

OSNOVNA ŠOLA NOVA CERKEV
Nova Cerkev

**Zadeva : STATIČNA PRESOJA OBSTOJEČEGA OBJEKTA ,
ZARADI SPREMEMBE NAMEMBNOSTI IN REKONSTRUKCIJE
PODSTREŠJA V UČILNICE.**

Objekt Osnovne šole Nova Cerkev je starejša, dvoetažna zgradba, ki obsega pritličje, nadstropje in neizkoriščeno podstrešje. Nosilno konstrukcijo tvorijo masivni opečni zidovi debeline 64cm, ki so pozidani v vzdolžni in prečni smeri. Poleg teh zidov, je v notranjosti objekta še precej tanjših zidov debeline cca 30cm, ki dodatno zagotavljajo potresno varnost objekta.

Stropova nad pritličjem in nadstropjem sta lesena, tramovna. Tramovi so dimenzij 20x24cm, nameščeni v rastru 1,0m. S spodnje strani je na tramove prabit opaž, trstika in omet. Med stropniki je izveden slepi opaž na katerem je nasutje, ponovno deske in finalni tlak. Na podstrešju so na nasutje položeni opečni tlakovci, ki so služili tudi kot protipožarna zaščita objekta.

Objekt je temeljen na pasovnih temeljih. Temelji so izvedeni pod mejo zmrzovanja in so ustreznih dimenzij.

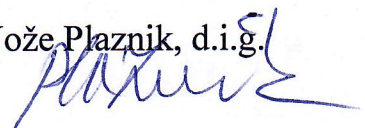
S spremembo namembnosti in rekonstrukcijo podstrešja je predvidena nadomestitev nekaterih lesenih delov ostrešja z jeklenimi nosilci ter izvedba armiranobetonske plošče po sistemu HI-BOND. Da se ohrani približno enaka masa objekta, je potrebno predhodno odstraniti opečne tlakovce in nasutje med stropniki.

Obstoječi objekt je dobro ohranjen in vzdrževan. Na zidovih in stropovih ni opaziti razpok, ki bi kazale na slabo temeljenje, ali na nesolidno gradnjo.

Za predvideni poseg so že vgrajeni materiali ustrezni, temeljenje je primerno. Poseg ne bo negativno vplival na varnost in stabilnost obstoječega objekta.

Celje, januar 2016

Jože Plaznik, d.i.ģ.



TEHNIČNO POROČILO H KONSTRUKCIJI

Obstoječa šola je starejši, dvoetažni objekt, tlorisnih dimenzij 24,34 x 16,80m. Obsega pritličje nadstropje in neizkoriščeno podstrešje. Grajen je klasično. Zidovi so masivni, opečni, stropova nad pritličjem in nadstropjem pa sta lesena, tramovna. Streha je simetrična štirikapnica krita z opečno kritino.

Zaradi pomanjkanja prostorov, želi investitor preurediti podstrešni prostor v učilnice. Da se »pridobijo« ustrezni prostori, je potrebno rekonstruirati ostrešje – odstraniti nekatere nosilne elemente in jih nadomestiti z jeklenimi nosilci.

Nad obstoječim stropom bo izvedena armiranobetonska plošča po sistemu HI – BOND, debeline 10cm. Plošča bo podprta z jeklenimi nosilci in ne bo obremenjevala obstoječih lesenih stropnikov. Jekleni nosilci bodo vgrajeni med obstoječe stropnike.

Da pa se izognemo povečanju mase, oziroma teže stropne konstrukcije, je potrebno predhodno odstraniti opečne tlakovce in nasutje med stropniki. Razlika v teži obstoječega stropa in novega stropa je cca 9%, kar ne vpliva bistveno na stabilnost objekta.

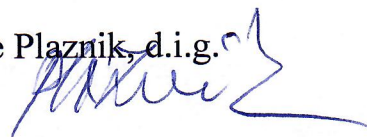
V ostale dele zgradbe – pritličje in nadstropje se konstrukcijsko ne posega.

Jekleno konstrukcijo je potrebno z ustreznimi premazi zaščititi pred korozijo!

Materiali:

Beton:	C 25/30 (MB 30)
Armatura:	S 500B (RA 400/500, MAG 500/560)
Jeklo:	S 235 (Fe 360)
Les:	C 24 (iglavci II. ktg., smreka, jelka)

Jože Plaznik, d.i.g.



STATIČNI RAČUN

OBSTOJEČI STROP NAD NADSTROPJEM

STROPNIKI, OPAŽ S SPODNJE STRANI, TRSTIKA IN OMET SE OHRANIJO.

NASUTJE IN OPEČNI TLAKOVCI SE ODSTRANIMO IN NADOMESTIMO S SAMONOSILNO HI-BOND PLOŠČO, KI BO PODPRTA Z JEKLENIMI NOSILCI.

RAZLIKA V TEŽI OBSTOJEČEGA NASUTJA + TLAKOVCEV IN TEŽO NOVE PLOŠČE :

OBSTOJEČE :

$$\begin{array}{rcl}
 - \text{nasutje } 0,70 \times 78,0 & - & - & - & 1,80 \text{ KN/m}^2 \\
 - \text{opečni tlakovci } 0,05 \times 76,5 & - & - & - & 0,83 - " - \\
 & & & & \hline
 & & & & g_1 = 2,63 \text{ KN/m}^2
 \end{array}$$

PREDVIDENO :

$$\begin{array}{rcl}
 - \text{plošča } 0,70 \times 25,0 & - & - & - & 2,50 \text{ KN/m}^2 \\
 - \text{OSB plošče } 2 \times 0,076 \times 9,0 & - & - & - & 0,29 - " - \\
 - \text{izolacija} & - & - & - & 0,05 - " - \\
 - \text{parket } 0,074 \times 8,0 & - & - & - & 0,11 - " - \\
 & & & & \hline
 & & & & g_2 = 2,95 \text{ KN/m}^2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 - \text{obstoječi stropniki} & - & - & - & 0,30 \text{ KN/m}^2 \\
 - \text{slepi opaz + stropni opaz } 0,025 \times 6,0 \times 2 & - & - & - & 0,30 - " - \\
 - \text{trstika + omet} & - & - & - & 0,50 - " - \\
 & & & & \hline
 & & & & g_3 = 1,10 \text{ KN/m}^2
 \end{array}$$

$$\Delta g = \frac{2,95 + 1,10}{2,63 + 1,10} = 1,09 \Rightarrow \text{porečanje za 9\%}$$

STROP NAD NADSTROPJEM

OBTEŽBA:

- teža plošče	0,10 x 25,0	—	—	2,50 kN/m ²
- OSB plošče	2 x 0,016 x 9,0	—	—	0,29 — " —
- izolacija	—	—	—	0,05 — " —
- parket	0,014 x 8,0	—	—	0,11 — " —
- koristna obtežba	—	—	—	2,00 — " —
				$q = 4,95 \text{ kN/m}^2 \approx 5,$

PLOŠČA HI BOND

$$L_{\max} = 3,50 \text{ m}$$

$$M = 0,125 \times 5,0 \times 3,50^2 = 7,66 \text{ kNm/m'}$$

$$D_p = 70 \text{ cm}$$

$$f_a^+ = 4,09 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

$\Rightarrow \phi 10/15 \text{ cm}$
(V VSAKO REBRO 1 $\phi 10$)

$$L = 2,80 \text{ m}$$

$$M = 0,125 \times 5,0 \times 2,80^2 = 4,90 \text{ kNm/m'}$$

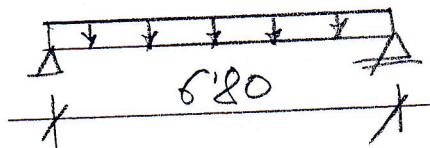
$$D = 70 \text{ cm}$$

$$f_a^+ = 2,62 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

$\Rightarrow \phi 8/75 \text{ cm}$
(V VSAKO REBRO 1 $\phi 8$)

V PLOŠČO NAD REBRI VGRADITI MREŽO Q131

NOSILCI N-1, N-2, N-3



$$\begin{array}{rcl}
 \text{- obteřba ploře } 5,0 \times 2,82 & - & 14,70 \text{ KN/m} \\
 \text{- l. t. nosilca} & - & \frac{0,70}{14,80} \text{ " -}
 \end{array}$$

$$M = 0,125 \times 14,80 \times 6,80^2 = 85,54 \text{ KNm}$$

$$R = \frac{1}{2} \times 14,80 \times 6,80 = 50,32 \text{ KN}$$

$$W_{pot} = 535 \text{ cm}^3$$

$$J_{pot} = 8.667 \text{ cm}^4$$

HEA 260

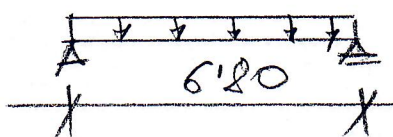
$$\begin{array}{l}
 W_x = 236 \text{ cm}^3 \\
 J_x = 70.450 \text{ cm}^4
 \end{array}$$

$$\sigma = \frac{85,54 \times 10^2}{836} = 10,23 \text{ KN/cm}^2 < 16,0$$

proves:

$$f = \frac{85,54 \times 10^5 \times 680^2}{9,6 \times 2,1 \times 10^7 \times 70.450} = 1,88 \text{ cm} = \frac{t}{362} < f_{dp} = 2,27 \text{ cm}$$

NOSILCI N-4, N-5, N-6



$$\begin{array}{rcl}
 \text{- obteřba ploře } 5,0 \times \frac{3,60 + 2,40}{2} & - & = 15,0 \text{ KN/m} \\
 \text{- l. t. nosilca} & - & \frac{0,70}{15,70} \text{ " -}
 \end{array}$$

$$M = 0,125 \times 15,70 \times 6,80^2 = 90,75 \text{ KNm}$$

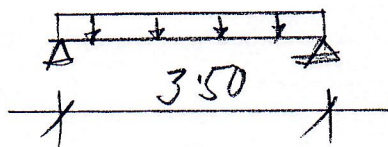
$$R = \frac{1}{2} \times 15,70 \times 6,80 = 53,38 \text{ KN}$$

$$W_{pot} = 567 \text{ cm}^3$$

$$J_{pot} = 9.794 \text{ cm}^4$$

HEA 260

NOSILCI N-7, N-8, N-9



$$\begin{array}{rcl} \text{- obteřba ploře } 5,0 \times 2,70 & = & 13,50 \text{ KN/m} \\ \text{- l. t. nosila} & = & 0,40 \text{ " " } \\ \hline & = & 13,90 \text{ " " } \end{array}$$

$$M = 0,125 \times 13,90 \times 3,50^2 = 27,28 \text{ KNm}$$

$$R = \frac{1}{2} \times 13,90 \times 3,50 = 24,33 \text{ KN}$$

$$W_{pot} = 133 \text{ cm}^3$$

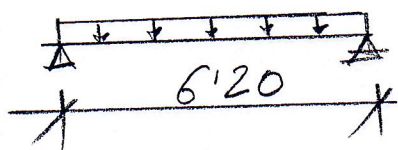
$$J_{pot} = 1.770 \text{ cm}^4$$

HEA 160

$$\begin{array}{l} W_x = 220 \text{ cm}^3 \\ J_x = 1.670 \text{ cm}^4 \end{array}$$

$$\sigma = \frac{27,28 \times 10^2}{220} = 9,67 \text{ KN/cm}^2 < 16,0$$

$$f = \frac{27,28 \times 10^5 \times 350^2}{9,6 \times 2,7 \times 10^8 \times 1.670} = 0,77 \text{ cm} = \frac{l}{452} < f_{dep} = 1,77 \text{ cm}$$

NOSILCI N-10, N-11, N-12

- obtežba plošče $5,0 \times 2,82 = 14,10 \text{ KN/m}$
 - l.t. nosilca - - - - $\frac{0,70 - 11 -}{14,80 - 1 -}$

$$M = 0,125 \times 14,80 \times 6,20^2 = 77,77 \text{ KNm}$$

$$R = \frac{1}{2} \times 14,80 \times 6,20 = 45,88 \text{ KN}$$

$$W_{pot} = 445 \text{ cm}^3$$

$$I_{pot} = 6.570 \text{ cm}^4$$

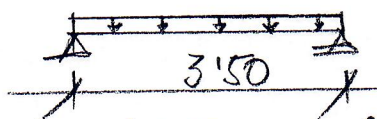
HEA 240

$$W_x = 675 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 7.760 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{77,77 \times 10^2}{675} = 11,45 \text{ KN/cm}^2 < 160$$

$$f = 1,75 \text{ cm} = \frac{l}{355} < f_{dop} = 2,07 \text{ cm}$$

NOSILCA N-13, N-14

- obtežba plošče $5,0 \times 7,0$ - - - - $5,0 \text{ KN/m}$
 - montažna stena - - - - $1,5 - 11 -$
 - l.t. nosilca - - - - $\frac{0,40 - 11 -}{6,90 \text{ KN/m}}$

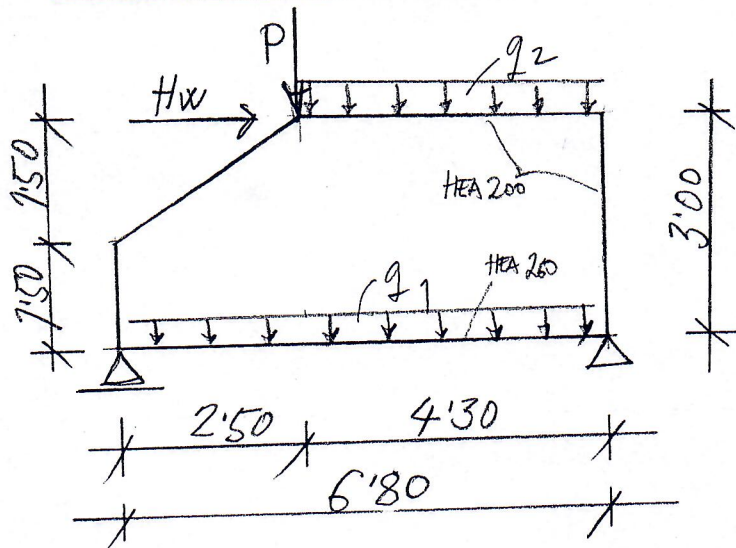
$$M = 10,57 \text{ KNm}$$

$$W_{pot} = 66 \text{ cm}^3$$

$$I_{pot} = 557 \text{ cm}^4$$

} $\Rightarrow$ HEA 140

OKVIR 0-1



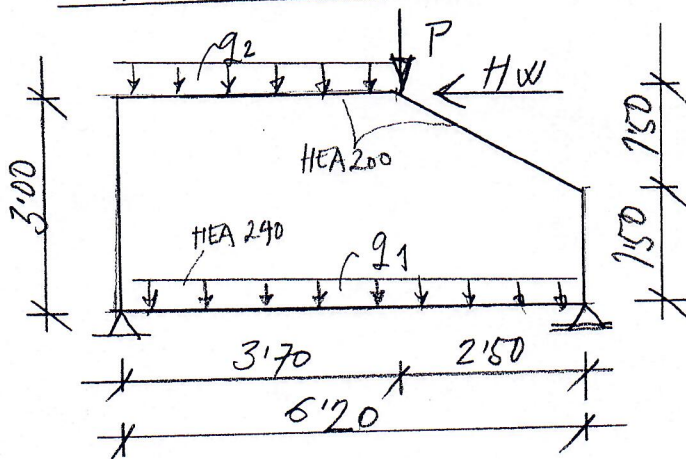
$$q_1 = 4,95 \times \frac{3,13 + 2,60}{2} = 14,18 \text{ KN/m'}$$

$$q_2 = 2,50 \times \frac{4,50 + 3,30}{2} = 9,75 \text{ KN/m'}$$

$$P = 2,50 \times \frac{4,50 + 3,30}{2} \times \frac{3,40}{2} = 16,58 \text{ KN}$$

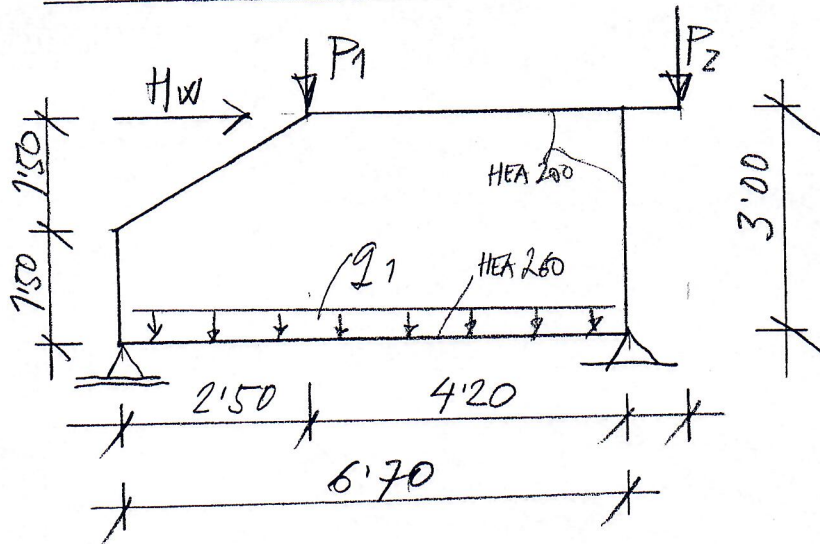
$$H_w = \pm 0,60 \times \frac{4,50 + 3,30}{2} \times 3,50 \times 0,8 = 6,55 \text{ KN}$$

OKVIR 0-2



OBTEŽBA ENAKA KOT PRI 0-1

OK VIR 0-3

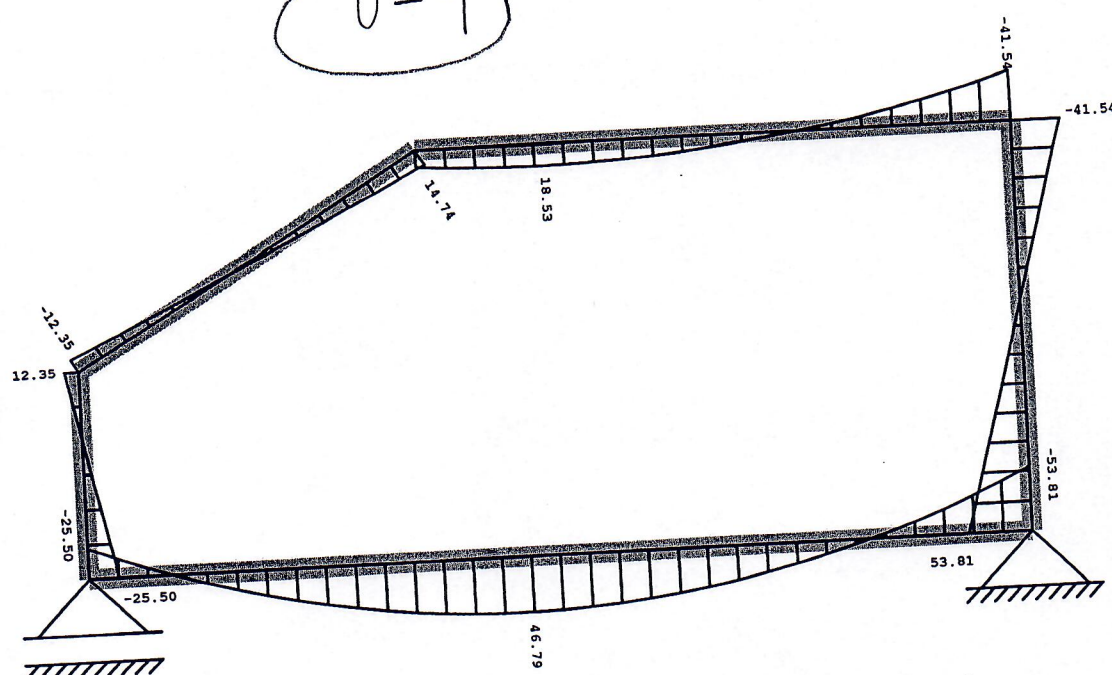


$$q_1 = 4,95 \times \frac{3,38 + 2,40}{2} = 14,37 \text{ kN/m}$$

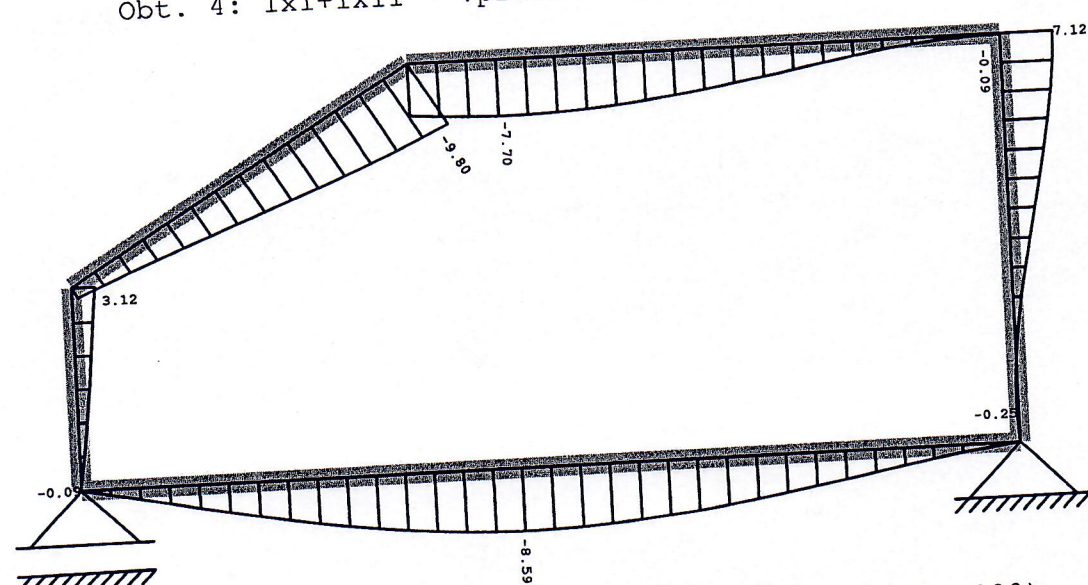
$$P_1 = P_2 = 2,50 \times \frac{4,50 + 3,30}{2} \times \frac{2,40 + 4,36}{2} = 32,96 \text{ kN}$$

$$H_w = 0,60 \times \frac{2,40 + 4,36}{2} \times 3,50 \times 1,2 = 8,52 \text{ kN}$$

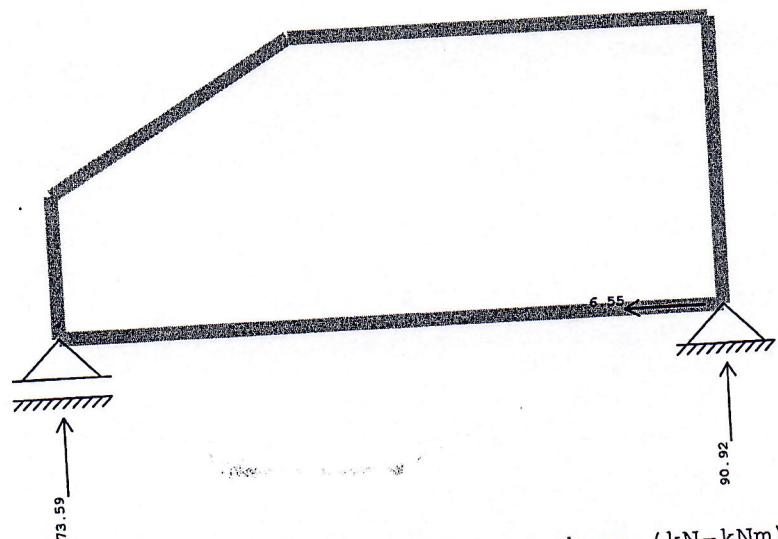
0-1



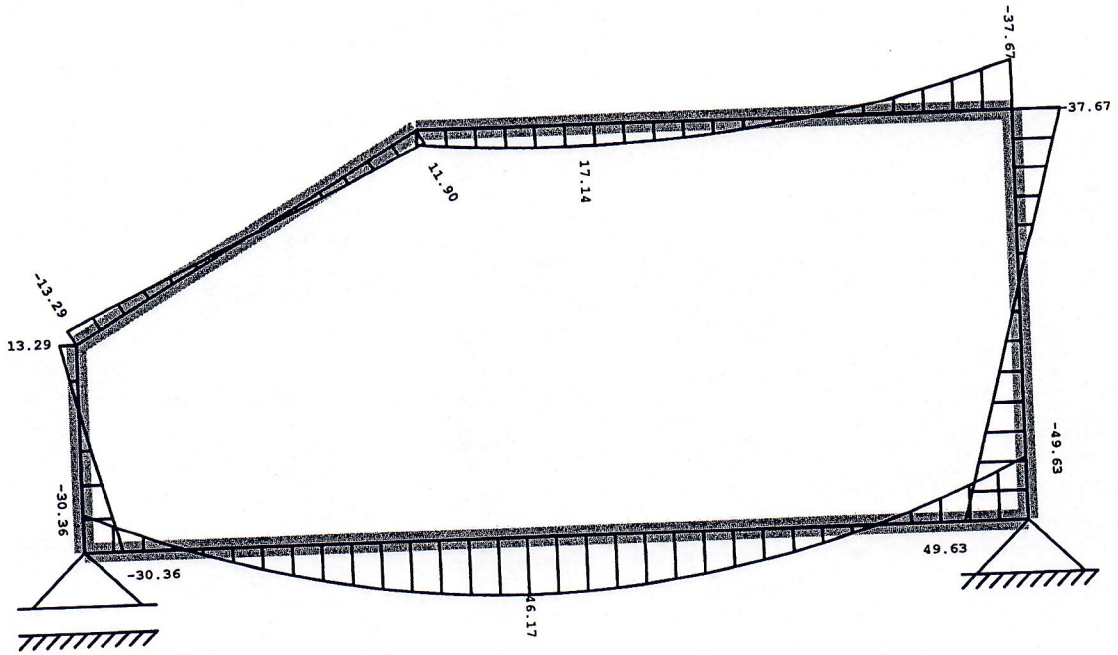
Obt. 4: 1xI+1xII - Vplivi v nosilcu: M_z (kNm)



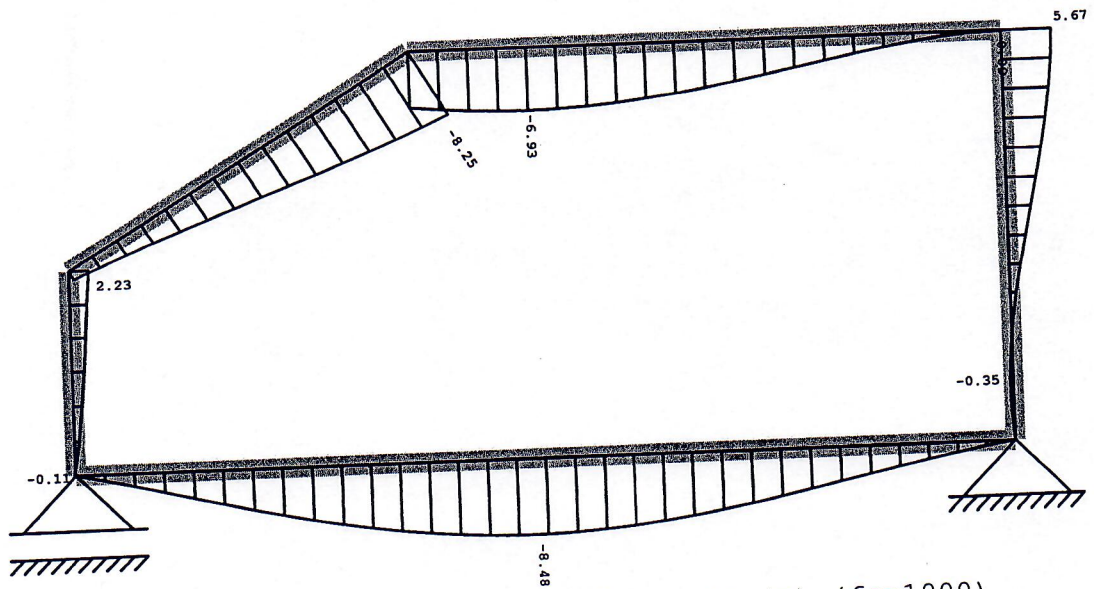
Obt. 4: 1xI+1xII - Vplivi v nosilcu: Y_p (m) ($f_s=1000$)



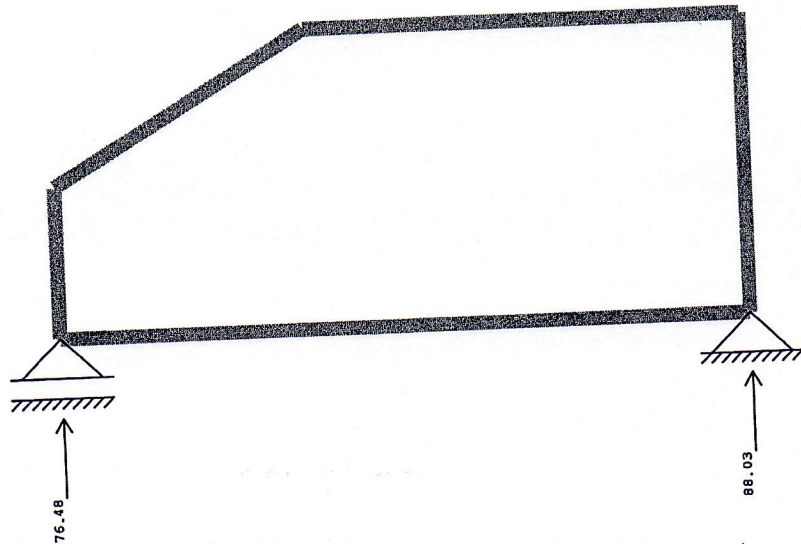
Obt. 4: 1xI+1xII - Reakcije podpor (kN-kNm)



Obt. 3: 1xI - Vplivi v nosilcu: M_z (kNm)



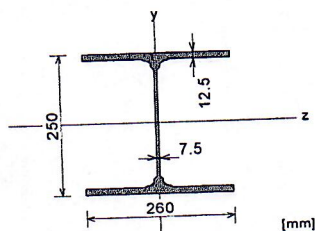
Obt. 3: 1xI - Vplivi v nosilcu: Y_p (m) ($f_s=1000$)



Obt. 3: 1xI - Reakcije podpor (kN-kNm)

PALICA 1 - 6
PREČNI PREREZ : IPB1 260

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	86.800 cm ²
Ay =	18.750 cm ²
Az =	65.000 cm ²
Iz =	10450.0 cm ⁴
Iy =	3670.00 cm ⁴
Ix =	52.600 cm ⁴
Wz =	836.000 cm ³

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice u = -8.592 mm
(obtežni primer 4, na 318.7 cm od začetka palice)

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (konec palice)

Računska osna sila	N =	25.235 kN
Upogibni moment okoli z osi	Mz =	-53.814 kNm
Prečna sila v y smeri	Ty =	54.693 kN
Sistemska dolžina palice	L =	680.000 cm

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU

Normalna napetost	σ_{max} =	6.728 kN/cm ²
Dopustna napetost	σ_{dop} =	16.000 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Strižna napetost	τ =	2.917 kN/cm ²
Dopustna strižna napetost	τ_{dop} =	9.238 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI BOČNEGA UKLONA JUS U.E7.101

Kontrola stab.tlač.pasu I (spodaj)

Koef.odvisen od oblike Mz	ETA =	1.770
Razmak viličastih podpor	L_vil. =	680.000 cm
Razmak bočno pridržanih točk	L_boč. =	680.000 cm
Dolžina tlačne cone	L_tlač. =	106.250 cm
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	L_boč. =	106.250 cm
Vztrajnostni polmer tlač. cone	i_tlač. =	7.185 cm
Faktor plastičnosti prereza	α_p =	1.037
Vitkost tlačnega dela	λ_{ky} =	11.115
Odpornost na torzijo prereza	σ_{vd} =	56.088 kN/cm ²
Odpornost na deplanacijo prereza	σ_{wd} =	1675.41 kN/cm ²
Položaj zunanje obtežbe: SREDINA	FI =	1.000
Faktor odvisen od položaja obt.	σ_{crd} =	1676.35 kN/cm ²
Kritična napetost za bočni uklon	$\lambda_{'d}$ =	0.122
Vitkost	κ_m =	1.000
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	σ_d =	24.000 kN/cm ²
Mejna napetost uklona	σ_{stv} =	6.146 kN/cm ²
Stvarna napetost	σ_{dop} =	16.000 kN/cm ²
Dopustna napetost		

Kontrola napetosti: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121

Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine a/b/t = 680/22.5/0.75 (cm)		
Način oslanjanja: A	α =	30.222
Razmerje a/b	σ_1 =	-5.503 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	σ_2 =	6.084 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	ψ =	-1.106
Razmerje σ_1/σ_2	k_{σ} =	23.900
Koeficient izbočitve	σ_E =	21.089 kN/cm ²
Eulerova napetost izbočitve pločevine	σ_{cr} =	504.024 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	λ'_{pr} =	0.218
Relativna vitkost plošče	κ_{pr} =	1.000
Brezdim. koef. izbočitve	c_{σ} =	1.250
Korekcijski faktor	f =	0.000
Korekcijski faktor	σ'_{u} =	1.000
Relativna robna napetost	σ_u =	24.000 kN/cm ²
Robna napetost izbočitve	σ =	8.254 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska		

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	k_{τ} =	5.344
Eulerova napetost izbočitve pločevine	σ_E =	21.089 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	τ_{cr} =	112.707 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	λ'_{pr} =	0.351
Brezdim. koef. izbočitve	κ_{pr} =	1.000

Korekcijski faktor	$C_{\tau} = 1.250$
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{Cr} = 112.707 \text{ kN/cm}^2$
Relativna robna napetost	$\tau'_{u} = 1.000$
Robna napetost izbočitve	$\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Faktorirana strižna napetost	$\tau = 4.375 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano napetostno stanje	$\sigma'2 = 0.218$
-------------------------------	--------------------

Kontrola napetosti: $\sigma'2 \leq 1$

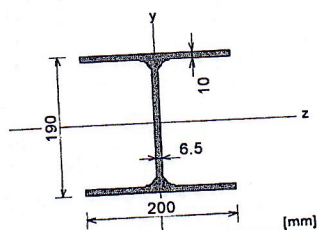
Robna napetost izbočitve
Kontrola izbočitve pas. I prereza (spodaj)

Dimenzije pločevine	$a/b/t = 680/13/1.25 \text{ (cm)}$
Način oslanjanja: B	
Razmerje a/b	$\alpha = 52.308$
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 = -6.146 \text{ kN/cm}^2$
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 = -6.146 \text{ kN/cm}^2$
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi = 1.000$
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} = 0.430$
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E = 175.481 \text{ kN/cm}^2$
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{Cr} = 75.457 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost plošče	$\lambda_{Tp} = 0.564$
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{p\sigma} = 1.000$
Korekcijski faktor	$C_{\sigma} = 1.000$
Korekcijski faktor	$C_{\tau} = 0.000$
Relativna robna napetost	$\sigma'_u = 1.000$
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma = 9.220 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

PALICA 3 - 7
PREČNI PREREZ : IPB1 200

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



$A_x =$	53.800 cm ²
$A_y =$	12.350 cm ²
$A_z =$	40.000 cm ²
$I_z =$	3690.00 cm ⁴
$I_y =$	1340.00 cm ⁴
$I_x =$	21.100 cm ⁴
$W_z =$	388.421 cm ³

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice
(obtežni primer 4, na 64.5 cm od začetka palice)

$$u = -7.705 \text{ mm}$$

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (konec palice)

Računska osna sila	$N = -31.785 \text{ kN}$
Upogibni moment okoli z osi	$M_z = -41.540 \text{ kNm}$
Prečna sila v y smeri	$T_y = 34.959 \text{ kN}$
Sistemska dolžina palice	$L = 430.000 \text{ cm}$
Uklonska dolžina okoli z osi	$l_{i,z} = 430.000 \text{ cm}$
Uklonska dolžina okoli y osi	$l_{i,y} = 430.000 \text{ cm}$
Uklonska krivulja za z os B	
Uklonska krivulja za y os C	

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. TLAKU JUS U.E7.096

Vztrajnostni polmer	$i_z = 8.282 \text{ cm}$
Vztrajnostni polmer	$i_y = 4.991 \text{ cm}$
Vitkost	$\lambda_z = 51.921$
Vitkost	$\lambda_y = 86.160$
Relativna vitkost	$\lambda'_z = 0.559$
Relativna vitkost	$\lambda'_y = 0.927$
Relativna napetost	$\sigma' = 0.037$
Brezdimenzionalni koeficient	$\kappa_z = 0.857$
Brezdimenzionalni koeficient	$\kappa_y = 0.583$
Koeficient povečanja vpliva	$K_{mz} = 1.012$
Koeficient povečanja vpliva	$K_{my} = 1.000$
Vpliv imperfekc. palice	$K_{nz} = 1.123$
Vpliv imperfekc. palice	$K_{ny} = 1.368$
Koef.odvisen od oblike Mz	$ETA = 1.770$
Razmak viličastih podpor	$L_{vil.} = 430.000 \text{ cm}$
Razmak bočno pridržanih točk	$L_{boč.} = 430.000 \text{ cm}$
Dolžina tlačne cone	$L_{tlač.} = 150.500 \text{ cm}$
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	$L_{boč.} = 150.500 \text{ cm}$
Vztrajnostni polmer tlač. cone	$i_{tlač.} = 5.511 \text{ cm}$
Faktor plastičnosti prereza	$\alpha_p = 1.048$
Vitkost tlačnega dela	$\lambda_{ky} = 20.525$

Odpornost na torzijo prereza	$\sigma_{vd} =$	73.060 kN/cm ²
Odpornost na deplanacijo prereza	$\sigma_{wd} =$	491.348 kN/cm ²
Položaj zunanje obtežbe: ZGORAJ	FI =	0.707
Faktor odvisen od položaja obt.	$\sigma_{crd} =$	351.349 kN/cm ²
Kritična napetost za bočni uklon	$\lambda, 'd =$	0.268
Vitkost	$\kappa_m =$	1.000
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Mejna napetost uklona	$\theta =$	1.000
Koef.povečanja vpl. od b.i.	$\sigma(N) =$	0.591 kN/cm ²
Normalna napetost od N	$\sigma(Mz) =$	10.694 kN/cm ²
Normalna napetost od Mz	$\sigma_{max} =$	11.627 kN/cm ²
Maksimalna napetost	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²
Dopustna napetost		

Kontrola napetosti: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Strižna napetost	$\tau =$	2.831 kN/cm ²
Dopustna strižna napetost	$\tau_{dop} =$	9.238 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121

Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine $a/b/t = 430/17/0.65$ (cm)

Način oslanjanja: A

Razmerje a/b	$\alpha =$	25.294
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-10.160 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	8.978 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	-0.884
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	20.981
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	582.176 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.203
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\sigma} =$	1.250
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	15.239 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	$k_{\tau} =$	5.346
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.346 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{p\tau} =$	0.306
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{p\tau} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\tau} =$	1.250
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.346 kN/cm ²
Relativna robna napetost	$\tau'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirana strižna napetost	$\tau =$	4.246 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano napetostno stanje	$\sigma'^2 =$	0.497
-------------------------------	---------------	-------

Kontrola napetosti: $\sigma'^2 \leq 1$

Robna napetost izbočitve

Kontrola izbočitve pas. I prereza (spodaj)

Dimenzije pločevine $a/b/t = 430/10/1$ (cm)

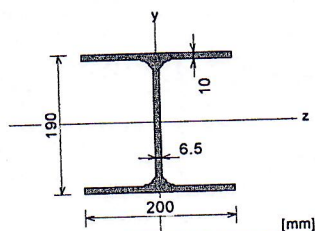
Način oslanjanja: B

Razmerje a/b	$\alpha =$	43.000
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-11.285 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	-11.285 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	1.000
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	0.430
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	189.800 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	81.614 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.542
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\sigma} =$	1.000
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	16.928 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

PALICA 7 - 6
PREČNI PREREZ : IPB1 200

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	53.800	cm ²
Ay =	12.350	cm ²
Az =	40.000	cm ²
Iz =	3690.00	cm ⁴
Iy =	1340.00	cm ⁴
Ix =	21.100	cm ⁴
Wz =	388.421	cm ³

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice (obtežni primer 4, začetek palice) $u = 7.121$ mm

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (konec palice)

Računska osna sila	N =	-36.226	kN
Upogibni moment okoli z osi	Mz =	53.814	kNm
Prečna sila v y smeri	Ty =	-31.785	kN
Sistemska dolžina palice	L =	300.000	cm
Uklonska dolžina okoli z osi	li,z =	300.000	cm
Uklonska dolžina okoli y osi	li,y =	300.000	cm
Uklonska krivulja za z os B			
Uklonska krivulja za y os C			

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. TLAKU JUS U.E7.096

Vztrajnostni polmer	i,z =	8.282	cm
Vztrajnostni polmer	i,y =	4.991	cm
Vitkost	$\lambda_z =$	36.224	
Vitkost	$\lambda_y =$	60.112	
Relativna vitkost	$\lambda'_z =$	0.390	
Relativna vitkost	$\lambda'_y =$	0.647	
Relativna napetost	$\sigma' =$	0.042	
Brezdimenzionalni koeficient	$\kappa_z =$	0.930	
Brezdimenzionalni koeficient	$\kappa_y =$	0.757	
Koeficient povečanja vpliva	Kmz =	0.443	
Koeficient povečanja vpliva	Kmy =	1.000	
Vpliv imperfekc. palice	Knz =	1.065	
Vpliv imperfekc. palice	Kny =	1.223	
Osvojen koef. povečanja vpliva	Kmz =	1.000	
Osvojen koef. povečanja vpliva	Kmy =	1.000	
Osvojen vpliv uk. imperfekc.	Kn =	1.223	
Koef.odvisen od oblike Mz	ETA =	1.770	
Razmak viličastih podpor	L_vil. =	300.000	cm
Razmak bočno pridržanih točk	L_boč. =	300.000	cm
Dolžina tlačne cone	L_tlač. =	171.429	cm
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	L_boč. =	171.429	cm
Vztrajnostni polmer tlač. cone	i_tlač =	5.525	cm
Faktor plastičnosti prereza	$\alpha_p =$	1.048	
Vitkost tlačnega dela	$\lambda_{ky} =$	23.322	
Odpornost na torzijo prereza	$\sigma_{vd} =$	104.719	kN/cm ²
Odpornost na deplanacijo prereza	$\sigma_{wd} =$	380.577	kN/cm ²
Položaj zunanje obtežbe: SREDINA	FI =	1.000	
Faktor odvisen od položaja obt.	$\sigma_{crd} =$	394.721	kN/cm ²
Kritična napetost za bočni uklon	$\lambda_{'d} =$	0.252	
Vitkost	$\kappa_m =$	1.000	
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	$\sigma_d =$	24.000	kN/cm ²
Mejna napetost uklona	$\sigma =$	1.000	
Koef.povečanja vpl. od b.i.	$\sigma(N) =$	0.673	kN/cm ²
Normalna napetost od N	$\sigma(Mz) =$	13.855	kN/cm ²
Normalna napetost od Mz	$\sigma_{max} =$	14.678	kN/cm ²
Maksimalna napetost	$\sigma_{dop} =$	16.000	kN/cm ²
Dopustna napetost			

Kontrola napetosti: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121
Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine	a/b/t =	300/17/0.65	(cm)
Način oslanjanja: A			
Razmerje a/b	$\alpha =$	17.647	
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-13.070	kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	11.723	kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	-0.897	
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	21.300	
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748	kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	591.033	kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda_{p\sigma} =$	0.202	
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000	
Korekcijski faktor	$c_{\sigma} =$	1.250	

Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	19.604 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	$k_\tau =$	5.353
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.528 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{pr} =$	0.305
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{pr} =$	1.000
Korekcijski faktor	$C_\tau =$	1.250
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.528 kN/cm ²
Relativna robna napetost	$\tau'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirana strižna napetost	$\tau =$	3.860 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano napetostno stanje	$\sigma'^2 =$	0.745
-------------------------------	---------------	-------

Kontrola napetosti: $\sigma'^2 \leq 1$

Robna napetost izbočitve
Kontrola izbočitve pas. I prereza (zgoraj)

Dimenzije pločevine	$a/b/t = 300/10/1$ (cm)
Način oslanjanja: B	
Razmerje a/b	$\alpha =$ 30.000
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$ -14.528 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$ -14.528 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$ 1.000
Koeficient izbočitve	$k_\sigma =$ 0.430
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$ 189.800 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$ 81.614 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{ps} =$ 0.542
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{ps} =$ 1.000
Korekcijski faktor	$C_\sigma =$ 1.000
Korekcijski faktor	$f =$ 0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$ 1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$ 24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$ 21.792 kN/cm ²

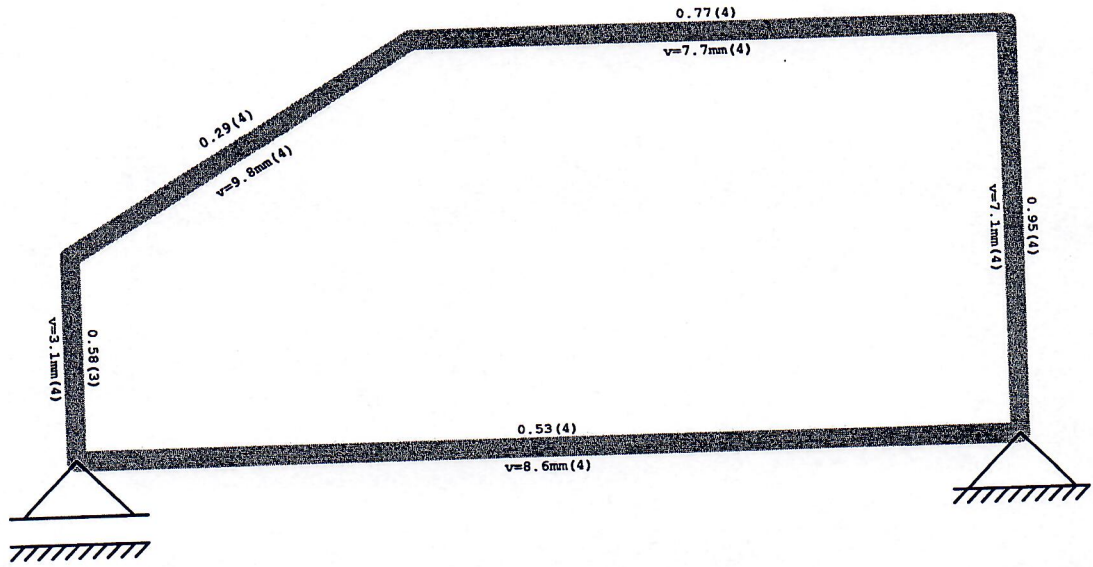
Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (začetek palice)

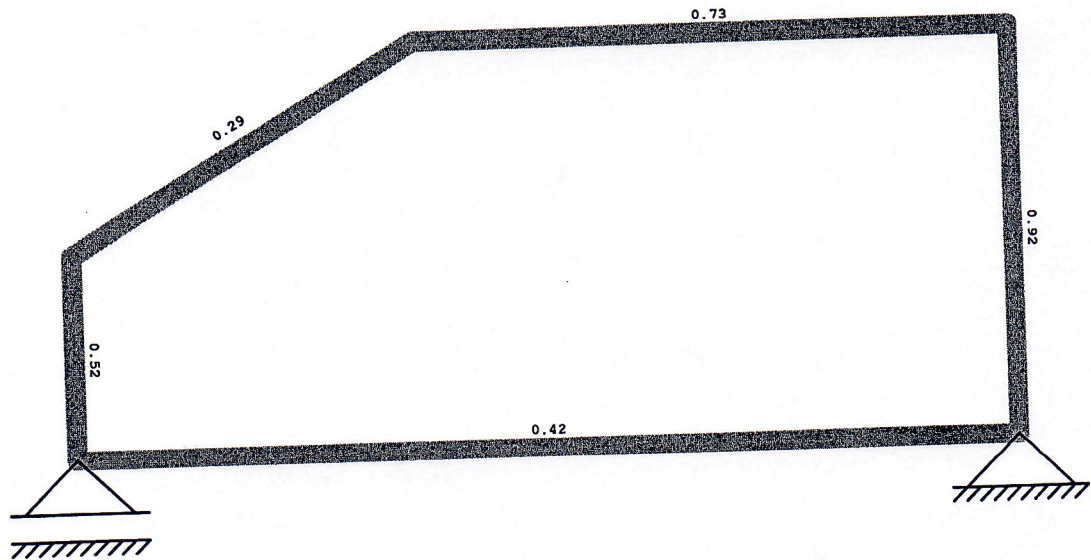
Računska osna sila	$N =$	-34.959 kN
Upogibni moment okoli z osi	$M_z =$	-41.540 kNm
Prečna sila v y smeri	$T_y =$	-31.785 kN
Sistemska dolžina palice	$L =$	300.000 cm

Strižna napetost	$\tau =$	2.574 kN/cm ²
Dopustna strižna napetost	$\tau_{dop} =$	9.238 kN/cm ²

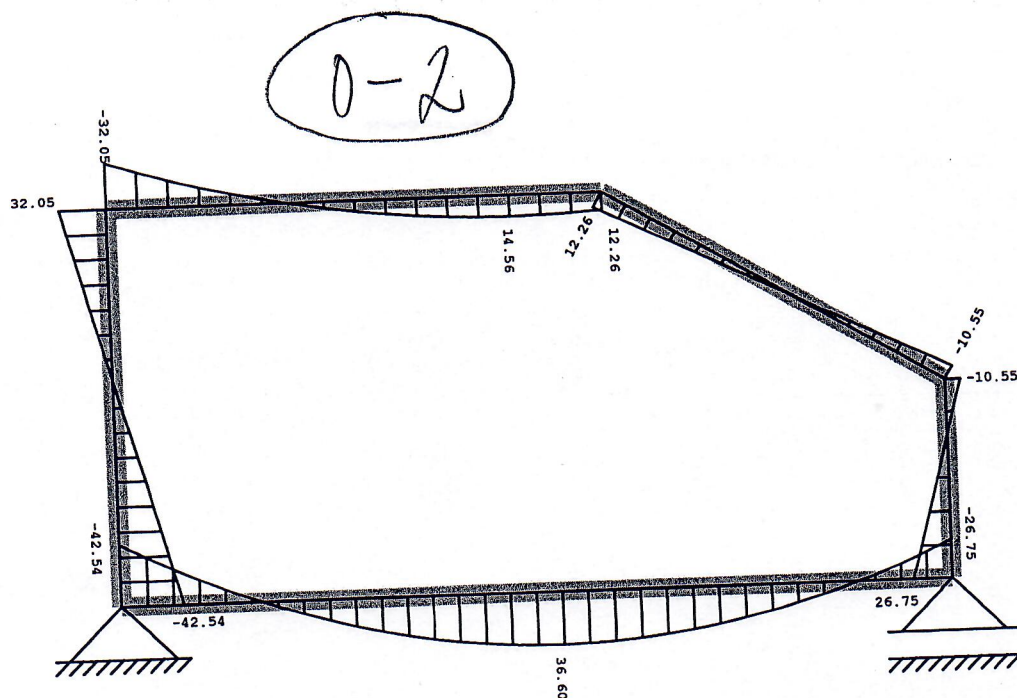
Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_{dop}$



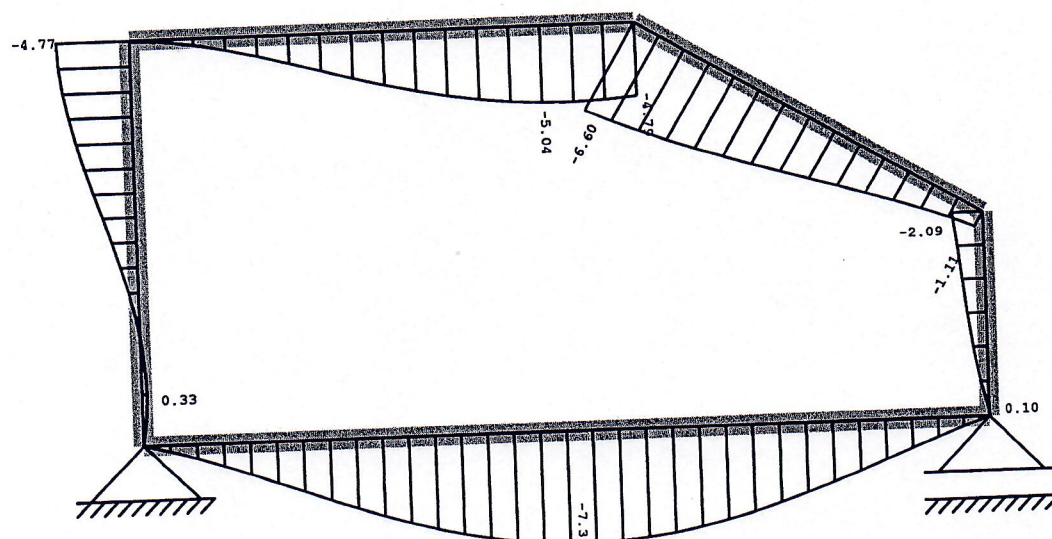
Kontrola napetosti in deformacij (jeklo)



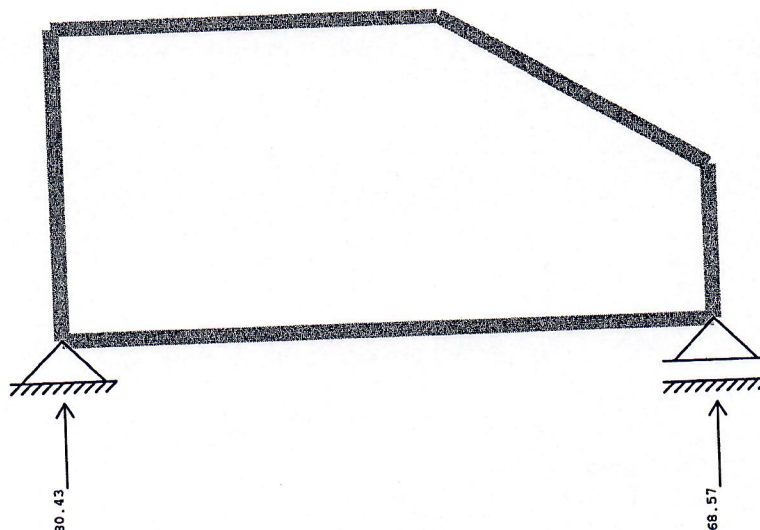
Kontrola stabilnosti (jeklo)



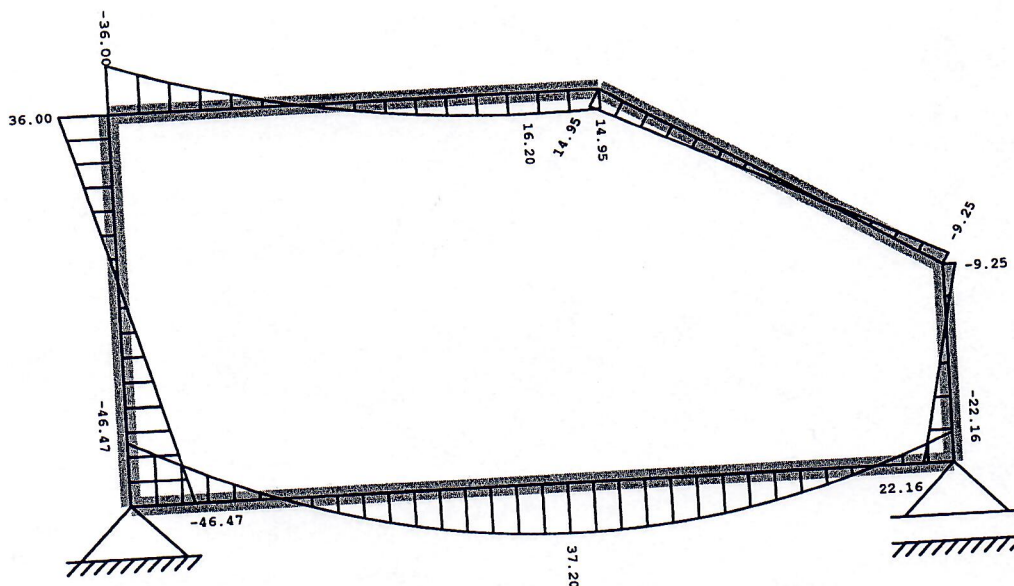
Obt. 3: 1xI - Vplivi v nosilcu: M_z (kNm)



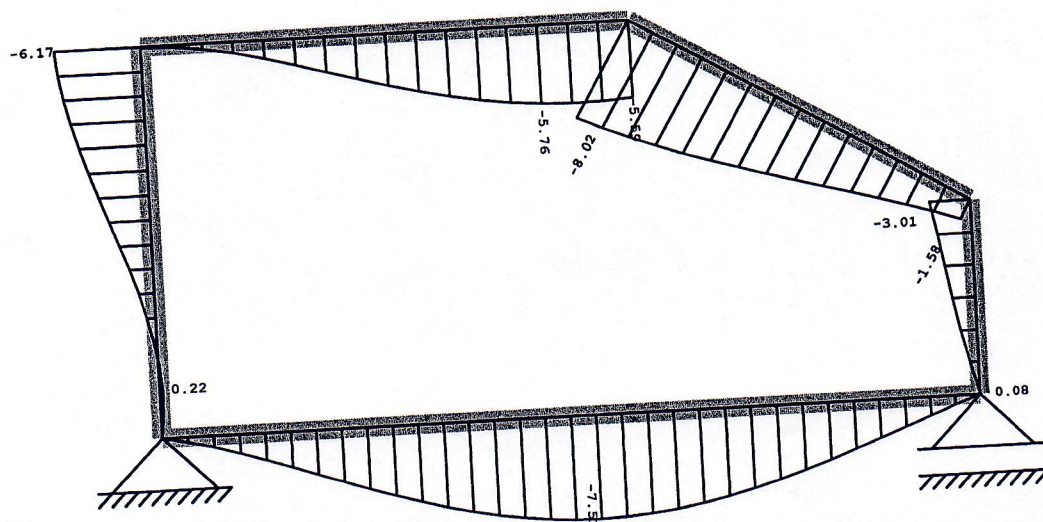
Obt. 3: 1xI - Vplivi v nosilcu: Y_p (m) ($f_s=1000$)



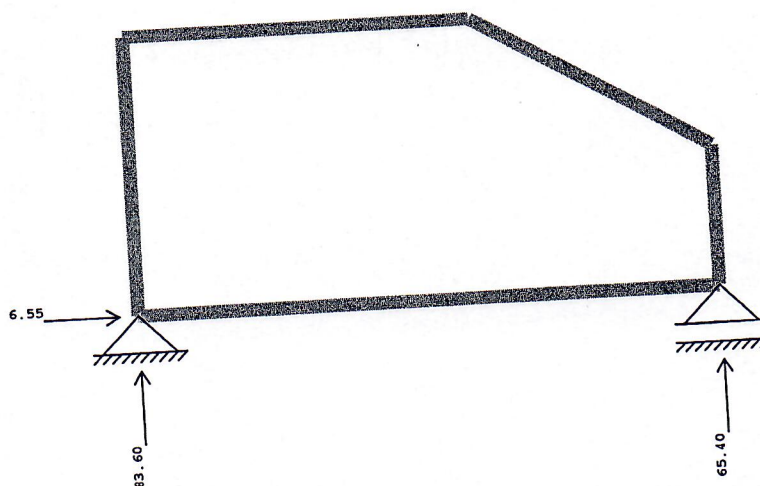
Obt. 3: 1xI - Reakcije podpor (kN-kNm)



Obt. 4: 1xI+1xII - Vplivi v nosilcu: M_z (kNm)



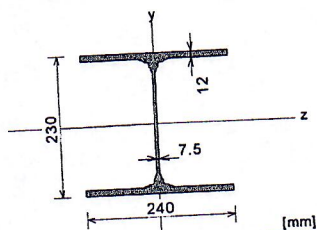
Obt. 4: 1xI+1xII - Vplivi v nosilcu: Y_p (m) ($f_s=1000$)



Obt. 4: 1xI+1xII - Reakcije podpor (kN-kNm)

PALICA 1 - 6
PREČNI PREREZ : IPB1 240

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



A_x	=	76.800	cm ²
A_y	=	17.250	cm ²
A_z	=	57.600	cm ²
I_z	=	7760.00	cm ⁴
I_y	=	2770.00	cm ⁴
I_x	=	41.700	cm ⁴
W_z	=	674.783	cm ³

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice $u = -7.511$ mm
(obtežni primer 4, na 329.4 cm od začetka palice)

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (začetek palice)

Računska osna sila	N	=	20.940	kN
Upogibni moment okoli z osi	M_z	=	-46.469	kNm
Prečna sila v y smeri	T_y	=	-49.747	kN
Sistemska dolžina palice	L	=	620.000	cm

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU

Normalna napetost	σ_{max}	=	7.159	kN/cm ²
Dopustna napetost	σ_{dop}	=	16.000	kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Strižna napetost	τ	=	2.884	kN/cm ²
Dopustna strižna napetost	τ_{dop}	=	9.238	kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI BOČNEGA UKLONA JUS U.E7.101

Kontrola stab.tlač.pasu I (spodaj)

Koef.odvisen od oblike M_z	ETA =	1.770	
Razmak viličastih podpor	$L_{vil.}$ =	620.000	cm
Razmak bočno pridržanih točk	$L_{boč.}$ =	620.000	cm
Dolžina tlačne cone	$L_{tlač.}$ =	96.875	cm
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	$L_{boč.}$ =	96.875	cm
Vztrajnostni polmer tlač. cone	$i_{tlač.}$ =	6.622	cm
Faktor plastičnosti prereza	α_p =	1.048	
Vitkost tlačnega dela	λ_{ky} =	10.996	
Odpornost na torzijo prereza	σ_{vd} =	58.953	kN/cm ²
Odpornost na deplanacijo prereza	σ_{wd} =	1712.14	kN/cm ²
Položaj zunanje obtežbe: ZGORAJ	FI =	1.000	
Faktor odvisen od položaja obt.	σ_{crd} =	1713.15	kN/cm ²
Kritična napetost za bočni uklon	$\lambda_{, 'd}$ =	0.121	
Vitkost	κ_m =	1.000	
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	σ_d =	24.000	kN/cm ²
Mejna napetost uklona	σ_{stv} =	6.614	kN/cm ²
Stvarna napetost	σ_{dop} =	16.000	kN/cm ²
Dopustna napetost			

Kontrola napetosti: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121

Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine	$a/b/t = 620/20.6/0.75$	(cm)
Način oslanjanja: A	$\alpha =$	30.097
Razmerje a/b	$\sigma_1 =$	-5.895 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	6.441 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\psi =$	-1.093
Razmerje σ_1/σ_2	$k_{\sigma} =$	23.900
Koeficient izbočitve	$\sigma_E =$	25.158 kN/cm ²
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_{cr} =$	601.288 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\lambda'_{ps} =$	0.200
Relativna vitkost plošče	$\kappa_{ps} =$	1.000
Brezdim. koef. izbočitve	$C_{\sigma} =$	1.250
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Korekcijski faktor	$\sigma'_u =$	1.000
Relativna robna napetost	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Robna napetost izbočitve	$\sigma =$	8.843 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska		

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	k_{τ}	=	5.344
Eulerova napetost izbočitve pločevine	σ_E	=	25.158 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	τ_{cr}	=	134.457 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	λ'_{pr}	=	0.321
Brezdim. koef. izbočitve	κ_{pr}	=	1.000

Korekcijski faktor	$c_{\tau} =$	1.250
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	134.457 kN/cm ²
Relativna robna napetost	$\tau'_{u} =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirana strižna napetost	$\tau =$	4.326 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano napetostno stanje	$\sigma'2 =$	0.233
-------------------------------	--------------	-------

Kontrola napetosti: $\sigma'2 \leq 1$

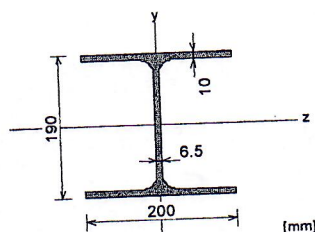
Robna napetost izbočitve
Kontrola izbočitve pas. I prereza (spodaj)

Dimenzije pločevine	$a/b/t =$	620/12/1.2 (cm)
Način oslanjanja: B		
Razmerje a/b	$\alpha =$	51.667
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-6.614 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	-6.614 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	1.000
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	0.430
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	189.800 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	81.614 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{ps} =$	0.542
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{ps} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\sigma} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_{u} =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	9.921 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

PALICA 2 - 1
PREČNI PREREZ : IPB1 200

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



$A_x =$	53.800 cm ²
$A_y =$	12.350 cm ²
$A_z =$	40.000 cm ²
$I_z =$	3690.00 cm ⁴
$I_y =$	1340.00 cm ⁴
$I_x =$	21.100 cm ⁴
$W_z =$	388.421 cm ³

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice (obtežni primer 4, začetek palice)	$u =$	-6.172 mm
--	-------	-----------

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (konec palice)

Računska osna sila	$N =$	-33.857 kN
Upogibni moment okoli z osi	$M_z =$	-46.469 kNm
Prečna sila v y smeri	$T_y =$	27.490 kN
Sistemska dolžina palice	$L =$	300.000 cm
Uklonska dolžina okoli z osi	$l_{i,z} =$	300.000 cm
Uklonska dolžina okoli y osi	$l_{i,y} =$	300.000 cm
Uklonska krivulja za z os B		
Uklonska krivulja za y os C		

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. TLAKU JUS U.E7.096

Vztrajnostni polmer	$i_{z,z} =$	8.282 cm
Vztrajnostni polmer	$i_{i,y} =$	4.991 cm
Vitkost	$\lambda_z =$	36.224
Vitkost	$\lambda_y =$	60.112
Relativna vitkost	$\lambda'_{z,z} =$	0.390
Relativna vitkost	$\lambda'_{i,y} =$	0.647
Relativna napetost	$\sigma' =$	0.039
Brezdimenzionalni koeficient	$\kappa_{z,z} =$	0.930
Brezdimenzionalni koeficient	$\kappa_{i,y} =$	0.757
Koeficient povečanja vpliva	$K_{mz} =$	0.443
Koeficient povečanja vpliva	$K_{my} =$	1.000
Vpliv imperfekc. palice	$K_{nz} =$	1.065
Vpliv imperfekc. palice	$K_{ny} =$	1.223
Osvojen koef. povečanja vpliva	$K_{mz} =$	1.000
Osvojen koef. povečanja vpliva	$K_{my} =$	1.000
Osvojen vpliv uk. imperfekc.	$K_n =$	1.223
Koef.odvisen od oblike M_z	$ETA =$	1.770
Razmak viličastih podpor	$L_{vil.} =$	300.000 cm
Razmak bočno pridržanih točk	$L_{boč.} =$	300.000 cm
Dolžina tlačne cone	$L_{tlač.} =$	168.750 cm
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	$L_{boč.} =$	168.750 cm

Vztrajnostni polmer tlač. cone	$i_{tlač} =$	5.511 cm
Faktor plastičnosti prereza	$\alpha_p =$	1.048
Vitkost tlačnega dela	$\lambda_{ky} =$	23.014
Odpornost na torzijo prereza	$\sigma_{vd} =$	104.719 kN/cm ²
Odpornost na deplanacijo prereza	$\sigma_{wd} =$	390.818 kN/cm ²
Položaj zunanje obtežbe: SREDINA	$FI =$	1.000
Faktor odvisen od položaja obt.	$\sigma_{crd} =$	404.605 kN/cm ²
Kritična napetost za bočni uklon	$\lambda, 'd =$	0.249
Vitkost	$\kappa_m =$	1.000
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Mejna napetost uklona	$\theta =$	1.000
Koef.povečanja vpl. od b.i.	$\sigma(N) =$	0.629 kN/cm ²
Normalna napetost od N	$\sigma(Mz) =$	11.963 kN/cm ²
Normalna napetost od Mz	$\sigma_{max} =$	12.733 kN/cm ²
Maksimalna napetost	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²
Dopustna napetost		

Kontrola napetosti: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121
Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine	$a/b/t =$	300/17/0.65 (cm)
Način oslanjanja: A		
Razmerje a/b	$\alpha =$	17.647
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-11.333 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	10.075 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	-0.889
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	21.107
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	585.670 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{ps} =$	0.202
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{ps} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\sigma} =$	1.250
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	17.000 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	$k_{\tau} =$	5.353
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.528 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{pt} =$	0.305
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{pt} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\tau} =$	1.250
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.528 kN/cm ²
Relativna robna napetost	$\tau'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirana strižna napetost	$\tau =$	3.339 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano napetostno stanje	$\sigma'^2 =$	0.560
-------------------------------	---------------	-------

Kontrola napetosti: $\sigma'^2 \leq 1$

Robna napetost izbočitve
Kontrola izbočitve pas. I prereza (spodaj)

Dimenzije pločevine	$a/b/t =$	300/10/1 (cm)
Način oslanjanja: B		
Razmerje a/b	$\alpha =$	30.000
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-12.593 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	-12.593 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	1.000
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	0.430
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	189.800 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	81.614 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{ps} =$	0.542
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{ps} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\sigma} =$	1.000
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	18.889 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (začetek palice)

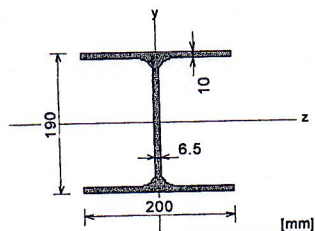
Računska osna sila	$N =$	-32.590 kN
Upogibni moment okoli z osi	$Mz =$	36.002 kNm
Prečna sila v y smeri	$Ty =$	27.490 kN
Sistemska dolžina palice	$L =$	300.000 cm

Strižna napetost	$\tau =$	2.226 kN/cm ²
Dopustna strižna napetost	$\tau_{dop} =$	9.238 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_{dop}$

PALICA 2 - 5
PREČNI PREREZ : IPB1 200

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	53.800 cm ²
Ay =	12.350 cm ²
Az =	40.000 cm ²
Iz =	3690.00 cm ⁴
Iy =	1340.00 cm ⁴
Ix =	21.100 cm ⁴
Wz =	388.421 cm ³

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice u = -5.760 mm
(obtežni primer 4, na 323.8 cm od začetka palice)

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (začetek palice)

Računska osna sila	N =	-27.490 kN
Upogibni moment okoli z osi	Mz =	-36.002 kNm
Prečna sila v y smeri	Ty =	-32.590 kN
Sistemska dolžina palice	L =	370.000 cm
Uklonska dolžina okoli z osi	li,z =	370.000 cm
Uklonska dolžina okoli y osi	li,y =	370.000 cm
Uklonska krivulja za z os B		
Uklonska krivulja za y os C		

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. TLAKU JUS U.E7.096

Vztrajnostni polmer	i,z =	8.282 cm
Vztrajnostni polmer	i,y =	4.991 cm
Vitkost	λz =	44.677
Vitkost	λy =	74.138
Relativna vitkost	λ'z =	0.481
Relativna vitkost	λ'y =	0.798
Relativna napetost	σ' =	0.032
Brezdimenzionalni koeficient	κ,z =	0.893
Brezdimenzionalni koeficient	κ,y =	0.664
Koeficient povečanja vpliva	Kmz =	1.007
Koeficient povečanja vpliva	Kmy =	1.000
Vpliv imperfekc. palice	Knz =	1.096
Vpliv imperfekc. palice	Kny =	1.299
Koef.odvisen od oblike Mz	ETA =	1.770
Razmak viličastih podpor	L_vil. =	370.000 cm
Razmak bočno pridrženih točk	L_boč. =	370.000 cm
Dolžina tlačne cone	L_tlač. =	138.750 cm
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	L_boč. =	138.750 cm
Vztrajnostni polmer tlač. cone	i_tlač. =	5.511 cm
Faktor plastičnosti prereza	αp =	1.048
Vitkost tlačnega dela	λ_ky =	18.923
Odpornost na torzijo prereza	σ_vd =	84.908 kN/cm ²
Odpornost na deplanacijo prereza	σ_wd =	578.091 kN/cm ²
Položaj zunanje obtežbe: ZGORAJ	FI =	0.632
Faktor odvisen od položaja obt.	σ_crd =	369.288 kN/cm ²
Kritična napetost za bočni uklon	λ',d =	0.261
Vitkost	κ_m =	1.000
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	σ_d =	24.000 kN/cm ²
Mejna napetost uklona	θ =	1.000
Koef.povečanja vpl. od b.i.	σ(N) =	0.511 kN/cm ²
Normalna napetost od N	σ(Mz) =	9.269 kN/cm ²
Normalna napetost od Mz	σ_max =	10.001 kN/cm ²
Maksimalna napetost	σ_dop =	16.000 kN/cm ²
Dopustna napetost		

Kontrola napetosti: σ_max ≤ σ_dop

Strižna napetost	τ =	2.639 kN/cm ²
Dopustna strižna napetost	τ_dop =	9.238 kN/cm ²

Kontrola napetosti: τ ≤ τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121
Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine a/b/t = 370/17/0.65 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Razmerje a/b	α =	21.765
Robna normalna napetost v pločevini	σ1 =	-8.804 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	σ2 =	7.782 kN/cm ²
Razmerje σ1/σ2	ψ =	-0.884
Koeficient izbočitve	k_σ =	20.987
Eulerova napetost izbočitve pločevine	σ_E =	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	σ_cr =	582.327 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	λ'pσ =	0.203

Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{ps} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\sigma} =$	1.250
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_{u} =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_{u} =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	13.206 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	$k_{\tau} =$	5.348
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.406 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{pt} =$	0.306
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{pt} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\tau} =$	1.250
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.406 kN/cm ²
Relativna robna napetost	$\tau'_{u} =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirana strižna napetost	$\tau =$	3.958 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

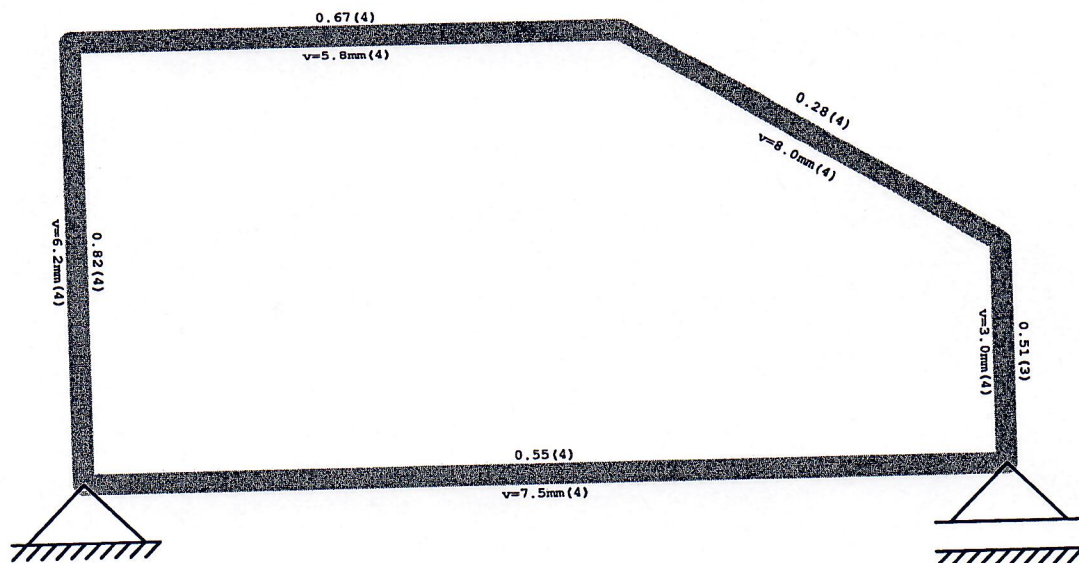
Kombinirano napetostno stanje	$\sigma'^2 =$	0.384
-------------------------------	---------------	-------

Kontrola napetosti: $\sigma'^2 \leq 1$

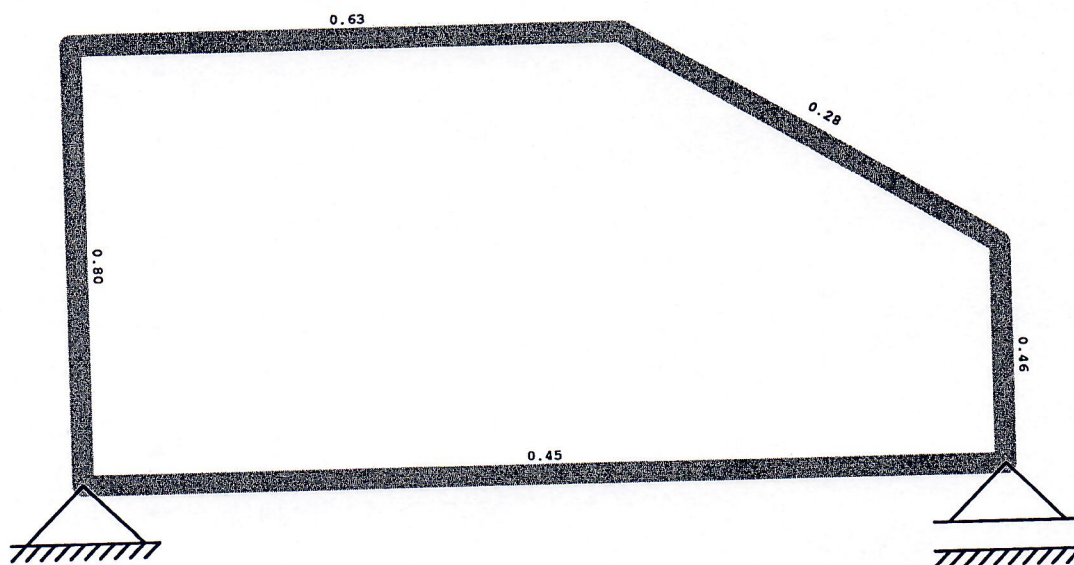
Robna napetost izbočitve
Kontrola izbočitve pas. I prereza (spodaj)

Dimenzije pločevine	$a/b/t = 370/10/1$ (cm)	
Način oslanjanja: B		
Razmerje a/b	$\alpha =$	37.000
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-9.780 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	-9.780 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	1.000
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	0.430
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	189.800 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	81.614 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{ps} =$	0.542
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{ps} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_{\sigma} =$	1.000
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_{u} =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	14.670 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

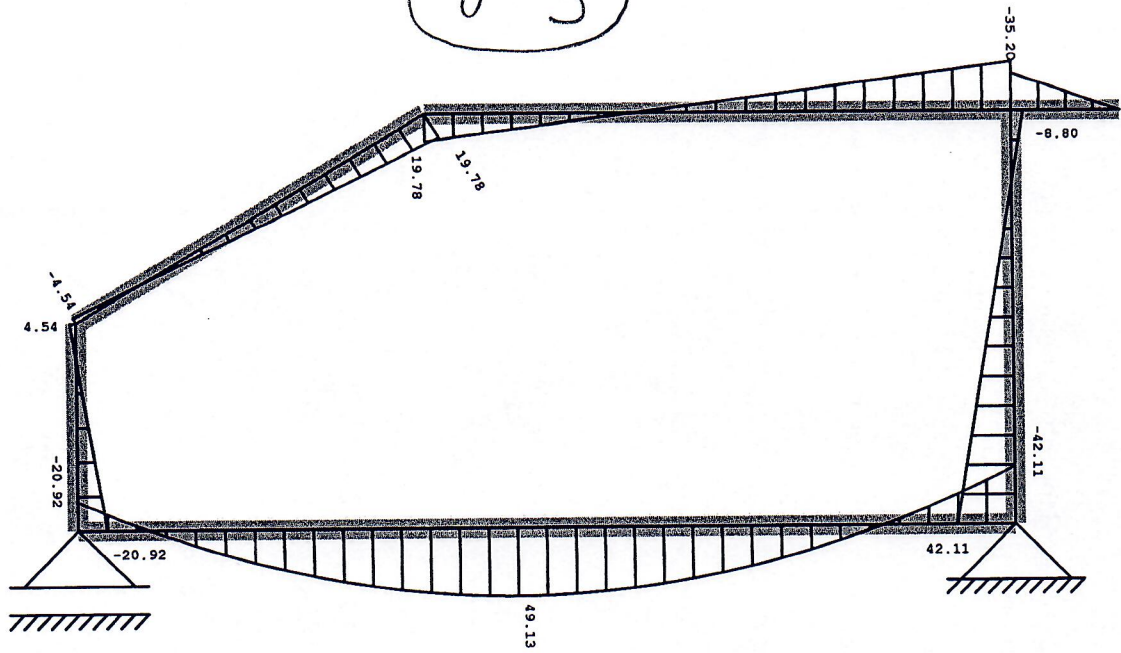


Kontrola napetosti in deformacij (jeklo)

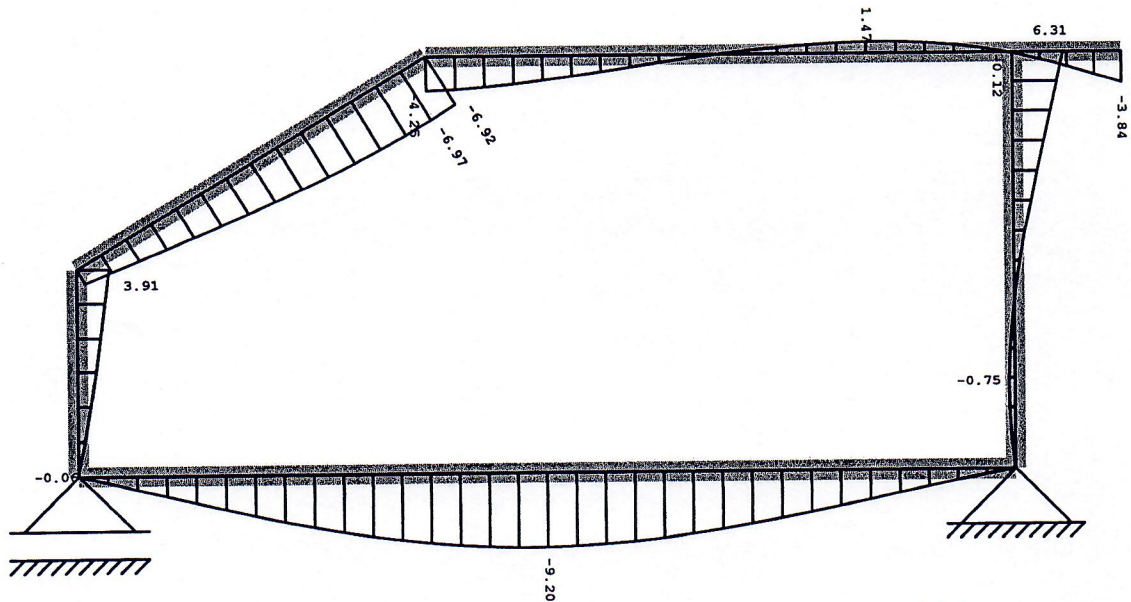


Kontrola stabilnosti (jeklo)

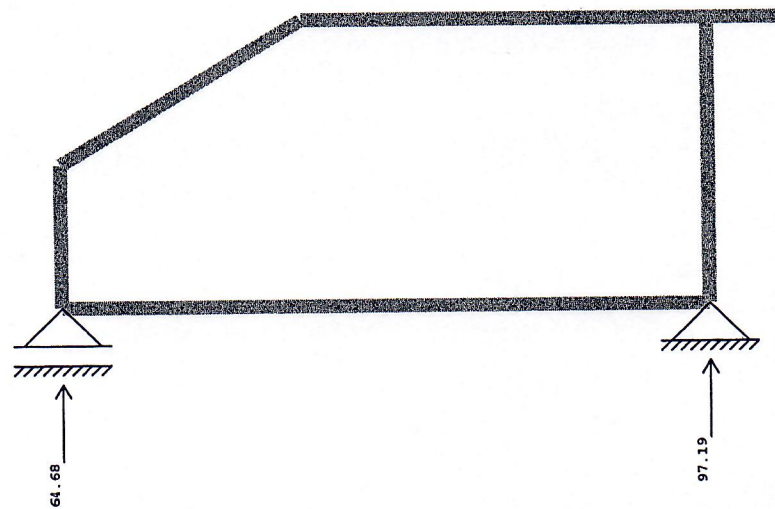
0-3



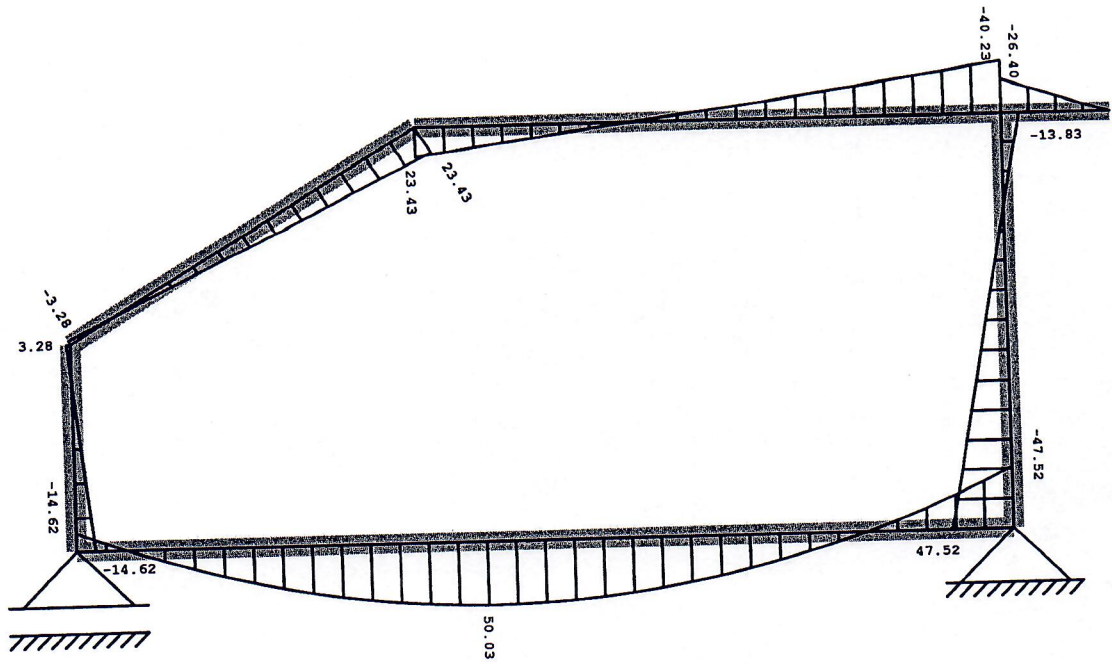
Obt. 3: 1xI - Vplivi v nosilcu: M_z (kNm)



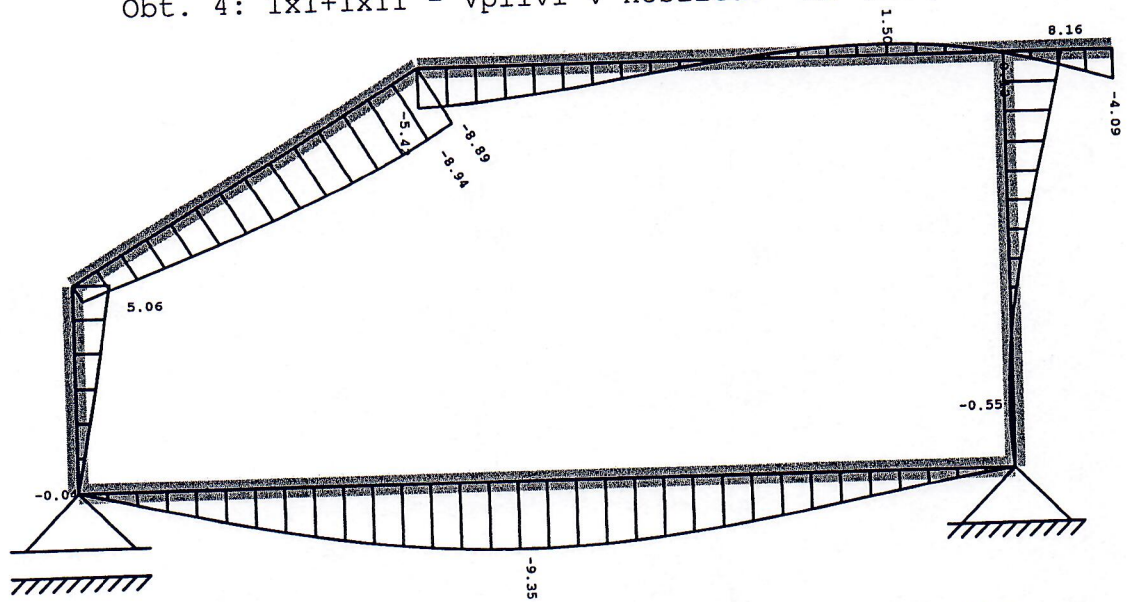
Obt. 3: 1xI - Vplivi v nosilcu: Y_p (m) ($f_s=1000$)



Obt. 3: 1xI - Reakcije podpor (kN-kNm)



Obt. 4: 1xI+1xII - Vplivi v nosilcu: M_z (kNm)



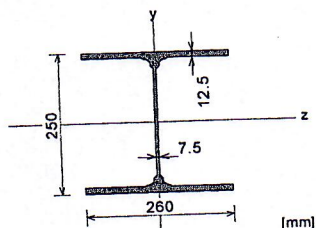
Obt. 4: 1xI+1xII - Vplivi v nosilcu: Y_p (m) ($f_s=1000$)



Obt. 4: 1xI+1xII - Reakcije podpor (kN-kNm)

PALICA 1 - 6
PREČNI PREREZ : IPB1 260

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



A_x	=	86.800	cm ²
A_y	=	18.750	cm ²
A_z	=	65.000	cm ²
I_z	=	10450.0	cm ⁴
I_y	=	3670.00	cm ⁴
I_x	=	52.600	cm ⁴
W_z	=	836.000	cm ³

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice $u = -9.347$ mm
(obtežni primer 4, na 314.1 cm od začetka palice)

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (na 293.1 cm od začetka palice)

Računska osna sila	$N =$	11.930	kN
Upogibni moment okoli z osi	$M_z =$	50.031	kNm
Prečna sila v y smeri	$T_y =$	-1.082	kN
Sistemska dolžina palice	$L =$	670.000	cm

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU

Normalna napetost	$\sigma_{max} =$	6.122	kN/cm ²
Dopustna napetost	$\sigma_{dop} =$	16.000	kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI BOČNEGA UKLONA JUS U.E7.101

Kontrola stab.tlač.pasu I (zgoraj)

Koef.odvisen od oblike Mz	ETA =	1.120	
Razmak viličastih podpor	L_vil. =	670.000	cm
Razmak bočno pridrženih točk	L_boč. =	670.000	cm
Dolžina tlačne cone	L_tlač. =	502.500	cm
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	L_boč. =	502.500	cm
Vztrajnostni polmer tlač. cone	i_tlač =	7.201	cm
Faktor plastičnosti prereza	αp =	1.037	
Vitkost tlačnega dela	λ_ky =	65.940	
Odpornost na torzijo prereza	σ_vd =	36.020	kN/cm2
Odpornost na deplanacijo prereza	σ_wd =	47.607	kN/cm2
Položaj zunanje obtežbe: ZGORAJ	FI =	1.000	
Faktor odvisen od položaja obt.	σ_crd =	59.698	kN/cm2
Kritična napetost za bočni uklon	λ, 'd =	0.646	
Vitkost	κ_m =	0.923	
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	σ_d =	22.969	kN/cm2
Mejna napetost uklona	σ_stv =	5.847	kN/cm2
Stvarna napetost	σ_dop =	15.312	kN/cm2
Dopustna napetost			

Kontrola napetosti: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121

Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine $a/b/t = 670/22.5/0.75$ (cm)

Dimenzije pločevine	$\alpha =$	29.778
Način oslanjanja: A		
Razmerje a/b	$\sigma_1 =$	-5.249 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	5.524 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\psi =$	-1.052
Razmerje σ_1/σ_2	$k_{\sigma} =$	23.900
Koeficient izbočitve	$\sigma_E =$	21.089 kN/cm ²
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_{cr} =$	504.024 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.218
Relativna vitkost plošče	$\kappa_{p\sigma} =$	1.000
Brezdim. koef. izbočitve	$C_{\sigma} =$	1.250
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Korekcijski faktor	$\sigma'_u =$	1.000
Relativna robna napetost	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Robna napetost izbočitve	$\sigma =$	7.873 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska		

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	$k_{\tau} =$	5.345
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	21.089 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	112.710 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{pt} =$	0.351
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{pt} =$	1.000
Korekcijski faktor	$C_{\tau} =$	1.250
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	112.710 kN/cm ²
Relativna robna napetost	$\tau'_{ru} =$	1.000

Robna napetost izbočitve $\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
 Faktorirana strižna napetost $\tau = 0.087 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano napetostno stanje $\sigma^2 = 0.108$

Kontrola napetosti: $\sigma^2 \leq 1$

Robna napetost izbočitve
 Kontrola izbočitve pas. I prereza (zgoraj)

Dimenzije pločevine $a/b/t = 670/13/1.25 \text{ (cm)}$
 Način oslanjanja: B
 Razmerje a/b $\alpha = 51.538$
 Robna normalna napetost v pločevini $\sigma_1 = -5.847 \text{ kN/cm}^2$
 Robna normalna napetost v pločevini $\sigma_2 = -5.847 \text{ kN/cm}^2$
 Razmerje σ_1/σ_2 $\psi = 1.000$
 Koefficient izbočitve $k_\sigma = 0.430$
 Eulerova napetost izbočitve pločevine $\sigma_E = 175.481 \text{ kN/cm}^2$
 Kritična napetost izbočitve $\sigma_{cr} = 75.457 \text{ kN/cm}^2$
 Relativna vitkost plošče $\lambda'_{ps} = 0.564$
 Brezdim. koef. izbočitve $\kappa_{ps} = 1.000$
 Korekcijski faktor $c_\sigma = 1.000$
 Korekcijski faktor $f = 0.000$
 Relativna robna napetost $\sigma'_u = 1.000$
 Robna napetost izbočitve $\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Faktorirana napetost pritiska $\sigma = 8.771 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

obtežni primer: 4
 FAKTOR VARNOSTI : 1.50
 DOPUSTNA napetost : 16.00
 MERODAJNI VPLIVI (konec palice)

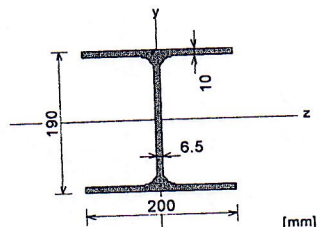
Računska osna sila $N = 11.930 \text{ kN}$
 Upogibni moment okoli z osi $M_z = -47.519 \text{ kNm}$
 Prečna sila v y smeri $T_y = 52.849 \text{ kN}$
 Sistemska dolžina palice $L = 670.000 \text{ cm}$

Strižna napetost $\tau = 2.819 \text{ kN/cm}^2$
 Dopustna strižna napetost $\tau_{dop} = 9.238 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_{dop}$

PALICA 3 - 7
 PREČNI PREREZ : IPB1 200

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



$A_x = 53.800 \text{ cm}^2$
 $A_y = 12.350 \text{ cm}^2$
 $A_z = 40.000 \text{ cm}^2$
 $I_z = 3690.00 \text{ cm}^4$
 $I_y = 1340.00 \text{ cm}^4$
 $I_x = 21.100 \text{ cm}^4$
 $W_z = 388.421 \text{ cm}^3$

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice $u = -5.420 \text{ mm}$
 (obtežni primer 4, začetek palice)

obtežni primer: 4
 FAKTOR VARNOSTI : 1.50
 DOPUSTNA napetost : 16.00
 MERODAJNI VPLIVI (konec palice)

Računska osna sila $N = -20.450 \text{ kN}$
 Upogibni moment okoli z osi $M_z = -40.230 \text{ kNm}$
 Prečna sila v y smeri $T_y = 15.158 \text{ kN}$
 Sistemska dolžina palice $L = 420.000 \text{ cm}$
 Uklonska dolžina okoli z osi $l_{i,z} = 420.000 \text{ cm}$
 Uklonska dolžina okoli y osi $l_{i,y} = 420.000 \text{ cm}$
 Uklonska krivulja za z os B
 Uklonska krivulja za y os C

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU

KONTROLA STAB. PRI EKSC. TLAKU JUS U.E7.096

Vztrajnostni polmer $i_z = 8.282 \text{ cm}$
 Vztrajnostni polmer $i_y = 4.991 \text{ cm}$
 Vitkost $\lambda_z = 50.714$
 Vitkost $\lambda_y = 84.157$
 Relativna vitkost $\lambda'_z = 0.546$
 Relativna vitkost $\lambda'_y = 0.906$
 Relativna napetost $\sigma' = 0.024$
 Brezdimenzionalni koeficient $\kappa_z = 0.863$

Brezdimenzionalni koeficient	$\kappa_y =$	0.596
Koeficient povečanja vpliva	$\kappa_{mz} =$	0.443
Koeficient povečanja vpliva	$\kappa_{my} =$	1.000
Vpliv imperfekc. palice	$\kappa_{nz} =$	1.118
Vpliv imperfekc. palice	$\kappa_{ny} =$	1.353
Osvojen koef. povečanja vpliva	$\kappa_{mz} =$	1.000
Osvojen koef. povečanja vpliva	$\kappa_{my} =$	1.000
Osvojen vpliv uk. imprefekc.	$\kappa_n =$	1.353
Koef.odvisen od oblike Mz	ETA =	1.770
Razmak viličastih podpor	L_vil. =	420.000 cm
Razmak bočno pridržanih točk	L_boč. =	420.000 cm
Dolžina tlačne cone	L_tlač. =	273.000 cm
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	L_boč. =	273.000 cm
Vztrajnostni polmer tlač. cone	i_tlač. =	5.511 cm
Faktor plastičnosti prereza	$\alpha_p =$	1.048
Vitkost tlačnega dela	$\lambda_{ky} =$	37.232
Odpornost na torzijo prereza	$\sigma_{vd} =$	74.800 kN/cm ²
Odpornost na deplanacijo prereza	$\sigma_{wd} =$	149.327 kN/cm ²
Položaj zunanje obtežbe: ZGORAJ	FI =	1.000
Faktor odvisen od položaja obt.	$\sigma_{crd} =$	167.013 kN/cm ²
Kritična napetost za bočni uklon	$\lambda_{'d} =$	0.388
Vitkost	$\kappa_m =$	1.000
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Mejna napetost uklona	$\theta =$	1.000
Koef.povečanja vpl. od b.i.	$\sigma(N) =$	0.380 kN/cm ²
Normalna napetost od N	$\sigma(Mz) =$	10.357 kN/cm ²
Normalna napetost od Mz	$\sigma_{max} =$	10.872 kN/cm ²
Maksimalna napetost	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²
Dopustna napetost		

Kontrola napetosti: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121
Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine	a/b/t =	420/17/0.65 (cm)
Način oslanjanja: A		
Razmerje a/b	$\alpha =$	24.706
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-9.647 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	8.887 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	-0.921
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	21.893
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	607.472 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{ps} =$	0.199
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{ps} =$	1.000
Korekcijski faktor	$C_{\sigma} =$	1.250
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	14.471 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	$k_{\tau} =$	5.347
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.354 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{pt} =$	0.306
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{pt} =$	1.000
Korekcijski faktor	$C_{\tau} =$	1.250
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.354 kN/cm ²
Relativna robna napetost	$\tau'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirana strižna napetost	$\tau =$	1.841 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano napetostno stanje	$\sigma'^2 =$	0.381
-------------------------------	---------------	-------

Kontrola napetosti: $\sigma'^2 \leq 1$

Robna napetost izbočitve
Kontrola izbočitve pas. I prereza (spodaj)

Dimenzije pločevine	a/b/t =	420/10/1 (cm)
Način oslanjanja: B		
Razmerje a/b	$\alpha =$	42.000
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_1 =$	-10.737 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	-10.737 kN/cm ²
Razmerje σ_1/σ_2	$\psi =$	1.000
Koeficient izbočitve	$k_{\sigma} =$	0.430
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	189.800 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\sigma_{cr} =$	81.614 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda'_{ps} =$	0.542
Brezdim. koef. izbočitve	$\kappa_{ps} =$	1.000
Korekcijski faktor	$C_{\sigma} =$	1.000
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	16.106 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50

DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (začetek palice)

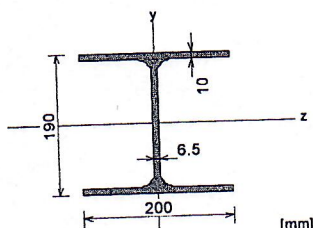
Računska osna sila	N =	-20.450 kN
Upogibni moment okoli z osi	Mz =	23.433 kNm
Prečna sila v y smeri	Ty =	15.158 kN
Sistemska dolžina palice	L =	420.000 cm

Strižna napetost	τ =	1.227 kN/cm ²
Dopustna strižna napetost	τ_{dop} =	9.238 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_{dop}$

PALICA 7 - 6
PREČNI PREREZ : IPB1 200

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	53.800 cm ²
Ay =	12.350 cm ²
Az =	40.000 cm ²
Iz =	3690.00 cm ⁴
Iy =	1340.00 cm ⁴
Ix =	21.100 cm ⁴
Wz =	388.421 cm ³

KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni upogib palice (obtežni primer 4, začetek palice)	u =	8.161 mm
--	-----	----------

obtežni primer: 4

FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (konec palice)

Računska osna sila	N =	-48.158 kN
Upogibni moment okoli z osi	Mz =	47.519 kNm
Prečna sila v y smeri	Ty =	-20.450 kN
Sistemska dolžina palice	L =	300.000 cm
Uklonska dolžina okoli z osi	li,z =	300.000 cm
Uklonska dolžina okoli y osi	li,y =	300.000 cm
Uklonska krivulja za z os B		
Uklonska krivulja za y os C		

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU

KONTROLA STAB. PRI EKSC. TLAKU JUS U.E7.096

Vztrajnostni polmer	i,z =	8.282 cm
Vztrajnostni polmer	i,y =	4.991 cm
Vitkost	λ_z =	36.224
Vitkost	λ_y =	60.112
Relativna vitkost	$\lambda'z$ =	0.390
Relativna vitkost	$\lambda'y$ =	0.647
Relativna napetost	σ' =	0.056
Brezdimenzionalni koeficient	κ_z =	0.930
Brezdimenzionalni koeficient	κ_y =	0.757
Koeficient povečanja vpliva	Kmz =	0.536
Koeficient povečanja vpliva	Kmy =	1.000
Vpliv imperfekc. palice	Knz =	1.065
Vpliv imperfekc. palice	Kny =	1.224
Osvojen koef. povečanja vpliva	Kmz =	1.000
Osvojen koef. povečanja vpliva	Kmy =	1.000
Osvojen vpliv uk. imperfekc.	Kn =	1.224
Koef. odvisen od oblike Mz	ETA =	1.770
Razmak viličastih podpor	L_vil. =	300.000 cm
Razmak bočno pridržanih točk	L_boč. =	300.000 cm
Dolžina tlačne cone	L_tlač. =	235.714 cm
Osvoj. razmik bočno nepomič. točk	L_boč. =	235.714 cm
Vztrajnostni polmer tlač. cone	i_tlač. =	5.525 cm
Faktor plastičnosti prereza	α_p =	1.048
Vitkost tlačnega dela	λ_{ky} =	32.068
Odpornost na torzijo prereza	σ_{vd} =	104.719 kN/cm ²
Odpornost na deplanacijo prereza	σ_{wd} =	201.297 kN/cm ²
Položaj zunanje obtežbe: SREDINA	FI =	1.000
Faktor odvisen od položaja obt.	σ_{crd} =	226.906 kN/cm ²
Kritična napetost za bočni uklon	λ',d =	0.333
Vitkost	κ_m =	1.000
Brezdimenzionalni koef.za b.i.	σ_d =	24.000 kN/cm ²
Mejna napetost uklona	θ =	1.000
Koef.povečanja vpl. od b.i.	$\sigma(N)$ =	0.895 kN/cm ²
Normalna napetost od N	$\sigma(Mz)$ =	12.234 kN/cm ²
Normalna napetost od Mz	σ_{max} =	13.330 kN/cm ²
Maksimalna napetost	σ_{dop} =	16.000 kN/cm ²
Dopustna napetost		

Kontrola napetosti: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.PLOČ. JUS U.E7.121
Kontrola izbočitve stojine I prereza

Dimenzije pločevine $a/b/t = 300/17/0.65$ (cm)

Način oslanjanja: A	$\alpha =$	17.647
Razmerje a/b	$\sigma_1 =$	-11.841 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	10.051 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\psi =$	-0.849
Razmerje σ_1/σ_2	$k_\sigma =$	20.158
Koeficient izbočitve	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_{cr} =$	559.345 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\lambda^2 p_\sigma =$	0.207
Relativna vitkost plošče	$\lambda^2 p_\sigma =$	1.000
Brezdim. koef. izbočitve	$k_{p\sigma} =$	1.250
Korekcijski faktor	$c_\sigma =$	1.250
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	17.762 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficient izbočitve	$k_\tau =$	5.353
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_E =$	27.748 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.528 kN/cm ²
Relativna vitkost plošče	$\lambda^2 p_\tau =$	0.305
Brezdim. koef. izbočitve	$k_{p\tau} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_\tau =$	1.250
Kritična napetost izbočitve	$\tau_{cr} =$	148.528 kN/cm ²
Relativna robna napetost	$\tau'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Faktorirana strižna napetost	$\tau =$	2.484 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano napetostno stanje	$\sigma'^2 =$	0.580
-------------------------------	---------------	-------

Kontrola napetosti: $\sigma'^2 \leq 1$

Robna napetost izbočitve
Kontrola izbočitve pas. I prereza (zgoraj)

Dimenzije pločevine $a/b/t = 300/10/1$ (cm)

Način oslanjanja: B	$\alpha =$	30.000
Razmerje a/b	$\sigma_1 =$	-13.129 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\sigma_2 =$	-13.129 kN/cm ²
Robna normalna napetost v pločevini	$\psi =$	1.000
Razmerje σ_1/σ_2	$k_\sigma =$	0.430
Koeficient izbočitve	$\sigma_E =$	189.800 kN/cm ²
Eulerova napetost izbočitve pločevine	$\sigma_{cr} =$	81.614 kN/cm ²
Kritična napetost izbočitve	$\lambda^2 p_\sigma =$	0.542
Relativna vitkost plošče	$\lambda^2 p_\sigma =$	1.000
Brezdim. koef. izbočitve	$k_{p\sigma} =$	1.000
Korekcijski faktor	$c_\sigma =$	1.000
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativna robna napetost	$\sigma'_u =$	1.000
Robna napetost izbočitve	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirana napetost pritiska	$\sigma =$	19.693 kN/cm ²

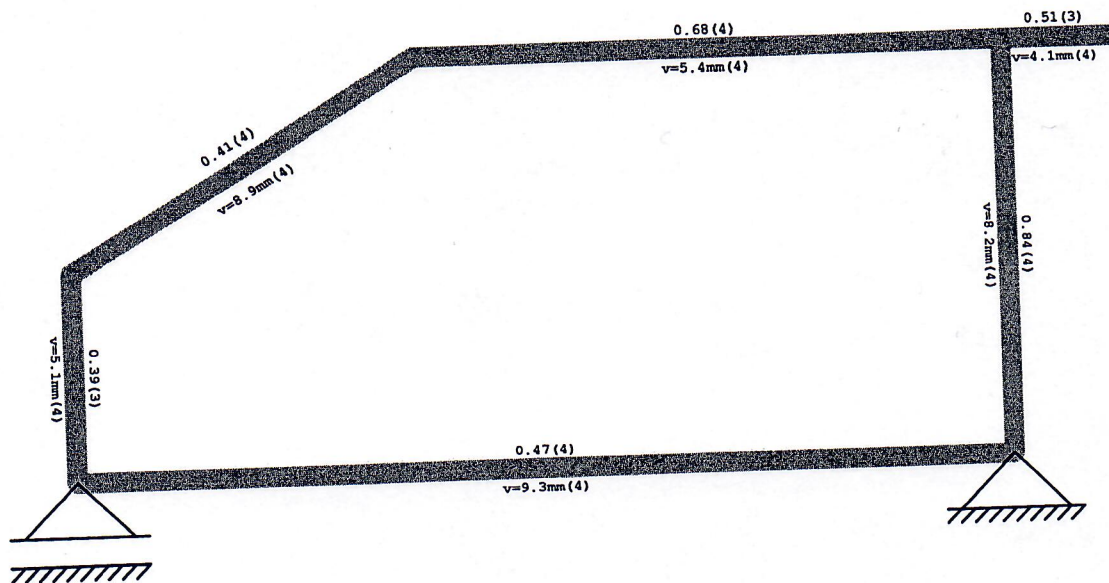
Kontrola napetosti: $\sigma \leq \sigma_u$

obtežni primer: 4
FAKTOR VARNOSTI : 1.50
DOPUSTNA napetost : 16.00
MERODAJNI VPLIVI (začetek palice)

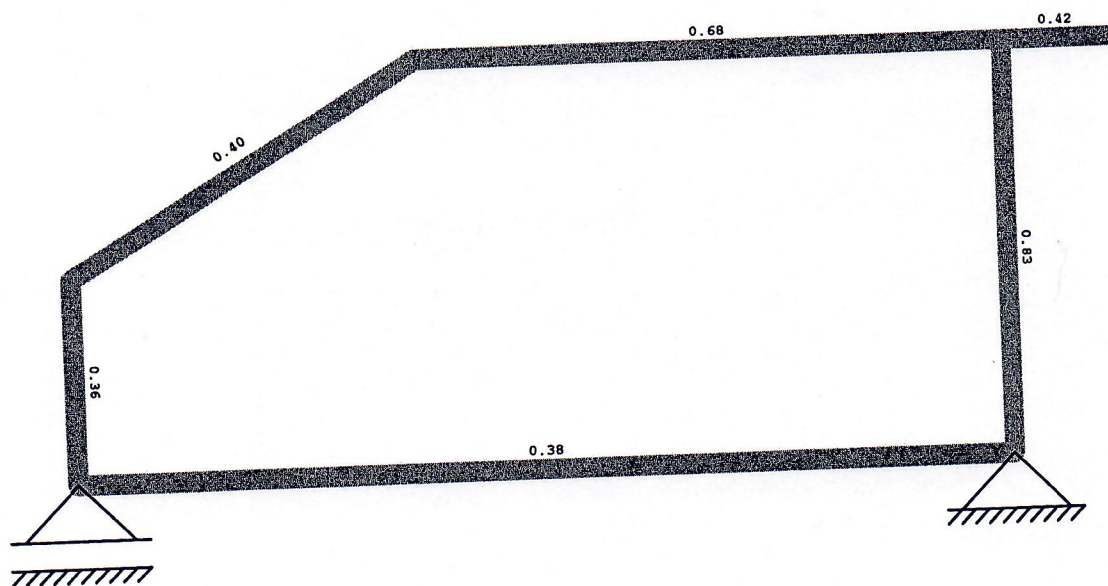
Računska osna sila	$N =$	-48.158 kN
Upogibni moment okoli z osi	$M_z =$	-13.830 kNm
Prečna sila v y smeri	$T_y =$	-20.450 kN
Sistemska dolžina palice	$L =$	300.000 cm

Strižna napetost	$\tau =$	1.656 kN/cm ²
Dopustna strižna napetost	$\tau_{dop} =$	9.238 kN/cm ²

Kontrola napetosti: $\tau \leq \tau_{dop}$



Kontrola napetosti in deformacij (jeklo)

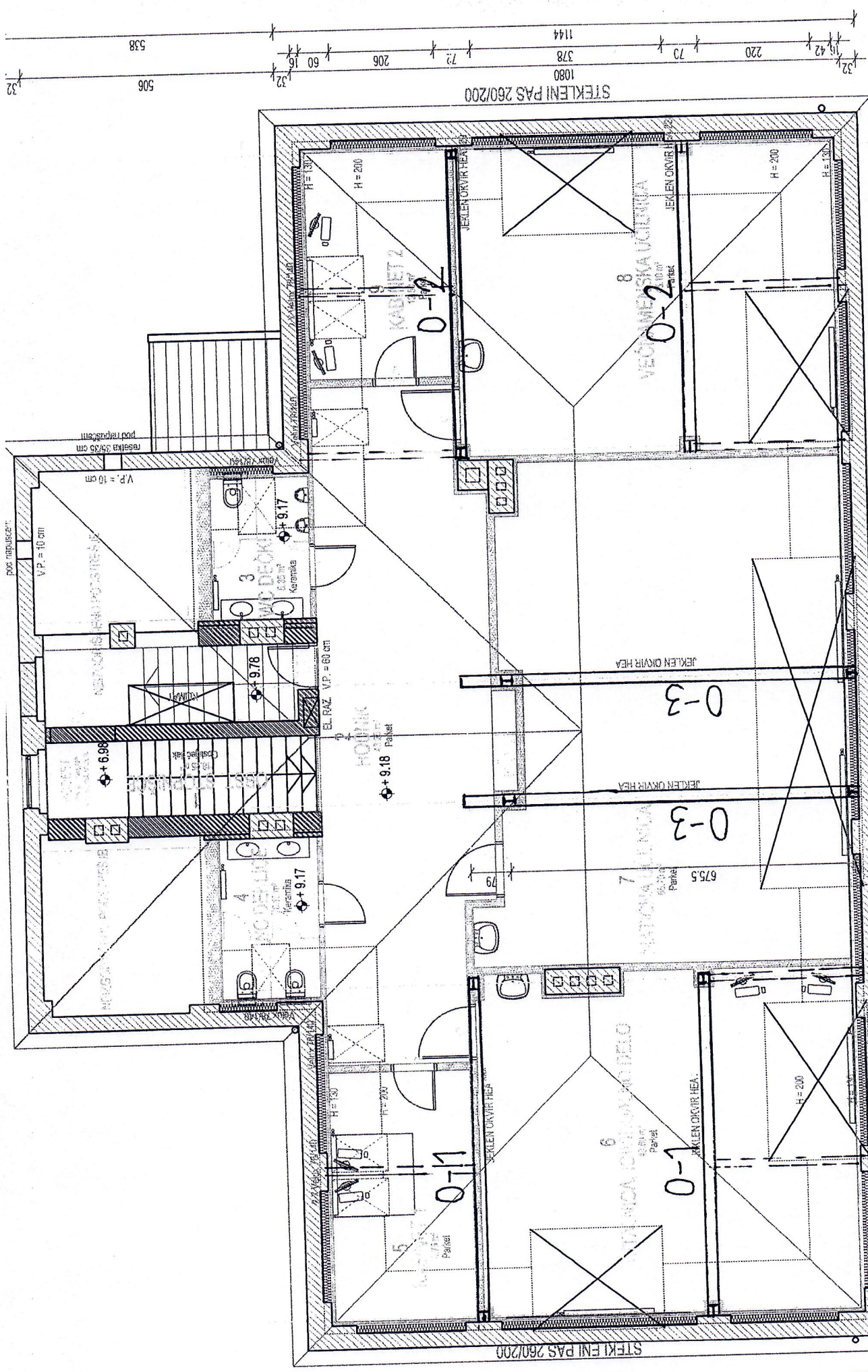


Kontrola stabilnosti (jeklo)

Plazuriz¹



POZICIJSKI NACRT NOSILCEV PLOŠČE



STEKLENI PAS 300/200									
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506
32	16	42	220	73	378	1144	1080	32	506

PAZITIJSKI NAČRT OKVIRJEV OŠTRESJA