



Naročnik:

REAL d.o.o.
Kočevarjeva 2
8000 Novo Mesto

Prezemnik:

Mestna občina Novo Mesto
Seidlova cesta 1
8000 Novo Mesto

Vsebina dokumentacije :

Vrsta in lokacija objekta :

OBJEKT PROMETNE INFRASTRUKTURE

**MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE
NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto**

Vrsta projektne dokumentacije :
Vsebina načrta :

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ
SPLOŠNI DEL
TEHNIČNI DEL
GRAFIČNI DEL

Številka projekta:

CS 587 - 03

Datum :

julij 2003

Faza načrta :

PID

Odgovorni vodja projekta investitorja :

Jakob Andolšek , univ.dipl.ekon.

Podpis:

Številka in datum odločbe o imenovanju : **23-59-2002 z 12.07.2002**

ZVEZEK 3

Projektantsko podjetje :

CITY STUDIO d.o.o.
prostorsko načrtovanje
Žabjak 2, 1000 Ljubljana



Naročnik:

REAL d.o.o.
Kočevarjeva 2
8000 Novo Mesto

Prevzemnik:

Mestna občina Novo Mesto
Seidlova cesta 1
8000 Novo Mesto

Vsebina dokumentacije :

Vrsta in lokacija objekta :

OBJEKT PROMETNE INFRASTRUKTURE

**MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE
NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto**

Vrsta projektne dokumentacije :
Vsebina načrta :

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ
SPLOŠNI DEL
TEHNIČNI DEL
GRAFIČNI DEL

Številka projekta:

CS 587 - 03

Datum :

julij 2003

Faza načrta :

PID

Projektantsko podjetje :

CITY STUDIO d.o.o.
prostorsko načrtovanje
Žabjak 2, 1000 Ljubljana

Enotni žig projektivnega podjetja :



Odgovorni predstavnik projektivnega podjetja :

direktor

mag. Andrej Cvar, univ.dipl.inž.gradb.

Podpis : 

Datum : **5/8-2003**



Odgovorni projektanti

Projektantsko podjetje :

CITY STUDIO d.o.o.
prostorsko načrtovanje
Žabjak 2, 1000 Ljubljana

Številka projekta:

CS 587 - 03

Enotni žig podjetja :

Osebna stampiljka :

Odgovorni vodja projekta :

Matjaž Brezavšček, univ. dipl. inž. gradb.

Podpis :

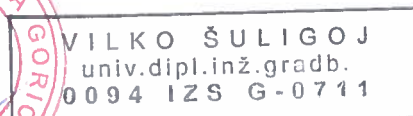
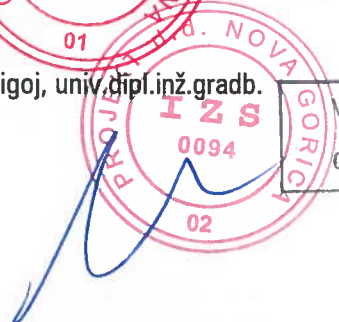


Datum : 4. 8. 2003

Odgovorni projektant :

Vilko Šuligoj, univ. dipl. inž. gradb.

Podpis :



Datum : 4. 8. 2003

Sodelovali :

Metka Kolenc, univ. dipl. inž. gradb.
Sebastjan Kenda, inž. gradb.



Vsebina projekta

Projektantsko podjetje :

CITY STUDIO d.o.o.
prostorsko načrtovanje
Žabjak 2, 1000 Ljubljana

Objekt :

MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE
PORTOVAL, Novo Mesto

Številka načrta :

CS 587 - 03

Datum :

julij 2003

Faza načrta :

PID

3. ZVEZEK

TEHNIČNI DEL :

Tehnično poročilo

Statika

Smernice za projekte komunalnih vodov

Odvodnjavanje mostu

Načini kontrole vgrajenih materialov

Spisek sprememb izvedenega stanja glede na PZI

Izvedbena vrednost objekta

TEHNIČNO POROČILO

Zasnova konstrukcije:

Premostitveni objekt preko reke Krke služi pešcem in kolesarjem, ter premostitvi fekalne kanalizacije preko reke.

Dostopni del na premostitveni objekt – most je na eni strani izveden s pomočjo AB prehodne plošče, na drugi strani pa s pomočjo AB rampe v naklonu 6 % in s pomočjo stopnic.

Temeljenje premostitvenega objekta je izvedeno s pomočjo AB pilotov \varnothing 130 cm. Pod vsakim vmesnim opornikom je po en pilot. Piloti so uvrtni po geološkem poročilu v jurski apnenec. Nad piloti se izvede pilotna greda, ki služi kot stabilna povezava za nadaljevanje izvedbe vmesnih betonskih opornikov po arhitekturi. Betonski oporniki so prostorske piramidalne oblike v prečnem prerezu v obliki vilic. Nad oporniki se izvedejo jeklene ležiščne plošče v obliki jeklenega jarma (komata), ki služi za pritrditev in namestitve vzdolžnih lepljenih nosilcev. Med lepljenimi nosilci izvedemo prečne povezave s pomočjo lepljenih prečnikov dimenzij 14 /36 cm in 14/24 cm, ki so nameščeni na jeklena pocinkana ležišča. Preko prečnikov potekajo leseni vzdolžni plohi. Odvodnavanje se bo izvedlo z odmikom med plohi. V horizontalni ravnini pod prečniki se v vsakem polju izvedejo Andrejevi križi s pomočjo napenjalcev (glej pozicijski načrt statike in načrt lesene konstrukcije mostu).

Obrežna rampa mostu je sestavljena iz AB plošče, ki je dilatirana nad podporami (oporniki) s pomočjo dilatacije, ki je zapolnjena z dvokomponentnim tiokitom in stop-water gumo. V prečnem preseku je gabarit rampe dimenzije 35 cm v sredini in 15 cm na robovih. Podporni, vmesni oporniki rampe so izvedeni iz AB stene poševne oblike, ki je nameščena na pilotno gredo. Temeljenje je izvedeno s pomočjo uvrtnih pilotov \varnothing 40 cm.

Obtežba:

Koristna obtežba mostu in rampe je 5.0 kN/m^2 , horizontalna obtežba naslanjanja na lesen lepljen nosilec oz. ograjo je 1.0 kN/m in vertikalna obtežba naslanjanja na lesen lepljen nosilec oz. ograjo je 1.0 kN/m . Obtežba vetra znaša 1.10 kN/m^2 , III vetrna cona. Upoštevan je nezgodni obtežni slučaj – 100-letna poplavna voda (dinamična in mirna voda). Kota 100-lene poplavne vode po arhitektonski sliki. Vetrna obtežba in poplavna voda povzročajo večje obremenitve kot potresna obtežba.

Material:

Leseni deli so lepljeni nosilci, razen pohodnih borovih plohov. Jeklo za konstrukcijske detajle je kvalitete S235. Vijaki za sidranje so kvalitete 5.6. Za opornike, pilotne grede, pilote, plošče rampe, prehodne plošče, stene in temelje je uporabljen beton trdnostnega razreda MB 40 omo 100 in MB 35 omo 100, ter armatura kvalitete RA400/500 in MA500/560.



Temeljna tla:

V računu so privzeta temeljna tla po geološko-geotehničnem poročilu, ki je sestavni del projektne dokumentacije.

Odg. projektant statik
Vilko Šuligoj, univ.dipl.inž.grad.



NAČINI KONTROLE VGRAJENIH MATERIALOV

Za kontrolo kvalitete vgrajenih materialov in izvedenih del morajo biti upoštevani naslednji kriteriji:

Vsi dobavljeni materiali morajo imeti poleg predpisanih izjav o ustreznosti dobavitelja, ki garantira za kvaliteto dobave, še dokazila o ustreznosti, ki jih izda s strani države pooblaščen institucija za izdajanje certifikatov.

S projektom in splošnimi tehničnimi pogoji je predpisana zahtevana kvaliteta uporabljenih materialov. Kvaliteta vgrajenega materiala v nobenem primeru ne sme biti nižja, kot je določeno s strani statika v tehničnem poročilu.

Vršiti je potrebno sprotno kontrolo marke betona, posed stožca in predpisanega vodocementnega faktorja. Izvajalec del mora pripraviti projekte betona v katerem je točno razvidna marka betona, vodocementni faktor in posed stožca.

Za opornike, pilotne grede in pilote je uporabljen beton trdnostnega razreda MB 40 OMO 100, OSMO 25, za ploščo rampe, prehodne plošče, stene prehodnih plošč in za pasovne temelje pa MB 35 OMO 100, OSMO 25. Vgrajena armatura je kvalitete RA400/500 in MA500/560.

Jeklo za konstrukcijske detajle je kvalitete S235. Vijaki za sidranje so kvalitete 5.6.

Jekleni materiali morajo biti opremljeni z A-testi. Protikorozijska zaščita vseh jeklenih elementov se izvede z vročim cinkanjem v povprečni debelini 0.084 mm (najmanjša dovoljena debelina na posameznem mestu je 0.076 mm) in z dvema slojema v komori prašno nanešene poliuretanske barve v debelini min 0,080 mm. Varjenje se izvaja v skladu s splošnimi pogoji za jeklene konstrukcije.

Lesen montažni del mostu:

Za ves material je potrebno predložiti ustrezne certifikate. Izvajalec lesenega montažnega dela mostu, mora biti seznanjen z vsemi vgradnimi detajli in se z njimi strinjati oziroma nanje dati konstruktivne pripombe ali izboljšave. Konstrukcijski detajli spajanja lesenega dela konstrukcije morajo biti zaščiteni tako, da ne bo prihajalo do propada lesenega dela konstrukcije. Poleg s strani naročnika zahtevane garancije mora izvajalec lesenega dela mostu podati protokol vzdrževanja in nadzora konstrukcije v garancijskem roku.

Ostali materiali:

Za ves material je potrebno predložiti ustrezne certifikate.

Piloti morajo biti vgrajeni v jekleni plašč, da se zaščiti AB pilot.



Upoštevani morajo biti vsi predpisi o varni gradnji in predpisi iz varstva pri delu. Montaža nosilnih konstrukcijskih delov mora biti vedno tako izvedena, da je most stabilno podprt.



Kontrola izvedenih del :

Temeljna tla:

Sproti se mora izvajati kontrola geomehanika, ki točno določa globino vrtanja pilotov in daje napotke za varno ureditev zaježitvenega zasipa.

Pred izvedbo podložnega betona je potrebna kontrola ustrezne utrjenosti temeljnih tal.

Projektantski nadzor:

Zahteva se stalen projektni nadzor.

Tolerance pri izvedbi :

Toleranca izvedbe podpornega betonskega dela mostu je 1 cm v vseh smereh od projektirane, merjeno na vrhu vmesnega in krajnega podpornika.



STATIKA

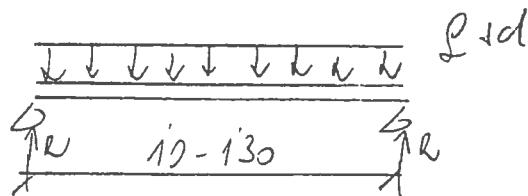
Koristna obtežba mostu in rampe je 5.0 kN/m^2 , horizontalna obtežba naslanjanja na lesen lepljen nosilec oz. ograjo je 1.0 kN/m in vertikalna obtežba naslanjanja na lesen lepljen nosilec oz. ograjo je 1.0 kN/m . Obtežba vetra znaša 1.10 kN/m^2 , III vetrna cona. Upoštevan je nezgodni obtežni slučaj – 100-letna poplavna voda (dinamična in mirna voda). Kota 100-lene poplavne vode po arhitektonski sliki. Vetrna obtežba in poplavna voda povzročajo večje obremenitve kot potresna obtežba.

Izdelal:

Vilko Šuligoj, univ.dipl.inž.gradb.

POZ PL : LESENI PLOHI $h = 5 \text{ cm}$

statični model:



Analiza obteke:

lastna
konstrukcija

$$0.05 \times 460 \times 9.31 / 1000$$

$$p_d = 0.23 \text{ kN/m}^2$$

$$p_k = 5.0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{MSU} = 10 p_d + 10 p_k = 5.23 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 1.35 \times p_d + 1.0 p_k = 7.81 \text{ kN/m}^2$$

kontrola porinikov.

$$f = \frac{5 q l^4}{384 E I} = \frac{5 \times 5.23 \times 130^4}{384 \times 1200 \times 1042 \times 100} = 0.16 \text{ cm} < f_{dg} = \frac{l}{300} = 0.43 \text{ cm}$$

$$I_{dy} = \frac{100 \times 5^3}{12} = 1042 \text{ cm}^4$$

kontrola napetosti

$$M_{max} = \frac{q l^2}{8} = \frac{7.81 \times 130^2}{8} = 1.61 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{dey} = \frac{M}{W} = \frac{1.61 \times 100}{417} = 0.40 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{dop} = 1.846 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

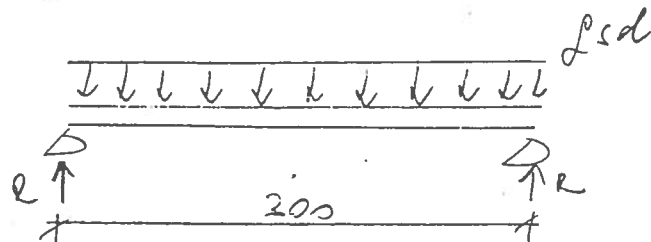
$$W_{dy} = \frac{100 \times 5^2}{6} = 417 \text{ cm}^3$$

reakcije in notranji statične točkovine (mefekt)

$$R = \frac{q l}{2} = \frac{5.23 \times 13}{2} = 3.4 \text{ kN/m}$$

POZ. PR.: LESENJE LEPLJENI PREČNIKI $b/h = 25/30 \text{ cm}$

Atotični model



$$e = 0.8 - 1.3 \text{ m}$$

analiza obteke:

lastna $0.25 \times 0.3 \times 460 \times 9.81 / 1000$
 POZ. PL: plohi 0.23×1.30
 konstante 5.0×1.30

$$\begin{aligned} q_{lt} &= 0.34 \text{ kN/m} \\ q_p &= 0.30 \text{ kN/m} \\ q_{te} &= 6.50 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$q_{MIV} = 1.0g + 1.0p_k = 7.14 \text{ kN/m}$$

$$q = 1.35g + 1.5p_k = 10.6 \text{ kN/m}$$

kontrola pomikov:

$$f = \frac{5q l^4}{384 E I} = \frac{5 \times 7.14 \times 300^4}{384 \times 1200 \times 56250 \times 100} = 0.11 \text{ cm} < f_{dop} = \frac{l}{300} = 1 \text{ cm}$$

$$I_{dij} = \frac{25 \times 30^3}{12} = 56250 \text{ cm}^4$$

kontrola napetosti:

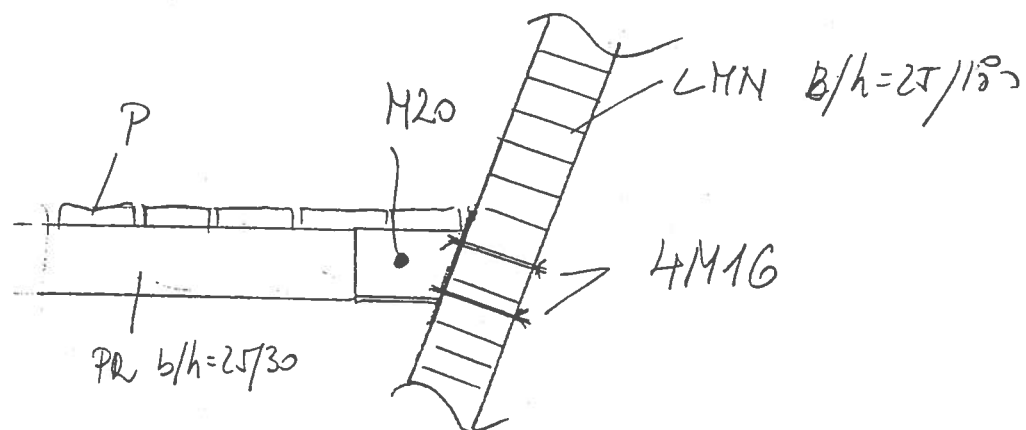
$$\begin{aligned} \sigma_{dij} &= \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{8 \cdot W} = \frac{10.6 \times 3^2 \times 100}{8 \times 3750} = 0.32 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{dop} \\ &= 1.896 \text{ kN/cm}^2 \\ W_{dij} &= \frac{25 \times 30^3}{6} = 3750 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

reakcije in momenti statične oblike (mefost)

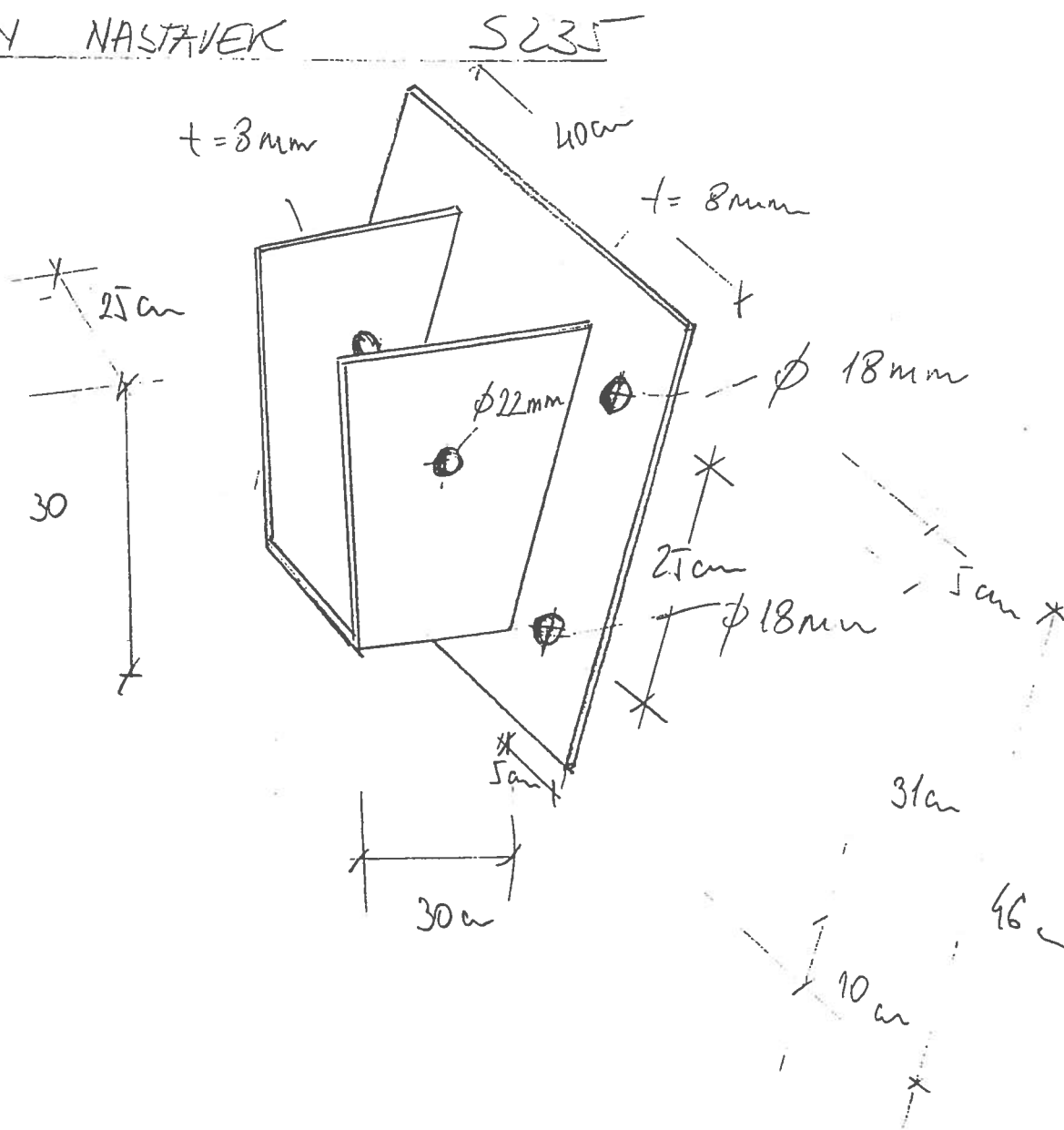
$$R = \frac{q l}{2} = \frac{7.14 \times 3}{2} = 10.71 \text{ kN}$$

$$M = \frac{q l^2}{8} = \frac{7.14 \times 3^2}{8} = 8.02 \text{ kNm}$$

DETALJ PRIKLJUČKA LESENEGA PREČNIKA NA
LEPLJENI MONTAŽNI NOSILEC

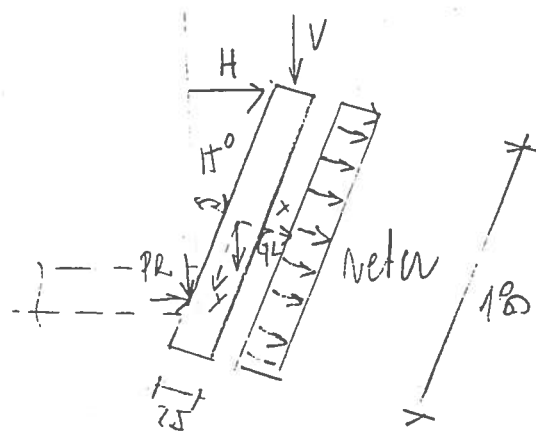
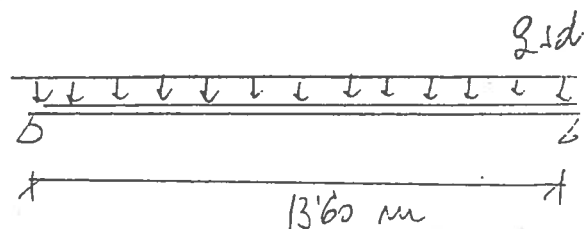


JEKLEN NASTAVEK



POZ LHM: LEPLJENI MONIAZNI NOSILEC $s/h = 25/180 \text{ cm}$
BS 14

statični model



analize obične - ne en modelle.

- lesna teža $0.25 \times 180 \times 400 \times 9.81 / 1000$
- precmik $0.34 / 0.8 \times 30/2$
- plohi $0.23 \times 30/2$
- konišča $5.0 \times 30/2$

- veter $11(0.8+0.4)$

$$\begin{aligned} q_{lt} &= 1.77 \text{ kN/m} \\ q_{pr} &= 0.64 \text{ kN/m} \\ q_{p1} &= 0.35 \text{ kN/m} \\ q_k &= 7.5 \text{ kN/m} \\ q_v &= 1.0 \text{ kN/m} \\ q_H &= 1.0 \text{ kN/m} \\ q_v &= 1.32 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

kontrola pomikov:

$$I_{x-x} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 180^3}{12} = 12\,150\,000 \text{ cm}^4$$

$$I_{y-y} = \frac{bs^3}{12} = \frac{25^3 \times 180}{12} = 234\,375 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{5 \cdot q l^4}{384 EI} \leq f_{\text{dop}} = \frac{l}{300} = \frac{1360}{300} = 4.5 \text{ cm}$$

snaga Y_1

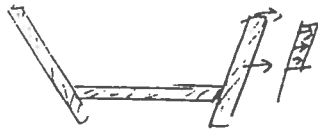
$$q_y = (q_{lt} + q_{pr} + q_{p1} + q_k + q_v) \cdot \cos \alpha + q_H \cdot \sin \alpha$$

$$q_y = (1.77 + 0.64 + 0.35 + 7.5 + 1.0) \cos 15^\circ + 1.0 \sin 15^\circ$$

$$\underline{q_y = 11.14 \text{ kN/m}}$$

$$\delta = \frac{5 \times 11.14 \times 1360^4}{100 \times 384 \times 1100 \times 12 \times 10000} = 0.37 \text{ cm} < \delta_{\text{dop}} = 4.5 \text{ cm}$$

Smern X:



dejsko je prostorski
element →
upostevamo samo obteke
na zp. polovico nosilca

$$q_x = (p_{et}/2 + q_v) \cdot \sin L + p_H \cdot \cos L + q_v \cdot 0.9$$

$$q_x = (1.77/2 + 1.0) \sin 15 + 1.0 \cos 15 + 1.32 \text{ kN/m}^2 \times 0.9 \text{ m}$$

$$q_x = 2.6 \text{ kN/m}$$

$$\delta = \frac{5 \times 2.6 \times 1360^4}{100 \times 384 \times 1100 \times 234375} = 4.5 \text{ cm} \leq \delta_{\text{dop}} = 4.5 \text{ cm}$$

Kontrola nepetlosti:

$$W_{x-x} = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 180^2}{6} = 135000 \text{ cm}^3$$

$$W_{y-y} = \frac{b^2h}{6} = \frac{25^2 \times 180}{6} = 18750 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} < \sigma_{\text{dop}} = 1.40 \text{ kN/cm}^2$$

Smern Y: $q_y = 1.35(p_{et} + p_{pr} + p_{pl}) \cdot \cos L + 1.5[(p_x + p_v) \cdot \cos L + p_H \cdot \sin L]$

$$q_y = 16.3 \text{ kN/m}$$

$$M_y = \frac{q l^2}{8} = \frac{16.3 \times 13.6^2}{8} = 376.86 \text{ kNm}$$

$$\sigma_y = \frac{376.86 \times 10^3}{135000} = 0.23 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{\text{allow}} = 1.4 \text{ kN/cm}^2$$

then X:

$$q_x = 1.35 \times (1.77/2 \times 1.5) + 1.5 \times (1.0 \times 1.5 + 1.0 \times 1.5 + 1.32 \times 0.9)$$

$$q_x = 3.93 \text{ kN/m}$$

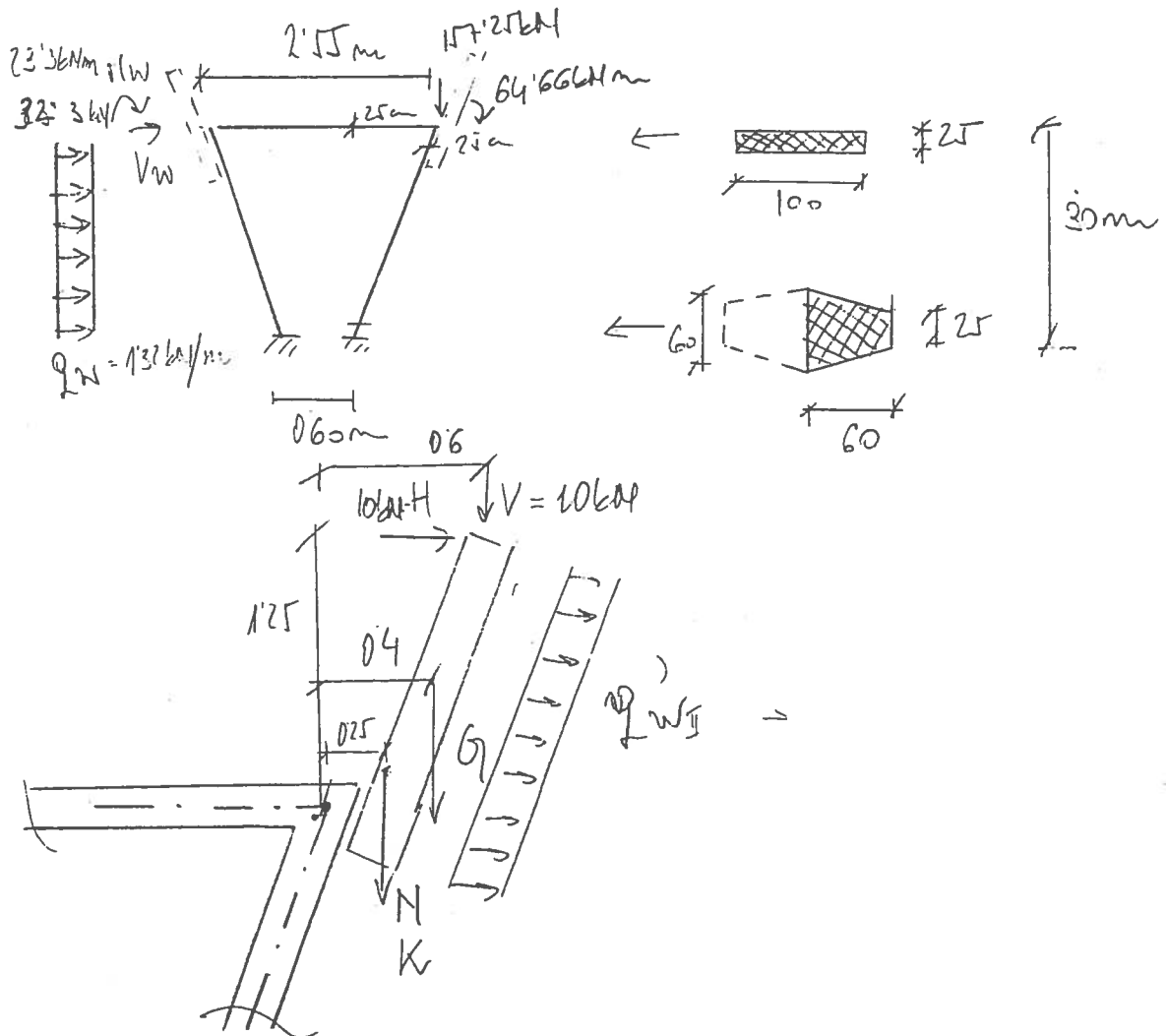
$$M_x = \frac{q l^2}{8} = \frac{3.93 \times 13.6^2}{8} = 90.86 \text{ kNm}$$

$$\sigma_x = \frac{90.86 \times 10^3}{18375} = 0.50 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{\text{allow}} = 1.4 \text{ kN/cm}^2$$

POZ OP1. AB OPORNIK - ZGORNJI DEL

MB40
C25/30 RA 400/500

skematični model



analiza obteke:

- | | | |
|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| - lesna teta - program | SAP avtomatsko uposteva | |
| - plohi | 023 x 13.6 x 3/2 | $G_{pl} = 4.70 \text{ kN}$ |
| - premiti | 0.34/0.8 x 13.6 x 3/2 | $G_{pr} = 8.67 \text{ kN}$ |
| - briske | 5 x 13.6 x 3/2 | $K = 102 \text{ kN}$ |
| - lepjen nosilec | 1.77 x 13.6 | $G = 24.1 \text{ kN}$ |
| - instalacije | 0.2 x 13.6 x 3/2 | $G_i = 4.03 \text{ kN}$ |
| - kriskne H | 1.0 x 13.6 | $H = 13.6 \text{ kN}$ |
| V | 1.0 x 13.6 | $V = 13.6 \text{ kN}$ |

vetur

$$1'32 \times 13'6 \times 1'8$$

$$32'3 \times 1'8 \times 0'4$$

$$(0'8 + 0'4) \times 1'1 \times 1'0$$

$$V_w = 32'3 \text{ kN}$$

$$M_w = 23'3 \text{ kNm}$$

$$q_w = 1'32 \text{ kN/m}$$

$$N = \sum G_i = 4'2 + 8'6 + 4'08 = \underline{17'5 \text{ kN}}$$

$$M_{N1} = N \cdot r_i = 17'5 \times 0'25 = \underline{4'36 \text{ kNm}}$$

$$G = 24'1 \text{ kN}$$

$$M_G = 24'1 \times 0'6 = \underline{14'46 \text{ kNm}}$$

stalno

$$K = 102 \text{ kN}$$

$$M_K = 102 \times 0'25 = \underline{25'5 \text{ kNm}}$$

$$V = 13'6 \text{ kN}$$

$$M_V = 13'6 \times 0'6 = \underline{8'16 \text{ kNm}}$$

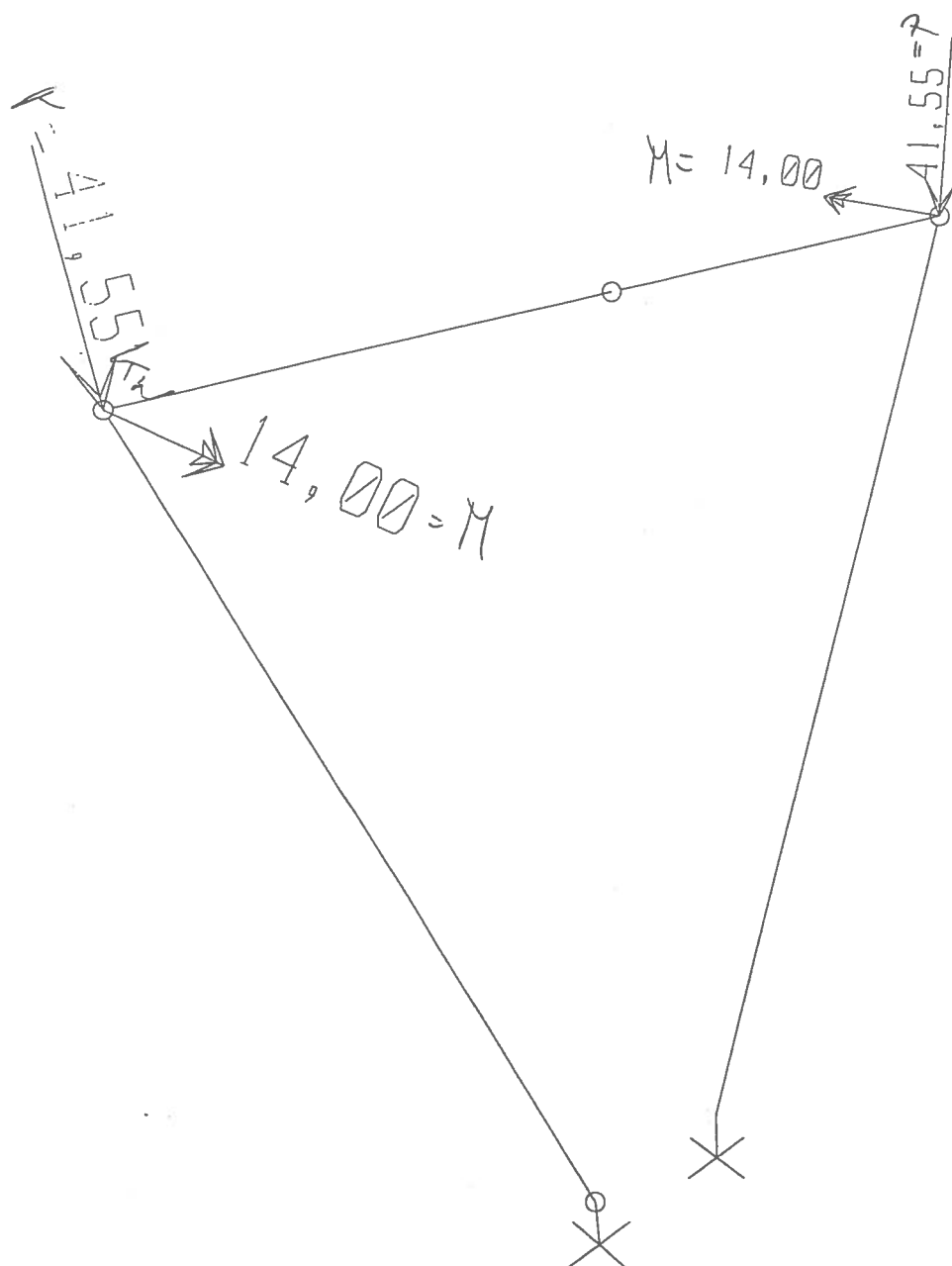
laminarno

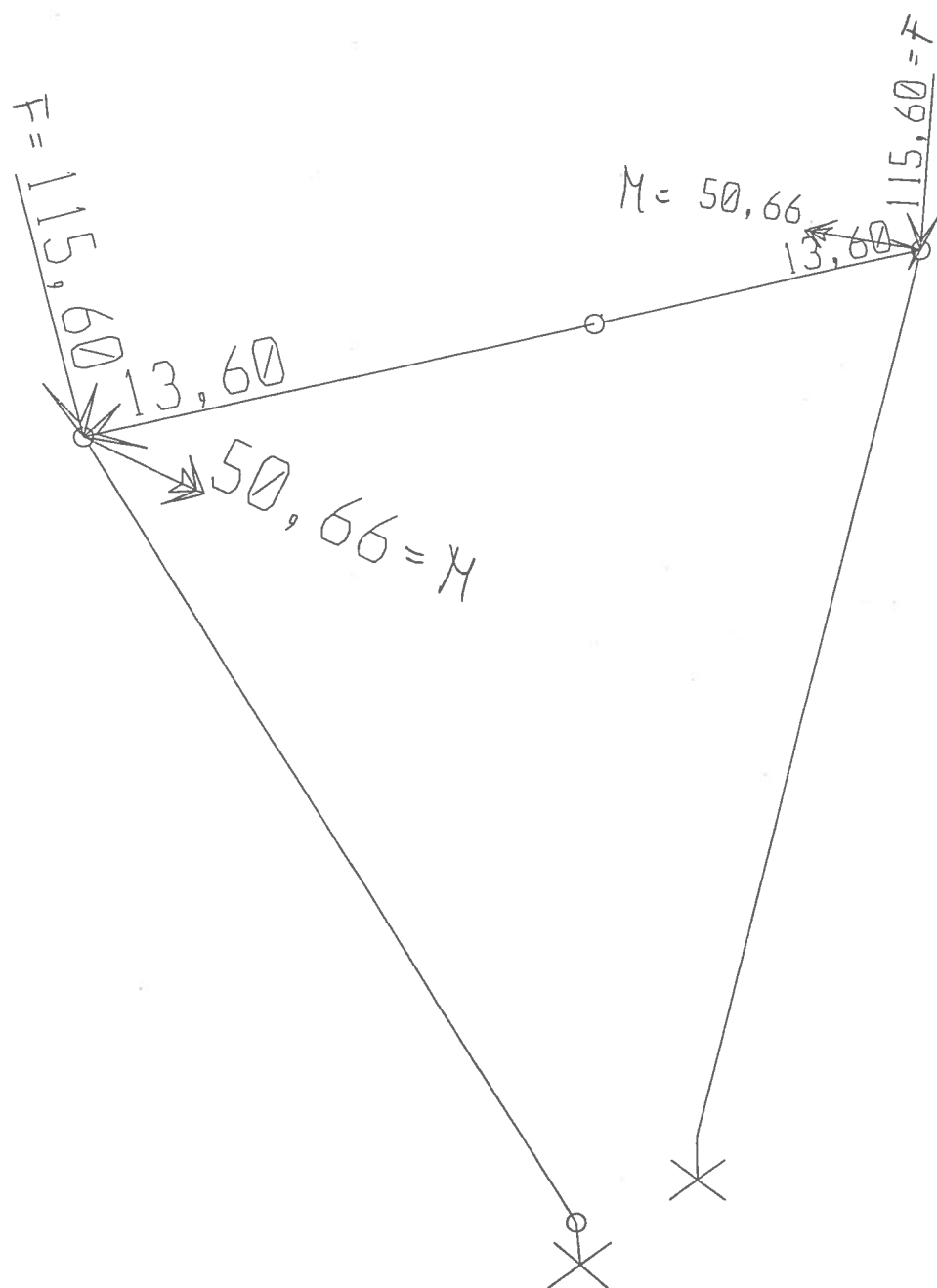
$$H = 13'6 \text{ kN}$$

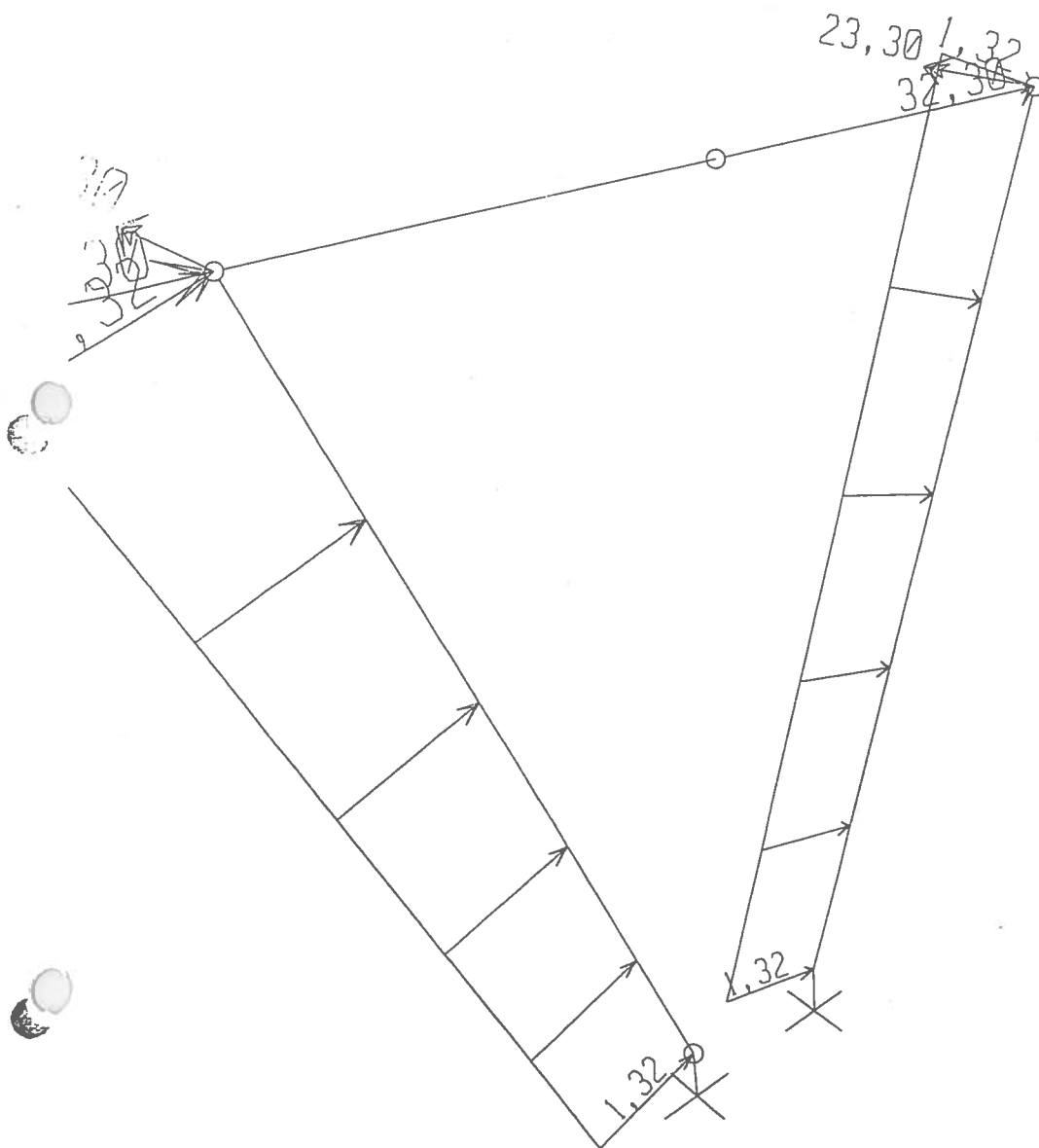
$$M_H = 13'6 \times 1'25 = \underline{17'0 \text{ kNm}}$$

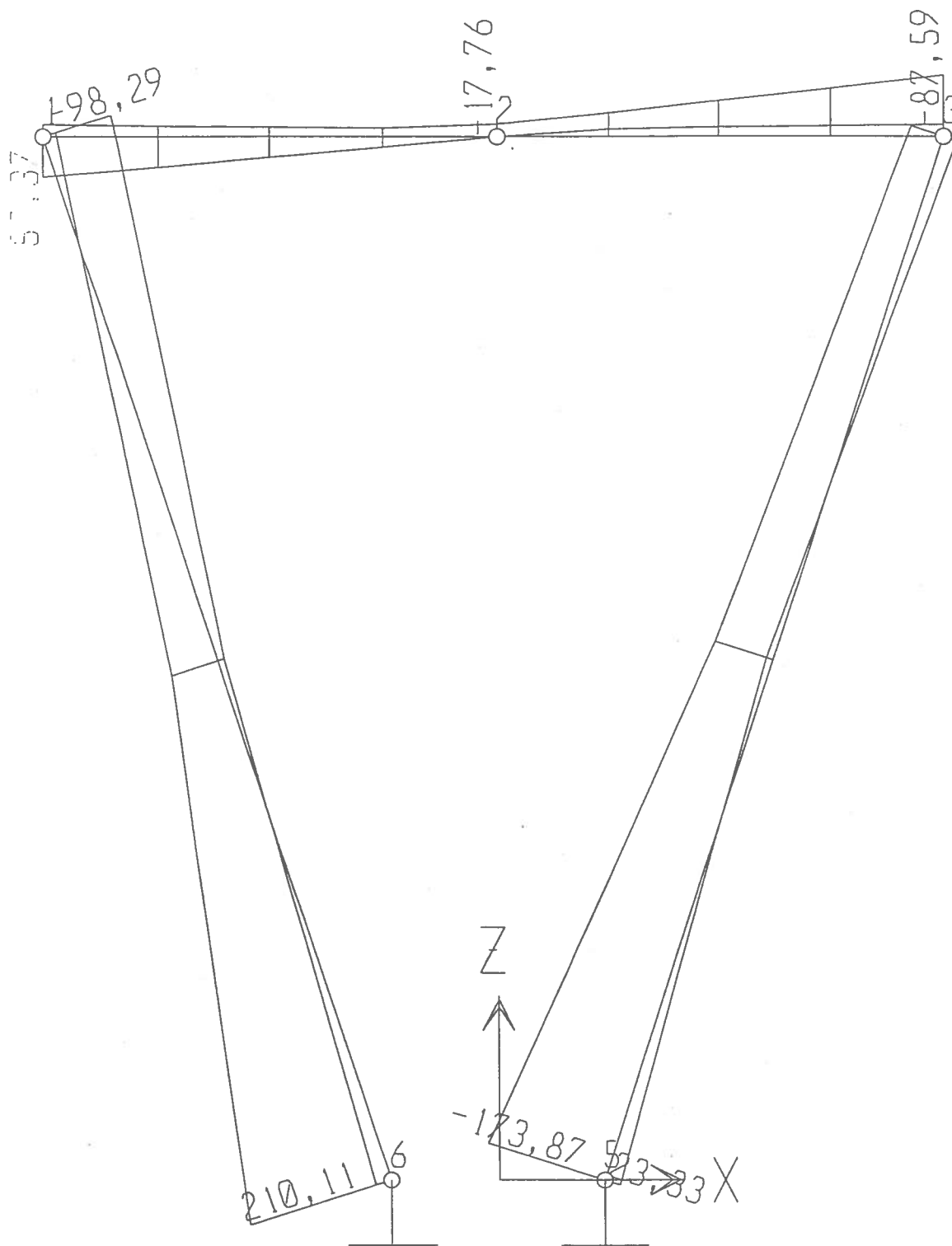
obtečne kombinacije

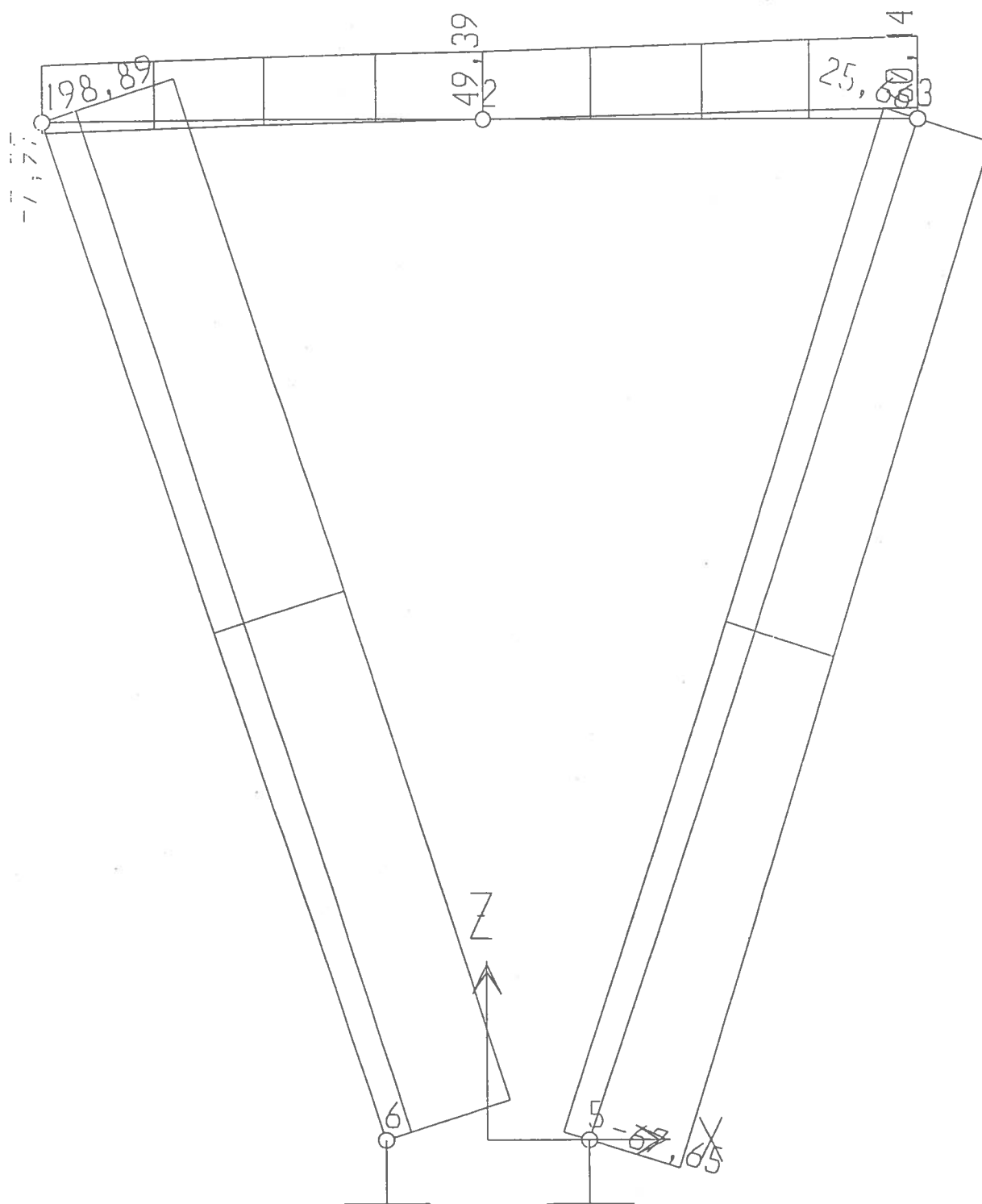
KOMB 1:	1'35 (stalno + lešeno) + 1'10 x laminarno
KOMB 2:	1'00 x (— —) + 1'00 x — —
KOMB 3:	1'35 x (— —) + 1'35 — — + 1'35 vetur
KOMB 4:	1'00 x (— —) + \emptyset + 1'10 vetur
ENV	ovojnice kom binocij











vezni nosilec opornika $b/h = 100/25\text{ cm}$

C25/30 RA400/500
MB 40

notranje statične obremenitve:

$$M_{\max} = 57'37\text{ kNm}$$

$$V_{\max} = 60'14\text{ kN}$$

$$M_{\min} = -87'59\text{ kNm}$$

armatura:

$$\lambda_d = \frac{M_{\max}}{f_{cd} \times b \times d^2} = \frac{37'59 \times 100}{141 \times 100 \times 20^2} = 0'15 \quad \epsilon_s / \epsilon_{s1} = 5/3'$$

$$A_s = k_s \times \frac{M_{\max}}{d \times f_{sy}} = 1'120 \times \frac{87'59 \times 100}{20 \times 34'8} = 14'05\text{ cm}^2$$

$$\underline{\underline{\pm 7 \phi 16}}$$

strežena armatura:

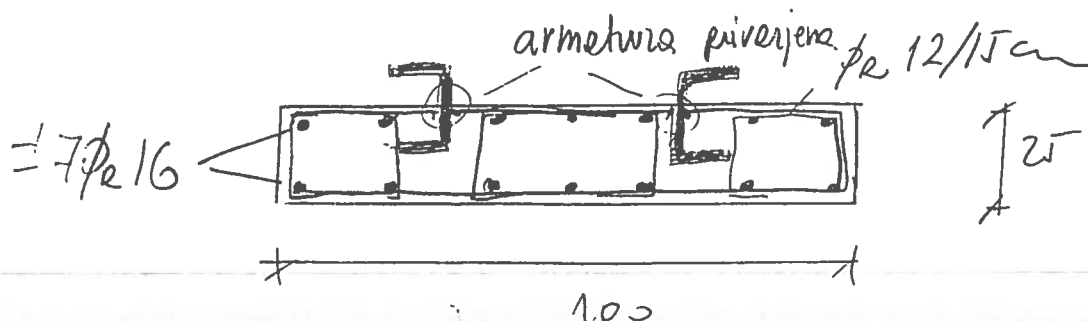
$$V_{\max}: V_{rd1} = [\tau_{rd} \times k \times (12 + 40 \times \rho_1) + 0'15 G_{cp}] b w d$$

$$V_{rd1} = [0'03 \times 14 \times (12 + 40 \times \frac{14'07}{100 \times 20}) + 0] \times 100 \times 20$$

$$\underline{V_{rd1} = 124'6\text{ kN} > V_{sd} \checkmark}$$

izberem $\phi 12/15\text{ cm}$

$$\rho_w = \frac{2'262}{15 \times 100 \times 1} = 1'508 \times 10^{-3} > \rho_{w, \min} = 1'3 \times 10^{-3}$$



nitice opornike zgoraj $b/h = 100/21 \text{ cm}$

C25/30 RA 400/500
MB40

notranje statične točiline

$$M_{\max} = -47'69 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{sol}} = 98'9 \text{ kN}$$

$$M_{\min} = -98'04 \text{ kNm}$$

armatura:

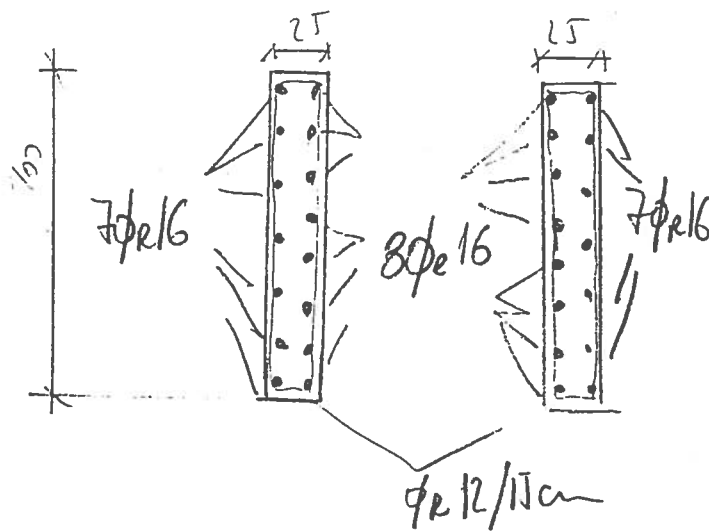
$$M_{\min} \quad \lambda_l = \frac{98'04 \times 100}{141 \times 100 \times 20^2} = 0'773 \quad \epsilon_1 / -\epsilon_1 = 5/2'21/1$$

$$A_s = 1/35 \times \frac{98'04 \times 100}{60 \times 34'3} = 16'0 \text{ cm}^2$$

8 $\phi_e 16$

M_{\max} :

7 $\phi_e 16$



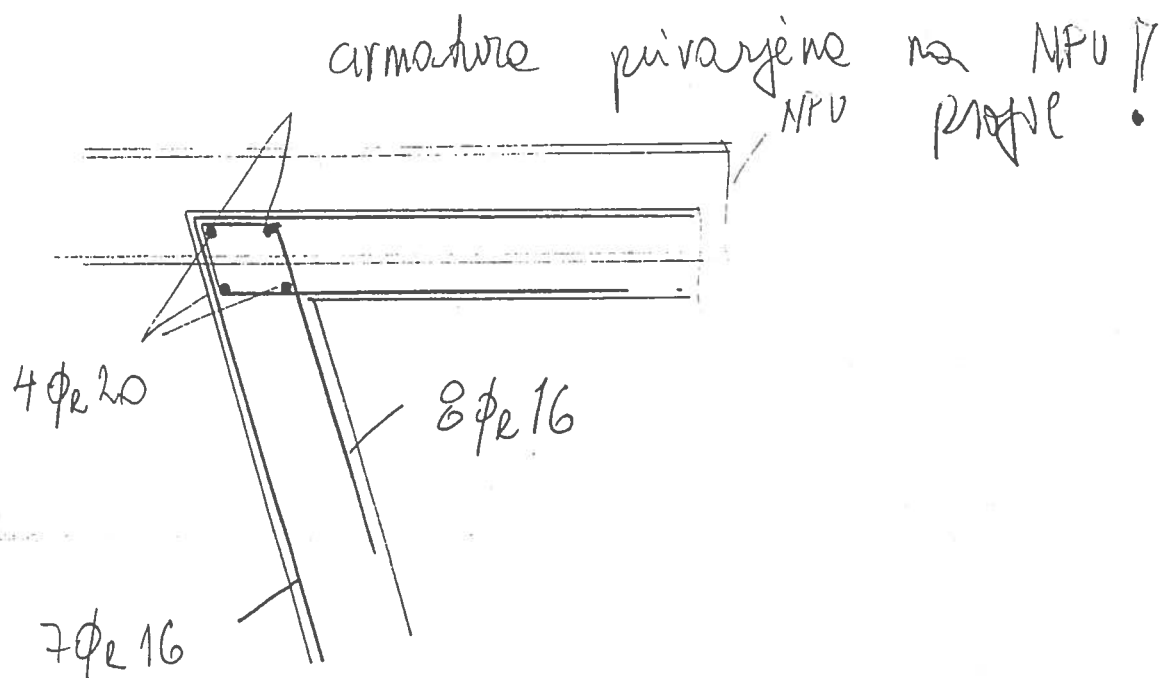
skremenska armatura:

$$V_{\text{red}} = [0'03 \times 1'4 \times (1'2 + 40 \times \frac{14'074}{100 \times 20}) + 0] \times 100 \times 20 = 124'4 \text{ kN}$$

$$V_{\text{red}} > V_{\text{sol}} \quad \checkmark$$

zberem $\phi_e 12/15 \text{ cm}$

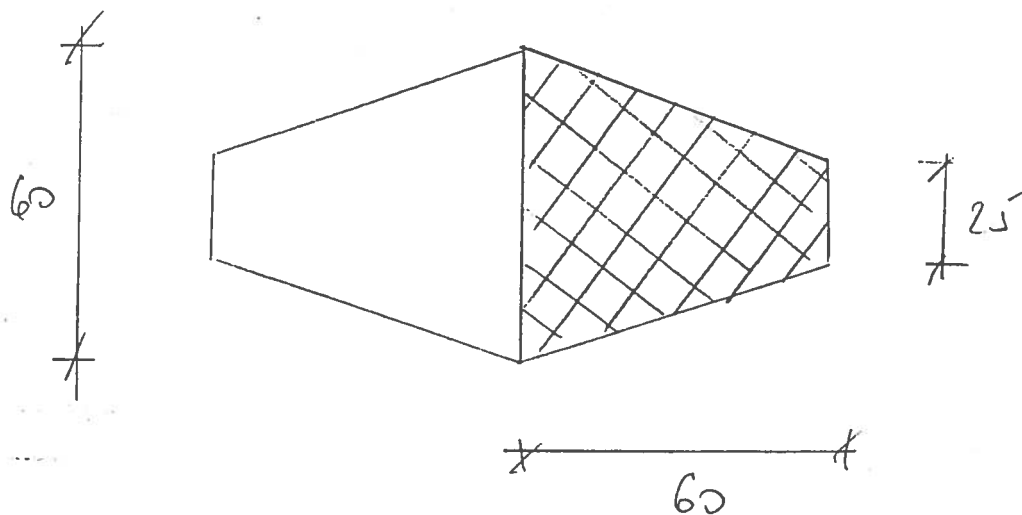
16



višice opornike spodaj

$$b/h_1/h_2 = 60/60/25 \text{ cm}$$

HB 40
C25/30
EA400/500



notranje statične oblike:

$$M_{min} = -17387 \text{ kNm}$$

$$V_{sl} = 6961 \text{ kN}$$

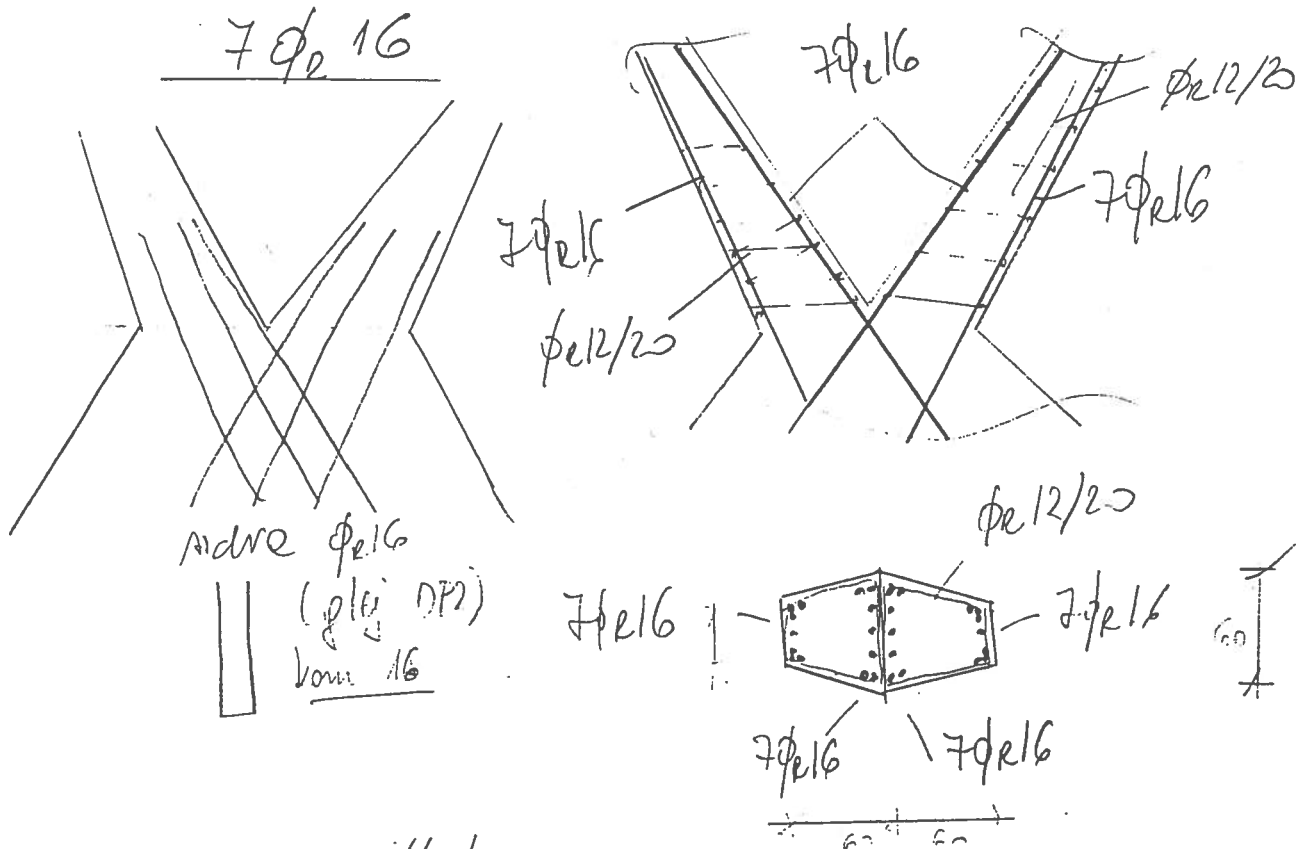
$$M_{max} = 21014 \text{ kNm}$$

armatura:

$$\mu_{min}: \quad \sum \sigma_d = \frac{173'87 \times 100}{1'41 \times 15^2 \times 25} = 0'163$$

$$\epsilon_1 / \epsilon_1 = 5/2\%$$

$$A_s = 1'12 \times \frac{173'87 \times 100}{\pi \times 34'3} = 10'2 \text{ cm}^2$$



$$\mu_{max}: \quad \sum \sigma_d = \frac{210'11 \times 100}{1'41 \times 15^2 \times 25} = 0'197$$

$$\epsilon_1 / \epsilon_1 = 5/2\%$$

$$A_s = 1'15 \times \frac{210'11 \times 100}{15 \times 34'3} = 12'6 \text{ cm}^2$$

7 \phi_{16}

strenuare armatura.

$$V_{rel1} = [0'03 \times 105 \times (12 + 40 \times \frac{14'074}{15 \times 25}) + \emptyset] \times 15 \times 25 = 69'76 \text{ N}$$

\phi_{12/20 cm}

Kontrola potresne doimenitve

stehioni model

predpostavljamo $T_0 < T < T_c$ — max doimenitev

$$R_T = a_p \times S \times \eta \times \beta_0 = 0.175 \times 10 \times 1/2 \times 2.5 = 0.22$$

(plj. str. 46/2)

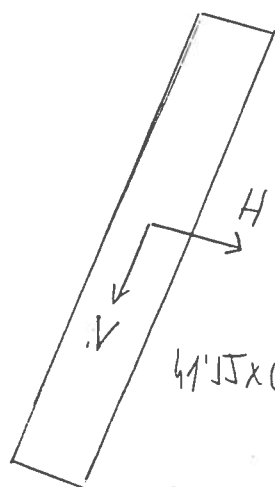
$$\underline{P} = R_T \times N = 0.22 \times 191 = \underline{42 \text{ kN}}$$

$$N = 1.0 \text{ (destno + skalo)} + 0.3 \times \text{lonitve} \\ 1.0 (0.25 \times 27 \times 6 + 83.1) + 0.3 \times (231) = 191 \text{ kN}$$

$$M = P \cdot r = 42 \times 3 = 126 \text{ kNm}$$

me ^{vilico} ~~mo~~ formula $N/2 = 63 \text{ kNm} < \underline{M_{\max} \text{ (vstr.)}}$

przegląd kłującego montażowego mostka na opornik szczyt



↓ pływ poz OP1:

$$41'55' \sin 15 + 115'60' \sin 15 + 32'4 = 73'1 \text{ kN}$$

$$41'55' \cos 15 + 115'60' \cos 15 = 152 \text{ kN}$$

! mefakt. obciążenie!

$$H_{\text{cel}} = 1'35 \times 73'1 = 98'7 \text{ kN}$$

$$V_{\text{cel}} = 1'35 \times 152 = 205 \text{ kN}$$

- ze cel mostka
- ze cel mostka } $\rightarrow 2$ palpr.

na no podpora:

$$\underline{\underline{H}} = 98'7/2 = \underline{\underline{49'3 \text{ kN}}}$$

$$\underline{\underline{V}} = 205/2 = \underline{\underline{102'5 \text{ kN}}}$$

izbieram 4 wzroki M24

kontrola na maty: $H = 49'3 \text{ kN}$

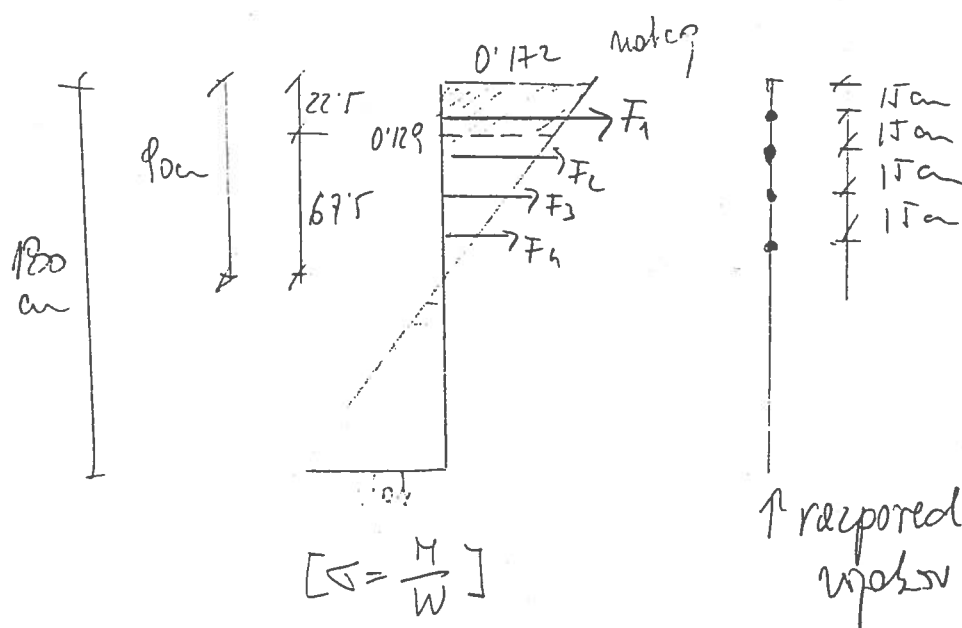
$$\underline{\underline{H_1}} = \frac{H}{n} = \frac{49'3}{4} = \underline{\underline{12'3 \text{ kN}}} < \underline{\underline{F_{t,rd}}} = 101'7 \text{ kN}$$

$t_{\text{ploczyna}} > 5 \text{ mm}$

zaradi močine izredke montaže lepšje montaže
na podporo delno upet!

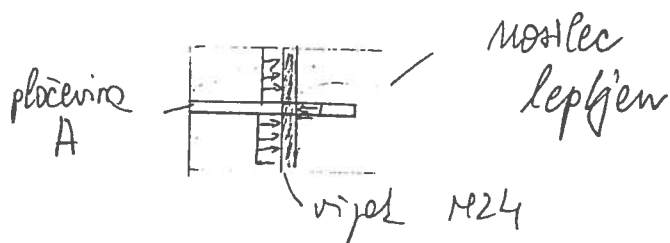
$$\frac{Q}{L} = F/l = \frac{205}{13'6} = \underline{15'07 \text{ kN/m}}$$

$$M = \frac{Q l^2}{12} = \frac{15'07 \times 13'6^2}{12} = 232'3 \text{ kNm}$$



$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{232'3 \times 100}{\frac{2 \times 180^2}{6}} = 0'172 \text{ kN/cm}^2$$

$$\underline{F_1} = \frac{0'172 + 0'129}{2} \times 22'5 \times 25 = \underline{84'66 \text{ kN}}$$



$d = 25 \text{ mm}$ $\phi 26$
odprtine

$$\sigma = \frac{F}{d \times t} = \frac{84'66}{2'5 \times t} < f_{sy} = \frac{23'5}{1'1}$$

$$t > 1'58 \text{ cm} \rightarrow \underline{\underline{pločevina A}} \\ \underline{\underline{t = 18 \text{ mm}}}$$

$$N_{sd} = \sqrt{F_1^2 + V_1^2} = \sqrt{84'66^2 + \left(\frac{102'5}{4}\right)^2} = 88'5 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{88'5}{2'5 \times 1'3} = 16'7 \text{ kN/cm}^2 < f_{sy} = 21'36 \text{ kN/cm}^2$$

kontrola napetosti v lesenem materialu.

$$\sigma = \frac{N_{sd}}{a \times t} = \frac{88'5}{2'5 \times (2'5 - 2'1'3)} = 1'54 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{dop}$$

$$\sigma_{dop} = 1'8 \text{ kN/cm}^2 \quad (\text{upozilna})$$

$$\sigma_{dop} = 1'8 \text{ kN/cm}^2 \quad (\text{tlačna})$$

kontrola zvarne med ploščino A in B

$$a_{zvara} = 10 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$l_{zvara} = 175 \text{ cm} \quad 2 \times$$

$$M_{sd} = 232'3 \text{ kNm}$$

$$N = 102'5 \text{ kN}$$

$$H = 49'3 \text{ kN}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2} \leq \frac{f_u / \sqrt{3}}{\beta_w \times \gamma_{M2}}$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{M}{W} = \frac{232'3 \times 10^3}{2 \times (10 \times 175^2 / 6)} = 2'3 \text{ MN/cm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{V}{A} = \frac{102}{2 \times 175 \times 10} = 0'29 \text{ MN/cm}^2$$

$$\tau_{\perp} = \frac{H}{A} = \frac{48'3}{2 \times 175 \times 10} = 0'14 \text{ MN/cm}^2$$

$$\sigma_w = \sqrt{2'3^2 + 0'29^2 + 0'14^2} = \underline{\underline{2'3 \text{ MN/cm}^2}} < f_{v, wcl}$$

$$f_{v, wcl} = \frac{36/\sqrt{3}}{0'8 \cdot 1'24} = 20'8 \text{ MN/cm}^2$$

placevino B: $t = 15^\circ$

placevino C:

analize obteze: ply po OP1:

$$\Sigma M = 1'35 \times (14'0 + 50'66 + 23'3) = 118'75 \text{ kNm}$$

$$\Sigma V = 1'35 \times (41'55 + 115'6) = 212'15 \text{ kN}$$

$$\Sigma H = 1'35 \times (13'6 + 32'30) = 62'0 \text{ kN}$$

$$\underline{\underline{V'}} = V \cos 15 + H \sin 15 = \underline{\underline{221 \text{ kN}}}$$

$$\underline{\underline{H'}} = V \sin 15 + H \cos 15 = \underline{\underline{115 \text{ kN}}}$$

$$\underline{\underline{M = 118'75 \text{ kNm}}}$$



kontrola plošnice B $t=15$

$$\underline{\underline{\sigma}} = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{115}{1'5 \times 70} + \frac{118'75 \times 100}{1'5 \times 70^2 / 6} = \underline{10'8 \text{ MN/cm}^2}$$

$$< \sigma_y = 21'36 \text{ MN/cm}^2$$

$$\underline{\underline{\tau}} = \frac{V}{A_s} = \frac{221}{0'8 \times 1'5 \times 70} = \underline{2'63 \text{ MN/cm}^2} < \tau_{ad} = \frac{23'5}{1'1 \sqrt{3}}$$

$$= 12'3 \text{ MN/cm}^2$$

kontrola svarov:

$$a = 10 \text{ mm}$$

$$l = 700 \text{ mm}$$

kon 2:

$$A_{2r} = 1 \times 70 \times 2 = 140 \text{ cm}^2$$

$$W_{2r} = 2 \times \frac{10 \times 70^2}{6} = 1633 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_w = \sqrt{\left(\frac{115}{140}\right)^2 + \left(\frac{118'75}{1633}\right)^2 + \left(\frac{221}{140}\right)^2} = 7'5 \text{ MN/cm}^2$$

$$< \sigma_{w, \text{red}} = \frac{36 \sqrt{3}}{0'8 \times 1'25} = 20'86 \text{ MN/cm}^2$$

kontrola MPV elementu MPV 24 - d

$$\underline{\underline{\sigma}} = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{115}{2 \times 42.3} + \frac{118.77 \times 100}{2 \times 300} = 21.15 \text{ kN/cm}^2$$

$$< f_{ty} = 21.36 \text{ kN/cm}^2$$

$$\underline{\underline{\tau}} = \frac{221}{24 \times 0.95 \times 2} = 4.85 \text{ kN/cm}^2 < \underline{\underline{\tau_{dop}}} = 12.3 \text{ kN/cm}^2$$

kontrola zavo:

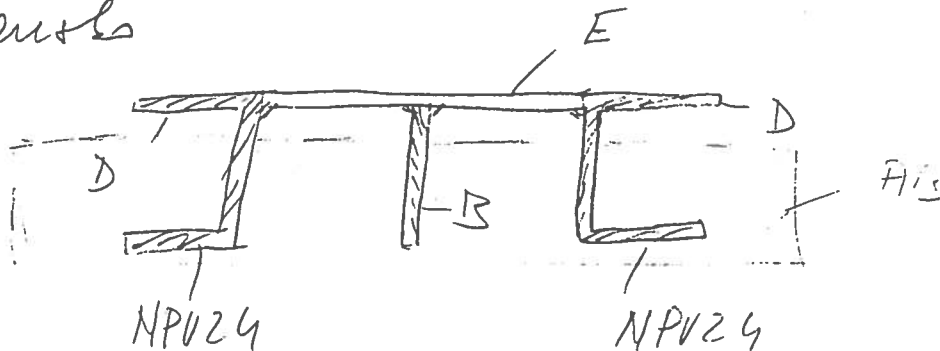
$$A_{zv}(1 \text{ MPV}) = 55 \text{ cm}^2$$

$$I = 4500 \text{ cm}^4 \rightarrow W = 375 \text{ cm}^3$$

$$\underline{\underline{\sigma_w}} = \sqrt{\left(\frac{115}{2 \times 55}\right)^2 + \left(\frac{221}{2 \times 55}\right)^2 + \left(\frac{117.6 \times 100}{375 \times 2}\right)^2} = 15.84 \text{ kN/cm}^2$$

$$< f_{t,wel} = 20.8 \text{ kN/cm}^2$$

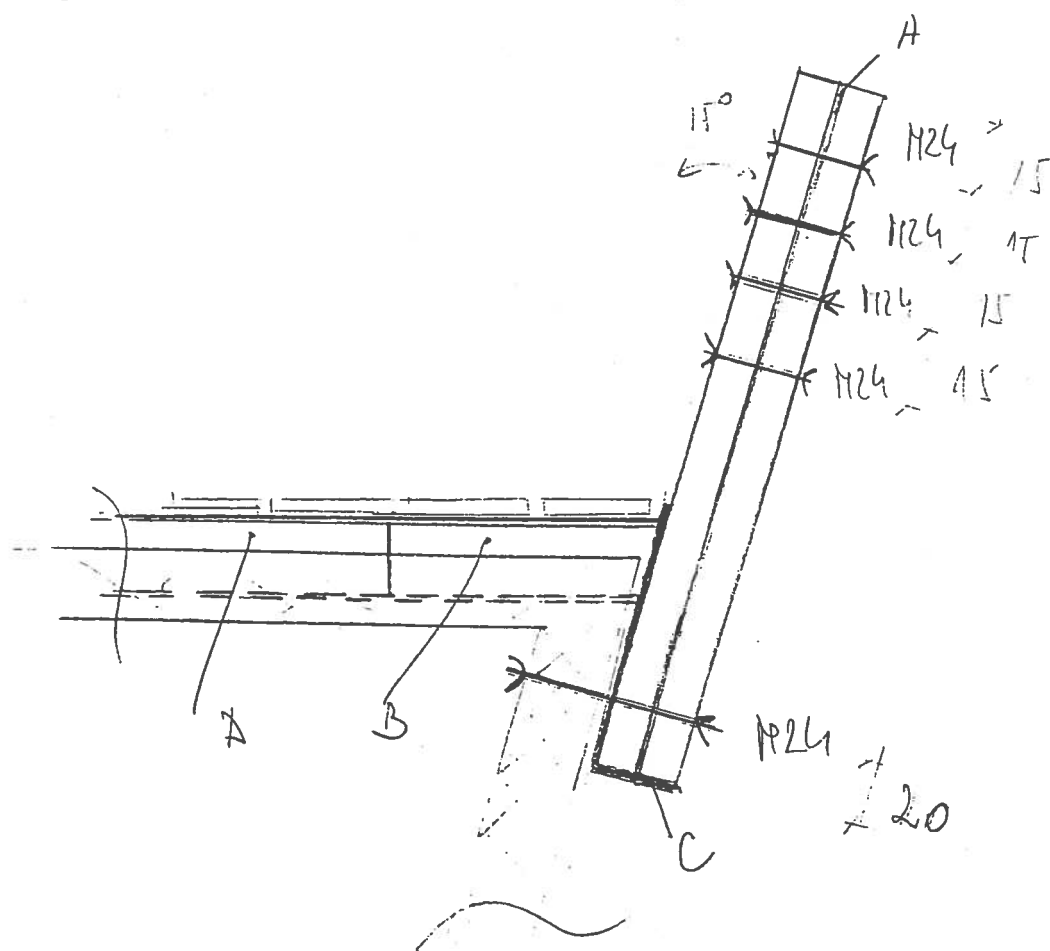
dijagrami



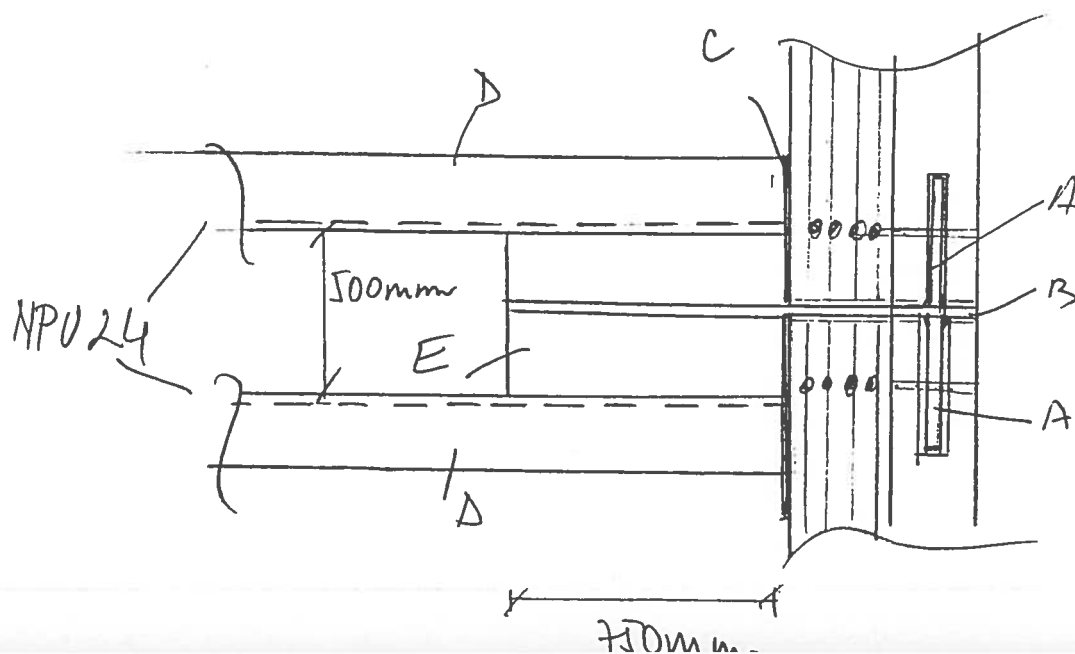
DETALJ PRIKLJUČKA LEPLJENEGA PODVIŽNEGA NOVIČKA NA OPORNIK

S235

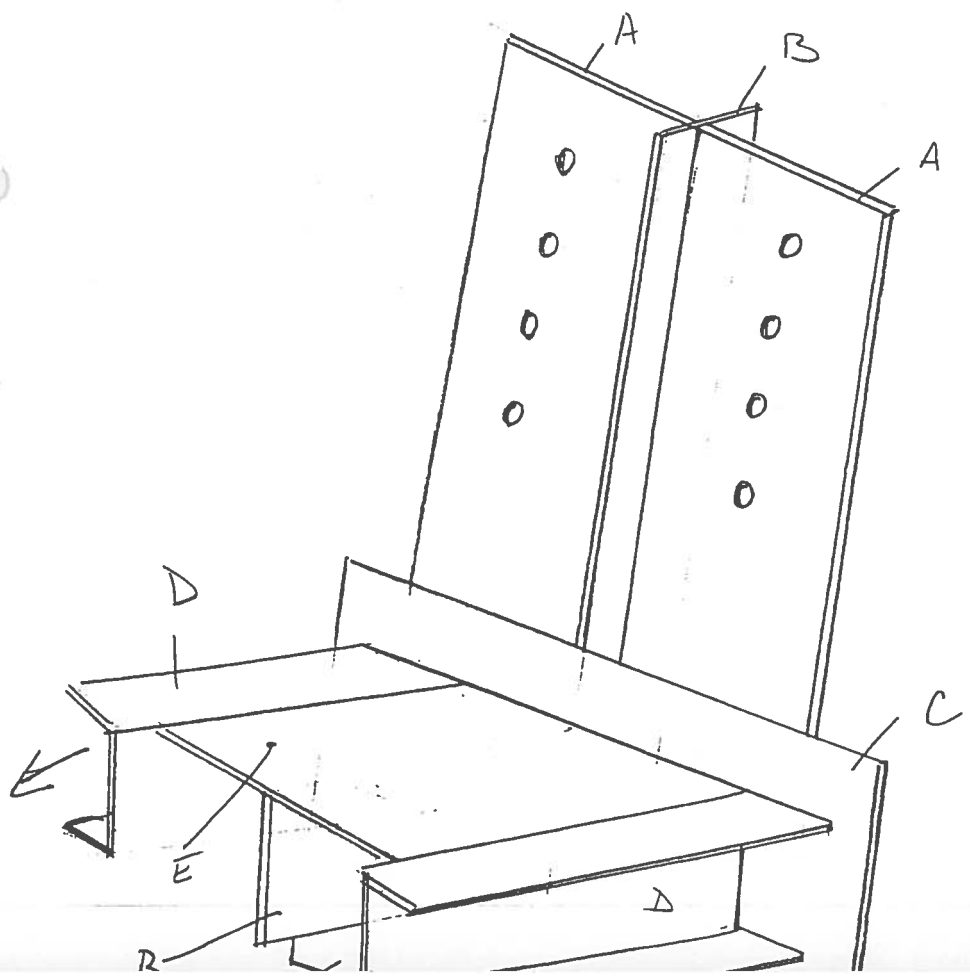
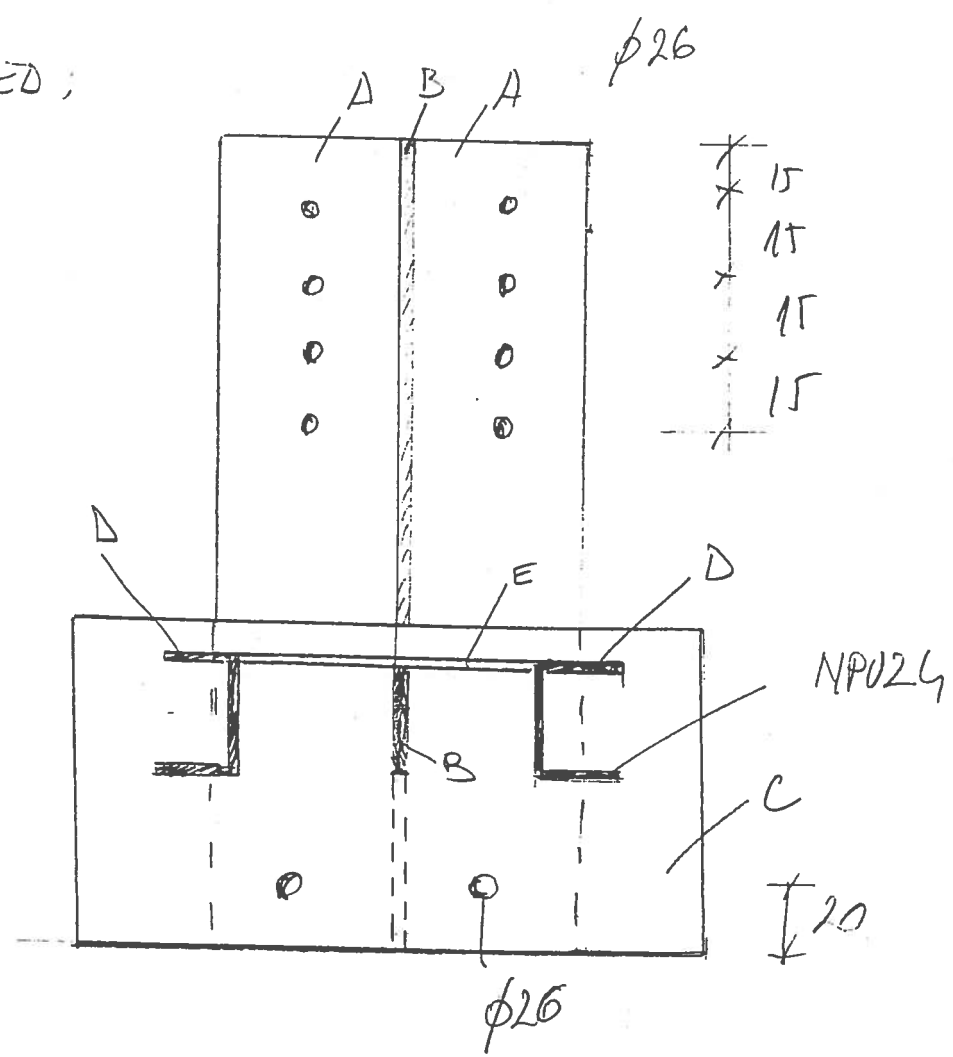
PREČEZ



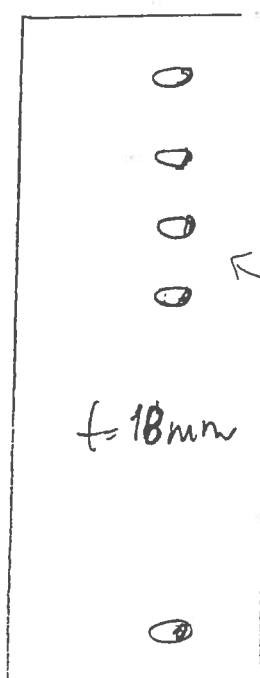
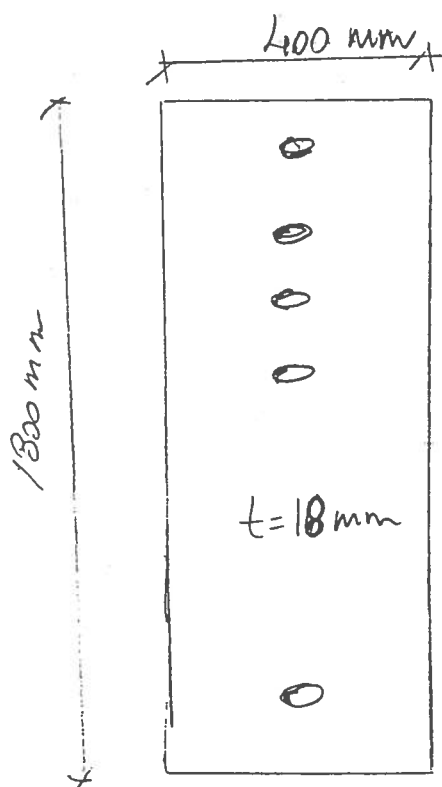
RORI



FOGLED;



A:
S23T



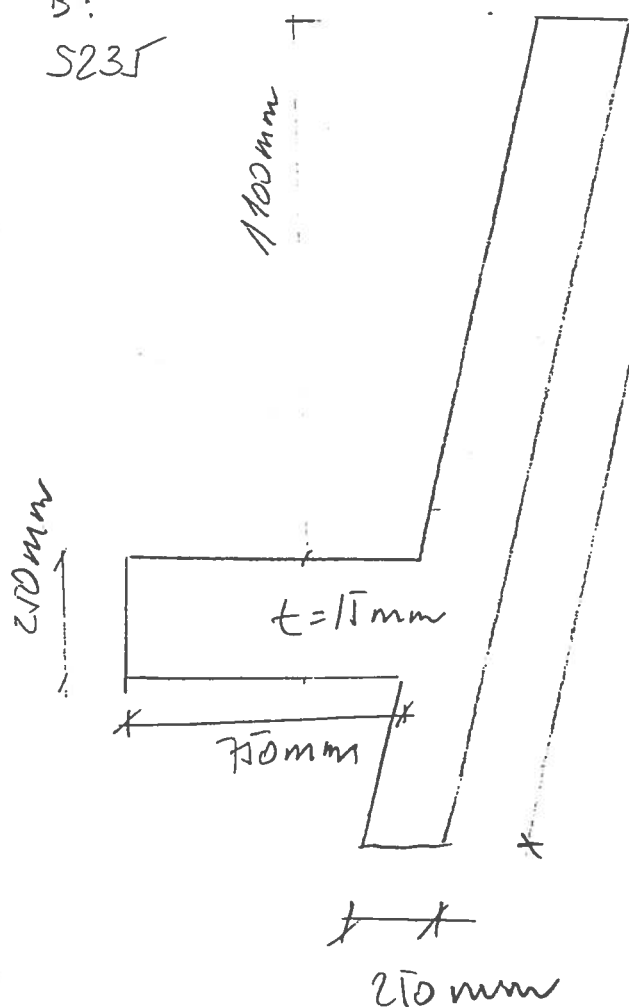
$\phi 26 \text{ mm}$

$\phi 52 \text{ mm}$

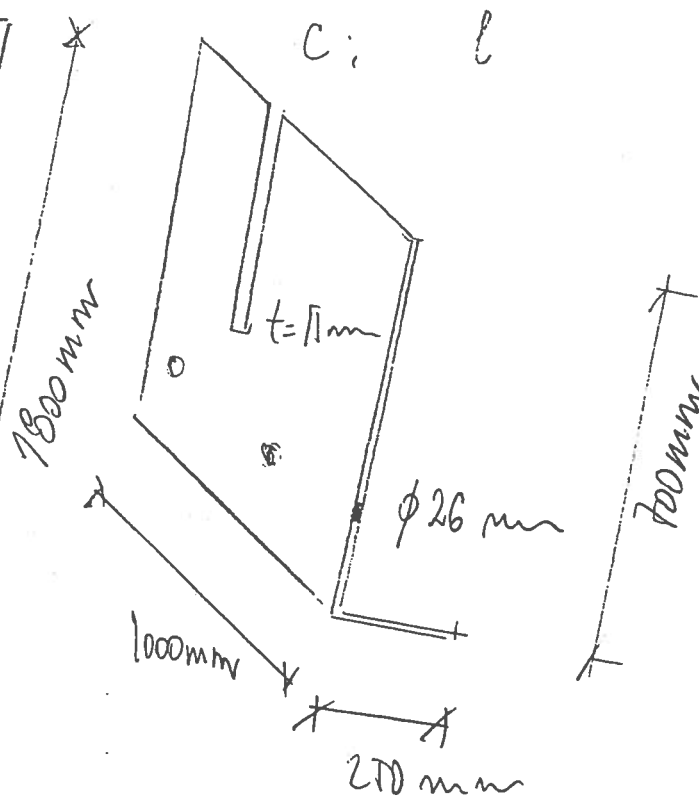
↑
elliptische
lutze

?

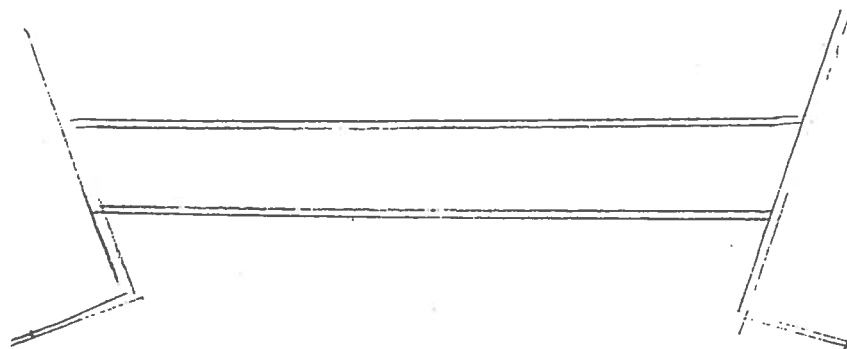
B:
S23J



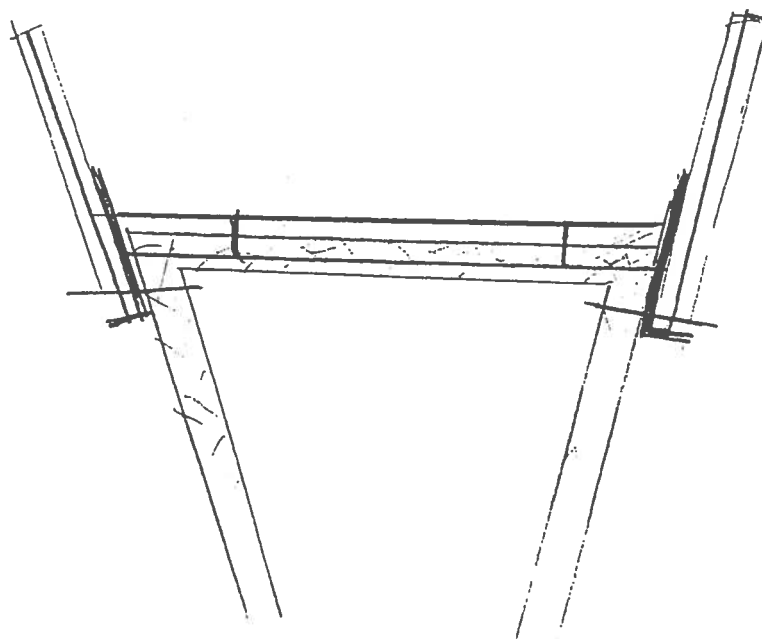
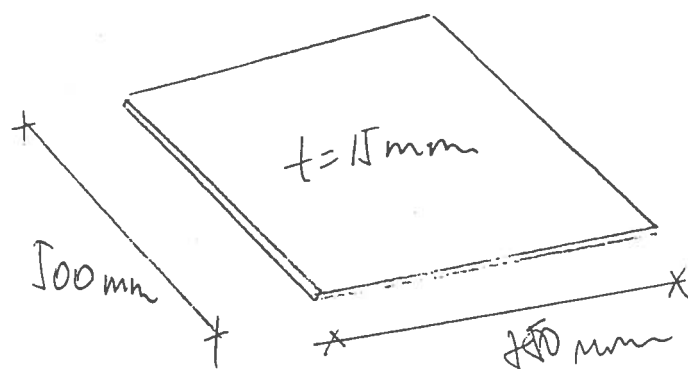
C: l



D: 2x profil NPV 24 - prosto cekev
opornike !!

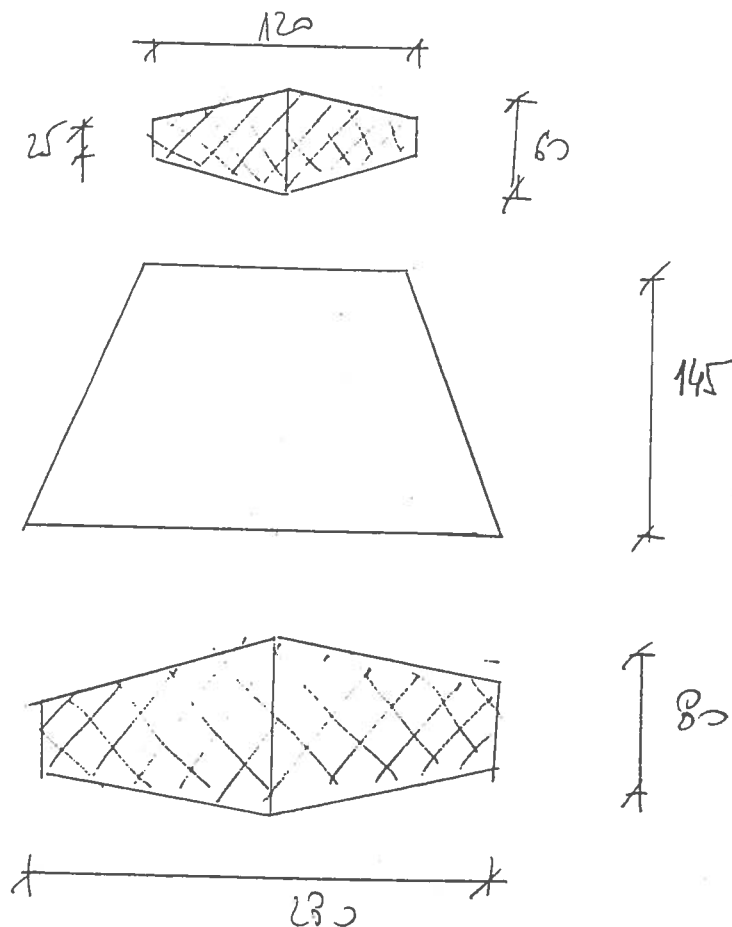


E: S235



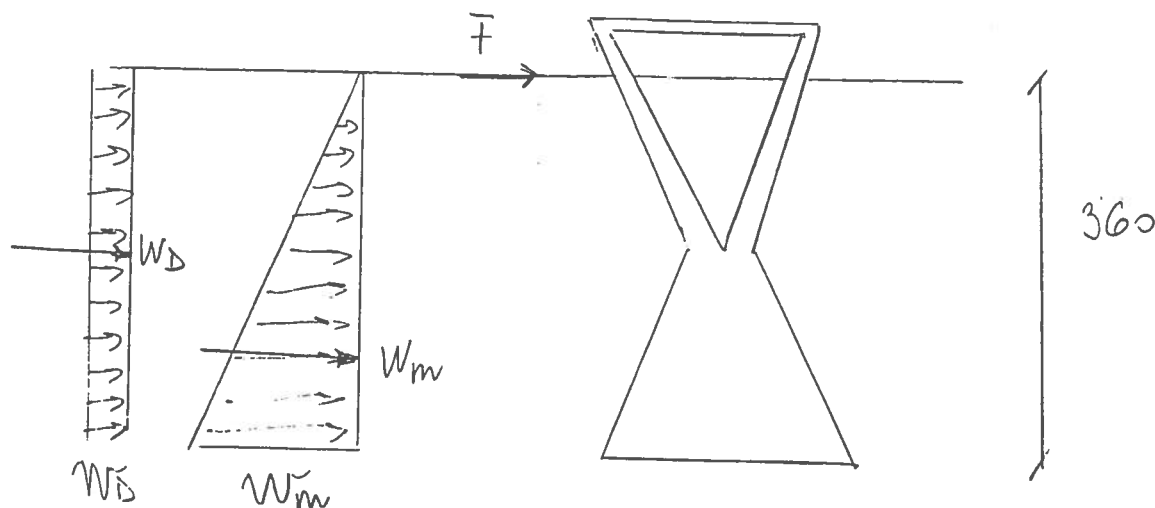
POZ OP2: OPORNIK - SPLOŠNI DEZ

C25/30 E400/100
M340



oblikni model:

-nerpodni oblikni slučaj- 100 letna poplovna vala



analisi d'urto:
nono

mirno vado $10 \times 12 \times \frac{3.6^2}{2}$

dinamico vado $10 \times \frac{1}{2} \times 1000 \times 5^2 \times 3.6 / 1000$

$$F = 7' \text{ kN}$$

$$r_F = 3.6 \text{ m}$$

$$W_m = 64.8 \text{ kN}$$

$$r_m = 3.6 / 3 \text{ m}$$

$$W_D = 47 \text{ kN}$$

$$r_D = 3.6 / 2 \text{ m}$$

potenziale statiche sollecitazioni

$$M = 10 \times M_F + 10 \times F_H + 10 \times F_D = 7 \times 3.6 + 64.8 \times 1.2 + 45 \times 1.8$$

$$M = 184 \text{ kNm}$$

crusche: $\sigma_d = \frac{184 \times 100}{1.41 \times 200 \times 10^2} = 0.041$ $\epsilon_s / \epsilon_a = 5 / 1.1$

$$A_s' = 1.062 \times \frac{18400}{40 \times 34.3} = 14.24 \text{ cm}^2$$

$$\Sigma A_s = 2 A_s' = 28.1 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,m} = 0.3 / A_c = 37.8 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,m} = 37.8 / 2 = 18.9 \text{ cm}^2$$

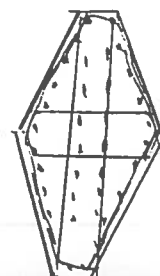
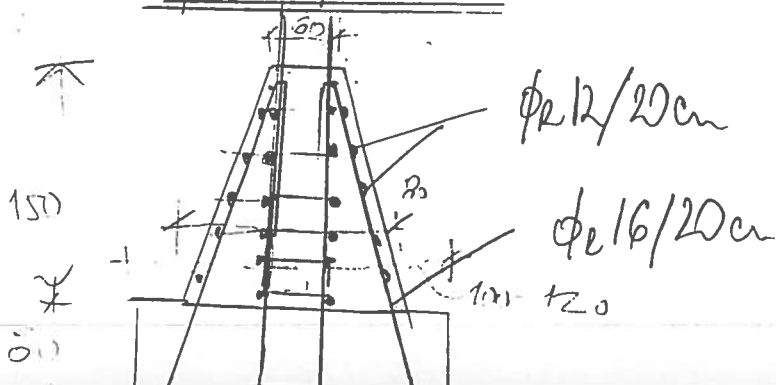
$$\pm 15 \phi_e 16 \quad (\phi_e 16 / 20 \text{ cm})$$



streme:

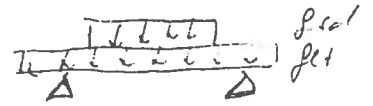
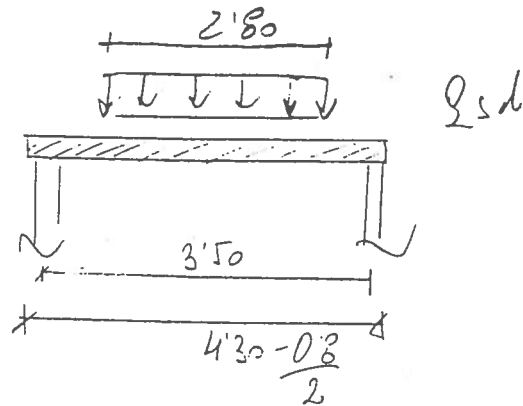
$$\phi_e 12 / 20 \text{ cm}$$

+ $\phi_e 16 / 20$
po tridi



POZ PG: AB PILOTNA GREDA $b/h/l = 430/80/100 \text{ cm}$ $\pi B 40$
 C25/30
 RA400/50

statični model



analiza obtebe

- kornine $50 \times 30 \times 136 / 2.80$
- plohi + prembi + instalacije + lepilni maslo:

$$q_k = 72.86 \text{ kN/m}$$

- zg. del opornika $0.25 \times (2 \times 3.2 + 2.80) \times 25 / 2.8$
- sp. del opornika $(0.51 + 1.26) / 2 \times 145 \times 75 / 2.3$
- lestne tla $0.8 \times 10 \times 25$

$$q_1 = 29.70 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 20.55 \text{ kN/m}$$

$$q_3 = 20.85 \text{ kN/m}$$

$$q_4 = 20.0 \text{ kN/m}$$

$$q_{sd} = 1.35 \cdot q + 1.5 q_k = 205.36 \text{ kN/m}$$

$$q_{lt} = 1.35 \cdot \bar{p}_{et} = 32.4 \text{ kN/m}$$

notranji statične oblike

$$M_1 = \frac{q_{sd} \cdot l_1^2}{8} (2l_2 - l_1) = \frac{205.36 \times 2.8^2}{8} (2 \times 3.9 - 2.3) = 359.3 \text{ kNm}$$

$$M_2 = \frac{q_{lt} \times l_1^2}{8} = \frac{32.4 \times 3.9^2}{8} = 61.6 \text{ kNm}$$

$$M = \Sigma M_i = 420.9 \text{ kNm}$$

$$M_{1.1} = 350.6 \text{ kNm} = \frac{q_{sd} \cdot l_1^2}{8} + \frac{q_{lt} \times l_2}{2}$$

armatura:

$$\mu_l = \frac{420'9 \cdot 100}{141 \cdot 100 \cdot 70^2} = 0'061$$

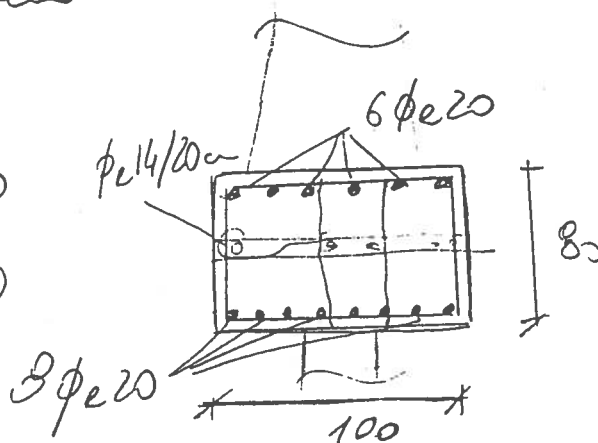
$$\epsilon_s / -\epsilon_t = 5/1'$$

$$A_s = 1062 \times \frac{420'9 \times 100}{70 \times 34'3} = 18'4 \text{ cm}^2$$

zgoraj'

6 $\phi_R 20$

spodaj'

8 $\phi_R 20$ 

stržna armatura:

$$V_{rd1} = [0'035 \times 10 \times (12 + 40 \times \frac{18'85}{100 \times 70}) + 0] \times 100 \times 70 = 275 \text{ kN}$$

izberem:

 $\phi_R 14/20 \text{ cm}$

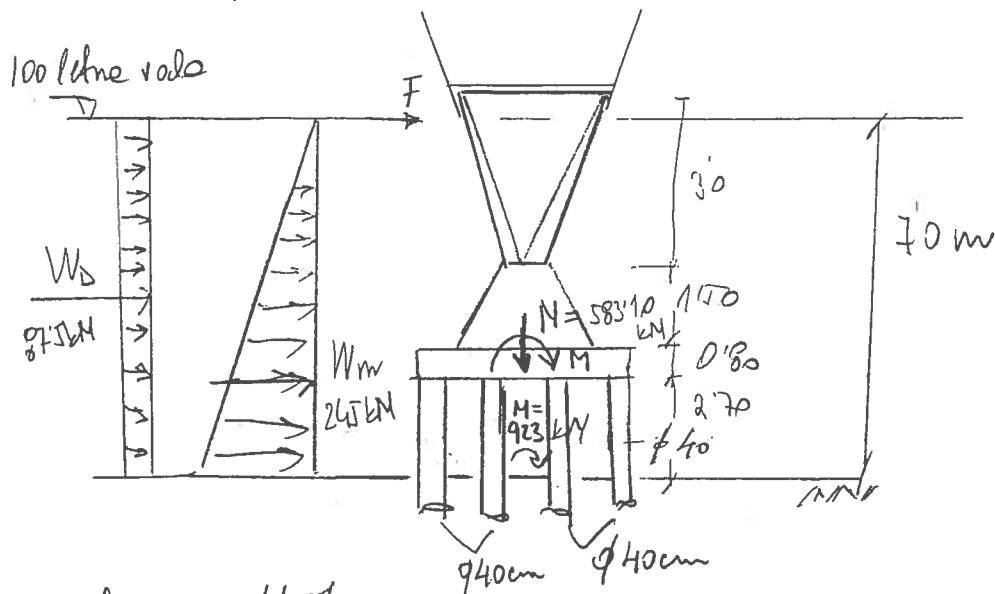
strene

$$\rho_w = \frac{308}{20 \times 120 \times 1} = 1'24 \times 10^{-3} > \rho_{w, \min} = 1'3 \times 10^{-3}$$

POZ K: AB PILOTI - KOL $\phi 40 \text{ cm}$

CU/37 RA400/50
MB 40

Statični model



analiza obteze:

- koristna $5'0 \times 3 \times 13'6$
- stalna voda $11'63 \times 3'0 + 48'2$
- sp. opornik $0'25 \times (2 \times 3'2 + 2'20) \times 25$
- sp. opornik $(0'51 + 1'26) / 2 \times 1'45 \times 25$
- pilotne prede $0'8 \times 1'2 \times 4'3 \times 25$
- lt. enega pilok $0'50 \times (6'6 + 4) \times 25$

$$\begin{aligned} R_k &= 204 \text{ kN} \\ G_1 &= 83'09 \text{ kN} \\ G_2 &= 57'5 \text{ kN} \\ G_3 &= 32'1 \text{ kN} \\ G_4 &= 103'2 \text{ kN} \\ G_{lt1} &= 57'8 \text{ kN} \end{aligned}$$

- neuvo
- mirne vode $5 \times \frac{\rho h^2}{2} = 10 \times \frac{10 \times 7^2}{2}$
- dinamična voda $6 \times \frac{1}{2} \times \rho \times v^2 \times h$
 $10 \times \frac{1}{2} \times 1000 \times 5^2 \times 7 / 1000$

$$\begin{aligned} F &= 7'0 \text{ kN} \\ W_m &= 245 \text{ kN} \\ V_m &= \frac{1}{3} \times 7'0 \text{ m} \\ W_d &= 87'5 \text{ kN} \\ v_d &= \frac{1}{2} \times 7'0 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\Sigma G_{stalna} = 379'10 \text{ kN}$$

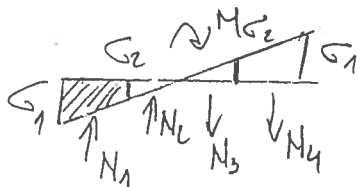
$$G_{koristna} = 204 \text{ kN}$$

$$G_{letalna voda} = 21'0 \text{ kN}$$

notrasyje statine blicine
- nerpodmi obtem slučaj

$$M = W_m \times r_m + W_d \times r_d + F \times r_f = 245 \times \frac{7}{3} + 87.5 \times \frac{7}{2} + 7 \times 7$$

$$M = 923 \text{ kNm}$$



$$\sigma_1 = \frac{M}{W} = \frac{923}{\frac{4.4^2 \times 1}{6}} = 286 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \sigma_1 / 2 = 143 \text{ kN/m}^2$$

$$N_{\max} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \times A = \frac{286 + 143}{2} \times \frac{4.4}{4} \times 1.0 = 236 \text{ kN}$$

kontrola napetosti:

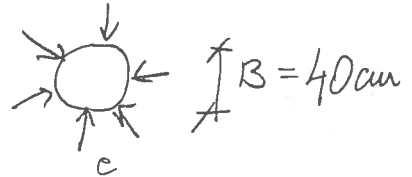
$$M_{\text{kes, max}} = 4.35 \times \text{betona} + 1.35 \times \text{stela} + 1.35 \times \text{konkrita} + 1.35 \times \text{vaze}$$

$$N_{\text{kes, max}} = 1.35 \left(21 + \frac{379.1}{4} + \frac{204}{4} + 236 \right) = 544 \text{ kN}$$

$$N_{\text{kes, max}} < N_{\text{dog}} = \frac{\pi r^2}{4} \rho = \frac{\pi \times 0.4^2}{4} \times 4700 = 600 \text{ kN}$$

djoutko fu to nerpodmi obt. slučaj - faktor
verovat 10 $N_{\max} = 400 \text{ kN}$

27



$$p=0 \rightarrow K_L=0 \rightarrow \underline{\underline{C=C \cdot K_C}}$$

(gly' gestekhućno poroćićo)

$$\Delta z = 0.4 \text{ m}$$

$$i = 0, 1, 2, \dots, 10$$

$$\Delta z = 0.4 \text{ m}$$

$$\Delta z = 0.4 \text{ m}$$

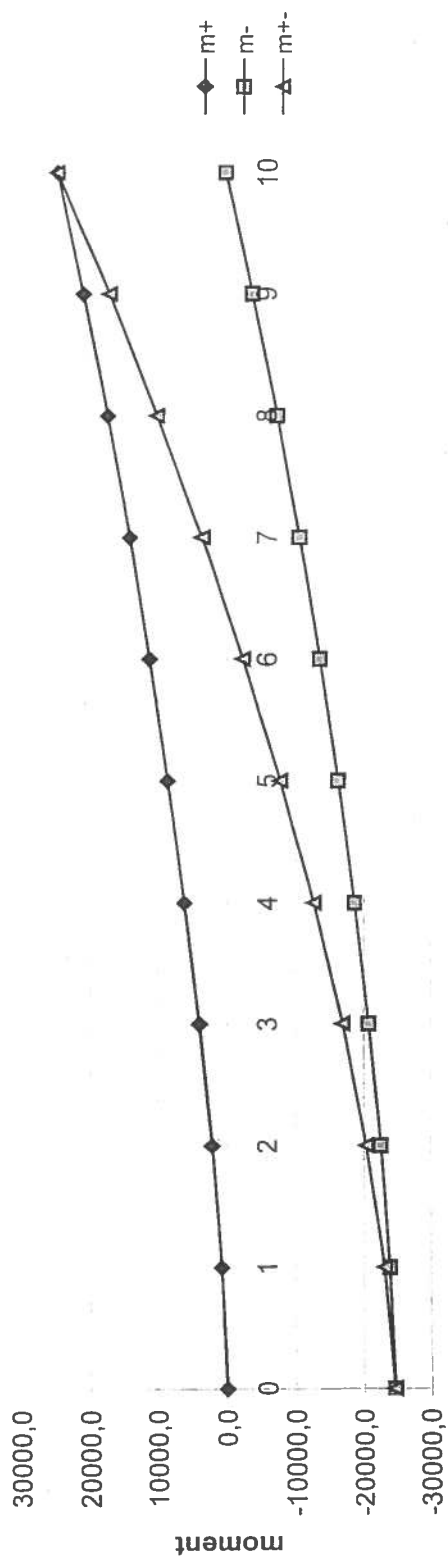
$$\Delta z = 0.4 \text{ m}$$

$$\Delta z = 0.4 \text{ m}$$

$$\Delta z = 0.4 \text{ m}$$

$$\Delta z = 0.4 \text{ m}$$

točka vrtišča



točke

točka	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
z/b	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kc	2,5	4,5	6	6,4	6,8	6,9	7	7,1	7,3	7,4	7,5
cm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
e	1250	2250	3000	3200	3400	3450	3500	3550	3650	3700	3750
e*B	500	900	1200	1280	1360	1380	1400	1420	1460	1480	1500
Pi		280	420	496	528	548	556	564	576	588	596
ri		2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4
M		789,3	1348,0	1786,7	2113,1	2411,5	2669,1	2933,1	3226,1	3528,3	3814,7
M+	0,0	789,3	2137,3	3924,0	6037,1	8448,5	11117,6	14050,7	17276,8	20805,1	24619,7
M-	-24619,7	-23830,4	-22482,4	-20695,7	-18582,7	-16171,2	-13502,1	-10569,1	-7342,9	-3814,7	0,0
(M+)+(M-)	-24619,7	-23041,1	-20345,1	-16771,7	-12545,6	-7722,7	-2384,5	3481,6	9933,9	16990,4	24619,7

$$P_r^- = (1400 + 1410) \times \frac{1}{2} (2'54 - 2'40) = 196'70 \text{ kN}$$

$$P_r^+ = (1410 + 1420) \times \frac{1}{2} (2'80 - 2'54) = 347'9 \text{ kN}$$

$$P_r^+ + P_r^- = 564'6 \approx 564 = P_7 \quad \checkmark$$

$$\Sigma X = 0 \quad H - \sum_{i=1}^6 P_i - P_r^- + P_r^+ + \sum_{i=8}^{10} P_i = 0$$

$$\underline{\underline{H_{dop}}} = 2828 + 196'70 - 367 - 1760 \approx \underline{\underline{900 \text{ kN}}}$$

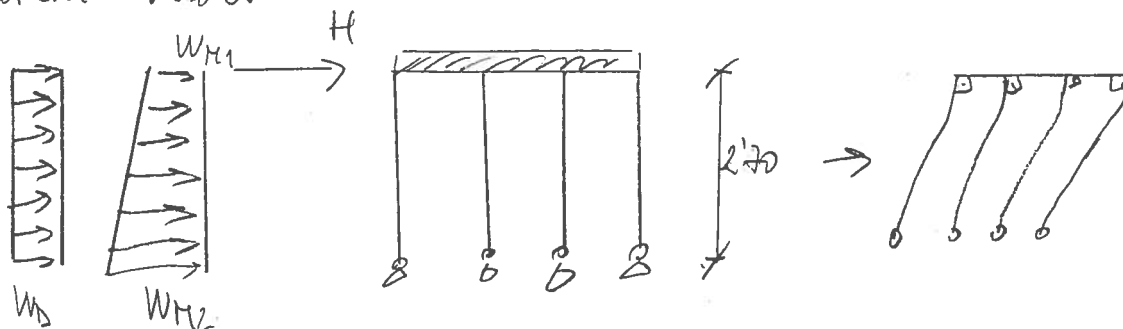
$$\underline{\underline{H_{deg}}} = W_D + W_H + F = \underline{\underline{270 \text{ kN}}} < \underline{\underline{H_{dop} = 900 \text{ kN}}}$$

✓

armatura pilotov

vertikalna smer:

skemati model



analiza opterećenja:

dinamičke vode

mirne vode

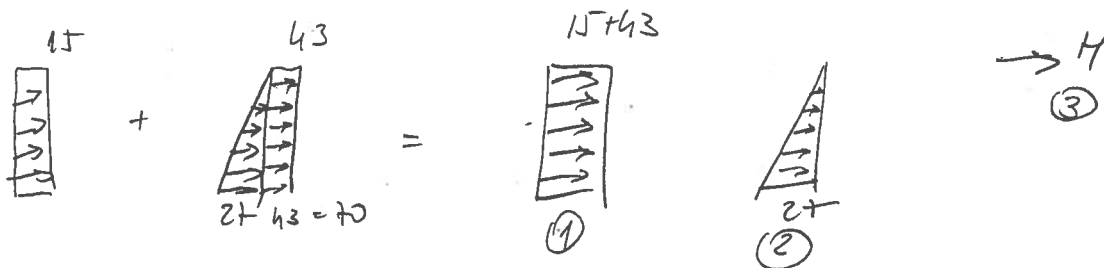
vode egoraj' + mešov

$$W_D = 15 \text{ kN/m}$$

$$W_{H1} = 43 \text{ kN/m}$$

$$W_{H2} = 70 \text{ kN/m}$$

$$H = 176.36 \text{ kN}$$



momenti statičke težine

$$M_1 = \frac{q l^2}{8} = \frac{58 \times 2.7^2}{8} = 52.85 \text{ kNm}$$

$$M_2 = \frac{p l^2}{15} = \frac{27 \times 2.7^2}{15} = 13.12 \text{ kNm}$$

$$M_3 = H \cdot l = 173.6 \times 2.7 = 476.7 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M = 542.0 \text{ kNm}$$

na en pilot: $M_i = \Sigma M / 4 = \underline{135'57 \text{ kNm}}$

armature:

$$k_{ol} = \frac{135'57 \times 100}{1'98 \times \frac{40^2 \pi}{4} \times 40} = 0'136 \rightarrow \bar{\mu}_0 = 0'40$$

$$\mu = 0'40 \times \frac{1'98}{34'8} = 0'0228$$

$$\underline{A_s = \mu A_c = \underline{28'6 \text{ cm}^2}}$$

Adrengje pilot in prela:

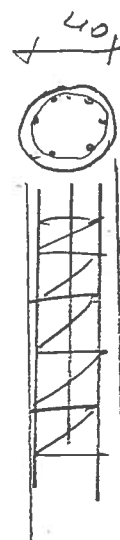
6 ϕ 25

pilot:

6 ϕ 20

(slak!!)

streue: ϕ 8 / 15 cm

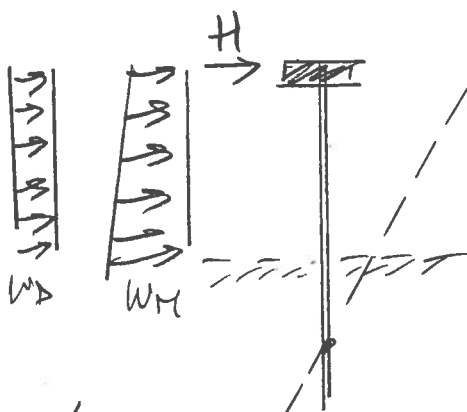


spiralus
streue!

(glej str. 52)

preme smer:

skizirani model:



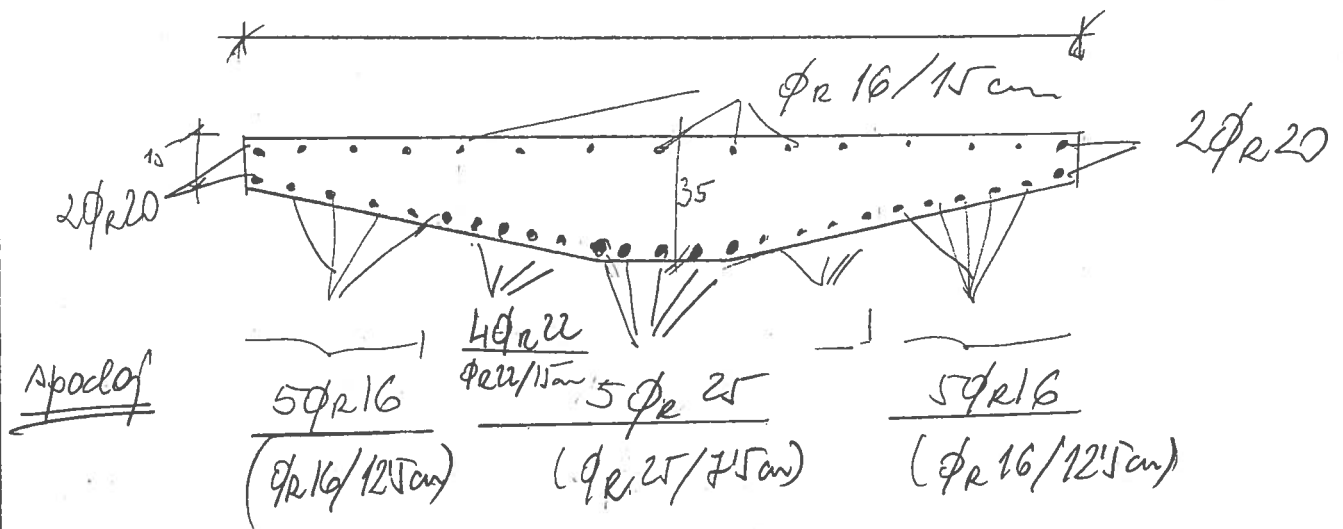
glej kontrolo kucnje ne premo solo

$$A_s' = 1'163 \times 0'147 \times \frac{491'8}{27 \times 34'8} = \underline{9'0 \text{ cm}^2}$$

$$\frac{2}{3} A_s = 62'7 \text{ cm}^2 / 1'5 \text{ m} \rightarrow 41'8 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$\frac{1}{3} A_s = 62'7 \text{ cm}^2 / 1'5 \text{ m} \rightarrow 20'9 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$\frac{2}{3} A_s' = 6'0 \rightarrow \underline{\phi_r 16/15 \text{ cm}} - \text{zporoj'}$$

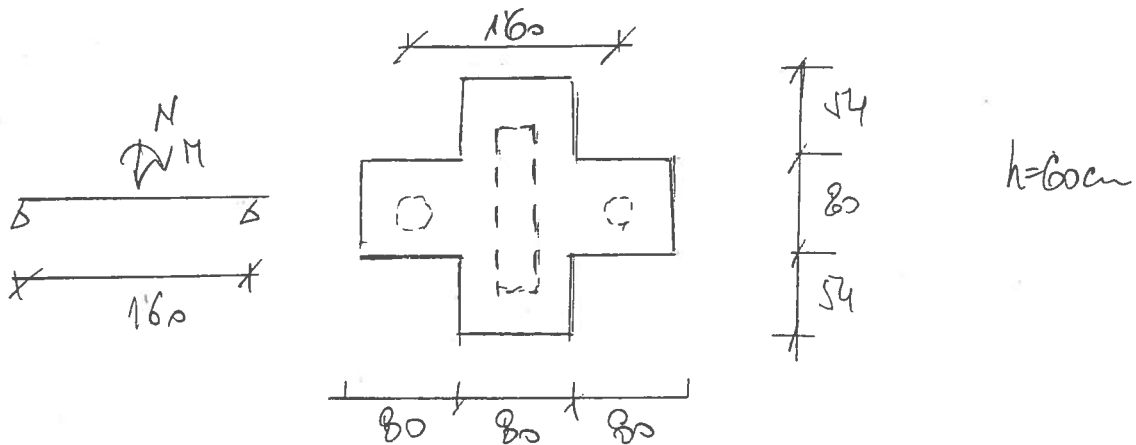


$$\begin{array}{r} 5\phi_r 25 \\ 2 \times 4\phi_r 22 \\ \hline 2 \times 5\phi_r 16 \end{array}$$

$$\text{zporoj': } \underline{19 \phi_r 16}$$

$$\text{zumerj' rob: } \underline{2 \times \phi_r 20}$$

POZ. PGR: AB PILOTNA GREDA RAMPE



analiza obteze:
-glej poz. 07.

① max N: $N = 620 + 135 \times 10'5 = 635 \text{ kN}$
 $M = 1'5 \times (10 \times (1'0 + 2'05 + 1'0)) = 60'75 \text{ kNm}$

② max M: $M = 380 + 1'35 \times 10'5 = 395 \text{ kNm}$
 $M = 1'35 \times (120 \times 1'5/2) - 1'0 \times (120 \times 1'5/2) + (10 \times 1'5^2/2) \times 1'35 +$
 $+ 1'35 \times (10 \times 1'5 + 10 \times 4'05) + 1'35 \times (13'2 \times 1'0 \times 3'15) +$
 $+ 1'35 \times (2'57 \times 2'05 \times 2'025) = 260 \text{ kNm}$

lestna teza

$$M_{\max} = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{635 \times 16}{4} = 254 \text{ kNm}$$

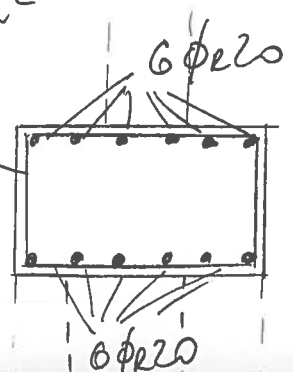
armatura: $k_d = \frac{254 \times 100}{141 \times 80 \times 10^2} = 0'092$ $\epsilon_s / \epsilon_a = 5 / 1'20$

$$A_s = 1'076 \times \frac{26000}{50 \times 34'8} = 16'08 \text{ cm}^2$$

$\pm 6 \phi_{R20}$

stene $\phi_{R14}/20 \text{ cm}$

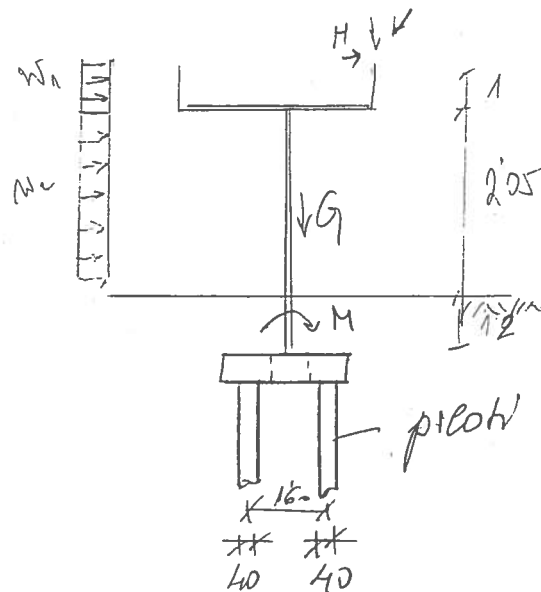
$\phi_{R14}/20$



POZ KR: AB PILOTI - KOLI RAMPJE $\phi 40 \text{ cm}$

CITKO RAKOVIČ
MR40

Abstraktni model



analize
l.t.
grede
opornik

oblike
 $0'4^2 \times 11/4 \times 4 \times 25$

različne
konstrukcije

$5'0 \times 3'0 \times 10$

1×10

1×10

vetri

$1'32 \times 10$

$1'32 \times (2'5 + 1'4) / 2$

$$G_{et} = 12'6 \text{ kN}$$

$$G_p = 41'76 \text{ kN}$$

$$G_{01} = 10'5 \text{ kN}$$

$$G_{02} = 30'0 \text{ kN}$$

$$G_v = 240'0 \text{ kN}$$

$$Q_k = 110 \text{ kN}$$

$$V = 10 \text{ kN}$$

$$H = 10 \text{ kN}$$

$$w_1 = 1'32 \text{ kN/m}$$

$$w_{21} = 2'17 \text{ kN/m}$$

pilot: Novalux

$$N = 600 \text{ kN}$$

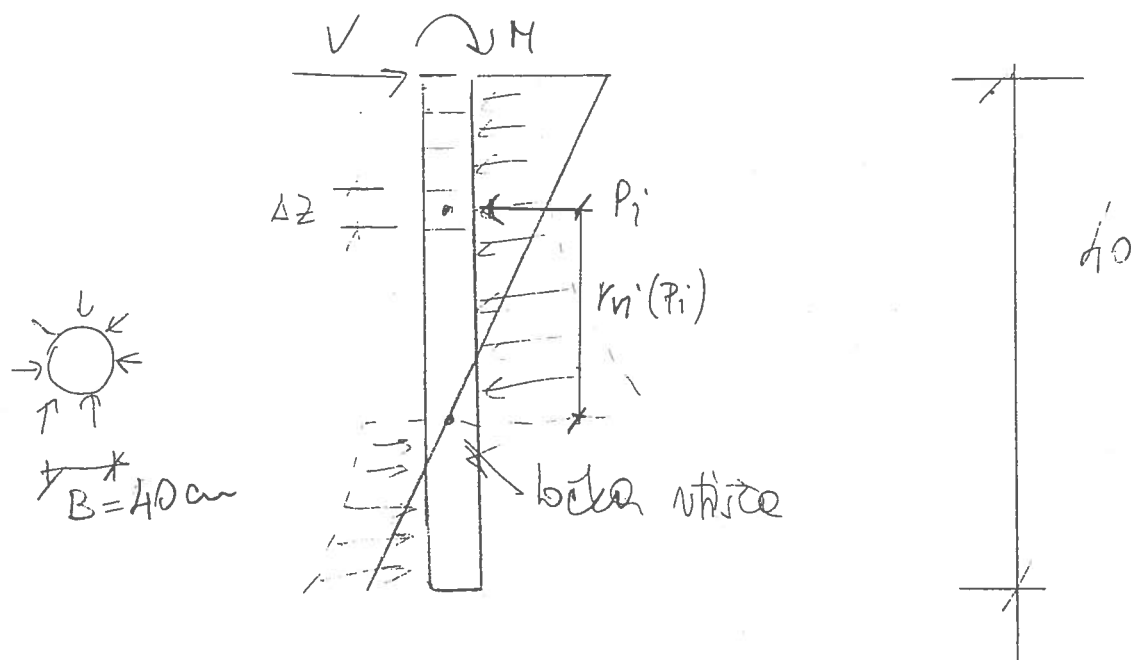
pilot do nosilnih kol



L/V

49

kontrola horizontálne obremienité prúžky (Brinch-Hansen)



$$e = p \cdot k_g + c \cdot k_c \quad p = 0 \rightarrow k_g = 0 \quad \underline{e = c \cdot k_c}$$

$c_m = 500$ (prej geometricko poročilo)

$$p_i = (e_{i-1}' + e_i') \times \frac{1}{2} \times \Delta z \quad \Delta z = 0.4 \text{ m}$$

$$w_i = (i-1) \Delta z + \frac{\Delta z^2}{2} \times \frac{e_{i-1}' + 2e_i'}{e_{i-1}' + e_i'}$$

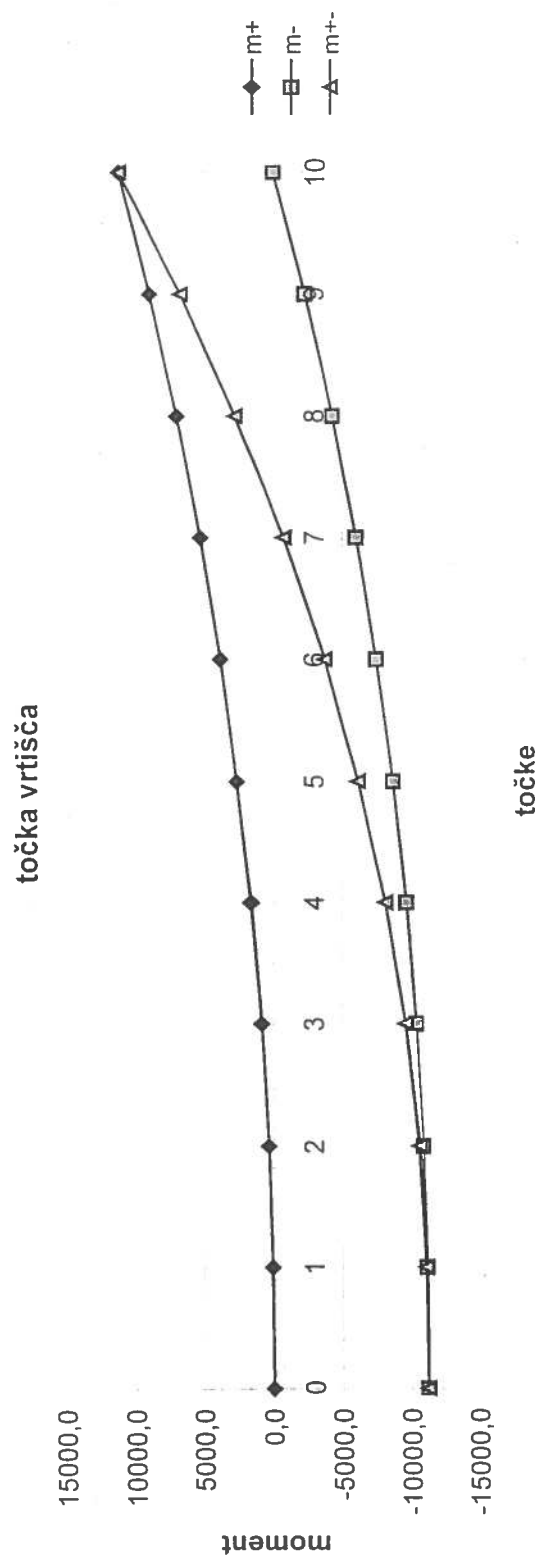
dr ... ločka nájazdu

$$d_{ir} = 7 \times 0.4 + \frac{|-7616| \times 0.4}{|-7616| + 2695.5} = 2.89 \text{ m}$$

$$z = 2.89 \text{ m}$$

$$z/b = 7.22 \rightarrow k_c = 7.15 \quad e = 7.15 \times 500 = 3575 \text{ kN}$$

$$\underline{\underline{e' = e \times 13 = 1430 \text{ kN}}}$$



točka	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
z/b	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kc	2,5	4,5	6	6,4	6,8	6,9	7	7,1	7,3	7,4	7,5
cm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
e	1250	2250	3000	3200	3400	3450	3500	3550	3650	3700	3750
e*B	500	900	1200	1280	1360	1380	1400	1420	1460	1480	1500
Pi		280	420	496	528	548	556	564	576	588	596
ri		0,2	0,6	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8
M		61,3	256,0	497,1	740,3	986,7	1223,5	1466,7	1728,5	1999,5	2265,1
M+	0,0	61,3	317,3	814,4	1554,7	2541,3	3764,8	5231,5	6960,0	8959,5	11224,5
M-	-11224,5	-11163,2	-10907,2	-10410,1	-9669,9	-8683,2	-7459,7	-5993,1	-4264,5	-2265,1	0,0
(M+)+(M-)	-11224,5	-11101,9	-10589,9	-9595,7	-8115,2	-6141,9	-3694,9	-761,6	2695,5	6694,4	11224,5

$$P_r^- = (1420 + 1430) \times \frac{1}{2} \times (2'89 - 2'60) = 128'25 \text{ kN}$$

$$P_r^+ = (1430 + 1460) \times \frac{1}{2} \times (3'20 - 2'89) = 447'95 \text{ kN}$$

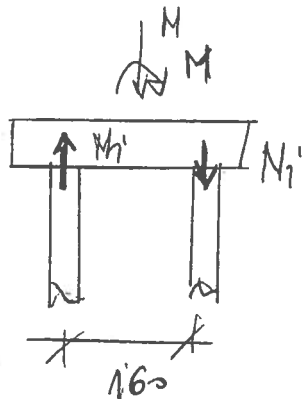
$$\underline{P_r^- + P_r^+ = 576'2 \text{ kN} = P_0 = 576 \text{ kN} \quad \checkmark}$$

$$\Sigma X = 0 \quad H - \sum_{i=1}^7 P_i^- - P_r^- + P_r^+ + \sum_{i=9}^{10} P_i^+ = 0$$

$$\underline{H_{dop} = 3392 + 128'25 - 447'95 - 1184 = 1888'3 \text{ kN}}$$

$$\underline{H_{dop} < H_{dop} \quad \checkmark}$$

možemo skicirati sliku:



$$1. \quad M_{max} = 260 \text{ kNm}$$

$$M = 395 \text{ kNm}$$

$$2. \quad M_{max} = 630 \text{ kNm}$$

$$M = 60'74 \text{ kNm}$$

$$1. \quad N_1' = \frac{M}{e} = \frac{260}{1'6} = 162'5 \text{ kN}$$

$$\underline{N_1 = N_1' + N = 162'5 + \frac{395}{2} = 360 \text{ kN} < \underline{\underline{\sigma_{dop}}}}$$

$$2. N' = \frac{N}{e} = \frac{60.75}{1.5} = 38 \text{ LM}$$

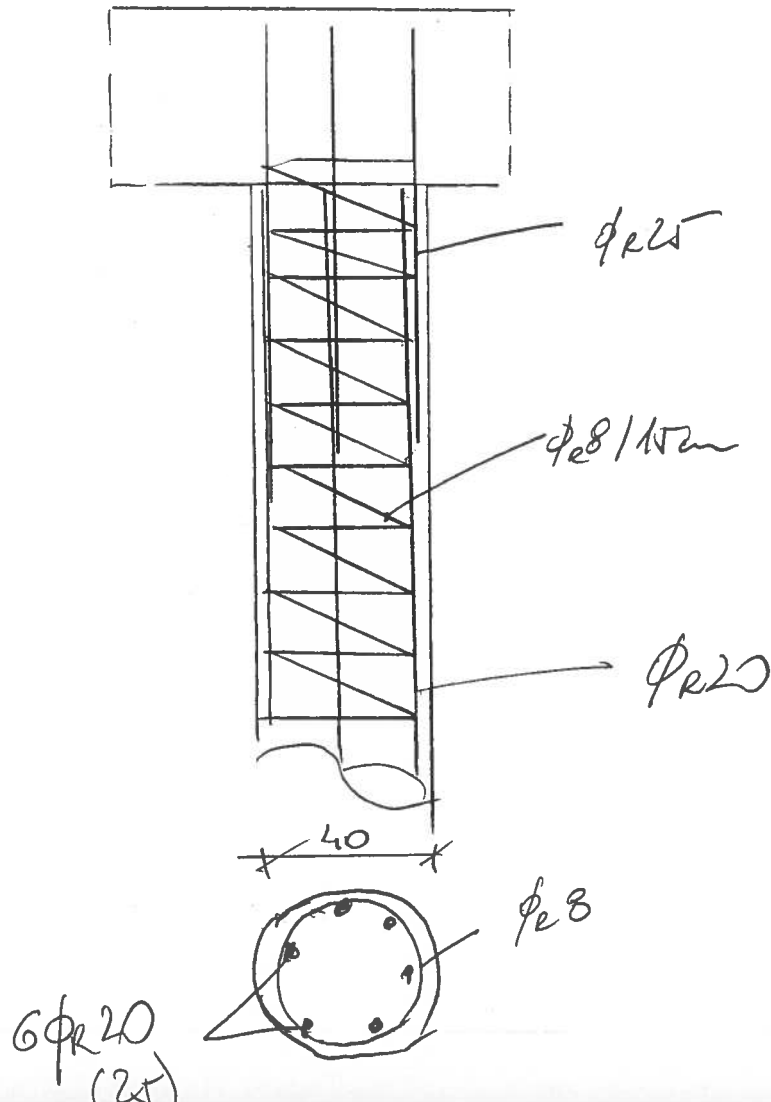
$$N_h' = N' + N = 38 + \frac{635}{2} = \underline{355.5 \text{ LM}} < \underline{520p} \quad \checkmark$$

armatura:

stivare n prelo : $6\phi_{R25}$

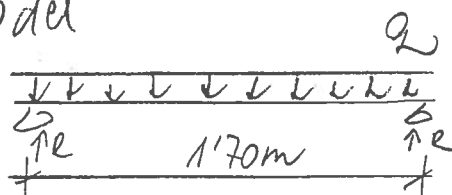
prelo : $6\phi_{R20}$

stivare - spirale : $\phi_{R8}/15\text{cm}$



POZ PL: LESENI PLOHI $h=5\text{cm}$

statični model



$E=10\text{m}$

analiza obkabe
lastne teže
konstne

$$0.05 \times 460 \times 931 / 1000 \quad p_{\text{st}} = 0.23 \text{ kN/m}^2$$

$$p_k = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{MIV}} = 1.0 p_{\text{st}} + 1.0 p_k = 5.23 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{M}} = 1.35 p_{\text{st}} + 1.5 p_k = 7.81 \text{ kN/m}^2$$

kontrola prnika:

$$f = \frac{5 p_{\text{MIV}} l^4}{384 EI} = \frac{5 \times 5.23 \times 1.70^4}{384 \times 10000 \times 1042 \times 100} = 0.55 \text{ cm} < f_{\text{dop}} = \frac{l}{300}$$

$$I_{\text{dop}} = \frac{bh^3}{12} = \frac{100 \times 5^3}{12} = 1042 \text{ cm}^3$$

$$f_{\text{dop}} = \frac{1.70}{300} = 0.57 \text{ cm}$$

kontrola napetosti:

$$M_{\text{max}} = \frac{q l^2}{8} = \frac{7.81 \times 1.7^2}{8} = 2.82 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{dop}} = \frac{M}{W} = \frac{2.82 \times 100}{417} = 0.68 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{\text{dop}} = 1.0 \text{ kN/cm}^2$$

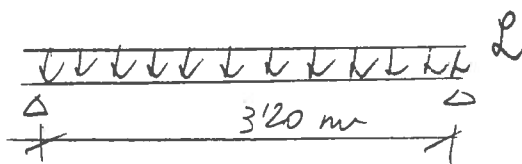
$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{100 \times 5^2}{6} = 417 \text{ cm}^3$$

reakcija: $R = \frac{q l}{2} = \frac{7.81 \times 1.7}{2} = 6.64 \text{ kN}$

stig $\tau = \frac{R}{A} = \frac{6.64}{100 \times 5 / 1.2} = 0.016 \text{ kN/cm}^2 < \tau_{\text{dop}} = 0.01 \text{ kN/cm}^2$

POZ PR1: LESENI LETUJENI PREONIKI $b/h = 14/24 \text{ cm}$

stohren model



$$e = 1.70 \text{ m}$$

analiza obteze

lastne

$$0.14 \times 0.24 \times 460 \times 9.81 / 1000$$

$$g_{lt} = 0.15 \text{ kN/m}$$

plolni

$$0.23 \times 1.70$$

$$g_p = 0.39 \text{ kN/m}$$

konstruk

$$5.0 \times 1.70$$

$$g_k = 8.70 \text{ kN/m}$$

$$g_{HIV} = 1.0 \sum g_i + 1.5 g_i = 9.04 \text{ kN/m}$$

$$g_{sd} = 1.35 \sum g_i + 1.5 g_i = 13.5 \text{ kN/m}$$

kontrola pomikov:

$$f = \frac{5 g_{HIV} l^4}{384 EI} = \frac{5 \times 9.04 \times 3.20^4}{384 \times 1200 \times 16128 \times 100} = 0.64 \text{ cm} < f_{dog} = \frac{1}{300}$$

$$I = \frac{14 \times 24^3}{12} = 16128 \text{ cm}^4 \quad = \frac{320}{300} = 1.07 \text{ cm}$$

kontrola napetosti:

$$M_{max} = \frac{q l^2}{8} = \frac{13.5 \times 3.2^2}{8} = 17.28 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{dog} = \frac{M}{W} = \frac{17.28 \times 1000}{1344} = 12.9 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{dog} = 14.0 \text{ kN/cm}^2$$

$$W = \frac{b h^2}{6} = \frac{14 \times 24^2}{6} = 1344 \text{ cm}^3$$

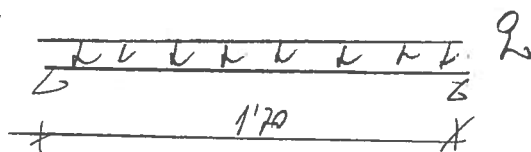
reakcije +
snaga

$$L = \frac{q l}{2} = \frac{13.5 \times 3.2}{2} = 21.12 \text{ kN}$$

$$\tau = \frac{R}{A_s} = \frac{21.12}{14 \times 24 / 12} = 0.08 \text{ kN/cm}^2 < \tau = 0.12 \text{ kN/cm}^2$$

POZ PR2: LESENI' LEPLJENI' PREČNIKI' $b/h = 14/36 \text{ cm}$

stohčni model



$$e = 170$$

$$W = \frac{14 \times 36^2}{6} = 3024 \text{ cm}^3$$

$$I = \frac{14 \times 36^3}{12} = 54432 \text{ cm}^4$$

analiza obtebe - kot PR1:

$$Q_{HIV} = 9.04 \text{ kN/m}$$

$$Q_{SD} = 13.5 \text{ kN/m}$$

prave ustrez $W, I >$ kot pri PR1 ✓

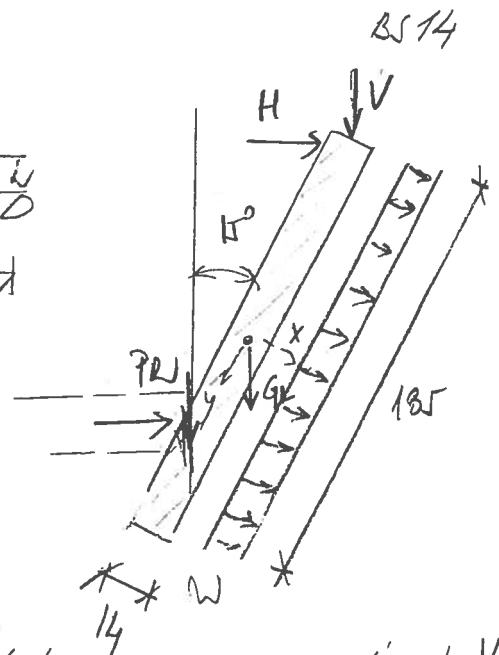
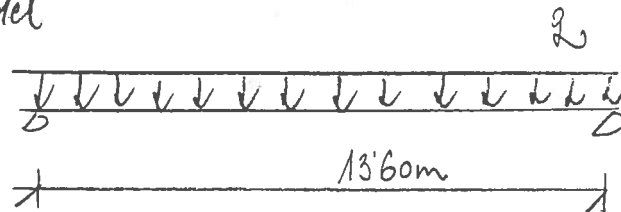
DETALJE PRIKLJUČKA LESENIH PREČNIKOV NA LEPLJEN
MONTAŽNI' NOSILEC:

- glej nacrtke približne izvajalce
lesenih konstrukcij - Buchacher

POZ LMN: LEPLJEN MONTAŽNI NOSILEC

 $b/h = 14/185 \text{ cm}$

statični model



analiza opterećenja na en nosilec:

lestne koso $0.14 \times 185 \times 400 \times 9.81 / 1000$
 promekli $\sim 0.175 / 1.7 \times 3.2 / 2$
 plošni $0.23 \times 3.2 / 2$
 konitne $5 \times 3.2 / 2$

$f_{kt} = 1.00 \text{ kN/m}$
 $g_{pr} = 0.165 \text{ kN/m}$
 $g_{p1} = 0.368 \text{ kN/m}$
 $g_k = 8.06 \text{ kN/m}$
 $g_{kv} = 1.06 \text{ kN/m}$
 $g_H = 1.06 \text{ kN/m}$
 $g_w = 1.32 \text{ kN/m}$

rekar

 $1.1 \times (0.8 + 0.4)$

kontrola pomika:

$$I_{x-x} = \frac{14 \times 185^3}{12} = 7\,386\,896 \text{ cm}^4$$

$$I_{y-y} = \frac{14^3 \times 185}{12} = 42\,303 \text{ cm}^4$$

$$f_y = \frac{I_{p2} L^4}{384 EI} < f_{dop} = \frac{p_k}{300} = \frac{1360}{300} = 4.53 \text{ cm}$$

$$f_x = \frac{q L^4}{8 EI} < f_{dop} = \frac{2 q_y}{300} = \frac{2 \times 100}{300} = 0.67 \text{ cm}$$

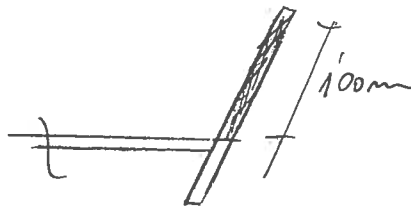
sum y: $Q_y = (q_{et} + q_{pr} + q_{pe} + q_k + q_v) \cos \alpha + q_H \sin \alpha$

$$Q_y = (100 + 0.165 + 0.368 + 8 + 1) \cos 15 + 1.0 \sin 15$$

$$\underline{Q_{yHIV} = 10.456 \text{ N/m}}$$

$$\underline{f = \frac{5 \times 10.45 \times 1360^4}{100 \times 1384 \times 1100 \times 7386896} = 0.57 \text{ cm} < f_{\text{dog}} = 4.5 \text{ cm}}$$

sum X:



dejensko je
prostor i leant →
upštevanu samo
obteke na zg polovico
monte

$$Q_x = (q_{et} + q_v) \sin \alpha + q_H \cos \alpha + q_w \times 10 \text{ m}$$

$$Q_x = (100 + 1.0) \sin 15 + 1.0 \cos 15 + 1.32 \times 10 = 2.86 \text{ N/m}$$

$$\underline{f = \frac{2.80 \times 100^4}{8 \times 1100 \times 22867 \times 100} = 0.014 \text{ cm} < f_{\text{dog}} = 0.67 \text{ cm}}$$

$$I_{\text{z}} = \frac{14^3 \times 100}{12} = 22867 \text{ cm}^4$$

Kontrola napetosti

$$W_{x-x} = \frac{5h^2}{6} = \frac{14 \times 185^2}{6} = 79858 \text{ cm}^3$$

$$W_{y-y} = \frac{6^2 h}{6} = \frac{14^2 \times 185}{6} = 6043 \text{ cm}^3$$

$$W_{z-z} = \frac{14^2 \times 100}{6} = 3267 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} < \sigma_{\text{adg}} = 1'40 \text{ kN/cm}^2 \quad (0'25 \text{ kN/cm}^2)$$

over Y: $L_y = 1'35 (q_{et} + q_{pp} + q_{pe}) \cos 15 +$
 $1'70 [(q_k + q_v) \cdot \cos 15 + q_H \cdot \sin 15]$

$$L_y = 1'35 (1'0 + 0'165 + 0'363) \cdot \cos 15 + 1'5 [(8+1) \cos 15 + 1'0 \sin 15]$$

$$\underline{L_y = 15'45 \text{ kN/m}}$$

$$M_y = \frac{q L^2}{8} = \frac{15'45 \times 13'6^2}{8} = 357'2 \text{ kNm}$$

$$\underline{\sigma_y = \frac{357'2 \times 100}{79\,858} = 0'45 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{\text{adg}} = 1'40 \text{ kN/cm}^2 = \sigma_{II}}$$

over X: $L_x = 1'35 (q_{et} + q_v) \cdot \sin 15 + 1'35 (q_H \cdot \sin 15 + q_w \times 1'5)$

$$L_x = 1'35 (1 + 1) \sin 15 + 1'35 (1 \sin 15 + 1'32 \times 1)$$

$$L_x = 2'85 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{q L^2}{2} = \frac{2'85 \times 1^2}{2} = 1'425 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1'425 \times 100}{3267} = 0'044 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma < \sigma_{\text{adg}} = 0'25 \text{ kN/cm}^2 = \sigma_I$$

H
V

101136

$$V = 13.66 \text{ W}$$

veter

$$1'32 \times 13'6 \times 2'0$$

$$35'9 \times 0'6$$

$$(10'8 + 0'4) \times 1'1 \times 1'0$$

$$V_w = 35'9 \text{ kN}$$

$$M_w = 21'54 \text{ kNm}$$

$$q_w = 1'32 \text{ kN/m}$$

$$N = \Sigma G_i = 50 + 2'24 + 4'35 = 11'6 \text{ kN}$$

$$M_{Ni} = M_{Ri} = 11'6 \times 0'5 = 5'8 \text{ kNm}$$

sklepe

$$G = 26'3 \text{ kN}$$

$$M_G = 26'3 \times 0'65 = 17'1 \text{ kNm}$$

$$K = 108'3 \text{ kN}$$

$$M_K = 108'3 \times 0'5 = 54'4 \text{ kNm}$$

koristne

$$V = 13'6 \text{ kN}$$

$$M_V = 13'6 \times 0'9 = 12'25 \text{ kNm}$$

$$H = 13'6 \text{ kN}$$

$$M_H = 13'6 \text{ kN} \times 1'25 = 17'0 \text{ kNm}$$

obtežne kombinacije:

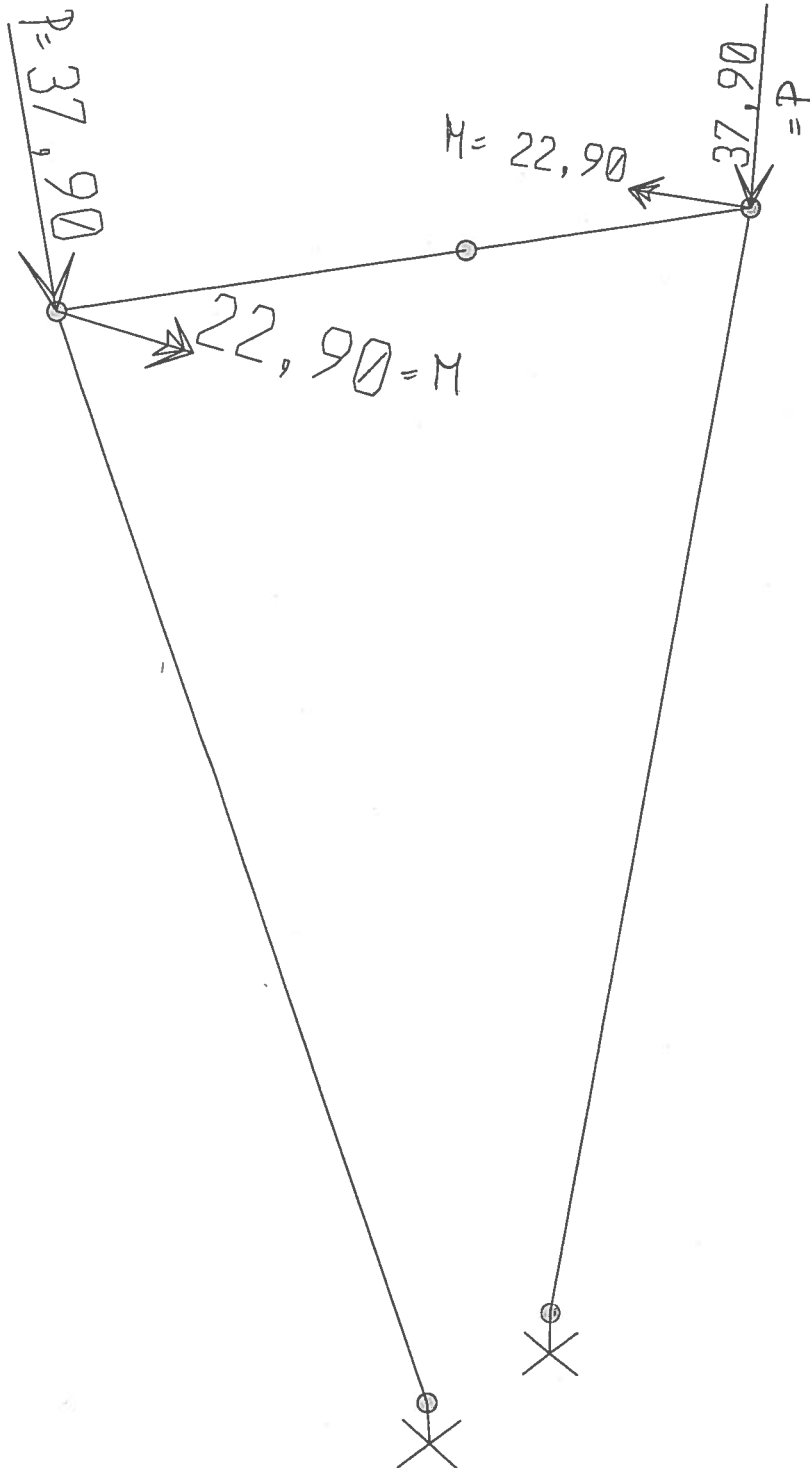
$$\text{KOMB 1: } 1'35 (\text{sklepe} + \text{lastno}) + 1'10 \text{ koristne}$$

$$\text{KOMB 2: } 1'00 (\text{sklepe} + \text{lastne}) + 1'0 \text{ koristne}$$

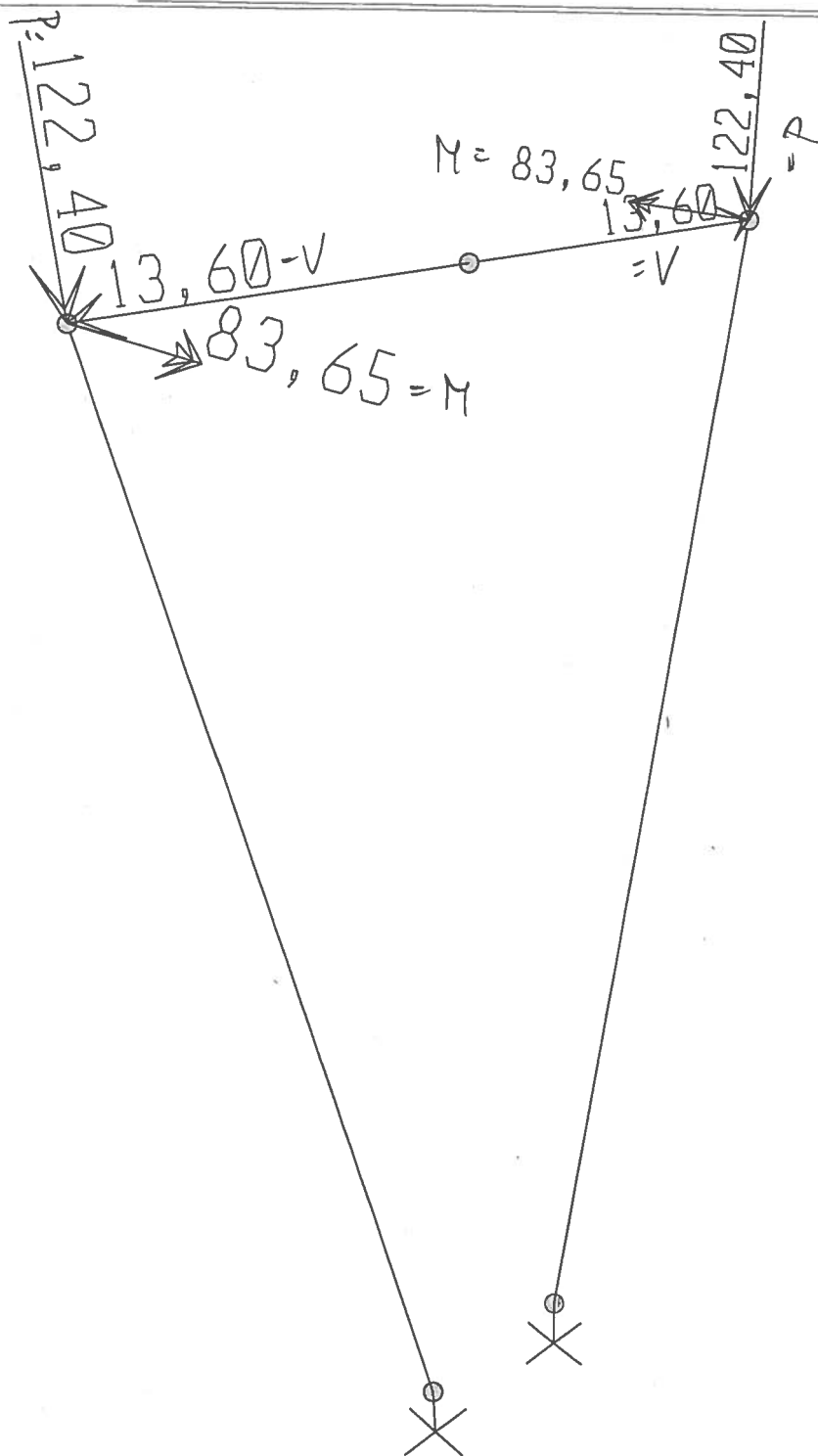
$$\text{KOMB 3: } 1'35 (\text{---}) + 1'35 \text{ koristne} + 1'35 \text{ veter}$$

$$\text{KOMB 4: } 1'00 (\text{---}) + 0' \text{ koristne} + 1'10 \text{ veter}$$

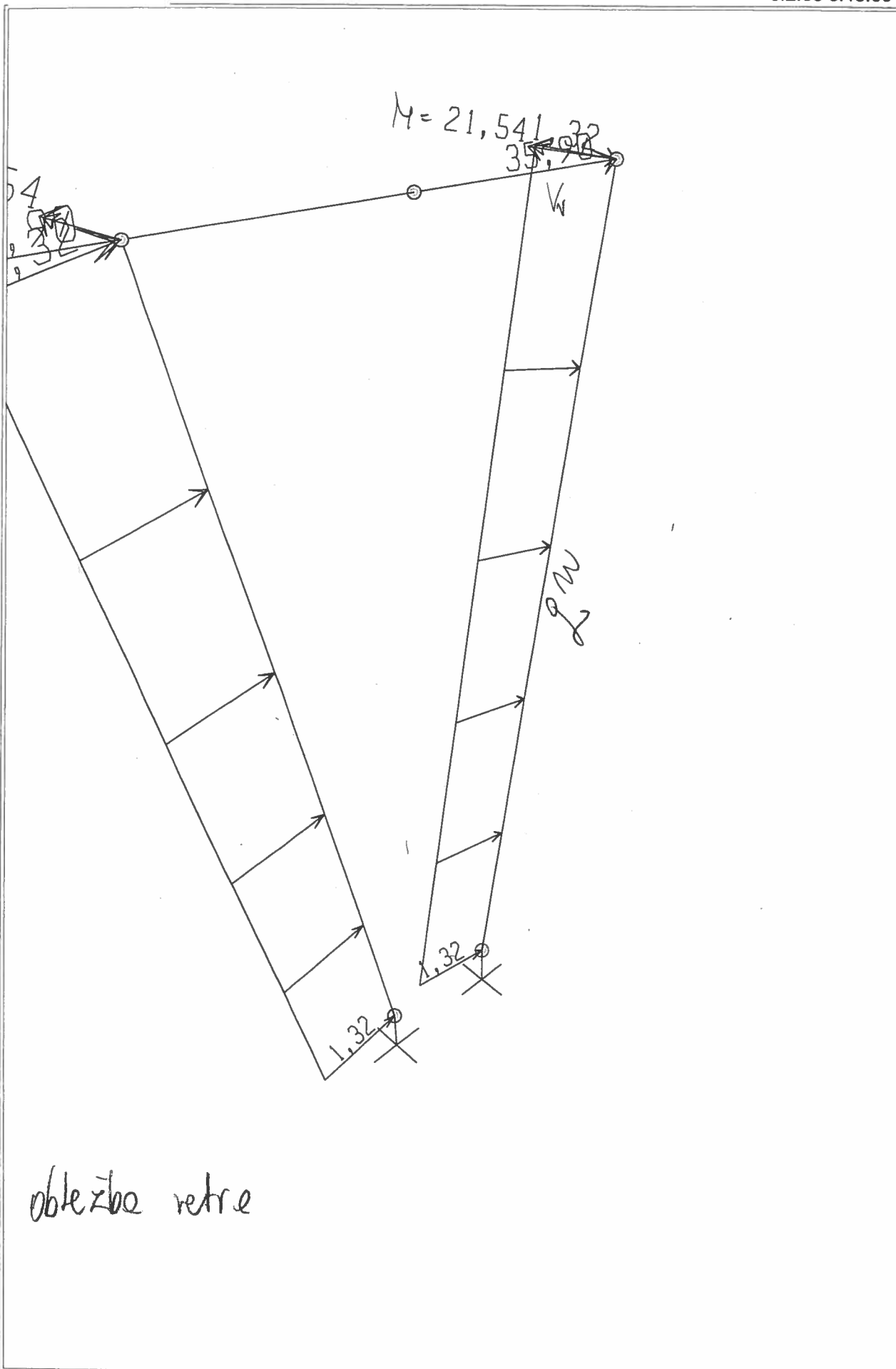
ENV: najvišje kombinacije

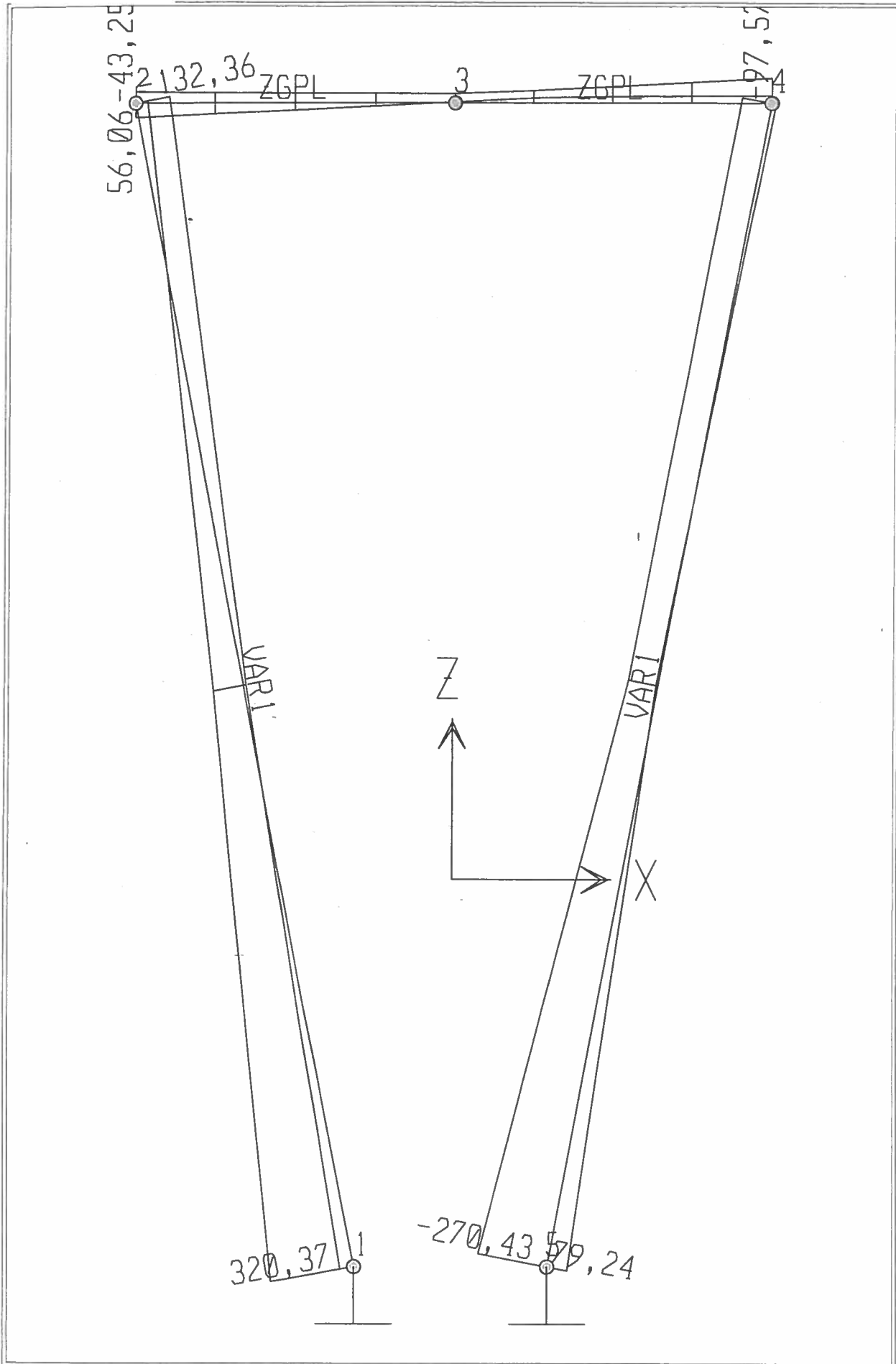


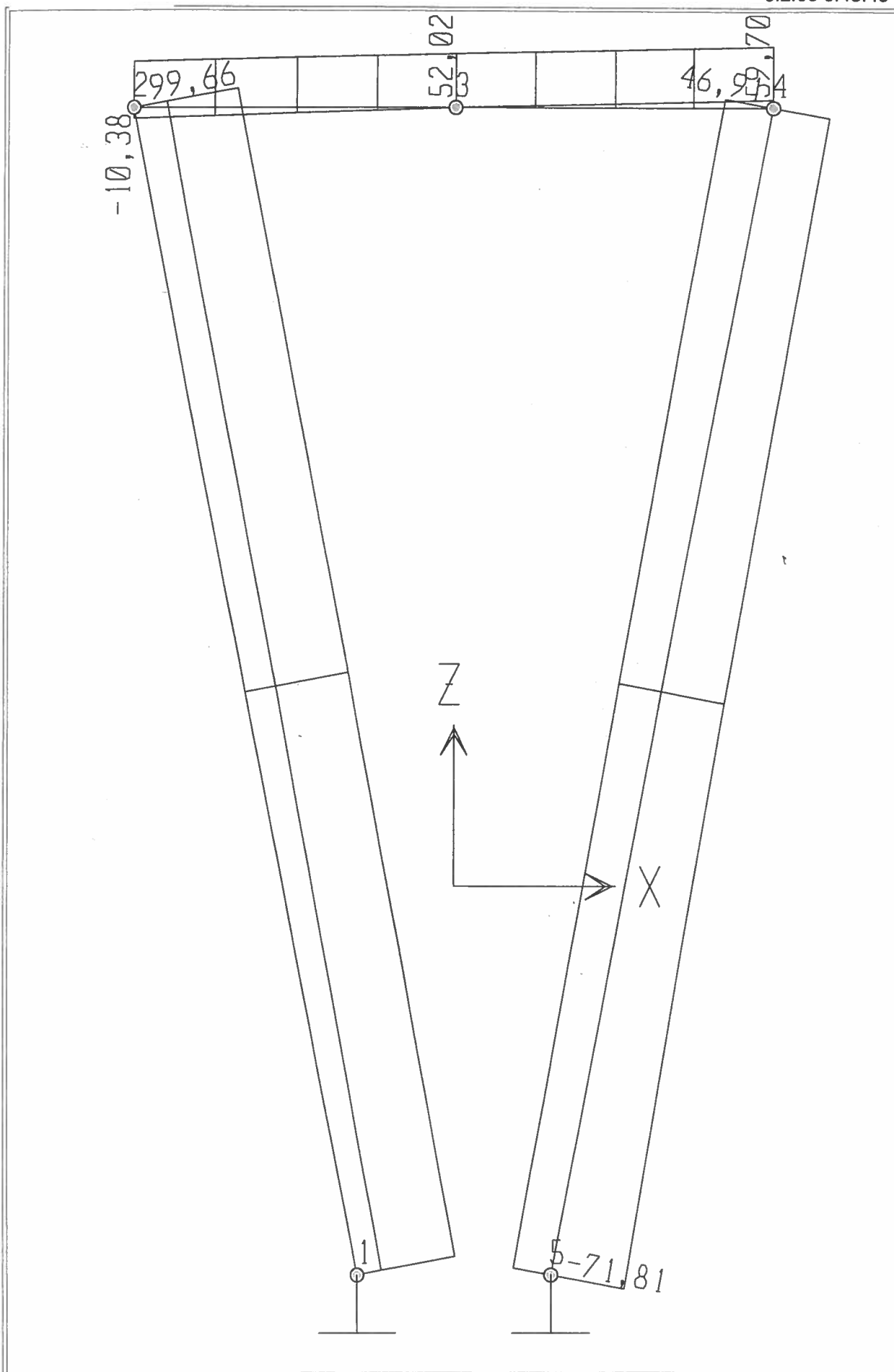
stalne obozbo



kratkotrajna obkrite







vezni mostec opornike $b/h = 100/25\text{cm}$

C25/30-M30H
RA400/500

notrajše statične količine

$$M_{\max} = 50'06\text{ kNm}$$

$$V_{\max} = 59'70\text{ kN}$$

$$M_{\min} = -97'57\text{ kNm}$$

armatura:

$$k_{ed} = \frac{M_{sd}}{f_{cd} \times b \times d^2} = \frac{97'57 \times 100}{141 \times 100 \times 20^2} = 0'173$$

$$\epsilon_s / \epsilon_A = 52'3\%$$

$$A_s = 1'13 \times \frac{97'57 \times 100}{20 \times 34'8} = 15'8\text{ cm}^2$$

$$\pm 8 \phi_R 20 \quad (\text{glej nčice})$$

strenjske armature:

$$V_{Rd1} = [\zeta R_d \times k \times (12 + 40 \rho_1) + 0'15 \sigma_{cp}] b_w \times d$$

$$V_{Rd1} = [0'03 \times 14 \times (12 + 40 \times \frac{15'8}{100 \times 20}) + 0] \times 100 \times 20$$

$$V_{Rd1} = 127'3\text{ kN} > V_{sd} = 59'70\text{ kN} \quad \checkmark$$

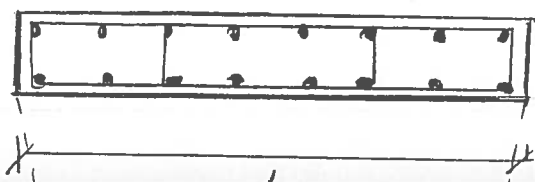
izberem

$$\phi_R 12/15\text{ cm}$$

$$S_w = \frac{2'262}{15 \times 100 \times 1} = 1'508 \times 10^{-3} \quad S_{w, \text{min}} = 1'3 \times 10^{-3}$$

$$\pm 8 \phi_R 20$$

$$\circ \phi_R 12/15\text{ cm}$$



25

više opornika zgoraj $l/h = 100/25 \text{ cm}$

C25/30 - 11040
RA400/500

potrebne statične količine

$$M_{\max} = -132'36 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{sd}} = 99'66 \text{ kN}$$

$$M_{\min} = -113'15 \text{ kNm}$$

armatura:

$$\lambda_d = \frac{132'36 \times 100}{1'41 \times 100 \times 20^2} = 0'235$$

$$\epsilon_s / \epsilon_{t1} = 5/2'8'..$$

$$A_s = 1'17 \times \frac{132'36 \times 100}{20 \times 34'8} = 22'25 \text{ cm}^2$$

$$\pm 8\phi_{20}$$

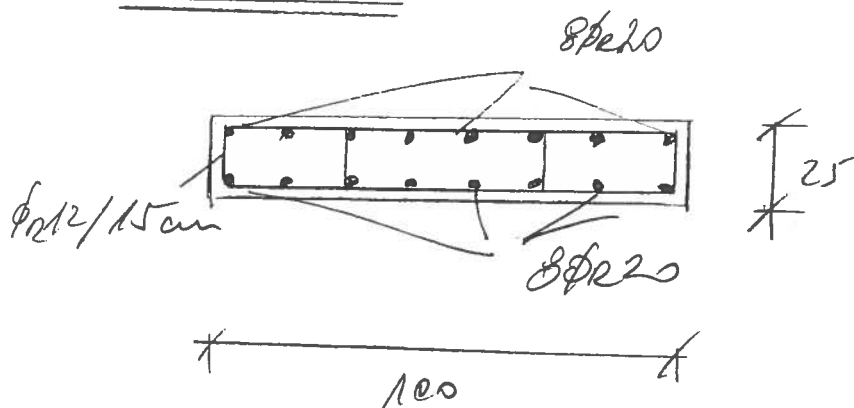
strešeniška armatura

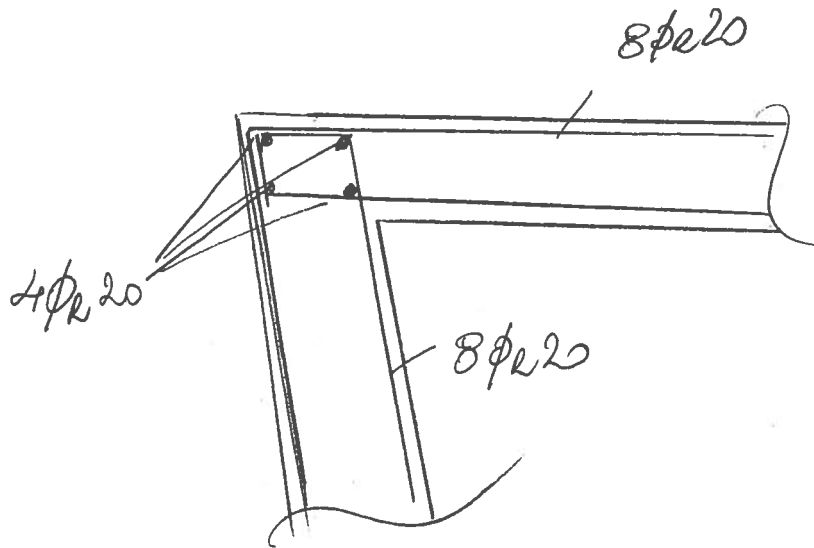
$$V_{\text{rd1}} = [0'03 \times 14 \times (12 + 40 \times \frac{22'25}{100 \times 20}) + 0] \times 100 \times 20$$

$$V_{\text{rd1}} = 138'18 \text{ kN} > V_{\text{sd}} = 99'66 \text{ kN}$$

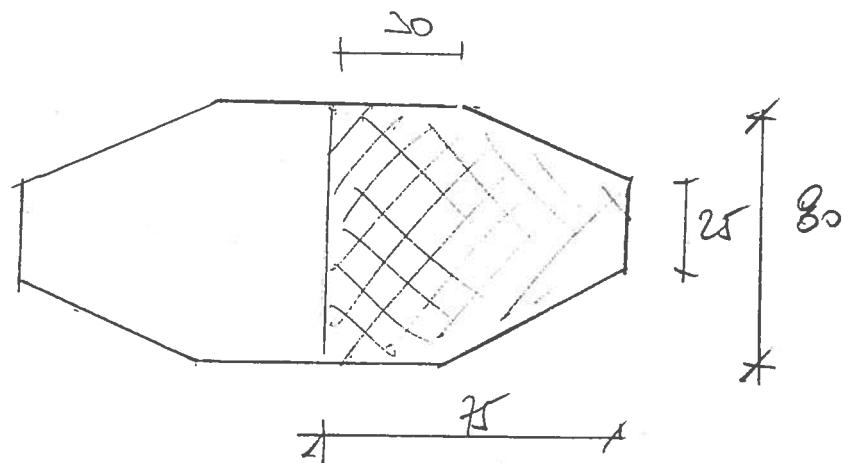
izbočen

$$\phi_{12/15 \text{ cm}}$$





višice opornika 1. podetaj $b/h_1/h_2 = 75/80/25 \text{ cm}$ C25/30-MB4



potrebni statičke količine

$$M_{max} = 320'37 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = 99'66 \text{ kN}$$

$$M_{min} = -270'43 \text{ kNm}$$

armatura

$$M_{max}: \quad \xi_d = \frac{320'37 \times 100}{1'41 \times 70 \times 65^2} = 0'077 \quad \xi_{s1} - \xi_1 = \sqrt{1'2/11}$$

$$A_s = 1'07 \times \frac{320'37 \times 100}{65 \times 34'8} = 15'2 \text{ cm}^2$$

6 ϕ_{R20}

Minu : $L_d = \frac{270'43 \times 100}{1'41 \times 40 \times 65^2} = 0'113 \quad \epsilon_s / \epsilon_{s1} = 5 / 1'57$

$A_s = 1'105 \times \frac{270'43 \times 100}{67 \times 34'8} = 13'2 \text{ cm}^2$

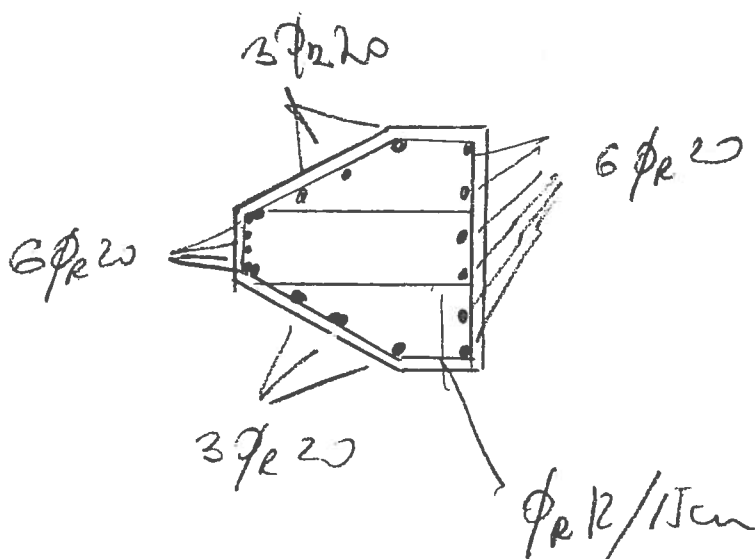
6 $\phi_R 20$

strengthen the armature :

$V_{red1} = [0'03 \times 125 \times (1'2 + 40 \times \frac{13'2}{25 \times 65}) + 0] \times 65 \times 25 = 78'6 \text{ kN}$

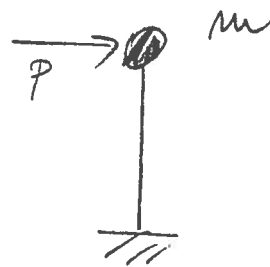
$V_{red2} = 100 - 78 = 22 \text{ kN}$

12 bars $\phi_R 12/15 \text{ cm}$



Kontrola potrebe obramene

statični model



predpostavim $T_B < T < T_C$ - max obramene

$$R_T = q_0 \cdot S \cdot \eta \cdot \beta_0 = 0.175 \times 10 \times 1/2 \times 2.5 = 0.22$$

- pogl. POZ OPR

$$P = R_T \times N = 0.22 \times 213.3 = 47.06 \text{ kN}$$

$$N = 10 (\text{lešeno} + \text{steno}) + 0.3 \times L_{\text{visine}}$$

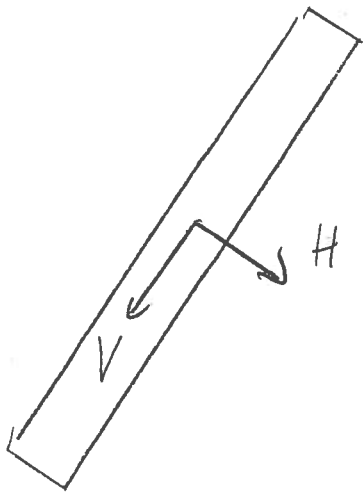
$$N = 10 (72 + 76) + 0.3 \times 217.6 = 213.3 \text{ kN}$$

$$M = P \cdot r = 47 \times 4.5 = 211.5 \text{ kNm}$$

na eno stranico oporke $M/2 = 105.75 \text{ kNm}$

$< M_{\text{max}}$ - pogosti
obtežni,
slučaj

prilgicck lepjenega montažnega nosilca na opornik SZ35



↓ glej poz OPM

$$H = 37'90 \cdot \sin 15 + 122'40 \cdot \sin 15 + 35'9$$

$$H = 77'4 \text{ kN}$$

$$V = 37'90 \cdot \cos 15 + 122'40 \cdot \cos 15 = 154'9 \text{ kN}$$

$$\frac{H_{sd}}{V_{sd}} = \frac{1'35 \times H}{1'35 \times V} = \frac{1'35 \times 77'4}{1'35 \times 154'9} = \frac{104'5 \text{ kN}}{209'2 \text{ kN}} \quad \left. \begin{array}{l} \text{za cel} \\ \text{nosilec} \end{array} \right\}$$

na eno podprto:

$$\frac{H_{sd}}{V_{sd}} = \frac{H_{sd}/2}{V_{sd}/2} = \frac{52'25 \text{ kN}}{104'6 \text{ kN}}$$

izberem 2 x 4 vijake M22

kontrola na mater: $H = 52'25 \text{ kN}$

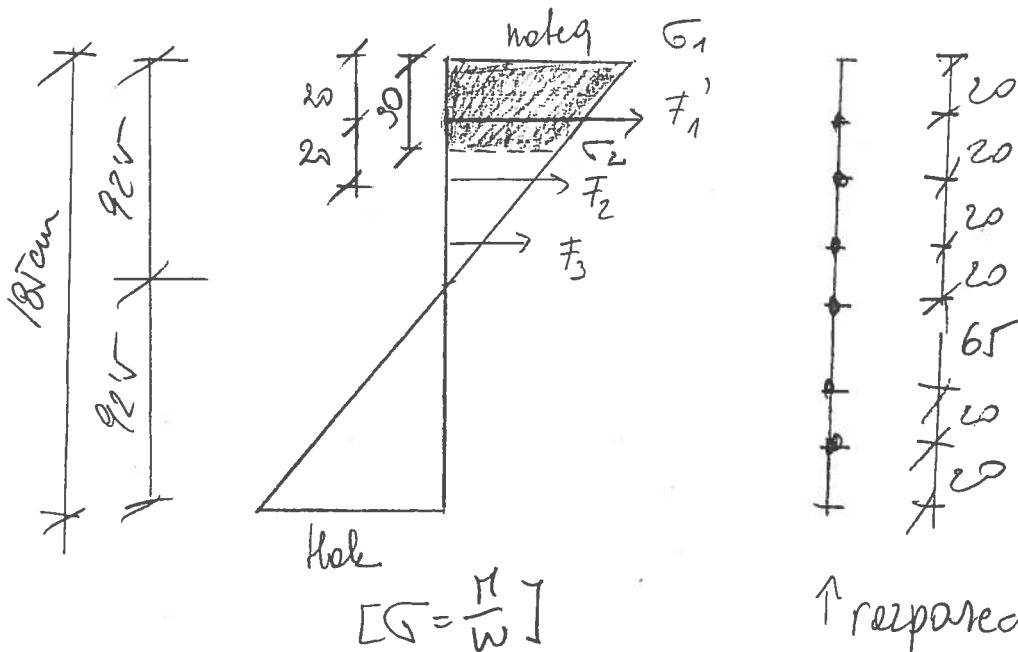
$$H_1 = \frac{H}{2 \times 4} = \frac{52'25}{2 \times 4} = 6'5 \text{ kN} < F_{t,red} = 87'3 \text{ kN}$$

$t_{plocirane} > 5 \text{ mm}$

zaradi načine izvedbe montažni lepšji nosilec
med podporo delno upet!

$$q = V/l = 209'2 / 13'6 = 15'4 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{q l^2}{12} = \frac{15'4 \times 13'6^2}{12} = 237'4 \text{ kNm}$$



↑ razporeditev vijakov

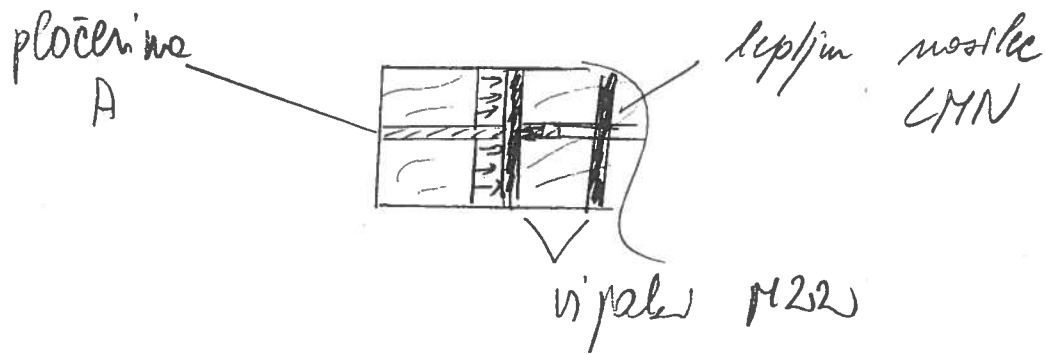
$$\sigma_1 = \frac{M}{W} = \frac{237'4 \times 100}{14 \times 185^2 / 6} = 0'30 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_1}{92'5} \times 62'5 = 0'20 \text{ kN/cm}^2$$

$$F_1' = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \times h_1 \times b = \frac{0'30 + 0'20}{2} \times 30 \times 14 = 105 \text{ kN}$$

v vrsti po 2 vijaka →

$$F_1 = F_1' / 2 = 105 / 2 = 52'5 \text{ kN}$$



pločevina A:

$$\sigma = \frac{F}{dt} = \frac{52'5}{2'4 \times t} < f_{sy} = \frac{23'5}{1'1}$$

$$\Rightarrow \frac{52'5 \times 1'1}{2'4 \times 23'5} = 1'02 \text{ cm}$$

pločevina A: $t = 15 \text{ mm}$

eliptične luknje $\phi 24/48 \text{ mm}$

$$N_{sdl} = \sqrt{F_1^2 + V_1^2} = \sqrt{52'5^2 + \left(\frac{104'6}{2'4}\right)^2} = 54'1 \text{ kN}$$

$$\underline{\sigma = \frac{N}{d \times t} = \frac{54'1}{2'4 \times 1'5} = 15'0 \text{ kN/cm}^2 < f_{sy} = 21'36 \text{ kN/cm}^2}$$

kontrola napetosti u rešenom nosaču

$$\underline{\sigma_c = \frac{N}{d \times t_c} = \frac{54'1}{2'4 \times 12'5 \times 1'25} = 1'40 \text{ kN/cm}^2 \leq \sigma_{dop}}$$

$$\sigma_{dop} = 1'4 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola zveze med pločvino A in B

$$a_{zveze\ max} = 0.7t = 0.7 \times 15 = 10.5\text{ cm} \rightarrow \underline{a_{zv} = 10\text{ mm}}$$

$$\underline{l_{zveze} = 180\text{ cm}} \quad 2x$$

$$M_{sd} = 237.4\text{ kNm}$$

$$V = 104.6\text{ kN}$$

$$H = 52.25\text{ kN}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + \tau_{II}^2 + \tau_{\perp}^2} \leq \frac{f_{yk}\sqrt{3}}{3w \times \gamma_{M2}}$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{M}{W} = \frac{237.4 \times 100}{2 \times (10 \times 180^2 / 6)} = 2.20\text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{II} = \frac{V}{A} = \frac{104.6}{2 \times 180 \times 10} = 0.29\text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\perp} = \frac{H}{A} = \frac{52.25}{2 \times 180 \times 10} = 0.15\text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_w = \sqrt{2.2^2 + 0.29^2 + 0.15^2} = 2.22\text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_w < f_{yk,wd} = \frac{36/\sqrt{3}}{0.8 \times 1.25} = 20.8\text{ kN/cm}^2 \quad \checkmark$$

placvino B: $t = 15\text{ cm}$

plôčenie 2:

analize obkruže: gley PZ DPM

$$\Sigma M = 1'35 (22'90 + 83'65 + 21'54) = 173 \text{ kNm}$$

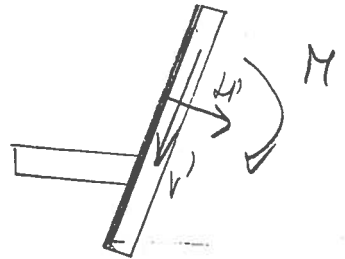
$$\Sigma V = 1'35 (37'90 + 122'40) = 216'4 \text{ kN}$$

$$\Sigma H = 1'35 (13'60 + 35'90) = 66'8 \text{ kN}$$

$$\underline{V' = V \cos 15 + H \sin 15 = 226'3 \text{ kN}}$$

$$\underline{H' = V \sin 15 + H \cos 15 = 120'5 \text{ kN}}$$

$$\underline{M = 173 \text{ kNm}}$$



kontrola plôčenie B: $t = 15 \text{ mm}$

- 2 plôčenie -

$$V = V'/2 = 113'2 \text{ kN}$$

$$H = H'/2 = 60'3 \text{ kN}$$

$$M = M/2 = 86'5 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{60'3}{1'70 \times 185} + \frac{86'5 \times 100}{1'5 \times 185^2 / 6} = 1'3 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma < f_{sy} = 21'3 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau = \frac{V}{A_s} = \frac{113'2}{0'8 \times 1'5 \times 185} = 0'51 \text{ kN/cm}^2 < \tau_{sd} = 12'3 \text{ kN/cm}^2$$

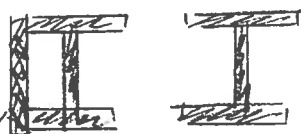
kontrola verzih elementov HEM 100

S23T

$$A = 53.2 \text{ cm}^2$$

$$W_{x-x} = 190 \text{ cm}^3$$

+ pločevina (element 2)

(2) $b/h = 15/12 \text{ cm}$ — 2 HEM 100

$$\text{obtežbo: } V = 216.4/2 = 108.2 \text{ kN}$$

$$H = 66.8/2 = 33.4 \text{ kN}$$

$$M = 86.7 \text{ kNm}$$

$$\underline{\underline{\sigma}} = \sigma_N + \sigma_M = \frac{108.2}{53.2 + 1.5 \times 12} + \frac{86.7 \times 100}{2 \times 190 + 1.5 \times 12^2/6} = 21.3 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau = \frac{33.4}{12 \times 12 \times 2 + 1.5 \times 12} = 0.7 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma = \sqrt{0.7^2 + 21.3^2} = 21.3 \text{ kN/cm}^2$$

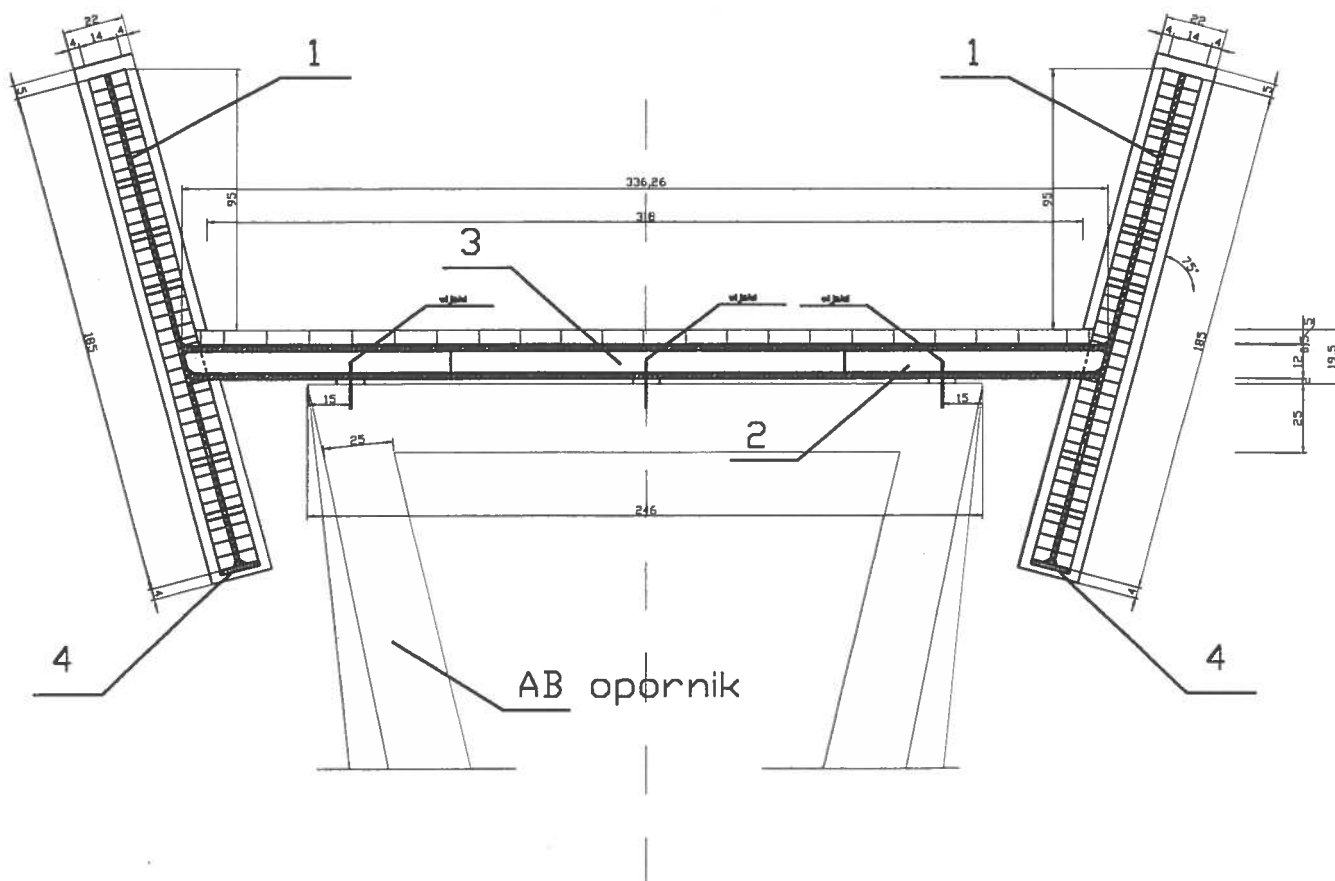
ZVNI med HEM 100 in pločevino 1: !

$$\underline{\underline{a = 0.7 \epsilon}}$$

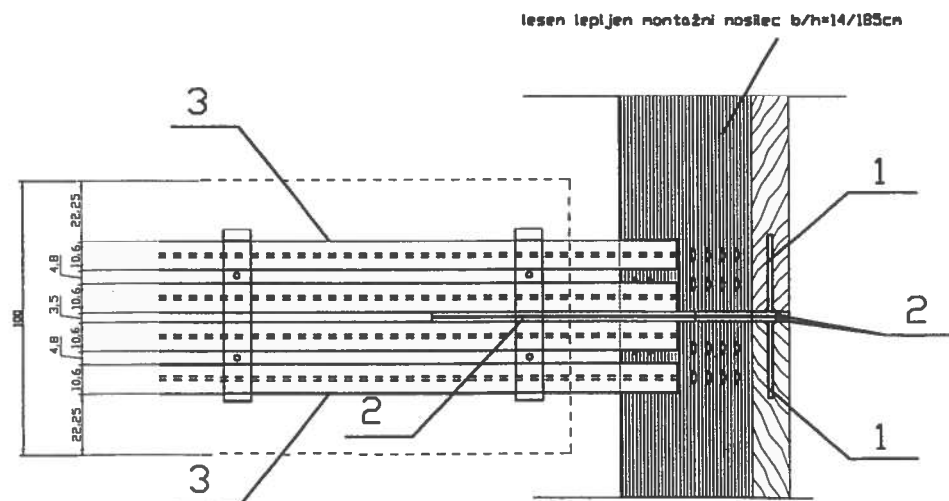
DETAIL PRIKLJUČKA LEPLJENEGA MONTAŽNEGA NOSILCA NA OPORNIK

5235

PREREZ:

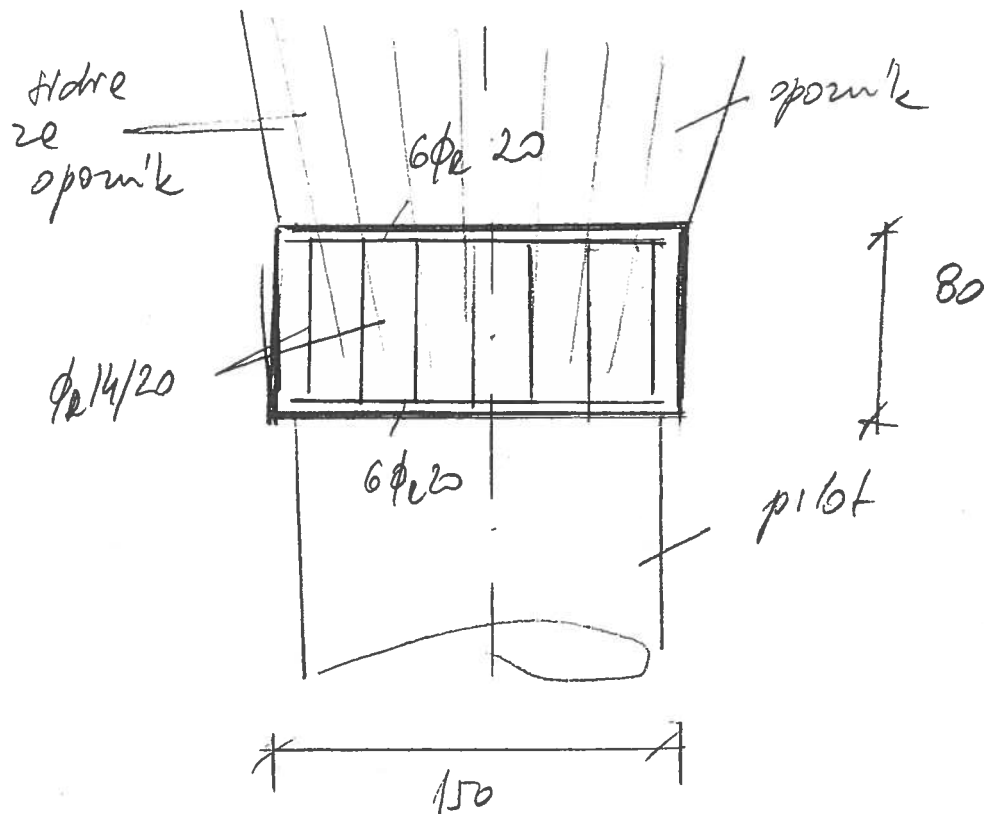


TZORIS

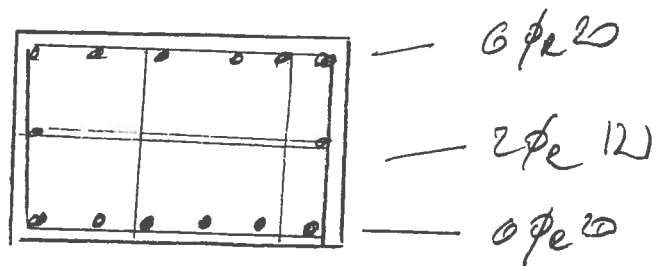


POZ PG: PILOTNA GREDA $b/h/l = 150 \times 80 \times 110 \text{ cm}$

C25/30-MB40
RA400/500



armatura: $\pm 6 \phi 20$
stene $\phi 14/20 \text{ cm}$



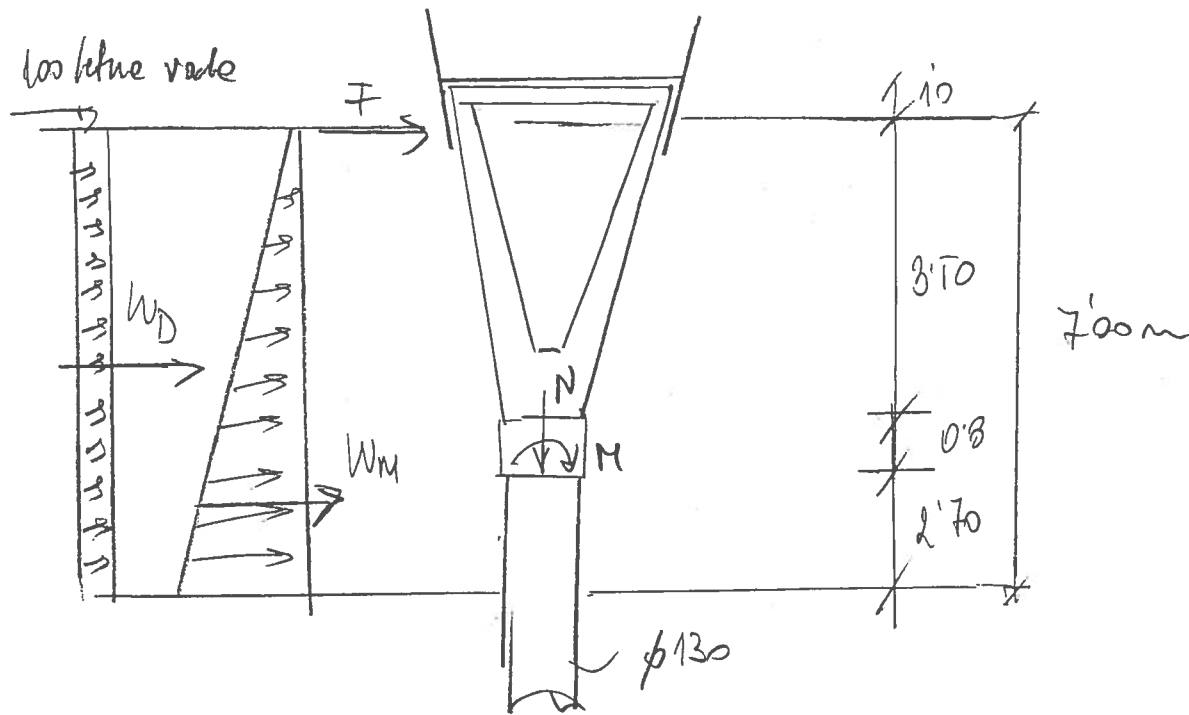
hidre ce opornik $\phi 22$

glej OPM

POZ K: AB PLOTI - KOLI $\phi 130 \text{ cm}$

CET 30 - M3 40
RA 400/500

steheni model



analize oblike:

- kristna
- steha masu
- opornik - SAP
- plošne prede
- lestne plohe

$$5 \times 3'2 \times 13'6$$

$$0'6 \times 3'2 \times 13'6 + 2 \times 1'0 \times 13'6$$

$$0'8 \times 1'5 \times 1'5 \times 2'5$$

$$\frac{1'3^2 \times \pi}{4} \times 2'5 \times 6' +$$

- hruva
- mirne vate

$$5 \times \frac{\pi h^2}{2} = 10 \times 10 \times 7^2 / 2$$

- dinamične vate

$$5 \times \frac{1}{2} \times \rho v^2 h$$

$$10 \times \frac{1}{2} \times 1000 \times 5^2 \times 7 / 1000$$

$$Q_{K1} = 217'6 \text{ kN}$$

$$G_1 = 53'3 \text{ kN}$$

$$G_2 = 110'6 \text{ kN}$$

$$G_3 = 45 \text{ kN}$$

$$G_{\text{ef}} = 222'3 \text{ kN}$$

$$F = 7 \text{ kN}$$

$$W_m = 245'6 \text{ kN}$$

$$r_m = 1/3 \times 7'0 \text{ m}$$

$$W_D = 37'12 \text{ kN}$$

$$r_D = \frac{1}{2} \times 7'0 \text{ m}$$

$$\Sigma G_{\text{stela}} = 208'3 \text{ kN}$$

$$G_{\text{konika}} = 217'6 \text{ kN}$$

$$G_{\text{leste}} = 222'3 \text{ kN}$$

kontrolne statične bremen - nezgodni obkorni tlaci:

$$M = W_m \times r_m + W_s r_D + F_{\text{vrt}} = 245 \times \frac{7}{3} + 37'5 \times \frac{7}{2} + 7 \times 7$$

$$\underline{M = 923 \text{ kNm}}$$

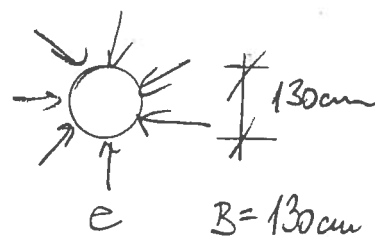
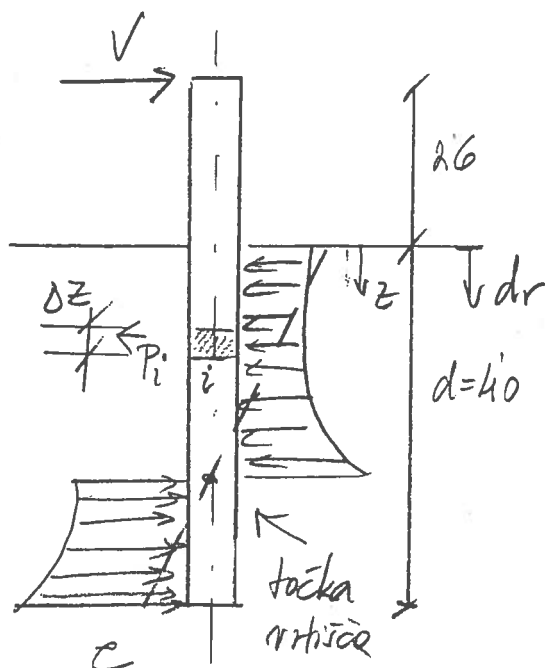
kontrola napetosti - dovoljnost prelo:

$$N_{\text{stek, max}} = 1'35 \times (\text{leste} + \text{stela}) + 1'50 \times \text{konika}$$

$$\underline{N_{\text{stek, max}} = 1'35 \times (208'3 + 222'3) + 1'50 \times 217'6 = 960 \text{ kN}}$$

$$\underline{N_{\text{stek, max}} < N_{\text{dop}} = \frac{\pi r^2}{4} f = \frac{\pi \times 1'3^2}{4} \times 4750 = 6300 \text{ kN}}$$

kontrola horizontálne dozemnére pilotov (Brinch-Hansen)



$$e = q K_q + c K_c \quad \varphi = 0 \rightarrow K_q = 0 \rightarrow \underline{e = c \cdot K_c}$$

$$c_m = 500$$

$$e' = B \cdot e$$

(glej' geotechnicko priručku)

$$P_i = (e_{i-1}' + e_i) \times \frac{1}{2} \times \Delta z \quad \Delta z = 0.4 \text{ m} \quad i = 0, 1, \dots, 10$$

$$r_i = (i-1) \times \Delta z + \frac{\Delta z}{3} \times \frac{e_{i-1}' + 2e_i'}{e_{i-1}' + e_i'} + 2.60$$

dr... bodka vrh'ice

$$d_r = 6 \times 0.4 + \frac{1 - 9716'2) \times 0.4}{1 - 9716'2) + 6174'1} = 2.64 \text{ m}$$

$$z = 2.64 \text{ m}$$

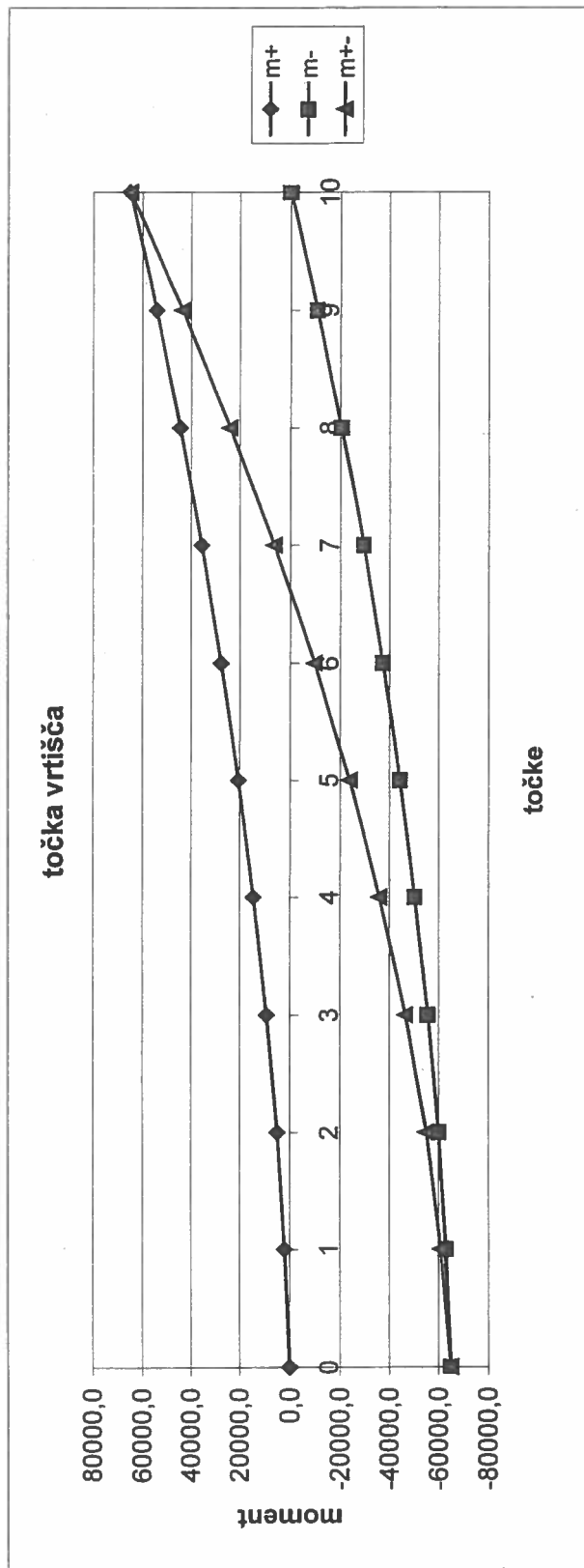
$$z/b = 2.64/13 = 2.03$$

$$K_c = 5.90$$

$$e = 59 \times 500$$

$$e = 2950$$

$$\underline{e' = eB = 3835 \text{ kN}}$$



točka	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
z/b	0,00	0,31	0,62	0,92	1,23	1,54	1,85	2,15	2,46	2,77	3,08
Kc	2,5	3	4	5	5,2	5,5	5,75	6	6,2	6,3	6,6
cm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
e	1250	1500	2000	2500	2600	2750	2875	3000	3100	3150	3300
e*B	1625	1950	2600	3250	3380	3575	3737,5	3900	4030	4095	4290
Pi		715	910	1170	1326	1391	1462,5	1527,5	1586	1625	1677
ri		2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4
M		2006,3	2920,7	4220,7	5305,7	6123,0	7022,2	7945,2	8883,3	9750,9	10735,4
M+	0,0	2006,3	4927,0	9147,7	14453,4	20576,4	27598,6	35543,7	44427,1	54177,9	64913,3
M-	-64913,3	-62907,0	-59986,3	-55765,7	-50459,9	-44336,9	-37314,8	-29369,6	-20486,3	-10735,4	0,0
(M+)+(M-)	-64913,3	-60900,7	-55059,3	-46618,0	-36006,5	-23760,5	-9716,2	6174,1	23940,8	43442,5	64913,3

ri (Pi)		0,2	0,6	1	1,4	1,8	2,2	2,6	3	3,4	3,8
ri (Pi)		2,44	2,04	1,64	1,24	0,84	0,44		-0,36	-0,76	-1,16
M		1744,6	1856,4	1918,8	1644,24	1168,44	643,5		-570,96	-1235	-1945,32

$$P_r^- = (383T + 3737.5) + \frac{1}{2}(2.64 - 2.4) = 908.7 \text{ kN}$$

$$P_r^+ = (3900 + 383T) + \frac{1}{2}(2.8 - 2.64) = 618.8 \text{ kN}$$

kontrola $P_r^- + P_r^+ = 1527.5 \text{ kN} = P_7 \checkmark$

ΣX $A = 6974T + 908.7 - 618.8 = 4888$

$$\underline{M_{dop} = 3000 \text{ kNm}}$$

$\Sigma M = 0$ $M + M_{dg} \times r_{dg} - \Sigma P_i \cdot r_i = 0$

$$M_{dg} + M_{dg} \times r_{dg} - \Sigma P_i \cdot r_i = \sum_{i=1}^6 P_i \cdot r_i + \sum_{i=8}^9 P_i \cdot r_i + P_r^- + P_r^+$$

$$M_{dop} + M_{dg} \times r_{dg} = 13780 \text{ kNm}$$

$$M_{dop} = 13780 - 500 \times (2.6 + 2.64) > 10,000 \text{ kNm}$$

$$M_{dg} = 923 \text{ kNm} \checkmark$$

armatura:

$$\underline{24 \phi_R 22}$$

$$\underline{\text{spirala spirala } \phi_R 8/15 \text{ cm}}$$

$$\underline{\text{hidra: } 24 \phi_R 25}$$

- zunanje opevitvene cev $\phi 1320.8/10 \text{ mm}$

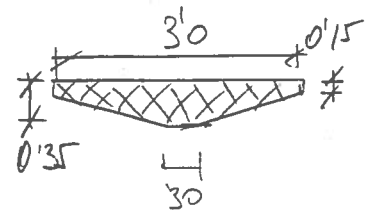
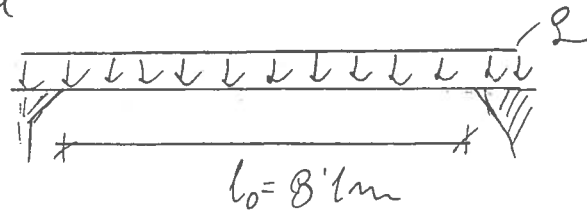
- opevitvene armature pevice $\phi 25 \text{ mm} / 100 \text{ cm}$

- glavna preloka se odloži (50 cm)

702 R: AB RAMPA $h = 15.35 \text{ m}$

C25/30 RA 400/100
(MB 35)

stepicni model



$$\underline{l = 10.5 \times l_0 = 8.5 \text{ m}}$$

analize obteze:

- lestne teze
- oprege + obloge
- barike

$$0.78 \times 25$$

$$1.10 \times 3$$

$$q_{st} = 19.12 \text{ kN/m}$$

$$q_{\theta} = 4.10 \text{ kN/m}$$

$$p_k = 15.0 \text{ kN/m}$$

$$p_s = \sum p_i = 24.06 \text{ kN/m}$$

$$p_k = 15.0 \text{ kN/m}$$

$$\underline{q = 1.35 p_s + 1.5 p_k = 54.9 \text{ kN/m}}$$

notranji statične sile:

$$\underline{M_{max} = \frac{q l^2}{8} = \frac{54.9 \times 8.5^2}{8} = 495.8 \text{ kNm}}$$

armatura:

$$\underline{\lambda_d} = \frac{495.8 \times 100}{141 \times 27^2 \times 150} = 0.322$$

$$\epsilon_s / \epsilon_{st} = 573.17$$

$$\lambda_s = 1.189$$

$$\lambda_s' = 0.147$$

$$\lambda_{sd} = 1.163$$

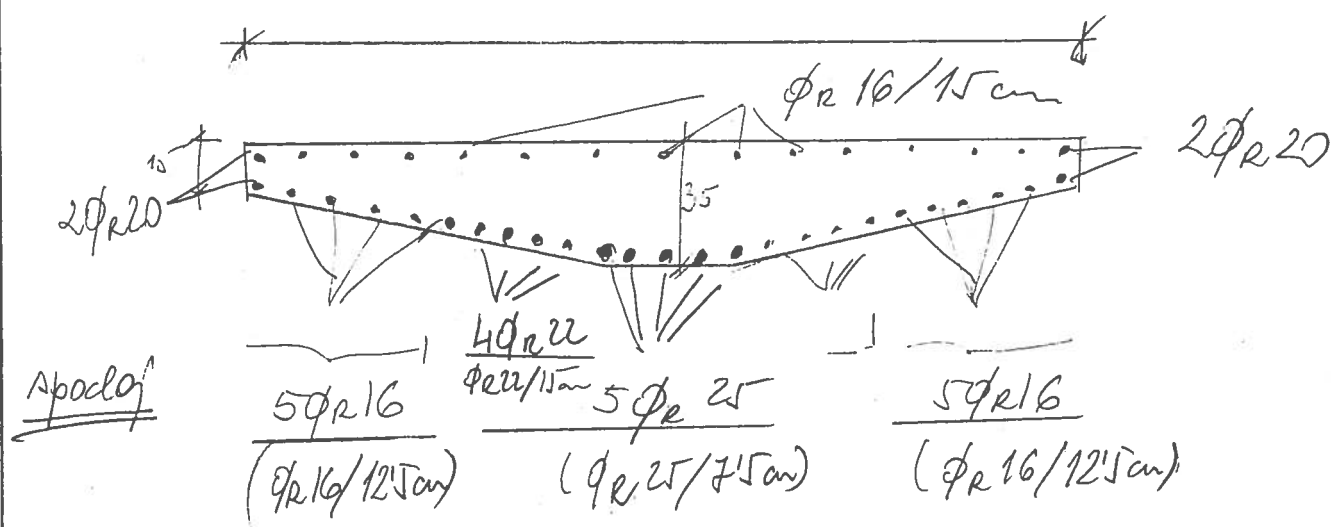
$$\underline{A_s = 1.189 \times \frac{495.8 \times 100}{27 \times 34.8} = 62.7 \text{ cm}^2}$$

$$A_s' = 1'163 \times 0'147 \times \frac{491'8}{27 \times 34'8} = \underline{9'0 \text{ cm}^2}$$

$$2/3 A_s = 62'7 \text{ cm}^2 / 1'5 \text{ m} \rightarrow 41'8 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$1/3 A_s = 62'7 \text{ cm}^2 / 1'5 \text{ m} \rightarrow 20'9 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$2/3 A_s' = 6'0 \rightarrow \underline{\phi_r 16/15 \text{ cm}} - \text{zporoj'}$$



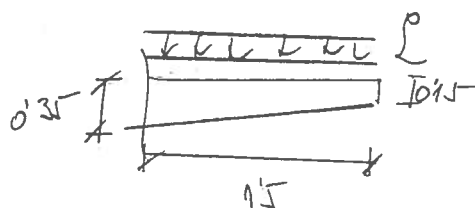
$$\begin{array}{r} 5\phi_r 25 \\ 2 \times 4\phi_r 22 \\ \hline 2 \times 5\phi_r 16 \end{array}$$

$$\text{zporoj': } \underline{19 \phi_r 16}$$

$$\text{zumejji rob: } \underline{2 \times \phi_r 20}$$

razdelilna armatura

mod podpora:



analiza obteke:

- lastna teža $(0.35 + 0.15) / 2 \times 25$
- opreje + obloge
- loma

$$q_{lt} = 6.25 \text{ kN/m}$$

$$q_{li} = 1.50 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5.0 \text{ kN/m}$$

$$q_{sd} = 1.35 q_{li} + 1.5 q_k = 18.0 \text{ kN/m}$$

notranji statični obremenje

$$M_{max} = \frac{q L^2}{8} = \frac{18.0 \times 1.5^2}{8} = 20.25 \text{ kNm}$$

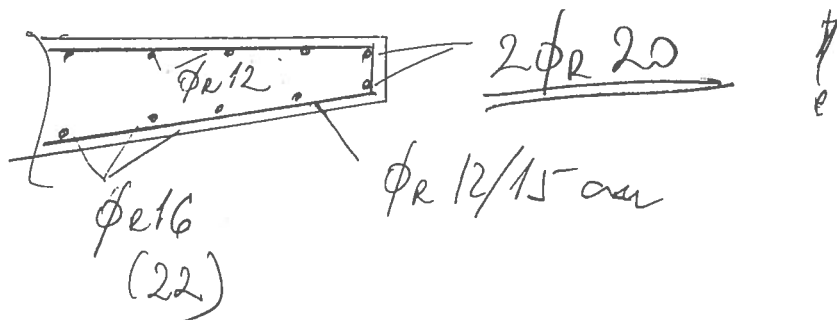
armatura:

$$\lambda_{rel} = \frac{20.25 \times 100}{100 \times 30^2 \times 1.41} = 0.016 \quad \epsilon_1 / \epsilon_{t1} = 5 / 11$$

$$A_s = 1062 \times \frac{20.25}{30 \times 34.8} = 2.06 \text{ kN/m}$$

$$A_{s,min} = 0.0015 \times A_c = 5.25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\phi_{r12/15 \text{ cm}} \pm \text{let strene}$$



4/4

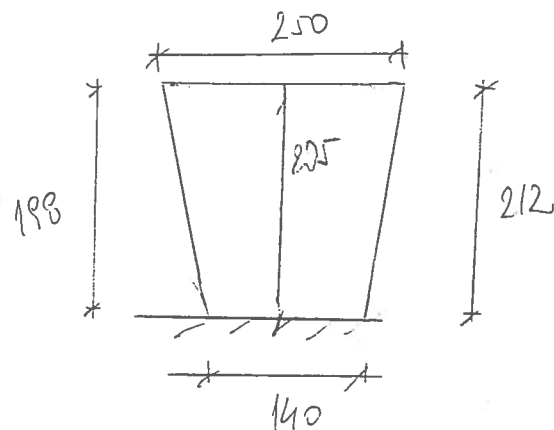
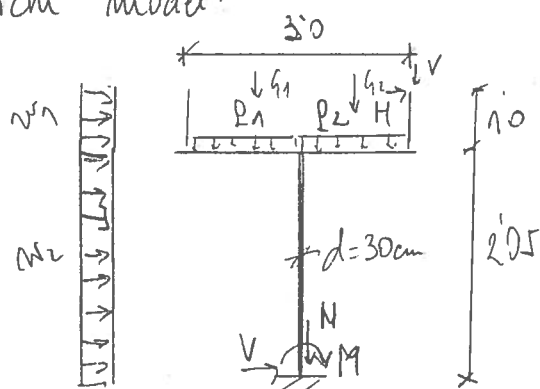
36

MB 40

CW30 RA40942

POZ DPR: AB OPOBNIK AB CAMPE $d=30\text{cm}$

stehioni model:



analize o-izabe

l.t. $0.3 \times 2.05 \times 1.95 \times 25$

stehi $[(0.78/2) \times 2.25 + 1.5 \times 1.5] \times 10$

konishi 5.0×10

1.0×10

1.0×10

weter 1.32×10

$1.32 \times (2.10 + 1.40)/2$

$G_{el.t} = 30 \text{ kN}$

$G_1 = 120 \text{ kN} = G_2$

$q_M = q_2 = 50 \text{ kN/m}$

$V = 10 \text{ kN}$

$H = 10 \text{ kN}$

$w_1 = 13.2 \text{ kN/m}$

$w_2 = 2.57 \text{ kN/m}$

notenji stehione b luvne;

oblezino lom bino cipe 1;

max. N:

$$N = 1.35 (G_{el.t} + G_1 + G_2) + 1.5 \times (3 \text{ m} \times q_K + 2V)$$

$$N = 1.35 (30 + 2 \times 120.0) + 1.5 \times (3 \times 10 + 20) = \underline{\underline{620 \text{ kN}}}$$

$$M = 1.50 (H \times (1.0 + 2.05)) = \underline{\underline{45.75 \text{ kNm}}}$$

$\frac{1}{2}$
 $\frac{1}{2}$

obkřine kombinace 2:

$$\begin{aligned} \max M: \quad N &= 1.35 \times (G_{1H} + G_2) + 1.0 G_1 + 1.35 \times (q_2 \times 1.5 + V) \\ N &= 1.35 \times (30 + 120.0) + 120.0 + 1.35 \times (50 \times 1.5 + 1.0) \\ N &= 437.3 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 1.35 \times (G_2 \times 1.5/2) - 1.0 (G_1 \times 1.5/2) + (q_2 \times 1.5^2/2) \times 1.35 \\ &\quad + 1.35 \times (V \times 1.5 + M \times 3.05) + 1.35 \times (w_1 \times 1.0 \times 2.15) + \\ &\quad + 1.35 \times (w_2 \times 2.05^2/2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 1.35 \times (120.0 \times 1.5/2) - 1.0 (120.0 \times 1.5/2) + (50 \times 1.5^2/2) \times 1.35 \\ &\quad + 1.35 (10 \times 1.5 + 90 \times 3.05) + 1.35 \times (13.2 \times 1.0 \times 2.15) + \\ &\quad + 1.35 \times (2.57 \times 2.05^2/2) \end{aligned}$$

$$\underline{M = 221.6 \text{ kNm}}$$

armature:

$$A = 140 \times 0.3 = 0.42 \text{ m}^2 = 4200 \text{ cm}^2$$

$$W = \frac{140 \times 30^2}{6} = 21000 \text{ cm}^3$$

① kontrola betone $\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{620}{4200} + \frac{4575}{21000} = 0.37 \text{ MN/cm}^2$

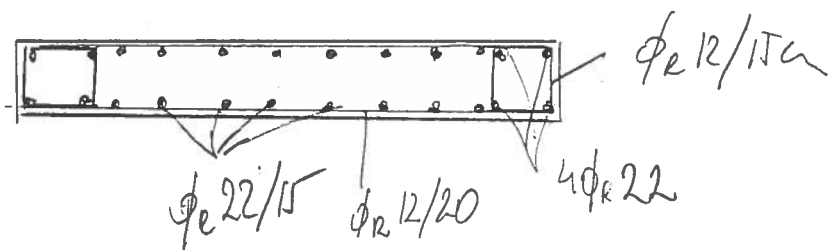
② armature

$$\epsilon_{ed} = \frac{221.6 \times 100}{141 \times 140 \times 25^2} = 0.180 \quad \epsilon_s / \epsilon_{cr} = 5/2257.1$$

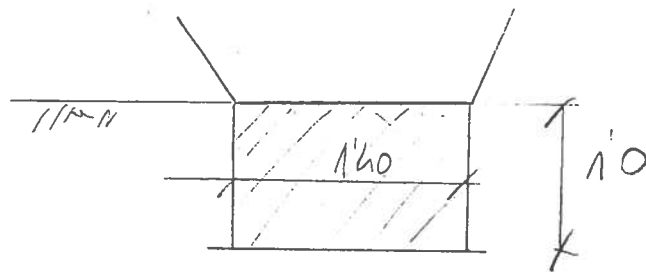
$$A_s = 1.135 \times \frac{221.6 \times 100}{25 \times 34.8} - \frac{437.3}{34.8} = 16.3 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 16'3/1'4 = 11'64 \text{ cm}^2/\text{m}$$

armatura: $\phi_r 22/15 \text{ cm}$ ||| obgeshtizent
 vordelilue $\phi_r 12/20 \text{ cm}$ }
 vogeli: $\underline{4\phi_r 22} + \underline{\phi_r 12/15 \text{ cm}}$

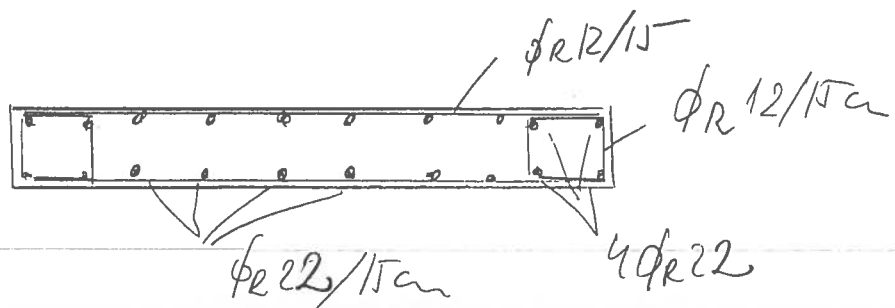


SPOLNJI DEZ OPORMNIKA - V ZEMLJI $d=30 \text{ cm}$ C24/30 - MB40
 RA400/100



$$l.t: G = 10'56 \text{ kN}$$

armatura: $\phi_r 22/15 \text{ cm}$ ||| obgeshtreusko
 vordelilue $\phi_r 12/15 \text{ cm}$ }
 vogeli: $\underline{4\phi_r 22} + \underline{\phi_r 12/15 \text{ cm}}$



kontrola potrebne obracunite.

steticki model



$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{K}}$$

$$K = \frac{3EI}{h^3}$$

masa: $10 \cdot (\text{lestne} + \text{stalna}) + 0.3 \cdot \text{kauzine}$

$$\begin{aligned} \text{lestne} &+ \left\{ \begin{array}{l} 30/2 \times 9.81 \approx 1.5 \text{ ton} \\ \text{stalna} : 240/9.81 \approx 24.5 \text{ ton} \\ \text{kauzine} (150+20)/9.81 = 17 \text{ ton} \end{array} \right. \end{aligned}$$

masa: $m = 10(1.5 + 24.5) + 0.3 \times 17 = \underline{\underline{31.1 \text{ ton}}}$

$$K = \frac{3 \times 305 \times 10^7 \times 3.14 \times 10^{-3}}{2^3} \approx \underline{\underline{36000 \text{ kN/m}}}$$

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{31.1}{36000}} = \underline{\underline{0.185 \text{ s}}}$$

$$T_B < T < T_C \rightarrow \underline{\underline{R_T = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot \beta_0}}$$

$$a_g = 0.175$$

$$S = 1.0$$

$$\beta_0 = 2.5$$

$$\eta = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$R_T = 0.22$$

$$\underline{\underline{F = R_T \times M = 0.22 \times (31.1 \times 9.81) = 67 \text{ kN}}}$$

$$\underline{\underline{M = F \cdot r = 67 \times 3 = 200 \text{ kNm} < M_{max} \text{ (veter)}}}$$

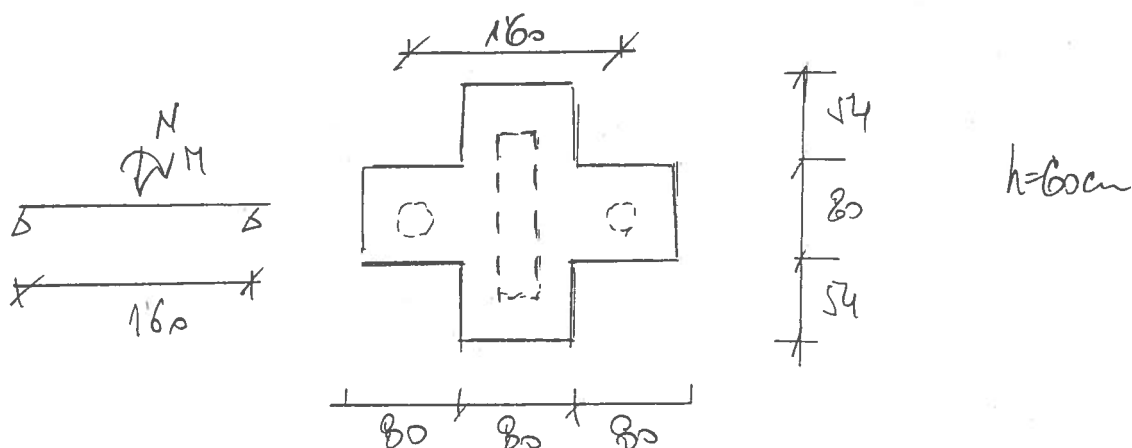
I/1
47

40

17.3.40

CZ. 730 RAHOOTAC

POZ. PGR: AB PILOTNA GREDA RAMPE



analiza obteke:
-glej poz. 07.

① max N: $N = 620 + 135 \times 10.5 = 635 \text{ kN}$
 $M = 1.5 \times (10 \times (10 + 2 \times 10.5 + 10)) = 60.75 \text{ kNm}$

② max M: $M = 380 + 1.35 \times 10.5 = 395 \text{ kN}$
 $M = 1.35 \times (120 \times 15/2) - 10 \times (120 \times 15/2) + (10 \times 15^2/2) \times 1.35 + 1.35 \times (10 \times 15 + 10 \times 4 \times 10.5) + 1.35 \times (13.2 \times 10 \times 3.15) + 1.35 \times (2.57 \times 2.05 \times 2.025) = 260 \text{ kNm}$

lestno teza

$M_{max} = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{635 \times 16}{4} = 254 \text{ kNm}$

armatura:

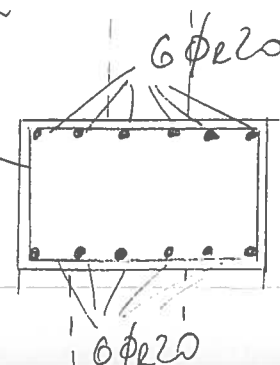
$k_d = \frac{254 \times 100}{141 \times 80 \times 10^2} = 0.092$ $\epsilon_s / \epsilon_a = 1 / 1.27$

$A_s = 1.076 \times \frac{26000}{50 \times 34.8} = 16.08 \text{ cm}^2$

$\pm 6 \phi_{R20}$

strene $\phi_{R14/20 \text{ cm}}$

$g_{11} = 41.76 \text{ kN}$



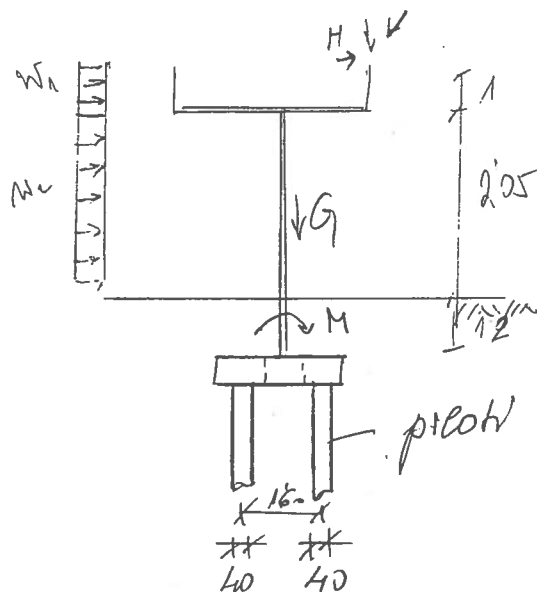
F/j
L3

41

POZ KR: AB PILOTI-KOLI RAMPJE $\phi 40 \text{ cm}$

CET30 RAKOJTO
MB410

skloni model



analize oblike
1.t. $0'4^2 \pi/4 \times 4 \times 25$
grede
opornik

našeno plošče
kružne $5'0 \times 3'0 \times 10$
 1×10
 1×10
vrtu $1'32 \times 10$
 $1'32 \times (2'5 + 1'4)/2$

$G_{et} = 12'6 \text{ kN}$
 $G_p = 41'76 \text{ kN}$
 $G_{o1} = 10'5 \text{ kN}$
 $G_{o2} = 30'0 \text{ kN}$
 $G_v = 240'0 \text{ kN}$
 $Q_k = 110 \text{ kN}$
 $V = 10 \text{ kN}$
 $H = 10 \text{ kN}$
 $w_1 = 1'32 \text{ kN/m}$
 $w_2 = 2'17 \text{ kN/m}$

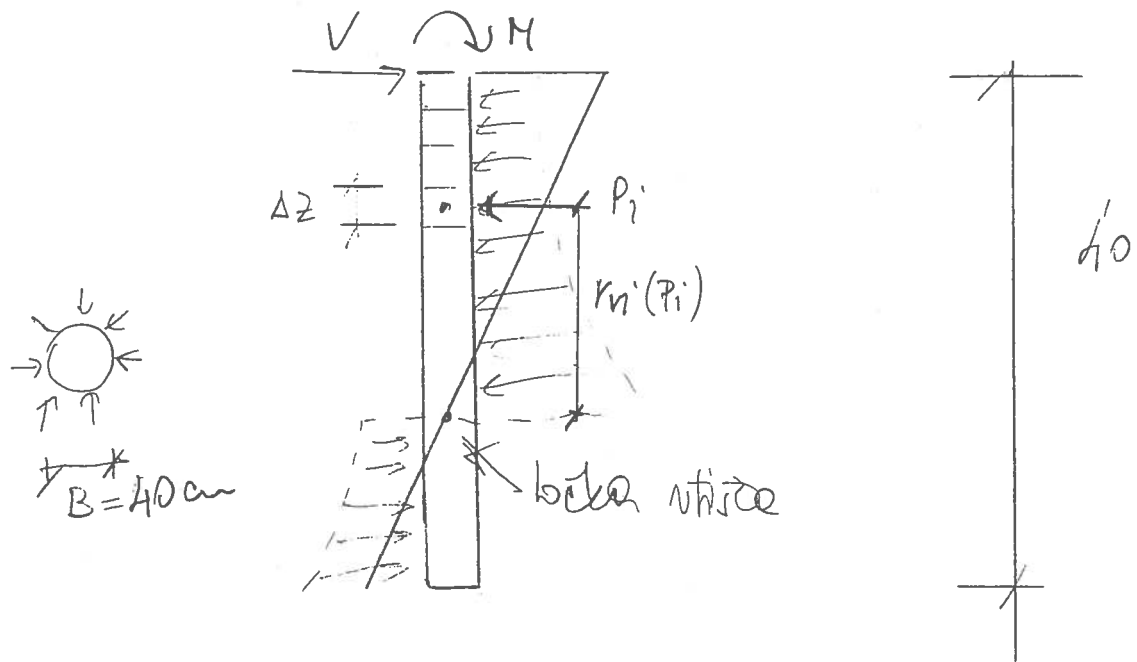
pilot: Novalux $N = 600 \text{ kN}$

pilot do novaluxa kol !

L/k
L/g
L/g

42

kontrola horizontálne obremiené prúžky (Brinch-Hansen)



$$e = g \cdot k_g + c \cdot k_c \quad p = 0 \rightarrow k_g = 0 \quad \underline{e = c \cdot k_c}$$

$$c_m = 500 \quad \text{člaj pevnostného prúžku}$$

$$\sigma_i = (\sigma_{i-1} + \sigma_i) \times \frac{1}{2} \times \Delta z \quad \Delta z = 0.4 \text{ m}$$

$$w = (i-1) \Delta z + \frac{\Delta z}{3} \times \frac{\sigma_{i-1} + 2\sigma_i}{\sigma_{i-1} + \sigma_i}$$

dr ... bocka vzhľad

$$d_r = 7 \times 0.4 + \frac{|-7616| \times 0.4}{|-7616| + 2695.5} = 2.89 \text{ m}$$

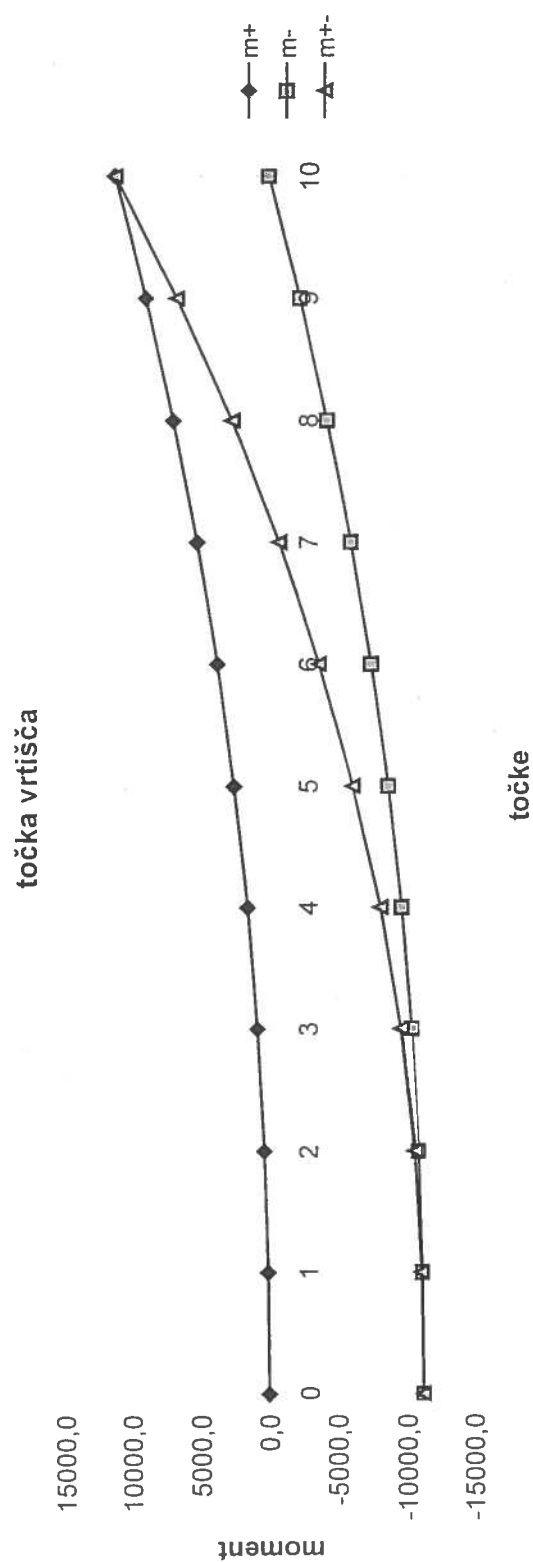
$$z = 2.89 \text{ m}$$

$$z/b = 7.22 \rightarrow k_c = 7.15 \quad e = 7.15 \times 500 = 3575 \text{ kN}$$

$$\underline{e' = e \times 13 = 1430 \text{ kN}}$$

10

43



točka	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
z/b	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kc	2,5	4,5	6	6,4	6,8	6,9	7	7,1	7,3	7,4	7,5
cm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
e	1250	2250	3000	3200	3400	3450	3500	3550	3650	3700	3750
e*B	500	900	1200	1280	1360	1380	1400	1420	1460	1480	1500
Pi		280	420	496	528	548	556	564	576	588	596
ri		0,2	0,6	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8
M		61,3	256,0	497,1	740,3	986,7	1223,5	1466,7	1728,5	1999,5	2265,1
M+	0,0	61,3	317,3	814,4	1554,7	2541,3	3764,8	5231,5	6960,0	8959,5	11224,5
M-	-11224,5	-11163,2	-10907,2	-10410,1	-9669,9	-8683,2	-7459,7	-5993,1	-4264,5	-2265,1	0,0
(M+)+(M-)	-11224,5	-11101,9	-10589,9	-9595,7	-8115,2	-6141,9	-3694,9	-761,6	2695,5	6694,4	11224,5

$$P_r^- = (1420 + 1430) \times \frac{1}{2} \times (2'89 - 2'00) = 128'25 \text{ kN}$$

$$P_r^+ = (1430 + 1460) \times \frac{1}{2} \times (3'20 - 2'89) = 447'95 \text{ kN}$$

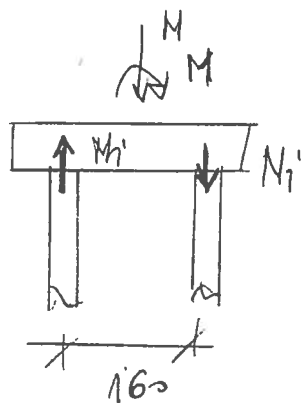
$$\underline{P_r^- + P_r^+ = 576'2 \text{ kN} = P_0 = 576 \text{ kN}} \quad \checkmark$$

$$\Sigma X = 0 \quad H - \sum_{i=1}^7 P_i - P_r^- + P_r^+ + \sum_{i=9}^{10} P_i = 0$$

$$\underline{H_{dep} = 3392 + 128'25 - 447'95 - 1184 = 1888'3 \text{ kN}}$$

$$\underline{H_{dep} < H_{dep}} \quad \checkmark$$

možemo skicirati slicu:



$$1. \quad M_{max} = 260 \text{ kNm}$$

$$M = 395 \text{ kNm}$$

$$2. \quad M_{max} = 630 \text{ kNm}$$

$$M = 60'74 \text{ kNm}$$

$$1. \quad N' = \frac{M}{e} = \frac{260}{1'6} = 162'5 \text{ kN}$$

$$\underline{N_1 = N' + N = 162'5 + \frac{395}{2} = 360 \text{ kN} < \underline{5_{dep}}}$$

$$L. N' = \frac{M}{e} = \frac{60.75}{1.5} = 38 \text{ kN}$$

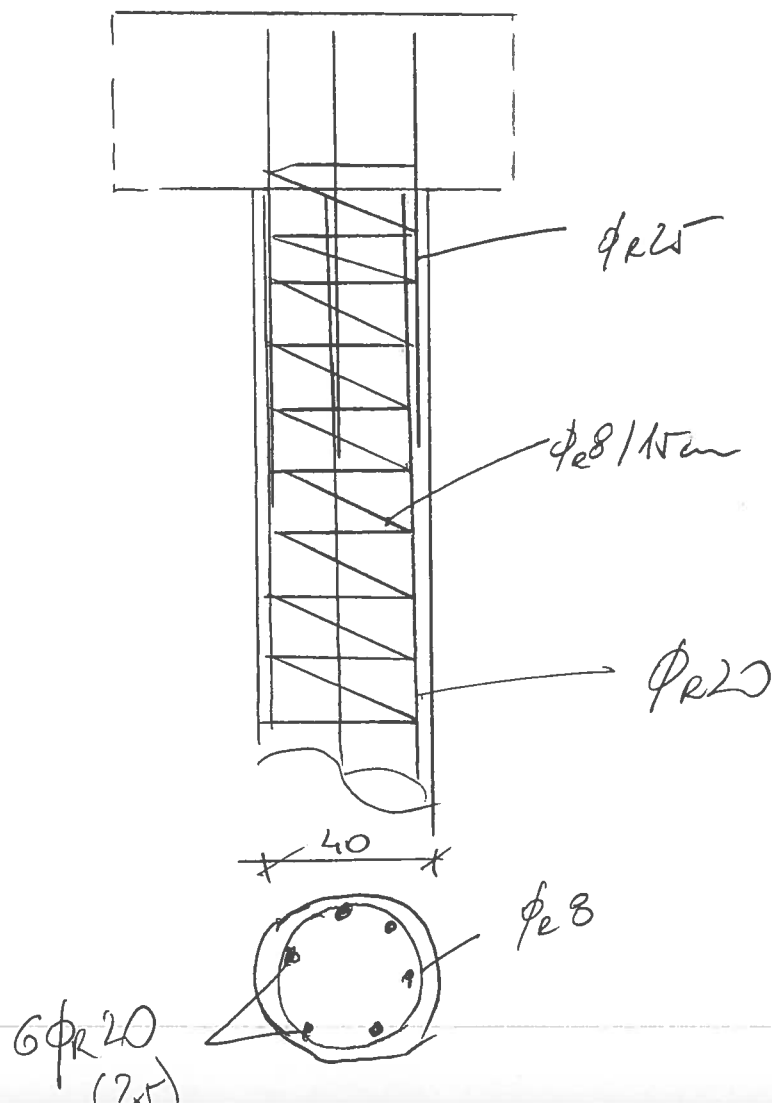
$$N_h' = N' + N = 38 + \frac{635}{2} = \underline{355.5 \text{ kN}} < \underline{500 \text{ kN}}$$

armatura:

stave n predlo: $6 \phi_R 25$

protot $6 \phi_R 20$

stene - spiralo $\phi_R 8 / 15 \text{ cm}$



11/1
53

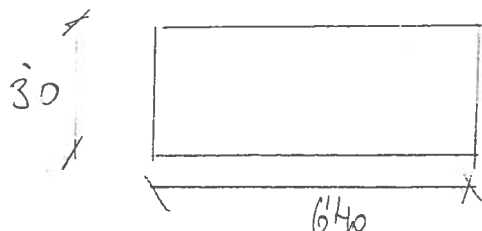
46

POZ PP: AB TREMOBNA ZLOŠCA

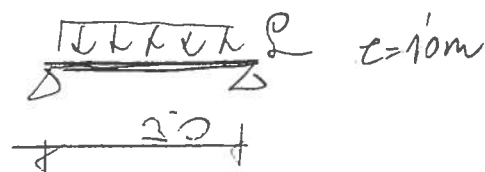
$d = 21 \text{ cm}$

C25/30 E460/500
(P.B.35) KAPOT/16

skemni model



$$\epsilon_y/\epsilon_x > 20 \rightarrow$$



analiza obteke

- l.t. 0.25×25
- obloge 0.25×6
- konitna 5.0×10

$$q_{lt} = 6.25 \text{ kN/m}$$

$$q_o = 1.70 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5.0 \text{ kN/m}$$

$$q_{sd} = 1.35 q_{lt} + 1.7 q_k = 18.0 \text{ kN/m}$$

notranji statične dolžine

$$M_{max} = \frac{q L^2}{8} = \frac{18.0 \times 3^2}{8} = 20.3 \text{ kNm}$$

$$R = \frac{q L}{2} = \frac{18.0 \times 3}{2} = 27.0 \text{ kNm}$$

armatura

$$\epsilon_{ed} = \frac{20.3 \times 100}{141 \times 100 \times 20^2} = 0.036 \quad \epsilon_s/\epsilon_a = 5/11$$

$$A_s = 1062 \times \frac{20.3 \times 100}{20 \times 34.3} = 3.1 \text{ cm}^2$$

Q524 + 4 ϕ_{R20} in $\phi_{R12}/20 \text{ cm}$
robni



1/2
54

47

POZ ST: AB STENA PREHODNE PLOŠČE $d=30\text{cm}$

C25/30 RA400/500
(RB35) MA600/160

armatura $\underline{Q124}$ obdvostransko

$+4\phi_{R20} + \phi_{R12/20\text{cm}}$ v razpoka

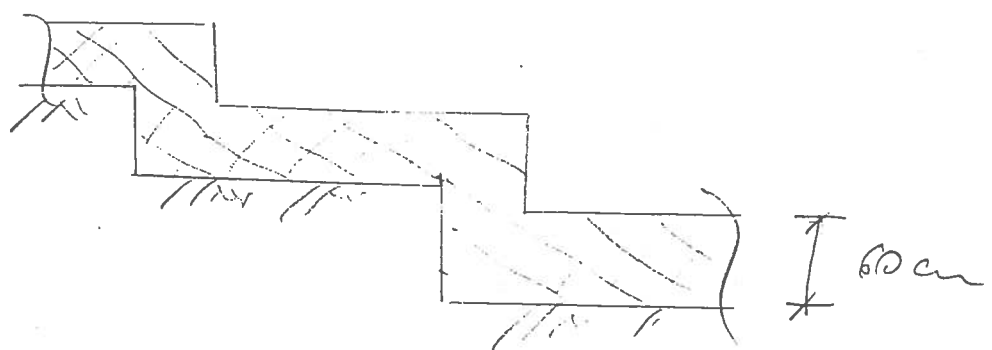


POZ PT: AB PASOVNI TEMELJ $b/h=80/60\text{cm}$ (RB35)
C25/30
RA400/500

armatura:

$\pm 4\phi_{R16}$
 $\phi_{R10/30\text{cm}}$

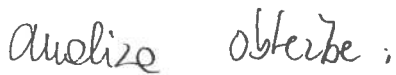
PAZI! klenj stopničast pri prehodu v
vrtinski kot



⊕ ⊕ nalepaj LMN:



stetichni model



- $$5 \times 1.5$$
- $$1.35 \times 1.5$$

$$\underline{Q_2 = 13 \text{ f}_1 + 1 \text{ f}_K = 146 \text{ m}}$$

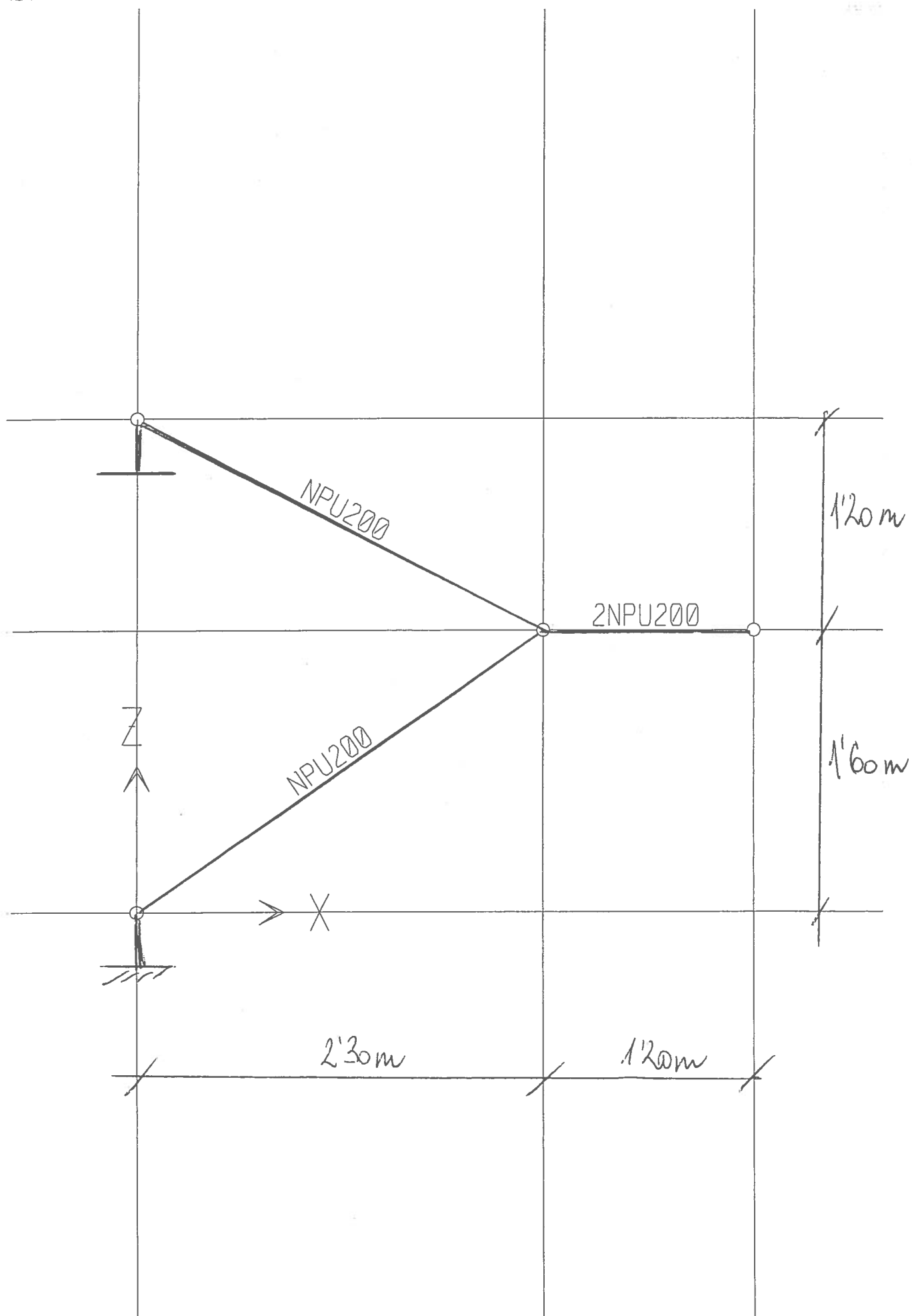
$$\underline{P_1 = P_2 / 2 = 70 \text{ kN/m}}$$

42/2

SAP2000

10.16.02 10:42:02

49

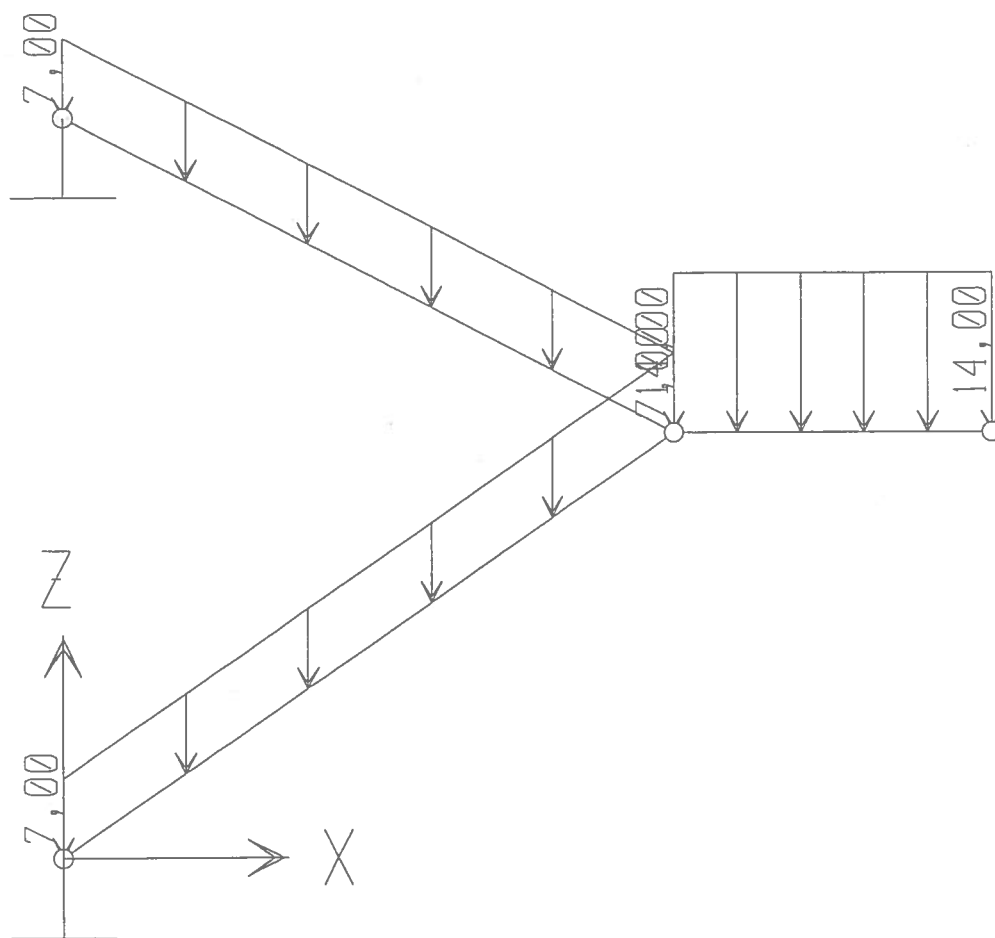


44/3

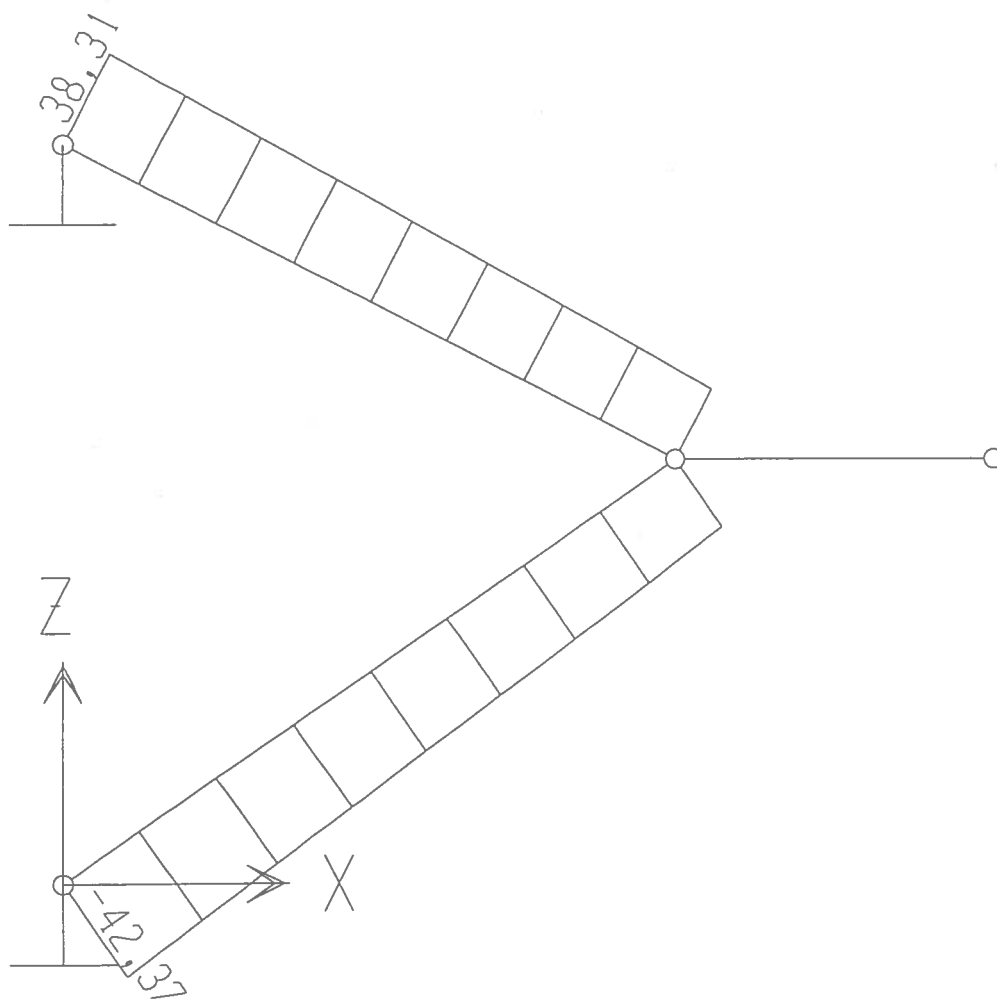
SAP2000

10.16.02 10:37:00

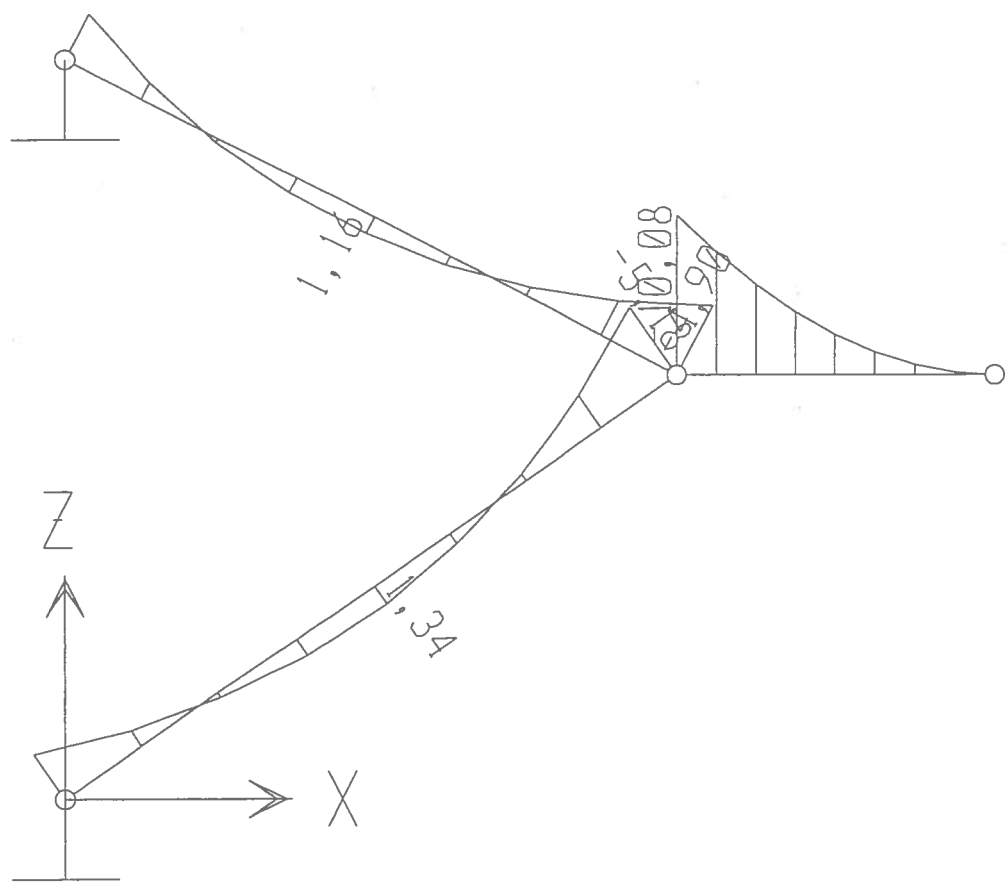
50

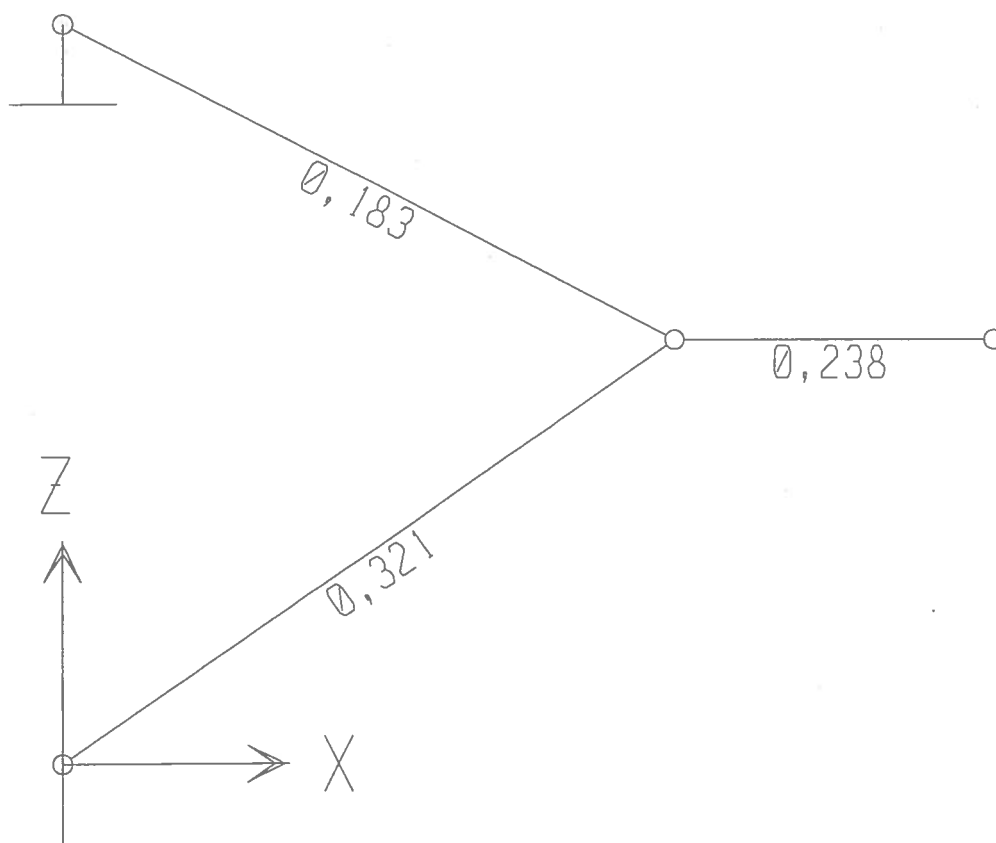


42/4



12/5





0,00

0,50

0,70

0,90

1,00

SAP2000

Engineer _____
 Project _____
 Subject _____

EUROCODE 3-1993 STEEL SECTION CHECK Units: KN-m

Frame ID: 1 Station Loc: 0,000 Section ID: NPU220
 Element Type: Moment Resisting Classification: Class 1

L=2,802
 A=0,003 I22=1,706E-06 I33=1,927E-05 Wp122=5,804E-05 Wp133=2,292E-04
 Wel22=3,220E-05 Wel33=1,927E-04 i22=0,023 i33=0,077
 E=199900000,0 fy=248211,280

P-M33-M22 Demand/Capacity Ratio is 0,321 = 0,217 + 0,104 + 0,000

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

	P	M33	M22	V2	V3
Combo DSTL2	-57,196	-4,618	0,000	-10,021	0,000

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (5.5.4)

	Nc.Sd or Nt.Sd	Nc.Rd	Nt.Rd	Nb33.Rd	Nb22.Rd
Axial	57,196	263,517	728,726	651,264	263,517

	M.Sd	Mc.Rd	Mv.Rd	Mb.Rd
Major Bending	4,618	51,708	51,708	43,482
Minor Bending	0,000	13,098	13,098	

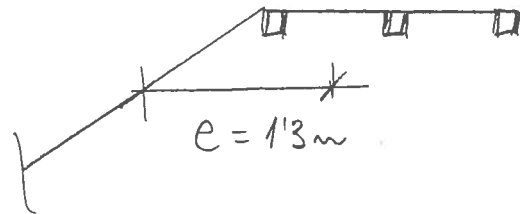
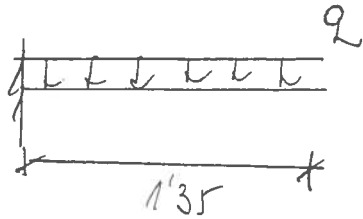
	K	L	k	klt	C1
Major Bending	1,000	1,000	1,030	0,977	1,182
Minor Bending	1,000	1,000	1,327		

SHEAR DESIGN

	V.Sd	V.Rd	Ratio
Major Shear	10,021	221,471	0,045
Minor Shear	0,000	224,728	0,000

Kontrola prečnih statičkih profila:

statični model:



analiza opterećenja:

- lestne + staklo

1.35×1.3

$p_{st} = 1.8 kN/m$

- kerastone

5.0×1.3

$q_k = 6.5 kN/m$

$$\underline{\underline{Q = 1.35 p_{st} + 1.3 q_k = 12.1 kN/m}}$$

potrebni statički izlazi

$$\underline{\underline{M_{max} = \frac{Q l^2}{2} = \frac{12.1 \times 1.35^2}{2} = 11 kNm}}$$

Kontrola napetosti:

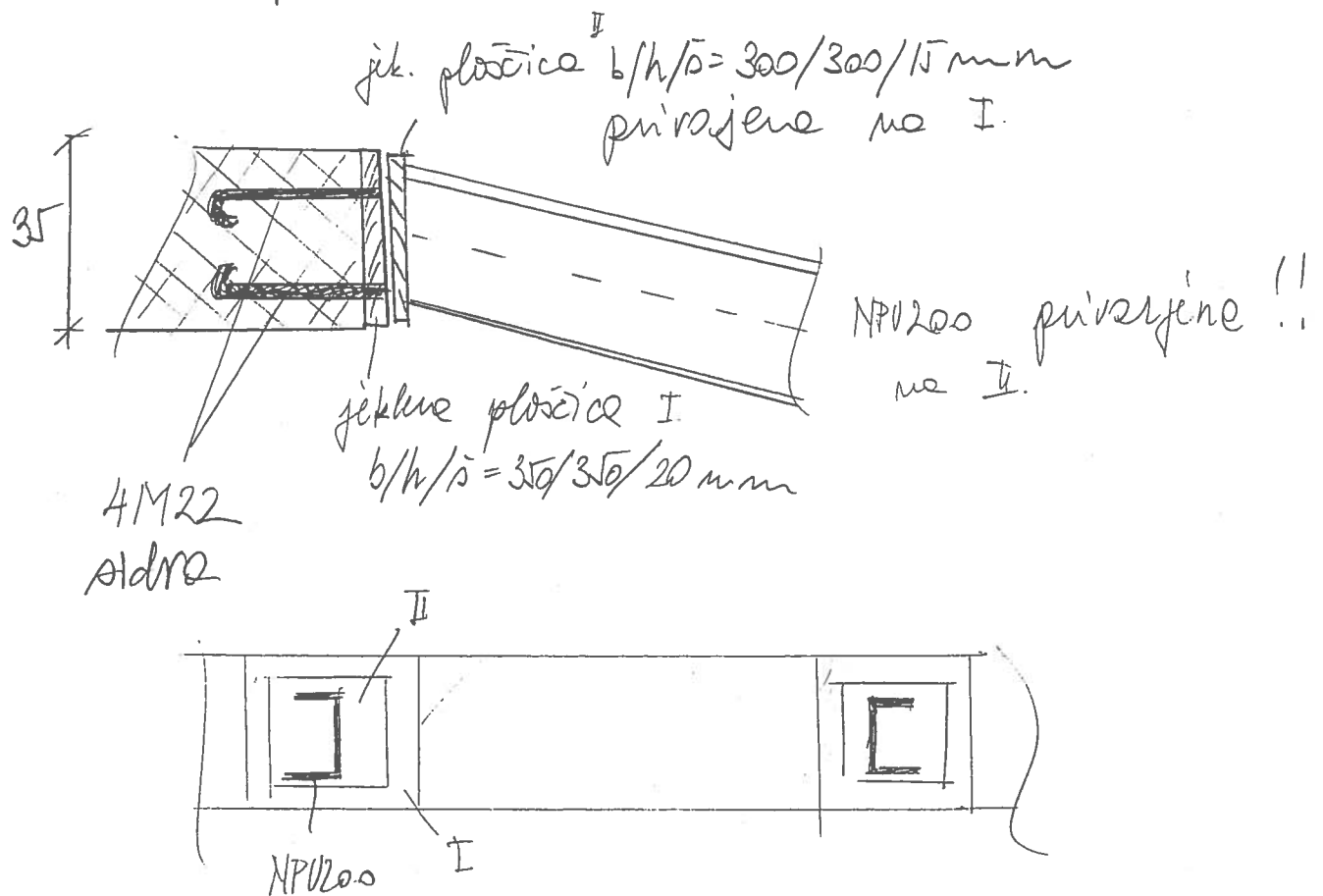
$$\underline{\underline{\sigma = \frac{M}{W} = \frac{11 \times 100}{53} = 20.8 kN/cm^2 < \sigma_{alup} = \frac{235}{1.1} = 214 kN/cm^2}}}$$

POZ TS: AB TEMERJO STOPNICA $b/h = 80/80 cm$

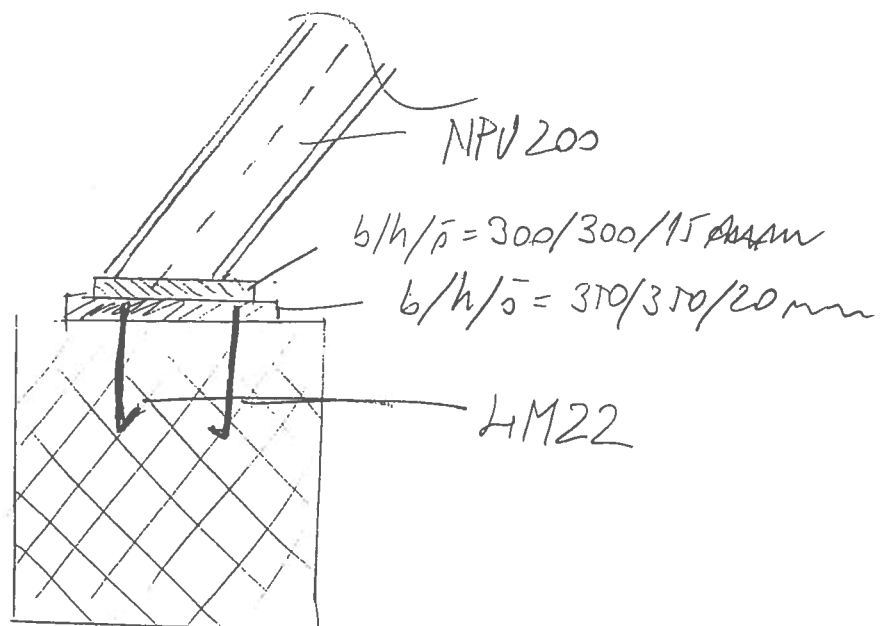
MB3T
RA400/200

armatura: $\pm 4 \phi_{r16}$
 $\phi_{r10/25 cm}$

Detail priključke stopnice na AB ploščo:

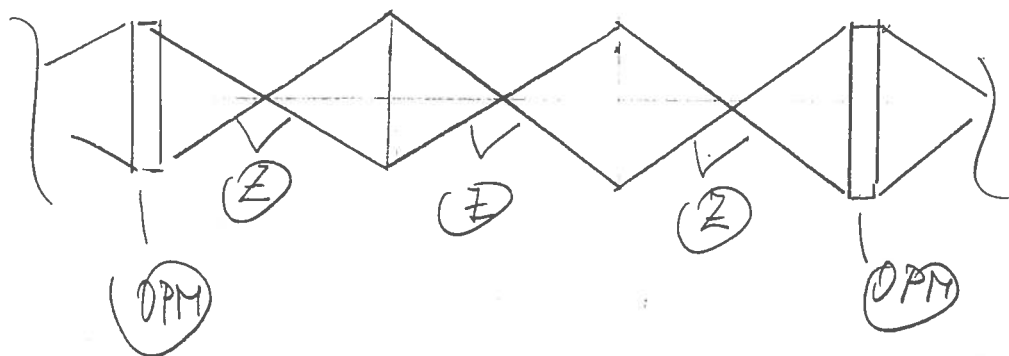


Detail priključke stopnice na AB železj:



POZ Z. ZAVETROVANJE $\phi 20 \text{ mm}$ 5235

- Andrejovi Izzi s pomočjo merenja $\phi 20 \text{ mm}$



vseko poje!

! Kon Gorici, marec 2003

Odg. projektent:

Vilko Šušljak, univ. dipl. inž. pred

Sodelavec:

Metka Kolenč, univ. dipl. inž. pred

M. Kolenč



SMERNICE ZA PROJEKTE KOMUNALNIH VODOV

Potek komunalnih vodov bo obdelan v posebnih projektih, podajamo pa osnovne izhodiščne podatke za priključitev komunalnih vodov na objekt.

Fekalna kanalizacija:

Pod most Loka sta pritrjeni fekalni cevi, ki odvajata odpadno vodo iz sanitarij športnih objektov Portoval na drugi breg. Predvidena je PVC cev $\varnothing 250$ mm (notranji), ki je izolirana proti zmrzovanju. Padec cevi je enak padcu mostu 0.5%. Cev bo obešena na prečnike mostu preko objemk iz nerjavečega materiala po detajlih dobavitelja. Način pritrjevanja naj bo vsklajen z zahtevami iz SODOC-a. Zagotovljena naj bo možnost temperaturnega delovanja fekalne cevi.

Na obeh krajih mostu v sklopu betonskega opornika bo revizijski jašek $\varnothing 800$ mm. V betonski opornik na bregu Loka je vgrajen revizijski kaskadni jašek, ki omogoči višinski preskok fekalnega kanala iz dna mostu na koto obstoječih revizijskih jaškov cca 3 m. Oba revizijska jaška imata zrako nepropusten pokrov, katerega površina je obdelana v skladu z pohodno površino betonskega krajnega opornika.

Javna razsvetljava:

Na mostu in platoju ob rampi je predvideno 11 kandelabrov javne razsvetljave po arhitekturnih detajlih arhitekta. Napajale se bodo po kablu, ki bo vezan na ista vešala kot fekalni kanal. Električni kabel je vlečen po PVC cevi $\varnothing 110$ mm.



ODVODNJAVANJE MOSTU

Plato Portoval:

Obstoječ asfaltirani parkirni plato pred tenis igrišči na bregu Portoval se odvodnjava s prostim prelivom. Dostop do mostu se izvede z asfaltiranim dodatnim platojem po načrtu, omejenem z robniki. Meteorna voda se zbira v prečni rešetki pred dostopom do mostu in izliva v reko Krko. Glej tudi projekt komunalnih instalacij in projekt dovozne ceste.

Most:

Most je izveden brez prečnega padca. Vzдолžni padec je 0.5% proti bregu Loka. Pohodni plato iz borovih plohov 15/5 cm postavljenih vzdolžno z vmesnim razmakom 1 cm omogoča prosto prelivanje meteorne vode.

Rampa:

Rampa je izvedena v prečnem sklonu 1.5% proti reki Krki. Vzдолžni sklon je 6%. Obrabni sloj je iz Asfalt betona debeline 4 cm. Voda se v prečni smeri prosto preliva preko krajnega roba rampe izvedenega iz pocinkane pločevine. Na spodnjem koncu gleda pločevina cca 1.5 cm čez spodnji rob betona in je rahlo ukrivljena. Na razdalji 5 m so na rob pločevine privarjene prečke iz ploščate pločevine dim 10/30/10 mm, ki onemogočajo vodi, da bi tekla po celi dolžini rampe do njenega izteka. Pri izteku rampe imamo prečno rešetko, ki lovi preostalo meteorno vodo, ki jo vodimo direktno v reko Krko.



SPISEK SPREMEMB IZVEDENEGA STANJA GLEDE NA PZI

- Spremembe pri globinah pilotov (glej priloge iz gradbenega dnevnika),
- Sprememba globine temeljenja rampe (glej zvezek 2 in priloge iz gradbenega dnevnika),
- Spremembe pri izvedbi zunanje ureditve in ureditev brežine na bregu Loka – robniki, zelenice, brežina Krke (glej zvezek 2 in priloge iz gradbenega dnevnika),
- Elektro instalacije za stoječe svetilke (glej priloge iz gradbenega dnevnika in PID o elektro instalacijah),

GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

ZAPISNIK OPERATIVNEGA SESTANKA

15. 5. 2003

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vrstili:

MOST ZA PEJCE

Prisotni

g. STRMEC

g. KOVAČIC

g. NEHANIČ

g. TEKSTOR

g. HROVAT

g. CRNKOVIĆ

Pregledano je video posnetek pilaže na podpiri 5. Ugotovljeno je, da se arm. koš prične pilaž. Oboje pod gladino krke. Gole arm. palice se nadaljujejo pribl. 1,70 m nato pa se prične nepravilen betonski prelet pilaže do dva struge v dolžini 2,0 m. Jelenoge plošče do dva struge ni opaziti. Očitno je, da se je jeleni plašč, ki je bil fubarjen me arm. koš odtrgal in zdrsnil globlje. Prisotni ugotovimo, da je časovno sprejemljivo naslednje našo soucijo:

- izvede se izfibanje vrha nepravilnega betona na 0,30 m (do kvalitetnega betona) in oblikuje horizontalna plošev premera $\phi 150$.
- sledi vstavljanje jelenoge plošče, ki mora segati iz vode min. 0,30 m
- stih med jelenim plaščem in horizontalno bet. ploščo je zatesniti in obrniti z granulom
- dolžnina se jedro pilaže v jeleni plašč do 0,3 m nad projektiranim vrhom pilaže
- dvakrat se izvede bet. jedro, pri čemer keru in odprete jeleni plašč

GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

ZAPISNIK OPERATIVNEGA SESTANKA

15. 5. 2003

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vpisi: HOST ZA PEŠCE

Priznani

g. STRMEC

g. KOVAČIĆ

g. NEHANIČ

g. TEKSTOR

g. HROVAT

g. CRNKOVIĆ

Pregledom je video posnetek pilote na podjavi 5. Ugotovljeno je, da se arm. koš prične prel. Opom pod gladino kroge. Gole arm. palice ne morejo prebiti 1,70 m nato pa se prične nepravilen debelostni prelet pilota do dva struge v dolžini 2,0 m.

Jehlenega plošča do dva struge ni opaziti.

Očitno je, da se je jehleni plašč, ki je bil pripravljen me arm. koš odtegati in zatiskati globlje.

Priznani ugotovimo, da je čaromo sprejemljivo merjenje matice sonaracije:

- izvede se izsekanje vrha nepravilnega betona na 0,30 m (do kvalitete betona) in oblikuje horizontalna plošev premera $\phi 150$.
- sledi vstavljen jehlenega plošča, ki mora segati iz vode min. 0,30 m
- stih med jehlenim plaščem in horizontalno bet. ploščo je zatiskati in obrniti z gravitacijo
- dolžina se jedro pilota v jehleni plošči do 0,3 m nad projektiranim vrhom pilota
- dveh dveh se izseka bet. jedro, pri čemer keru in se preteže jehleni plašč

GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

VPIS GEOTEHNIKA

17. 4. 200

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vrisi:

Zaključuje se pilotiranje na dremu delu mostu od P1 do P5. Pilot $\phi 150$ na podpori 3 je pripravljen za betoničenje.

Dva pilota na poravnanih podporah je naslednje:

Mikropile $\phi 40$ na podpori 1: 156,00 m ab 155,34

-4- na podpori 2: 156,00 m ab

pilot $\phi 150$ na podpori 3: 154,72 m ab 154,61

pilot $\phi 150$ na podpori 4: 154,72 m ab 154,70

pilot $\phi 150$ na podpori 5: 154,52 m ab

Skalna podlaga se pojavlja tako, kot je bilo predvideno v geotehničnem poročilu.

Z meritvami penetrabilnosti je ugotovljeno, da je bitumsna podlaga zelo korumpirana (ugret pri 60 m d n 0 cm).

Poudarjam, da so pri pilotih obvezne meritve zvernosti bet. prereza. Projektanta prosim, da odgovori, ali ne bi bilo smotnejše pilote delati do prve gladine vode.

A. Kováčik

Prisotni:

g. STRHEC!

g. A. KOVÁČIČ!

A. Kováčik

g. HROVAT!



GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

11. 4. 2003 VPIS GEOTEHNIČNEGA NADZORA

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vpisi:

1. pri pregledu se izvajajo piloti na podpri 1 (2 pilota $\phi 40$) in pilot na podpri 5 (kroško $\phi 150$)

Po projektu je predvideno, da pri piloti sežejo 4,0m v kubično podlago.

Izkop za pilot $\phi 150$ na podpri 5 je izveden po projektu. Dva pilota se mežeje na koti 154,52 in ob enem seže 4,0m v apnenec. Meritve penetrabilnosti so izkazale, da je tla kompaktna, zato se naj pilot zabetonira.

Izkopa za pilota $\phi 40$ na podpri 1 sta izvedena v mislu zahtev po opetju 4,0m, bistveno globlje oz. na koti 156,00. Glede na delovni ploti na koti 166,50 se izkopa za pilota 10,50m globlje.

Pri pregledu projekta je ugotovljeno, da je do te razlike prišlo zato, ker v projektu za to podprto ni upoštevana koba shelve podlage, ki je podana v geotehničnem proučilu (160,30m). Dva pilota na podpri 1 je po projektu predvideno na koti 161,40, kar je manj predvideno kubično podlago.

Izkopi za naslednje pilote se morajo skrajšati tako, da bodo piloti opeti v apnenec 4,0m.

Prisotni:

g. STRIEC

g. CRNKOVIC

g. POZEC

g. A. KOVAČIĆ

A. Kovarić

A. Kovarić

GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi (n vrsti:

VPS VODENJA 1

V DOGODKU Z STARIJO INŠ. SVETLOJ
Z INŠ. 8.4.04. SE IZVLAČEN
NAROKA SPLOHAYRA ANKASTVOS, KAR
PROJEKTIKINO NI BIL NOVO ZALONIRAN;

① PLOTI Ø 130

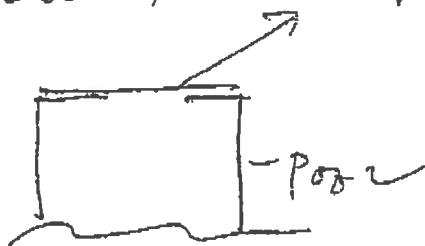
- PACE POZ 2 (RAVNI OBL. SLOJITNA TA 30cm)

② PLOTI Ø 40

- PACE POZ 2 (RAVNI OBL. SLOJITNA TA 15cm)

POZ. O (OST. CAR SE ZAMENJA Z OJANENJEM
OBL. Ø 20 CM Z MONITRO NA SVETLO
RIZORJI

PO (CONCERNI MENTRO) VSEH ZRLOZ PLOTI
NAJ SE USTAVI SE PACE PACE RADIKALNO, KI
BOO PACE POZ 2 ^{SKLADNO} PACE POZ 2



③ VODNA STREŠNOST (Ø, 52) SE INŠ. 8.4.04.
Z INŠ. 8.4.04. ISTO KONCER V. 57NE



GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vrsti:

9/ PAVCE 4-7 so proročijo na ravni
pov, da 70% možna vsota



GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

VPIS GEOMEHANIKA

11.7.2003

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vrsl:

Piloti P6,7 in 8 so izvedeni smiselno enako. Shalna podlaga se pojavlja na predvideni globini.

Pregledano je poročilo o meritvah trdnosti, ki so bile izvedene na nek pilotih. Iz meritvam je ugotovljeno, da je izkazano ustrezno vpetje pilota v shalno podlago, zato je dokazano, da je pilotiranje izvedeno pravilno.

A. Kovačič

Prisotni:

g. HROVAT

ge. A. KOVAČIČ

A. Kovačič

GRADBENI DNEVNIK

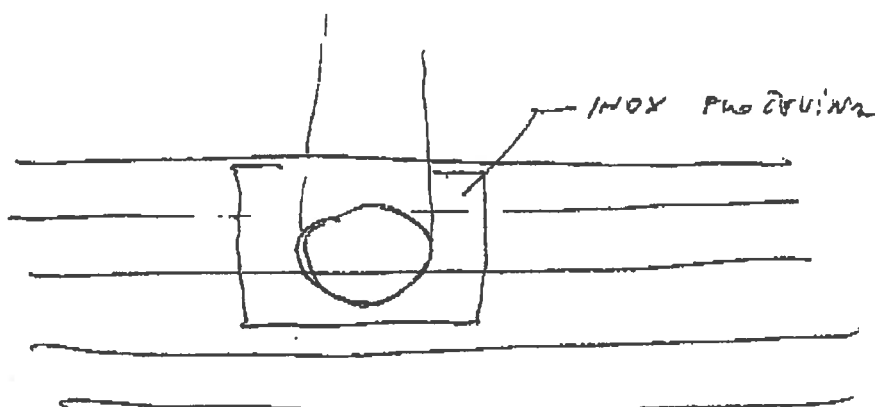
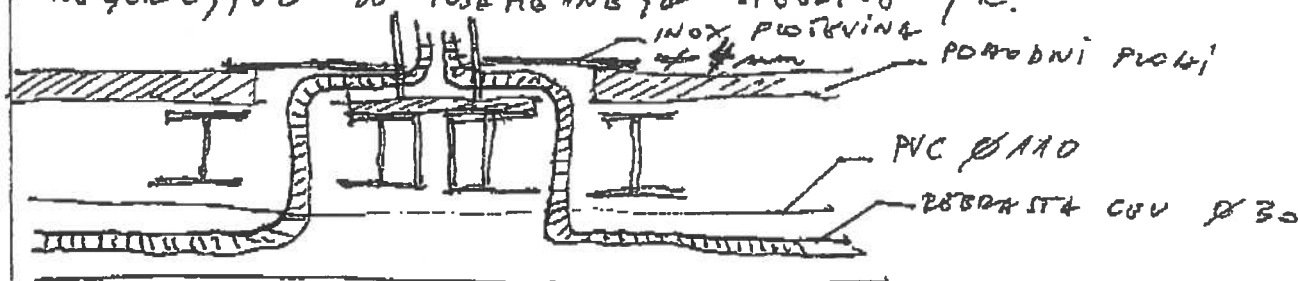
Dopisni del

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vpisi:

19. 6. 2003

ELEKTRO INSTALACIJE NA MOSTU LOKA:

- V plošči opornika na strani PORTOVAL je fučena PVC REBRASTA CEV za ELEKTROKABEL.
- NA HONTAŽNO LESENO KONSTRUKCIJO JE PREDHODNO PRITRJEVA PVC NEGORLJIVA CEV $\varnothing 110$.
CEV SE PRITRJEVA S PRAKROM OBJEMKAVNI NA VRAH DRUŠI PRITČNIK.
- V PVC CEV $\varnothing 110$ SE UVLEČE PVC REBRASTO CEV $\varnothing 30$ NEGORLJIVO DO POSAMEJNEGA STEŽIŠČA JR.



HAJDUK BEOGRAD
CITRINO

- NA STRANI LOKA SE KABEL POTISNE SKOTI PLOČO OPORNIKA V SKATLJAST PROFIL STOPNICE DO NIVOA TERENA, NADTO PA DO POSAMEJNEGA DRAGOVA JR. V ZAKLJUČU
- IZVOD SE RAVNIJSKI JAKŠEK B.C. $\varnothing 40$ POD RAKO STOPNICE

GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

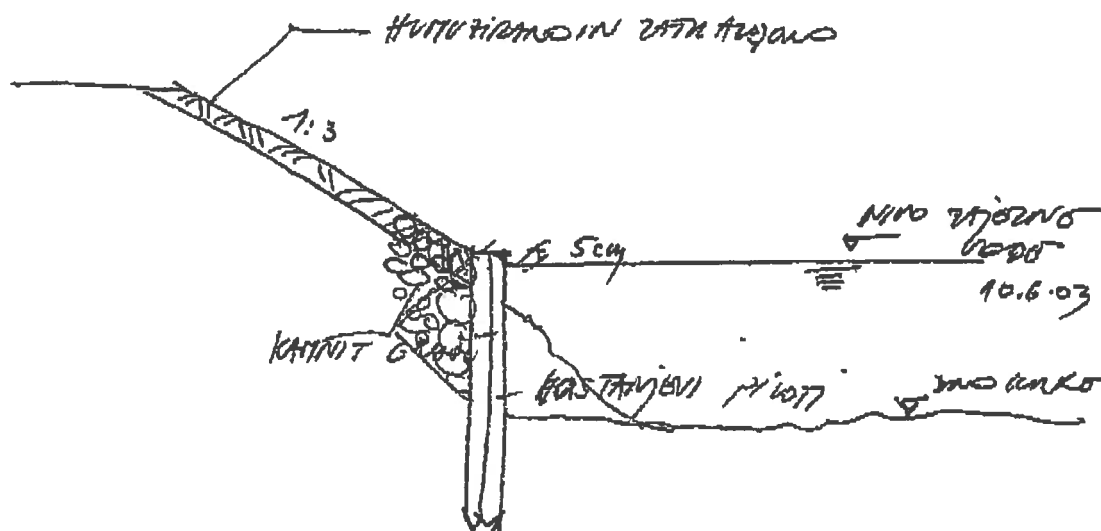
GF
WS
LVI

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vpisi:

Vpis nadzora:

- Glede na ogled prostornika soglasno je bilo MIN. in OKROG in prostor R.S. obnoče planirano iz n.m. in parkirna naj izvajalec potrebo potrebno sloboče oz. po njegovi zahtevi:

levi breg krake:



SPROMENA JE NASTALA IZ RAZLOGA KER JE SODRŽANO JE
ZA HTVIL OBZIRANE LET. PILOTE INAJALO PA JE DOKIL
OKROG PILOTE.

ZA NADZOR

in SIVIL A.
f. m. p.

ZA ODG. PROJEKTA
in B. G. ZAVIČEK

GRADBENI DNEVNIK

Dopisni del

VPIS GEOMEHANIKA

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vpisi:

Izvedeni so tri miškopiloti na levem bregu - skupno 10 pilotov. Izvedeli so se na koti 163,91 mab. Pri nek pilotih se je kompresivna kritična podlaga pojavila na koti v 159,20 m ab, kar je enako predvidenju po geotehničnem proučilu. Piloti so vpeti v opreme v 4,0 m ± 4,2 m. Meritve zveznosti so izvedene v oreh C, D, E (3 x 2 meritvi). Rezultati so ustrezni.

Benoth pilot na podpori 5 je nominiran skladno z vpisom v gr. dnevnik z dne 15.5.2003. Meritev zveznosti je oprejevala in je ustrezna. Nadaljuje se z vgradnjo opornika.

A. Kovarič

Priznava:

g. STRNEC

g. Z. CRNKOVIC

ge. A. KOVARIČ

A. Kovarič

POŠTU

GRADBENI DNEVNIK
 Dopisni del

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vrsti:

VPIS NAČRTA:

JNB 22. 5.03 so pregledana temeljna
 in pasovna temelja nmpb n087A.

izkop je nameten v globini 15-19cm ()
 na spodnji strani in 10cm na spodnji strani
 temelja. sestava je sledeča: 0-20cm humus

20-50cm drg. glina -ci

temelja ta so uveljavljena!

 50cm-195/105) roba glina
 cl/ch

slede na prečrtanju n087 v gr. jato je

izvajalec temelj zagotavlja pol. beton deb 15-20cm.



GRADBENI DNEVNIK
Dopisni del

Ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe / Vpisi in vrslji:

Takoj je pregledati tudi ploče 4 in 3, ker
ostaja nevarnost, da bo potrebna sanacija
tudi na teh podporah.

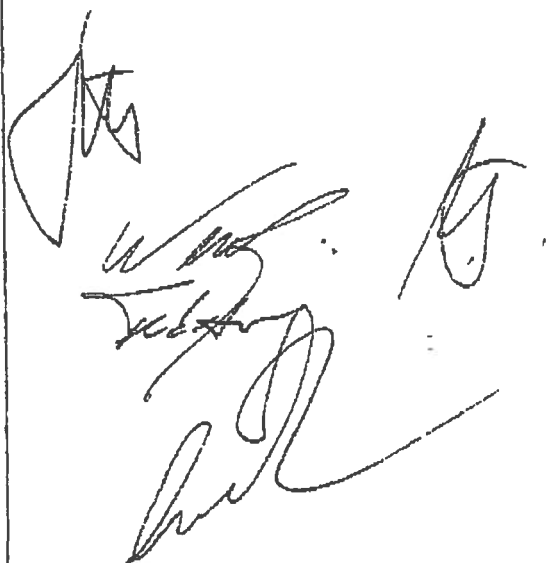
Mešter zvernosti se lahko izvede tako po
pitrirani kerami.

Za naslednje arm. koše keramič plošč dostavi
geoinvest detajle pitirirane jehlenege plošče
na arm. koš. Za izvedbo jehlenih ploščev
bi mogočnito po je geoinvest na Beograd se
posredoval tehnološki postopek, ki je tudi
se potrjuje.

Vsi jehljeni plošči se vgrajujejo $0,2m \pm 0,3m$
nad gladino kroga.

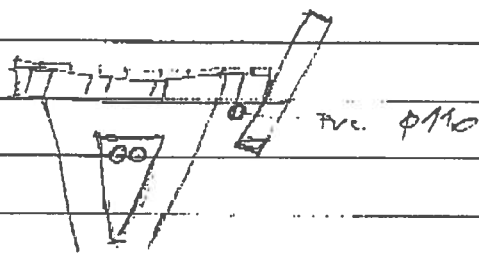
Zapisala:

A. Kovarić

The block contains several handwritten signatures and initials. On the left, there is a large, stylized signature. Below it, there are more initials and a signature that appears to be 'Todor'. To the right of these, there is another large, stylized signature.

MOST NA REKI KRKI V N. P.,
SPRETNOST ZA PID! ZA g. BREZAVČEK

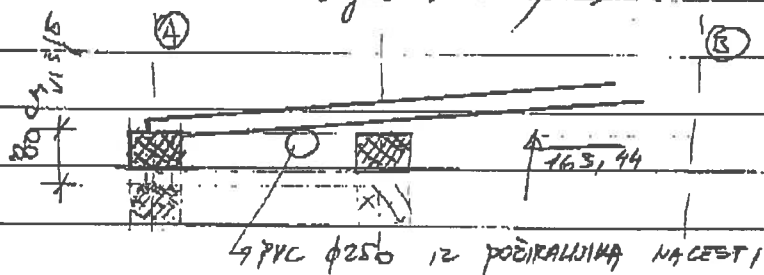
- elektrika na mostu



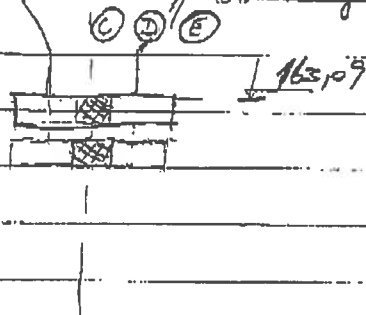
- GLOBINE PILOTOV

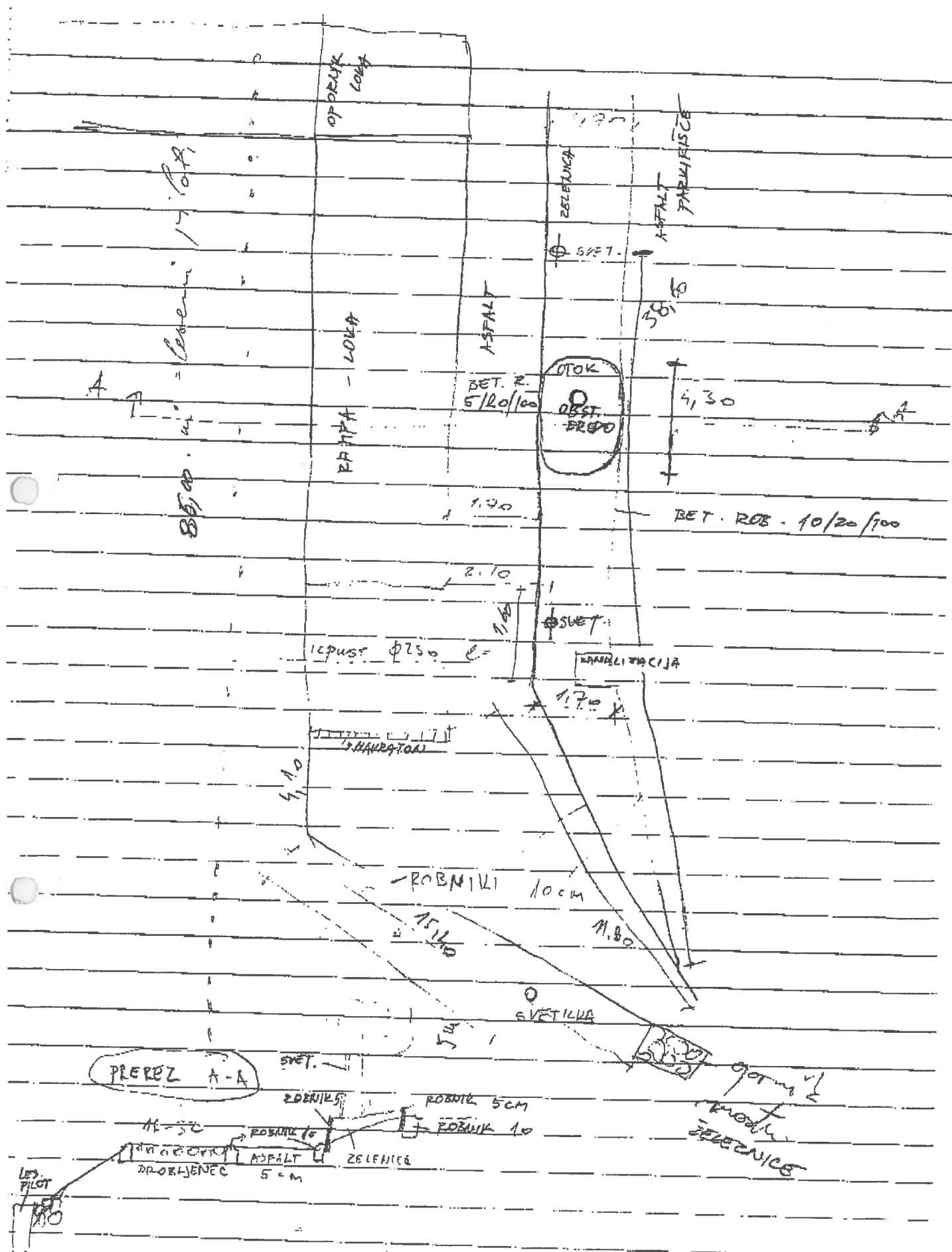
OS 1	=	8,60 m	/ 4 m v skalo
OS 2	=	7,01 m	/ 4 m v skalo
OS 3	=	6,33 m	/ 4 m v skalo
OS 4	=	6,52 m	/ 4 m v skalo
OS 5	=	6,72 m	/ 4 m v skalo
OS 6	=	7,00 m	/ 4 m - " -
OS 7	=	7,00 m	/ 4 m - " -
OS 8	=	6,80 m	/ 4 m - " -
OS 9, 10	=	7,30 m	/ - " -
OS C, D, E	=	8,71 m	/ - " -

- višina temeljev rampe na loku je druganjena a za 10cm

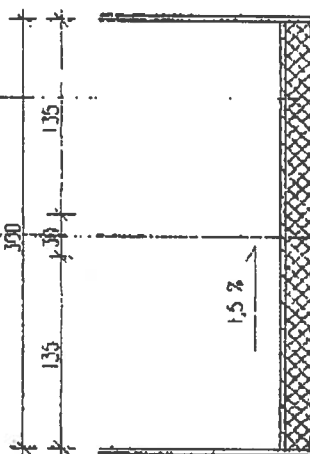
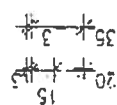


- višina pilotnih geret rampe v osi C-D-E





T.2.C. PORTAL



vidni beton v opožu iz neokoblaň desk širine 15 cm -

Plakowci iz okroglega lesa

polisada iz okroglic -

leseni piloti zabiti v brežino -

24/11/2

47492

REC'D -
LAWRENCE

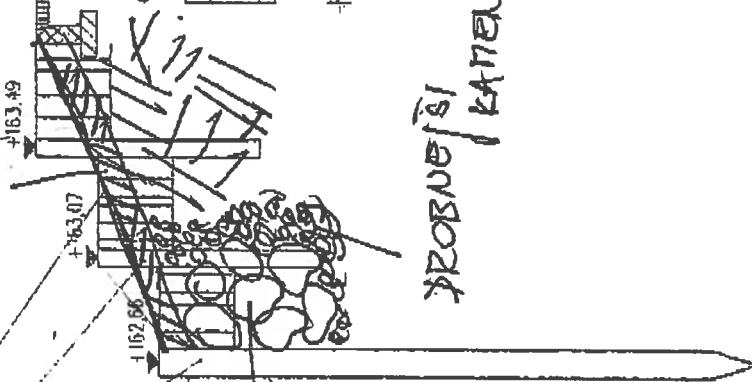
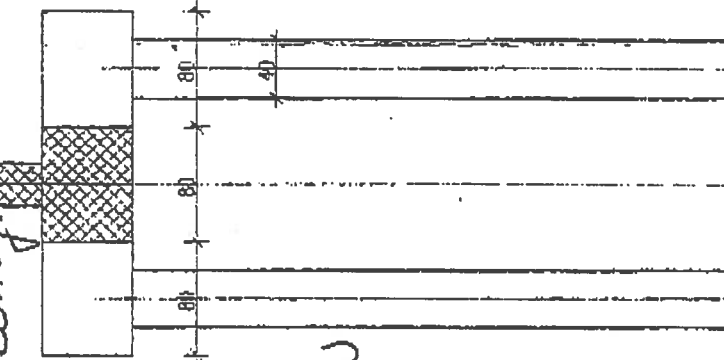
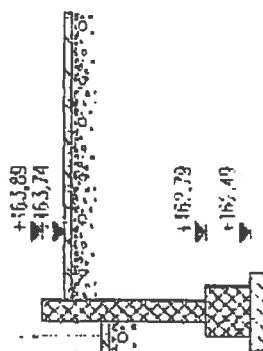
PROBES (KANE)

BREITENAU OB RAPP!

2977A

2190

1120



POROČILO O MERITVAH ZVEZNOSTI PILOTOV

Objekt : **MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE ČEZ KRKO-PORTOVAL**

Lokacija: **NOVO MESTO**

Investitor: **REAL d.o.o.**
Storitve, finance, svetovanje in trženje
Kočevarjeva 2, Novo mesto

Naročnik: **GEOINVEST d.o.o.**
Dimičeva 16, Ljubljana

Izvajalec: **SLP, d.o.o. Ljubljana**
Specializirano podjetje za temeljenje objektov
Ulica Gradnikove brigade 4, Ljubljana

Št. poročila: **PIT053-01-2003 PORTOVAL**

Datum: **JULIJ 2003**

Obdelal:

I.LESJAK, univ. dipl. inž. gradb.

Pregledal:

G.STRNIŠA, univ. dipl. inž. gradb.

SLP d.o.o. LJUBLJANA

Direktor:

G.STRNIŠA, univ. dipl. inž. gradb.

IVAN LESJAK
univ. dipl. inž. gradb.
1611 IZS G-1625

GORAZD STRNIŠA
univ. dipl. inž. gradb.
1611 IZS G-1623

SIP d.o.o. Ljubljana

Družba je registrirana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani pod št.: Srg 1/4746/00, matična št.: 5497418,
davčna št.: 11767391, Transakcijski račun pri SKB d.d. Ljubljana: 03171-1012129273 Osnovni kapital družbe: 2.995.000,00 SIT

raziskave, meritve, projektiranje, svetovanje, nadzor in inženiring

VSEBINA POROČILA

1./ OSNOVNI PODATKI

2./ IZVEDBA MERITEV IN INTERPRETACIJA REZULTATOV MERITEV

3./ REZULTATI MERITEV IN ANALIZ

4./ KOMENTAR K REZULTATOM

PRILOGA 1: SITUACIJA TESTNIH PILOTOV

PRILOGA 2: REZULTATI PIT MERITEV IN ANALIZ

1./ OSNOVNI PODATKI

Objekt : MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE ČEZ KRKO-PORTOVAL
Lokacija: NOVO MESTO
Projektant: CITY STUDIO d.o.o., Ljubljana
Geomehanik: GRACEN d.o.o., Ljubljana
Izvajalec objekta: BEGRAD d.d., Novo mesto
Izvajalec pilotov: GEOINVEST d.o.o., Ljubljana
Gradbeni nadzor: ENERGY d.o.o., Novo mesto
Geotehnični nadzor: GRACEN d.o.o., Ljubljana
Piloti: BENOTTO, premer 125cm in MIKRO, premer 40cm

Zemljina:	Do(m)	Opis zemljine (sondažni jašek J1)
	0.4	Humus
	2.0	Organska glina (OI)
	4.0	Glina (CI/CH)
	4.5	Glina in zaglinjen prod (CI/CH/GM)
		Voda je na isti koti (-1.0m) kot Krka!
		Pod rahlimi sedimenti je jurski apnenec!

Meritve zveznosti: SLP d.o.o LJUBLJANA, Ljubljana
dne 06.05.2003 (4 piloti)
dne 29.05.2003 (7 pilotov)
dne 04.06.2003 (4 piloti)
dne 05.06.2003 (2 pilota)
dne 23.06.2003 (2 pilota)
dne 02.07.2003 (1 pilot)
Skupaj je bilo merjenih 20 pilotov !

2./ IZVEDBA MERITEV IN INTERPRETACIJA REZULTATOV MERITEV

Metoda testiranja zveznosti s PIT (*Pile Integrity Testing*) deluje na osnovi napetostnega valovanja po elementu z izrazito večjo dolžino kot pa je njegov premer. Napetostno valovanje v elementu povzročimo z udarcem ročnega kladiva /Instrumentirano kladivo No.:S/N 21270/. Postopek meritev je takšen, da na vrhu elementa-pilota pritrdimo s plastičnim materialom (plastelin, vosek, itd.) zelo občutljiv merilec pospeškov, ki je povezan z računalnikom /Model: PIT Collector S/N 1675C/. Ko s kladivom povzročimo udarni val, merilec pospeškov (S/N 11933) zazna udarec (napetostni val) in trenutek za tem njegov odboj od konice elementa oz. eventualne poškodbe ali prekinitve elementa.

Površina preseka in kvaliteta betona na glavi pilota predstavljata izhodišče za ugotavljanje razširitcv in zožitev preseka, ter kvaliteta betona vzdolž pilota na osnovi meritev.

Za vsak udarec dobimo potek pospeška ali iz njega izračunane hitrosti mernege mesta na ekranu računalnika. Ker za merjeni element običajno poznamo njegovo dolžino in material iz katerega je narejen, s tem pa tudi hitrost s katero se napetostni val po njem premika, lahko izračunamo čas, ki ga napetostni val potrebuje da pride od mernege mesta (glave elementa) do konice elementa in nazaj. Če se tako izračunan čas ujema z dejansko izmerjenim časom prihoda napetostnega vala nazaj, lahko trdimo, da je element neprekinjen oz. nepoškodovan.

V nasprotnem primeru pa lahko določimo lokacijo in delno tudi stopnjo poškodbe elementa. Polg tega, je pri obdelavi podatkov mogoče izvesti Fourier-jevo analizo (FFT) in na ta način določiti

frekvenčni odziv, iz katerega je prav tako mogoče interpretirati spremembe na pilotu. Metoda meritev je relativno enostavna za izvedbo, vendar je interpretacija pridobljenih rezultatov včasih težavna. Kot pri ostalih nedestruktivnih metodah se lahko pridobljeni rezultati delijo na sledeče štiri kategorije: jasna ugotovitev, da pilot nima nobene poškodbe (šifri 1 in 2 iz Preglednice 1), jasna ugotovitev resne (večje) poškodbe pilota (šifri 5 in 6 iz Preglednice 1), možno je ugotoviti manjše poškodbe pilota (šifra 4 iz Preglednice 1) in na osnovi posnetka ni mogoče definirati stanja pilota (šifra 13 iz Preglednice 1). Kjerkoli se testira več kot štiri pilote je mogoče definirati tipičen posnetek oz. odziv pilota, ki zajema lastnosti tehnologije pilotiranja in lastnosti zemljine oz. temeljnih tal na obravnavani lokaciji. Glede osnovne kategorije in na odstopanje od tipičnega posnetka (TP), pa je mogoče posnetke (pridobljene z meritvami PTT) klasificirati kot sledi v preglednici 1:

PREGLEDNICA 1: Pregled možnih ugotovitev stanja pilota

Kategorija	Ugotovitve na osnovi PTT meritev
1	pilot je nepoškodovan
2	pilot ima oslabitev, sprememba kvalitete je manjša
3	pilot ima oslabitev, sprememba kvalitete je večja
4	signal ni jasen (iz rezultatov testa stanje pilota ni jasno razvidno)

OPOMBE:

Impedanca ali valovna odpornost pilota je definirana z izrazom $Z=EA/c$, kjer je E modul elastičnosti materiala, A prečni presek pilota in c hitrost širjenja napetostnih valov.

1. rezultati meritve so v okviru tipičnega posnetka z odstopanjem povprečne hitrosti $c<5\%$ in sprememb $v(t)<5\%$ vhodnega signala, konica je vidna
2. rezultati meritve so v okviru tipičnega posnetka z odstopanjem povprečne hitrosti $c<10\%$ in sprememb $v(t)<20\%$ vhodnega signala, konica je vidna
3. ugotovljena je večja zožitev preseka pilota glede na zgornji presek ali pa zmanjšanje kvalitete betona

PREGLEDNICA 2: Kvaliteta betona v odvisnosti od hitrosti potovanja napetostnih valov po betonu po Tarun & Malhotra

Prilagojena trdnost betona (MPa)	Hitrost potovanja napetostnih valov po betonu c (m/s)
≤ 20	< 3400
20-28	3400-3700
28-35	3700-3900
35-40	3900-4000
≥ 40	> 4100

OPOMBA k preglednici 2:

Povprečna hitrost potovanja napetostnih valov je določena na osnovi podane dolžine armature in pilota. Hitrost potovanja napetostnih valov ni odvisna samo od kvalitete betona, ampak tudi od starosti betona. Čim mlajši je beton, tem bolj počasno je potovanje napetostnih valov.

3./ REZULTATI MERITEV IN ANALIZ

PREGLEDNICA 3: Rezultati PIT meritev

No	Oznaka pilota	Datum meritev	Dolžina (m)	Hitrost (m/s)	M	OPOMBE – DIAGNOZA STANJA PILOTA
1	P1-1	06/05/03	9.0	3900	11	1
2	P2-1	06/05/03	9.0	3500	11	1
3	P1-2	06/05/03	5.0	4100	15	1
4	P2-2	06/05/03	6.0	4000	12	1
5	P5	29/05/03	6.7	4000	10	1 (podaljšan pilot, slab stik na glavi pilota v času meritve)
6	P3-9	29/05/03	6.5	3800	2	1
7	P3-10	29/05/03	6.5	4100	2	1
8	P4-9	29/05/03	6.0	4100	2	1
9	P4-10	29/05/03	5.5	4100	1	1
10	P5-9	29/05/03	5.5	3900	1	1
11	P5-10	29/05/03	6.0	4100	1	1
12	P1-9	04/06/03	5.0	4000	2	1 (podaljšan pilot, slab stik na glavi pilota v času meritve)
13	P1-10	04/06/03	5.3	4000	1	1
14	P2-9	04/06/03	4.5	4100	2	1
15	P2-10	04/06/03	4.5	4100	1	1
16	P4	05/06/03	6.7	3700	3	1 (slab beton na glavi pilota v času meritve)
17	P3	05/06/03	8.5	3800	5	1 (slab beton na glavi pilota v času meritve)
18	P7	23/06/03	7.5	3800	5	1
19	P6	23/06/03	6.0	3800	5	1
20	P8	02/07/03	5.5	4000	5	1

OPOMBA:

Impedanca pilota (valovna odpornost) je definirana z izrazom $Z = \frac{E \cdot A}{c}$, kjer je E elastični modul betona, A je prečni prerez in c je hitrost potovanja napetostnih valov po pilonu (betonu).

4./ KOMENTAR K REZULTATOM

Dolžine v preglednici 3 so privzete po podatkih gradbišča. Na osnovi rezultatov terenskih meritev in kasnejših analiz lahko ugotovimo sledeče:

1. Konice merjenih pilotov so pri vseh pilotih zaznavne.
2. Pri večini pilotov je opaziti dobro vpetje v hribino apnenca oz. dobra povezava med hribino in pilotom.
3. Zgornji del vseh pilotov, v dolžini 3-4m, je bil izveden v zaščitni koloni. Zaradi tega je pri nekaterih pilotih na koncu zaščitne kolone zaznati spremembe valovne odpornosti (P1-1, P2-2, P2-1, P5, P5-10, P1-9, P1-10).
4. Na nobenem od merjenih pilotov ni vidnih odzivov, ki bi kazali na poškodbe oz bi jih lahko interpretirali kot prekinitev prečnega preseka pilota.

5. Povprečna hitrost potovanja napetostnih valov v času meritev je bila v rangi 3900 m/s, kar kaže na dober beton.

Na osnovi terenskih meritev, posredovanih podatkov o izdelavi pilotov, upoštevanju zgoraj navedenih ugotovitev, ter analize rezultatov, lahko zaključimo, da so merjeni piloti zvezni in izvedeni iz dobrega betona.

OPOMBA: Iz rezultatov meritev zveznosti z nizko napetostno neporušno udarno metodo PTT ni mogoče, v nobenem primeru, ugotoviti ali oceniti nosilnosti pilotov.

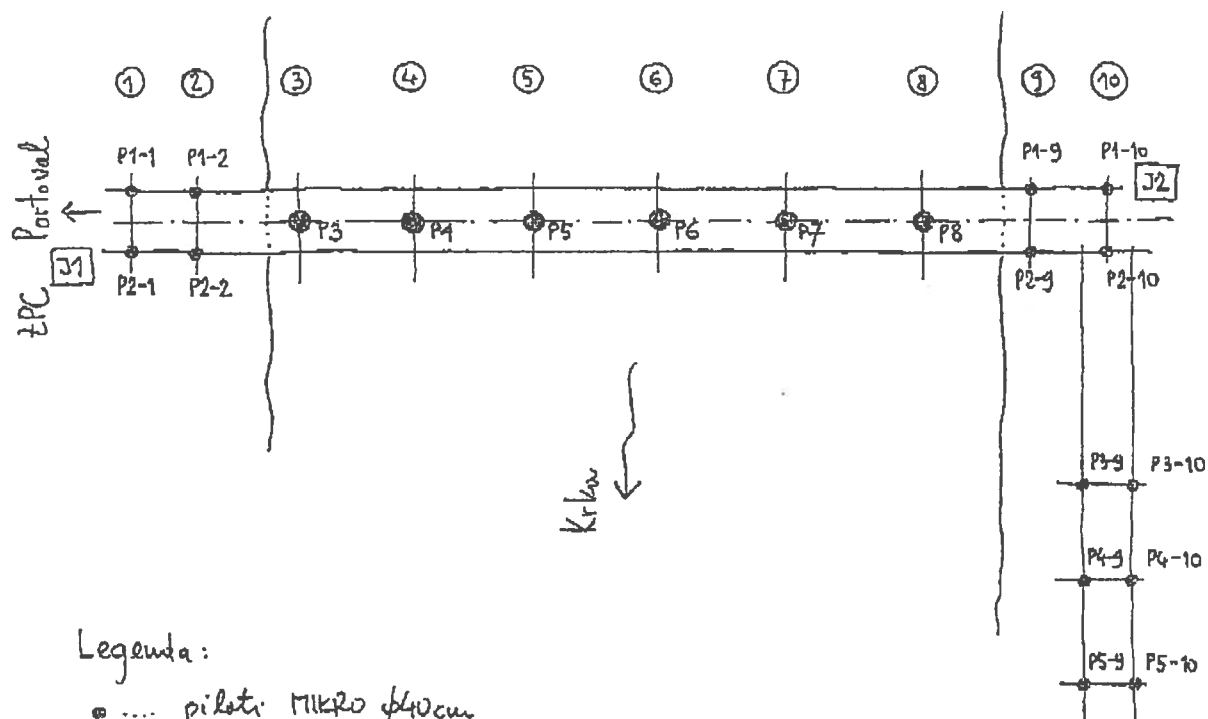
Ljubljana, 8. julij 2003

Obdelal:

Ivan LESJAK, univ. dipl. inž. gradb.

IVAN LESJAK
univ. dipl. inž. gradb.
1611 IZS G-1025

PRILOGA 1 **SITUACIJA TESTNIH PILOTOV**



Legenda:

- piloti MIKRO $\phi 40\text{cm}$
- piloti BENOTTO $\phi 125\text{cm}$
- [J1] ... sondazni jasek

SP d.o.o. Ljubljana

Ljubljana, julij 2003
 g.f.



IZVEDBENA VREDNOST MOSTU

Končna izvedbena vrednost mostu (vpiše investitor):

Podpis in žig: