

2. Načrt s področja gradbeništva

objekt:

**PRENOVA PISARN GEOGRAFSKEGA
INŠTITUTA ANTONA MELIKA SAZU**

1. NADSTROPJE

Investitor:	ZRC SAZU, Novi trg 2, 1000 Ljubljana
Vrsta projekta:	VZDRŽEVALNA DELA
Številka projekta:	190087
Številka načrta:	190087-GK
Vodja projekta:	Špela Štern, univ. dipl. inž. arh. (ZAPS 1816-A)
Pooblaščen inženirka:	Marijeta Gogala, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2639)
Direktor:	Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad.
Datum:	Maj 2019
Številka izvoda:	1 2 3 arhiv

1.1	Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu	
1	Načrt s področja gradbeništva	
Investitor:	ZRC SAZU, Novi trg 3, 1000 Ljubljana	
Objekt:	PISARNE GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA SAZU	
Vrsta projektne dokumentacije:	Vzdrževalna dela	
Projektant:	Elea iC d.o.o., Dunajska cesta 21, 1000 Ljubljana	
Vodja projekta:	Špela Štern, univ. dipl. inž. arh. ZAPS 1816-A	Žig in podpis:
Pooblaščen inženirka:	Marijeta Gogala, univ. dipl. inž. grad. IZS G-2639	Žig in podpis:
		<div>MARIJETA GOGALA univ.dipl.inž.grad. IZS G-2639</div>
Številka projekta:	311190087	
Številka načrta:	311190087-GK	
Številka izvoda	1 2 3 arhiv	
Kraj:	Ljubljana	
Datum:	Maj 2019	

1.2	Kazalo vsebine načrta arhitekture št. 190087-A
1.1	Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu
1.2	Kazalo vsebine načrta arhitekture
1.4	Tehnično poročilo
1.5	Risbe

1.4	Tehnično poročilo
------------	--------------------------

Kazalo vsebine

1	Tehnično poročilo	4
1.1	Splošno	4
1.2	Obstoječe stanje	4
1.3	Novo stanje	4
1.3.1	Vpliv novega hlajenja	5
1.3.2	Podkonstrukcija za steklene stene	5
1.3.3	Razpoke v stenah	6
1.4	Obtežba in standardi	6
2	Statična preverba	7
2.1	Leseni strop nad pritličjem	7
2.2	Jeklena konstrukcija za hladilni agregat	8
2.3	Fotodokumentacija	9

1 Tehnično poročilo

1.1 Splošno

Predmet vzdrževalnih del je prenova pisarn v 1. nadstropju obstoječega objekta na Gosposki ulici 13 v Ljubljani. Iz obstoječih načrtov za nadzidavo in sanacijo strehe stavbe iz leta 1989, ki ga je izdelalo podjetje AB arhitektni biro, arh. Janez Lajovic je razvidno, da je obstoječi pritlični objekt bil sezidan okrog leta 1952. Nadzidava pritličnega dela je bila izvedena po zgoraj omenjenih projektih iz leta 1989.

1.2 Obstoječe stanje

Pritlični del objekta je sezidan v opečni izvedbi s sistemom vzdolžnih in prečnih zidanih sten. Prvotna stropna in strešna konstrukcija je bila izdelana v lahki leseni izvedbi, žebljani predalčni nosilci na razmaku 4,0 m. Sekundarni stropni in strešni sistem je bil izveden v obliki lesenih vzdolžnih tramov na razmaku 0,75 m. Po projektu iz leta 1989 je izvedena nadzidava nadstropja in izvedbo funkcionalno izkoriščenega podstrešja z dvokapno streho. Iz obstoječega tehničnega poročila in statičnega izračuna je razvidno, da so predalčja odstranjena, ohranjen je spodnji strop nad pritličjem in nad njim dodana nova stropna lesena konstrukcija. Elementi nove in stare konstrukcije so bili povezani. Na mestih, kjer medetažna lesena konstrukcija ni podprta s stenami v pritličju, so izvedeni jekleni stebri - škatlasti profili HOP dimenzije 140/140/5 mm. V obstoječem statičnem izračunu je priložen prikaz dodatne talne konstrukcije nad pritličjem, iz katerega je razviden predviden način povezave med novim in starim stropom. V tlorisu pritličja so prikazani dodatni jekleni stebri. Stebri naj bi podpirali primarne lesene nosilce dimenzije 20/22 cm, ki se nahajajo na razdalji 4,0 m (2 x 20/22 cm). Sekundarni nosilci stropa nad pritličjem so dimenzije 10/22 cm na osni razdalji 80 cm. Na mestih, kjer se nahajajo zidane stene je bila izvedena na nivoju 1. nadstropja AB horizontalna vez, skozi katero je bila povezana lesena konstrukcija – glej risbe. Na mestih, kjer sten ni, je za povezavo nove in stare konstrukcije izveden leseni vložek na razdalji 1,5 m, dimenzije 12/12 cm, ki je vijačen skozi primarne nosilce.

V delu ob dvigalu ob Salendrovi ulici je medetažna konstrukcija izvedena kot AB plošča. Tudi jašek dvigala je AB. Enako velja za del objekta ob stopnišču, kjer je medetažna konstrukcija izvedena kot AB plošča. Strop nad 1. nadstropjem je lesen.

Pri ogledu obstoječih prostorov v 1. nadstropju je ugotovljeno, da je leseni strop povešen. V fazi izvedbe tega projekta je bila izvedena sonda v tleh ob obstoječi zidani steni. Iz sonde je bil razviden leseni primarni nosilec ob steni in dva sekundarna, ki na njega nalegata. Čez sekundarne nosilce so položene deske debeline 2,4 cm, ki niso bile izvedene na pero in utor. Deske tudi niso bile končane na sekundarni konstrukciji, ampak so puščene konzolno čez nosilce, kar je tudi eden od razlogov za povese konstrukcije. Glede na obstoječe detajle iz obstoječega načrta gradbenih konstrukcij, ki so nam bili na voljo, je razvidno, da so primarni nosilci podprti z jekleno podporo, ki ima na vrhu jekleno ploščico, ki podpira omenjene primarce. Širina jeklene podporne ploščice (merjeno iz načrta) je cca. 6,0 cm, kar je premalo za ležišče. Kako je omenjeno izvedeno oz. kakšna je dejanska dimenzije omenjene podporne ploščice, ni razvidno. Mnenja smo, da je prišlo do rotacije primarnih nosilcev in posledično do dodatnega povesa sekundarnih nosilcev. Možni vzrok omenjene rotacije je tudi ta, da les ni bil suh, ko je bil vgrajen.

1.3 Novo stanje

Kot je bilo napisano v zgornjem, je potrebno v sklopu vzdrževalnih del izvesti statično preverbo obstoječih lesenih nosilcev in predvideti eventualno sanacijo povešenega lesenega stropa nad pritličjem.

Uporabniki objekta so želeli, da se omenjana konstrukcija preveri na koristno obtežbo 500 kg/m². V obstoječem statičnem izračunu iz leta 1989 je upoštevana koristna obtežba za pisarne 200 kg/m², po takrat veljavnih JUS predpisih. Pri statični preverbi na koristno obtežbo 500 kg/m² ugotavljamo, da so prekoračene napetosti v primarnih nosilcih. Izvedli smo dodatno preverbo na 400 kg/m² (kar je več kot predpisuje sedanji standard SIST EN 1991-1-1 za pisarne 300 kg/m²) in ugotavljamo, da je potrebno izvesti dodatne sekundarne nosilce enake dimenzije kot obstoječi 10/22 cm, ki se jih doda vmes med obstoječe. Obstoječi primarni nosilci znesejo, napetosti in povesi so v mejah dovoljenih.

Tla v 1. nadstropju omenjenega objekta je dovoljeno obremeniti z max. obtežbo 400 kg/m².

Kot že zgoraj napisano v medetažni leseni strop 1. nadstropja, se dodajo leseni sekundarni nosilci dimenzije 10/22 cm, kvalitete lesa C24 (smreka II. kv.). Sekundarni nosilci se podprejo na obstoječe primarne nosilce enako kot so obstoječi.

Na mestih, kjer sta primarna nosilca podprta z jeklenim stebrom, je potrebno preveriti obstoječe jekleno ležišče. V obstoječem projektu je navedeno, da so leseni vložki na cca. 1,5 m. Predvidimo dodatne lesene vložke, ki jih povežemo z navojno palico M12, k.v.8.8., vložki so na osni razdalji cca 1,5 m. **Pred izvedbo je potrebno preveriti obstoječe stanje jeklene podpore in podatek o dejanskem stanju posredovati projektantu v preverbo. Na mestu, kjer sta primarna lesena nosilca sidrana v AB horizontalno vez, je potrebno preveriti število sidranj.** Predvidi se dodatno sidranje lesenih nosilcev (sidra se izvedejo vmes med obstoječimi) z vijaki oz. navojnimi palicami M12 k.v. 8.8.

Nad sekundarnimi nosilci se izvede 2x OSB plošča na pero in utor (križno položeni, lepljeni) debeline skladno z arhitekturnim načrtom v odvisnosti od končnega sloja (hodnik kamen, pisarne parket).

Za potrebe izravnave lesene sekundarne konstrukcije predlagamo, da se na obstoječi nosilec »nažebnja« (t.i. »na topla«) leseni element dimenzije 6/15 cm, kvaliteta lesa C24. **Vsa sekundarna konstrukcija na katero nalegajo OSB plošče mora biti znivelirana in ravna.**

Nova lesena konstrukcija mora biti suha in ravna. Vse obstoječe lesene elemente je potrebno pregledati in zaščititi proti insektom. V primeru gnilih stropnikov se le-ti zamenjajo (podatek posredovati projektantu).

Pri izvedbi je potrebno upoštevati varnostne ukrepe.

1.3.1 Vpliv novega hlajenja

V 1. nadstropju je predvideno hlajenje pisarn. Novi stropni kasetni konvektorji, ki se izvedejo v spuščnem stropu, potrebujejo višino vgradnje 30 cm. Preverili smo sestavo stropa in ugotovili, da je med stropniki (višinsko od sredine stropnika) izvedena lesena plošča debeline 10 cm. Omenjeno ploščo je potrebno lokalno odstraniti in zamenjati s tanjšo enake funkcije tako, da bomo lahko dobili potrebno višino za vgradnjo omenjenih.

Zunanja enota hladilnega agregata se montira na jekleno konzolo, ki se jo sidra skozi obstoječo zidano steno stopnišča. Jekleni konzoli sta pocinkani dimenzije jeklenega profila 60/120/6 mm, S235 J0 ki sta sidrani skozi obstoječo zidano steno debeline 30 cm z navojnima palicama 2x M16 kv. 8.8.

1.3.2 Podkonstrukcija za steklene stene

Za steklene stene je potrebno izvesti jekleno podkonstrukcijo, na katero bodo obešena drsna vrata. Steklo je teže 25 kg/m². Predlagamo HOP U profil med lesnima stropnikoma dimenzije 40/40/3 mm na osni razdalji cca. 70 cm. V omenjeni profil se pritrdi jekleni škatlasti profil dimenzije 30/30/3 mm, v katerega se s samoreznimi vijaki pritrdi

vodilo steklenih vrat (pritrjevanje na razdalji min 25 cm). Na mestu pritrditve U profila in škatle je izvedena jeklena ploščica z ovalno luknjo zaradi toleranc in nivelacije (poves stropnikov in podobno). Natančne dimenzije in način pritrjevanja se uskladi z dobaviteljem steklenih elementov in s projektantom.

1.3.3 Razpoke v stenah

V nekaterih prostorih so opazne razpoke v predelnih stenah in sicer na mestih križanj sten ali ob prebojih. Omenjene razpoke je potrebno sanirati z mikro injektiranjem s sanacijskimi masami na osnovi epoksi smol. Na mestih razpok se odstrani omet, razpoke se razširi v obliki črke V in se jih mikroinjektira.

1.4 Obtežba in standardi

Pri statičnem izračunu oz. preverbi je upoštevana stalna obtežba glede na sestavo stropa in koristna obtežba po navodilih uporabnika. Lastna teža stropnikov je upoštevana v programu avtomatično. Izračun izveden s programom Tower 3D (Radimpex).

Stalna obtežba:

- Obtežba obstoječega stropa (povzeto in obstoječega načrta gradbenih konstrukcij)

1,09 kN/m²

- Obtežba novega stropa

0.53 kN/m²

Skupaj

1,62 kN/m²

Koristna obtežba

4,0 0 kN/m²

(standard predvideva koristno obtežbo za pisarne B 3,0 kN/m²).

Predmet projekta je prenova obstoječih pisarn tako, da v statični preverbi ni izvedena potresna preverba. Izvedena je preverba stropa nad pritličjem glede na zahtevano koristno obtežbo.

Za potrebe postavitve zunanega hladilnega agregata na fasadi ob steno stopnišča je upoštevana obtežba (podatek projektant strojnih instalacij):

190 kg.

V primeru odstopanja od teže je potrebno novi podatek posredovati projektantu v preverbo.

Pri statični preverbi so upoštevani naslednji standardi:

EVROKOD: Osnove projektiranja konstrukcij

EVROKOD 1: Vplivi na konstrukcije

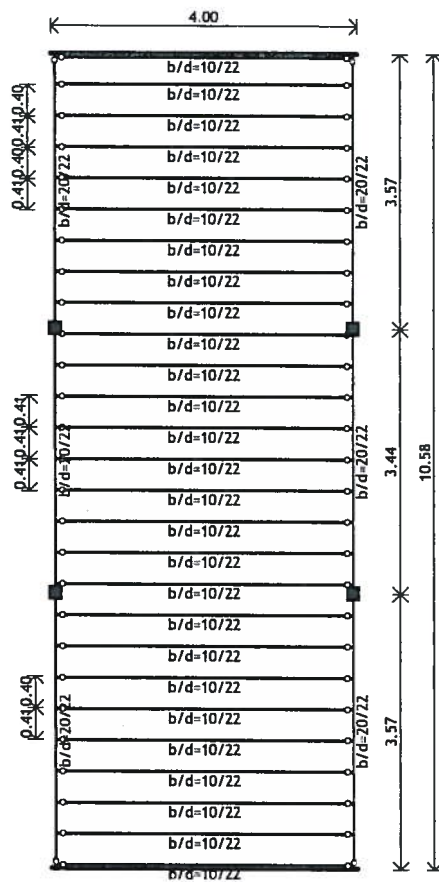
EVROKOD 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij

EVROKOD 5: Projektiranje lesenih konstrukcij

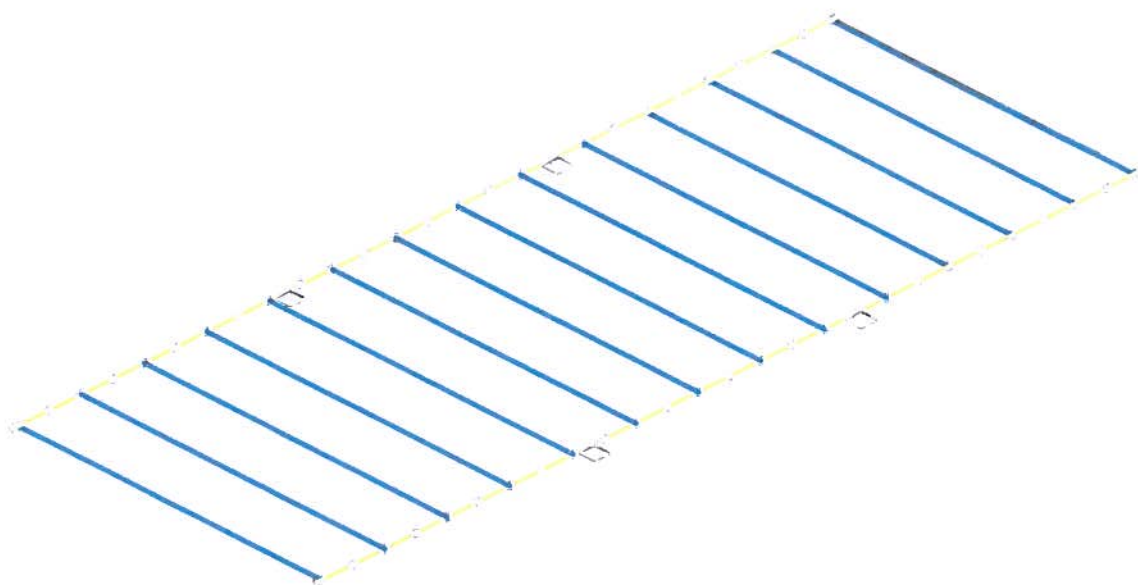
2 Statična preverba

2.1 Leseni strop nad pritličjem

Vhodni podatki - Konstrukcija



Greda	
1. $b/d=20/22$	
2. $b/d=10/22$	
3. $b/d=10/22$	



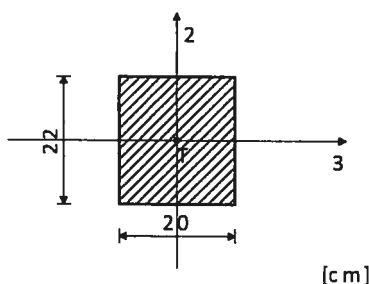
Seti numeričnih podatkov
Greda (1-3)

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]
		Em[kN/m ²]	μ_m	α_t [1/C]
1	Les-Iglavci-Masiven les	1.000e+7	0.20	5.00
		1.000e+7	0.20	1.000e-5

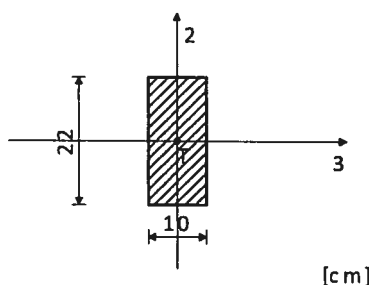
Seti gred

Set: 1 Prerez: b/d=20/22, Fiktivna ekscentričnost



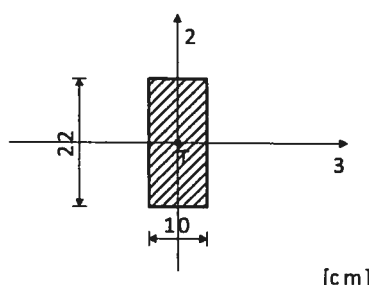
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-M...	4.400e-2	3.667e-2	3.667e-2	2.698e-4	1.467e-4	1.775e-4

Set: 2 Prerez: b/d=10/22, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-M...	2.200e-2	1.833e-2	1.833e-2	5.241e-5	1.833e-5	8.873e-5

Set: 3 Prerez: b/d=10/22, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-M...	2.200e-2	1.833e-2	1.833e-2	5.241e-5	1.833e-5	8.873e-5

Seti linijskih podpor

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tla [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Seti točkovnih podpor

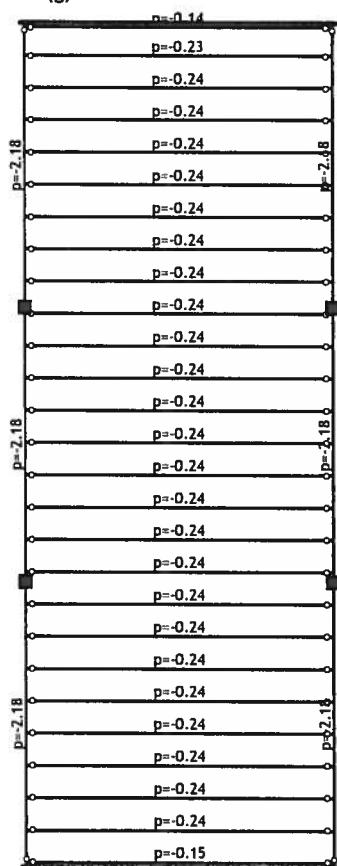
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Vhodni podatki - Obtežba

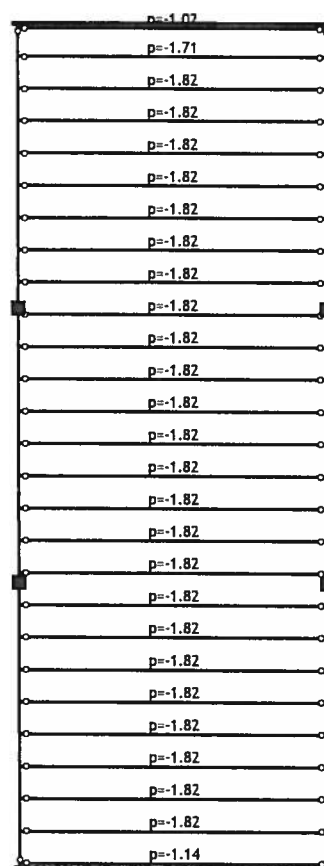
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv
1	I.t. + stalna (g)
2	koristna
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Obt. 1: I.t. + stalna (g)

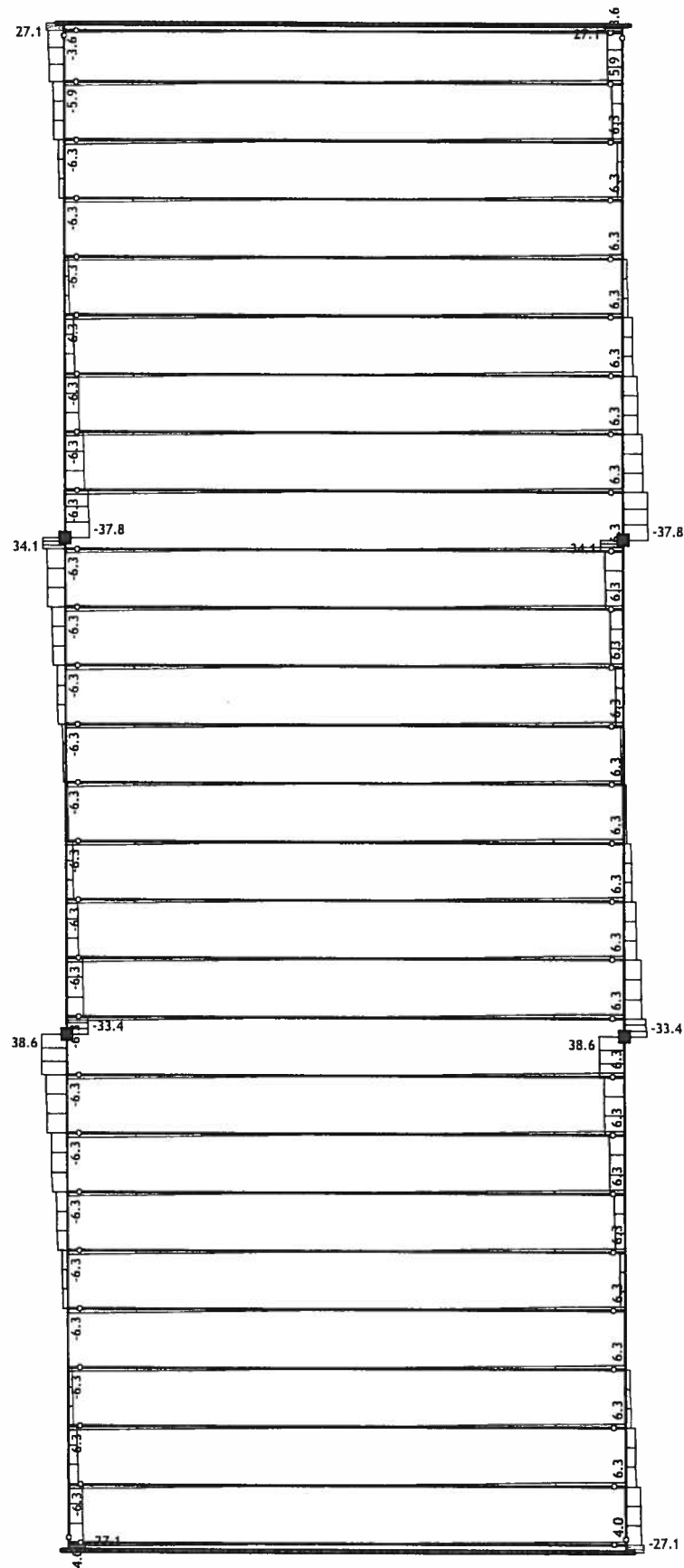


Obt. 2: koristna



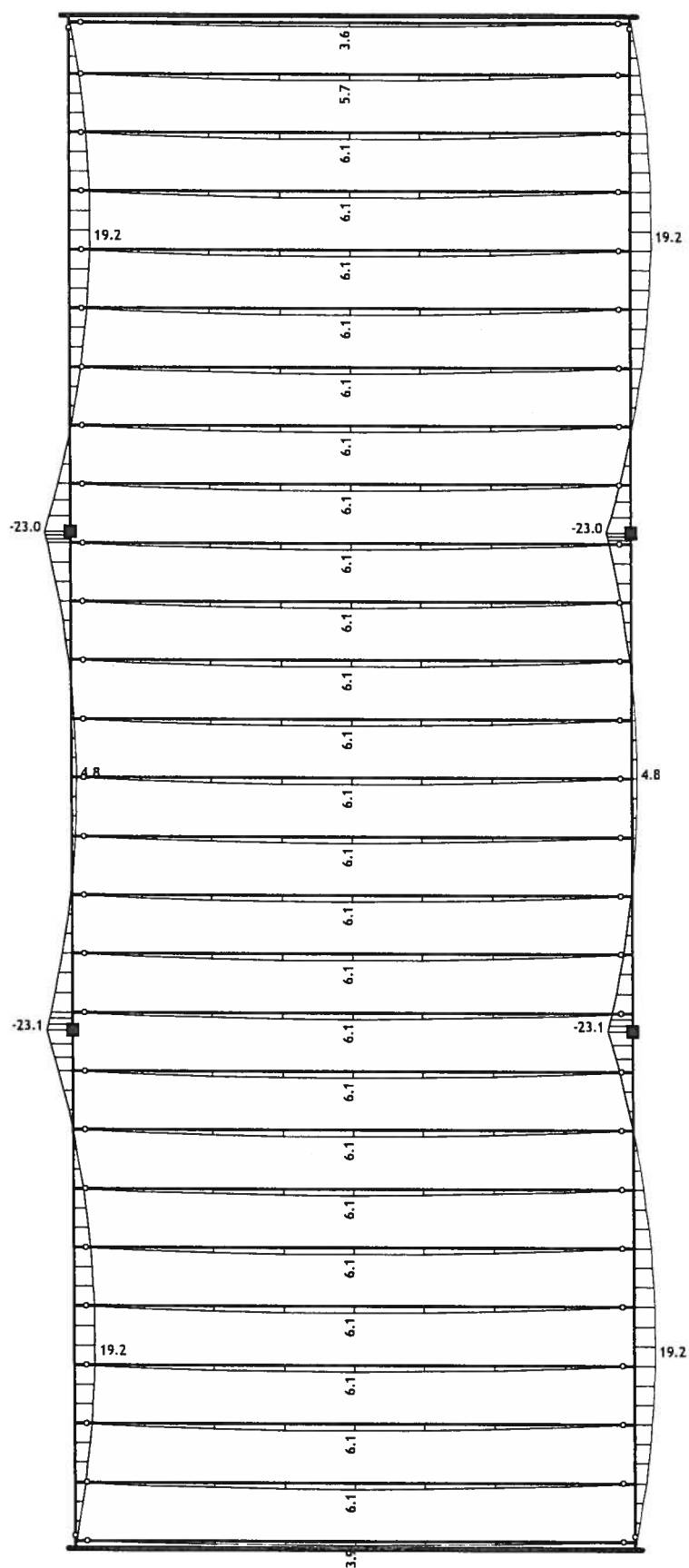
Statični preračun

Obt. 4: $1.35x_I + 1.5x_{II}$



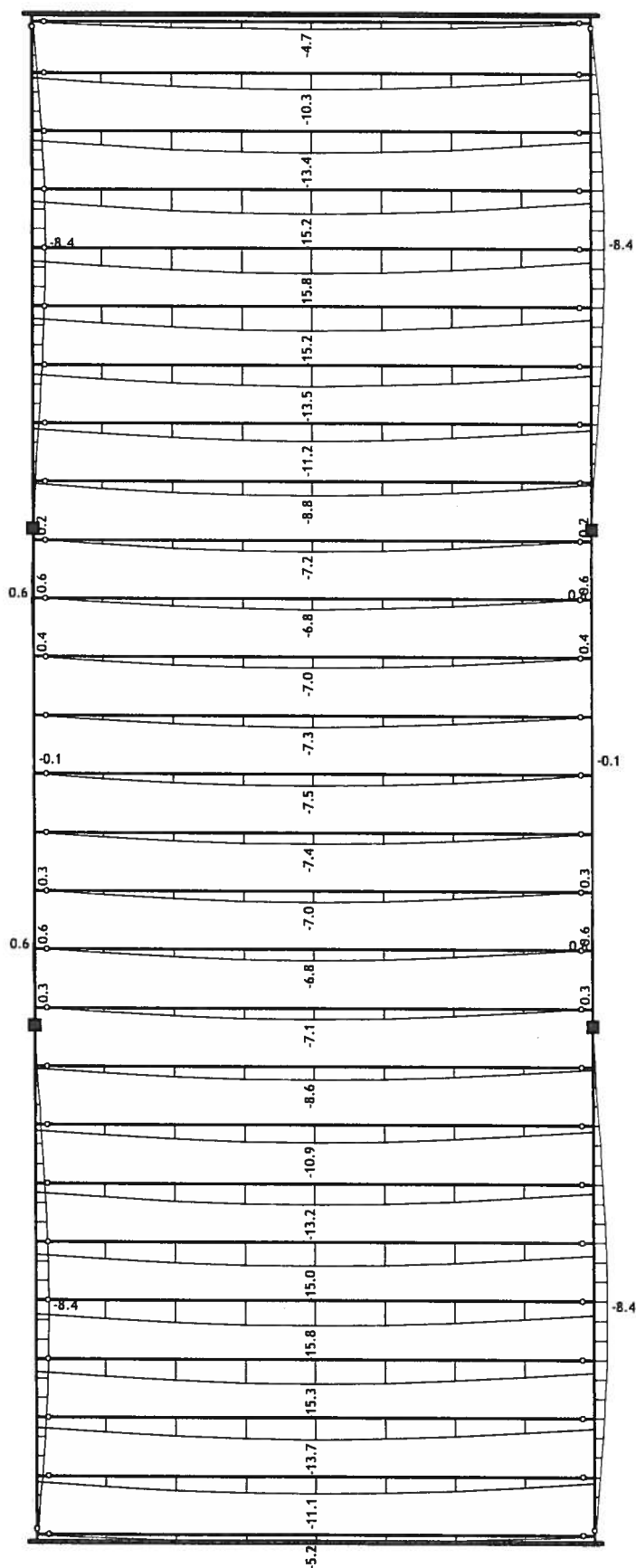
Vplivi v gredi: $\max T_2 = 38.6$ / $\min T_2 = -37.8$ kN

Obt. 4: $1.35x_I + 1.5x_{II}$



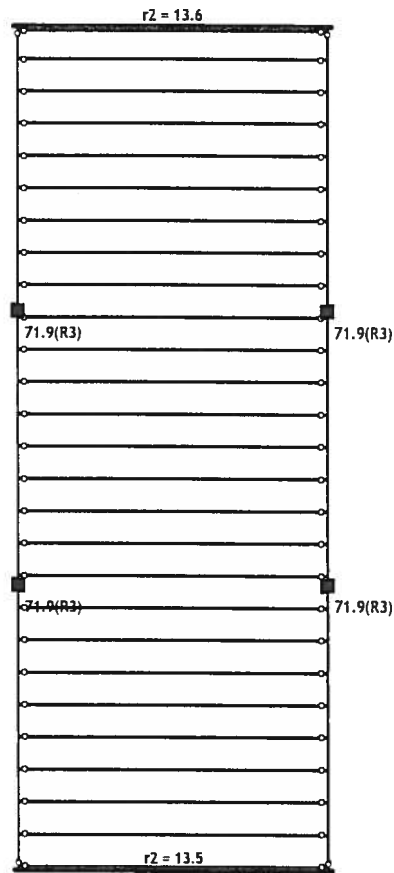
Vplivi v gredi: max M3= 19.2 / min M3= -23.1 kNm

Obt. 3: I+II



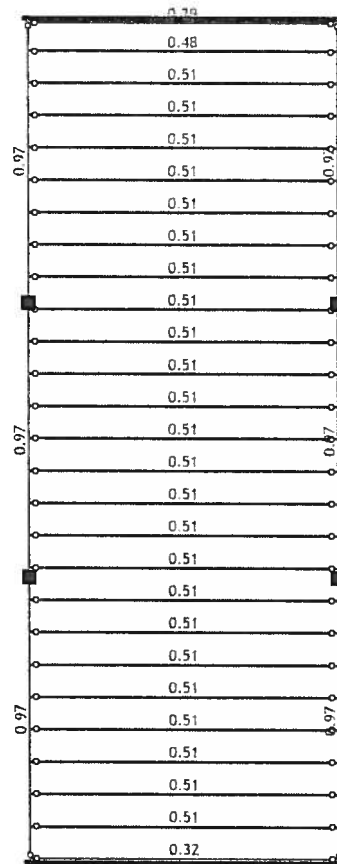
Vplivi v gredi: max $Z_p = 0.6$ / min $Z_p = -15.8$ m / 1000

Obt. 4: 1.35xl+1.5xll



Reakcije podpor

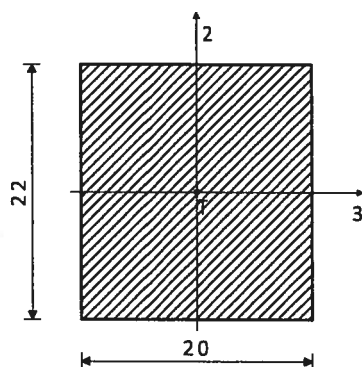
Dimenzioniranje (les)



Kontrola stabilnosti

PALICA 38-59

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
4. $\gamma=0.96$ 3. $\gamma=0.66$

KONTROLA NORMALNIH IN STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2
Upogibni moment okoli osi 3

T2 = -37.801 kN
M3 = 22.998 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetravno
Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala	$\gamma_m =$	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2	$K_{h_2} =$	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3	$K_{h_3} =$	1.000
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	$k_m =$	0.700
Karakteristična upogibna trdnost	$f_{m,k} =$	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost	$f_{m,d} =$	14.769 MPa
Odpornostni moment	$W_3 =$	1613.3 cm ³
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	$\sigma_{m3,d} =$	14.255 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} (14.255 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 96.5%

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno	$K_{mod} =$	0.800
Korekcijski koeficient	$\gamma_m =$	1.300
Parcialni koef. za karakteristike materiala	$f_{v,k} =$	2.500 MPa
Karakteristična strižna napetost	$f_{v,d} =$	1.538 MPa
Računska strižna trdnost	$A =$	440.00 cm ²
Površina prečnega prereza	$\tau_{2,d} =$	1.289 MPa
Dejanska strižna napetost(os 2)		

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} (1.289 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 83.8%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

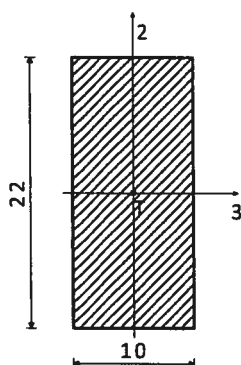
Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno	$K_{mod} =$	0.800
Korekcijski koeficient	$\gamma_m =$	1.300
Parcialni koef. za karakteristike materiala	$I_{ef} =$	357.00 cm
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2	$E_{0.05} =$	7400.0 MPa
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	$G_{0.05} =$	460.00 MPa
5% fraktil strižnega modula G	$I_{tor} =$	27025 cm ⁴
Torzijski vztrajnostni moment	$I_2 =$	14667 cm ⁴
Vztrajnostni moment	$W_3 =$	1613.3 cm ³
Odpornostni moment	$\sigma_{m,crit} =$	200.36 MPa
Kritična napetost uklona	$\lambda_{rel} =$	0.346
Relativna vitkost za uklon	$k_{krit} =$	1.000
Koeficient	$\sigma_{m3,d} =$	14.255 MPa
Normalna upogibna napetost okoli osi 3		

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} (14.255 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 96.5%

PALICA 35-56

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

4. $\gamma=0.51$ 3. $\gamma=0.34$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 4, na 184.7 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2	T2 =	-0.329 kN
Upogibni moment okoli osi 3	M3 =	-6.023 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - UPOGIB

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

 $\gamma_m = 1.300$

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Kh_2 = 1.084

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3

Kh_3 = 1.000

Faktor oblik (za pravokotni prerez)

km = 0.700

Karakteristična upogibna trdnost

fm,k = 24.000 MPa

Računska upogibna trdnost - os 2

fm,2,d = 16.017 MPa

Računska upogibna trdnost - os 3

fm,3,d = 14.769 MPa

Odpornostni moment

W3 = 806.67 cm³

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

 $\sigma_{m,3,d} = 7.467$ MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (7.467 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 50.6%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

 $\gamma_m = 1.300$

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

lef = 390.00 cm

5% fraktil modula E paralelno z vlakni

E0.05 = 7400.0 MPa

5% fraktil strižnega modula G

G0.05 = 460.00 MPa

Torzijski vztrajnostni moment

I_{tor} = 5214.5 cm⁴

Vztrajnostni moment

I₂ = 1833.3 cm⁴

Odpornostni moment

W3 = 806.67 cm³

Kritična napetost uklona

 $\sigma_{m,crit} = 56.966$ MPa

Relativna vitkost za uklon

 $\lambda_{rel} = 0.649$

Koeficient

k_{krit} = 1.000

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

 $\sigma_{m,3,d} = 7.467$ MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (7.467 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 50.6%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2	T2 =	-6.260 kN
---------------------------	------	-----------

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: @1@osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

 $\gamma_m = 1.300$

Karakteristična strižna napetost

fv,k = 2.500 MPa

Računska strižna trdnost

fv,d = 1.538 MPa

Površina prečnega prereza

A = 220.00 cm²

Dejanska strižna napetost(os 2)

 $\tau_{2,d} = 0.427$ MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.427 \leq 1.538)$$

Izkoriščenost prereza je 27.7%

LESEN1 SVETOP : KONTROLA POVEŠOV

1) SEKUNDARNA KONSTRUKCIJA
10/22cm, C24, $l = 400cm$

$$u_{fin} = u_{finG} + u_{finQ}$$

$$u_{finG} = u_G (1 + k_{def})$$

$$k_{def} = 0,60 \Rightarrow \text{reared konstrukcija}$$

$$u_{finQ} = u_Q (1 + \psi_2 \times k_{def}) \Rightarrow \psi_2 = 0,3 - \text{pionirne}$$

$$u_G = 1,2mm$$

$$u_Q = 5,9mm$$

$$u_{finG} = 1,2 \times (1 + 0,6) = 1,92mm$$

$$u_{finQ} = 5,9 \times (1 + 0,3 \times 0,6) = 6,9mm$$

$$u_{fin} = 1,92 + 6,96 = 8,9mm < u_{dop} = \frac{4000}{200} = 13,3mm \text{ ok}$$

2) PRIMARNA KONSTRUKCIJA

20/22cm, C24, $l = 3,57m$

$$u_G = 2,6mm$$

$$u_Q = 5,7mm$$

$$u_{finG} = 2,6 \times (1 + 0,6) = 4,16mm$$

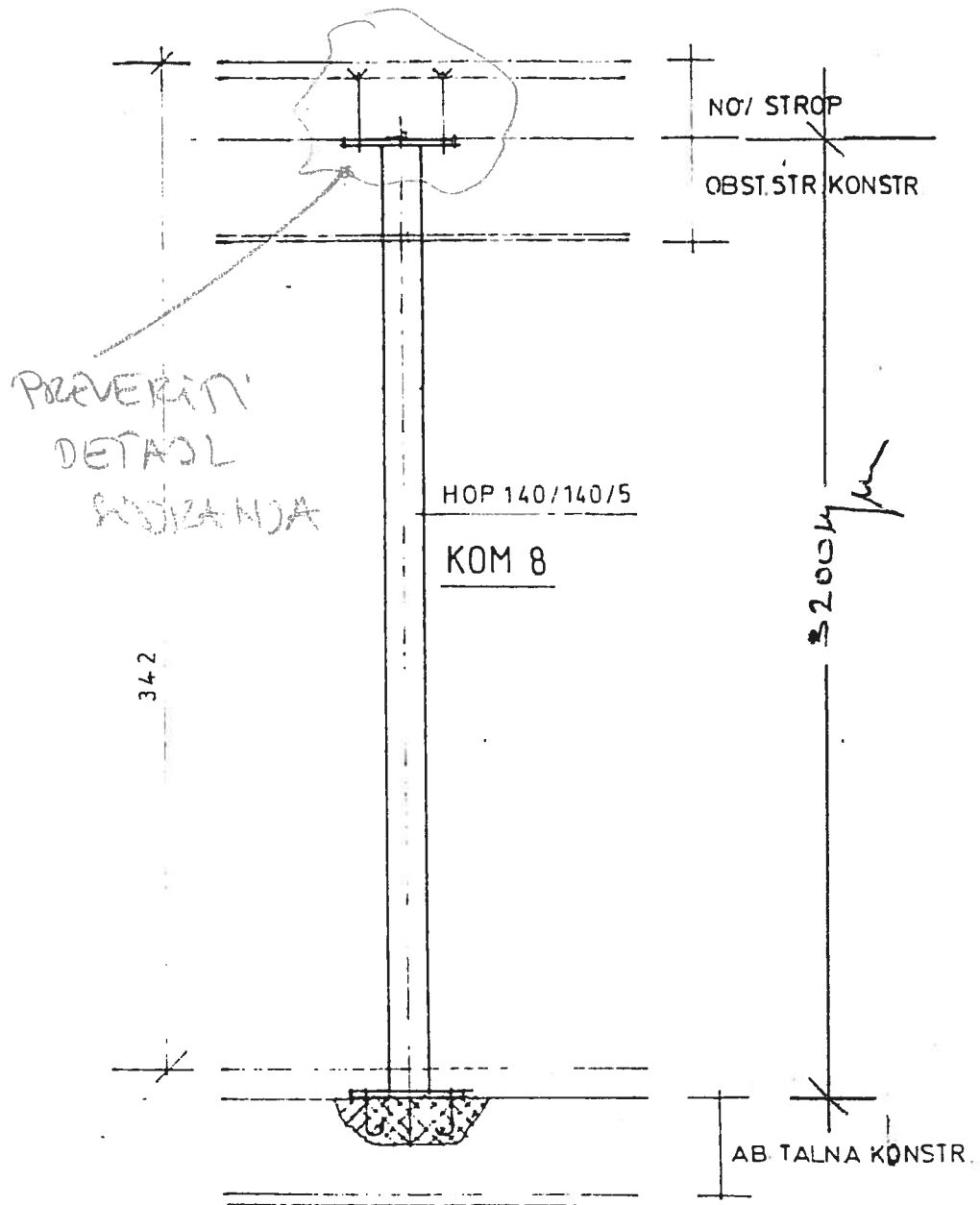
$$u_{finQ} = 5,7 \times (1 + 0,3 \times 0,6) = 6,72mm$$

$$u_{fin} = 4,16 + 6,72 = 10,8mm < u_{dop} = \frac{3570}{300} = 11,9mm \text{ ok}$$

DETALJ ODKLONIH STEBROV V

PRIKLJUČKI - SKICA 12. OBSTOJEČE
KONSTRUKCIJE 12. 10. 1988.

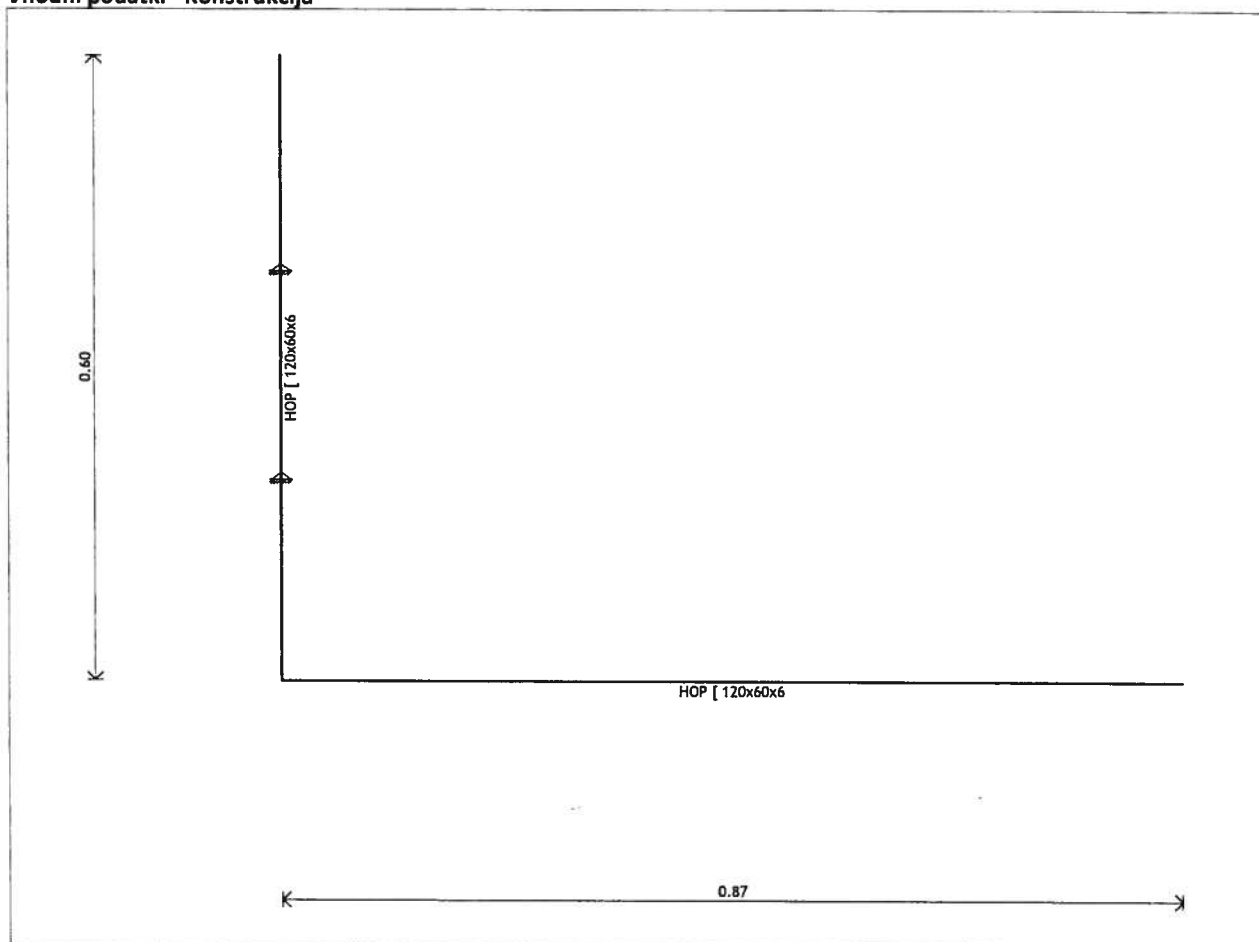
POZ 306



DETAJLNA IZVEDBA, VIŠINE, LEZIŠČA
IN PRIKLJUČKE JE IZVESTI GLEDE
NA DEJANSKE RAZMERE OBSTOJECE
KONSTRUKCIJE TAL IN STROPA.

2.2 Jeklena konstrukcija za hladilni agregat

Vhodni podatki - Konstrukcija

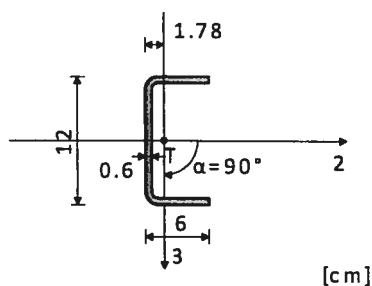


Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]
		Em[kN/m ²]	μ_m	α_t [1/C]
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50
		2.100e+8	0.30	1.000e-5

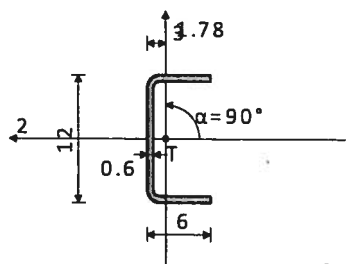
Seti gred

Set: 1 Prerez: HOP [120x60x6, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	1.322e-3	7.200e-4	7.200e-4	1.730e-8	2.793e-6	4.543e-7

Set: 2 Prerez: HOP [120x60x6, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	1.322e-3	7.200e-4	7.200e-4	1.730e-8	2.793e-6	4.543e-7

Seti točkovnih podpor

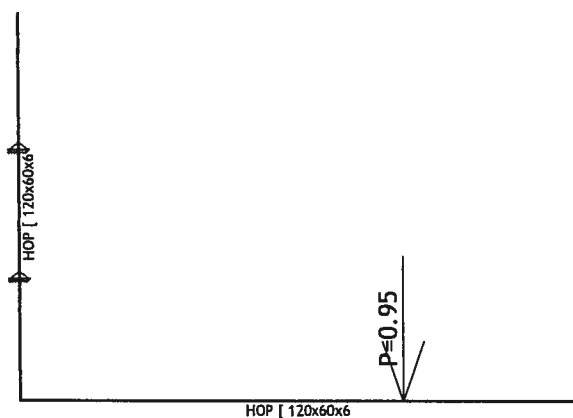
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Vhodni podatki - Obtežba

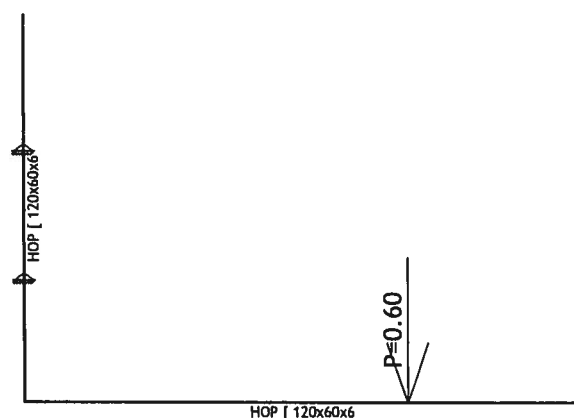
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv
1	l.t. + stalna (g)
2	snež
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Obt. 1: l.t. + stalna (g)

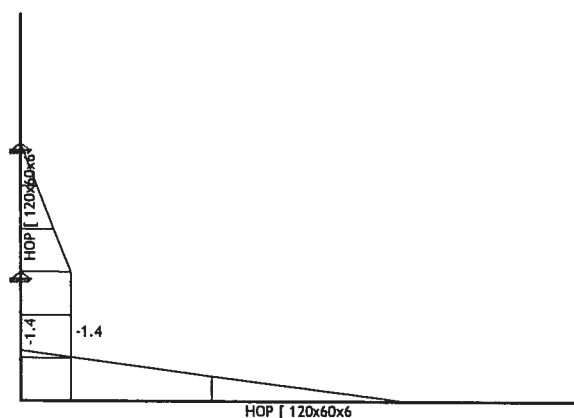


Obt. 2: snež

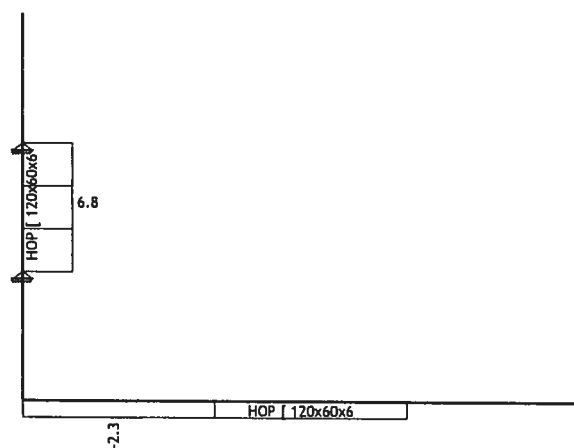


Statični preračun

Obt. 4: 1.35xI+1.5xII



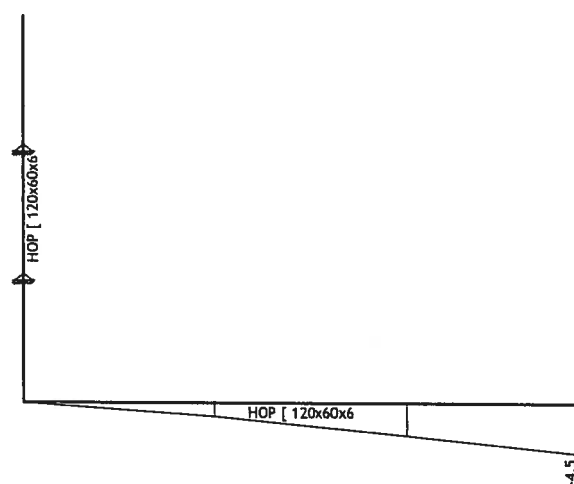
Obt. 4: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v gredi: max M3= 0.0 / min M3= -1.4 kNm

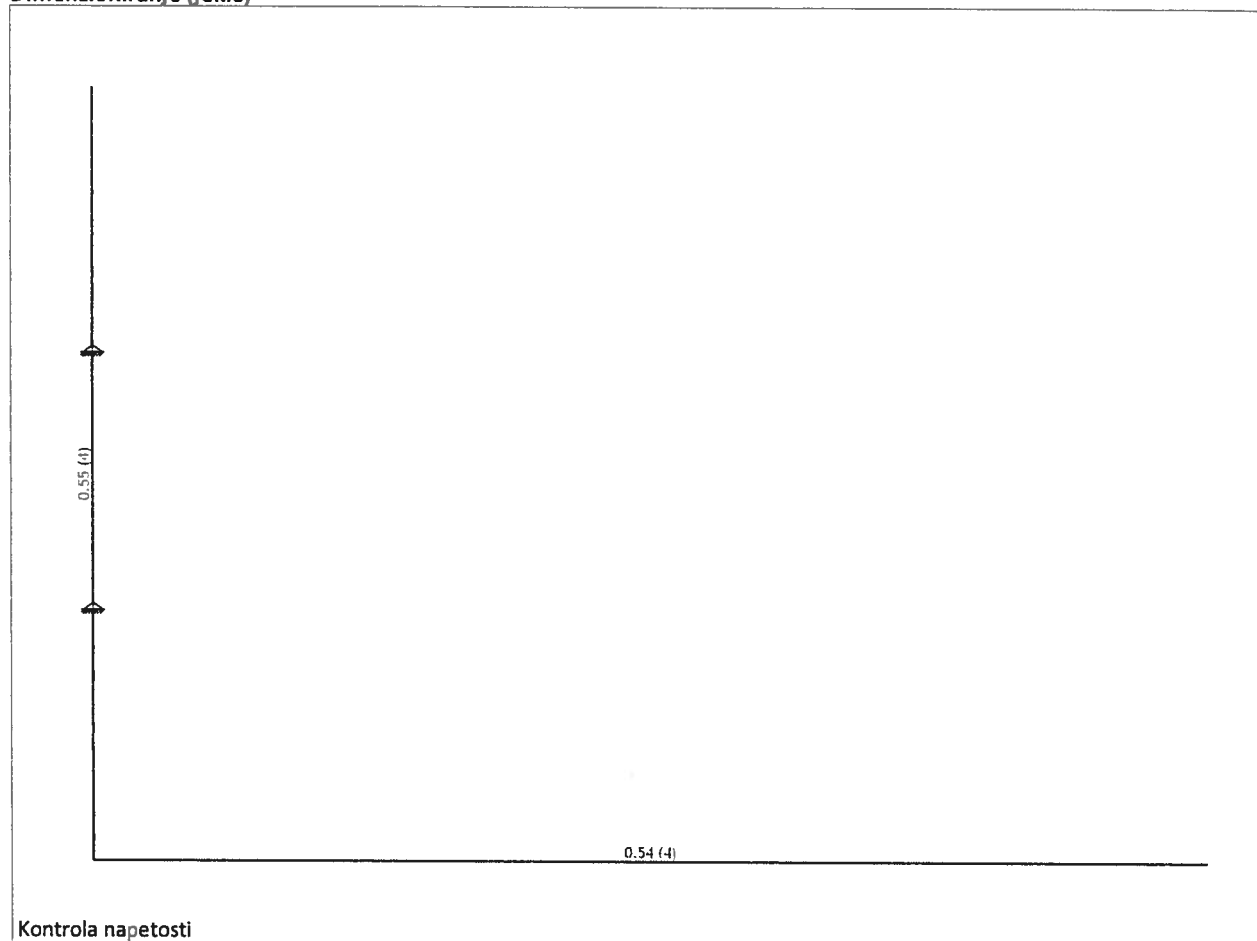
Vplivi v gredi: max T2= 6.8 / min T2= -2.3 kN

Obt. 3: I+II



Vplivi v gredi: max Zp= -0.0 / min Zp= -4.5 m / 1000

Dimenzioniranje (jeklo)

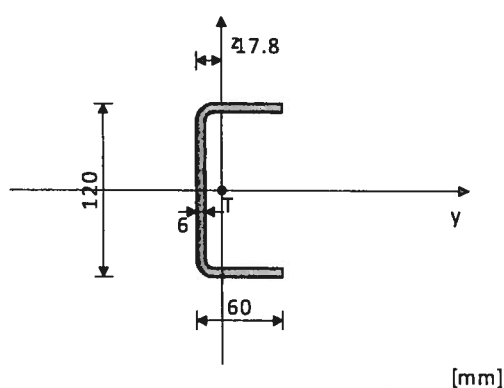


Kontrola napetosti

PALICA 5-1

PREČNI PREREZ: HOP [120x60x6 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



$A_x =$	13.220 cm ²
$A_y =$	7.200 cm ²
$A_z =$	7.200 cm ²
$I_x =$	1.730 cm ⁴
$I_y =$	279.28 cm ⁴
$I_z =$	45.430 cm ⁴
$W_y =$	46.547 cm ³
$W_z =$	10.765 cm ³
$W_{y,pl} =$	58.536 cm ³
$W_{z,pl} =$	19.548 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.000
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

(f_y = 23.5 kN/cm², f_u = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

4. $\gamma = 0.30$ 3. $\gamma = 0.21$

PALICA IZPOSTAVLJENA UPOGIBU
(obtežni primer 4, začetek palice)

Prečna sila v y smeri

Vsd_y = 2.304 kN

Upogibni moment okoli z osi

Msd_z = 1.363 kNm

Sistemska dolžina palice

L = 87.000 cm

5.3 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 1

5.4 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

5.4.5 Upogib z-z

Računski plastični moment

Mpl.Rd = 4.594 kNm

Računska nos.na lokalno izbočitev

Mo.Rd = 2.530 kNm

Računski elastični moment

Mel.Rd = 2.530 kNm

Računska nosilnost na upogib

Mc.Rd = 4.594 kNm

Pogoj 5.17: $M_{sd_z} \leq M_{c.Rd_z}$ (1.36 \leq 4.59)

5.4.6 Strig

Računska plast.nos.na strig y-y

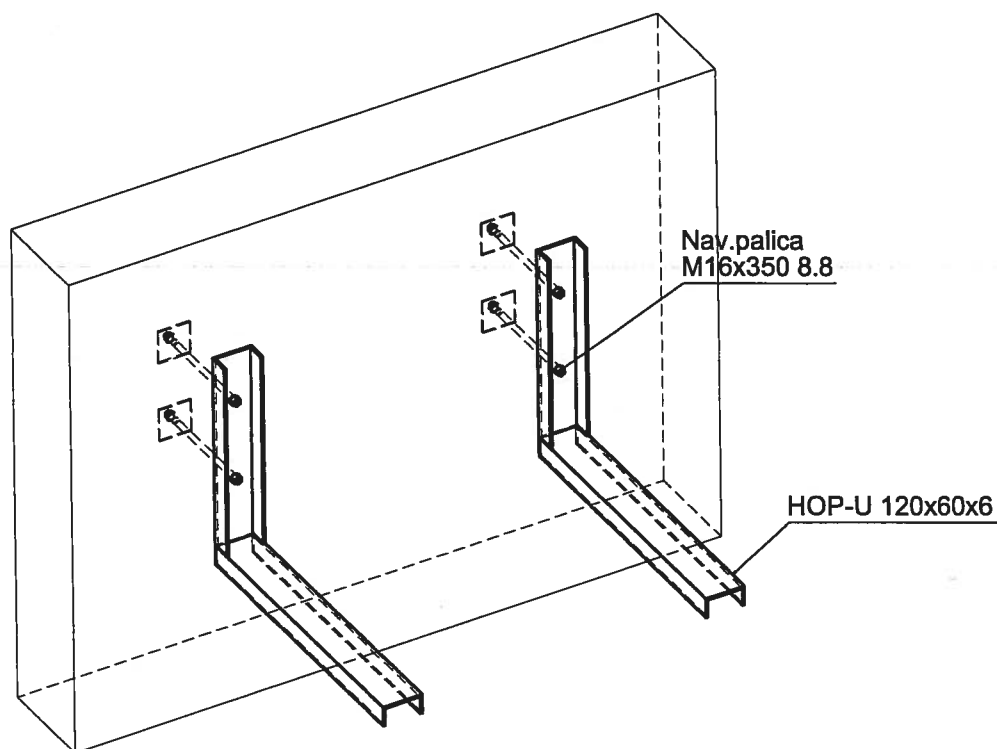
Vpl.Rd = 97.688 kN

Pogoj 5.20: $V_{sd_y} \leq V_{pl.Rd_y}$ (2.30 \leq 97.69)

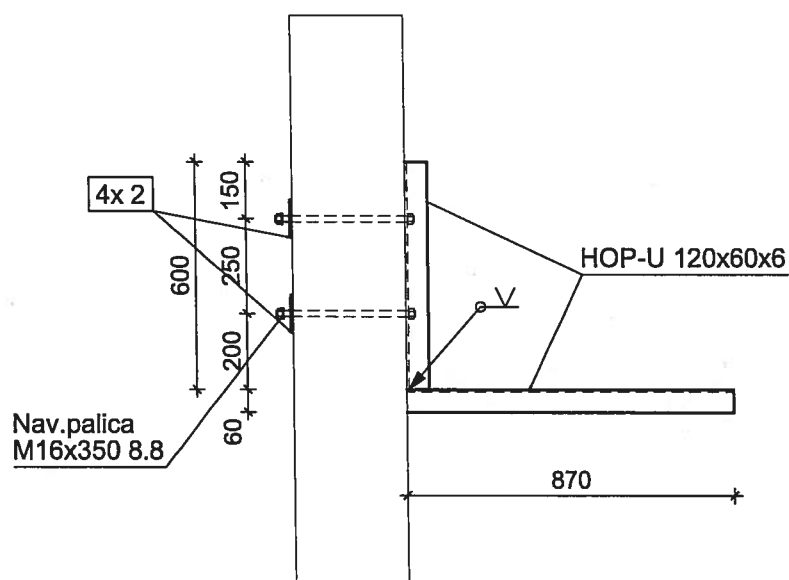
5.4.7 Upogib in strig

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: $V_{sd_y} \leq 50\%V_{pl.Rd_y}$



3D



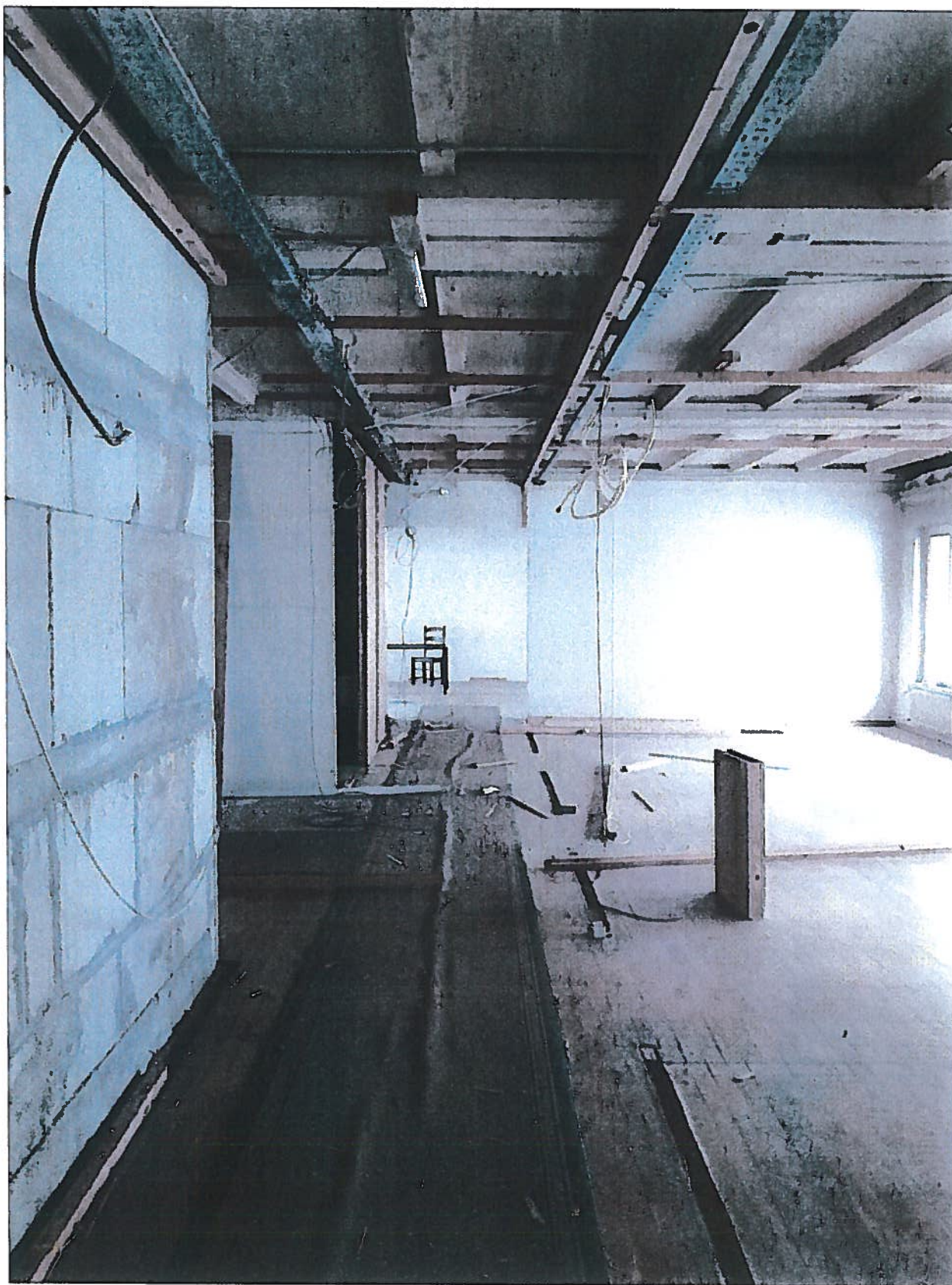
Pogled
M 1:20

Teža: 32kg
Material: S235J0
Zvari so polno nosilni !
Konzole so vroče cinkane !

2.3 Fotodokumentacija



Sonda v tleh – lesena konstrukcija nad PT



Pogled – 1. nadstropje



Pogled na steno na katero se pritrujejo konzole za hladilni agregat

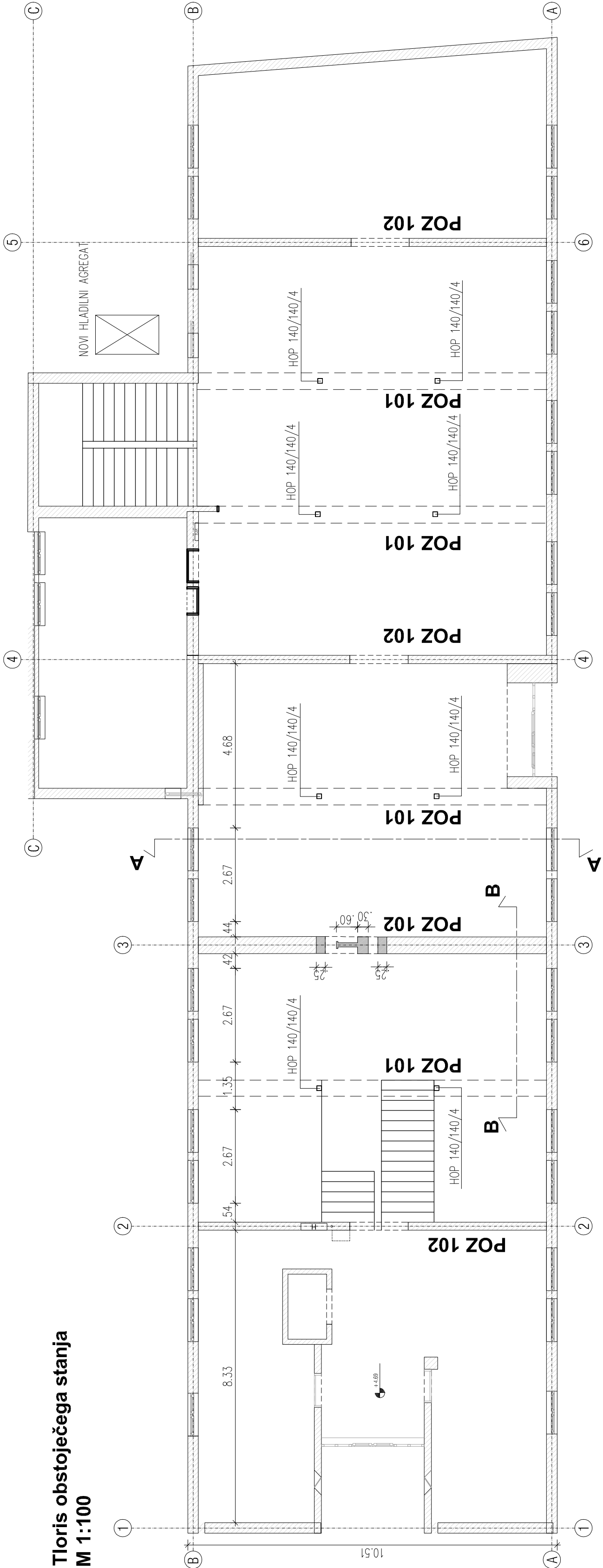


Razpoke v predelnih stenah

1.5	Risbe
------------	--------------

LIST 01	Tloris obstoječega stanja	M 1:100
LIST 02	Detajli	M 1:25

Tloris obstoječega stanja
M 1:100



Objekt
Prenova pisarn GIAM ZRC 1. nadstropje

Investitor	ZRC SAZU, Novi trg 2, Ljubljana	
Vodja projekta	Špela ŠTERN, univ. dipl. inž. ah.	ZAPS 1816
Pooblaščen inženir	Marjeta GOGALA, univ. dipl. inž. grad.	IZS G-2639
Št. načrta	Načrt	Vista projekta
311190087-GK	2. Gradbene konstrukcije	311190087
Ime risbe	TLORIS OBSTOJEČEGA STANJA	Vzdrževalna dela

Vrsta risbe	Merilo	Datum
Vzdrževalna dela	M1:100	April 2019
Št. risbe	Različka	Stanje risbe
01	00	končno

Pred sanacijo obstoječega lesenega stropa preveriti dejansko stanje lesene konstrukcije in ležišč. Podatke poslati projektantu v preverbo. Les C24 (smreka II.kvalitete), ki mora biti suh in raven. Obstoječo leseno konstrukcijo ob odprtju zaščititi pred insekti. Poškodovane lesene obstoječe elemente zamenjati z novimi.

Prerez B-B
M 1:50

