

3 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ
št. načrta G-8422/25/PZI

3.1	PRILOGA 1 C: NASLOVNA STRAN NAČRTA
------------	---

NASLOVNA STRAN NAČRTA

načrt s področja gradbeništva

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

Obnova Vrtca Trbovlje - enota Ciciban

kratek opis gradnje

Predmet projekta je rekonstrukcija objekta Vrtec Trbovlje - enota Ciciban. V okviru projekta je predvidena:

- izvedba toplotne izolacije stavbnega ovoja
- izvedba energetske sanacije ogrevanja, električnih instalacij in talnih površin ter prenova vodovodnih inštalacij ter kanalizacije
- izvedba stopnišča

VRSTE GRADNJE

označiti vse ustrezne vrste gradnje

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| ☐ | NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT |
| ☒ | NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA |
| ☒ | REKONSTRUKCIJA |
| ☐ | SPREMEMBA NAMEMBNOSTI |
| ☐ | ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA |
| ☐ | LEGALIZACIJA |
| ☐ | MANJŠA REKONSTRUKCIJA |

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

številka projekta

8422/25/PZI

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

gradbeništvo

naziv načrta

načrt s področja gradbeništva

številka načrta

G-8422/25/PZI

datum izdelave

marec 2026

datum spremembe

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

IBT SPI d.o.o.

naslov

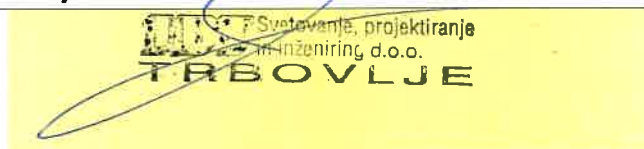
Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje

odgovorna oseba projektanta načrta

Jernej Jevševar

podpis odgovorne osebe

projektanta načrta



PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

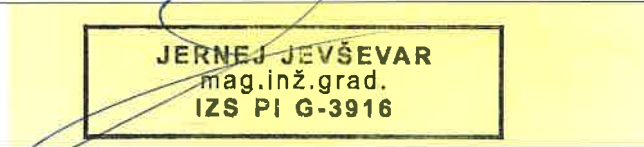
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

Jernej Jevševar, mag.inž.grad.

identifikacijska številka

IZS PI G-3916

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja



IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	IBT SPI d.o.o.
naslov	Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje
odgovorna oseba projektanta načrta	Jernej Jevševar

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak

IZJAVLJAVA:*da načrt*

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	gradbeništvo
naziv načrta	načrt s področja gradbeništva
številka načrta	G-8422/25/PZI
datum izdelave	marec 2026

upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Jernej Jevševar, mag.inž.grad.
identifikacijska številka	IZS PI G-3916
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

JERNEJ JEVŠEVAR
mag.inž.grad.
IZS PI G-3916

odgovorna oseba projektanta načrta	Jernej Jevševar
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

IBT SPI d.o.o., projektiranje
Trbovlje

3.2**KAZALO VSEBINE NAČRTA št. G-8244/25/PZI**

3.1	Naslovna stran načrta
3.2	Kazalo vsebine načrta
3.4	Tehnično poročilo
3.5	Grafične priloge
G.1	AB KONSTRUKCIJA: ARMATURNI NAČRT TEMELJEV 1
G.2	AB KONSTRUKCIJA: ARMATURNI NAČRT TEMELJEV 2
G.3	LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STENSKIH PANELOV V KLETI
G.4	LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STROPNIH NOSILCEV, DETAJL SIDRANJA
G.5	LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STENSKIH PANELOV V PRITLIČJU
G.6	LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STREŠNIH NOSILCEV, DETAJL SIDRANJA
G.7	LESENA KONSTRUKCIJA: STENSKI PANEL V OSI I IN OSI F
G.8	LESENA KONSTRUKCIJA: STENSKI PANEL V OSI i*, i** IN OSI c
G.9	JEKLENA KONSTRUKCIJA: OKVIR V OSI a
G.10	JEKLENA KONSTRUKCIJA: STOPNIŠČE ZGORNJA RAMA
G.11	JEKLENA KONSTRUKCIJA: STOPNIŠČE SPODNJA RAMA
3.6	Račun konstrukcije

3.4	TEHNIČNO POROČILO
------------	--------------------------

UVOD

Projekt obravnava nujno prenovo enote Ciciban Vrtca Trbovlje z namenom izboljšanja energetske učinkovitosti objekta ter zagotavljanja boljših pogojev za izvajanje dejavnosti. Predvideni so obsežni posegi na ovoju stavbe, notranjih prostorih in vseh ključnih instalacijah. Cilj projekta je posodobitev objekta, da bi v največji možni meri ustrezal sodobnim usmeritvam za tovrstne objekte, zmanjšanje obratovalnih stroškov ter podaljšanje življenjske dobe stavbe.

Prenovijo se vse talne površine, ki so dotrajane, instalacije, vključno c celotno električno napeljavo, izvede se toplotni ovoj celotne stavbe, vključno s strešno in talno izolacijo, hkrati pa se zamenja tudi strešna kritina. V notranjosti vrtca, razen v kuhinji, ki je bila že prenovljena, se izvede nova fekalna kanalizacija..

Projekt zajema tudi manjše spremembe pri organizaciji prostorov, s čemer se rahlo spremeni funkcionalna zasnova, kar pa ne vpliva na namembnost objekta. Podane so projektne rešitve, ki izboljšujejo dostop in komunikacijske poti po samem vrtcu. Projekt zajema tudi izvedbo prenove obstoječega stopnišča, ki povezuje kletno etažo, v kateri je igralnica s pripadajočimi prostori, s preostalimi prostori vrtca.

Osnova za ta načrt je načrt arhitekture za fazo PZI, št. A-8422/25/PZI, izdelovalca IBT SPI d.o.o., Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje).

OBSTOJEČA KONSTRUKCIJA

Otroški vrtec "Ciciban" je zgrajen leta 1971. Namenjen je bil območju Trga revolucije, saj je bilo glede otroškega varstva to območje zelo deficitarno. Z upoštevanjem prostorskih možnosti in zasnove glavnega objekta je bil leta 1974 osnovni objekt dozidan, in sicer so se na jugovzhodu dogradile dve igralnici za najmlajše otroke s pomožnimi prostori. Prvotna L zasnova vrtca se je z dodanim krakom spremenila v sedanjo U zasnovo. Konstrukcija prizidka iz leta 1974 v popolnosti povzema konstrukcijsko zasnovo osnovnega objekta iz leta 1971.

Konstrukcijska zasnova obravnavanega objekta temelji na skeletnem armiranobetonskem nosilnem sistemu, ki ga sestavljajo armiranobetonski stebri in nosilci. Nosilne stene so iz modularnega opečnega bloka debeline 30 cm. Zunanje stene imajo še oblogo iz fugirane opeke normalnega formata debeline 12 cm. Predelne stene so opečne 12 cm ali 8 cm.

Strop in streha je super 30+5 cm s termoizolacijo iz steklene volne v debelini 5cm. Kritina je pocinkana pločevina, nanjo pa je pritrjena bitumenska lepenka s posipom. Konzolni del stropa prizidave na stiku z osnovnim objektom je arm.bet. plošča debeline 15 cm, ki pa je toplotno izolirana. Streha je prezračevana, v betonski venec so vgrajene juvidur cevi, na najvišjem delu strehe so pri zaključku pločevine reže, ki omogočajo zračenje strehe.

Temeljenje je izvedeno z armirano-betonskimi pasovnimi temelji dimenzije od 1,1 m pod nosilnimi do 0,3 m pod predelnimi stenami, globina temeljenja 90 cm. Pod temelji je po projektu predviden skomprimiran drenažni sloja lomljenca, sloj dejansko vgrajenega materiala pod temelji ni znan, saj ni razpoložljive PID dokumentacije in gradbenega dnevnika.

Stene in strop so grobo in fino ometane. Materialno stanje ometa je v skladu s starostjo objekta; gre za lokalne ali linijske poškodbe, ki niso konstrukcijskega značaja.

V kletno etažo objekta je (verjetno naknadno) umeščena igralnica, ki pa s preostalim delom vrtca nima notranje komunikacije. Na zahodni strani igralnice je sicer locirano pokrito stopnišče, ki pa je namenjeno interni rabi, zato starši otroke do igralnice vodijo po zunanji poti okoli objekta vrtca. Zunanje stopnišče tudi otežuje dostavo hrane v spodnjo igralnico. Igralnica v kletni etaži je zaradi neustrezne komunikacije odmaknjena in ni ustrezno povezana s preostalimi prostori vrtca.



Slika 1: Obstoječe stopnišče



Slika 2: Obstoječe stopnišče - streha

Investitor ne razpolaga s projektom izvedenih del (PID) za obstoječi objekt, zato so podatki o obstoječih nosilnih konstrukcijah pridobljeni iz izvedbenih projektov, ki jih hrani Zgodovinski arhiv Celje, ter terenskih vizualnih pregledov.

V fazi izvajanja del je potrebno v sklopu pripravljalnih del potrebno preveriti dejanske dimenzije in material posameznih obstoječih konstrukcijskih elementov. Ob morebitnih odstopanjih je potrebno takoj obvestiti projektanta gradbenih konstrukcij.

REKONSTRUKCIJA STOPNIŠČA

Odstranitvena dela

Pred izvedbo zemeljskih del se najprej odstrani vse elemente obstoječega stopnišča: Odstrani se jekleno konstrukcijo obstoječih stopniščnih ram; vključno z obstoječo ograjo ter fasadno mrežo; jekleno konstrukcijo nadstreška; prosojno fasadno in strešno kritino iz poliestrskih plošč; ostanek betonskega stopnišča, betonski tlak, ter fasadno opeko na steni v osi 1. Porušiti oziroma odrezati je potrebno tudi del betonskega nosilca žlote v osi 0, ki posega v novo predvideno stopnišče. Meteorna voda iz žlote v osi 0 se spelje na streho novo predvidenega stopnišča.

Temeljenje

Predvideno je temeljenje objekta s pasovnimi temelji, kota temeljenja je enaka koti obstoječega temelja v osi 1 in je 147 cm nižja od kote finalnega tlaka kleti. Dimenzije temelja

so 1,0 m x 0,4 m. Za pritrdjevanje in zagotavljanje zaščite pred vlago lesene konstrukcije je predviden temeljni nastavek debeline 0,18 m. Predvidena je izvedba talne AB plošče debeline 20 cm. Pod vse temeljne konstrukcije se vgrajuje tamponska utrjena blazina v minimalni debelini 30 cm.

OPOMBE glede temeljenja:

Geotehničnih podatkov o lastnostih temeljnih tal in pogojih temeljenja v fazi projektiranja gradbenih konstrukcij nismo imeli na voljo, zato smo temeljna tla modelirali na podlagi predpostavk, ki so vsebovane v nadaljevanju tehničnega poročila. V arhivskem izvodu projekta je razvidno, da so bili temelji obstoječega objekta dimenzionirani na maksimalno dopustno napetost 80 kPa.

Prav tako je potrebno globino temeljenja stopnišča prilagoditi globinam temeljev obstoječih objektov (dno novih temeljev mora biti na isti koti/globini kot obstoječi temelji), saj zaradi vplivov novega stopnišča ne sme priti do dodatnih obremenitev temeljev in konstrukcij obstoječih objektov (oporni zid, glavni objekt). Podatki o globinah obstoječih temeljev so privzeti iz razpoložljive dokumentacije, globina temeljenja opornega zidu pa ni znana, saj naročnik z dokumentacijo opornega zidu ne razpolaga. Zato je predlagano, da se najprej s sondažnimi izkopi ugotovijo globine posameznih obstoječih temeljev, o morebitnih odstopanjih pa se nemudoma obvesti projektanta.

Temeljna tla mora pred izvedbo temeljenja obvezno pregledati pooblaščen geomehanik in z vpisom v gradbeni dnevnik potrditi, da temeljna tla ustrezajo upoštevanim predpostavkam v projektni dokumentaciji in, da so sposobna prevzeti upoštewane in projektirane vplive.

V Načrtu s področja gradbeništva (računu konstrukcije) so temeljna tla upoštevana kot Winklerjev model temeljnih tal s konstantnim koeficientom reakcije tal: $K_v = K_h = 5.000 \text{ kN/m}^3$. Rezultati računa konstrukcije izkazujejo, da maksimalna napetost pod temeljno ploščo znaša $\sigma = 40 \text{ kN/m}^2$ (za mejno stanje nosilnosti – MSN).

Konstrukcija

Nosilna konstrukcija sestoji iz lesenih panelov (skeletno panelni sistem), ki je sestavljen iz lesenih stebričkov in obojestransko oploščen z OSB ploščami. Paneli zunanjih sten v oseh a, I in F so sestavljeni iz lesenih stebričkov 8/16 cm na maksimalnem osnem razmaku $e = 62,5 \text{ cm}$ (debelina panela $2 \times 1,5 \text{ cm} + 16 \text{ cm} = 19 \text{ cm}$), paneli notranjih sten pa iz lesenih stebričkov 8/10 cm na enakem razmaku (debelina panela $2 \times 1,5 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 13 \text{ cm}$). Mestoma so predvidene diagonale za doseganje horizontalne stabilnosti. V osi a je zaradi razmeroma velike okenske odprtine predviden jeklen okvir iz HEA 160 (S 275 JR), na katerem sta med drugim podprti jekleni stopniščni rami s podestom. Jekleni okvir se poleg podpor na mestih stebrov še dvakrat sidra v obstoječi zid v osi 1 in sicer v višini etaže pritličja in na vrhu okvirja.

Medetažna konstrukcija nad kletjo je sestavljena iz lesenih stropnikov 10/20 cm na maksimalnem osnem razmaku $e = 62,5 \text{ cm}$ in oploščeni z OSB ploščami debeline 25 mm. Stropniki so računani kot obojestransko členkasto podprti enopoljni nosilci. V osi I so podprti na zunanji leseni steni, v osi 1 pa se podprejo na pred pripravljena jeklena ležišča, ki se sidrajo v obstoječi zid objekta (zid v osi 1). Posebnost predstavlja leseni stropnik – nosilec v osi c, ki podpira zgornjo stopniščno ramo. Ta je poleg krajnih podpor še vmesno podprt na

vmesnem panelu med stopniščnima ramama (panel v osi i**), prav tako je spremenljive širine med osema 1 in c je njegov presek 10/20 cm, med osema c in l pa 20/20 cm.

Strešna konstrukcija, ki predstavlja ravno streho je predvidena v enakem sistemu kot medetažna konstrukcija.

Vertikalne komunikacije predstavljajo dvoramne jeklene stopnice iz UNP 140 (S 275 JR). Nastopne ploskve in podest se oplošči z OSB ploščami kot npr. EGGER OSB 4 TOP debeline 30 mm.

Pred izdelavo lesenih in jeklenih konstrukcij mora izvajalec izdelati delavniški načrt, katerega mora potrditi projektant gradbenih konstrukcij.

Material

Podložni beton je kvalitete C12/15, za armiranobetonske konstrukcije se uporabi beton C30/37. Za armiranje se uporabi armaturno jeklo kvalitete S-500(B).

Lesene konstrukcije se izvedejo iz masivnega lesa kvalitete C24.

Jeklene konstrukcije se izdelajo iz jekla kvalitete S275 JR.

Tehnični pogoji izdelave in montaže jeklene konstrukcije

Pri izdelavi in montaži nosilne jeklene konstrukcije je potrebno dosledno upoštevati določila slovenskega standarda: **SIST EN 1090-2:2008+A1:2012 »Izvedba jeklenih in aluminijastih konstrukcij – 2. del: Tehnične zahteve za izvedbo jeklenih konstrukcij«**. V okviru izdelave in montaže jeklenih konstrukcij je potrebno upoštevati tudi druge standarde, ki jih krovni standard **SIST EN 1090-2:2008+A1:2012** uvaža oziroma se na njih sklicuje.

Nosilna jeklena konstrukcija se izdelava in montira skladno z zahtevami standardov za razred izvedbe EXC2.

Zagotovljena mora biti sledljivost materiala v vseh fazah izvedbe konstrukcije (izdelava in montaža). Sestava in varjenje se mora izvajati v skladu s planom varjenja in sestave. Posebno pozornost je potrebno posvetiti dimenzijski kontroli posameznih elementov jeklene konstrukcije. Elementi morajo biti izdelani v okviru predpisanih toleranc in ustrezno označeni v skladu s projektom montaže. Izvajalec mora zagotoviti stalno mersko in geodetsko kontrolo v času izdelave in montaže jeklene konstrukcije.

Dokumentacija izvajalca

Pred pričetkom izdelave jeklene konstrukcije mora izvajalec na osnovi PZI projekta nosilne konstrukcije pripraviti sledečo dokumentacijo:

1. delavniške načrte za jekleno konstrukcijo in leseno konstrukcijo
2. projekt montaže, ki vsebuje tudi načrt transporta, premikov in deponiranja konstrukcije
3. plan kontrole kvalitete
4. elaborat protikorozijske zaščite usklajen z vsemi postopki in fazami izdelave konstrukcije

Poleg zgoraj naštetega pa mora izvajalec med samo izdelavo in montažo pripraviti ustrezno **kontrolno dokumentacijo**, ki se nanaša na dejansko zgrajeno konstrukcijo in iz katere je razvidno, da so se dela izvajala v skladu s projektno dokumentacijo in da so dela izvedena kvalitetno.

UPOŠTEVANE OBTEŽBE

Lastna obtežba – upošteva program Tower

Stalna obtežba – na podlagi podatkov o sestavi posameznih slojev iz načrta arhitekture

A./ LASTNA IN STALNA OBTEŽBA STREHE					
S_1	RAVNA STREHA				
	Opis	material	γ [kN/m3]	debelina [m]	gi [kN/m2]
	Prodec	prod	19	0,050	0,950
	Geotekstil	les	0,5	0,002	0,001
	Kritina kot npr. SIKA Sikaplan 20G	les	12,0	0,002	0,024
	OSB 25 mm	LES	7	0,025	0,175
	Leseni distančniki 10/8 cm; e=0,625	LES			0,100
	les. konstr. / TI min volna 40 kg/m3	min.vol.	0,4	0,250	0,100
	parna ovira	PP folija	100 g/m2		0,001
	Spuščen MKP strop na podkonstr.				0,400
	LASTNO TEŽO KONSTRUKCIJE ETAŽE UPOŠTEVA PROGRAM TOWER!				
ΣPS_1	STALNA OBTEŽBA NA m2 HORIZONTALNE OSNOVE SKUPAJ:				1,751
B./ LASTNA IN STALNA OBTEŽBA STROPNE KONSTRUKCIJE					
MK_1	MEDETAŽNA KONSTRUKCIJA				
	Opis	material	γ [kN/m3]	debelina [m]	gi [kN/m2]
	Finalni tlak - keramika 15 mm	keramika	24,0	0,015	0,360
	Cementni estrih 60 mm	estrih	24,0	0,060	1,440
	Zvočna izolacija EPS 6 cm	EPS	0,35	0,060	0,021
	OSB 25 mm	LES	7	0,025	0,175
	les. konstr. / TI min volna 40 kg/m3	min.vol.	0,4	0,100	0,040
	Spuščen MKP strop na podkonstr.				0,400
	LASTNO TEŽO KONSTRUKCIJE ETAŽE UPOŠTEVA PROGRAM TOWER!				
ΣMK_1	STALNA OBTEŽBA NA m2 HORIZONTALNE OSNOVE SKUPAJ:				2,436
C./ LASTNA IN STALNA OBTEŽBA ZUNANJIH STEN					
LZS_1c	LESENA ZUNANJA STENA 1c (prezračevana fasada)				
	Opis	material	γ [kN/m3]	debelina [m]	gi [kN/m2]
	Fasadna plošča s podkonstrukcijo				0,400
	OSB 15 mm	LES	7	0,015	0,105
	les. konstr. / TI min volna 40 kg/m3	min.vol.	0,4	0,200	0,080
	parna ovira	PP folija	100 g/m2		0,001
	OSB 15 mm	LES	7	0,015	0,105
	KNAUF plošča 12,5 mm				0,100
	LASTNO TEŽO KONSTRUKCIJE ETAŽE UPOŠTEVA PROGRAM TOWER!				
ΣLZS_1c	STALNA OBTEŽBA NA m2 HORIZONTALNE OSNOVE SKUPAJ:				0,791
D./ LASTNA IN STALNA OBTEŽBA NOTRANJIH STEN					
LNS_2	LESENA NOTRANJA STENA 1 (8/10 cm)				
	Opis	material	γ [kN/m3]	debelina [m]	gi [kN/m2]
	KNAUF plošča 12,5 mm				0,100
	OSB 15 mm	LES	7	0,015	0,105
	les. konstr. / TI min volna 40 kg/m3	min.vol.	0,4	0,100	0,040
	OSB 15 mm	LES	7	0,015	0,105
	KNAUF plošča 12,5 mm				0,100
	LASTNO TEŽO KONSTRUKCIJE ETAŽE UPOŠTEVA PROGRAM TOWER!				
ΣLNS_2	STALNA OBTEŽBA NA m2 HORIZONTALNE OSNOVE SKUPAJ:				0,450

Koristne obtežbe:

- Kategorija A – stopnišče ... 3,0 kN/m²
- Obtežba snega (s) – cona A2 ... 1,21 kN/m²
- Obtežba vetra (qp) – cona 1 ... 0,43 kN/m²

Načrt gradbenih konstrukcij je izdelan na podlagi evrokodov.

OPOMBE ZA IZVEDBO

- V fazi projektiranja tega projekta nismo razpolagali s projektno dokumentacijo obstoječih objektov, zato je potrebno pred in med izvedbo kontrolirati obstoječe stanje in potrditi dimenzije.
- Pred izvajanjem zemeljskih del je potrebno vse podzemne instalacije in naprave označiti, ustrezno prestaviti in zaščititi. V bližini vseh instalacij in napeljav vsa dela izvajati s povečano pazljivostjo.
- Pri izvajanju zemeljskih del na območju obstoječih temeljev in ostalih podzemnih objektov je potrebno le-te ustrezno zavarovati in po potrebi izvesti začasno podpiranje.
- Globino temeljenja, kvaliteto temeljnih tal, nosilnost temeljnih tal, debelino tamponske blazine in njeno zbitost, ostale karakteristike zemljine in zasipov, vključno z navodili za izvedbo izkopa potrdi pooblaščen geomehanik z vpisom v gradbeni dnevnik. Vse eventuelne spremembe projektiranega temeljenja se uskladijo z odgovornim projektantom PZI-načrta gradbenih konstrukcij.
- V primeru, da bo kota temeljenja novega objekta na stiku z obstoječim objektom nižja od višinske kote temeljev obstoječega objekta, bo potrebno temelje obstoječega objekta podbetonirati skladno z navodili pooblaščenega geomehanika.
- Izvajalec mora pri izvajanju zemeljskih in gradbenih del poleg načrta gradbenih konstrukcij upoštevati tudi načrt arhitekture, načrt strojnih instalacij, načrt elektro instalacij in ostale DGD, PZI načrte projekta.
- Sidrne luknje, odprtine, preboji, vgrajene pločevine in ostale dimenzije so razvidne iz gradbenih, arhitekturnih in instalacijskih načrtov.
- Pred betoniranjem je potrebno vgraditi vse instalacije skladno z načrti strojnih in elektro instalacij ter načrtov meteorne kanalizacije.
- Obvezna uporaba distančnikov za zagotovitev pravilnega odmika armature od opaža.
- V a.b. stene vgraditi priključno armaturo za prečne stene.
- Pri izvedbi odprtín za vrata in okna potrebno upoštevati mere v PZI načrtu arhitekture.
- Armiranje okrog odprtín potrebno izvesti po detajlih ojačitev odprtín v armaturnem načrtu.
- Za vse preboje in oslabitve a.b. konstrukcije, ki niso določene v PZI načrtu gradbenih konstrukcij, je potrebno pred posegom pridobiti pisno soglasje projektanta-statika.
- Vse eventuelne nejasnosti in spremembe je potrebno pred izvedbo uskladiti s projektantom.
- Vgraditi ozemljitve - glej načrt elektro inštalacij.

ZAKLJUČEK

Do objektov je omogočen dostop vsem gasilskim in intervencijskim vozilom. Vse med gradnjo poškodovane površine je po zaključku gradnje obvezno vzpostaviti v prvotno stanje.

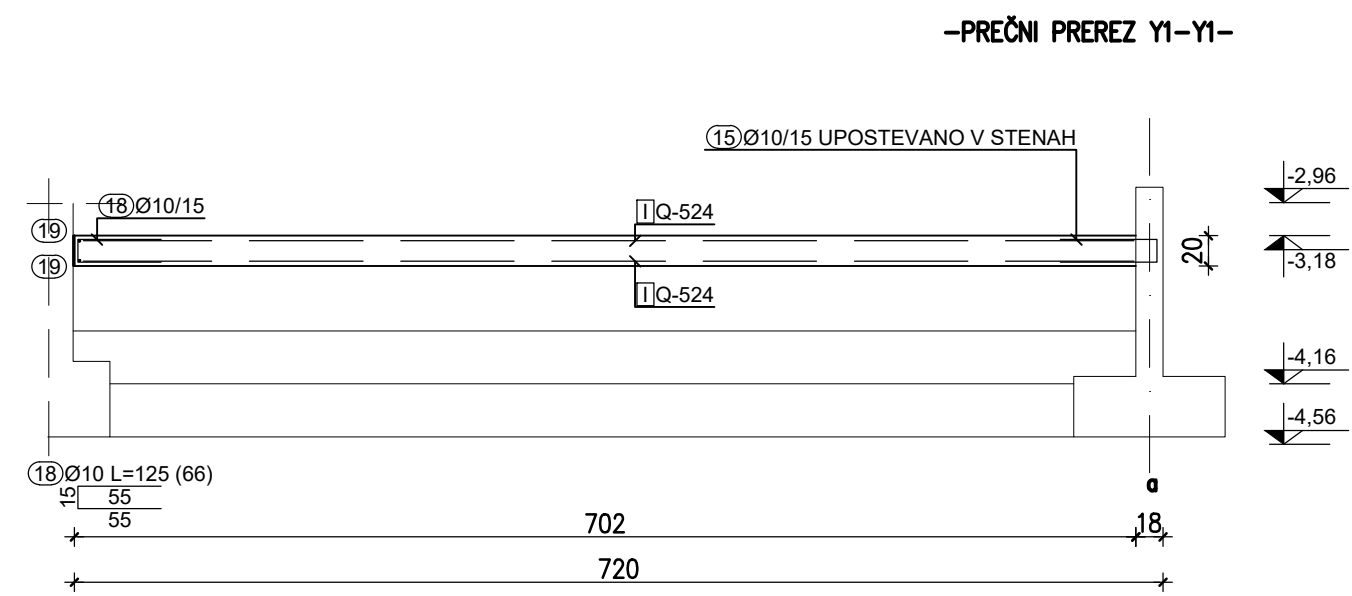
Trbovlje, marec 2026

Sestavil:

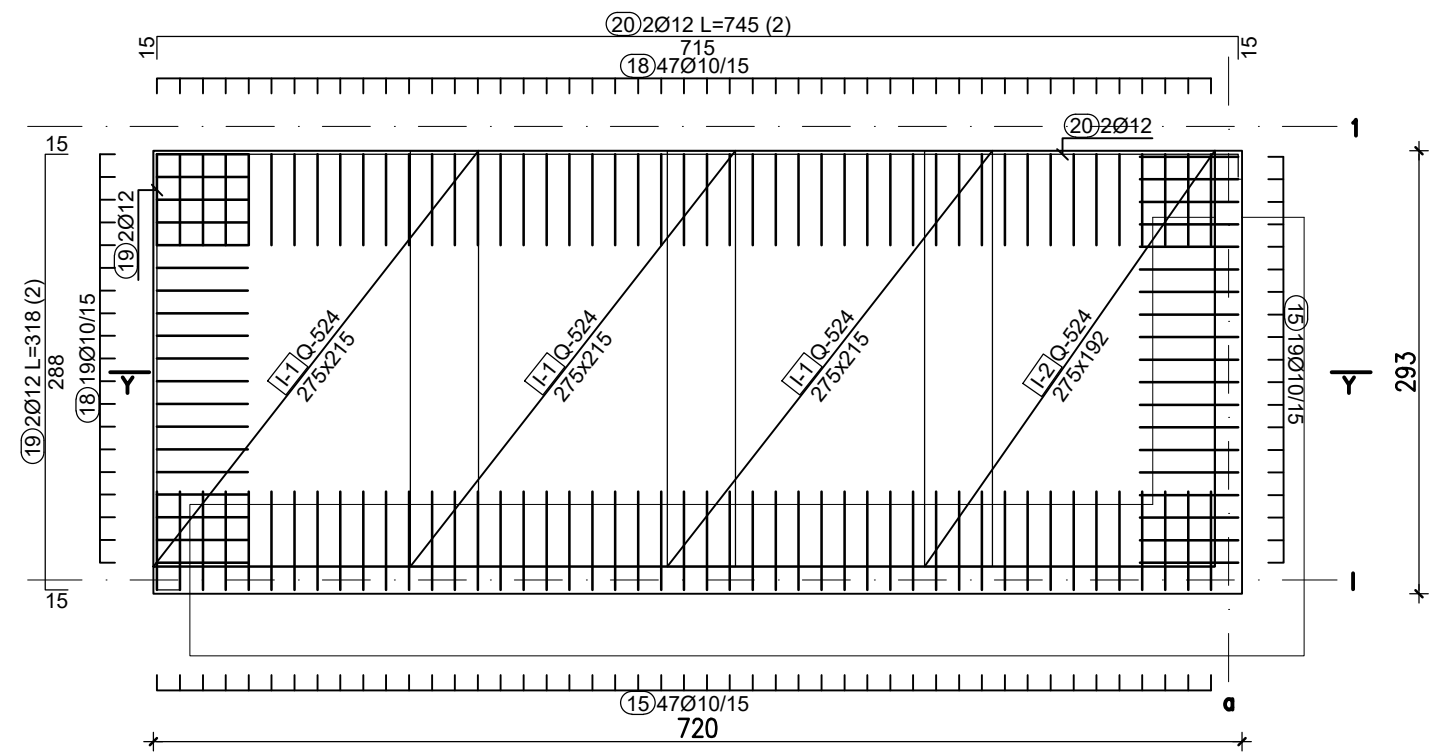
Jernej Jevševar, mig.

3.5	GRAFIČNE PRILOGE
------------	-------------------------

G.1	AB KONSTRUKCIJA: ARMATURNI NAČRT TEMELJEV 1
G.2	AB KONSTRUKCIJA: ARMATURNI NAČRT TEMELJEV 2
G.3	LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STENSKIH PANELOV V KLETI
G.4	LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STROPNIH NOSILCEV, DETAJL SIDRANJA
G.5	LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STENSKIH PANELOV V PRITLIČJU
G.6	LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STREŠNIH NOSILCEV, DETAJL SIDRANJA
G.7	LESENA KONSTRUKCIJA: STENSKI PANEL V OSI I IN OSI F
G.8	LESENA KONSTRUKCIJA: STENSKI PANEL V OSI i*, i** IN OSI c
G.9	JEKLENA KONSTRUKCIJA: OKVIR V OSI a
G.10	JEKLENA KONSTRUKCIJA: STOPNIŠČE ZGORNJA RAMA
G.11	JEKLENA KONSTRUKCIJA: STOPNIŠČE SPODNJA RAMA



TALNA PLOŠČA STOPNIŠČA
-TLORIS-



OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA NAČRTA
IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z VSEMI
GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

BETON: C30/37
ARMATURA: S500 (B)
zaščitni sloj c=3,0 cm

±0.00=261,00 m.n.m

VSE DIMENZIJE PREVERITI PRED IZVEDBO!

IBT
SPI d.o.o.
Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija

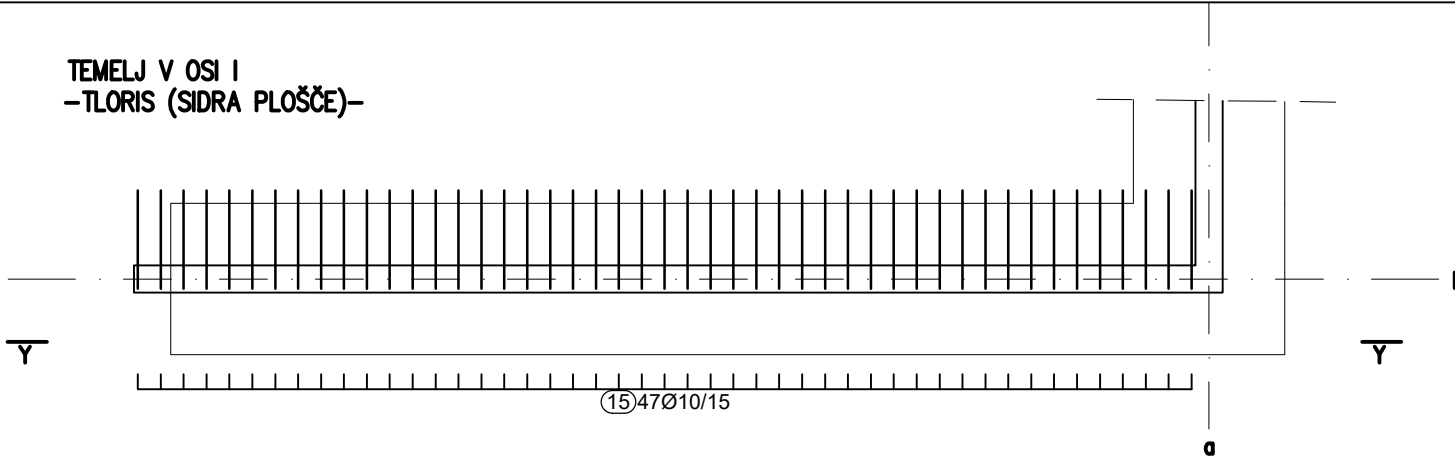
Investitor:
Občina Trbovlje
Mestni trg 4, 1420 Trbovlje

Objekt:
OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN

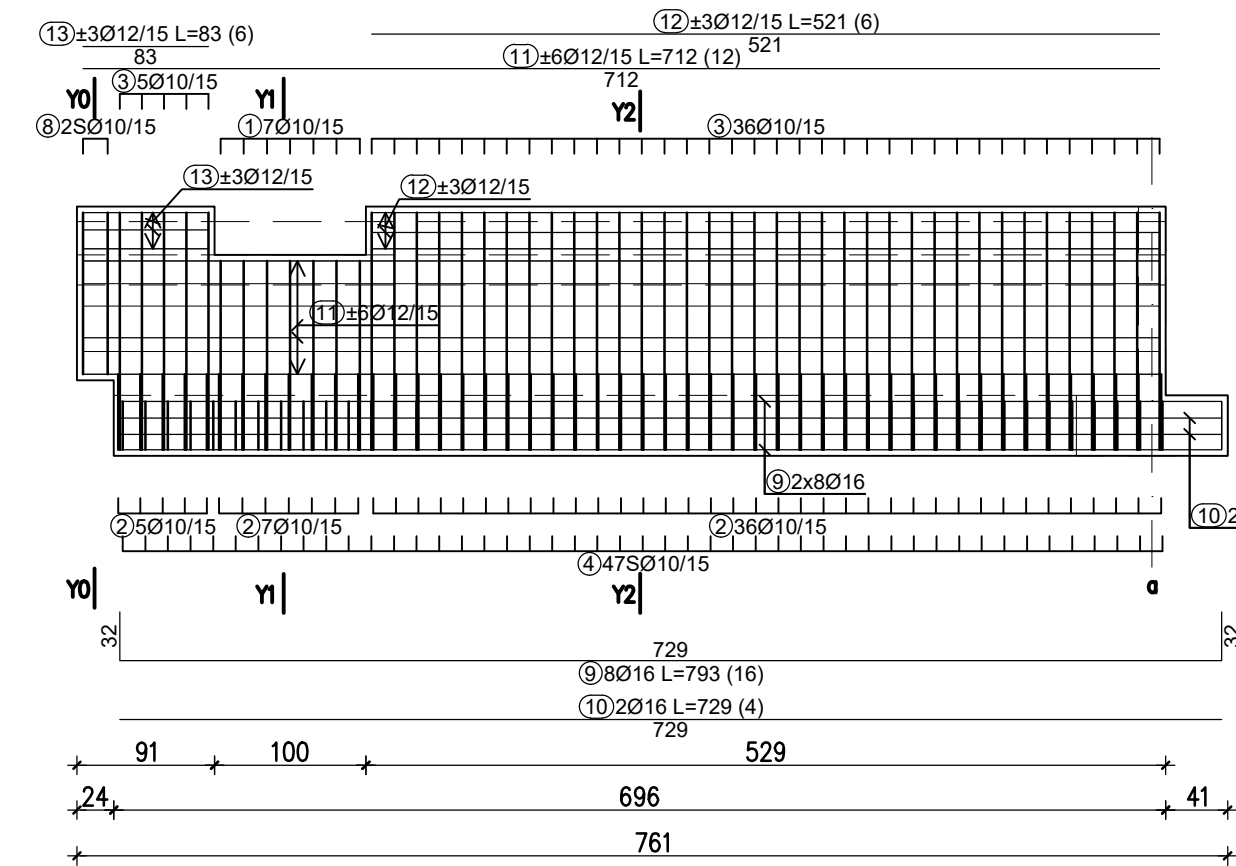
Identifikacijska številka podjetja: 0050

	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba: ARMATURNI NAČRT: TEMELJEV 1	
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G-3916				
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G-3916				
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G-3916				
Vrsta projekta: PZI	Št. projekta: 8422/25/PZI	Št. načrta: G-8422/25/PZI	Datum risbe: mar 2026	Merilo: 1:50	Št. risbe: G.1	

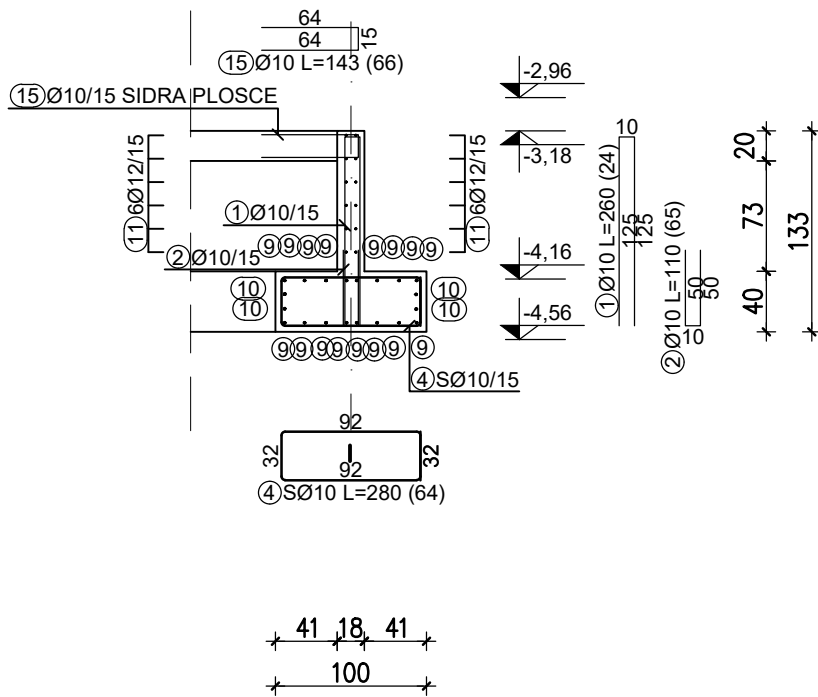
TEMELJ V OSI I
-TLORIS (SIDRA PLOŠČE)-



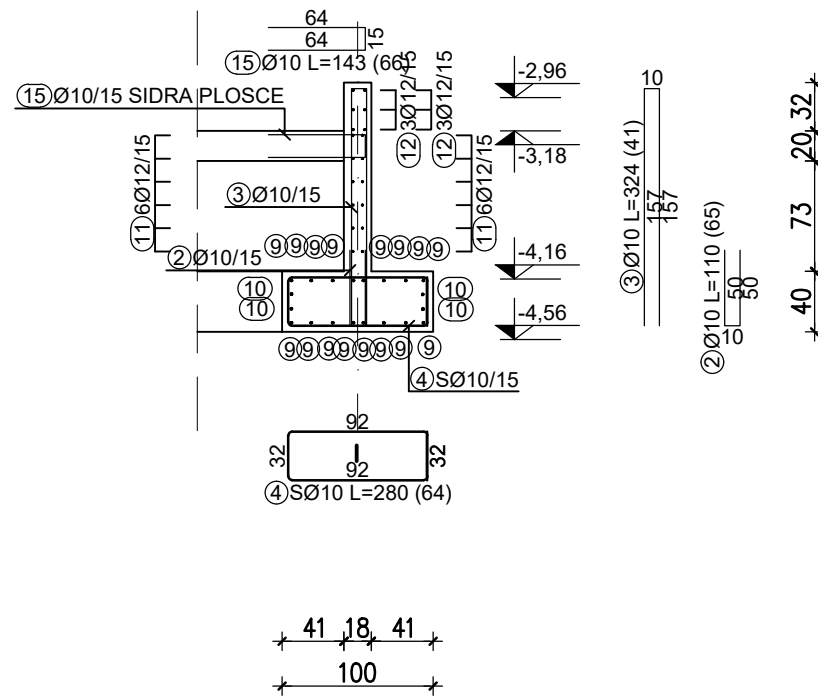
-VZDOLŽNI PREREZ Y-Y-



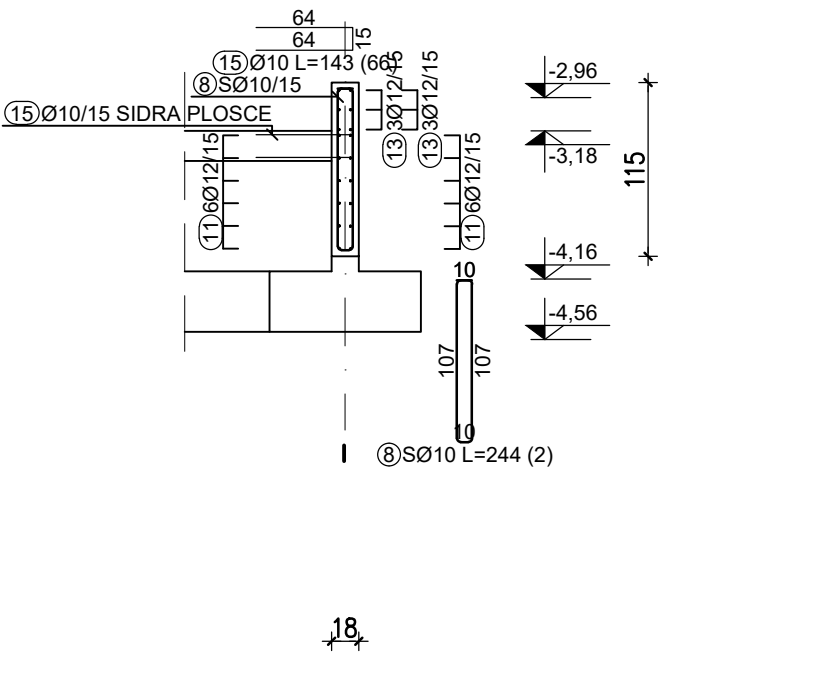
-PREČNI PREREZ Y1-Y1-



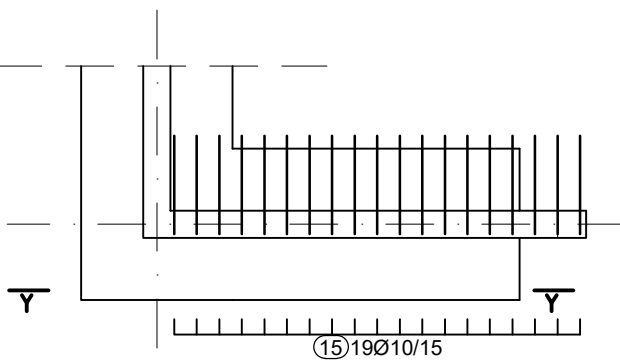
-PREČNI PREREZ Y2-Y2-



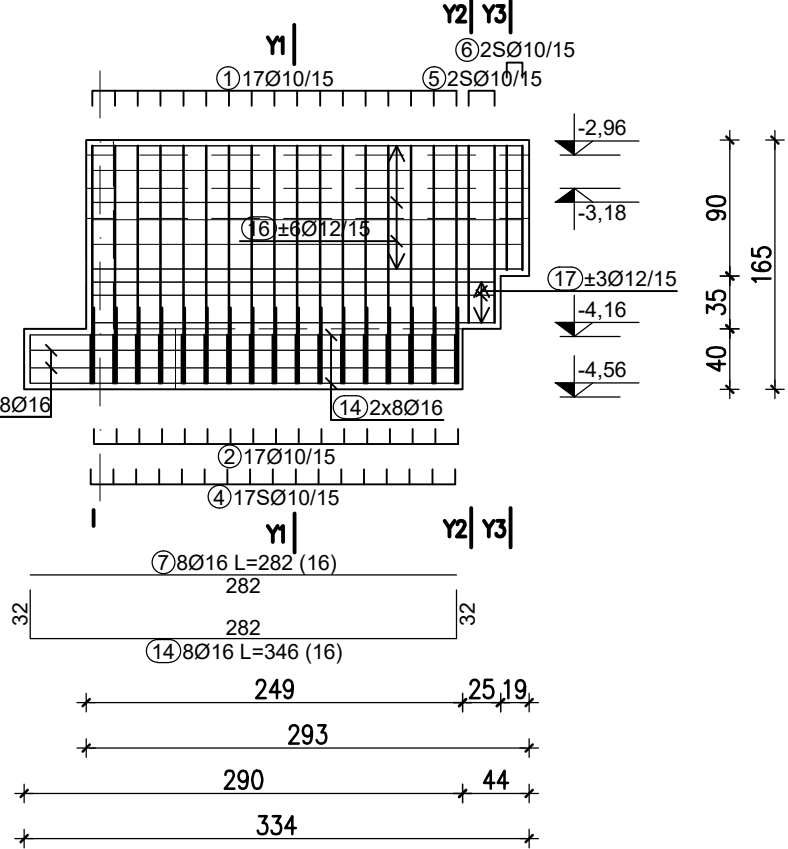
-PREČNI PREREZ Y0-Y0-



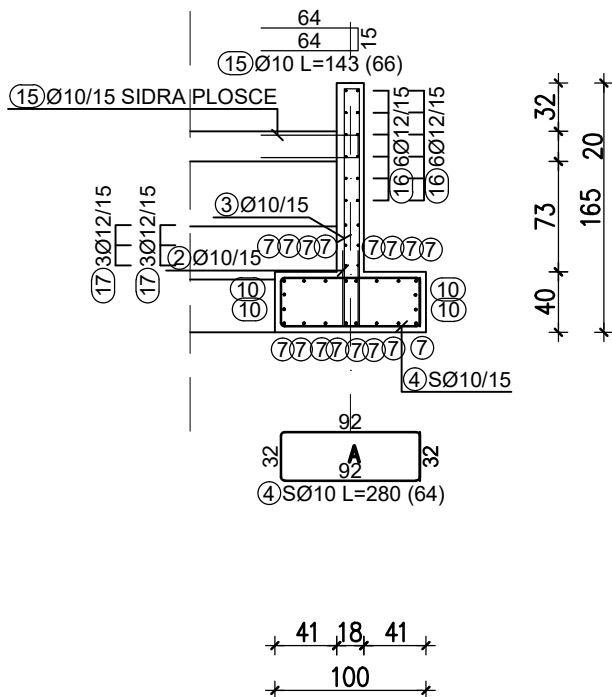
TEMELJ V OSI A
-TLORIS (SIDRA PLOŠČE)-



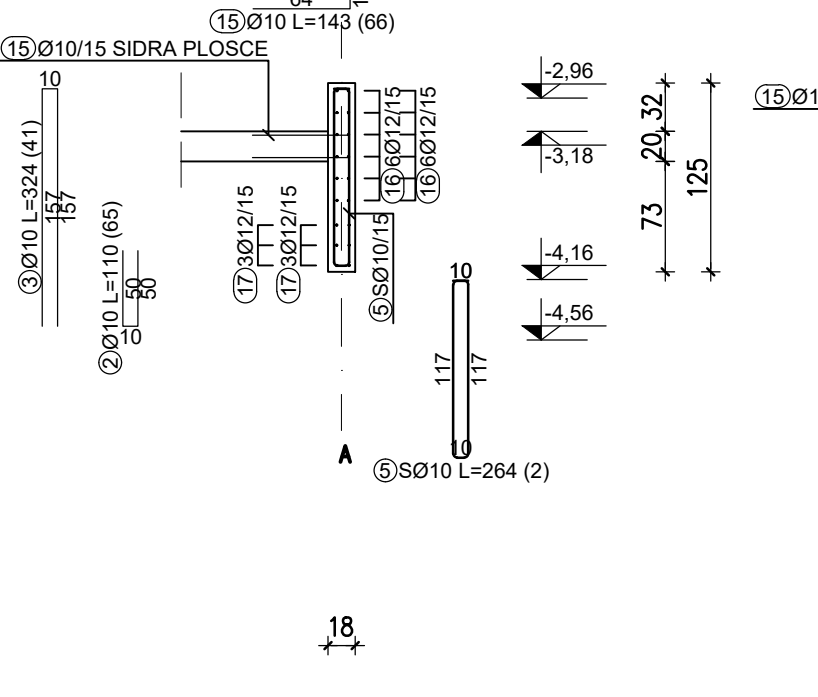
-VZDOLŽNI PREREZ Y-Y-



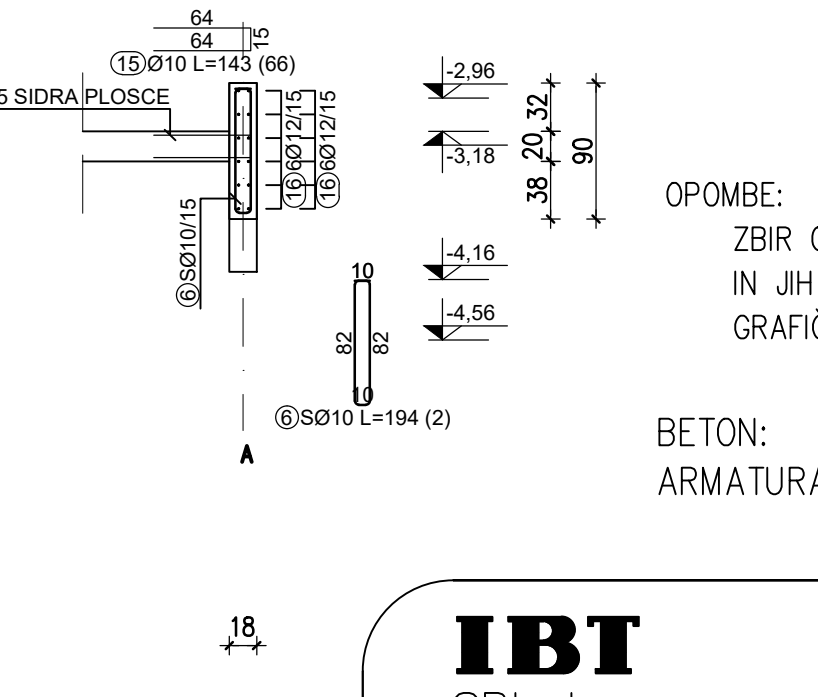
-PREČNI PREREZ Y1-Y1-



-PREČNI PREREZ Y2-Y2-



-PREČNI PREREZ Y3-Y3-



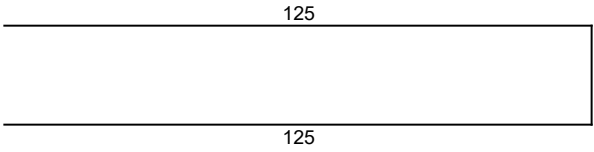
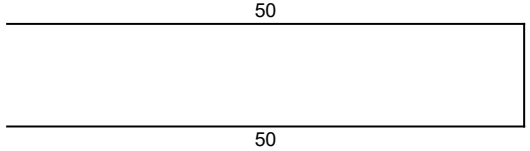
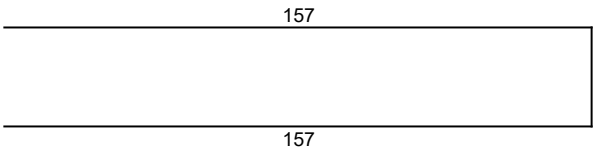
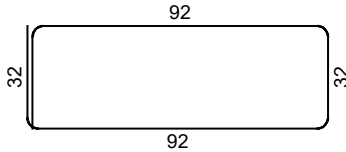
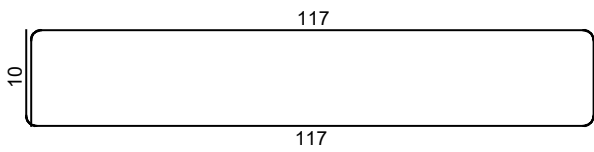
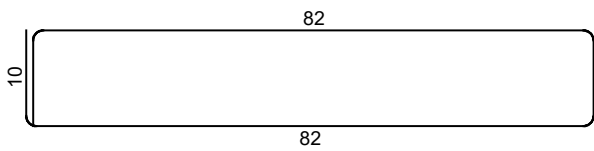
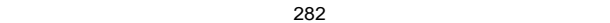
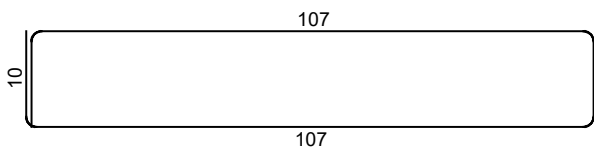
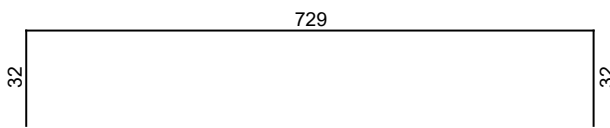
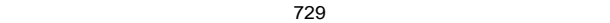
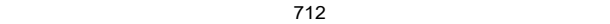
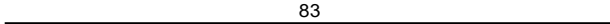
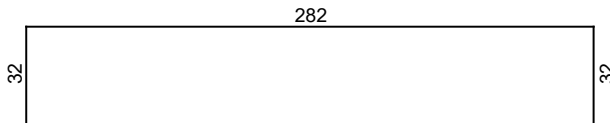
OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA NAČRTA
IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z VSEMI
GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

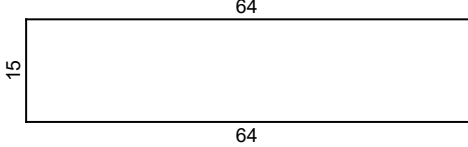
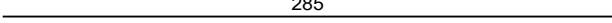
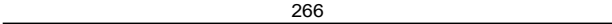
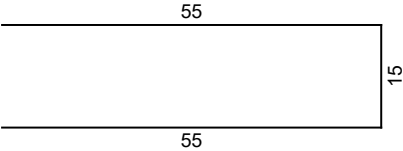
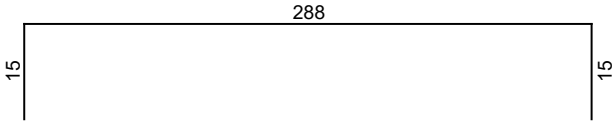
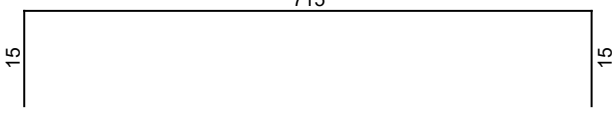
BETON: C30/37
ARMATURA: S500 (B)
zaščitni sloj c=3,0 cm

±0.00=261,00 m.n.m

VSE DIMENZIJE PREVERITI PRED IZVEDBO

IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija			Investitor: Občina Trbovlje Mestni trg 4, 1420 Trbovlje		
			Objekt: OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN		
Identifikacijska številka podjetja: 0050			Datum	Podpis	Risba:
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G-3916			ARMATURNI NAČRT: TEMELJEV 2
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G-3916			
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G-3916			
Vrsta projekta: PZI	Št. projekta: 8422/25/PZI	Št. načrta: G-8422/25/PZI	Datum risbe: mar 2026	Merilo: 1:50	Št. risbe: G.2

Palice - specifikacija					
ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	lgn [m]
01 - PASOVNI TEMELJ STOPNISCA (1 kos)					
1		10	2.60	24	62.40
2		10	1.10	65	71.50
3		10	3.24	41	132.84
4		10	2.80	64	179.20
5		10	2.64	2	5.28
6		10	1.94	2	3.88
7		16	2.82	16	45.12
8		10	2.44	2	4.88
9		16	7.93	16	126.88
10		16	7.29	4	29.16
11		12	7.12	12	85.44
12		12	5.21	6	31.26
13		12	0.83	6	4.98
14		16	3.46	16	55.36

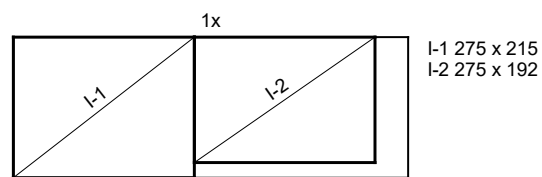
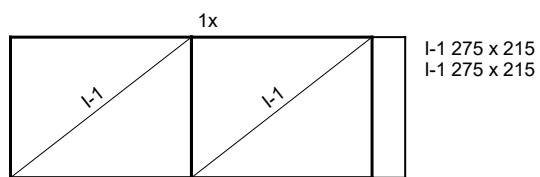
Palice - specifikacija					
ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	lgn [m]
15		10	1.43	66	94.38
16		12	2.85	12	34.20
17		12	2.66	6	15.96
18		10	1.25	66	82.50
19		12	3.18	2	6.36
20		12	7.45	2	14.90

Palice - izvleček			
Ø [mm]	lgn [m]	Teža enote [kg/m']	Teža [kg]
S500			
10	636.86	0.62	392.94
12	193.10	0.89	171.47
16	256.52	1.58	405.30
Skupaj (S500)			969.72
Skupaj			969.72

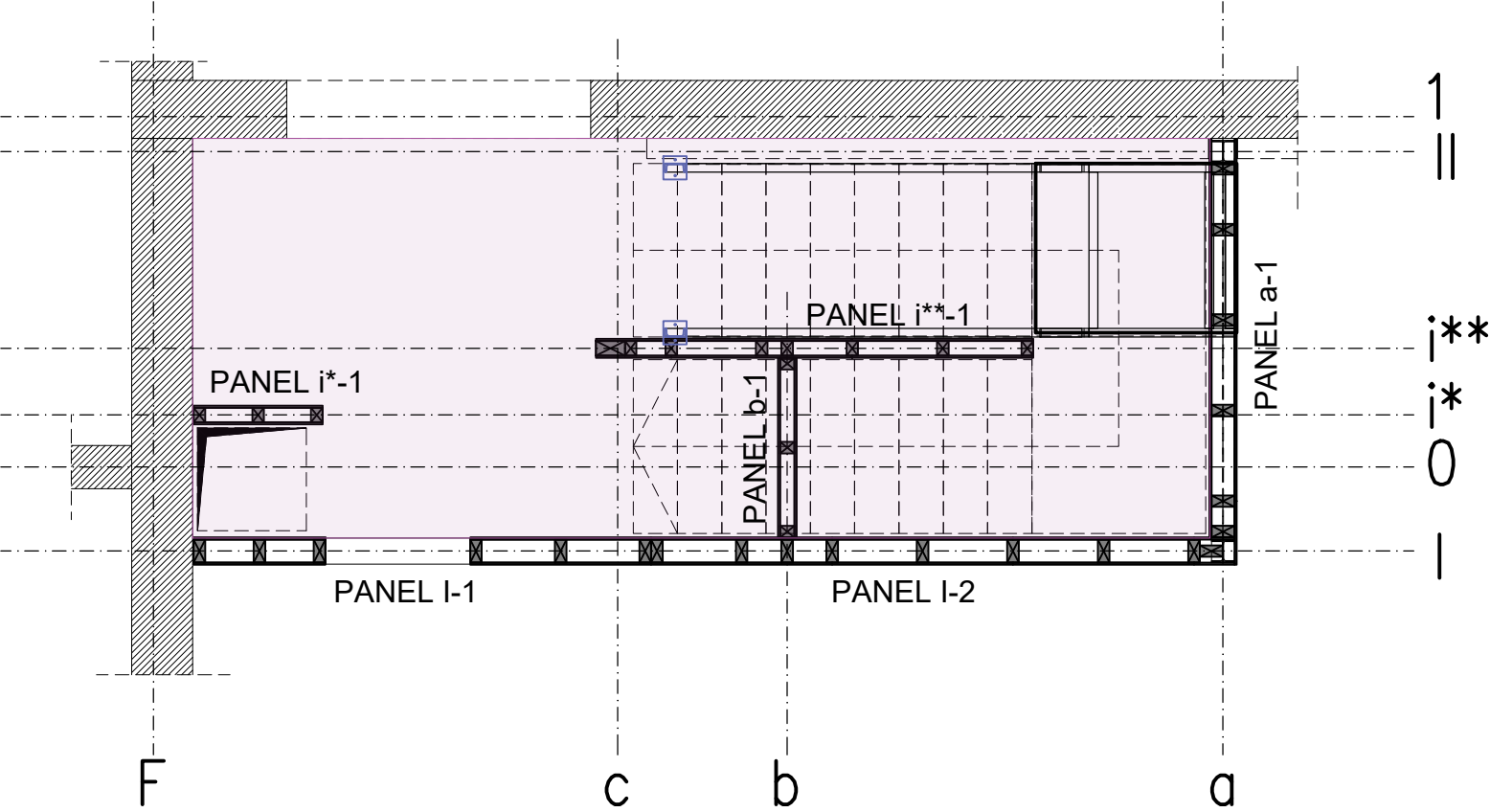
Mreže - specifikacija						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m2]	Skupna teža [kg]
01 - PASOVNI TEMELJ STOPNISCA (1 kos)						
I-1	Q-524	215	275	3	8.22	145.80
I-2	Q-524	192	275	1	8.22	43.40
Skupaj						189.20

Mreže - izvleček					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m2]	Skupna teža [kg]
Q-524	215	600	2	8.22	212.08
Skupaj					212.08

Mreže - načrt razreza
01 - PASOVNI TEMELJ STOPNISCA
Q-524 (600 cm x 215 cm)



TLORIS STENSKIH PANELOV V KLETI



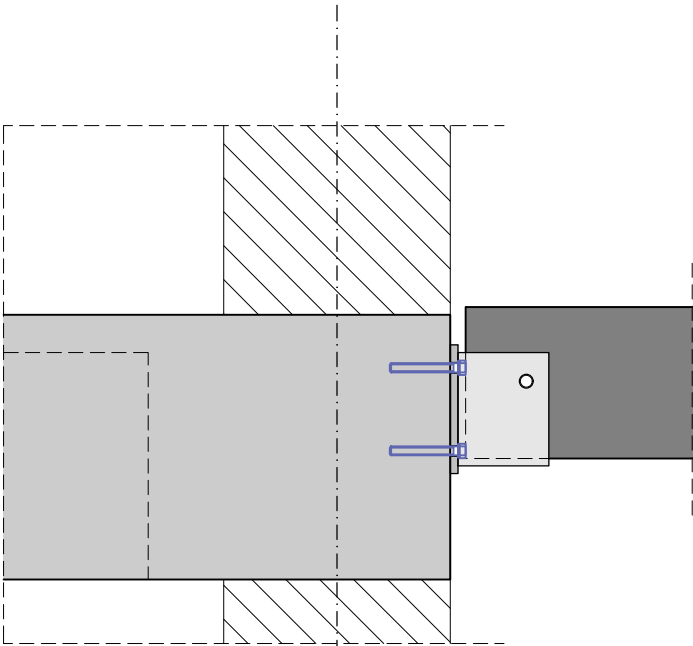
OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

±0.00=261,00 m.n.m

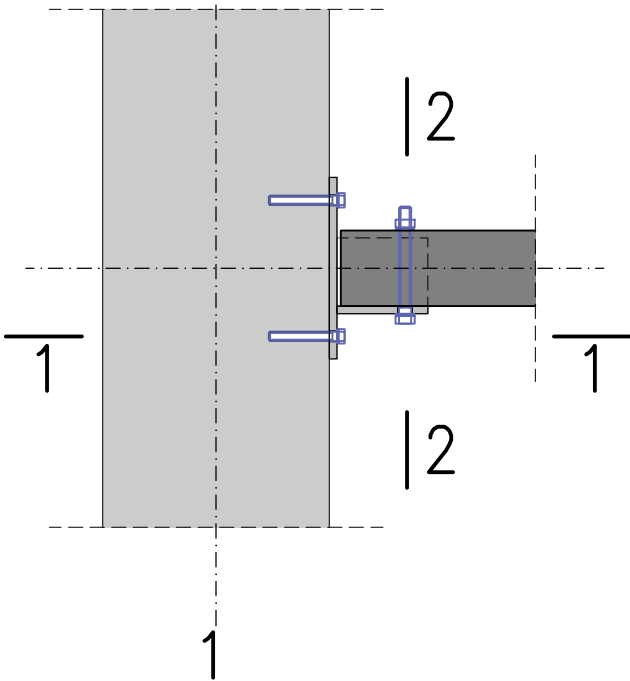
IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija			Investitor:			Občina Trbovlje	
			Mestni trg 4, 1420 Trbovlje				
Identifikacijska številka podjetja:			0050			Objekt:	
			OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN				
	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba:		
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G–3916			LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STENSKIH PANELOV V KLETI		
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G–3916					
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G–3916					
Vrsta projekta:	Št. projekta:	Št. načrta:		Datum risbe:	Merilo:	Št. risbe:	
PZI	8422/25/PZI	G–8422/25/PZI		mar 2026	1:50	G.3	

sidranje v AB vez
DETALJ N1 (M1:10)

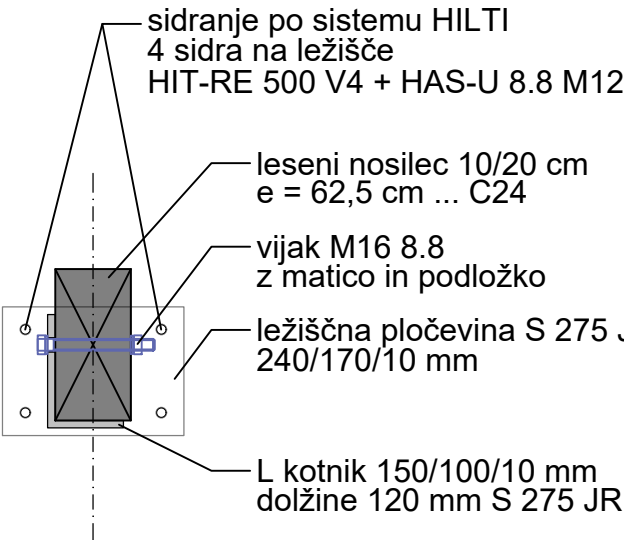
PREREZ 1-1



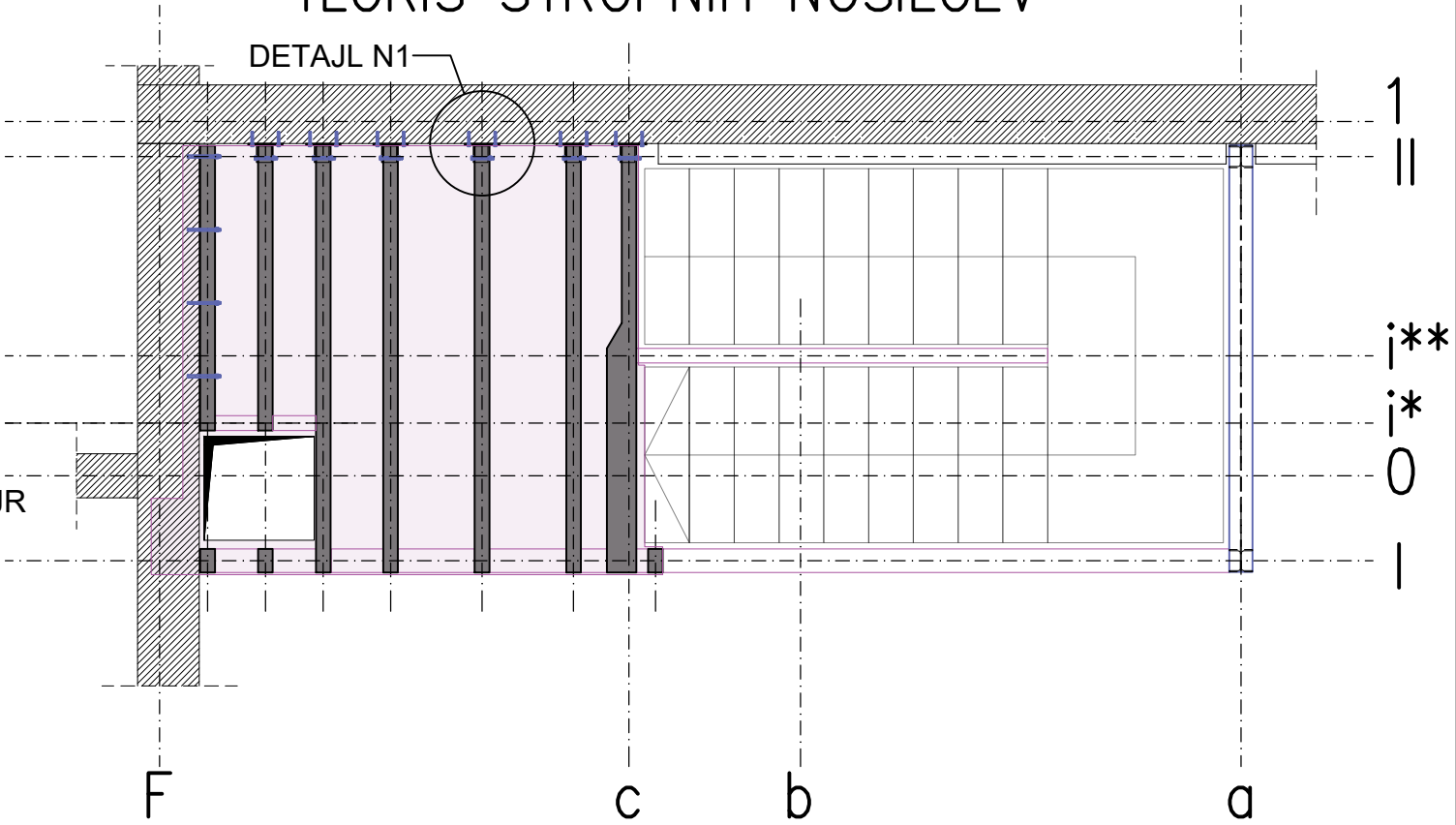
TLORIS



PREREZ 2-2



TLORIS STROPNIH NOSILCEV

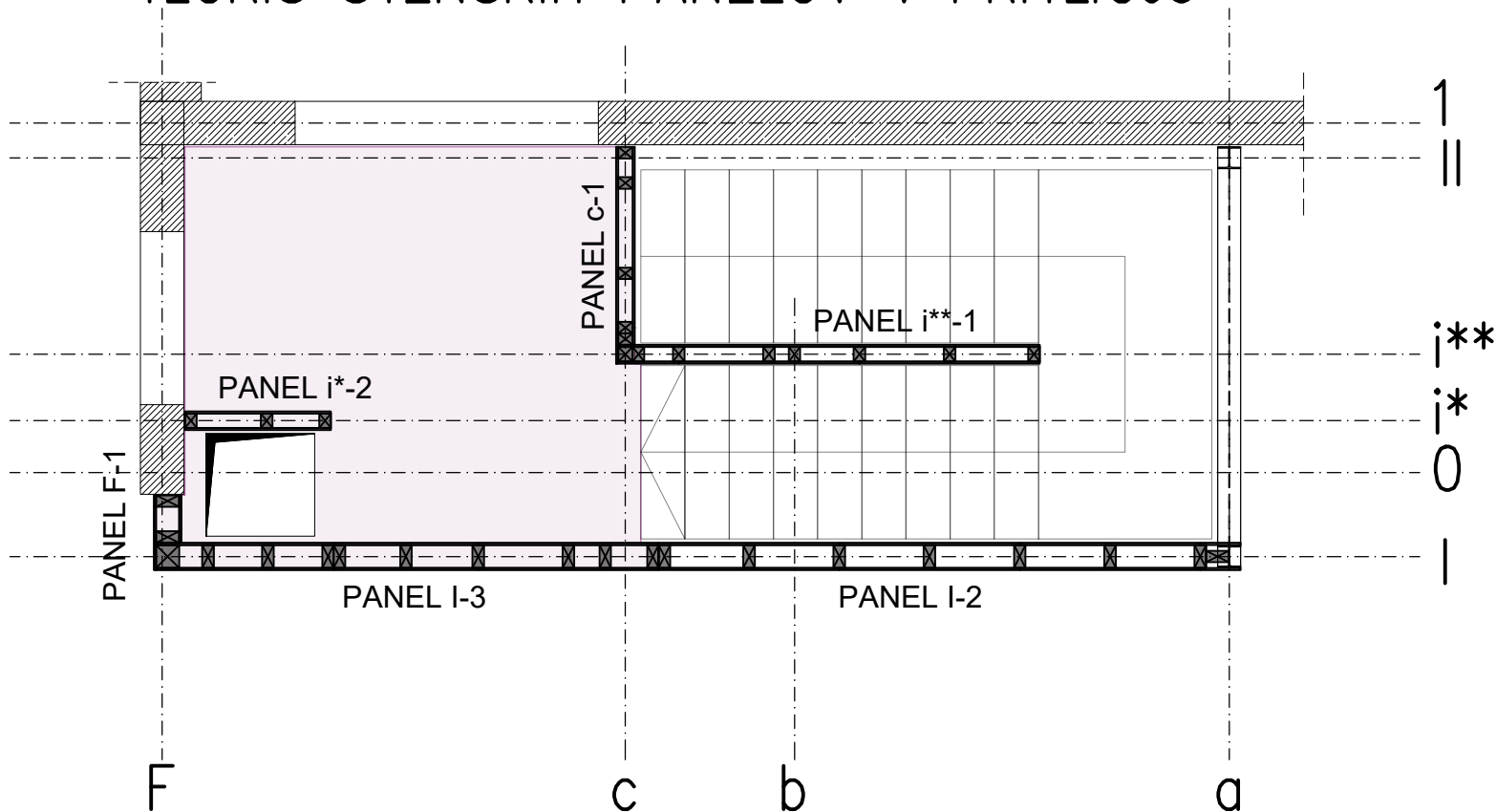


OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

±0.00=261,00 m.n.m

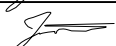
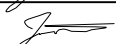
IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija Identifikacijska številka podjetja: 0050			Investitor: Občina Trbovlje Mestni trg 4, 1420 Trbovlje			
			Objekt: OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN			
	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba:	
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G–3916			LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STROPNIH NOSILCEV, DETALJ SIDRANJA	
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Vrsta projekta:	Št. projekta:	Št. načrta:		Datum risbe:	Merilo:	Št. risbe:
PZI	8422/25/PZI	G–8422/25/PZI		mar 2026	1:50	G.4

TLORIS STENSKIH PANELOV V PRITLIČJU



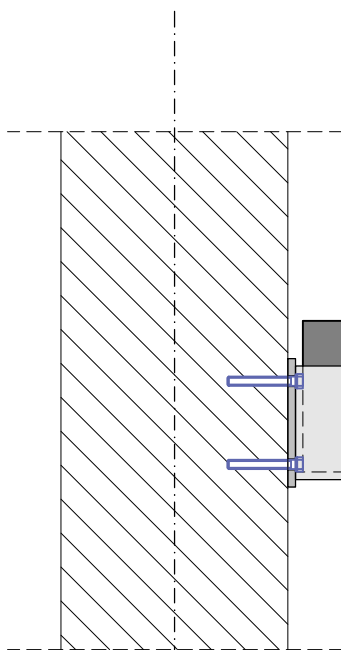
OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

±0.00=261,00 m.n.m

IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija			Investitor: Občina Trbovlje Mestni trg 4, 1420 Trbovlje			
			Objekt: OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN			
Identifikacijska številka podjetja: 0050						
	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba: LESENA KONSTRUKCIJA: TLORIS STENSKIH PANELOV V PRITLIČJU	
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Vrsta projekta: PZI	Št. projekta: 8422/25/PZI	Št. načrta: G–8422/25/PZI		Datum risbe: mar 2026	Merilo: 1:50	Št. risbe: G.5

sidranje v modularni opečni blok
DETAJL S1 (M1:10)

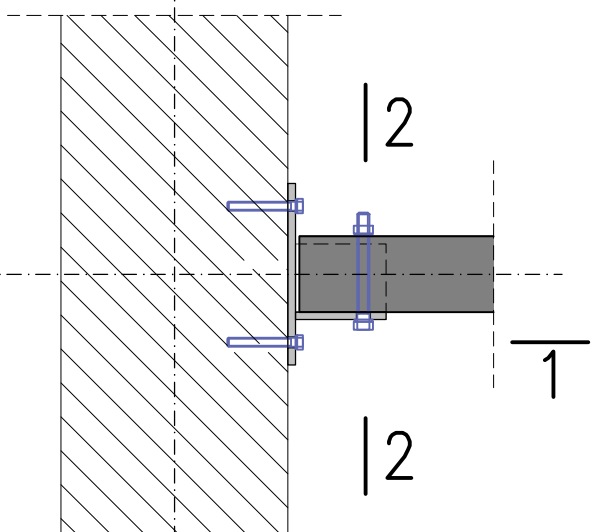
PREREZ 1-1



1
TLORIS

PREREZ 2-2

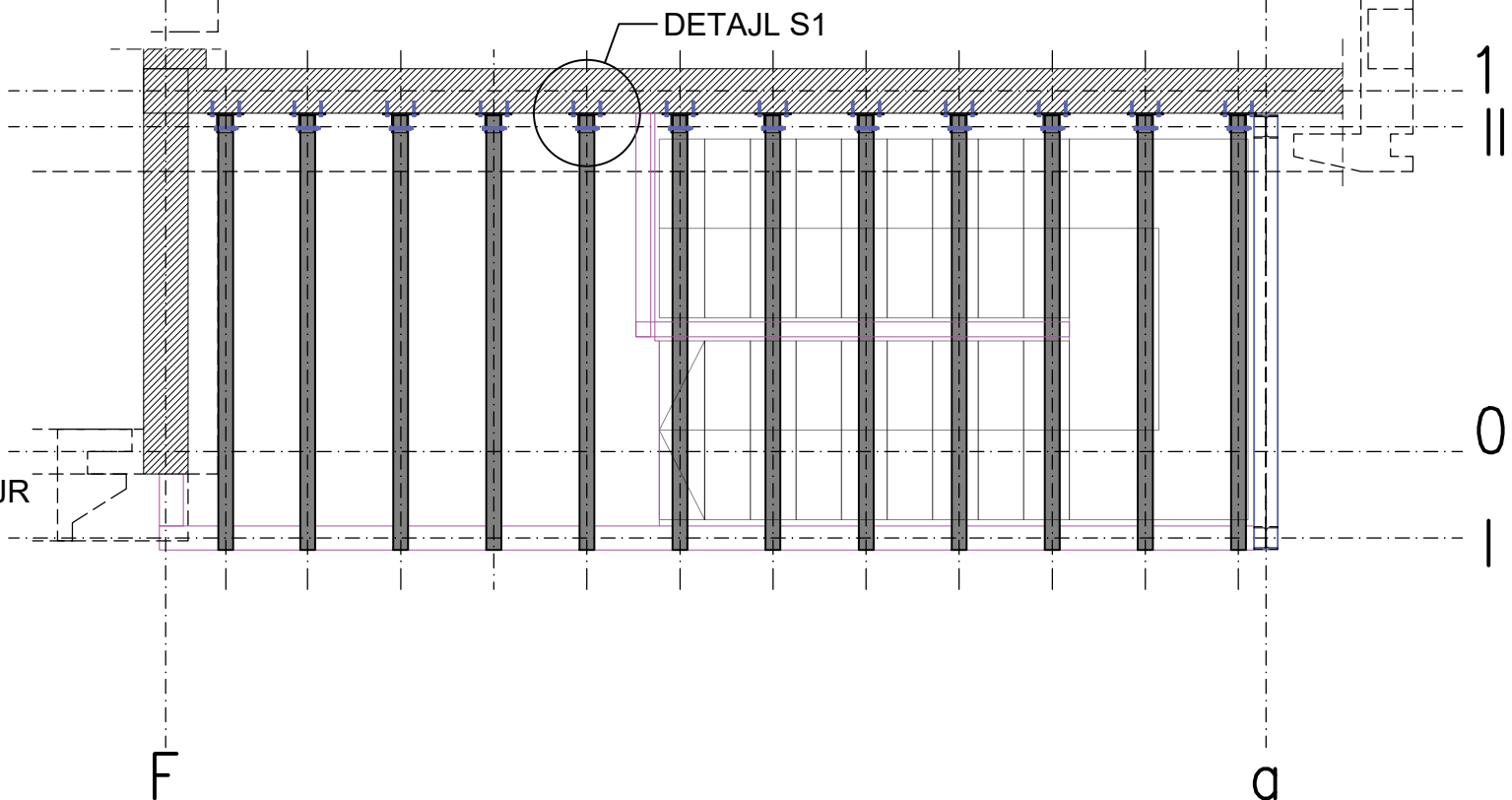
- sidranje po sistemu HILTI
4 sidra na ležišče
HIT-HY 270 + HAS-U 8.8 M12
HIT-SC 18-85
- leseni nosilec 10/20 cm
e = 62,5 cm ... C24
- vijak M16 8.8
z matico in podložko
- ležiščna pločevina S 275 JR
240/170/10 mm
- L kotnik 150/100/10 mm
dolžine 120 mm S 275 JR



1

1

TLORIS STREŠNIH NOSILCEV

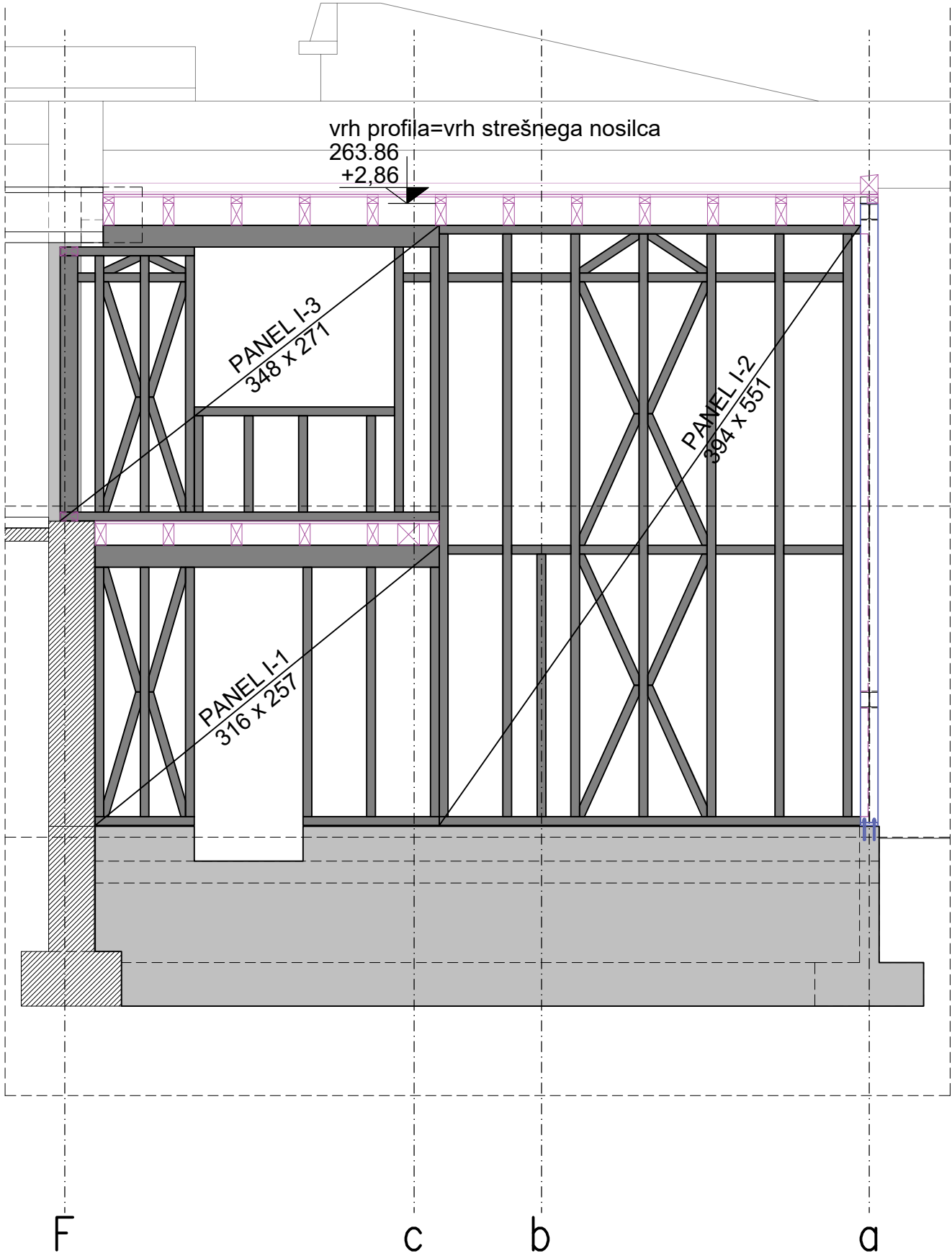


OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

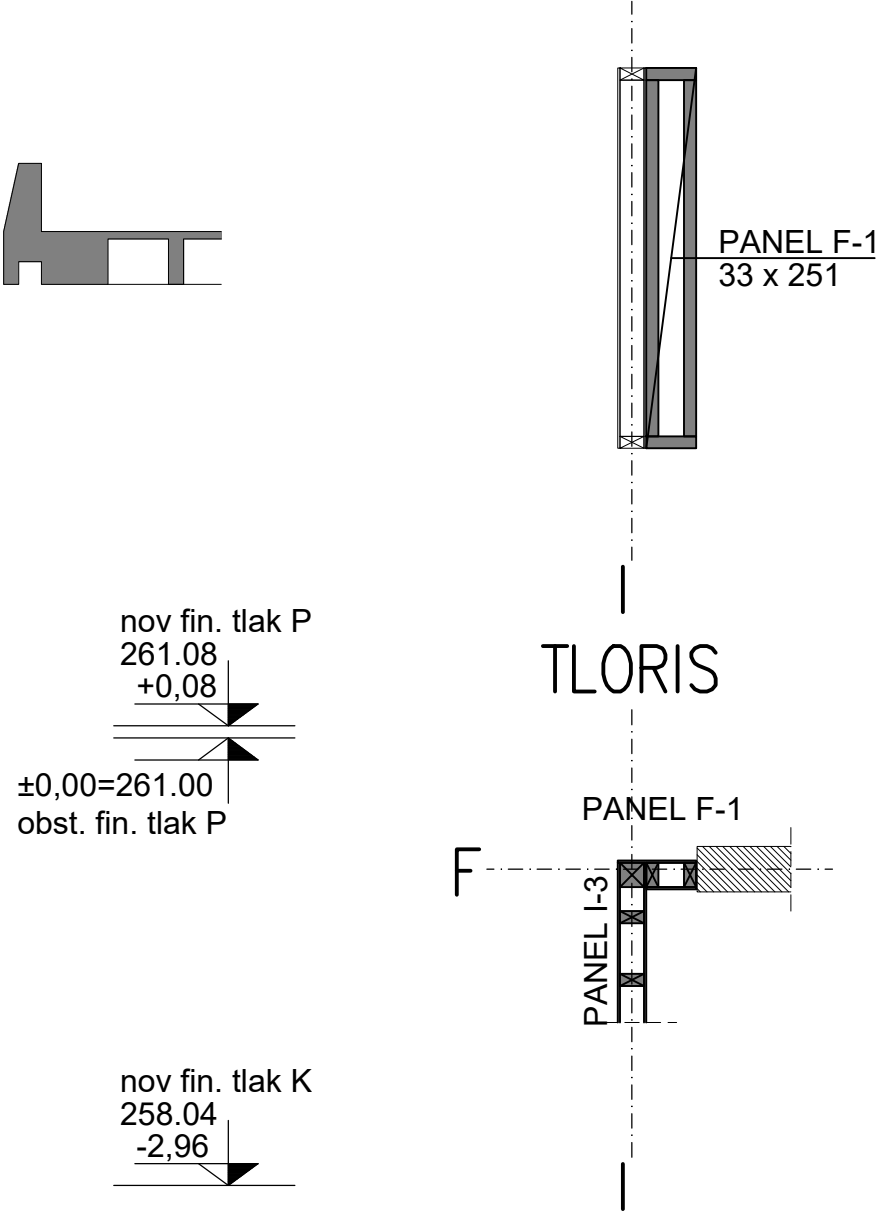
±0.00=261,00 m.n.m

IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija Identifikacijska številka podjetja: 0050			Investitor: Občina Trbovlje Mestni trg 4, 1420 Trbovlje			
			Objekt: OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN			
	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba: LESENA KONSTUKCIJA: TLORIS STREŠNIH NOSILCEV, DETAJL SIDRANJA	
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Vrsta projekta:	Št. projekta:	Št. načrta:		Datum risbe:	Merilo:	Št. risbe:
PZI	8422/25/PZI	G–8422/25/PZI		mar 2026	1:50	G.6

STENSKI PANELI V OSI I



STENSKI PANEL V OSI F

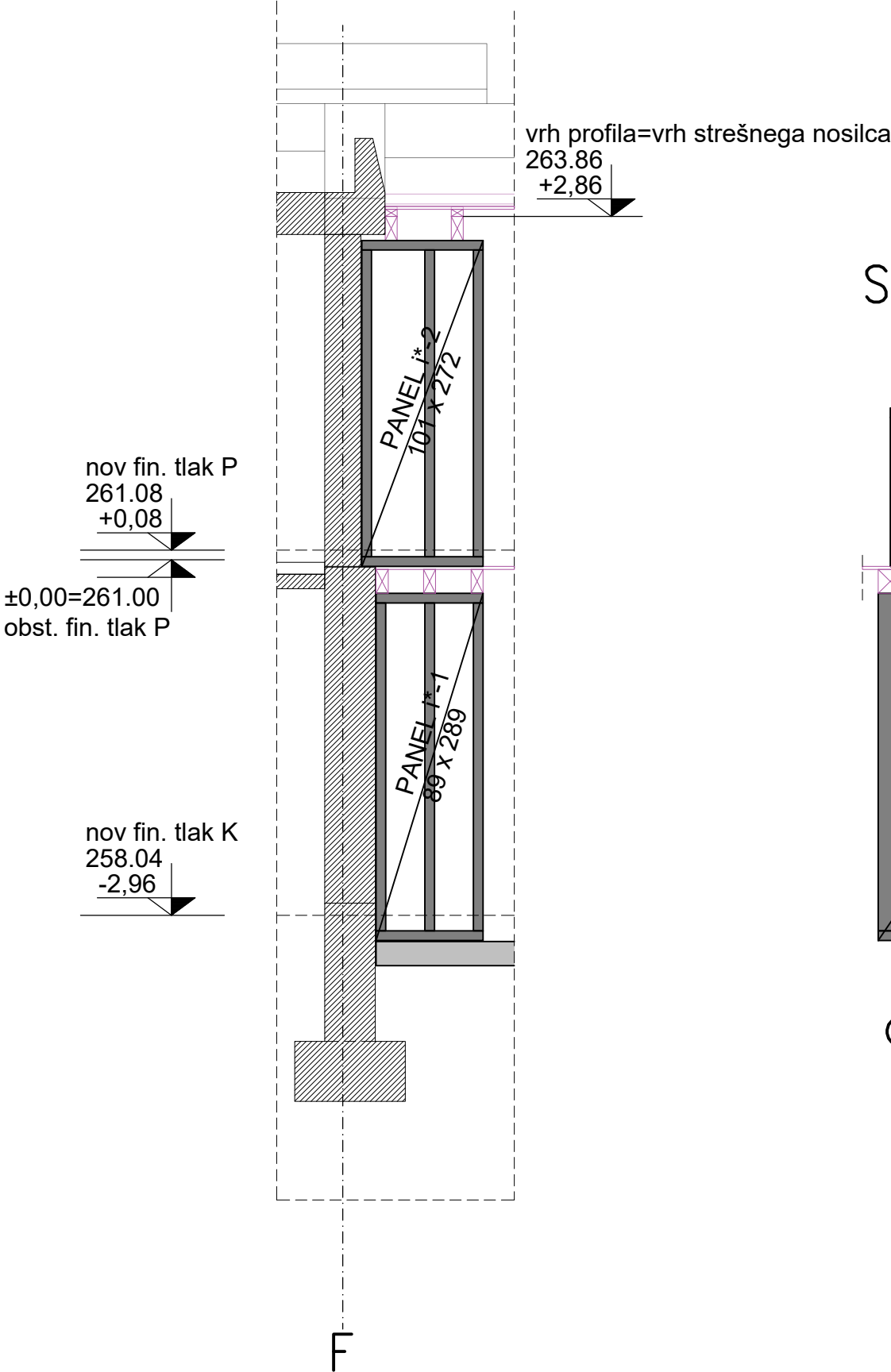


OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

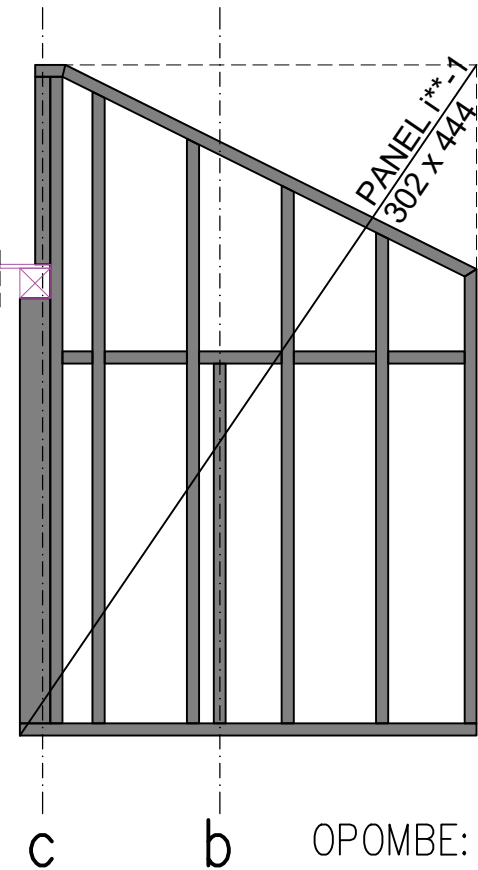
±0.00=261,00 m.n.m

IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija	Investitor: Občina Trbovlje Mestni trg 4, 1420 Trbovlje		
	Objekt: OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN		
Identifikacijska številka podjetja: 0050			
	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G–3916	
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G–3916	
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G–3916	
Vrsta projekta:	Št. projekta:	Št. načrta:	Datum risbe:
PZI	8422/25/PZI	G–8422/25/PZI	mar 2026
Risba: LESENA KONSTRUKCIJA: STENSKI PANEL V OSI I IN OSI F			Merilo: Št. risbe:
			1: 50 G.7

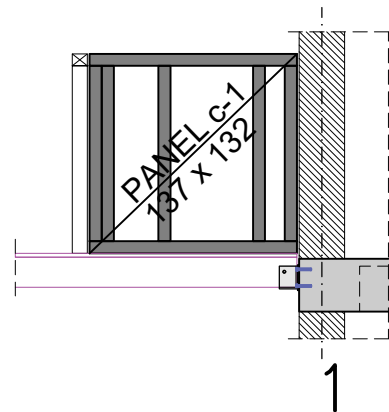
STENSKI PANEL V OSI i*



STENSKI PANEL V OSI i**



STENSKI PANEL V OSI c



OPOMBE:

ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

±0.00=261,00 m.n.m

IBT

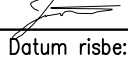
SPI d.o.o.

Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija

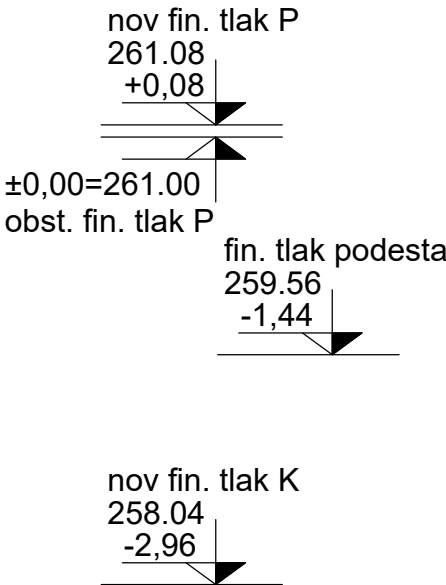
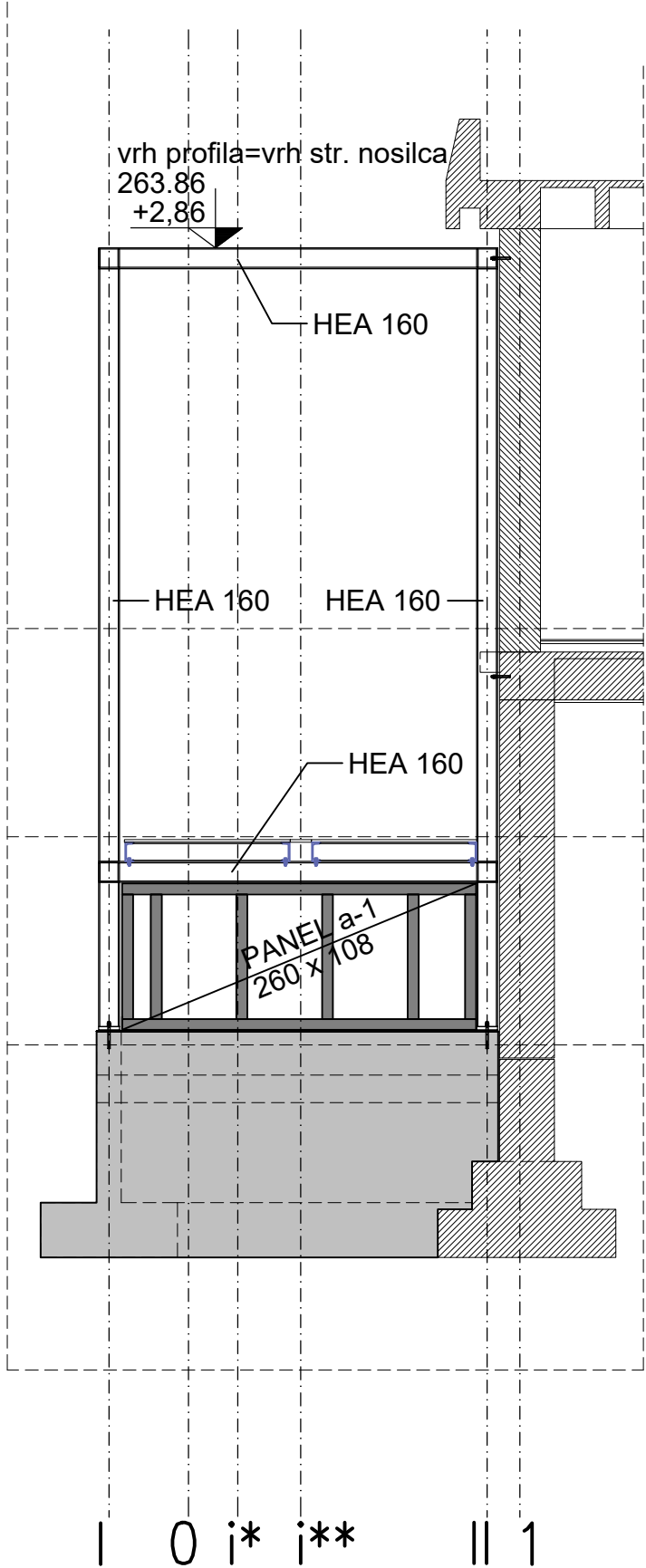
Identifikacijska številka podjetja: 0050

Investitor:
Občina Trbovlje
Mestni trg 4, 1420 Trbovlje

Objekt:
OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN

	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba:	
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G-3916			LESENA KONSTRUKCIJA: STENSKI PANEL V OSI i*, i** IN OSI c	
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G-3916				
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G-3916				
Vrsta projekta:	Št. projekta:	Št. načrta:	Datum risbe:	Merilo:	Št. risbe:	
PZI	8422/25/PZI	G-8422/25/PZI	mar 2026	1:50	G.8	

JEKLENI OKVIR V OSI a

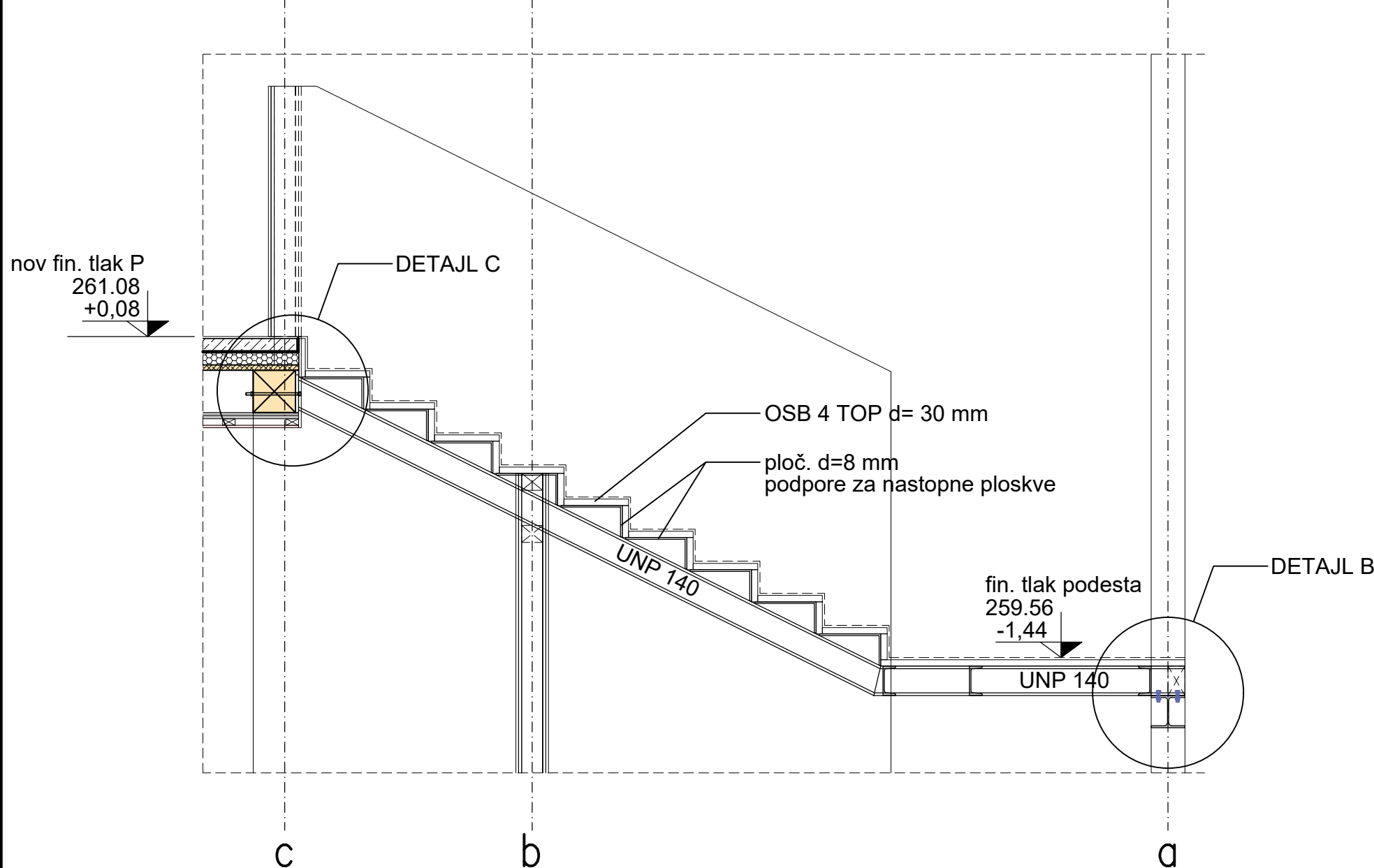


OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

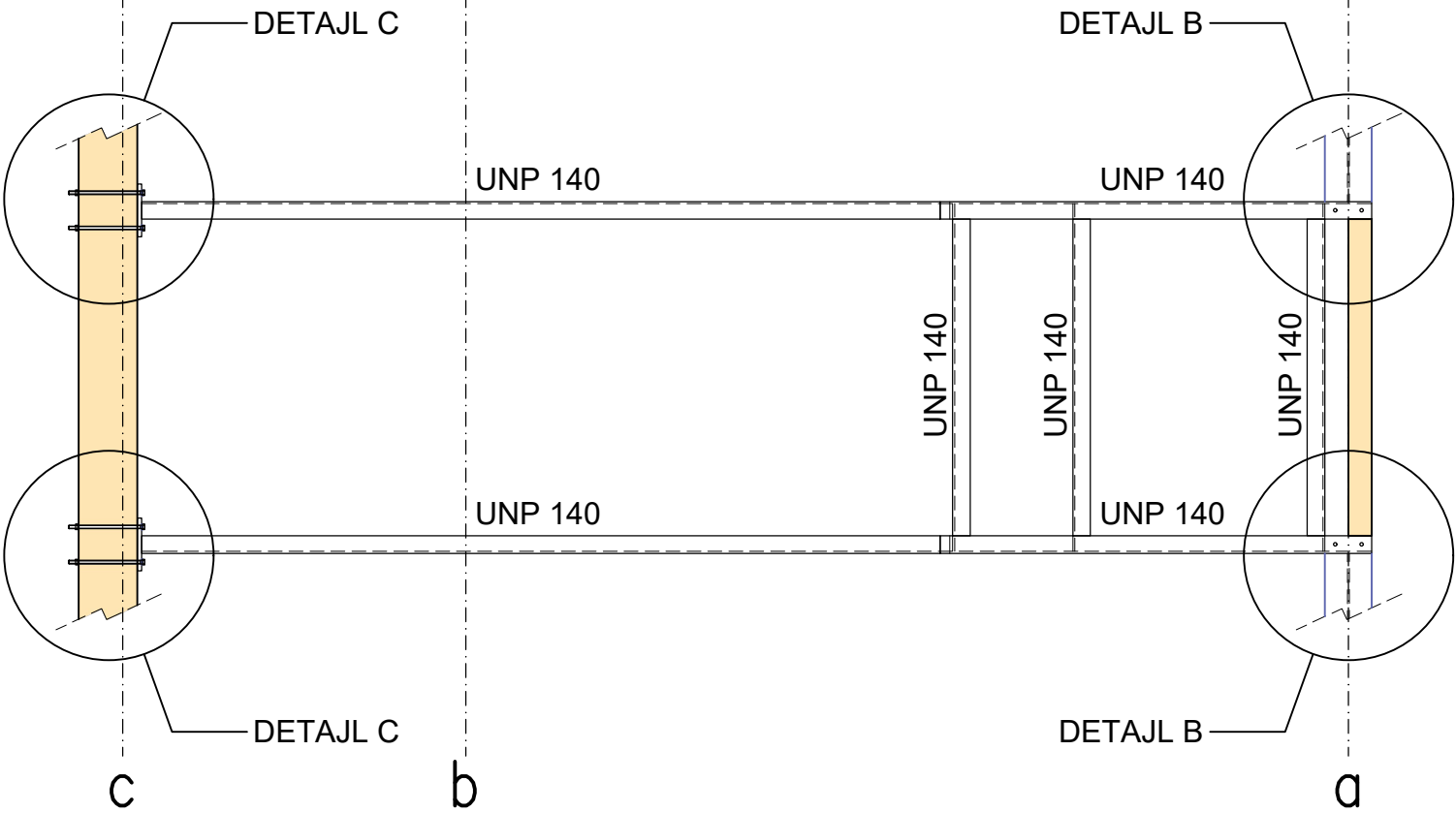
±0.00=261,00 m.n.m

IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija			Investitor: Občina Trbovlje Mestni trg 4, 1420 Trbovlje			
			Objekt: OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN			
Identifikacijska številka podjetja: 0050						
	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba: JEKLENA KONSTRUKCIJA: OKVIR V OSI a	
Vodja projekta	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Poobl. inženir	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Projektiral	J.Jevševar, mig.	G–3916				
Vrsta projekta: PZI	Št. projekta: 8422/25/PZI	Št. načrta: G–8422/25/PZI		Datum risbe: mar 2026	Merilo: 1:50	Št. risbe: G.9

JEKLENA KONSTRUKCIJA STOPNIŠČA
ZGORNJA RAMA



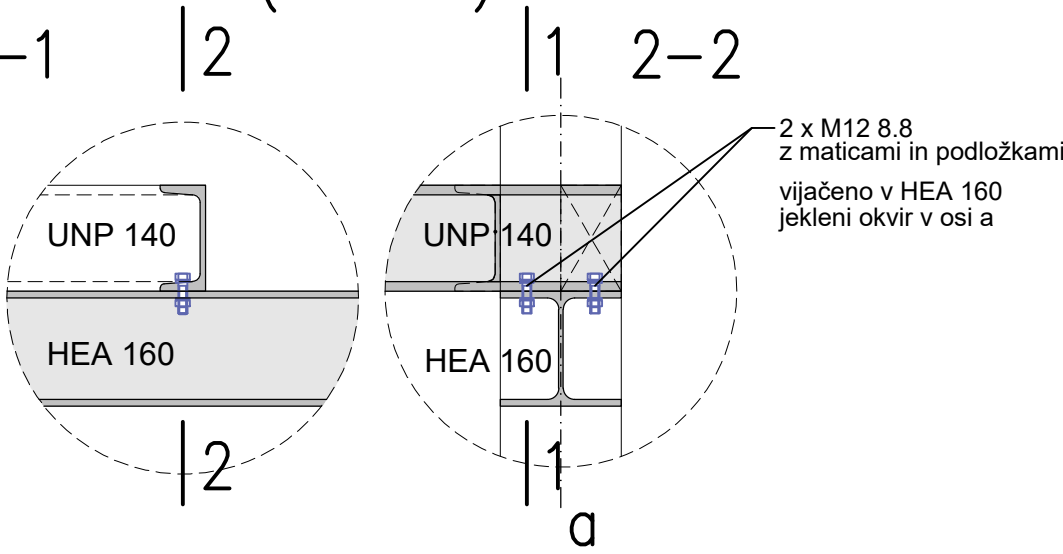
TLORIS ZGORNJE RAME



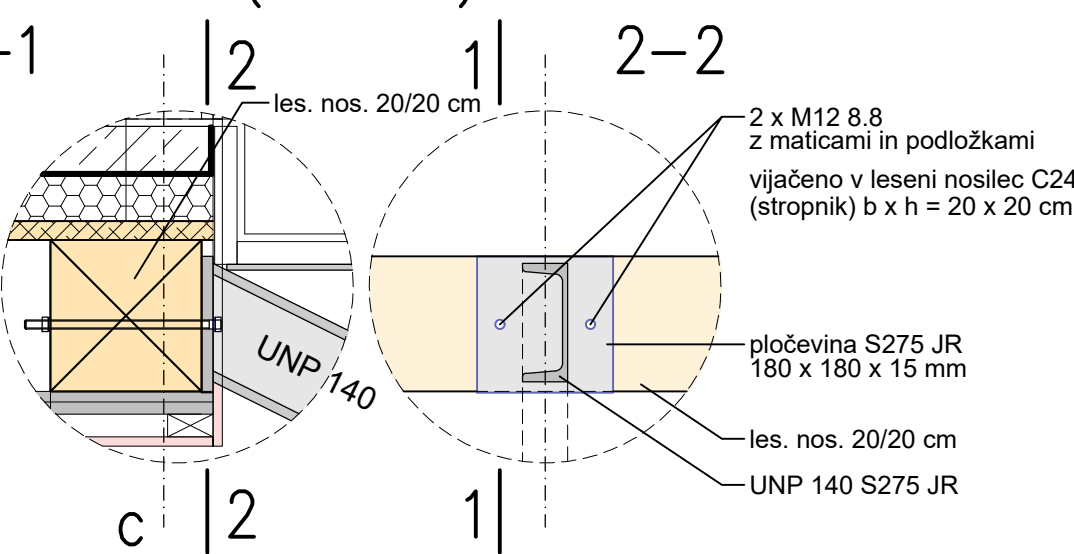
OPOMBE:
ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

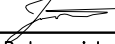
±0.00=261,00 m.n.m

DETAJL B (M 1:10)
1-1 2 1 2-2



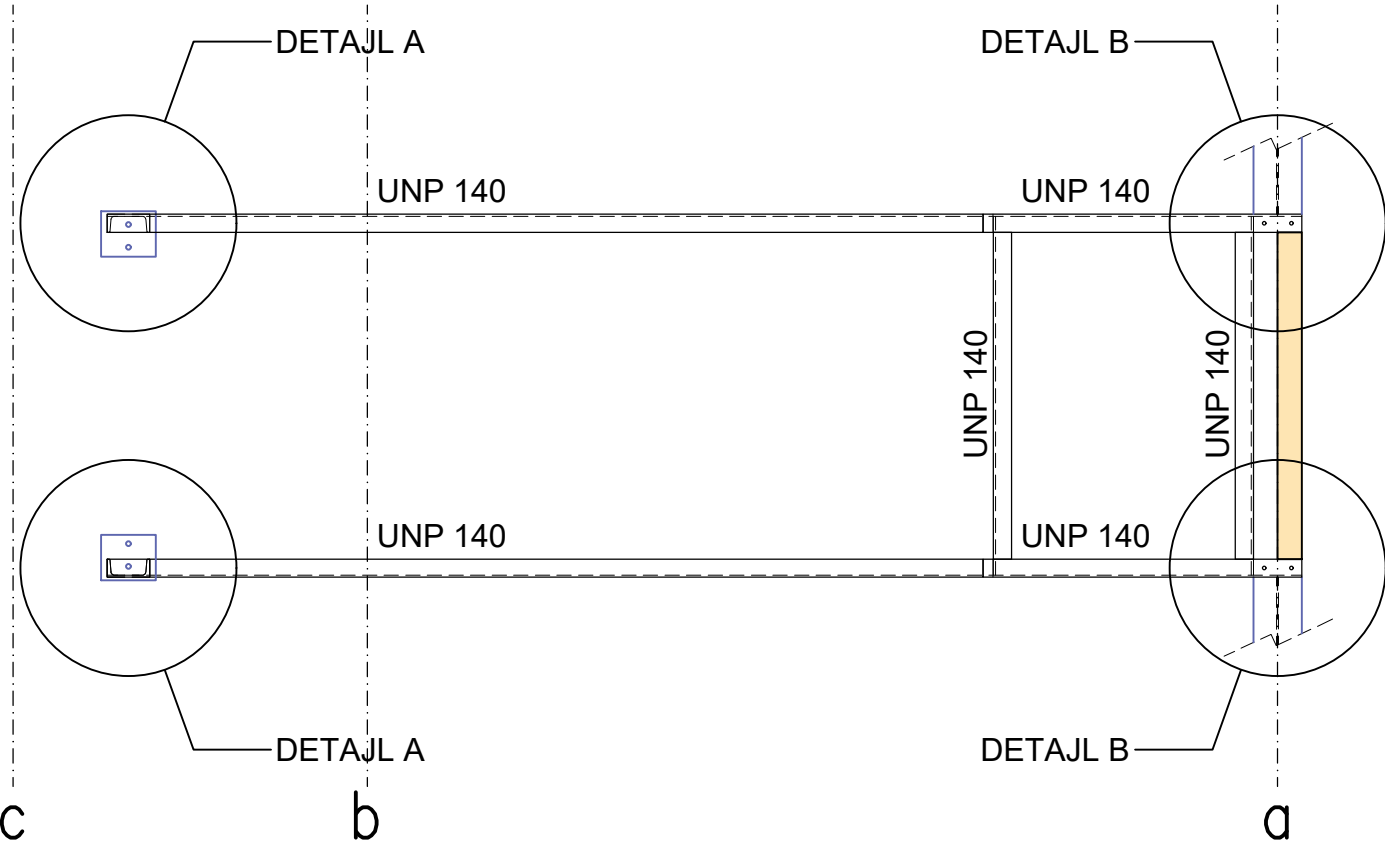
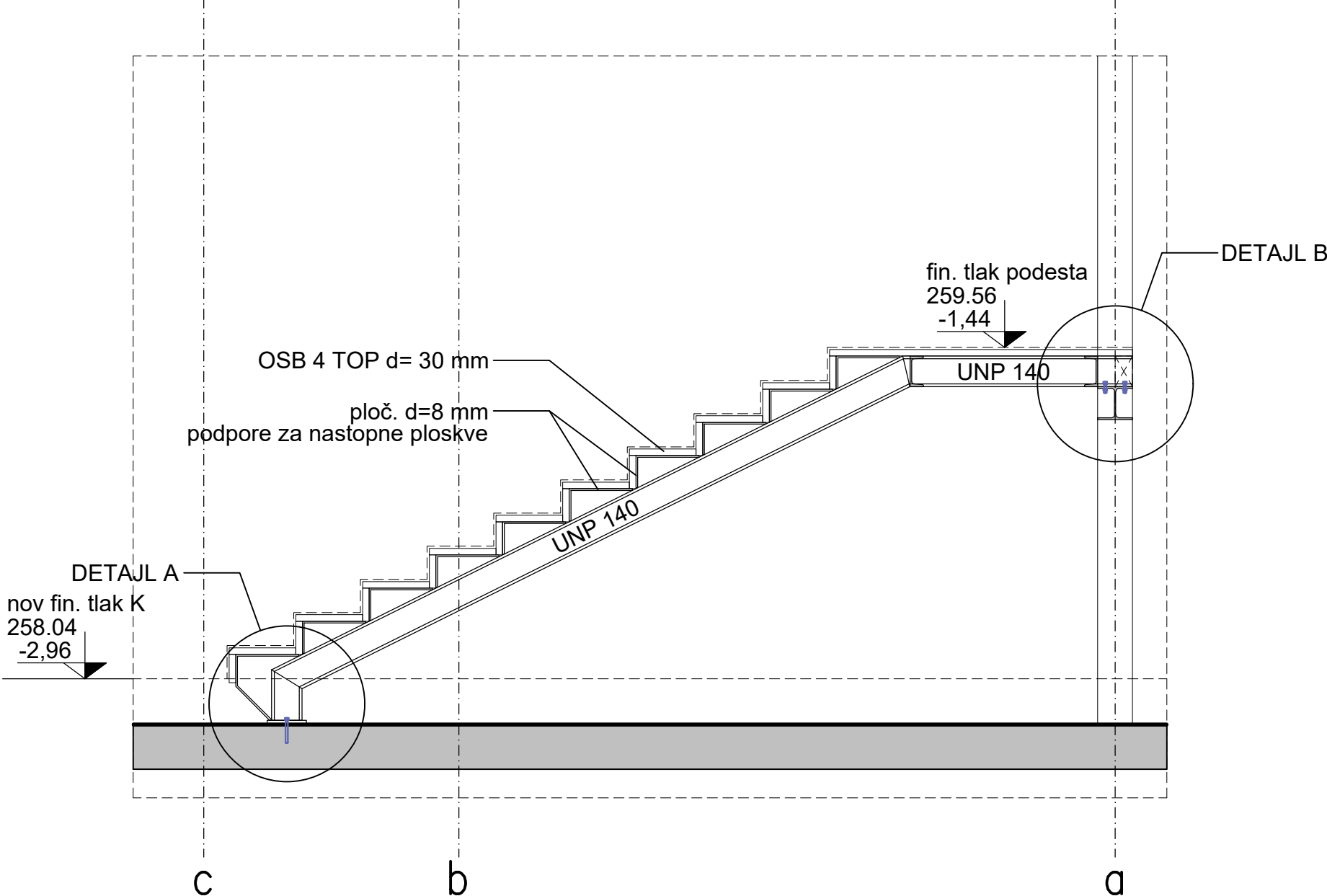
DETAJL C (M 1:10)
1-1 2 1 2-2



IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija			Investitor: Občina Trbovlje Mestni trg 4, 1420 Trbovlje			
			Objekt: OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN			
Identifikacijska številka podjetja:			0050			
	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba: JEKLENA KONSTRUKCIJA: STOPNIŠČE ZGORNJA RAMA	
Vodja projekta	J.Jevšev, mig.	G-3916				
Poobl. inženir	J.Jevšev, mig.	G-3916				
Projektiral	J.Jevšev, mig.	G-3916				
Vrsta projekta:	Št. projekta:	Št. načrta:		Datum risbe:	Merilo:	Št. risbe:
PZI	8422/25/PZI	G-8422/25/PZI		mar 2026	1:50	G.10

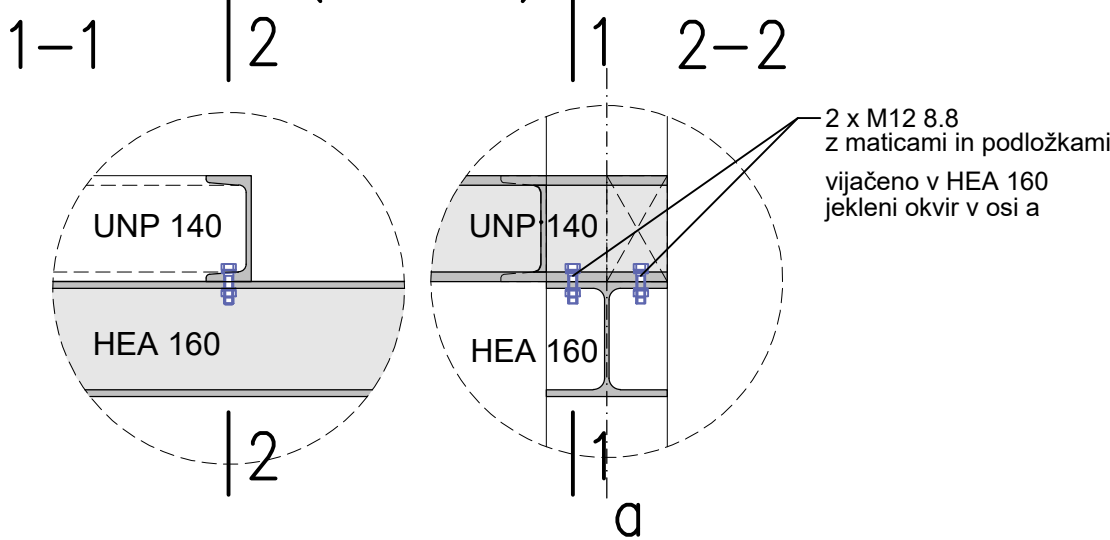
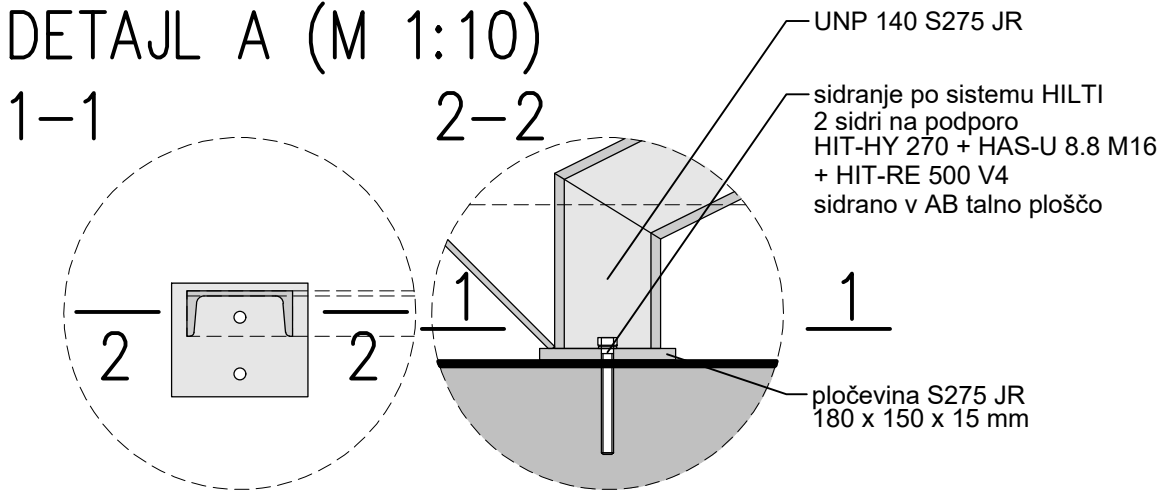
JEKLENA KONSTRUKCIJA STOPNIŠČA
SPODNJA RAMA

TLORIS SPODNJE RAME



DETAJL A (M 1:10)

DETAJL B (M 1:10)



OPOMBE:

ZBIR OPOMB JE VSEBOVAN V SKLOPU TEKSTUALNEGA DELA
NAČRTA IN JIH JE POTREBNO OBVEZNO UPOŠTEVATI SKUPAJ Z
VSEMI GRAFIČNIMI PRILOGAMI.

±0.00=261,00 m.n.m

IBT SPI d.o.o. Trg revolucije 14, 1420 Trbovlje, Slovenija			Investitor:		Občina Trbovlje Mestni trg 4, 1420 Trbovlje	
			Objekt:		OBNOVA VRTCA TRBOVLJE – ENOTA CICIBAN	
Identifikacijska številka podjetja:			0050			
	Ime in priimek	Identifikac. št.	Datum	Podpis	Risba: JEKLENA KONSTRUKCIJA: STOPNIŠČE SPODNJA RAMA	
Vodja projekta	J.Jevševvar, mig.	G–3916				
Poobl. inženir	J.Jevševvar, mig.	G–3916				
Projektiral	J.Jevševvar, mig.	G–3916				
Vrsta projekta:	Št. projekta:	Št. načrta:		Datum risbe:	Merilo:	Št. risbe:
PZI	8422/25/PZI	G–8422/25/PZI		mar 2026	1:50	G.11

IBT SPI, d.o.o. Trbovlje Trg revolucije 14, Trbovlje tel. 03 56 25 050, 25 020 ; biro@ibt.si	projekt št. 8422/25/PZI načrt št. G-8422/25/PZI
--	--

3.6	RAČUN KONSTRUKCIJE
------------	---------------------------

--

Osnovni podatki o modelu _____ 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija _____ 3

Vhodni podatki - Obtežba _____ 5

Rezultati

Statični preračun _____ 6

Dimenzioniranje (les) _____ 9

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - strešni nosilec	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

Osnovni podatki o modelu

Datoteka: poz_1 - stresni nosilci.twp
Datum preračuna: 31.3.2026

Način preračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

- ☒ Teorija I-ga reda

☐ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-ga reda

☐ Seizmični preračun

☐ Faze gradnje

☐ Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	2
Število ploskovnih elementov:	0
Število grednih elementov	1
Število robnih elementov	4
Število osnovnih obtežnih primerov:	2
Število kombinacij obtežb:	2

Enote mer

Dolžina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

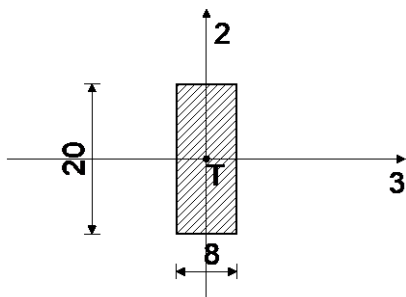
Vhodni podatki - Konstrukcija

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]
		Em[kN/m ²]	μm	αt[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=8/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-M...	1.600e-2	1.333e-2	1.333e-2	2.555e-5	8.533e-6	5.333e-5

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			
2			1.000e+10			

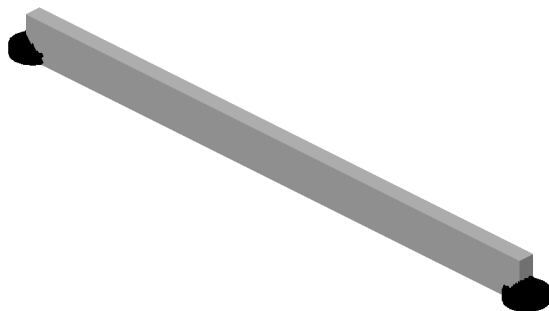
Konture gred Set 1. b/d=8/20

			Sprostitev vplivov												N	Ozn. pozicije
No	Cv. I	Cv. J	Vozlišče I						Vozlišče J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	1	2														

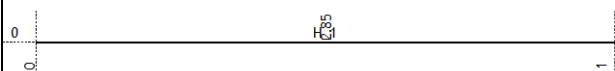
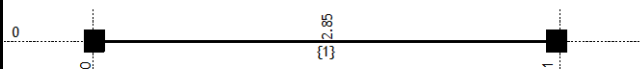
Konture točkovnih podpor

Vozlišča	Set
1	1
2	2

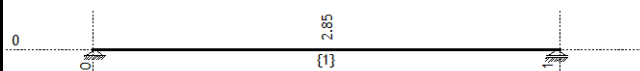
Račun konstrukcije



Izometrija



Dispozicija okvirjev

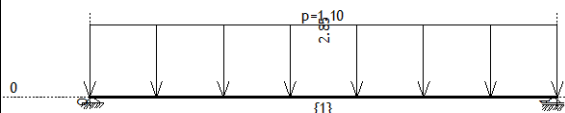


Vhodni podatki - Obtežba

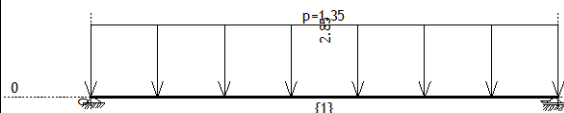
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g - lastna in stalna (g)	0.00	0.00	-3.36
2	s - sneg	0.00	0.00	-3.85
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-10.31
4	Komb.: I+II	0.00	0.00	-7.21

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



Obt. 2: s - sneg



Statični preračun

Notranje sile v gredah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 3

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(1 - 2)	3	0.000	0.000	 -5.156 	0.000	0.000
(1 - 2)	3	1.425	0.000	0.000	0.000	 3.673

Vplivi v točkovnih podporah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 3

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
1	3	0.000	0.000	 5.156 	*	*	*
2	3	*	*	 5.156 	*	*	*

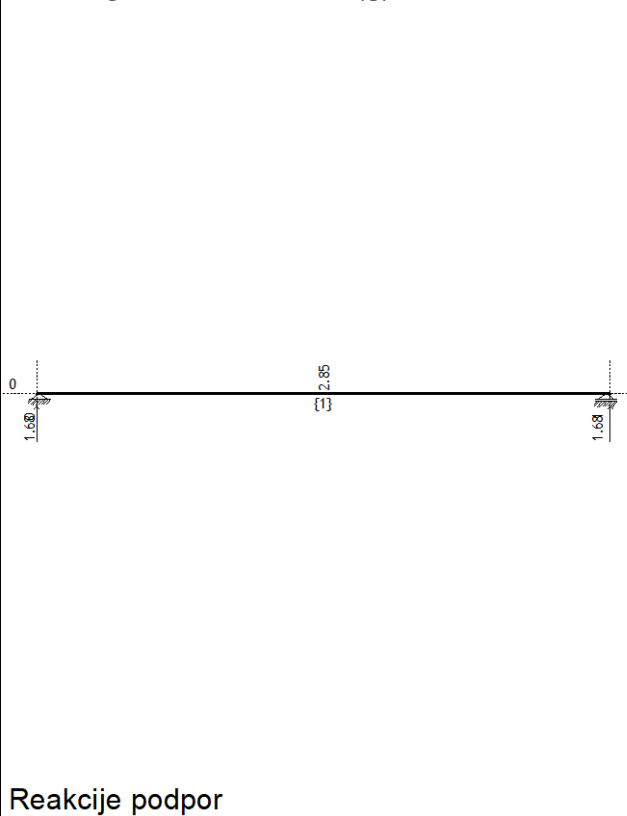
Deformacija gred L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 4

Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(1 - 2)	4	1.425	 -4.076

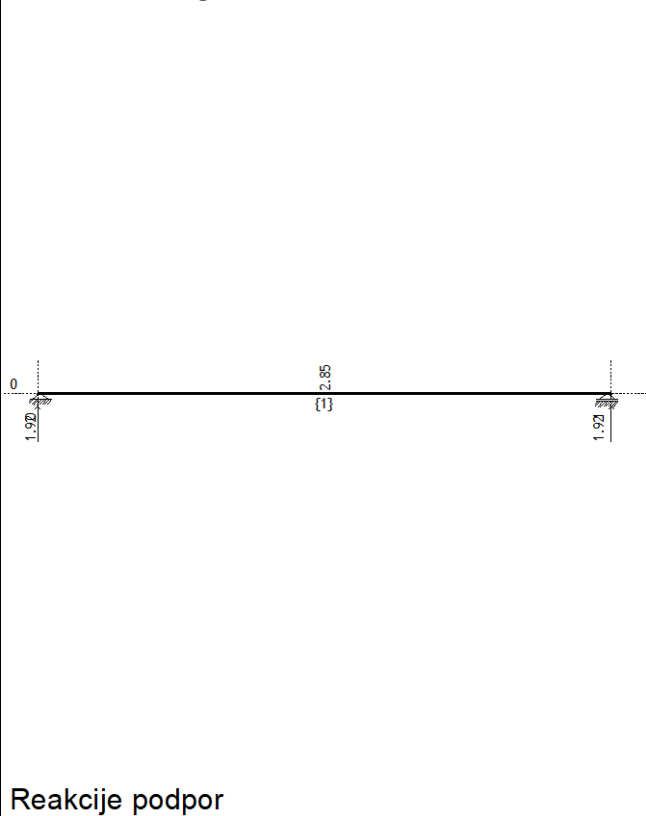
Deformacija gred GLO - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 4

Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(1 - 2)	4	1.425	 -4.076

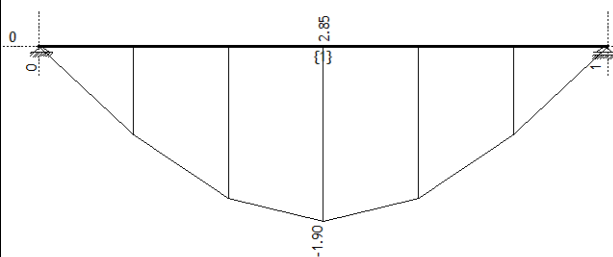
Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



Obt. 2: s - sneg

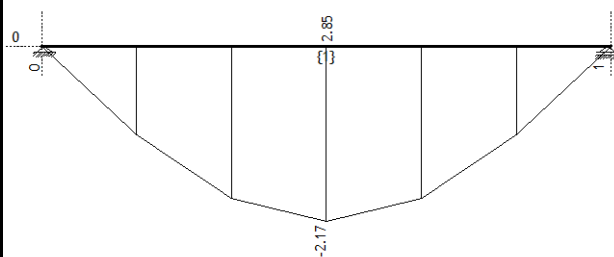


Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



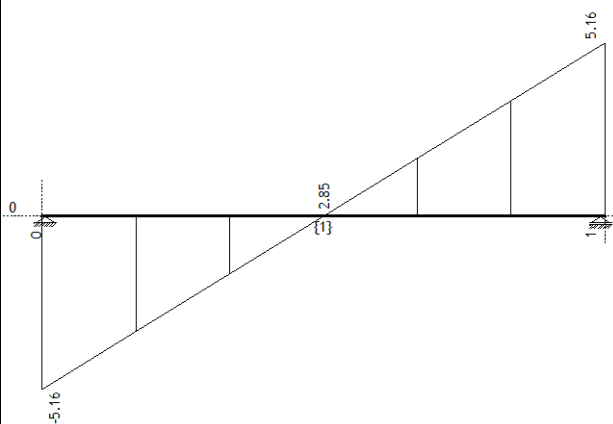
Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -1.90$...

Obt. 2: s - sneg



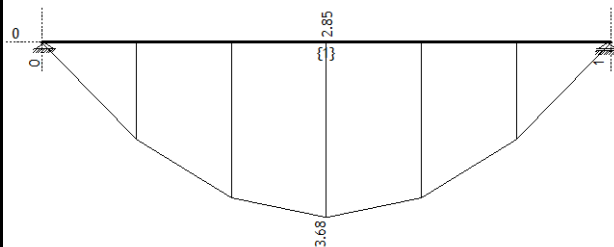
Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -2.17$...

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



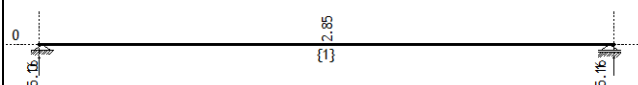
Vplivi v gredi: max $T_2 = 5.16$ / min $T_2 = -5.16$ kN

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



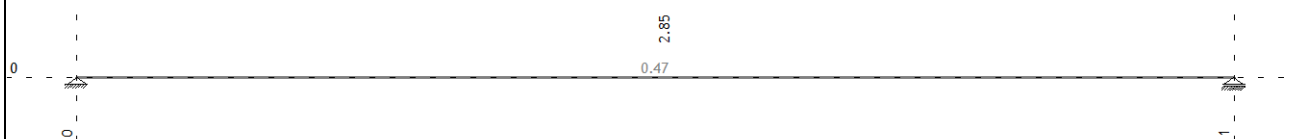
Vplivi v gredi: max $M_3 = 3.68$ / min $M_3 = 0.00$...

Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



Reakcije podpor

Dimenzioniranje (les)



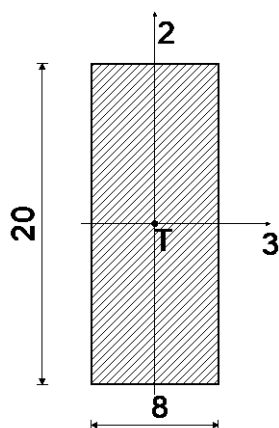
Kontrola stabilnosti

PALICA 1-2

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24

Eksploatacijski razred 2

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

3. $\gamma=0.47$

4. $\gamma=0.33$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 3, na 142.5 cm od začetka palice)

Račun konstrukcije

Upogibni moment okoli osi 3

M3ed = -3.673 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - UPOGIB

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Kh_2 = 1.134

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 = 16.748 MPa

Računska upogibna trdnost - os 3

fm,3,d = 14.769 MPa

Odpornostni moment

W3 = 533.33 cm³

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

σm3,d = 6.888 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (6.888 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 46.6%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

lef = 285.00 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} = 2549.8 cm⁴

Vztrajnostni moment

I₂ = 853.33 cm⁴

Odpornostni moment

W3 = 533.33 cm³

Kritična napetost uklona

σ_{m,crit} = 56.249 MPa

Relativna vitkost za uklon

λ_{rel} = 0.653

Koeficient

k_{krit} = 1.000

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

σm3,d = 6.888 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (6.888 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 46.6%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 3, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2

V2ed = -5.156 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Karakteristična strižna napetost

f_{v,k} = 4.000 MPa

Računska strižna trdnost

f_{v,d} = 2.462 MPa

Površina prečnega prereza

A = 160.00 cm²

Dejanska strižna napetost(os 2)

τ_{2,d} = 0.483 MPa

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - strešni nosilec	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \text{ (0.483 } \leq \text{ 2.462)}$

Izkoriščenost prereza je 19.6%

MEJNO STANJE UPORABNOSTI - KONTROLA DEFORMACIJ

0 KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni trenutni povos ($u_{inst.}$) za mejno stanje uporabnosti (MSU):

$u_{inst.} :=$ mm ... maksimalni trenutni povos MSU (Z_p)
 $L :=$ m ... dolžina glavnih vzd. nosilcev (nosilni razpon)

P1: Pogoj 1: Maksimalni trenutni povos mora biti manjši od

$L^*/250$	strehe nasploh
$L^*/300$	pohodne strehe
$L^*/300$	stropovi nasploh
$L^*/350$	stropovi s krhkimi oblogami
$L^*/500$	stropovi, ki podpirajo stebre

$L^* :=$ razpon med podporami ali dvojna dolžina konzole

$u_{inst.} :=$ mm < mm 1. pogoj: **TRUE**

Maksimalni končni povos po izvršenem lezenju ($u_{fin.}$) z upoštevanjem koef. lezenja (k_{def}):

P2: Pogoj 2: Maksimalni končni povos mora biti manjši od

$L^*/200$	strehe nasploh
$L^*/250$	pohodne strehe
$L^*/250$	stropovi nasploh
$L^*/300$	stropovi s krhkimi oblogami
$L^*/400$	stropovi, ki podpirajo stebre

$L^* :=$ razpon med podporami ali dvojna dolžina konzole

$$u_{fin.} := u_{inst.,G} \times (1 + \psi_{2,G} \times k_{def}) + u_{inst.,P} \times (1 + \psi_{2,P} \times k_{def})$$

$u_{fin.} :=$ mm < mm 2. pogoj: **TRUE**

$u_{inst.,G} :=$ mm ... maks. trenutni povos pri stalni obtežbi
 $u_{inst.,P} :=$ mm ... maks. trenutni povos pri spremenljivi obtežbi

$k_{def.} :=$... deformacijski koeficient (koef. lezenja)
 $\psi_{2,G} :=$... koeficient obtežbe (stalna obt.)
 $\psi_{2,P} :=$... koeficient obtežbe (spremenljiva obt.)

Tabela 1: Vrednosti deformacijskega modula k_{def} :

material	tip	S1 vl.<12%	S2 12%vl.<20%	S2 vl.>20%
masivni les	PrEN 14081	0,6	0,8	2
lepljeni les	PrEN 14080	0,6	0,8	2

Tabela 2: Vrednosti koeficienta obtežbe ψ_2 :

Vrsta obtežbe	ψ_2
stalna	1,0
koristna dolgotrajna spremenljiva	
kat. A	0,3
kat. B	0,3
kat. C	0,6
kat. D	0,6
kat. E	0,8
prometna	
vozila teže do 30 kN	0,6
vozila teže nad 30 kN	0,3
servisiranje streh	0,0
sneg nad 1000 m.n.m.v	0,2
sneg pod 1000 m.n.m.v	0,0
veter, temperatura	0,0

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	1
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Masonry - 31. mar. 2026	Datum:	31. 03. 2026
Točka pritrdjevanja:			

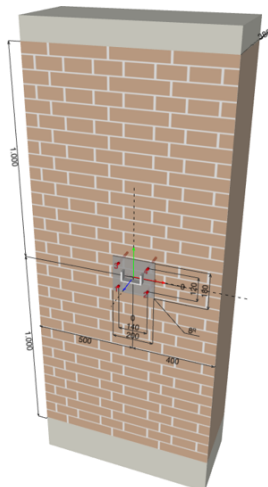
Komentar projektanta:

1 Vhodni podatki

Tip in velikost sidra:	HIT-HY 270 + HAS-U 5.8 HDG M12	
Številka artikla:	2223939 HAS-U 5.8 HDG M12x160 (element) / 2092828 HIT-HY 270 (kemično sidro)	
Specification text:	HILTI HAS-U 5.8 THREADED ROD WITH HIT-HY 270 INJECTION MORTAR WITH 100 MM EMBEDMENT HEF, M12, HOT DIP GALVANIZED, HAMMER DRILLED INSTALLATION PER ETA-22/0395	
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,opti} = 100,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 350,0 \text{ mm}$)	
Material:	5.8	
Tehnična ocena artikla:	ETA-22/0395	
Izdano I Veljavno:	25. 09. 2023 -	
Kontrola:	Projektna metoda EOTA TR054	
Vgradnja z nadvišanjem:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (brez nadvišanja); $t = 8,0 \text{ mm}$	
Ležiščna pločevina ^R :	$l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 180,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$; (Priporočena debelina ležiščne pločevine: ni izračunano)	
Profil:	U profile, U 100; ($L \times W \times T \times FT$) = $100,0 \text{ mm} \times 50,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm} \times 8,5 \text{ mm}$	
Osnovni material:	Postavitev opeke: English; Opeka: Rosso Classico A6R55 / Rosso Vivo A6R55W (polna opeka), Glina, $D \times \text{Š} \times V$: $250,0 \text{ mm} \times 120,0 \text{ mm} \times 55,0 \text{ mm}$; $f_{b,v} = 18,00 \text{ N/mm}^2$; $E_{wall} = 4.159,62 \text{ N/mm}^2$ Kemična masa: $f_m = 10,00 \text{ N/mm}^2$, M10 - M20; Zapolnjene vertikalne fuge: DA; vertikalno: $10,0 \text{ mm}$; horizontalno: $6,0 \text{ mm}$	
Vgradnja/Uporaba:	Pogoji vgradnje: Suho; Pogoji uporabe: Suho; Čiščenje: komprimiran zrak Temp. kratko./dolgo.: $40/24 \text{ }^\circ\text{C}$	

^R - Izdelan izračun je zasnovan ob predpostavki toge ležiščne pločevine

Geometrija [mm]



www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon / Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|
Masonry - 31. mar. 2026

Stran:

Projektant:

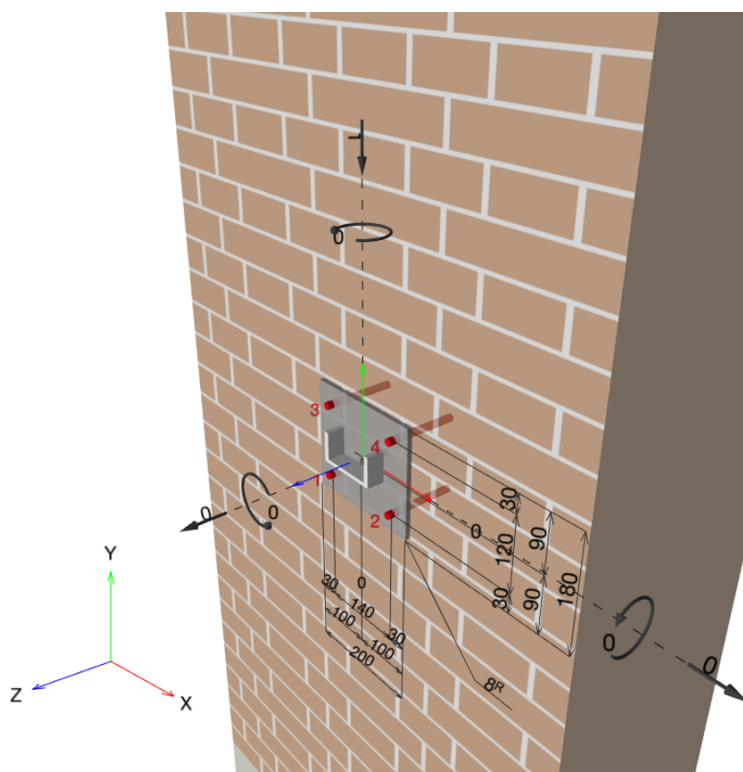
E-mail:

Datum:

2

31. 03. 2026

Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]



1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Obtežni primer: Projektna obremenitev	$N = 0,000$; $V_x = 0,000$; $V_y = -1,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$;	ne	ne	12

www.hilti.si

Podjetje:
Naslov:
Telefon / Faks: |
Projekiranje: Masonry - 31. mar. 2026
Točka pritrdjevanja:

Stran: 3
Projektant:
E-mail:
Datum: 31. 03. 2026

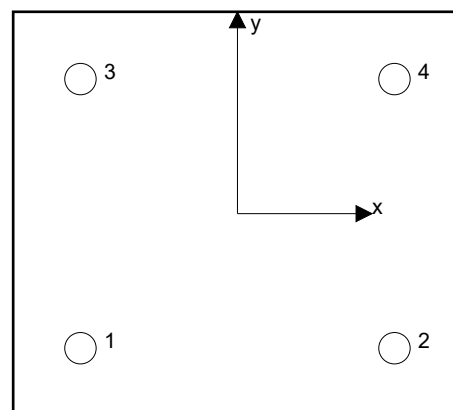
2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru

Reakcije v sidru [kN]

Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	0,000	0,250	0,000	-0,250
2	0,000	0,250	0,000	-0,250
3	0,000	0,250	0,000	-0,250
4	0,000	0,250	0,000	-0,250

maks. tlačna deformacija: - [%]
maks. tlačna trdnost: - [N/mm²]
Resulting tension force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]



Sile v sidrih so preračunane ob predpostavki toge ležiščne pločevine

3 Natezna obremenitev (EOTA TR054, Section 4.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na izvlek*	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušitev opeke**	N/A	N/A	N/A	N/A
Izvlek ene opeke**	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natežno obremenjena sidra)

4 Strižna obremenitev (EOTA TR054, Section 4.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_V [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	0,250	20,256	2	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Lokalna porušitev opeke*	-	-	12	OK
Porušitev po robu opeke v smeri x-**	-	-	12	OK
Potisk ene opeke v smeri **	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)

4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	A-ID
25,320	1,250	20,256	0,250	4

www.hilti.si

Podjetje:
Naslov:
Telefon I Faks: |
Projektiranje: Masonry - 31. mar. 2026
Točka pritrdjevanja:

Stran: 4
Projektant:
E-mail:
Datum: 31. 03. 2026

4.2 Lokalna porušitev opeke

A1-ID	A2-ID	s [mm]	c [mm]			
2	4	120,0	330,0			
$s_{ETA, }$ [mm]	$c_{ETA, }$ [mm]	$V_{Rk,b,ETA, }$ [kN]	$\alpha_{g,V, }$	$e_{c,V, }$ [mm]	$\psi_{g,V, }$	$\alpha_{j, }$
50,0	320,0	11,000	1,000	0,0	1,000	1,000
$s_{ETA,\perp}$ [mm]	$c_{ETA,\perp}$ [mm]	$V_{Rk,b,ETA,\perp}$ [kN]	$\alpha_{g,V,\perp}$	$e_{c,V,\perp}$ [mm]	$\psi_{g,V,\perp}$	$\alpha_{j,\perp}$
0,0	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
$\gamma_{M,m}$						
2,500						
$V_{Rk,b, }$ [kN]	$V_{Rd,b, }$ [kN]	$V_{Ed, }$ [kN]	$\beta_{ }$			
11,000	4,400	0,500	0,114			
$V_{Rk,b,\perp}$ [kN]	$V_{Rd,b,\perp}$ [kN]	$V_{Ed,\perp}$ [kN]	$\beta_{\perp}$			
0,000	0,000	0,000	-			
$\beta_{ +\perp}$						
0.114						

4.3 Porušitev po robu opeke v smeri x-

A1-ID	A2-ID	s [mm]	c [mm]			
3	1	120,0	430,0			
$s_{ETA, }$ [mm]	$c_{ETA, }$ [mm]	$V_{Rk,c,ETA, }$ [kN]	$\alpha_{g,V, }$	$\alpha_{j, }$		
50,0	320,0	11,000	1,000	1,000		
$s_{ETA,\perp}$ [mm]	$c_{ETA,\perp}$ [mm]	$V_{Rk,c,ETA,\perp}$ [kN]	$\alpha_{g,V,\perp}$	$\alpha_{j,\perp}$	$e_{c,V,\perp}$ [mm]	$\psi_{g,V,\perp}$
-	-	-	-	-	-	-
$\gamma_{M,m}$						
2,500						
$V_{Rk,c, }$ [kN]	$V_{Rd,c, }$ [kN]	$V_{Ed, }$ [kN]	$\beta_{ }$			
11,000	4,400	0,500	0,114			
$V_{Rk,c,\perp}$ [kN]	$V_{Rd,c,\perp}$ [kN]	$V_{Ed,\perp}$ [kN]	$\beta_{\perp}$			
-	-	-	-			
$\beta_{ +\perp}$						
0.114						

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	5
Naslov:		Projektant:	
Telefon / Faks:		E-mail:	
Projekiranje:	Masonry - 31. mar. 2026	Datum:	31. 03. 2026
Točka pritrjevanja:			

5 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s FEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Upoštevan je samo lokalni prenos obtežbe s sidra(er) na steno, nadaljnji prenos obtežbe ni zajet v programski opremi PROFIS!
- Predpostavljamo, da je stena popolnoma navpično poravnana - potrebno je preveriti(!): Neustreznost lahko bistveno spremeni porazdelitev sil, kar privede do višjih izvlečnih sil, kot so izračunane v programski opremi PROFIS. Opečni zid mora biti brez poškodb (brez vidnih in tudi poškodb, ki se ne vidijo)! Med vgradnjo sider moramo biti pozorni, da so sidra vgrajena tako kot predpostavlja izračun t.j. glede na opeko oz. fuge.
- Kontrola fug, pri porazdelitvi tlačnih napetosti iz ležiščne plošče na zid, ni upoštevan.
- Če pri vrtanju (nezapolnjene fuge) ni čutiti nobenega odpora materiala po celotni globini luknje, v tem primeru ne bi smeli vgraditi sidra, del stene bi moral biti pregledan in ustrezno saniran. Hilti priporoča uporabo kompozitnih mrežic, kadar sidramo v votlake. V polne opeke ne uporabljamo kompozitnih mrežic, razen v primeru votlin in lukenj v zidu.
- Pripombe in dodatki za namestitve, navedeni v tem poročilu, so samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru morate upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- The compliance with current standards (e.g. EOTA TR054, EOTA TR053) is the responsibility of the user.
- Young-ov modul zidu E_{wall} (brez ometa) je določeno skladno z EN 1996-1-1:2012
- Metoda vrtanja (udarno vrtanje, vrtanje brez udarcev), mora biti skladno s standardom!
- Masonry should be built according to industry standards.
- Please note that, for ETA approved masonry units, the resistance and parameters are only valid for that particular brick (hollow/solid) or for bricks of the same base material with larger size and larger compressive strength (solid), according to EOTA TR054.

Izbrano pritrjevanje ustreza projektnim pogojem!

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon / Faks:

Projekiranje:

Točka pritrditve:

Masonry - 31. mar. 2026

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

6

31. 03. 2026

6 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 Profil: U profile, U 100; (L x W x T x FT) = 100,0 mm x 50,0 mm x 6,0 mm x 8,5 mm

Premjer luknje v ležiščni plošči: $d_f = 14,0 \text{ mm}$

Debelina ležiščne pločevine (vnos): 8,0 mm

Priporočena debelina ležiščne pločevine: ni izračunano

Metoda vrtanja: Izvrtano z udarnim vrtnikom

Čiščenje: komprimiran zrak

Možnost pritrditve: Predmontirano

Tip in velikost sidra: HIT-HY 270 + HAS-U 5.8 HDG M12

Številka artikla: 2223939 HAS-U 5.8 HDG M12x160

(element) / 2092828 HIT-HY 270 (kemično sidro)

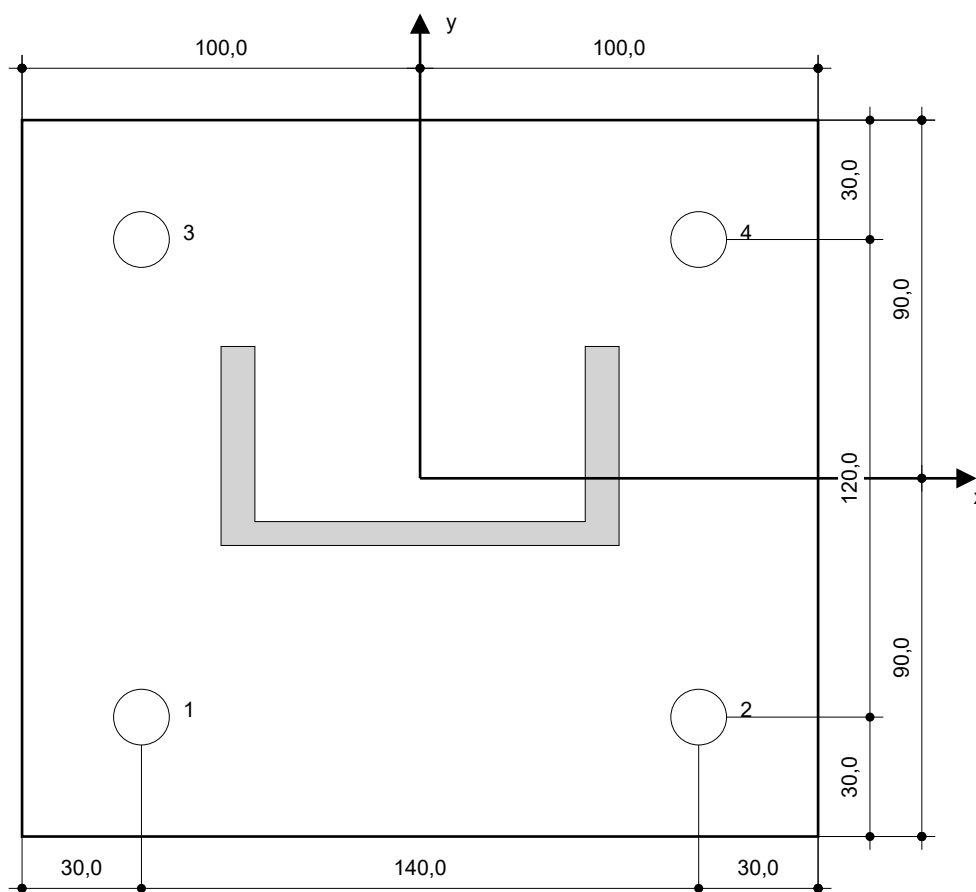
Maximum installation torque: 10 Nm

Globina izvrtine v osnovnem materialu: 14,0 mm

Globina izvrtine v osnovnem materialu: 100,0 mm

Minimalna debelina osnovnega materiala: 130,0 mm

Hilti HAS-U 5.8 threaded rod with HIT-HY 270 injection mortar with 100 mm embedment hef, M12, Hot dip galvanized, Hammer drilled installation per ETA-22/0395



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-70,0	-60,0	430,0	470,0	940,0	1.060,0
2	70,0	-60,0	570,0	330,0	940,0	1.060,0
3	-70,0	60,0	430,0	470,0	1.060,0	940,0
4	70,0	60,0	570,0	330,0	1.060,0	940,0

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	7
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Masonry - 31. mar. 2026	Datum:	31. 03. 2026
Točka pritrjevanja:			

7 Opombe; Vaše dolžnosti sodelovanja

- Vse informacije in podatki, ki jih vsebuje programska oprema, se nanašajo izključno na uporabo izdelkov Hilti in temeljijo na načelih, formulah in varnostnih predpisih v skladu s tehničnimi navodili podjetja Hilti ter navodili za uporabo, montažo in montažo itd. ki jih mora uporabnik dosledno upoštevati. Vse vsebovane vrednosti so povprečne številke, zato je treba pred uporabo ustreznega izdelka Hilti opraviti preskuse, specifične za uporabo. Rezultati izračunov s programsko opremo v osnovi temeljijo na podatkih, ki jih vnesete. Zato prevzimate vso odgovornost za odsotnost napak, popolnost in ustreznost podatkov, ki jih morate vnesti. Poleg tega prevzimate vso odgovornost za to, da rezultate izračunov pregleda in popravi strokovnjak, zlasti glede skladnosti z veljavnimi normativi in dovoljenji, preden jih uporabite za svoj specifični objekt. Programska oprema služi le kot pomoč pri razlagi norm in dovoljenj brez kakršnega koli jamstva o odsotnosti napak, pravilnosti in ustreznosti rezultatov ali primernosti za določeno aplikacijo.
- Za preprečevanje ali omejitev škode, ki jo povzroča programska oprema, morate sprejeti vse potrebne in razumne ukrepe. Zlasti morate poskrbeti za redno varnostno kopiranje izračunov in podatkov ter po potrebi redno posodabljanje programske opreme, ki jo ponuja Hilti. Če ne uporabljate funkcije AutoUpdate programske opreme, morate z uporabo ročnih posodobitev prek spletnega mesta Hilti zagotoviti, da uporabljate trenutno in posodobljeno različico programske opreme. Hilti ne bo odgovoren za posledice, kot so obnovitev izgubljenih ali poškodovanih podatkov ali programov, ki so posledica krivdne kršitve dolžnosti.

IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - les. preklada nad zg.	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	
Vsebina		

Osnovni podatki o modelu _____ 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija _____ 3

Vhodni podatki - Obtežba _____ 5

Rezultati

Statični preračun _____ 6

Dimenzioniranje (les) _____ 9

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - les. preklada nad zg.	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

Osnovni podatki o modelu

Datoteka: poz_1a - preklada nad oknom.twp
Datum preračuna: 31.3.2026

Način preračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

- ☒ Teorija I-ga reda

☐ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-ga reda

☐ Seizmični preračun

☐ Faze gradnje

☐ Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	2
Število ploskovnih elementov:	0
Število grednih elementov	1
Število robnih elementov	6
Število osnovnih obtežnih primerov:	2
Število kombinacij obtežb:	2

Enote mer

Dolžina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

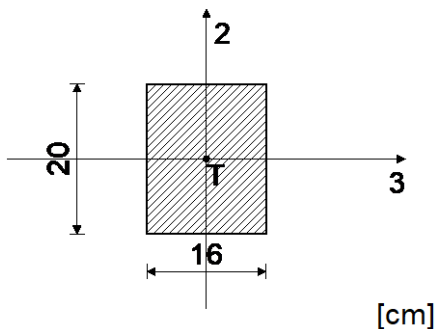
Vhodni podatki - Konstrukcija

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]
		Em[kN/m ²]	μm	αt[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=16/20, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-M...	3.200e-2	2.667e-2	2.667e-2	1.401e-4	6.827e-5	1.067e-4

Seti točkovnih podpor

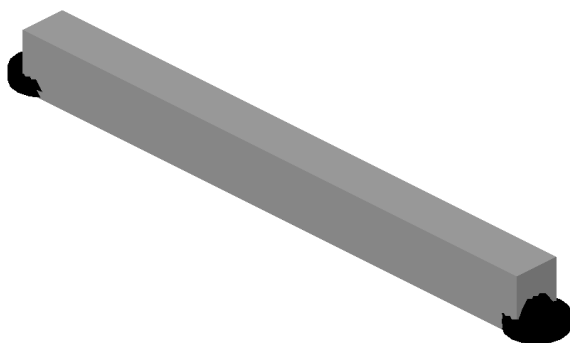
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Konture gred Set 1. b/d=16/20

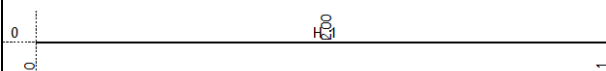
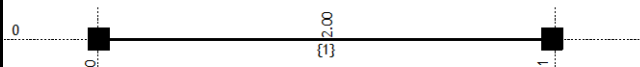
No	Cv. I	Cv. J	Sprostitev vplivov												N	Ozn. pozicije
			Vozlišče I						Vozlišče J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	1	2														

Konture točkovnih podpor

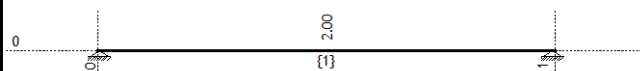
Vozlišča	Set
1, 2	1



Izometrija



Dispozicija okvirjev

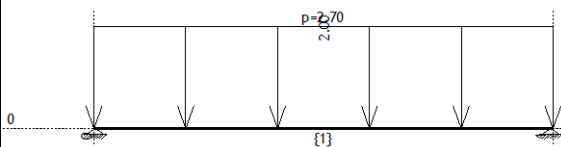


Vhodni podatki - Obtežba

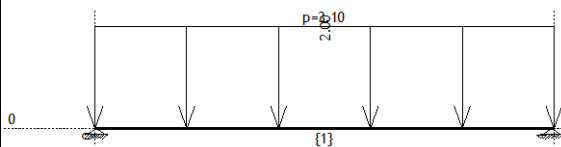
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g - lastna in stalna (g)	0.00	0.00	-5.72
2	s - sneg	0.00	0.00	-6.20
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-17.02
4	Komb.: I+II	0.00	0.00	-11.92

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



Obt. 2: s - sneg



Statični preračun

Notranje sile v gredah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 3

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(1 - 2)	3	0.000	0.000	 -8.511 	0.000	0.000
(1 - 2)	3	1.000	0.000	0.000	0.000	 4.255

Vplivi v točkovnih podporah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 3

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
1	3	0.000	0.000	 8.511 	*	*	*
2	3	0.000	0.000	 8.511 	*	*	*

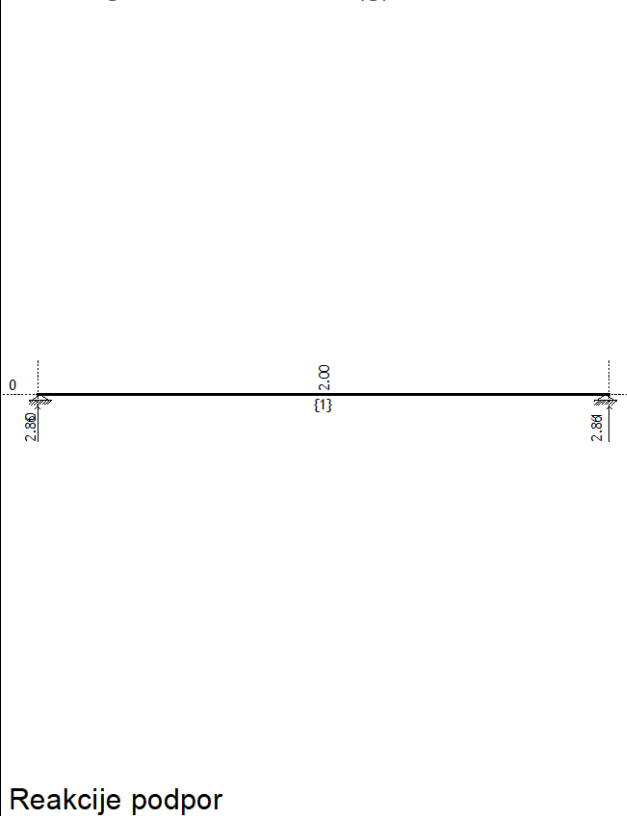
Deformacija gred L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 4

Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(1 - 2)	4	1.000	 -1.178

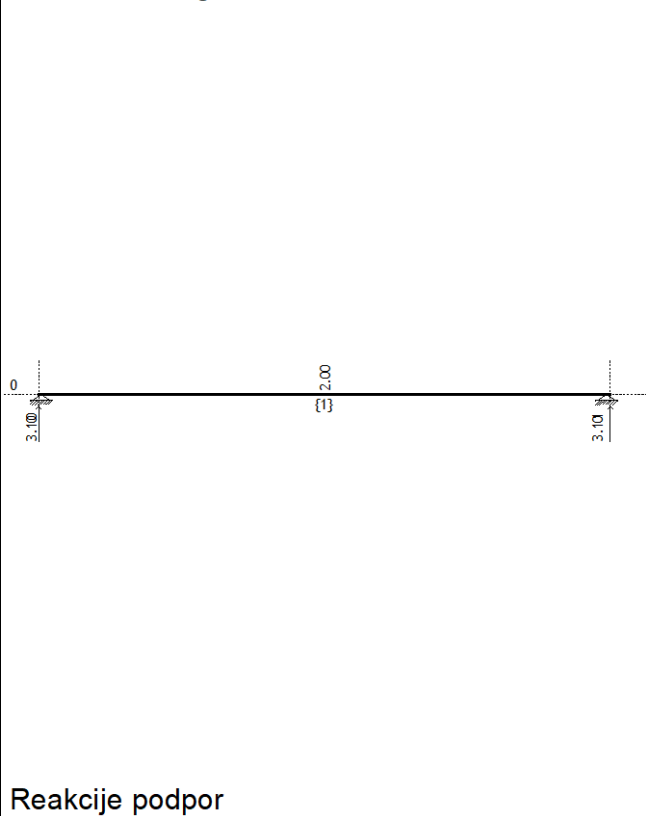
Deformacija gred GLO - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 4

Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(1 - 2)	4	1.000	 -1.178

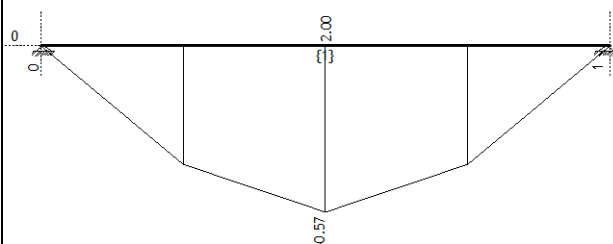
Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



Obt. 2: s - sneg

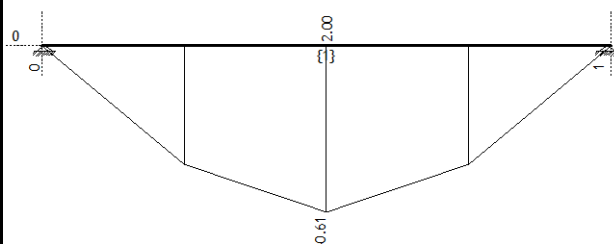


Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



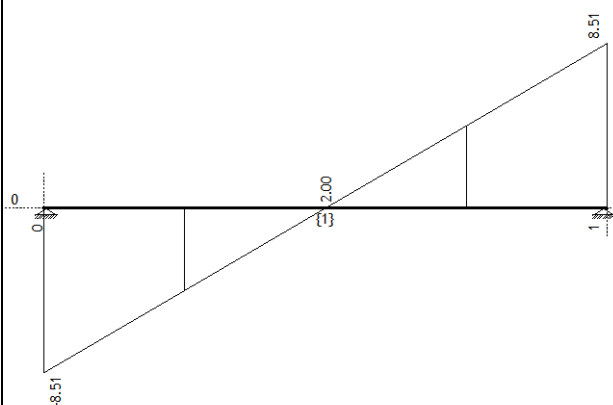
Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -0.57$...

Obt. 2: s - sneg



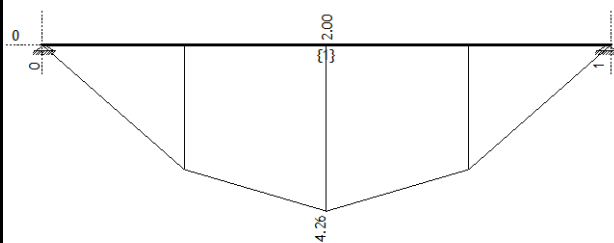
Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -0.61$...

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



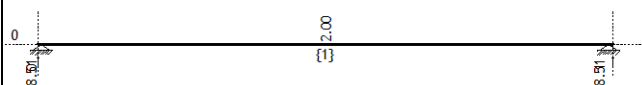
Vplivi v gredi: max $T_2 = 8.51$ / min $T_2 = -8.51$ kN

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



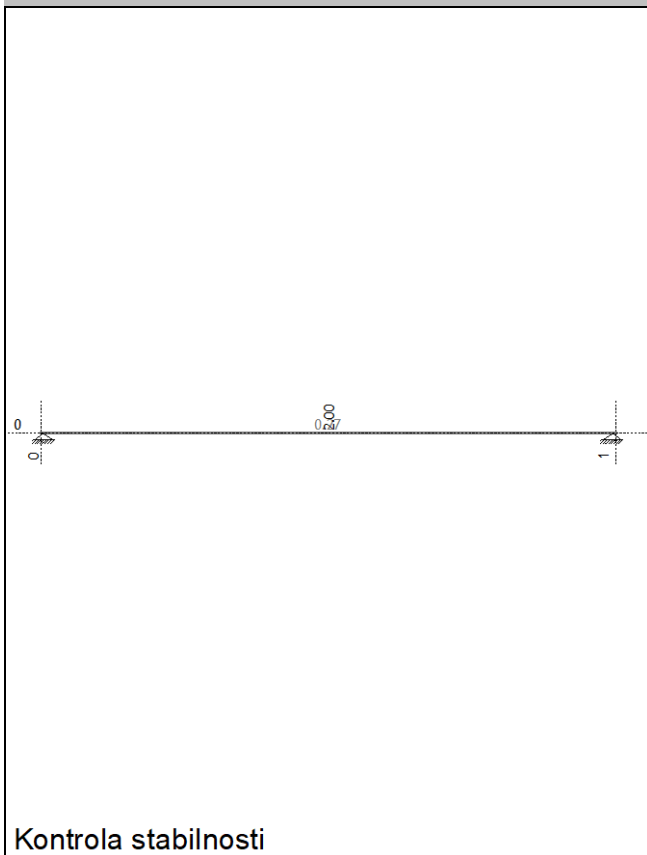
Vplivi v gredi: max $M_3 = 4.26$ / min $M_3 = 0.00$...

Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



Reakcije podpor

Dimenzioniranje (les)

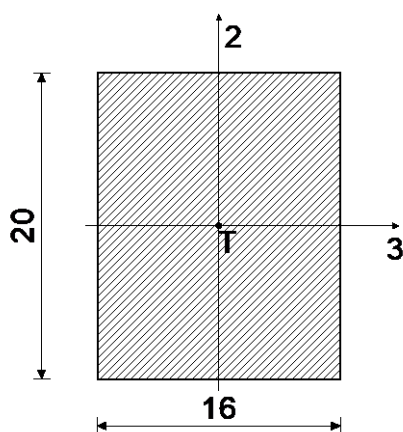


PALICA 1-2

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24

Eksploatacijski razred 2

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

3. $\gamma=0.27$

4. $\gamma=0.19$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 3, na 100.0 cm od začetka palice)

Račun konstrukcije

Upogibni moment okoli osi 3

M3ed = -4.255 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - UPOGIB

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Kh_2 = 1.000

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

fm,d = 14.769 MPa

Odpornostni moment

W3 = 1066.7 cm³

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

σm3,d = 3.990 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \quad (3.990 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 27.0%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

lef = 200.00 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} = 13970 cm⁴

Vztrajnostni moment

I₂ = 6826.7 cm⁴

Odpornostni moment

W₃ = 1066.7 cm³

Kritična napetost uklona

σ_{m,crit} = 265.33 MPa

Relativna vitkost za uklon

λ_{rel} = 0.301

Koeficient

k_{krit} = 1.000

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

σ_{m3,d} = 3.990 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} \quad (3.990 \leq 14.769)$$

Izkoriščenost prereza je 27.0%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 3, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2

V2ed = -8.511 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.800

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Karakteristična strižna napetost

f_{v,k} = 4.000 MPa

Računska strižna trdnost

f_{v,d} = 2.462 MPa

Površina prečnega prereza

A = 320.00 cm²

Dejanska strižna napetost(os 2)

τ_{2,d} = 0.399 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.399 \leq 2.462)$$

Izkoriščenost prereza je 16.2%

 Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - les. preklada nad zg.	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

MEJNO STANJE UPORABNOSTI - KONTROLA DEFORMACIJ

0 KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni trenutni povos ($u_{inst.}$) za mejno stanje uporabnosti (MSU):

$u_{inst.} :=$ mm ... maksimalni trenutni povos MSU (Z_p)
 $L :=$ m ... dolžina glavnih vzd. nosilcev (nosilni razpon)

P1: Pogoj 1: Maksimalni trenutni povos mora biti manjši od

$L^*/250$	strehe nasploh
$L^*/300$	pohodne strehe
$L^*/300$	stropovi nasploh
$L^*/350$	stropovi s krhkimi oblogami
$L^*/500$	stropovi, ki podpirajo stebre

$L^* :=$ razpon med podporami ali dvojna dolžina konzole

$u_{inst.} :=$ mm < mm 1. pogoj: **TRUE**

Maksimalni končni povos po izvršenem lezenju ($u_{fin.}$) z upoštevanjem koef. lezenja (k_{def}):

P2: Pogoj 2: Maksimalni končni povos mora biti manjši od

$L^*/200$	strehe nasploh
$L^*/250$	pohodne strehe
$L^*/250$	stropovi nasploh
$L^*/300$	stropovi s krhkimi oblogami
$L^*/400$	stropovi, ki podpirajo stebre

$L^* :=$ razpon med podporami ali dvojna dolžina konzole

$$u_{fin.} := u_{inst.,G} \times (1 + \psi_{2,G} \times k_{def}) + u_{inst.,P} \times (1 + \psi_{2,P} \times k_{def})$$

$u_{fin.} :=$ mm < mm 2. pogoj: **TRUE**

$u_{inst.,G} :=$ mm ... maks. trenutni povos pri stalni obtežbi
 $u_{inst.,P} :=$ mm ... maks. trenutni povos pri spremenljivi obtežbi

$k_{def.} :=$... deformacijski koeficient (koef. lezenja)
 $\psi_{2,G} :=$... koeficient obtežbe (stalna obt.)
 $\psi_{2,P} :=$... koeficient obtežbe (spremenljiva obt.)

Tabela 1: Vrednosti deformacijskega modula k_{def} :

material	tip	S1 vl.<12%	S2 12%vl.<20%	S2 vl.>20%
masivni les	PrEN 14081	0,6	0,8	2
lepljeni les	PrEN 14080	0,6	0,8	2

Tabela 2: Vrednosti koeficienta obtežbe ψ_2 :

Vrsta obtežbe	ψ_2
stalna	1,0
koristna dolgotrajna spremenljiva	
kat. A	0,3
kat. B	0,3
kat. C	0,6
kat. D	0,6
kat. E	0,8
prometna	
vozila teže do 30 kN	0,6
vozila teže nad 30 kN	0,3
servisiranje streh	0,0
sneg nad 1000 m.n.m.v	0,2
sneg pod 1000 m.n.m.v	0,0
veter, temperatura	0,0

<
--

Osnovni podatki o modelu _____ 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija _____ 3

Vhodni podatki - Obtežba _____ 5

Rezultati

Statični preračun _____ 6

Dimenzioniranje (les) _____ 9

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - leseni stropnik	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

Osnovni podatki o modelu

Datoteka: poz_2a - stropni nosilci.twp
Datum preračuna: 31.3.2026

Način preračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

- ☒ Teorija I-ga reda

☐ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-ga reda

☐ Seizmični preračun

☐ Faze gradnje

☐ Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	2
Število ploskovnih elementov:	0
Število grednih elementov	1
Število robnih elementov	4
Število osnovnih obtežnih primerov:	2
Število kombinacij obtežb:	2

Enote mer

Dolžina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

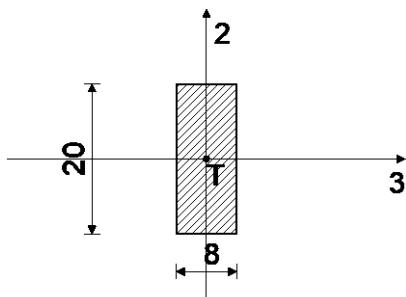
Vhodni podatki - Konstrukcija

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]
		Em[kN/m ²]	μm	αt[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=8/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-M...	1.600e-2	1.333e-2	1.333e-2	2.555e-5	8.533e-6	5.333e-5

Seti točkovnih podpor

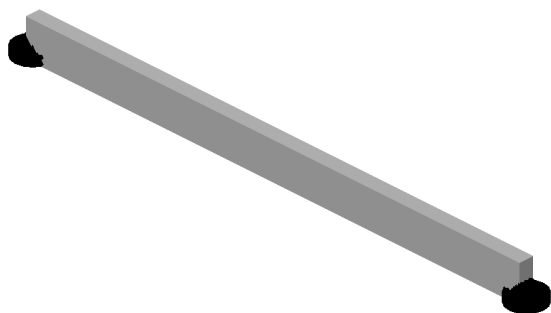
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2			1.000e+10			

Konture gred Set 1. b/d=8/20

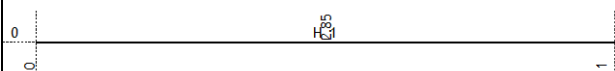
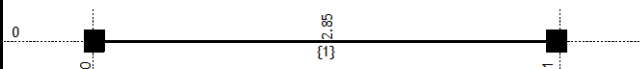
			Sprostitev vplivov												N	Ozn. pozicije
No	Cv. I	Cv. J	Vozlišče I						Vozlišče J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	1	2														

Konture točkovnih podpor

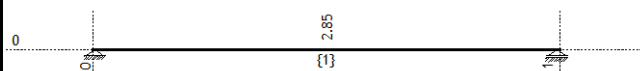
Vozlišča		Set
1		1
2		2



Izometrija



Dispozicija okvirjev

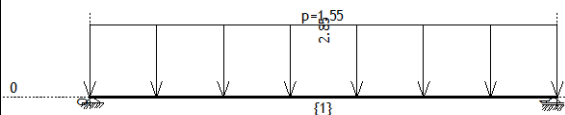


Vhodni podatki - Obtežba

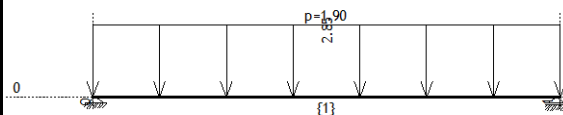
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g - lastna in stalna (g)	0.00	0.00	-4.65
2	p - koristna kat_A stopnice	0.00	0.00	-5.42
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-14.39
4	Komb.: I+II	0.00	0.00	-10.06

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



Obt. 2: p - koristna kat_A stopnice



Statični preračun

Notranje sile v gredah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 3

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(1 - 2)	3	0.000	0.000	-7.197	0.000	0.000
(1 - 2)	3	1.425	0.000	0.000	0.000	5.128

Vplivi v točkovnih podporah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 3

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
1	3	0.000	0.000	7.197	*	*	*
2	3	*	*	7.197	*	*	*

Deformacija gred L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 4

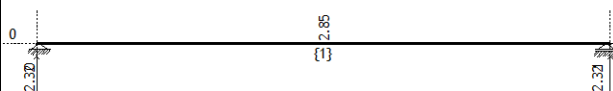
Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(1 - 2)	4	1.425	-5.687

Deformacija gred GLO - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 4

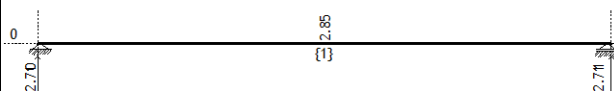
Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(1 - 2)	4	1.425	-5.687

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)

Obt. 2: p - koristna kat_A stopnice



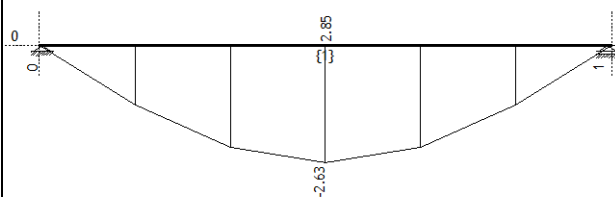
Reakcije podpor



Reakcije podpor

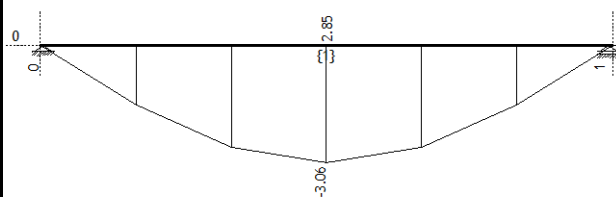
Račun konstrukcije

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



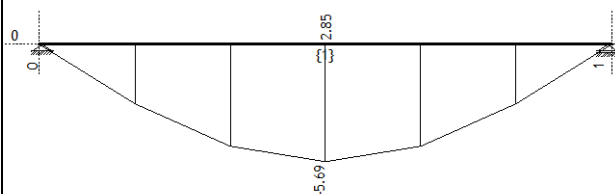
Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -2.63$...

Obt. 2: p - koristna kat_A stopnice



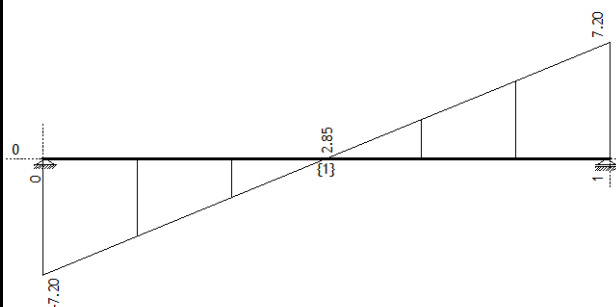
Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -3.06$...

Obt. 4: I+II



Vplivi v gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -5.69$...

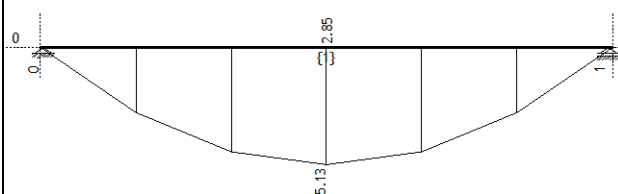
Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v gredi: max $T_2 = 7.20$ / min $T_2 = -7.20$ kN

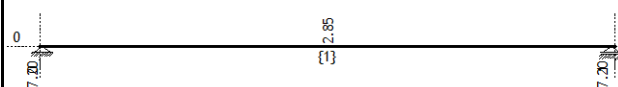
Račun konstrukcije

Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



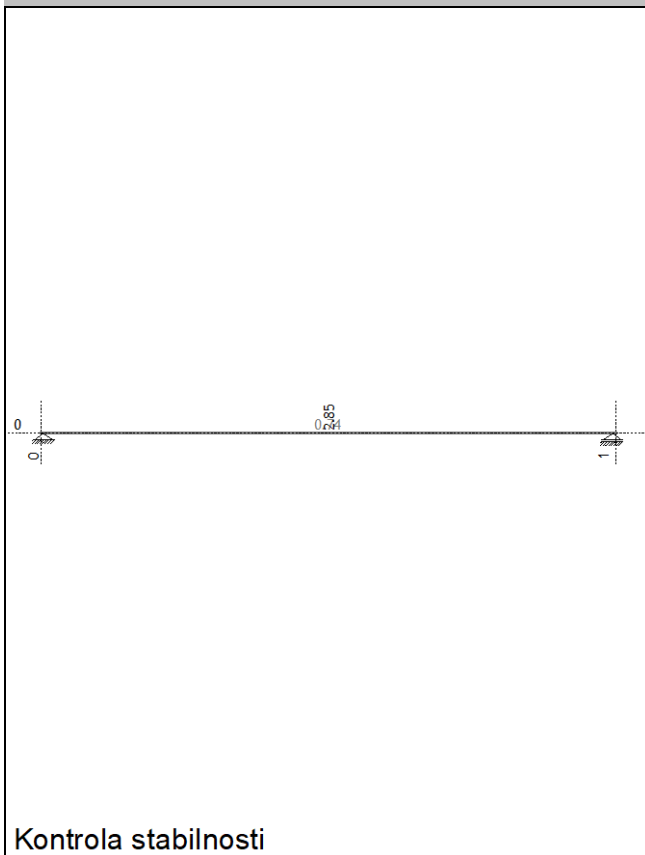
Vplivi v gredi: max M3= 5.13 / min M3= -0.00...

Obt. 3: 1.35xl+1.5xll



Reakcije podpor

Dimenzioniranje (les)

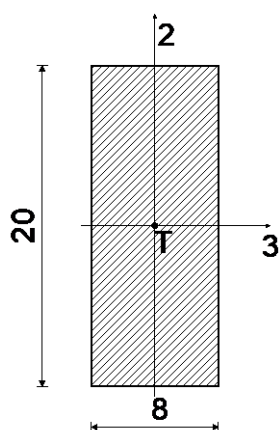


PALICA 1-2

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24

Eksploatacijski razred 2

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

3. $\gamma=0.74$

4. $\gamma=0.52$

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 3, na 142.5 cm od začetka palice)

Račun konstrukcije

Upogibni moment okoli osi 3

M3ed = -5.128 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - UPOGIB

Vrsta obtežbe: osnovno - dolgotrajno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.700

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2

Kh_2 = 1.134

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 = 14.654 MPa

Računska upogibna trdnost - os 3

fm,3,d = 12.923 MPa

Odpornostni moment

W3 = 533.33 cm³

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

σm3,d = 9.615 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (9.615 \leq 12.923)$$

Izkoriščenost prereza je 74.4%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: osnovno - dolgotrajno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.700

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2

lef = 285.00 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} = 2549.8 cm⁴

Vztrajnostni moment

I₂ = 853.33 cm⁴

Odpornostni moment

W3 = 533.33 cm³

Kritična napetost uklona

σ_{m,crit} = 56.249 MPa

Relativna vitkost za uklon

λ_{rel} = 0.653

Koeficient

k_{krit} = 1.000

Normalna upogibna napetost okoli osi 3

σm3,d = 9.615 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (9.615 \leq 12.923)$$

Izkoriščenost prereza je 74.4%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI

(obtežni primer 3, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2

V2ed = -7.197 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: osnovno - dolgotrajno

Korekcijski koeficient

Kmod = 0.700

Parcialni koef. za karakteristike materiala

γm = 1.300

Karakteristična strižna napetost

f_{v,k} = 4.000 MPa

Računska strižna trdnost

f_{v,d} = 2.154 MPa

Površina prečnega prereza

A = 160.00 cm²

Dejanska strižna napetost(os 2)

τ_{2,d} = 0.675 MPa

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - leseni stropnik	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.675 \leq 2.154)$$

Izkoriščenost prereza je 31.3%

MEJNO STANJE UPORABNOSTI - KONTROLA DEFORMACIJ

0 KONTROLA DEFORMACIJ

Maksimalni trenutni povos ($u_{inst.}$) za mejno stanje uporabnosti (MSU):

$u_{inst.} :=$ mm ... maksimalni trenutni povos MSU (Z_p)
 $L :=$ m ... dolžina glavnih vzd. nosilcev (nosilni razpon)

P1: Pogoj 1: Maksimalni trenutni povos mora biti manjši od

$L^*/250$	strehe nasploh
$L^*/300$	pohodne strehe
$L^*/300$	stropovi nasploh
$L^*/350$	stropovi s krhkimi oblogami
$L^*/500$	stropovi, ki podpirajo stebre

$L^* :=$ razpon med podporami ali dvojna dolžina konzole

$u_{inst.} :=$ mm < mm 1. pogoj: **TRUE**

Maksimalni končni povos po izvršenem lezenju ($u_{fin.}$) z upoštevanjem koef. lezenja (k_{def}):

P2: Pogoj 2: Maksimalni končni povos mora biti manjši od

$L^*/200$	strehe nasploh
$L^*/250$	pohodne strehe
$L^*/250$	stropovi nasploh
$L^*/300$	stropovi s krhkimi oblogami
$L^*/400$	stropovi, ki podpirajo stebre

$L^* :=$ razpon med podporami ali dvojna dolžina konzole

$$u_{fin.} := u_{inst.,G} \times (1 + \psi_{2,G} \times k_{def}) + u_{inst.,P} \times (1 + \psi_{2,P} \times k_{def})$$

$u_{fin.} :=$ mm < mm 2. pogoj: **TRUE**

$u_{inst.,G} :=$ mm ... maks. trenutni povos pri stalni obtežbi
 $u_{inst.,P} :=$ mm ... maks. trenutni povos pri spremenljivi obtežbi

$k_{def.} :=$... deformacijski koeficient (koef. lezenja)
 $\psi_{2,G} :=$... koeficient obtežbe (stalna obt.)
 $\psi_{2,P} :=$... koeficient obtežbe (spremenljiva obt.)

Tabela 1: Vrednosti deformacijskega modula k_{def} :

material	tip	S1 vl.<12%	S2 12%vl.<20%	S2 vl.>20%
masivni les	PrEN 14081	0,6	0,8	2
lepljeni les	PrEN 14080	0,6	0,8	2

Tabela 2: Vrednosti koeficienta obtežbe ψ_2 :

Vrsta obtežbe	ψ_2
stalna	1,0
koristna dolgotrajna spremenljiva	
kat. A	0,3
kat. B	0,3
kat. C	0,6
kat. D	0,6
kat. E	0,8
prometna	
vozila teže do 30 kN	0,6
vozila teže nad 30 kN	0,3
servisiranje streh	0,0
sneg nad 1000 m.n.m.v	0,2
sneg pod 1000 m.n.m.v	0,0
veter, temperatura	0,0

1 KONTROLA VIBRACIJ

1_1 OSNOVNI PODATKI O STROPU

Glavne dimenzije stropa L x B

L:=	2,85	m	...	dolžina glavnih vzd. nos. (nosilni razpon)
B:=	3,125	m	...	širina stropa v prečni smeri
e:=	0,625	m	...	razmak med stropniki

ocenjena masa stropne konstrukcije po enoti površine:

m:= kg/m²

1_2 MATERIALNE KARAKTERISTIKE GLAVNIH STROPNIKOV

C24

El:= kN/cm² = N/m²

OSB:

Eosb:= kN/cm² = N/m²

1_3 GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE

C24

b:= cm = m

h:= cm = m

OSB:

dzg:= cm = m

Vzdolžna smer: na širinski meter konstrukcije odpade stropnikov

I₁:= cm⁴ = m⁴

I:= cm⁴ = m⁴

Prečna smer: upoštevamo vztrajnostni moment OSB po metru širine

I_{osb}:= cm⁴ = m⁴

1_4 KONTROLNI IZRAČUN

Upogibna togost v vzdolžni smeri:

$$(EI)_{\text{vzd}} := 938666,67 \text{ kNm}^2/\text{m} = 938666,67 \text{ Nm}^2/\text{m}$$

Upogibna togost v prečni smeri:

$$(EI)_{\text{pr}} := 63802,08 \text{ kNm}^2/\text{m} = 6380,21 \text{ Nm}^2/\text{m}$$

P1: Pogoji 1: Prva lastna frekvenca mora presegati minimalno vrednost 8 Hz, t.j. izpolnitev osnovnega pogoja glede togosti stropa.

Lastno frekvenco stropa v vzdolžni smeri izračunamo po aproks. enačbi:

$$f_1 := (\pi / (2 \times l^2)) \times \sqrt{(EI)_{\text{vzd}} / m} > 8 \text{ Hz}$$

$$f_1 := 11,850 \text{ Hz} > 8 \text{ Hz} \quad \text{1. pogoj: } \text{TRUE}$$

P2: Pogoji 2:

$$\frac{u}{F} < a \quad \text{mm/kN} \quad \dots \quad \text{podajnost stropa}$$
$$u/F := 0,103 \text{ mm/kN} < 1,5 \quad \text{2. pogoj: } \text{TRUE}$$

$$a := 0,103$$
$$F := 1$$

P3: Pogoji 3:

$$v < b^{(f_1 \times \xi - 1)} \text{ m}/(\text{Ns}^2)$$

Izračun vertikalne amplitude hitrosti nihanja (v) po aproks. izrazu:

$$v := (4 \times (0,4 + 0,6 \times n_{40}) / (m \times B \times L + 200))$$
$$v := 0,007 \text{ m}/(\text{Ns}^2)$$

$$n_{40} := (((40/f_1)^2 - 1) \times ((B/L)^4 \times ((EI)_{\text{vzd}} / (EI)_{\text{pr}})))^{0,25}$$
$$n_{40} := 6,857$$

Če upoštevamo 1% materialno dušenje ($\xi=0,01$) in za koeficient b upoštevamo $b(a=1,5)=100$, glede na 3.pogoj velja:

$$v < b^{(f_1 \times \xi - 1)}$$
$$0,007 < 100^{(f_1 \times 0,01 - 1)}$$
$$0,007 < 0,017 \quad \text{3. pogoj: } \text{TRUE}$$

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projekiranje:

Točka pritrdjevanja:

Concrete - 6. feb. 2026

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

1

10. 04. 2026

Komentar projektanta:

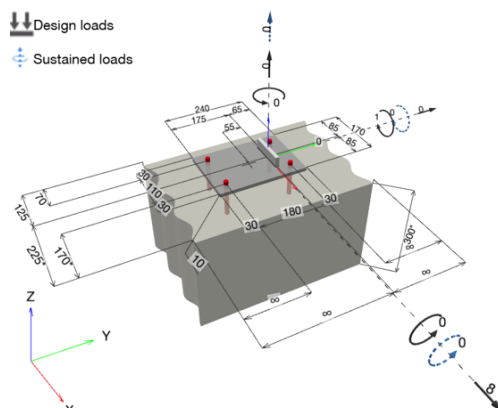
1 Izračun detajla sidranja

1.1 Vhodni podatki

Tip in velikost sidra:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U 8.8 M12		
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50		
Številka artikla:	2237084 HAS-U 8.8 M12x120 (element) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (kemično sidro)		
Insert item # alternative:	2390232 HAS 8.8 M12x120		
Specification text:	HILTI HAS-U 8.8 OR HAS THREADED ROD WITH HIT-RE 500 V4 INJECTION MORTAR WITH 83 MM EMBEDMENT HEF, M12, STEEL GALVANIZED, SAFESET - AUTOMATIC CLEANING INSTALLATION PER ETA 20/0541		
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,opti} = 83,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 240,0 \text{ mm}$)		
Material:	8.8		
Tehnična ocena artikla:	ETA 20/0541		
Izdano I Veljavno:	10. 09. 2025 -		
Kontrola:	SOFA based on EN 1992-4, Chemical		
Vgradnja z nadvišanjem:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (brez nadvišanja); $t = 10,0 \text{ mm}$		
Ležiščna pločevina ^{CBFEM} :	$l_x \times l_y \times t = 170,0 \text{ mm} \times 240,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$;		
Profil:	Flat bar, 100 x 10; (D x Š x V) = 100,0 mm x 10,0 mm		
Osnovni material:	razpokan beton, C25/30, $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300,0 \text{ mm}$, Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, delni varnostni faktor materiala $\gamma_c = 1,500$; $\gamma_{c,seismic} = 1,500$		
Vgradnja:	samodejno čiščenje izvrtin z votlimi svedri, Pogoji vgradnje: Suho		
Ojačitev:	brez armature ali razmak med armaturo $\geq 150 \text{ mm}$ (any Ø) or $\geq 100 \text{ mm}$ (Ø $\leq 10 \text{ mm}$) z vzdolžno armaturo po robu betona $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$		

CBFEM - Izračun sider temelji na metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]



www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

Concrete - 6. feb. 2026

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

2

10. 04. 2026

1.1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	$N = 0,000; V_x = 8,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 1,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	ne	ne	100

1.2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru

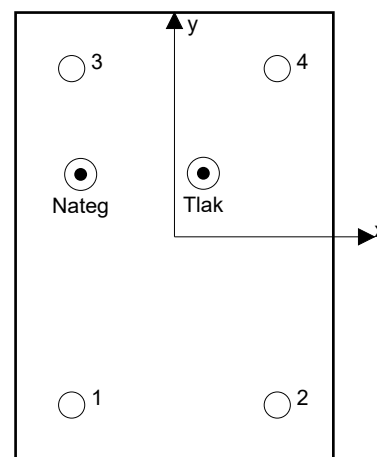
Reakcije v sidru [kN]

Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	3,663	1,232	1,096	0,563
2	0,593	1,228	1,100	-0,545
3	9,278	2,932	2,891	0,486
4	-0,001	2,956	2,913	-0,503

Resulting tension force in (x/y)=(-50,2/33,4): 13,533 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(15,5/34,0): 14,348 [kN]



Sile v sidru so izračunane po metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	3
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

1.3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	9,278	44,933	21	OK
Kombinacija izvleka sidra in betonskega konusa**	13,534	19,225	71	OK
Porušitev po konusu betona**	13,534	15,902	86	OK
Cepitev betona**	9,278	23,936	39	OK

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natezno obremenjena sidra)

1.3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
67,400	1,500	44,933	9,278

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	4
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

1.3.2 Kombinacija izvleka sidra in betonskega konusa

$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$	EN 1992-4, Tabela 7.1
$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np}$	EN 1992-4, Enačba (7.13)
$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef}$	EN 1992-4, Enačba (7.14)
$\psi_{sus} = 1$	EN 1992-4, Enačba (7.14a)
$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef}$	EN 1992-4, Enačba (7.15)
$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00$	EN 1992-4, Enačba (7.17)
$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00$	EN 1992-4, Enačba (7.18)
$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}}$	EN 1992-4, Enačba (7.19)
$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00$	EN 1992-4, Enačba (7.20)
$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00$	EN 1992-4, Enačba (7.21)
$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00$	EN 1992-4, Enačba (7.21)

$A_{p,N} [mm^2]$	$A_{p,N}^0 [mm^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [N/mm^2]$	$s_{cr,Np} [mm]$	$c_{cr,Np} [mm]$	$c_{min} [mm]$	$f_{c,cyl} [N/mm^2]$
110.830	62.001	18,00	249,0	124,5	70,0	25,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [N/mm^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [N/mm^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,023	11,25	7,700	9,30	1,000	1,000	
$e_{c1,N} [mm]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [mm]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
31,8	0,796	63,4	0,663	0,869	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,880	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [kN]$	$N_{Rk,p} [kN]$	γ_{Mp}	$N_{Rd,p} [kN]$	$N_{Ed} [kN]$		
35,196	28,838	1,500	19,225	13,534		

ID skupine sider

1-3

www.hilti.si

Podjetje:	Stran: 5
Naslov:	Projektant:
Telefon Faks:	E-mail:
Projektiranje: Concrete - 6. feb. 2026	Datum: 10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:	

1.3.3 Porušitev po konusu betona

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
110.830	62.001	124,5	249,0	25,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$z [\text{mm}]$
31,8	0,796	63,4	0,663	0,869	1,000	65,6
$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	γ_{Mc}	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$	
1,000	7,700	29,112	1,500	15,902	13,534	
ID skupine sider						
1-3						

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon / Faks:

Projekiranje:

Točka pritrdjevanja:

Concrete - 6. feb. 2026

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

6

10. 04. 2026

1.3.4 Cepitev betona

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{h,sp} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.23)}$$

$$N_{Rk,sp}^0 = \min(N_{Rk,p}^0, N_{Rk,c}^0) \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{h_{min}} \right)^{2/3} \leq \max \left\{ 1; \left(\frac{h_{ef} + 1,5 \cdot c_1}{h_{min}} \right)^{2/3} \right\} \leq 2,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.24)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,sp} [\text{mm}]$	$s_{cr,sp} [\text{mm}]$	$h_{min} [\text{mm}]$	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
25.398	27.556	83,0	166,0	113,0	1,404	25,00
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0,0	1,000	0,0	1,000	0,953	1,000	7,700
$N_{Rk,sp}^0 [\text{kN}]$	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$			
29,112	1,500	23,936	9,278			

ID skupine sider

3

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	7
Naslov:		Projektant:	
Telefon / Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

1.4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_v [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	2,956	26,960	11	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	8,000	49,275	17	OK
Porušitev po robu betona v smeri x+**	8,068	22,790	36	OK

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
33,700	1,000	33,700	1,250	26,960	2,956

1.4.2 Nosilnost na iztrga betona (merodajna nosilnost betona)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
130.630	62.001	124,5	249,0	2,000	25,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	55,0	0,694	0,869	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	29.112	1.500	49.275	8.000		

ID skupine sider

1-4

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

Concrete - 6. feb. 2026

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

10. 04. 2026

1.4.3 Porušitev po robu betona v smeri x+

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$

EN 1992-4, Tabela 7.2

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$$

EN 1992-4, Enačba (7.40)

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

EN 1992-4, Enačba (7.41)

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5}$$

EN 1992-4, Enačba (7.42)

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2}$$

EN 1992-4, Enačba (7.43)

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2$$

EN 1992-4, Enačba (7.44)

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00$$

EN 1992-4, Enačba (7.45)

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00$$

EN 1992-4, Enačba (7.46)

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00$$

EN 1992-4, Enačba (7.47)

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00$$

EN 1992-4, Enačba (7.48)

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	c_1 [mm]
83,0	12,00	1,700	0,070	0,059	25,00	170,0
$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	
175.950	130.050	1,000	1,000	40,2	0,864	
α_V [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$				
7,47	1,006	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]			
29,069	1,500	22,790	8,068			
ID skupine sider						
2, 4						

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	9
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projekiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

1.5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)

Porušitev jekla

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,206	0,109	2,000	6	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Porušitev betona

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,851	0,354	1,500	100	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

1.6 Opozorila

- The anchor design methods in PROFIS Engineering require rigid anchor plates per current regulations (EN1992-4, ACI318, IS1946, AS 5216:2021, ETAG 001/Annex C, EOTA TR029 etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Engineering calculates the minimum required anchor plate thickness with CBFEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid base plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Engineering. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Pozor! V primeru tlačne sile, ki deluje na sidra, je potrebno posebej opraviti še dve kontroli in sicer kontrolo uklona in lokalni vnos obtežbe v osnovni material.
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Karakteristična sprijena trdnost je odvisna od kratkotrajnih in dolgotrajnih temperaturnih obremenitev.
- Armiranje roba betona ni potrebno, da se izognemo cepitvi betona
- Metode projektiranja v programu PROFIS Engineering zahtevajo upoštevanje toge ležiščne pločevine, skladno z veljavnimi predpisi (ETAG 001/Dodatek C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da je ležiščna pločevina absolutno toga in prepreči prerazporeditev obtežbe na sidra zaradi elastičnih/plastičnih pomikov. Uporabnik sprejme, da se ležiščna pločevina po inženirski presoji upošteva kot skoraj toga.
- Karakteristična sprijemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	10
Naslov:		Projektant:	
Telefon / Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

1.7 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 Profil: Flat bar, 100 x 10; (D x Š x V) = 100,0 mm x 10,0 mm

Premjer luknje v ležiščni plošči (predmontirano) : $d_f = 14,0 \text{ mm}$
 Premjer luknje v ležiščni plošči (skoznja montaža) : $d_f = 16,0 \text{ mm}$
 Debelina ležiščne pločevine (vnos): 10,0 mm

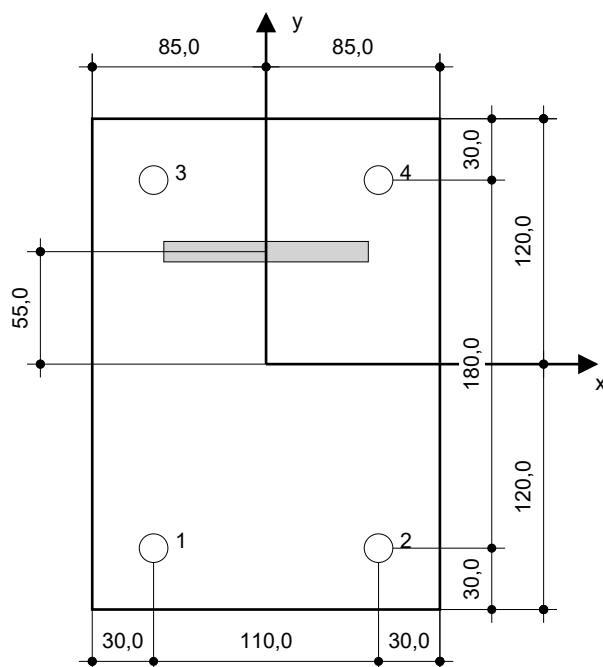
Metoda vrtanja: SafeSet - avtomatsko čiščenje
 Čiščenje: Samodejno izvedeno med vrtanjem

Tip in velikost sidra: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 8.8 M12
 Številka artikla: 2237084 HAS-U 8.8 M12x120 (element) /
 2287552 HIT-RE 500 V4 (kemično sidro)
 Insert item # alternative: 2390232 HAS 8.8 M12x120
 Maximum installation torque: 40 Nm
 Globina izvrtine v osnovnem materialu: 14,0 mm
 Globina izvrtine v osnovnem materialu: 83,0 mm
 Minimalna debelina osnovnega materiala: 113,0 mm

Hilti HAS-U 8.8 or HAS threaded rod with HIT-RE 500 V4 injection mortar with 83 mm embedment hef, M12, Steel galvanized, SAFEset - automatic cleaning installation per ETA 20/0541

1.7.1 Priporočeni dodatki

Vrtanje	Čiščenje	Vgradnja
- Primerno vrtalno udarno kladivo - Ustrezni votli sveder za SAFEset - avtomatsko čiščenje (TE-CD / TE-YD) - Vakuumski sesalnik	Dodatna oprema ni potrebna	- Dozirnik s kaseto in mešalcem - Momentni ključ



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-55,0	-90,0	70,0	280,0	-	-
2	55,0	-90,0	180,0	170,0	-	-
3	-55,0	90,0	70,0	280,0	-	-
4	55,0	90,0	180,0	170,0	-	-

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	11
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

2 Anchor plate rigidity check

2.1 Vhodni podatki

Ležiščna pločevina:	Oblika: Rectangular $I_x \times I_y \times t = 170.0 \text{ mm} \times 240.0 \text{ mm} \times 10.0 \text{ mm}$ Izračun: Anchor Plate Rigidity Check Material: S 235; $F_y = 235.00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5.00\%$
Tip in velikost sidra:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U 8.8 M12, $h_{ef} = 83.0 \text{ mm}$
Togost sidra:	Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.
Projektna metoda:	EN-based design uporaba MKE z upoštevanjem posameznih komponent
Vgradnja z nadvišanjem:	$e_b = 0.0 \text{ mm}$ (No stand-off); $t = 10.0 \text{ mm}$
Profil:	100 x 10; (L x W x T x FT) = 100.0 mm x 10.0 mm x - x - Material: S 235; $F_y = 235.00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5.00\%$ Ekscentričnost x: 0.0 mm Ekscentričnost y: 55.0 mm
Osnovni material:	Cracked concrete; C25/30; $f_{c,cyl} = 25.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300.0 \text{ mm}$; $E = 31.000.00 \text{ N/mm}^2$; $G = 12.916.67 \text{ N/mm}^2$; $\nu = 0.20$
Zvari (profil na ležiščno pločevino):	Tip razporeditve: Plastičen Material: S 235
Velikost mreže:	Število elementov na robu: 8 Min. velikost elementa: 10.0 mm Maks. velikost elementa: 50.0 mm

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	12
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

2.2 Klasifikacija ležiščne pločevine

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: Combination 1

Natezne sile v sidru	Ekvivalentno toga ležiščna pločevina (FEM)	Projektiranje z upoštevanjem podajne ležiščne pločevine (FEM)
Sidro 1	4,959 kN	3,663 kN
Sidro 2	0,000 kN	0,593 kN
Sidro 3	4,960 kN	9,278 kN
Sidro 4	0,000 kN	-0,001 kN

Uporabnik je sprejel, da je obnašanje ležiščne pločevine 100 % togo, po svoji inženirski presoji. To pomeni, da so lahko uporabljene smernice za dimenzioniranje sider.

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	13
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

2.3 Opozorila

- Z uporabo funkcionalnosti podajne ležiščne pločevine programa PROFIS Engineering ste mogoče izven okvirov standarda in vaša specificirana ležiščna pločevina se ne bo obnašala tako. Prosimo vas, da preverite rezultate s kompetentnim odgovornim projektantom za zagotovitev primernosti in ustreznosti za vaše specifične pristojnosti in projektne zahteve.
- Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	14
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

3 Povzetek rezultatov

	Obtežna kombinacija	Maks. izkoriščenost	Status
Sidra	Combination 1	100%	OK

Izbrano pritrdjevanje ustreza projektnim pogojem!

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	15
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 6. feb. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

4 Opombe; Vaše dolžnosti sodelovanja

- Vse informacije in podatki, ki jih vsebuje programska oprema, se nanašajo izključno na uporabo izdelkov Hilti in temeljijo na načelih, formulah in varnostnih predpisih v skladu s tehničnimi navodili podjetja Hilti ter navodili za uporabo, montažo in montažo itd. ki jih mora uporabnik dosledno upoštevati. Vse vsebovane vrednosti so povprečne številke, zato je treba pred uporabo ustreznega izdelka Hilti opraviti preskuse, specifične za uporabo. Rezultati izračunov s programsko opremo v osnovi temeljijo na podatkih, ki jih vnesete. Zato prevzimate vso odgovornost za odsotnost napak, popolnost in ustreznost podatkov, ki jih morate vnesti. Poleg tega prevzimate vso odgovornost za to, da rezultate izračunov pregleda in popravi strokovnjak, zlasti glede skladnosti z veljavnimi normativi in dovoljenji, preden jih uporabite za svoj specifični objekt. Programska oprema služi le kot pomoč pri razlagi norm in dovoljenj brez kakršnega koli jamstva o odsotnosti napak, pravilnosti in ustreznosti rezultatov ali primernosti za določeno aplikacijo.
- Za preprečevanje ali omejitev škode, ki jo povzroča programska oprema, morate sprejeti vse potrebne in razumne ukrepe. Zlasti morate poskrbeti za redno varnostno kopiranje izračunov in podatkov ter po potrebi redno posodabljanje programske opreme, ki jo ponuja Hilti. Če ne uporabljate funkcije AutoUpdate programske opreme, morate z uporabo ročnih posodobitev prek spletnega mesta Hilti zagotoviti, da uporabljate trenutno in posodobljeno različico programske opreme. Hilti ne bo odgovoren za posledice, kot so obnovitev izgubljenih ali poškodovanih podatkov ali programov, ki so posledica krivdne kršitve dolžnosti.

IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - zg. stopn. rama	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	
Vsebina		

Osnovni podatki o modelu _____ 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija _____ 3

Vhodni podatki - Obtežba _____ 5

Rezultati

Statični preračun _____ 7

Dimenzioniranje (jeklo) _____ 11

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - zg. stopn. rama	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

Osnovni podatki o modelu

Datoteka: 02-ZGORNJA RAMA.twp
Datum preračuna: 27.3.2026

Način preračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

- ☒ Teorija I-ga reda

☐ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-ga reda

☐ Seizmični preračun

☐ Faze gradnje

☐ Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	3
Število ploskovnih elementov:	0
Število grednih elementov	2
Število robnih elementov	6
Število osnovnih obtežnih primerov:	4
Število kombinacij obtežb:	3

Enote mer

Dolžina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

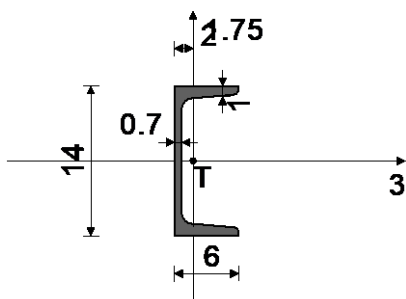
Vhodni podatki - Konstrukcija

Tabele materialov

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

Seti gred

Set: 1 Prerez: [140, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.040e-3	9.600e-4	1.080e-3	5.680e-8	6.270e-7	6.050e-6

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			

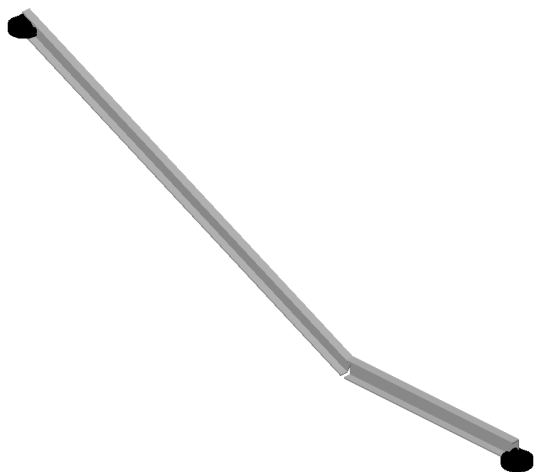
Konture gred Set 1. [140

No	Cv. I	Cv. J	Sprostitev vplivov												N	Ozn. pozicije
			Vozlišče I						Vozlišče J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	1	2														
2	2	3														

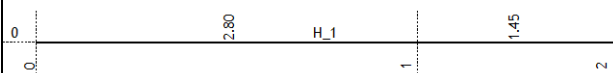
Konture točkovnih podpor

Vozlišča	Set
1, 3	1

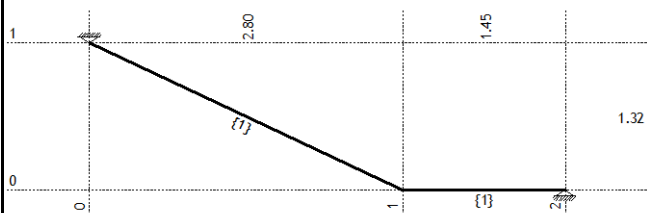
Račun konstrukcije



Izometrija



Dispozicija okvirjev



Vhodni podatki - Obtežba

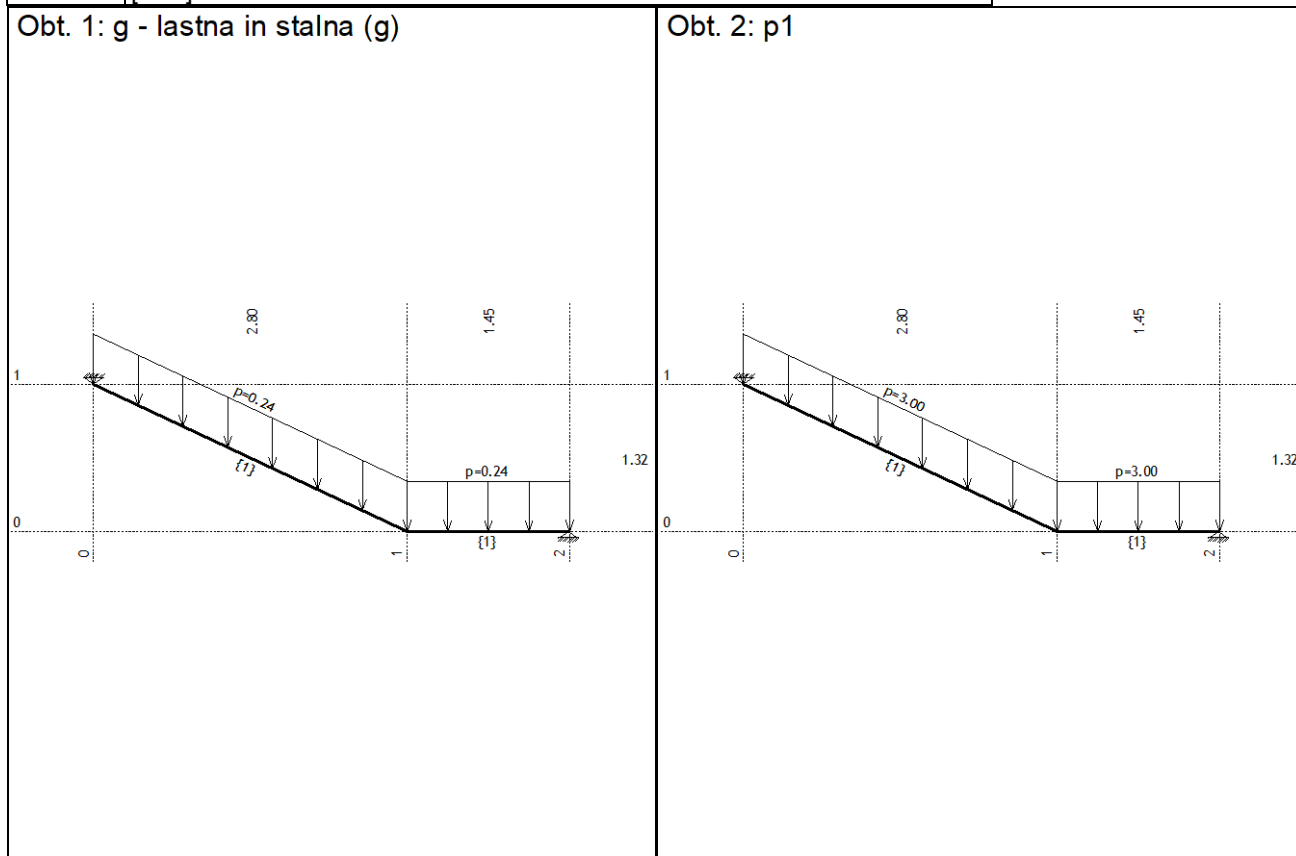
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g - lastna in stalna (g)	0.00	0.00	-1.82
2	p1	0.00	0.00	-13.64
3	p2	0.00	0.00	-9.29
4	p3	0.00	0.00	-4.35
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-22.91
6	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	0.00	0.00	-16.39
7	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	0.00	0.00	-8.98

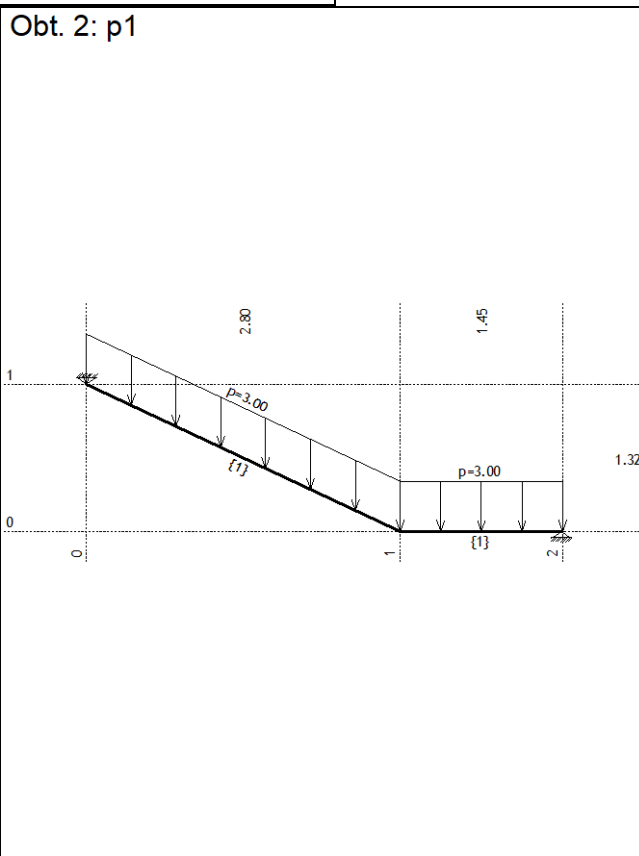
Seznam obtežnih primerov ovojnic

LC	Naziv
8	[msn] 5-7

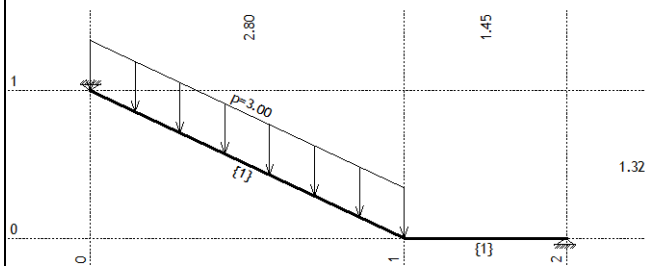
Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



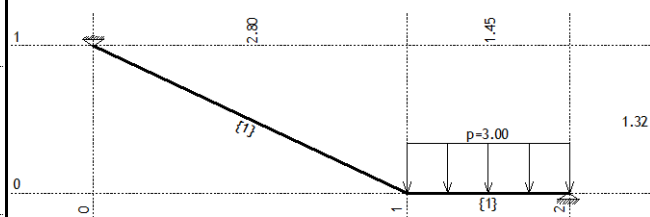
Obt. 2: p1



Obt. 3: p2



Obt. 4: p3



Statični preračun

Notranje sile v gredah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 8. [msn] 5-7

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(1 - 2)	A(N1+)	0.000	 38.061 	-5.952	0.000	0.000
(2 - 3)	A(N1+)	1.450	 31.889 	1.297	0.000	0.000
(1 - 2)	A(T2+)	3.096	31.408	 8.160 	0.000	-3.418
(1 - 2)	A(T2-)	0.000	29.916	 -6.021 	0.000	0.000
(2 - 3)	A(T2-)	0.000	31.889	 -6.011 	0.000	-3.418
(2 - 3)	A(T2+)	1.450	10.815	 3.253 	0.000	0.000
(1 - 2)	A(M3+)	1.548	26.589	1.035	0.000	 3.859
(1 - 2)	A(M3-)	3.096	31.408	8.160	0.000	 -3.418
(2 - 3)	A(M3+)	0.967	10.815	0.817	0.000	 0.984

Deformacija gred L.K.S. - Ekstremne vrednosti -

Obtežba: 8. [msn] 5-7

Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(1 - 2)	A-	1.548	 -3.104
(2 - 3)	A-	0.000	 -0.818
(1 - 2)	A+	1.548	 -0.322
(2 - 3)	A+	0.000	 -0.279
(2 - 3)	A+	0.967	 0.030

Deformacija gred GLO - Ekstremne vrednosti - Obtežba:

8. [msn] 5-7

Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(1 - 2)	A-	1.548	 -2.827
(2 - 3)	A-	0.000	 -0.818
(1 - 2)	A+	2.064	 -0.357
(2 - 3)	A+	0.000	 -0.279
(2 - 3)	A+	0.967	 0.030

Vplivi v točkovnih podporah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 8. [msn] 5-7

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
1	A(R3+)	-31.889	0.000	 21.614 	*	*	*
1	A(R3-)	-10.815	0.000	 5.727 	*	*	*
3	A(R3+)	10.815	0.000	 3.253 	*	*	*
3	A(R3-)	24.492	0.000	 -1.818 	*	*	*

Deformacije vozlišč: max. |Xp|

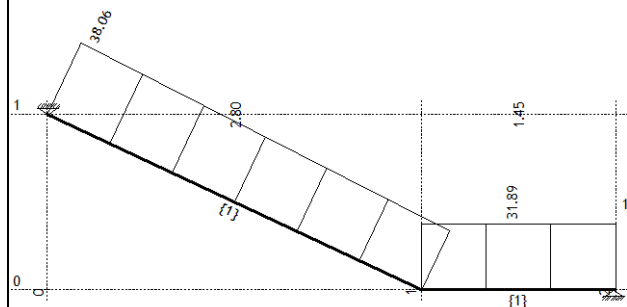
Vozlišče	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
2	8-	-0.108	0.000	-0.818
2	8+	-0.037	0.000	-0.279

Deformacije vozlišč: max. |Zp|

Vozlišče	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
----------	----	---------	---------	---------

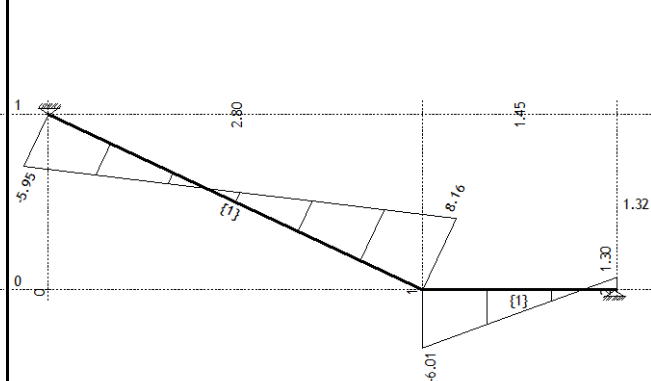
2	8-	-0.108	0.000	-0.818
2	8+	-0.037	0.000	-0.279

Obt. 5: 1.35xl+1.5xll



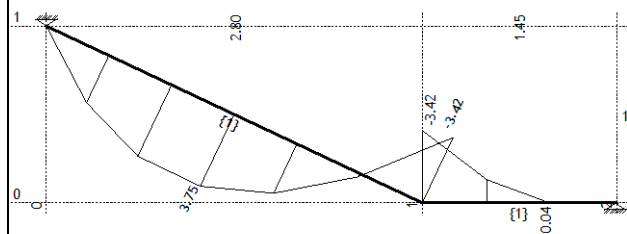
Vplivi v gredi: max N1= 38.06 / min N1= 31.4...

Obt. 5: 1.35xl+1.5xll



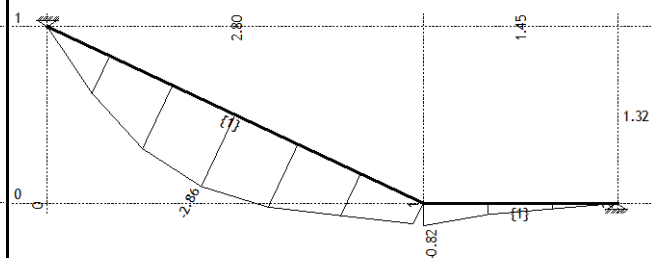
Vplivi v gredi: max T2= 8.16 / min T2= -6.01 kN

Obt. 5: 1.35xl+1.5xll



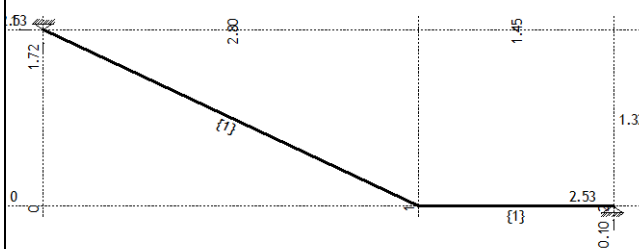
Vplivi v gredi: max M3= 3.75 / min M3= -3.42...

Obt. 5: 1.35xl+1.5xll



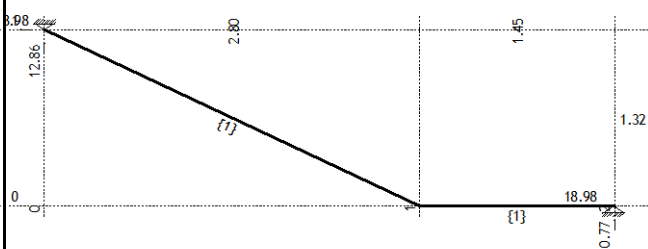
Vplivi v gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -2.86 ...

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



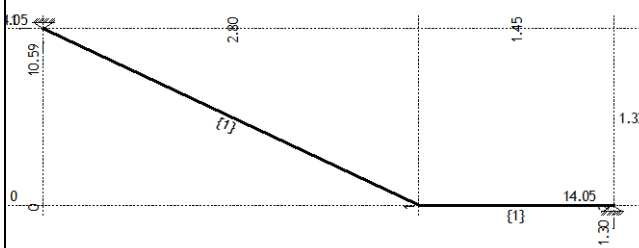
Reakcije podpor

Obt. 2: p1



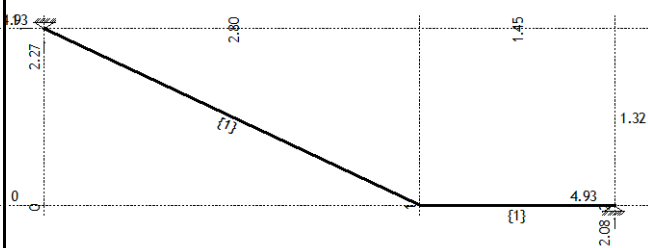
Reakcije podpor

Obt. 3: p2



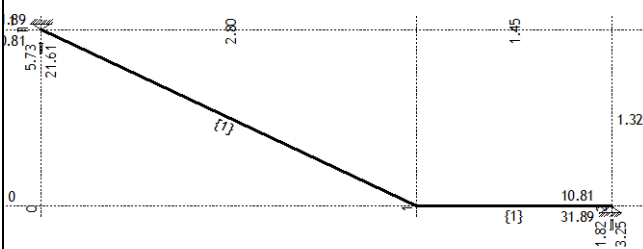
Reakcije podpor

Obt. 4: p3



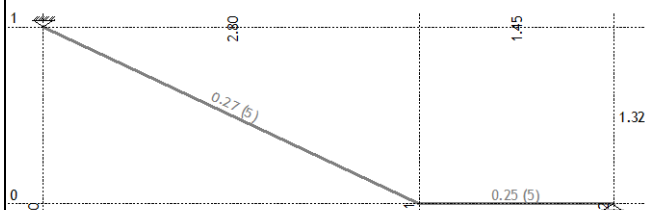
Reakcije podpor

Obt. 8: [msn] 5-7

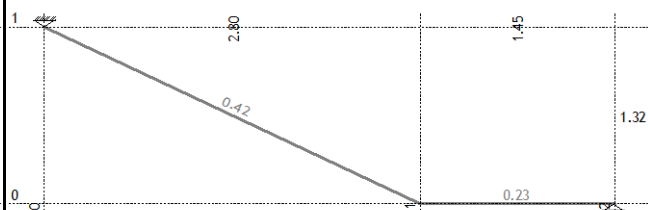


Reakcije podpor (Min/Max)

Dimenzioniranje (jeklo)



Kontrola napetosti

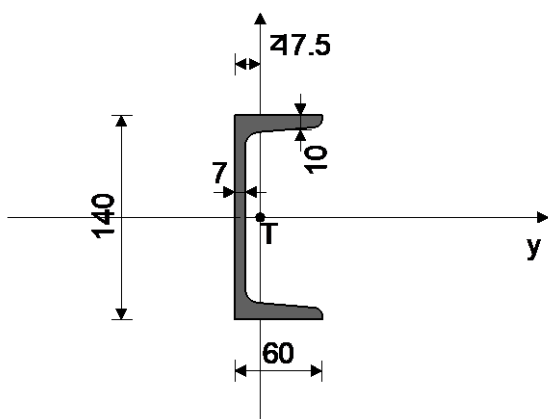


Kontrola stabilnosti

PALICA 2-1

PREČNI PREREZ: [140 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



[mm]

A_x	=	20.400	cm ²
A_y	=	10.800	cm ²
A_z	=	9.600	cm ²
I_x	=	5.680	cm ⁴
I_y	=	605.00	cm ⁴
I_z	=	62.700	cm ⁴
W_y	=	86.429	cm ³
W_z	=	14.753	cm ³
$W_{y,pl}$	=	103.20	cm ³
$W_{z,pl}$	=	31.440	cm ³
γ_{M0}	=	1.100	
γ_{M1}	=	1.100	
γ_{M2}	=	1.250	
A_{net}/A	=	0.900	

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

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

6. $\gamma = 0.42$

5. $\gamma = 0.41$

7. $\gamma = 0.06$

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 6, na 144.5 cm od začetka palice)

Račun konstrukcije

Računska osna sila	NEd =	26.811 kN
Prečna sila v z smeri	VEd,z =	0.564 kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	3.844 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	309.55 cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza	Npl,Rd =	435.82 kN
Mejna rač.nosilnost neto prereza	Nu,Rd =	475.89 kN
Računska nos. na nateg	Nt,Rd =	435.82 kN

Pogoj 6.5: NEd <= Nt,Rd (26.81 <= 435.82)

6.2.5 Upogib y-y

Plastični odpornostni moment	Wy,pl =	103.20 cm ³
Računska nosilnost na upogib	Mc,Rd =	22.047 kNm

Pogoj 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (3.84 <= 22.05)

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost	Vpl,Rd,z =	118.41 kN
Računska strižna nosilnost	Vc,Rd,z =	118.41 kN

Pogoj 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.56 <= 118.41)

6.2.10 Upogib z osno in prečno silo

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Upogib in osna sila

Razmerje NEd / Npl,Rd		0.062
Zmanjšana plast.upogibna nosilnost	MN,y,Rd =	21.964 kNm
Razmerje MEd,y / MN,y,Rd		0.175

Pogoj 6.41: (0.18 <= 1)

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

Koeficient	C1 =	1.285
Koeficient	C2 =	1.562
Koeficient	C3 =	0.753
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	7.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	309.55 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	2464.8 cm ⁶
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	19.802 kNm
Ustrezni odpornostni moment	Wy =	103.20 cm ³
Koeficient imperf.	αLT =	0.760
Brezdimenz.vitkost	λLT =	1.107
Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)	χLT =	0.416
Računska uklonska nosilnost	Mb,Rd =	9.169 kNm

Pogoj 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (3.84 <= 9.17)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI

(obtežni primer 5, konec palice)

Računska osna sila	NEd =	31.408 kN
Prečna sila v z smeri	VEd,z =	8.160 kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	-3.418 kNm

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - zg. stopn. rama	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

Sistemska dolžina palice L = 309.55 cm

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

$V_{pl,Rd,z} = 118.41 \text{ kN}$

Računska strižna nosilnost

$V_{c,Rd,z} = 118.41 \text{ kN}$

Pogoj 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ ($8.16 \leq 118.41$)

IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - sp. stopn. rama	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	
Vsebina		

Osnovni podatki o modelu _____ 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija _____ 3

Vhodni podatki - Obtežba _____ 5

Rezultati

Statični preračun _____ 7

Dimenzioniranje (jeklo) _____ 11

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - sp. stopn. rama	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

Osnovni podatki o modelu

Datoteka: 01-SPODNJA RAMA.twp
Datum preračuna: 27.3.2026

Način preračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

- ☒ Teorija I-ga reda

☐ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-ga reda

☐ Seizmični preračun

☐ Faze gradnje

☐ Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč:	3
Število ploskovnih elementov:	0
Število grednih elementov	2
Število robnih elementov	6
Število osnovnih obtežnih primerov:	4
Število kombinacij obtežb:	3

Enote mer

Dolžina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

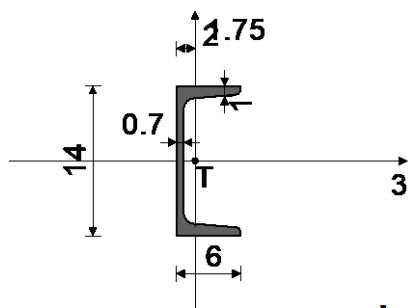
Vhodni podatki - Konstrukcija

Tabele materialov

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

Seti gred

Set: 1 Prerez: [140, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.040e-3	9.600e-4	1.080e-3	5.680e-8	6.270e-7	6.050e-6

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			

Konture gred Set 1. [140

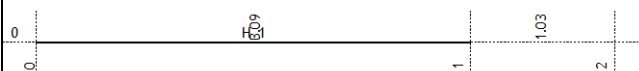
No	Cv. I	Cv. J	Sprostitev vplivov												N	Ozn. pozicije
			Vozlišče I						Vozlišče J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	1	2														
2	2	3														

Konture točkovnih podpor

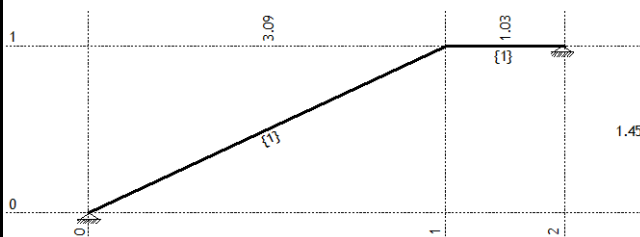
Vozlišča	Set
1, 3	1



Izometrija



Dispozicija okvirjev



Vhodni podatki - Obtežba

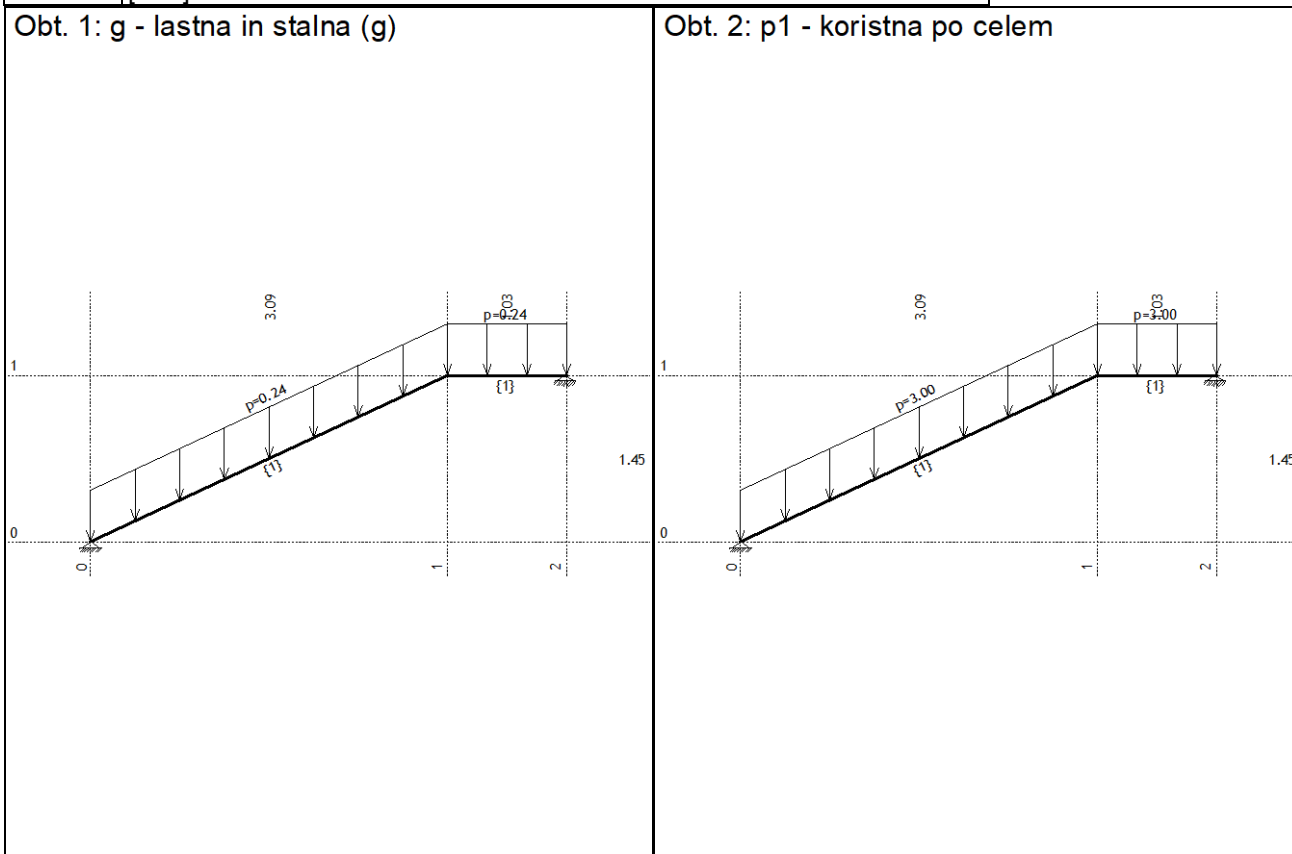
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g - lastna in stalna (g)	0.00	0.00	-1.78
2	p1 - koristna po celem	0.00	0.00	-13.33
3	p2 - koristna rama	0.00	0.00	-10.24
4	p3 - koristna podest	0.00	0.00	-3.09
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-22.40
6	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	0.00	0.00	-17.76
7	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	0.00	0.00	-7.04

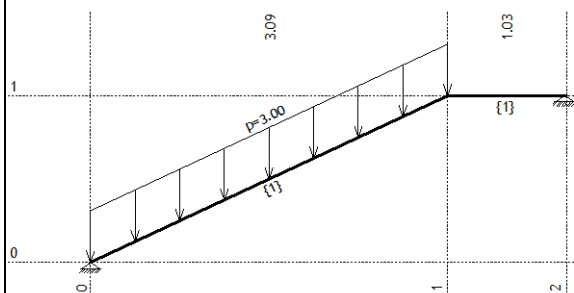
Seznam obtežnih primerov ovojnic

LC	Naziv
8	[msn] 5-7

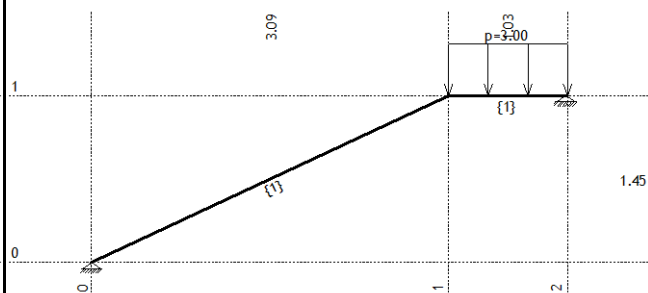
Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



Obt. 3: p2 - koristna rama



Obt. 4: p3 - koristna podest



Statični preračun

Notranje sile v gredah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 8. [msn] 5-7

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(1 - 2)	A(N1-)	0.000	 -42.319 	-6.548	0.000	0.000
(2 - 3)	A(N1-)	1.030	 -35.529 	-1.510	0.000	0.000
(1 - 2)	A(T2+)	3.413	-35.010	 9.026 	0.000	-4.229
(2 - 3)	A(T2-)	0.000	-35.529	 -6.702 	0.000	-4.229
(1 - 2)	A(T2-)	0.000	-36.859	 -6.549 	0.000	0.000
(2 - 3)	A(T2+)	1.030	-8.751	 2.154 	0.000	0.000
(1 - 2)	A(M3+)	1.463	-33.727	0.126	0.000	 4.698
(1 - 2)	A(M3-)	3.413	-35.010	9.026	0.000	 -4.229
(2 - 3)	A(M3+)	0.687	-8.751	0.424	0.000	 0.443

Deformacija gred L.K.S. - Ekstremne vrednosti -

Obtežba: 8. [msn] 5-7

Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(1 - 2)	A-	1.463	 -4.295
(2 - 3)	A-	0.000	 -0.907
(1 - 2)	A+	1.950	 -0.517
(2 - 3)	A+	0.000	 -0.225

Deformacija gred GLO - Ekstremne vrednosti - Obtežba:

8. [msn] 5-7

Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(1 - 2)	A-	1.463	 -3.950
(2 - 3)	A-	0.000	 -0.907
(1 - 2)	A+	1.950	 -0.488
(2 - 3)	A+	0.000	 -0.225

Vplivi v točkovnih podporah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 8. [msn] 5-7

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
1	A(R3+)	35.529	0.000	 23.905 	*	*	*
1	A(R3-)	8.751	0.000	 4.881 	*	*	*
3	A(R3-)	-30.586	0.000	 -3.826 	*	*	*
3	A(R3+)	-8.751	0.000	 2.154 	*	*	*

Deformacije vozlišč: max. |Xp|

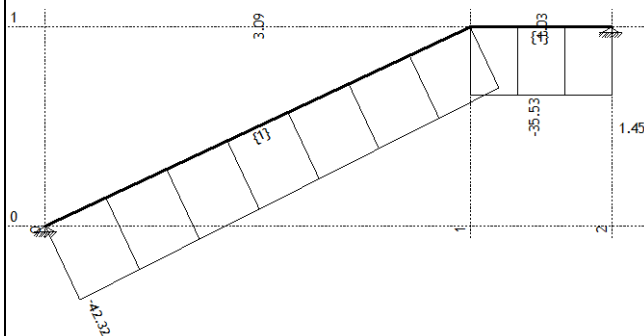
Vozlišče	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
2	8+	0.085	0.000	-0.225
2	8-	0.021	0.000	-0.907

Deformacije vozlišč: max. |Zp|

Vozlišče	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
----------	----	---------	---------	---------

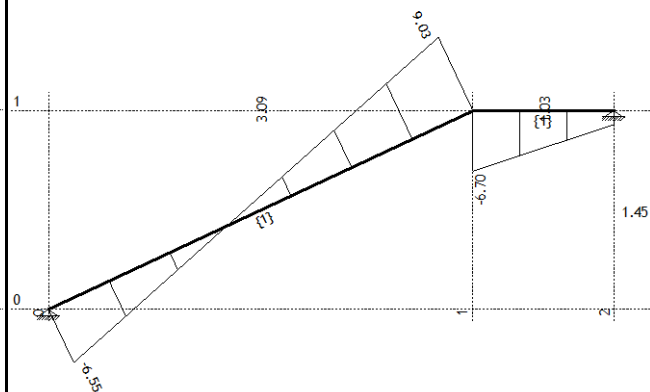
2	8-	0.021	0.000	-0.907
2	8+	0.085	0.000	-0.225

Obt. 5: 1.35xl+1.5xll



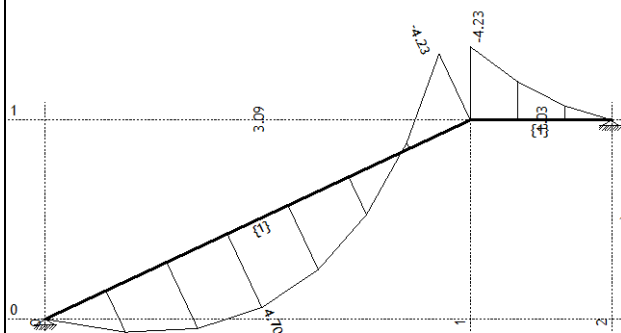
Vplivi v gredi: max N1= -35.01 / min N1= -42...

Obt. 5: 1.35xl+1.5xll



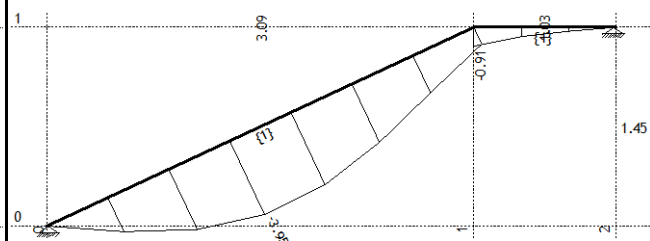
Vplivi v gredi: max T2= 9.03 / min T2= -6.70 kN

Obt. 5: 1.35xl+1.5xll



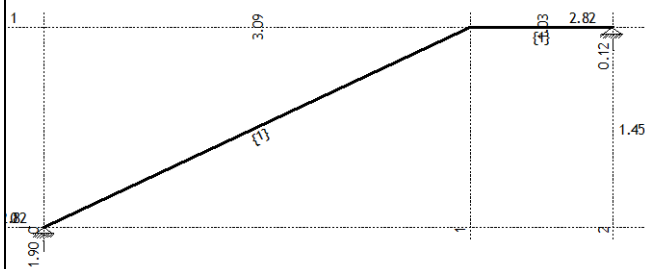
Vplivi v gredi: max M3= 4.70 / min M3= -4.23...

Obt. 5: 1.35xl+1.5xll



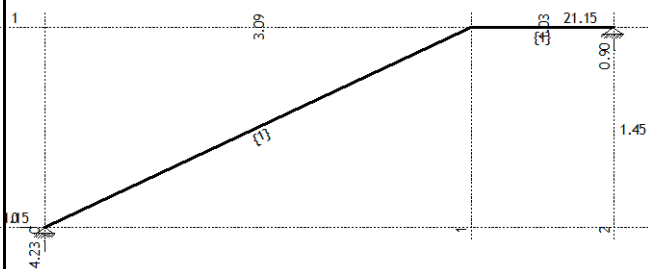
Vplivi v gredi: max Zp= 0.00 / min Zp= -3.95 m...

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



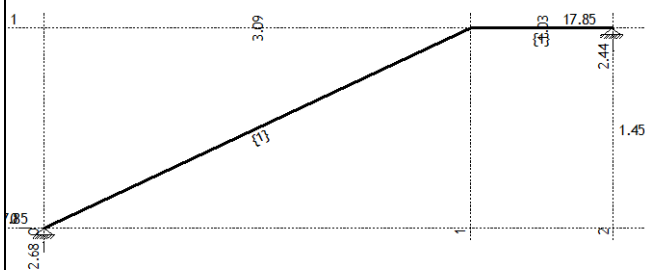
Reakcije podpor

Obt. 2: p1 - koristna po celem



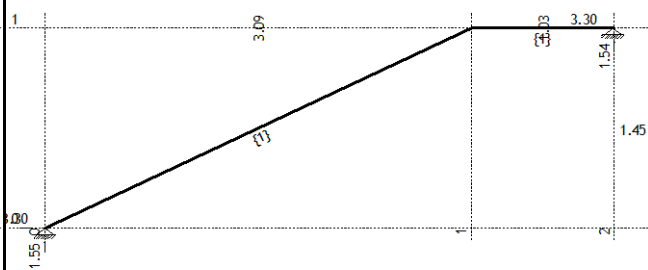
Reakcije podpor

Obt. 3: p2 - koristna rama



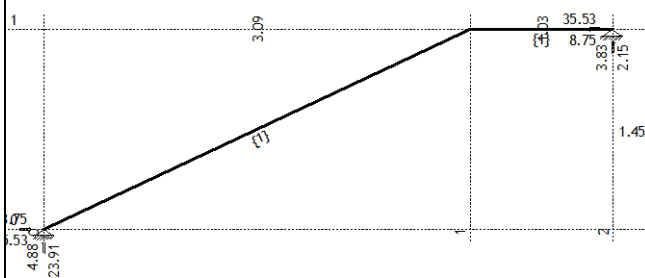
Reakcije podpor

Obt. 4: p3 - koristna podest



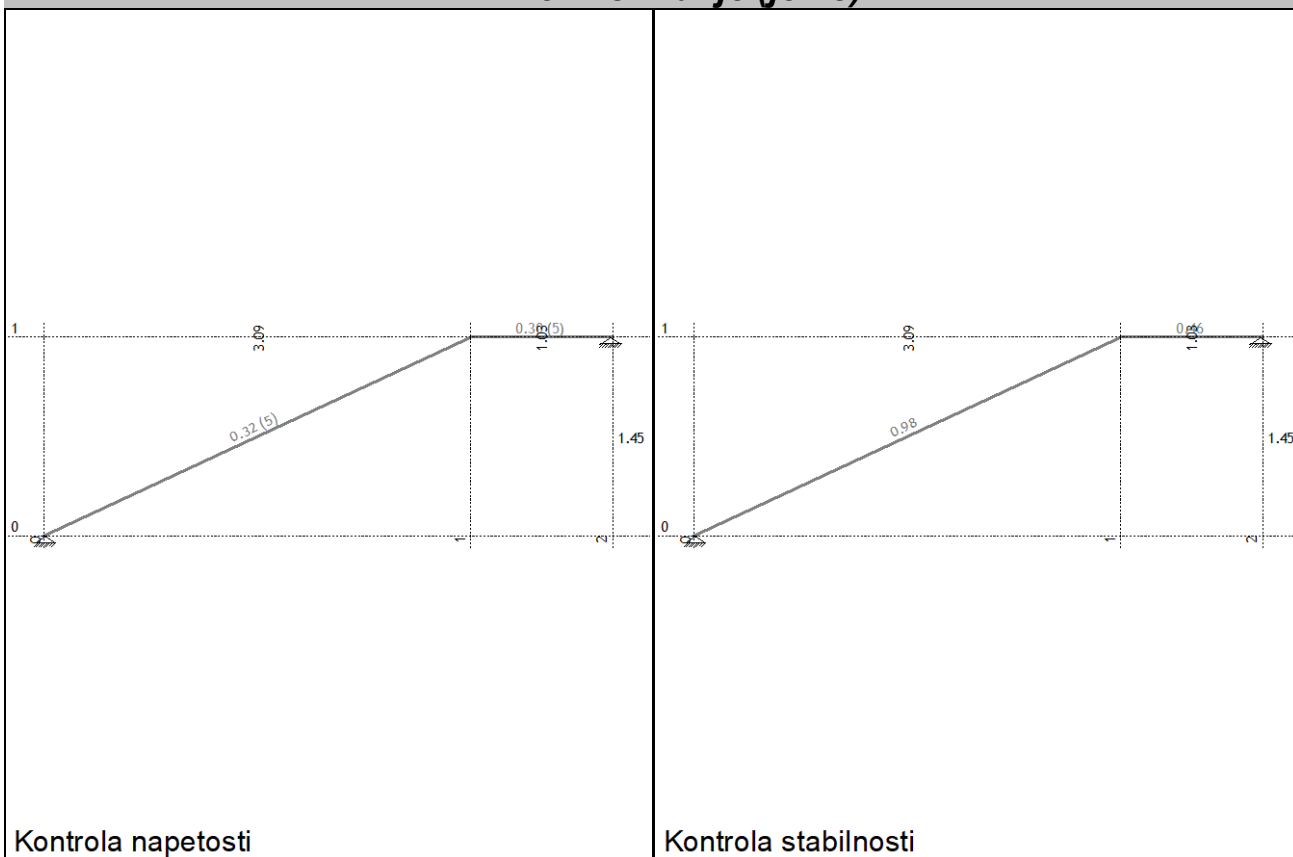
Reakcije podpor

Obt. 8: [msn] 5-7



Reakcije podpor (Min/Max)

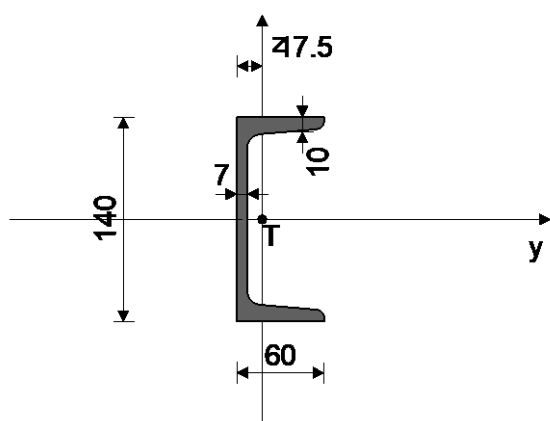
Dimenzioniranje (jeklo)



PALICA 2-1

PREČNI PREREZ: [140 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



A_x	=	20.400	cm ²
A_y	=	10.800	cm ²
A_z	=	9.600	cm ²
I_x	=	5.680	cm ⁴
I_y	=	605.00	cm ⁴
I_z	=	62.700	cm ⁴
W_y	=	86.429	cm ³
W_z	=	14.753	cm ³
$W_{y,pl}$	=	103.20	cm ³
$W_{z,pl}$	=	31.440	cm ³
γ_{M0}	=	1.100	
γ_{M1}	=	1.100	
γ_{M2}	=	1.250	
A_{net}/A	=	0.900	

[mm]

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

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

5. $\gamma = 0.98$

6. $\gamma = 0.92$

7. $\gamma = 0.18$

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 5, na 140.5 cm od začetka palice)

Račun konstrukcije

Računska osna sila	NEd =	-39.309 kN
Prečna sila v z smeri	VEd,z =	-0.135 kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	4.640 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	341.33 cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.4 Tlak

Računska nosilnost na tlak

Nc,Rd = 435.82 kN

Pogoj 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (39.31 ≤ 435.82)

6.2.5 Upogib y-y

Plastični odpornostni moment

Wy,pl = 103.20 cm³

Računska nosilnost na upogib

Mc,Rd = 22.047 kNm

Pogoj 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (4.64 ≤ 22.05)

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

Vpl,Rd,z = 118.41 kN

Računska strižna nosilnost

Vc,Rd,z = 118.41 kN

Pogoj 6.17: VEd,z ≤ Vc,Rd,z (0.14 ≤ 118.41)

6.2.10 Upogib z osno in prečno silo

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: VEd,z ≤ 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Upogib in osna sila

Razmerje NEd / Npl,Rd

0.090

Zmanjšana plast.upogibna

MN,y,Rd = 21.868 kNm

nosilnost

Razmerje MEd,y / MN,y,Rd

0.212

Pogoj 6.41: (0.21 ≤ 1)

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

6.3.1.1 Nosilnost na uklon

Uklonska dolžina y-y

ly = 341.33 cm

Relativna vitkost y-y

λ_y = 0.667

Uklonska krivulja za os y-y: C

α = 0.490

Elastična kritična sila

Ncr,y = 1076.3 kN

Koeficient nepopolnosti

χ_y = 0.745

Računska uklonska nosilnost

Nb,Rd,y = 324.58 kN

Pogoj 6.46: NEd ≤ Nb,Rd,y (39.31 ≤ 324.58)

Uklonska dolžina z-z

lz = 341.33 cm

Relativna vitkost z-z

λ_z = 2.073

Uklonska krivulja za os z-z: C

α = 0.490

Koeficient nepopolnosti

χ_z = 0.184

Računska uklonska nosilnost

Nb,Rd,z = 80.361 kN

Pogoj 6.46: NEd ≤ Nb,Rd,z (39.31 ≤ 80.36)

6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

Koeficient

C1 = 1.285

Koeficient

C2 = 1.562

Koeficient

C3 = 0.753

Koef.ukl.dolžine za uklon

k = 1.000

Koef.ukl.dolžine za vbočenje

kw = 1.000

Koordinata

zg = 7.000 cm

Koordinata

zj = 0.000 cm

Razmak med bočnimi podporami

L = 350.00 cm

Sektorski vztrajnostni moment

Iw = 2464.8 cm⁶

Krit.moment bočne zvrnitve

Mcr = 18.244 kNm

 Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - sp. stopn. rama	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

Ustrezni odpornostni moment	Wy =	103.20 cm ³
Koeficient imperf.	αLT =	0.760
Brezdimenz.vitkost	λLT =	1.153
Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)	χLT =	0.396
Računska uklonska nosilnost	Mb,Rd =	8.722 kNm
Pogoj 6.54: MEd,y ≤ Mb,Rd (4.64 ≤ 8.72)		

6.3.3. Elementi konstantnega prečnega prereza obremenjeni z upogibom in osnim tlakom

Preračun koeficienta interakcije je izvršen z alternativno metodo št.2 (Aneks B)

Koeficient oblike momenta	Cmy =	0.900
Koeficient oblike momenta	Cmz =	1.000
Koeficient oblike momenta	CmLT =	0.900
Koeficient interakcije	kyy =	0.951
Koeficient interakcije	kyz =	0.835
Koeficient interakcije	kzy =	0.925
Koeficient interakcije	kzz =	1.391

Koeficient nepopolnosti	χy =	0.745
NEd / (χy NRk / γM1)		0.121
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.506
Pogoj 6.61: (0.63 ≤ 1)		

Koeficient nepopolnosti	χz =	0.184
NEd / (χz NRk / γM1)		0.489
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.492
Pogoj 6.62: (0.98 ≤ 1)		

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI (obtežni primer 5, konec palice)

Računska osna sila	NEd =	-35.010 kN
Prečna sila v z smeri	VEd,z =	9.026 kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	-4.229 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	341.33 cm

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost	Vpl,Rd,z =	118.41 kN
Računska strižna nosilnost	Vc,Rd,z =	118.41 kN

Pogoj 6.17: VEd,z ≤ Vc,Rd,z (9.03 ≤ 118.41)

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	1
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 10. apr. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

Komentar projektanta:

1 Izračun detajla sidranja

1.1 Vhodni podatki

Tip in velikost sidra:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U 8.8 M16
Povratna doba (življenjska doba v letih):	50
Številka artikla:	2223835 HAS-U 8.8 M16x190 (element) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (kemično sidro)
Insert item # alternative:	2390238 HAS 8.8 M16x190



No hole clearance between the base plate and the anchor.

This can be achieved by filling the annular gap between the base plate and the anchor, for instance with the Hilti Filling Set.

Specification text:	HILTI HAS-U 8.8 OR HAS THREADED ROD WITH HIT-RE 500 V4 INJECTION MORTAR WITH 132 MM EMBEDMENT HEF, M16, STEEL GALVANIZED, SAFESET - AUTOMATIC CLEANING INSTALLATION PER ETA 20/0541, NO HOLE CLEARANCE BETWEEN THE BASE PLATE AND THE ANCHOR (ANNULAR GAPS FILLED), FOR INSTANCE WITH THE HILTI FILLING SET
Efektivna sidrna globina:	$h_{ef,opti} = 132,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 164,0 \text{ mm}$)
Material:	8.8
Tehnična ocena artikla:	ETA 20/0541
Izdano I Veljavno:	10. 09. 2025 -
Kontrola:	SOFA based on EN 1992-4 and fib bulletin 58, Chemical
Vgradnja z nadvišanjem:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (brez nadvišanja); $t = 15,0 \text{ mm}$
Ležiščna pločevina ^{CBFEM} :	$l_x \times l_y \times t = 180,0 \text{ mm} \times 150,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$;
Profil:	U profile, U 140; ($L \times W \times T \times FT$) = $140,0 \text{ mm} \times 60,0 \text{ mm} \times 7,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$
Osnovni material:	razpokan beton, C25/30, $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200,0 \text{ mm}$, Temp. kratko./dolgo.: 0/0 °C, delni varnostni faktor materiala $\gamma_c = 1,500$; $\gamma_{c,seismic} = 1,500$
Vgradnja:	samodejno čiščenje izvrtin z votlimi svedri, Pogoji vgradnje: Suho
Ojačitev:	razmak med armaturo $< 150 \text{ mm}$ (any Ø) or $< 100 \text{ mm}$ (Ø $\leq 10 \text{ mm}$) z vzdolžno armaturo po robu betona $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ + gosta mreža (armatura, obešala) $s \leq 100,0 \text{ [mm]}$

^{CBFEM} - Izračun sider temelji na metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projekiranje:

Točka pritrditve:

Concrete - 10. apr. 2026

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

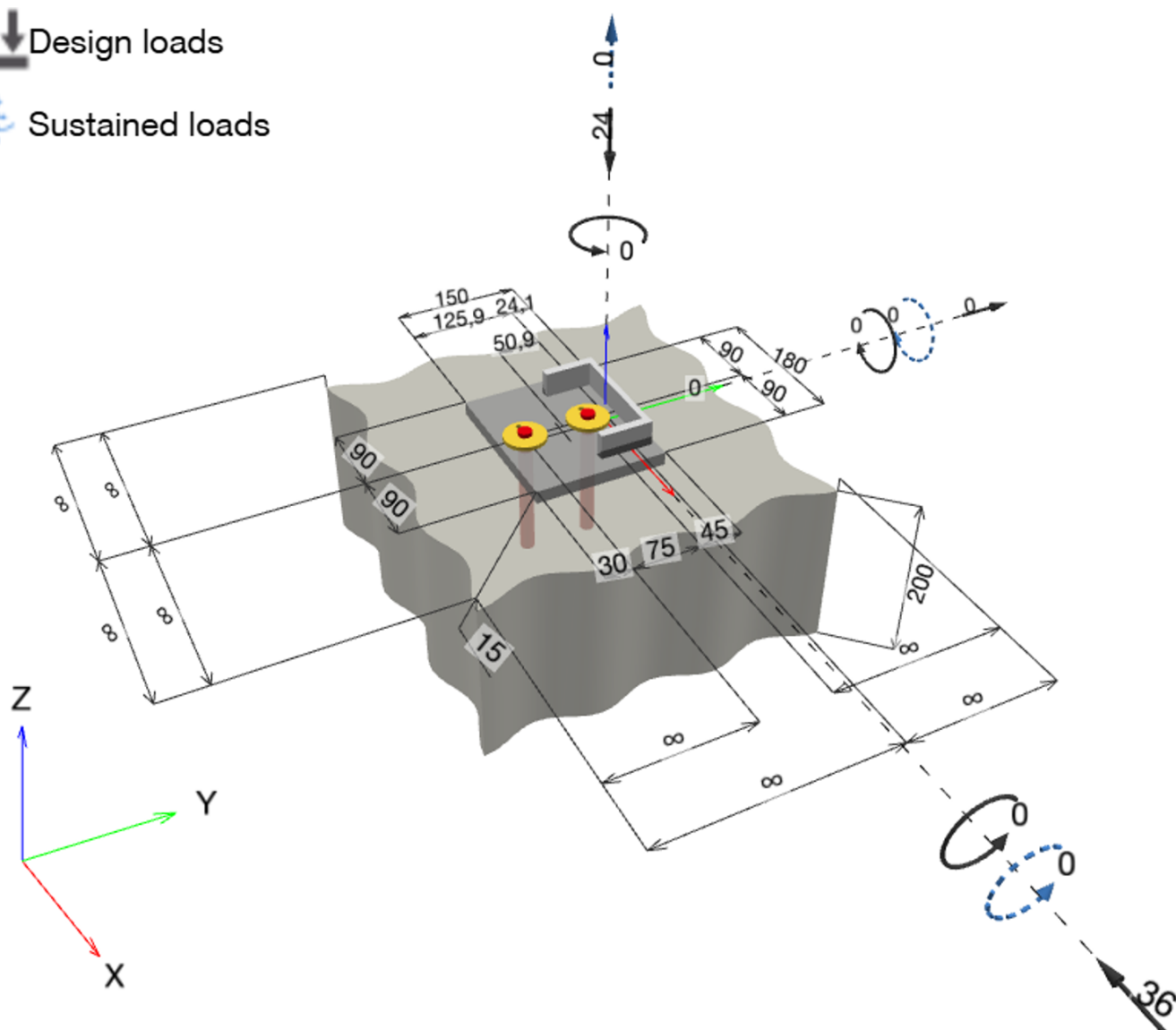
2

10. 04. 2026

Geometrija [mm] & Obtežba [kN, kNm]

 Design loads

 Sustained loads



www.hilti.si

Podjetje:
Naslov:
Telefon I Faks: |
Projektiranje: Concrete - 10. apr. 2026
Točka pritrdjevanja:

Stran: 3
Projektant:
E-mail:
Datum: 10. 04. 2026

1.1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	$N = -24,000; V_x = -36,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	ne	ne	100

1.2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru

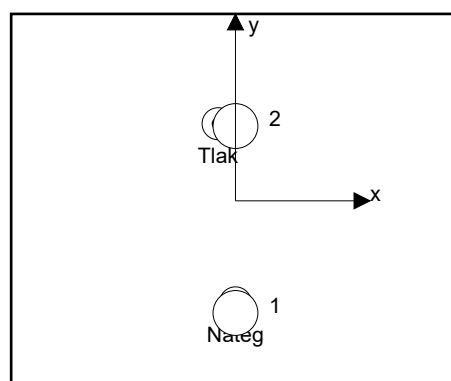
Reakcije v sidru [kN]

Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	9,020	10,032	10,032	0,010
2	0,516	46,032	-46,032	-0,010

Resulting tension force in (x/y)=(0,0/-40,9): 9,536 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(-7,0/30,9): 33,905 [kN]



Sile v sidru so izračunane po metodi končnih elementov z upoštevanjem posameznih komponent (CBFEM)

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	4
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 10. apr. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

1.3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_N [%]	Status
Nosilnost jekla*	9,020	83,733	11	OK
Kombinacija izvleka sidra in betonskega konusa**	9,536	50,627	19	OK
Porušitev po konusu betona**	9,536	64,768	15	OK
Cepitev betona**	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (natezno obremenjena sidra)

1.3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
125,600	1,500	83,733	9,020

www.hilti.si

Podjetje:
Naslov:
Telefon I Faks:
Projektiranje: Concrete - 10. apr. 2026
Točka pritrdjevanja:

Stran: 5
Projektant:
E-mail:
Datum: 10. 04. 2026

1.3.2 Kombinacija izvleka sidra in betonskega konusa

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
186.516	156.816	17,00	396,0	198,0	∞	25,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,023	11,25	7,700	8,80	1,000	1,000	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	33,4	0,856	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,880	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	γ_{Mp}	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
74,632	75,941	1,500	50,627	9,536		
ID skupine sider						
1, 2						

www.hilti.si

Podjetje:
Naslov:
Telefon I Faks: |
Projektiranje: Concrete - 10. apr. 2026
Točka pritrdjevanja:

Stran: 6
Projektant:
E-mail:
Datum: 10. 04. 2026

1.3.3 Porušitev po konusu betona

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 2,0 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
186.516	156.816	198,0	396,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	33,4	0,856	1,000	1,000	72,2
$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
1,635	7,700	58,388	1,500	64,768	9,536	
ID skupine sider						
1. 2						

www.hilti.si

Podjetje:	Stran: 7
Naslov:	Projektant:
Telefon I Faks:	E-mail:
Projekiranje: Concrete - 10. apr. 2026	Datum: 10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:	

1.4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost β_v [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	46,032	50,240	92	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona*	46,032	46,297	100	OK
Porušitev po robu betona v smeri **	N/A	N/A	N/A	N/A

*najbolj obremenjeno sidro **skupina sider (relevantna sidra)

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
62,800	1,000	62,800	1,250	50,240	46,032

1.4.2 Nosilnost na iztrga betona (merodajna nosilnost betona)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
93.258	156.816	198,0	396,0	2,000	25,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,G}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	58.388	1.500	46.297	46.032		

ID skupine sider

2

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	8
Naslov:		Projektant:	
Telefon / Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 10. apr. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

1.5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)

Porušitev jekla

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,006	0,916	2,000	84	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Porušitev betona

β_N	β_V	α	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,188	0,994	1,000	99	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

1.6 Opozorila

- The anchor design methods in PROFIS Engineering require rigid anchor plates per current regulations (EN1992-4, ACI318, IS1946, AS 5216:2021, ETAG 001/Annex C, EOTA TR029 etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Engineering calculates the minimum required anchor plate thickness with CBFEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid base plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Engineering. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the $\psi_{re,V}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Karakteristična sprijena trdnost je odvisna od kratkotrajnih in dolgotrajnih temperaturnih obremenitev.
- Armiranje roba betona ni potrebno, da se izognemo cepitvi betona
- Izračun je veljaven samo v primeru zapolnitev vrzeli, po EN 1992-4 Tabela 6.1
- Metode projektiranja v programu PROFIS Engineering zahtevajo upoštevanje toge ležiščne pločevine, skladno z veljavnimi predpisi (ETAG 001/Dodatek C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da je ležiščna pločevina absolutno toga in prepreči prerazporeditev obtežbe na sidra zaradi elastičnih/plastičnih pomikov. Uporabnik sprejme, da se ležiščna pločevina po inženirski presoji upošteva kot skoraj toga.
- Karakteristična sprijemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

www.hilti.si

Podjetje:
Naslov:
Telefon / Faks:
Projektiranje: Concrete - 10. apr. 2026
Točka pritrdjevanja:

Stran: 9
Projektant:
E-mail:
Datum: 10. 04. 2026

1.7 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 275; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$
Profil: U profile, U 140; (L x W x T x FT) = 140,0 mm x 60,0 mm x 7,0 mm x 10,0 mm

Premjer luknje v ležiščni plošči (predmontirano) : $d_f = 18,0 \text{ mm}$

Premjer luknje v ležiščni plošči (skoznja montaža) : $d_f = 20,0 \text{ mm}$

Debelina ležiščne pločevine (vnos): 15,0 mm

Metoda vrtanja: SafeSet - avtomatsko čiščenje

Čiščenje: Samodejno izvedeno med vrtanjem

Tip in velikost sidra: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 8.8 M16
Številka artikla: 2223835 HAS-U 8.8 M16x190 (element) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (kemično sidro)

Insert item # alternative: 2390238 HAS 8.8 M16x190

Maximum installation torque: 80 Nm

Globina izvrtine v osnovnem materialu: 18,0 mm

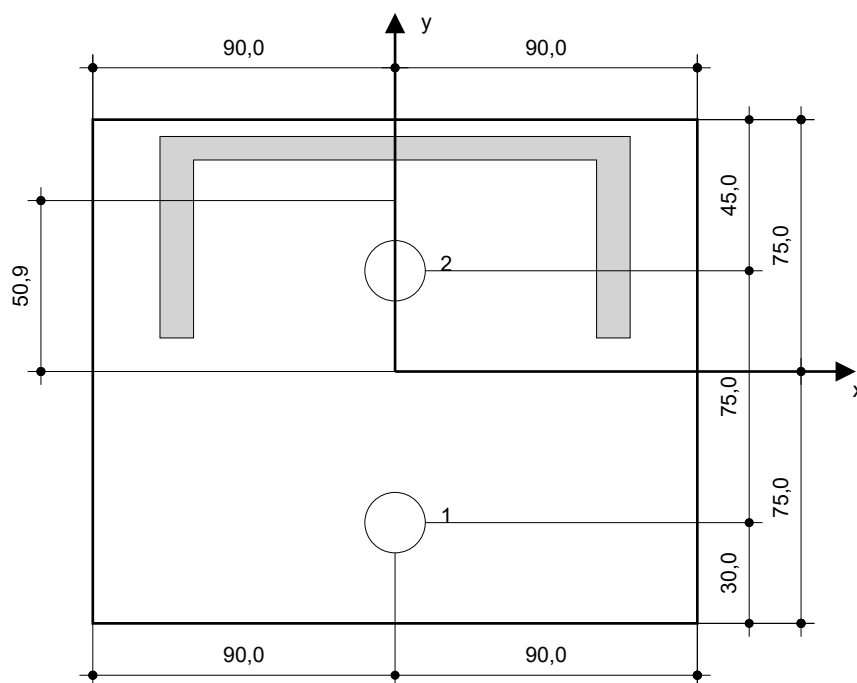
Globina izvrtine v osnovnem materialu: 132,0 mm

Minimalna debelina osnovnega materiala: 168,0 mm

Hilti HAS-U 8.8 or HAS threaded rod with HIT-RE 500 V4 injection mortar with 132 mm embedment hef, M16, Steel galvanized, SAFESet - automatic cleaning installation per ETA 20/0541, No hole clearance between the base plate and the anchor (annular gaps filled), for instance with the Hilti Filling Set

1.7.1 Priporočeni dodatki

Vrtanje	Čiščenje	Vgradnja
- Primerno vrtno udarno kladivo - Ustrezni votli sveder za SAFESet - avtomatsko čiščenje (TE-CD / TE-YD) - Vakuumski sesalnik	Dodatna oprema ni potrebna	- Dozirnik s kaseto in mešalcem - Momentni ključ



Koordinate sidra [mm]

Sidro	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	0,0	-45,0	-	-	-	-
2	0,0	30,0	-	-	-	-

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	10
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 10. apr. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

2 Anchor plate rigidity check

2.1 Vhodni podatki

Ležiščna pločevina:	Oblika: Rectangular $I_x \times I_y \times t = 180.0 \text{ mm} \times 150.0 \text{ mm} \times 15.0 \text{ mm}$ Izračun: Anchor Plate Rigidity Check Material: S 275; $F_y = 275.00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5.00\%$
Tip in velikost sidra:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U 8.8 M16, $h_{ef} = 132.0 \text{ mm}$
Togost sidra:	Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.
Projektna metoda:	EN-based design uporaba MKE z upoštevanjem posameznih komponent
Vgradnja z nadvišanjem:	$e_b = 0.0 \text{ mm}$ (No stand-off); $t = 15.0 \text{ mm}$
Profil:	U 140; $(L \times W \times T \times FT) = 140.0 \text{ mm} \times 60.0 \text{ mm} \times 7.0 \text{ mm} \times 10.0 \text{ mm}$ Material: S 275; $F_y = 275.00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5.00\%$ Ekscentričnost x: 0.0 mm Ekscentričnost y: 50.9 mm
Osnovni material:	Cracked concrete; C25/30; $f_{c,cyl} = 25.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200.0 \text{ mm}$; $E = 31.000.00 \text{ N/mm}^2$; $G = 12.916.67 \text{ N/mm}^2$; $\nu = 0.20$
Zvari (profil na ležiščno pločevino):	Tip razporeditve: Plastičen Material: S 275
Velikost mreže:	Število elementov na robu: 8 Min. velikost elementa: 10.0 mm Maks. velikost elementa: 50.0 mm

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	11
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 10. apr. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

2.2 Klasifikacija ležiščne pločevine

Spodnji rezultati so prikazani za merodajno obtežno kombinacijo: Combination 1

Natezne sile v sidru	Ekvivalentno toga ležiščna pločevina (FEM)	Projektiranje z upoštevanjem podajne ležiščne pločevine (FEM)
Sidro 1	4,445 kN	9,020 kN
Sidro 2	-0,001 kN	0,516 kN

Uporabnik je sprejel, da je obnašanje ležiščne pločevine 100 % togo, po svoji inženirski presoji. To pomeni, da so lahko uporabljene smernice za dimenzioniranje sider.

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	12
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 10. apr. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

2.3 Opozorila

- Z uporabo funkcionalnosti podajne ležiščne pločevine programa PROFIS Engineering ste mogoče izven okvirov standarda in vaša specificirana ležiščna pločevina se ne bo obnašala tako. Prosimo vas, da preverite rezultate s kompetentnim odgovornim projektantom za zagotovitev primernosti in ustreznosti za vaše specifične pristojnosti in projektne zahteve.
- Sidro je modelirano z upoštevanjem togosti določene iz grafov obremenitev-deformacija, na podlagi testov v neodvisnih laboratorijih. Upoštevajte, da enostavna zamenjava sidra ni mogoča, saj togost sidra močno vpliva na rezultate porazdelitve obtežbe.



www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	13
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 10. apr. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

3 Povzetek rezultatov

	Obtežna kombinacija	Maks. izkoriščenost	Status
Sidra	Combination 1	100%	OK

Izbrano pritrdjevanje ustreza projektnim pogojem!

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	14
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Concrete - 10. apr. 2026	Datum:	10. 04. 2026
Točka pritrdjevanja:			

4 Opombe; Vaše dolžnosti sodelovanja

- Vse informacije in podatki, ki jih vsebuje programska oprema, se nanašajo izključno na uporabo izdelkov Hilti in temeljijo na načelih, formulah in varnostnih predpisih v skladu s tehničnimi navodili podjetja Hilti ter navodili za uporabo, montažo in montažo itd. ki jih mora uporabnik dosledno upoštevati. Vse vsebovane vrednosti so povprečne številke, zato je treba pred uporabo ustreznega izdelka Hilti opraviti preskuse, specifične za uporabo. Rezultati izračunov s programsko opremo v osnovi temeljijo na podatkih, ki jih vnesete. Zato prevzimate vso odgovornost za odsotnost napak, popolnost in ustreznost podatkov, ki jih morate vnesti. Poleg tega prevzimate vso odgovornost za to, da rezultate izračunov pregleda in popravi strokovnjak, zlasti glede skladnosti z veljavnimi normativi in dovoljenji, preden jih uporabite za svoj specifični objekt. Programska oprema služi le kot pomoč pri razlagi norm in dovoljenj brez kakršnega koli jamstva o odsotnosti napak, pravilnosti in ustreznosti rezultatov ali primernosti za določeno aplikacijo.
- Za preprečevanje ali omejitev škode, ki jo povzroča programska oprema, morate sprejeti vse potrebne in razumne ukrepe. Zlasti morate poskrbeti za redno varnostno kopiranje izračunov in podatkov ter po potrebi redno posodabljanje programske opreme, ki jo ponuja Hilti. Če ne uporabljate funkcije AutoUpdate programske opreme, morate z uporabo ročnih posodobitev prek spletnega mesta Hilti zagotoviti, da uporabljate trenutno in posodobljeno različico programske opreme. Hilti ne bo odgovoren za posledice, kot so obnovitev izgubljenih ali poškodovanih podatkov ali programov, ki so posledica krivdne kršitve dolžnosti.

IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - STENSKI PANELI	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	
Vsebina		

Osnovni podatki o modelu _____ 2

Vhodni podatki

Vhodni podatki - Konstrukcija _____ 3

Vhodni podatki - Obtežba _____ 8

Rezultati

Statični preračun _____ 12

Dimenzioniranje (jeklo) _____ 19

Dimenzioniranje (les) _____ 24

IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - STENSKI PANELI	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

Osnovni podatki o modelu

Datoteka: 03-stenski panel in tem.twp
Datum preračuna: 2.4.2026

Način preračuna: 3D model

- ☒ Teorija I-ga reda
☐ Modalna analiza
☐ Stabilnost
☐ Teorija II-ga reda
☐ Seizmični preračun
☐ Faze gradnje
☐ Nelinearen preračun

Velikost modela

Število vozlišč: 566
Število ploskovnih elementov: 432
Število grednih elementov: 235
Število robnih elementov: 370
Število osnovnih obtežnih primerov: 5
Število kombinacij obtežb: 8

Enote mer

Dolžina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

Vhodni podatki - Konstrukcija

Tabele materialov

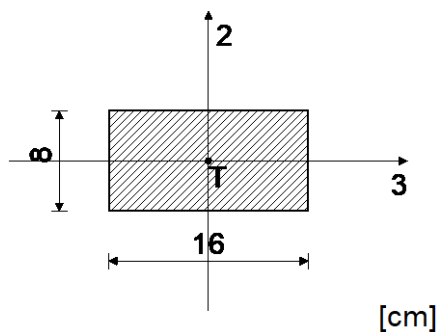
No	Naziv materiala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]
		Em[kN/m ²]	μm	αt[1/C]
1	C 25/30	3.100e+7 3.100e+7	0.20 0.20	25.00 1.000e-5
2	Les-Iglavci-Masiven les	1.000e+7 1.000e+7	0.20 0.20	5.00 1.000e-5
3	Jeklo	2.100e+8 2.100e+8	0.30 0.30	78.50 1.000e-5

Seti plošč

No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	E2[kN/m ²]
			α	Ortotropija	G[kN/m ²]
<1>	0.180	0.090	1	Tanka plošča Izotropna	

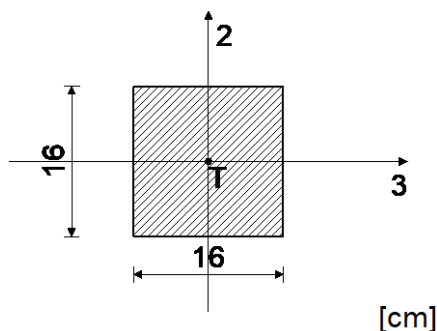
Seti gred

Set: 1 Prerez: b/d=16/8, Fiktivna ekscentričnost



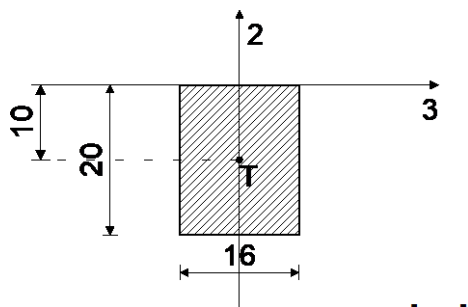
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Les-Iglavci-M...	1.280e-2	1.067e-2	1.067e-2	1.875e-5	2.731e-5	6.827e-6

Set: 2 Prerez: b/d=16/16, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Les-Iglavci-M...	2.560e-2	2.133e-2	2.133e-2	9.230e-5	5.461e-5	5.461e-5

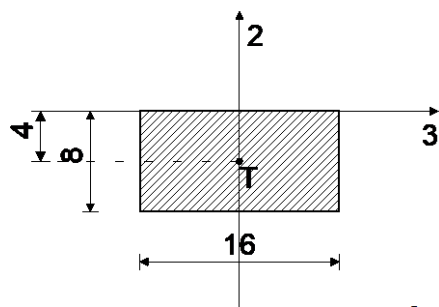
Set: 3 Prerez: b/d=16/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Les-Iglavci-M...	3.200e-2	2.667e-2	2.667e-2	1.401e-4	6.827e-5	1.067e-4

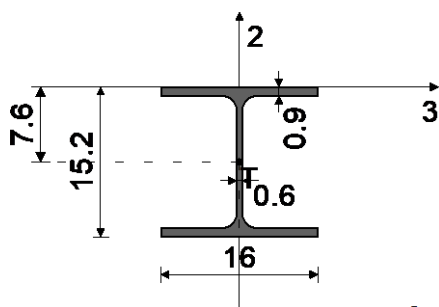
Set: 4 Prerez: b/d=16/8, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Les-Iglavci-M...	1.280e-2	1.067e-2	1.067e-2	1.875e-5	2.731e-5	6.827e-6

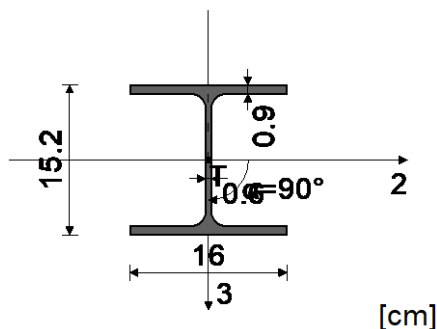
Set: 5 Prerez: IPBI 160, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

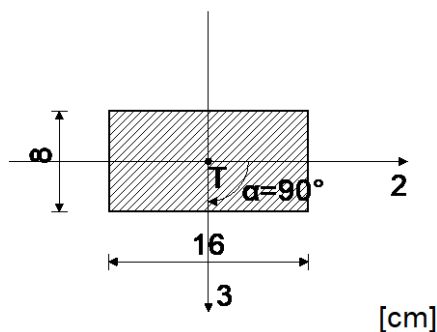
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Jeklo	3.877e-3	1.321e-3	2.880e-3	8.653e-8	6.149e-6	1.672e-5

Set: 6 Prerez: IPBI 160, Fiktivna ekscentričnost



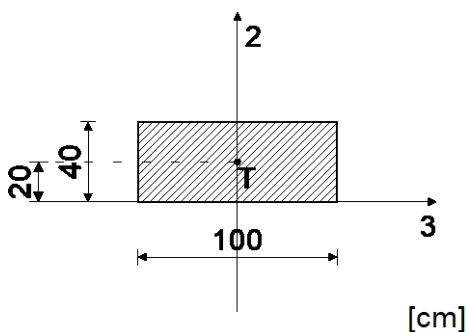
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Jeklo	3.877e-3	2.880e-3	1.321e-3	8.653e-8	1.672e-5	6.149e-6

Set: 7 Prerez: b/d=16/8, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Les-Iglavci-M...	1.280e-2	1.067e-2	1.067e-2	1.875e-5	6.827e-6	2.731e-5

Set: 8 Prerez: b/d=100/40, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	4.000e-1	3.333e-1	3.333e-1	1.597e-2	3.333e-2	5.333e-3

Seti linijskih podpor

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tla [m]
1	5.000e+3	5.000e+3	5.000e+3		1.000
2	1.000e+5	1.000e+5	1.000e+5		1.000

Seti točkovnih podpor

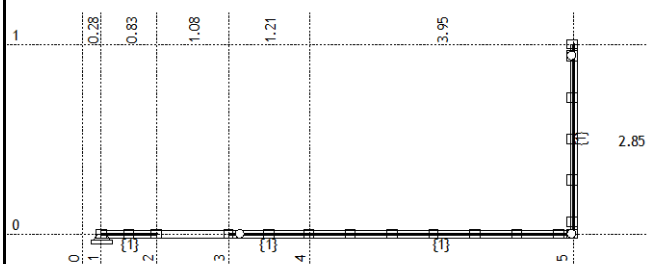
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10				
3		1.000e+10				

4

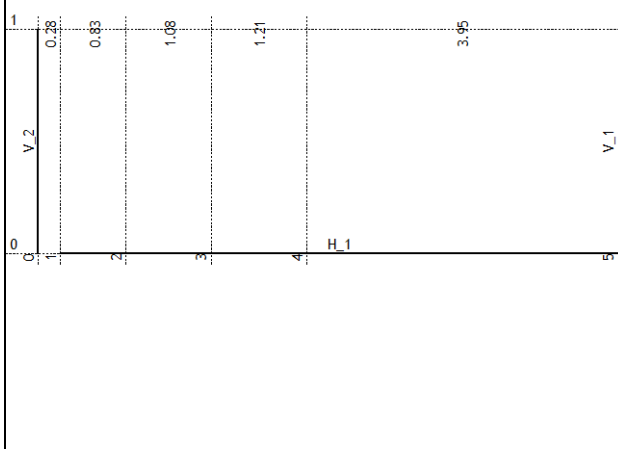
1.000e+10



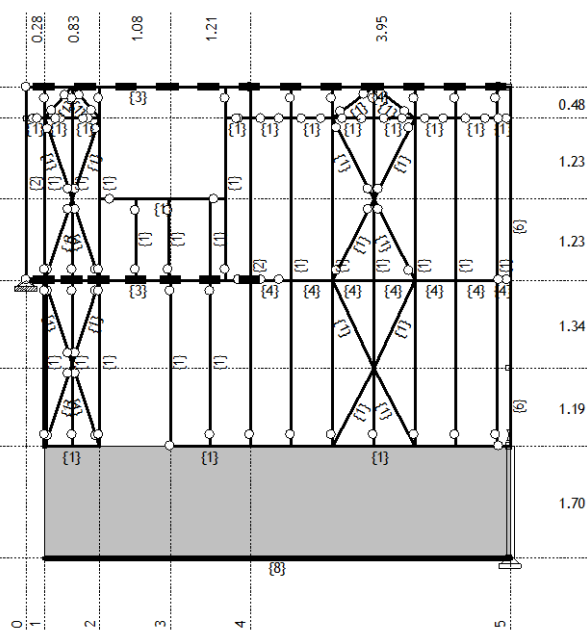
Izometrija



Nivo: [0.00 m]

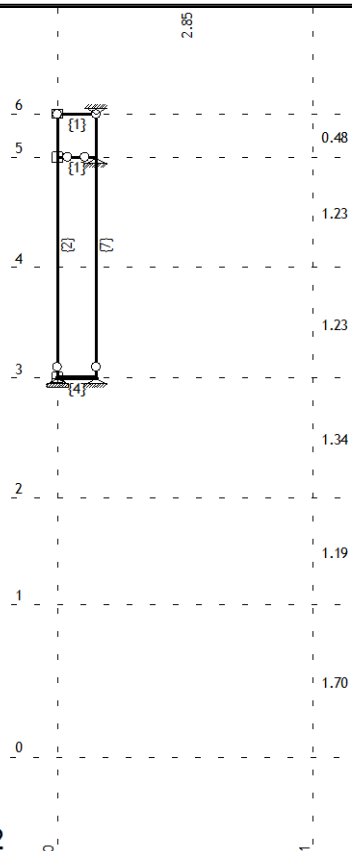


Dispozicija okvirjev

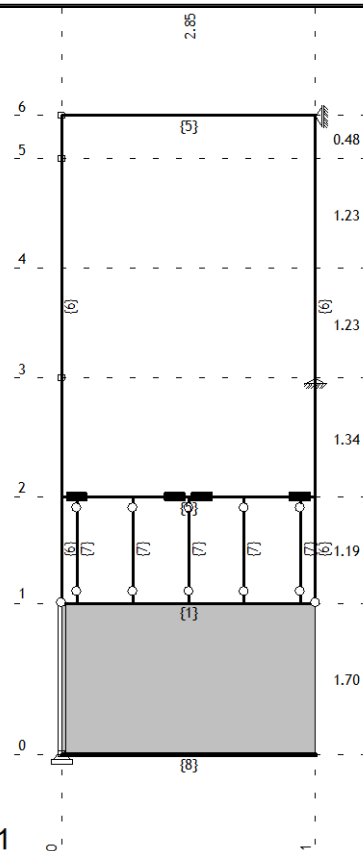


Okvir: H_1

Račun konstrukcije



Okvir: V_2



Okvir: V_1

Vhodni podatki - Obtežba

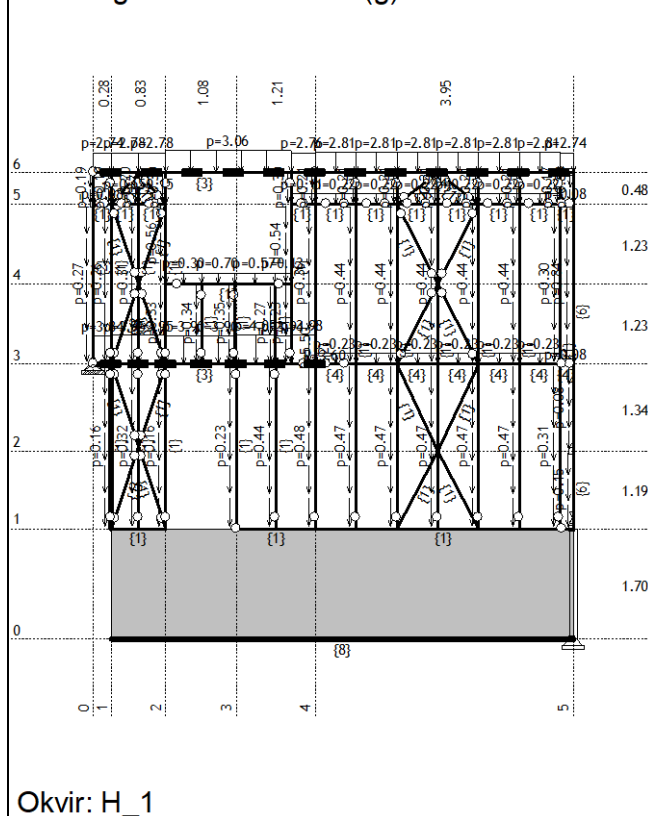
Lista obtežnih primerov

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g - lastna in stalna (g)	-2.66	0.00	-270.38
2	p - koristna	-21.00	0.00	-45.84
3	s - sneg	0.00	0.00	-22.58
4	w1 - veter Y	10.74	19.75	0.00
5	w2 - veter X	-7.79	-29.62	0.00
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+0.9xIV	-25.42	17.77	-467.63
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+0.9xV	-42.11	-26.66	-467.63
8	Komb.: 1.35xI+1.05xII+0.75xIII+1.5xIV	-9.53	29.62	-430.07
9	Komb.: 1.35xI+1.05xII+0.75xIII+1.5xV	-37.33	-44.43	-430.07
10	Komb.: I+II+III+0.6xIV	-17.21	11.85	-338.79
11	Komb.: I+II+III+0.6xV	-28.34	-17.77	-338.79
12	Komb.: I+0.7xII+0.5xIII+IV	-6.62	19.75	-313.75
13	Komb.: I+0.7xII+0.5xIII+V	-25.15	-29.62	-313.75

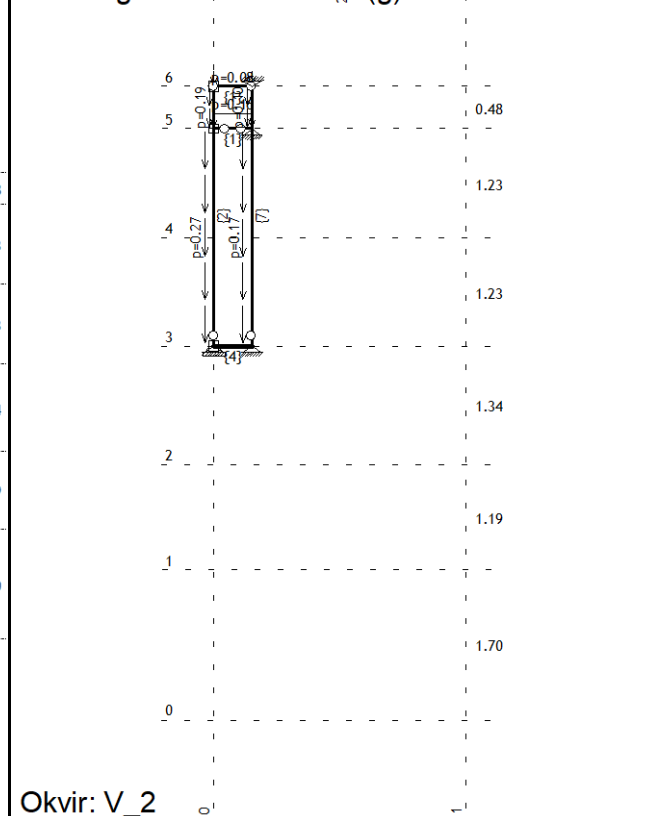
Seznam obtežnih primerov ovojnic

LC	Naziv
14	[msn] 6-9
15	[msu] 10-13

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)

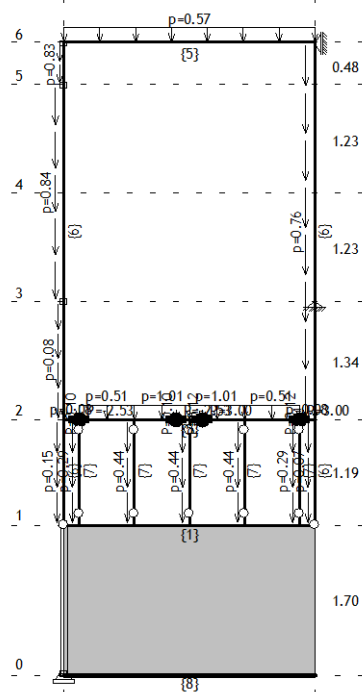


Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



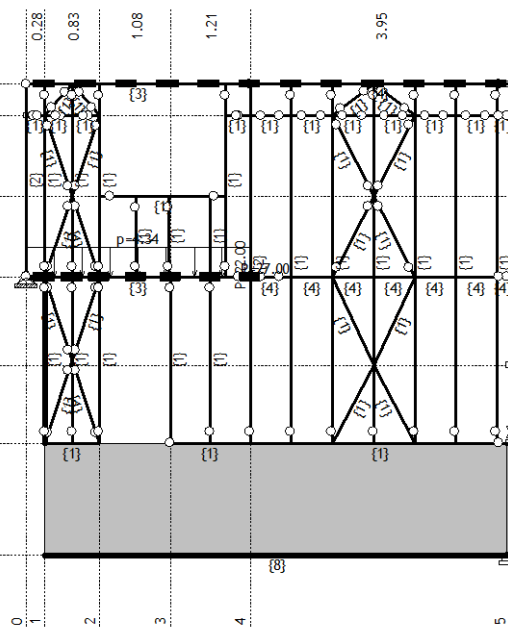
Račun konstrukcije

Obt. 1: g - lastna in stalna (g)



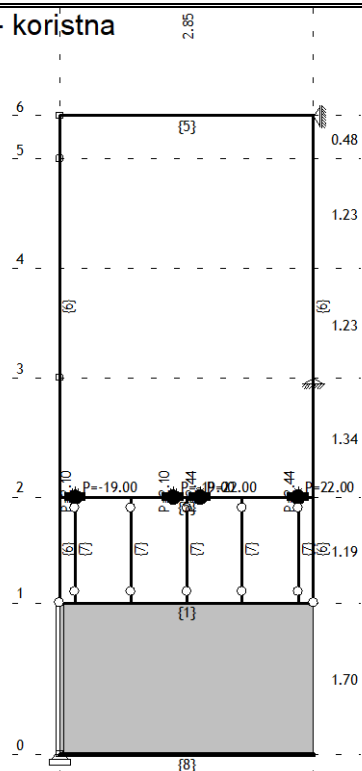
Okvir: V_1

Obt. 2: p - koristna



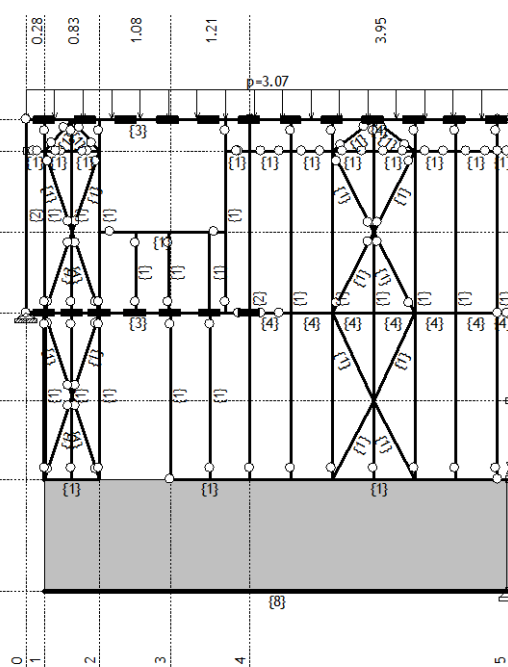
Okvir: H_1

Obt. 2: p - koristna



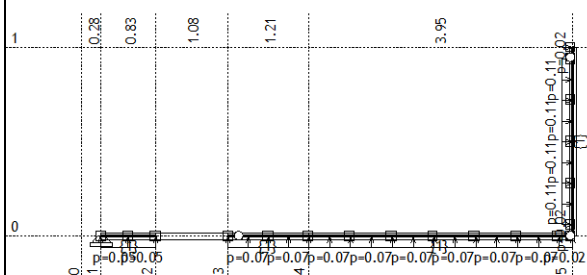
Okvir: V_1

Obt. 3: s - sneg



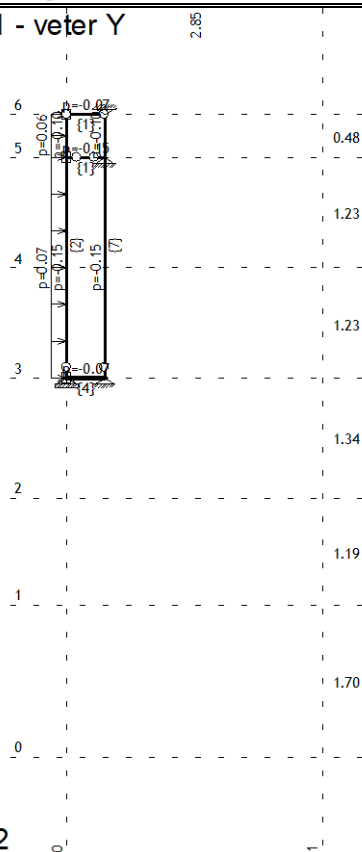
Okvir: H_1

Obt. 4: w1 - veter Y



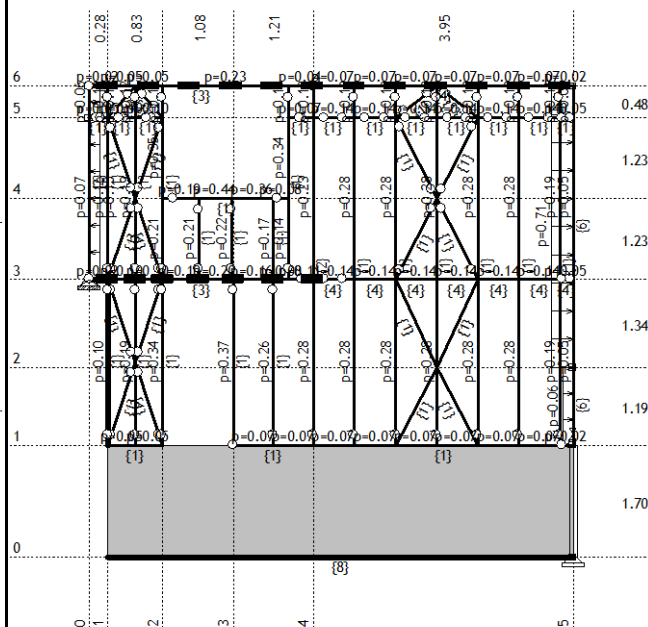
Nivo: [0.00 m]

Obt. 4: w1 - veter Y	
----------------------	--



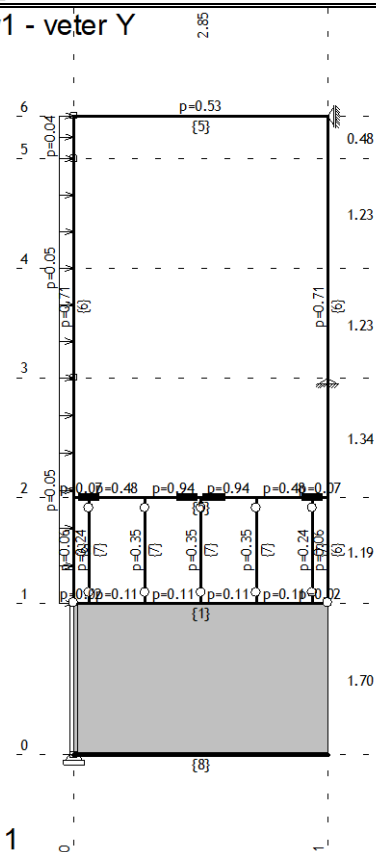
Okvir: V_2

Obt. 4: w1 - veter Y



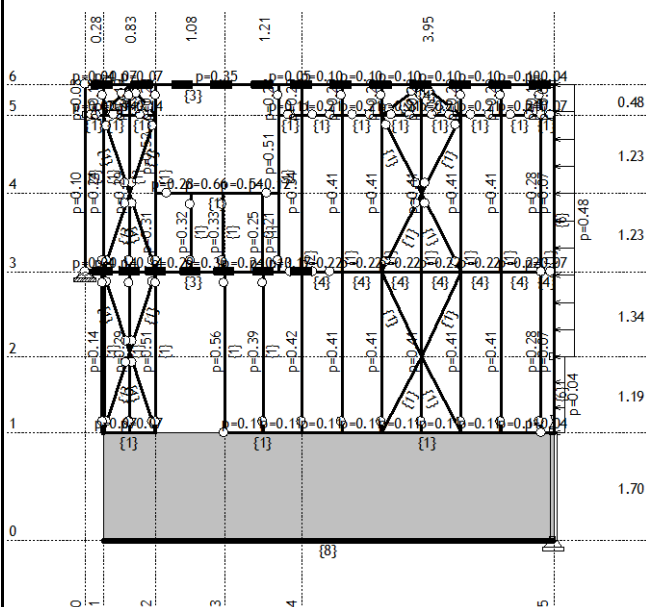
Okvir: H_1

Obt. 4: w1 - veter Y



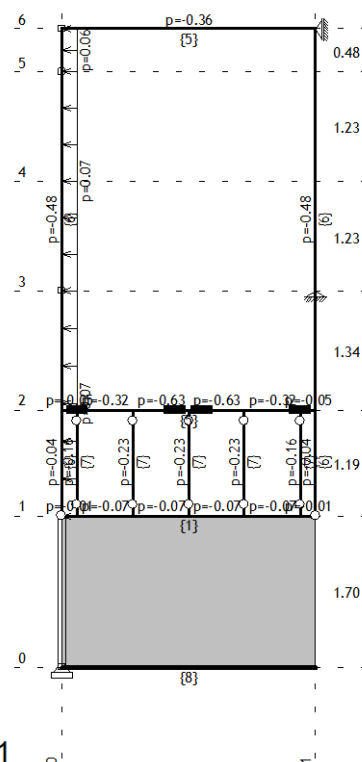
Okvir: V_1

Obt. 5: w2 - veter X



Okvir: H_1

Obt. 5: w2 - veter X



Okvir: V_1

Račun konstrukcije

1	1	3.1200	0.0000	2.5300			-5.5000			
2	1	3.1200	0.0000	2.5300	-3.6000					
3	1	7.0700	2.6750	1.1900	3.0000					
4	1	7.0700	2.6750	1.1900			-0.1200			
5	1	7.0700	1.5750	1.1900			-0.1200			
6	1	7.0700	1.5750	1.1900	3.0000					
7	1	7.0700	1.2750	1.1900	-2.5300					
8	1	7.0700	1.2750	1.1900			-0.1000			
9	1	7.0700	0.1750	1.1900	-2.5300					
10	1	7.0700	0.1750	1.1900			-0.1000			
11	2	7.0700	2.6750	1.1900	22.000					
12	2	7.0700	2.6750	1.1900			-2.4400			
13	2	7.0700	1.2750	1.1900	-19.000					
14	2	7.0700	1.2750	1.1900			-2.1000			
15	2	7.0700	0.1750	1.1900	-19.000					
16	2	7.0700	0.1750	1.1900			-2.1000			
17	2	7.0700	1.5750	1.1900			-2.4400			
18	2	7.0700	1.5750	1.1900	22.000					
19	2	3.1200	0.0000	2.5300			-22.000			
20	2	3.1200	0.0000	2.5300	-27.000					

Statični preračun

Notranje sile v ploščah - Ekstremne vrednosti -

Obtežba: 14. [msn] 6-9

Oznaka	LC	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
416	A-	-9.950	-3.553
416	A-	-8.668	-4.062
426	A-	-8.507	-16.385
426	A-	-8.066	-6.845
406	A-	-5.878	-1.297
406	A-	-5.718	-1.951
435	A-	-5.125	-3.139
415	A-	-4.674	-1.413
414	A-	-4.336	-1.837
446	A-	-4.160	-0.577
1	A-	-3.727	-25.417
3	A-	-3.370	-22.022
2	A-	-1.891	-17.588
1	A+	-2.530	-17.508
6	A-	-2.853	-17.087
426	A-	-8.507	-16.385
551	A-	-1.809	-15.924
3	A+	-2.501	-15.825
5	A-	-3.267	-15.802
426	A+	0.059	-15.319

Notranje sile v gredah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 14. [msn] 6-9

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(1 - 328)	A(N1+)	3.537	129.24	0.597	14.464	15.269
(566 - 558)	A(N1+)	2.940	76.817	0.291	-5.218	0.438
(174 - 46)	A(N1+)	2.024	68.871	0.172	-0.615	0.087
(174 - 129)	A(N1+)	0.000	57.647	-0.018	0.000	0.000
(508 - 205)	A(N1-)	5.470	-54.087	0.156	0.000	0.000
(129 - 87)	A(N1+)	0.000	53.804	-0.018	0.000	0.000
(129 - 46)	A(N1-)	1.331	-37.539	0.018	0.000	0.000
(484 - 378)	A(N1-)	1.479	-34.869	-0.102	-0.297	0.045

Račun konstrukcije

(346 - 382)	A(N1+)	0.625	[34.835]	0.124	0.000	0.000
(382 - 418)	A(N1+)	0.625	[34.815]	-0.548	0.169	0.304
(492 - 558)	A(T2+)	2.850	9.947	[59.485]	0.000	-34.705
(328 - 490)	A(T2+)	0.383	30.578	[24.230]	-15.113	17.050
(160 - 346)	A(T2-)	0.000	7.693	[-18.943]	0.000	0.000
(160 - 346)	A(T2+)	1.110	-4.714	[15.387]	-0.042	-2.845
(1 - 328)	A(T2-)	1.478	62.189	[-15.043]	11.811	3.011
(1 - 328)	A(T2+)	7.070	23.645	[12.817]	-22.529	-1.556
(317 - 508)	A(T2-)	1.110	-7.422	[-10.200]	0.045	-3.119
(317 - 508)	A(T2+)	1.110	-7.506	[8.765]	0.078	-3.119
(565 - 566)	A(T2+)	2.850	3.541	[7.392]	0.000	-6.244
(492 - 426)	A(T2+)	0.000	25.540	[3.453]	-13.496	1.248
(1 - 328)	A(M2+)	3.328	110.45	-1.619	[27.157]	13.348
(328 - 490)	A(M2-)	0.000	30.172	19.784	[-22.876]	24.840
(1 - 328)	A(M2-)	7.070	24.912	11.655	[-22.838]	-0.682
(566 - 558)	A(M2+)	4.280	67.869	-0.487	[21.842]	0.615
(492 - 426)	A(M2-)	0.000	29.871	3.285	[-16.101]	1.009
(558 - 551)	A(M2-)	0.000	8.384	2.164	[-12.862]	0.615
(565 - 492)	A(M2-)	0.000	2.176	0.260	[-9.817]	0.000
(565 - 492)	A(M2+)	4.280	-3.661	-0.829	[8.109]	1.135
(566 - 558)	A(M2-)	0.000	-7.392	-0.485	[-6.244]	0.000
(378 - 342)	A(M2+)	1.344	21.050	0.021	[2.908]	-0.042
(492 - 558)	A(M3-)	2.850	9.947	59.485	0.000	[-34.705]
(328 - 490)	A(M3+)	0.000	29.485	21.085	-22.567	[26.247]
(492 - 558)	A(M3+)	0.000	9.947	32.952	0.000	[23.911]
(1 - 328)	A(M3+)	3.328	127.67	-1.435	15.120	[15.325]
(565 - 566)	A(M3+)	0.000	3.252	3.930	0.000	[10.037]
(565 - 566)	A(M3-)	2.850	3.541	7.392	0.000	[-6.244]
(160 - 346)	A(M3+)	0.280	7.693	-15.609	-0.033	[4.837]
(317 - 508)	A(M3-)	1.110	-7.506	8.765	0.078	[-3.119]
(492 - 426)	A(M3-)	1.190	29.146	3.330	0.000	[-2.927]
(160 - 346)	A(M3-)	1.110	-4.714	15.387	-0.042	[-2.845]

Vplivi v linijskih podporah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 14.

[msn] 6-9

Oznaka	LC	σ_{tal} [kN/m ²]	s,tal [mm]
(160-174)	A+	[58.918]	0.000
(328-490)	A+	[37.969]	0.000
(1-328)	A+	[37.969]	0.000
(174-46)	A-	[-23.377]	0.000
(174-46)	A+	[0.456]	0.234
(328-490)	A-	0.000	[-7.594]
(1-328)	A-	0.000	[-7.594]
(160-174)	A-	0.000	[-0.589]
(174-46)	A+	0.456	[0.234]

Vplivi v točkovnih podporah - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 14. [msn] 6-9

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
564	A(R3+)	-1.383	18.655	[87.782]	*	*	*
564	A(R3-)	2.680	20.089	[74.504]	*	*	*
160	A(R3+)	-7.658	-0.011	[30.955]	*	*	*
160	A(R3-)	-19.644	-0.147	[23.837]	*	*	*
183	A(R3+)	0.253	0.000	[0.864]	*	*	*
314	A(R3+)	0.983	-0.605	[0.498]	*	*	*
314	A(R3-)	0.248	0.913	[0.498]	*	*	*
343	A(R3-)	-0.524	0.557	[0.095]	*	*	*
343	A(R3+)	-0.524	0.557	[0.095]	*	*	*

183	A(R3-)	0.011	0.000	-0.075	*	*	*
-----	--------	-------	-------	--------	---	---	---

Deformacija plošč L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 15. [msu] 10-13

Oznaka	LC	u3 [mm]
426	A+	2.937
415	A+	2.923
403	A+	2.904
392	A+	2.881
379	A+	2.864
367	A+	2.853
356	A+	2.841
342	A+	2.825
330	A+	2.801
318	A+	2.770

Deformacija plošč GLO - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 15. [msu] 10-13

Oznaka	LC	Zp [mm]
374	A-	-5.517
374	A-	-5.517
387	A-	-5.516
387	A-	-5.516
364	A-	-5.516
364	A-	-5.516
353	A-	-5.516
353	A-	-5.516
396	A-	-5.516
396	A-	-5.516

Deformacija gred L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 15. [msu] 10-13

Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(328 - 490)	A-	0.000	-5.513
(426 - 551)	A-	0.000	-5.505
(508 - 565)	A-	3.750	-5.492
(561 - 562)	A-	0.000	-5.487
(565 - 566)	A-	0.000	-5.477
(540 - 545)	A-	0.200	-5.477
(492 - 558)	A-	0.000	-5.473
(518 - 540)	A-	0.625	-5.450
(555 - 559)	A-	0.625	-5.180
(484 - 518)	A-	0.625	-5.087

Deformacija gred GLO - Ekstremne vrednosti - Obtežba: 15. [msu] 10-13

Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(328 - 490)	A-	0.000	-5.513
(426 - 551)	A-	0.000	-5.505
(492 - 426)	A+	1.190	-5.505
(205 - 426)	A-	3.950	-5.505
(508 - 565)	A-	3.750	-5.492
(563 - 415)	A+	0.000	-5.492
(561 - 562)	A-	0.000	-5.487
(565 - 492)	A+	1.464	-5.478
(565 - 566)	A-	0.000	-5.477
(540 - 545)	A-	0.200	-5.477

Deformacije vozlišč: max. |Zp|

Vozlišče	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
374	15-	-0.535	-1.189	-5.517
387	15-	-0.413	-1.531	-5.516
364	15-	-0.658	-0.848	-5.516
353	15-	-0.781	-0.507	-5.516
396	15-	-0.290	-1.874	-5.516
341	15-	-0.904	-0.166	-5.515
406	15-	-0.168	-2.231	-5.514
328	15-	-1.025	0.174	-5.513
416	15-	-0.048	-2.587	-5.511
426	15-	0.062	-2.937	-5.505

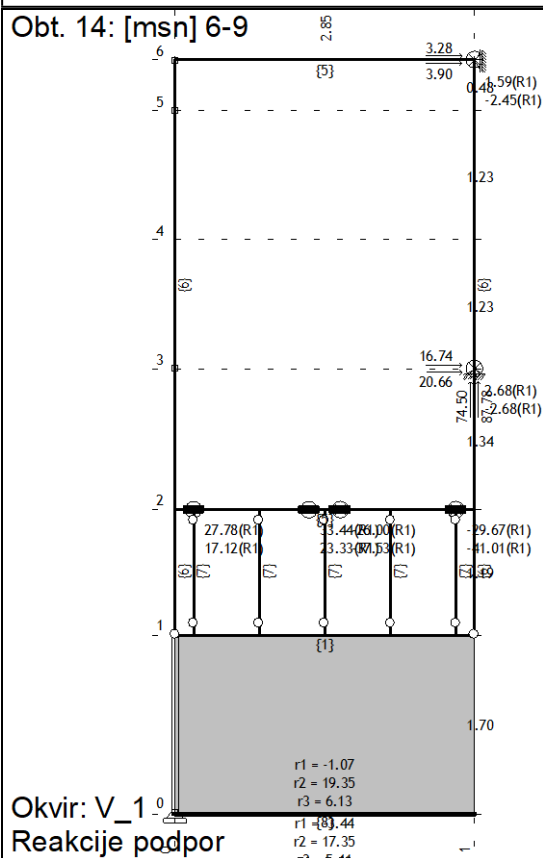
Deformacije vozlišč: max. |Xp|

Vozlišče	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
359	15+	2.221	0.001	-0.753
335	15+	2.221	0.000	-0.382
333	15+	2.221	0.000	-0.377
317	15+	2.220	0.002	-0.068
370	15+	2.218	0.000	-0.924
384	15+	2.215	0.002	-1.111
408	15+	2.210	0.000	-1.578
440	15+	2.201	0.000	-2.245
473	15+	2.193	0.000	-2.664
489	15+	2.190	0.003	-2.783

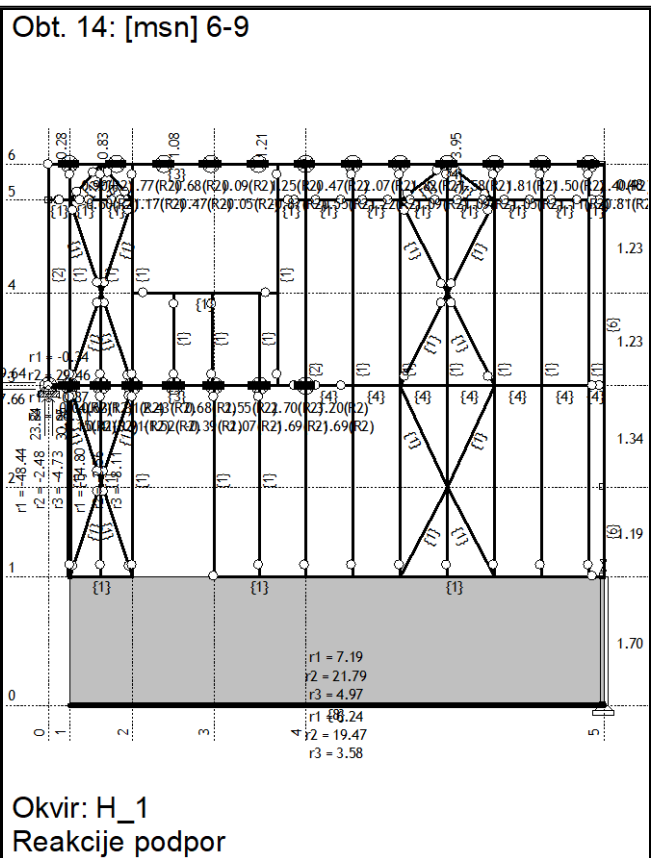
Deformacije vozlišč: max. |Yp|

Vozlišče	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
382	15-	0.062	-13.886	-3.500
418	15-	0.175	-13.255	-4.046
450	15-	0.236	-12.794	-4.274
484	15-	0.297	-12.605	-4.500
518	15-	0.292	-12.380	-5.087
540	15-	0.286	-11.893	-5.450
516	15-	0.740	-11.252	-4.320
378	15-	0.356	-7.936	-4.216
382	15+	0.151	6.229	-3.141
418	15+	0.265	5.533	-3.604

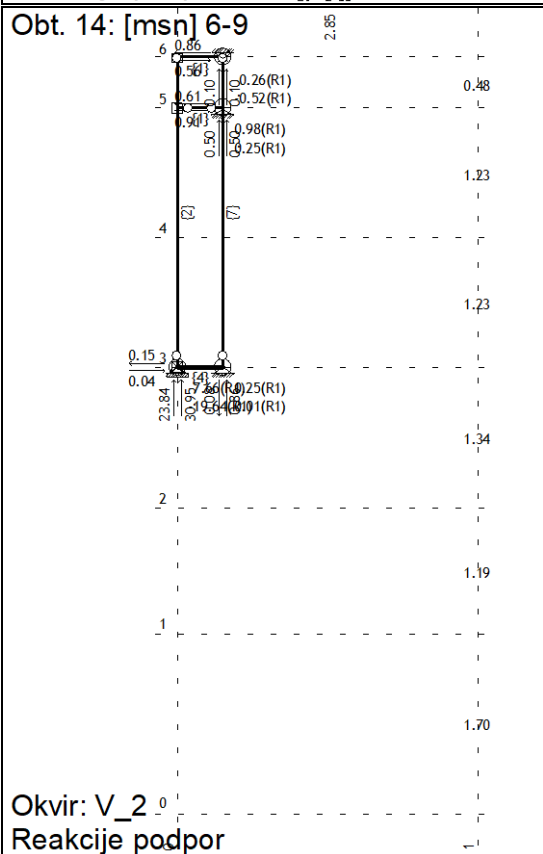
Obt. 14: [msn] 6-9



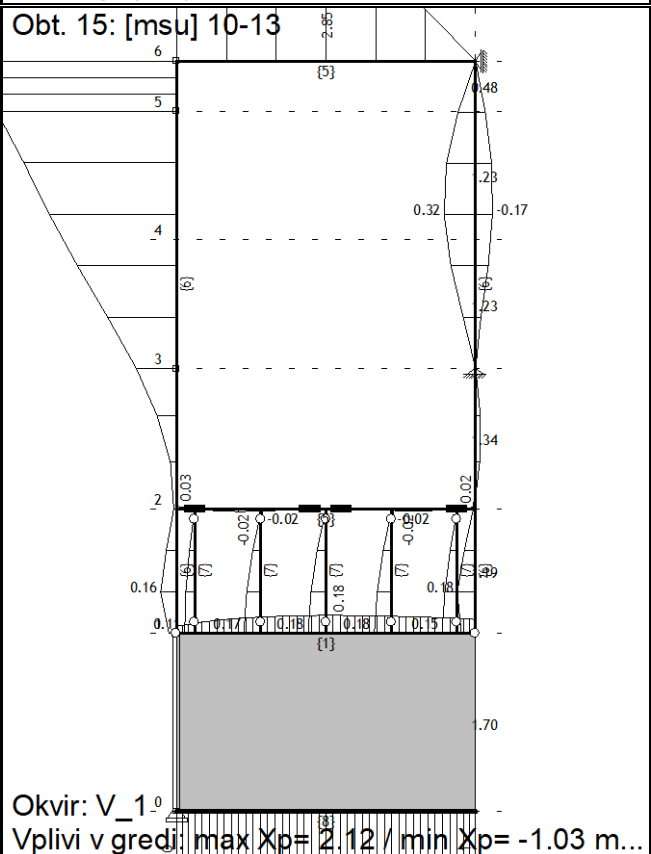
Obt. 14: [msn] 6-9



Obt. 14: [msn] 6-9

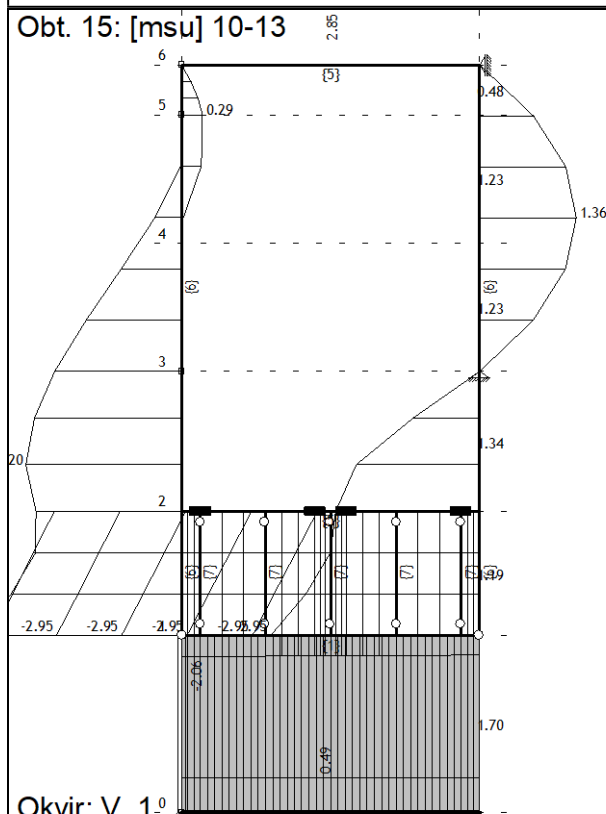


Obt. 15: [msu] 10-13



Račun konstrukcije

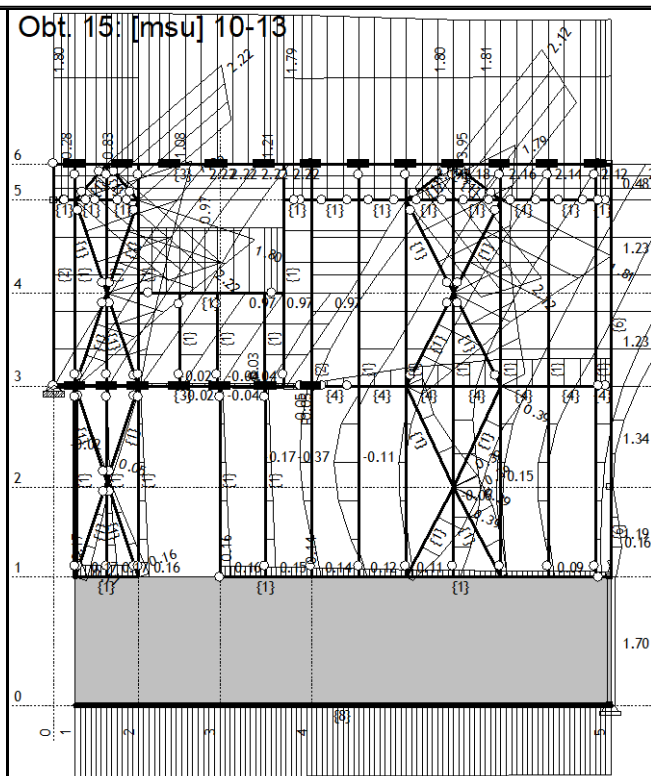
Obt. 15: [msu] 10-13



Okvir: V_1⁰

Vplivi v gredi: max Yp= 1.36 / min Yp= -2.95 m...

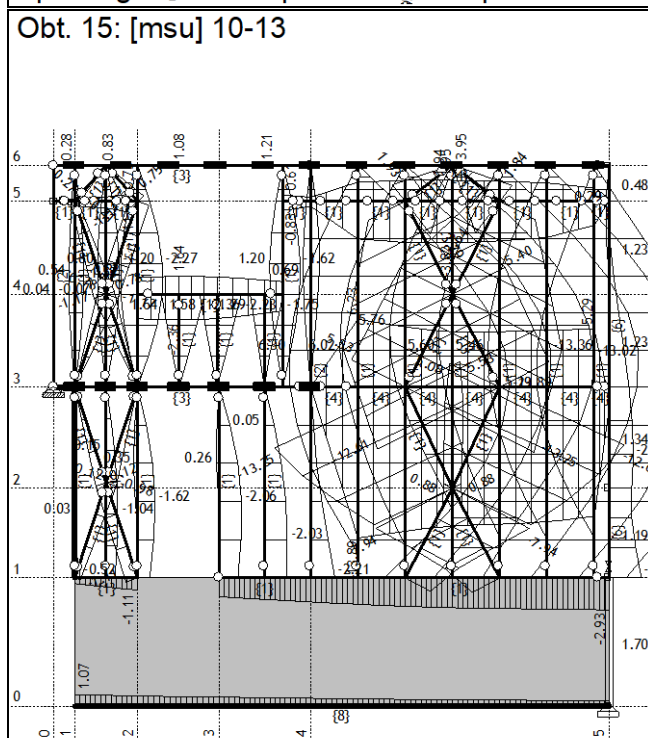
Obt. 15: [msu] 10-13



Okvir: H_1⁰

Vplivi v gredi: max Xp= 2.22 / min Xp= -1.05 m...

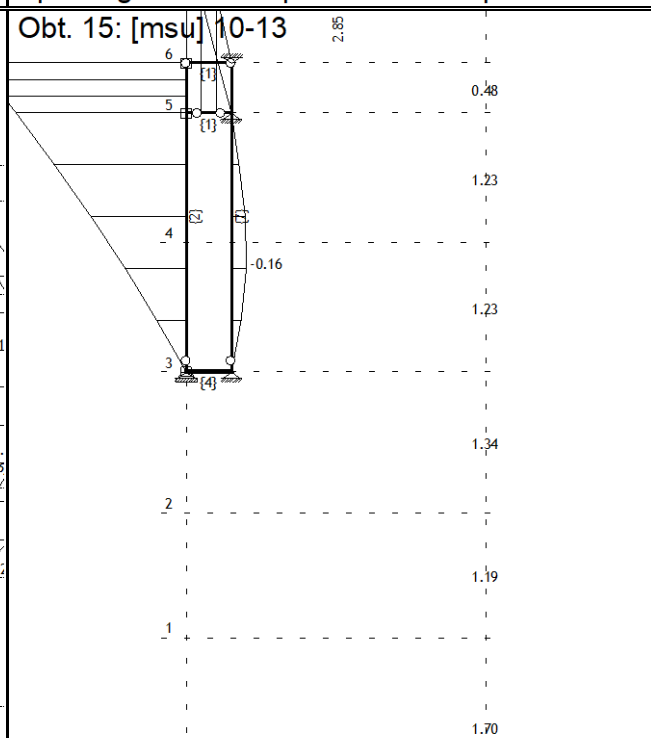
Obt. 15: [msu] 10-13



Okvir: H_1

Vplivi v gredi: max Yp= 6.30 / min Yp= -13.89...

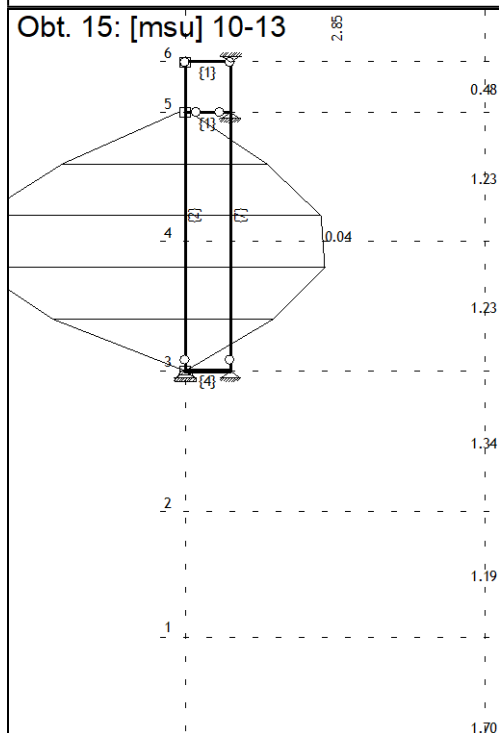
Obt. 15: [msu] 10-13



Okvir: V_2⁰

Vplivi v gredi: max Xp= 2.22 / min Xp= -0.16 m...

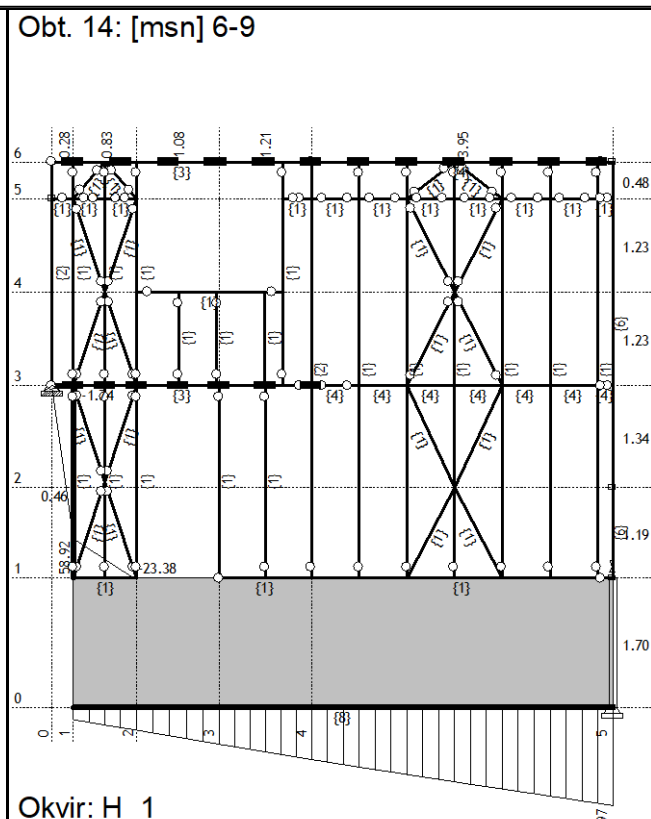
Obt. 15: [msu] 10-13



Okvir: V_2 0

Vplivi v gredi: max $Y_p = 0.05$ / min $Y_p = -0.07$ m...

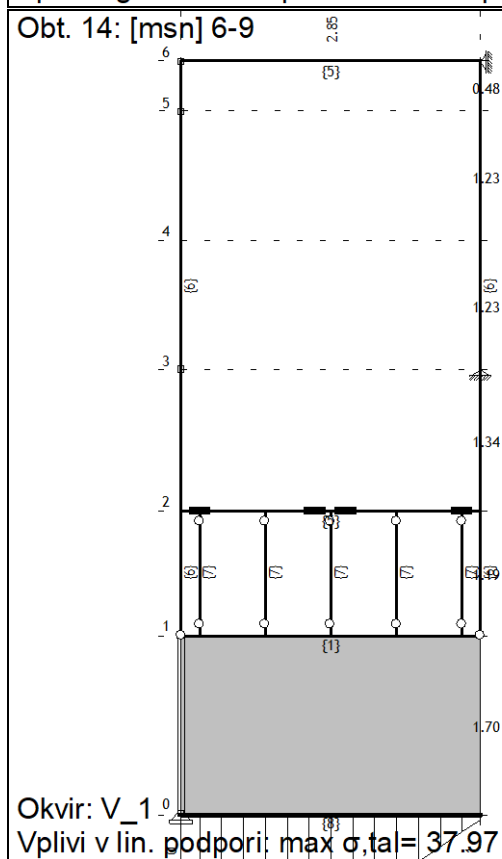
Obt. 14: [msn] 6-9



Okvir: H_1

Vplivi v lin. podpori: max $\sigma_{tal} = 58.92$ / min $\sigma_{tal} = ...$

Obt. 14: [msn] 6-9

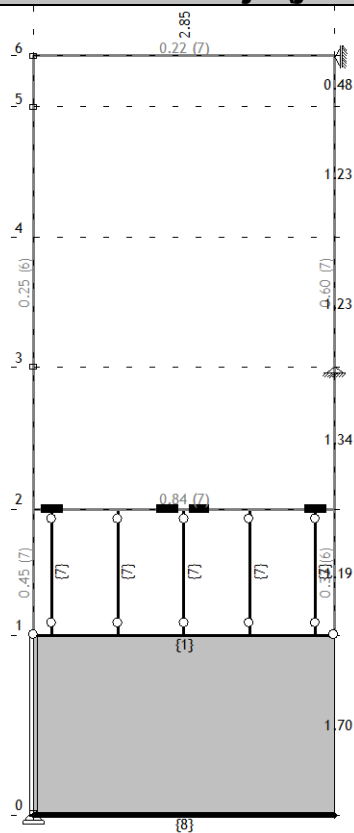


Okvir: V_1 0

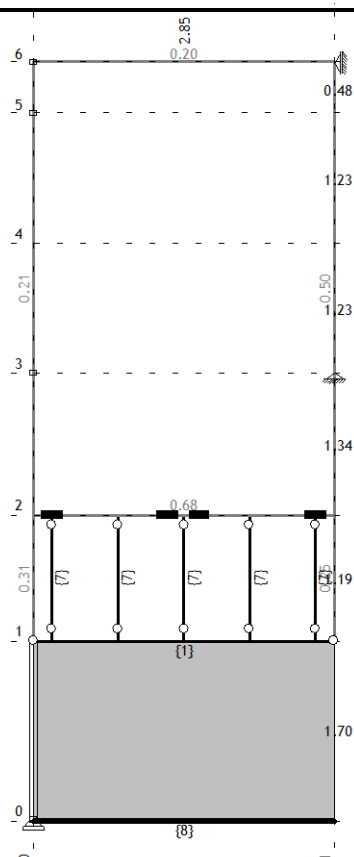
Vplivi v lin. podpori: max $\sigma_{tal} = 37.97$ / min $\sigma_{tal} = ...$

Dimenzioniranje (jeklo)

Okvir: V_1
Kontrola napetosti



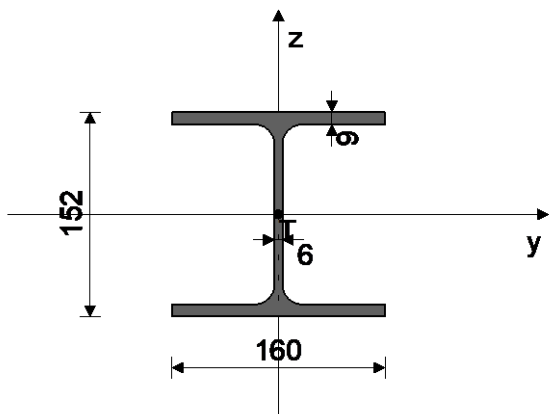
Okvir: V_1
Kontrola stabilnosti



PALICA 558-492

PREČNI PREREZ: IPBI 160 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



A_x	=	38.771 cm ²
A_y	=	28.800 cm ²
A_z	=	13.211 cm ²
I_x	=	8.653 cm ⁴
I_y	=	1672.2 cm ⁴
I_z	=	614.86 cm ⁴
W_y	=	220.03 cm ³
W_z	=	76.857 cm ³
$W_{y,pl}$	=	241.32 cm ³
$W_{z,pl}$	=	115.20 cm ³
γ_{M0}	=	1.100
γ_{M1}	=	1.100
γ_{M2}	=	1.250
A_{net}/A	=	0.900

[mm]

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

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

7. $\gamma = 0.68$	9. $\gamma = 0.65$	6. $\gamma = 0.64$
8. $\gamma = 0.58$	11. $\gamma = 0.49$	13. $\gamma = 0.47$
10. $\gamma = 0.47$	12. $\gamma = 0.43$	

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 7, konec palice)

Računska osna sila	N_{Ed}	=	9.947 kN
Prečna sila v y smeri	$V_{Ed,y}$	=	2.652 kN
Prečna sila v z smeri	$V_{Ed,z}$	=	59.485 kN
Upogibni moment okoli y osi	$M_{Ed,y}$	=	-34.705 kNm
Sistemska dolžina palice	L	=	285.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza

$N_{pl,Rd}$ = 828.30 kN

Mejna rač.nosilnost neto prereza

$N_{u,Rd}$ = 904.46 kN

Računska nos. na nateg

$N_{t,Rd}$ = 828.30 kN

Pogoj 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$ (9.95 ≤ 828.30)

6.2.5 Upogib y-y

Plastični odpornostni moment

$W_{y,pl}$ = 241.32 cm³

Računska nosilnost na upogib

$M_{c,Rd}$ = 51.555 kNm

Pogoj 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (34.70 ≤ 51.55)

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

$V_{pl,Rd,z}$ = 162.95 kN

Računska strižna nosilnost

$V_{c,Rd,z}$ = 162.95 kN

Pogoj 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (59.48 ≤ 162.95)

Računska strižna nosilnost

$V_{pl,Rd,y}$ = 355.23 kN

Računska strižna nosilnost

$V_{c,Rd,y}$ = 355.23 kN

Pogoj 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ ($2.65 \leq 355.23$)

6.2.10 Upogib z osno in prečno silo

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Upogib in osna sila

Razmerje $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

Zmanjšana plast.upogibna
nosilnost

Koeficient

Razmerje $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^\alpha$

Pogoj 6.41: ($0.67 \leq 1$)

$$M_{N,y,Rd} = 0.012 \cdot 51.555 \text{ kNm}$$

$$\alpha = 1.000$$

$$0.673$$

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

Koeficient

Koeficient

Koeficient

Koef.ukl.dolžine za uklon

Koef.ukl.dolžine za vbočenje

Koordinata

Koordinata

Razmak med bočnimi podporami

Sektorski vztrajnostni moment

Krit.moment bočne zvrnitve

Ustrezni odpornostni moment

Koeficient imperf.

Brezdimenz.vitkost

Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)

Računska uklonska nosilnost

Pogoj 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ ($34.70 \leq 50.93$)

$$C1 = 1.285$$

$$C2 = 1.562$$

$$C3 = 0.753$$

$$k = 1.000$$

$$k_w = 1.000$$

$$z_g = 0.000 \text{ cm}$$

$$z_j = 0.000 \text{ cm}$$

$$L = 120.00 \text{ cm}$$

$$I_w = 31410 \text{ cm}^6$$

$$M_{cr} = 873.36 \text{ kNm}$$

$$W_y = 241.32 \text{ cm}^3$$

$$\alpha_{LT} = 0.210$$

$$\lambda_{LT} = 0.255$$

$$\chi_{LT} = 0.988$$

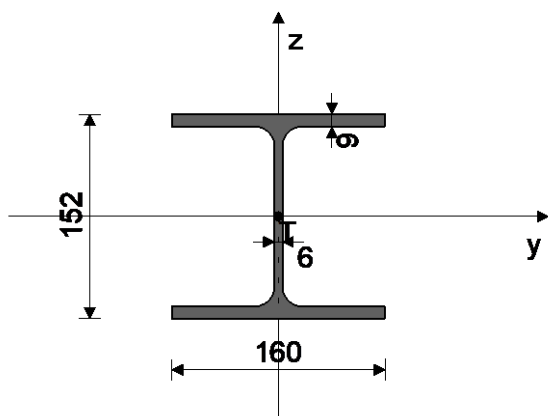
$$M_{b,Rd} = 50.928 \text{ kNm}$$

PALICA 558-566

PREČNI PREREZ: IPBI 160 [S 235] [Set: 6]

EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



$$\begin{aligned} A_x &= 38.771 \text{ cm}^2 \\ A_y &= 28.800 \text{ cm}^2 \\ A_z &= 13.211 \text{ cm}^2 \\ I_x &= 8.653 \text{ cm}^4 \\ I_y &= 1672.2 \text{ cm}^4 \\ I_z &= 614.86 \text{ cm}^4 \\ W_y &= 220.03 \text{ cm}^3 \\ W_z &= 76.857 \text{ cm}^3 \\ W_{y,pl} &= 241.32 \text{ cm}^3 \\ W_{z,pl} &= 115.20 \text{ cm}^3 \\ y_{M0} &= 1.100 \\ y_{M1} &= 1.100 \\ y_{M2} &= 1.250 \\ A_{net}/A &= 0.900 \end{aligned}$$

[mm]

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

 IBT SPI d.o.o. Svetovanje, projektiranje in inženiring	Naročnik: Občina Trbovlje	
	Objekt: CICIBAN - STENSKI PANELI	MAR. 2026
	Račun konstrukcije	

7. $\gamma=0.50$ 8. $\gamma=0.42$ 10. $\gamma=0.34$ 9. $\gamma=0.49$ 11. $\gamma=0.36$ 12. $\gamma=0.31$ 6. $\gamma=0.47$ 13. $\gamma=0.35$

PALICA IZPOSTAVLJENA NATEGU IN UPOGIBU
(obtežni primer 7, konec palice)

Računska osna sila	NEd =	67.869 kN
Prečna sila v y smeri	VEd,y =	-0.487 kN
Prečna sila v z smeri	VEd,z =	-20.756 kN
Upogibni moment okoli y osi	MEd,y =	21.842 kNm
Upogibni moment okoli z osi	MEd,z =	0.614 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	428.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV

Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV

6.2.3 Nateg

Plast.rač.nosilnost bruto prereza

Npl,Rd = 828.30 kN

Mejna rač.nosilnost neto prereza

Nu,Rd = 904.46 kN

Računska nos. na nateg

Nt,Rd = 828.30 kN

Pogoj 6.5: NEd ≤ Nt,Rd (67.87 ≤ 828.30)

6.2.5 Upogib y-y

Plastični odpornostni moment

Wy,pl = 241.32 cm³

Računska nosilnost na upogib

Mc,Rd = 51.555 kNm

Pogoj 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (21.84 ≤ 51.55)

6.2.5 Upogib z-z

Plastični odpornostni moment

Wz,pl = 115.20 cm³

Računska nosilnost na upogib

Mc,Rd = 24.611 kNm

Pogoj 6.12: MEd,z ≤ Mc,Rd,z (0.61 ≤ 24.61)

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost

Vpl,Rd,z = 162.95 kN

Računska strižna nosilnost

Vc,Rd,z = 162.95 kN

Pogoj 6.17: VEd,z ≤ Vc,Rd,z (20.76 ≤ 162.95)

Računska strižna nosilnost

Vpl,Rd,y = 355.23 kN

Računska strižna nosilnost

Vc,Rd,y = 355.23 kN

Pogoj 6.17: VEd,y ≤ Vc,Rd,y (0.49 ≤ 355.23)

6.2.10 Upogib z osno in prečno silo

Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti

Pogoj: VEd,z ≤ 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y ≤ 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Upogib in osna sila

Razmerje NEd / Npl,Rd

0.082

Zmanjšana plast.upogibna nosilnost

MN,y,Rd = 51.555 kNm

Koeficient

 $\alpha =$ 2.000Razmerje (My,Ed / MN,y,Rd)^α

0.179

Zmanjšana plast.upogibna nosilnost

MN,z,Rd = 24.611 kNm

Koeficient

 $\beta =$ 1.000Razmerje (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β

0.025

Pogoj 6.41: (0.20 ≤ 1)

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON

6.3.2.1 Nosilnost na bočno-torzijski uklon

Koeficient

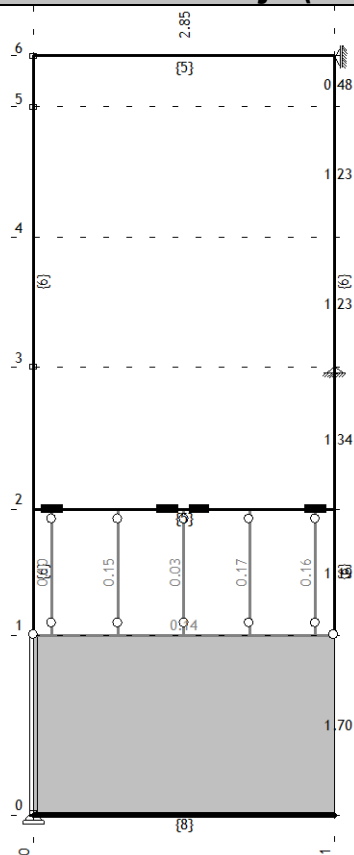
C1 = 1.285

Račun konstrukcije

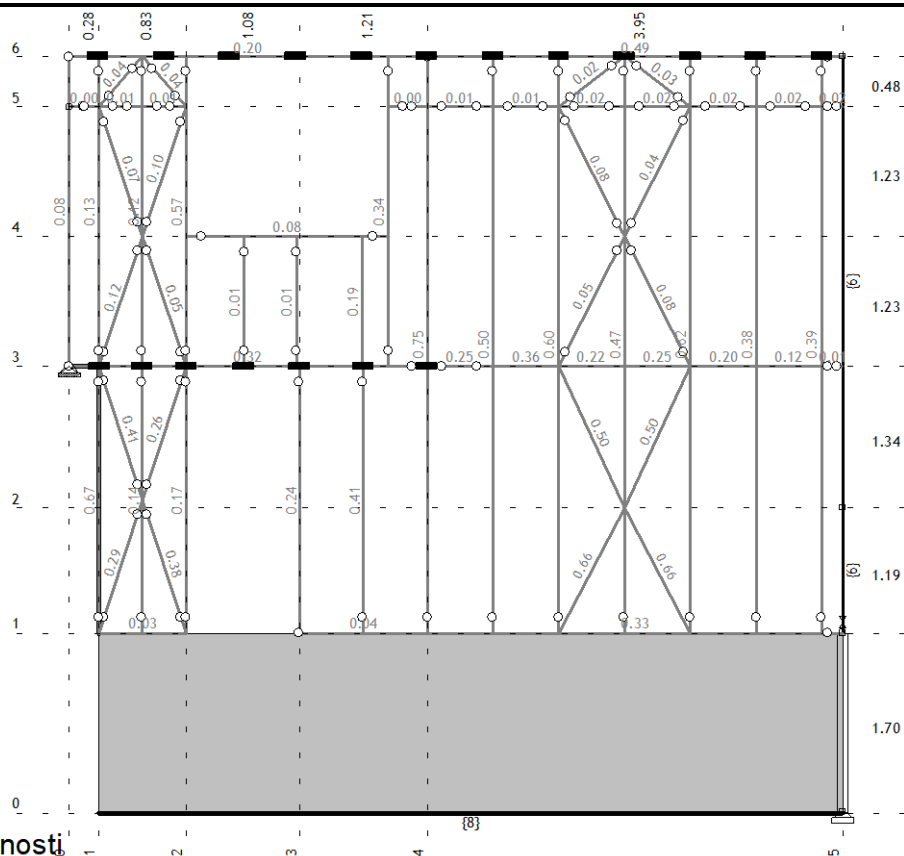
Koeficient	C2 =	1.562
Koeficient	C3 =	0.753
Koef.ukl.dolžine za uklon	k =	1.000
Koef.ukl.dolžine za vbočenje	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak med bočnimi podporami	L =	428.00 cm
Sektorski vztrajnostni moment	Iw =	31410 cm ⁶
Krit.moment bočne zvrnitve	Mcr =	110.05 kNm
Ustrezni odpornostni moment	Wy =	241.32 cm ³
Koeficient imperf.	αLT =	0.210
Brezdimenz.vitkost	λLT =	0.718
Koeficient zmanjšanja (6.3.2.2.)	χLT =	0.839
Računska uklonska nosilnost	Mb,Rd =	43.265 kNm
Pogoj 6.54: MEd,y ≤ Mb,Rd (21.84 ≤ 43.26)		

Dimenzioniranje (les)

Okvir: V_1
Kontrola stabilnosti



Okvir: H_1
Kontrola stabilnosti



Okvir: V_2
Kontrola stabilnosti

