investitor:

ELEKTRO PRIMORSKA

Podjetje za distribucijo električne energije d.d.

Erjavčeva 22,

5000 Nova Gorica

naziv gradnje:

RTP-Tolmin – obnova ovoja stavbe 20kV stikališča

vrsta projektne dokumentacije:

PZR- projekt za razpis

strokovno področje načrta
in naziv načrta:

2 Načrt s področja gradbeništva

št. projekta:	**17131**
št. načrta:	**17131_2**
datum:	**april 2025**

PROJEKT

podjetje za inženiring , geodezijo, urbanizem in projektiranje
Kidričeva ulica 9a, 5000 Nova Gorica, Slovenija

tel.: +386 (0)5 338 0000 fax: +386 (0)5 302 3360
e-mail: info@projekt.si

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**RTP-Tolmin – obnova ovoja stavbe 20kV stikališča**
kratek opis gradnje		**Investitor želi zamenjati stavbno pohištvo, zamenjati strešno kritino in postaviti telekomunikacijski stolp. Objekt stikališča je postavljen na parceli št. 605/22 k.o. Poljubinj.**
VRSTE GRADNJE	☐	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☑	**VZDRŽEVALNA DELA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**PZR-Projekt za razpis**
številka projekta		**17131**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**2 - Načrt s področja gradbeništva**
naziv načrta		**Gradbene konstrukcije**
številka načrta		**17131_2**
datum izdelave		**april 2025**
datum spremembe		**/**
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**PROJEKT d.d. NOVA GORICA**
naslov		**Kidričeva ulica 9a, 5000 Nova Gorica**
odgovorna oseba projektanta načrta		**Andrej Koglot, univ.dipl.inž.grad.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Vilko Šuligoj, univ. dipl. inž. grad.**
identifikacijska številka		**IZS G - 0711**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		

PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**PROJEKT d.d. NOVA GORICA**
naslov	**Kidričeva ulica 9a, 5000 Nova Gorica**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Andrej Koglot, univ. dipl. inž. grad.**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Vilko Šuligoj, univ. dipl. inž. grad.**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PZR - Projekt za razpis**
strokovno področje načrta	**2 - Načrt s področja gradbeništva**
naziv načrta	**Gradbene konstrukcije**
številka načrta	**17131_2**
datum izdelave	**april 2025**

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

pooblaščeni strokovnjak	**Vilko Šuligoj, univ. dipl. inž. grad.**
identifikacijska številka	**IZS G - 0711**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta načrta	**Andrej Koglot, univ. dipl. inž. grad.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

SEZNAM SODELAVCEV

- Matteo Humar, dott. mag. ing.
- Žiga Poltrini, mag. inž. grad.

2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

Priloga 1C	Naslovna stran načrta
Priloga 2C	Izjava projektanta načrta
	Seznam sodelavcev
2.2	Kazalo vsebine načrta
2.3	Tehnično poročilo
2.4	Statični izračuni
2.5	Tehnični prikazi

2.3 TEHNIČNO POROČILO

KAZALO TEHNIČNEGA POROČILA:

KAZALO TEHNIČNEGA POROČILA: 1
1 SPLOŠNO 2
1.1 PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE 2
1.2 PREDPISI IN STANDARDI 2
2 KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA OBJEKTA 2
3 STATIČNI IZRAČUN 3
4 ZUNANJI VPLIVI 3
5 POMIKI IN POVESI 4
5.1 VODORAVNI IN ETAŽNI POMIKI 4
5.2 POVESI 4
6 KOMBINACIJE VPLIVOV IN VARNOSTNI FAKTORJI 5
6.1 MEJNO STANJE NOSILNOSTI 5
6.2 MEJNO STANJE UPORABNOSTI 5
6.3 VARNOSTNI FAKTORJI 6
6.4 KOMBINACIJSKI FAKTORJI 6
7 MATERIALI 7
7.1 JEKLO 7
8 POGOJI ZA IZVEDBO 8
8.1 ZAGOTAVLJANJE IN KONTROLA KVALITETE 8
8.2 JEKLENI ELEMENTI KONSTRUKCIJE 8
8.2.1 Izvedbeni razred konstrukcije 8
8.2.2 Splošni pogoji za izvedbo 8
8.2.3 Varjenje 9
8.2.4 Vijačene zveze 9
8.2.5 Čiščenje 9
8.2.6 Protikorozijska zaščita 9
8.3 OZEMLJITEV JEKLENIH KONSTRUKCIJ 10
8.4 LESENI ELEMENTI KONSTRUKCIJE 10
8.4.1 Zaščita 10
9 ZAKLJUČNE OPOMBE 10

1 SPLOŠNO

Predmet obdelave je prenova transformatorske postaje Tolmin. Transformatorska postaja je tlorisnih dimenzij 28,9 m x 10,20 m in je trietažni klasično zidan objekt z štirietažnim aneksom dimenzij 13,30 m x 3,95 m. Objekt stikališča je postavljen na parceli št. 605/22 k.o. Poljubin. Zaradi lažjega razumevanja tehničnega poročila je smiselno hkrati gledati grafične priloge.

Predmet tega načrta s področja gradbeništva so elementi gradbene (nosilne) konstrukcije objekta. Načrt gradbenih konstrukcij je potrebno gledati kot celota skupaj z ostalimi načrti, ki so del projekta. Pri zagotavljanju mehanske odpornosti in stabilnosti objekta so upoštevana določila skupine standardov Evrokod.

1.1 PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

[1] 17131_1 Načrt arhitekture, št.17131_1, PZI, Projekt d.d. Nova Gorica., april2025.

1.2 PREDPISI IN STANDARDI

[1] Gradbeni zakon (GZ-1)

[2] Tehnični standardi za gradbene konstrukcije SIST EN (Eurocode), in sicer SIST EN 1990, SIST EN 1991 in SIST EN 1998-1 za zunanje vplive, SIST EN 1992-1-1 za beton, SIST EN 1993-1-1 za jeklo, SIST EN 1995-1-1 za les, SIST EN 1997-1 za geomehanske vplive ter SIST EN 1998-1 za dinamične in seizmične vplive. Upoštevani so bilo tudi vsi povezani standarde, dopolnila in nacionalni dodatki.

[3] Vsi ostali v Republiki Sloveniji veljavni zakoni, tehnični predpisi, standardi in smernice, ki obravnavajo projektiranje in izgradnjo stavb.

2 KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA OBJEKTA

Na severozahodni strani objekta se postavi cevni telekomunikacijski stolp. Vrh stolpa sega 2 m nad slemenom, skupna dolžina droga je cca. 8 m. Telekomunikacijski stolp sestavlja brez šivna okrogla cev ø159/10. Le ta je na treh mestih sidrana v obstoječo konstrukcijo objekta. Sidranje novega droga na obstoječo konstrukcijo se izvede na mestih obstoječih armirano betonskih vertikalnih in horizontalnih vezi v obstoječi konstrukciji.

Za elemente iz kovinske konstrukcije mora izvajalec obvezno izdelati delavniški načrt, ki mora biti potrjen s strani projektanta gradbenih konstrukcij.

Obstoječe leseno ostrešje se pregleda in dotrajane lesene elemente nadomesti z novimi.

3 STATIČNI IZRAČUN

Statična analiza konstrukcij je bila izvedena s pomočjo računalniškega programa *Tower*, ki uporablja metodo končnih elementov. Izdelan je bil globalni in več lokalnih modelov konstrukcij, s katerimi se je preverilo nosilnost in stabilnost nosilnih elementov. Opravljena je bila analiza po teoriji prvega reda.

Podrobnejši opisi predpostavk in ugotovitev so razvidni v posameznih statičnih izračunih, ki so podani v nadaljevanju načrta v poglavju »2.4 STATIČNI IZRAČUNI«.

Vsi elementi so dimenzionirani v skladu s standardi Evrokod, in sicer SIST EN 1992 za beton, SIST EN 1993 za jeklo, SIST EN 1995 za les, SIST EN 1996 za zidane konstrukcije, SIST EN 1997 za geomehanske vplive ter SIST EN 1998 za dinamične in seizmične učinke.

4 ZUNANJI VPLIVI

Pri projektiranju so bili upoštevani vplivi na konstrukcije kot jih določa standard SIST EN 1991 in SIST EN 1998 ob upoštevanju delnih faktorjev obtežbe v skladu s standardom SIST EN 1990.

Zunanji vplivi so podrobneje prikazani v nadaljevanju načrta v začetku posameznega statičnega izračuna. Statični izračuni so priloženi v nadaljevanju v poglavju *»2.4 STATIČNI IZRAČUNI«*.

Pooblaščeni inženir s področja gradbeništva (statik) mora biti obveščen o kakršnikoli težki opremi, ki se bo namestila v objekte stavbe in ni bila upoštevana v statični analizi konstrukcije. Vsaka oprema, težja od 2,00 kN/m^2, se smatra za težko.

5 POMIKI IN POVESI

5.1 VODORAVNI IN ETAŽNI POMIKI

Da se izognemo poškodbam nekonstrukcijskih elementov in opreme v stavbi, je treba omejiti etažne pomike. Te omejitve so navedene v SIST EN 1990 in SIST EN 1998-1, vendar se investitor lahko odloči tudi za strožje zahteve.

Po SIST EN 1990 A101 so etažni pomiki večnadstropnih stavb omejeni na največ $H_i / 300$ (kjer je H_i višina i-tega nadstropja). Celoten vodoravni pomik konstrukcije ne sme biti večji od $H / 500$ (kjer je H višina celotne stavbe). Obema pogojema mora biti zadoščeno za karakteristično obtežno kombinacijo. Omejitve etažnih pomikov po SIST EN 1998-1 so povzete v spodnji preglednici.

Preglednica 1: Omejitve etažnih pomikov po SIST EN 1998-1

vrsta stavbe	največji dovoljeni etažni pomik
stavbe, ki imajo na konstrukcijo pritrjene nekonstrukcijske elemente iz krhkih materialov	$0{\cdot}0050 H_i$
stavbe z duktilnimi nekonstrukcijskimi elementi	$0{\cdot}0075 H_i$
stavbe, pri katerih so nekonstrukcijski elementi pritrjeni na konstrukcijo tako, da deformacije konstrukcije nanje ne vplivajo	$0{\cdot}0100 H_i$

H_i ... višina nadstropja i

5.2 POVESI

Omejitve povesov po SIST EN 1990 A101 so povzete v spodnji preglednici.

Preglednica 2: Omejitve etažnih pomikov po SIST EN 1998-1

del konstrukcije	mejne vrednosti povesov (1)	
	zaradi koristne obtežbe	celoten poves
strehe na splošno	L /200	L /250
pohodne strehe (ne le pri vzdrževanju)	L /250	L /300
stropovi na splošno	L /250	L /300
strehe in stropovi, ki nosijo krhke obloge (npr. mavec) in zelo toge predelne stene	L /300	L /350
stropovi, ki podpirajo stebre, razen v primerih, kjer so ti pomiki izračunani pri celoviti analizi konstrukcije	L /400	L /500
kjer je pomik pomemben za videz konstrukcije	L /250	–

L ... razpon med podporama oziroma dvojna dolžina konzole

(1) pri karakteristični obtežni kombinaciji

6 KOMBINACIJE VPLIVOV IN VARNOSTNI FAKTORJI

Projektne obtežne kombinacije za mejni stanji nosilnosti in uporabnosti so skupaj z ustreznimi varnostnimi in kombinacijskimi faktorji definirane v SIST EN 1990. V nadaljevanju so $G_{k,j}$ in $Q_{k,i}$ karakteristične vrednosti stalne in koristne obtežbe, P je vpliv prednapetja, A_d predstavlja nezgodni vpliv, A_{Ed} pa potresno obtežbo.

6.1 MEJNO STANJE NOSILNOSTI

Stalna in začasna projektna stanja:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Nezgodna projektna stanja:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \left(\psi_{1,1} \text{ ali } \psi_{2,1}\right) Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Potresna projektna stanja:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

6.2 MEJNO STANJE UPORABNOSTI

Karakteristična kombinacija:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Pogosta kombinacija:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Navidezno stalna kombinacija:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

6.3 VARNOSTNI FAKTORJI

Preglednica 3: Varnostni faktorji za obtežbo

EQU	*stalna in začasna projektna stanja*		
	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1˙10
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	0˙90
	spremenljivi vplivi		
	neugodna	γ_{Q}	1˙50
	ugodna	γ_{Q}	0˙00
STR	*stalna in začasna projektna stanja*		
	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1˙35
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1˙00
	spremenljivi vplivi		
	neugodna	γ_{Q}	1˙50
	ugodna	γ_{Q}	0˙00
GEO	*stalna in začasna projektna stanja*		
	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1˙00
	ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1˙00
	spremenljivi vplivi		
	neugodna	γ_{Q}	1˙30
	ugodna	γ_{Q}	0˙00

6.4 KOMBINACIJSKI FAKTORJI

Preglednica 4: Kombinacijski faktorji za stavbe

vpliv	ψ_0	ψ_1	ψ_2
kategorija A: bivalni prostori	0˙70	0˙50	0˙30
kategorija B: pisarne	0˙70	0˙50	0˙30
kategorija C: stavbe, kjer se zbirajo ljudje	0˙70	0˙70	0˙60
kategorija D: trgovine	0˙70	0˙70	0˙60
kategorija E: skladišča	1˙00	0˙90	0˙80
kategorija F: prometne površine (teža vozila do 30 kN)	0˙70	0˙70	0˙60
kategorija G: prometne površine (teža vozila med 30 kN in 160 kN)	0˙70	0˙50	0˙30
kategorija H: strehe	0˙00	0˙00	0˙00
sneg (nadmorska višina nad 1000 m)	0˙70	0˙50	0˙20
sneg (nadmorska višina pod 1000 m)	0˙50	0˙20	0˙00
veter	0˙60	0˙20	0˙00
temperarurne spremembe (ne pri požaru)	0˙60	0˙50	0˙00

7 MATERIALI

7.1 JEKLO

Vsi jekleni elementi konstrukcije, ki niso izpostavljeni vremenskim vplivom (znotraj objekta), so iz konstrukcijskega jekla kvalitete S355 JR. V kolikor so jeklene konstrukcije izpostavljene vremenskim vplivom se uporablja jekla kvalitete od S355 J0 do J2. Vsi jekleni elementi morajo biti ustrezno protikorozijsko in požarno zaščiteni.

Ostali materiali so navedeni na priloženih risbah. V primeru, da oznak ni, ali izvajalec predlaga drug material je potrebno o tem obvestiti projektanta, ki bo podal dodatna navodila in mnenja.

8 POGOJI ZA IZVEDBO

8.1 ZAGOTAVLJANJE IN KONTROLA KVALITETE

Zahteva se stalen strokovni nadzor. Izvajalec je pred pričetkom del dolžan pripraviti program tekoče kontrole izdelave, ki mora predpisati vrsto in pogostost preiskav. Program potrdi tehnična služba investitorja ali nadzora.

Širino gradbišča je potrebno čim bolj omejiti, da zmanjšamo vpliv na okolico. Med gradnjo ni dovoljeno odlagati materiala v okolici. Prav tako je potrebno preprečiti izlitje nevarnih snovi v okolje in s tem onesnaževanje okolice. Po končani gradnji je potrebno okolico povrniti v prvotno stanje. Zelene površine je potrebno prekriti s plastjo lokalnega humusa ter zatraviti z lokalnim avtohtonim rastjem.

Ker je obravnavani objekt velika kompleksna gradnja mora izvajalec sam pripraviti tehnologijo in terminski plan gradnje. Na podlagi le tega se po potrebi korigirajo PZI načrti (faze betoniranja, omejitve glede gradnje,…).

8.2 JEKLENI ELEMENTI KONSTRUKCIJE

8.2.1 Izvedbeni razred konstrukcije

Glede na posledice konstrukcijo razvrščamo v razred CC2 (SIST EN 1990, preglednica B.1). Glede na namembnost objekta konstrukcijo razvrščamo v razred SC1 (SIST EN 1090-2, preglednica B.1). Glede na način izdelave konstrukcijo razvrščamo v razred PC1 (SIST EN 1090-2, preglednica B.2). Glede na izbrane razrede CC2, SC1 in PC1 konstrukcijo glede izvedbe razvrščamo v razred EXC2 (SIST EN 1090-2, preglednica B.3).

8.2.2 Splošni pogoji za izvedbo

Pri izdelavi in montaži jeklenih konstrukcij se mora upoštevati standard SIST EN 1090-1 in SIST EN 1090-2. Tako osnovni kot dodani material morata biti dobavljena z atesti.

- Bolj obremenjeni elementi morajo imeti tudi dokazilo o kontroli materiala. Montažo lahko opravljajo le varilci z atesti za izvajanje tovrstnih konstrukcij in zahtevane položaje varjenja.
- Vsi natezni čelni zvari morajo biti v celoti radiografsko pregledani, medtem ko je treba ostale tlačno in strižno obremenjene zvare pregledati z ultrazvokom. Preizkušanje zvarov se izvede v skladu s standardom SIST EN ISO 17635.
- Izdelava in montaža konstrukcije morata biti preverjena s strani nadzornega organa nevtralne pooblaščene organizacije.
- Vsi elementi morajo biti v delavnici po pregledu kvalitete izdelave in kontroli izmer zapisniško prevzeti.
- Geometrijske tolerance vgradnje sider, izdelave elementov jeklene konstrukcije v delavnici in montaže na gradbišču so podane v standardu SIST EN 1090-2-2008.
- Pri izdelavi konstrukcije veljajo vsa določila, ki jih podaja standard za izbrani izvedbeni razred. Vse geometrijske kontrole tako v delavnici kot na montaži morajo biti zapisniško protokolirane in so sestavni del izvajalčeve kontrole konstrukcije.
- Med montažo mora izvajalec priskrbeti začasno podpiranje montažnih elementov v vertikalni in horizontalni smeri. Izvajalec montaže naj pripravi tehnološki načrt montaže jeklenih elementov, ki bo vseboval vrstni red del, način in mesta začasnega podpiranja. V tehnologiji mora biti predvidena stroja oprema in orodje za montažo in dvigovanje konstrukcijskih sklopov. V vsaki

fazi montaže je potrebno zagotoviti stabilnost montažne konstrukcije in objekta kot celote. Konstrukcija mora biti v vseh fazah montaže stabilna. Osebje, ki izvaja montažo, mora biti usposobljeno in med delom ustrezno zavarovano.

8.2.3 Varjenje

Vsi zvari morajo odgovarjati razredu kakovosti C v skladu s standardom SIST EN ISO 5817 razen, če ni predpisano drugače pri posameznih zvarih. Varjenje se izvaja skladno s SIST EN 287-1, SIST EN ISO 13920 in SIST EN 1090-2. Pri tem morajo biti zvari ustrezno vizualno in rentgensko pregledani (določiti skupaj s projektantom.

Debelina zvarov

- Praviloma se izvajajo obojestranski zvari. Enostranski zvari se izvajajo na mestih kjer ni mogoče izvesti dvostranskega zvara. Enostranski zvari so praviloma obdelani zvari.
- Vsi zvari v vseh čelnih spojih so polno nosilni in so izvedeni obojestransko v debelini a=2x0.55t, razen na nedostopnih mestih kjer se lahko izvede le enostranski zvar (npr. cevnih profili). V teh primerih se zaradi nedostopnosti izvajajo obdelani zvari v debelini a=1x t (t=debelina pločevine, ki se vari).
- Vsi ostali zvari se izvajajo obojestransko v debelini a=2x 0.4t, oziroma V-zvari debeline a=0.8t kjer ni izvedljiv obojestranski zvar.
- Minimalna debelina zvarov, ki se še uporablja je 3 mm. Obojestranski kotni zvari minimalne debeline 3 mm se lahko uporabljajo za varjenje pločevin do maksimalne debeline 6 mm. Enostranski zvari minimalne debeline 3 mm se lahko uporabljajo za varjenje pločevin do maksimalne debeline 4 mm. Minimalne zvare se lahko uporablja
- tudi za neskončne zvare med stojino in pasnico elementa kjer je debelina stikovane lamele maksimalno 12 mm.

8.2.4 Vijačene zveze

Za montažo konstrukcije se uporabijo visokokvalitetni vijaki kvalitete 10.9 oziroma 8.8 skladno s standardom SIST EN 14399 in SIST EN 15048-1. Vsi elementi in dovoljene tolerance v stikih (pločevine, izvrtine,…) morajo biti izvedene skladno s standardom SIST EN 1090-2 za vijake.

Vijačne zveze, material uporabljen v vijačnih zvezah ter vsi potrebni preizkusi in pregledi morajo biti izvedeni skladno s SIST EN 1439 in SIST EN 1090-2.

8.2.5 Čiščenje

Vsi elementi morajo biti pred kakršnimikoli nanosi ustrezno očiščeni, razpršeni in razmaščeni. Zahteva se 3. stopnja čiščenja. Čiščenje, razprševanje in razmaščevanje se izvede v skladu s standardom EN ISO 12944. Površine se očisti s peskanjem kvalitete Sa 2,5.

Po očiščenju in razpršitvi je treba v roku 8 ur izvesti tudi prvi zaščitni protikorozijski premaz. V kolikor to ni mogoče, je nujno treba izvesti začasno zaščito elementov z delavniškim osnovnim premazom, ki zagotavlja petnajstdnevno zaščito. Če tudi v tem času protikorozijska zaščita ni izvedena, je potrebno ponovno čiščenje površine jeklenih elementov. Šele nato se sme izvesti zaščito konstrukcije.

8.2.6 Protikorozijska zaščita

Pri načrtovanju in izvedbi protikorozijske zaščite z barvami je potrebno upoštevati določila skupine standardov SIST EN ISO 12944 (deli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) Barve in laki – Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi. Jekleno konstrukcijo je potrebno zaščititi z barvami, ki zagotavljajo visoko H trajnost (več kot 15 let) protikorozijske zaščite. Vplivi okolja in atmosfere na

konstrukcijo sodijo v srednjo kategorijo C3 korozijske ogroženosti (urbano in industrijsko okolje z zmerno onesnaženostjo).

Nosilna jeklena konstrukcija podstavka droga vozne mreže mora biti vroče cinkana po SIST EN 14713 - debelina vsaj 70 mikronov. Drog se pred nanosom cinka očisti do stopnje St3.

Izvajalec lahko predlaga svoj sistem zaščite, ki zagotavljajo enak ali višji nivo protikorozijske zaščite in ustreza zgoraj navedenim standardom in zahtevam.

Pred pričetkom izvedbe protikorozijske zaščite izvajalec izdela poseben Elaborat protikorozijske zaščite, ki ga mora predložiti investitorju, proizvajalcu premazov, projektantu in strokovnemu nadzoru v pregled in pisno potrditev. Elaborat protikorozijske zaščite mora poleg izbranega sistema protikorozijske zaščite vsebovati tudi opis načina izvedbe protikorozijske zaščite in plan kontrole kvalitete njene izvedbe. Posebno pozornost je potrebno posvetiti izvedbi protikorozijske zaščite montažnih zvarov – ustrezno čiščenja in zadostna debelina premazov.

8.3 OZEMLJITEV JEKLENIH KONSTRUKCIJ

Jeklene konstrukcije je potrebno ozemljiti v skladu z zahtevami načrta ozemljitve oziroma načrta elektro inštalacij.

8.4 LESENI ELEMENTI KONSTRUKCIJE

8.4.1 Zaščita

Zaščita lesa pred vlago s kemičnimi sredstvi: Uporabijo se lahko pokrivne pigmentne barve, lazurne barve ali brezbarvni laki. V času nanosa zaščitnega premaza vlaga lesa ne sme biti večja od 12-15%, kar je odvisno od zaščitnega sredstva, ki ga nanašamo. Trajnost zaščitnih sredstev naj bo minimalno 2 leti. Poleg zaščite lesa pred vlago z kemičnimi sredstvi, je potrebno les tudi mehansko ščititi. Predvsem je potrebno zagotoviti ustrezno zračenje lesa (lesene lege, stropovi, opaži na stenah…). Potrebno je zagotoviti čim boljšo mehansko zaščito lesa pred vodo, kakor tudi pred kapilarno vodo, ki se dviga iz temeljev. Pri stikovanju vseh lesnih elementov je potrebno zagotoviti minimalne odmike veznih sredstev. Zaščita lesa pred insekti se izvede z fungicidnimi in insekticidnimi sredstvi, ki so lahko organskega ali anorganskega izvora. Tovrstna zaščita se izvede vsaj enkrat v življenski dobi konstrukcije (prva zaščita se izvede pred vgradnjo lesa v objekt). Pred zaščito lesa mora biti les popolnoma obdelan. Po impregnaciji lesa z zaščitnim sredstvom dodatna obdelava ni več dovoljena. Čelne strani lesa je dovoljeno premazati samo s sredstvi, ki ne preprečujejo zračenja lesa iz strani.

9 ZAKLJUČNE OPOMBE

V primeru kakršnih koli odstopanj, ki so navedene v tem načrtu, se je potrebno predhodno posvetovati s pooblaščenimi inženirji s področja gradbeništva.

V Novi Gorici, april 2025

Pooblaščeni inženir s področja gradbeništva:
Vilko Šuligoj, univ. dipl. inž. grad.

2.4 STATIČNI IZRAČUNI

2.4 STATIČNI IZRAČUN

KAZALO

KAZALO **1**
1 ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV **2**
1.1 Stalni vplivi 2
1.1.1 Vpliv lastne teže konstrukcije 2
1.1.2 Vpliv stalne teže 2
1.2 Spremenljivi vplivi 2
1.2.1 Vplivi koristne obtežbe 2
1.2.2 Vplivi vetra 3
1.2.3 Dvokapne strehe 4
1.2.4 Vplivi snega 5
1.2.5 Opombe 5

1 ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV

1.1 Stalni vplivi

1.1.1 Vpliv lastne teže konstrukcije

Specifične teže materialov, uporabljenih pri analizi obstoječega stanja oz. gradnji novih konstrukcijskih elementov, so navedene v standardu SIST EN 1991-1-1. Lastna teža konstrukcije je določena ob upoštevanju specifičnih tež, navedenih v preglednici spodaj.

Preglednica 1: Specifične teže materialov, uporabljenih za izračun lastne teže konstrukcije

Material	γ [kN/m^3]
beton	24,0
armiran beton	25,0
kamniti zid	19,0
opečni zid iz polne opeke	18,0
opečni zid iz votlakov	15,0
smrekov les (C24, smreka II. kvalitete)	5,0
jeklo	78,5

1.1.2 Vpliv stalne teže

Kot dodatno obtežbo upoštevamo vso preostalo stalno obtežbo, ki se jo vgradi na objekt. Stalno obtežbo predstavlja sestava slojev in je opredeljena v nadaljevanju.

Preglednica 2: Streha

sloj	d [cm]	γ [kN/m^3]	g_k [kN/m^2]
Trimo panel	0,20	/	0,32
Morali b/h=5/8 cm / 50 cm	/	7,0	0,06
Skupaj			**g_c =0,38**
Upoštevana obtežba			**g_c =0,50**

1.2 Spremenljivi vplivi

1.2.1 Vplivi koristne obtežbe

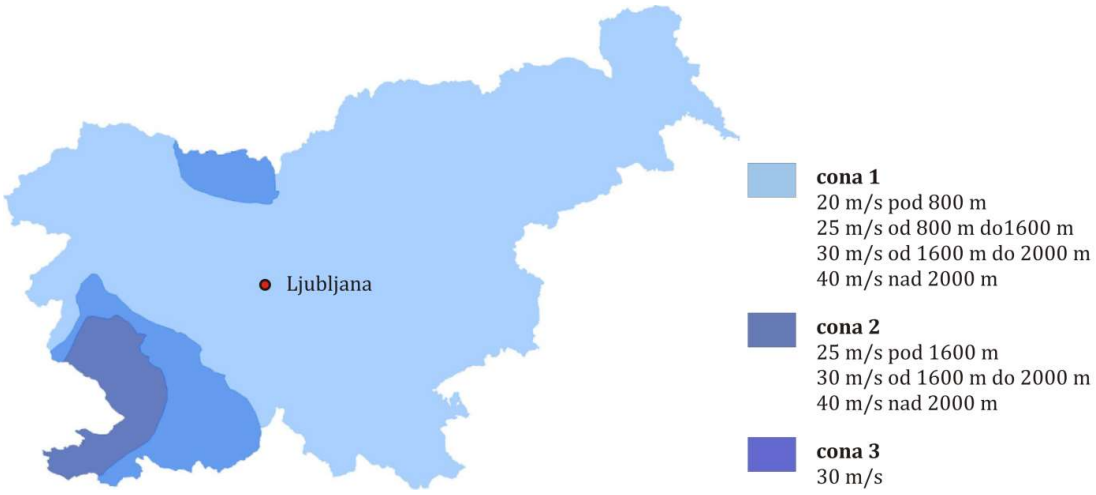
Nivo koristne obtežbe določa standard SIST EN 1991-1-1. Investitor se lahko odloči za večje obremenitve, vendar mora o tem pisno obvestiti projektanta gradbenih konstrukcij. Obremenitve, manjše od tistih, ki jih določa standard, niso dopustne. V preglednici spodaj so povzete koristne obremenitve glede na namen uporabe prostorov.

Preglednica 3: Koristna obtežba

Opis uporabe	kategorija	q_k [kN/m^2]	Qk [kN]
Strehe (vzdrževanje)	H	**0,4**	1,0

1.2.2 Vplivi vetra

Po standardu SIST EN 1991-1-4 se stavba nahaja v coni 1 (Tolmin), in sicer na 165,0 metrov nadmorske višine. Referenčna hitrost vetra tako znaša $v_{b,0}$=20 m/s.



Slika 1: Cone za določitev obtežbe zaradi vetra

Za račun vpliva vetra se upošteva spodnje predpostavke:

- višina objekta z=h =12,0 m
- osnovna hitrost vetra $v_b=C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0}$=1,0 × 1,0 × 20,0 m/s=20,0 m/s
- II. kategorija terena
- osnovni tlak vetra $q_0=\frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2$=0,5 × 1,25 × 20^2=0,25 kN/m²
- faktor izpostavljenosti $c_e(z)$=2,45
- tlak pri največji hitrosti ob sunkih vetra $q_p(z)=c_e(z) \times q_0$ = 2,45 × 0,25 kN/m²=0,61 kN/m²
- $w_{e,i} = q_p(z) \times c_{pe}$

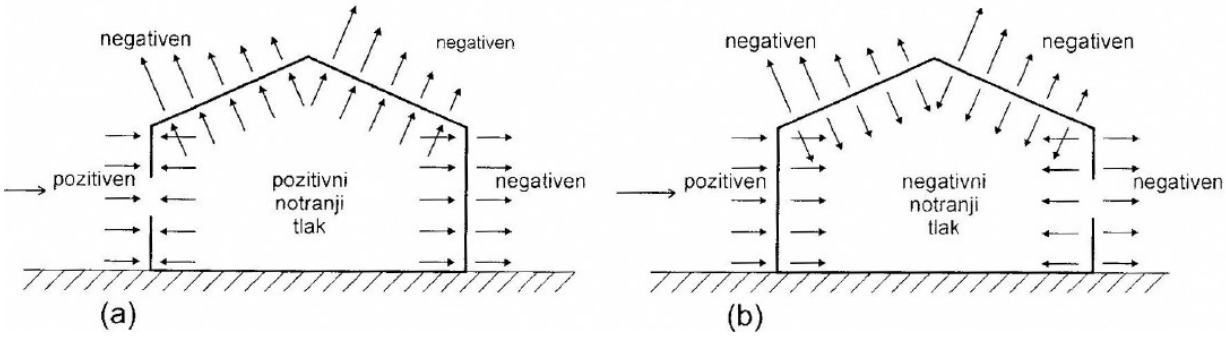
Notranji tlaki

Glej SIST EN 1991-1-4: 2005 točka 7.2.9.. Ker imamo na fasadi vhodne odprtine (okna, vrata, itd.), se pojavijo dodatni tlaki (pritiski), ki delujejo na steno. Pri izračunu moramo upoštevati, da notranji in zunanji tlaki delujejo sočasno, zaradi tega je potrebno izbrati najneugodnejšo kombinacijo zunanjih in notranjih tlakov glede na kombinacijo možnih odprtin in drugih vrst prepuščanja. Koeficient notranjega tlaka je odvisen od velikosti in razporeditve odprtin po ovoju stavbe. Evrokod podaja za površine, kjer ni mogoče ali ni smiselno določiti notranjega tlaka za posamezen primer, da se za privzame neugodnejša vrednost med + 0,2 in - 0,3.

Koeficienta notranjega tlaka:

c_{pi} = 0,2 pritisk in

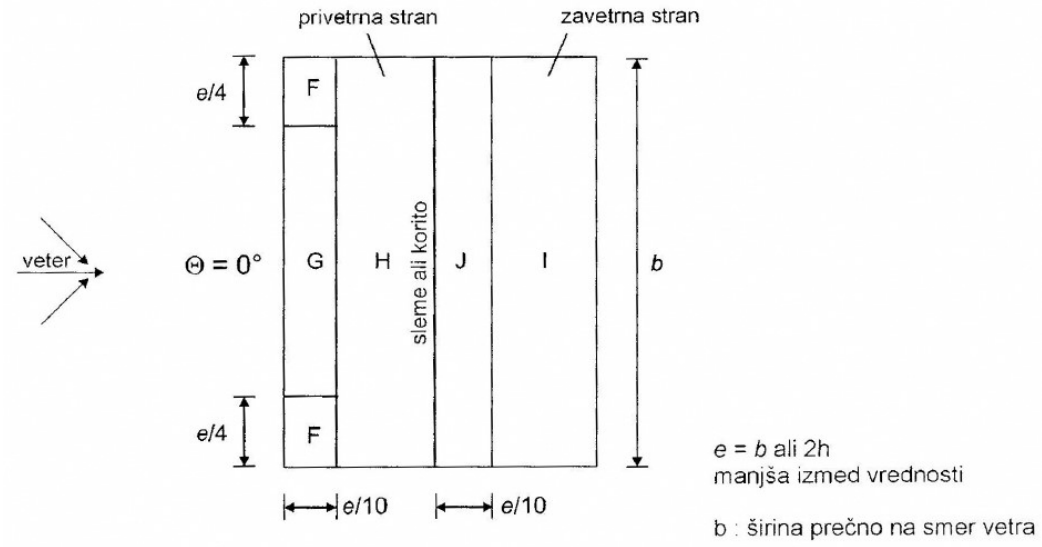
c_{pi} = -0,3 srk.



Slika 2: Tlaki na ploskve

Dvokapne strehe

Glej SIST EN 1991-1-4: 2005 točka 7.2.5..



Slika 3: Razporeditev dvokapnice na področja, smer vetra Θ=0 °

Veter prečno na dvokapnico (Θ=0 °)

- referenčna višina ravne strehe h =12,0 m
- $e = \min(b; 2 \times h) = \min(29{,}5\ m; 2 \times 12{,}0\ m) = 24{,}0\ m$
- naklon strehe α =11 °

α=	11°

srk	-0.3	tlak	0.2

qp=	0.61	kN/m²	

L=	1	m

c_{pi}

G	H	J	I
0.2	0.2	-1	-0.6
0.2	0.2	0.2	0
-1.2	-0.6	-1	0
-1.2	-0.6	0.2	0.6

$w_i = c_{pi} \times q_p$

	G	H	J	I
srk	0.50	0.50	-0.70	-0.30
tlak	0.00	0.00	-1.20	-0.80
srk	0.50	0.50	0.50	0.30
tlak	0.00	0.00	0.00	-0.20
srk	-0.90	-0.30	-0.70	0.30
tlak	-1.40	-0.80	-1.20	-0.20
srk	-0.90	-0.30	0.50	0.90
tlak	-1.40	-0.80	0.00	0.40

G	H	J	I
0.31	0.31	-0.43	-0.18
0.00	0.00	-0.73	-0.49
0.31	0.31	0.31	0.18
0.00	0.00	0.00	-0.12
-0.55	-0.18	-0.43	0.18
-0.85	-0.49	-0.73	-0.12
-0.55	-0.18	0.31	0.55
-0.85	-0.49	0.00	0.24

G	H	J	I
0.31	0.31	-0.43	-0.18
0.00	0.00	-0.73	-0.49
0.31	0.31	0.31	0.18
0.00	0.00	0.00	-0.12
-0.55	-0.18	-0.43	0.18
-0.85	-0.49	-0.73	-0.12
-0.55	-0.18	0.31	0.55
-0.85	-0.49	0.00	0.24

TK drog

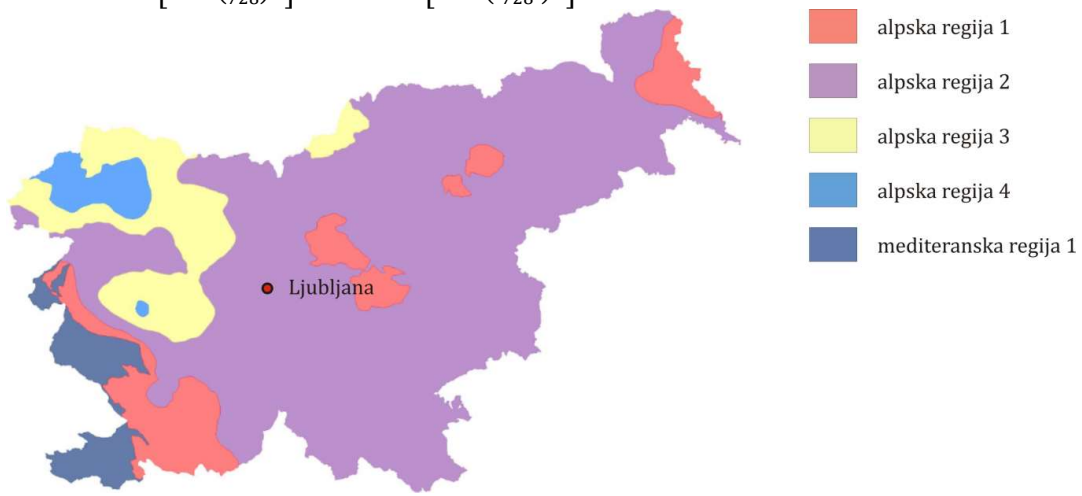
Za račun vpliva vetra se upošteva spodnje predpostavke:

- višina objekta z=h =15,0 m
- osnovna hitrost vetra $v_b=C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0}=1,0 \times 1,0 \times 20,0$ m/s=20,0 m/s
- II. kategorija terena
- osnovni tlak vetra $q_0=\frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2=0,5 \times 1,25 \times 20^2=0,25$ kN/m^2
- faktor izpostavljenosti $c_e(z)=2,70$
- tlak pri največji hitrosti ob sunkih vetra $q_p(z)=c_e(z) \times q_0 = 2,70 \times 0,25$ kN/m^2=0,68 kN/m^2
- $w_{e,i} = q_p(z) \times c_{pe}$
- $c_{pe} = 1,80$
- $q = 1,80 \times 0,68$ kN/m^2=1,22 kN/m^2

1.2.3 Vplivi snega

Po standardu SIST EN 1991-1-3 se stavba nahaja v coni A2 (Tolmin), in sicer na 165,0 metrov nadmorske višine. Karakteristična obtežba snega na ravnih tleh tako znaša:

$$s_k = 1,293 \times \left[1 + \left(\frac{A}{728}\right)^2\right] = 1,293 \times \left[1 + \left(\frac{297,0}{728}\right)^2\right] = 1,36 \text{ kN/m}^2$$



Slika 4: Regije za določitev obtežbe zaradi snega

Dvokapne strehe

Ob upoštevanju dvokapnice z naklonom α=11 ° ($\mu_1 = 0,80$). Projektna obtežba snega je sledeča :

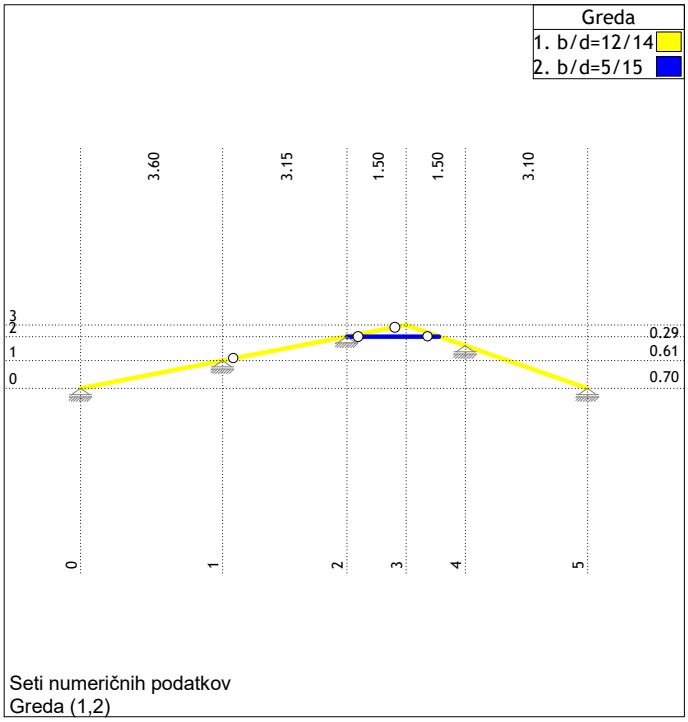
$$s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,36 = \mathbf{1,09\ kN/m^2}$$

1.2.4 Opombe

Projektant gradbenih konstrukcij mora biti obveščen o kakršnikoli dodatni težki opremi, ki se bo namestila v stavbo. Vsaka oprema, težja od 2,0 kN/m^2, se smatra za težko.

Vhodni podatki - Konstrukcija

Leseno ostrešje b/h=12/14 cm, C24



Seti numeričnih podatkov
Greda (1,2)

Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
	1.60	1.60

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

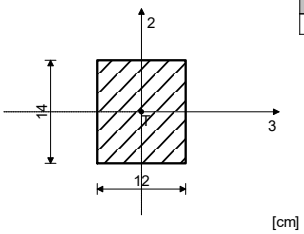
Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Les-Iglavci-Masiven les	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

Seti gred

Set: 1 Prerez: b/d=12/14, Fiktivna ekscentričnost

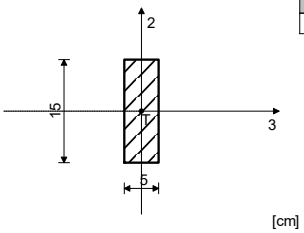
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-M...	1.680e-2	1.400e-2	1.400e-2	3.905e-5	2.016e-5	2.744e-5



[cm]

Set: 2 Prerez: b/d=5/15, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Les-Iglavci-M...	7.500e-3	6.250e-3	6.250e-3	4.939e-6	1.563e-6	1.406e-5



[cm]

Seti točkovnih podpor

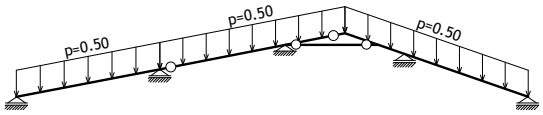
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1			1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Vhodni podatki - Obtežba

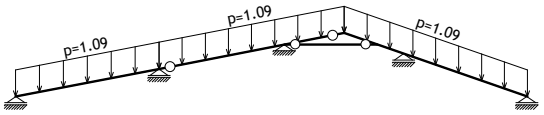
Obtežba

Lista obtežnih primerov	
LC	Naziv
1	Lastna (g)
2	Stalna
3	Sneg
4	Veter 1
5	Veter 2
6	Veter 3
7	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI
9	Komb.: I+II+1.5xV
10	Komb.: I+II+III+IV
11	Komb.: I+II+III+VI
12	Komb.: I+II+V
13	Komb.: 1.8xI+1.8xII+III

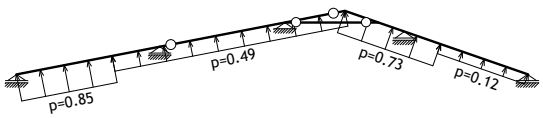
Obt. 2: Stalna



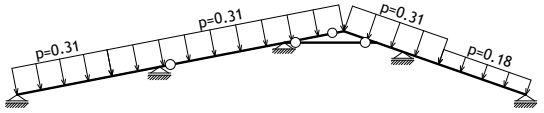
Obt. 3: Sneg



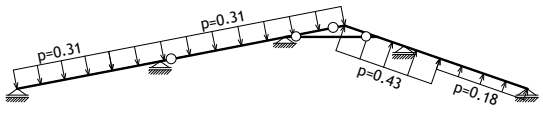
Obt. 5: Veter 2



Obt. 4: Veter 1



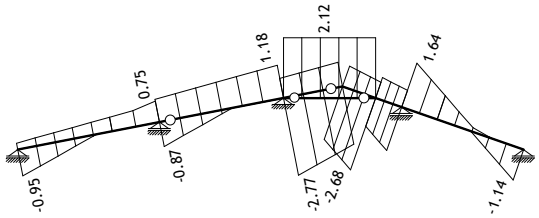
Obt. 6: Veter 3



Statični preračun

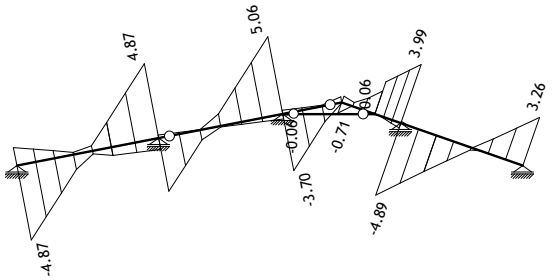
NSK

Obt. 14: [MSN] 7-9



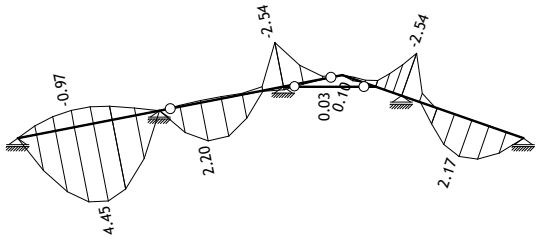
Vplivi v gredi: max N1= 2.12 / min N1= -2.77 kN

Obt. 14: [MSN] 7-9



Vplivi v gredi: max T2= 5.06 / min T2= -4.89 kN

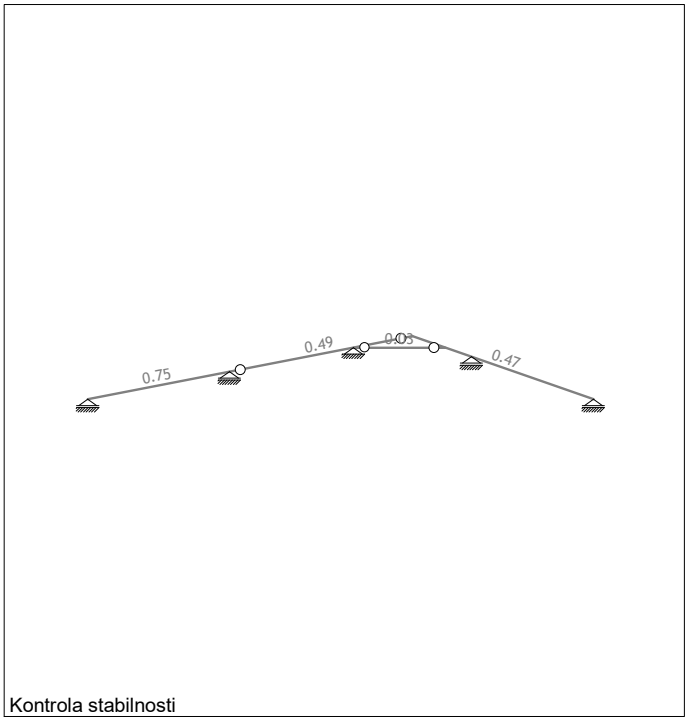
Obt. 14: [MSN] 7-9



Vplivi v gredi: max M3= 4.45 / min M3= -2.54 kNm

Dimenzioniranje (les)

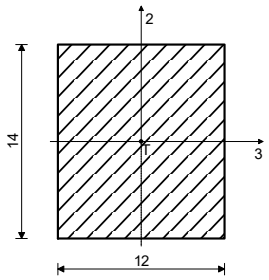
Kontrola nosilnosti/stabilnosti



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

7. γ=0.75	8. γ=0.75	13. γ=0.59
11. γ=0.55	10. γ=0.55	9. γ=0.17
12. γ=0.06		

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 7, na 183.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	-0.099 kN
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-4.408 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.800
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2	Kh_2 =	1.046
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3	Kh_3 =	1.014
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km =	0.700
Karakteristična tlačna trdnost	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna trdnost	fc,0,d =	12.923 MPa
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k =	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost - os 2	fm,2,d =	15.443 MPa
Računska upogibna trdnost - os 3	fm,3,d =	14.974 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.490
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.539
Normalne tlačne napetosti	σc,0,d =	0.006 MPa
Odpornostni moment	W3 =	392.00 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	11.246 MPa

σm3,d <= fm,3,d (11.246 <= 14.974)

Izkoriščenost prereza je 75.1%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficient	k3 =	1.808
Koeficient	k2 =	0.639
Koeficient	kc,3 =	0.363
Koeficient	kc,2 =	0.953

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) +
+ σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.526 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 52.6%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d +
+ km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.752 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 75.2%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.800
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2		
	lef =	366.71 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	Itor =	3904.5 cm4
Vztrajnostni moment	I2 =	2016.0 cm4
Odpornostni moment	W3 =	392.00 cm3
Kritična napetost uklona	σm,crit =	113.13 MPa
Relativna vitkost za uklon	λrel =	0.461
Koeficient	k_krit =	1.000
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	11.246 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (11.246 <= 14.974)

Izkoriščenost prereza je 75.1%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 7, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-4.874 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

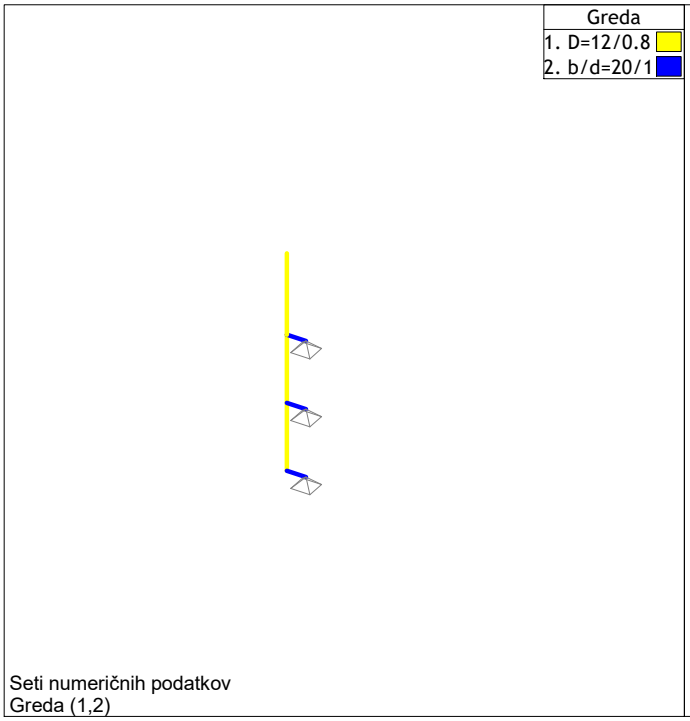
Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.800
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Karakteristična strižna napetost	fv,k =	4.000 MPa
Računska strižna trdnost	fv,d =	2.462 MPa
Površina prečnega prereza	A =	168.00 cm2
Dejanska strižna napetost(os 2)	τ2,d =	0.435 MPa

τ2,d <= fv,d (0.435 <= 2.462)

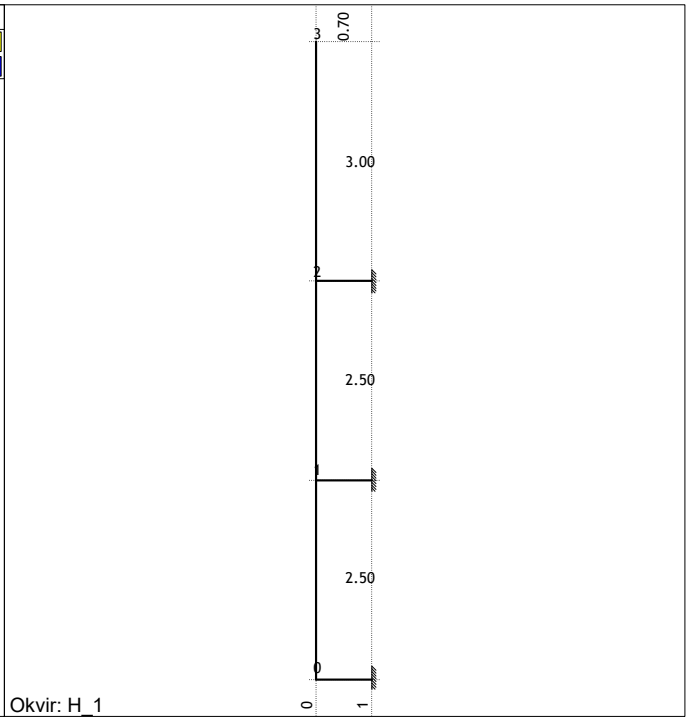
Izkoriščenost prereza je 17.7%

Vhodni podatki - Konstrukcija

Cevni telekomunikacijski stolp S235



Seti numeričnih podatkov
Greda (1,2)



Okvir: H_1

Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
	4.00	3.00
	1.00	1.00

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

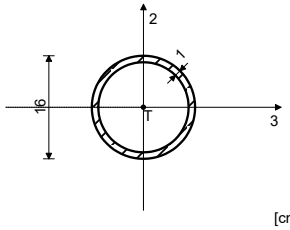
Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Jeklo	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Seti gred

Set: 1 Prerez: D=16/1, Fiktivna ekscentričnost

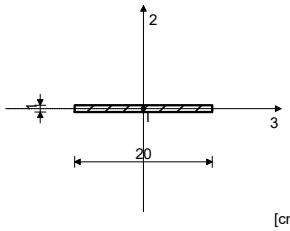
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	4.712e-3	2.513e-3	2.513e-3	2.662e-5	1.331e-5	1.331e-5



[cm]

Set: 2 Prerez: b/d=20/1, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Jeklo	2.000e-3	1.667e-3	1.667e-3	6.457e-8	6.667e-6	1.667e-8



[cm]

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	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

Vhodni podatki - Obtežba

Obtežba

Lista obtežnih primerov

LC	Naziv
1	Lastna (g)
2	Stalna
3	Veter 1
4	Veter 2
5	Veter 3
6	Veter 4
7	Komb.: 1.35xI+1.35xII
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
12	Komb.: I+II
13	Komb.: I+II+III
14	Komb.: I+II+IV
15	Komb.: I+II+V
16	Komb.: I+II+VI

Obt. 2: Stalna

Točkovna obtežba
2. P = -3.00 kN



Seti numeričnih podatkov
Točkovna obtežba (2)

Obt. 3: Veter 1

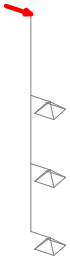
Točkovna obtežba
1. P = -2.44 kN



Seti numeričnih podatkov
Točkovna obtežba (1)

Obt. 4: Veter 2

Točkovna obtežba
3. P = 2.44 kN



Seti numeričnih podatkov
Točkovna obtežba (3)

Obt. 5: Veter 3

Točkovna obtežba
3. P = 2.44 kN



Seti numeričnih podatkov
Točkovna obtežba (3)

Obt. 6: Veter 4

Točkovna obtežba
1. P = -2.44 kN

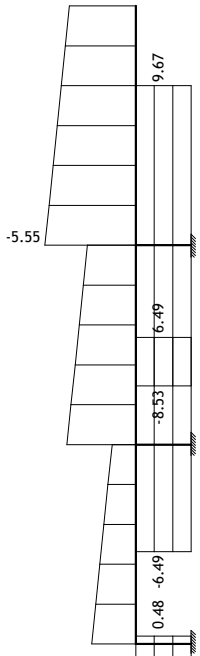


Seti numeričnih podatkov
Točkovna obtežba (1)

Statični preračun

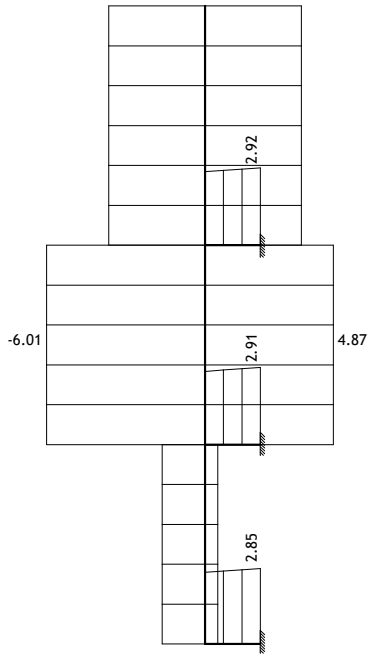
NSK

Obt. 17: [MSN] 7-11



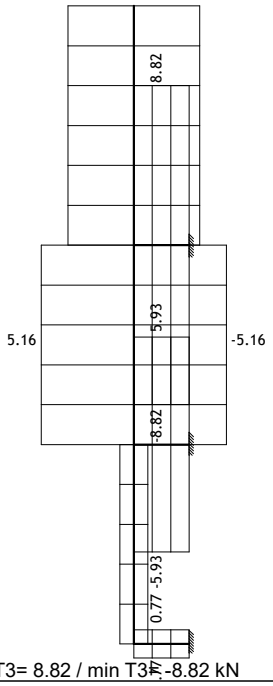
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max N1= 9.67 / min N1= -8.53 kN

Obt. 17: [MSN] 7-11



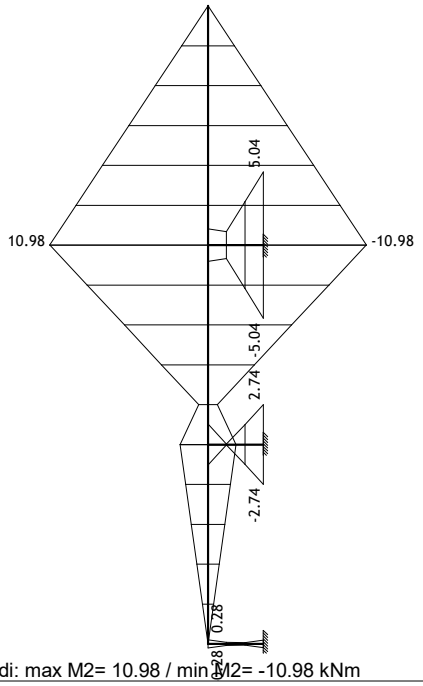
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max T2= 4.87 / min T2= -6.01 kN

Obt. 17: [MSN] 7-11



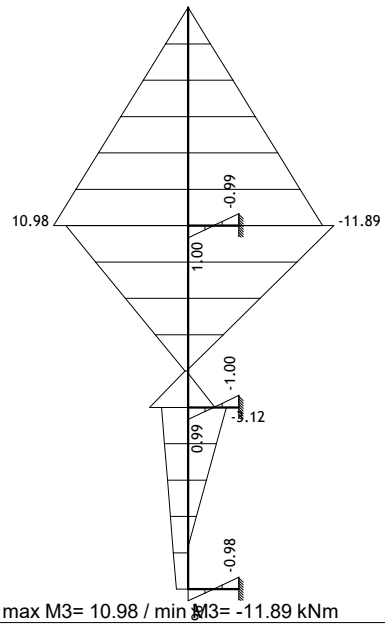
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max T3= 8.82 / min T3= -8.82 kN

Obt. 17: [MSN] 7-11



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max M2= 10.98 / min M2= -10.98 kNm

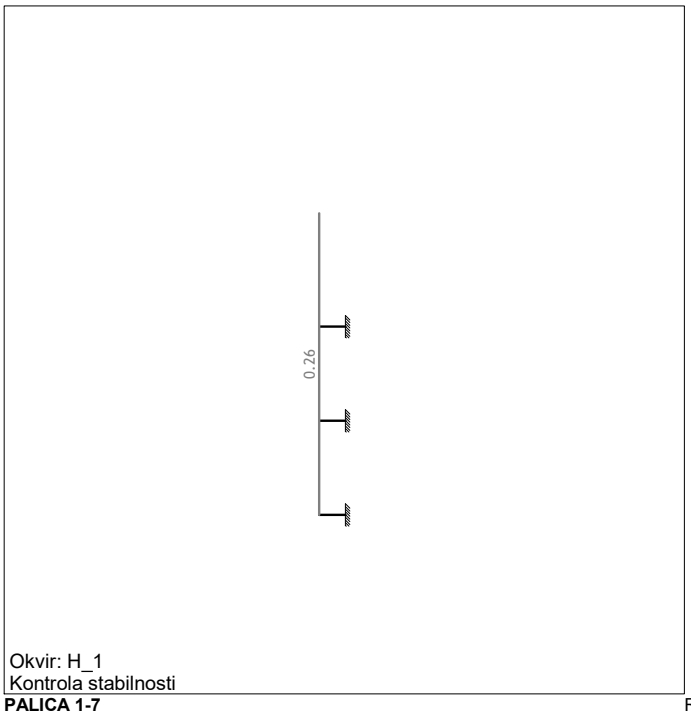
Obt. 17: [MSN] 7-11



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max M3= 10.98 / min M3= -11.89 kNm

Dimenzioniranje (jeklo)

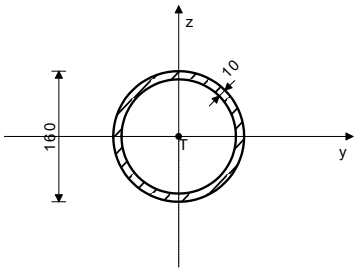
Kontrola nosilnosti/stabilnosti



Okvir: H_1
Kontrola stabilnosti

PALICA 1-7
PREČNI PREREZ: Cevasti [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE prereza



Ax =	47.124 cm2
Ay =	25.133 cm2
Az =	25.133 cm2
Ix =	2662.5 cm4
Iy =	1331.2 cm4
Iz =	1331.2 cm4
Wy =	166.41 cm3
Wz =	166.41 cm3
Wy,pl =	225.33 cm3
Wz,pl =	225.33 cm3
γM0 =	1.000
γM1 =	1.000
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

8. γ=0.26	9. γ=0.26	10. γ=0.26
11. γ=0.26	13. γ=0.18	14. γ=0.18
15. γ=0.18	16. γ=0.18	7. γ=0.05
12. γ=0.04		

PALICA IZPOSTAVLJENA PRITISKU IN UPOGIBU
(obtežni primer 10, na 300.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	N_{Ed} =	-5.548 kN
Prečna sila v z smeri	$V_{Ed,z}$ =	3.660 kN
Upogibni moment okoli y osi	$M_{Ed,y}$ =	10.980 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	800.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA PREČNIH PREREZOV
Razred prereza 1

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
6.2.4 Tlak

Računska nosilnost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	1107.4 kN

Pogoj 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (5.55 <= 1107.41)

6.2.5 Upogib y-y

Plastični odpornostni moment	$W_{y,pl}$ =	225.33 cm3
Računska nosilnost na upogib	$M_{c,Rd}$ =	52.953 kNm

Pogoj 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (10.98 <= 52.95)

6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost	$V_{pl,Rd,z}$ =	340.99 kN
Računska strižna nosilnost	$V_{c,Rd,z}$ =	340.99 kN

Pogoj 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (3.66 <= 340.99)

6.2.10 Upogib z osno in prečno silo
Ni potrebno zmanjšanje upogibne nosilnosti
Pogoj: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Upogib in osna sila

Razmerje N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.005
Zmanjšana plast.upogibna nosilnost	$M_{N,y,Rd}$ =	52.952 kNm
Razmerje $M_{Ed,y}$ / $M_{N,y,Rd}$		0.207

Pogoj 6.41: (0.21 <= 1)

6.3 NOSILNOST ELEMENTA NA UKLON
6.3.1.1 Nosilnost na uklon

Uklonska dolžina y-y	l,y =	1600.0 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	3.205
Uklonska krivulja za os y-y: A	α =	0.210
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	107.78 kN
Koeficient nepopolnosti	χ,y =	0.091
Računska uklonska nosilnost	$N_{b,Rd,y}$ =	100.96 kN

Pogoj 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (5.55 <= 100.96)

Uklonska dolžina z-z	l,z =	1600.0 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	3.205
Uklonska krivulja za os z-z: A	α =	0.210
Koeficient nepopolnosti	χ,z =	0.091
Računska uklonska nosilnost	$N_{b.Rd,z}$ =	100.96 kN

Pogoj 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (5.55 <= 100.96)

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	C_{my} =	0.954
Koeficient oblike momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficient oblike momenta	C_{mLT} =	0.954
Koeficient interakcije	k_{yy} =	0.996
Koeficient interakcije	k_{yz} =	0.626
Koeficient interakcije	k_{zy} =	0.598
Koeficient interakcije	k_{zz} =	1.044
Koeficient nepopolnosti	χy =	0.091
N_{Ed} / (χy N_{Rk} / γM1)		0.055
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.207

Pogoj 6.61: (0.26 <= 1)

Koeficient nepopolnosti	χz =	0.091
N_{Ed} / (χz N_{Rk} / γM1)		0.055
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.124

Pogoj 6.62: (0.18 <= 1)

KONTROLA STRIŽNE NOSILNOSTI
(obtežni primer 8, na 300.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	N_{Ed} =	-2.957 kN
Prečna sila v z smeri	$V_{Ed,z}$ =	6.014 kN
Upogibni moment okoli y osi	$M_{Ed,y}$ =	11.889 kNm
Sistemska dolžina palice	L =	800.00 cm

6.2 NOSILNOST PREČNIH PREREZOV
6.2.6 Strig

Računska strižna nosilnost	$V_{pl,Rd,z}$ =	340.99 kN
Računska strižna nosilnost	$V_{c,Rd,z}$ =	340.99 kN

Pogoj 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (6.01 <= 340.99)

2.5 TEHNIČNI PRIKAZI

NAČRT JEKLENIH KONSTRUKCIJ:

List	Opis	Merilo
2.5.1	Cevni telekomunikacijski stolp	1:50, 1:10
	Izvleček jekla	