SOKPRO
ARHITEKTI

SOKPRO d.o.o. Gorišnica 56, 2272 Gorišnica
T:02/743 00 20, M:041 353 003
info@sokpro.eu, www.sokpro.eu

Investitor:	**OBČINA DUPLEK** **Trg slovenske osamosvojitve 1,** **2241 Spodnji Duplek**
Objekt:	**OSNOVNA ŠOLA DUPLEK, PODRUŽNICA DVORJANE (ID 710-411)**
Vrsta projekta:	**STATIČNA PRESOJA - MNENJE**
Vrsta gradnje:	**ENERGETSKA SANACIJA**

ANALIZA MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI

Številka projekta:	**35-2/2025**	**1**
Datum:	**MAREC 2025**	

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

35-2/2025

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**Osnovna šole Duplek podružnica Dvorjane**
kratek opis gradnje		**Izdelana je analiza objekta.**
VRSTE GRADNJE	☐	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☑	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**MNENJE**
številka projekta		**35-2/2025**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**2.1 Načrt s področja gradbeništva**
naziv načrta		**35-2/2025**
številka načrta		**35-2/2025**
datum izdelave		**.marec 2025**
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**Sokpro d.o.o.**
naslov		**Gorišnica 56, 2272 Gorišnica**
odgovorna oseba projektanta načrta		**Petra Žiher Sok, univ.dipl.gosp.inž**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		SOKPRO
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Petra Žiher Sok, univ. dipl.gosp.inž.**
identifikacijska številka		**IZS G-2143**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		PETRA ŽIHER SOK univ. dipl. gosp. inž. IZS G-2143

PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**Sokpro d.o.o.**
naslov	**Gorišnica 56, 2272 Gorišnica**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Petra Žiher Sok, univ.dipl.gosp.inž**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Petra Žiher Sok, univ. dipl.gosp.inž.**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**Mnenje - statična presoja**
strokovno področje načrta	**2.1 Načrt s področja gradbeništva**
naziv načrta	**35-2/2025**
številka načrta	**35-2/2025**
datum izdelave	**.marec 2025**

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

pooblaščeni strokovnjak	**Petra Žiher Sok, univ. dipl.gosp.inž.**
identifikacijska številka	**IZS G-2143**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	PETRA ŽIHER SOK univ. dipl. gosp. inž. IZS G-2143
odgovorna oseba projektanta načrta	**Petra Žiher Sok, univ.dipl.gosp.inž**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	SOKPRO

KAZALO VSEBINE
št. 35-2/2025:

NASLOVNA STRAN

KAZALO VSEBINE

TEHNIČNO POROČILO: MNENJE - PRESOJA OBJEKTA, ANALIZA

IZJAVA

TEHNIČNO POROČILO

PROJEKTNA NALOGA (podana od investitorja):
za pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva v okviru izpolnjevanja obrazca: »Izjava projektanta in pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva glede izpolnjevanja bistvenih zahtev in obstoječega stanja objektov« za namen prijave na **Javni razpis za sofinanciranje celovite energetske prenove stavb v lasti in rabi občin za obdobje 2023–2027 (JR_EKP_JOB_2024)**

Namen projektne naloge
je opredeliti tehnične in strokovne aktivnosti, ki jih mora opraviti pooblaščeni inženir s področja gradbeništva, da izpolni obrazec izjave skladno z zahtevami razpisa JR_EKP_JOB_2024, in s tem potrdi izpolnjevanje bistvenih zahtev glede mehanske odpornosti in stabilnosti obstoječih stavb.

Predmet projektne naloge:
- je izvedba strokovne presoje in priprava dokazil za posamezno obstoječo stavbo oziroma za posamezen **ID stavbe**, kadar je objekt sestavljen iz več ID stavb. Za vsak ID stavbe se izdela **ločena izjava**, ki jo podpišeta odgovorna oseba projektanta in pooblaščeni inženir gradbeništva.

Aktivnosti pooblaščenega inženirja
Pooblaščeni inženir mora za vsako posamezno ID stavbo izvesti naslednje aktivnosti:

Terenski pregled
- Izvede se **vizualni pregled stavbe in morebitno razpoložljive dokumentacije stavbe na lokaciji**.
- Ugotovi se dejansko stanje stavbe, njeno skladnost z morebitno razpoložljivo dokumentacijo in morebitne konstrukcijske pomanjkljivosti.

Uvrstitev objekta v ustrezno kategorijo (točke 1–6 obrazca)
Glede na leto gradnje, razpoložljivo dokumentacijo in stanje objekta se stavba razvrsti v eno od naslednjih skupin:

	Skupina	Aktivnosti in dokazila
1	Stavba po 2008 z uporabnim dovoljenjem	Pregled dokumentacije, potrditev stanja, predložitev uporabnega dovoljenja
2	Stavba 1985–2008 z dokumenta in brez vidnih napak	Pregled skladnosti z dokumentacijo, izdelava poročila in analiza stanja
3	Stavba 1985–2008 brez dokumentacije, a z GD	Posnetek stanja, ocena materialov, statična presoja, ocena nosilnosti
4	Stavba z izvedeno utrditvijo po analizi	Pregled dokumentacije in vizualni pregled ukrepov, izjava o izvedbi u krepov* Opomba*: Stavba je bila utrjena v skladu s trenutno veljavnimi Evrokodi oz. primerljivimi standardi.
5	Stavba kulturne dediščine z utrditvijo po analizi	Pregled dokumentacije in vizualni pregled ukrepov, izjava o izvedbi ukrepov** Opomba**: Ustrezna utrditev konstrukcij je tista, ki je povečala povezljivost nosilnih elementov in/ali povečala nosilnost konstrukcije. Večje konstrukcijske napake so npr. premajhno število nosilnih zidov oziroma manjkajoči zidovi za dober prenos obremenitev (tako po višini, kot po tlorisu), porušene stene ali večji preboji, ki bi ogrožali nosilnost stavbe, obstoj večjih razpok (širine nekaj mm) in podobno.

	Skupina	Aktivnosti in dokazila
6	Stavba pred 1985 ali stavba, ki ne ustreza nobeni od zgoraj navedenih skupin (iz točk od 1 do 4)	Analiza mehanske odpornosti in stabilnosti, predlog ukrepov v obsegu manjše rekonstrukcije***, kot jo opredeljujeta Uredba o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 96/22) oz. pripadajoča tehnična smernica TSG-V-006: 2022), uskladitev z naročnikom Opomba***: Z ukrepi bodo odpravljene največje konstrukcijske napake in bo izboljšano stanje konstrukcije (manjša rekonstrukcija).

Obvezna dokumentacija pooblaščenega inženirja

Za vsako stavbo oziroma ID stavbe mora pooblaščeni inženir predložiti:

- Izpolnjen in podpisan **obrazec 6 : Izjava projektanta in pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva glede izpolnjevanja bistvenih zahtev in obstoječega stanja objektov**.
- Relevantna **dokazila** (odvisno od skupine – glej priloge k projektni nalogi):
  - uporabno dovoljenje,
  - projektna dokumentacija,
  - statična presoja,
  - zapisnik ogleda,
  - posnetek obstoječega stanja,
  - analiza in predlog ukrepov,
  - potrdila o izvedbi utrditve,
  - druge strokovne priloge.

Zahteve glede obrazca

- Obrazec se izpolni za **vsak ID stavbe posebej**.
- Označi se **ustrezna alineja** glede na dejansko stanje.
- Obrazec mora biti podpisan s strani:
  - odgovorne osebe projektanta in
  - pooblaščenega inženirja gradbeništva.
- V kolikor je objekt sestavljen iz več ID stavb, mora inženir pripraviti **ločene obrazce in analize**.

Sklepne ugotovitve

- Pooblaščeni inženir je odgovoren za strokovno presojo dejanskega stanja stavbe in za podajo utemeljene izjave, s katero potrjuje, ali stavba izpolnjuje zahteve glede mehanske odpornosti in stabilnosti, ter ali so bili ukrepi za izboljšanje izvedeni skladno s predpisi.

Opomba

- V primeru, da stavba ne izpolnjuje pogojev brez dodatnih ukrepov, mora inženir v sodelovanju z naročnikom pripraviti **ustrezno analizo mehanske odpornosti in stabilnosti**, ki vključuje **predlog ustreznih ukrepov v obsegu manjše rekonstrukcije**, kot jo opredeljujeta Uredba o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 96/22) oz. pripadajoča tehnična smernica TSG-V-006: 2022), s katerimi bodo odpravljene največje konstrukcijske napake in bo izboljšano stanje konstrukcije (manjša rekonstrukcija), in načrt njihove izvedbe kot del projektne dokumentacije za energetsko prenovo.
- V okviru analize mehanske odpornosti in stabilnosti se izvede najmanj:
- · pregled arhivske projektne dokumentacije;
- · vizualni ogled objekta;
- · izdelava strokovnega mnenja vključno z idejnim predlogom nujnih statičnih in protipotresnih ukrepov, grobo oceno stroškov in s programom potrebnih preiskav in del za izdelavo celovite statične presoje, v kolikor je to potrebno.

Priloge k projektni nalogi

· Priloga 1: Seznam stavb

· Priloga 2: Obrazec 6: Izjava projektanta in pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva glede izpolnjevanja bistvenih zahtev in obstoječega stanja objektov (za SKLOP 1)

· Priloga 3: Vprašanja (prejeto 6. 3. 2025) z odgovori v okviru JR_EKP_JOB_2024, v povezavi z obrazcem št. 6.****
*Opomba****: Odgovori na zastavljena vprašanja in dodatne informacije predstavljajo sestavni del predmetne razpisne dokumentacije.*

Projektno nalogo naroča investitor/naročnik.

Po naročilu investitorja in predhodnega ogleda smo izdelali mnenje in statično presojo objekta POŠ Dvorjane.

Energetska sanacija bo obsegala:
Vgradnjo novega stavbnega pohištva, toplotno izolacijo objekta, ter ostale potrebne posege za izboljšanje energetske učinkovitosti objekta.

DOKUMENTACIJA OBJEKTA:

Od investitorja smo prejeli Razširjeni energetski pregled z opisanimi predvidenimi ukrepi energetske sanacije. Razširjeni energetski pregled je izdelalo podjetje ADESCO d.o.o., št. EP-2-1/2025, marec 2025.
V prisotnosti predstavnikov investitorja smo opravili vizualni ogled in preverbe glavnih dimenzij objekta.

LOKACIJA

Objekt Osnovne šole Duplek podružnica Dvorjane se nahaja v Dvorjanah .

OPIS OBJEKTA:

Objekt predstavlja stavba na parceli št. 536/8 k.o. 710 Dvorjane. Orto foto šole:



POŠ Dvorjane je je starejši objekt, grajen pred več kot 100 leti.
Objekt je zunanjih max dimenzij cca 15,50 m x 20,00 m, objekt je spomeniško zaščiten.

KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA OBJEKTA

Nosilni sistem konstrukcije je sestavljen iz opečnih sten debelin 40, 50 in 70 cm brez zidnih vezi in s pasovnimi temelji. Objekt ima delno klet , pritličje, 1.nadstropje in neizkoriščeno podstrešje.
Konstrukcija stropa nad kletjo in hodniki je obokana, ostalo so leseni stropovi.
Ostrešje je leseno s trapeznimi vešali, pred leti je bilo sanirano in streha prekrita.
Dimenzije lesenega ostrešja: trapezno povezje stebri 20 x 20, opora 20 x 20 cm, razpora 16 x 14 cm, lesen stropnik – zatega je dimenzij 20 x 24 cm. Špirovci so dimenzij 14 x 16 cm. Streha je pokrita z opečno kritino.

PREGLED OBJEKTA

Na podlagi ogleda objekta v letu 2025 je bilo ugotovljeno, da je objekt v uporabi in je redno vzdrževan.
Investitor, Občina Duplek želi izvesti energetsko sanacijo obstoječega objekta s ciljem zmanjšanja porabe energentov in ustvariti boljše pogoje za uporabo obstoječega objekta podružnične osnovne šole v Dupleku. Objekt je starejšega datuma izgradnje in kot tak več ne odgovarja trenutnim zahtevam po učinkoviti rabi energentov.
Obstoječ objekt je konstrukcijsko zasnovan kot klasično grajena opečna stavba, po etažah K+P+N+ neizkoriščeno podstrešje. Nosilne vertikalne elemente tvorijo opečne stene (debelina 60 – 70 cm) s prekladami nad okenskimi in vratnimi odprtinami. Etažne konstrukcije so izvedene kombinacija obokanih opečnih stropov in nosilcev ter lesenih stropnikov in pohodno konstrukcijo – klasični leseni stropi . V kleti je izveden obokan strop. Glede na starost objekta predvidevamo, da v vogalih objekta in na stiku nosilnih opečnih sten ni protipotresnih vertikalnih vezi. Stopniščno jedro je izvedeno z opečnimi zidaki.
V sklopu energijske sanacije so predvideni naslednji gradbeni posegi in zamenjave materialov:
Izolacija obstoječega podstrešja – razbremenitev, odstranitev obstoječe opeke in nasutja deb. cca 3,0 cm skupne teže cca 50,0 kg/m2 dodatna obremenitev – dodatna obremenitev neizkoriščenega pohodnega podstrešja teža cca 25kg/m2 (steklena volna
teža cca 4-5 kg/m2 + parna ovira) + lesena pod konstrukcija iz moralov 10/14 cm , ter OSB plošč deb. 22,0 mm (pod konstrukcija, OSB plošča do 25 kg/m2).
Fasada – glede na to, da je objekt pod spomeniško zaščito, je predvidena samo oblega notranje stene severne fasade z izolacijskimi ploščami.
Na osnovi vizualnega ogleda objekta ugotavljamo, da je objekt v dobrem stanju in je vzdrževan. Nosilni elementi so nepoškodovani in brez vidnih razpok. Ob zgoraj navedenih gradbenih posegih v sklopu energijske sanacije se bo stanje objekta ne bo poslabšalo.

MNENJE

Objekt prenese dodatno obtežbo energetske sanacije. Objekt je mehansko odporen in stabilen, kar dokazuje priložen izračun.

Priloge:

Izjava

Fotografije objekta

Statični izračun

SOKPRO
ARHITEKTI
SOKPRO d.o.o. Gorišnica 56, 2272 Gorišnica
T:02/743 00 20, M:041 353 003
info@sokpro.eu, www.sokpro.eu

IZJAVA

Objekt: Osnovne šole Duplek podružnica Dvorjane

Na podlagi ogleda objekta, pregleda dokumentacije in statične presoje podajamo naslednje mnenje:

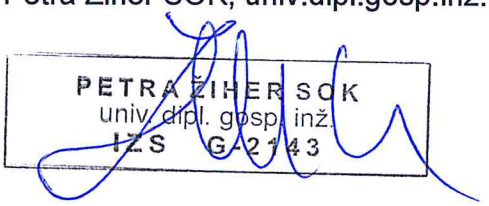
Objekt je v dobrem stanju in je primeren za energetsko obnovo ob izvedbi ukrepov, kateri so predlagani.

Zaradi prenove se obtežba na elemente bistveno ne poveča, obstoječa konstrukcija jo je sposobna prevzeti.

Konstrukcija izkazuje potrebno mehansko odpornost in stabilnost v skladu s 26. členom Gradbenega zakona (GZ1) (Uradni list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP, 133/23, 85/24 – ZAID-A in 47/25 – odl. US)

Datum: marec 2025

Sestavila : Petra Žiher SOK, univ.dipl.gosp.inž.



Fotografije objekta

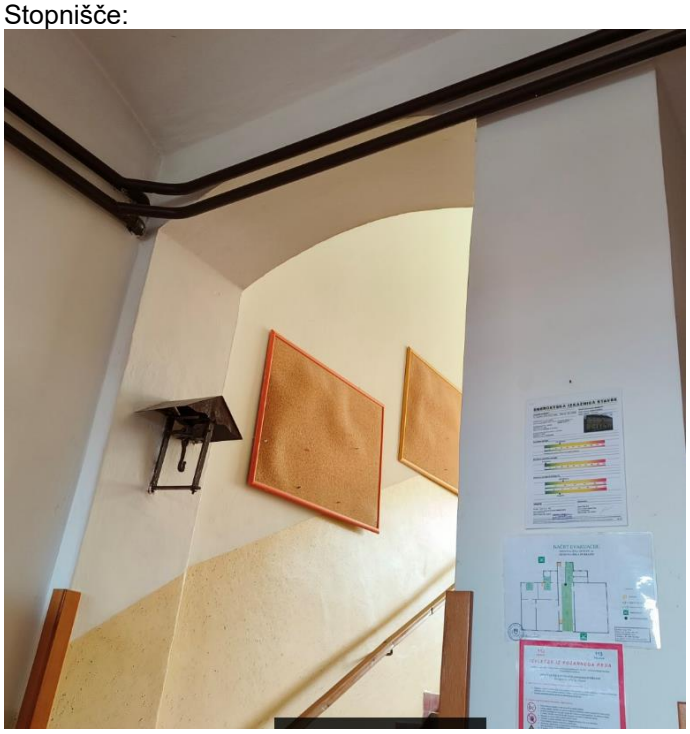
Južno zahodna fasada – pogled:



Severo vzhodna fasada:



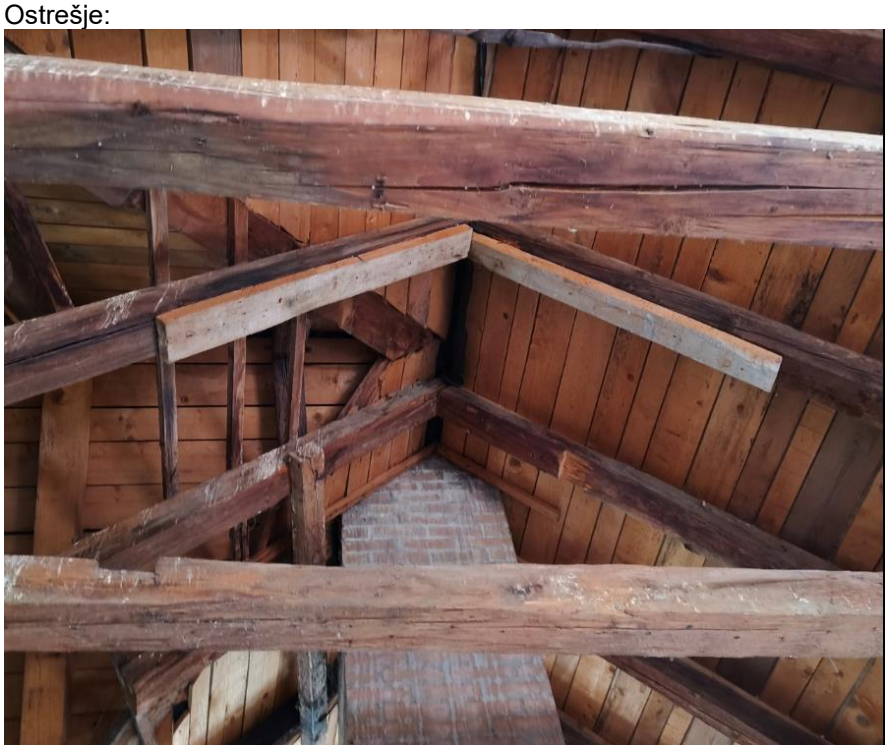
Stopnišče:



Strop v učilnicah:



Ostrešje:





STATIČNI IZRAČUN - analiza mehanske odpornosti in stabilnosti

Objekt Osnovne šole Duplek podružnice Dvorjane

Načrt in statični račun je izdelan na podlagi pravil EVROKODOV po Pravilniku o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur. L. RS 101/2005).

Predpisi in standardi:

Pri izdelavi dokaza mehanske odpornosti in stabilnosti objekta je bil upoštevan:

Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov, UL. RS. št.101/05

Odredba o seznamu standardov, zaradi katerih se domneva skladnost z zahtevami Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov UL. RS. št.8/11

Gradbeni Zakon GZ1) (Uradni list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP, 133/23, 85/24 – ZAID-A in 47/25 – odl. US)

Upoštevani so slovenski standardi:

SIST EN 1990 - 1998

Upoštevana je obtežba v skladu standardi SIST EN 1990 do SIST EN 1998. Kot statična obtežba se upoštevana lastna teža posameznih konstrukcijskih elementov z upoštevanjem specifične teže materialov:

Armirani beton g = 25,0 kN/m^3

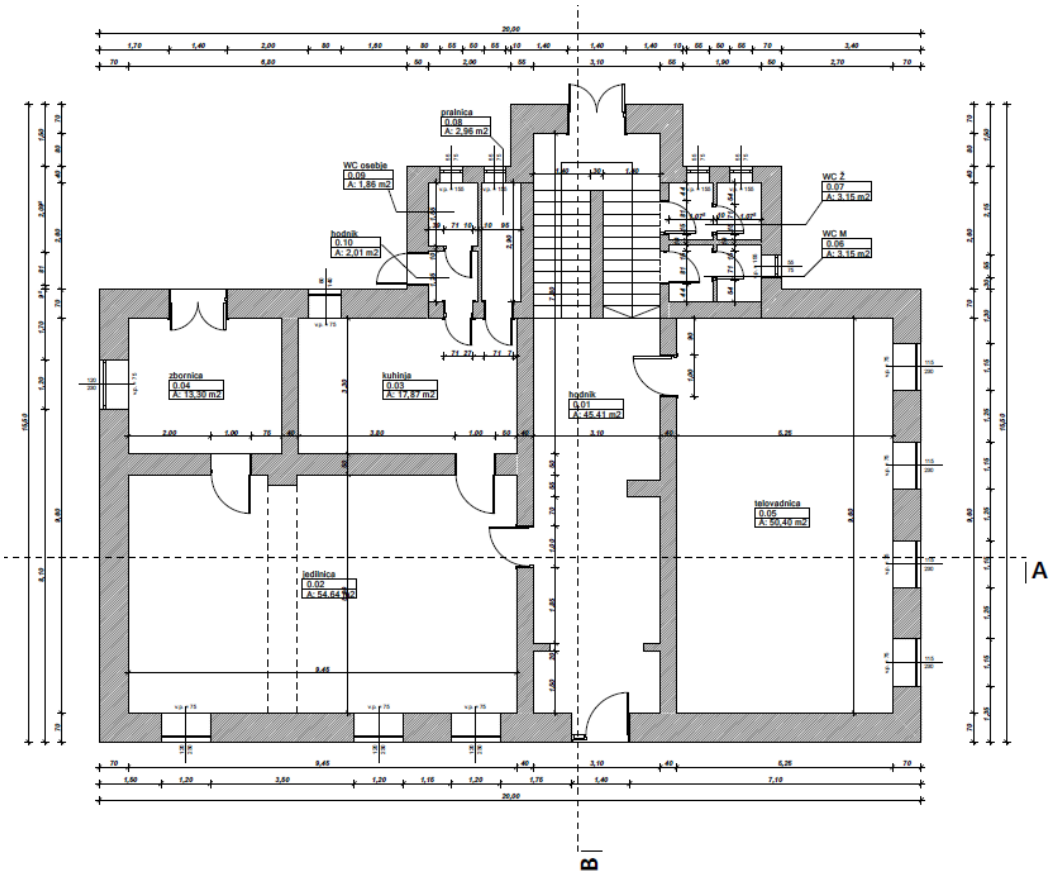
Jeklo g = 78,0 kN/m^3

Določitev statičnih vplivov in dimenzioniranje prerezov je izvedeno po standardih EVROKOD (po Pravilniku o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (UL. RS. št.101/05)).

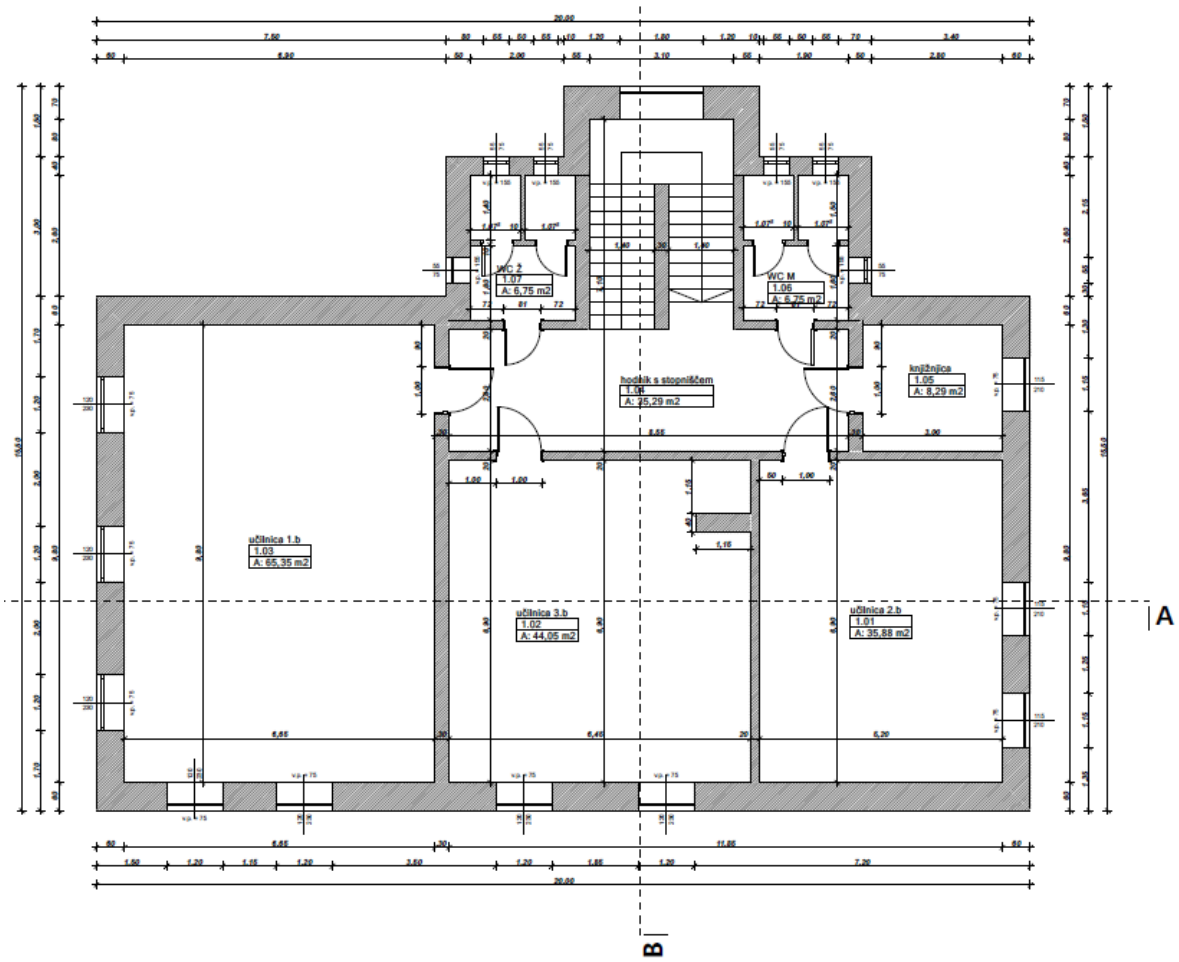
Kontrola nosilnost in statični izračuni so bili opravljeni s programi TOWER8 3D Model Builder.

Projekt obravnava POŠ Dvorjane. Pri statičnem izračunu so bile upoštevane PREDPOSTAVLJENE karakteristike nosilnosti temeljnih tal. Vse statične analize so izvedene z rač. programi po MKE. Pri izdelavi statičnega izračuna so bile upoštevane samo zakonsko določene obtežbe (sneg, veter, obtežbe v stavbah, seizmika) – podano v priloženem tehničnem poročilu.

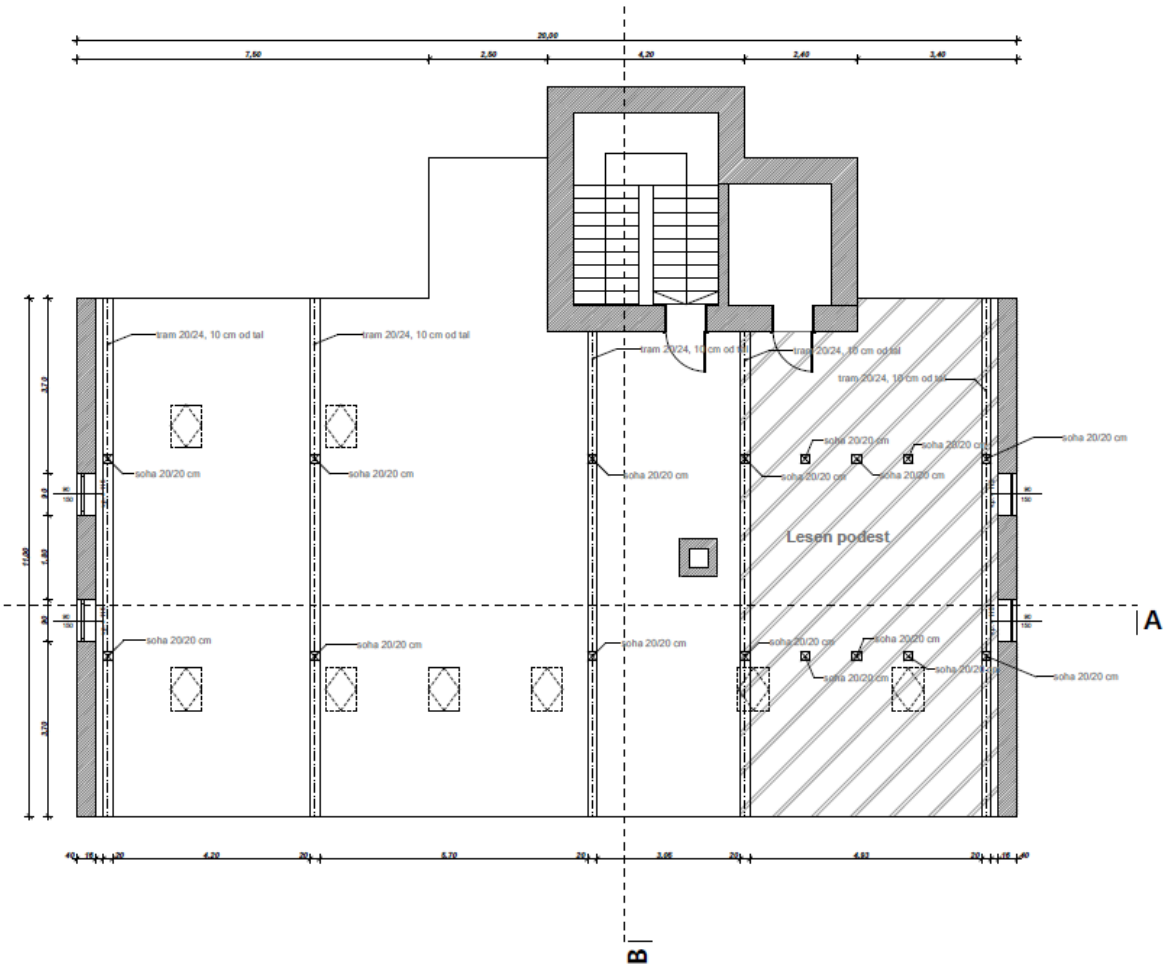
Tloris pritličja:



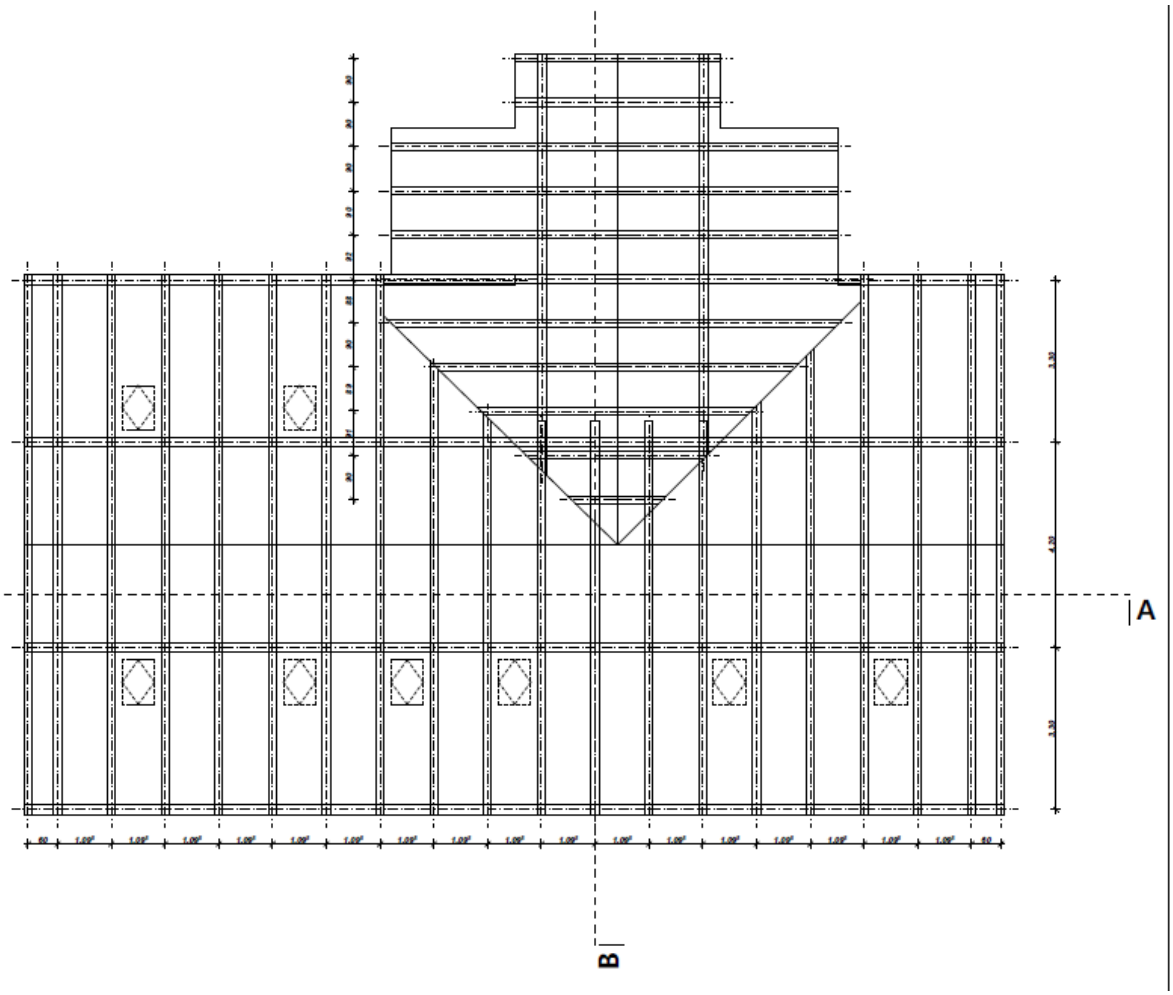
Tloris nadstropja:



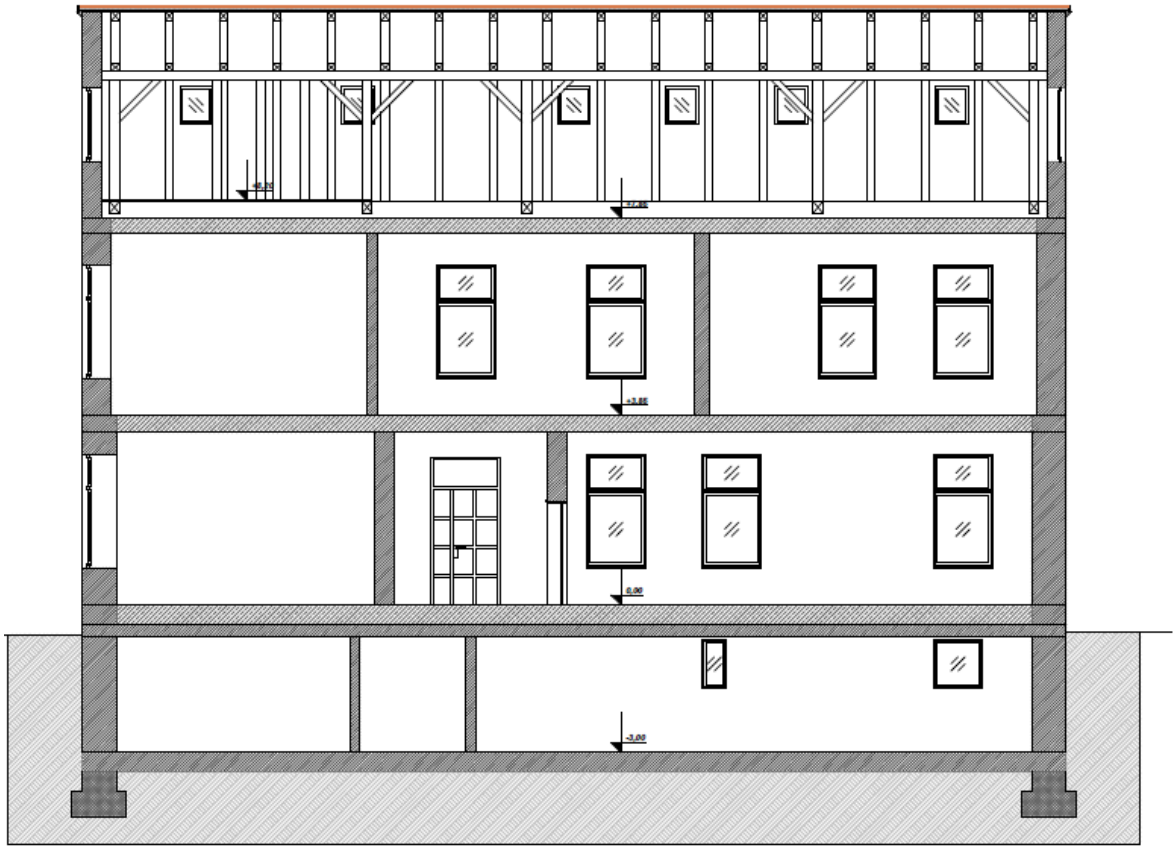
Mansarda:



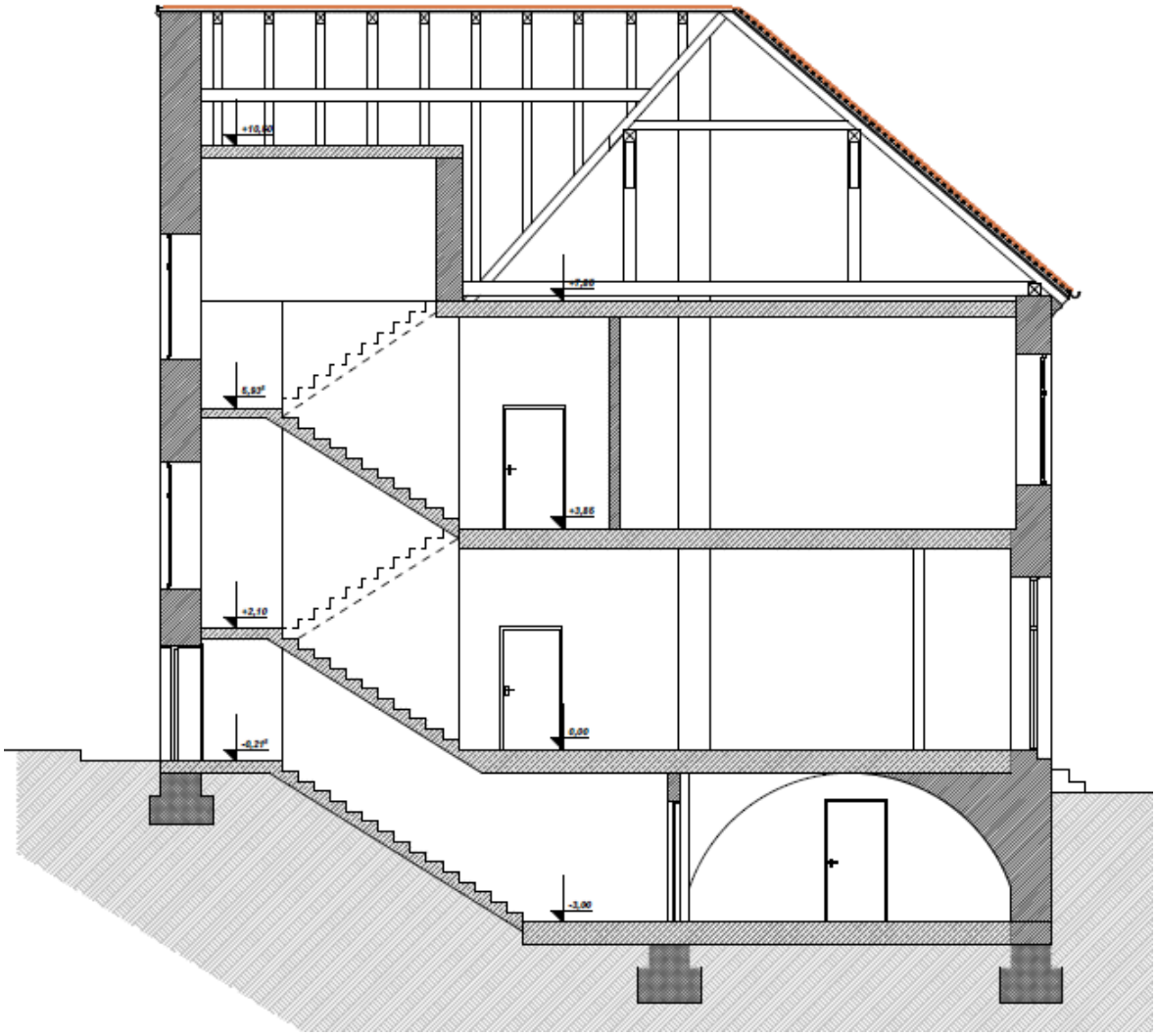
Ostrešje:



Prerez A - A:



Prerez B – B:



ANALIZA OBTEŽB IN OBTEŽNIH KOMBINACIJ

Stalne obtežbe

Stalne obtežbe predstavljajo lastne teže konstrukcijskih in nekonstrukcijskih elementov in vse plasti, katere so pritrjene na konstrukcijske ali nekonstrukcijske elemente.

Lastna teža konstrukcijskih elementov

Lastna teža armirano betonske, opečne ter lesene konstrukcije je upoštevana v programu Tower na temelju dimenzij elementov in prostorninskih tež.

Stalna obtežba elementov, upoštevane v izračunu za OŠ Dvorjane

Plošča nad kletjo, isto hodniki

Lastna	oboki – 30 cm	7,50	kN/m^2
Stalna	tlak+ estrih+ izolacija	2,40	kN/m^2
Koristna	Uradi, pisarne	3,00	kN/m^2

Plošča nad pritličjem

Lastna	Leseni stropniki, nasutje	5,00	kN/m^2
Stalna	tlak+ izolacija	1,00	kN/m^2
Koristna	Učilnice C1	2,00	kN/m^2

Plošča nad nadstropjem

	Lastna	Leseni stropniki, nasutje	4,00	kN/m^2
	Stalna	Opečni tlakovci- požarna zaščita	1,00	kN/m^2
	Koristna	podstrešje	1,00	kN/m^2
Streha				
	Lastna	Leseno ostrešje in opečna kritina	2,00	kN/m^2
	Koristna	sneg	1,20	kN/m^2
		H vzdrževalec	0,40	kN/m^2

Spremenljive obtežbe

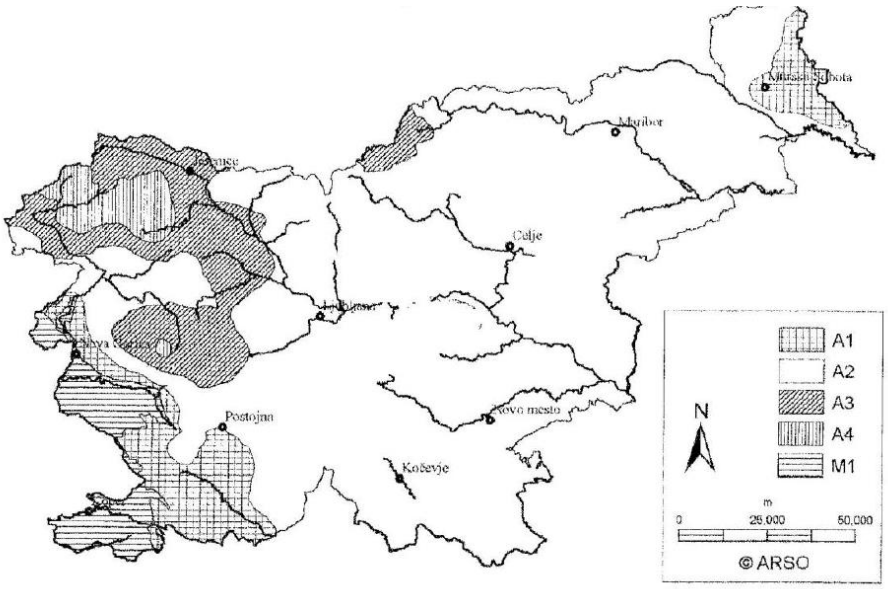
V spremenljive obtežbe spadajo koristne obtežbe, sneg in veter. Koristne obtežbe določamo in računamo s pomočjo SIST EN 1991-1-1, sneg s pomočjo SIST EN 1991-1-3 in veter s pomočjo SIST EN 1991-1-4.

Koristne obtežbe

Pisarne p=2,00 kN/m^2

Obtežba snega

Objekt ima dvokapno streho in se nahaja v Dvorjanah, ki ima nadmorsko višino 230 m. Za določanje snega na objekt uporabimo SIST EN 1991-1-3 s pomočjo nacionalnega dodatka k temu standardu. Cono za določanje obtežbe s snegom na tleh določimo s spodnje slike .



Slika: Obtežba snega na tleh glede na nadmorsko višino

Določimo cono A2:

$$s_k = 1{,}293 \cdot \left[1 + \left(\frac{230}{728}\right)^2\right] = 1{,}45\ kN/m^2$$

Potem obtežbo snega na strehi za trajna in začasna projektna stanja določimo z enačbo:

$$s = u_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

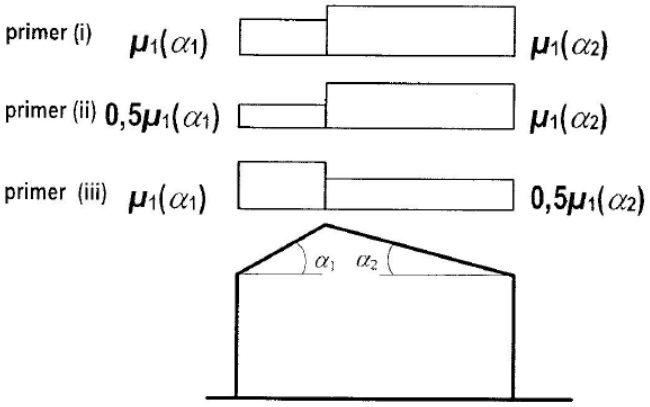
C_e in C_t sta koeficienta izpostavljenosti in toplote. Za toplotni koeficient C_t vzamemo 1,0 ker nimamo velikih toplotnih izgub čez streho.

Za določitev C_e se upošteva prihodnje stanje okoli objekta in je naš teren običajen ter zaradi tega vzamemo vrednost koeficienta 1,0.

s_k je karakteristična obtežba snega na tleh in smo jo prej določili za cono A2.

u_i je oblikovni koeficient strehe in se določa na podlagi naklona strehe. Naklon je α = 2,0°. Nahaja se med 0° ≤ α ≤ 5° in znaša 0,8.

In obtežba snega na strehi znaša:



$$s_1 = 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}450 \ \frac{kN}{m^2} = 1{,}18 \ \frac{kN}{m^2}$$

$$s_2 = 0{,}5 \cdot 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}40 \ \frac{kN}{m^2} = 1{,}18 \ \frac{kN}{m^2}$$

Potresna obtežba

Izračun mas objekta

Kombiniranje mas/obtežb se izvede kot:

$$\sum_{j=l} G_{k,j} + \sum_{i=l} \psi_{E,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kjer je koeficient za kombinacijo za spremenljive vplive:

$$\psi_{E,i} = \Phi \cdot \psi_{2,i}$$

Vrednost koeficienta Φ je določena iz preglednice

Vrsta spremenljivega vpliva	Etaža	Φ
Kategorije A–C	Vrhnja etaža (streha)	1,0
	Zasedba nekaterih etaž je povezana	0,8
	Etaže so zasedene neodvisno	0,5
Kategorije D–F		1,0

Za streho vzamemo koeficient **1,0**

Za medetaže **0,50** (etaže so zasedene neodvisno),

Vrednost koeficienta $\psi_{2,i}$ vzamemo iz preglednice, ki prikazuje vrednosti iz Preglednice A.1.1 v SIST EN 1990.

Vpliv	ψ_2
Koristna obtežba v stavbah (glej EN 1991-1-1)	
Kategorija A: bivalni prostori	0,3
Kategorija B: pisarne	0,3
Kategorija C: stavbe, kjer se zbirajo ljudje	0,6
Kategorija D: trgovine	0,6
Kategorija E: skladišča	0,8
Kategorija F: prometne površine vozilo s težo ≤ 30 kN	0,6
Kategorija G: prometne površine 30 kN < teža vozila ≤ 160 kN	0,3
Kategorija H: strehe	0
Obtežba snega na stavbah (glej EN 1991-1-3)*	
Finska, Islandija, Norveška, Švedska	0,2
Druge članice CEN, za kraje z nadmorsko višino nad 1.000 m	0,2
Druge članice CEN, za kraje z nadmorsko višino pod 1.000 m	0
Obtežba vetra na stavbah (glej EN 1991-1-4)	0
Spremembe temperature (ne pri požaru) v stavbah (glej EN 1991-1-5)	0

Koeficienti za spremenljive vplive:
Kategorija A: bivalni prostori

$$\psi_{E,i} = 0{,}50 \cdot 0{,}30 = 0{,}15$$

Kategorija H: streha

$$\psi_{E,i} = 1{,}0 \cdot 0{,}0 = 0{,}0$$

Za stalne vplive vzamemo koeficient 1,0.
Pri izračunu potresnih vplivov je potrebno upoštevati vse nihajne oblike, ki pomembno prispevajo globalnem odzivu. Ta zahteva je izpolnjena, ko velja vsaj eden od pogojev:

- vsota efektivnih mas za upoštevane nihajne oblike znaša vsaj 90% mase celotne konstrukcije
- upoštevane so vse nihajne oblike, ki jim pripada efektivna masa večja od 5% celotne mase

Te zahteve so preverene v vseh ustreznih smeri.

Kategorija pomembnosti stavbe in tip tal

Preglednic 4.3 Kategorije pomembnosti za stavbe

Kategorija pomembnosti	Stavbe
I	Stavbe manjše pomembnosti za varnost ljudi, npr. kmetijski objekti in podobno.
II	Običajne stavbe, ki ne pripadajo ostalim kategorijam.
III	Stavbe, katerih potresna odpornost je pomembna glede na posledice porušitve, npr. šole, dvorane za srečanja, kulturne ustanove in podobno.
IV	Stavbe, katerih integriteta med potresi je življenskega pomena za civilno zaščito, npr. bolnišnice, gasilske postaje, elektrarne in podobno.

Kategorija pomembnosti - **III**.

Tip tal – **A**. (Spekter odziva 1)

Vrednosti parametrov, ki opisujejo elastični spekter odziva za uporabo v Sloveniji

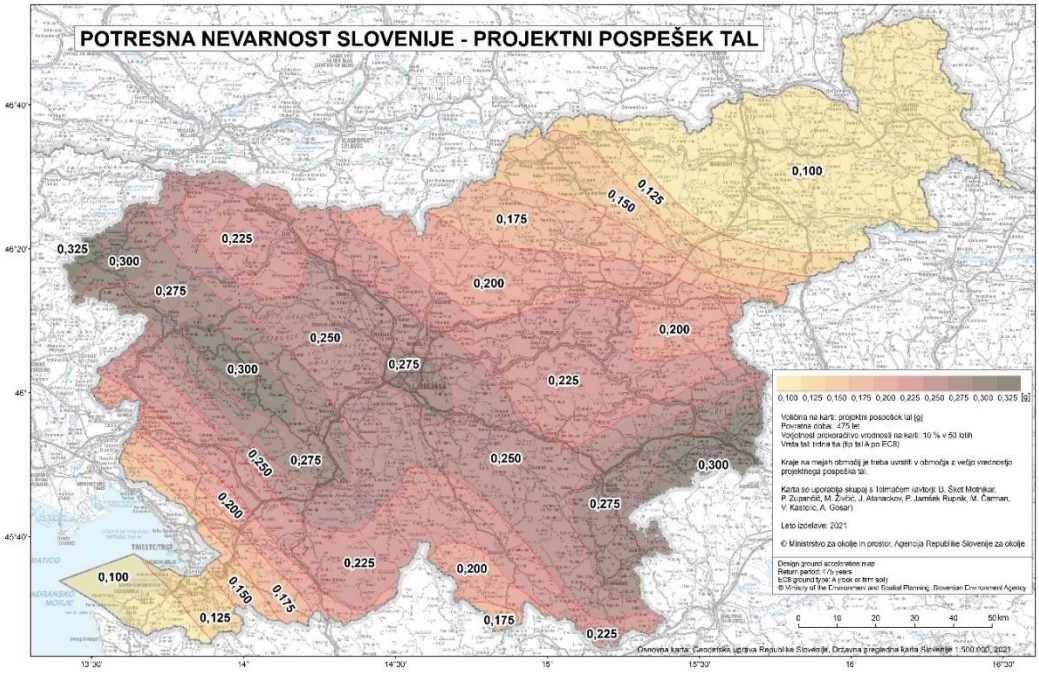
Tip tal	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	**0,10**	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,7	0,10	0,4	2,0

Faktor obnašanja konstrukcije q

$$q = q_0 \cdot k_w$$

Razred duktilnosti – **DCM**

Določitev referenčne vrednosti pospeška objekta



$$a_g = \gamma_i \cdot a_{gR}$$

Za povratno dobo 475 let in obdobje uporabnosti 50 let sledi:

$$P_R = 1 - \left(1 - \frac{1}{475}\right)^{50} = 0{,}100 \rightarrow 10{,}0\ \% > 10\ \%$$

Ni presežena verjetnost 10% da bo uporabljena vrednost pospeška tal presežena!

Vrednost γ_i za kategorije pomembnosti:

I	0,8
II	1,0
III	1,2
IV	1,4

Za objekt, ki spada v kategorijo pomembnosti III, znaša **γ_i=1,2**
Vrednost pospeška znaša:

$$a_g = 1{,}2 \cdot 0{,}125g = 0{,}15g$$

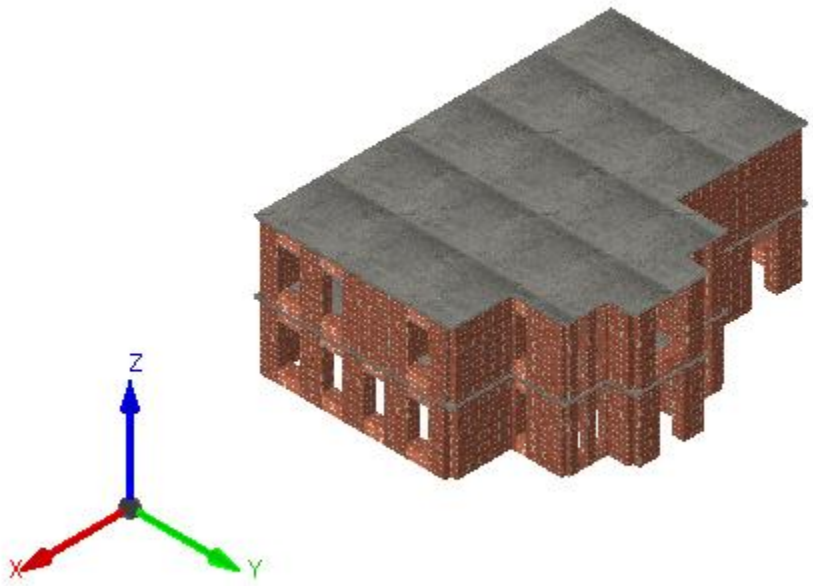
Pri izračunu smo upoštevali naslednje predpostavljene karakteristike opečnega zidovja:

fk [MPa]:	2,51	fkh [MPa]:	1,1
fvk0 [MPa]:	0,16	E [MPa]:	2508
fvlt [MPa]:	0,275	G [MPa]:	1003
fxk1 [MPa]:	0	Gostota [kg/m3]:	1600
fxk2 [MPa]:	0	Gamma M:	1,5
rho n:	0,75	Razmerje r:	0,5
rho t:	0,7	fk / fmean:	0,833
ε_mu:	-0,002	Phi_fvk:	0,1
ε_m:	-0,001	Phi_fvlt:	0,1
eta:	0,8		

Priloga:
Statični izračun v programskem orodju AMQUAKE:

julij 28, 2025

POROČILO ANALIZE PUSHOVER



Država: SOKPRO d.o.o.

Vsebina

1.0 Informacija o projektu 2

2.0 Parametri analize 3

3.0 Potresni parametri 4

4.0 Rezultati 5

4.1 Analiza X+, exc. pos, uni 5

4.3 Analiza X+, exc. neg, uni 7

4.5 Analiza X-, exc. pos, uni 9

4.7 Analiza X-, exc. neg, uni 11

4.8 Analiza X-, exc.neg, tri 13

4.9 Analiza Y+, exc. pos, uni 15

4.10 Analiza Y+, exc. pos, tri 17

4.12 Analiza Y+, exc.neg, tri 19

4.13 Analiza Y-, exc. pos, uni 21
4.14 Analiza Y-, exc. pos, tri 23
4.15 Analiza Y-, exc. neg, uni 25
4.16 Analiza Y-, exc.neg, tri 27
4.17 Analiza Statika 29

1.0 Informacija o projektu

Verzija programa: AmQuake Version 3.9 Build 16168

Analiza	Mejno stanje	DLS ncilj [mm]	DLS kapaciteta [mm]	ULS cilj x 1,50 [mm]:	ULS kapaciteta [mm]	Varnostni faktor DLS [%]	Varnostni faktor ULS [%]	Faktor dodatne nosilnosti	Max napaka [%]
X+, exc. pos, uni	Pogoji izpolnjeni	1,343	5,894	5,332	5,894	77,207	9,526	1,000	0,371
X+, exc. neg, uni	Pogoji izpolnjeni	1,379	5,894	5,456	5,894	76,599	7,434	1,017	0,427
X-, exc. pos, uni	Pogoji izpolnjeni	1,389	5,865	5,731	5,865	76,323	2,290	1,000	0,555
X-, exc. neg, uni	Pogoji izpolnjeni	1,509	7,765	6,105	7,765	80,562	21,376	1,047	0,227
X-, exc.neg, tri	Pogoji izpolnjeni	1,383	5,865	5,645	5,865	76,414	3,751	1,000	0,887
Y+, exc. pos, uni	Pogoji izpolnjeni	1,179	5,889	4,240	5,889	79,983	27,994	1,000	0,826
Y+, exc. pos, tri	Pogoji izpolnjeni	1,733	7,789	7,437	7,789	77,753	4,508	1,000	0,773
Y+, exc.neg, tri	Pogoji izpolnjeni	2,133	9,689	8,508	9,689	77,990	12,186	1,040	0,812

Y-, exc. pos, uni	Pogoji izpolnjeni	1,218	5,870	4,591	5,870	79,247	21,786	1,000	0,488
Y-, exc. pos, tri	Pogoji izpolnjeni	1,619	7,422	6,907	7,422	78,181	6,932	1,000	0,752
Y-, exc. neg, uni	Pogoji izpolnjeni	1,189	5,870	4,475	5,870	79,749	23,760	1,000	0,0309
Y-, exc.neg, tri	Pogoji izpolnjeni	2,048	9,316	8,243	9,316	78,013	11,511	1,031	0,637
Statika	Pogoji izpolnjeni	-	-	-	-	-	-	-	0,00258

2.0 Parametri analize

Standard objekta: Slovenia
Kategorja pomebnosti za stavbe: II

Gamma M	1,500
Gamma C	1,500
Gamma S	1,150
Analza PushoverGamma_Gp	1,000
StatikaGamma_Gs	1,350
Analiza Pushover Phi_L	0,800
Analiza PushoverPsi_2L	0,300
StatikaGamma_QL	1,500
Analiza PushoverPhi_S	1,000
Analiza Pushover Psi_2S	0,000
StatikaGamma_Qs	1,500
StatikaPsi_0,S	0,500

(si9Obojestranski pomik nadstropja:

Material	Pomik zaradi upogiba	Pomik zaradi striga
Zidovje	0,00800	0,00400
Armirano zidovje	0,00800	0,00400
Armirani beton	0,0110	0,0110

Omejitev poškodb:	0,00500
Koeficient razpok:	0,500
Faktor pomembnosti(Gamma_I):	1,000
Uporabiti srednje vrednosti(PushOver)	Da
P_d	1,500
P_F	0,800
Ekscentričnost obtežbe[%]:	5,000

3.0 Potresni parametri

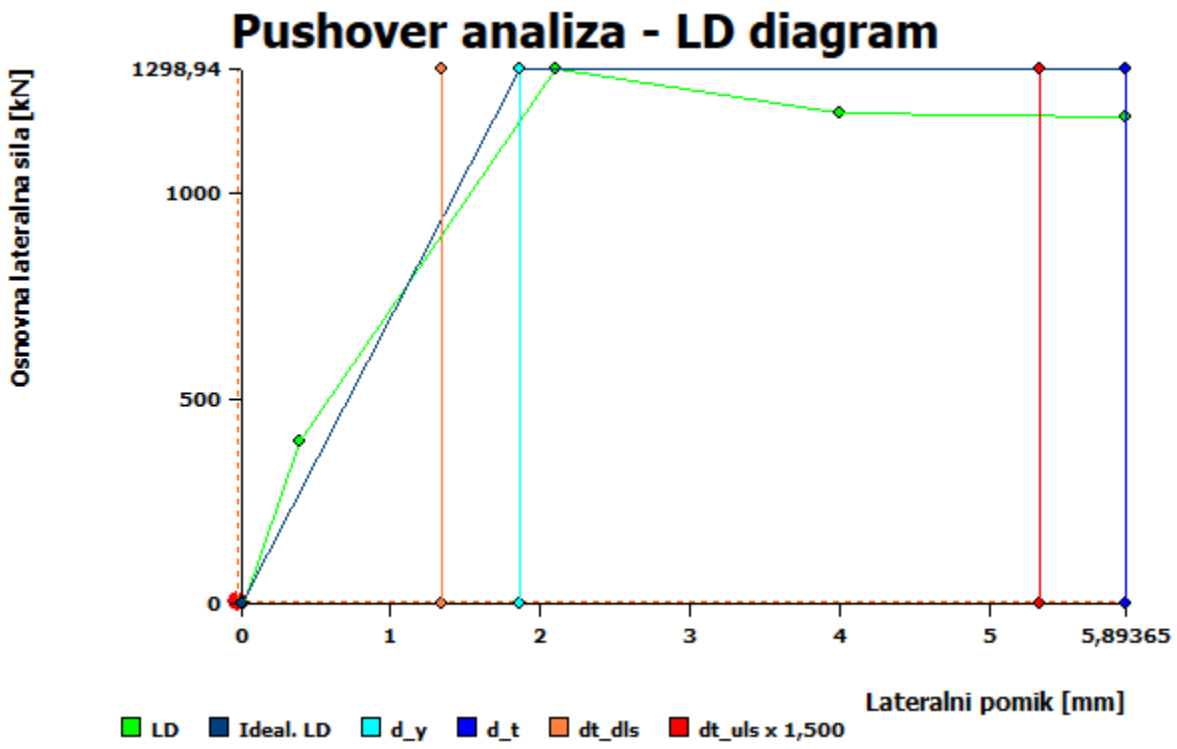
Potresna cona:0
Tip tal:: A
Tip spektra: 1
Razmerje viskoznega dušenja konstrukcije: 5,000
Največji pospešek tal: 1,000
Velikost pospeška tal: 0,500
Faktor tal (S):: 1,000
Perioda B: 0,100
Perioda C: 0,400
Perioda D: 2,000
Dinamični amplif. factor beta0: 2,500

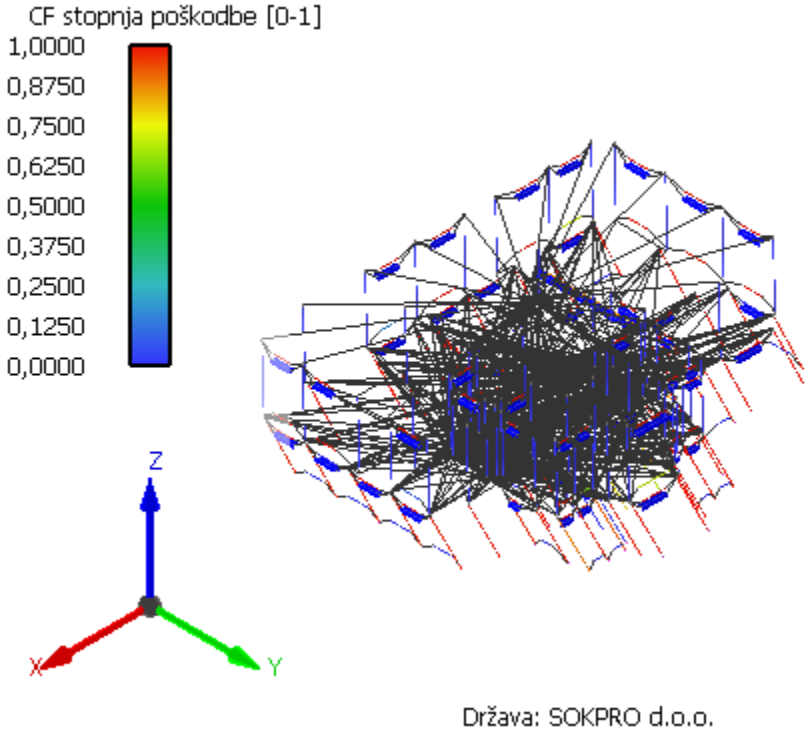
4.0 Rezultati

4.1 Analiza X+, exc. pos, uni

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,343
DLS kapaciteta [mm]	5,894
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	5,332
ULS kapaciteta [mm] = d_t	5,894
Varnostni faktor DLS [%]	77,207
Varnostni faktor ULS [%]	9,526
Max napaka [%]	0,557
Nadstropje	1
RShift	0,00153
Dls kriterij	4,387
RShift kriterij	0,306
Uls kriterij	1,105
Dls korak Id	5
Uls korak Id	5
Obdobje T norm.	0,196
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,068
Duktilnost	3,521
Faktor dodatne nosilnosti	1,000
Elastic displacement [mm] = d_y	1,856





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,64830

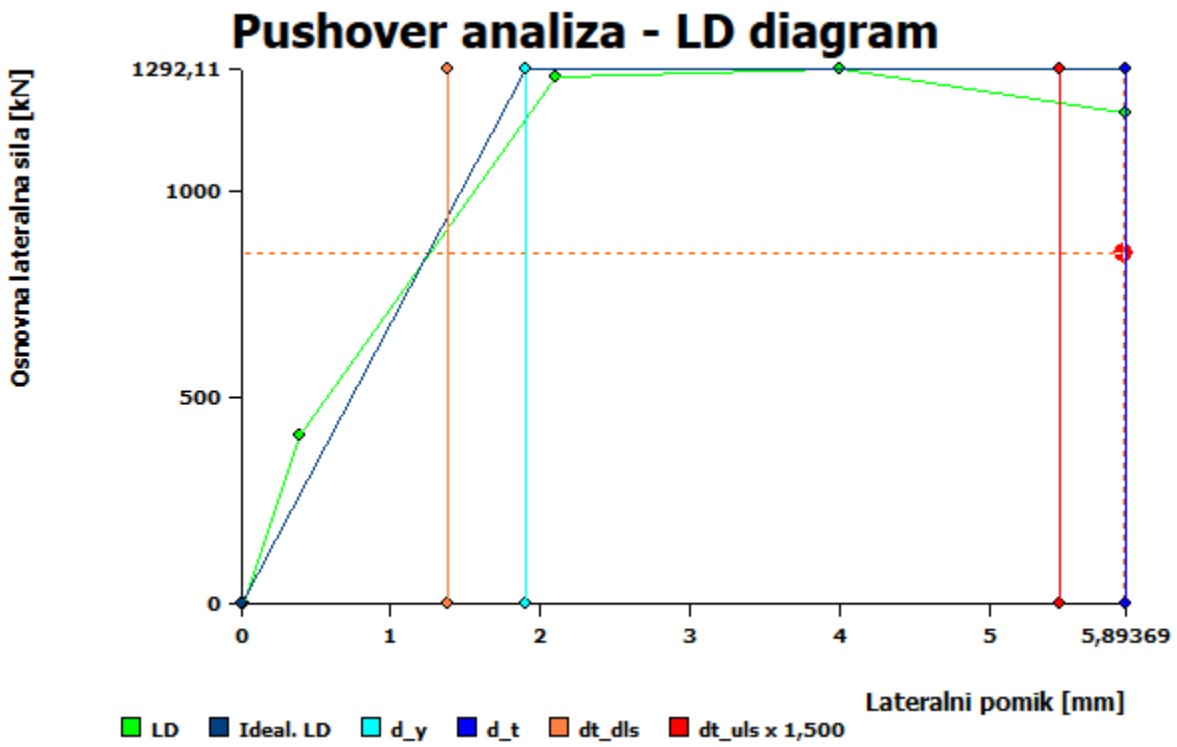
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

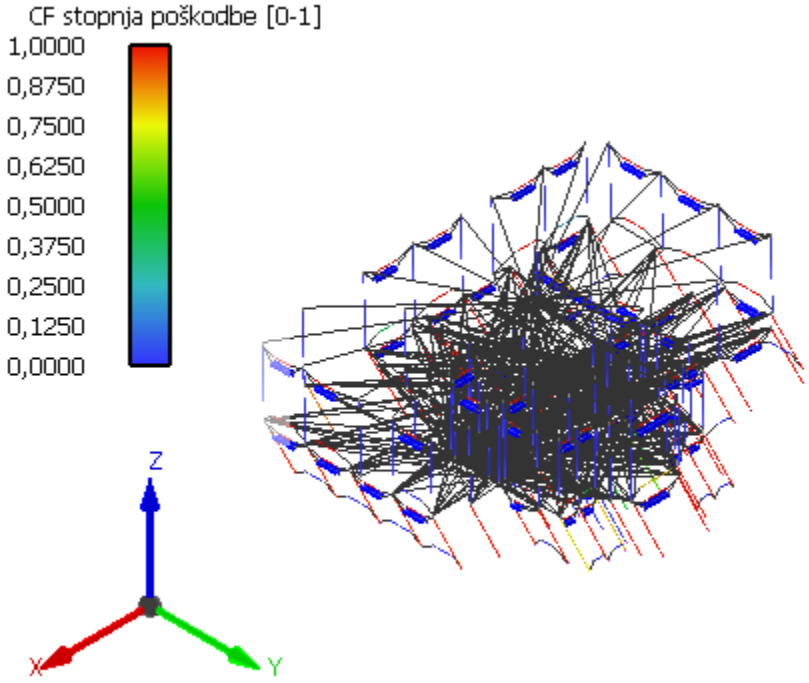
|Fz,sum - Rz,sum| = 33 kN (0,36 %)

4.3 Analiza X+, exc. neg, uni

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,379
DLS kapaciteta [mm]	5,894
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	5,456
ULS kapaciteta [mm] = d_t	5,894
Varnostni faktor DLS [%]	76,599
Varnostni faktor ULS [%]	7,434
Max napaka [%]	0,505
Nadstropje	1
RShift	0,00153
Dls kriterij	4,273
RShift kriterij	0,306
Uls kriterij	1,080
Dls korak Id	5
Uls korak Id	5
Obdobje T norm.	0,198
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,052
Duktilnost	3,448
Faktor dodatne nosilnosti	1,017
Elastic displacement [mm] = d_y	1,895





Država: SOKPRO d.o.o.

CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,57460

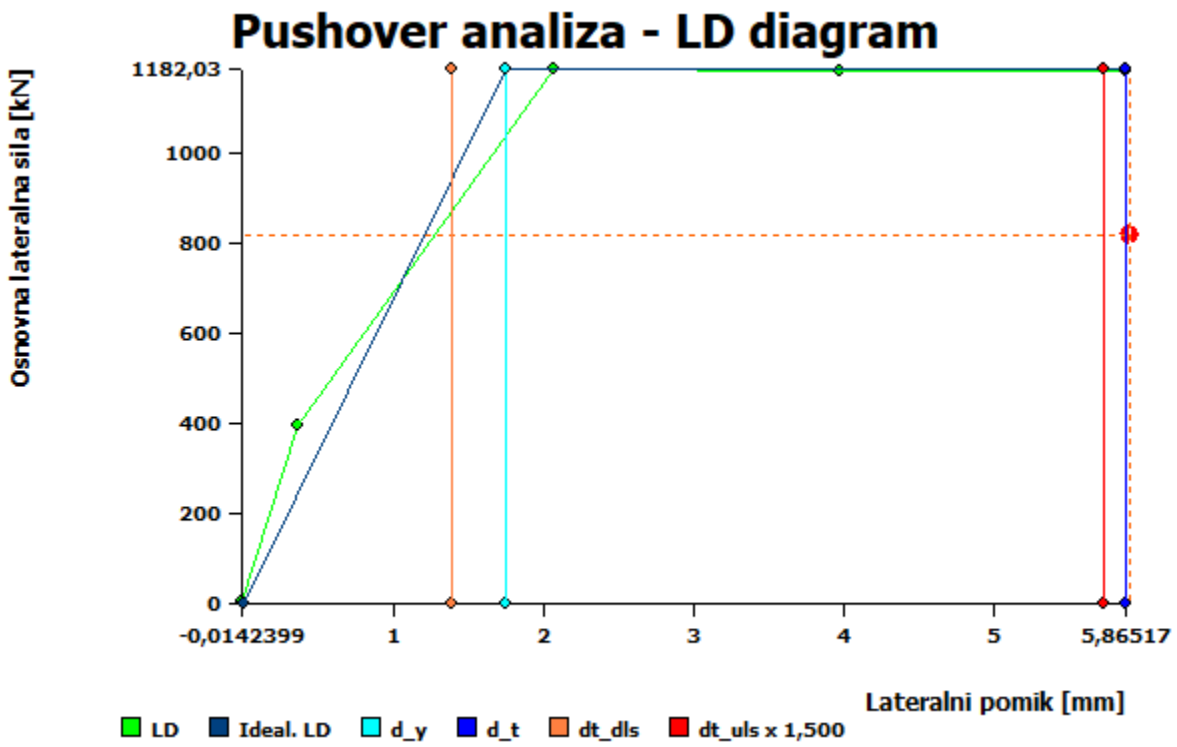
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

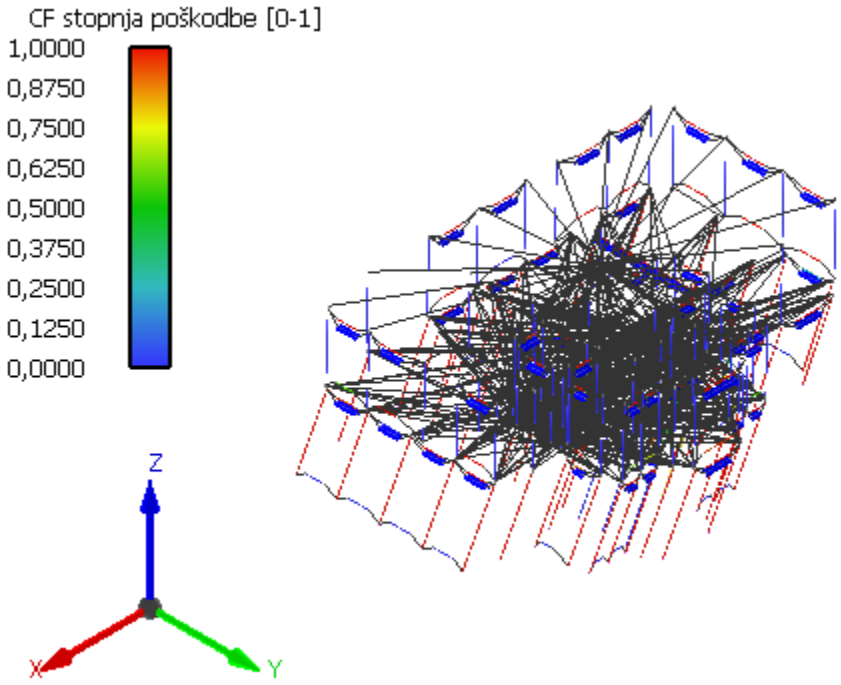
|Fz,sum - Rz,sum| = 33,07 kN (0,36 %)

4.5 Analiza X-, exc. pos, uni

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,389
DLS kapaciteta [mm]	5,865
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	5,731
ULS kapaciteta [mm] = d_t	5,865
Varnostni faktor DLS [%]	76,323
Varnostni faktor ULS [%]	2,290
Max napaka [%]	0,693
Nadstropje	1
RShift	0,00153
Dls kriterij	4,223
RShift kriterij	0,306
Uls kriterij	1,023
Dls korak Id	5
Uls korak Id	5
Obdobje T norm.	0,199
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,016
Duktilnost	3,725
Faktor dodatne nosilnosti	1,000
Elastic displacement [mm] = d_y	1,746





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,65584

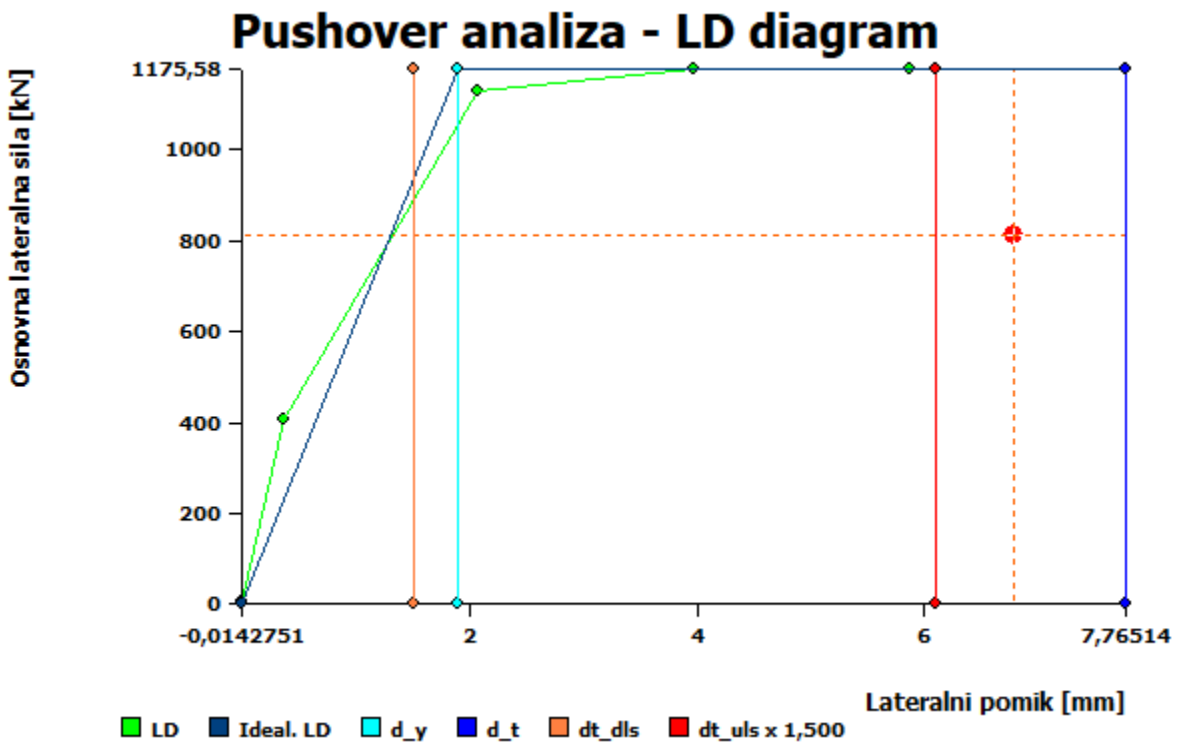
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

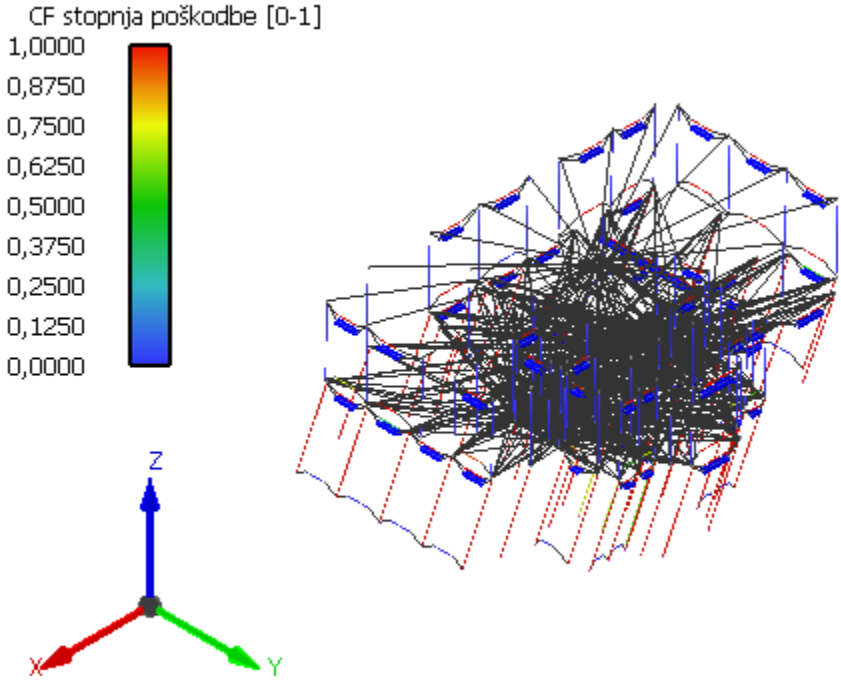
|Fz,sum - Rz,sum| = 32,99 kN (0,36 %)

4.7 Analiza X-, exc. neg, uni

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,509
DLS kapaciteta [mm]	7,765
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	6,105
ULS kapaciteta [mm] = d_t	7,765
Varnostni faktor DLS [%]	80,562
Varnostni faktor ULS [%]	21,376
Max napaka [%]	0,307
Nadstropje	1
RShift	0,00206
Dls kriterij	5,145
RShift kriterij	0,411
Uls kriterij	1,272
Dls korak Id	6
Uls korak Id	6
Obdobje T norm.	0,207
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,190
Duktilnost	4,563
Faktor dodatne nosilnosti	1,047
Elastic displacement [mm] = d_y	1,887





Država: SOKPRO d.o.o.

CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,45234

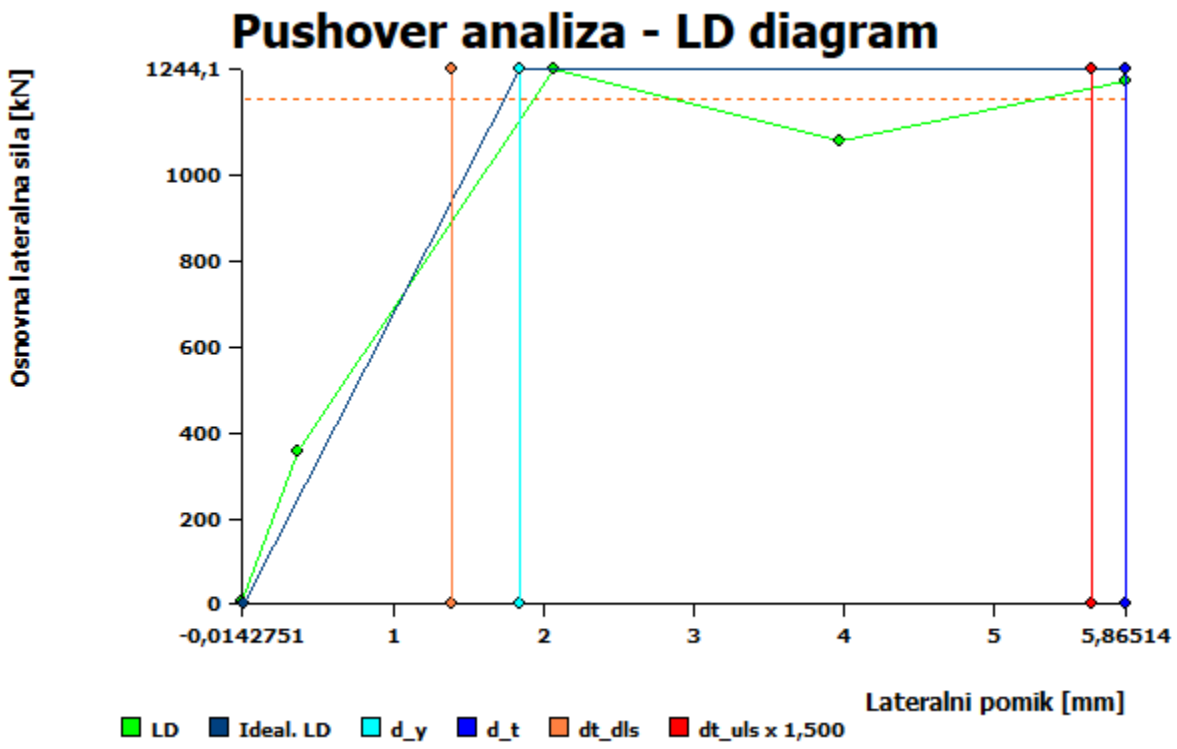
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

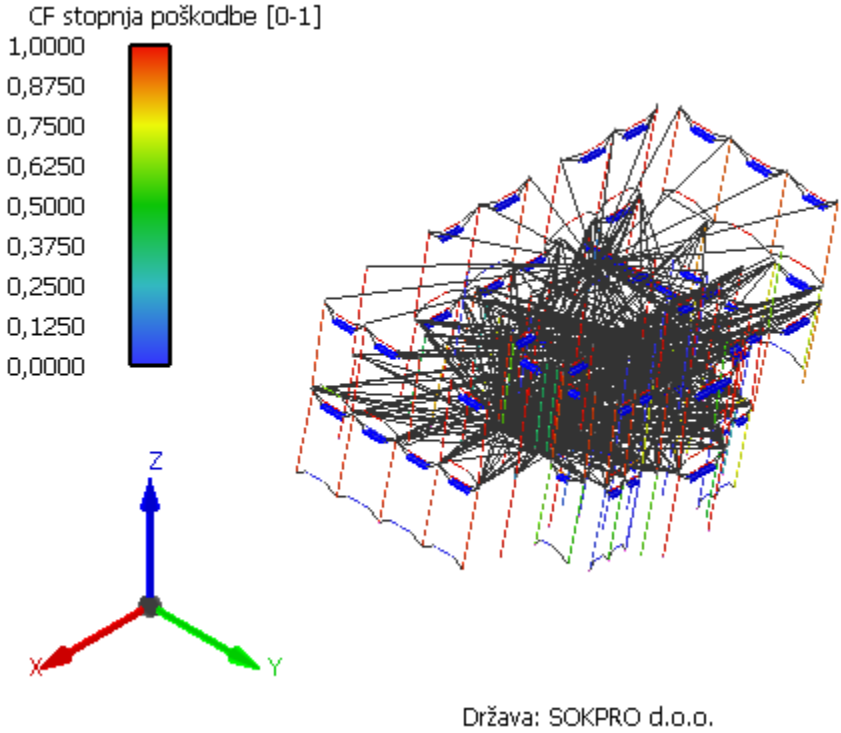
|Fz,sum - Rz,sum| = 33,19 kN (0,37 %)

4.8 Analiza X-, exc.neg, tri

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,383
DLS kapaciteta [mm]	5,865
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	5,645
ULS kapaciteta [mm] = d_t	5,865
Varnostni faktor DLS [%]	76,414
Varnostni faktor ULS [%]	3,751
Max napaka [%]	0,593
Nadstropje	1
RShift	0,000902
Dls kriterij	4,240
RShift kriterij	0,180
Uls kriterij	1,039
Dls korak Id	5
Uls korak Id	5
Obdobje T norm.	0,192
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,025
Duktilnost	3,764
Faktor dodatne nosilnosti	1,000
Elastic displacement [mm] = d_y	1,847





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,40545

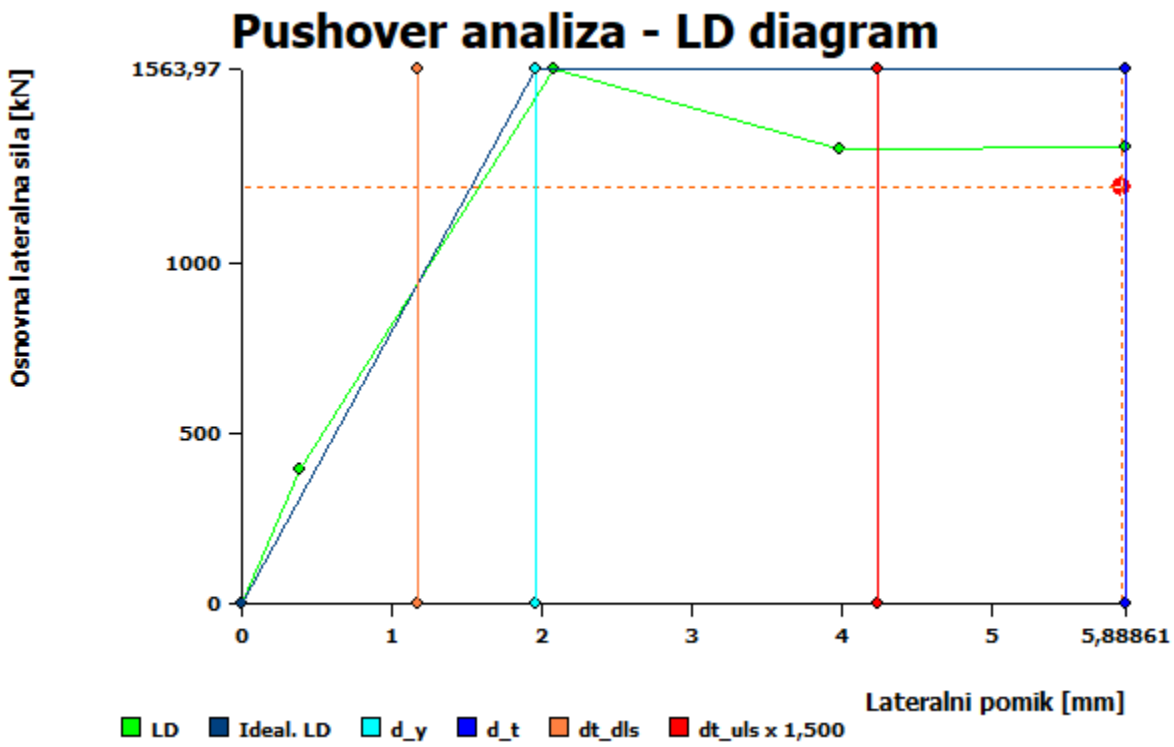
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

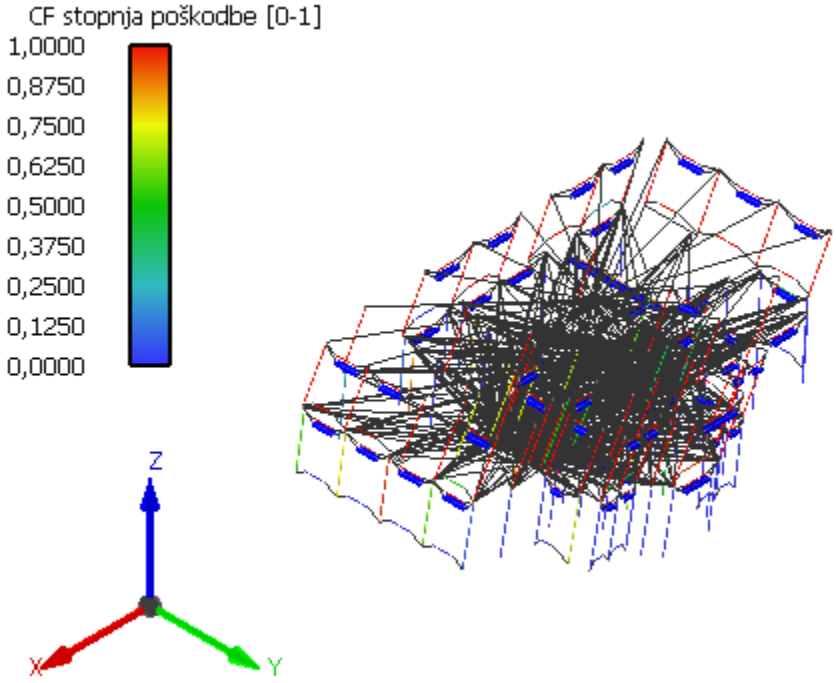
|Fz,sum - Rz,sum| = 33,24 kN (0,37 %)

4.9 Analiza Y+, exc. pos, uni

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,179
DLS kapaciteta [mm]	5,889
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	4,240
ULS kapaciteta [mm] = d_t	5,889
Varnostni faktor DLS [%]	79,983
Varnostni faktor ULS [%]	27,994
Max napaka [%]	0,707
Nadstropje	2
RShift	0,00116
Dls kriterij	4,996
RShift kriterij	0,232
Uls kriterij	1,389
Dls korak Id	5
Uls korak Id	5
Obdobje T norm.	0,183
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,214
Duktilnost	3,330
Faktor dodatne nosilnosti	1,000
Elastic displacement [mm] = d_y	1,961





Država: SOKPRO d.o.o.

CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,76662

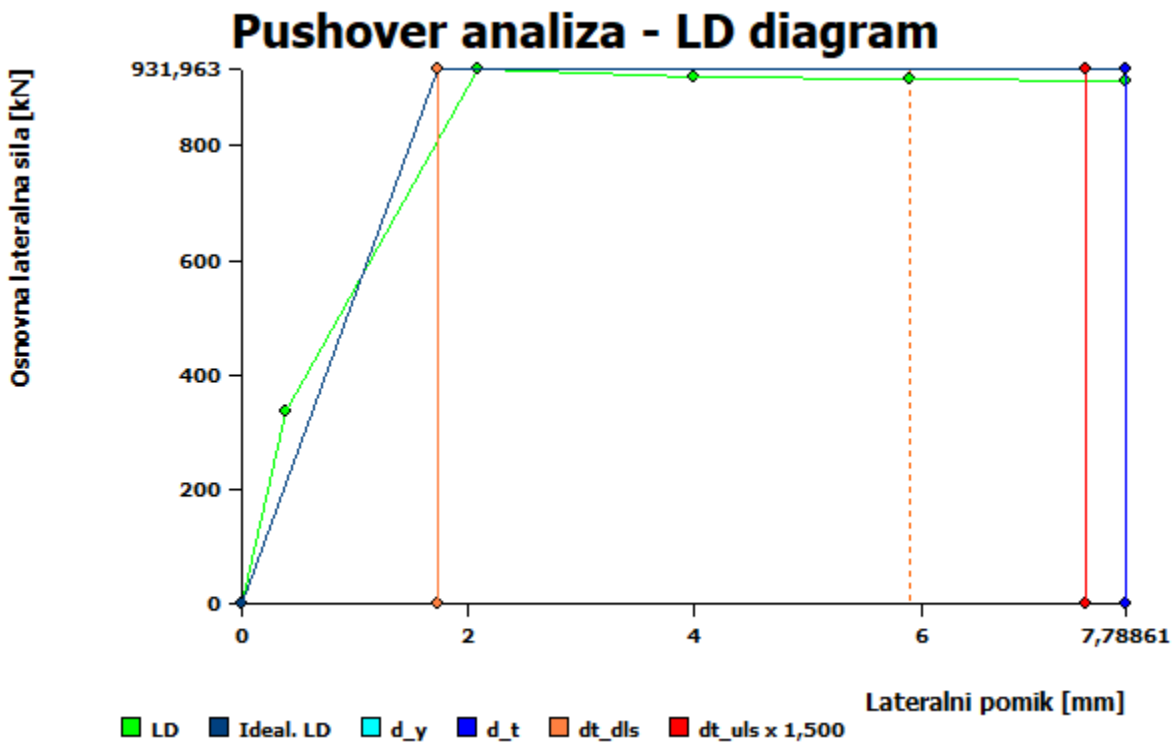
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

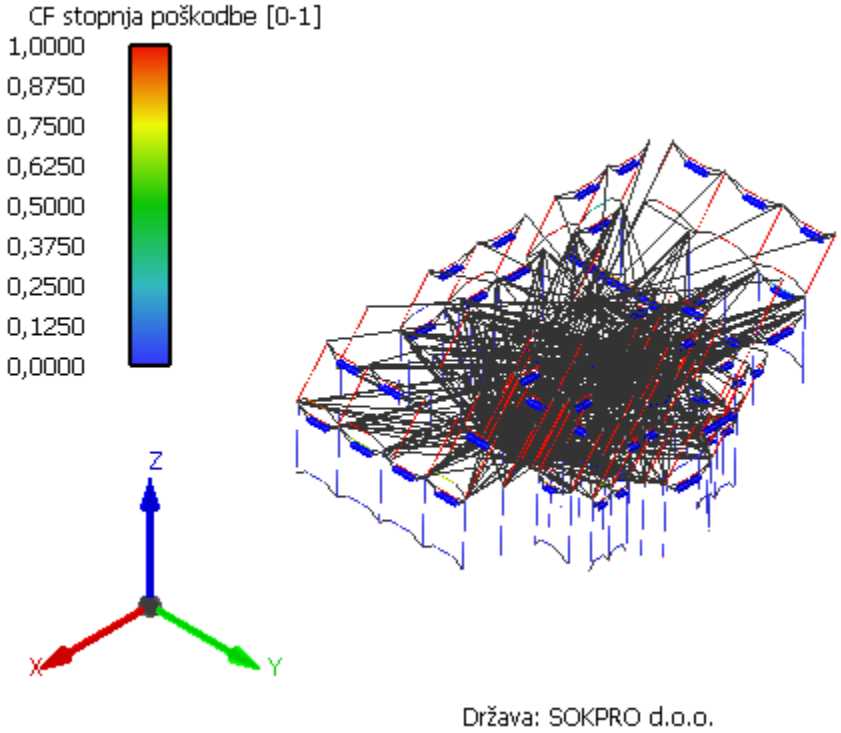
|Fz,sum - Rz,sum| = 32,88 kN (0,36 %)

4.10 Analiza Y+, exc. pos, tri

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,733
DLS kapaciteta [mm]	7,789
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	7,437
ULS kapaciteta [mm] = d_t	7,789
Varnostni faktor DLS [%]	77,753
Varnostni faktor ULS [%]	4,508
Max napaka [%]	0,796
Nadstropje	2
RShift	0,00185
Dls kriterij	4,495
RShift kriterij	0,371
Uls kriterij	1,047
Dls korak Id	6
Uls korak Id	6
Obdobje T norm.	0,215
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,036
Duktilnost	5,328
Faktor dodatne nosilnosti	1,000
Elastic displacement [mm] = d_y	1,733





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,76556

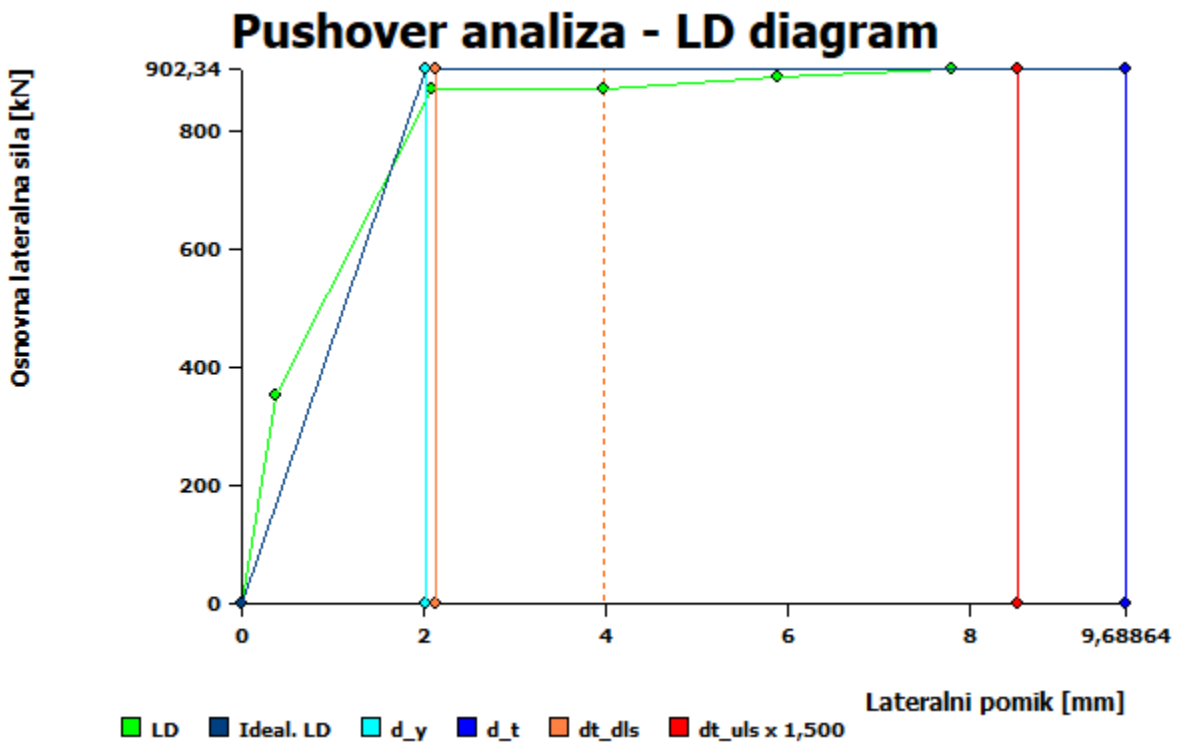
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

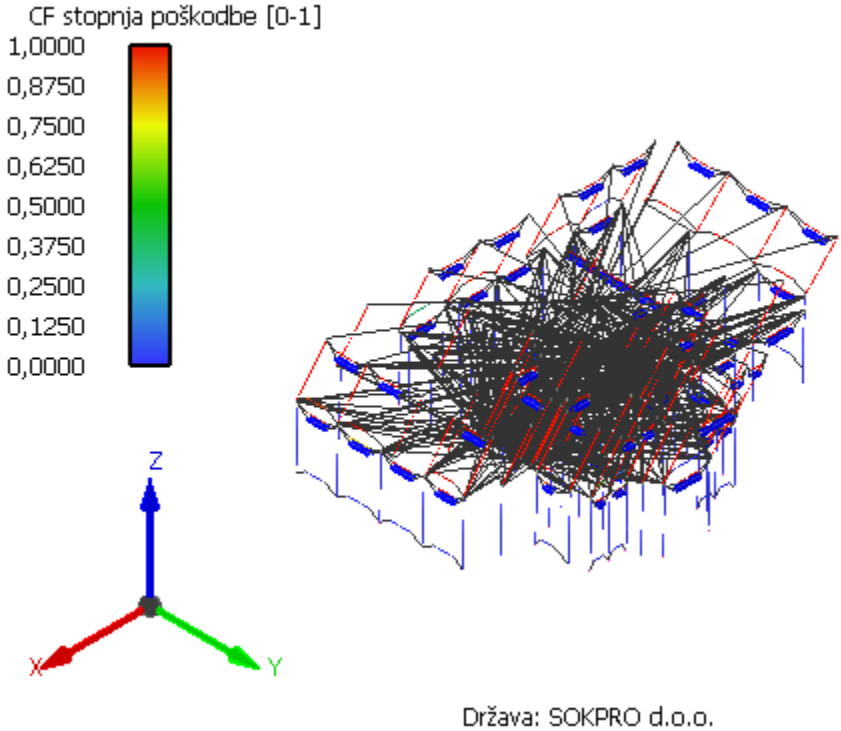
|Fz,sum - Rz,sum| = 32,88 kN (0,36 %)

4.12 Analiza Y+, exc.neg, tri

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	2,133
DLS kapaciteta [mm]	9,689
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	8,508
ULS kapaciteta [mm] = d_t	9,689
Varnostni faktor DLS [%]	77,990
Varnostni faktor ULS [%]	12,186
Max napaka [%]	0,820
Nadstropje	2
RShift	0,00236
Dls kriterij	4,543
RShift kriterij	0,471
Uls kriterij	1,139
Dls korak Id	7
Uls korak Id	7
Obdobje T norm.	0,236
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,111
Duktilnost	5,685
Faktor dodatne nosilnosti	1,040
Elastic displacement [mm] = d_y	2,020





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,76592

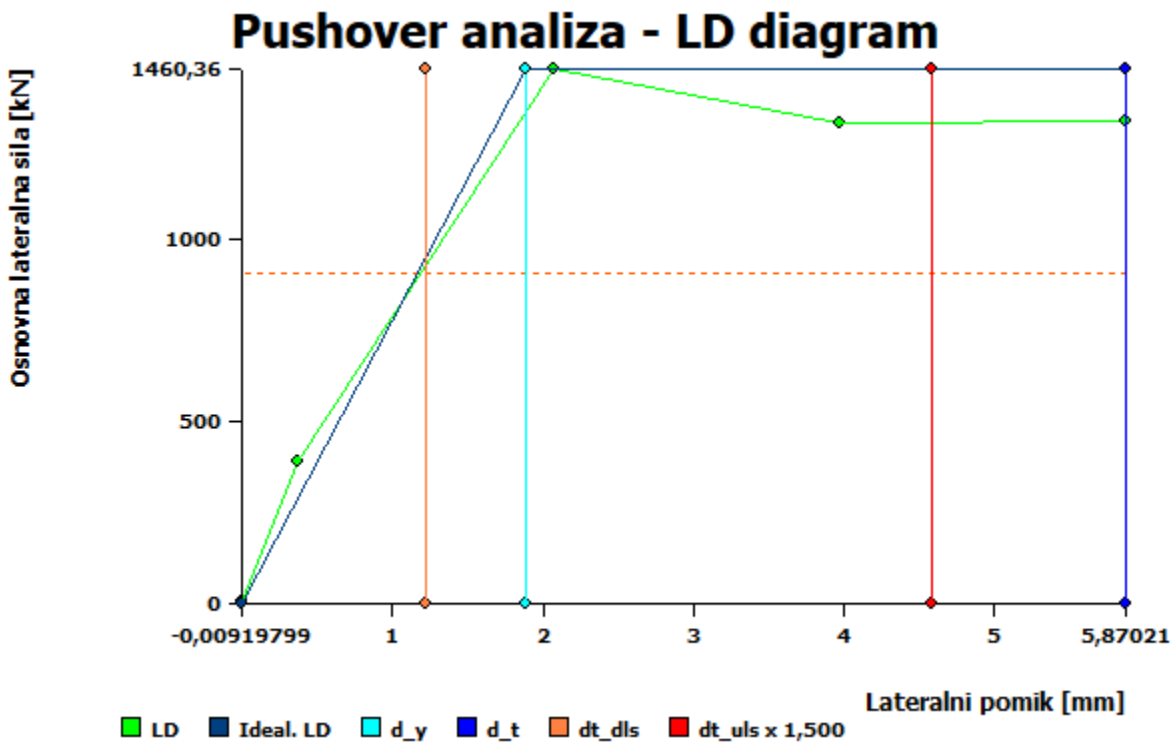
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

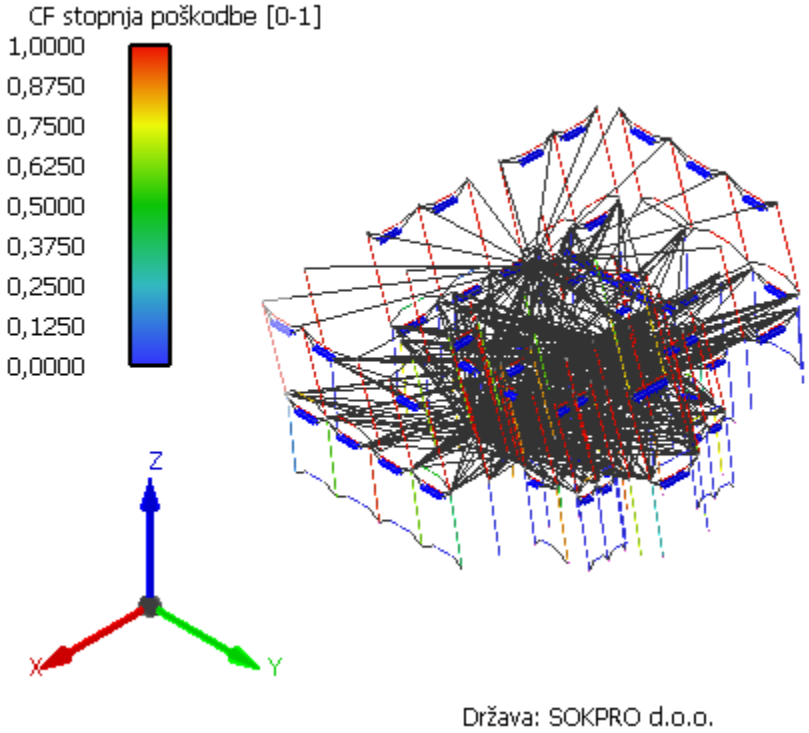
|Fz,sum - Rz,sum| = 32,88 kN (0,36 %)

4.13 Analiza Y-, exc. pos, uni

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,218
DLS kapaciteta [mm]	5,870
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	4,591
ULS kapaciteta [mm] = d_t	5,870
Varnostni faktor DLS [%]	79,247
Varnostni faktor ULS [%]	21,786
Max napaka [%]	0,908
Nadstropje	2
RShift	0,00114
Dls kriterij	4,819
RShift kriterij	0,228
Uls kriterij	1,279
Dls korak Id	5
Uls korak Id	5
Obdobje T norm.	0,186
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,163
Duktilnost	3,440
Faktor dodatne nosilnosti	1,000
Elastic displacement [mm] = d_y	1,892





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,76534

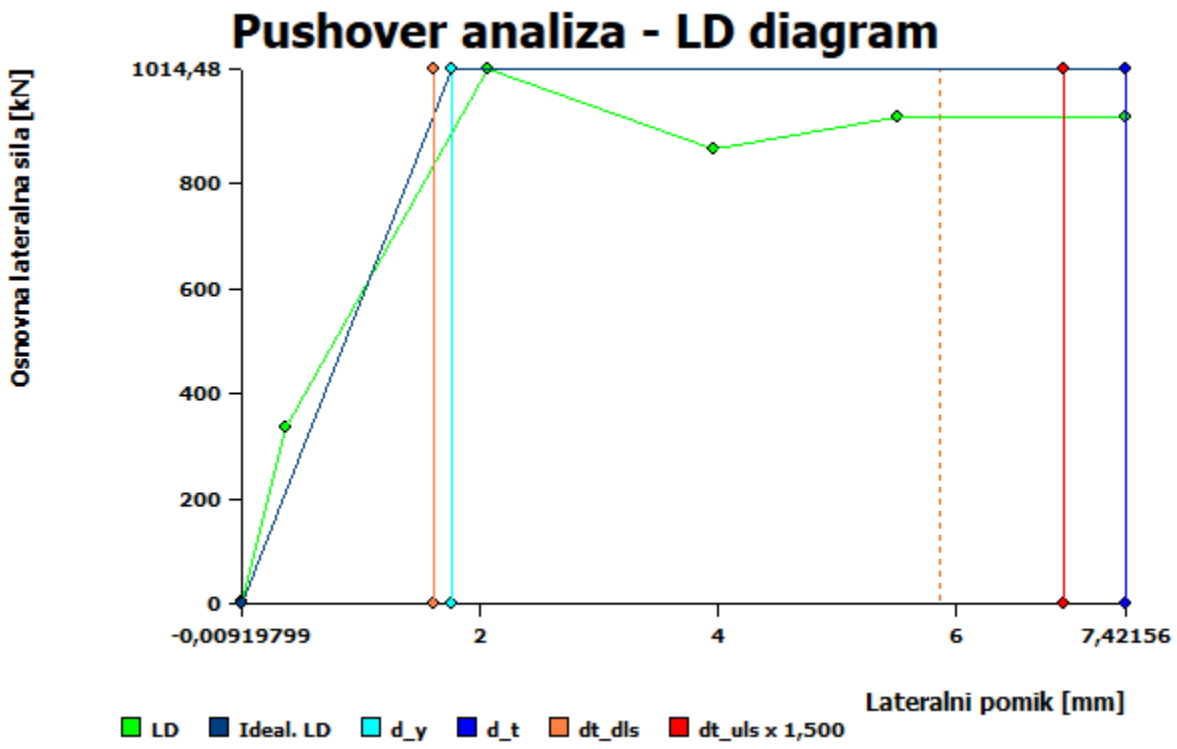
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

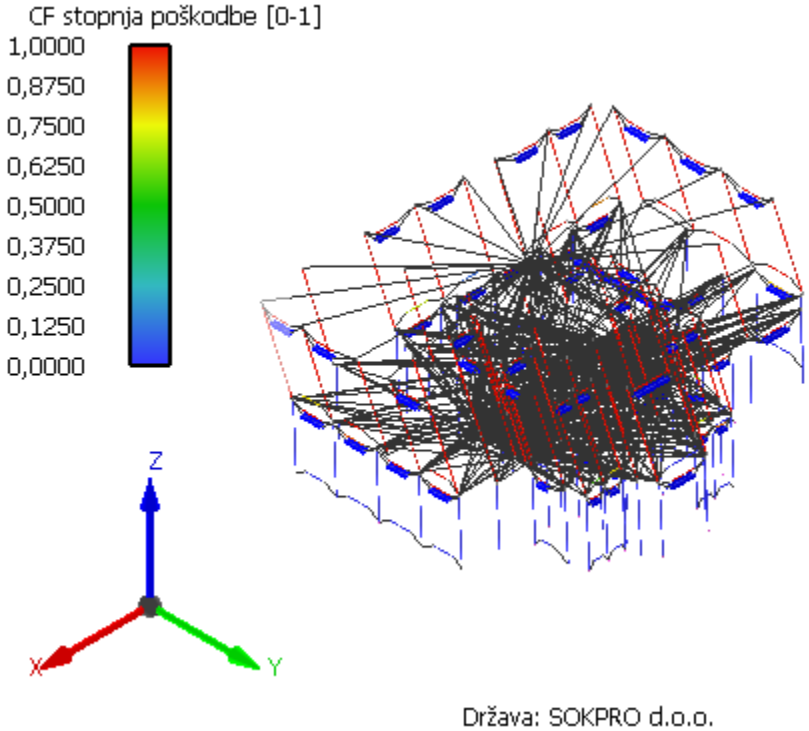
|Fz,sum - Rz,sum| = 32,88 kN (0,36 %)

4.14 Analiza Y-, exc. pos, tri

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,619
DLS kapaciteta [mm]	7,422
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	6,907
ULS kapaciteta [mm] = d_t	7,422
Varnostni faktor DLS [%]	78,181
Varnostni faktor ULS [%]	6,932
Max napaka [%]	5,454
Nadstropje	2
RShift	0,00176
Dls kriterij	4,583
RShift kriterij	0,352
Uls kriterij	1,074
Dls korak Id	6
Uls korak Id	6
Obdobje T norm.	0,208
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,055
Duktilnost	4,990
Faktor dodatne nosilnosti	1,000
Elastic displacement [mm] = d_y	1,763





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,76638

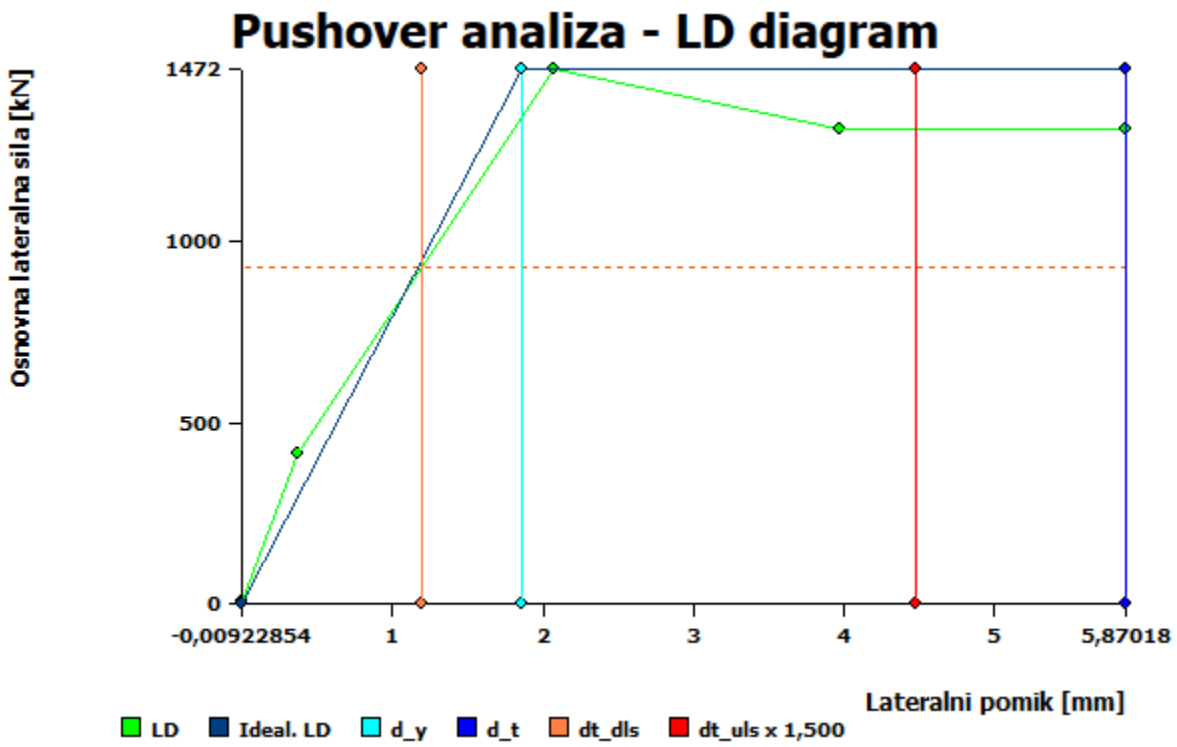
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

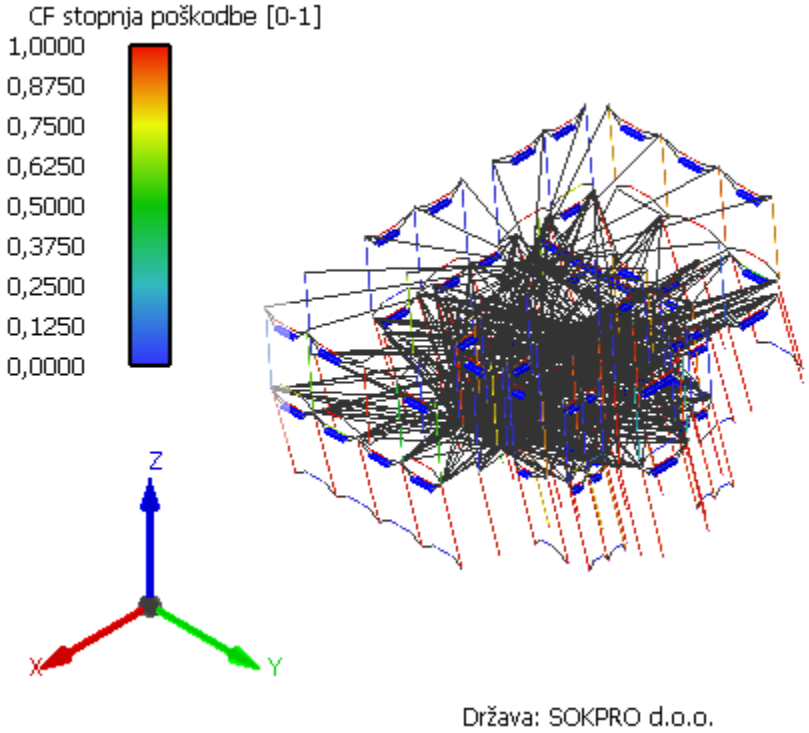
|Fz,sum - Rz,sum| = 32,88 kN (0,36 %)

4.15 Analiza Y-, exc. neg, uni

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	1,189
DLS kapaciteta [mm]	5,870
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	4,475
ULS kapaciteta [mm] = d_t	5,870
Varnostni faktor DLS [%]	79,749
Varnostni faktor ULS [%]	23,760
Max napaka [%]	0,769
Nadstropje	1
RShift	0,00129
Dls kriterij	4,938
RShift kriterij	0,257
Uls kriterij	1,312
Dls korak Id	5
Uls korak Id	5
Obdobje T norm.	0,184
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,180
Duktilnost	3,498
Faktor dodatne nosilnosti	1,000
Elastic displacement [mm] = d_y	1,861





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,76526

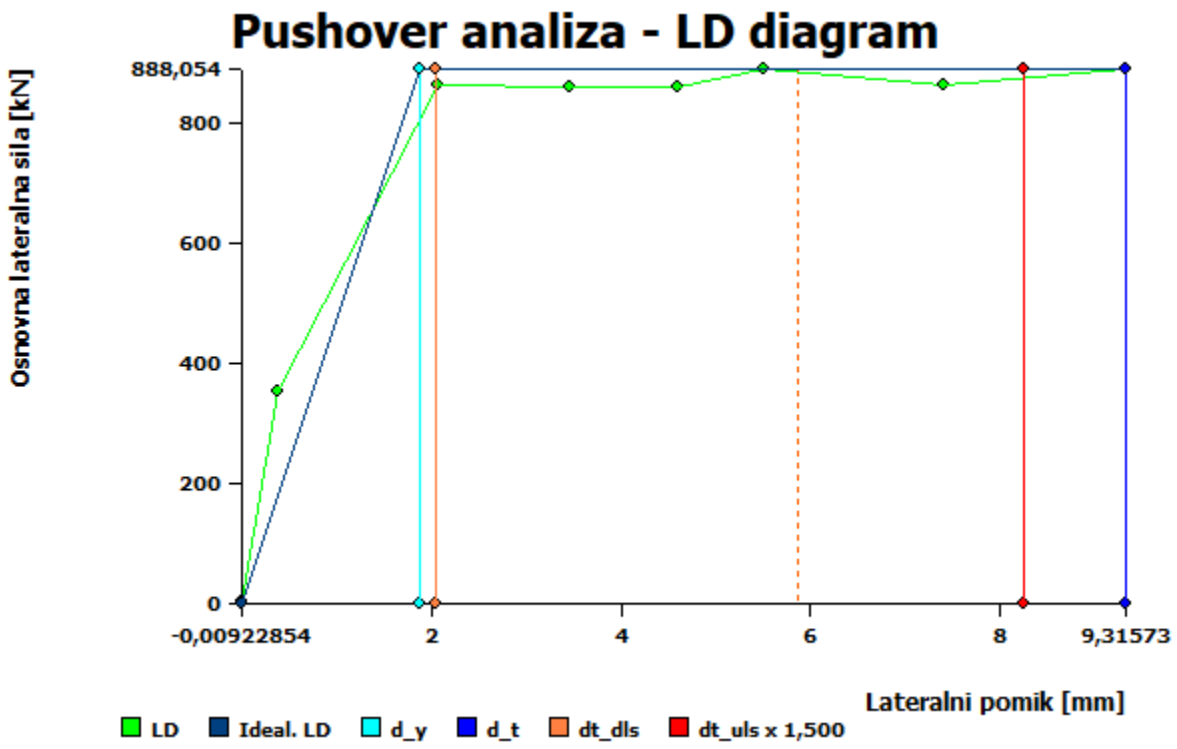
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

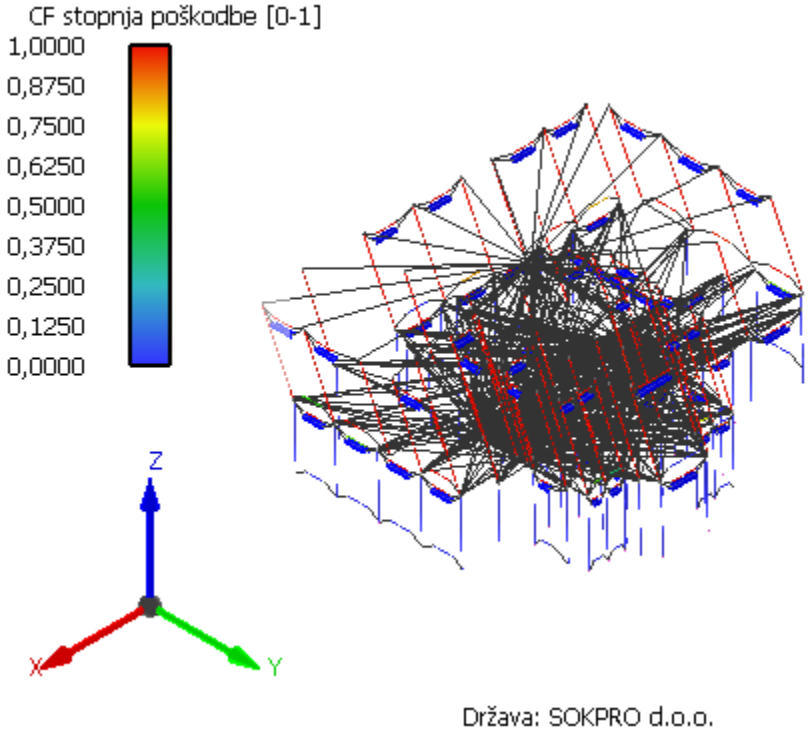
|Fz,sum - Rz,sum| = 32,88 kN (0,36 %)

4.16 Analiza Y-, exc.neg, tri

Povzetek

DLS cilj [mm]: = dt_dls	2,048
DLS kapaciteta [mm]	9,316
ULS cilj x 1,50 [mm] = dt_uls x 1,50:	8,243
ULS kapaciteta [mm] = d_t	9,316
Varnostni faktor DLS [%]	78,013
Varnostni faktor ULS [%]	11,511
Max napaka [%]	4,540
Nadstropje	2
RShift	0,00226
Dls kriterij	4,548
RShift kriterij	0,453
Uls kriterij	1,130
Dls korak Id	8
Uls korak Id	8
Obdobje T norm.	0,230
Max referenčni pospešek tal [m/s2]	1,104
Duktilnost	5,855
Faktor dodatne nosilnosti	1,031
Elastic displacement [mm] = d_y	1,886





Država: SOKPRO d.o.o.

CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 9096,644

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 9063,77028

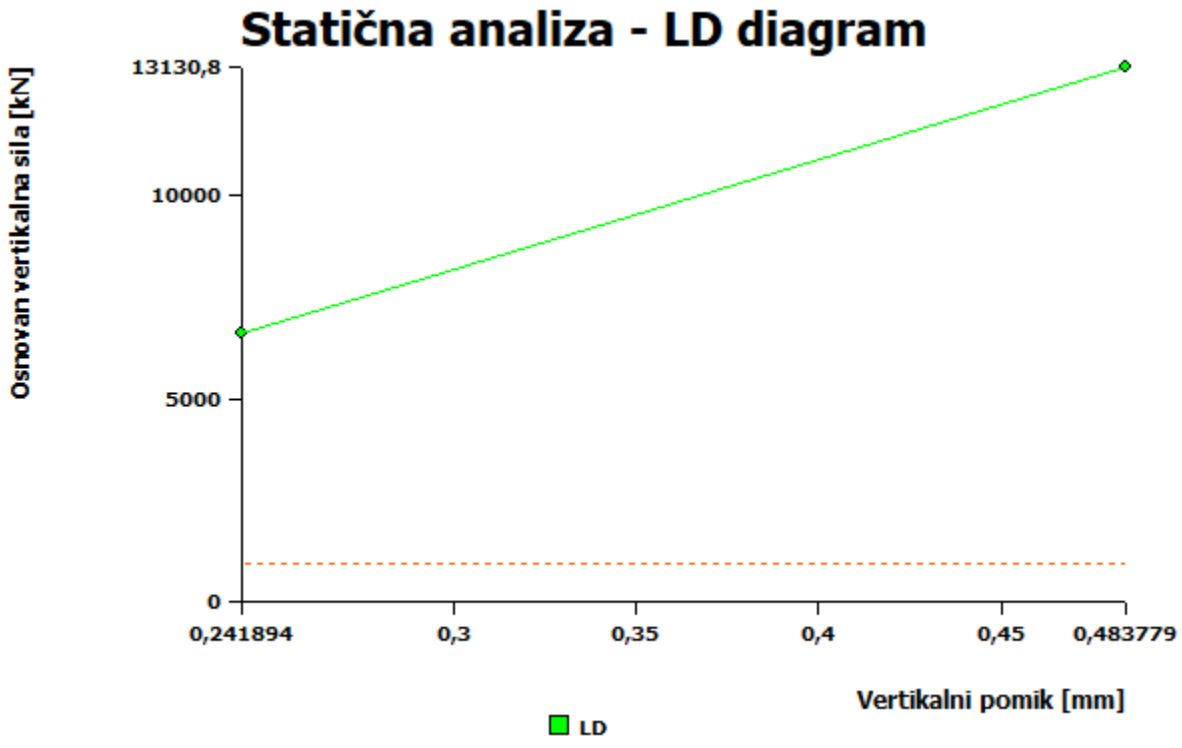
Vertikalno ravnovesje kontrola na ULS cilju:

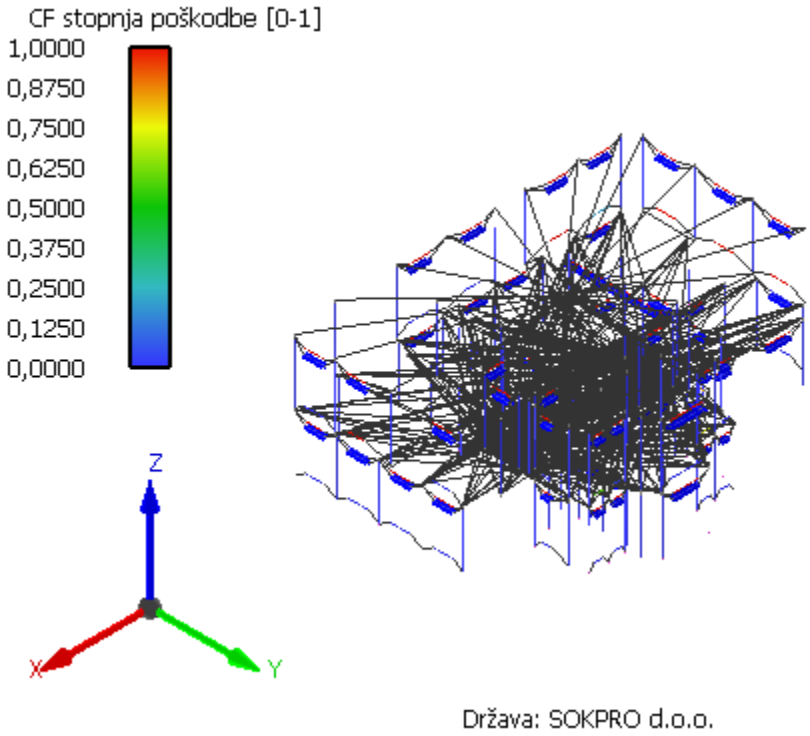
|Fz,sum - Rz,sum| = 32,87 kN (0,36 %)

4.17 Analiza Statika

Povzetek

Mejno stanje nosilnosti: Pogoji izpolnjeni





CF poškodba na zadnjem koraku, deformacija

Vertikalna obremenitev / kontrola reakcij:

Skupna obremenitev = Fz,sum: 13175,170

Skupne reakcije Fz = Rz,sum: 13130,78670

Vertikalno ravnovesje kontrola na zadnjem koraku:

|Fz,sum - Rz,sum| = 44,38 kN (0,34 %)