

0.1 Naslovna stran projektne dokumentacije

Številčna oznaka načrta in vrsta načrta:	0 – ZBIRNI NAČRT									
Investitor:	DOM UPOKOJENCEV PODBRDO Podbrdo 33 5243 PODBRDO									
Objekt:	DOM UPOKOJENCEV TOLMIN Gregorčičeva ulica 32, TOLMIN									
Vrsta projektne dokumentacije:	Presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo									
Za gradnjo:	REKONSTRUKCIJA / MANJŠA REKONSTRUKCIJA									
Projektant:	MATERIA d.o.o. Trg Marka Plenčiča 11 5250 Solkan Domen Mozetič, direktor									
Odgovorni vodja projekta	Domen Mozetič, univ. dipl. inž. arh ZAPS 1489 A									
Številka projekta	157									
Kraj in datum izdelave	Nova Gorica, september 2025									
Številka izvoda	1	2	3	4	5	6	7	8	A	

0.2 Kazalo vsebine zbirnega načrta

- 0.1 Naslovna stran
- 0.2 Kazalo vsebine zbirnega načrta
- 0.3 Kazalo vsebine projekta
- 0.4 Tehnično poročilo zbirnega načrta
- 0.5 Podatki o izdelovalcih projekta

0.3 Kazalo vsebine projekta

0	ZBIRNI NAČRT	št. 157
2	NAČRT GRADBENIŠTVA	št. 556/25

0.4 Tehnično poročilo zbirnega načrta

Presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo

Investitor želi prenoviti trakte A, C in D objekta DOMA UPOKOJENCEV TOLMIN skladno s Pravilnikom o minimalnih tehničnih zahtevah za izvajalce socialnovarstvenih storitev.

Pričujoči projekt je namenjen preveritvi ali je možno predvidene trakte objekta ustrezno prilagoditi novim pravilom že z manjšimi posegi oz. rekonstrukcijo ali je, če rekonstrukcija ne bi bila možna, potrebno njihovo rušenje in novogradnja.

V ta namen se presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo iz vidika

- I. nosilnosti gradbenih konstrukcij,
- II. arhitekture,
- III. strojnih instalacij,
- IV. elektro instalacij,
- V. vgradnje fotonapetostnih modulov in
- VI. požarne varnosti.

I. Presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo iz vidika nosilnosti gradbenih konstrukcij.

V okviru presoje se je preverilo nosilno konstrukcijo obstoječega objekta (statično in seizmično odpornost objekta). V času izgradnje objekta so bili namreč uporabljeni takrat veljavni JUS standardi, ki so jih leta 2005 nadomestili standardi SIST EN, ki so bistveno bolj rigorozni glede nosilnosti in odpornosti gradbenih konstrukcij. Preurejanje objekta, izdelava prebojev za elektro in strojne inštalacije ter dodatna obtežba objekta zaradi rekonstrukcije, so zahtevale dodatne preverbe po novih standardih. Prav tako se je preverilo seizmično odpornost obstoječega objekta s skeniranjem sten, ki ga je v obliki samostojnega elaborata opravilo za to usposobljeno podjetje. Celoto se je preverilo tudi glede na zadnjo veljavno potresno karto Slovenije.

Problematika je podrobno obdelana v Presoji statične in seizmične odpornosti objekta v načrtu 2. NAČRT GRADBENIŠTVA, št. 556/25, izdelovalca HP-HIŠA PROJEKTOV d.o.o., iz katerega izhaja, da je predvideni poseg, ob upoštevanju vseh predvidenih del (spremembe na področju arhitekture, strojnih in elektro inštalaciji, vgradnja

fotonapetostnih modulov, študija požarne varnosti), možno izvesti kot prenovu in manjšo rekonstrukcijo objekta.

II. Presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo iz vidika arhitekture.

V okviru rekonstrukcije je bilo potrebno prostore objekta uskladiti z Pravilnikom o minimalnih tehničnih zahtevah za izvajalce socialnovarstvenih storitev. V ta namen se je v okviru projekta DOM UPOKOJENCEV TOLMIN - REKONSTRUKCIJA traktov A, C in D, št. 158, izdelovalca Materia d.o.o., pripravilo idejno zasnovo arhitekturne prenove in manjše rekonstrukcije, s katero se je potrdilo možnost take prilagoditve objekta tudi ob upoštevanju omejitev povezanih z poseganjem v konstrukcijo objekta.

III. Presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo iz vidika strojnih instalacij.

Presoja se možnost prilagoditve strojnih instalacij skladno z predmetnimi zahtevami, ob upoštevanju omejitev povezanih z arhitekturno zasnovo in poseganjem v konstrukcijo objekta, ob tem pa se upošteva tudi zahteve energetske učinkovitosti objekta.

Izvedba strojnih inštalacij, predvsem ventilacija, zahteva prilagoditve tudi na ravni arhitekturnih rešitev. Razvodi vodovoda in hlajenja / ogrevanja predstavljajo poseg v obstoječi objekt, vendar je izvedbo slednjih lažje prilagoditi arhitekturnim rešitvam.

V okviru presoje sposobnosti se je potrdilo, da je poseg v obliki prenove in manjše rekonstrukcije skladno z predmetnimi zahtevami možen.

IV. Presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo iz vidika elektro instalacij.

Razvod elektro inštalaciji predstavlja manjši poseg v konstrukcijo objekta, razvode je mogoče tudi prilagajati arhitekturnim rešitvam. V okviru presoje izvedbe elektro inštalaciji se je preverilo tudi morebitne omejitve pri postavitvi notranje razsvetljave.

V okviru presoje sposobnosti se je potrdilo, da je poseg v obliki prenove in manjše rekonstrukcije skladno z predmetnimi zahtevami možen.

V. Presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo iz vidika vgradnje fotonapetostnih modulov.

Iz presoje glede sposobnosti objekta za vgradnjo fotonapetostnih modulov na strehi objekta, tako iz vidika dodatne obtežbe na objektu (strešna konstrukcija, temelji) kot požarne varnosti objekta, izhaja, da je poseg skladno z predmetnimi zahtevami možen.

VI. Presoja sposobnosti objekta iz vidika požarne varnosti

Posegi in spremembe povezane z zagotavljanjem pogojev iz Pravilnika o minimalnih tehničnih zahtevah za izvajalce socialnovarstvenih storitev zahtevajo dopolnitve na področju požarne varnosti. V okviru presoje se ugotavlja, da je objekt sposoben za predmetne prilagoditve v obliki prenove in manjše rekonstrukcije.

0.5 Podatki o izdelovalcih projekta

0 - Zbirni načrt	Odgovorni vodja projekta:	Domen Mozetič, univ. dipl. inž. arh. ZAPS 1489 A T: 031 561 574
2 - Načrt gradbeništva	Projektant: Odgovorni projektant:	HP-HIŠA PROJEKTOV d.o.o. Celovška 228, 1211 LJUBLJANA IVAN HAFNER, univ. dipl. inž. grad., G-1725

2.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

2. NAČRT GRADBENIŠTVA

INVESTITOR:

DOM UPOKOJENCEV PODBRDO
Podbrdo 33
5243 PODBRDO

OBJEKT:

DOM UPOKOJENCEV TOLMIN
Gregorčičeva ulica 32, TOLMIN

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

Presoja sposobnosti objekta za rekonstrukcijo –
presoja statične in seizmične odpornosti objekta **157**

PROJEKTANT:

HP-HIŠA PROJEKTOV d.o.o.
Celovška 228, 1211 LJUBLJANA


HIŠA PROJEKTOV
HP - Hiša projektov d.o.o., Ljubljana

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

DOMEN MOZETIČ, univ.dipl.inž.arh., ZAPS 1489 PA



ODGOVORNI PROJEKTANT:

IVAN HAFNER, univ.dipl.inž.grad., G-1725



ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

556/25 Ljubljana, september 2025

2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

2.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

2.3 TEHNIČNO POROČILO

1.0	Splošno	03
2.0	Opis obstoječega objekta-glede na obstoječo projektno dokumentacijo	03
3.0	Opis obstoječega objekta-glede na ugotovitve raziskave	04
4.0	Vplivi na konstrukcijo	05
4.1	Stalni vplivi	05
4.2	Koristni vplivi	05
4.2.1	Vpliv snega	05
4.2.2	Vpliv vetra	06
4.3	Potresni vpliv	06
4.4	Programsko orodje za seizmično analizo	07
4.5	Kombinacije vplivov	08
4.5.1	Kombinacije za dokaze mejnih stanj nosilnosti (ULS)	08
4.5.2	Kombinacije za dokaz mejnih stanj uporabnosti (SLS)	08
4.5.3	Upoštevani parcialni faktorji varnosti in kombinacijski faktorji za posamezne vrste vplivov in obtežb:	08
5.0	Upoštevani predpisi in standardi	09
6.0	Analiza rezultatov	09
6.1	Nosilnost medetažnih konstrukcij	09
6.2	Temelji	09
6.3	Nosilnost sten na vertikalno obtežbo	09
6.4	Seizmična odpornost objekta	09

2.4 GRAFIČNE PRILOGE

TLORIS ETAŽE P1-TEMELJI	11
TLORIS ETAŽE P2	12
TLORIS ETAŽE 1N	13
TLORIS ETAŽE 2N	14
TLORIS ETAŽE M	15
PREREZ A	16
PREREZ B	17
PREREZ C	18

2.5 ELABORAT PRESOJE NOSILNOSTI OBJEKTA

1.0	Obtežbe novih tlakov po etažah	19
2.0	Kontrola nosilnosti obstoječih medetažnih konstrukcij	24
3.0	Kontrola obstoječih temeljev	26
4.0	Potresna analiza obstoječega objekta	27
4.1	Vhodni podatki	27
4.2	Mehanske karakteristike iso-span nearmiranega zidovja	27
4.3	Tlorisna zasnova	28
4.4	3D model objekta	41
4.5	Kontrola nosilnosti obstoječih elementov na vertikalno obremenitev	42
4.6	Kontrola potresne odpornosti objekta	52

2.3 TEHNIČNO POROČILO

1.0 Splošno

Namen izdelave elaborata presoje statične in seizmične odpornosti objekta je ugotoviti stanje obstoječih nosilnih konstrukcij glede na veljavno zakonodajo po SIST EN standardih tako za vertikalno kot za potresno obremenitev. Obravnavan je trak A, ki je tudi dilatiran od preostalega dela objekta in tvori samostojno konstrukcijsko enoto.

Dom upokojencev Tolmin je bil sprojektiran po potresu leta 1976, gradbeno dovoljenje je bilo izdano leta 1977. V tem obdobju so se uporabljali standardi (JUS), ki so jih danes nadomestili standardi SIST EN in so bistveno bolj strogi kot JUS standardi, ki so se uporabljali v času projektiranja obravnavanega objekta. Prav zaradi tega je izdelan ta elaborat, ki pokaže, kakšna je sposobnost objekta prevzema vertikalnih in horizontalnih obtežb po sedaj veljavnih standardih.

V prejšnjih desetletjih so se v objektu izvajala razna vzdrževalna in obnovitvena dela zaradi izboljšanja pogojev bivanja starostnikov, ki so v njem nastanjeni. Na podlagi gradbenih dovoljenj, zaradi potreb ki so nastale v minulih letih in zaradi zahtev po požarni varnosti. Objekt se je razdelil na požarne sektorje, izvedle so se požarne zapore in dodalo se je še eno požarno stopnišče. Vgrajevale so se tudi tehnološke izboljšave na področju strojnih in elektro inštalacij.

Celoten objekt ima izvedeno toplotno izolacijo fasade, zamenjana vsa okna, urejene in izolirane balkone, po vseh balkonih in atrijih je izvedena sončna zaščita, vse to pa se pri predvidenih delih ne sme poškodovati.

Predvidena vzdrževalna dela in mala rekonstrukcija, ki je predvidena za nekaj še ne posodobljenih segmentov objekta (trakt A, del C in del D) se bo izvajala v notranjosti objekta in delno na sredinskih delih streh-frčade. Vse to se mora podredit sedaj veljavnim gradbenim in požarnim predpisom, da bo dosežena statična, seizmična ter požarna odpornost objekta.

2.0 Opis obstoječega objekta - glede na obstoječo projektno dokumentacijo

Dom upokojencev Tolmin je objekt, ki ga sestavlja več delov-traktov, v katerih so se v preteklih letih izvajala razna vzdrževalna in obnovitvena dela.

Objekt sestavljajo: trakt A, B, C, D, E in F

TRAKT A:

Trakt A, ki je stopničasto zasnovan, so v višjem delu 4 etaže (P2, 1N, 2N in M) in na severnem nižjem delu 3 etaže (P2, 1N in M). Predmet prenove bivalnih površin v P2 in 1N v celotni dolžini trakta, je posodobitev prostorov v smislu inštalacij, izvedbe kopalnic k vsaki sobi, montaža nove pohištvene opreme in zamenjava stavbnega pohištva – vrat, vključno s tlaki in toplotne izolacije pod njimi. Etaža 2N se razlikuje od spodnjih, ker je na isti dolžini trakta sestavljena iz treh delov, ki so med seboj različni. Prvi del je bivalen in je obdelan enako kot spodnji etaži. Drugi del etaže 2N je že prenovljen in tretji - severni del, ki je nižji (in je v bistvu že mansardna etaža). V tem delu se uredijo bivalne enote in nove frčade v strehi na način, da del strehe od kapi do nove frčade ostane na obstoječi višini in z enakim naklonom strešine. Mansardni del 4. etaže se na podoben način uredi v bivalne površine z novimi linijskimi frčadami. Na vseh strehah je predvidena montaža fotovoltaičnih panelov.

Glede na obstoječo projektno dokumentacijo so glavni nosilni elementi naslednji:

- temelji pod stenami so pasovni, različnih širin od 65 cm do 145 cm. Skupna višina temeljev znaša 110 cm, od tega je spodnjih 40 cm konstantne širine, zgornjih 70 cm pa se centrično zoži na širino 40 cm
- vse medetažne konstrukcije so monta stropovi debeline 16+7 cm. V osrednjem delu med osmi e-g/6-8 so medetažne konstrukcije AB plošče debeline 12 cm. Prav tako so monolitne vse balkonske plošče z debelino 15 cm.
- vse nosilne stene so grajene po principu iso-span in so debeline 4+16+4 cm. Glede na opravljeno skeniranje sten, so le-te nearmirane. Po dokumentaciji so bile predvidene horizontalne AB vezi nad vsemi nosilnimi in ojačitvenimi zidovi v širini stropne konstrukcije. Armatura v podkletenem delu je 4 ϕ 20, v nepodkletenem delu s tremi etažami 4 ϕ 20, na delu z dvema etažama 4 ϕ 18, MB 30. Vertikalne ojačitve so na stikih monolitnih in ojačitvenih zidov in na vogalih zgradbe in sicer armirane v kleti in pritličju z 4 ϕ 16, prvo in drugo nadstropje s 4 ϕ 14.

2.3 TEHNIČNO POROČILO

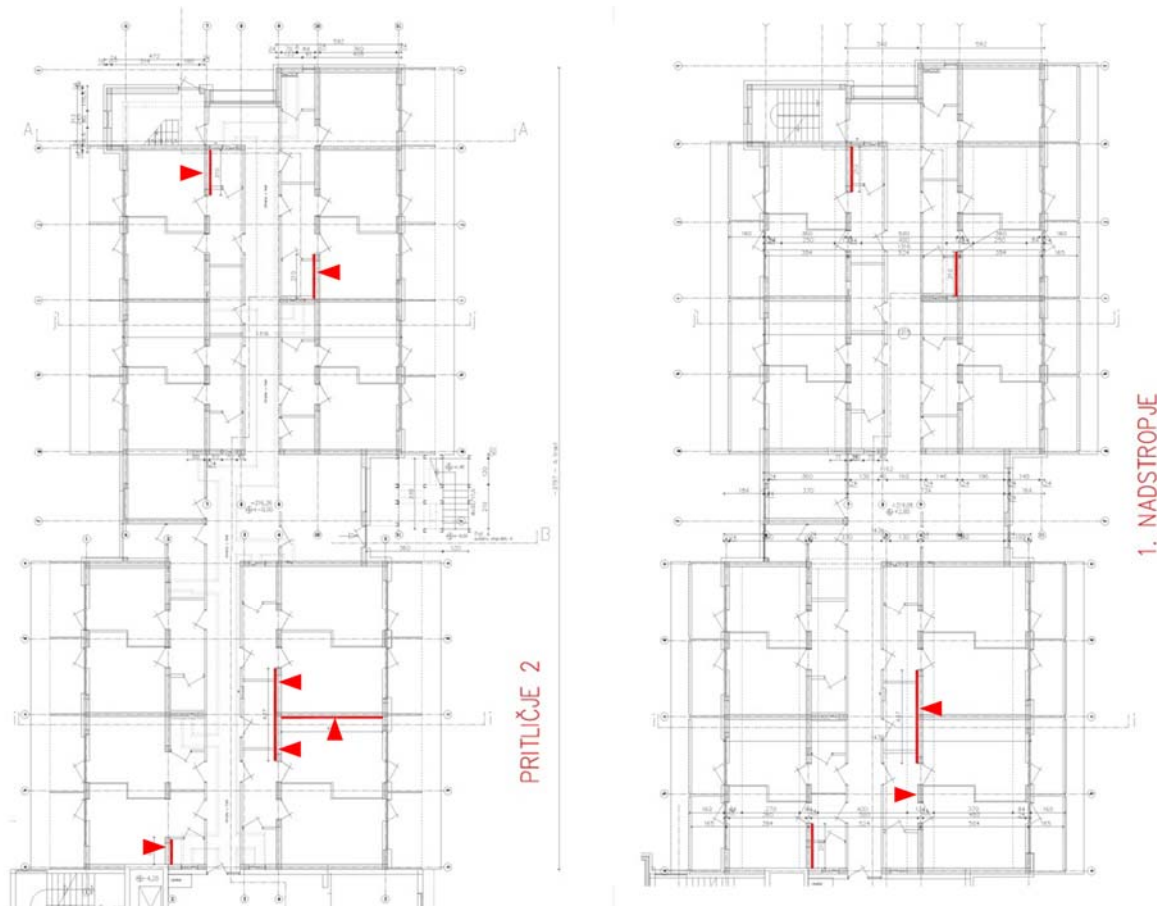
- ostrešje je leseno in ga sestavljajo špirovci, vmesne in slemenske lege in sohe z ročicami. Ostrešje je iz rezanega smrekovega lesa II. kategorije.

3.0 Ugotovitve raziskave za trakt A

Med izdelavo elaborata smo naročili izdelavo POROČILA o preiskavah materialov. Poročilo je izdelalo podjetje GRATEST d.o.o., mag. Mihajlo Popović, udig. Namen poročila je bil ugotoviti ali ima objekt, ki je bil grajen z iso-span zidaki, vgrajeno vertikalno in horizontalno armaturo.

Po pridobljenih podatkih so stene sezidane iz leso-cementnih votlih zidakov debeline $4+16+4\text{ cm} = 24\text{ cm}$, ki se v fazi gradnje oziroma zidanja zapolnijo z betonom (tako imenovan iso-span). Predvsem v zadnjem času se na potresno aktivnih območjih zidovje tudi armira. Ali je bilo armirano tudi dotično zidovje ni znano, zato je bilo naročeno skeniranje obstoječih sten v severnem traktu.

Ker je bila po preliminarnih izračunih potresna nosilnost ob predpostavki nearmiranih sten v vzdolžni smeri prenizka, je bila naloga ugotoviti, ali so obravnavane stene vendarle tudi armirane. Po programu skeniranja je bilo najprej izvedeno skeniranje v pritlični etaži. Ker armature v stenah pritličja ni bilo zaznati, je bilo v skeniranje v nadstropju izvedeno samo še delno, v drugem nadstropju pa sploh ne.



Ugotovitve skeniranja so naslednje:

V obravnavanem objektu - trakt A, so stene prepredene z inštalacijami in raznoraznimi sidri, domnevno tudi mnogimi skritimi – podometnimi. Glede na navedeno je ugotovljeno, da skenirane stene objekta niso armirane (z navpično) armaturo. Kot kaže imajo stene na koncih (in morda tudi na medsebojnih stičiščih) armiranobetonske navpične vezi ali še bolj verjetno vstavljene posamezne navpične armaturne palice. V nadaljevanju projekta (za fazo PZI) bi bilo smiselno z izvedbo globinskih sond preveriti premer in tip posameznih armaturnih palic. V primeru odvzema vzorcev, pa laboratorijsko določiti tudi natezno trdnost vgrajene armature.

2.3 TEHNIČNO POROČILO

TRAKT C:

Vzdrževalna in rekonstrukcijska dela v traku C se bodo izvajala v etaži P2 kjer bo potrebno funkcijsko preurediti pisarne in jih opremiti. V etaži 1N se preuredijo bivalni prostori, izvede se tudi nove linijske frčade skladno z oblikovanjem enotnega videza objekta. Za dostop se pa izvedejo nadomestne stopnice, možna je tudi izvedba montažne dvizhne ploščadi. Zaradi izvedbe nove linijske frčade bo potrebno medetažno konstrukcijo nad etažo P2 v liniji nove frčade ojačati. Frčada bo izvedena iz lesenih elementov, ki bodo dimenzionirani na novo predvideno obtežbo, vključno s paneli za fotovoltaike. Pričakujemo, da minimalno povečana obtežba strehe zaradi dodatnih solarnih panelov, ne bo vplivala na mehansko odpornost in stabilnost objekta

TRAKT D:

Trakt D je gospodarsko-servisni in se preureja v etaži P1. Preureditev prostorov se izvaja brez poseganja v nosilne gradbene konstrukcije. Zaradi montaže solarnih panelov, bo potrebno odstraniti staro kritino (salonit prekrit s pločevinasto kritino) in preveriti stanje toplotne izolacije in stanje lesenega dela ostrešja. Pred polaganjem nove finalne kritine se celotno strešno konstrukcijo požarno zaščiti s posebnimi ploščami zaradi fotovoltaike.

Pričakujemo, da minimalno povečana obtežba strehe zaradi dodatnih solarnih panelov, ne bo vplivala na mehansko odpornost in stabilnost objekta

4.0 Vplivi na konstrukcijo

Pri upoštevanju obtežb na objekt smo uporabili SIST EN standarde. Na objektu so upoštevane naslednje obtežbe:

4.1 Stalni vplivi

Upoštevajo se dejanske specifične teže uporabljenih materialov tako nosilnih elementov kot oblog. Lastna teža konstrukcijskih elementov je samodejno upoštevana v programu. Specifična teža materialov je določena v skladu s SIST EN 1991-1-1:

$\gamma_b = 25 \text{ kN/m}^3$teža betona

$\gamma_s = 78,5 \text{ kN/m}^3$teža jekla

$\gamma_l = 4,5-6,0 \text{ kN/m}^3$teža lesa

4.2 Koristni vplivi

Koristna obtežba konstrukcijskih sklopov je analizirana v skladu s SIST EN 1991. Obtežba je razvidna iz statičnih modelov posameznih konstrukcij.

kat. A bivalni prostori (spalnice in oddelki v bolnišnicah)

$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$

kat. B pisarne, balkoni

$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$

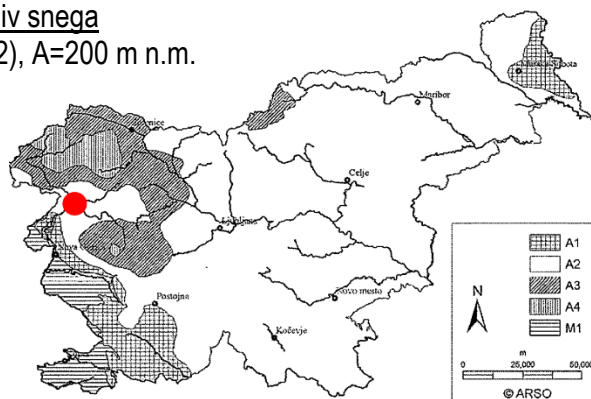
- v sobah upoštevam montažne predelne stene z lastno težo $q < 1,0 \text{ kN/m}^2$. Zato za premične predelne stene z lastno težo $< 1,0 \text{ kN/m}^2$ upoštevamo nadomestno ploskovno obtežbo $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

4.2.1 Vpliv snega

- (cona A2), $A = 200 \text{ m n.m.}$

$s_k = 1,40 \text{ kN/m}^2$

$s_d = 1,12 \text{ kN/m}^2$

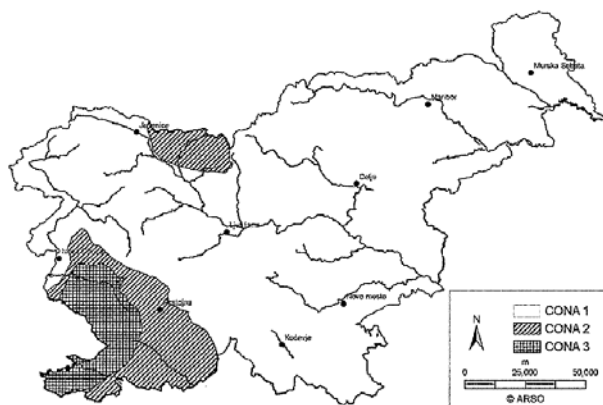


$$A2 \quad s_k = 1,293 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

2.3 TEHNIČNO POROČILO

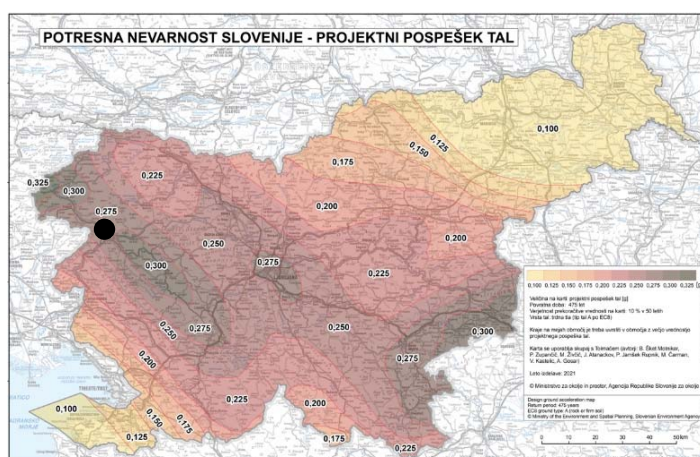
4.2.2 Vpliv vetra - (cona 1)

$w_{bo} = 20 \text{ m/s}$



4.3 Potresni vpliv

Pri projektiranju smo uporabili novo karto »Potresna nevarnost Slovenije – projektni pospešek tal«, ki je od 1. maja 2022 sestavni del zakonodaje o potresno odporni gradnji.



Za območje Tolmina znaša projektni pospešek tal $a_g=0,275g$. Obravnavano stavbo smo uvrstili v III kategorijo, kateri ustreza faktor pomembnosti $\gamma_I=1,2$. To so objekti, katerih potresna odpornost je pomembna glede na posledice porušitve.

Preglednica 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 sodijo v druge kategorije
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 življenjskega pomena za civilno zaščito, npr. bolnišnice, gasilske postaje, elektrarne in podobno

V analizi smo upoštevali mehanske karakteristike zidovja glede na izbrano marko betona po projektni dokumentaciji. Izberemo marko C20/25. V nadaljevanju projekta bi bilo smiselno odvzeti posamezne vzorce betona in se prepričati o trdnostnih karakteristikah vgrajenega betona.

Glede na obstoječo projektno dokumentacijo, so bila temeljna tla upoštevana kot srednje nosilna z dopustno nosilnostjo $\sigma_{dop}=156 \text{ kN/m}^2$. Za namen tega elaborata ni bilo dodatno izdelano geomehansko poročilo, zato opredelimo temeljna tla kot tip D, s faktorjem tal $S=1,35$.

2.3 TEHNIČNO POROČILO

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

Projektni pospešek tal za stanje MSN (mejno stanje nosilnosti) se po Evrokodu 8-1 izračuna z izrazom:

$$a_g = a_{gR} \cdot \gamma_I = 0,275 \cdot g \cdot 1,2 = 0,33g$$

Projektni pospešek tal za MSU (mejno stanje uporabnosti) se po Evrokodu 8-1 izračuna po enačbi:

$$a_{Dg} = a_{gR} \cdot \gamma_I \cdot \gamma_D = 0,275 \cdot g \cdot 1,2 = 0,33g$$

kjer predstavlja korekcijski faktor za stanje MSU in se izračuna po enačbi:

$$\gamma_D = \left(\frac{T_{LR}}{T_L} \right)^{-1/k} = 0,585$$

kjer so:

T_{LR} = 50 let....obdobje verjetnosti prekoračitve referenčnega potresa s povratno dobo TNCR

T_L = 10 let....časovno obdobje v odvisnosti od faktorja pomembnosti

$k = 3$

4.4 Programsko orodje za seizmično analizo

Seizmično analizo smo izvedli s pomočjo programa 3Muri (V14.0.0.3), ki je specializiran za oceno potresne odpornosti zidanih stavb in deluje po principu nelinearne statične analize. Narejen je idealiziran tridimenzionalen računski model objekta z ekvivalentnimi okvirji, ki z različnimi linijskimi končnimi elementi (slopi, preklade, togi odseki) upošteva odprtine v stenah. V okviru analize se upošteva standard EC8. Tekom analize konstrukciji postopno povečujemo horizontalne obremenitve preko vsiljevanja pomikov, s čimer poenostavljeno simuliramo delovanje potresa. Rezultat so krivulje skupne prečne sile objekta v odvisnosti od horizontalnega pomika masnih središč zgornje etaže (t. i. potisne krivulje). Idealiziran računski model smo izdelali na podlagi arhitekturnega posnetka, arhivske projektne dokumentacije, izkušenj iz ekvivalentnih primerov in opravljenih preiskav nosilne konstrukcije ipd.

Armiranobetonske medetažne plošče smo modelirali kot toge v svoji ravnini ter nosilne v eni smeri.

Active in pushover		Mode	T [s]	mx [kg]	Mx [%]	my [kg]	My [%]	mz [kg]	Mz [%]
X dir.	Y dir.								
☒	☒	1	0,08682	1.145.574	77,05	6.899	0,46	25	0,00
☐	☒	2	0,07846	4.450	0,30	592.006	39,82	5	0,00
☐	☒	3	0,06380	8.701	0,59	418.357	28,14	1	0,00
☐	☒	4	0,04635	10.574	0,71	178.807	12,03	141	0,01
☒	☐	5	0,04013	199.350	13,41	1.997	0,13	83	0,01
☐	☒	6	0,03101	745	0,05	22.649	1,52	13.443	0,90
☐	☒	7	0,02955	0	0,00	1.818	0,12	28.569	1,92
☒	☐	8	0,02954	0	0,00	531	0,04	29.309	1,97
☐	☒	9	0,02920	4	0,00	47.872	3,22	4.609	0,31
☐	☒	10	0,02703	835	0,06	87.694	5,90	6.975	0,47
☐	☒	11	0,02674	3	0,00	9	0,00	1.024	0,07
☐	☒	12	0,02669	99	0,01	10.250	0,69	48.975	3,29
☒	☐	13	0,02565	37.517	2,52	246	0,02	60	0,00
☐	☒	14	0,02454	4	0,00	697	0,05	24.612	1,66
☐	☒	15	0,02375	1.100	0,07	29.410	1,98	0	0,00
☐	☒	16	0,02205	701	0,05	859	0,06	337.656	22,71
☒	☐	17	0,02194	54	0,00	1.626	0,11	49.868	3,35
☐	☐	18	0,02122	2.758	0,19	80	0,01	496	0,03
☐	☐	19	0,02106	212	0,01	1	0,00	7.533	0,51
☐	☐	20	0,02105	217	0,01	2	0,00	28.423	1,91
☒	☐	21	0,02090	54.388	3,66	5.866	0,39	13.693	0,92
☐	☐	22	0,02077	26	0,00	4	0,00	13.211	0,89
☐	☐	23	0,02073	20	0,00	23	0,00	29.043	1,95
☐	☐	24	0,02071	1.374	0,09	664	0,04	141.890	9,54
☐	☐	25	0,02059	2.185	0,15	243	0,02	2.922	0,20
☐	☒	26	0,01991	3.098	0,21	17.851	1,20	7.264	0,49
☐	☒	27	0,01976	5.191	0,35	21.408	1,44	649	0,04
Total Mx		96,64 [%]	Total My	96,62 [%]					

2.3 TEHNIČNO POROČILO

4.5 Kombinacije vplivov

Kombinacije vplivov so določene v skladu s SIST EN 1990-1. Upoštevani so tudi pripadajoči nacionalni dodatki.

4.5.1 Kombinacije za dokaze mejnih stanj nosilnosti (ULS)

Kombinacija za stalne in prehodne računske situacije STR/GEO:

Kombinacije za konstrukcijo po naboru B:	Kombinacije za konstrukcijo po naboru C:
$\sum \gamma_G \cdot G_i + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \sum \psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_i$ $\gamma_{G,\text{sup}} = 1.35 \text{ _ neugodno_delovanje}$ $\gamma_{G,\text{inf}} = 1.00 \text{ _ ugodno_delovanje}$ $\gamma_Q = 1.50 \text{ _ neugodno_delovanje}$ $\gamma_Q = 0.00 \text{ _ ugodno_delovanje}$	$\sum \gamma_G \cdot G_i + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \sum \psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_i$ $\gamma_{G,\text{sup}} = 1.00 \text{ _ neugodno_delovanje}$ $\gamma_{G,\text{inf}} = 1.00 \text{ _ ugodno_delovanje}$ $\gamma_Q = 1.30 \text{ _ neugodno_delovanje}$ $\gamma_Q = 0.00 \text{ _ ugodno_delovanje}$

4.5.2 Kombinacije za dokaz mejnih stanj uporabnosti (SLS)

V skladu s SIST EN 1990-1 so predvidene naslednje kombinacije:

• Navidezno stalna kombinacija:	$\sum G + \sum \psi_2 \cdot Q_i$
• Pogosta kombinacija:	$\sum G + \psi_1 \cdot Q_1 + \sum \psi_2 \cdot Q_i$
• Karakteristična kombinacija:	$\sum G + Q_1 + \sum \psi_0 \cdot Q_i$

Kombinacije za dokaz nezgodnega (potresnega) mejnega stanja (EARQ)

Za določitev potresnega vpliva je upoštevana naslednja kombinacija vplivov:

$$\sum G_{kj} + \sum \psi_{Ei} \cdot Q_{ki}$$

kjer so:

G_{ki} - karakteristična vrednost stalnega vpliva j ,

Q_{ki} - karakteristična vrednost spremenljivega vpliva i ,

ψ_{Ei} - kombinacijski koeficient za spremenljiv vpliv:

$$\psi_{Ei} = \phi \cdot \psi_2$$

$$\phi = 1,0, \psi_2 = 0,30$$

Za določitev ciljnih pomikov konstrukcije upoštevamo spodnje vrednosti:

- referenčna vrednost projektnega pospeška tal $a_{gR} = 0,275 \text{ g}$
- koeficient vpliva zemljine (tip tal D) $S = 1,35$
- faktor pomembnosti $\gamma_i = 1,2$

4.5.3 Upoštevani parcialni faktorji varnosti in kombinacijski faktorji za posamezne vrste vplivov in obtežb:

Vpliv	Oznaka	Varnostni faktor pri neugodnem delovanju γ_{unf}	Varnostni faktor pri ugodnem delovanju γ_{fav}	Kombinacijski faktor ψ_0	Kombinacijski faktor ψ_1	Kombinacijski faktor ψ_2
Lastna teža	L1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Stalna obtežba	L1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Sneg	S	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00
Veter	W	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00
Koristna obtežba	A, B	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30

2.3 TEHNIČNO POROČILO

5.0 Upoštevani predpisi in standardi

Statični izračun je izveden po SIST EN standardih (evrokodih).

Upoštevani so bili naslednji standardi:

SIST EN 1990,

SIST EN 1991-1-1, SIST EN 1991-3, SIST EN 1991-4

SIST EN 1992-1-1,

SIST EN 1993-1-1,

SIST EN 1997-1,

SIST EN 1998-1, SIST EN 1998-3

6.0 Analiza rezultatov

6.1 Nosilnost medetažnih konstrukcij

Preračun pokaže, da so v prvotnem izračunu upoštevane večje vrednosti pozitivnih momentov in zatorej tudi pozitivne armature in nekaj manjše vrednosti negativnih momentov. Zaradi tega pride do prerazporeditve momentov in lahko sklepamo, da vgrajena upogibna armatura zadošča zahtevam po standardu EN1992-1.

6.2 Temelji

Temelji pod stenami so pasovni, različnih širin od 65 cm do 145 cm. Skupna višina temeljev znaša 110 cm. Glede na obstoječo projektno dokumentacijo, so bila temeljna tla upoštevana kot srednje nosilna z dopustno nosilnostjo $\sigma_{dop}=156 \text{ kN/m}^2$. Izračuni pokažejo, da kontaktne napetosti pod pasovnimi temelji v obtežni kombinaciji MSU ne presegajo vrednosti $\sigma_{tal,max}=101 \text{ kN/m}^2$ in v kombinaciji MSN napetosti niso večje od vrednosti $\sigma_{tal,max}=139 \text{ kN/m}^2$, kar je manj kot je bilo opredeljeno v prvotnem projektu.

V nadaljevanju projekta bi bilo smiselno naročiti geomehansko poročilo, s katerim bi pridobili več podatkov o nosilnih tleh kot tudi o faktorju tal S, ki je služi kot vhodni podatek pri seizmični analizi.

6.3 Nosilnost sten na vertikalno obtežbo

Rezultati preračuna objekta na vertikalno obremenitev pokažejo, da vsi nosilni elementi izkazujejo predpisano varnost.

6.4 Seizmična odpornost objekta

Na podlagi rezultatov seizmične analize za globalno smer X ugotovimo, da nosilna konstrukcija v mejnem stanju nosilnosti (SD) zadošča zahtevam standarda, kar pomeni, da je konstrukcija sposobna prevzeti predpisano potresno obremenitev kljub znatnim poškodbam ter da ima preostalo strižno trdnost, da nosilni elementi še vedno lahko prenašajo vertikalne obremenitve.

V mejnem stanju uporabnosti (DL) objekt izkazuje 86% predpisane potresne obremenitve, kar ni kritično, saj to nakazuje, da je konstrukcija le rahlo poškodovana, konstrukcijskimi elementi pa ohranijo svojo trdnost in togost. Konstrukcijski elementi so razpokani, vendar so poškodbe takšnega obsega, da je sanacija ekonomsko sprejemljiva.

Na podlagi rezultatov seizmične analize za globalno smer Y ugotovimo, da nosilna konstrukcija v mejnem stanju nosilnosti (SD) zadošča zahtevam standarda, kar pomeni, da je konstrukcija sposobna prevzeti predpisano potresno obremenitev kljub znatnim poškodbam ter da ima preostalo strižno trdnost, da nosilni elementi še vedno lahko prenašajo vertikalne obremenitve.

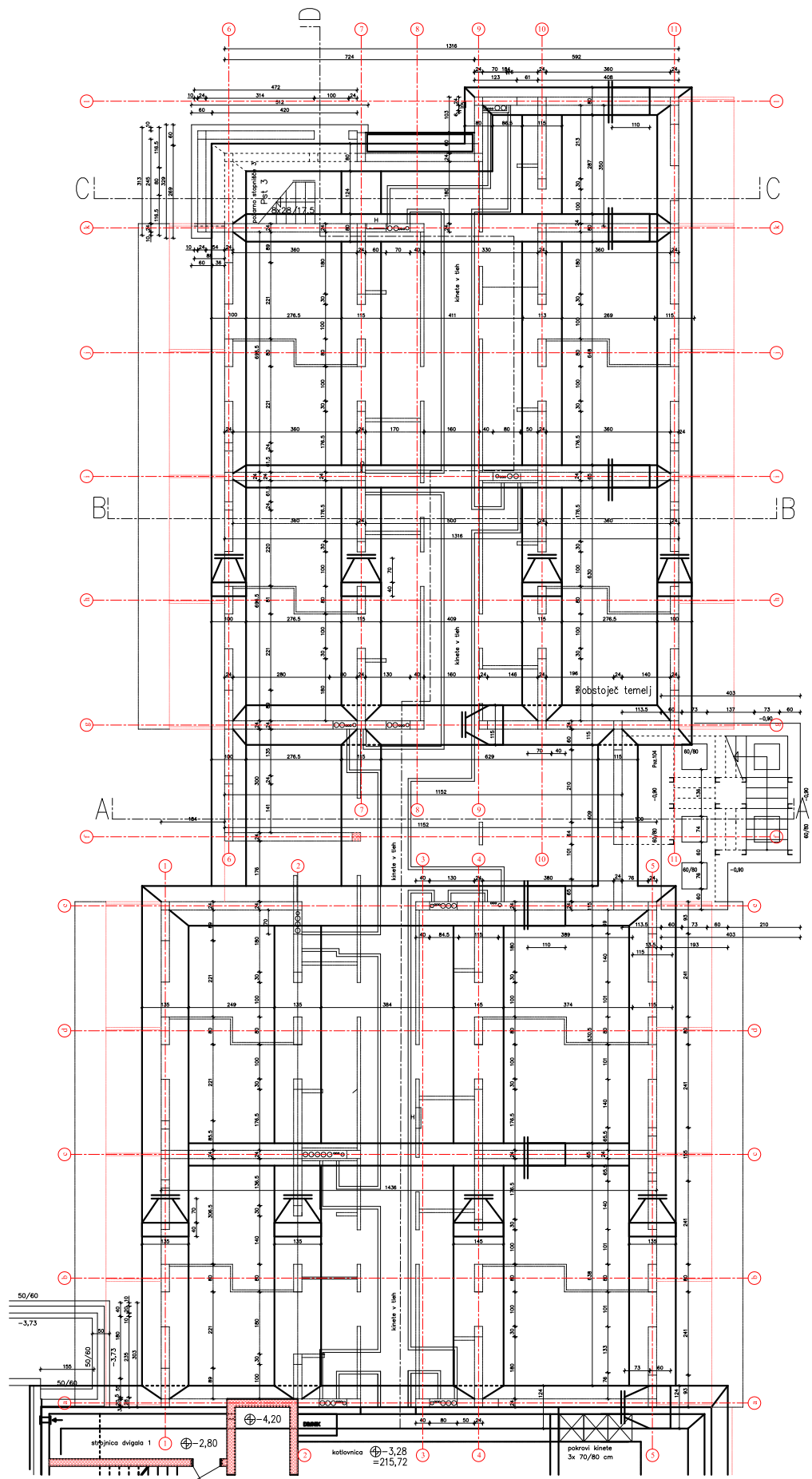
V mejnem stanju uporabnosti (DL) objekt izkazuje 90% predpisane potresne obremenitve, kar ni kritično, saj to nakazuje, da je konstrukcija le rahlo poškodovana, konstrukcijskimi elementi pa ohranijo svojo trdnost in togost. Konstrukcijski elementi so razpokani, vendar so poškodbe takšnega obsega, da je sanacija ekonomsko sprejemljiva.

Za naslednje faze izdelave projektne dokumentacije bi bilo potrebno izvesti še dodatne raziskave:

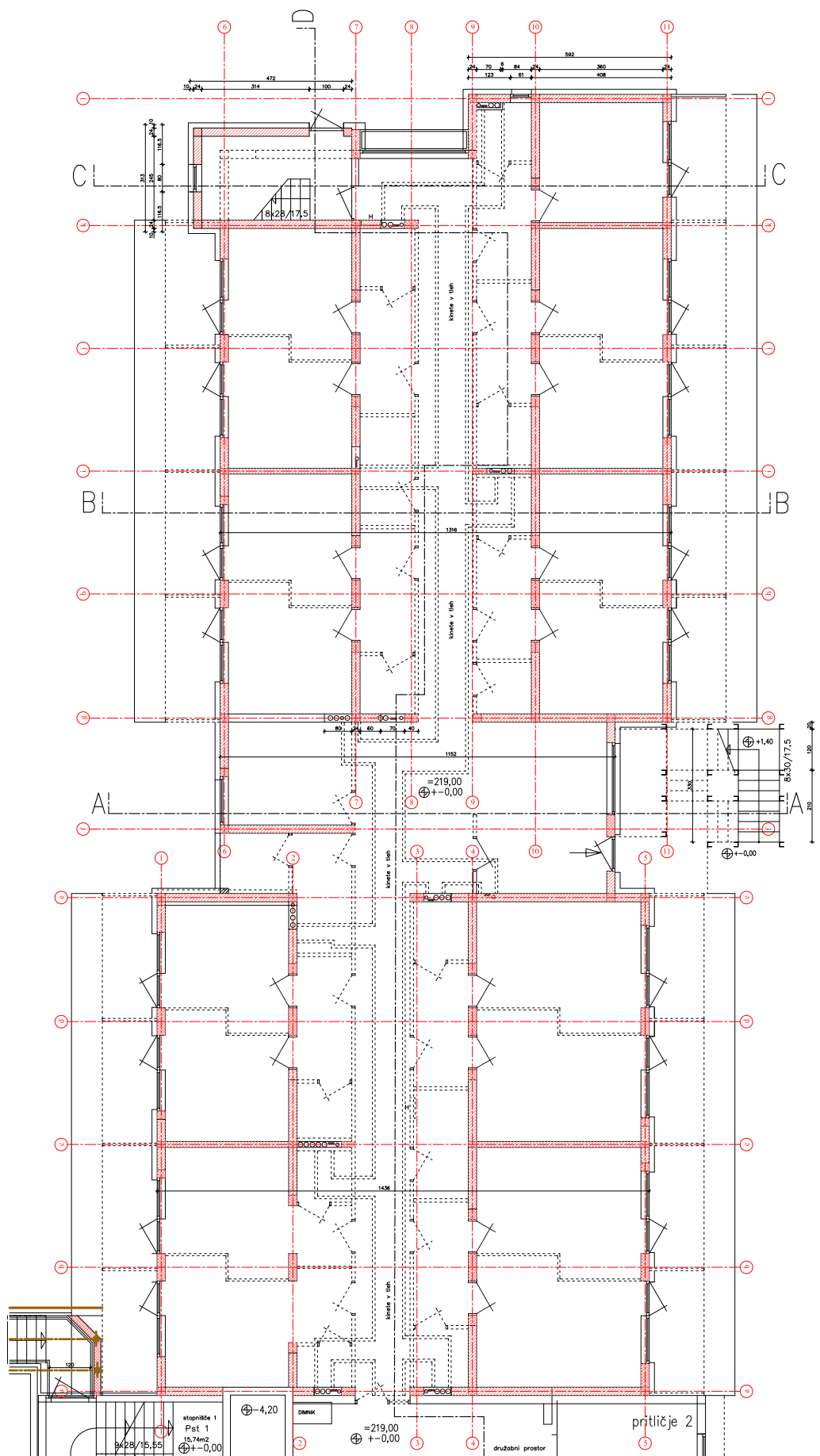
- izdelava geomehanskega poročila
- sondiranje objekta s katerim se preveri ali so izvedene protipotresne vezi in kakšna je vgrajena armatura (premer in kvaliteta jekla)
- odvzem vzorcev betona v stenah za laboratorijsko določitev marke betona v stenah

2.4 GRAFIČNE PRILOGE

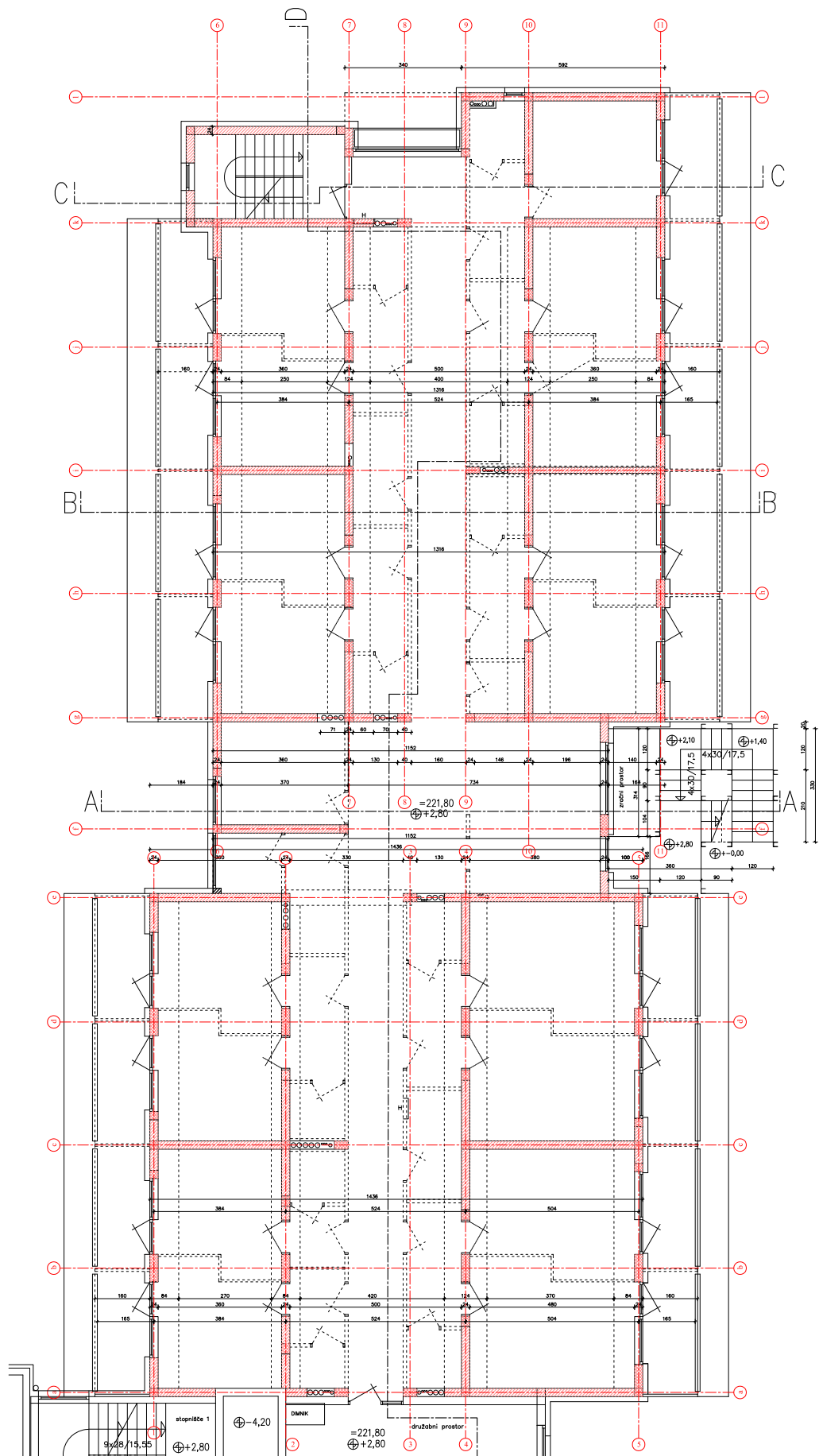
TLORIS ETAŽE P2
TLORIS ETAŽE 1N
TLORIS ETAŽE 2N
TLORIS ETAŽE M
PREREZ A
PREREZ B
PREREZ C



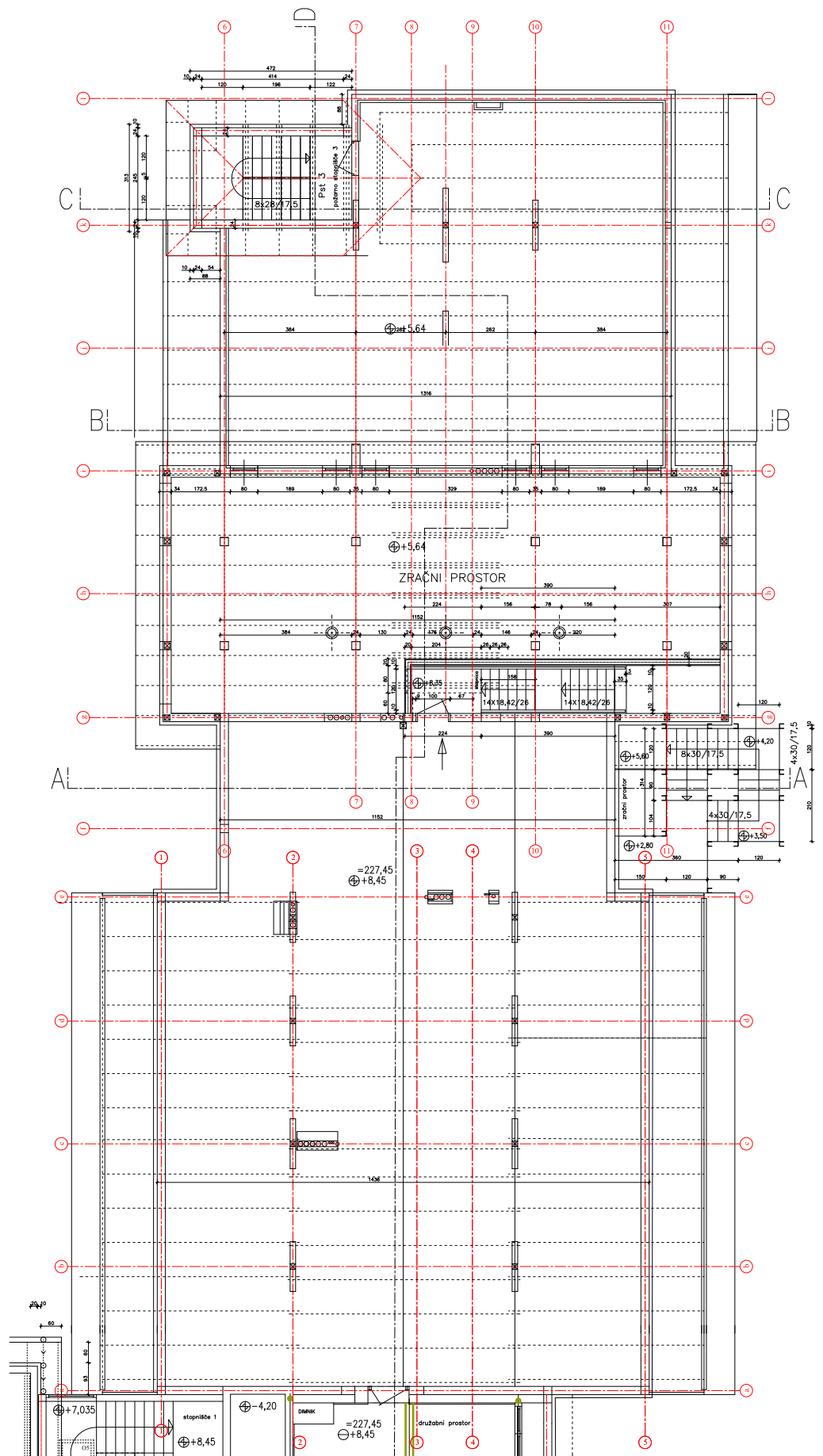
PRITLIČJE 1 – TEMELJI



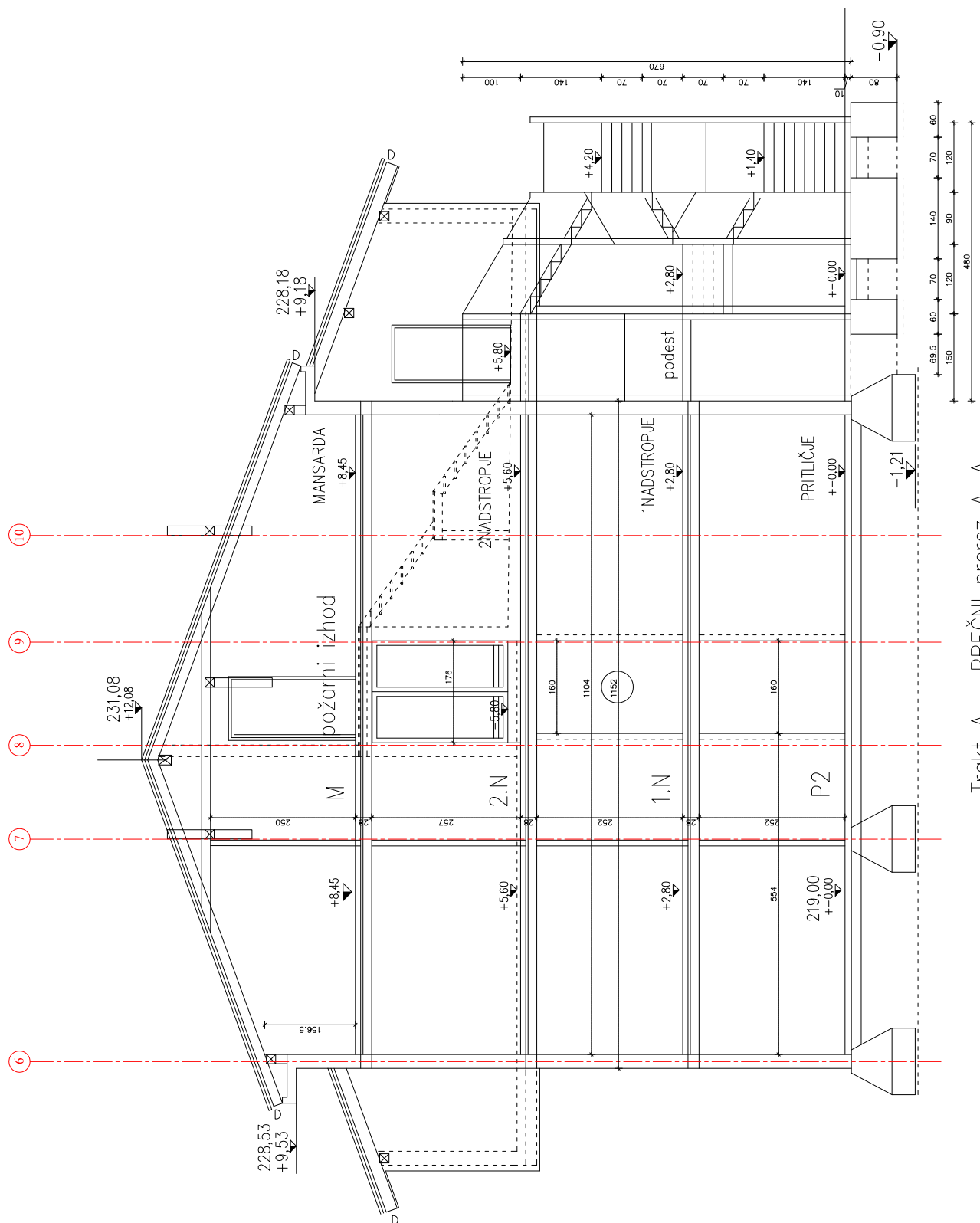
PRITLIČJE 2

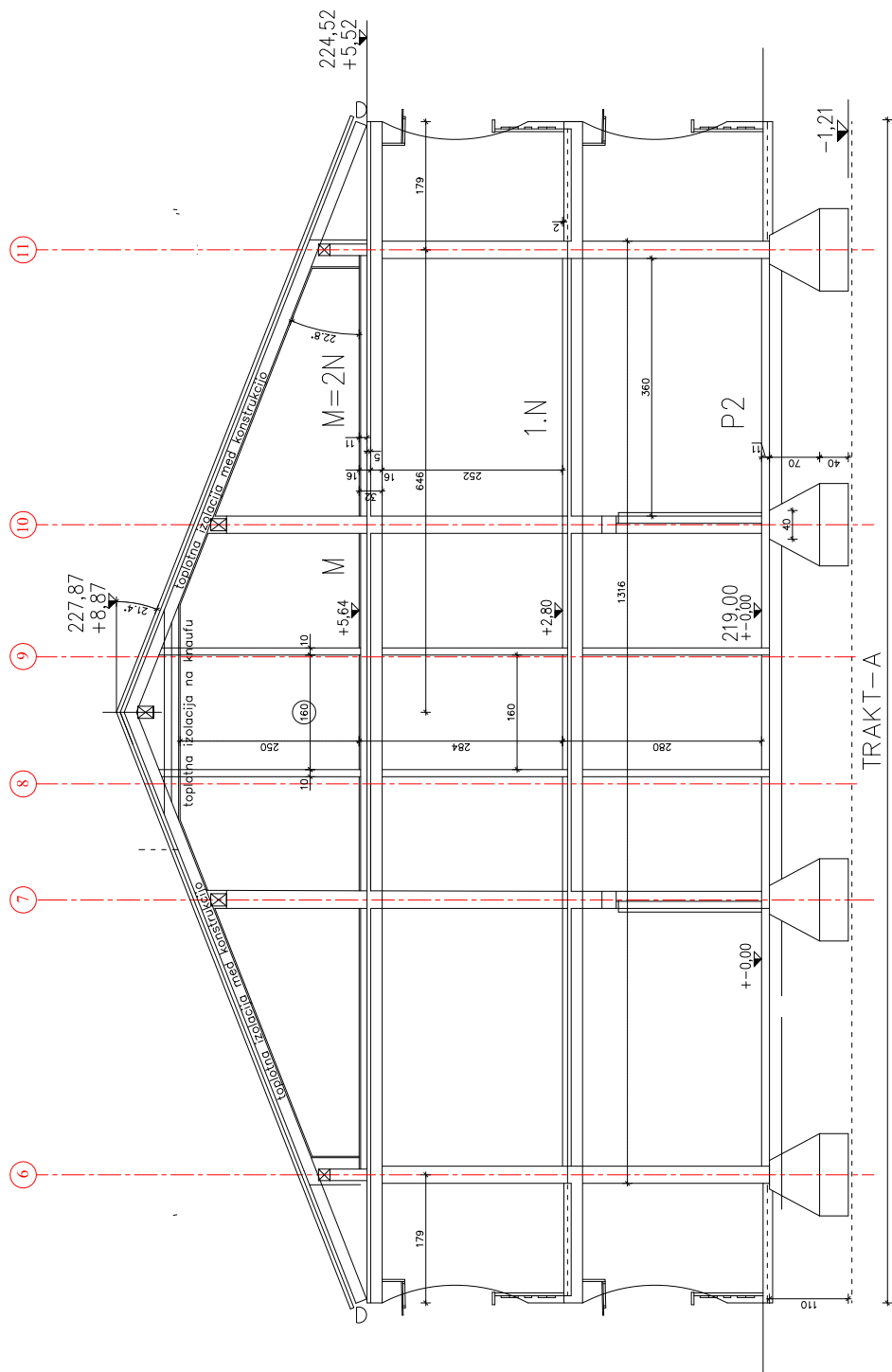


1. NADSTROPJE

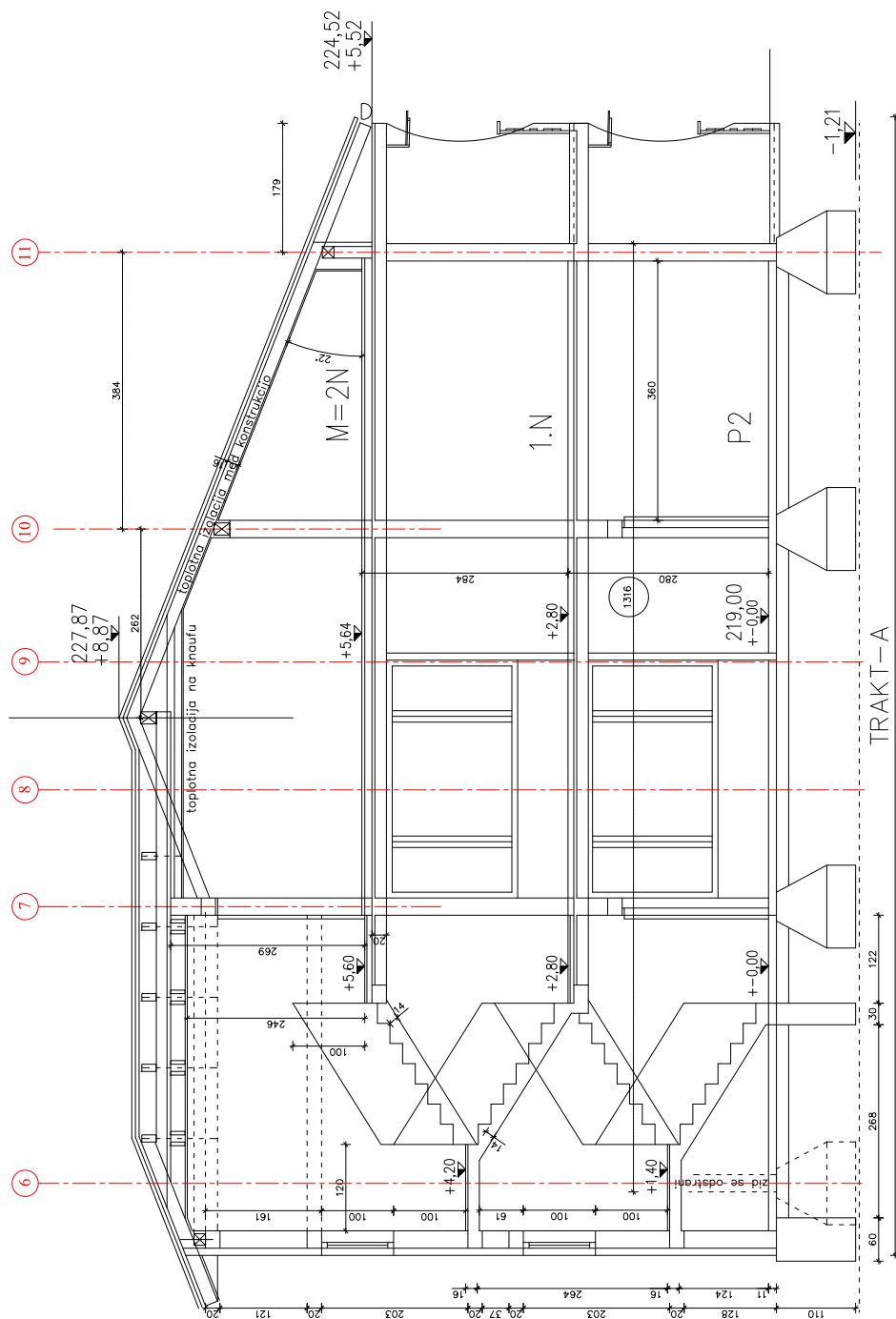


MANSARDA





Trakt A - PREČNI prerez B-B



Trakt A - PREČNI prerez C-C

2.5 ELABORAT

1.0 Obtežbe novih tlakov po etažah

Na naslednjih straneh so prikazane obtežbe tlakov na medetažnih konstrukcijah nad P2, nad 1N in nad 2N ter obtežba strehe.

Vsi nadaljnji izračuni temeljijo na ovrednotenih obtežbah tlakov.

POZ.100: STREŠNA KONSTRUKCIJA**S1: STREHA (med osmi a-e)***naklon strehe: 22 stopinj*

		k	=	1,08
KRITINA (salonit+pločevina)	:	0,09	=	0,20 kN/m ²
VZD. IN PREČNE LETVE	:	0,01 x 4,3	=	0,05 kN/m ²
ŠPIROVCI, b/h=14/14cm	:	0,0245 x 5,4	=	0,13 kN/m ²
g				= 0,38 kN/m ²

S2: STREHA (med osmi g-l)*naklon strehe: 22 stopinj*

		k	=	1,08
KRITINA pločevina	:	0,10	=	0,11 kN/m ²
VZD. IN PREČNE LETVE	:	0,01 x 4,3	=	0,05 kN/m ²
OSB PLOŠČA	:	0,02 x 4,9	=	0,10 kN/m ²
TI	:	0,16 x 0,2	=	0,03 kN/m ²
ŠPIROVCI, b/h=12/16cm	:	0,024 x 5,4	=	0,13 kN/m ²
KNAUF	:	0,02 x 13,0	=	0,26 kN/m ²
g				= 0,66 kN/m ²

KORISTNA-SNEG (cona A2, A=220 mm)	:	s _d	=	1,12 kN/m²
-----------------------------------	---	----------------	---	------------------------------

POZ.200: KONSTRUKCIJA-PLOŠČA NAD 2N-kota +8,45 m**prostori z deb. tlaka 11cm na obst. MONTA plošči deb. 16+7cm**

LINOLEJ ALI KERAMIKA	:	0,01 x	20,0	=	0,20 kN/m ²
AB ESTRIH	:	0,05 x	24,0	=	1,20 kN/m ²
TI - EPS 150	:	0,05 x	0,5	=	0,03 kN/m ²
AB TLAČNA PLOŠČA	:	0,07 x	25,0	=	1,75 kN/m ²
MONTA STROP				=	1,65 kN/m ²
OMET	:			=	0,25 kN/m ²
	h=	0,11	Σg	=	5,08 kN/m ²
KORISTNA - (kat. A+predelne stene)	:		p	=	2,50 kN/m ²
lastna teža monta stropa 16+7					= 3,40 kN/m²
δg					= 1,68 kN/m²

v sobah upoštevam montažne predelne stene z lastno težo $q < 1,0 \text{ kN/m'}$. Zato za premične predelne stene z lastno težo $< 1,0 \text{ kN/m'}$ upoštevamo nadomestno ploskovno obtežbo $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

prostori z deb. tlaka 18cm na obst. AB plošči deb. 12cm

LINOLEJ ALI KERAMIKA	:	0,01 x	20,0	=	0,20 kN/m ²
AB ESTRIH	:	0,05 x	24,0	=	1,20 kN/m ²
TI - EPS 150	:	0,12 x	0,5	=	0,06 kN/m ²
AB PLOŠČA	:	0,12 x	25,0	=	3,00 kN/m ²
OMET	:			=	0,25 kN/m ²
	h=	0,18	Σg	=	4,71 kN/m ²
			g	=	3,00 kN/m ²
			δg	=	1,71 kN/m ²
KORISTNA - (kat. A+predelne stene)	:		p	=	2,50 kN/m ²

v sobah upoštevam montažne predelne stene z lastno težo $q < 1,0 \text{ kN/m'}$. Zato za premične predelne stene z lastno težo $< 1,0 \text{ kN/m'}$ upoštevamo nadomestno ploskovno obtežbo $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

balkon-napušč na koti +8,45m

TI - EPS 150	:	0,15 x	0,5	=	0,08 kN/m ²
AB PLOŠČA	:	0,15 x	25,0	=	3,75 kN/m ²
TI+OMET	:	0,05		=	0,25 kN/m ²
	h=	0,35	Σg	=	4,08 kN/m ²
KORISTNA -servisna	:		p	=	1,00 kN/m ²
δg					= 0,33 kN/m²

linijske obt. balkona na obodni zid (osi 1,5)
dolžina balkona L=1,70m

g = 6,93 kN/m'
p = 1,70 kN/m'

linijska obt. strehe-kap (osi 1,5)
pripadajoča širina: $e = 1,8 + 0,5 \cdot 3,8 = 3,7 \text{ m}$

g = 1,40 kN/m'
s = 4,14 kN/m'

skupna obtežba-kap (os 1,5): balkon+streha

g = 8,32 kN/m'
s = 4,14 kN/m' $\psi_2 = 0$
p = 1,70 kN/m' $\psi_2 = 0,3$

linijska obt. strehe-vmesna lega (osi 2, 4)
pripadajoča širina: $e = 0,5 \cdot 3,8 + 2,6 = 4,5 \text{ m}$

g = 1,70 kN/m'
s = 5,04 kN/m' $\psi_2 = 0$

POZ.300: KONSTRUKCIJA-PLOŠČA NAD 1N-kota +5,60 m**prostori z deb. tlaka 11cm na obst. MONTA plošči deb. 16+7cm**

LINOLEJ ALI KERAMIKA	:	0,01 x	20,0	=	0,20 kN/m ²
AB ESTRIH	:	0,05 x	24,0	=	1,20 kN/m ²
TI - EPS 150	:	0,05 x	0,5	=	0,03 kN/m ²
AB TLAČNA PLOŠČA	:	0,07 x	25,0	=	1,75 kN/m ²
MONTA STROP				=	1,65 kN/m ²
OMET	:			=	0,25 kN/m ²
	h=	0,11	Σg	=	5,08 kN/m ²
KORISTNA - (kat. A+predelne stene)	:		p	=	2,50 kN/m ²
lastna teža monta stropa 16+7				=	3,40 kN/m ²
				δg	= 1,68 kN/m ²

v sobah upoštevam montažne predelne stene z lastno težo $q < 1,0 \text{ kN/m'}$. Zato za premične predelne stene z lastno težo $< 1,0 \text{ kN/m'}$ upoštevamo nadomestno ploskovno obtežbo $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

prostor z deb. tlaka 18cm na obst. AB plošči deb. 12cm

LINOLEJ ALI KERAMIKA	:	0,01 x	20,0	=	0,20 kN/m ²
AB ESTRIH	:	0,05 x	24,0	=	1,20 kN/m ²
TI - EPS 150	:	0,12 x	0,5	=	0,06 kN/m ²
AB PLOŠČA	:	0,12 x	25,0	=	3,00 kN/m ²
OMET	:			=	0,25 kN/m ²
	h=	0,18	Σg	=	4,71 kN/m ²
			g	=	3,00 kN/m ²
			δg	=	1,71 kN/m ²
KORISTNA - (kat. A+predelne stene)	:		p	=	2,50 kN/m ²

v sobah upoštevam montažne predelne stene z lastno težo $q < 1,0 \text{ kN/m'}$. Zato za premične predelne stene z lastno težo $< 1,0 \text{ kN/m'}$ upoštevamo nadomestno ploskovno obtežbo $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

balkoni

KERAMIKA	:	0,01 x	20,0	=	0,20 kN/m ²
AB PODLOGA	:	0,04 x	24,0	=	0,96 kN/m ²
TI - EPS 150	:	0,13 x	0,5	=	0,07 kN/m ²
AB PLOŠČA	:	0,15 x	25,0	=	3,75 kN/m ²
TI+OMET	:	0,05		=	0,25 kN/m ²
	h=	0,18	Σg	=	5,23 kN/m ²
			g	=	3,75 kN/m ²
			δg	=	1,48 kN/m ²
KORISTNA -	:		p	=	3,00 kN/m ²

linijske obt. balkona na obodni zid (osi 1,5)

dolžina balkona L=1,70m

1,7

$$\begin{aligned} g &= 6,38 \text{ kN/m'} \\ \delta g &= 2,51 \text{ kN/m'} \\ p &= 5,10 \text{ kN/m'} \end{aligned}$$

linijske obt. balkona na obodni zid (osi 6,11)

dolžina balkona L=1,70m

1,7

$$\begin{aligned} g &= 6,38 \text{ kN/m'} \\ \delta g &= 2,51 \text{ kN/m'} \\ p &= 5,10 \text{ kN/m'} \end{aligned}$$

linijska obt. strehe-kap (osi 6, 11)pripadajoča širina: $e = 1,8 + 0,5 \cdot 3,8 = 3,7 \text{ m}$

3,7

$$\begin{aligned} g &= 2,46 \text{ kN/m'} \\ s &= 4,14 \text{ kN/m'} \end{aligned}$$

skupna obtežba-kap (os 6,11): balkon+streha

$$\begin{aligned} g &= 11,34 \text{ kN/m'} \\ s &= 4,14 \text{ kN/m'} \\ p &= 5,10 \text{ kN/m'} \end{aligned}$$

 $\psi_2 = 0$ $\psi_2 = 0,3$ **linijska obt. strehe-vmesna lega (osi 7, 10)**pripadajoča širina: $e = 0,5 \cdot 3,8 + 2,6 = 4,5 \text{ m}$

$$\begin{aligned} g &= 2,99 \text{ kN/m'} \\ s &= 5,04 \text{ kN/m'} \end{aligned}$$

 $\psi_2 = 0$

POZ.400: KONSTRUKCIJA-PLOŠČA NAD P2-kota +2,80 m**prostor z deb. tlaka 11cm na obst. MONTA plošči deb. 16+7cm**

LINOLEJ ALI KERAMIKA	:	0,01 x	20,0	=	0,20 kN/m ²
AB ESTRIH	:	0,05 x	24,0	=	1,20 kN/m ²
TI - EPS 150	:	0,05 x	0,5	=	0,03 kN/m ²
AB TLAČNA PLOŠČA	:	0,07 x	25,0	=	1,75 kN/m ²
MONTA STROP				=	1,65 kN/m ²
OMET	:			=	0,25 kN/m ²
h= 0,11					Σg = 5,08 kN/m ²
KORISTNA - (kat. A+predelne stene)	:			p =	2,50 kN/m ²
lastna teža monta stropa 16+7					= 3,40 kN/m ²
δg					= 1,68 kN/m ²

v sobah upoštevam montažne predelne stene z lastno težo $q < 1,0 \text{ kN/m'}$. Zato za premične predelne stene z lastno težo $< 1,0 \text{ kN/m'}$ upoštevamo nadomestno ploskovno obtežbo $g_f = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

prostor z deb. tlaka 18cm na obst. AB plošči deb. 12cm

LINOLEJ ALI KERAMIKA	:	0,01 x	20,0	=	0,20 kN/m ²
AB ESTRIH	:	0,05 x	24,0	=	1,20 kN/m ²
TI - EPS 150	:	0,12 x	0,5	=	0,06 kN/m ²
AB PLOŠČA	:	0,12 x	25,0	=	3,00 kN/m ²
OMET	:			=	0,25 kN/m ²
h= 0,18					Σg = 4,71 kN/m ²
g					= 3,00 kN/m ²
δg					= 1,71 kN/m ²
KORISTNA - (kat. A+predelne stene)	:			p =	2,50 kN/m ²

v sobah upoštevam montažne predelne stene z lastno težo $q < 1,0 \text{ kN/m'}$. Zato za premične predelne stene z lastno težo $< 1,0 \text{ kN/m'}$ upoštevamo nadomestno ploskovno obtežbo $g_f = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

balkoni

KERAMIKA	:	0,01 x	20,0	=	0,20 kN/m ²
AB PODLOGA	:	0,04 x	24,0	=	0,96 kN/m ²
TI - EPS 150	:	0,13 x	0,5	=	0,07 kN/m ²
AB PLOŠČA	:	0,15 x	25,0	=	3,75 kN/m ²
TI+OMET	:	0,05		=	0,25 kN/m ²
h= 0,18					Σg = 5,23 kN/m ²
g					= 3,75 kN/m ²
δg					= 1,48 kN/m ²
KORISTNA -	:			p =	3,00 kN/m ²

linijske obt. balkona na obodni zid (osi 1,5 in 6,11)

dolžina balkona $L = 1,70 \text{ m}$

g = 6,38 kN/m'

δg = 2,51 kN/m'

p = 5,10 kN/m'

1,7

2.5 ELABORAT

2.0 Kontrola nosilnosti obstoječih medetažnih konstrukcij

Po projektu gradbenih konstrukcij so bile projektirane medetažne konstrukcije monta stropovi debeline 16+7 cm. Statični sistem je bil upoštevan kot kontinuirni nosilec z razponi $l_1-l_2-l_3=5,04-5,24-3,84$ m ter na vsaki strani še konzolni balkon dolžine 1,70 m. Poleg lastne teže 7 cm debele tlačne AB plošče in monta stropa $g=1,75+1,65=3,40$ kN/m², je bila upoštevana še dodatna stalna obtežba sestave v velikosti $\delta g=1,70$ kN/m². Spremenljiva - koristna obtežba je bila upoštevana v velikosti $q=2,00+0,50=2,50$ kN/m² v prostorih in $q=3,0$ kN/m² na balkonih.

Primerjava obtežb tlakov med predvidenimi novimi tlaki in tlaki, ki so bili upoštevani po projektni dokumentaciji pokaže, da so predvideni tlaki lažji od projektiranih tlakov.

vsota predvidena stalne in koristne obtežbe na medetažnih ploščah znaša:

$$q = g_{l,s} + p = 5,08 + 2,50 = 7,58 \text{ kN/m}^2.$$

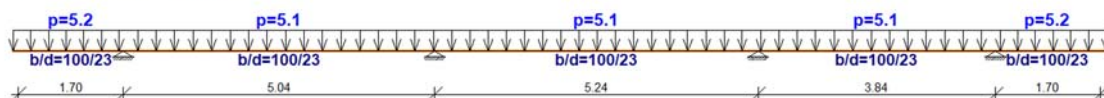
Glede na projektno dokumentacijo je bila na medetažah upoštevana obtežba

$$q = g_{l,s} + p = 6,59 + 1,50 = 8,09 \text{ kN/m}^2.$$

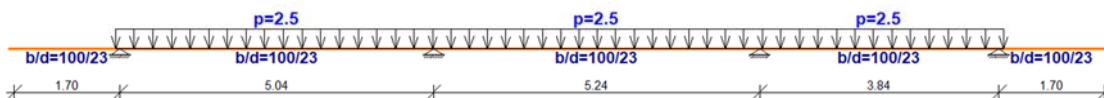
a) Obtežba:	
plošča 7 cm 7x25	175 kg/m ²
strop Monta 16	165 kg/m ²
omet	25 kg/m ²
podloga in tlak 9x16	144 kg/m ²
predelne stene (možnost nadzidave)	150 kg/m ²
koristna obtežba	<u>150 kg/m²</u>
	q = 809 kg/m²

Kontrola vgrajene armature GA240/360 po SIST EN 1992-1 standardu:

Obt. 1: lastna+stalna (obtežba na m')



Obt. 2: koristna-prostori (obtežba na m')

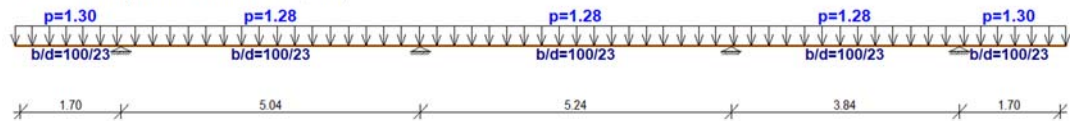


Obt. 3: koristna-balkoni (obtežba na m')

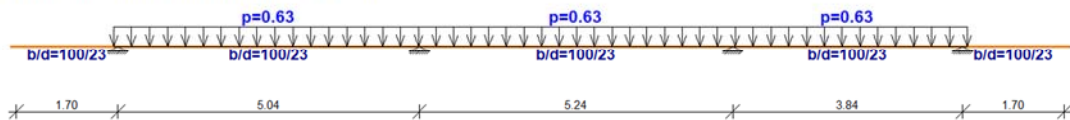


2.5 ELABORAT

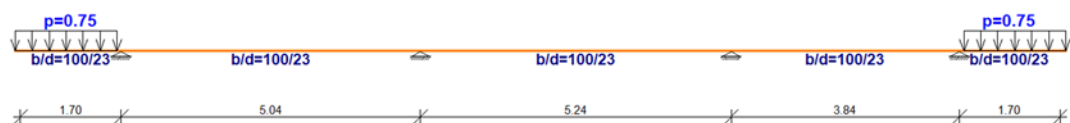
Obt. 1: lastna+stalna (obtežba na rebro $b=0,25\text{m}$)



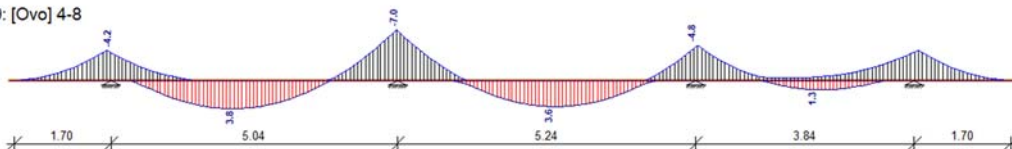
Obt. 2: koristna-prostori (obtežba na rebro $b=0,25\text{m}$)



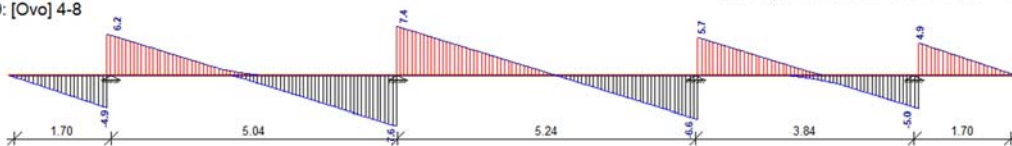
Obt. 3: koristna-balkoni (obtežba na rebro $b=0,25\text{m}$)



Obt. 9: [Ovo] 4-8



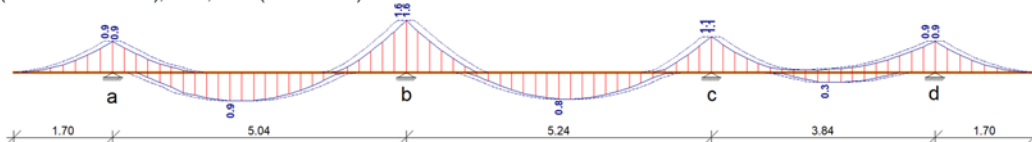
Obt. 9: [Ovo] 4-8



Vplivi v gredi: max M3= 3.9 / min M3= -7.0 kNm

Vplivi v gredi: max T2= 7.4 / min T2= -7.6 kN

Merodajna obtežba: 4-8
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 20, S240(GA240/360)



Armatura v gredah: max $A_{a2}/A_{a1} = 1.6 / 0.9 \text{ cm}^2$

podpore:

- a: $A_{s, \text{potr}} = 0,9 \text{ cm}^2$
- b: $A_{s, \text{dej}} = \text{vgrajeno } 1\phi 8 + 1\phi 10 = 1,3 \text{ cm}^2 < A_{s, \text{potr}} = 1,6 \text{ cm}^2$
- c: $A_{s, \text{dej}} = \text{vgrajeno } 2\phi 8 = 1,0 \text{ cm}^2 < A_{s, \text{potr}} = 1,1 \text{ cm}^2$

polje:

- 1: $A_{s, \text{dej}} = \text{vgrajeno } 2\phi 10 = 1,6 \text{ cm}^2 > A_{s, \text{potr}} = 0,9 \text{ cm}^2$
- 2: $A_{s, \text{dej}} = \text{vgrajeno } 2\phi 12 = 2,3 \text{ cm}^2 > A_{s, \text{potr}} = 0,8 \text{ cm}^2$
- 3: $A_{s, \text{dej}} = \text{vgrajeno } 2\phi 8 = 1,0 \text{ cm}^2 > A_{s, \text{potr}} = 0,3 \text{ cm}^2$

Preračun pokaže, da so v prvotnem izračunu upoštevane večje vrednosti pozitivnih momentov in zato je tudi pozitivne armature in nekaj manjše vrednosti negativnih momentov. Zaradi tega pride do prerazporeditve momentov in lahko sklepamo, da vgrajena upogibna armatura zadošča zahtevam po standardu EN1992-1.

2.5 ELABORAT

4. Potresna analiza obstoječega objekta

Na osnovi pregleda stavbe, rezultatov preiskave in pregleda razpoložljive projektne dokumentacije, smo izdelali potresno analizo dela obstoječega objekta. Potresno analizo obstoječega stanja smo izvedli s pomočjo programskega orodja 3Muri v14, ki deluje po principu makro elementov in nelinearne statične analize z upoštevanjem t. i. N2 metode. Program z uporabo N2 metode kot rezultat poda razmerje med mejnim pospeškom, ki ga konstrukcija lahko prenese in projektnim pospeškom temeljnih tal. Preverja se tudi mejno stanje uporabnosti - kontrola etažnih pomikov. Računska analiza je izvedena skladno s standardom Evrokod 8. Rezultati analize, skupaj z vhodnimi podatki so podani v tem elaboratu.

4.1 Vhodni podatki

Name	Type	Colour	Description
C20/25	Concrete		EN 1992-1-1:2005
GA240/360	Rebar steel grades		GLADKO ŽELEZO
OPECNI ZID	Masonry		
iso-span	Masonry		iso-span C20/25

Masonry

Name	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Specific weight [kN/m ³]	f _m [N/cm ²]	Shear resistance [N/cm ²]
OPECNI ZID	5.000,00	1.800,00	8	625,00	33,33
iso-span	30.000,00	12.500,00	24	2.800,00	50,00

Concrete

Name	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Specific weight [kN/m ³]	f _{cm} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	γ _c	α _{cc}
C20/25	30.000,00	12.500,00	25	28,0	20,0	1,50	1,00

Rebar steel grades

Name	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Specific weight [kN/m ³]	f _{ym} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	γ _s
GA240/360	200.000,00	77.000,00	79	266,7	240,0	1,15

4.2 Mehanske karakteristike (iso-span) nearmiranega zidovja:

elastični modul $E = 30.000 \text{ MPa}$

strižni modul $G = E/2 \cdot (1 + \nu) = 12.500 \text{ MPa}$

Poissonovo razmerje $\nu = 0,2$

specifična teža $w = 24 \text{ kN/m}^3$

srednja tlačna trdnost $f_m = 28 \text{ MPa}$

karakteristična trdnost $f_k = 20 \text{ MPa}$

osnovna strižna trdnost $\tau = 0,5 \text{ MPa}$

mejna strážna trdnost $f_{vlim} = 2,0 \text{ MPa}$

koeficient $CF = 1,0$

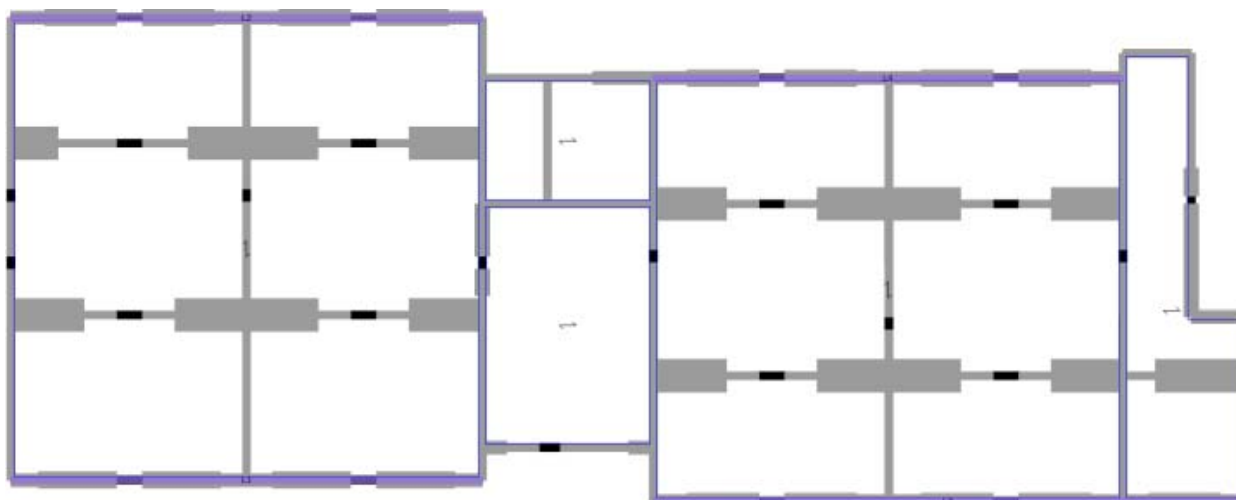
koeficiente $\gamma_m = 1,5$

mejna deformacija pri strigu shear drift = 0,0053

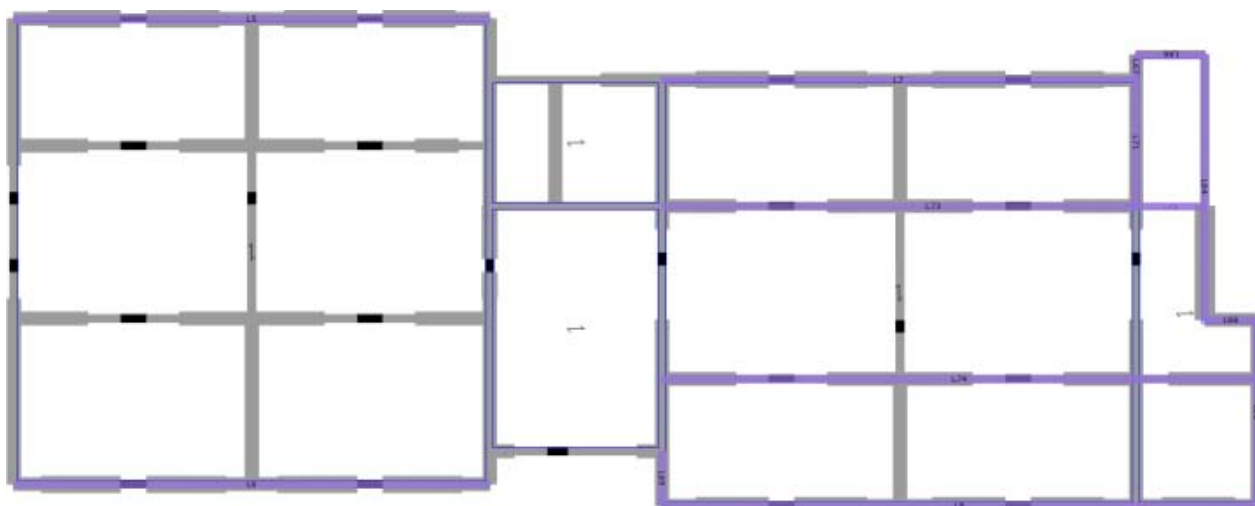
mejna deformacija pri upogibu bending drift = 0,0107

2.5 ELABORAT

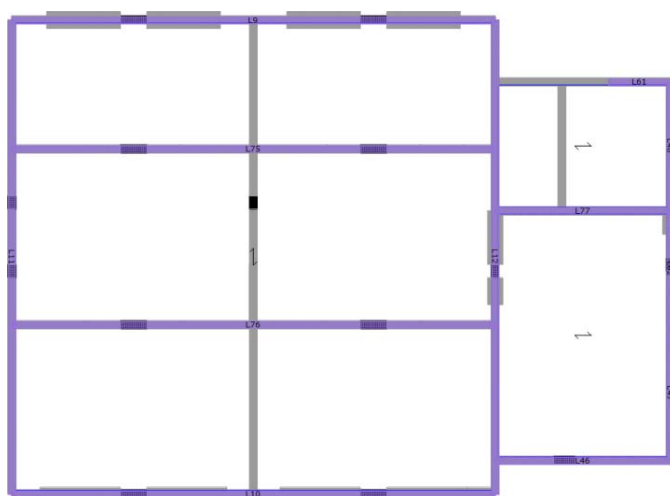
4.3 tlorisna zasnova



level 1 (2,80 m)



level 2 (+5,60 m)



level 3 (+8,40 m)

2.5 ELABORAT

Level 1 (+280 [cm])

Masonry panel + R.C. tie beam (1)

No.	Wall	Masonry wall material	Wall elevation [cm]	Height [cm]	Thickness [cm]	Concrete material	Steel material	Tie beam elevation [cm]	Section base [cm]	Section height [cm]
29	1	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
32	1	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
47	1	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
19	2	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
24	2	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
851	2	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
25	3	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
28	3	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
43	3	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
16	4	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
17	4	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
57	5	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
60	5	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
68	5	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
58	6	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
62	6	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
65	6	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
36	7	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
39	7	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
658	7	OPECNI ZID	280	280	24,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
128	8	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
135	8	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
148	17	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
156	19	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
228	19	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
229	19	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
188	21	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
191	21	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
304	21	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
887	21	OPECNI ZID	280	280	24,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
295	22	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
307	22	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
308	22	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
202	25	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
204	26	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
297	27	OPECNI ZID	280	280	24,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
208	28	OPECNI ZID	280	280	24,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
268	31	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
276	31	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
284	31	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
287	31	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	40,0	23,0
250	32	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0

2.5 ELABORAT

258	32	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
265	32	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
267	32	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
232	33	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
249	33	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
306	33	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	100,0	23,0
223	34	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
226	34	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
904	34	OPECNI ZID	280	280	24,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0
907	34	iso-span	280	280	16,0	C20/25	GA240/360	280	24,0	23,0

Masonry panel + R.C. tie beam (2)

No.	Wall	Area [cm ²]	J [cm ⁴]	As intrados [cm ²]	As extrados [cm ²]	No. of intrados rebars	No. of extrados rebars	Concrete cover [cm]	Stirrup spacing [cm]	Stirrup area [cm ²]	Flexible portion
29	1	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
32	1	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
47	1	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
19	2	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
24	2	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
851	2	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
25	3	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
28	3	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
43	3	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
16	4	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
17	4	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
57	5	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
60	5	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
68	5	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
58	6	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
62	6	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
65	6	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
36	7	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
39	7	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
658	7	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
128	8	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
135	8	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
148	17	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
156	19	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
228	19	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
229	19	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
188	21	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
191	21	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
304	21	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
887	21	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
295	22	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
307	22	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
308	22	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
202	25	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
204	26	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50

2.5 ELABORAT

297	27	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
208	28	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
268	31	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
276	31	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
284	31	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
287	31	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
250	32	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
258	32	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
265	32	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
267	32	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
232	33	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
249	33	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
306	33	2.300,00	101.391,66	12,00	12,00	10	10	3,0	15	1,01	0,50
223	34	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
226	34	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
904	34	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
907	34	552,00	24.334,00	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50

R.C. wall (1)

No.	Wall	Concrete material	Steel material	Elevation [cm]	Height [cm]	Thickness [cm]
92	1	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
96	1	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
112	2	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
856	3	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
857	3	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
104	4	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
108	4	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
858	5	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
859	5	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
860	6	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
861	6	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
117	7	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
132	8	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
160	19	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
305	21	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
193	22	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
292	22	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
454	27	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
272	31	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
280	31	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
882	32	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
902	32	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
885	33	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
903	33	C20/25	GA240/360	280	280	24,0
301	34	C20/25	GA240/360	280	280	24,0

2.5 ELABORAT

R.C. beam (1)

No.	Wall	Concrete material	Steel material	I elevation [cm]	J elevation [cm]	Section base [cm]	Section height [cm]	J [cm ⁴]
90	1	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
93	1	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
94	1	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
97	1	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
110	2	C20/25	GA240/360	280	280	45,0	23,0	45.626,25
850	2	C20/25	GA240/360	280	280	45,0	23,0	45.626,25
70	3	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
73	3	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
98	3	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
101	3	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
102	4	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
106	4	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
109	4	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
69	5	C20/25	GA240/360	280	280	100,0	23,0	101.391,66
74	5	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
77	5	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
78	5	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
81	5	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
82	6	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
85	6	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
86	6	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
89	6	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
115	7	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
659	7	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
130	8	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	37,0	101.306,00
134	8	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	37,0	101.306,00
158	19	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
162	19	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
886	21	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
170	22	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
186	22	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
192	22	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
290	22	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
294	22	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
452	27	C20/25	GA240/360	280	280	45,0	23,0	45.626,25
455	27	C20/25	GA240/360	280	280	45,0	23,0	45.626,25
270	31	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
274	31	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
278	31	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
282	31	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
286	31	C20/25	GA240/360	280	280	50,0	23,0	50.695,83
252	32	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
256	32	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
260	32	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
264	32	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
266	32	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00

2.5 ELABORAT

230	33	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
234	33	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
238	33	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
244	33	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
248	33	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	80,0	1.024.000,00
905	34	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00
906	34	C20/25	GA240/360	280	280	24,0	23,0	24.334,00

Floor

No.	Elevation [cm]	Thickness [cm]	G [N/mm ²]	Ex [N/mm ²]	Ey [N/mm ²]	Mass loading	Type
2	280	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
5	280	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
6	280	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
7	280	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
17	280	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor

Level 2 (+560 [cm])

Masonry panel + R.C. tie beam (1)

No.	Wall	Masonry wall material	Wall elevation [cm]	Height [cm]	Thickness [cm]	Concrete material	Steel material	Tie beam elevation [cm]	Section base [cm]	Section height [cm]
309	1	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
313	1	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
317	1	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
318	2	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
322	2	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
853	2	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
323	3	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
327	3	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
331	3	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
332	4	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
338	4	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
347	5	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
608	5	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
616	5	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
349	6	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
353	6	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
357	6	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
358	7	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
362	7	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
786	7	OPECNI ZID	560	280	24,0	C20/25	GA240/360	560	24,0	23,0
363	8	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
367	8	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
368	17	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
369	19	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
373	19	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
374	19	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0

2.5 ELABORAT

375	21	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
379	21	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
921	21	OPECNI ZID	560	280	24,0	C20/25	GA240/360	560	24,0	23,0
381	22	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
385	22	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
389	22	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
390	25	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
391	26	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
458	27	OPECNI ZID	560	280	24,0	C20/25	GA240/360	560	24,0	23,0
394	28	OPECNI ZID	560	280	24,0	C20/25	GA240/360	560	24,0	23,0
395	31	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
399	31	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
403	31	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
405	31	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
406	32	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
410	32	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
414	32	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
416	32	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
418	33	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
422	33	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
426	33	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
427	34	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
431	34	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
938	34	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0
941	34	iso-span	560	280	16,0	C20/25	GA240/360	560	40,0	23,0

Masonry panel + R.C. tie beam (2)

No.	Wall	Area [cm ²]	J [cm ⁴]	As intrados [cm ²]	As extrados [cm ²]	No. of intrados rebars	No. of extrados rebars	Concrete cover [cm]	Stirrups spacing [cm]	Stirrups area [cm ²]	Flexible portion
309	1	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
313	1	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
317	1	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
318	2	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
322	2	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
853	2	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
323	3	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
327	3	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
331	3	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
332	4	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
338	4	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
347	5	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
608	5	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
616	5	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
349	6	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
353	6	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
357	6	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
358	7	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
362	7	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
786	7	552,00	24.334,00	3,00	3,00	2	2	3,0	15	1,01	0,00

2.5 ELABORAT

363	8	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
367	8	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
368	17	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
369	19	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
373	19	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
374	19	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
375	21	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
379	21	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
921	21	552,00	24.334,00	3,00	3,00	2	2	3,0	15	1,01	0,00
381	22	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
385	22	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
389	22	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
390	25	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
391	26	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
458	27	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
394	28	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
395	31	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
399	31	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
403	31	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
405	31	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
406	32	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
410	32	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
414	32	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
416	32	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
418	33	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
422	33	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
426	33	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
427	34	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
431	34	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
938	34	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
941	34	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50

R.C. wall (1)

No.	Wall	Concrete material	Steel material	Elevation [cm]	Height [cm]	Thickness [cm]
311	1	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
315	1	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
320	2	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
325	3	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
329	3	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
334	4	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
336	4	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
862	5	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
863	5	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
864	6	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
865	6	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
360	7	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
365	8	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
371	19	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
377	21	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
383	22	C20/25	GA240/360	560	280	24,0

2.5 ELABORAT

387	22	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
397	31	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
401	31	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
935	32	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
936	32	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
934	33	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
937	33	C20/25	GA240/360	560	280	24,0
429	34	C20/25	GA240/360	560	280	24,0

R.C. beam (1)

No.	Wall	Concrete material	Steel material	I elevation [cm]	J elevation [cm]	Section base [cm]	Section height [cm]	J [cm4]
310	1	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
312	1	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
314	1	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
316	1	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
319	2	C20/25	GA240/360	560	560	45,0	23,0	45.626,25
852	2	C20/25	GA240/360	560	560	45,0	23,0	45.626,25
324	3	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
326	3	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
328	3	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
330	3	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
333	4	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
335	4	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
337	4	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
344	5	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
346	5	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
348	5	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
607	5	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
612	5	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
350	6	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
352	6	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
354	6	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
356	6	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
361	7	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
787	7	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
364	8	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	37,0	101.306,00
366	8	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	37,0	101.306,00
370	19	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
372	19	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
376	21	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
920	21	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
380	22	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
382	22	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
384	22	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
386	22	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
388	22	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
456	27	C20/25	GA240/360	560	560	60,0	24,0	69.120,00
396	31	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
398	31	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
400	31	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83

2.5 ELABORAT

402	31	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
404	31	C20/25	GA240/360	560	560	50,0	23,0	50.695,83
407	32	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
409	32	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
411	32	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
413	32	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
415	32	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
417	33	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
419	33	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
421	33	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
423	33	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
425	33	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	80,0	1.024.000,00
939	34	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00
940	34	C20/25	GA240/360	560	560	24,0	23,0	24.334,00

Floor

No.	Elevation [cm]	Thickness [cm]	G [N/mm ²]	Ex [N/mm ²]	Ey [N/mm ²]	Mass loading	Type
8	560	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
9	560	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
10	560	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
12	560	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
16	560	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor

Level 3 (+840 [cm])

Masonry panel + R.C. tie beam (1)

No.	Wall	Masonry wall material	Wall elevation [cm]	Height [cm]	Thickness [cm]	Concrete material	Steel material	Tie beam elevation [cm]	Section base [cm]	Section height [cm]
459	1	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
463	1	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
467	1	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	40,0	23,0
468	2	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
472	2	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
855	2	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
473	3	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
477	3	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
481	3	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
482	4	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
488	4	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
963	5	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
969	5	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
975	5	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
499	6	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
507	6	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
973	6	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
508	7	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
512	7	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
796	7	OPECNI ZID	840	280	24,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0

2.5 ELABORAT

513	8	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
517	8	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
518	17	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
523	19	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	45,0	23,0
524	19	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
603	19	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0
604	22	iso-span	840	280	16,0	C20/25	GA240/360	840	24,0	23,0

Masonry panel + R.C. tie beam (2)

No.	Wall	Area [cm ²]	J [cm ⁴]	As intrados [cm ²]	As extrados [cm ²]	No. of intrados rebars	No. of extrados rebars	Concrete cover [cm]	Stirrups spacing [cm]	Stirrups area [cm ²]	Flexible portion
459	1	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
463	1	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
467	1	920,00	40.556,67	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
468	2	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
472	2	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
855	2	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
473	3	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
477	3	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
481	3	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
482	4	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
488	4	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
963	5	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
969	5	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
975	5	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
499	6	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
507	6	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
973	6	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
508	7	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
512	7	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
796	7	552,00	24.334,00	3,00	3,00	2	2	3,0	15	1,01	0,00
513	8	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
517	8	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
518	17	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
523	19	1.035,00	45.626,25	5,00	5,00	2	2	3,0	15	1,01	0,00
524	19	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
603	19	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50
604	22	552,00	24.334,00	6,00	6,00	2	2	3,0	15	1,01	0,50

R.C. wall (1)

No.	Wall	Concrete material	Steel material	Elevation [cm]	Height [cm]	Thickness [cm]
461	1	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
465	1	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
470	2	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
475	3	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
479	3	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
484	4	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
486	4	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
957	5	C20/25	GA240/360	840	280	24,0

2.5 ELABORAT

961	5	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
868	6	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
869	6	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
510	7	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
515	8	C20/25	GA240/360	840	280	24,0
521	19	C20/25	GA240/360	840	280	24,0

R.C. beam (1)

No.	Wall	Concrete material	Steel material	I elevation [cm]	J elevation [cm]	Section base [cm]	Section height [cm]	J [cm ⁴]
460	1	C20/25	GA240/360	840	840	40,0	23,0	40.556,67
462	1	C20/25	GA240/360	840	840	40,0	23,0	40.556,67
464	1	C20/25	GA240/360	840	840	40,0	23,0	40.556,67
466	1	C20/25	GA240/360	840	840	40,0	23,0	40.556,67
469	2	C20/25	GA240/360	840	840	45,0	23,0	45.626,25
854	2	C20/25	GA240/360	840	840	45,0	23,0	45.626,25
474	3	C20/25	GA240/360	840	840	50,0	23,0	50.695,83
476	3	C20/25	GA240/360	840	840	50,0	23,0	50.695,83
478	3	C20/25	GA240/360	840	840	50,0	23,0	50.695,83
480	3	C20/25	GA240/360	840	840	50,0	23,0	50.695,83
483	4	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00
485	4	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00
487	4	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00
964	5	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
965	5	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
967	5	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
970	5	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
976	5	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
500	6	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
506	6	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
971	6	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
974	6	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	80,0	1.024.000,00
511	7	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00
797	7	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00
514	8	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	37,0	101.306,00
516	8	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	37,0	101.306,00
520	19	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00
522	19	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00
530	22	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00
567	33	C20/25	GA240/360	840	840	24,0	23,0	24.334,00

Floor

No.	Elevation [cm]	Thickness [cm]	G [N/mm ²]	Ex [N/mm ²]	Ey [N/mm ²]	Mass loading	Type
13	840	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
14	840	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor
15	840	-	-	-	-	Unidirectional	Rigid floor

2.5 ELABORAT

Obtežbe:

CDM : Consider only the dynamic contribution of the mass

C : Concentrated [kN]

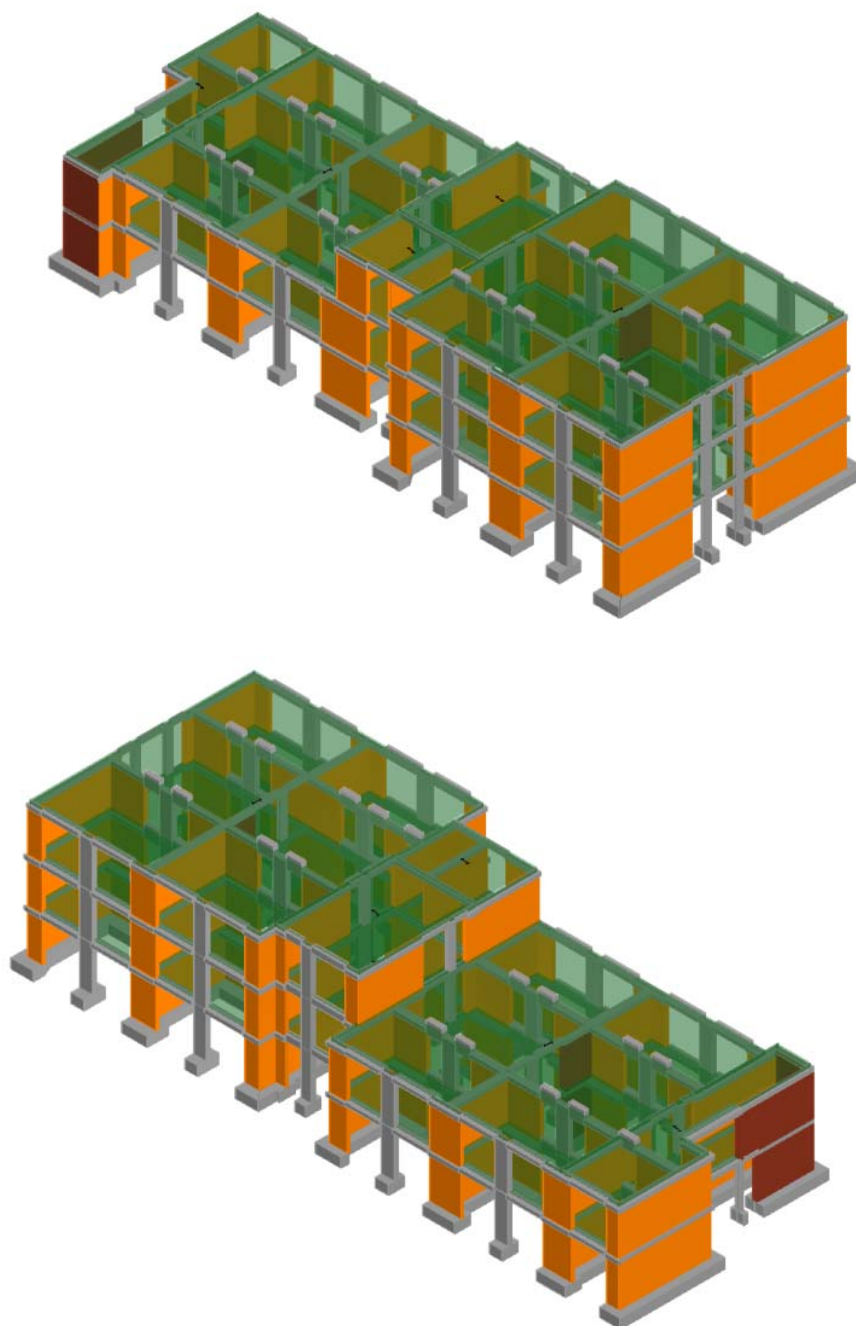
L : Linear [kN/m]

No.	Position	Type	Gk	Gk2	Qk	ϕ	ψ_0	ψ_2	CDM
1	Level 1 (+280 [cm])	L	6,40	2,50	5,10	1,00	0,70	0,30	no
2	Level 1 (+280 [cm])	L	6,40	2,50	5,10	1,00	0,70	0,30	no
3	Level 1 (+280 [cm])	L	6,40	2,50	5,10	1,00	0,70	0,30	no
4	Level 1 (+280 [cm])	L	6,40	2,50	5,10	1,00	0,70	0,30	no
5	Level 2 (+560 [cm])	L	6,40	2,50	5,10	1,00	0,70	0,30	no
6	Level 2 (+560 [cm])	L	6,40	2,50	5,10	1,00	0,70	0,30	no
7	Level 2 (+560 [cm])	L	11,40	0,00	5,10	1,00	0,70	0,30	no
8	Level 2 (+560 [cm])	L	11,40	0,00	5,10	1,00	0,70	0,30	no
9	Level 3 (+840 [cm])	L	8,30	0,00	4,10	1,00	0,70	0,00	no
10	Level 3 (+840 [cm])	L	8,30	0,00	4,10	1,00	0,70	0,00	no
11	Level 3 (+840 [cm])	L	11,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
12	Level 3 (+840 [cm])	L	11,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
46	Level 3 (+840 [cm])	L	3,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
47	Level 3 (+840 [cm])	L	11,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
48	Level 3 (+840 [cm])	L	11,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
61	Level 3 (+840 [cm])	L	8,30	0,00	4,10	1,00	0,70	0,00	no
62	Level 3 (+840 [cm])	L	11,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
63	Level 2 (+560 [cm])	L	9,90	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
64	Level 2 (+560 [cm])	L	9,90	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
66	Level 2 (+560 [cm])	L	9,90	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
67	Level 2 (+560 [cm])	L	9,90	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
68	Level 2 (+560 [cm])	L	9,90	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
69	Level 2 (+560 [cm])	L	9,90	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
71	Level 2 (+560 [cm])	L	11,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
72	Level 2 (+560 [cm])	L	11,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,30	no
73	Level 2 (+560 [cm])	L	3,00	0,00	5,00	1,00	0,70	0,00	no
74	Level 2 (+560 [cm])	L	3,00	0,00	5,00	1,00	0,70	0,00	no
75	Level 3 (+840 [cm])	L	1,70	0,00	5,00	1,00	0,70	0,00	no
76	Level 3 (+840 [cm])	L	1,70	0,00	5,00	1,00	0,70	0,00	no
77	Level 3 (+840 [cm])	L	1,70	0,00	5,00	1,00	0,70	0,00	no

No. Floor	Position	Gk1 [kN/m2]	Gk2 [kN/m2]	Qk [kN/m2]	Leading variable action 1	ϕ	ψ_0	ψ_2
13	Level 3 (+840 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
14	Level 3 (+840 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
15	Level 3 (+840 [cm])	3,00	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
16	Level 2 (+560 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
17	Level 1 (+280 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
2	Level 1 (+280 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
5	Level 1 (+280 [cm])	3,00	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
6	Level 1 (+280 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
7	Level 1 (+280 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
8	Level 2 (+560 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
9	Level 2 (+560 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
10	Level 2 (+560 [cm])	3,00	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30
12	Level 2 (+560 [cm])	3,40	1,70	2,50	Yes	1,00	1,00	0,30

2.5 ELABORAT

4.4 3D model objekta



2.5 ELABORAT

4.5 Izračun oz. kontrola nosilnosti obstoječih elementov na vertikalno obremenitev

Kontrola zidovja pri vertikalnih obremenitvah

Kontrola vertikalnih obremenitev zidovja je izvedena skladno s standardom EN 1996-1-1 6.1.2. Izvede se spodnja kontrola med okenskih elementov zidovja.

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$N_{Rd} = \Phi \cdot f_d \cdot A$$

Kontrola je izvedena na vsakem med-okenskem slopu (ang. »pier«) in sicer na treh kontrolnih mestih (zgoraj, sredina, spodaj). Upošteva se naslednja obtežna kombinacija: $1.35xG + 1.50xQ$.

N_{Ed} projektna vrednost navpične obtežbe

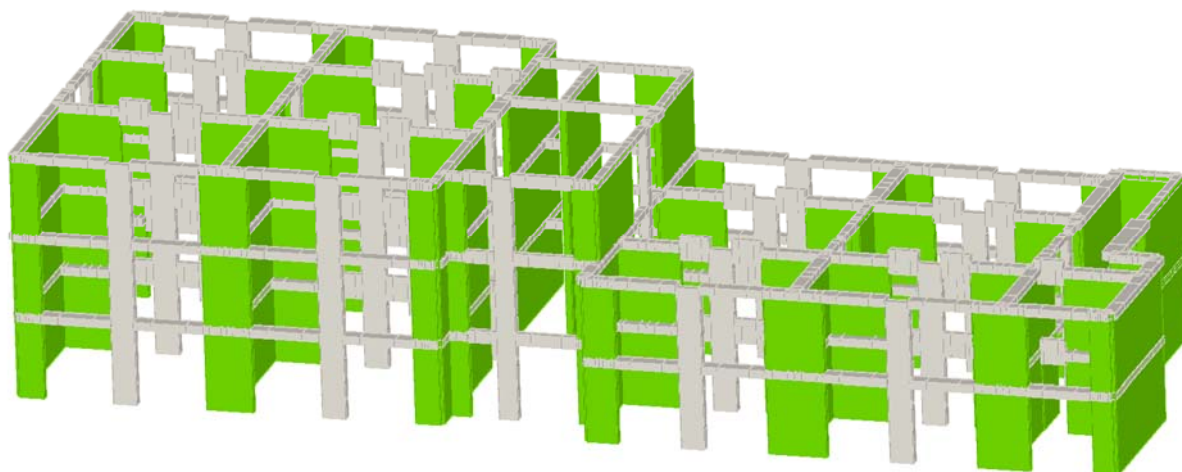
N_{Rd} projektna vrednost navpične odpornosti zidu

Φ faktor redukcije nosilnosti zaradi vpliva vitkosti in ekscentričnosti obtežbe

f_d projektna tlačna trdnost zidovja

A prečni presek med okenskega elementa

Dodatno se kontrolira vitkost zidu. Koefficient vitkosti zidu se dobi z deljenjem vrednosti efektivne višine (h_{ef}) z vrednostjo efektivne debeline (t_{ef}) zidu. Koefficient vitkosti ne sme biti večji od 27.

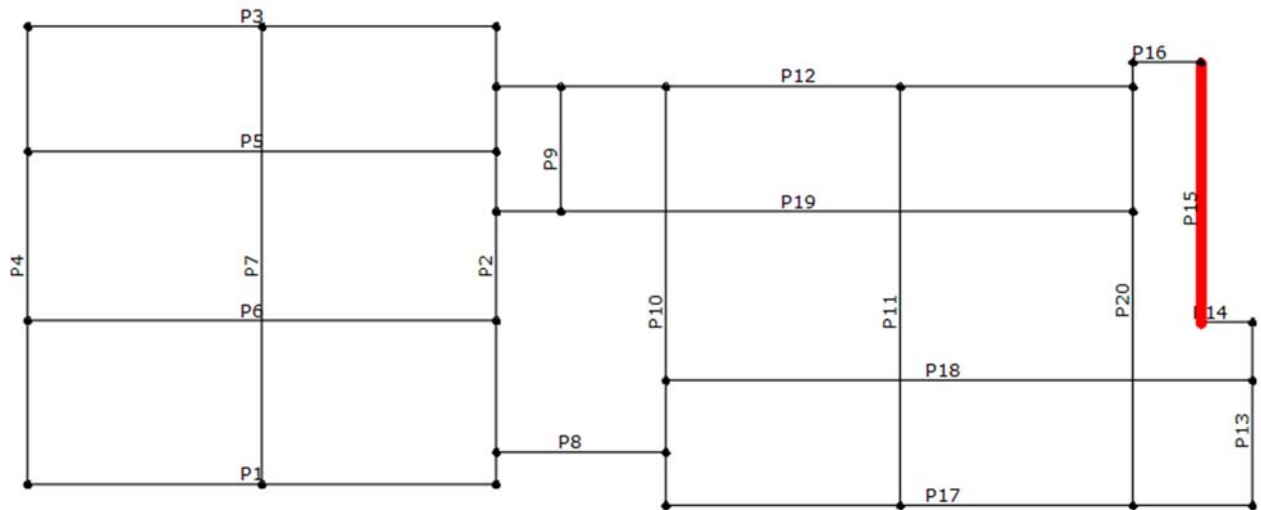


Rezultati obremenitev okvirjev so razporejeni od najbolj obremenjenega proti najmanj obremenjenemu.

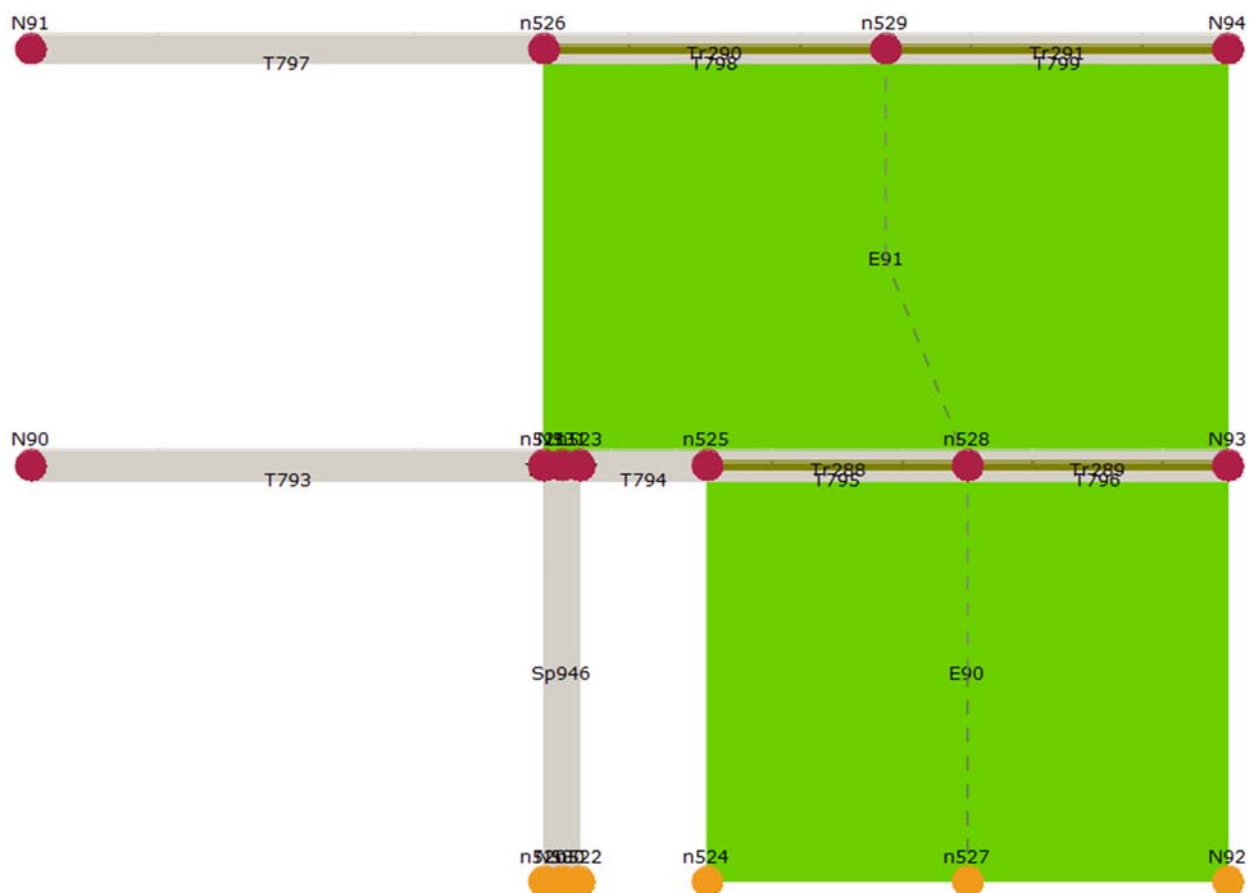
Wall	Failed piers	Ned/NRd Max	hef/tef Max
15	0	0,17	11,67
5	0	0,13	17,50
7	0	0,12	17,50
6	0	0,10	17,50
16	0	0,08	11,67
20	0	0,08	17,50
1	0	0,08	17,50
3	0	0,08	17,50
11	0	0,08	17,50
19	0	0,07	17,50
8	0	0,07	17,50
18	0	0,07	17,50
2	0	0,07	17,50
12	0	0,06	17,50
9	0	0,06	17,50
10	0	0,06	17,50
4	0	0,06	17,50
17	0	0,06	17,50
14	0	0,03	17,50
13	0	0,03	17,50

2.5 ELABORAT

okvir 15:

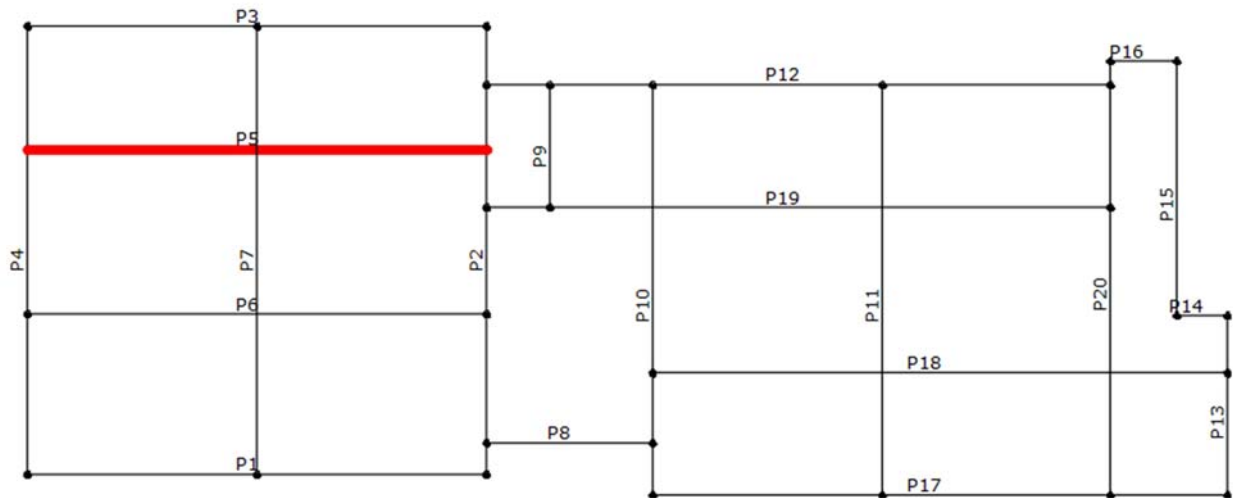


No.	hef/tef	Ned/NRd Max	Top			Middle			Bottom		
			Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd
90	11,67	0,17	24.287	157.500	0,15	25.558	147.560	0,17	26.828	157.500	0,17
91	11,67	0,12	19.744	186.103	0,11	21.413	172.039	0,12	23.083	190.728	0,12

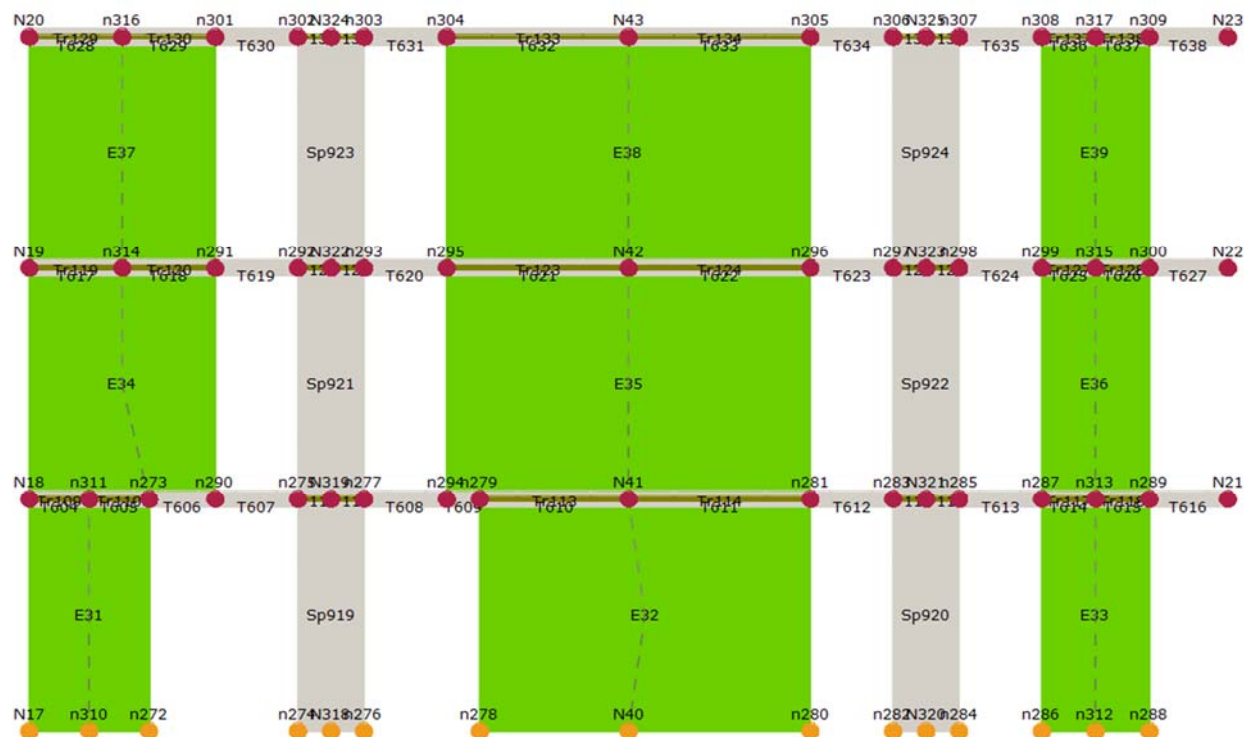


2.5 ELABORAT

okvir 5:

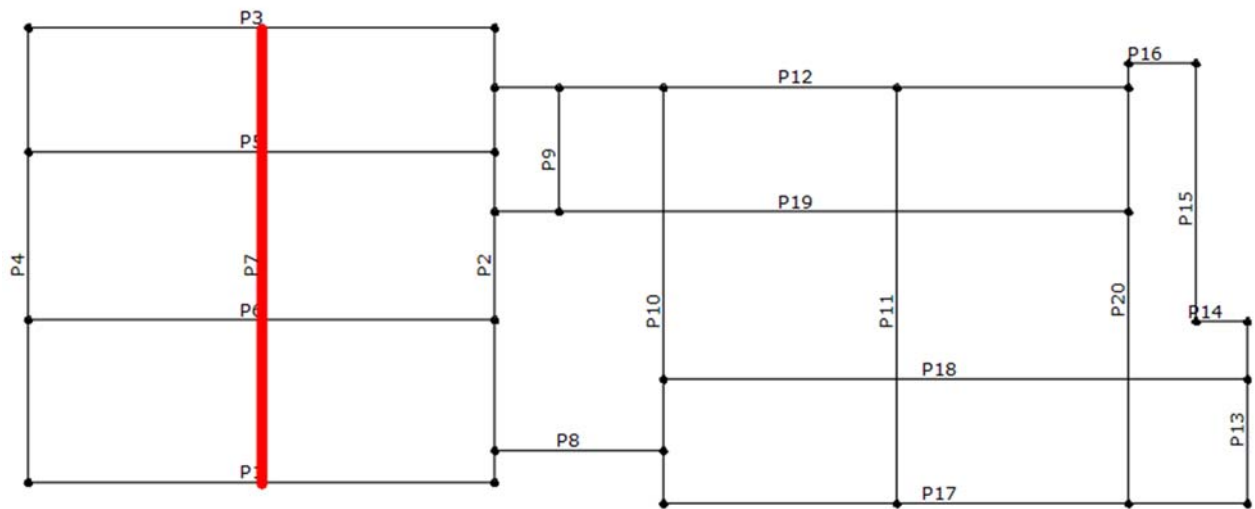


No.	hef/tef	Ned/NRd Max	Top			Middle			Bottom		
			Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd
31	17,50	0,09	26.729	389.580	0,07	27.782	322.576	0,09	28.834	389.760	0,07
32	17,50	0,09	80.080	1.072.733	0,07	82.983	887.585	0,09	85.886	1.074.695	0,08
33	17,50	0,13	35.617	346.752	0,10	36.560	286.251	0,13	37.504	347.321	0,11
34	17,50	0,04	20.012	595.136	0,03	21.645	491.230	0,04	23.278	598.588	0,04
35	17,50	0,06	53.578	1.161.259	0,05	56.771	956.793	0,06	59.964	1.166.655	0,05
36	17,50	0,09	22.926	341.591	0,07	23.869	280.742	0,09	24.813	342.844	0,07
37	17,50	0,03	12.862	563.258	0,02	14.495	459.977	0,03	16.128	574.694	0,03
38	17,50	0,03	24.590	1.101.843	0,02	27.783	900.160	0,03	30.977	1.124.540	0,03
39	17,50	0,04	10.895	325.920	0,03	11.839	265.046	0,04	12.782	330.666	0,04

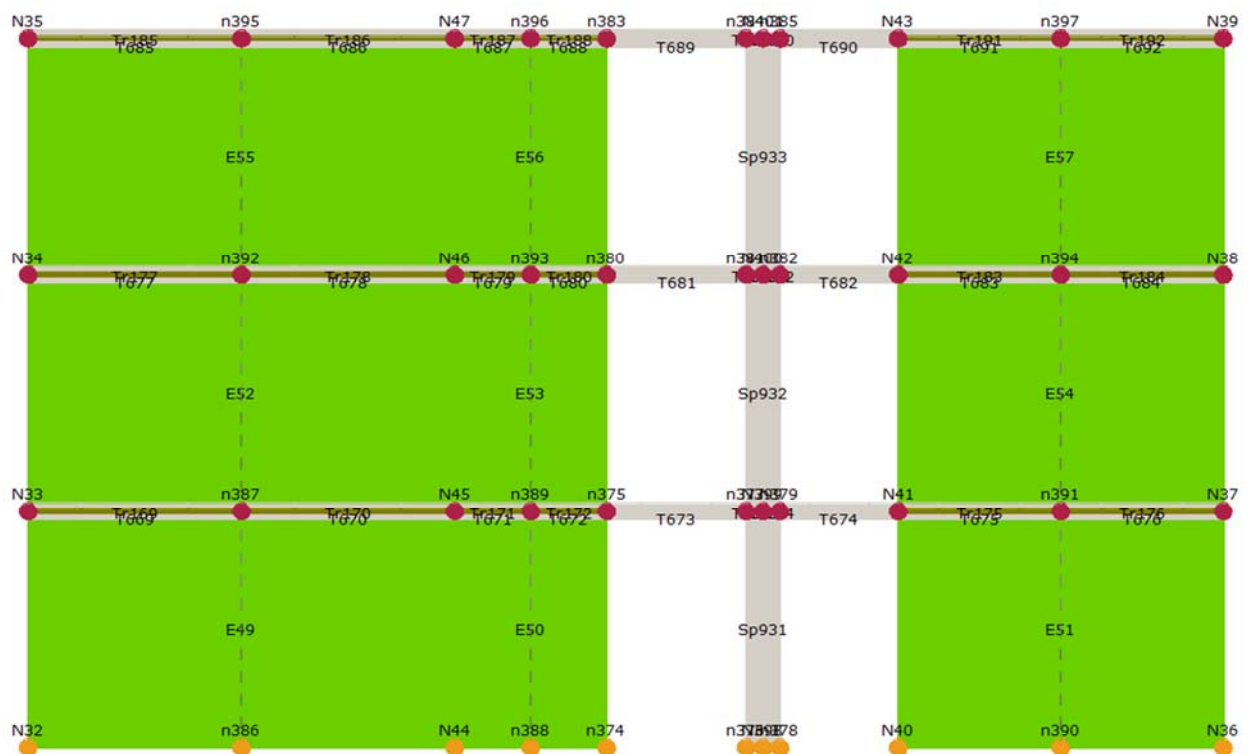


2.5 ELABORAT

okvir 7:

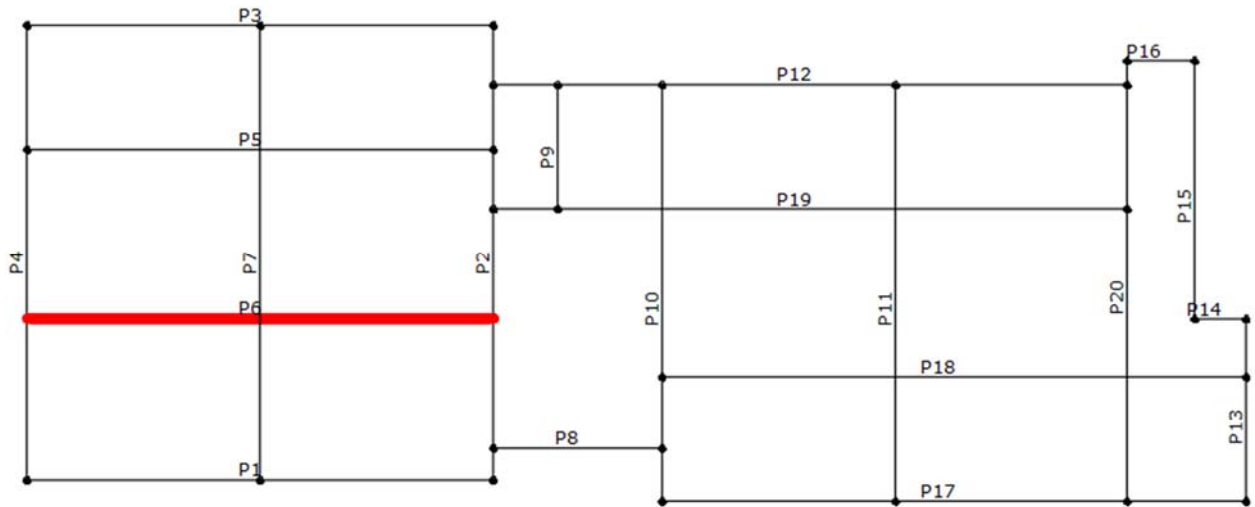


No.	hef/tef	Ned/NRd Max	Top			Middle			Bottom		
			Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd
49	17,50	0,08	90.468	1.357.440	0,07	94.133	1.147.904	0,08	97.798	1.357.440	0,07
50	11,67	0,12	8.476	81.000	0,10	9.129	76.060	0,12	9.783	81.000	0,12
51	17,50	0,08	71.220	1.034.880	0,07	74.014	875.134	0,08	76.809	1.034.880	0,07
52	17,50	0,05	57.196	1.357.440	0,04	60.861	1.147.904	0,05	64.527	1.357.440	0,05
53	11,67	0,08	5.355	81.000	0,07	6.008	76.060	0,08	6.661	81.000	0,08
54	17,50	0,05	43.966	1.034.880	0,04	46.760	875.134	0,05	49.555	1.034.880	0,05
55	17,50	0,02	23.466	1.357.440	0,02	27.131	1.147.904	0,02	30.796	1.357.440	0,02
56	11,67	0,04	2.467	81.000	0,03	2.985	76.060	0,04	3.638	81.000	0,04
57	17,50	0,02	18.335	1.034.880	0,02	21.179	875.134	0,02	23.074	1.034.880	0,02

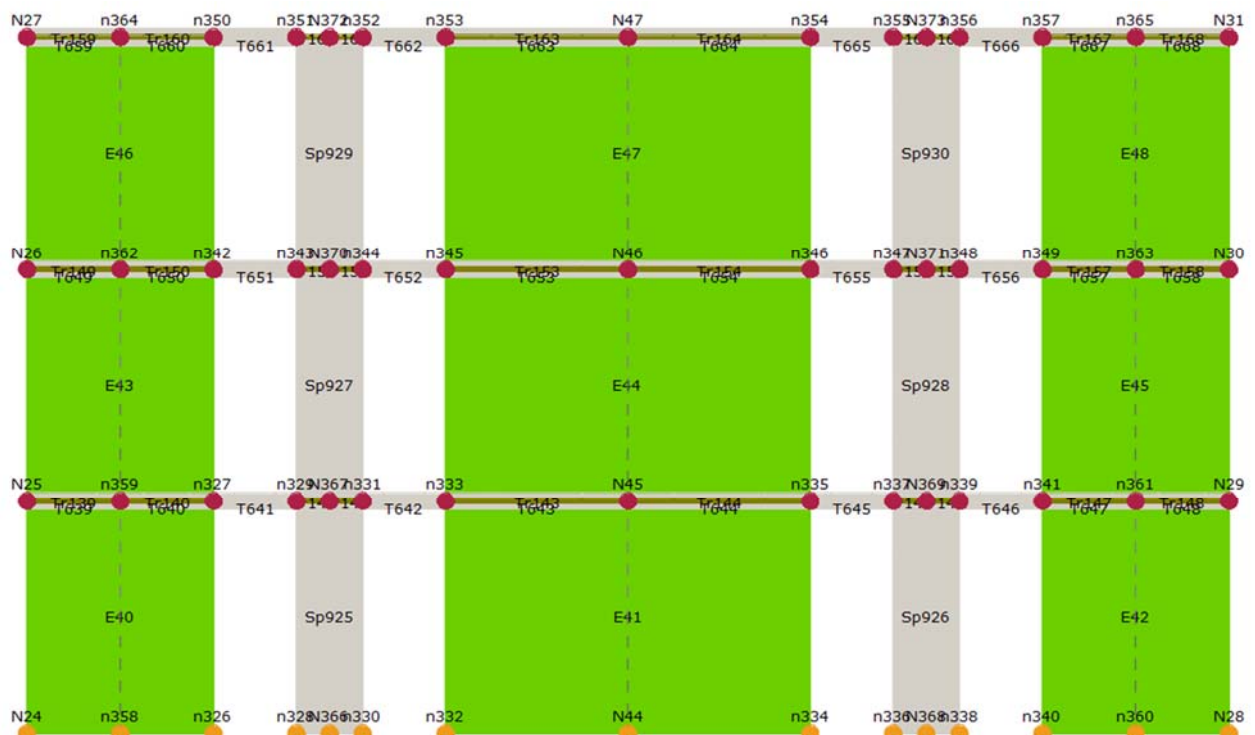


2.5 ELABORAT

okvir 6:

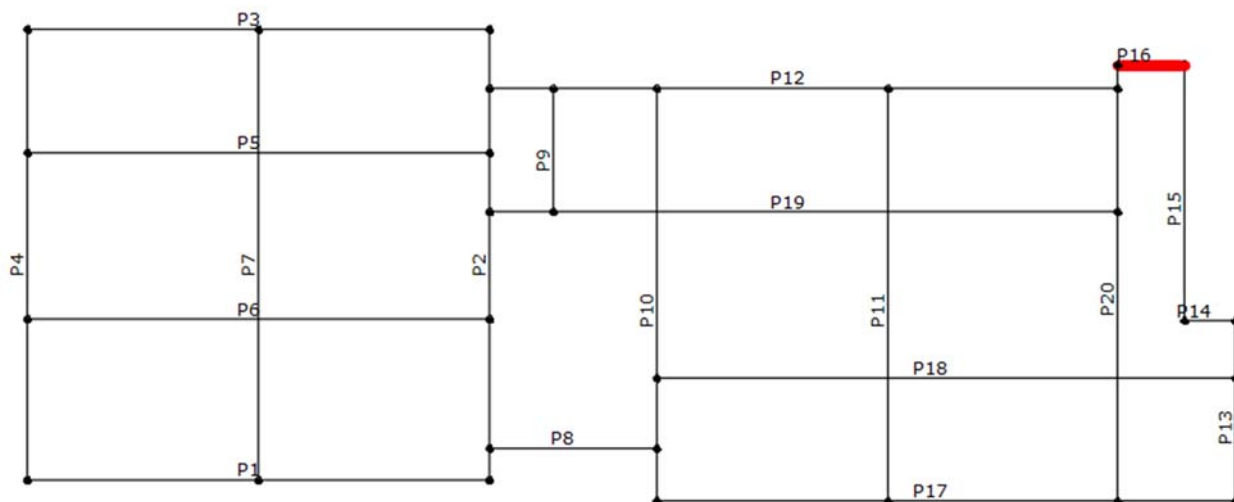


No.	hef/tef	Ned/NRd Max	Top			Middle			Bottom		
			Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd
40	17,50	0,07	36.467	604.800	0,06	38.100	511.442	0,07	39.733	604.800	0,07
41	17,50	0,09	83.817	1.182.720	0,07	87.011	1.000.154	0,09	90.204	1.182.720	0,08
42	17,50	0,10	48.865	604.800	0,08	50.498	511.442	0,10	52.131	604.800	0,09
43	17,50	0,05	24.802	604.800	0,04	26.435	511.442	0,05	28.068	604.800	0,05
44	17,50	0,06	53.750	1.182.720	0,05	56.943	1.000.154	0,06	60.137	1.182.720	0,05
45	17,50	0,07	32.994	604.800	0,05	34.627	511.442	0,07	36.260	604.800	0,06
46	17,50	0,03	14.148	604.800	0,02	15.781	509.966	0,03	17.414	604.800	0,03
47	17,50	0,03	24.255	1.182.720	0,02	27.448	997.765	0,03	30.642	1.182.720	0,03
48	17,50	0,04	18.333	604.800	0,03	19.966	509.721	0,04	21.599	604.800	0,04

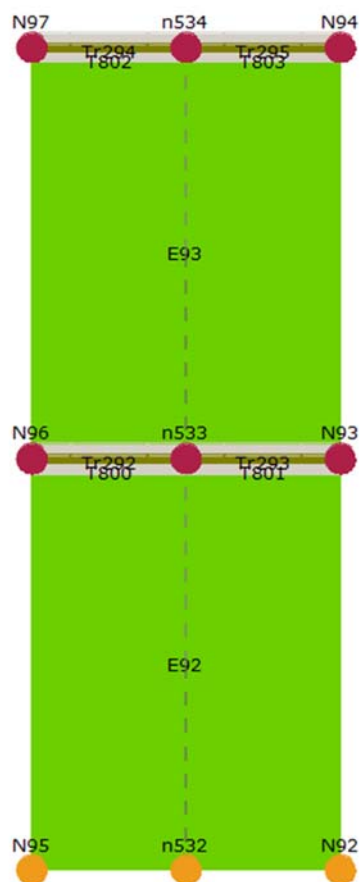


2.5 ELABORAT

okvir 16:

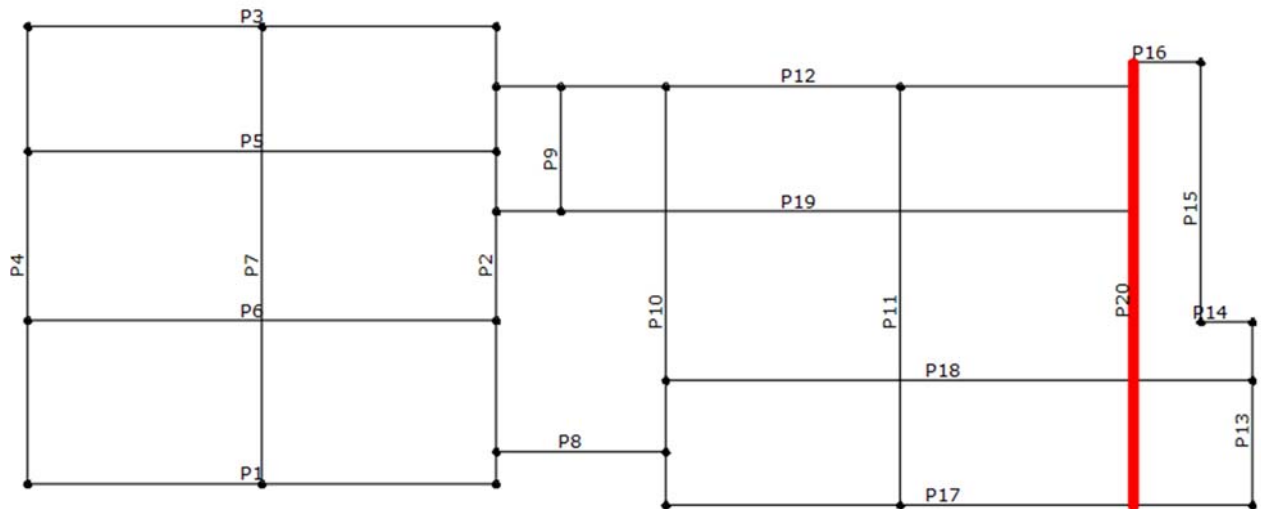


No.	hef/tef	Ned/NRd Max	Top			Middle			Bottom		
			Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd	Ned[daN]	NRd[daN]	Ned/NRd
92	11,67	0,08	5.682	94.500	0,06	6.444	88.736	0,07	7.206	94.500	0,08
93	11,67	0,04	2.320	94.500	0,02	3.082	88.736	0,03	3.844	94.500	0,04

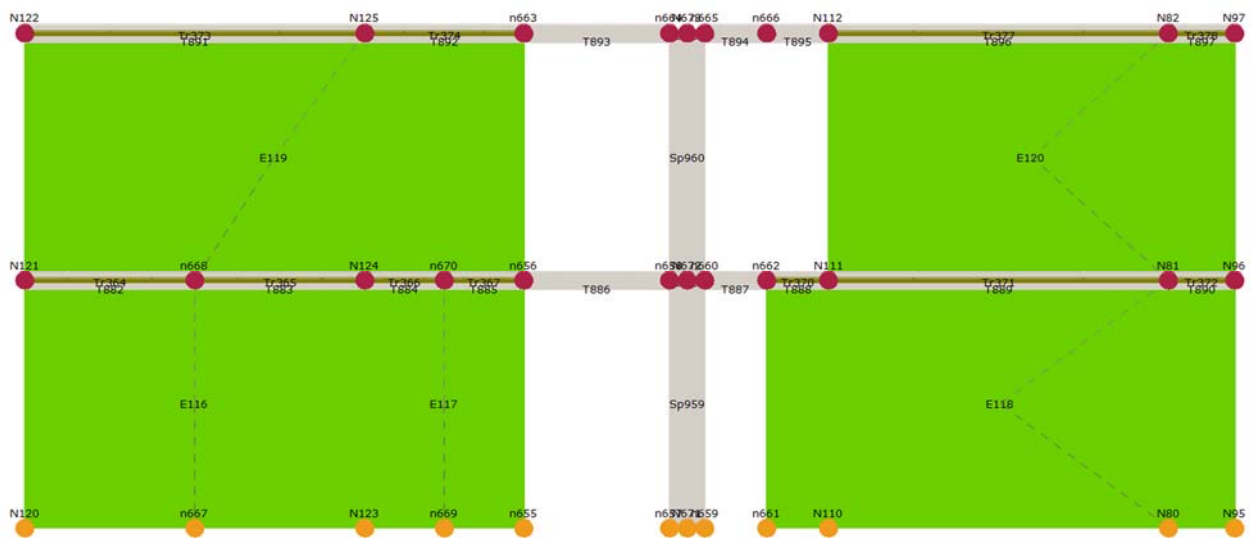


2.5 ELABORAT

okvir 20:



No.	hef/tef	Ned/NRd Max	Top		Ned/NRd	Middle		Ned/NRd	Bottom		Ned/NRd
			Ned[daN]	NRd[daN]		Ned[daN]	NRd[daN]		Ned[daN]	NRd[daN]	
116	17,50	0,05	43.086	1.034.880	0,04	45.880	875.134	0,05	48.674	1.034.880	0,05
117	11,67	0,08	4.977	74.830	0,07	5.630	69.739	0,08	6.283	77.014	0,08
118	17,50	0,04	46.089	1.424.640	0,03	49.936	1.204.731	0,04	53.782	1.424.640	0,04
119	17,50	0,02	19.780	1.518.720	0,01	23.881	1.284.288	0,02	27.981	1.518.720	0,02
120	17,50	0,02	19.272	1.236.480	0,02	22.610	1.045.615	0,02	25.949	1.236.480	0,02



2.5 ELABORAT

Tabelarične vrednosti kontrole obremenitev zidovja:

Pier	hef/tef	Top				Middle				Bottom				Satisfied
		Ned	Φ	NRd	Ned/NRd	Ned	Φ	NRd	Ned/NRd	Ned	Φ	NRd	Ned/NRd	
1	18	14.898	0,900	228.480	0,065	15.515	0,761	193.212	0,080	16.132	0,900	228.480	0,071	Yes
2	18	29.102	0,900	430.080	0,068	30.264	0,761	363.692	0,083	31.425	0,900	430.080	0,073	Yes
3	18	14.873	0,900	228.480	0,065	15.490	0,761	193.212	0,080	16.107	0,900	228.480	0,070	Yes
4	18	10.501	0,900	228.480	0,046	11.118	0,761	193.212	0,058	11.735	0,900	228.480	0,051	Yes
5	18	18.726	0,900	430.080	0,044	19.887	0,761	363.692	0,055	21.049	0,900	430.080	0,049	Yes
6	18	10.220	0,900	228.480	0,045	10.837	0,761	193.212	0,056	11.454	0,900	228.480	0,050	Yes
7	18	6.602	0,900	228.480	0,029	7.219	0,761	193.212	0,037	7.836	0,900	228.480	0,034	Yes
8	18	8.008	0,900	430.080	0,019	9.169	0,761	363.692	0,025	10.330	0,900	430.080	0,024	Yes
9	18	6.317	0,900	228.480	0,028	6.934	0,761	193.212	0,036	7.551	0,900	228.480	0,033	Yes
10	18	91.726	0,900	1.518.720	0,060	95.827	0,761	1.284.288	0,075	99.928	0,900	1.518.720	0,066	Yes
11	18	77.614	0,900	1.532.160	0,051	81.751	0,761	1.295.654	0,063	85.888	0,900	1.532.160	0,056	Yes
12	18	59.307	0,900	1.518.720	0,039	63.408	0,761	1.284.288	0,049	67.509	0,900	1.518.720	0,044	Yes
13	18	51.980	0,900	1.532.160	0,034	56.117	0,761	1.295.654	0,043	60.254	0,900	1.532.160	0,039	Yes
14	18	25.304	0,900	1.518.720	0,017	29.404	0,761	1.284.288	0,023	33.505	0,900	1.518.720	0,022	Yes
15	18	25.122	0,900	1.532.160	0,016	29.259	0,761	1.295.654	0,023	33.396	0,900	1.532.160	0,022	Yes
16	18	16.990	0,900	282.240	0,060	17.752	0,761	238.673	0,074	18.514	0,900	282.240	0,066	Yes
17	18	35.013	0,900	537.600	0,065	36.464	0,761	454.615	0,080	37.916	0,900	537.600	0,071	Yes
18	18	16.257	0,900	282.240	0,058	17.019	0,761	238.673	0,071	17.781	0,900	282.240	0,063	Yes
19	18	11.565	0,900	282.240	0,041	12.327	0,761	238.673	0,052	13.089	0,900	282.240	0,046	Yes
20	18	22.191	0,900	537.600	0,041	23.643	0,761	454.615	0,052	25.094	0,900	537.600	0,047	Yes
21	18	10.950	0,900	282.240	0,039	11.713	0,761	238.673	0,049	12.475	0,900	282.240	0,044	Yes
22	18	6.621	0,900	282.240	0,023	7.383	0,761	238.673	0,031	8.146	0,900	282.240	0,029	Yes
23	18	8.802	0,900	537.600	0,016	10.253	0,761	454.615	0,023	11.705	0,900	537.600	0,022	Yes
24	18	6.141	0,900	282.240	0,022	6.903	0,761	238.673	0,029	7.665	0,900	282.240	0,027	Yes
25	18	68.346	0,900	1.518.720	0,045	72.447	0,761	1.284.288	0,056	76.548	0,900	1.518.720	0,050	Yes
26	18	58.325	0,900	1.196.160	0,049	61.554	0,761	1.011.519	0,061	64.784	0,900	1.196.160	0,054	Yes
27	18	42.920	0,900	1.518.720	0,028	47.021	0,761	1.284.288	0,037	51.122	0,900	1.518.720	0,034	Yes
28	18	36.633	0,900	1.196.160	0,031	39.862	0,761	1.011.519	0,039	43.092	0,900	1.196.160	0,036	Yes
29	18	16.197	0,900	1.518.720	0,011	20.297	0,761	1.284.288	0,016	24.398	0,900	1.518.720	0,016	Yes
30	18	12.755	0,900	1.196.160	0,011	15.985	0,761	1.011.519	0,016	19.215	0,900	1.196.160	0,016	Yes
31	18	26.729	0,900	389.580	0,069	27.782	0,745	322.576	0,086	28.834	0,900	389.760	0,074	Yes
32	18	80.080	0,898	1.072.733	0,075	82.983	0,743	887.585	0,093	85.886	0,900	1.074.695	0,080	Yes
33	18	35.617	0,893	346.752	0,103	36.560	0,737	286.251	0,128	37.504	0,895	347.321	0,108	Yes
34	18	20.012	0,886	595.136	0,034	21.645	0,731	491.230	0,044	23.278	0,891	598.588	0,039	Yes
35	18	53.578	0,884	1.161.259	0,046	56.771	0,728	956.793	0,059	59.964	0,888	1.166.655	0,051	Yes
36	18	22.926	0,880	341.591	0,067	23.869	0,723	280.742	0,085	24.813	0,883	342.844	0,072	Yes
37	18	12.862	0,838	563.258	0,023	14.495	0,684	459.977	0,032	16.128	0,855	574.694	0,028	Yes
38	18	24.590	0,838	1.101.843	0,022	27.783	0,685	900.160	0,031	30.977	0,856	1.124.540	0,028	Yes
39	18	10.895	0,839	325.920	0,033	11.839	0,683	265.046	0,045	12.782	0,852	330.666	0,039	Yes
40	18	36.467	0,900	604.800	0,060	38.100	0,761	511.442	0,074	39.733	0,900	604.800	0,066	Yes
41	18	83.817	0,900	1.182.720	0,071	87.011	0,761	1.000.154	0,087	90.204	0,900	1.182.720	0,076	Yes
42	18	48.865	0,900	604.800	0,081	50.498	0,761	511.442	0,099	52.131	0,900	604.800	0,086	Yes
43	18	24.802	0,900	604.800	0,041	26.435	0,761	511.442	0,052	28.068	0,900	604.800	0,046	Yes
44	18	53.750	0,900	1.182.720	0,045	56.943	0,761	1.000.154	0,057	60.137	0,900	1.182.720	0,051	Yes
45	18	32.994	0,900	604.800	0,055	34.627	0,761	511.442	0,068	36.260	0,900	604.800	0,060	Yes
46	18	14.148	0,900	604.800	0,023	15.781	0,759	509.966	0,031	17.414	0,900	604.800	0,029	Yes
47	18	24.255	0,900	1.182.720	0,021	27.448	0,759	997.765	0,028	30.642	0,900	1.182.720	0,026	Yes
48	18	18.333	0,900	604.800	0,030	19.966	0,759	509.721	0,039	21.599	0,900	604.800	0,036	Yes
49	18	90.468	0,900	1.357.440	0,067	94.133	0,761	1.147.904	0,082	97.798	0,900	1.357.440	0,072	Yes
50	12	8.476	0,900	81.000	0,105	9.129	0,845	76.060	0,120	9.783	0,900	81.000	0,121	Yes
51	18	71.220	0,900	1.034.880	0,069	74.014	0,761	875.134	0,085	76.809	0,900	1.034.880	0,074	Yes
52	18	57.196	0,900	1.357.440	0,042	60.861	0,761	1.147.904	0,053	64.527	0,900	1.357.440	0,048	Yes
53	12	5.355	0,900	81.000	0,066	6.008	0,845	76.060	0,079	6.661	0,900	81.000	0,082	Yes
54	18	43.966	0,900	1.034.880	0,042	46.760	0,761	875.134	0,053	49.555	0,900	1.034.880	0,048	Yes
55	18	23.466	0,900	1.357.440	0,017	27.131	0,761	1.147.904	0,024	30.796	0,900	1.357.440	0,023	Yes
56	12	2.467	0,900	81.000	0,030	2.985	0,845	76.060	0,039	3.638	0,900	81.000	0,045	Yes

2.5 ELABORAT

57	18	18.335	0,900	1.034.880	0,018	21.129	0,761	875.134	0,024	23.924	0,900	1.034.880	0,023	Yes
58	18	10.622	0,900	201.600	0,053	11.167	0,761	170.481	0,066	11.711	0,900	201.600	0,058	Yes
59	18	8.405	0,900	201.600	0,042	8.949	0,761	170.481	0,052	9.494	0,900	201.600	0,047	Yes
60	18	6.709	0,900	201.600	0,033	7.254	0,761	170.481	0,043	7.798	0,900	201.600	0,039	Yes
61	18	4.583	0,900	201.600	0,023	5.128	0,761	170.481	0,030	5.672	0,900	201.600	0,028	Yes
62	18	2.353	0,900	201.600	0,012	2.898	0,761	170.481	0,017	3.442	0,900	201.600	0,017	Yes
63	18	1.865	0,900	201.600	0,009	2.409	0,761	170.481	0,014	2.954	0,900	201.600	0,015	Yes
64	18	49.205	0,890	1.022.822	0,048	51.999	0,734	844.365	0,062	54.794	0,893	1.026.658	0,053	Yes
65	18	31.983	0,872	1.002.709	0,032	34.778	0,717	824.311	0,042	37.572	0,879	1.011.295	0,037	Yes
66	18	14.298	0,780	897.293	0,016	17.092	0,635	729.634	0,023	19.886	0,820	943.139	0,021	Yes
67	18	71.873	0,900	1.518.720	0,047	75.974	0,761	1.284.288	0,059	80.075	0,900	1.518.720	0,053	Yes
68	18	53.860	0,900	1.223.040	0,044	57.162	0,761	1.034.250	0,055	60.464	0,900	1.223.040	0,049	Yes
69	18	42.450	0,900	1.518.720	0,028	46.550	0,761	1.284.288	0,036	50.651	0,900	1.518.720	0,033	Yes
70	18	31.235	0,900	1.034.880	0,030	34.029	0,761	875.134	0,039	36.823	0,900	1.034.880	0,036	Yes
71	18	21.081	0,900	1.075.200	0,020	23.984	0,761	909.231	0,026	26.887	0,900	1.075.200	0,025	Yes
72	18	18.094	0,900	1.034.880	0,017	20.888	0,761	875.134	0,024	23.683	0,900	1.034.880	0,023	Yes
73	18	54.598	0,900	1.411.200	0,039	58.408	0,761	1.193.365	0,049	62.219	0,900	1.411.200	0,044	Yes
74	12	4.879	0,900	81.000	0,060	5.532	0,845	76.060	0,073	6.185	0,900	81.000	0,076	Yes
75	18	43.960	0,900	1.034.880	0,042	46.754	0,761	875.134	0,053	49.549	0,900	1.034.880	0,048	Yes
76	18	20.819	0,900	1.034.880	0,020	23.614	0,761	875.134	0,027	26.408	0,900	1.034.880	0,026	Yes
77	12	1.784	0,900	81.000	0,022	2.363	0,845	76.060	0,031	3.016	0,900	81.000	0,037	Yes
78	18	19.675	0,900	1.034.880	0,019	22.469	0,761	875.134	0,026	25.264	0,900	1.034.880	0,024	Yes
79	18	32.201	0,900	779.520	0,041	34.306	0,761	659.192	0,052	36.411	0,900	779.520	0,047	Yes
80	18	23.722	0,900	537.600	0,044	25.173	0,761	454.615	0,055	26.625	0,900	537.600	0,050	Yes
81	18	11.144	0,900	268.800	0,041	11.870	0,761	227.308	0,052	12.596	0,900	268.800	0,047	Yes
82	18	18.296	0,900	779.520	0,023	20.400	0,761	659.192	0,031	22.505	0,900	779.520	0,029	Yes
83	18	12.082	0,900	537.600	0,022	13.533	0,761	454.615	0,030	14.985	0,900	537.600	0,028	Yes
84	18	7.445	0,900	268.800	0,028	8.171	0,761	227.308	0,036	8.897	0,900	268.800	0,033	Yes
85	18	3.166	0,900	497.280	0,006	4.509	0,761	420.519	0,011	5.851	0,900	497.280	0,012	Yes
86	18	39.349	0,900	1.518.720	0,026	43.450	0,761	1.284.288	0,034	47.551	0,900	1.518.720	0,031	Yes
87	18	17.863	0,900	1.518.720	0,012	21.964	0,761	1.284.288	0,017	26.065	0,900	1.518.720	0,017	Yes
88	18	10.139	0,900	430.080	0,024	11.301	0,761	363.692	0,031	12.462	0,900	430.080	0,029	Yes
89	18	7.190	0,900	430.080	0,017	8.351	0,761	363.692	0,023	9.512	0,900	430.080	0,022	Yes
90	12	24.287	0,900	157.500	0,154	25.558	0,843	147.560	0,173	26.828	0,900	157.500	0,170	Yes
91	12	19.744	0,809	186.103	0,106	21.413	0,748	172.039	0,124	23.083	0,829	190.728	0,121	Yes
92	12	5.682	0,900	94.500	0,060	6.444	0,845	88.736	0,073	7.206	0,900	94.500	0,076	Yes
93	12	2.320	0,900	94.500	0,025	3.082	0,845	88.736	0,035	3.844	0,900	94.500	0,041	Yes
94	18	13.801	0,900	282.240	0,049	14.563	0,761	238.673	0,061	15.325	0,900	282.240	0,054	Yes
95	18	25.235	0,900	537.600	0,047	26.686	0,761	454.615	0,059	28.138	0,900	537.600	0,052	Yes
96	18	20.224	0,900	483.840	0,042	21.531	0,761	409.154	0,053	22.837	0,900	483.840	0,047	Yes
97	18	7.286	0,900	188.160	0,039	7.794	0,761	159.115	0,049	8.302	0,900	188.160	0,044	Yes
98	18	8.271	0,900	282.240	0,029	9.033	0,761	238.673	0,038	9.795	0,900	282.240	0,035	Yes
99	18	10.508	0,900	537.600	0,020	11.960	0,761	454.615	0,026	13.411	0,900	537.600	0,025	Yes
100	18	11.379	0,900	483.840	0,024	12.686	0,761	409.154	0,031	13.992	0,900	483.840	0,029	Yes
101	18	4.068	0,900	188.160	0,022	4.576	0,761	159.115	0,029	5.084	0,900	188.160	0,027	Yes
102	18	34.602	0,890	598.030	0,058	36.235	0,734	493.545	0,073	37.868	0,893	599.902	0,063	Yes
103	18	43.610	0,886	1.164.754	0,037	46.803	0,731	961.226	0,049	49.997	0,891	1.170.780	0,043	Yes
104	18	29.524	0,884	580.809	0,051	31.121	0,728	478.448	0,065	32.718	0,888	583.264	0,056	Yes
105	18	18.713	0,900	725.760	0,026	20.673	0,761	613.731	0,034	22.632	0,900	725.760	0,031	Yes
106	18	19.925	0,864	580.552	0,034	21.558	0,708	475.811	0,045	23.191	0,872	586.070	0,040	Yes
107	18	26.467	0,843	1.107.860	0,024	29.660	0,689	905.355	0,033	32.854	0,858	1.128.090	0,029	Yes
108	18	13.687	0,844	554.516	0,025	15.284	0,690	453.085	0,034	16.881	0,859	564.248	0,030	Yes
109	18	7.186	0,900	725.760	0,010	9.145	0,761	613.731	0,015	11.105	0,900	725.760	0,015	Yes
110	18	32.106	0,887	595.791	0,054	33.739	0,731	491.181	0,069	35.372	0,890	598.001	0,059	Yes
111	18	50.551	0,885	1.162.388	0,043	53.744	0,729	958.196	0,056	56.938	0,889	1.167.945	0,049	Yes
112	18	27.573	0,882	579.316	0,048	29.170	0,726	476.929	0,061	30.766	0,886	582.081	0,053	Yes
113	18	18.602	0,854	573.884	0,032	20.235	0,698	469.040	0,043	21.868	0,864	580.732	0,038	Yes
114	18	20.599	0,831	1.092.582	0,019	23.793	0,680	893.459	0,027	26.986	0,853	1.120.827	0,024	Yes
115	18	14.564	0,828	543.862	0,027	16.161	0,672	441.845	0,037	17.758	0,845	555.029	0,032	Yes
116	18	43.086	0,900	1.034.880	0,042	45.880	0,761	875.134	0,052	48.674	0,900	1.034.880	0,047	Yes
117	12	4.977	0,831	74.830	0,067	5.630	0,775	69.739	0,081	6.283	0,856	77.014	0,082	Yes

2.5 ELABORAT

118	18	46.089	0,900	1.424.640	0,032	49.936	0,761	1.204.731	0,041	53.782	0,900	1.424.640	0,038	Yes
119	18	19.780	0,900	1.518.720	0,013	23.881	0,761	1.284.288	0,019	27.981	0,900	1.518.720	0,018	Yes
120	18	19.272	0,900	1.236.480	0,016	22.610	0,761	1.045.615	0,022	25.949	0,900	1.236.480	0,021	Yes

Rezultati preračuna objekta na vertikalno obremenitev pokažejo, da vsi nosilni elementi izkazujejo predpisano varnost.

2.5 ELABORAT

4.6. Kontrola potresne odpornosti objekta

Strižna odpornost zidovja

Mejna strižna sila je za zidove za strižni mehanizem določena iz Turnšek/Čačinovičeve enačbe z uporabo natezne trdnosti zidovja (1), medtem ko se upogibna nosilnost določi po (2).

$$V_u = A_w \frac{f_{Mt}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{Mt}}} \quad (1)$$

$$M_u = \frac{(\sigma_0 A_w) l_w}{2} \left(1 - \frac{\sigma_0}{0.85 f_{Mc}} \right) \quad (2)$$

kjer je:

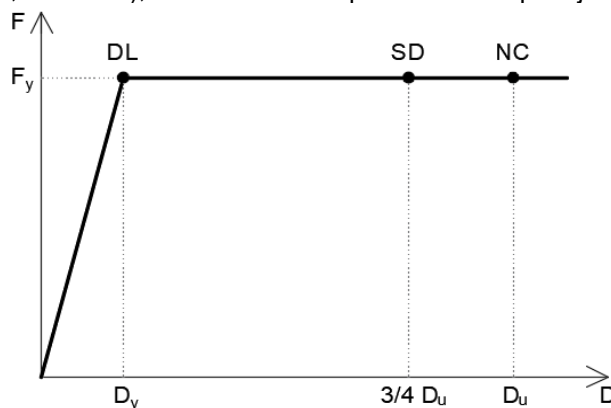
- V_u strižna nosilnost pri diagonalnem strižnem mehanizmu,
- A_w prečni prerez zidu,
- f_t natezna trdnost zidu,
- σ_0 vertikalna obremenitev zidu,
- b koeficient, ki zajema vpliv razporeditve strižnih napetosti,
- M_u mejni moment pri upogibnem mehanizmu zidu,
- l dolžina zidu,
- f_c tlačna trdnost zidu.

Za določitev elasto-plastične krivulje obnašanja zidov so predpostavljeni mejni zasuki zidov po EC8-3, in sicer 0,0053 za strižni mehanizem in 0,0107 h_0/l za upogibni mehanizem (h_0 je višina zidov od prereza z maksimalnim momentom do ničelne momentne točke in l dolžina zidov).

Rezultati seizmične analize

Potresna odpornost je za posamezno stanje objekta analizirana za 24 primerov potresne obtežbe (pozitivna in negativna vzdolžna (X) ter prečna (Y) smer obremenjevanja, brez ekscentričnosti mase in z upoštevanjem 5% ekscentričnosti mase v obeh smereh, masna in modalna porazdelitev sil). Za polovico primerov je potresna obtežba upoštevana kot enakomerna razporeditev, za drugo polovico pa obtežba sledi prvi nihajni obliki konstrukcije.

Ocena odpornosti je računski postopek, s katerim preverimo ali obstoječa nepoškodovana ali poškodovana konstrukcija zadošča kriterijem izbranega mejnega stanja ob upoštevanju pričakovane potresne obtežbe. Ločimo tri mejna stanja (NC, SD in DL), ki so shematsko prikazana na spodnji sliki.



2.5 ELABORAT

Mejno stanje NC («Near Collapse»):

$$\alpha_{NC} = \frac{PGA_{CNC}}{PGA_{DNC}} ; \quad \begin{array}{l} PGA_{CNC} : \text{dosežen pospešek konstrukcije pri mejnem stanju NC} \\ PGA_{DNC} : \text{zahteve standarda za mejno stanje NC} \end{array}$$

$$d_t^{NC} \leq d_m^{NC} \quad \begin{array}{l} d_t^{NC} : \text{ciljni pomik} \\ d_m^{NC} : \text{maksimalni pomik obravnavane točke konstrukcije} \end{array}$$

Mejno stanje SD («Significant Damage»):

Konstrukcija je znatno poškodovana, ima določeno preostalo bočno trdnost in togost, nosilni elementi pa lahko prenašajo vertikalne obremenitve. Nekonstrukcijski deli so poškodovani vendar niso izpadli iz lastne ravnine. Prisotni so zmerni trajni pomiki. Konstrukcija lahko prenese naknadni potres zmerne intenzitete. Popravilo konstrukcije bi verjetno bilo neekonomično.

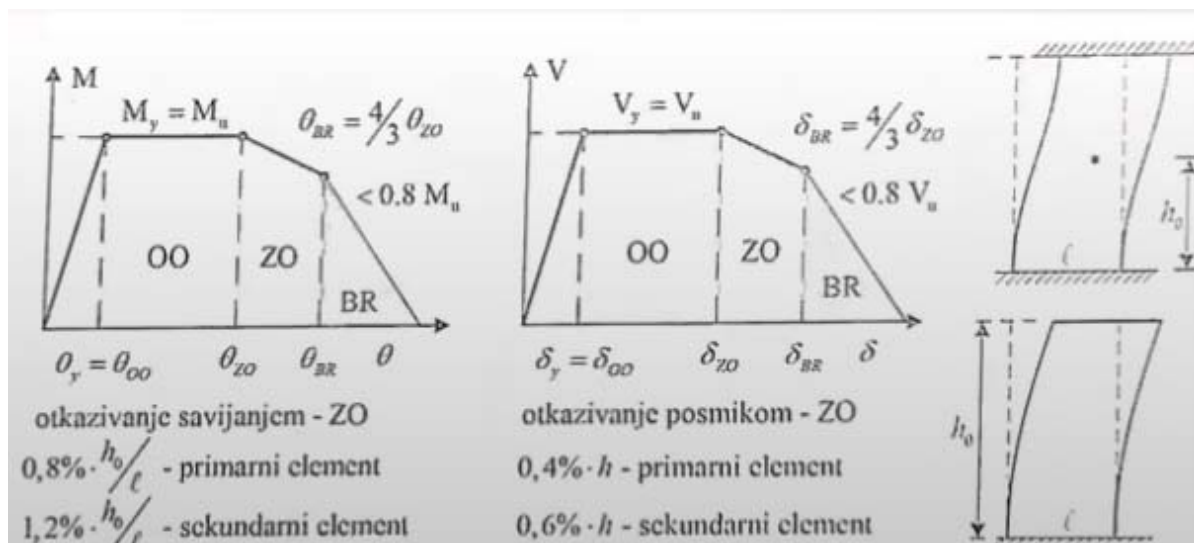
$$\alpha_{SD} = \frac{PGA_{CSD}}{PGA_{DSD}} ; \quad \begin{array}{l} PGA_{CSD} : \text{dosežen pospešek konstrukcije pri mejnem stanju SD} \\ PGA_{DSD} : \text{zahteve standarda za mejno stanje SD} \end{array}$$

$$d_t^{SD} \leq d_m^{SD} \quad \begin{array}{l} d_t^{SD} : \text{ciljni pomik} \\ d_m^{SD} : \text{dosežen pomik konstrukcije pri mejnem stanju SD} \end{array}$$

Mejno stanje DL («Damage Limitation»):

Konstrukcija je le rahlo poškodovana, s konstrukcijskimi elementi, ki nimajo znatnega popuščanja in so ohranili svojo trdnost in togost. Nekonstrukcijski deli, kot so predelne stene, smejo imeti razporejene razpoke, vendar se poškodbe lahko ekonomsko popravijo. Stalni pomiki so zanemarljivi. Popravila konstrukcije niso potrebna.

$$\alpha_{DL} = \frac{PGA_{CDL}}{PGA_{DDL}} ; \quad \begin{array}{l} PGA_{CDL} : \text{dosežen pospešek konstrukcije pri mejnem stanju DL} \\ PGA_{DDL} : \text{zahteve standarda za mejno stanje DL} \end{array}$$



OO...omejeno oštečenje (DL)

ZO...znatno oštečenje (SD)

BR....blizu rušenja (NC)

2.5 ELABORAT

- dt ciljni pomik večprostostnega sistema (MDOF), $dt=d^*t \times \Gamma$
 dm mejni (končni) pomik večprostostnega sistema (MDOF)
 dm pomik pri mejnem stanju uporabnosti (DL) večprostostnega sistema (MDOF), $dm=3/4 \cdot du$
 Γ faktor transformacije
 F^*y mejna nosilnost idealiziranega enoprostostnega sistema (SDOF)
 d^*y plastični (mejni) pomik idealiziranega enoprostostnega sistema (SDOF)
 d^*m končni(ultimate) pomik idealiziranega enoprostostnega sistema (SDOF)
 α globalni koeficient nosilnosti

Program prikaže rezultate vseh izbranih analiz v pregledni tabeli, kjer analize, senčene z rdečo barvo, pomenijo nezadostno potresno odpornost, zelena barva pa pomeni, da konstrukcija pri takšni analizi izpolnjuje pogoje potresne odpornosti v smislu prenašanja projektnega pospeška temeljih tal.

No.	Insert in report	Seism dir.	Seismic load	Eccentricity [cm]	dt SD [cm]	dm SD [cm]	d*y DL [cm]	α SD	α DL
1	☒	+X	Uniform	0,00	0,63	2,70	0,07	4,275	0,829
2	☒	+X	Static forces	0,00	1,09	3,44	0,11	3,153	0,722
3	☒	-X	Uniform	0,00	0,65	1,26	0,07	1,927	0,849
4	☒	-X	Static forces	0,00	0,93	2,93	0,09	3,152	0,695
5	☒	+Y	Uniform	0,00	0,41	1,30	0,05	3,158	0,988
6	☒	+Y	Static forces	0,00	0,55	2,24	0,06	4,101	0,804
7	☒	-Y	Uniform	0,00	0,35	1,72	0,05	4,970	1,149
8	☒	-Y	Static forces	0,00	0,46	2,69	0,06	5,904	0,902
9	☒	+X	Uniform	74,00	0,71	2,65	0,08	3,726	0,873
10	☒	+X	Uniform	-74,00	0,69	3,13	0,08	4,514	0,898
11	☒	+X	Static forces	74,00	1,05	2,20	0,10	2,091	0,735
12	☒	+X	Static forces	-74,00	1,04	3,03	0,10	2,928	0,715
13	☒	-X	Uniform	74,00	0,66	2,74	0,07	4,123	0,842
14	☒	-X	Uniform	-74,00	0,63	0,99	0,07	1,585	0,861
15	☒	-X	Static forces	74,00	0,92	3,19	0,09	3,469	0,710
16	☒	-X	Static forces	-74,00	0,95	2,93	0,09	3,099	0,682
17	☒	+Y	Uniform	189,50	0,33	1,24	0,05	3,801	1,026
18	☒	+Y	Uniform	-189,50	0,52	1,39	0,06	2,679	0,903
19	☒	+Y	Static forces	189,50	0,41	2,40	0,05	5,863	0,867
20	☒	+Y	Static forces	-189,50	0,69	2,09	0,07	3,028	0,711
21	☒	-Y	Uniform	189,50	0,29	1,63	0,05	5,639	1,154
22	☒	-Y	Uniform	-189,50	0,44	1,57	0,06	3,543	1,059
23	☒	-Y	Static forces	189,50	0,36	2,94	0,05	8,196	0,971
24	☒	-Y	Static forces	-189,50	0,60	2,35	0,07	3,942	0,828

No.	Seism dir.	Seismic load	Eccentricity [cm]	α SD	α DL
14	-X	Uniform	-74,00	1,582	0,860
3	-X	Uniform	0,00	1,927	0,849
11	+X	Static forces	74,00	2,094	0,735
18	+Y	Uniform	-189,50	2,649	0,901
12	+X	Static forces	-74,00	2,922	0,714
20	+Y	Static forces	-189,50	3,004	0,709
16	-X	Static forces	-74,00	3,091	0,682
5	+Y	Uniform	0,00	3,136	0,988
4	-X	Static forces	0,00	3,150	0,695
2	+X	Static forces	0,00	3,152	0,722
15	-X	Static forces	74,00	3,474	0,711
22	-Y	Uniform	-189,50	3,512	1,057
9	+X	Uniform	74,00	3,732	0,873
17	+Y	Uniform	189,50	3,826	1,029
24	-Y	Static forces	-189,50	3,906	0,826
6	+Y	Static forces	0,00	4,075	0,803
13	-X	Uniform	74,00	4,130	0,842
1	+X	Uniform	0,00	4,275	0,829
10	+X	Uniform	-74,00	4,508	0,898
7	-Y	Uniform	0,00	4,939	1,149
21	-Y	Uniform	189,50	5,680	1,157
8	-Y	Static forces	0,00	5,870	0,902
19	+Y	Static forces	189,50	5,894	0,869
23	-Y	Static forces	189,50	8,234	0,973

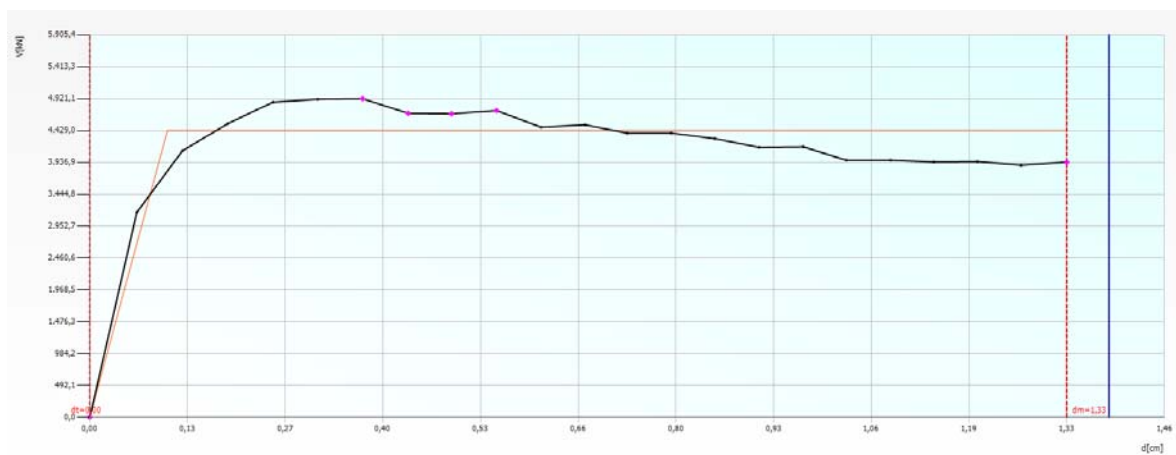
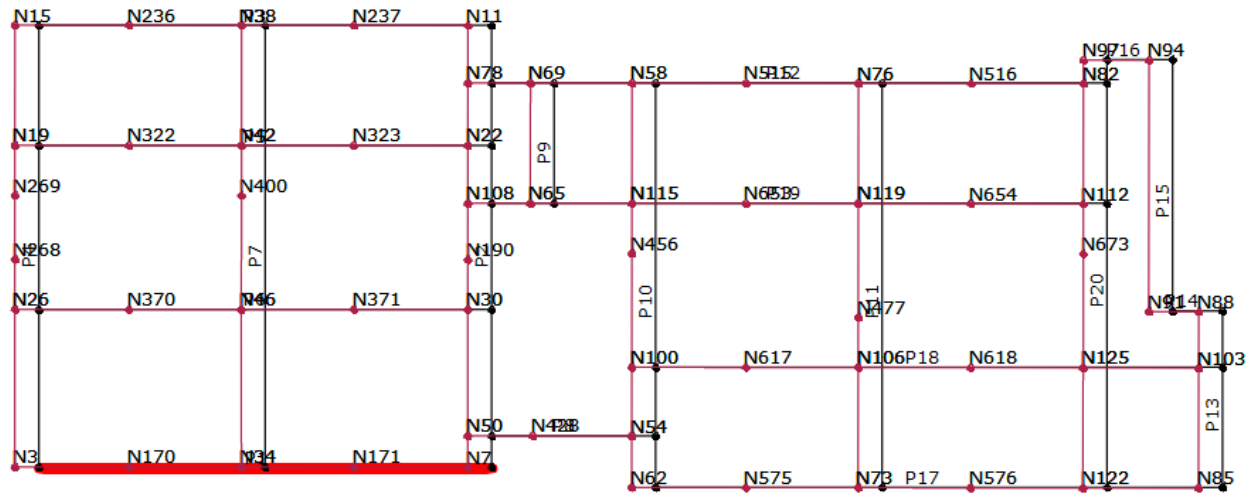
razporeditev za α_{SD}

No.	Seism dir.	Seismic load	Eccentricity [cm]	α SD	α DL
16	-X	Static forces	-74,00	3,091	0,682
4	-X	Static forces	0,00	3,150	0,695
20	+Y	Static forces	-189,50	3,004	0,709
15	-X	Static forces	74,00	3,474	0,711
12	+X	Static forces	-74,00	2,922	0,714
2	+X	Static forces	0,00	3,152	0,722
11	+X	Static forces	74,00	2,094	0,735
6	+Y	Static forces	0,00	4,075	0,803
24	-Y	Static forces	-189,50	3,906	0,826
1	+X	Uniform	0,00	4,275	0,829
13	-X	Uniform	74,00	4,130	0,842
3	-X	Uniform	0,00	1,927	0,849
14	-X	Uniform	-74,00	1,582	0,860
19	+Y	Static forces	189,50	5,894	0,869
9	+X	Uniform	74,00	3,732	0,873
10	+X	Uniform	-74,00	4,508	0,898
18	+Y	Uniform	-189,50	2,649	0,901
8	-Y	Static forces	0,00	5,870	0,902
23	-Y	Static forces	189,50	8,234	0,973
5	+Y	Uniform	0,00	3,136	0,988
17	+Y	Uniform	189,50	3,826	1,029
22	-Y	Uniform	-189,50	3,512	1,057
7	-Y	Uniform	0,00	4,939	1,149
21	-Y	Uniform	189,50	5,680	1,157

razporeditev za α_{DL}

2.5 ELABORAT

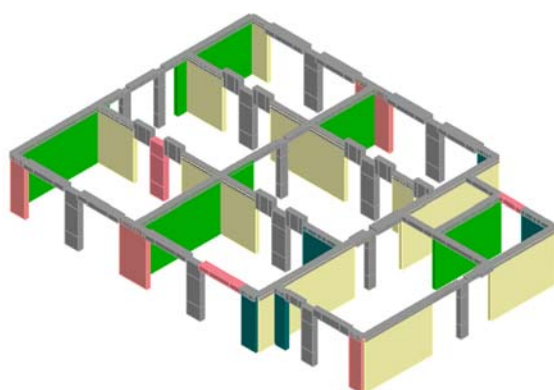
14. obt. primer: -X-uniform:



-NC			
dt	-	[cm]	- dm - [cm]
qu	-		dm/dt = -
-SD			
dt	0,63	[cm]	<= dm 0,99 [cm]
Satisfied verification			
-DL			
Sd	0,08	[cm]	> d*y 0,07 [cm]
Not satisfied verification			
Analysis parameters			
T*	[s]	0,088	
m*	[kg]	816318	
w	[kN]	15432,8	
M	[kg]	1573173	
m*/M	[%]	51,89	
r		1,46	
F*y	[kN]	3034,6	
d*y	[cm]	0,07	
d*m	[cm]	0,91	
Limit state			
	PGA [m/s ²]	α	
NC	-	-	
SD	4,351	1,582	
DL	1,385	0,860	

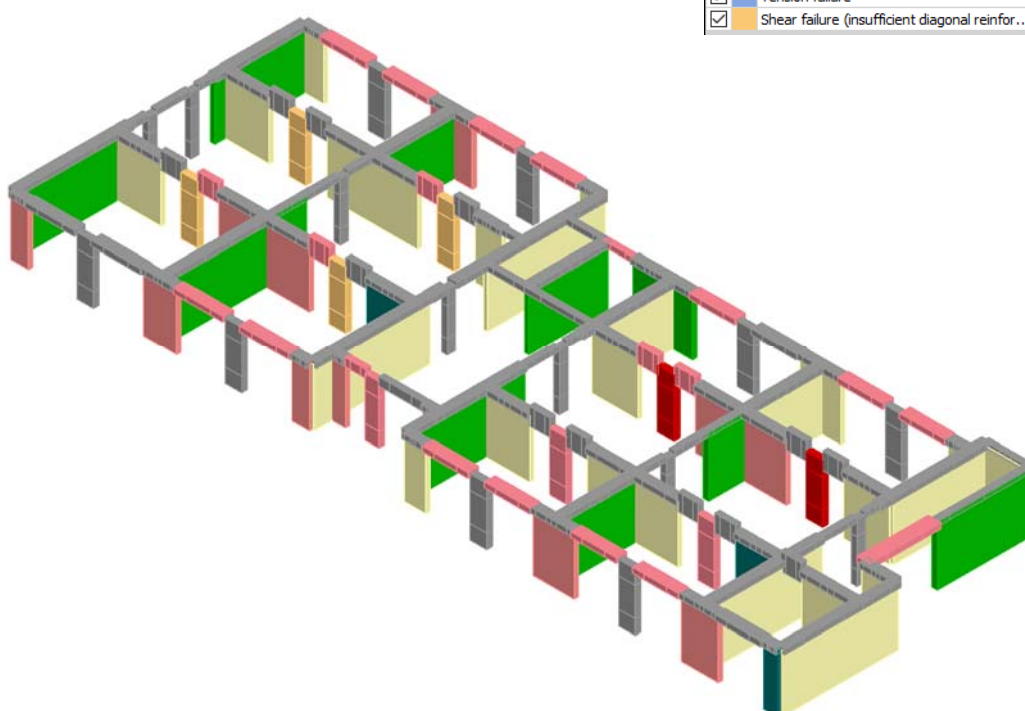
2.5 ELABORAT

3. etaža:

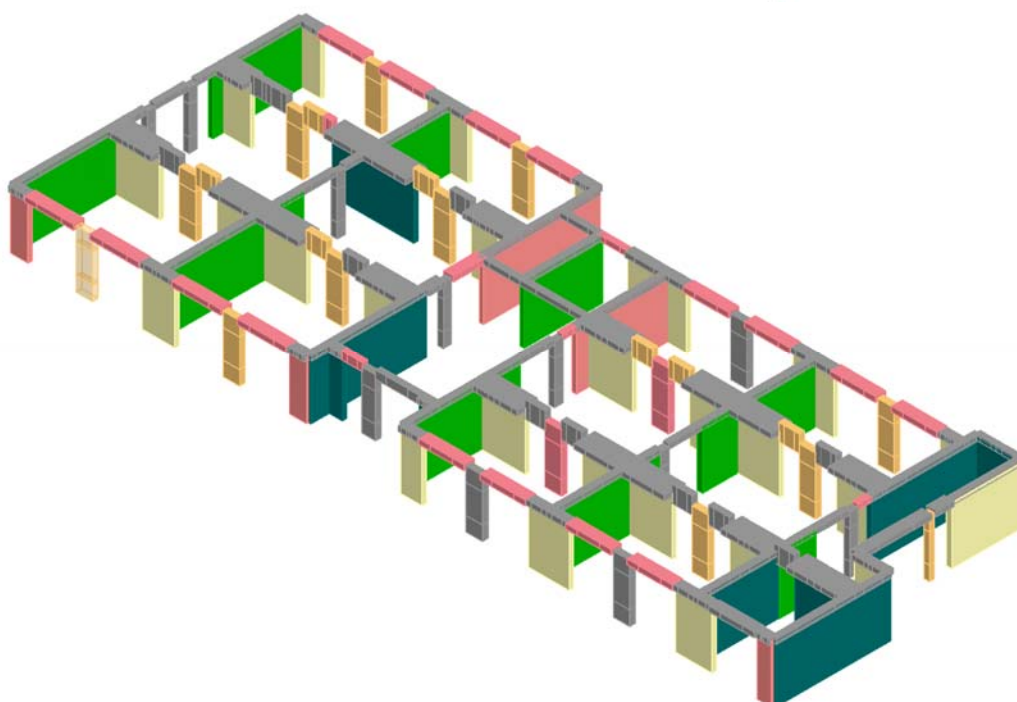


☒	Undamaged
☒	Plasticity incipient
☒	Shear damage
☒	Incipient shear failure
☒	Shear failure
☒	Bending damage
☒	Incipient bending failure
☒	Bending failure
☒	Serious crisis
☒	Compression failure
☒	Tension failure
☒	Failure during elastic phase
☒	Ineffective element
R.C.	
☒	Undamaged
☒	Shear failure
☒	Bending damage
☒	Bending failure
☒	Compression failure
☒	Tension failure
☒	Shear failure (insufficient diagonal reinfor...

2. etaža:

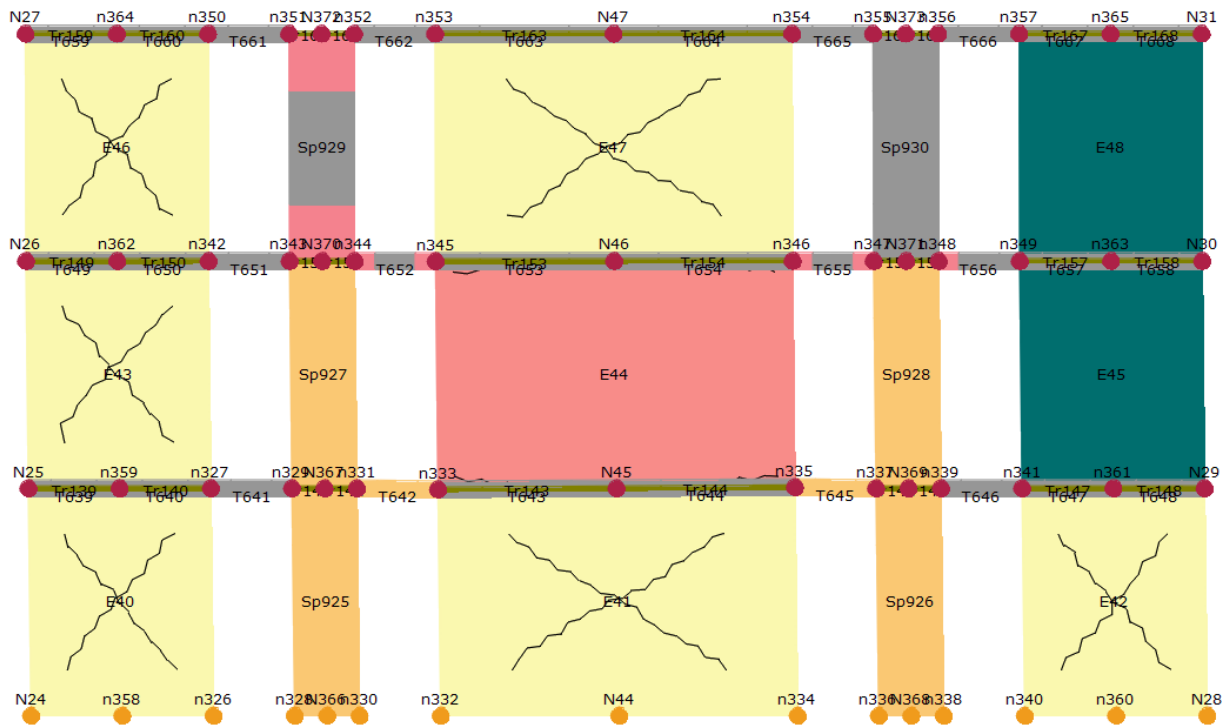


1. etaža:

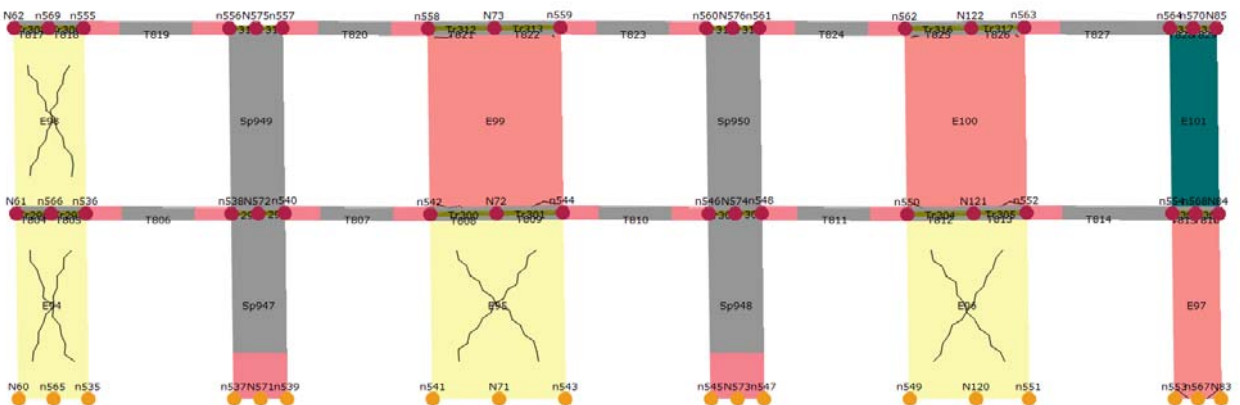


2.5 ELABORAT

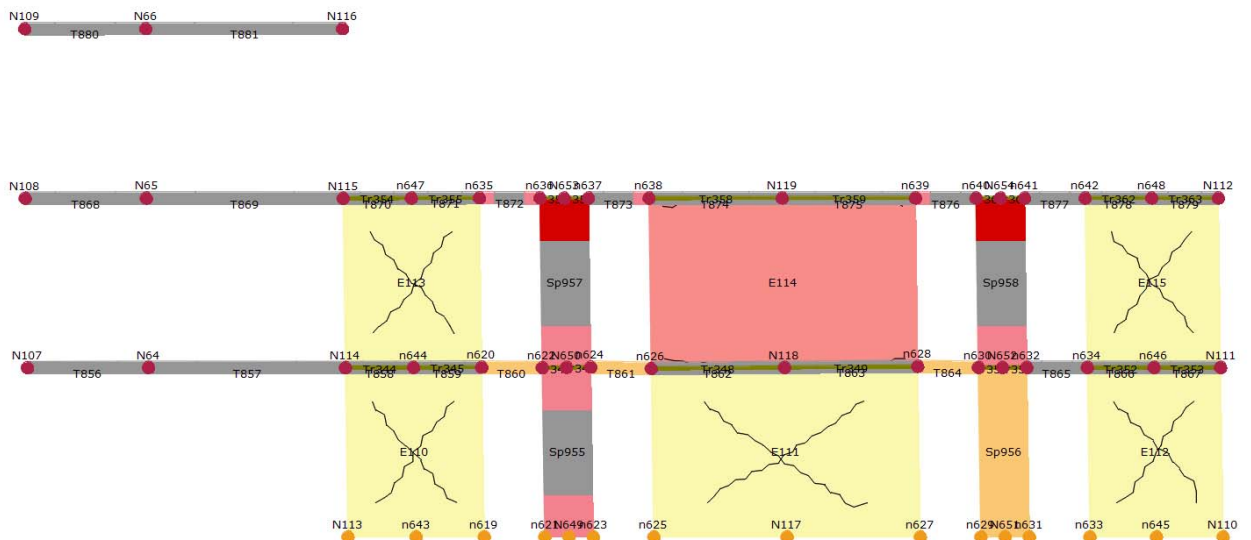
wall 6:



wall 17:

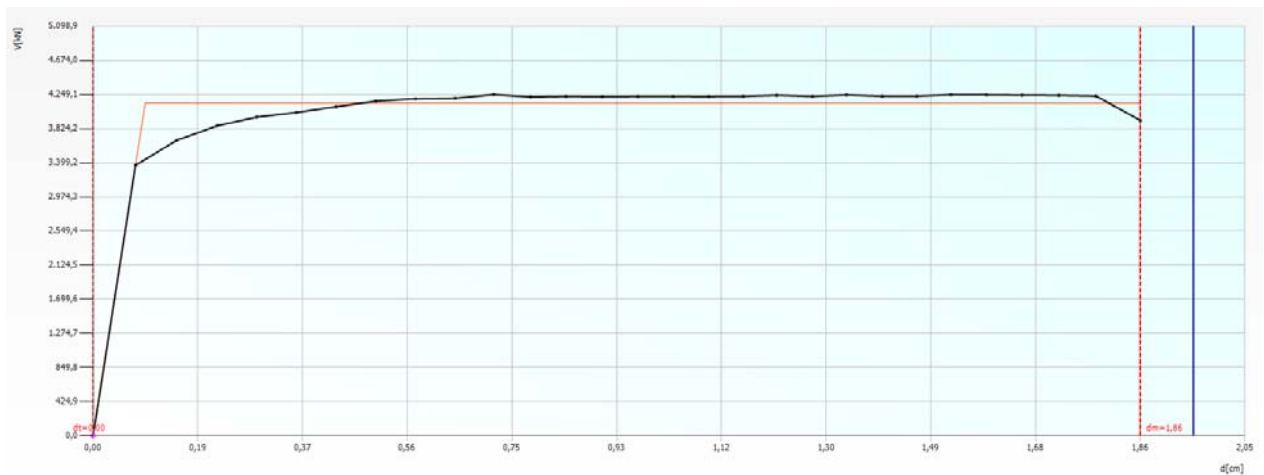
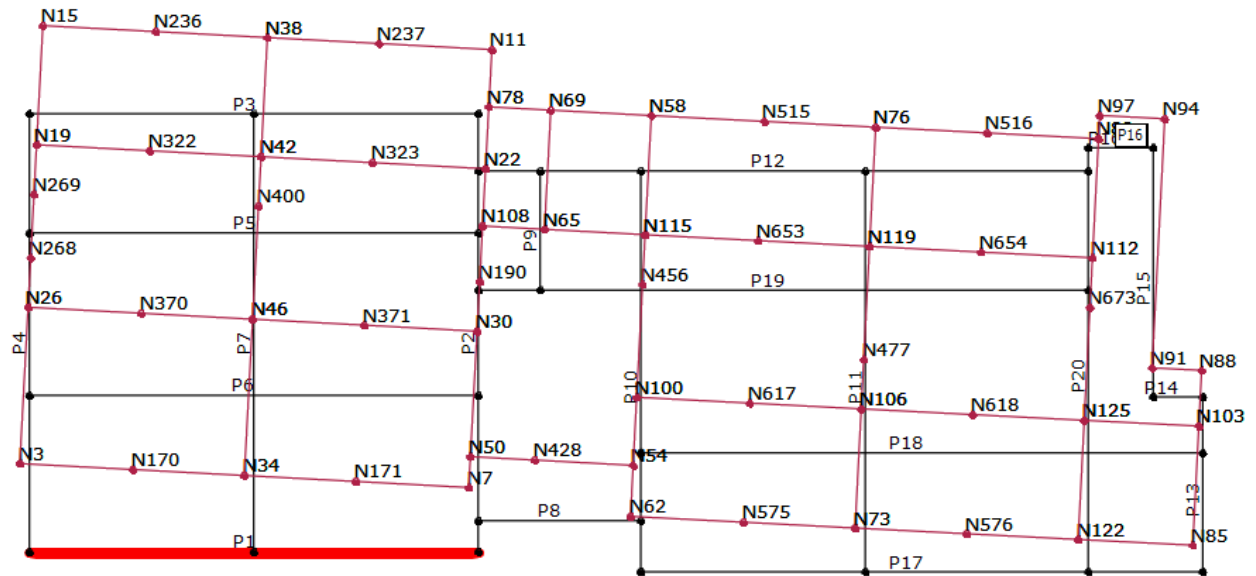


wall 19:



2.5 ELABORAT

18. obt. primer: +Y-uniform:



NC

dt

-

[cm]

-

dm

-

[cm]

qu

=

-

dm/dt

=

-

-

SD

dt

0,53

[cm]

<=

dm

1,40

[cm]

Satisfied verification

DL

Sd

0,07

[cm]

>

d*y

0,06

[cm]

Not satisfied verification

Analysis parameters

T* [s]

0,082

m* [kg]

754742

w [kN]

15432,5

M [kg]

1573173

m*/M [%]

47,976

Γ

1,45

F*y [kN]

2860,5

d*y [cm]

0,06

d*m [cm]

1,29

Limit state

PGA [m/s2]

α

NC

-

-

SD

7,283

2,649

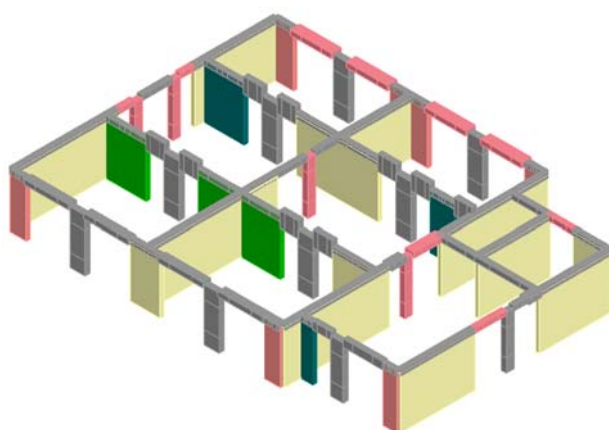
DL

1,451

0,901

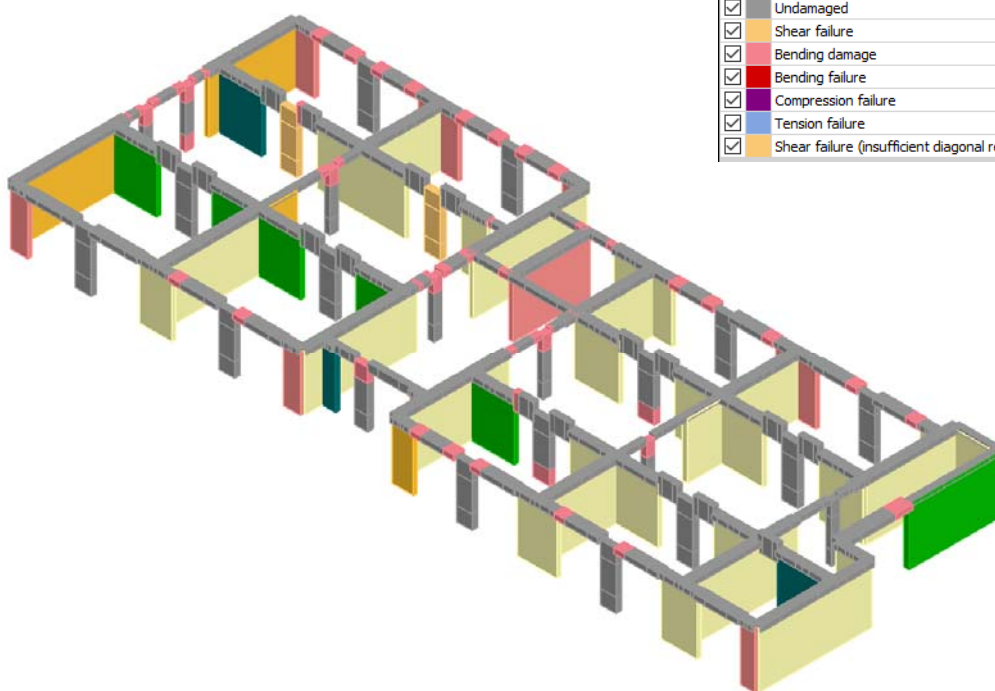
2.5 ELABORAT

3.etaža:

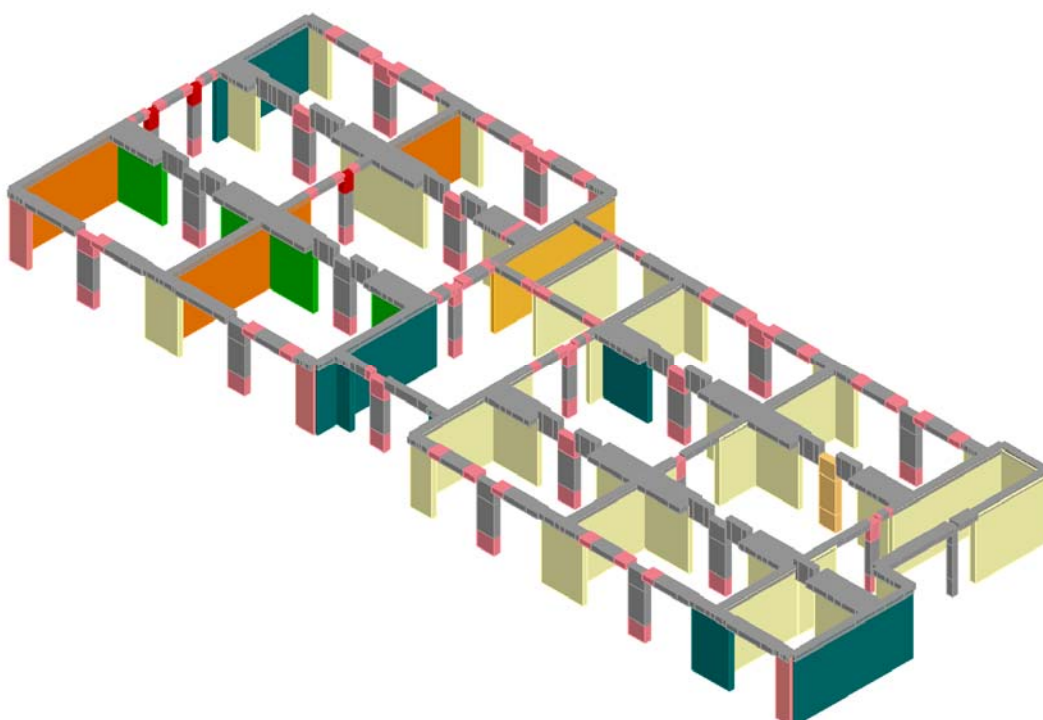


☒	Undamaged
☒	Plasticity incipient
☒	Shear damage
☒	Incipient shear failure
☒	Shear failure
☒	Bending damage
☒	Incipient bending failure
☒	Bending failure
☒	Serious crisis
☒	Compression failure
☒	Tension failure
☒	Failure during elastic phase
☒	Ineffective element
R.C.	
☒	Undamaged
☒	Shear failure
☒	Bending damage
☒	Bending failure
☒	Compression failure
☒	Tension failure
☒	Shear failure (insufficient diagonal reinfor...

2.etaža:

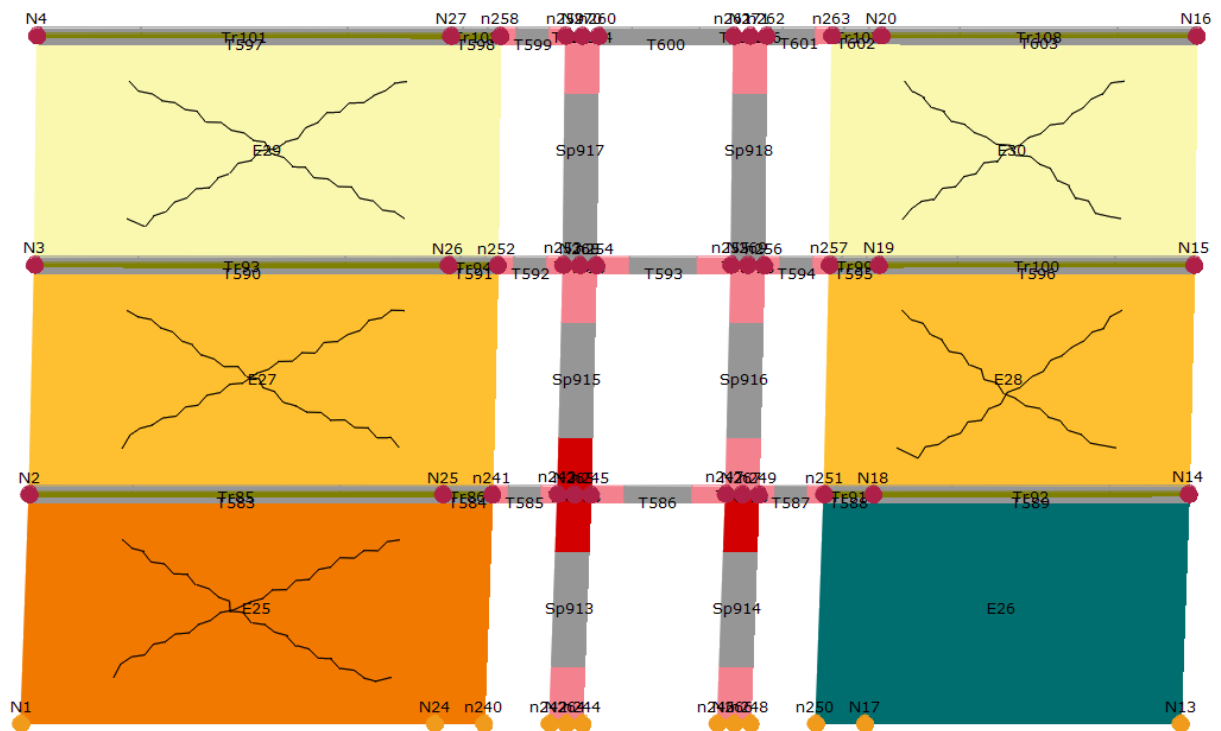


1.etaža:

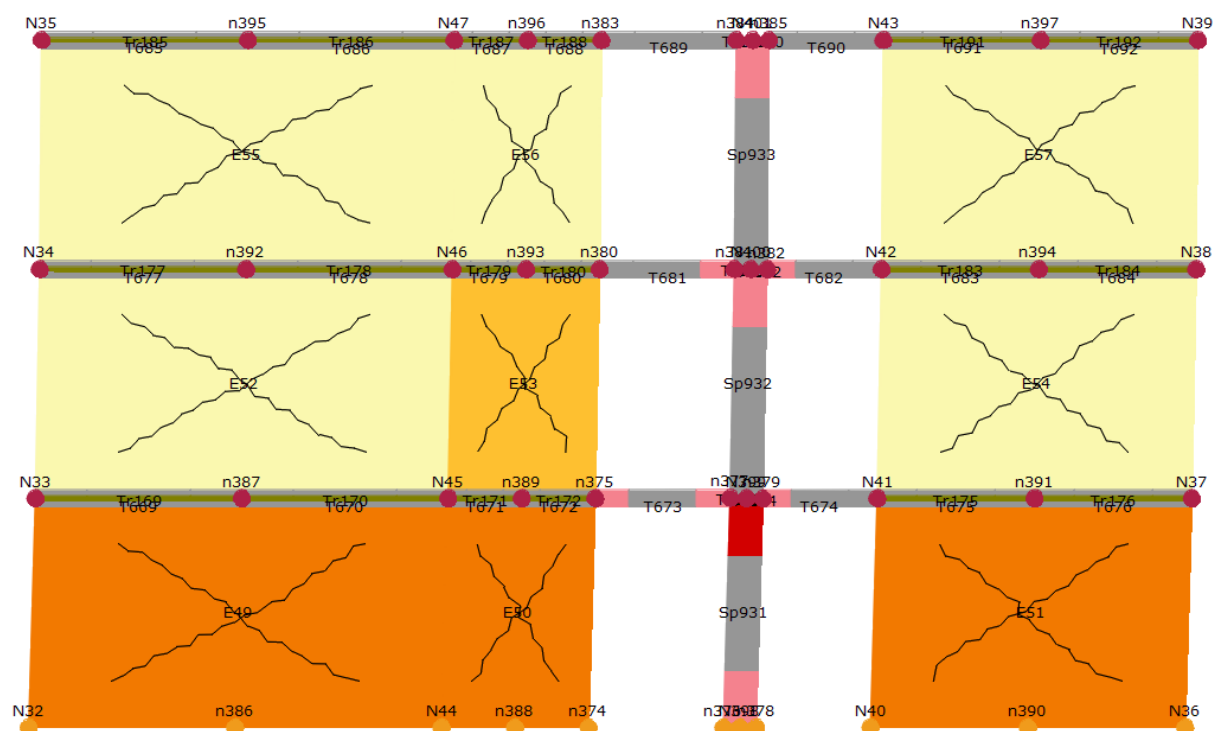


2.5 ELABORAT

wall 4:

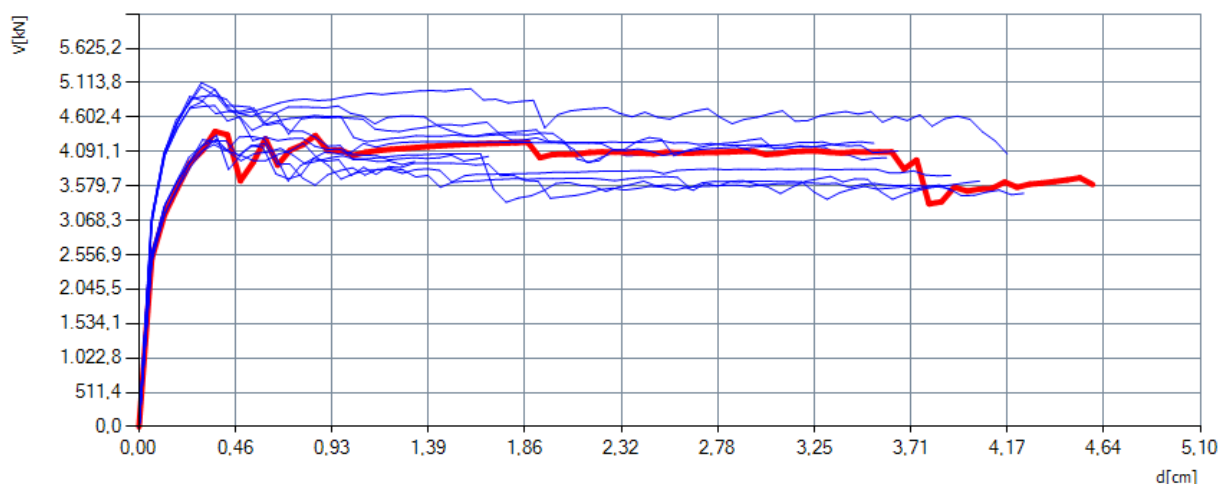


wall 7:

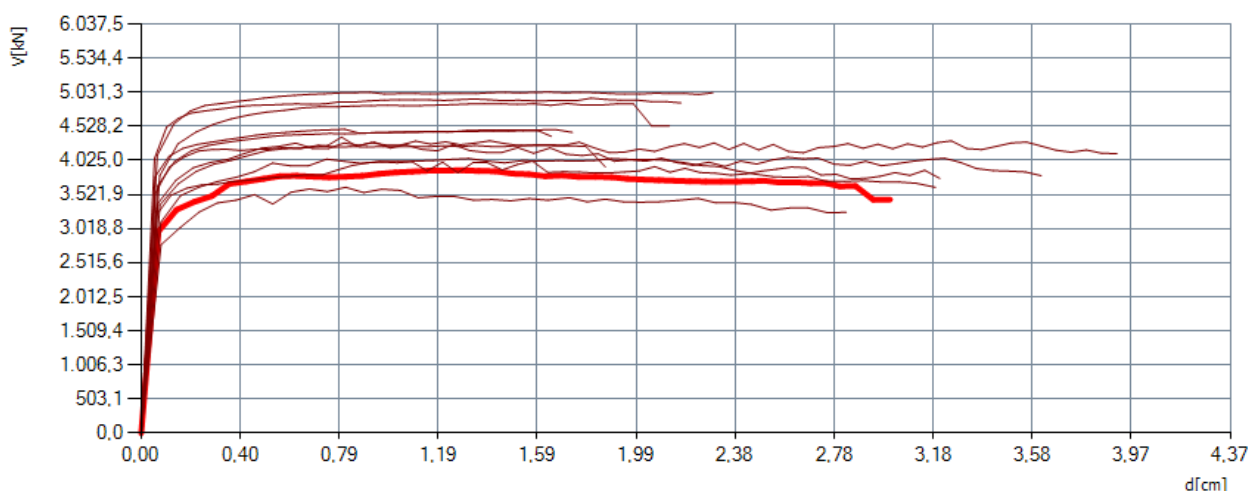


2.5 ELABORAT

potisne krivulje za X smer:



potisne krivulje za Y smer:



Povzetek rezultatov seizmične analize:

Na podlagi rezultatov seizmične analize za globalno smer X ugotovimo, da nosilna konstrukcija v mejnem stanju nosilnosti (SD) zadošča zahtevam standarda, kar pomeni, da je konstrukcija sposobna prevzeti predpisano potresno obremenitev kljub znatnim poškodbam ter da ima preostalo strižno trdnost, da nosilni elementi še vedno lahko prenašajo vertikalne obremenitve.

V mejnem stanju uporabnosti (DL) objekt izkazuje 86% predpisane potresne obremenitve, kar ni kritično, saj to nakazuje, da je konstrukcija le rahlo poškodovana, konstrukcijski elementi pa ohranijo svojo trdnost in togost. Konstrukcijski elementi so razpokani, vendar so poškodbe takšnega obsega, da je sanacija ekonomsko sprejemljiva.

Na podlagi rezultatov seizmične analize za globalno smer Y ugotovimo, da nosilna konstrukcija v mejnem stanju nosilnosti (SD) zadošča zahtevam standarda, kar pomeni, da je konstrukcija sposobna prevzeti predpisano potresno obremenitev kljub znatnim poškodbam ter da ima preostalo strižno trdnost, da nosilni elementi še vedno lahko prenašajo vertikalne obremenitve.

V mejnem stanju uporabnosti (DL) objekt izkazuje 90% predpisane potresne obremenitve, kar ni kritično, saj to nakazuje, da je konstrukcija le rahlo poškodovana, konstrukcijski elementi pa ohranijo svojo trdnost in togost. Konstrukcijski elementi so razpokani, vendar so poškodbe takšnega obsega, da je sanacija ekonomsko sprejemljiva.