PRILOGA A: DELOTOK ARCHICAD-TEKLA STRUCTURES

DELOTOK

ArchiCAD

Tekla Structures

01 Izdelava arhitekturnega modela po naročnikovih zahtevah (1. verzija)

02 Priprava modela za izvoz s filtriranjem konstrukcijskih elementov z uporabo klasifikacije elementov in plasti

03 Izvoz arhitektonskega modela v formatu IFC

04 Gradbeni inženir pridobi arhitektonski model v IFC formatu in ga vstavi kot referenčni model. Uvoziti je mogoče vse konstrukcijske elemente in plasti.

05 Gradbeni inženir definira konstruktorski model in njegove detajle glede na arhitektonski model (1. verzija). Pregleda prereze in lastnosti elementov, ki so podani s strani arhitekta. Definira nosilno konstrukcijo in Izdela matematični model za analizo

06 Konstruktorski model oz. samo filtriran del modela je pripravljen za izmenjavo z arhitektom.

07 Izvoz konstruktoskega modela v formatu IFC

08 Arhitekt lahko uvozi konstruktorski model na dva načina:
- s spojitvijo konstruktorskega modela v obstoječi arhitektonski model ali
- uvoz kot popolnoma nov model

09 Glede na uvožen konstruktorski model lahko arhitekt spremeni 1. verzijo arhitektonskega model, ali pa sprejme uvožene konstruktorske elemente kot lastne ArchiCAD-ove elemente (2. verzija)

10 Izvoz 2. verzije arhitektonskega modela v formatu IFC

11 Uvoz 2. verzije arhitektonskega modela kot referenčni model

12 Primerjati je mogoče star in nov model preko za to namenjenih orodij v Tekli

13 Glede na primerjavo gradbeni inženir spremeni konstruktorski model

14 Izvoz 2. verzije konstruktorskega modela v formatu IFC

15 Arhitekt primerja prejšnjo različico konstruktorskega modela z aktualno. Rezultat primerjave je dodan na seznam preden se konstruktorski model spoji z arhitektonskim

16 Spoji se le spremembe v modelu.

17 Sedaj lahko arhitekt preprosto pregleda spremembe, ki jih je predlagal gradbeni inženir in spremeni arhitektonski model ali pa sprejme uvožene elemente kot lastne ArchiCAD-ove elemente (3. verzija)

Iteracije enakega postopka

Rezultat je usklajen arhitektonski in konstruktorski model

Projektna dokumentacija se lahko izdela ločeno

PRILOGA B: PREGLED PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

1) Informacije o projektu

- Osnovne informacije:

  - ime projekta: Stanovanjska stavba 25a na Livadah v Izoli
  - lokacija: Livade 25a, Izola, Slovenija
  - površina zemljišča: 2294 m^2
  - bruto zgrajena površina: 5452 m^2
  - število stanovanj: 30/blok
  - proračun: 1,54 mil. EUR/blok
  - naročnik: Stanovanjski sklad Republike Slovenije

- Projektiranje:

  - arhitekturni biro: Ofis arhitekti, projektivni biro, d.o.o.
  - odgovorni vodja projekta: Špela Videčnik u.d.i.a.
  - inženiring: Valide, vrednotenje in knjigovodsko-računovodske storitve, d.o.o.
  - izdelan projekt: Maj 2004

- Gradnja prvega bloka:

  - obdobje: 2004-2006
  - izvajalec gradbenih del: Makro 5 gradnje, izgradnja objektov, d.o.o.

2) Pridobljena projektna dokumentacija

Vse načrte arhitekture v merilu 1:50 sem dobil v formatu DWG. Za pregledovanje sem uporabljal načrtovalski program AutoCAD. Žal v načrtih tlorisov ni bilo podanega tlorisa strehe in sem zato moral le-tega razbrati iz prečnih prerezov, fasad, tehničnega poročila ter uporabiti znanje, pridobljeno v času študija.

- Tlorisi:

  - tloris temeljev,
  - tloris kleti,
  - tloris pritličja,
  - tloris 1. nadstropja,
  - tloris 2. nadstropja,
  - tloris 3. nadstropja in
  - tloris 4. nadstropja.

- Prerezi:

  - prečni prerez A-A,
  - prečni prerez skozi stopnice B-B,
  - vzdolžni prerez C-C in
  - vzdolžni prerez temeljev in pritlične plošče D-D.

- Fasade:

  - severovzhodna fasada,
  - jugozahodna fasada,
  - jugovzhodna fasada in
  - severozahodna fasada.

- Sheme oken in vrat:

  - 16 shem stanovanjskih oken, vključno z vrati za dostop na balkon,
  - 2 shemi zasteklitev – zasteklitev stopnišča in zasteklitev vetrolova,
  - 7 shem stanovanjskih vrat,
  - shemo vhodnih vrat v objekt,
  - shemo žičnatih vrat za kletne shrambe in
  - shemo lopute za dostop na streho.

- Tehnično poročilo v fazi PID:

  - lokacija objekta,
  - arhitektonska zasnova,
  - program prostorov in
  - konstrukcijski sklopi (debelina slojev in materiali).

  Celotno tehnično poročilo je podano v Prilogi C.

- Armaturni in delavniški načrti

Projektantsko podjetje gradbenih konstrukcij Valide d.o.o. je naredilo armaturne načrte vseh nosilnih armiranobetonskih elementov v konstrukciji. Vse načrte sem dobil v tiskani obliki v merilu 1:50 oz. 1:25 (detajli).

Uporabil sem naslednje načrte:

- Armaturni načrt temeljev
- Armaturni načrt kletnih sten
- Armaturni načrt pritlične plošče – spodaj
- Armaturni načrt pritlične plošče – zgoraj
- Armaturni načrt pritličnih sten

- Ponudbeni preračun

  Izvajalsko podjetje Makro 5 gradnje d.o.o. je izdelalo ponudbeni preračun, v katerem sem v Excelovem formatu dobil naslednje preračune:

  - splošni opisi,
  - PZR – gradbeno obrtniška dela,
  - elektrotehnične instalacije,
  - strojne instalacije in
  - dvigalo.

PRILOGA C: TEHNIČNO POROČILO V FAZI PID

TEHNIČNO POROČILO

Št. projekta:	06-03
Št. načrta:	06-03
Vrsta načrta:	Arhitektura
Investitor:	Stanovanjski Sklad RS – Javni Sklad Poljanska cesta 31, 1000 Ljubljana
Objekt:	STANOVANJSKA STAVBA 25a NA LIVADAH V IZOLI
Lokacija:	parc. št. 1967/67, k.o. Izola
Vrsta projektne dokumentacije:	PID

1. UVOD

Investitor, Stanovanjski sklad Republike Slovenije – Javni sklad, Poljanska cesta 31, 1000 Ljubljana, je na parceli št. 1967/67 k.o. Izola izgradil več-stanovanjski objekt, za katerega je pridobil lokacijsko informacijo št. 350-07-43/2003-LI-P-2090 z dne 7.4.2003 (Občina Izola-Comune di Isola, Urad za prostorsko načrtovanje, Postojnska 3, Izola) ter gradbeno dovoljenje št. 351-49/2004-G-04/39 (Upravna enota Izola z dne 11.06.2004).

2. LOKACIJA OBJEKTA

Objekt stoji v soseski Livade v Izoli znotraj parcele št. 1967/67 k.o. Izola, ki je del planske celote S 4/4. Parcelo omejuje na JV obstoječe parkirišče, na JZ in SZ odprti prostor, ki je namenjen bodočemu parku, na SV pa odprti prostor, kjer se gradi nov večstanovanjski objekt.

3. ARHITEKTONSKA ZASNOVA

3.1 SPLOŠNO

Objekt je umeščen v okviru parcelnih mej, ki so v lasti naročnika. V daljši smeri je objekt dolg 31,20 m v širino pa 14,40 m – skupaj z balkoni 17,70 m.
Vhod v objekt je na koti –0,25 = 26,20 nmv (±0,00=26,45 nmv).
Proti parku se teren rahlo spušča, zato so stanovanja v tem delu nad koto parka dvignjena za 0,82 m. Prehod iz atrijev stanovanj je proti parku speljan v zazelenjeni klančini.
Etažnost objekta je pritličje in štiri nadstropja. Etažna višina je 2,90 m, svetla višina prostorov je 2,60 m. Enaka višina je tudi v kletni etaži. Objekt je delno podkleten. Etaže povezuje komunikacijsko jedro z dvoramnimi stopnicami in osebnim dvigalom.
V objektu je 30 stanovanj različnih velikosti in struktur. V pritličju objekta je ena stanovanjska enote za hendikepirane (invalidne) osebe.

Vgrajeno dvigalo je električno brezstrojnično, namenjeno prevozu do 6 oseb oz. max. obremenitvi 450 kg (proizvajalec Elektromehanika, stavbna dvigala, Portorož). Dvigalo je namenjeno občasnemu prevozu invalidnih oseb.

3.2 KLET

Objekt je delno podkleten. V kleti so shrambe stanovanj in servisni prostori objekta. To so prostor za vozičke, kolesarnica, sušilnica, prostor za vodovodni priključek in prostor za čistilko. Shrambe in servisni prostori so prisilno prezračevani.

3.3 PRITLIČJE

3.3.1 Skupni prostori:

Dostop v objekt je direktno iz pločnika po klančini, zato je dostop enostaven tudi za invalidne osebe. Vhodna vrata so enokrilna. V vetrolovu so poštni nabiralniki ter števci za odčitavanje elektrike.
V sklopu skupnega hodnika je tudi prostor za hidrant in števce za plin.

3.3.2 Stanovanja:

V pritličju je 6 stanovanj:
- 4 sobno stanovanje (stanovanje 0-1)
- 3 sobno stanovanje (stanovanje 0-2)
- 1 sobno stanovanje (stanovanje 0-3)
- garsonjera (stanovanje 0-4)
- 2.5 sobno stanovanje (stanovanje 0-5)
- 2.5 sobno stanovanje (stanovanje 0-6)

Stanovanja so zasnovana sodobno. Bivalni prostor zavzema največjo možno površino in je zasnovan na način, da ga je možno predeliti v osrednji prostor in ločeni kabinet.
Trisobno in štirisobno stanovanje imata ločeno kopalnico in stranišče. V sklopu stanovanj je tudi utility oz. garderobna soba, kjer je predviden prostor za pralni stroj in bojler. Kuhinja je ločena od dnevnega prostora in ima okno. Okna bivalnih sob so francoska.
Manjša stanovanja imajo kopalnico s kadjo ter prostorom za pralni stroj. Bojler je nameščen v sklopu garderobne omare. Kuhinje v teh stanovanjih so del bivalnega prostora, vendar jih je možno z drsnimi vrati pregraditi. Okna bivalnih sob so francoska.
Vsako stanovanje ima atrij, ki je ali tlakovan ali delno zelen. Atriji so izvedeni v širini balkonov zgornjih etaž - 1,65 m.

Stanovanja ter razpored prostorov v tlorisih je praviloma ostal enak, kot je bil zasnovan v projektih PGD in PZI. Na željo kupcev se je za hendikepirano osebo le prilagodilo stanovanje 5-1. Spremembe zajemajo samo opremo kopalnice ter prilagoditve širine balkonskih vrat.

3.4 ETAŽE

3.4.1 Skupni prostori:

V sklopu skupnega hodnika in stopnišča je tudi prostor za hidrant in števce za plin.

3.4.2 Stanovanja:

Stanovanja so zasnovana na podoben način kot stanovanja v pritličju. Vsako stanovanje ima enega ali dva balkona, okna bivalnih prostorov so ali balkonska vrata za dostop na balkon ali okno s parapetom. Tlorisi stanovanj po etažah so enaki, spreminjajo se le lokacije balkonov.

Stanovanja:
- 4 sobno stanovanje (stanovanja 1-1, 2-1, 3-1, 4-1)
- 3 sobno stanovanje (stanovanje 1-2, 2-2, 3-2, 4-2)
- 1 sobno stanovanje (stanovanje 1-3, 2-3, 3-3, 4-3)
- 1 sobno stanovanje (stanovanje 1-4, 2-4, 3-4, 4-4)
- 2.5 sobno stanovanje (stanovanje 1-5, 2-5, 3-5, 4-5)
- 2.5 sobno stanovanje (stanovanje 1-6, 2-6, 3-6, 4-6)

Stanovanja ter razpored prostorov v tlorisih je praviloma ostal enak, kot je bil zasnovan v projektih PGD in PZI.
Na željo kupcev so se prilagodila naslednja stanovanja:
V stanovanju 1-3 se je dodala mavčnokartonska stena z vrati. Na ta način je v enosobnem stanovanju nastal kabinet z ločenim bivalnim delom.

V stanovanju 5-4 se je na račun kopalnice in spalnice povečal kabinet s premiki mavčnokartonskih sten in vrat v te prostore.
V stanovanju 1-5 se je v kopalnici dogradila tuš kad.
V stanovanju 2-5 se je dodala krajša mavčnokartonska stena.

Nobena od sprememb ne vpliva na konstrukcijo ali zunanji izgled objekta. Zato smo željam bodočih uporabnikov projektanti in izvajalci ustregli. Vse spremembe so z ločeno barvo zajete v PID dokumentaciji – risbe.

4. PROGRAM PROSTOROV

stanovanje 1:
- predprostor
- hodnik
- utility
- wc
- kopalnica
- dnevni prostor, jedilnica
- kuhinja
- spalnica
- soba 1
- soba2

stanovanje 2:
- predprostor
- hodnik
- utility
- wc
- kopalnica
- dnevni prostor, jedilnica
- kuhinja
- spalnica
- soba

stanovanje 3:
- predprostor
- kopalnica
- dnevni prostor, jedilnica
- kuhinja

stanovanje 4:
- predprostor
- kopalnica
- dnevni prostor, jedilnica
- kuhinja

stanovanje 5:
- predprostor
- garderobni hodnik
- kopalnica
- dnevni prostor, jedilnica
- kuhinja
- spalnica
- kabinet

stanovanje 6:
- predprostor
- garderobni hodnik
- kopalnica
- dnevni prostor, jedilnica
- kuhinja
- spalnica
- kabinet

5. KONSTRUKCIJA IN IZVEDBA

5.1 SESTAVE

Stanovanja v pritličju (tla nad neogrevano kletjo)

P1	(dnevni in spalni prostori)		**(±0,00)**
	-parket	1,0 cm	
	-izravnalna masa	0,3 cm	

-armiran cementni estrih	6,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	10,0 cm
-AB plošča	20,0 cm	
-toplotna izolacija (kot npr. TERVOL FP-PL-B) lamele lepljene s spodnje strani na AB ploščo	8,0 cm	
-omet	1,0 cm	

P2 (kopalnice, utility) **(-0,01)**

-keramične ploščice	1,0 cm	
-lepilo	0,3 cm	
-armiran cementni estrih	5,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	9,0 cm
-AB plošča	20,0 cm	
-toplotna izolacija (kot npr. TERVOL FP-PL-B) lamele lepljene s spodnje strani na AB ploščo	8,0 cm	
-omet	1,0 cm	

Stanovanja v pritličju (tla na terenu)

P3 (dnevni in spalni prostori) **(±0,00)**

-parket	1,0 cm	
-izravnalna masa	0,3 cm	
-armiran cementni estrih	6,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	
-AB plošča	20,0 cm	
-polimerbitumenska hidroizolacija enoslojna (aPP) (varilni trakovi po DIN 52133) in hladni bitumenski premaz 0.3kg/m^2	0,5 cm**	30,0 cm
-podložni beton	10,0 cm	
-komprimirano nasutje (frakcija,komprimacija in debelina po geomehanskih zahtevah)	30,0 cm	

P4 (kopalnice, utility) **(-0,01)**

-keramične ploščice	1,0 cm	
-lepilo	0,3 cm	
-armiran cementni estrih	5,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	
-AB plošča	20,0 cm	
-polimerbitumenska hidroizolacija enoslojna (aPP) (varilni trakovi po DIN 52133) in hladni bitumenski premaz 0.3kg/m^2	0,5 cm**	29,0 cm
-podložni beton	10,0 cm	
-komprimirano nasutje (frakcija,komprimacija in debelina po geomehanskih zahtevah)	30,0 cm	

Hodnik v pritličju (tla nad neogrevano kletjo)

P5 **(+0,01)**

-granitogrez	1,0 cm	
-lepilo	0,3 cm	
-armiran cementni estrih	7,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	
-AB plošča	20,0 cm	11,0 cm
-toplotna izolacija (kot npr. TERVOL FP-PL-B) lepljeno s spodnje strani na AB ploščo	8,0 cm	
-omet	1,0 cm	

Stanovanja v nadstropju (strop med ogrevanimi prostori)

E1 (dnevni in spalni prostori)

-parket	1,0 cm	
-izravnalna masa	0,3 cm	
-armiran cementni estrih	6,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	10,0 cm
-AB plošča	20,0 cm	
-omet	1,0 cm	

E2 (kopalnice, utility)

-keramične ploščice	1,0 cm	
-lepilo	0,3 cm	
-armiran cementni estrih	5,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	9,0 cm
-AB plošča	20,0 cm	
-omet	1,0 cm	

Hodniki v nadstropjih (strop med ogrevanimi prostori)

E3

-granitogrez	1,0 cm	
-lepilo	0,3 cm	
-armiran cementni estrih	7,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	11,0 cm
-AB plošča	20,0 cm	
-omet	1,0 cm	

Stopnice in podesti

ST

-granitogrez	1,0 cm	
-lepilo	0,3 cm	
-armiran cementni estrih	3,0 cm	
-PE folija	0,02 cm	
-zvočna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	7,0 cm
-AB plošča*	12,0 cm	
-omet	1,0 cm	

*Opcijsko so stopnice cele pološče vstavljene v jeklene profile.

Shrambe v kleteh (tla na terenu)

K1	(sekundarni hodniki, shrambe, skupni prostori)		(-2,92)
	-armiran cementni estrih	5,0 cm	
	-PE folija	0,02 cm	
	-toplotna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	
	-polimerbitumenska hidroizolacija enoslojna (aPP) (varilni trakovi po DIN 52133) in hladni bitumenski premaz 0.3kg/m^2	0,5 cm**	8,0 cm
	-podložni beton	10,0 cm	
	-komprimirano nasutje (frakcija,komprimacija in debelina po geomehanskih zahtevah)	30,0 cm	

Hodnik v kleti (tla na terenu)

K2			(-2,90)
	-granitogrez	1,0 cm	
	-lepilo	0,3 cm	
	-armiran cementni estrih	6,0 cm	
	-PE folija	0,02 cm	
	-zvočna/toplotna izolacija (kot npr. NOVOTERM PIP-T)	2,5 cm	
	-polimerbitumenska hidroizolacija enoslojna (aPP) (varilni trakovi po DIN 52133) in hladni bitumenski premaz 0.3kg/m^2	0,5 cm**	10,0 cm
	-podložni beton	10,0 cm	
	-komprimirano nasutje (frakcija,komprimacija in debelina po geomehanskih zahtevah)	30,0 cm	

Jašek dvigala (tla na terenu)

K3			(-4,05)
	-armiran cementni estrih	4,0 cm	
	-polimerbitumenska hidroizolacija enoslojna (aPP) (varilni trakovi po DIN 52133) in hladni bitumenski premaz 0.3kg/m^2	0,5 cm**	5,0 cm
	-AB plošča	20,0 cm	
	-komprimirano nasutje (frakcija,komprimacija in debelina po geomehanskih zahtevah)	30,0 cm	

Balkoni (zgoraj hladno, spodaj hladno)

B			
	-granitogrez	1,0 cm	
	-lepilo	0,3 cm	
	-armiran cementni estrih	4,0 cm	
	-polimerbitumenska hidroizolacija enoslojna (aPP) (varilni trakovi po DIN 52133)	0,5 cm**	
	-toplotna izolacija (kot npr. XPS)	4,0 cm	10,0 cm
	-AB plošča	20,0 cm	
	-toplotna izolacija (Styrodur) v pasu 25cm	4,0 cm	
	-tankoslojna fasada (lepilo, mrežica, zaklj.sloj)	0,6 cm	

B1	(atriji)		(-0,03)
	- granitogres	1,0 cm	
	-podložni beton	10,0 cm	
	-komprimirano nasutje (frakcija,komprimacija		

in debelina po geomehanskih zahtevah)		30,0 cm	

Zidovi - stene

Z1	(med stanovanji - AB 20 cm)			
	-omet		2,0 cm	
	-AB stena		20,0 cm	
Z2	(jaški med stanovanji) – požarno odporni 60 min			
	-mavčno kartonske plošče 2 x 1,5 cm		3,0 cm	
	-toplotna/zvočna izolacija (kot npr. TERVOL DP-3)		6,0 cm	} 10,0 cm
	-mavčno kartonske plošče		1,25 cm	
	-jašek – zračni sloj	20,0 cm	ali 30,0 cm	} 20,0-30,0 cm
	-mavčno kartonske plošče		1,25 cm	
	-toplotna/zvočna izolacija (kot npr. TERVOL DP-3)		6,0 cm	} 10,0 cm
	-mavčno kartonske plošče 2 x 1,5 cm		3,0 cm	
Z2*	(prezračevalni jaški v stanovanjih)			
	-mavčno kartonske plošče		1,25 cm	
	-toplotna/zvočna izolacija (kot npr. TERVOL DP-3)		5,0 cm	} 8,0 cm
	-mavčno kartonske plošče		1,25 cm	
	-jašek – zračni sloj		10,0 cm	} 10,0 cm
	-mavčno kartonske plošče		1,25 cm	
	-toplotna/zvočna izolacija (kot npr. TERVOL DP-3)		5,0 cm	} 8,0 cm
	-mavčno kartonske plošče		1,25 cm	
Z3	(zid proti jašku dvigala) - požarno odporni 60 min			
	-omet		2,0 cm	
	-AB stena		20,0 cm	
	-toplotna/zvočna izolacija (kot npr. TERVOL DP-3)		10,0 cm	
	-mavčno kartonske plošče		1,25 cm	
Z4	(kletni zid – proti terenu)			
	-AB stena		20,0 cm	
	-polimerbitumenska hidroizolacija		0,5 cm	
	-zaščita H.I. (kot npr. XPS)		6,0 cm	
Z5	(kletni boxi - shrambe)			
	žična mreža na jekleni konstrukciji – stojke Φ 8 cm			
Z6	(predelne stene v stanovanjih) – kot npr. Knauf W112		10 cm	
	-mavčno kartonske plošče 2 x 1,25 cm		2,5 cm	
	-podkonstrukcija z zvočno izolacijo (kot npr. TERVOL DP-3)		5,0 cm	
	-mavčno kartonske plošče 2 x 1,25 cm		2,5 cm	
Z7	(predelne stene) – požarno odporne 60 min		20 cm	
	-omet		2,0 cm	
	-opečni modularni blok		19,0 cm	
	-toplotna/zvočna izolacija (kot npr. TERVOL DP-3)		3,0 cm	
	-omet		2,0 cm	

Fasada

F1 (omet)

-omet	2,0 cm	
-AB stena ali opečni modularni blok	20,0 cm	
-toplotna izolacija (stiropor)	8,0 cm	
-tankoslojna fasada (lepilo, mrežica, zaklj.sloj)	0,6 cm	

F2 (obloga MAX plošče ali podobno)

-omet	2,0 cm	
-AB stena ali opečni modularni blok	20,0 cm	
-toplotna izolacija (kot npr. stiropor)	8,0 cm	
-tankoslojna fasada (lepilo, mrežica, zaklj.sloj)	0,6 cm	
-podkonstrukcija	4,0 cm	
-fasadna obloga (kot npr. MAX plošče)	0,6 cm	

Streha

S1 (AB plošča – ravna nepohodna streha)

-enoslojna H.I. na osnovi fleksibilnih poliolefinov (Sikaplan folija)	0,15 cm	
-		
-toplotna izolacija (TERVOL DDP)	2x10,0 cm	
-parna zapora	0,02 cm	21,0 cm
- naklonski beton 15.0cm		
-AB plošča	20,0 cm	
-omet	1,0 cm	

S2 Strop balkonov zadnje etaže (AB plošča – ravna streha)

-enoslojna H.I. s posipom	0,15 cm	
-armiran cementni estrih v naklonu 2%	6,0 cm	12,0 cm
- hidroizolacija v pasu 50cm, enoslojna		
-AB plošča	20,0 cm	
-toplotna izolacija (kot npr. TERVOL FP-PL-B)	4,0 cm	
-tankoslojna fasada (lepilo, mrežica, zaklj.sloj)	0,6 cm	

S3 Strop zadnje etaže proti strehi (AB plošča – ravna pohodna streha)

-pohodni sloj: betonske pohodne plošče	2,0 cm	
-PE podstavek	2,0 cm	
-enoslojna H.I. na osnovi fleksibilnih poliolefinov (Sikaplan folija)	0,15 cm	
- toplotna izolacija (Styrodur)	5,0 cm	
-toplotna izolacija (TERVOL DDP)	5,0 cm	
-toplotna izolacija (TERVOL DDP)	10,0 cm	
-parna zapora	0,02 cm	25,0 cm
- naklonski beton 15.0cm		
-AB plošča	20,0 cm	
-omet	1,0 cm	

PRILOGA D: RAČUN OBTEŽBE

1) Račun vertikalnih enakomerno porazdeljenih obtežb na površino:

- Lastna teža

Lastna teža je v programu SAP2000 upoštevana avtomatično z definicijo materiala v Tekla Structures. V spodnjih obtežnih kombinacijah ima oznako $G_{l.t.}$, v Tekla Structures pa je poimenovana Self Weight.

- Stalna obtežba

Za prostorninsko težo betona sem upošteval priporočila iz standarda SIST EN 1991-1-1 : 2004, torej za običajni beton $\gamma = 25{,}0$ kN/m^3, za običajni beton z normalnim odstotkom armiranja pa $\gamma = 25{,}0$ kN/m^3.

Stalna obtežba robnega venca:

- enoslojna hidroizolacija s posipom 0,15 cm	$0{,}015 \cdot 14 = 0{,}21$ kN/m^2
- toplotna izolacija 8 cm	$0{,}08 \cdot 0{,}5 = 0{,}04$ kN/m^2
- AB robni venec 50 cm	$0{,}5 \cdot 25 = 12{,}5$ kN/m^2
	$g_{robnega\ venca} = 12{,}75$ kN/m^2

Stalna obtežba strešne plošče in konstrukcijskega sklopa strehe:

- enoslojna hidroizolacija s posipom 0,15 cm	$0{,}015 \cdot 14 = 0{,}21$ kN/m^2
- toplotna izolacija 20 cm	$0{,}2 \cdot 0{,}5 = 0{,}1$ kN/m^2
- naklonski beton 15 cm	$0{,}15 \cdot 24 = 3{,}6$ kN/m^2
- AB plošča 20 cm	$0{,}2 \cdot 25 = 5{,}0$ kN/m^2
- omet 1 cm	$0{,}01 \cdot 24 = 0{,}24$ kN/m^2
	$g_{strehe} = 9{,}15$ kN/m^2

Stalna obtežba etažne plošče in konstrukcijskega sklopa etaže:

- parket 1,0 cm	$0{,}01 \cdot 7{,}0 = 0{,}07$ kN/m^2
- armiran cementni estrih 6,0 cm	$0{,}06 \cdot 24 = 1{,}44$ kN/m^2
- zvočna izolacija 2,5 cm	$0{,}025 \cdot 0{,}5 = 0{,}01$ kN/m^2
- AB plošča 20 cm	$0{,}2 \cdot 25 = 5{,}0$ kN/m^2
- omet 1,0 cm	$0{,}01 \cdot 24 = 0{,}24$ kN/m^2
	$g_{etaže} = 6{,}76$ kN/m^2

- Koristna obtežba etaž in strehe

Koristno obtežbo za streho sem upošteval po standardu SIST EN 1991-1-:2004 (Preglednica 6.9):

Za kategorijo obteženih površin H: strehe dostopne le za normalno vzdrževanje in popravila so priporočene vrednosti koristne obtežbe $q_k = 0{,}4$ kN/m^2 oziroma $Q_k = 1{,}0$ kN.

Za koristno obtežbo na tleh, balkonih in stopnicah stavb (Preglednica 6.2) je za kategorijo površin A (tla na splošno) predpisana obtežba $q_k = 1{,}5$ do $2{,}0$ kN/m^2 oziroma $Q_k = 2{,}0$ do $3{,}0$ kN. Izbral sem maksimalno predpisano obtežbo $q_k = 2{,}0$ kN/m^2.

- Obtežba snega

Obtežbo snega sem upošteval po standardu SIST EN 1991-1-3:2004 za stavbo v Izoli, ki spada pod z nadmorsko višino A = 26,20 m. Po Nacionalnem dodatku k SIST EN 1991-1-3:2004 spada Izola v mediteransko cono M1, za kar velja enačba:

$$s_k = 0{,}289 \times \left[1 + \left(\frac{A}{452}\right)^2\right] = 0{,}289 \cdot \left[1 + \left(\frac{26{,}20}{452}\right)^2\right] = 0{,}290 \frac{kN}{m^2}$$

Obtežba snega za trajna/začasna projektna stanja (točka 5.2 Porazdelitev obtežbe): $S = \mu C_e C_t s_k$

Pri čemer je:

- oblikovni koeficient za ravne strehe enokapnice (naklon strehe $0° \leq \alpha \leq 30°$): $\mu_1 = 0{,}8$,
- koeficient izpostavljenosti (Preglednica 5.1: priporočene vrednosti Ce za različne vrste terena) za običajen teren $C_e = 1{,}0$,
- toplotni koeficient za streho z običajno izolacijo $C_t = 1{,}0$.

Torej je obtežba snega na površino: $S = \mu_1 C_e C_t s_k = 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}29 = 0{,}232 \frac{kN}{m^2}$

2) Račun linijskih enakomerno porazdeljenih obtežb na steni:

Vplivna površina: P = 17,20 m^2
Skupna dolžina zunanje in notranje stene: $l = l_z + l_n = 5{,}0 + 2{,}3 = 7{,}3m$

- Stalna obtežba strehe

$$g_{st} = \frac{g_{strehe} \cdot P}{l} = \frac{9{,}15 \cdot 17{,}2}{7{,}3} = 21{,}56 \frac{kN}{m}$$

- Stalna obtežba etaže

$$g_{et} = \frac{g_{etaže} \cdot P}{l} = \frac{6{,}76 \cdot 17{,}2}{7{,}3} = 15{,}93 \frac{kN}{m}$$

- Koristna obtežba strehe

$$q_{st} = \frac{q_k \cdot P}{l} = \frac{0{,}4 \cdot 17{,}2}{7{,}3} = 0{,}94 \frac{kN}{m}$$

- Koristna obtežba etaže

$$q_{et} = \frac{q_k \cdot P}{l} = \frac{2{,}0 \cdot 17{,}2}{7{,}3} = 4{,}71 \frac{kN}{m}$$

- Obtežba snega

$$q_s = \frac{S \cdot P}{l} = \frac{0{,}232 \ \cdot 17{,}2}{7{,}3} = 0{,}55 \frac{kN}{m}$$

Sneg vpliva tudi na površino dela robnega venca z dodatnim polovičnim delom:

$$P_{r.v.} = 0{,}2 \cdot (5 + 1{,}9) = 1{,}38 m^2$$
$$q_{s,rv} = \frac{S \cdot P_{r.v.}}{l} = \frac{0{,}232 \cdot 1{,}38}{5 + 1{,}9} = 0{,}05 \frac{kN}{m}$$

3) Račun točkovnih obtežb na zunanjo steno

- Točkovna obtežba zaradi dela robnega venca

Predpostavil sem, da zunanja stena prevzame polovico obtežbe robnega venca, ki ni neposredno nad steno, temveč se nahaja med obravnavano steno in sosednjo steno.

$$G_{r.v.} = g_{r.v.} \cdot l \cdot d = 12{,}75 \cdot 1{,}9 \cdot 0{,}2 = 4{,}9 kN$$

- Točkovna obtežba zaradi opečnega polnila

Prostorninska teža zidovja je γ = 14,0 kN/m^3. Zid z vodoravnim prerezom 0,20/0,9 m zapolnjuje svetlo višino 2,70 m.

$$G_{zid} = \gamma \cdot l \cdot d \cdot h_{s.v.} = 14{,}0 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}9 \cdot 2{,}70 = 6{,}8 kN$$

4) Določitev približne vetrne obtežbe na površino:

Priporočena vrednost gostote zraka: ρ_{zraka} = 1,25 kg/m^3

Temeljna vrednost osnovne hitrosti vetra za Primorje (Cona 3): $v_{b,0}$ = 30 m/s

Upoštevamo priporočeno vrednost smernega faktorja c_{dir} = 1,0 in srednjo vrednost faktorja letnega časa c_{season} = 1,0.

Osnovna hitrost vetra: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 30 = 30 \frac{m}{s}$

Osnovni tlak vetra: $q_v = \frac{1}{2} \cdot \rho_{zraka} \cdot v_b^{\ 2} = \frac{1}{2} \cdot 1{,}25 \cdot 30^2 = 562{,}5 \frac{N}{m^2} = 0{,}563 \frac{kN}{m^2}$

5) Obtežne kombinacije

- Mejno stanje nosilnosti (MSN)

Za mejno stanje nosilnosti sem upošteval obtežno kombinacijo za stalno projektno stanje (osnovna kombinacija vplivov):

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

Pri čemer je delni varnostni faktor za stalno obtežbo γ_G = 1,35, za koristno obtežbo pa γ_Q = 1,50.

- MSN prevladujoča koristna obtežba:

  $1{,}35 \cdot G_{l.t.} + 1{,}35 \cdot (g_{st} + g_{et}) + 1{,}5 \cdot (q_{st} + q_{et}) + 1{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot (q_s + q_{s,rv}) + 1{,}5 \cdot 0{,}6 \cdot q_v$

- MSN prevladujoča obtežba snega:

  $1{,}35 \cdot G_{l.t.} + 1{,}35 \cdot (g_{st} + g_{et}) + 1{,}5 \cdot (q_s + q_{s,rv}) + 1{,}5 \cdot (0 \cdot q_{st} + 0{,}7 \cdot q_{et}) + 1{,}5 \cdot (q_s + q_{s,rv}) + 1{,}5 \cdot 0{,}6 \cdot q_v$

- MSN prevladujoča obtežba vetra:

  $1{,}35 \cdot G_{l.t.} + 1{,}35 \cdot (g_{st} + g_{et}) + 1{,}5 \cdot q_v + 1{,}5 \cdot (0 \cdot q_{st} + 0{,}7 \cdot q_{et}) + 1{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot (q_s + q_{s,rv})$

- Mejno stanje uporabnosti (karakteristična kombinacija vplivov)

Za mejno stanje uporabnosti sem upošteval obtežno kombinacijo za karakteristično kombinacijo vplivov:

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

Pri čemer je delni varnostni faktor za stalno obtežbo $\gamma_G = 1{,}0$, za koristno obtežbo pa prav tako $\gamma_Q = 1{,}0$.

- MSU prevladujoča koristna obtežba:

  $1{,}0 \cdot G_{l.t.} + 1{,}35 \cdot (g_{st} + g_{et}) + 1{,}0 \cdot (q_{st} + q_{et}) + 1{,}0 \cdot 0{,}5 \cdot (q_s + q_{s,rv}) + 1{,}0 \cdot 0{,}6 \cdot q_v$

- MSU prevladujoča obtežba snega:

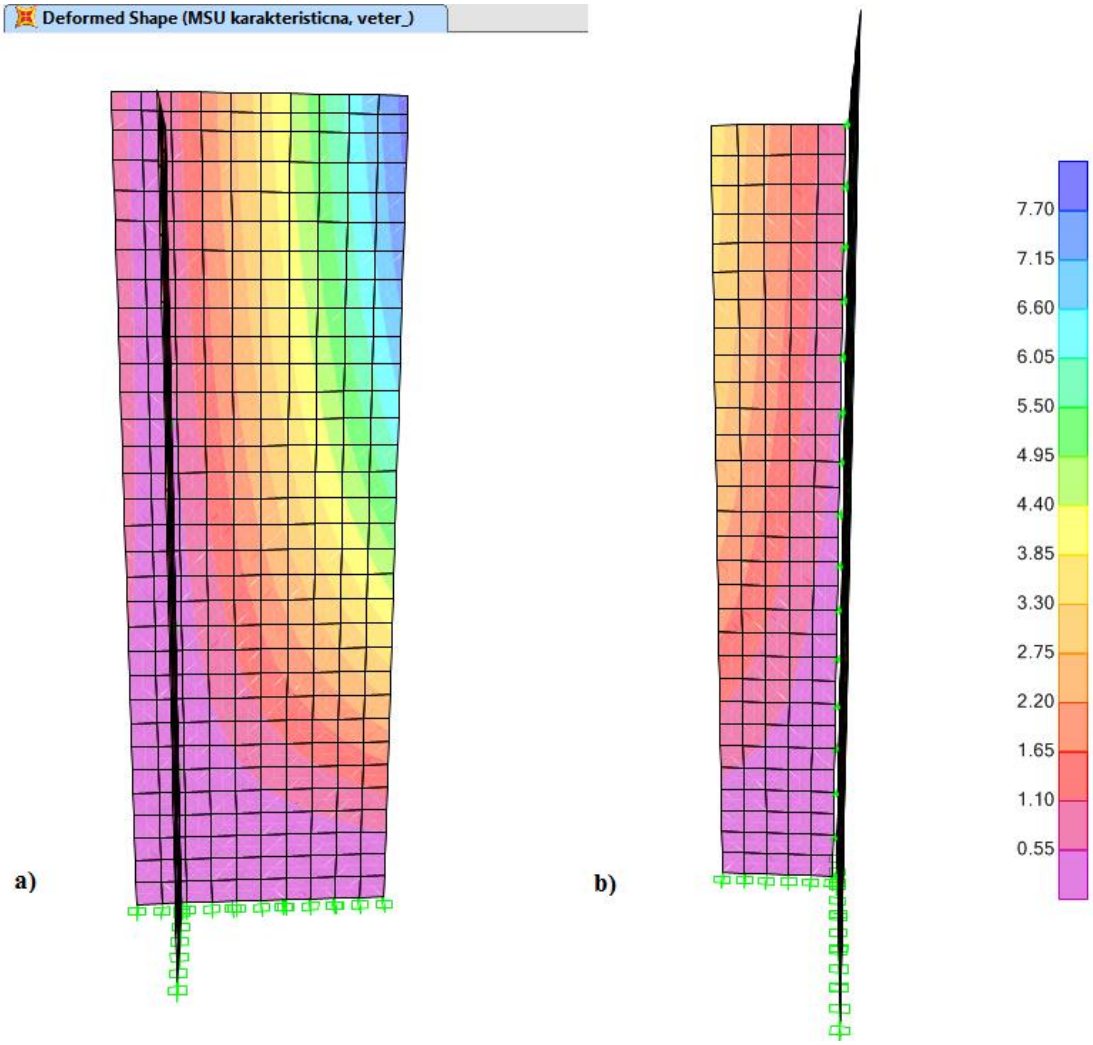
  $1{,}0 \cdot G_{l.t.} + 1{,}35 \cdot (g_{st} + g_{et}) + 1{,}0 \cdot (q_s + q_{s,rv}) + 1{,}0 \cdot (0 \cdot q_{st} + 0{,}7 \cdot q_{et}) + 1{,}0 \cdot (q_s + q_{s,rv}) + 1{,}0 \cdot 0{,}6 \cdot q_v$

- MSU prevladujoča obtežba vetra:

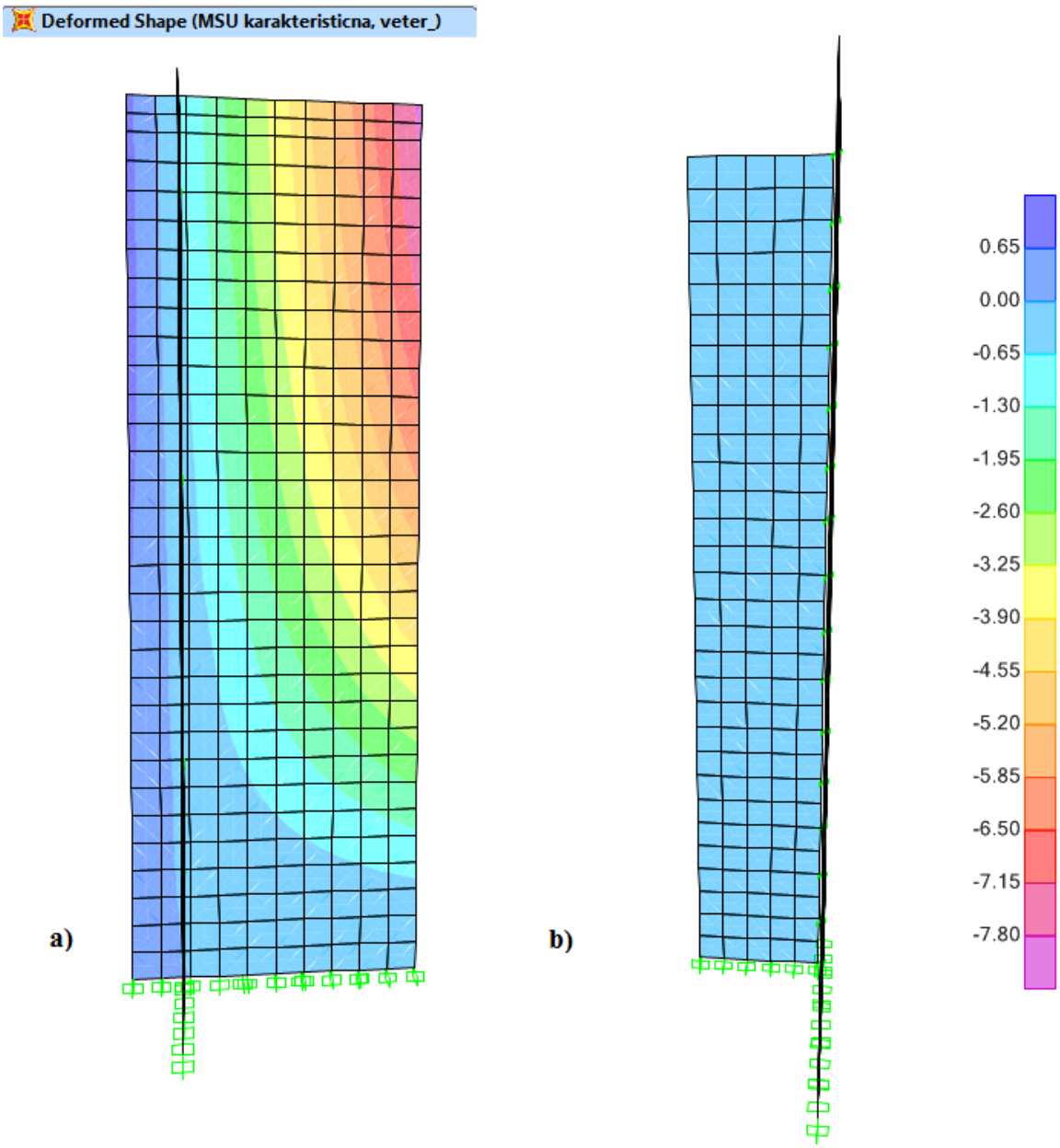
  $1{,}0 \cdot G_{l.t.} + 1{,}0 \cdot (g_{st} + g_{et}) + 1{,}0 \cdot q_v + 1{,}0 \cdot (0 \cdot q_{st} + 0{,}7 \cdot q_{et}) + 1{,}0 \cdot 0{,}5 \cdot (q_s + q_{s,rv})$

PRILOGA E: REZULTATI STATIČNE ANALIZE

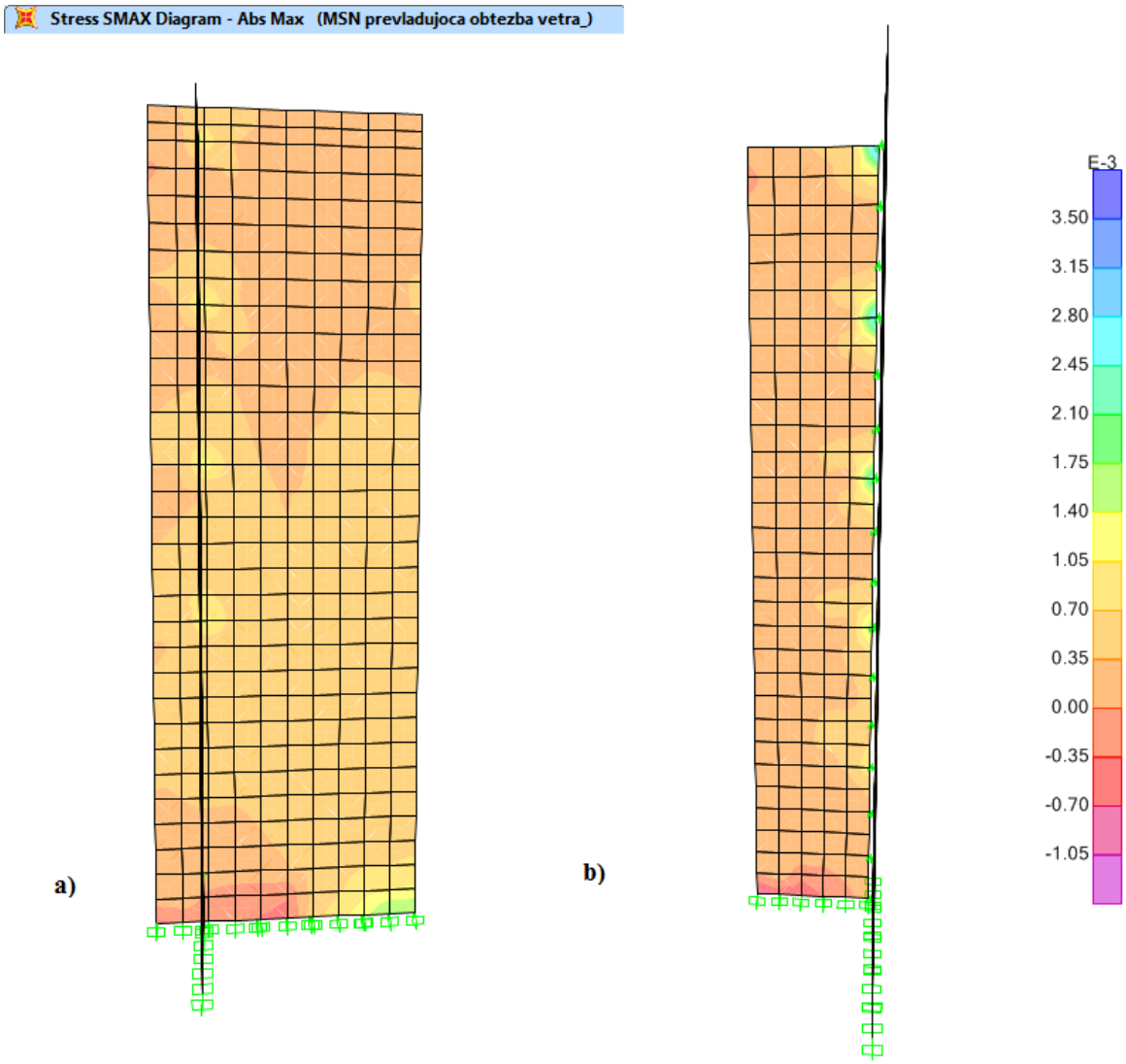
Na vseh slikah je a) zunanja stena in b) notranja stena.



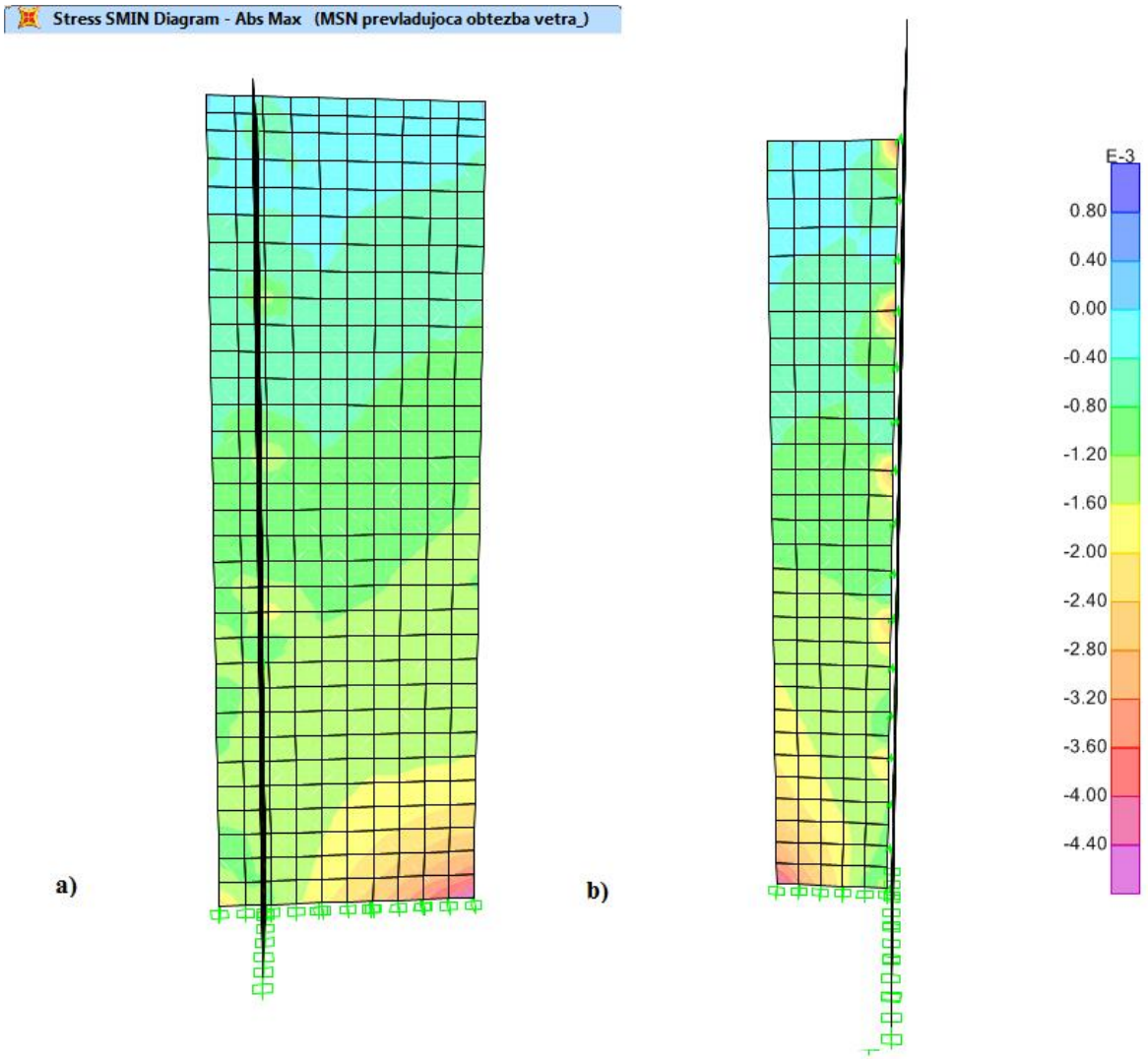
Rezultante pomikov [mm]



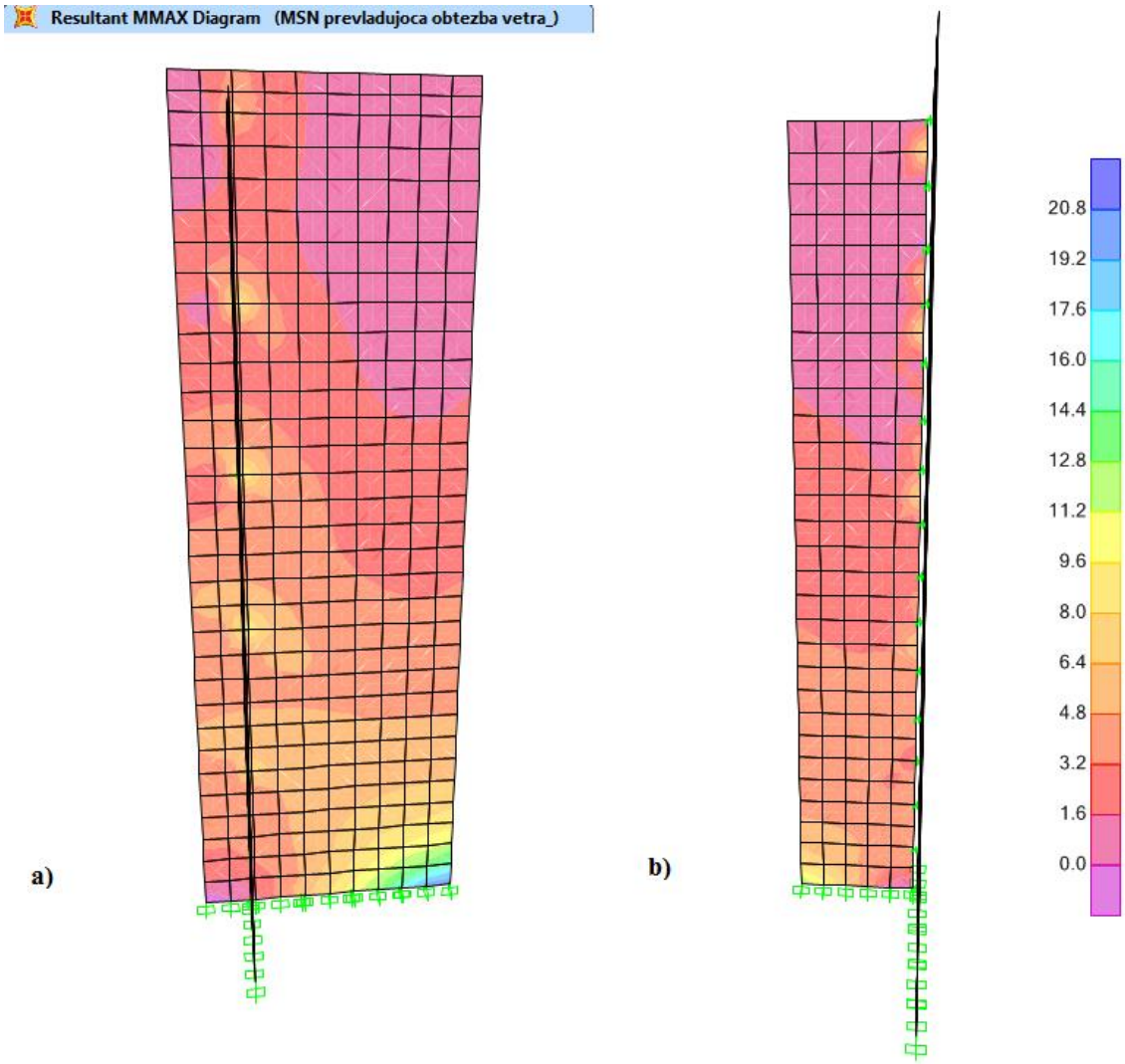
Pomiki v globalni X smeri [mm]



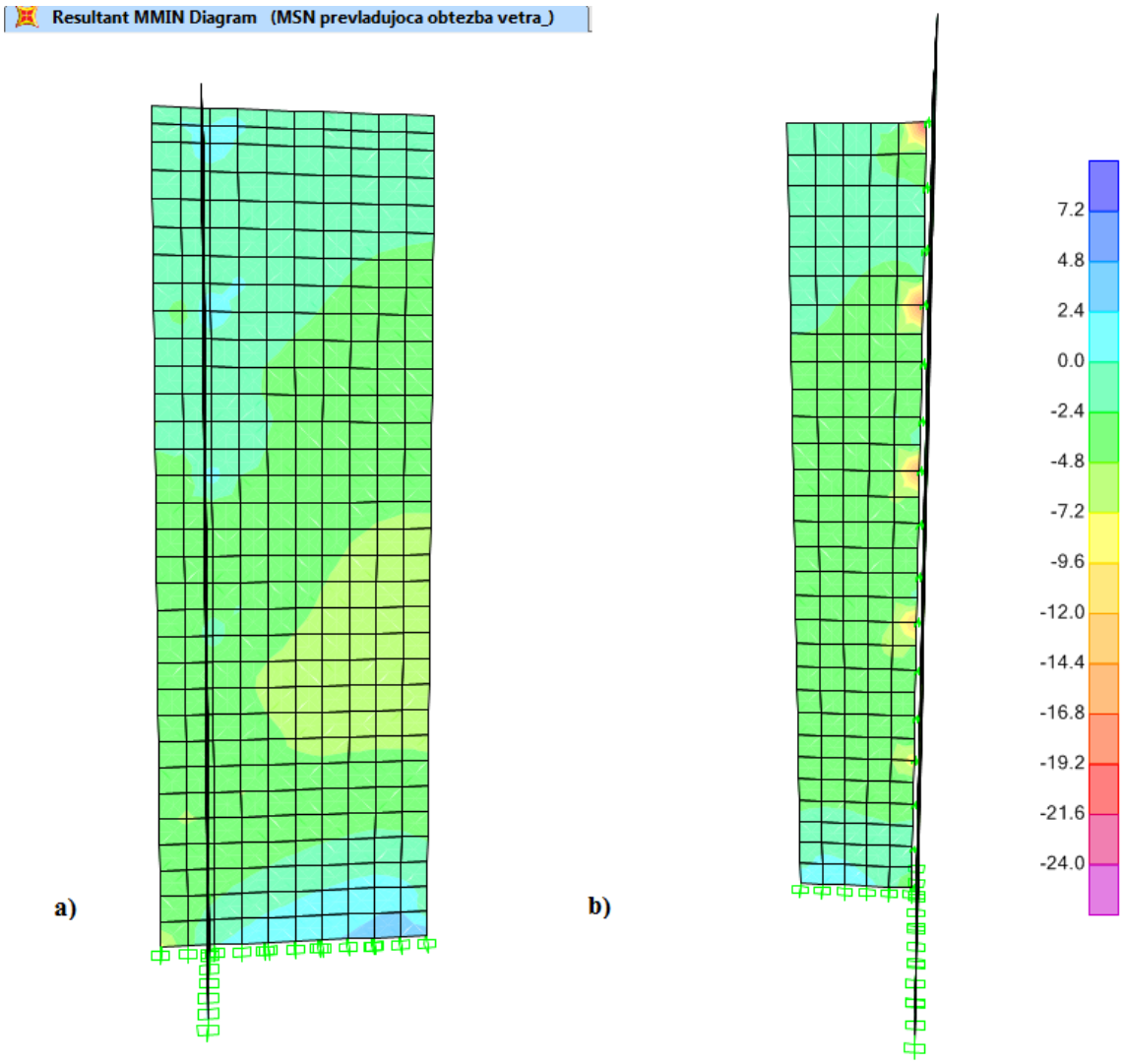
Maksimalne napetosti [kN/mm^2]



Minimalne napetosti [kN/mm^2]



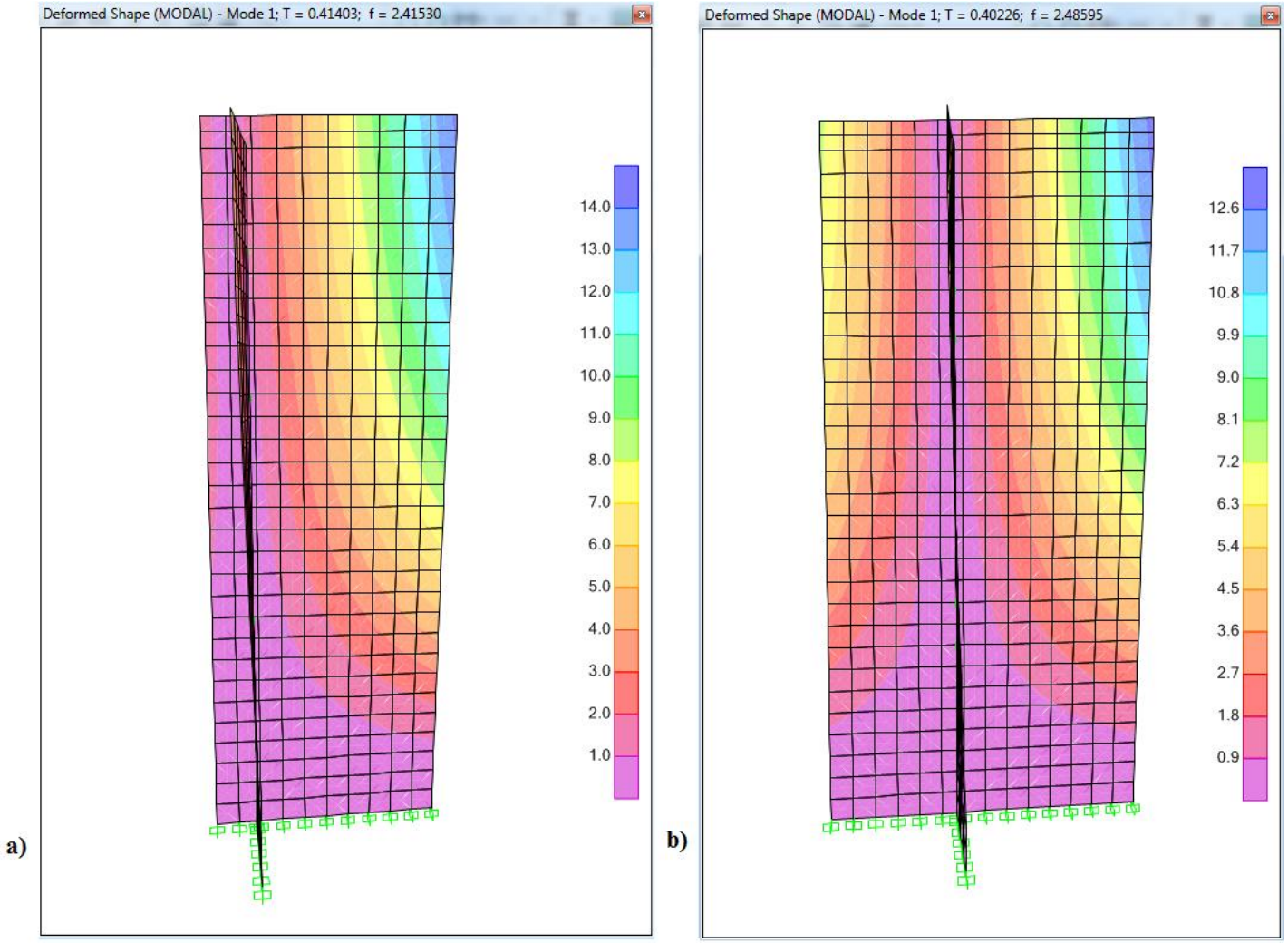
Maksimalni momenti [kNm/m]



Minimalni momenti [kNm/m]

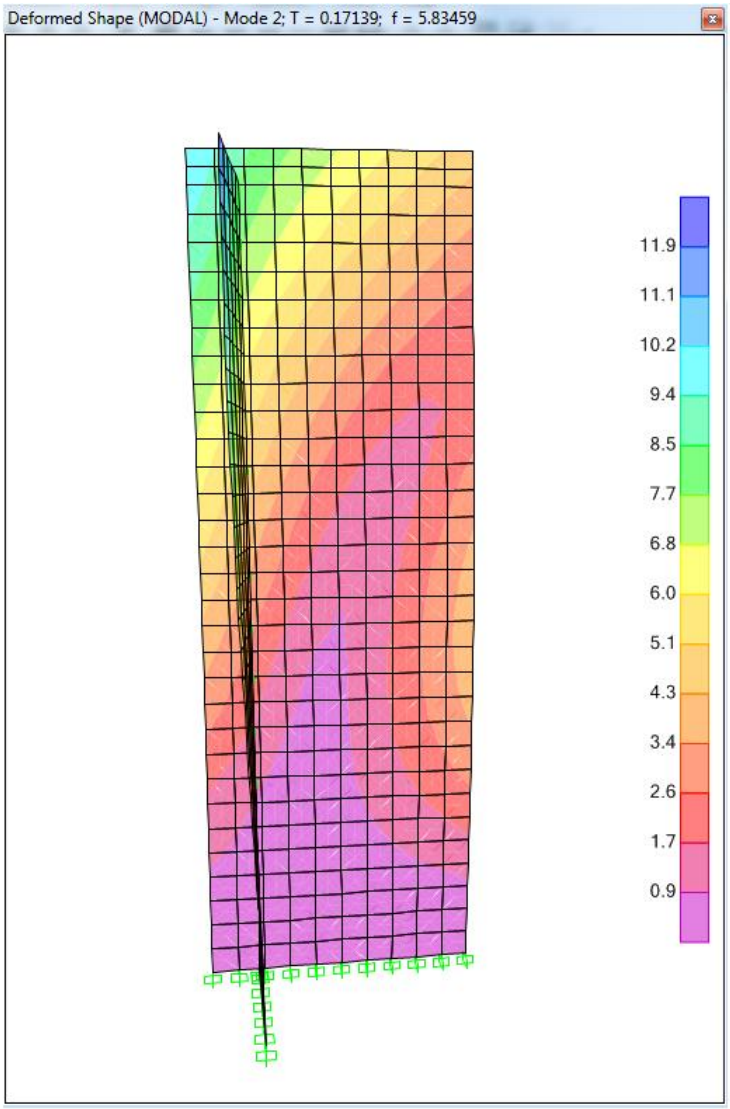
PRILOGA F: PRIMERJAVA POMIKOV ZARADI LASTNEGA NIHANJA

Na vseh slikah je a) izvirni model in b) model s podaljšano steno. Prikazana je zunanja stena. Pomiki so v milimetrih.

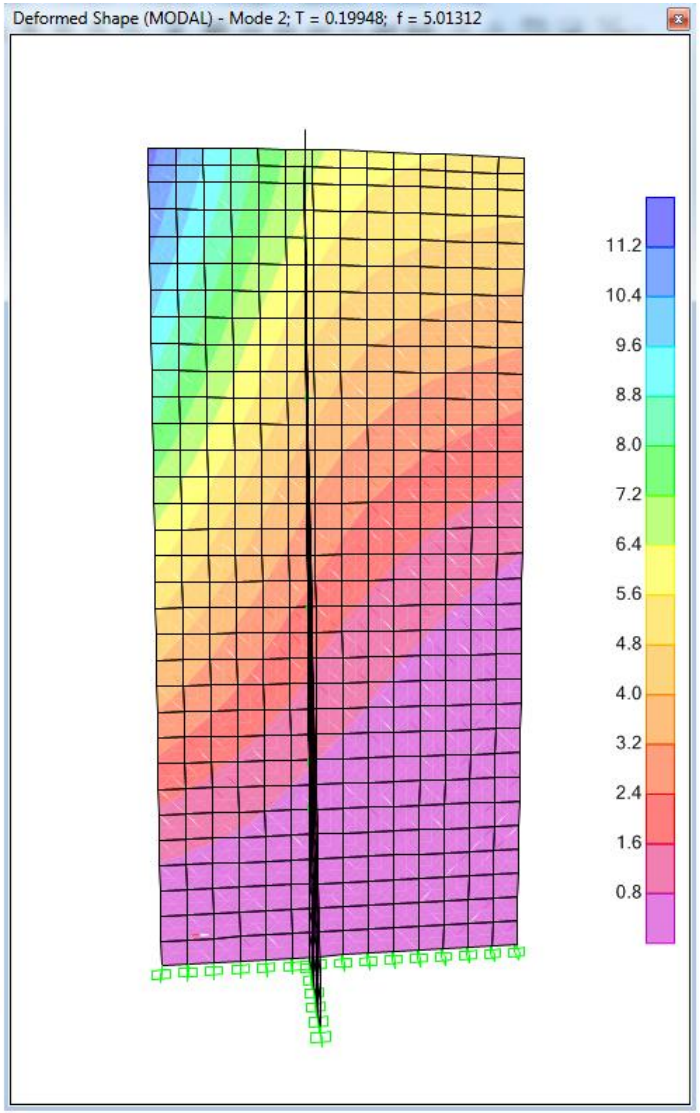


Prva nihajna oblika

a)

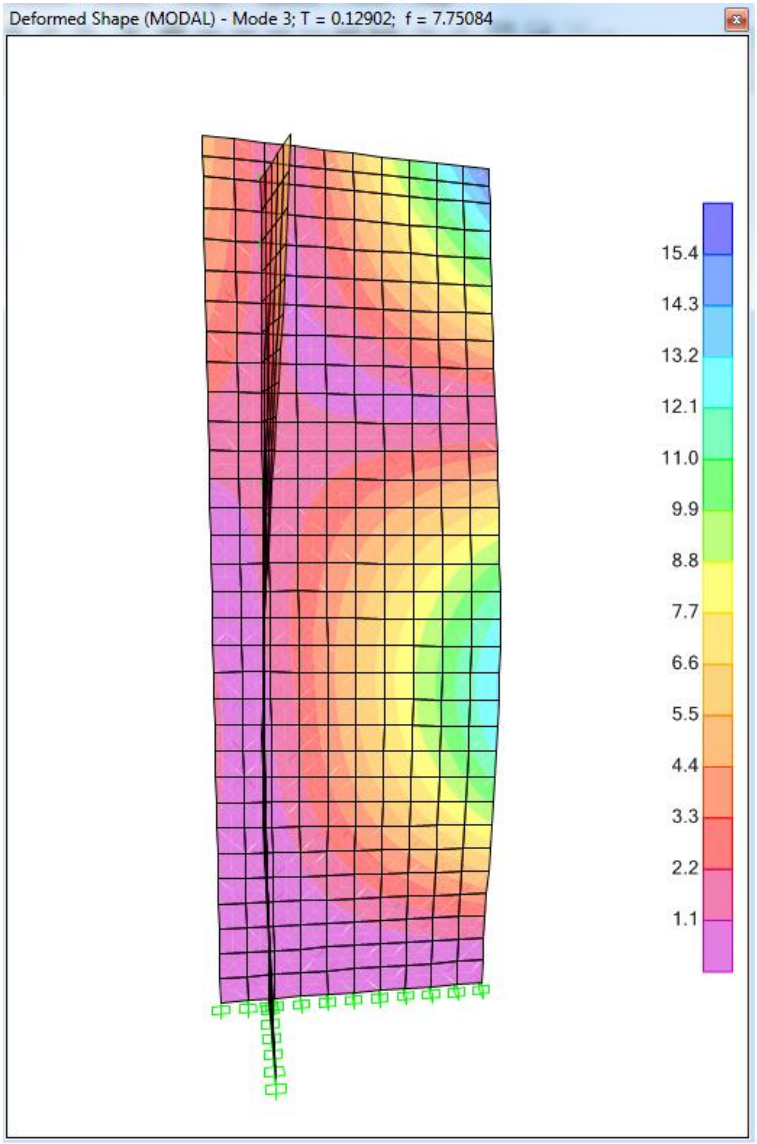


b)

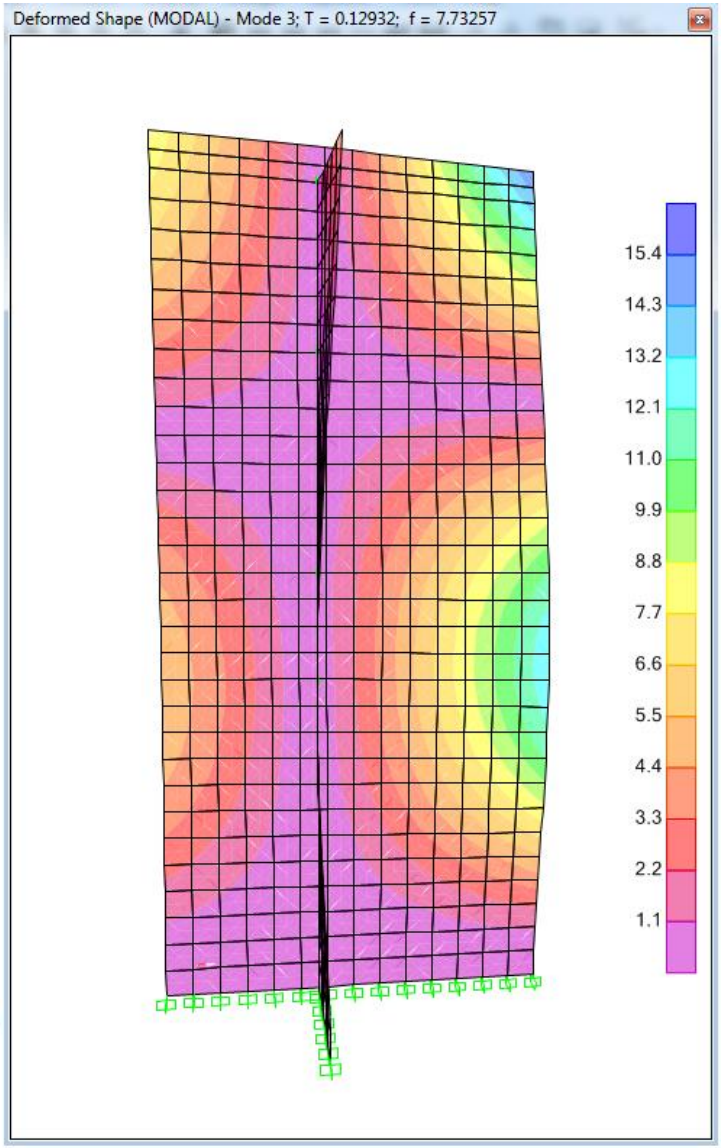


Druga nihajna oblika

a)



b)



Tretja nihajna oblika