

RELACION TEKNIK KONSTRUKTIV

Mbi llogaritjet baze Statike dhe Dinamike te Objektit

**OBJEKTI "NDËRTIMI I TOMBINOS BOX 2X(6.0X3.0)M NË
FUNSKION TË AUTO-MOTO PARKUT "**

VENDNDODHJA: ELBASAN

RELACION TEKNIK KONSTRUKTIV

1. KODET DHE REFERENCAT

- `` Kusht Teknik Projektimi per Ndertimet Antisizmike KTP-N.2-89``
(AKADEMIA E SHKENCAVE, Qendra Sizmologjike)
- ``Kushte teknike te projektimit``, Libri II, (KTP-6,7,8,9-1978)
- ``Raport Mbi Kushtet Gjeologo-Inxhinierike te Sheshit te Ndertimit te nje objekti
- ``Eurocode 2 : Design of Concrete Structures FINAL DRAFT prEN 1992-1-2``,
December 2003)
- ``Eurocode 8 : Design of Structures for Earthquake Resistance FINAL DRAFT prEN 1998-1``,
December 2003).
- ``Principles of Foundation Engineering``, Pws-Kent Publishing Company, Boston 1984
(Braja M Das)
- ``Foundation Analysis and Design``, McGraw-Hill1991 (Josepf E. Bowles)
- ``Foundation Vibration Analysis Using Simple Physical Models`` PTR Prentice Hall 1994
(John P. Wolf)
- ``Soil-Structure Interaction Foundation Vibrations``, 2002 (Gunther Schmidt, Jean-Georges
Sieffert)
- ``Geotechnical Earthquake Engineering`` Prentice Hall 1996 (Steven L. Kramer)
- ``Reinforced Concrete Structures``, John Wiley & Sons. 1975 (R. Park and T.Paulay)
- ``Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings`` John Wiley & Sons
1992 (T. Paulay & M.J.N. Priestley)
- ``Earthquake-Resistant Concrete Structures``, E&FN SPON (George G. Penelis, Andreas J.
Kappos).

2. MATERIALET

► Klasa e betonit te parashikuar ne projekt per gjithe elementet e struktures (themeli, muret, soleta) do te jete C30/37.

► Celiku i perdorur ne objekt eshte importi S500 me kufi rrjedhshmerie $\sigma_{rij} = 500$ MPa. Kjo klase hekuri eshte parashikuar per te gjitha llojet e armaturave te perdorura ne objekt.

► Rezistencat llogaritese (te projektimit) per betonin dhe celikun jane marre nga reduktimi i rezistencave karakteristike sipas klases se betonit (apo celikut) te perdorur me faktorin e sigurise perkates si me poshte:

$$\begin{aligned} \text{Per betonin:} \quad & f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c \\ & f_{c wd} = f_{c wk} / \gamma_c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Per celikun:} \quad & f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s \\ & f_{y wd} = f_{y wk} / \gamma_s \end{aligned}$$

Materialet e perdorura paraqiten ne menyre tabelare si me poshte:

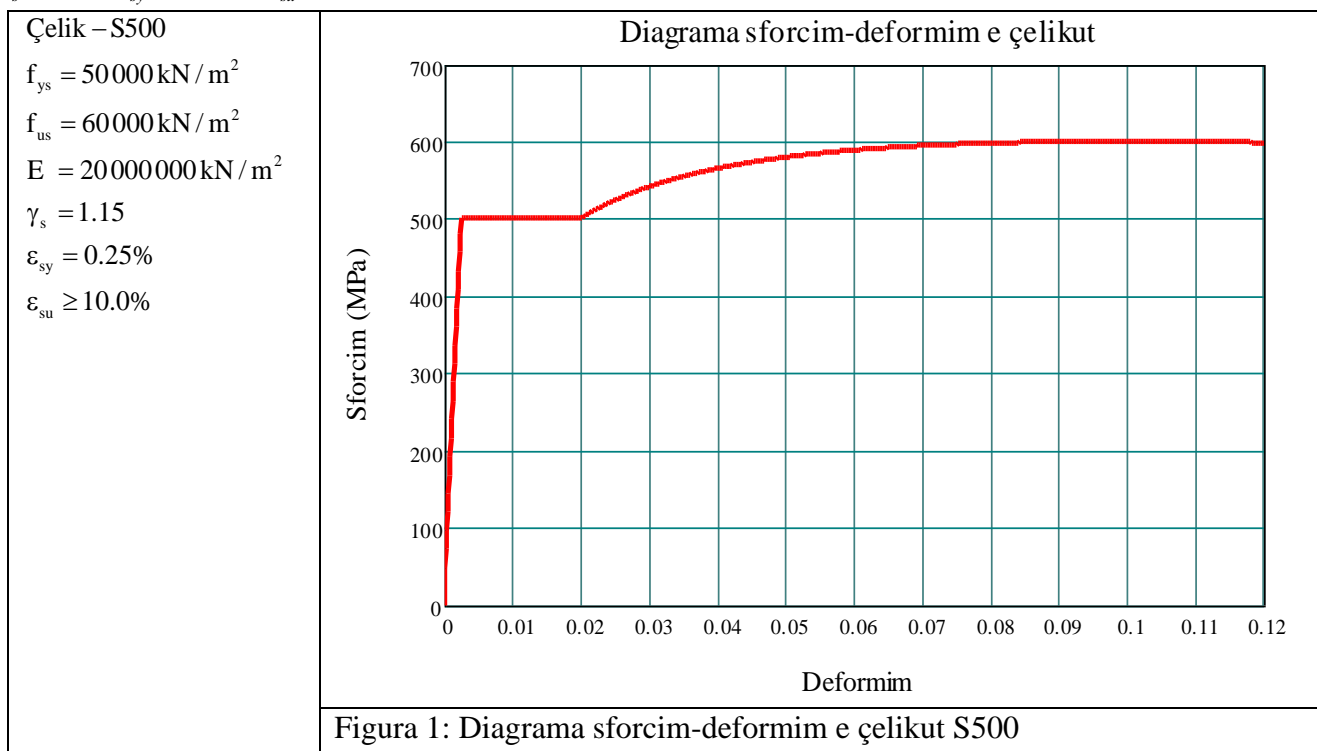
MATERIALS			
Slab Concrete Type:	C30/37	Column Bar Steel Type:	S500:
Shear Walls Concrete Type:	C30/37	Shear Bar Steel Type:	S500:
Foundation Concrete Type:	C30/37	Beam Bar Steel Type:	S500:

Karakteristikat e materialeve

Materialet që do të përdoren për projektimin e strukturës (betoni dhe çeliku) duhet të plotësojnë të gjitha kriteret e parashikuara në KTP si dhe ato të Parashikuara në Eurokode. Çeliku që do të përdoret duhet të gëzojë veti të mira si në rezistencë ashtu edhe në deformueshmëri (duktilitet). Në elementët parësorë sizmike, për armaturën e hekurit duhet të përdoret çelik i klasës B ose C, sipas tabelës C1 në Aneksin Normativ C të Eurokodit 2, EN 1992. Më poshtë jepen karakteristikat dhe diagrama e çelikut të përdorur në strukturën e mesiperme. Referuar eurokodeve shufrat e çelikut duhet të jenë patjetër të vjaskuara (çelik periodik).

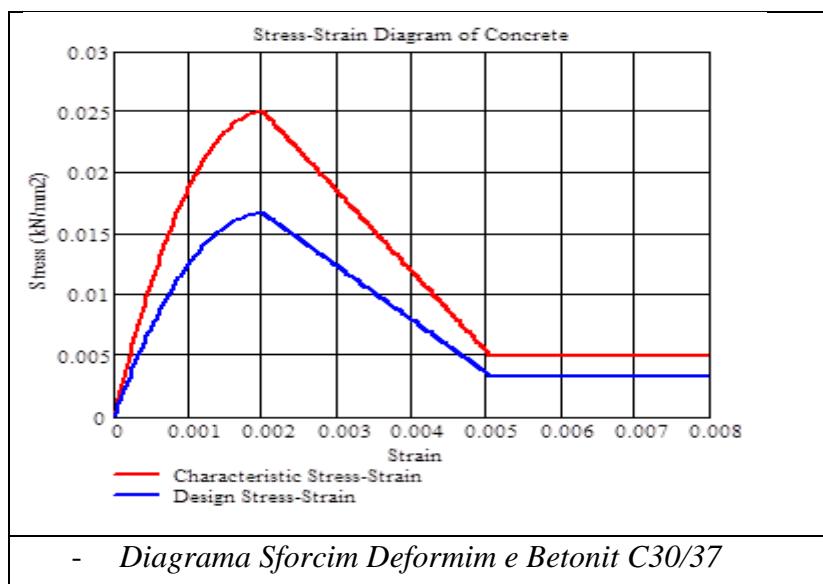
Çelik – S500, $f_{ys} = 50000 \text{ kN/m}^2$, $f_{us} = 60000 \text{ kN/m}^2$, $E = 20000000 \text{ kN/m}^2$

$\gamma_s = 1.15$, $\epsilon_{sy} = 0.25\%$, $\epsilon_{su} \geq 10.0\%$



Klasa e Çelikut te Zakonshem	B500B
Rezistenca Karakteristike e Rrjedhshmerise	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
Rezistenca Karakteristike e Shkaterrimit	$f_{tk} = 600 \text{ MPa}$
Moduli i Elasticitetit	$E_s = 210\,000 \text{ MPa} = 210 \text{ GPa}$
Koeficienti i Sigurise Parciale te Celikut	$\gamma_s = 1,15$
Rezistenca Llogaritese e Celikut	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 435 \text{ MPa}$
Rezistenca Llogaritese e Celikut ne Prerje	$F_{ywd} = 500 \text{ MPa}$
Koeficienti i Puassonit	$\nu = 0.30$

Karakteristikat e betonit te perdorur ne strukturen e modeluar jane: Beton – C30 / 37



Parametrat e betonit të pa-shtrënguar (C30/37) jepen ne tabelen e meposhtme:

Klasa e Rezistences se Betonit	C30/37 MPa
Rezistenca Karakteristike Cilindrike	$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
Rezistenca Karakteristike Kubike	$R_{ck} = 37 \text{ MPa (} f_{ck, \text{cube}} \text{)}$
Rezistenca Mesatare ne Shtypje (28 ditore)	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 30 + 8 = 38 \text{ MPa}$
Rezistenca Mesatare ne Terheqje ($\leq C50/60$)	$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,95 \text{ MPa}$
Rezistenca Karakteristike ne Terheqje	$f_{ctk(5\%)} = 0,7 \cdot f_{ctm} = 2,36 \text{ MPa}$
Rezistenca Karakteristike ne Terheqje	$f_{ctk(95\%)} = 1,3 \cdot f_{ctm} = 3,10 \text{ MPa}$
Moduli Sekant i Elasticitetit te Betonit	$E_{cm} = 22 \cdot [(f_{cm})/10]^{1,3} = 35 \text{ GPa}$
Moduli i Elasticitetit (Vlera Llogaritese)	$E_{cd} = E_{cm} / \gamma_c = 35 / 1,2 = 29,4 \text{ GPa}$
Koeficientet e Sigurise Parciale te Betonit	$\gamma_c = 1,5 \quad \alpha = 0,85$
Rezistenca Llogaritese ne Shtypje (SLU)	$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 17,00 \text{ MPa}$
Rezistenca Llogaritese ne Terheqje (SLU)	$f_{ctd} = f_{ctk(5\%)} / \gamma_c = 1,60 \text{ MPa}$
Koeficienti i Puassonit	$\nu = 0,21$

3. ANALIZA DHE LLOGARITJA KOMPJUTERIKE

Analiza statike dhe dinamike per te percaktuar reagimin e struktures ndaj tipeve te ndryshme te ngarkimit te struktures eshte kryer me programin Etabs C21.0.0. Modelimi i struktures ne teresi dhe i cdo elementi behet mbi bazen e metodikes se elementeve te fundem (Finite Element Metode - FEM) e cila eshte nje metode e perafert dhe praktike duke gjetur perdorim te gjere sot ne kushtet e epersise qe krijon perdorimi i programeve kompjuterike.

Analiza dinamike ka ne bazen e saj analizen modale me **metoden e spektrit te reagimit**. Ngarkesat dinamike, (sizmike) te llogaritura pranohen si ngarkesa ekuivalente statike dhe ushtrohen ne vendin e masave te perqendruara. Si baze per metoden e llogaritjeve dinamike me metoden e spektrit te reagimit sherben **analiza e vlerave te veta dhe e vektoreve te vete**. Me ane te kesaj metode percaktohen format e lekundjeve vetjake dhe frekuencat e lekundjeve te lira.

Vlerat dhe vektoret e vete japin pa dyshim nje pasqyre te qarte dhe te plote per percaktimin e sjelljes se struktures nen veprimin e ngarkesave dinamike. Programi Etabs C21.0.0. automatikisht kerkon modet me frekuenca rrethore me te uleta (perioda me te larta) si me kontribuese ne thithjen e ngarkesave sizmike nga struktura. Numri maksimal i modeve te kerkuara nga programi eshte kushtezuar nga vete konstruktori ne $n=9$ mode, nderkohe qe masat e kateve te ketij objekti jane konsideruar me tre shkalle lirie, na te cilat 2 rrotulluese dhe nje translative sipas planit te vete soletes. Frekuenca ciklike f (cikle/sec), frekuenca rrethore ω (rad/sec) dhe perioda T (sec) jane lidhur midis tyre nepermjet relacioneve: $T=1/f$ dhe $f=\omega/2\pi$. Si rezultat i analizes merren zhvendosjet, forcat e brendshme (M, Q, N,) dhe sforcimet σ ne cdo emelente te struktures.

4. NGARKESAT LLOGARITESH NE PROJEKT

4.1 Ngarkesat e perhershme (Dead Loads-DL)

Ne ngarkesat e perhershme jane perfshire: Pesha vetjake e gjithe elementeve mbajtes te struktures beton arme (themele, pesha vetjake e soletave, shtresave, etj). Ngarkesat e normuara qe jane marre ne konsiderate per strukturen e mesiperme jane paraqitur ne tabelen e meposhtme:

DEAD LOADS	
Pesha vetjake e struktures	Automatikisht nga programi

DEAD LOADS				
Concrete specific gravity:	25.00	kN/m ³	Soil specific gravity:	18.00 kN/m ³
Steel specific weight:	78.00	kN/m ³		
Slab 60 cm thicknes:	17.50	kN/m ²		
Wall 50 cm thicknes:	12.50	kN/m ²		

4.2 Ngarkesat e perkohshme (Live Loads-LL)

Si ngarkesa te perkohshme ne strukture jane llogaritur ngarkesat e shfrytezimit,etj. te cilat ne menyre te permbledhur jane paraqitur gjithashtu ne tabelen e meposhtme:

LIVE LOADS				
Ngarkesa e ujit:	10.00	kN/m ²	Ngarkes e vecante ne Mure	5.00 kN/m ²
Ngarkesat mbi Solete:	10.00	kN/m ²	Ngarkes e vecante mbi solete:	5.00 kN/m ²
Ngarkesa anesore ne mure:	5.00	kN/m ²		

Ngarkesat e mesiperme jane nominale dhe varesi te kombinimit per te cilin do te kontrollohet struktura, ngarkesat e perhershme (DL) apo ato te perkohshme (LL) shumezohen me koeficientin perkates te sigurise.

4.3 Ngarkesat sizmike: (Earthquake Loads-EL)

Ne perputhje me studimin inxhiniero-sizmiologjik te sheshit, parametrat e marre ne llogaritje jane :

Shpejtimi i truallit (PGA)	$a_g = 0.293 \text{ g}$
Kategoria e Truallit	C Eurocode 8
Faktori i kategorizimit te tokes sipas llojit	S-1
Koeficienti i sjelljes se struktures	$q=2.0$
Koeficienti i rendesise	$\gamma_r=1.2$
Koeficienti i shuarjes	$\zeta=5\%$
Faktori i korrigjimit te shuarjes	$\eta=1$
Faktori i themeleve	$\beta=2.5$

SEISMIC PARAMETERS			
Earthquake Risk Zone: (PGA)	0.293	Building Importance Factor:	1.00
Seismic Behaviour Factor (q):	2.00	Foundation Factor:	1.00
Spectral period (T1):	0.20	Spectral Amplification Factor:	2.50
Spectral Period (T2):	0.80	Critical Damping Factor:	0.05
Spectral Exponent:	0.67		

5. KOMBINIMI I NGARKESAVE

Percaktimi i aftesise mbajtese te struktures (ULS) eshte kryer duke kombinuar ngarkesat vepruese ne struktures sipas kombinimeve te meposhtme:

A	1.35G + 1.50Q		
1B	1.00G + 0.30Q + 1.00Ex+eccy + 0.30Ey+eccx	1C	1.00G + 0.30Q + 1.00Ex+eccy - 0.30Ey+eccx
1D	1.00G + 0.30Q + 0.30Ex+eccy + 1.00Ey+eccx	1E	1.00G + 0.30Q - 0.30Ex+eccy + 1.00Ey+eccx
1F	1.00G + 0.30Q - 1.00Ex+eccy - 0.30Ey+eccx	1G	1.00G + 0.30Q - 1.00Ex+eccy + 0.30Ey+eccx
1H	1.00G + 0.30Q - 0.30Ex+eccy - 1.00Ey+eccx	1I	1.00G + 0.30Q + 0.30Ex+eccy - 1.00Ey+eccx
2B	1.00G + 0.30Q + 1.00Ex-eccy + 0.30Ey+eccx	2C	1.00G + 0.30Q + 1.00Ex-eccy - 0.30Ey+eccx
2D	1.00G + 0.30Q + 0.30Ex-eccy + 1.00Ey+eccx	2E	1.00G + 0.30Q - 0.30Ex-eccy + 1.00Ey+eccx
2F	1.00G + 0.30Q - 1.00Ex-eccy - 0.30Ey+eccx	2G	1.00G + 0.30Q - 1.00Ex-eccy + 0.30Ey+eccx
2H	1.00G + 0.30Q - 0.30Ex-eccy - 1.00Ey+eccx	2I	1.00G + 0.30Q + 0.30Ex-eccy - 1.00Ey+eccx
3B	1.00G + 0.30Q + 1.00Ex+eccy + 0.30Ey-eccx	3C	1.00G + 0.30Q + 1.00Ex+eccy - 0.30Ey-eccx
3D	1.00G + 0.30Q + 0.30Ex+eccy + 1.00Ey-eccx	3E	1.00G + 0.30Q - 0.30Ex+eccy + 1.00Ey-eccx
3F	1.00G + 0.30Q - 1.00Ex+eccy - 0.30Ey-eccx	3G	1.00G + 0.30Q - 1.00Ex+eccy + 0.30Ey-eccx
3H	1.00G + 0.30Q - 0.30Ex+eccy - 1.00Ey-eccx	3I	1.00G + 0.30Q + 0.30Ex+eccy - 1.00Ey-eccx
4B	1.00G + 0.30Q + 1.00Ex-eccy + 0.30Ey-eccx	4C	1.00G + 0.30Q + 1.00Ex-eccy - 0.30Ey-eccx
4D	1.00G + 0.30Q + 0.30Ex-eccy + 1.00Ey-eccx	4E	1.00G + 0.30Q - 0.30Ex-eccy + 1.00Ey-eccx
4F	1.00G + 0.30Q - 1.00Ex-eccy - 0.30Ey-eccx	4G	1.00G + 0.30Q - 1.00Ex-eccy + 0.30Ey-eccx
4H	1.00G + 0.30Q - 0.30Ex-eccy - 1.00Ey-eccx	4I	1.00G + 0.30Q + 0.30Ex-eccy - 1.00Ey-eccx

Elementet e struktures jane kontrolluar edhe ne perputhje me deformimet e lejueshme qe shkaktohen ne to nga veprimi i ngarkesave normative. Ne keto kombinime koeficientet e kombinimit te ngarkesave jane pranuar njesi.

6. ANALIZA STATIKE DHE DINAMIKE

6.1 Pershkrimi i struktures

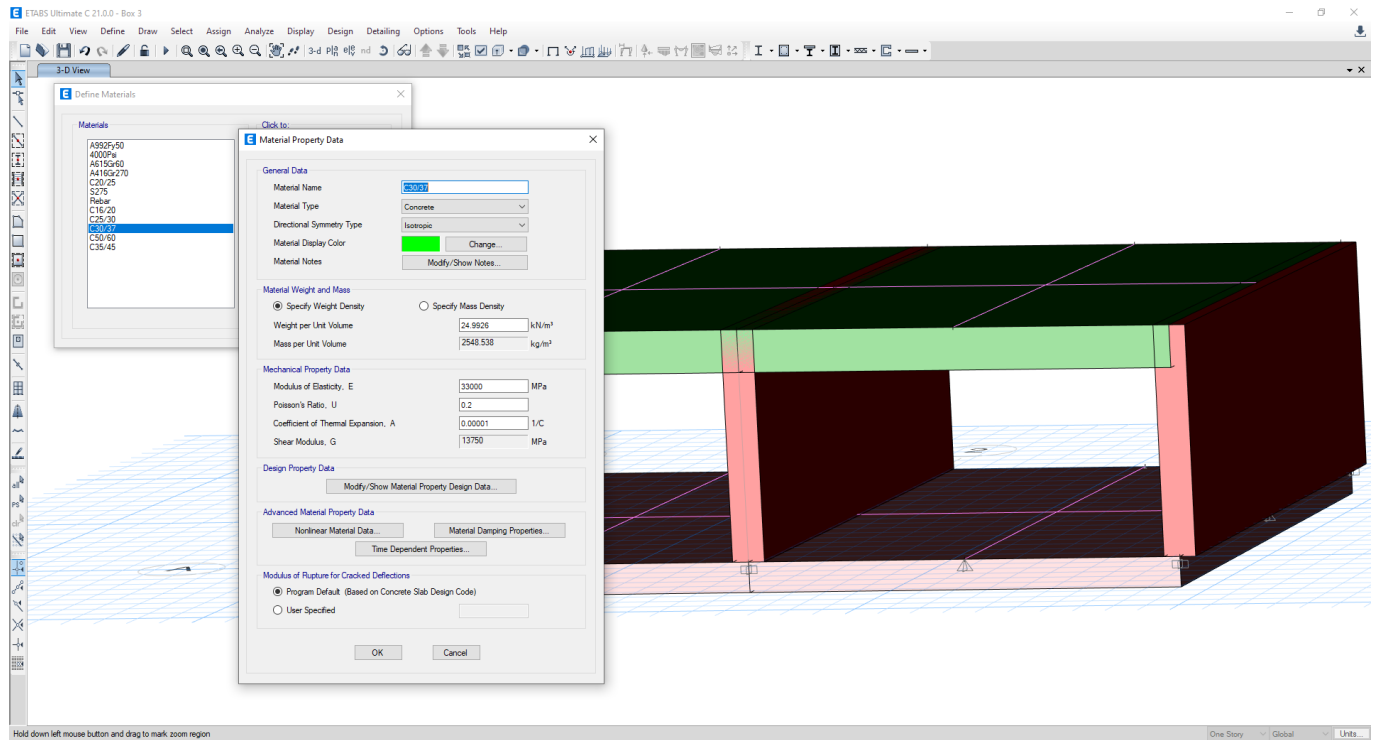
Objekti eshte nje strukture beton arme tip box nentoksore i cili do te sherbej per kalimin e ujrave nen trupin e rruges. Struktura do te jete me dy hapsira me lartesi rreth 3.00 m dhe nje gjeresi rreth 6.00 m secila te ndara ndermjet tyre me nje mure me trashesi 50 cm. Objekti eshte konceptuar dhe llogaritur me mure beton arme me trashesi $t = 50$ cm.

Themeli. Do te realizohet tip pllake me lartësine $t = 50$ cm. Nen tabanin e themelit eshte parashikuar nga projektuesi te behet mbushja me material te pangjeshem, cakell makinerie ne trashesine minimale 50 cm, çka eshte pranuar konform rekomandimeve te gjeologut te objektit.

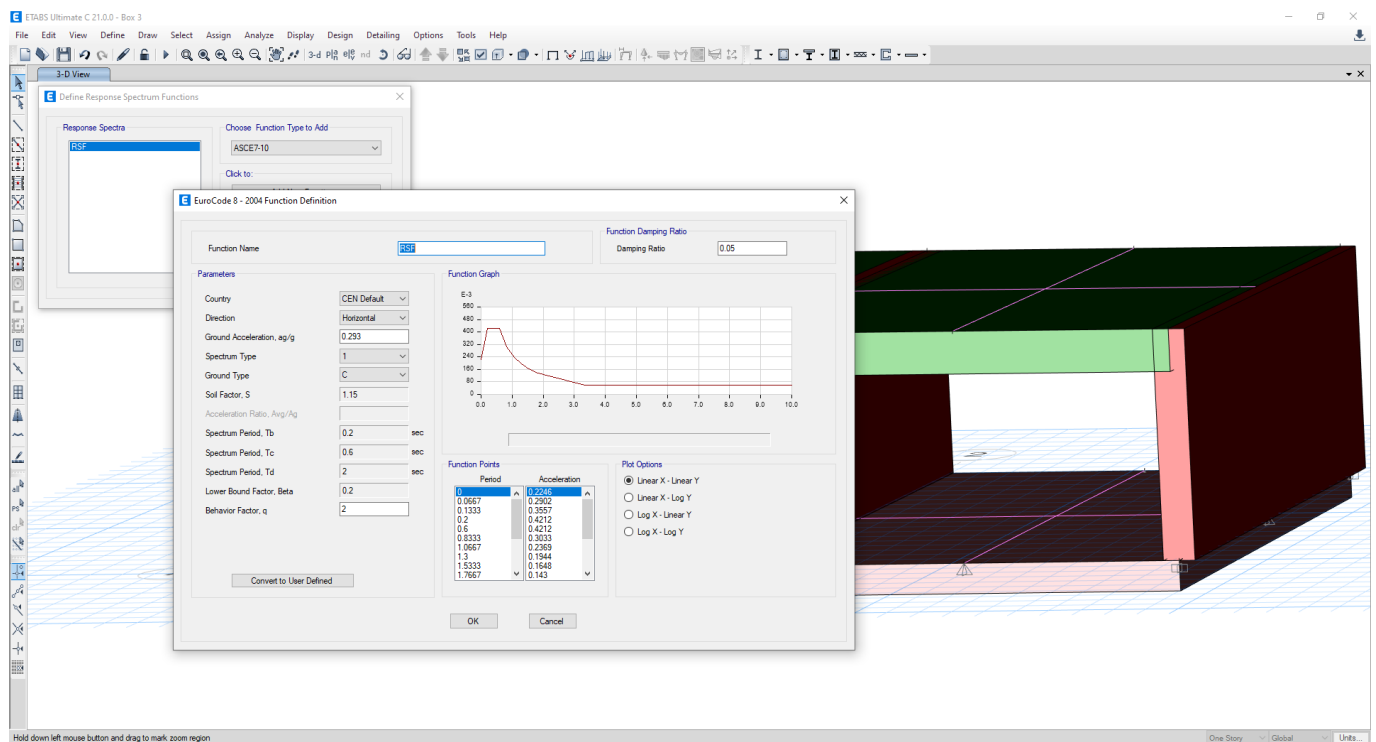
Soleta: do te realizohet me trashesi 60 cm.

Inputet e modelit

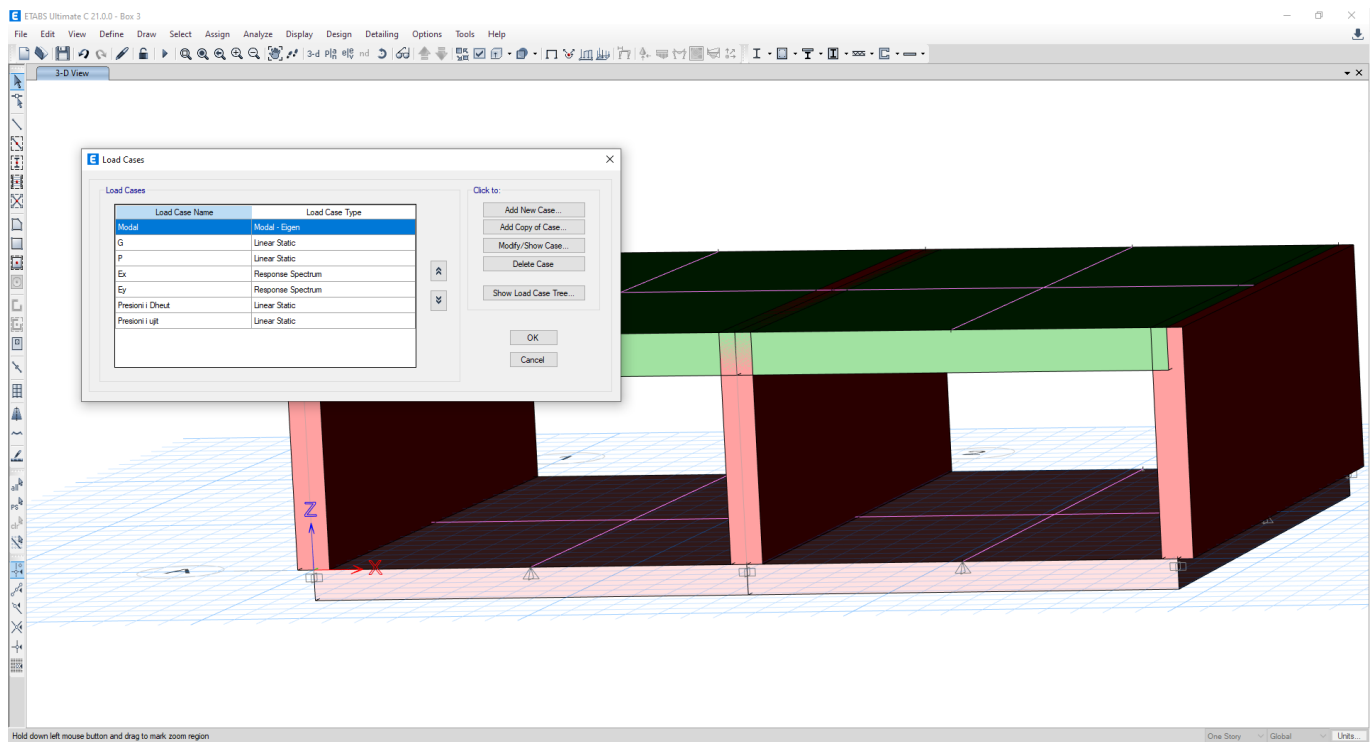
Te gjithë elementet perberes te struktures perfaqesohen ne modelin 3D nepermjet objekteve te cileve u vendosen karakteristikat fiziko mekanike te elementeve reale. Kjo arrihet nepermjet te dhenave qe futen ne program te cilat jane paraqitur me poshte :



- *Materialet e perdorura per modelimin*

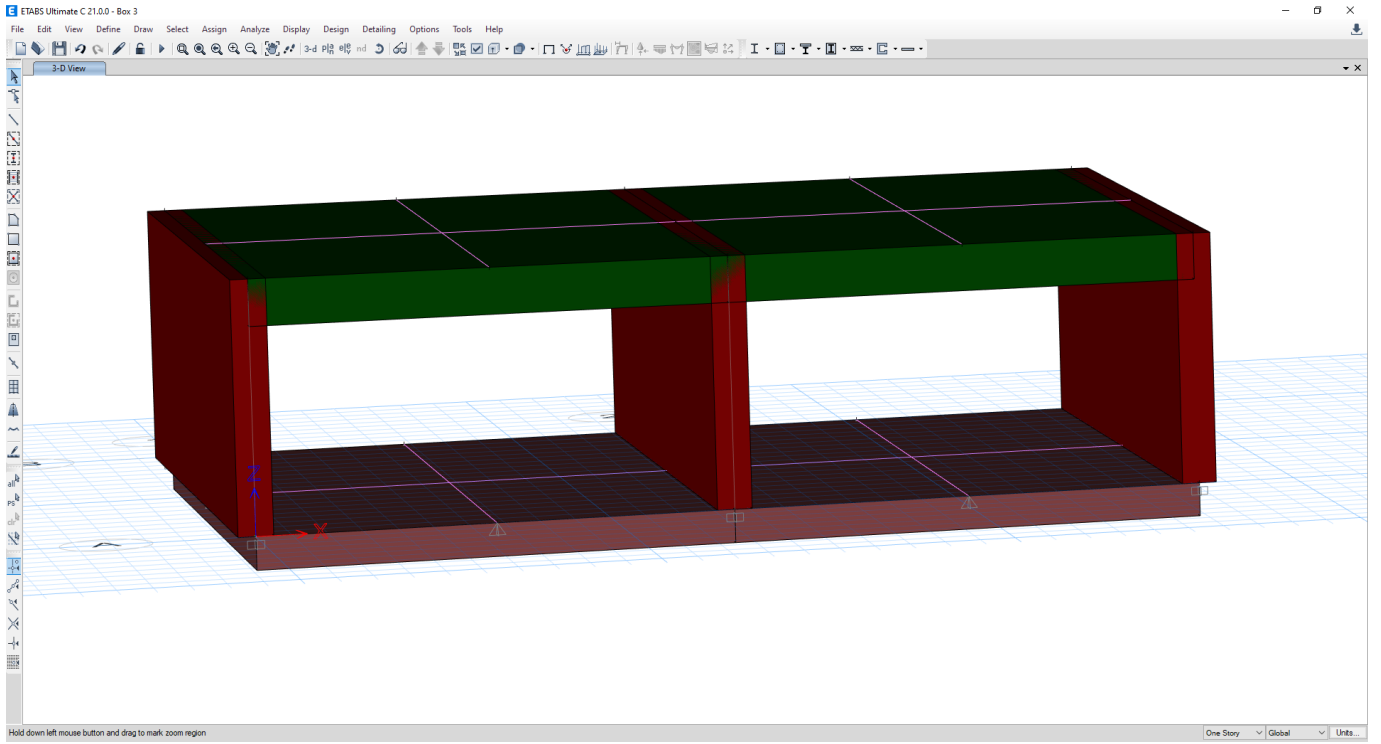


- *Te dhenat e perdorura per analizen sizmike Response Spectrum*

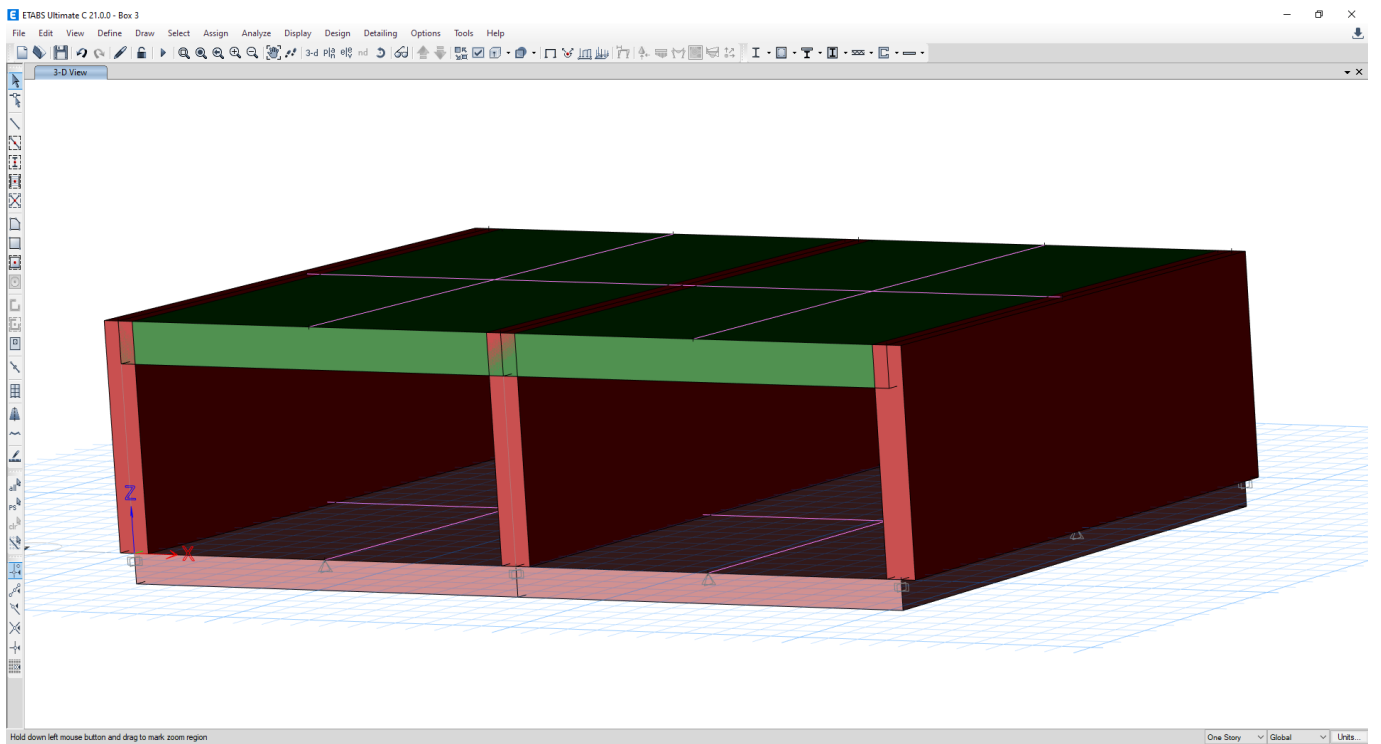


- Ngarkesat qe aplikohen

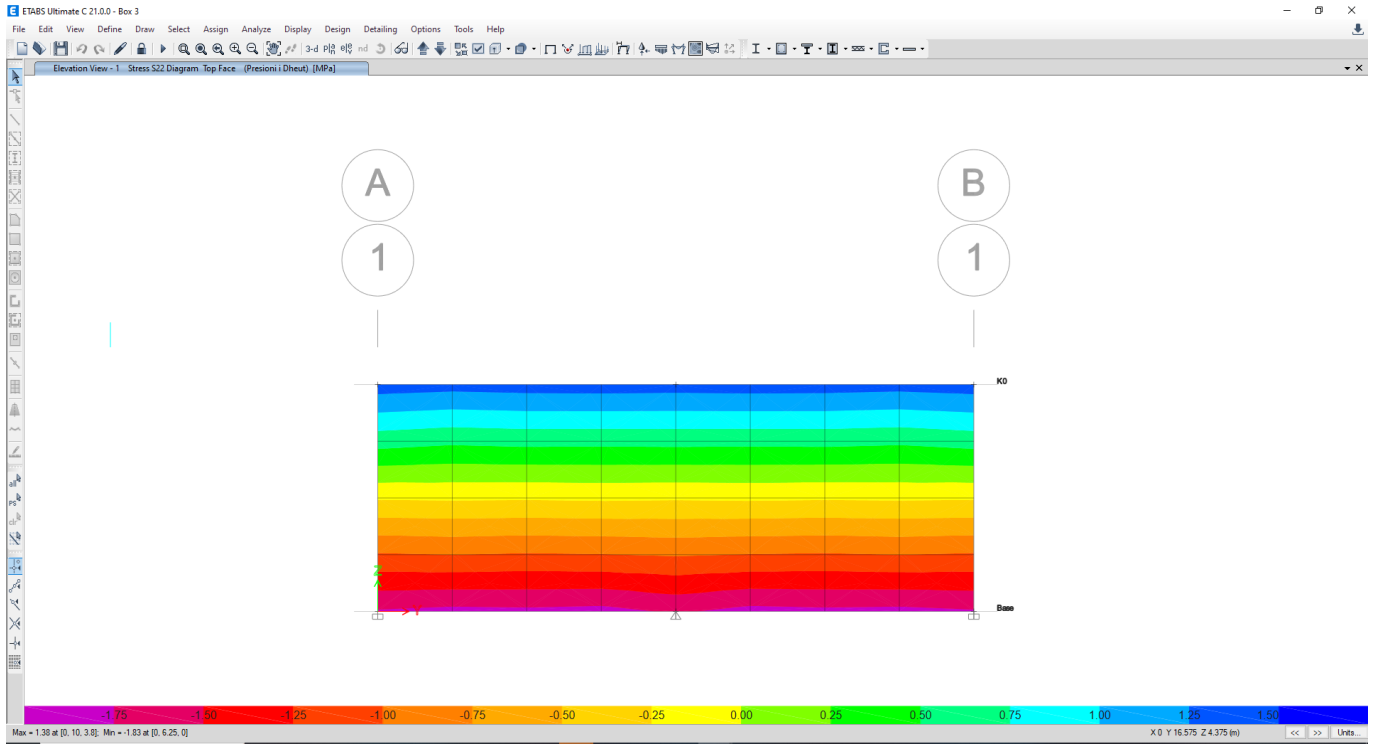
Me poshte tregohen fragmente te modelimit te struktures per qellimet e ketij projekti, me programet e avancuara kompjuterike Etabs :



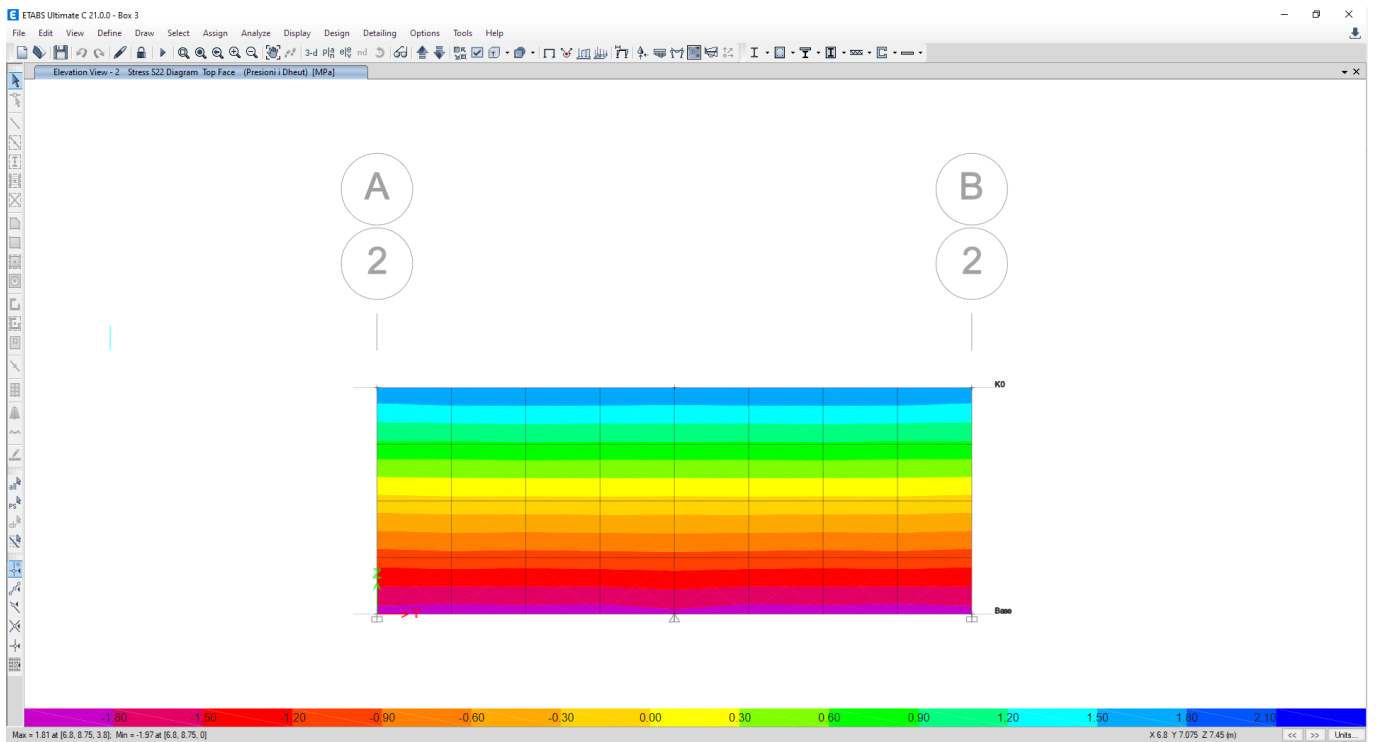
- Pamje 3D e struktures



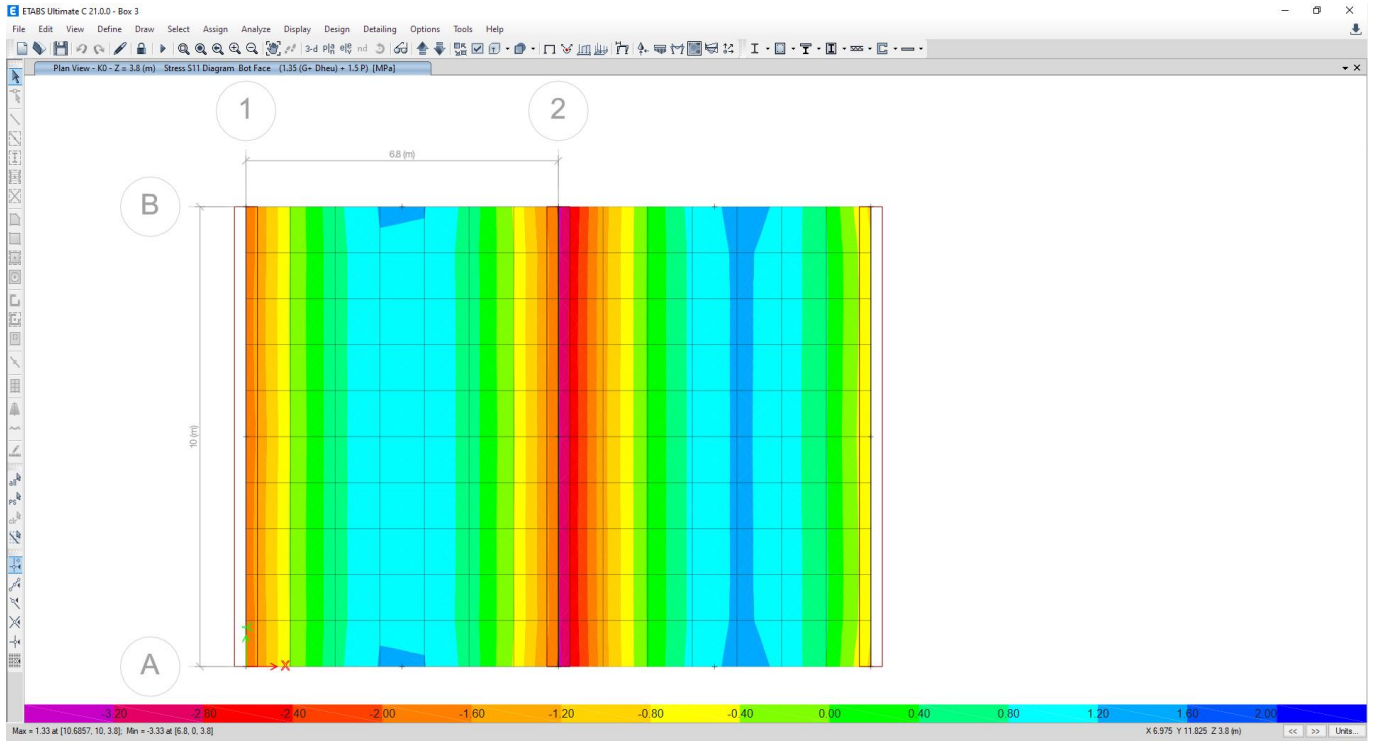
- Pamje 3D e struktures



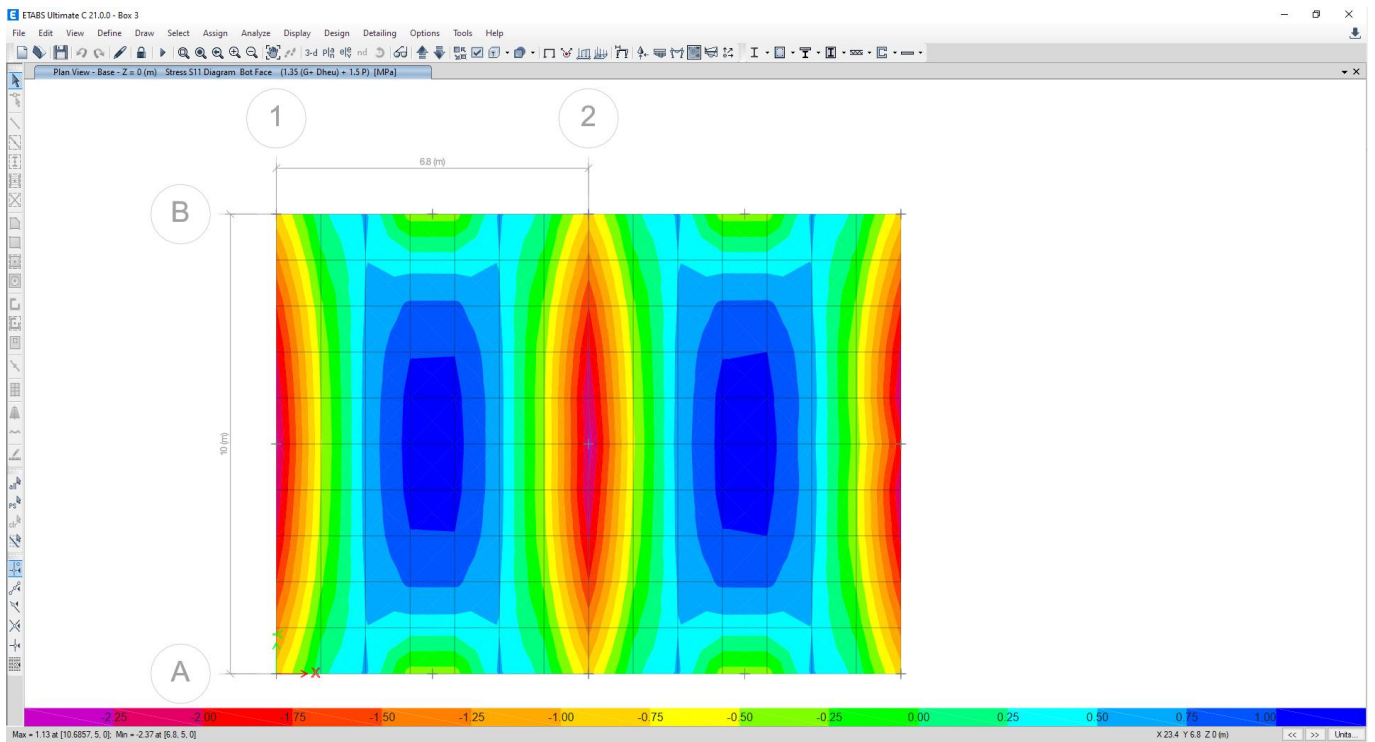
- Paraqitje e sforcimeve ne Muret B/A – Aks 1



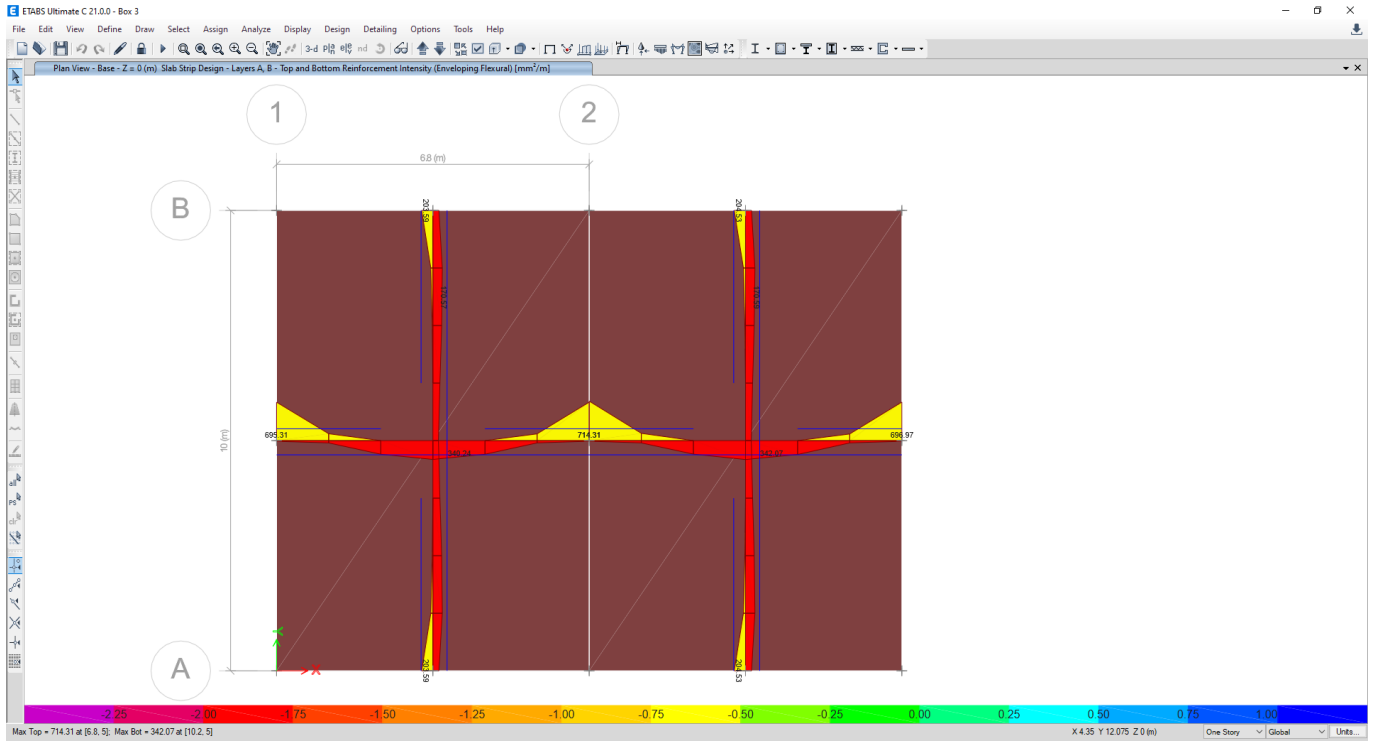
- Paraqitje e sforcimeve ne Muret B/A – Aks 2



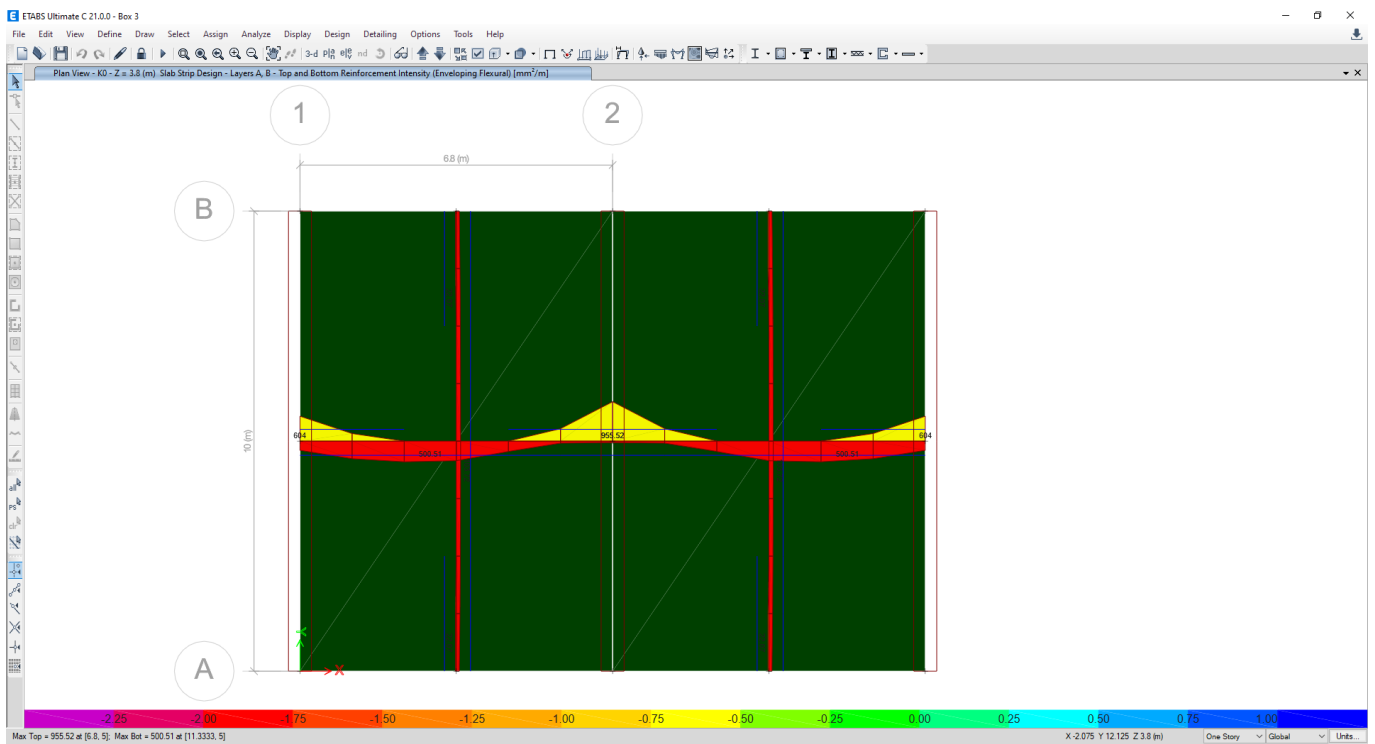
- Paraqitje e sforcimeve ne Solete



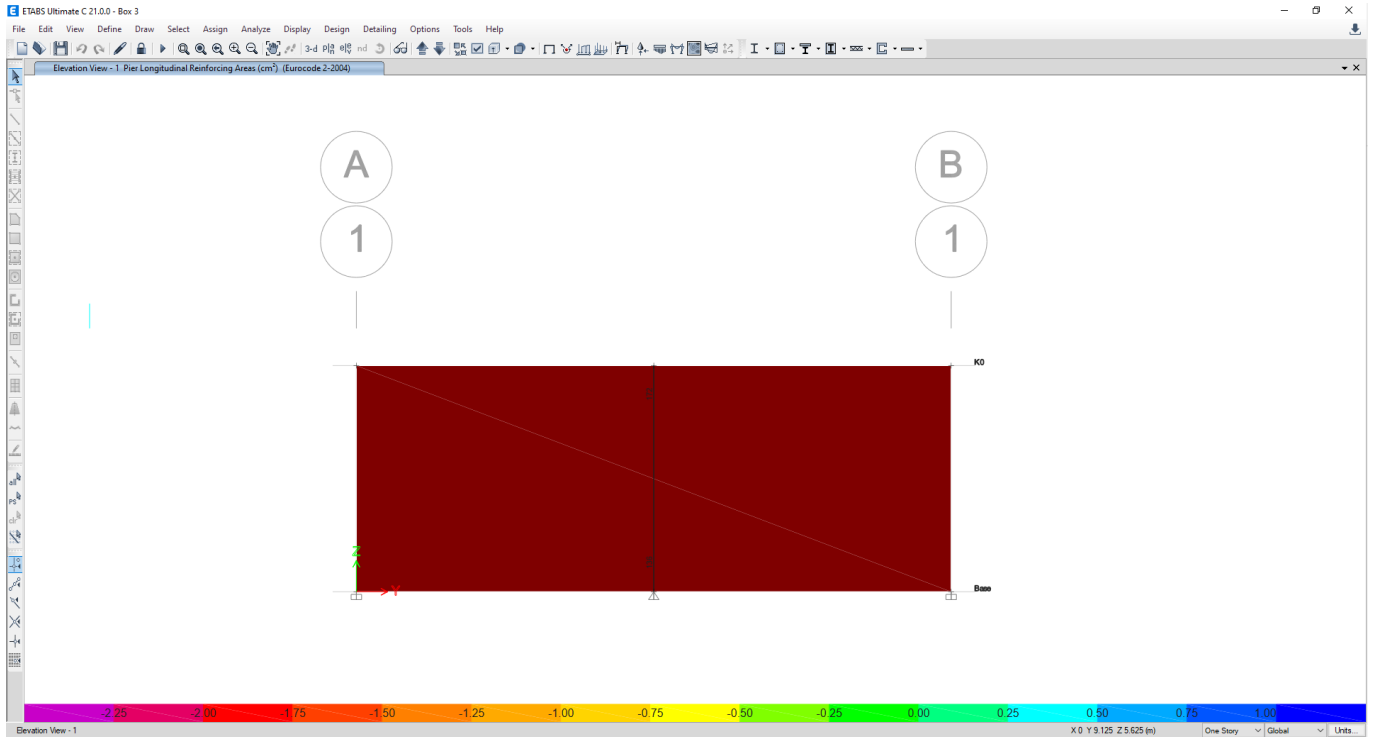
- Paraqitje e sforcimeve ne Themele



- Paraqitje e Sasise se armatures ne Themele



- Paraqitje e Sasise se armatures ne Solete



- Paraqitje e Sasise se armatures ne mure

ETABS Shear Wall Design

Eurocode 2-2004 Pier Design

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X mm	Centroid Y mm	Length mm	Thickness mm	Height _{major} mm	Height _{minor} mm	Pier Ductility	LLRF
K0	P1	0	5000	10000	500	3800	3800	DC Medium	0.849

Material Properties

E _c (MPa)	f _{ck} (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _{yk} (MPa)	f _{ywk} (MPa)
33000	C30/37 (30)	C30/37 (1)	Rebar (413.69)	Rebar (413.69)

Design Code Parameters

γ _c	γ _s	α _{cc}	α _{LCC}	IP _{MAX}	IP _{MIN}	P _{MAX}
1.5	1.15	1	0.85	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ mm	Left Y ₁ mm	Right X ₂ mm	Right Y ₂ mm	Length mm	Thickness mm
Top	Leg 1	0	0	0	10000	10000	500
Bottom	Leg 1	0	0	0	10000	10000	500

Flexural Design for N_{Ed}, M_{Ed2} and M_{Ed3}

Station Location	Required Rebar Area (cm ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	N _{Ed} kN	M _{Ed2} kN-m	M _{Ed3} kN-m	Pier A _g cm ²
Top	172	0.0034	0.0026	1.35 (G+ Dheu+PU) + 1.5 P	1510.0604	-1478.6794	503.3535	50000
Bottom	136	0.0027	0.0026	ENVELOPE	1127.364	1219.1232	1226.1471	50000

Shear Design

Station Location	ID	Rebar mm ² /m	Shear Combo	N _{Ed} kN	V _{Ed} kN	V _{Rdc} kN	V _{Rd,max} kN
Top	Leg 1	500	ENVELOPE	652.5043	636.8242	1112.3291	1438.906

Station Location	ID	Rebar mm ² /m	Shear Combo	N _{Ed} kN	V _{Ed} kN	V _{Rdc} kN	V _{Rd,max} kN
Bottom	Leg 1	500	ENVELOPE	1127.364	636.8242	1093.0545	1438.906

Boundary Element Check

Station Location	ID	Edge Length (mm)	Governing Combo	N _{Ed} kN	M _{Ed} kN-m	Normalized Comp. Stress	Normalized Stress Limit	C Depth mm
Top-Left	Leg 1	0	ENVELOPE	1300.9937	-5.8585	0.013	0.15	660.7
Top-Right	Leg 1	0	ENVELOPE	1300.9937	5.8585	0.013	0.15	660.7
Bottom-Left	Leg 1	0	ENVELOPE	1942.0544	-1215.4372	0.027	0.15	731.9
Bottom-Right	Leg 1	0	ENVELOPE	1942.0544	1215.4372	0.027	0.15	731.9

TABLE: Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
		sec	cyc/sec	rad/sec	rad ² /sec ²
Modal	1	0.103	9.697	60.93	3712.4696
Modal	2	0.023	42.607	267.7056	71666.2737
Modal	3	0.021	46.614	292.8864	85782.4174
Modal	4	0.012	83.836	526.7581	277474.0896
Modal	5	0.011	91.385	574.1873	329691.0907
Modal	6	0.011	92.707	582.4962	339301.8113
Modal	7	0.008	122.972	772.6588	597001.6984
Modal	8	0.008	125.396	787.8892	620769.4593
Modal	9	0.007	137.401	863.3161	745314.6099
Modal	10	0.007	139.594	877.0958	769296.9702
Modal	11	0.007	144.631	908.7459	825819.0926
Modal	12	0.007	145.082	911.5781	830974.7219

TABLE: Base Reactions

Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
			kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
ENVELOPE	Combination	Max	1517.621	1208.257	12223.556	61117.777	-48302.407	10492.664
ENVELOPE	Combination	Min	-1517.621	-1208.257	7951.374	35525.582	-83120.177	-10492.664

Hartoi:

ing.Arian Baku
ing.Bruno Korumi
ing.Amarildo Ahmati
ing.Dhimiter Papa

Drejtori D.P
ark.Marvis Avllazagaj