

RELACION TEKNIK KONSTRUKTIV

1. PERSHKRIMI I PERGJITHSHEM I OBJEKTIT

Emertimi i objektit: RIKONSTRUKSION I OBJEKTIT EGZISTUES DHE SHTESE ANESORE 3 KAT + 1 KAT PALESTER I SHKOLLES “KOSTANDIN KRISTOFORIDHI”

Porosites: Bashkia Elbasan

Vendndodhja: Elbasan

Destinacioni : GODINE SHERBIMI (SHKOLLE)

Konstruktor: Ing. Kons. RESHIT BEDHIA
Ing.  ERION STAMBOLLXHIU

2. 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)

“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)

“Studim mbi Kushtet Gjeologo Inxhinierike te Sheshit te Ndertimit per Objektin me “Bodrum + 10 Kate Banese “ Lagjja “Luigj GURAKUQI” Rruga “Qemal STAFa” me autor Ingxhinier Gjeolog Aqif Mjeshtri, Lic. Gj. 0150

Studimi sizmik I kryer nga Studio “GeoSeis –IT Consulting” me perfaqesues Ing Llambro DUNI Lic.N6399/1

“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).

“Reinforced Concrete Mechanics and Design”, Third Edition, Prentice Hall, (James G. MacGregor).

3. MATERIALET

- Klasa e betonit te parashikuar ne projekt per pllaken e themelit eshte C20/25.
 - Klasa e betonit te parashikuar ne projekt per elementet vertikale, kolonat dhe strukturat horizontale, trare dhe soleta eshte C20/25
 - Celiku i perdorur ne objekt eshte importi S 500 me kufi rrjedhshmerie $\sigma_{rrj} = 500$ 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:

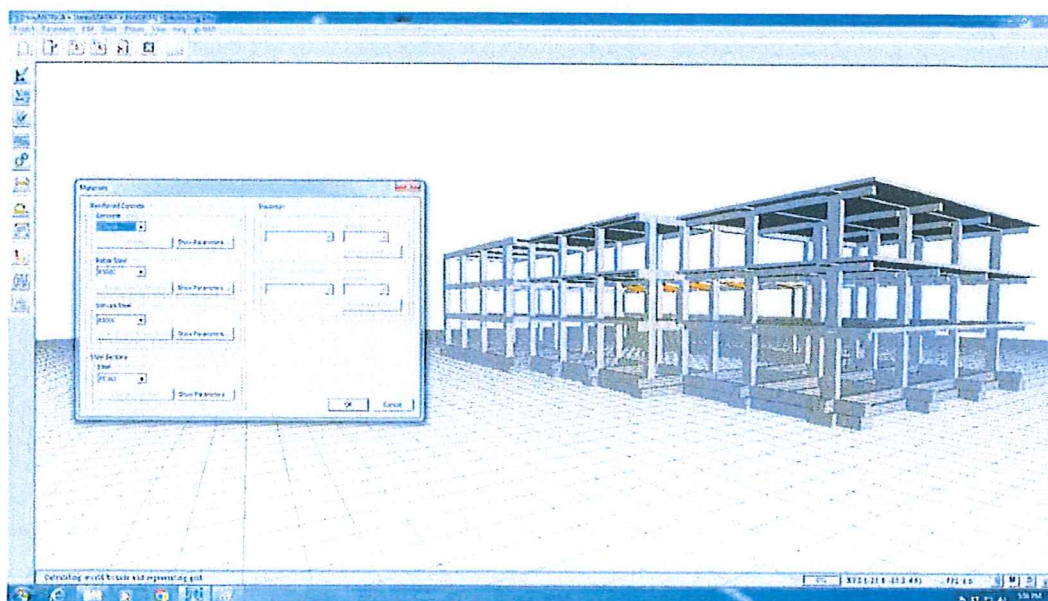
Per celikun: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
 $f_{ywd} = f_{ywk} / \gamma_s$

Per betonin: $f_{cd} = f_{cdk} / \gamma_c$
 $f_{c wd} = f_{c wk} / \gamma_c$

Materialet e perdorura paraqiten ne menyre tabelare si me poshte :

MATERIALS			
Column Concrete Type:	C20/25	Column Stirrup Steel Type:	S500
Slab Concrete Type:	C20/25	Column Bar Steel Type:	S500:
Beam Concrete Type:	C20/25	Slab Bar Steel Type:	S500:
Shear Walls Concrete Type:	C20/25	Shear Bar Steel Type:	S500:
Rough Foundation Concrete Type:	C20/25	Beam Bar Steel Type:	S500:
Inactive Walls Concrete Type:	C20/25	Foundation Bar Steel Type:	S500:
Slab Stirrup Steel Type (Zoellner Slabs):	S500	Beam Stirrup Steel Type:	S500

Vlerat e Rezistencave per Beton C 20/25 dhe celik S500



4. ANALIZA DHE LLOGARITJA KOMPJUTERIKE

Analiza statike dhe dinamike për të përcaktuar reagimin e strukturës ndaj tipeve të ndryshme të ngarkimit të strukturës është kryer me programin **P-suite 8.02 dhe Sap12**. Modelimi i strukturës në teresi dhe i çdo elementi bëhet mbi bazën e metodës së elementeve të fundem (Finite Element Metode- FEM) e cila është një metode e përafërt dhe praktike duke gjetur përdorim të gjërë sot në kushtet e epërsisë që krijojnë përdorimi i programeve kompjuterike.

Analiza dinamike ka në bazën e saj analizen modale me **metoden e spektrit të reagimit**. Ngarkesat dinamike, (sizmike) të llogaritura pranohen si ngarkesa ekuivalente statike dhe ushtrohen në vendin e masave të përqendruara. Si baza për metoden e llogaritjeve dinamike me metoden e spektrit të reagimit shërben **analiza e vlerave të veta dhe e vektoreve të vete**. Me anë të kësaj metode përcaktohen format e lëkundjeve vetjake dhe frekuencat e lëkundjeve të lira. **Vlerat dhe vektorët e vete** japin pa dyshim një pasqyrë të qartë dhe të plote për përcaktimin e sjelljes së strukturës nën veprimin e ngarkesave dinamike. Programi **P-suite 8.04 dhe Sap12** automatikisht kërkon modelin me frekuencë rrethore me të uletë (perioda me të lartë) – **shiko piken 8** – si me kontribuesë në thithjen e ngarkesave sizmike nga struktura. Numri maksimal i modeve të kërkuara nga programi është kushtëzuar nga vete konstruktori në $n=9$ mode, ndërkohë që masat e kateve të këtij objekti janë konsideruar me tre shkallë lirie, në të cilat 2 rrotulluese dhe një translative sipas planit të vete soletës. Frekuenca ciklike f (cikle/sec), frekuenca rrethore ω (rad/sec) dhe perioda T (sec) janë lidhur midis tyre nepermjet relacioneve: $T=1/f$ dhe $f=\omega/2\pi$. Si rezultat i analizës merren zhvendosjet, forcat e brendshme (M, Q, N,) dhe sforcimet σ në çdo emelente të strukturës. Analiza me metoden e spektrit të reagimit është kryer duke përdorur superpozimin modal. (Sipas Wilson & Button 1982).

5. NGARKESAT LLOGARITËSE NE PROJEKT

5.1 Ngarkesat e përhershme (Dead Loads-DL)

Në ngarkesat e përhershme janë përfshirë: Pësia vetjake e gjithë elementeve mbajtes të strukturës beton arme (themele, trare, kolona, pësia vetjake e soletave, shtresave të dyshemese, muret ndares vetëmbajtes me tulla me bira, dhe parapetet e ballkoneve, shkallëve etj). Ngarkesat e normuara që janë marrë në konsideratë për strukturën e mesipërme janë paraqitur në tabelën e mëposhtme:

DEAD LOADS				
Concrete specific gravity:	25.00	kN/m ³	Slab coating:	1.50 kN/m ²
Steel specific weight:	78.00	kN/m ³	Room tiling:	1.50 kN/m ²
Header wall weight:	3.60	kN/m ²	Staircase tiling:	1.30 kN/m ²
Stretcher wall weight:	2.10	kN/m ²	Soil specific gravity:	18.00 kN/m ³

5.2 Ngarkesat e perkohshme (Live Loads-LL)

Si ngarkesa të perkohshme në strukturë janë llogaritur ngarkesat e shfrytëzimit të dyshemeve të dyqaneve, ndërkateve të banimit, shkallëve, ballkoneve, taracave etj, të cilat në mënyrë të përbledhur janë paraqitur gjithashtu në tabelën e mëposhtme :

LIVE LOADS				
Residences floors:	3.00	kN/m ²	Offices floors:	3.00 kN/m ²
Balconies floors:	5.00	kN/m ²	Staircases floors for residences:	3.00 kN/m ²

Bashkia „Elbasan“

Rikonstruksioni i shkolës „Kostandin KRISTOFORIDHI“

Stores floors:	4.00	kN/m ²	Staircases floors for stores:	3.00	kN/m ²
----------------	------	-------------------	-------------------------------	------	-------------------

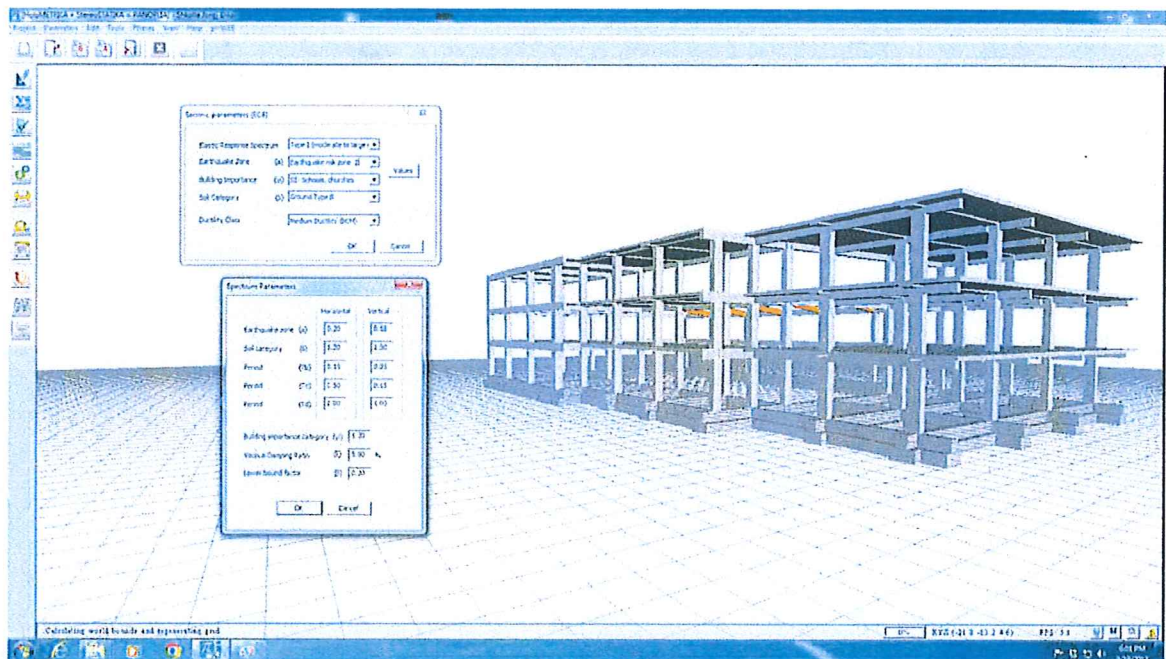
Ngarkesat e mesiperme janë nominale dhe në varesi të kombinimit për të cilin do të kontrollohet struktura, ngarkesat e përhershme (DL) apo ato të perkohshme (LL) shumëzohen me koeficientin përkatës të sigurisë.

5.3 Ngarkesat sizmike: (Earthquake Loads-EL)

Në përputhje me studimin inxhiniero-sizmiologjik të sheshit, parametrat e marrë në llogaritje janë :

Shpejtimi i truallit (PGA)	$a_g = 0.24 \text{ g}$ (8 Balle, Kategoria e 2-te)
Kategoria e Truallit	“ E Dyte ”
Koeficienti i sjelljes së struktures	$q=3.0$
Koeficienti i rendesise	$k_r=1.0$
Koeficienti i shuarjes	$\zeta=5\%$
Faktori i korrigjimit të shuarjes	$\eta=1$
Faktori i themeleve	$\beta=2.5$
Objekt i rregullt në lartësi	$K_r=1$

SEISMIC PARAMETERS			
Earthquake Risk Zone: (PGA)	0.24	Building Importance Factor:	1.00
Seismic Behaviour Factor (q):	3.00	Foundation Factor:	1.00
Spectral period (T1):	0.10	Spectral Amplification Factor:	2.50
Spectral Period (T2):	0.40	Critical Damping Factor:	0.05
Spectral Exponent:	0.67		



Parametrat Sizmike të Objektit

6. KOMBINIMI I NGARKESAVE

Percaktimi i aftesisë mbajtëse të strukture (ULS) është kryer duke kombinuar ngarkesat vepruese në strukture sipas kombinimeve të mëposhtme:

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 - 0.30Ex-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 strukture janë kontrolluar edhe në përputhje me deformimet e lejueshme që shkaktohen në të nga veprimi i ngarkesave normative. Në këto kombinime koeficientet e kombinimit të ngarkesave janë pranuar njësi.

Efëkti i përdredhjes aksidentale është përfshirë në llogaritjen e godinës duke u inkomporuar automatikisht në nivelin e forcave sizmike. Jashtëqendësia e veprimit të forcave sizmike për çdo kat është pranuar 5 % e dimensionit të godinës perpendikular në drejtimin sizmik në studim.

Në përputhje me kategorizimin e bere në EC8, godina e projektuar është e klasit II, për të cilën faktori i rëndësisë është $\gamma_f=1.0$. (Sipas KTP-N2- 89, godina e klasit të III-te me $\gamma_r=1.00$.)

Spostimi i nderkatit (drifti) sipas të dy drejtimeve të eksitimit të strukture kanë rezultuar brenda kufijve që përcaktohen në EC8 për strukturat, elementet jo strukturore të të cilave nuk do të jenë duktile. Për këto struktura kufiri i lejuar për zhvendosjet e nderkatit rezulton në rendin 0.00333. Nga llogaritjet, zhvendosjet maksimale të nderkateve sipas të dy drejtimeve të eksitimit kanë rezultuar :

Per drejtimin terthor : 0.035
Per drejtimin gjatesor: 0.084

Spektri i sjelljes elastike për lëkundjen horizontale të truallit është përcaktuar sipas KTP-N2-89 për troje të kategorisë së dytë ku koeficienti dinamik β është marrë $0.65 \leq \beta = 0.8/T \leq 2.0$. Në përputhje me rekomandimet e KTP N2 89, për lëkundjet vertikale është pranuar $\beta_v = 2/3 \beta$.

Spektri i llogaritjes përftohet nga faktorizimi i spektrit të sjelljes elastike me faktoret që marrin parasysh reagimin dinamik të strukture.

7. ANALIZA STATIKE DHE DINAMIKE

7.1 Pershkrimi i objektit dhe i strukture

Objekti është projektuar me 3 kate mbi tokë, dhe një palestër 1 kat me lartësi 6.5M. Plani i strukturave të katit tip ka forme të rregullt. Objekti ka si destinacion shërbimin për komunitetin (shkolle).

Lartësitë e kateve janë si më poshtë:

Kati perdhe:	3.60 m
Kati pare:	3.25 m
Kati dyte:	3.50 m

Lartësia totale e objektit është 10.35 m.

Kuota e dyshemese e katit perdhe është 35 cm më poshtë se kuota e objektit egzistues për të fituar lartësinë e ambienteve të shërbimit e palestres.

Objekti është konceptuar dhe llogaritur me rama hapsinore duke i dhënë prioritet të dy drejtimeve të objektit për garantimin e zhvendosjeve të lejuara nga veprimet e ngarkesave të jashme, kryesisht atyre sizmike.

Objekti mbështetet mbi themel të shirit të vazhduar mbi bazament elastik. Lartësia e themelit është llogaritur në 0.50 m (50 cm) dhe gjëresi 1.20M (120 cm). Sasia e nevojshme e armatures është llogaritur duke modeluar dheun si susta, me koeficientet perkates të ngurtësise.

Kolonat kanë forme të prerjes terthore kryesisht drejtkëndeshe dhe rrethore me dimensione 40 x 60 cm, 30x60 në anën veriore të palestres 70x40/40x70 në disa vende të ndërtesës. Xhumbatimi i shufrave të kolonave do të bëhet në nivelin e soletave të nderkatit.

Strukturat horizontale, janë monolite të mbështetura në të dy drejtimet, me trashësi $t = 20$ cm. Zgjedhja e tyre ka si qëllim një shpërndarje më të mirë të ngarkesave që veprojnë mbi të, nëpër traret e objektit dhe për të siguruar më mirë rolin e tyre si një diafragmë horizontale.

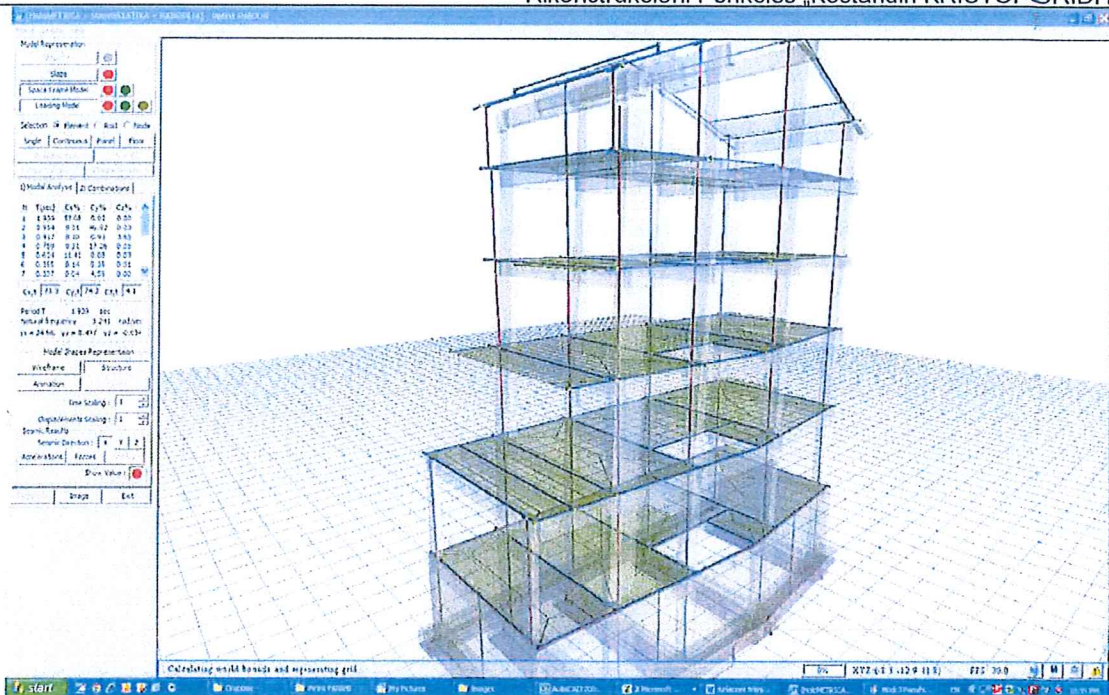
Traret e mbulesës janë zgjedhur të thellë me dimensione $b \times h = 30 \times 60$ cm, 50x40 cm në traret që janë brenda ambienteve.

Në llogaritjen e trareve janë vendosur ngarkesat *trapezoidale* ose *treëndore* që vijnë nga soletat (si në skemën e mëposhtme) si dhe ngarkesa e njëtrajtshme që vijnë nga muret.

Muratura e tullës në objekt është parashikuar me trashësi 12 dhe 20 dhe 25 cm perimetralet cm e realizuar me brima horizontale (tulla të lehtësuara). Në skemën llogaritëse, ngarkesa e muratës është pranuar e shpërndarë uniformisht në soletat me intensitet variabël nga 100 daN/m² në 300 daN/m² sipas ambienteve. Kjo lejon mundësinë e vendosjes së saj në çdo vend të soletës.

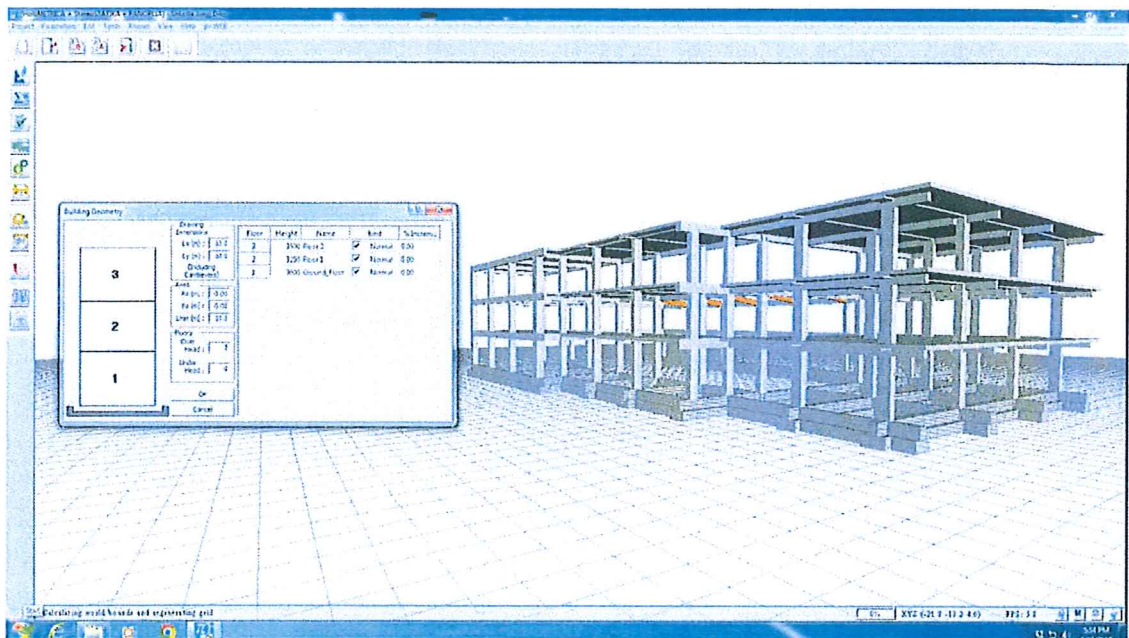
Bashkia „Elbasan“

Rikonstruksioni i shkoles „Kostandin KRISTOFORIDHI“



Menyra e shperndarjes se ngarkesave nga soletat neper trare

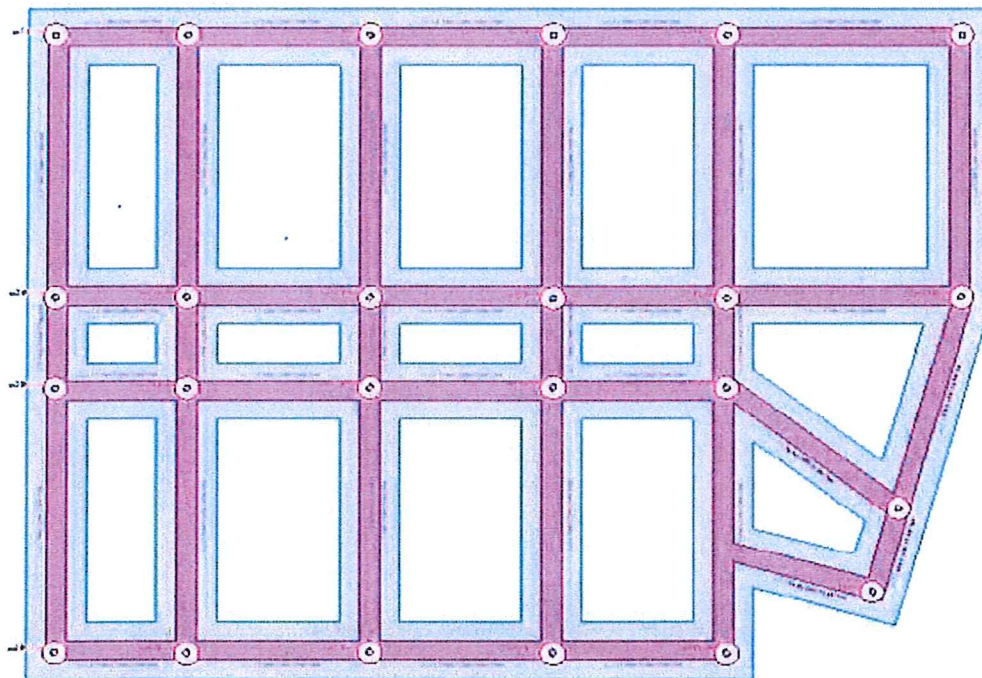
Gjeometria e Objektit ne Lartesi



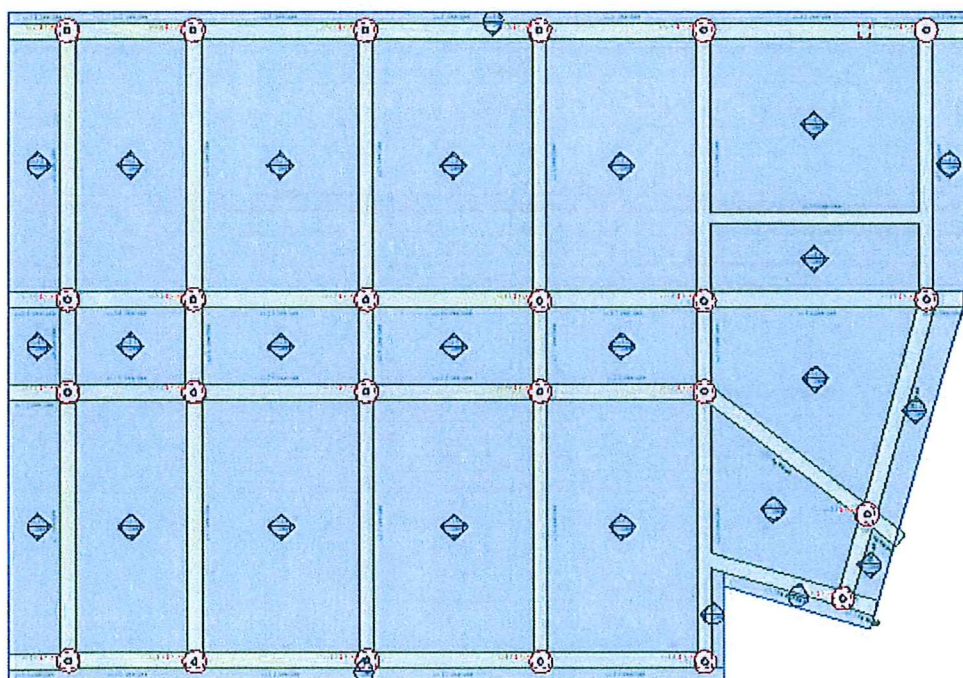
Bashkia „Elbasan“

Rikonstruksioni i shkoles „Kostandin KRISTOFORIDHI“

Plani i themeleve (Tip themel i vazhduar ne Bazament Elastik)- (Foundation Formwork)



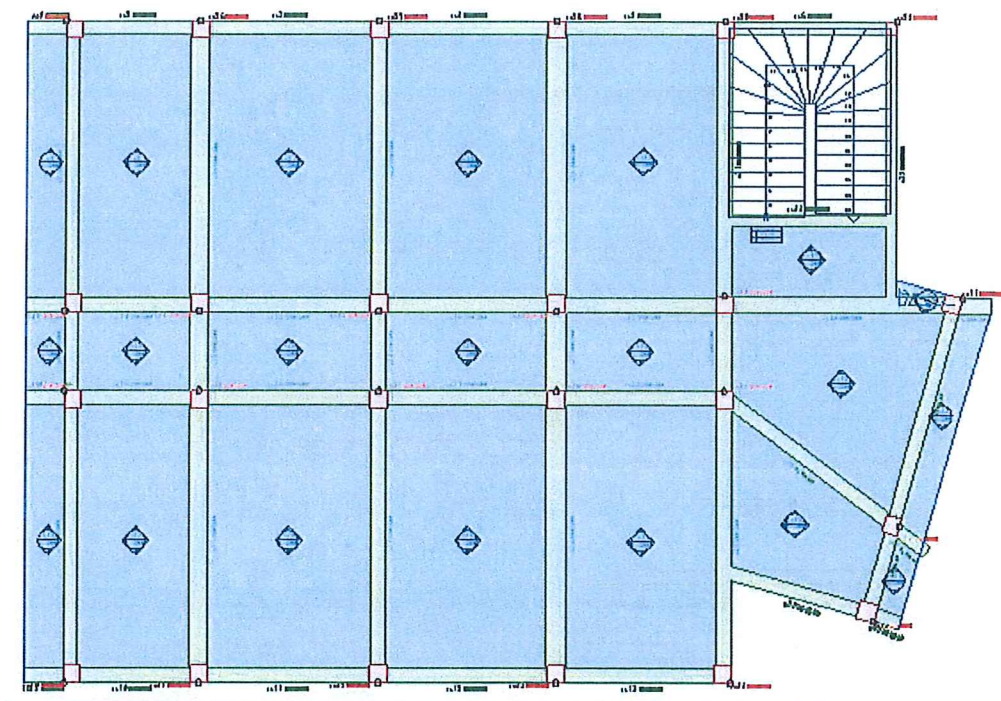
Plani i Strukturave ne Kuoten +3.30 m



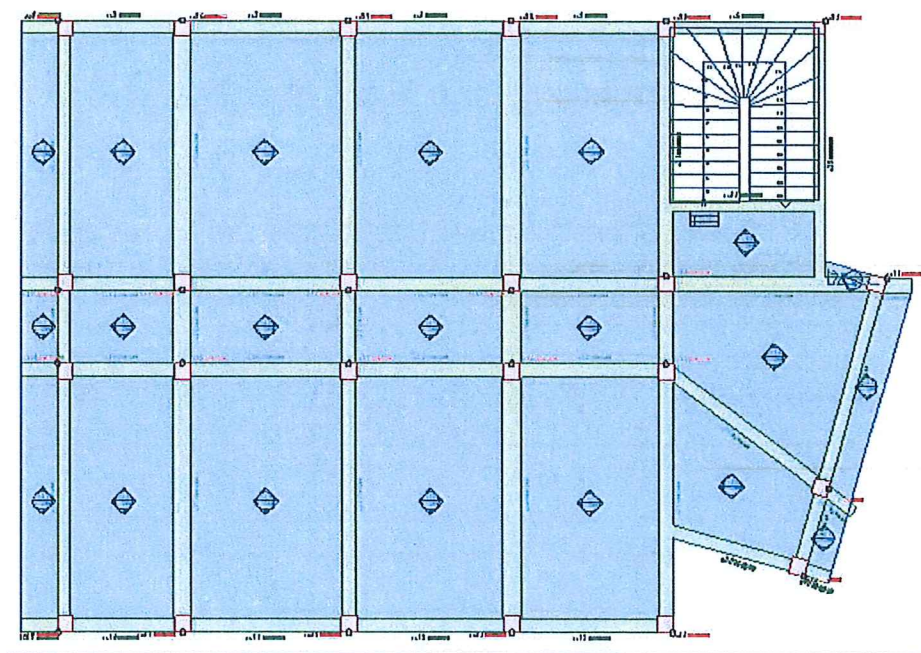
Bashkia „Elbasan“

Rikonstruksioni i shkoles „Kostandin KRISTOFORIDHI“

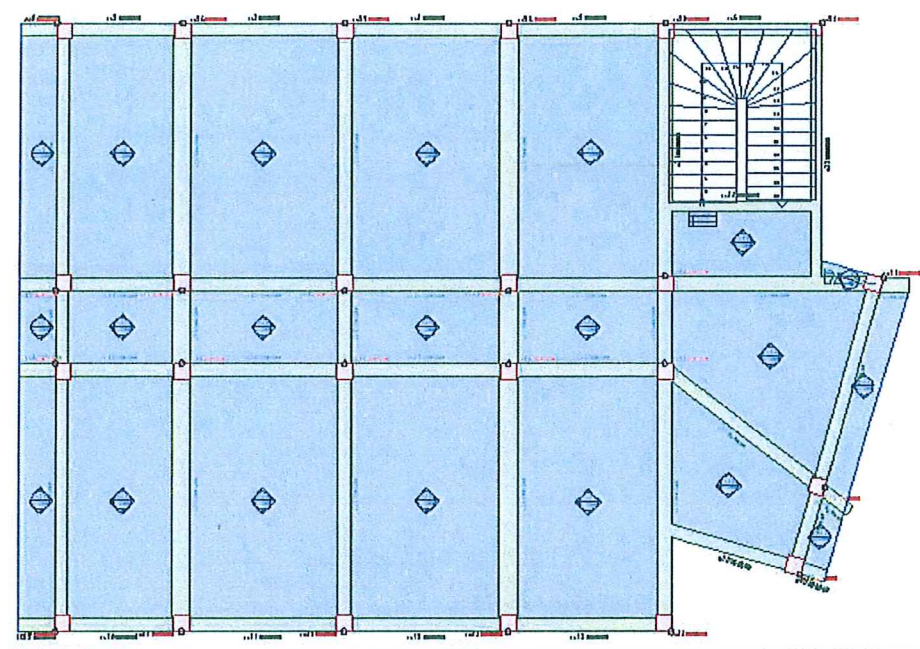
Plani i Strukturave ne Kuoten +6.30 m



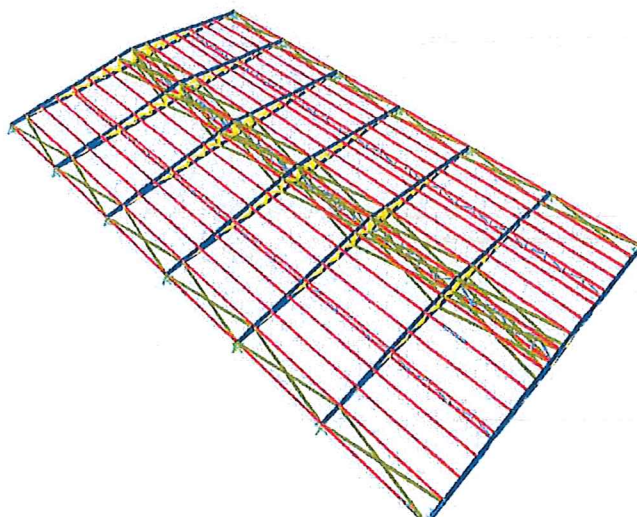
Plani i Strukturave ne +9.30 M

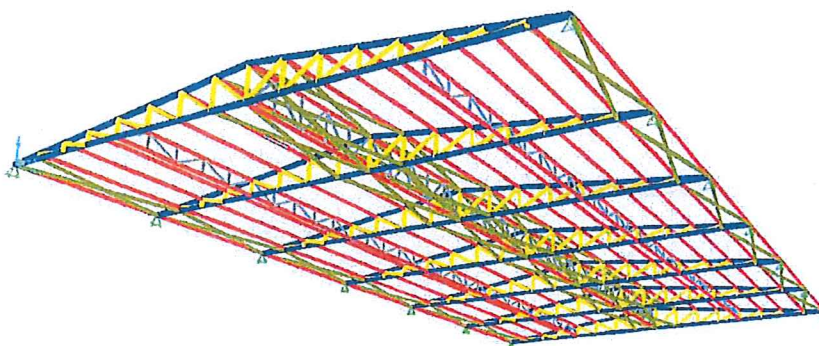
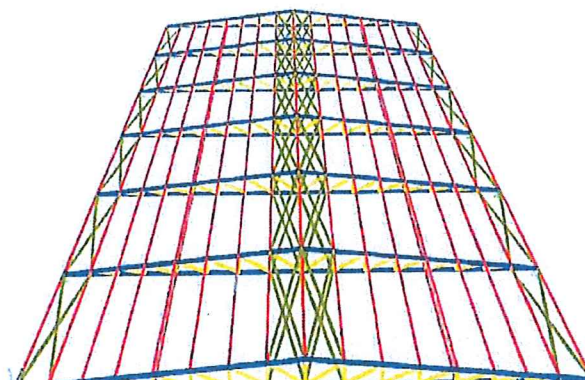


Plani i Strukturave ne +12.30 M



Plani i Strukturave te catise me konstruksion metalik i palestres





7.2 Analiza Dinamike e Struktures

Per te pasqyruar sa me sakte karakteristikat dinamike te struktures jane marre ne konsiderate 9 forma baze lekundjesh. Kjo ka sjelle si rezultat perfshirjen ne lekundje te pothuajse rreth 99 % te mases se godines. Perioda e tonit te pare te lekundjeve ka rezultuar $T=1.203$ sek.

Tabela e periodave dhe rezultateve te analizes dinamike

Modal Shape Table:

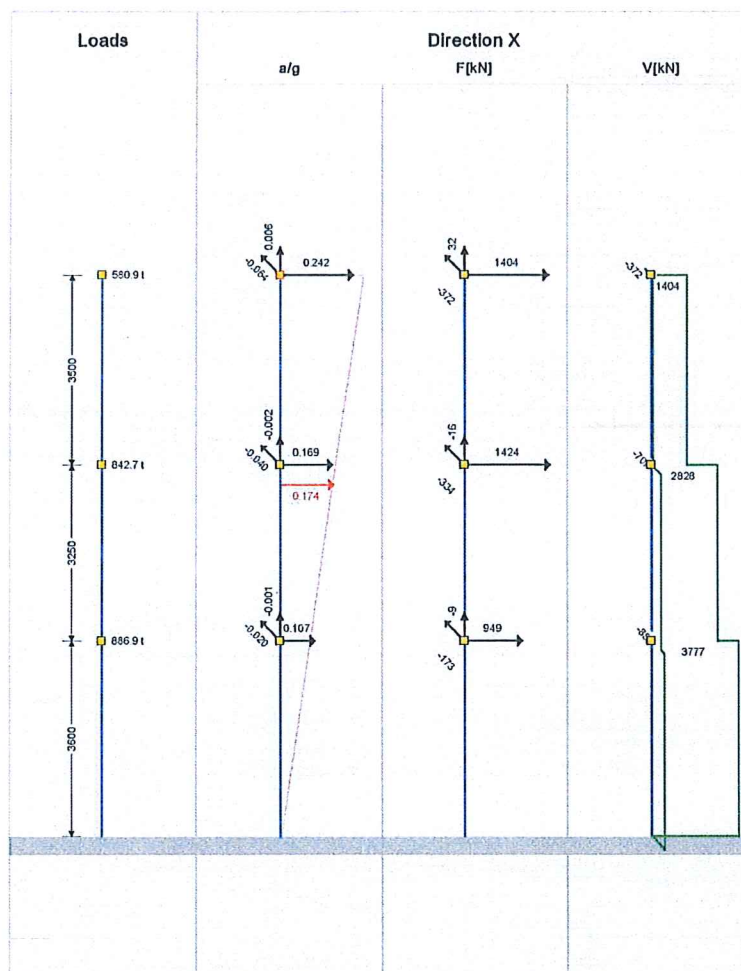
Shape	Ω (rad/sec)	T (sec)	S_d	Ψ_x	C_x (%)	Ψ_y	C_y (%)	Ψ_z	C_z (%)
1	9.84	0.638	2.04	38.69	63.98	-8.25	2.91	0.13	0.00
2	10.71	0.587	2.22	6.64	1.88	35.72	54.52	0.01	0.00
3	11.34	0.554	2.35	-10.40	4.62	-26.01	28.91	-0.08	0.00
4	13.32	0.472	2.61	-19.31	15.93	9.97	4.24	-0.02	0.00
5	14.68	0.428	2.61	5.54	1.31	-0.07	0.00	0.24	0.01
6	17.14	0.367	2.61	0.26	0.00	0.09	0.00	-0.01	0.00
7	23.08	0.272	2.61	1.11	0.05	0.24	0.00	0.08	0.00
8	28.06	0.224	2.61	2.45	0.26	-0.21	0.00	0.01	0.00
9	29.40	0.214	2.61	11.47	5.63	1.04	0.05	-0.10	0.00

Bashkia „Elbasan“

Rikonstruksioni i shkoles „Kostandin KRISTOFORIDHI“

10	30.05	0.209	2.61	-2.51	0.27	2.13	0.19	0.03	0.00
11	32.11	0.196	2.61	-0.09	0.00	-13.43	7.71	0.01	0.00
12	34.22	0.184	2.61	0.24	0.00	-0.73	0.02	0.03	0.00
13	36.18	0.174	2.61	4.38	0.82	-0.04	0.00	-0.03	0.00
14	36.73	0.171	2.61	7.66	2.51	-0.52	0.01	-0.06	0.00
SUM					97.26		98.58		

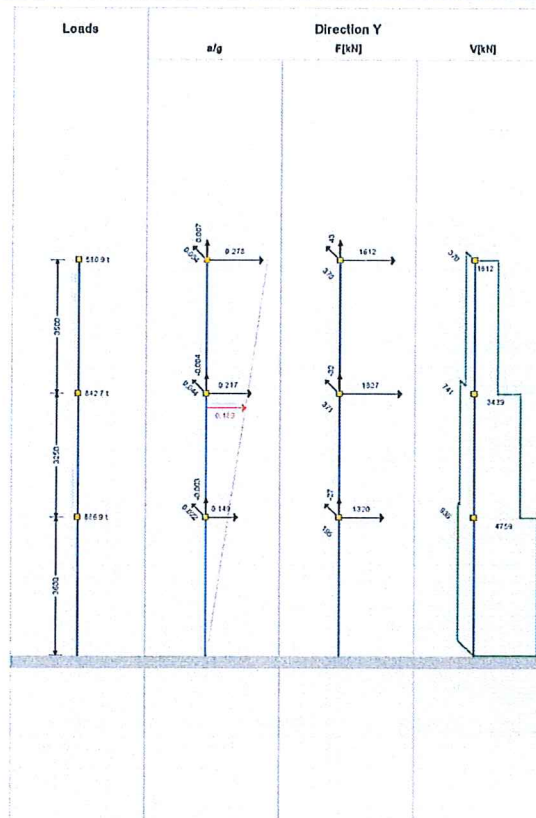
Shperndarja e Shpejtimeve dhe Forcave Sizmike sipas Drejtimit X



Shperndarja e Shpejtimeve dhe Forcave Sizmike sipas Drejtimit Y

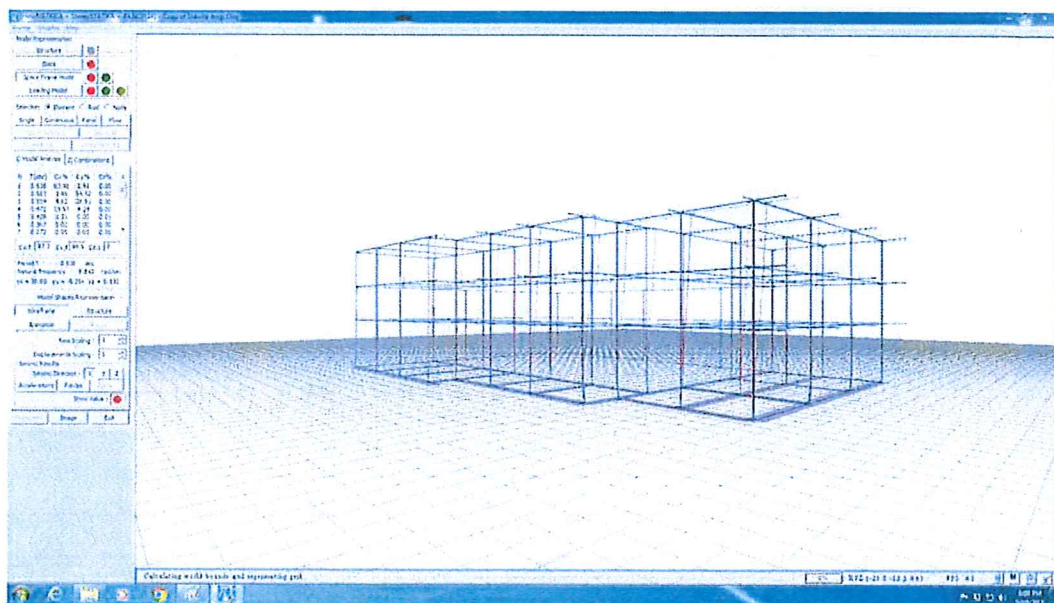
Bashkia „Elbasan“

Rikonstruksioni i shkoles „Kostandin KRISTOFORIDHI“



Format modale te lekundjes se objektit :

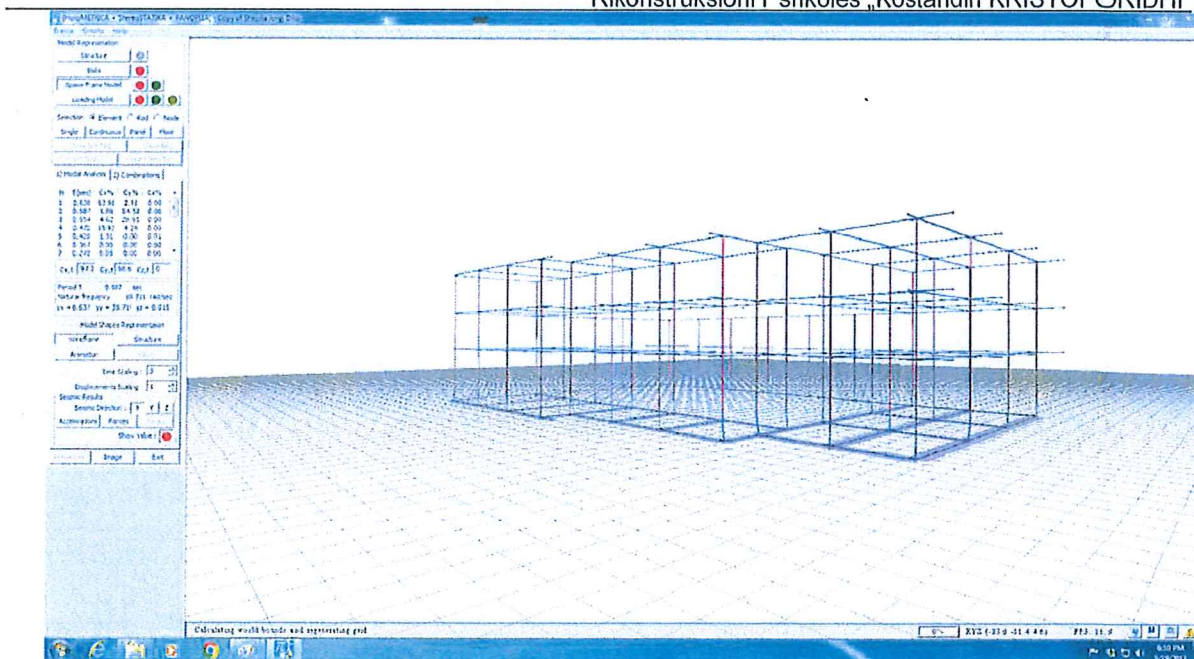
Lekundja sipas Tonit te Pare $T = 0.638 \text{ sec}$, $\Omega = 9.84 \text{ (rad/sec)}$:



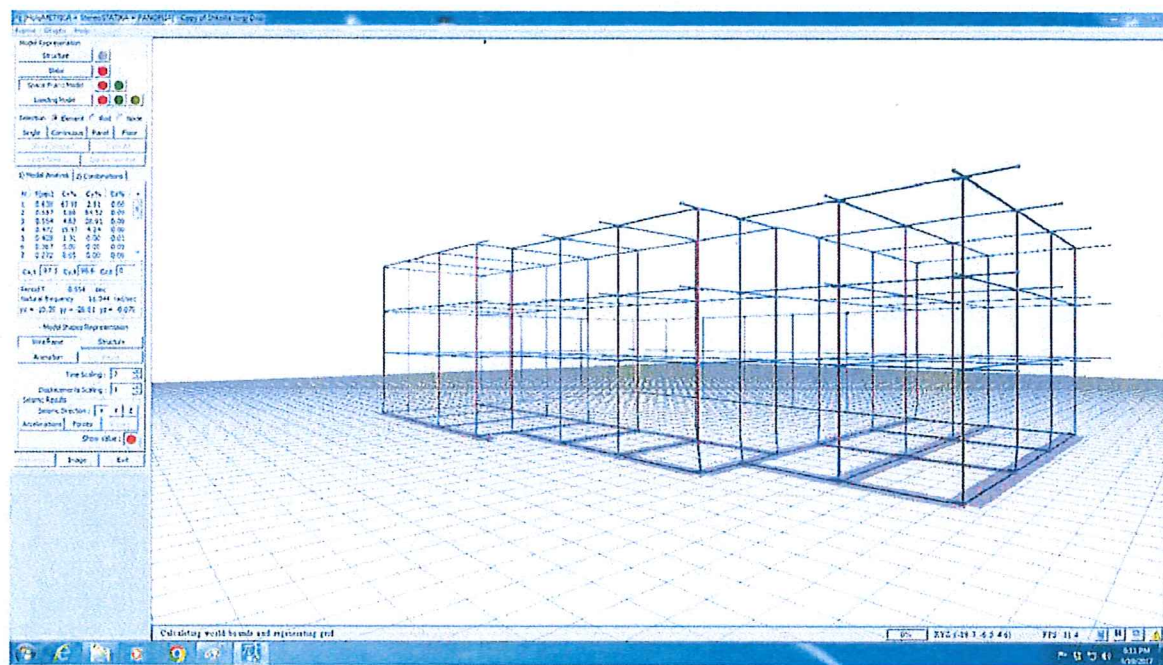
Lekundja sipas Tonit te Dyte $T = 0.587 \text{ sec}$, $\Omega = 10.71 \text{ (rad/sec)}$:

Bashkia „Elbasan“

Rikonstruksioni i shkoles „Kostandin KRISTOFORIDHI“



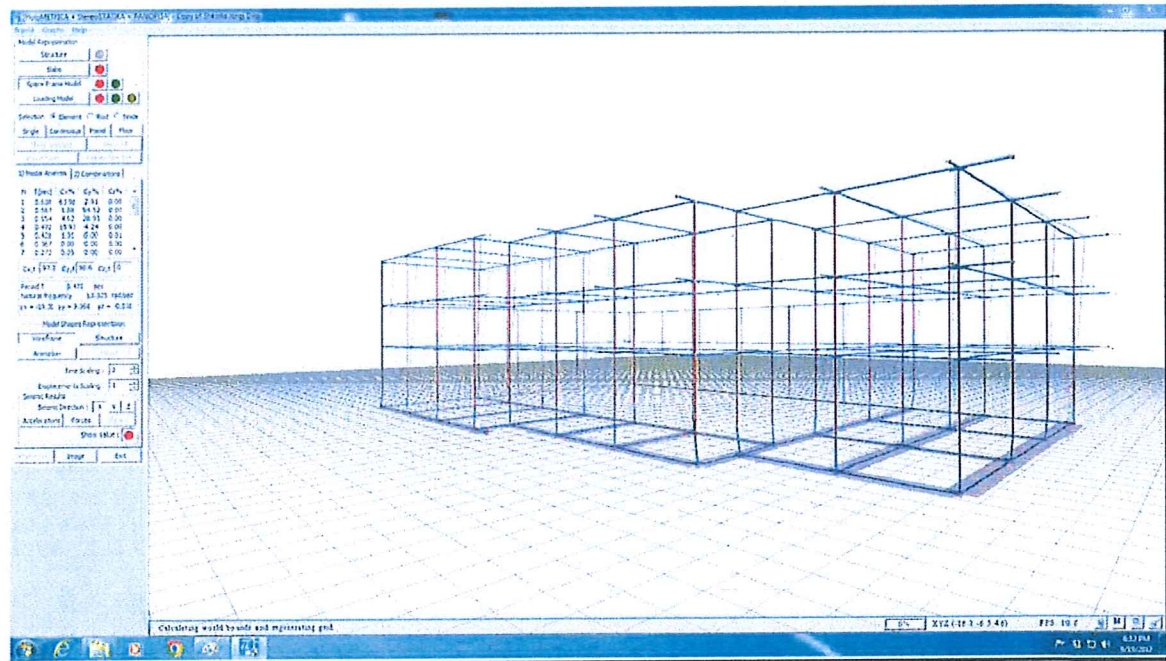
Lekundja sipas Tonit te Trete $T = 0.554$ sec, $\Omega = 11.34$ (rad/sec):



Lekundja sipas Tonit te Katert $T = 0.472$ sec, $\Omega = 13.32$ (rad/sec):

Bashkia „Elbasan“

Rikonstruksioni i shkoles „Kostandin KRISTOFORIDHI“

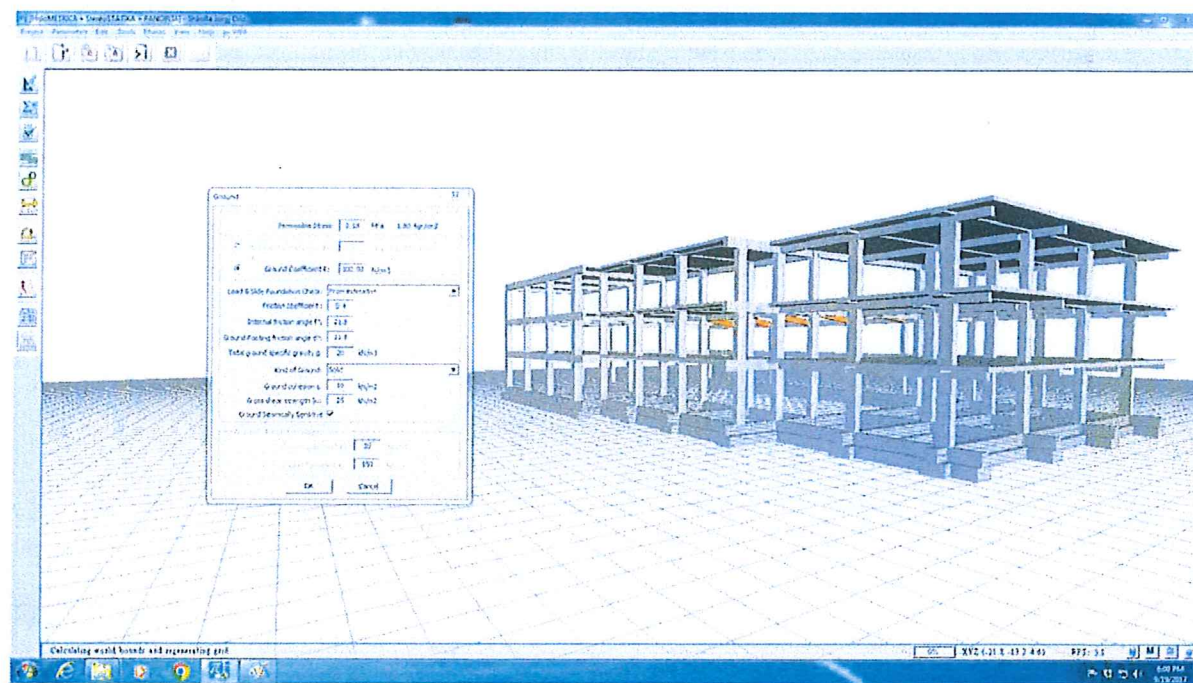


8. THEMELET

Bazuar ne raportin e studimit gjeologjik te sheshit ku do ndertohet objekti si edhe ne teorine e Terzaghit, me shprehjen Meyerhoff, eshte bere llogaritja e aftesise mbajttese te tokes. Sforcimet qe lindin nen tabanin e themelit jane nen vleren e sforcimeve te lejuara. Tabani i themelit mbeshtetet ne **Shtresen Nr.2** e cila perfaqesohet nga suargjila deri ne argjila me ngjyre bezhe. Jane me pak lageshti, te ngjeshura dhe shume te konsoliduara dhe kane perzierje materiali zhavorror kokerr imet dhe me zaje te rralla kokerr vogel me perberje kryesisht ranori e me ralle gelqerorir. Dimensionet e themelit ne plan jane zgjedhur te tilla qe te arrihet nje shperndarje sforcimesh ne tabanin e themelit, brenda vlerave te lejuara.

GROUND PARAMETERS				
Permissible Stress:	1.80	MPa	Ground Coeff:	100.00 N/cm ³

Te dhenat e truallit



9. REZULTATET

Mbi bazen e rezultateve te dimensionimit te elementeve eshte bere edhe armimi i tyre si dhe detajimi i sejcilit element ne vecanti.

Me poshte jane paraqitur ne menyre te detajuar nje pjese e llogaritjeve kompjuterike, te cilat perfshijne llogaritjen e soletave, trareve dhe kolonave te disa kateve te objektit.

Nderhyrjet per rikonstruksionin e objektit egzistues nuk prekin strukturan mbajtese te objektit.

KONKLUZION

Objekti „Rikonstruksion objekti egzistues + Shtese anesore 3 kat + 1 kat palester“ eshte i qendrueshem nga ana statike dhe dinamike.