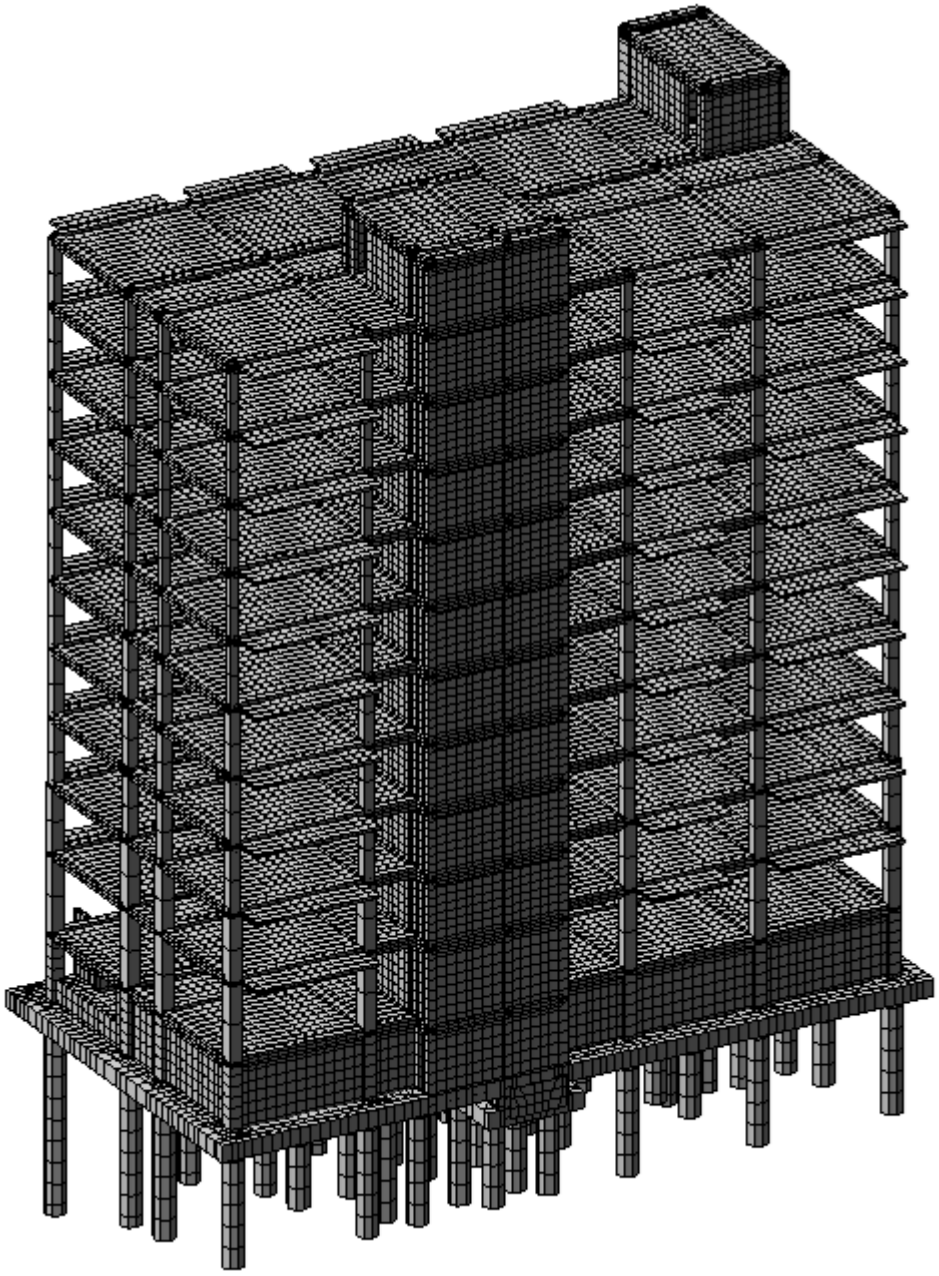
# ქალაქი თბილისი, არზაყან (დიმიტრი) ემუხვარის II შესახვევი, №9 ს/კ 01.10.10.019.037 თერთმეტ სართულიანი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ანგარიში სტატიკურ და დინამიკურ დატვირთვებზე



გიორგი ხვიჩია
პ.ნ 19001101051

თბილისი 2026

# LIRALAND GEO LLC

# Certificate No 50196

***for non-exclusive right to use***
***the software for structural analysis and design LIRA-FEM***

**LICENSOR**
**LIRALAND GEO LLC**
P.Kavtaradze 14a, A1, 22th floor, Tbilisi 0180, Georgia

**LICENSEE**
**Giorgi Khvichia**
Georgia

| | |
|---|---|
| **Number of workplaces** | **one licence** |
| **ID keyplug** | **3-7829835** |
| **Term of licence** | **unlimited** |

**Basis**

CONTRACT No. 039 of April 18, 2026

With this licence, we certify that the software may be used for the analysis and design of building and engineering structures for various purposes, as well as to determine the load-bearing capacity of structures during reconstruction.

**Configuration**
LIRA-FEM version 2025 FULL bundle configuration

Oleksandr Lazariev
Director

405560655
GEORGIA "LIRALAND GEO" LLC

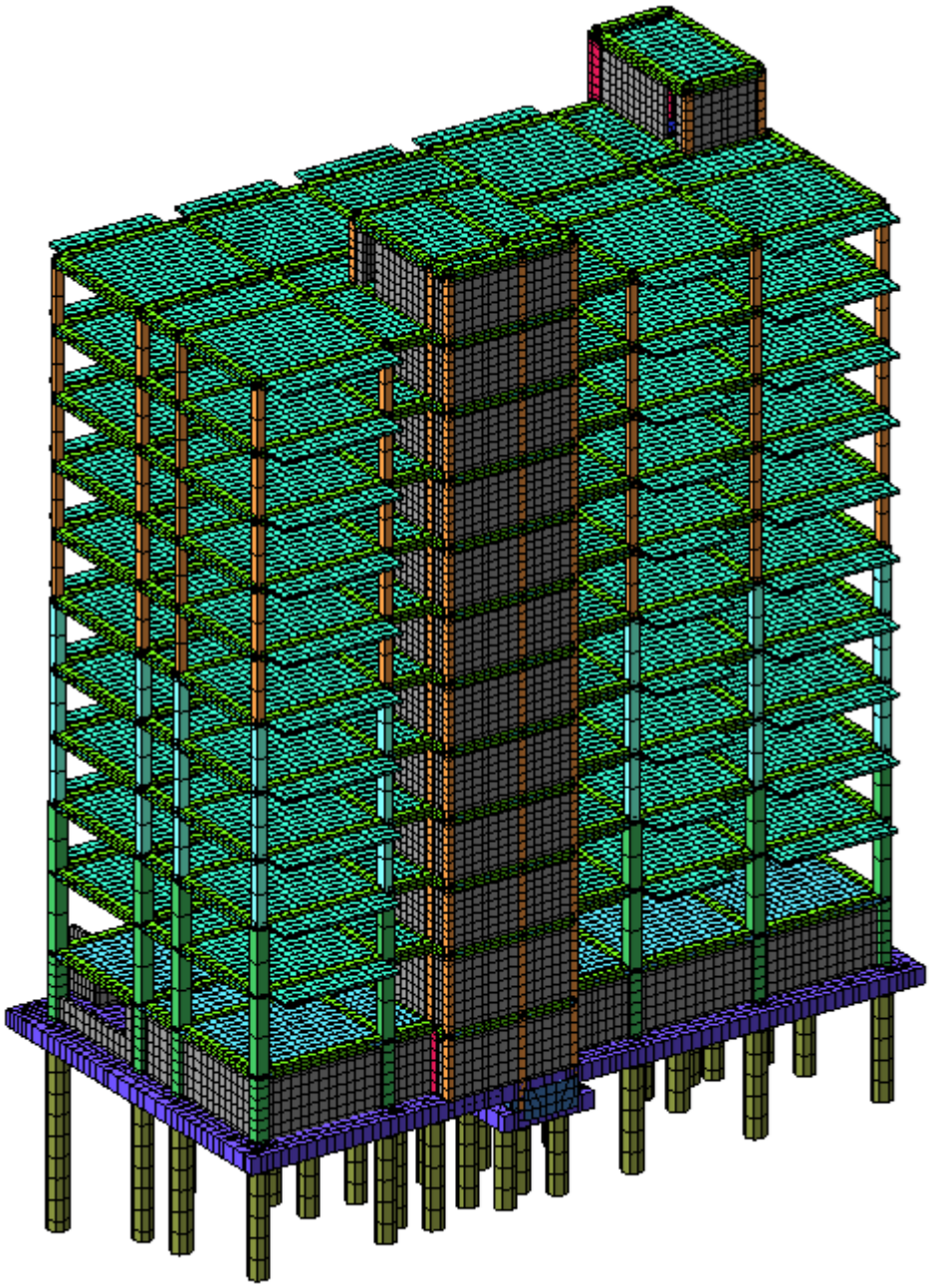
April 20, 2026

LIRALAND GROUP

## *შესავალი*

ქალაქი თბილისი, არზაყან (დიმიტრი) ემუხვარის II შესახვევი, №9 (ს.კ 01.10.10.019.037) თერთმეტ სართულიანი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ანგარიში სტატიკურ და დინამიკურ დატვირთვებზე.

მზიდი კონსტრუქციების გაანგარიშება ჩატარდა გამოთვლითი კომპლექსის "LIRA SAPR 2025"-ის მეშვეობით (ლიცენზიის №50196), სასრულ ელემენტთა მეთოდის საფუძველზე. საანგარიშო მოდელი სივრცითია (ნახ. 1). მზიდი კონსტრუქციების სიხისტეები, აგრეთვე ფუძე-გრუნტის საწყისი მონაცემები აღებულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული საპროექტო დოკუმენტაციიდან. გაანგარიშება შესრულდა I და II ჯგუფის ზღვრულ მდგომარეობათა მიხედვით.



ნახ. 1 სივრცითი საანგარიშო მოდელი

## *1. გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები*

საანგარიშო მოდელი შედგენილია შემდეგი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა გათვალისწინებით:

ა) სამშენებლო ნორმები და წესები "სეისმომედეგი მშენებლობა" (ᲡᲜ 01.01-09);

ბ) სამშენებლო ნორმები და წესები "ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები"

(ᲡᲜ 03.01-09);

გ) სამშენებლო ნორმები და წესები "შენობების და ნაგებობების ფუძეები" (ᲡᲜ 02.01-08);

დ) სამშენებლო ნორმები და წესები "დატვირთვები და ზემოქმედებები" (СНиП 2.01.07-85);

## კლიმატური პირობები

თოვლის ნორმატიული დატვირთვა…… 0.5 კპა

## 2. სამშენებლო მასალები

- ბეტონი B25 კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=30000 მპა. საანგარიშო წინაღობა კუმშვაზე $R_b$=14.5 მპა);

- არმატურა A500c კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=190000 მპა, საანგარიშო წინაღობა გაჭიმვაზე და კუმშვაზე Rs=Rsc! §: ? მპაჭრაზე Rsw! "%% მპა)ჟ

არმატურა A240c კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=210000 მპა, საანგარიშო წინაღობა: კუმშვაზე Rsc! 459 მპაჟგაჭიმვაზე Rs=230 მპა; ჭრაზე Rsw! №% მპა);

## 3. დატვირთვების საიმედობის კოეფიციენტები

თანახმად საქართველოში მოქმედი პროექტირების ნორმებისა "НАГРУЗКИ И ВОЗ-ДЕЙСТВИЯ" СНиП 2.01.07-85*,

A. მუდმივი დატვირთვებისთვის

1. რკ/ბ-ის კონსტრუქციები .....1.1;
2. ლითონის კონსტრუქციები.....1.05;
3. იატაკები.....1,2;

B. დროებითი დატვირთვებისთვის

1. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა < 200 კგძ/მ$^2$.....1.3;
2. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა ≥ 200 კგძ/მ$^2$..... 1.2;
3. ტიხრები.....1,2;

## 4. *ნორმატიული დატვირთვების სიდიდეები*

**ა) მუდმივი დატვირთვა**

* კარკასის შევსების წონა რანდკოჭებზე (800 კგ/მ$^3$).
* იატაკის მოჭიმვა (1500 კგ/მ$^3$).

**ბ) დროებითი დატვირთვა**

* თოვლის დატვირთვა (50 კგ/მ$^2$),
* ტიხრების დატვირთვა გასაშუალებული 150 კგ/მ$^2$
* სასარგებლო დატვირთვა (150, 200, 300 და 500 კგ/მ$^3$).
* სეისმიურობა 8 ბალი

**გ) სეისმიკა**

განხილულია სეისმური ძალის ზემოქმედების 5 მიმართულება:

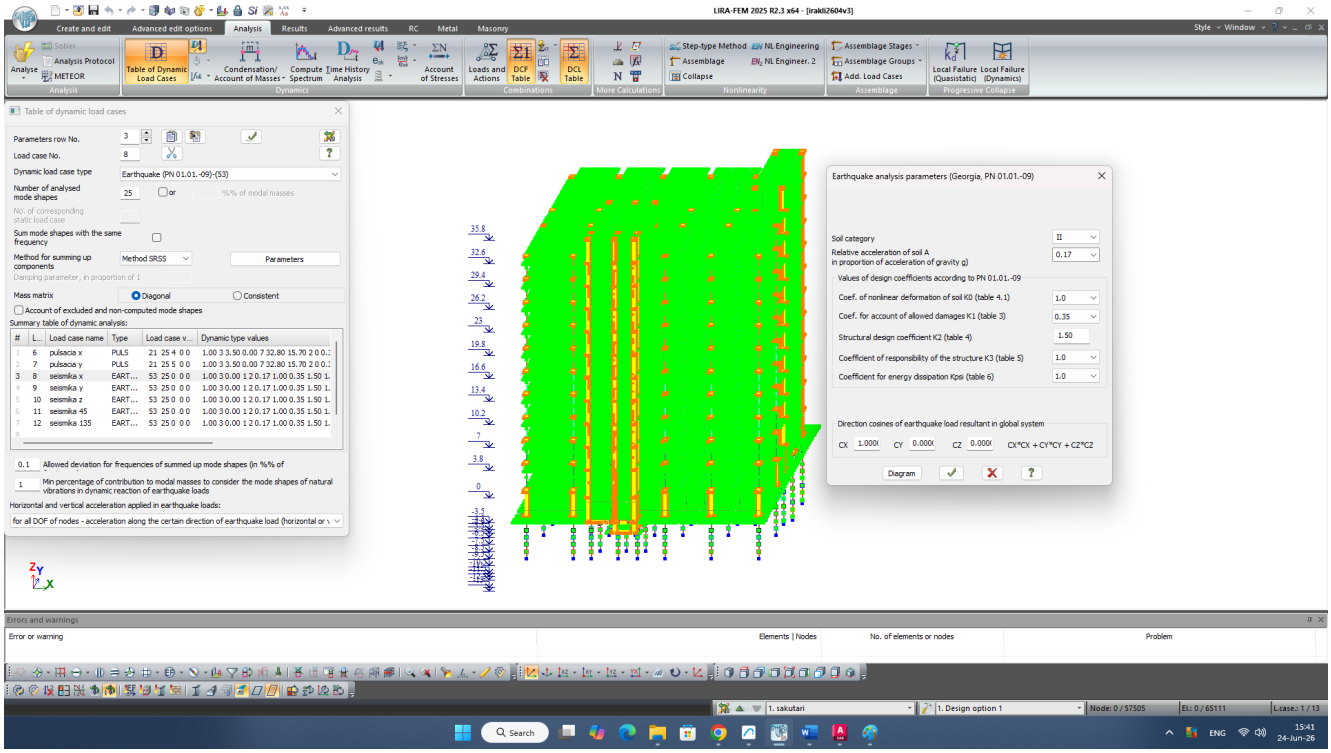
X ღერძის გასწვრივ, Y ღერძის გასწვრივ, Z ღერძის გასწვრივ 45$^0$ და 135$^0$.

სეისმური დატვირთვა გამოითვლება ფორმულით S! k%kN№k„ k“ kψ A Q β η

სადაც $k_0$=1, $k_1$=0.35, $k_2$=1.5, $k_3$=1, $k_\psi$ =1, A=0.17

გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით არის მეორე.

გათვალისწინებულია საკუთარი რხევის 25 ფორმა.

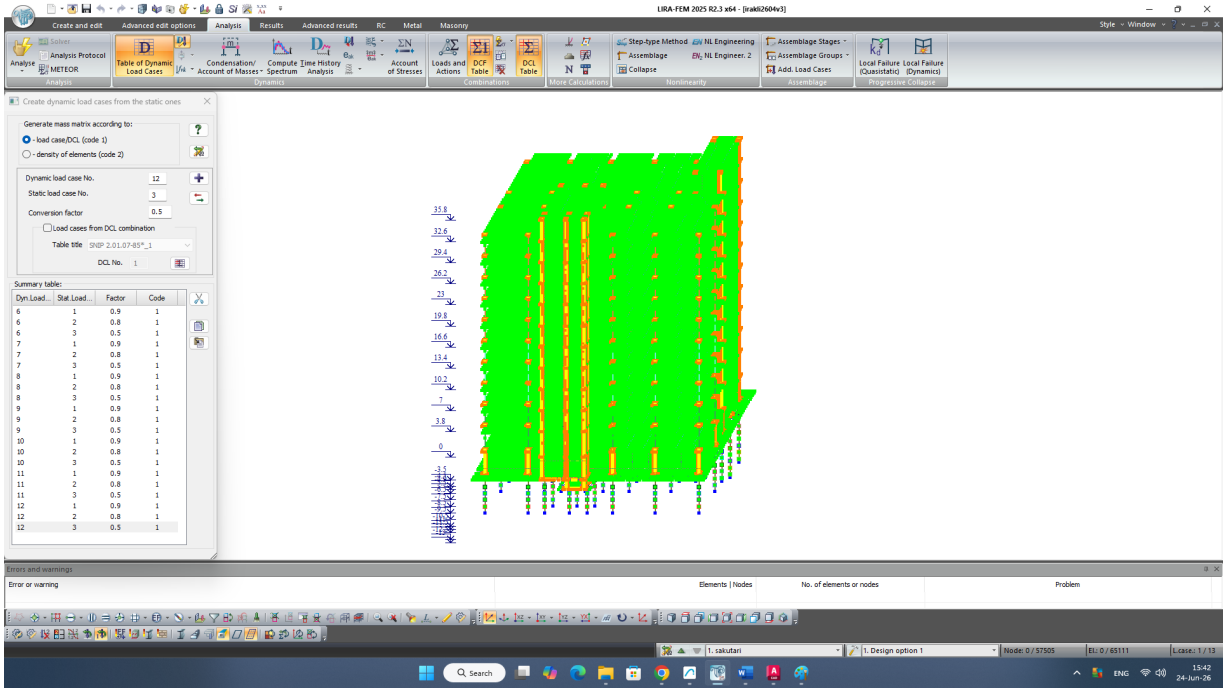


ნახ. 2 სეისმური დატვირთვები

## 5. თანწყობის კოეფიციენტები

დინამიკური დატვირთვების სიდიდეთა ფორმირებისთვის საანგარიშო სტატიკური დატ-ვირთვები მრავლდება შემდეგ თანწყობის კოეფიციენტებზე (ᲡᲜ 01.01-09, პუნქტი 4.1).

მუდმივი - 0.9;
დროებითი ხანგრძლივი - 0.8;
დროებითი ხანმოკლე - 0.5.



ნახ. 3 თანწყობის კოეფიციენტები

# 6. სტატიკური და დინამიკური ძალვების შეჯამება

ელემენტებში ჯამური ძალვების მისაღებად სტატიკური დატვირთვისგან გამოწვეულ ძალვებს ვუმატებთ დინამიკური დატვირთვისგან მიღებულ შესაბამის ძალვებს. დინამიკური დატვირთვები არის ნიშანცვლადი და ურთიერთგამომრიცხავი, რისი გათვალისწინებაც ხდება ძალვების საანგარიშო შეხამების ანგარიშისას.

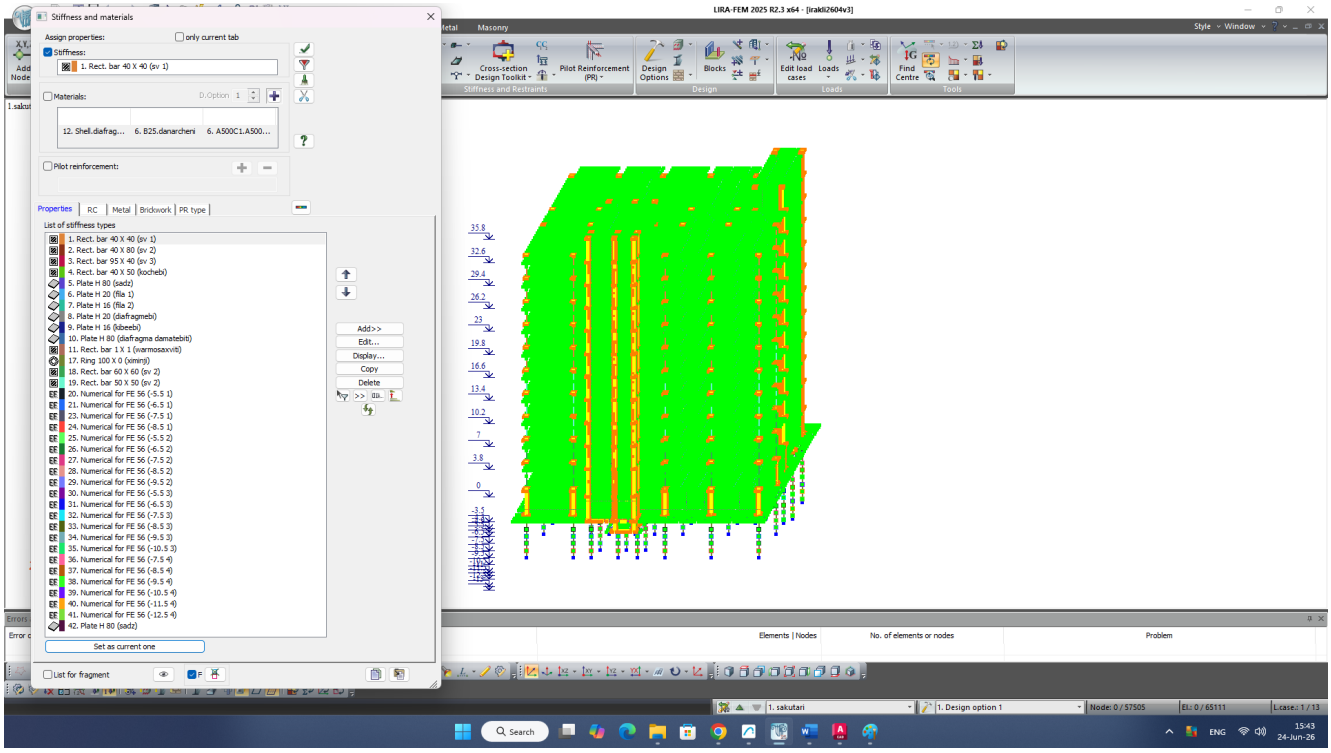
ძალვები სეისმური დატვირთვისგან გამოითვლება ფორმულით

$$N=\sqrt{\sum_{i=1}^{kf} N_i^2}$$

$N_i$ არის რხევის i -ური ფორმის შესაბამისი ძალვა;

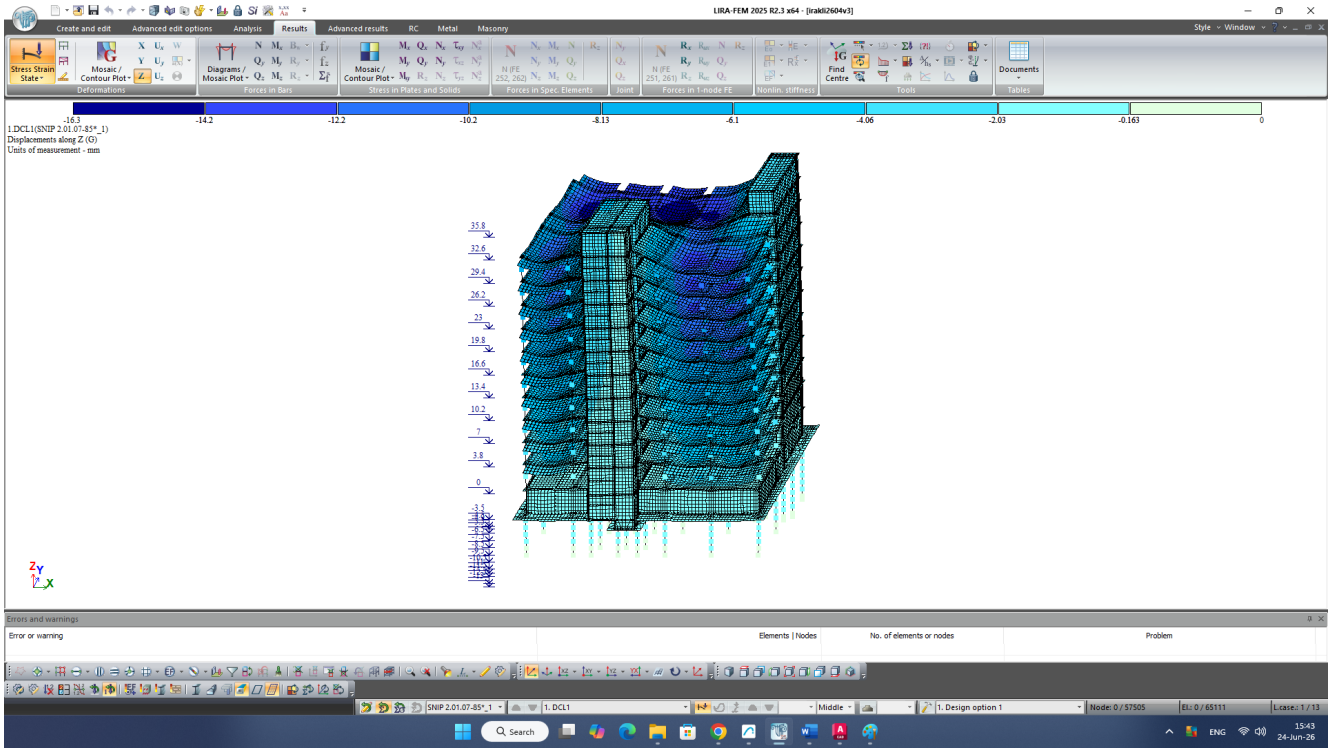
$K_f$ რხევის ფორმების რაოდენობა.

## 6.1 საანგარიშო მოდელში გამოყენებული სიხისტეები

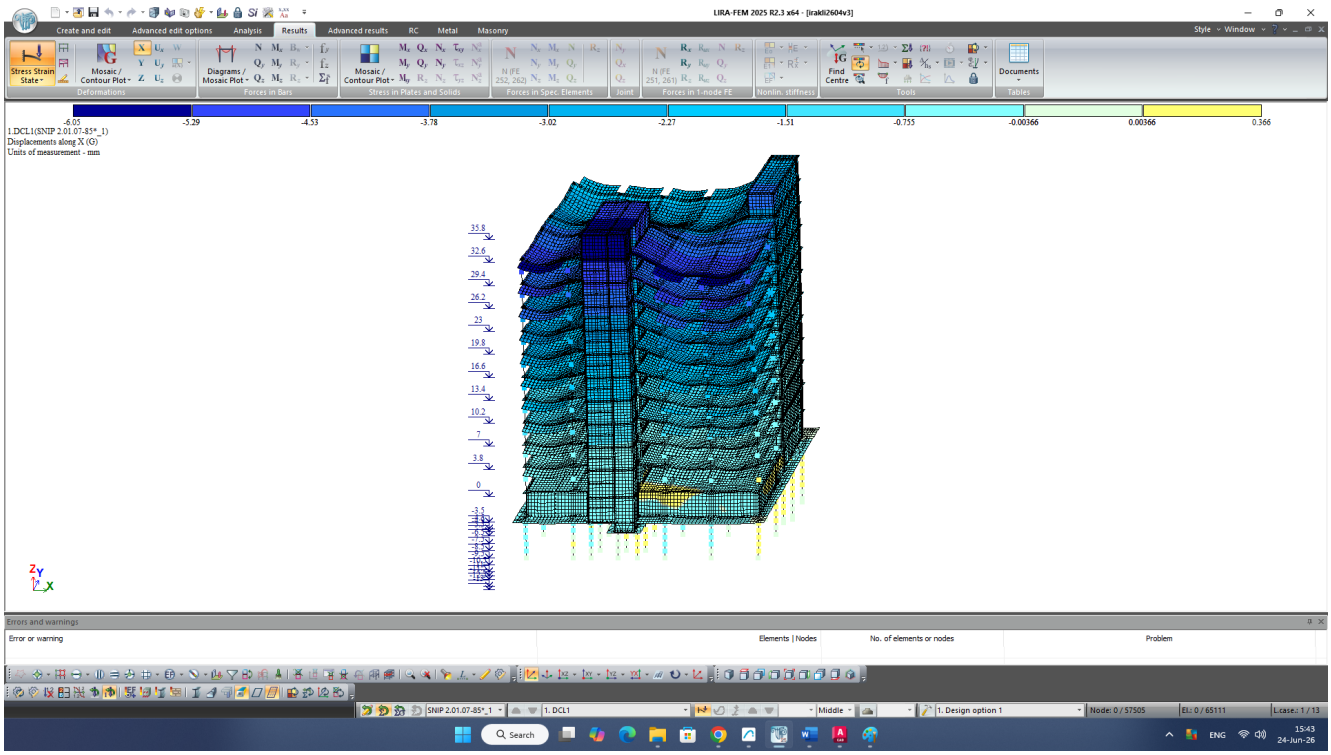



ნახ. 3 გამოყენებული სიხისტეები

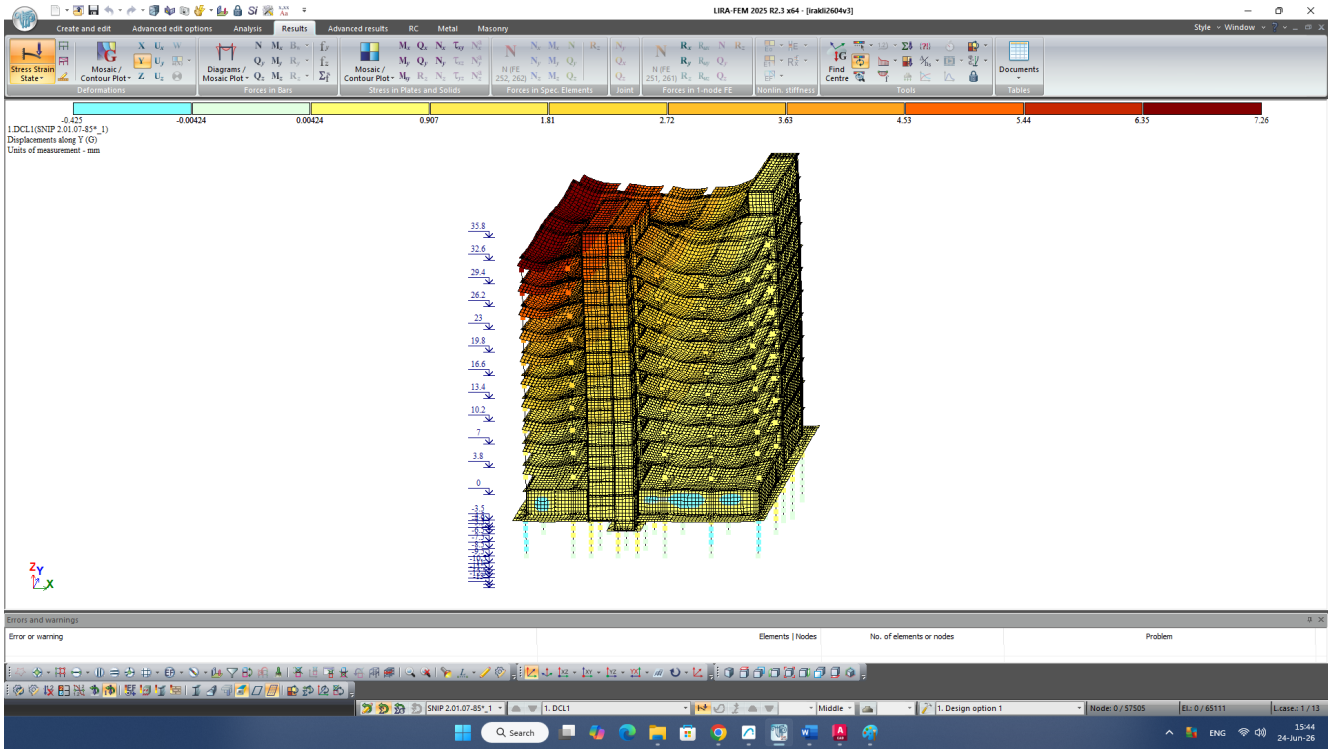
# 8. გაანგარიშების შედეგები



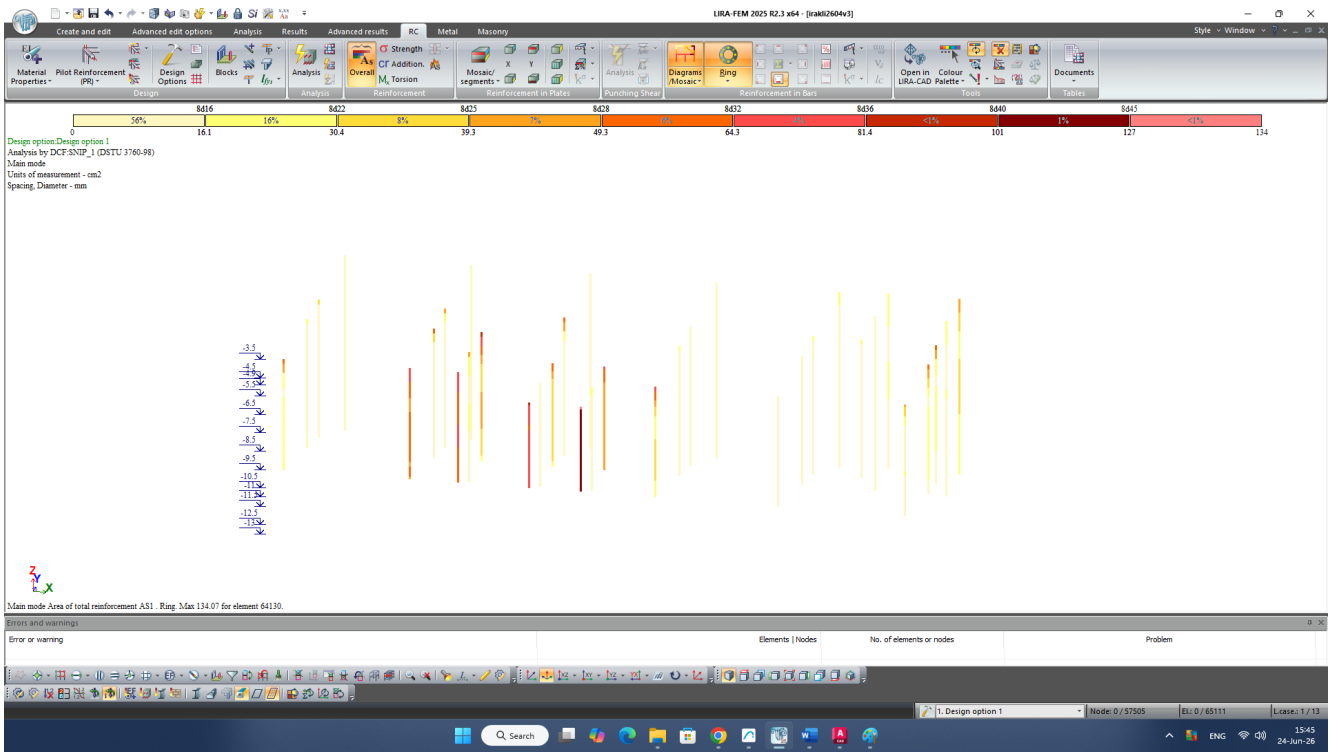

ნახ. 4 დეფორმაციული სქემა (Z მიმართულებით)



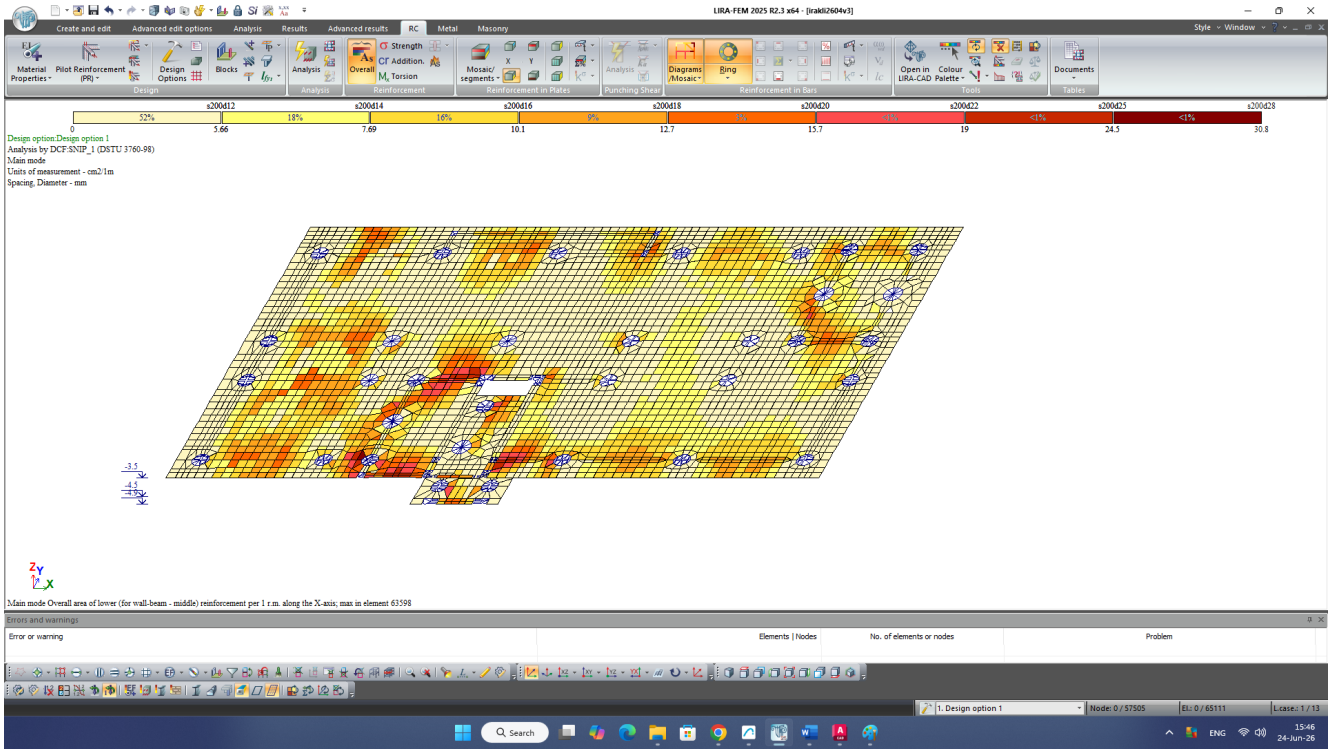

ნახ. 5 დეფორმაციული სქემა
(X მიმართულებით)



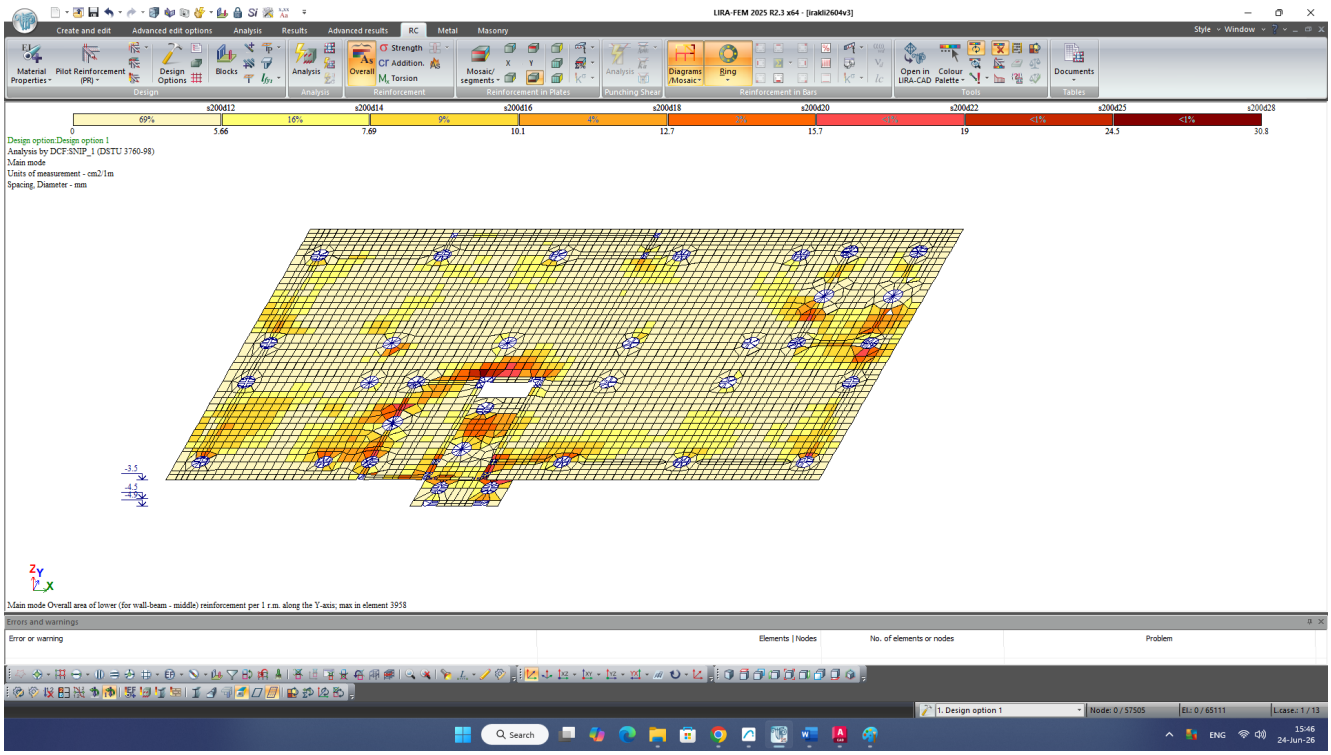

ნახ. 6 დეფორმაციული სქემა
( Y მიმართულებით)



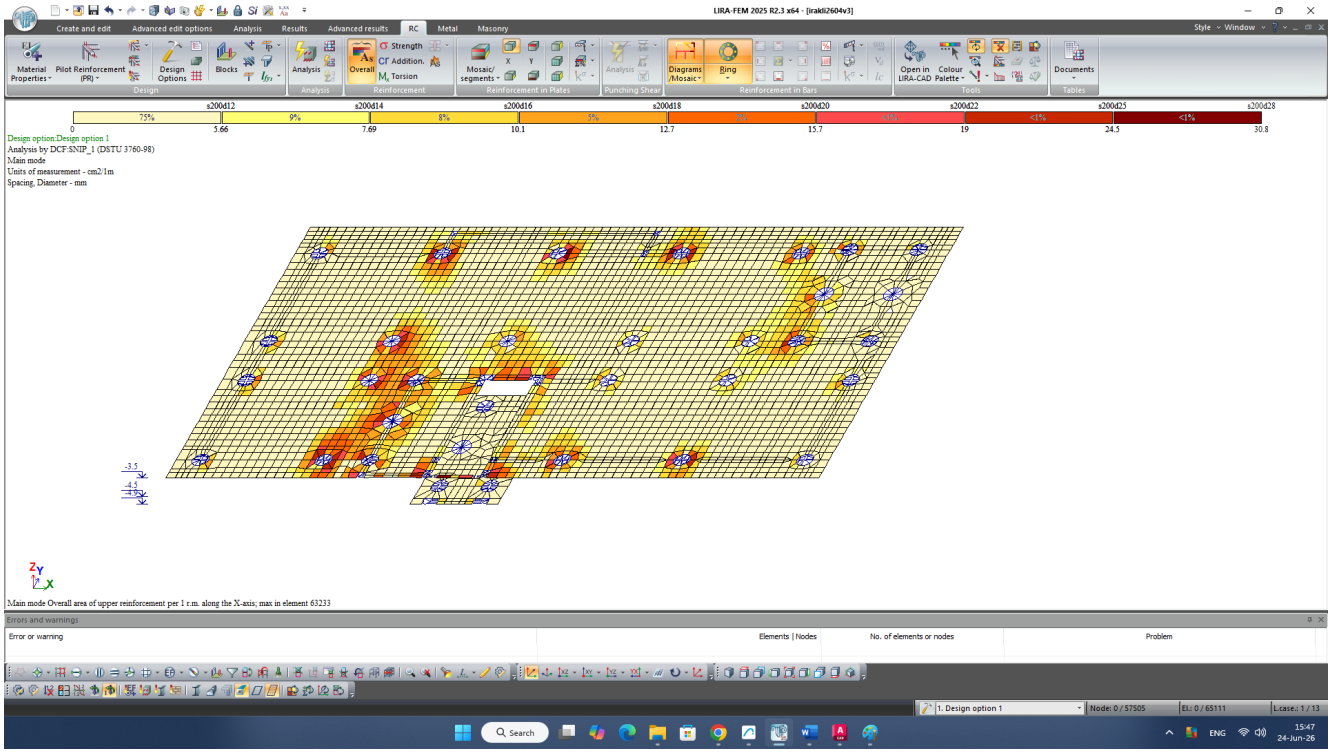

ნახ. 7 ხიმინჯების არმირება



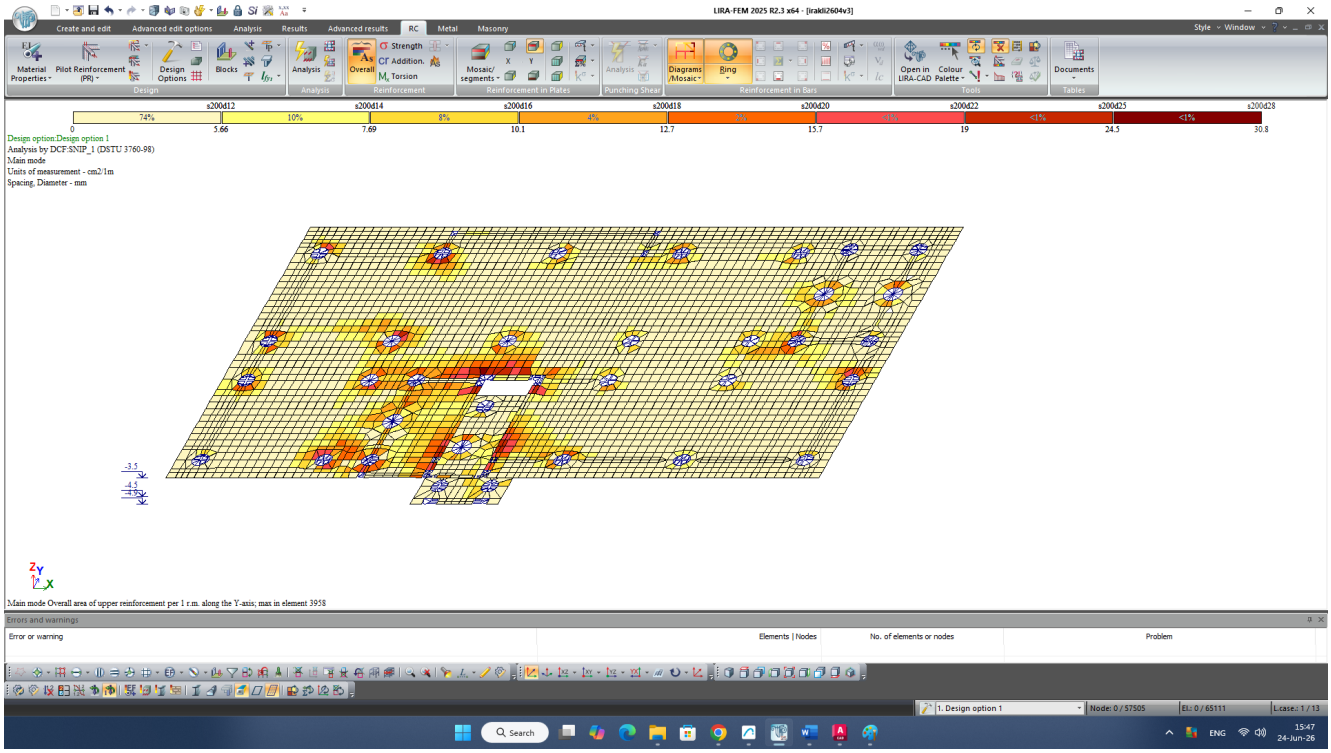

ნახ. 8 არმირების მნიშვნელობები საძირკველში ქვდა შრე X ღერძის გასწვრივ



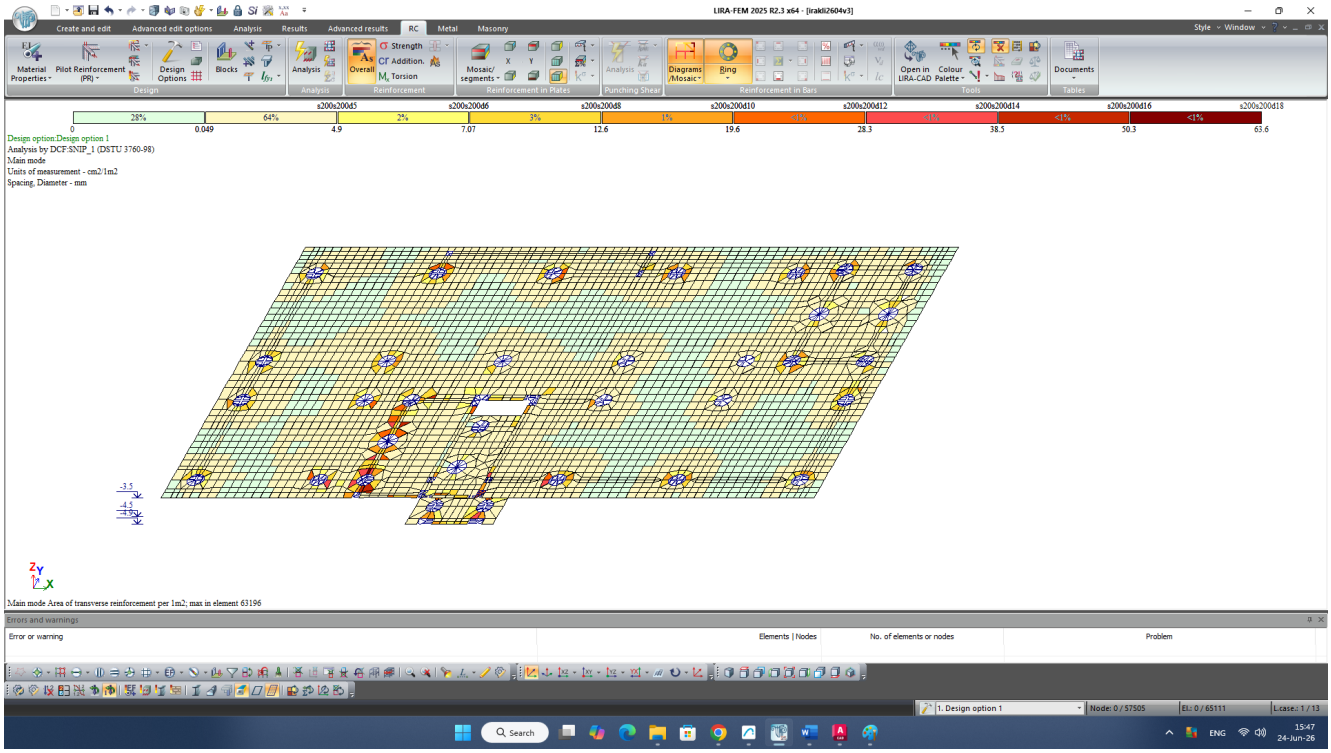

ნახ. 9 არმირების მნიშვნელობები საძირკველში ქვდა შრე Y ღერძის გასწვრივ



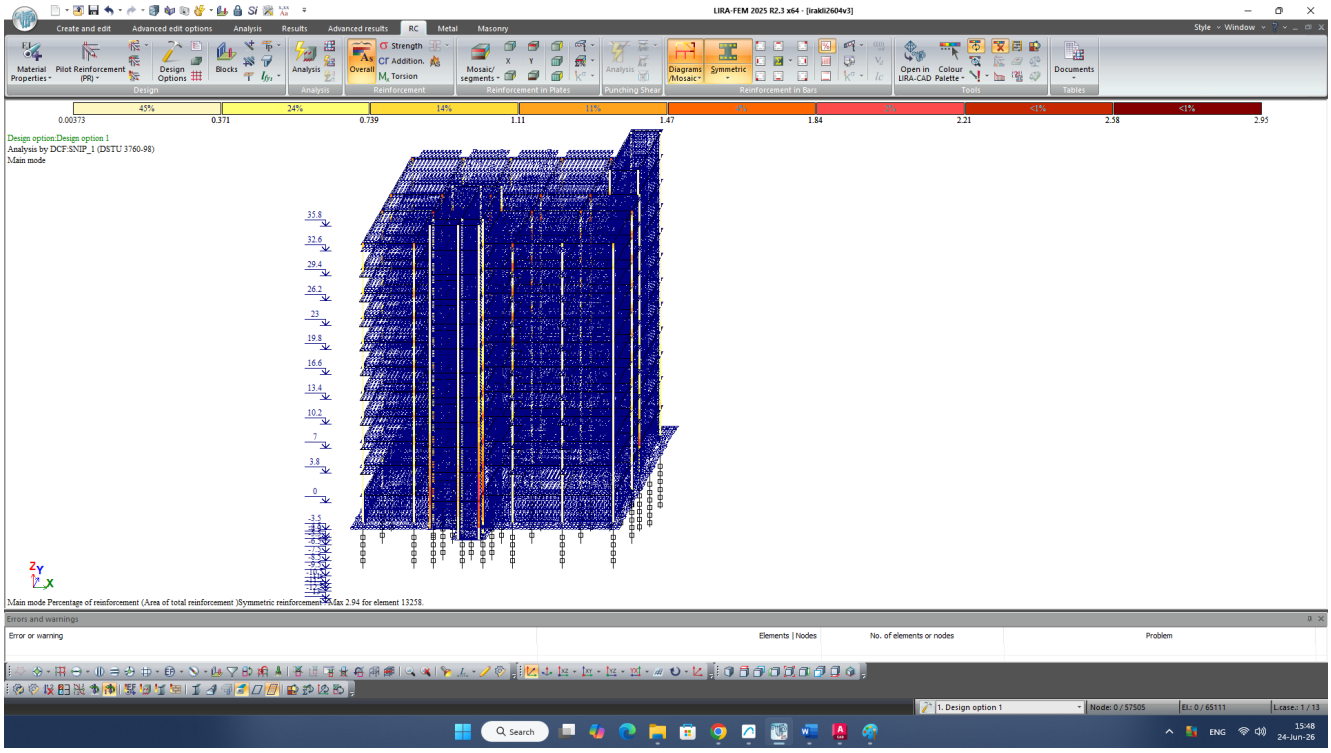

ნახ. 10 არმირების მნიშვნელობები საძირკველში ზედა შრე X ღერძის გასწვრივ



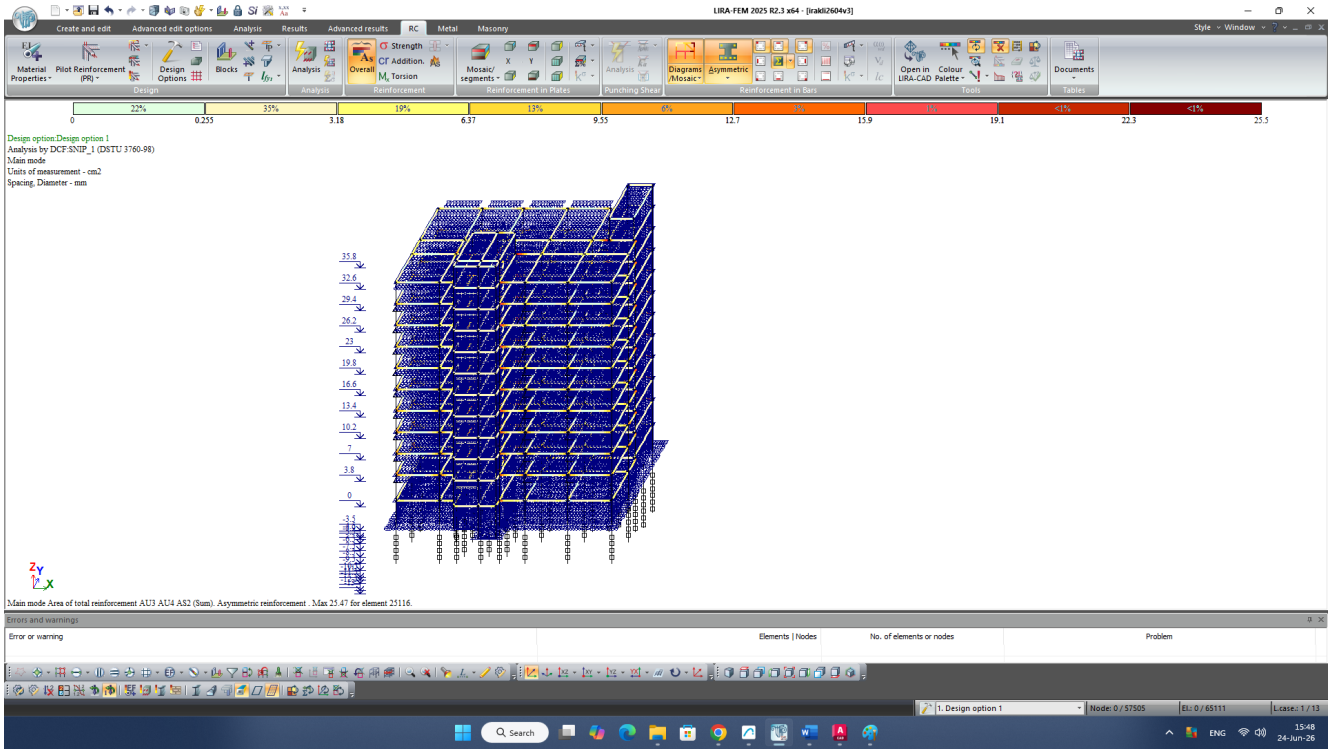

ნახ. 11 არმირების მნიშვნელობები საძირკველში ზედა შრე Y ღერძის გასწვრივ



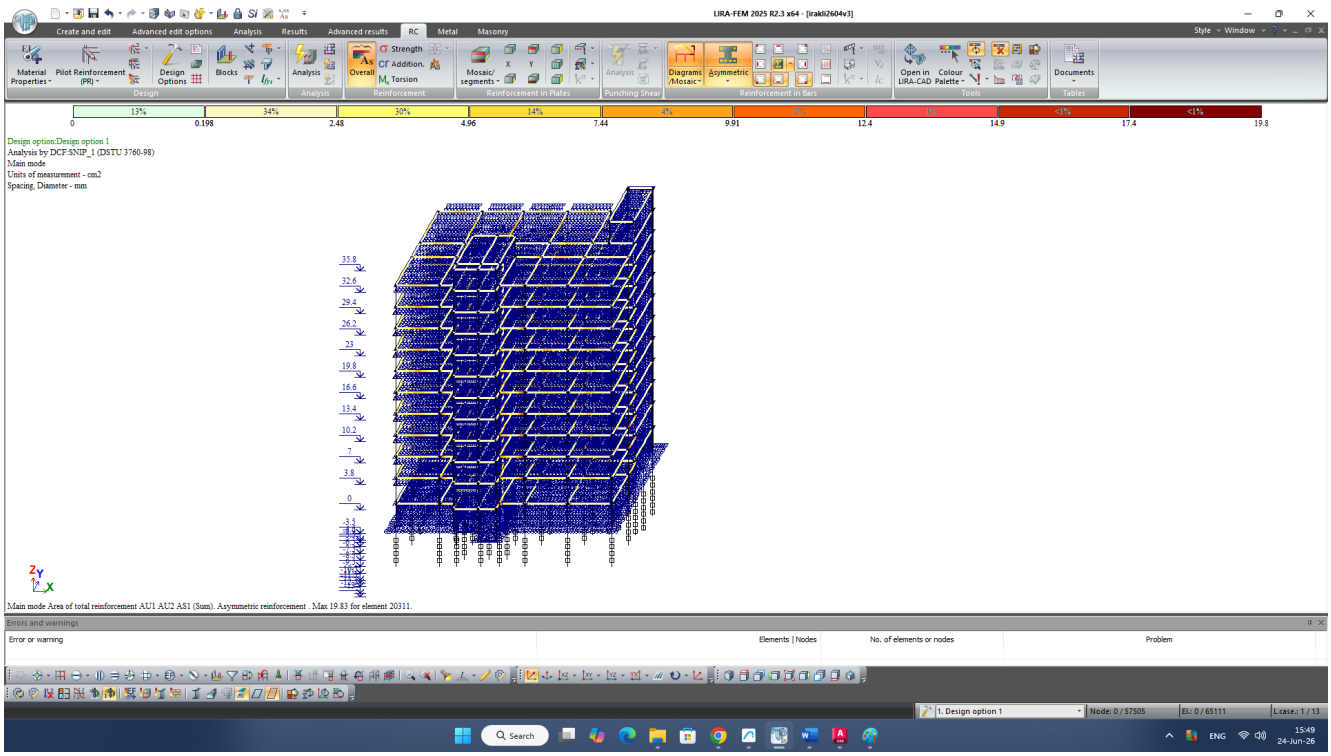

ნახ. 12 არმირების მნიშვნელოვნება საძირკველში განივი არმირება



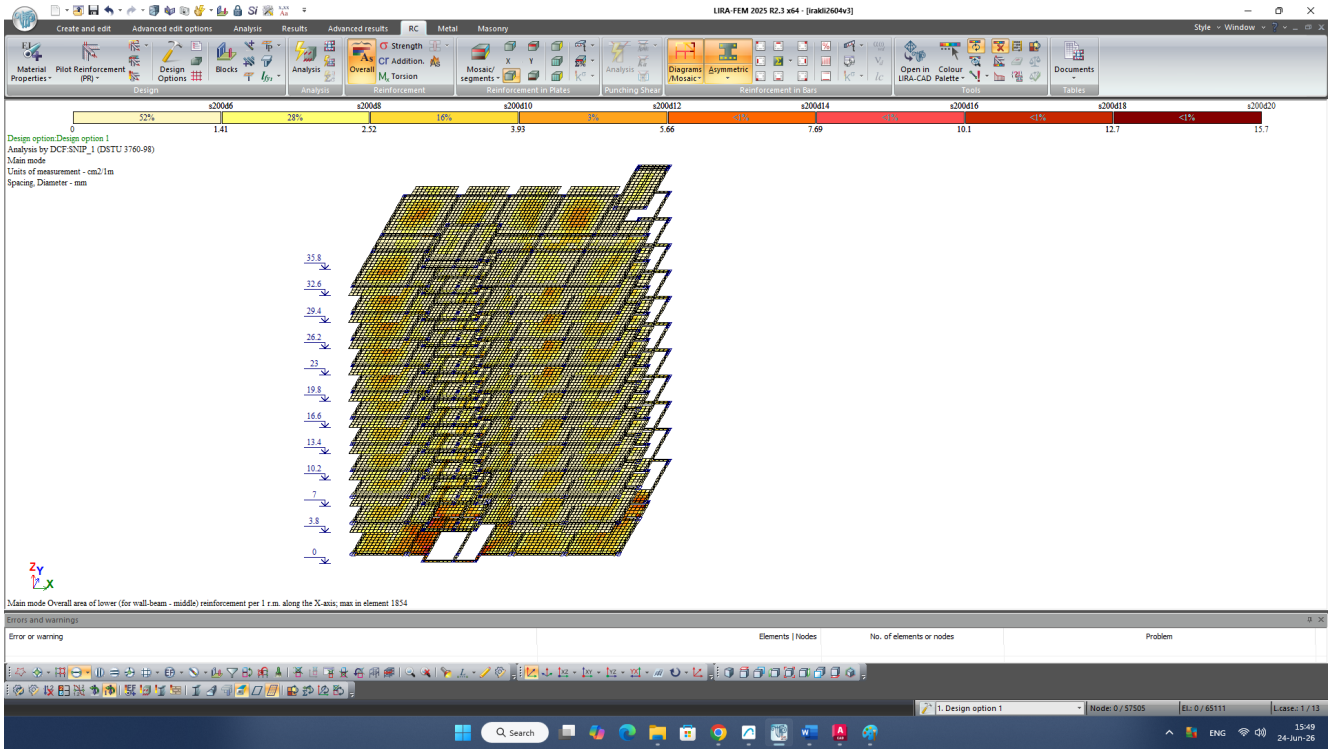

ნახ. 13 არმირების მნიშვნელოვნება სვეტებში



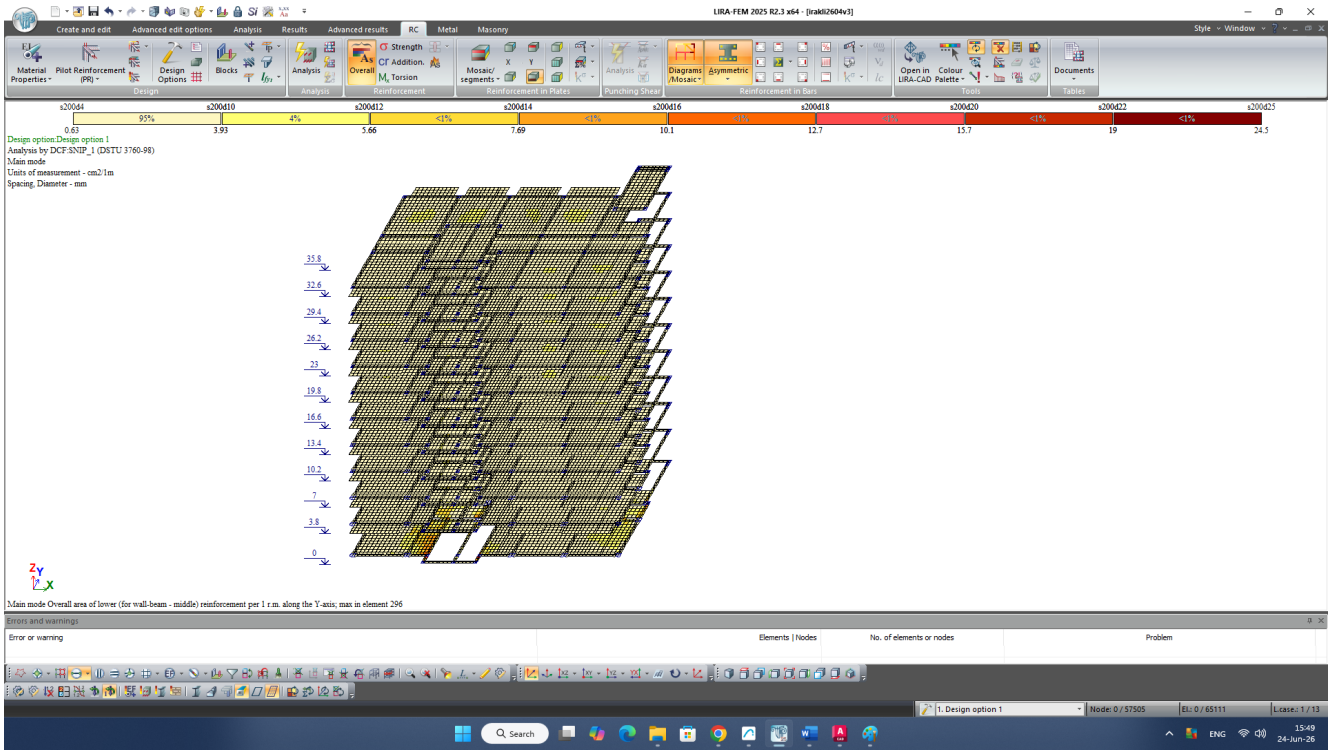

ნახ. 14 არმირების მნიშვნელობები კოჭებში (ზედა შრე)



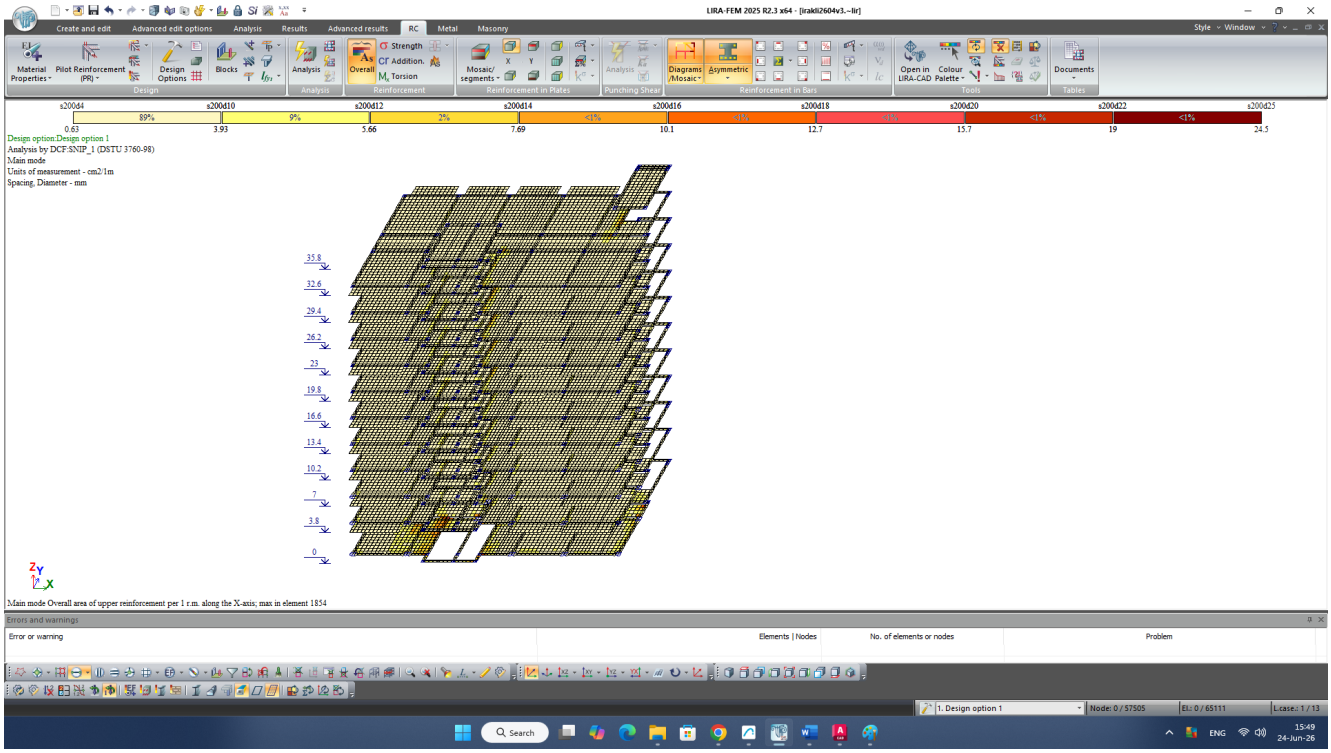

ნახ. 15 არმირების მნიშვნელობები კოჭებში (ქვედა შრე)



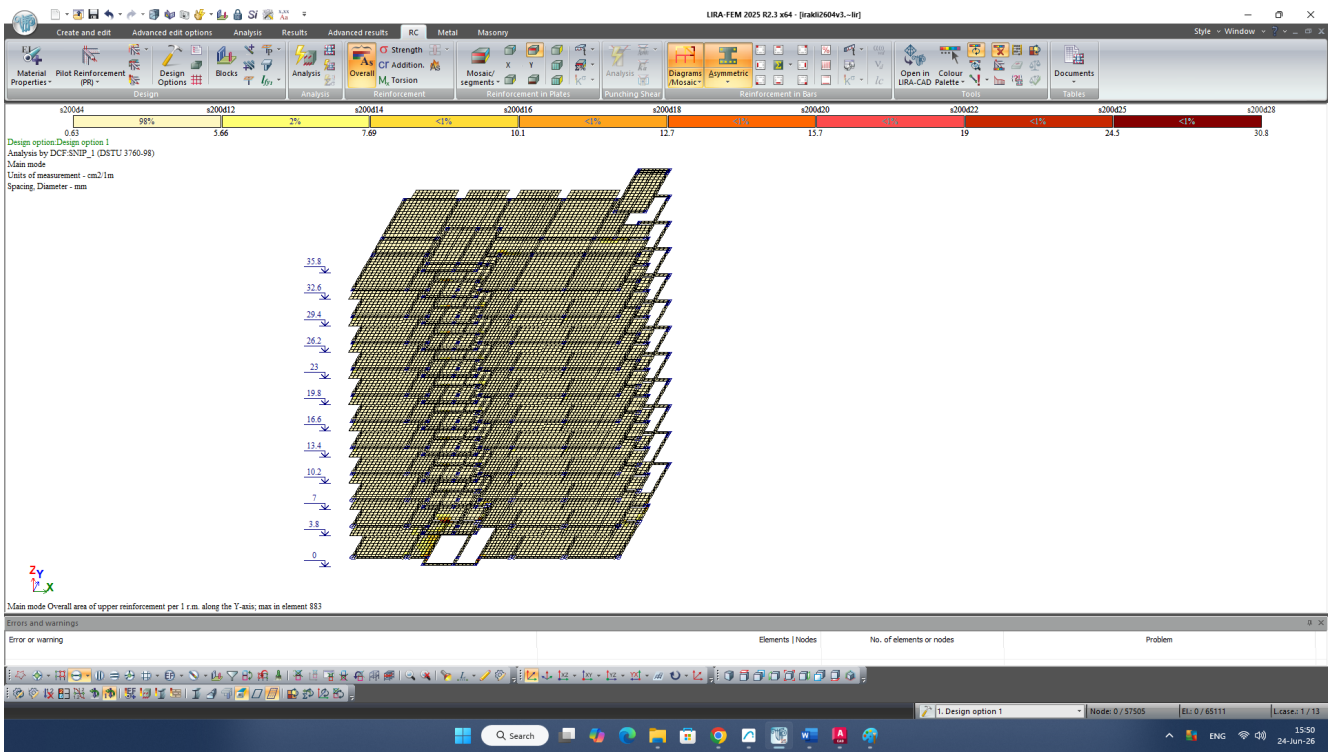

ნახ. 16 გადახურვის ფილების არმირება (ქვედა შრის არმირება X ღერძის პარალელურად)



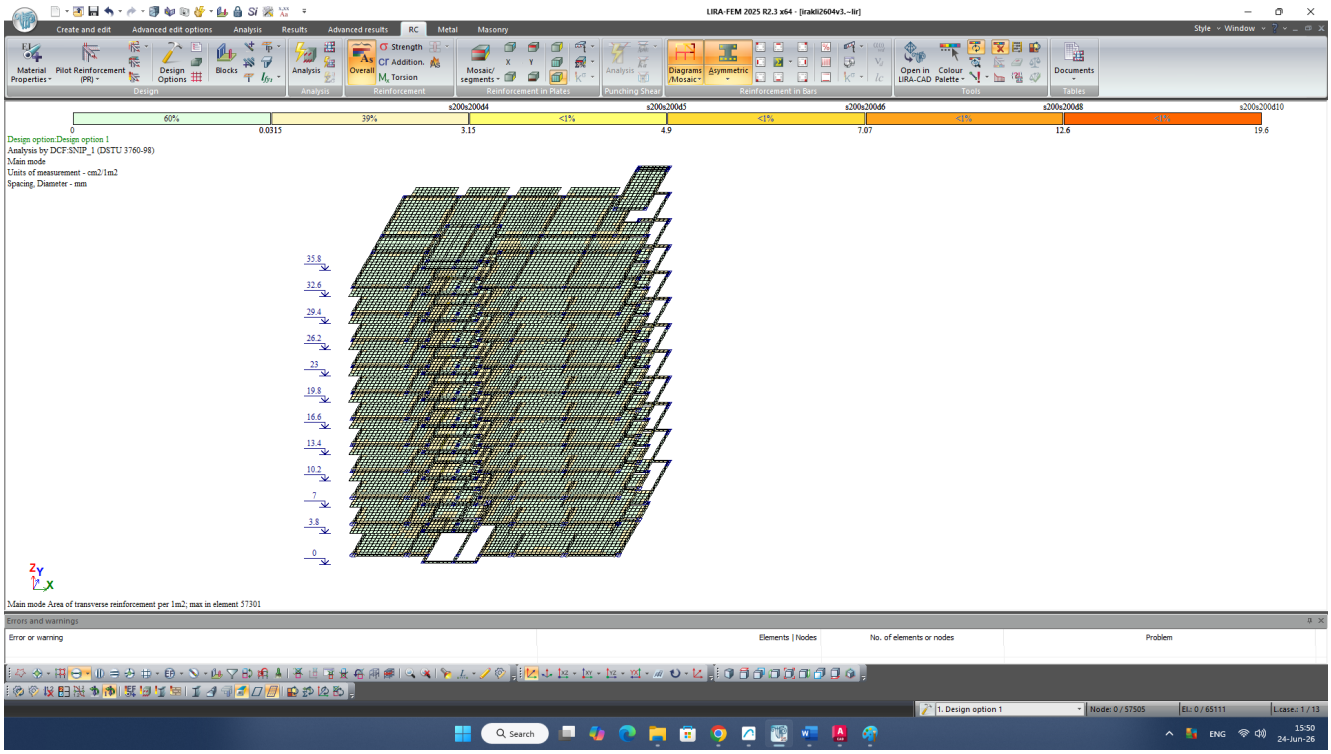

ნახ. 17 გადახურვის ფილების არმირება (ქვედა შრის არმირება Y ღერძის პარალელურად)



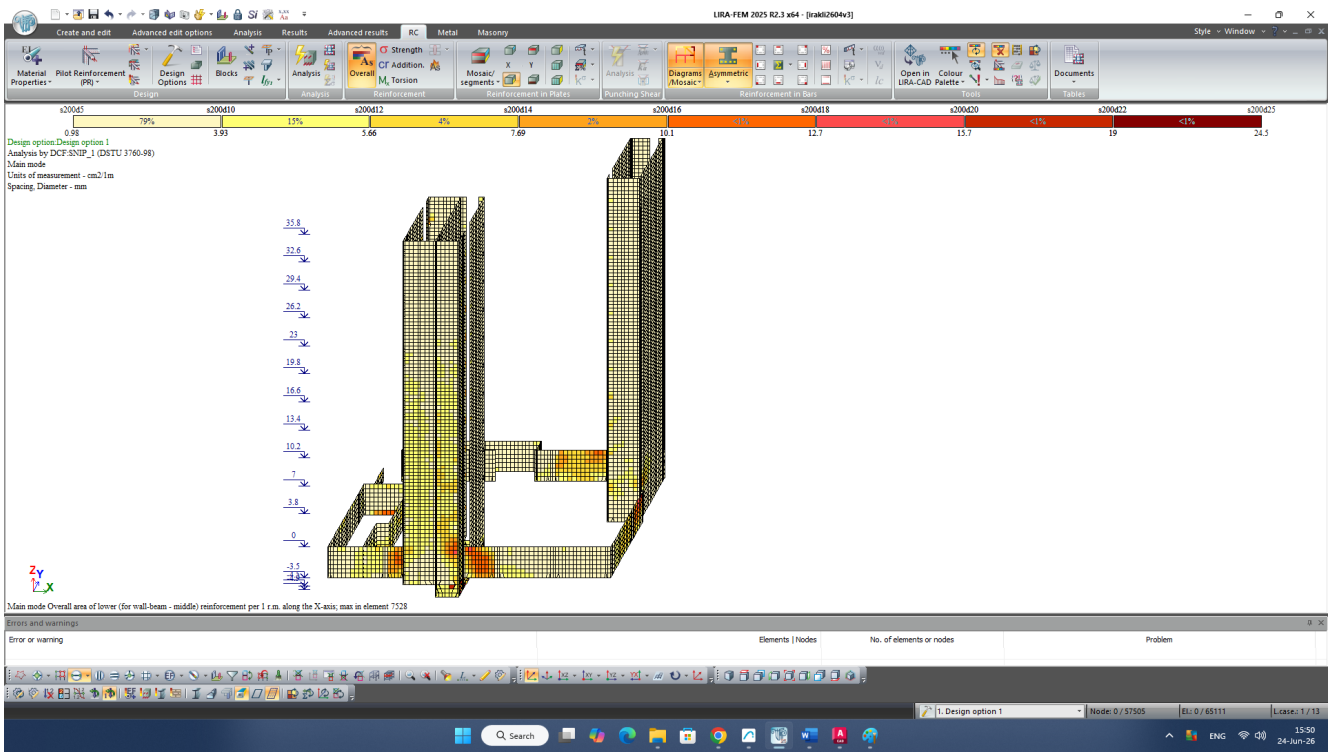

ნახ. 18 გადახურვის ფილების არმირება (ზედა შრის არმირება X ღერძის პარალელურად)



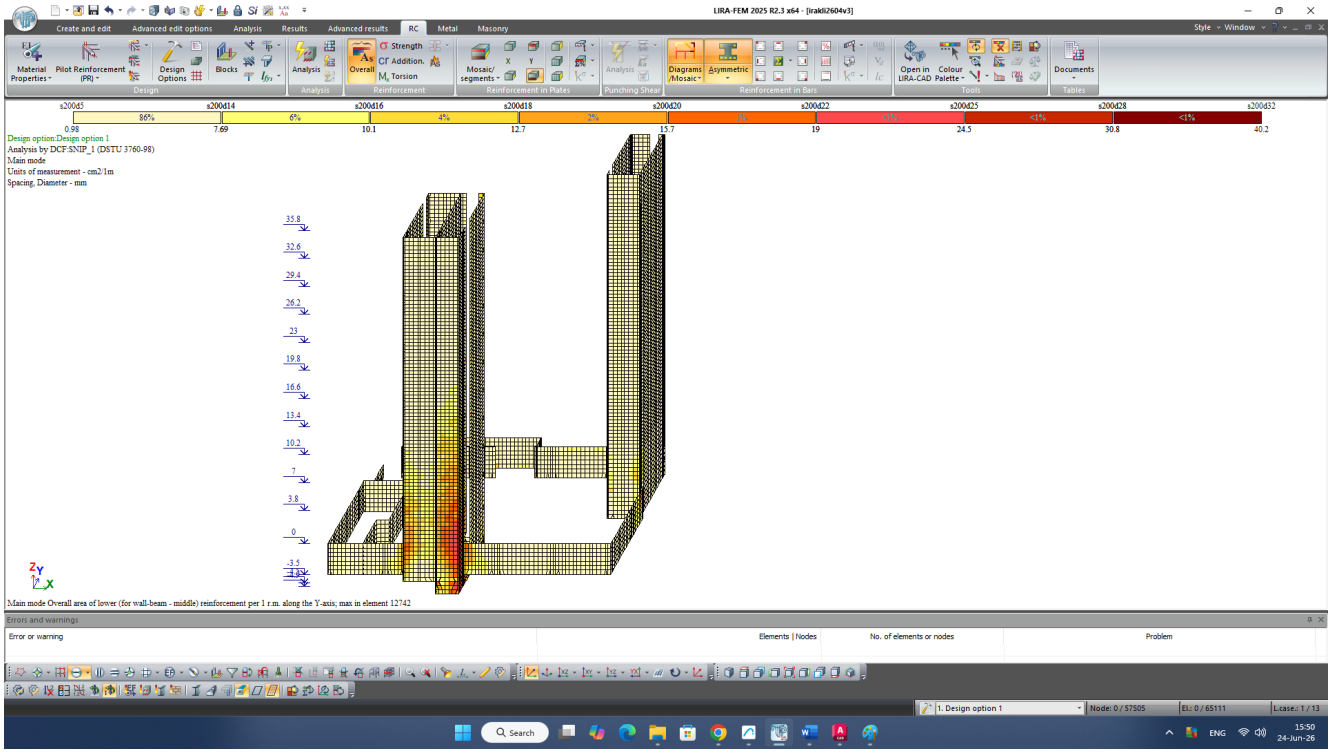

ნახ. 19 გადახურვის ფილების არმირება (ზედა შრის არმირება Y ღერძის პარალელურად)



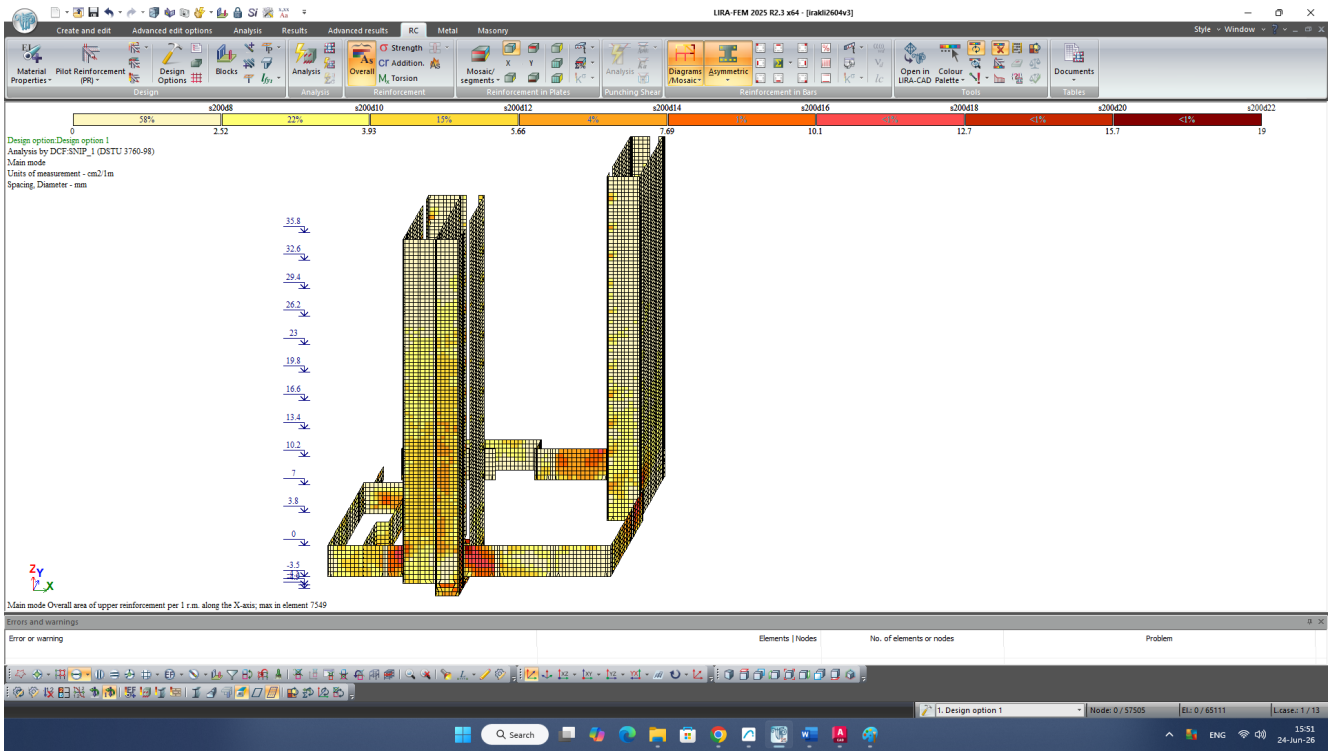

ნახ. 20 გადახურვის ფილების არმირება (განივი არმირება)



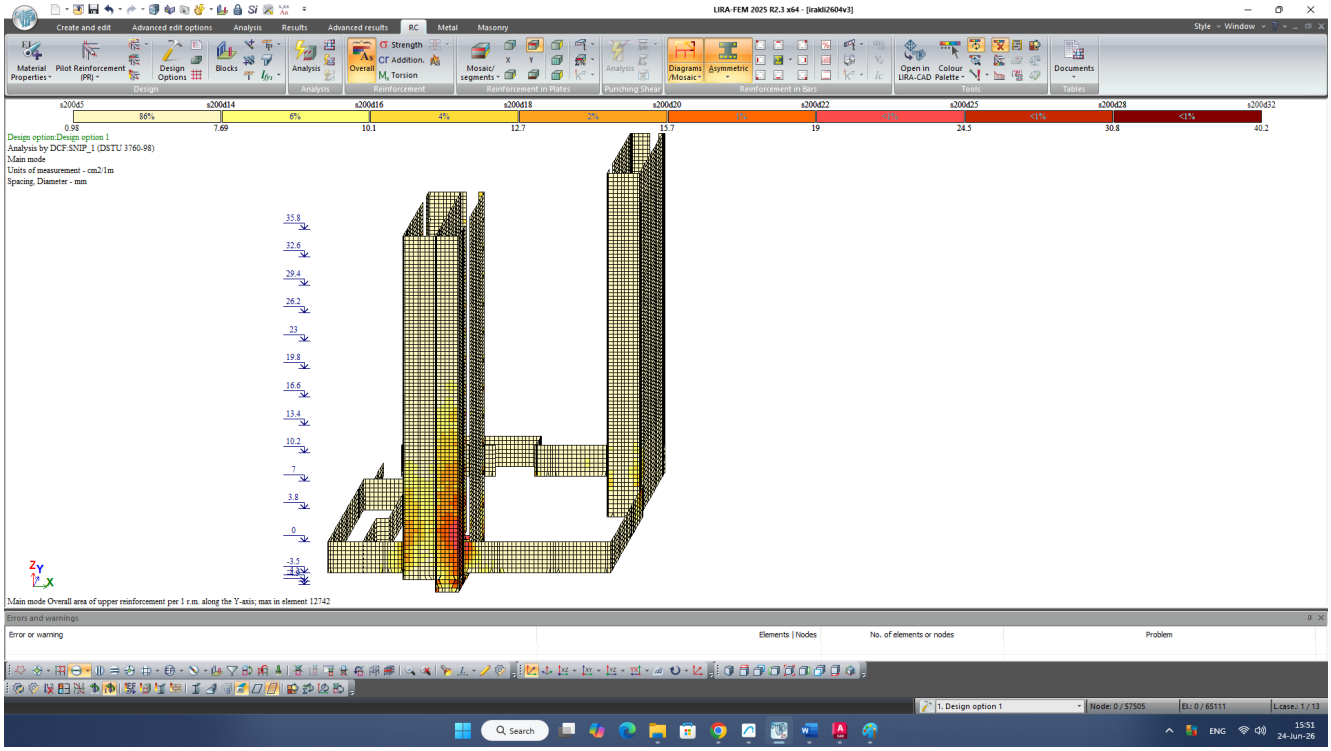

ნახ. 21 რ/ბ კედლების და დიაფრაგმების არმირება (ქვედას შესაბამისი შრის არმირება X ღერძის პარალელურად)



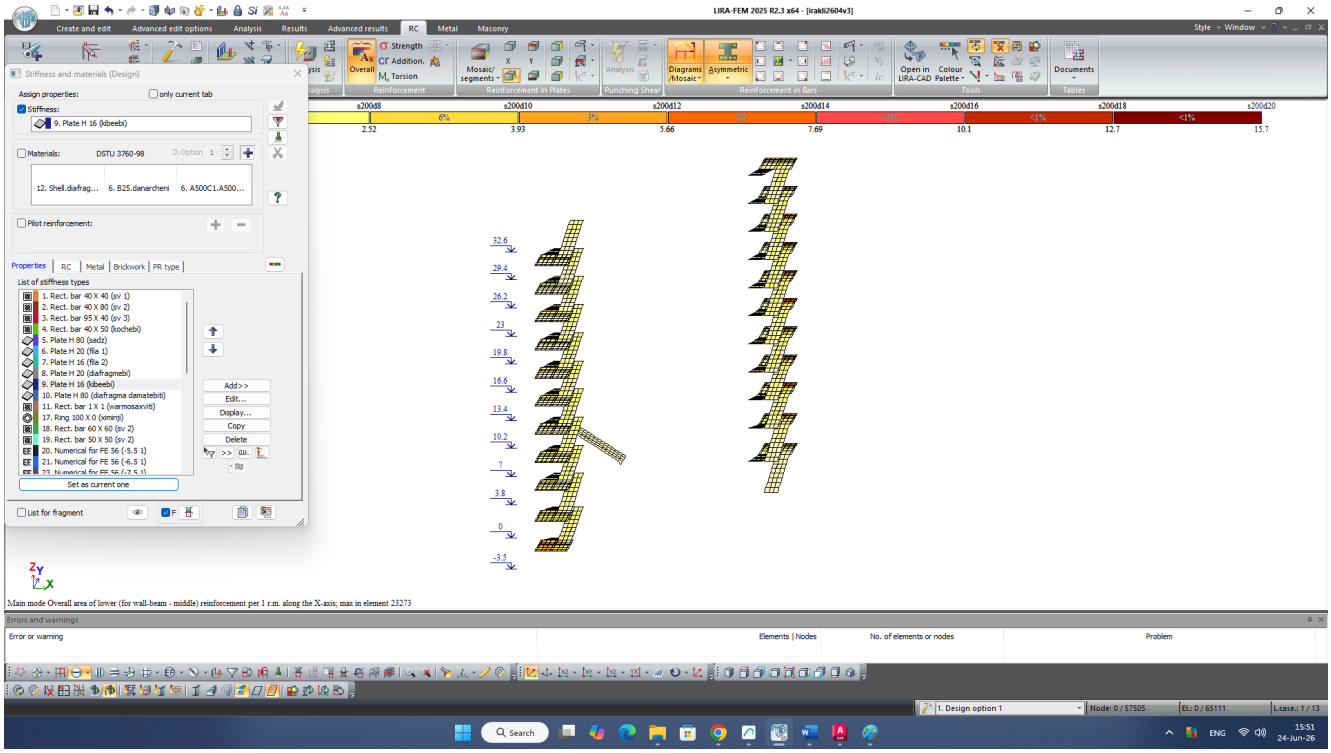

ნახ. 22 რ/ბ კედლების და დიაფრაგმების არმირება (ქვედას შესაბამისი შრის არმირება Y ღერძის პარალელურად)



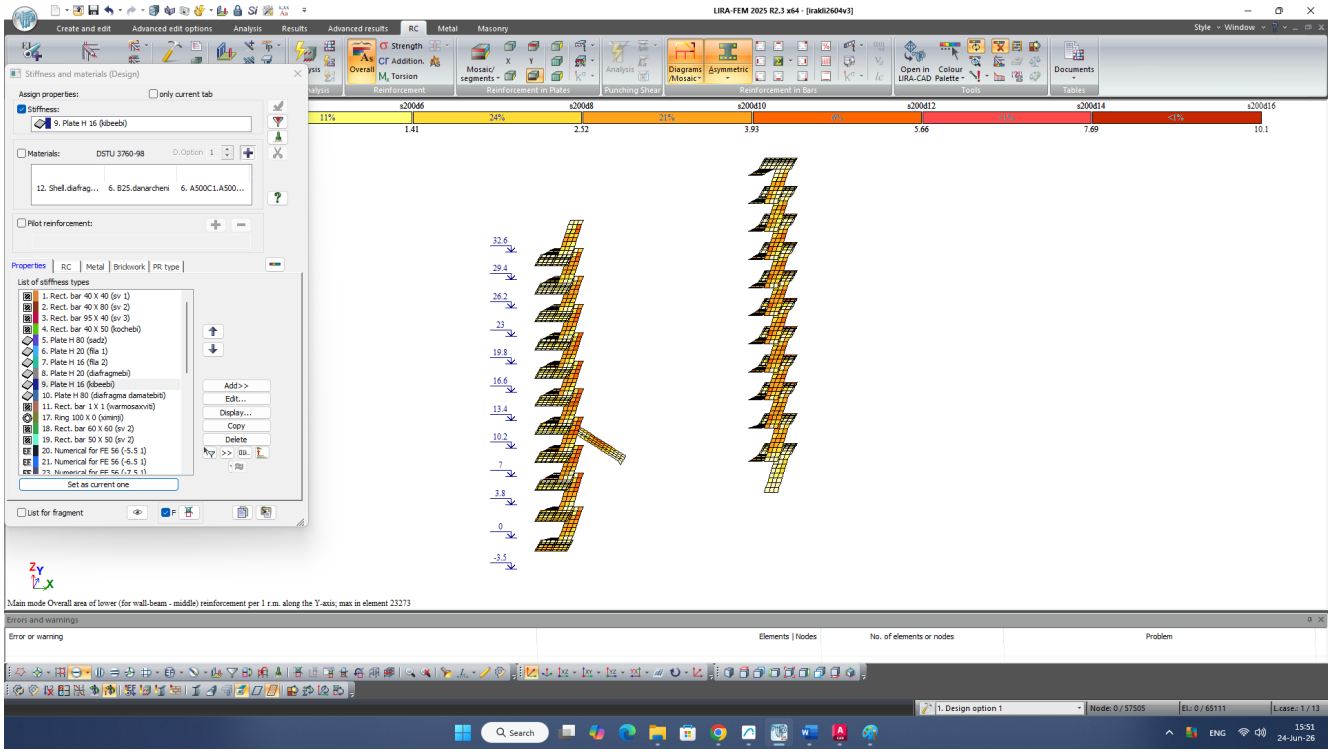

ნახ. 23 რ/ბ კედლების და დიაფრაგმების არმირება (ზედას შესაბამისი შრის არმირება X ღერძის პარალელურად)



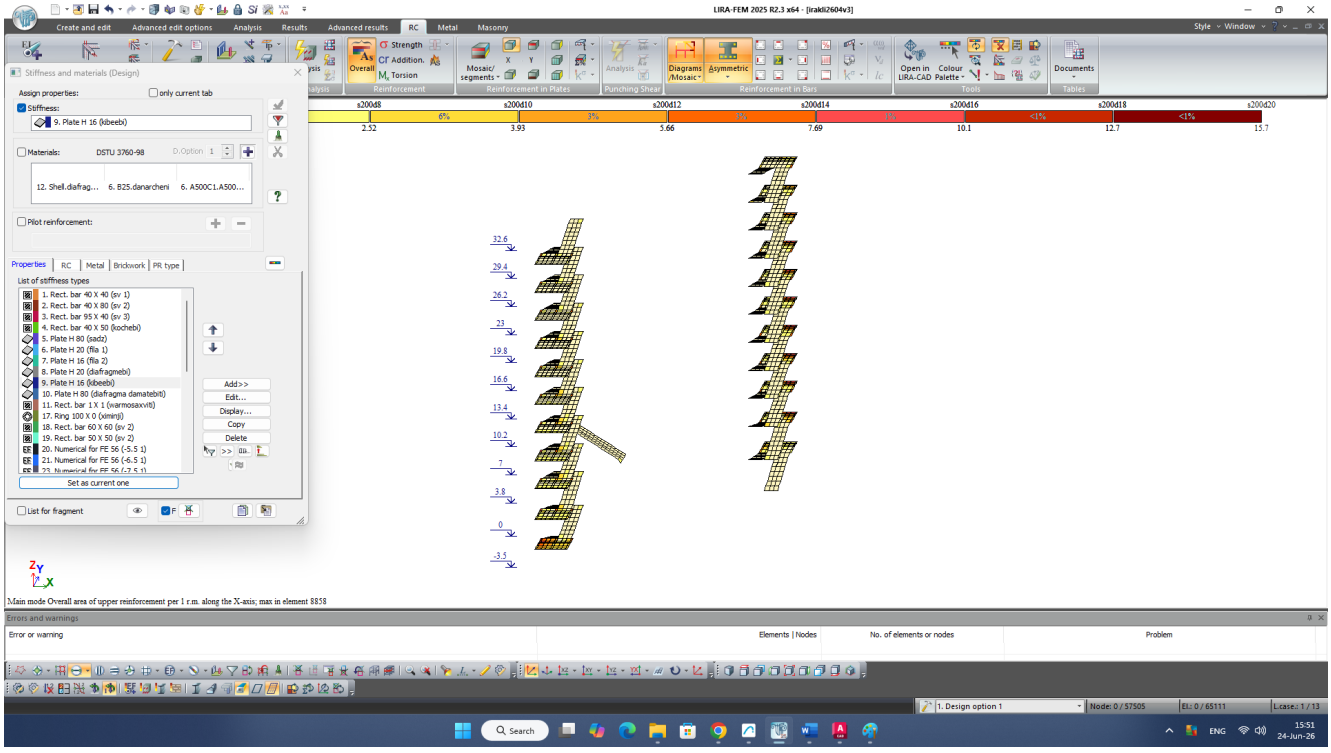

ნახ. 24 რ/ბ კედლების და დიაფრაგმების არმირება (ზედას შესაბამისი შრის არმირება Y ღერძის პარალელურად)



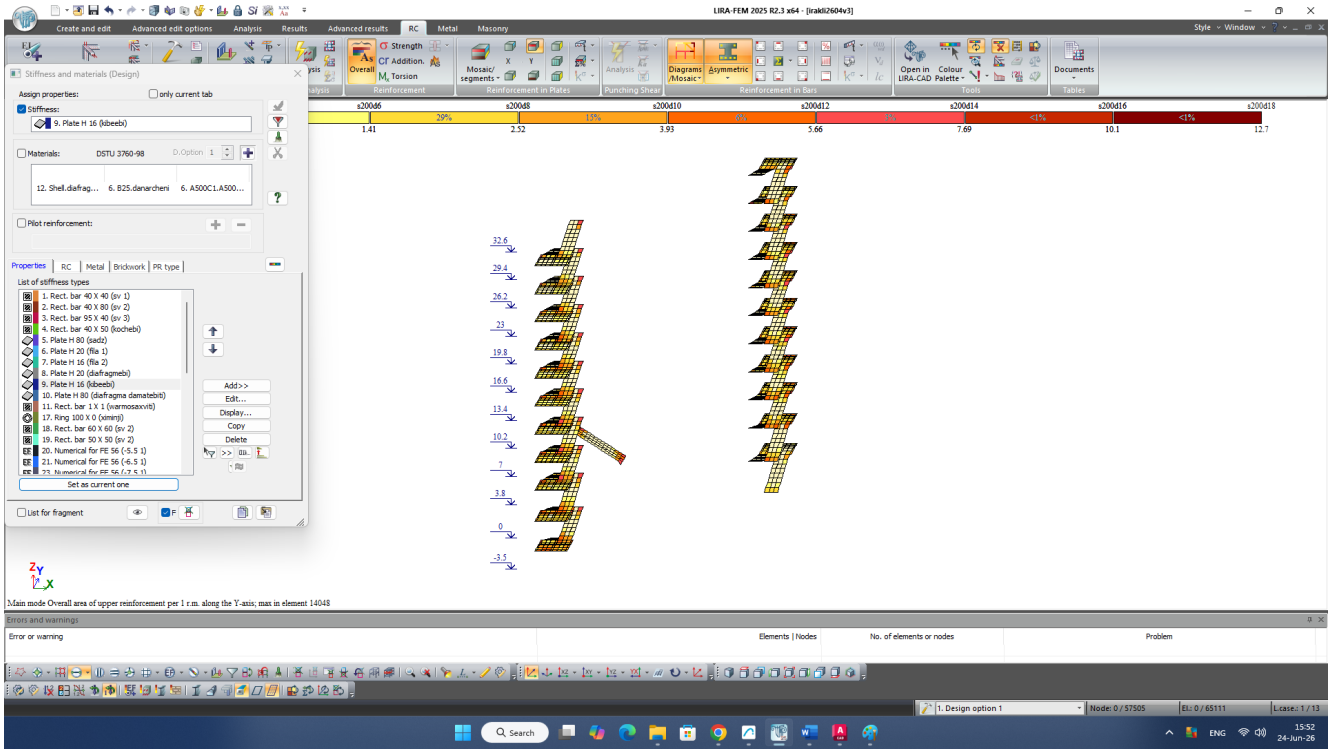

ნახ. 25 კიბის უჯრედების არმირება (ქვედა შრის არმირება X ღერძის პარალელურად)



ნახ. 26 კიბის უჯრედების არმირება (ქვედა შრის არმირება Y ღერძის პარალელურად)



ნახ. 27 კიბის უჯრედების არმირება (ზედა შრის არმირება X ღერძის პარალელურად)



ნახ. 28 კიბის უჯრედების არმირება (ზედა შრის არმირება Y ღერძის პარალელურად)

## მოდალური ანალიზი

EIGENVALUES, FREQUENCIES, PERIODS OF VIBRATIONS, LOAD CASES 6 (mod. 21)

| :No.: | EIGEN : VALUES : | FREQUENCIES : rad/s : | Hz : | PERIODS : s : | DISTRIBUTION : COEFFICIENT : | MODAL MASS : % : | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 42.580227 | 6.53 | 1.04 | 0.9624 | 0.092665 | 73.4 | 73.4 |
| 2 | 56.409945 | 7.51 | 1.20 | 0.8361 | -0.062539 | 25.4 | 98.8 |
| 3 | 98.433465 | 9.92 | 1.58 | 0.6330 | -0.040788 | 1.2 | 100.0 |
| 4 | 530.347128 | 23.03 | 3.67 | 0.2727 | 0.029054 | 0.0 | 100.0 |
| 5 | 800.910929 | 28.30 | 4.51 | 0.2219 | 0.012209 | 0.0 | 100.0 |
| 6 | 1005.335549 | 31.71 | 5.05 | 0.1981 | -0.011767 | 0.0 | 100.0 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1244.931653 | 35.28 | 5.62 | 0.1780 | 0.000312 | 0.0 | 100.0 |
| 8 | 1441.010988 | 37.96 | 6.04 | 0.1654 | 0.000491 | 0.0 | 100.0 |
| 9 | 1559.287143 | 39.49 | 6.29 | 0.1590 | -0.002090 | 0.0 | 100.0 |
| 10 | 1669.673216 | 40.86 | 6.51 | 0.1537 | 0.007538 | 0.0 | 100.0 |
| 11 | 1927.061494 | 43.90 | 6.99 | 0.1431 | 0.003171 | 0.0 | 100.0 |
| 12 | 2046.254955 | 45.24 | 7.20 | 0.1388 | -0.001133 | 0.0 | 100.0 |
| 13 | 2363.587563 | 48.62 | 7.74 | 0.1292 | -0.001252 | 0.0 | 100.0 |
| 14 | 2615.346405 | 51.14 | 8.14 | 0.1228 | -0.002833 | 0.0 | 100.0 |
| 15 | 2741.089038 | 52.36 | 8.34 | 0.1199 | 0.002903 | 0.0 | 100.0 |
| 16 | 2768.450805 | 52.62 | 8.38 | 0.1194 | 0.001230 | 0.0 | 100.0 |
| 17 | 2961.831549 | 54.42 | 8.67 | 0.1154 | 0.014267 | 0.0 | 100.0 |
| 18 | 3010.915623 | 54.87 | 8.74 | 0.1144 | 0.021945 | 0.0 | 100.0 |
| 19 | 3046.298358 | 55.19 | 8.79 | 0.1138 | 0.022172 | 0.0 | 100.0 |
| 20 | 3154.007541 | 56.16 | 8.94 | 0.1118 | 0.012684 | 0.0 | 100.0 |
| 21 | 3235.611452 | 56.88 | 9.06 | 0.1104 | 0.022892 | 0.0 | 100.0 |
| 22 | 3312.788252 | 57.56 | 9.17 | 0.1091 | -0.002663 | 0.0 | 100.0 |
| 23 | 3373.309656 | 58.08 | 9.25 | 0.1081 | -0.009764 | 0.0 | 100.0 |
| 24 | 3398.909846 | 58.30 | 9.28 | 0.1077 | 0.005134 | 0.0 | 100.0 |
| 25 | 3413.824195 | 58.43 | 9.30 | 0.1075 | -0.000749 | 0.0 | 100.0 |
| 26 | 3572.722368 | 59.77 | 9.52 | 0.1051 | 0.005733 | 0.0 | 100.0 |

EIGENVALUES, FREQUENCIES, PERIODS OF VIBRATIONS, LOAD CASES 7 (mod. 21)

==========

====

| :No.: | EIGEN : VALUES : | FREQUENCIES : rad/s | : Hz | PERIODS : s | DISTRIBUTION : COEFFICIENT : | MODAL MASS : % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 42.580227 | 6.53 | 1.04 | 0.9624 | 0.110957 | 44.1 | 44.1 |
| 2 | 56.409945 | 7.51 | 1.20 | 0.8361 | 0.140670 | 53.9 | 98.0 |
| 3 | 98.433465 | 9.92 | 1.58 | 0.6330 | -0.081133 | 1.9 | 100.0 |
| 4 | 530.347128 | 23.03 | 3.67 | 0.2727 | 0.025098 | 0.0 | 100.0 |
| 5 | 800.910929 | 28.30 | 4.51 | 0.2219 | -0.055344 | 0.0 | 100.0 |
| 6 | 1005.335549 | 31.71 | 5.05 | 0.1981 | -0.024761 | 0.0 | 100.0 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1244.931653 | 35.28 | 5.62 | 0.1780 | -0.001339 | 0.0 | 100.0 |
| 8 | 1441.010988 | 37.96 | 6.04 | 0.1654 | -0.001672 | 0.0 | 100.0 |
| 9 | 1559.287143 | 39.49 | 6.29 | 0.1590 | -0.003546 | 0.0 | 100.0 |
| 10 | 1669.673216 | 40.86 | 6.51 | 0.1537 | 0.002552 | 0.0 | 100.0 |
| 11 | 1927.061494 | 43.90 | 6.99 | 0.1431 | 0.000915 | 0.0 | 100.0 |
| 12 | 2046.254955 | 45.24 | 7.20 | 0.1388 | -0.006472 | 0.0 | 100.0 |
| 13 | 2363.587563 | 48.62 | 7.74 | 0.1292 | -0.000827 | 0.0 | 100.0 |
| 14 | 2615.346405 | 51.14 | 8.14 | 0.1228 | -0.017578 | 0.0 | 100.0 |
| 15 | 2741.089038 | 52.36 | 8.34 | 0.1199 | 0.008400 | 0.0 | 100.0 |
| 16 | 2768.450805 | 52.62 | 8.38 | 0.1194 | -0.006660 | 0.0 | 100.0 |
| 17 | 2961.831549 | 54.42 | 8.67 | 0.1154 | -0.018777 | 0.0 | 100.0 |
| 18 | 3010.915623 | 54.87 | 8.74 | 0.1144 | -0.020420 | 0.0 | 100.0 |
| 19 | 3046.298358 | 55.19 | 8.79 | 0.1138 | -0.031702 | 0.0 | 100.0 |
| 20 | 3154.007541 | 56.16 | 8.94 | 0.1118 | -0.010642 | 0.0 | 100.0 |
| 21 | 3235.611452 | 56.88 | 9.06 | 0.1104 | -0.048270 | 0.0 | 100.0 |
| 22 | 3312.788252 | 57.56 | 9.17 | 0.1091 | 0.006550 | 0.0 | 100.0 |
| 23 | 3373.309656 | 58.08 | 9.25 | 0.1081 | 0.002813 | 0.0 | 100.0 |
| 24 | 3398.909846 | 58.30 | 9.28 | 0.1077 | -0.007723 | 0.0 | 100.0 |
| 25 | 3413.824195 | 58.43 | 9.30 | 0.1075 | 0.012952 | 0.0 | 100.0 |
| 26 | 3572.722368 | 59.77 | 9.52 | 0.1051 | 0.039577 | 0.0 | 100.0 |

EIGENVALUES, FREQUENCIES, PERIODS OF VIBRATIONS, LOAD CASES 8 (mod. 53)

==========

====

:No.: EIGEN : FREQUENCIES : PERIODS :DISTRIBUTION : MODAL :

: : VALUES :----------:----------: COEFFICIENT : MASS :

: : : rad/s : Hz : s : : % :

---

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 42.580227 | 6.53 | 1.04 | 0.9624 | 1.240258 | 35.4 | 35.4 |
| 2 | 56.409945 | 7.51 | 1.20 | 0.8361 | -0.828153 | 21.0 | 56.4 |
| 3 | 98.433465 | 9.92 | 1.58 | 0.6330 | -0.480107 | 2.3 | 58.7 |
| 4 | 530.347128 | 23.03 | 3.67 | 0.2727 | 0.933385 | 16.0 | 74.7 |
| 5 | 800.910929 | 28.30 | 4.51 | 0.2219 | 0.414019 | 4.7 | 79.4 |
| 6 | 1005.335549 | 31.71 | 5.05 | 0.1981 | -0.279571 | 1.2 | 80.6 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1244.931653 | 35.28 | 5.62 | 0.1780 | 0.034829 | 0.0 | 80.6 |
| 8 | 1441.010988 | 37.96 | 6.04 | 0.1654 | 0.012071 | 0.0 | 80.6 |
| 9 | 1559.287143 | 39.49 | 6.29 | 0.1590 | -0.263660 | 0.2 | 80.8 |
| 10 | 1669.673216 | 40.86 | 6.51 | 0.1537 | 0.611416 | 9.7 | 90.5 |
| 11 | 1927.061494 | 43.90 | 6.99 | 0.1431 | 0.222225 | 0.1 | 90.6 |
| 12 | 2046.254955 | 45.24 | 7.20 | 0.1388 | -0.001177 | 0.0 | 90.6 |
| 13 | 2363.587563 | 48.62 | 7.74 | 0.1292 | -0.004476 | 0.0 | 90.6 |
| 14 | 2615.346405 | 51.14 | 8.14 | 0.1228 | -0.404810 | 2.1 | 92.7 |
| 15 | 2741.089038 | 52.36 | 8.34 | 0.1199 | -0.036048 | 0.0 | 92.7 |
| 16 | 2768.450805 | 52.62 | 8.38 | 0.1194 | -0.168190 | 0.1 | 92.8 |
| 17 | 2961.831549 | 54.42 | 8.67 | 0.1154 | -0.675816 | 1.0 | 93.8 |
| 18 | 3010.915623 | 54.87 | 8.74 | 0.1144 | -0.433605 | 0.1 | 93.9 |
| 19 | 3046.298358 | 55.19 | 8.79 | 0.1138 | -0.990282 | 0.9 | 94.7 |
| 20 | 3154.007541 | 56.16 | 8.94 | 0.1118 | 0.058853 | 0.0 | 94.7 |
| 21 | 3235.611452 | 56.88 | 9.06 | 0.1104 | -1.744437 | 0.1 | 94.8 |
| 22 | 3312.788252 | 57.56 | 9.17 | 0.1091 | 0.245836 | 0.1 | 94.9 |
| 23 | 3373.309656 | 58.08 | 9.25 | 0.1081 | 0.038893 | 0.0 | 94.9 |
| 24 | 3398.909846 | 58.30 | 9.28 | 0.1077 | 0.109813 | 0.0 | 94.9 |
| 25 | 3413.824195 | 58.43 | 9.30 | 0.1075 | -0.262857 | 0.0 | 95.0 |
| 26 | 3572.722368 | 59.77 | 9.52 | 0.1051 | -0.621206 | 1.4 | 96.3 |

EIGENVALUES, FREQUENCIES, PERIODS OF VIBRATIONS, LOAD CASES 9 (mod. 53)

==========

====

:No.: EIGEN : FREQUENCIES : PERIODS :DISTRIBUTION : MODAL :

: : VALUES :----------:----------: COEFFICIENT : MASS :

: : : rad/s : Hz : s : : % :

---

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 42.580227 | 6.53 | 1.04 | 0.9624 | 0.869927 | 17.4 | 17.4 |
| 2 | 56.409945 | 7.51 | 1.20 | 0.8361 | 1.125225 | 38.8 | 56.2 |
| 3 | 98.433465 | 9.92 | 1.58 | 0.6330 | -0.725226 | 5.3 | 61.5 |
| 4 | 530.347128 | 23.03 | 3.67 | 0.2727 | 0.324505 | 1.9 | 63.5 |
| 5 | 800.910929 | 28.30 | 4.51 | 0.2219 | -0.852851 | 19.8 | 83.3 |
| 6 | 1005.335549 | 31.71 | 5.05 | 0.1981 | -0.432804 | 2.9 | 86.3 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1244.931653 | 35.28 | 5.62 | 0.1780 | -0.157655 | 0.1 | 86.4 |
| 8 | 1441.010988 | 37.96 | 6.04 | 0.1654 | 0.019178 | 0.0 | 86.4 |
| 9 | 1559.287143 | 39.49 | 6.29 | 0.1590 | -0.039565 | 0.0 | 86.4 |
| 10 | 1669.673216 | 40.86 | 6.51 | 0.1537 | 0.284983 | 2.1 | 88.5 |
| 11 | 1927.061494 | 43.90 | 6.99 | 0.1431 | 0.153370 | 0.1 | 88.5 |
| 12 | 2046.254955 | 45.24 | 7.20 | 0.1388 | -0.092613 | 0.0 | 88.6 |
| 13 | 2363.587563 | 48.62 | 7.74 | 0.1292 | 0.037863 | 0.0 | 88.6 |
| 14 | 2615.346405 | 51.14 | 8.14 | 0.1228 | 0.642264 | 5.3 | 93.8 |
| 15 | 2741.089038 | 52.36 | 8.34 | 0.1199 | -0.293448 | 0.2 | 94.0 |
| 16 | 2768.450805 | 52.62 | 8.38 | 0.1194 | 0.176099 | 0.1 | 94.1 |
| 17 | 2961.831549 | 54.42 | 8.67 | 0.1154 | 0.148871 | 0.0 | 94.1 |
| 18 | 3010.915623 | 54.87 | 8.74 | 0.1144 | 0.038416 | 0.0 | 94.1 |
| 19 | 3046.298358 | 55.19 | 8.79 | 0.1138 | 0.135296 | 0.0 | 94.1 |
| 20 | 3154.007541 | 56.16 | 8.94 | 0.1118 | -0.062745 | 0.0 | 94.1 |
| 21 | 3235.611452 | 56.88 | 9.06 | 0.1104 | 0.540436 | 0.0 | 94.1 |
| 22 | 3312.788252 | 57.56 | 9.17 | 0.1091 | 0.327468 | 0.1 | 94.3 |
| 23 | 3373.309656 | 58.08 | 9.25 | 0.1081 | 0.076430 | 0.0 | 94.3 |
| 24 | 3398.909846 | 58.30 | 9.28 | 0.1077 | 0.081662 | 0.0 | 94.3 |
| 25 | 3413.824195 | 58.43 | 9.30 | 0.1075 | -0.142675 | 0.0 | 94.3 |
| 26 | 3572.722368 | 59.77 | 9.52 | 0.1051 | -0.729028 | 1.9 | 96.1 |

EIGENVALUES, FREQUENCIES, PERIODS OF VIBRATIONS, LOAD CASES 10 (mod. 53)

==========

====

:No.: EIGEN : FREQUENCIES : PERIODS :DISTRIBUTION : MODAL :

: : VALUES :----------:----------: COEFFICIENT : MASS :

: : : rad/s : Hz : s : : % :

---

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 42.580227 | 6.53 | 1.04 | 0.9624 | 0.000604 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 56.409945 | 7.51 | 1.20 | 0.8361 | -0.023649 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 98.433465 | 9.92 | 1.58 | 0.6330 | -0.023950 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 530.347128 | 23.03 | 3.67 | 0.2727 | 0.003878 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 800.910929 | 28.30 | 4.51 | 0.2219 | -0.100149 | 0.3 | 0.3 |
| 6 | 1005.335549 | 31.71 | 5.05 | 0.1981 | 0.095865 | 0.1 | 0.4 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1244.931653 | 35.28 | 5.62 | 0.1780 | 2.481016 | 26.9 | 27.4 |
| 8 | 1441.010988 | 37.96 | 6.04 | 0.1654 | 0.679382 | 1.6 | 28.9 |
| 9 | 1559.287143 | 39.49 | 6.29 | 0.1590 | 1.872905 | 9.6 | 38.5 |
| 10 | 1669.673216 | 40.86 | 6.51 | 0.1537 | 0.161335 | 0.7 | 39.2 |
| 11 | 1927.061494 | 43.90 | 6.99 | 0.1431 | -1.458625 | 6.0 | 45.2 |
| 12 | 2046.254955 | 45.24 | 7.20 | 0.1388 | 0.747648 | 1.2 | 46.4 |
| 13 | 2363.587563 | 48.62 | 7.74 | 0.1292 | -0.307060 | 0.2 | 46.6 |
| 14 | 2615.346405 | 51.14 | 8.14 | 0.1228 | -0.017284 | 0.0 | 46.6 |
| 15 | 2741.089038 | 52.36 | 8.34 | 0.1199 | -0.347270 | 0.2 | 46.9 |
| 16 | 2768.450805 | 52.62 | 8.38 | 0.1194 | 0.616509 | 0.8 | 47.7 |
| 17 | 2961.831549 | 54.42 | 8.67 | 0.1154 | 0.079575 | 0.0 | 47.7 |
| 18 | 3010.915623 | 54.87 | 8.74 | 0.1144 | -0.322308 | 0.1 | 47.7 |
| 19 | 3046.298358 | 55.19 | 8.79 | 0.1138 | -0.345199 | 0.1 | 47.8 |
| 20 | 3154.007541 | 56.16 | 8.94 | 0.1118 | -0.554271 | 0.1 | 48.0 |
| 21 | 3235.611452 | 56.88 | 9.06 | 0.1104 | 1.627838 | 0.1 | 48.0 |
| 22 | 3312.788252 | 57.56 | 9.17 | 0.1091 | 0.841781 | 0.9 | 48.9 |
| 23 | 3373.309656 | 58.08 | 9.25 | 0.1081 | 0.480092 | 0.1 | 49.0 |
| 24 | 3398.909846 | 58.30 | 9.28 | 0.1077 | -0.082796 | 0.0 | 49.0 |
| 25 | 3413.824195 | 58.43 | 9.30 | 0.1075 | 0.880115 | 0.4 | 49.4 |
| 26 | 3572.722368 | 59.77 | 9.52 | 0.1051 | -0.012760 | 0.0 | 49.4 |

EIGENVALUES, FREQUENCIES, PERIODS OF VIBRATIONS, LOAD CASES 11 (mod. 53)

==========

====

:No.: EIGEN : FREQUENCIES : PERIODS :DISTRIBUTION : MODAL :

: : VALUES :----------:----------: COEFFICIENT : MASS :

: : : rad/s : Hz : s : : % :

---

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 42.580227 | 6.53 | 1.04 | 0.9624 | 1.492126 | 51.2 | 51.2 |
| 2 | 56.409945 | 7.51 | 1.20 | 0.8361 | 0.210061 | 1.4 | 52.5 |
| 3 | 98.433465 | 9.92 | 1.58 | 0.6330 | -0.852299 | 7.3 | 59.9 |
| 4 | 530.347128 | 23.03 | 3.67 | 0.2727 | 0.889463 | 14.5 | 74.4 |
| 5 | 800.910929 | 28.30 | 4.51 | 0.2219 | -0.310301 | 2.6 | 77.0 |
| 6 | 1005.335549 | 31.71 | 5.05 | 0.1981 | -0.503726 | 4.0 | 81.0 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1244.931653 | 35.28 | 5.62 | 0.1780 | -0.086852 | 0.0 | 81.1 |
| 8 | 1441.010988 | 37.96 | 6.04 | 0.1654 | 0.022097 | 0.0 | 81.1 |
| 9 | 1559.287143 | 39.49 | 6.29 | 0.1590 | -0.214412 | 0.1 | 81.2 |
| 10 | 1669.673216 | 40.86 | 6.51 | 0.1537 | 0.633850 | 10.4 | 91.6 |
| 11 | 1927.061494 | 43.90 | 6.99 | 0.1431 | 0.265586 | 0.2 | 91.8 |
| 12 | 2046.254955 | 45.24 | 7.20 | 0.1388 | -0.066320 | 0.0 | 91.8 |
| 13 | 2363.587563 | 48.62 | 7.74 | 0.1292 | 0.023608 | 0.0 | 91.8 |
| 14 | 2615.346405 | 51.14 | 8.14 | 0.1228 | 0.167906 | 0.4 | 92.1 |
| 15 | 2741.089038 | 52.36 | 8.34 | 0.1199 | -0.232989 | 0.1 | 92.2 |
| 16 | 2768.450805 | 52.62 | 8.38 | 0.1194 | 0.005593 | 0.0 | 92.2 |
| 17 | 2961.831549 | 54.42 | 8.67 | 0.1154 | -0.372607 | 0.3 | 92.5 |
| 18 | 3010.915623 | 54.87 | 8.74 | 0.1144 | -0.279441 | 0.0 | 92.6 |
| 19 | 3046.298358 | 55.19 | 8.79 | 0.1138 | -0.604567 | 0.3 | 92.9 |
| 20 | 3154.007541 | 56.16 | 8.94 | 0.1118 | -0.002752 | 0.0 | 92.9 |
| 21 | 3235.611452 | 56.88 | 9.06 | 0.1104 | -0.851358 | 0.0 | 92.9 |
| 22 | 3312.788252 | 57.56 | 9.17 | 0.1091 | 0.405388 | 0.2 | 93.1 |
| 23 | 3373.309656 | 58.08 | 9.25 | 0.1081 | 0.081546 | 0.0 | 93.1 |
| 24 | 3398.909846 | 58.30 | 9.28 | 0.1077 | 0.135393 | 0.0 | 93.1 |
| 25 | 3413.824195 | 58.43 | 9.30 | 0.1075 | -0.286755 | 0.0 | 93.2 |
| 26 | 3572.722368 | 59.77 | 9.52 | 0.1051 | -0.954759 | 3.2 | 96.4 |

EIGENVALUES, FREQUENCIES, PERIODS OF VIBRATIONS, LOAD CASES 12 (mod. 53)

==========

====

:No.: EIGEN : FREQUENCIES : PERIODS :DISTRIBUTION : MODAL :

: : VALUES :----------:----------: COEFFICIENT : MASS :

: : : rad/s : Hz : s : : % :

---

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 42.580227 | 6.53 | 1.04 | 0.9624 | -0.261864 | 1.6 | 1.6 |
| 2 | 56.409945 | 7.51 | 1.20 | 0.8361 | 1.381246 | 58.5 | 60.1 |
| 3 | 98.433465 | 9.92 | 1.58 | 0.6330 | -0.173325 | 0.3 | 60.4 |
| 4 | 530.347128 | 23.03 | 3.67 | 0.2727 | -0.430543 | 3.4 | 63.8 |
| 5 | 800.910929 | 28.30 | 4.51 | 0.2219 | -0.895812 | 21.9 | 85.7 |
| 6 | 1005.335549 | 31.71 | 5.05 | 0.1981 | -0.108352 | 0.2 | 85.9 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1244.931653 | 35.28 | 5.62 | 0.1780 | -0.136107 | 0.1 | 86.0 |
| 8 | 1441.010988 | 37.96 | 6.04 | 0.1654 | 0.005025 | 0.0 | 86.0 |
| 9 | 1559.287143 | 39.49 | 6.29 | 0.1590 | 0.158459 | 0.1 | 86.0 |
| 10 | 1669.673216 | 40.86 | 6.51 | 0.1537 | -0.230823 | 1.4 | 87.4 |
| 11 | 1927.061494 | 43.90 | 6.99 | 0.1431 | -0.048688 | 0.0 | 87.4 |
| 12 | 2046.254955 | 45.24 | 7.20 | 0.1388 | -0.064655 | 0.0 | 87.4 |
| 13 | 2363.587563 | 48.62 | 7.74 | 0.1292 | 0.029938 | 0.0 | 87.4 |
| 14 | 2615.346405 | 51.14 | 8.14 | 0.1228 | 0.740393 | 7.0 | 94.4 |
| 15 | 2741.089038 | 52.36 | 8.34 | 0.1199 | -0.182010 | 0.1 | 94.5 |
| 16 | 2768.450805 | 52.62 | 8.38 | 0.1194 | 0.243449 | 0.1 | 94.6 |
| 17 | 2961.831549 | 54.42 | 8.67 | 0.1154 | 0.583142 | 0.7 | 95.3 |
| 18 | 3010.915623 | 54.87 | 8.74 | 0.1144 | 0.333770 | 0.1 | 95.4 |
| 19 | 3046.298358 | 55.19 | 8.79 | 0.1138 | 0.795904 | 0.6 | 96.0 |
| 20 | 3154.007541 | 56.16 | 8.94 | 0.1118 | -0.085983 | 0.0 | 96.0 |
| 21 | 3235.611452 | 56.88 | 9.06 | 0.1104 | 1.615649 | 0.1 | 96.0 |
| 22 | 3312.788252 | 57.56 | 9.17 | 0.1091 | 0.057722 | 0.0 | 96.1 |
| 23 | 3373.309656 | 58.08 | 9.25 | 0.1081 | 0.026543 | 0.0 | 96.1 |
| 24 | 3398.909846 | 58.30 | 9.28 | 0.1077 | -0.019906 | 0.0 | 96.1 |
| 25 | 3413.824195 | 58.43 | 9.30 | 0.1075 | 0.084982 | 0.0 | 96.1 |
| 26 | 3572.722368 | 59.77 | 9.52 | 0.1051 | -0.076242 | 0.0 | 96.1 |

# კონსტრუქციების მზიდუნარიანობის შეფასება

ქალაქი თბილისი, არზაყან (დიმიტრი) ემუხვარის II შესახვევი, №9 (ს.კ 01.10.10.019.037) თერთმეტ სართულიანი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ანგარიში სტატიკურ და დინამიკურ დატვირთვებზე აკმაყოფილებს სიმტკიცის, სიხისტის და მდგრადობის პირობებს. მზიდი კონსტრუქციების და ფუძე-საძირკვლების დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რკინაბეტონის კონსტრუქციების კვეთები და საძირკვლის ქვეშ მდებარე ფუძე-გრუნტები აკმაყოფილებს მათდამი პირველი და მეორე ჯგუფების ზღვრული მდგომარეობებით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

გ. ხვიჩია

24/06/2026