

<b>DOCUMENT</b>	<b>RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ</b>
<b>DENUMIRE PROIECT</b>	REABILITAREA, MODERNIZAREA SI DOTAREA SECTIILOR DIN CLADIREA - CORP C6 A SPITALULUI JUDETEAN DE URGENTA VALCEA, SITUAT IN STR. GENERAL MAGHERU NR.54
<b>AMPLASAMENT</b>	Jud. Valcea, Mun. Ramnicu Valcea, Str. General Magheru, Nr. 54
<b>BENEFICIAR</b>	JUDETUL VALCEA, PRIN CONSILIUL JUDETEAN VALCEA
<b>FAZA PROIECTARE</b>	E.T.
<b>DATA</b>	03.2020





Fig. 1 – Fațada principală pavilion C6



## CUPRINS RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

1. MOTIVUL EFECTUĂRII EXPERTIZEI.....	4
2. BAZA LEGALĂ A ÎNTOCMIRII EXPERTIZEI .....	5
3. ELEMENTE CARE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI .....	5
4. DATE DESPRE AMPLASAMENTUL IMOBILULUI.....	6
5. ÎNCADRAREA ÎN CLASE ȘI CATEGORII.....	8
6. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE.....	8
7. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROPUSE.....	9
8. EVALUAREA STRUCTURALĂ A CONSTRUCȚIEI.....	9
9. EVALUAREA SEISMICĂ A CONSTRUCȚIEI.....	11
10. EVALUAREA SEISMICĂ A CONSTRUCȚIEI .....	16
11. MĂSURI DE INTERVENȚIE .....	16
12. CONCLUZII .....	17



## 1. MOTIVUL EFECTUĂRII EXPERTIZEI

La solicitarea beneficiarului, jud. Valcea prin Consiliul Judetean Valcea, s-a intocmit Expertiza Tehnica pentru corpul C6 al Spitalului Judetean de Urgenta Valcea situat in str. General Magheru nr. 54 in vederea stabilirii gradului de protectie la actiuni din gruparea fundamentala si la actiuni seismice – conform P100-3/2019, reabilitarea, modernizarea si dotarea sectiilor din cladirea corpului C6.

In amplasament exista mai multe corpuri de cladire construite in etape diferite, incepand cu anul 1900. In anul 1972 s-a construit corpul C6 ce cuprinde sectile Dermato-venerologie si Boli Infectioase. Cladirea are regim de inaltime D+P+2E+etaj tehnic.

**Prezentul raport de expertiza face referire la corpul C6 din cadrul Spitalului Judetean de Urgenta Valcea situat in str. General Magheru nr. 54.**



Fig. 2 – Plan de situatie corpuri existente in cadrul Spitalului Judetean de Urgenta Valcea situat in str. General Magheru nr. 54 (cu rosu este marcat corpul C6)

Expertizarea tehnica a constructiei existente are ca scop evaluarea gradului de asigurare la actiuni seismice si a clasei de risc seismic a structurii cladirii existente si ulterior lucrarilor propuse, precum si propunerea masurilor de interventie asupra structurii impuse de modificarile solicitate, in raport cu cerintele normelor actuale.

Se mentioneaza ca in arhiva beneficiarului nu a fost regasit un proiect initial pentru corpul 6.

Această expertiză este necesară ca urmare a obligațiilor ce revin proprietarilor conform Legii calității în construcții (legea nr. 10) în cazul unor intervenții și modificări la clădiri existente. Beneficiarul dorește reabilitarea, modernizarea si dotarea sectiilor din cladirea corpului C6 apartinand Spitalului Judetean de Urgenta Valcea situat in str. General Magheru nr. 54.

Imobilul are categoria de importanta "B" (deosebita) conform HG766/1997.

## **2.BAZA LEGALĂ A ÎNTOCMIRII EXPERTIZEI**

Expertiza a fost întocmită ținând cont de următoarele reglementări legale:

- Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții (cu modificările ulterioare conform legislației în vigoare)

În acest sens se prevede obligația proprietarilor și administratorilor de a asigura urmărirea comportării în timp a construcțiilor și de a efectua eventuale modificări, transformări, modernizări și consolidări numai pe baza unor proiecte întocmite de persoane autorizate, avizate și verificate potrivit legii.

- Ordonanța nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea ordonanței nr.20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent

În art. 2, alin. (1) se prevede:

„Proprietarii construcțiilor, persoane fizice sau juridice și asociațiile de proprietari, precum și persoanele juridice care au în administrare construcții vor acționa pentru:

- identificarea construcțiilor din proprietate sau din administrare, care prezintă niveluri insuficiente de protecție la acțiuni seismice, degradări sau avarieri în urma unor acțiuni seismice din trecut;
- expertizarea tehnică a construcțiilor de către experți tehnici atestați, în conformitate cu reglementările tehnice;
- aprobarea deciziei de intervenție și continuarea acțiunilor definite la alin. (2) în funcție de concluziile fundamentate din Raportul de Expertiză Tehnică”

- Legea nr.50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții (cu modificările ulterioare conform legislației în vigoare)
- Hotărârea Guvernului nr. 272/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții.

Expertiza are la bază prevederile din următoarea legislație tehnică:

- P100-1/2013 – „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri” ;
- P100-3/2019 – „Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente”;
- CR0-2005 – „Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor”;
- CR-1-1-3/2012 – „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”;
- CR-1-1-4/2012 – „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”;
- SR EN 1992-1-1-2004 – „Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri”;
- CR 6-2013 : Cod de proiectare pentru structuri din zidărie ;
- NP 112-04 – „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”.

## **3.ELEMENTE CARE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI**

Expertiza a fost întocmită având la bază:

- Investigatii vizuale, releveul elementelor structurale si fotografii;
- Releveu general;
- Informatii obtinute de la beneficiar;
- Studiul geotehnic realizat de Societatea GTF Valcea SRL in martie 2020, ce cuprinde sondaje si foraje geotehnice.
- Raport incercari nedistructive, pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale betonului, dar si pentru determinarea pozitiei armaturii in elementele de beton armat, intocmit de SC INSTAL TEST SRL in martie 2020;



- Model tridimensional de calcul pentru determinarea starii de eforturi si deformatii si pentru realizarea evaluarii cantitative conform metodologiei alese;

#### **4. DATE DESPRE AMPLASAMENTUL IMOBILULUI**

Imobilulul analizat este amplasat in jud. Valcea, mun. Ramnicu Valcea, str. General Magheru nr. 54.

Conform Cartii Funciare nr. 42532 Ramnicu Valcea, terenul pe care se afla constructia are suprafata de 25051 mp, iar imobilul studiat figureaza cu indicativul C6 , cu o suprafata construita la sol de 694mp .

Imobilul se afla in domeniul public al judetului Valcea.

Cladirea este localizata pe strada General Magheru accesul pietonal facandu-se pe latura de nord , printr-o intrare in incinta, prevazuta cu cabina control si bariera. Accesul auto pe lot se face tot pe latura de nord a lotului.

Cladirea expertizata se afla la rost pe latura de nord cu corpul principal (pe zona de la rost cladirea corpului principal are regim de inaltime parter).

##### **4.1. Conditii de fundare**

Studiul geotehnic a fost realizat de catre Societatea GTF Valcea SRL. Pentru stabilirea caracteristicilor geotehnice si a litologiei terenului de fundare in zona s-au executat sondaje la fundatiile constructiei existente si doua foraje geotehnice pana la adancimea de 6.0m.

Forajul executat a evidenciat urmatoarea succesiune litologica:

##### Foraj F1

- Intre 0.00m si 0.60m – sol vegetal in amestec cu depuneri de pamanturi;
- Intre 0.60m si 1.10m – nisip prafos, cafeniu- galbui, afanat spre indesate medie;
- Intre 1.10m si 6.00m – nisip slab prafos, cafeniu-galbui, indesare medie.

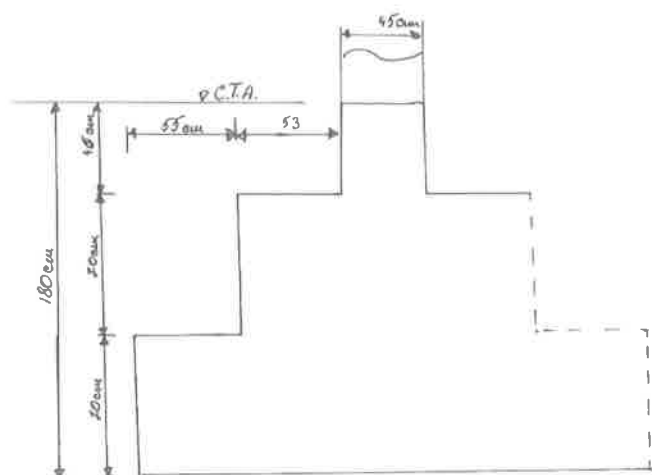
##### Foraj F2

- Intre 0.00m si 0.90m – sol vegetal in amestec cu depuneri de pamanturi;;
- Intre 0.90m si 1.50m – nisip prafos, cafeniu- galbui, afanat spre indesate medie;
- Intre 1.50m si 6.00m – nisip slab prafos, cafeniu-galbui, indesare medie.

In forajele executate, pe adancimea investigata, apa nu a fost interceptata.

Pentru cunoasterea fundatiilor existente si in special identificarea cotelor de fundare si a naturii si starii terenului de fundare s-a realizat un sondaj deschis, amplasat la fundatie fatada sud, conform planului de situatie anexat, notat cu S1.





Conform sondajului S1 efectuat, clădirea are fundații directe, izolate.

Fundațiile sunt în stare bună.

Nu se constată fisuri sau degradări locale.

Nu se constată defecțiuni din tasări diferențiale.

Nu se constată prăbușiri ale terenului în zona perimetrală a fundațiilor.

Nu au fost identificate ape freatice.

Adâncimea de fundare 1,80m, de la C.T.A.

Terenul de fundare, nisipul slab prafos (3) are gradul de indesare-indesare medie- ceea ce indică un teren mediu de fundare (NP074-2014).

La sondajul realizat starea de umiditate a straturilor nu indică prezența apei în fundațiile clădirii supuse reabilitării.

Terenul este plan și stabil, fără fenomene fizico-geologice care să afecteze stabilitatea construcției.

În cazul unor lucrări cu aport semnificativ de încărcări suplimentare se recomandă verificarea materialelor din care este realizată fundația, chiar dacă aceasta se prezintă în stare bună, în timp, materialele își pierd proprietățile inițiale.

-condiții hidrogeologice: nivelul apelor freatice și variația sezonieră a apelor subterane- nu au fost interceptate în forajele realizate. Din studiile realizate în zonă, apele freatice au o cota mai coborâtă

-condiții hidrologice: amplasamentul nu este supus inundațiilor

Fundarea construcției s-a realizat pe stratul de argilă nisipoasă gri pentru care se ia în considerare o presiune convențională de 200 kPa necorectată cu lățimea fundației și adâncimea de fundare.



## 4.2. Conditii de amplasament

**Adancimea maxima de inghet** caracteristica zonei - Conform STAS 6054-77 "Adancimi maxime de inghet", este de 70...80 cm.

**Zona de expunere la vant** - Conform CR 1-1-4/2012 - "Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea vantului", presiunea de referinta a vantului in amplasament, determinata din viteza de referinta mediata pe 10 min. si avand un interval mediu de recurenta IMR = 50 ani (2% probabilitate anuala de depasire) este  $q_b = 0.40 \text{ kN/m}^2$ .

**Zona de incarcare cu zapada** - Conform CR 1-1-3 - 2012 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", valoarea caracteristica zonei a incarcarii din zapada pe sol avand 2% probabilitate de depasire intr-un an, respectiv intervalul mediu de recurenta IMR = 50 ani, este  $S_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$ .

**Zona de expunere la risc seismic** - Conform normativului P 100-1/2013 "Cod de proiectare seismica - Partea I - Prevederi de proiectare pentru cladiri", amplasamentul se incadreaza in zona caracterizata prin acceleratia terenului pentru proiectare  $a_g = 0.25g$  (pentru un interval mediu de recurenta IMR = 225 ani) si perioada de control (colt) a spectrului de raspuns  $T_c = 0.7 \text{ s}$ .

## 5. ÎNCADRAREA ÎN CLASE ȘI CATEGORII

### 5.1. Clasa de importanță și de expunere la cutremur

Din punct de vedere al expunerii constructiei la cutremur - Conform normativului P 100-1/2006, imobilul expertizat se încadrează în **clasa I** de importanta, caracterizata de valoarea asociata  $\gamma_I = 1.4$  avand functiunea de spital judetean de urgenta.

### 5.2. Categoria de importanță

Din punct de vedere al importanței - Conform H.G.R. 766/1997, constructia se încadrează în **categoria "B"** de importanță fiind de importanță deosebita.

## 6. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Imobilul expertizat are regim de inaltime D+P+2E+Eth si a fost construit in anul 1972.

De-a lungul timpului nu fost realizate interventii la structura cladirii, singurele interventii fiind la nivelul finisajelor si instalatiilor. Finisajele actuale sunt cele uzuale la nivelul anului 2000, respectiv zugraveli lavabile, vopsitorii cu vopsea de ulei la pereti, tamplarie interioara si exterioara din PVC cu geam termopan la ferestre. Pardoselile sunt din partial din mozaic. Instalatiile electrice, termice si sanitare sunt uzate avand durata normal de functionare depasita. Partial a fost inlocuita instalatia termica din saloane.

Cladirea dispune de doua ascensoare care asigura accesul pacientilor imobilizati de la parter la etajele 1 si 2. In prezent unul nu este functional. Pentru circulatia pe verticala exista si doua scari din beton armat din demisol pana in etajul 2.

Cladirea corpul 6 are o forma in plan dreptunghiulara cu dimensiuni maxime 52.60x12.30m, la care se adauga o latura exterioara in care este adapostita o casa de scara.

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate sub stalpii de beton armat si grinzi de fundare pe care reazema peretii de zidarie de inchidere si compartimentare. Cotele de fundare asigura incastrarea in terenul bun de fundare si respecta adancimea minima de inghet. Fundatiile sunt realizate din beton armat.





Suprastructura este realizata in solutie cadre de beton armat si planseu din beton armat. Dupa realizarea releveului de arhitectura si cel structural s-au putut identifica 2 deschideri de 6.0m si 14 travei de 3.60m si 1 travee de 1.90m.

Acoperisul este realizat in solutie sarpanta de lemn cu pante inverse (colectare la interior) si atic din zidarie. Sarpanta reazema pe planseul de beton armat de peste etajul 2.

## 7. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROPUSE

Lucrarile structurale se vor detalia in capitolul 11-Masuri de interventie al prezentei expertize, dupa realizarea unei analize calitative si cantitative a cladirii existente.

Pe langa interventiile structurale (vezi capitolul 11) se vor realiza urmatoarele:

- Se vor reface toate scarile si rampele exterioare existente;
- Se va reface soclul si trotuarul de garda;
- Se va monta un lift montcharge in trama dintre axele A/B-10/11; se vor perfora placile si se vor realiza bordajele golurilor prin intermediul unor gulere metalice;
- Tencuiala de pe fatade prezinta fisuri si dislocuiri locale; se va indeparta complet iar profilaturile existente pe fatade se vor reface din polistiren;
- Se vor realiza reconfigurari ale bailor care vor conduce la noi goluri in planseele existente din beton armat.

## 8. EVALUAREA STRUCTURALĂ A CONSTRUCȚIEI

În vederea determinării stării actuale a construcției, a alcătuirii de detaliu a elementelor structurale și a caracteristicilor fizico-mecanice a materialelor utilizate, s-au colectat date prin:

- inspecție vizuală;
- stabilirea dimensiunilor elementelor structurale;
- incercari nedistructive pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale betonului și extragerea de caramizi pentru stabilirea clasei de calitate;
- identificarea elementelor structurale din beton prin betonoscopie, si determinari de armaturi prin pahometrie;
- sondaje la fundatii.

### 8.1. Degradări și avarii constatate. Explicarea cauzelor probabile

La data vizualizării imobilului s-a putut aprecia că structura de rezistență a fost realizată în parametri tehnici cunoscuți la data edificării.

La vremea executiei, aparuse prima norma de proiectare antiseismica P13-63, astfel ca structura respecta prevederile acestei norme.

În ceea ce privește calitatea materialelor și a execuției aceasta a fost identificată ca fiind bună.

Construcția expertizată a avut o comportare bună la acțiunile din exploatare, cât și la cele seismice (cutremurele din anii 1977, 1986 și 1990), neexistând avarii semnificative ale elementelor de rezistență. Degradările produse de evenimentele seismice se referă în principal la elemente nestructurale: fisuri ale pereților nestructurali cu rol de compartimentare sau de închidere și degradări ale fațadelor. Restul avariilor localizate au ca și cauze principale lipsa de întreținere corespunzătoare a imobilului, scurgeri defectuoase ale conductelor de alimentare cu apă sau a sistemelor de colectare a apelor pluviale, timpul de exploatare îndelungat al imobilului.

Betonul din fundatii se prezinta in stare foarte buna, fara segregari sau carbonatari ale betonului si fara infiltratii de apa.

Suprastructura se prezinta in stare foarte buna, fara fisuri in elementele principale de rezistenta (grinzi, stalpi, placi).



## 8.2. Teste și încercări

S-au efectuat teste si incercari nedistructive pe elemente principale ale structurii de rezistenta, in zonele accesibile, pentru a se stabili:

- Caracteristicile fizico-mecanice ale materialelor din elementele structurale;
- Gradul de conservare al acestora;
- Sistemul constructiv al elementelor structurale.

Rezultatele incercarilor se gasesc in Raportul de incercare Nr. 507 din 23.03.2020, intocmit de SC INSTAL TEST SRL (ing. Tanase Iulian), anexat la prezentul Raport de Expertiza.

Data efectuării investigațiilor este 20.03.2020.

Conform testelor efectuate, betonul se prezinta intr-o stare buna.

Conform raportului de incercari nedistructive au rezultat urmatoarele:

- Stalpii de beton armat au sectiunea de 40x50cm si sunt armati in demisol cu 8 bare  $\Phi 20$  din otel neprofilat OB37, iar in suprapstructura armatura se reduce la  $4\Phi 20 + 4\Phi 16$ ;
- Grinzile au sectiunea 30x55cm/30x75cm si sunt armate la partea inferioara cu  $3\Phi 18$  si etrieri  $\Phi 8/15$ cm; otel neprofilat OB37;
- Placile au grosimea de 14cm si sunt armate la partea inferioara cu o retea de bare  $\Phi 8/15$ cm din otel neprofilat OB37.

Conform raportului de incercari nedistructive, betonul utilizat corespunde clasei C16/20 pentru aproape toate elementele, exceptie facand stalpul si grinda din demisol testate, pentru care betonul utilizat corespunde clasei C20/25.

## 8.3. Stabilirea nivelului de cunoaștere

Conform P100-3/2008, în vederea selectării metodei de calcul adecvate și a valorilor potrivite ale factorilor de încredere, se evaluează următorii parametri considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere:

- geometria structurii – se referă la dimensiunile de ansamblu ale structurii, dimensiunile elementelor structurale, precum și ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural (de exemplu, pereții de compartimentare din zidărie) sau siguranța vieții (de exemplu, elementele majore din zidărie- calcane, frontoane);
- alcătuirea elementelor structurale și nestructurale, incluzând cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, detalierea și îmbinările elementelor de oțel, legăturile planșeelor cu structura de rezistență verticală, natura elementelor utilizate și modul de umplere a rosturilor cu mortar la zidării, tipul și materialele componentelor nestructurale, prinderilor acestora etc.
- materialele utilizate în structură și componentele nestructurale, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor beton, oțel, zidărie, după caz.



Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul  
(conform P100-3/2019 tabel 4.1, redat mai jos)

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la momentul realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35
KL2		Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție în teren extinsă.	Din specificațiile de proiectare originale și din teste limitate în teren sau dintr-o testare extinsă a calității materialelor în teren	Orice metodă, conform P100-1/2013	CF=1,20
KL3		Din proiectul de execuție original complet și dintr-o inspecție limitată pe teren sau dintr-o inspecție pe teren cuprinzătoare.	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzătoare	Orice metodă, conform P100-1/2013	CF=1,0

LF = metoda forței laterale echivalente; MRS = calcul modal cu spectre de răspuns

În concordanță cu informațiile colectate din inspecție în teren limitată, teste ale calitatii materialelor în teren, se apreciază nivelul de cunoaștere ca fiind KL1 ceea ce implică un factor CF=1,35.



## 9. EVALUAREA SEISMICĂ A CONSTRUCȚIEI

### 9.1. Cerințe de performanță

Evaluarea seismică a imobilului urmărește să stabilească dacă aceasta îndeplinește cu un grad adecvat de siguranță obiectivele de performanță alese. Obiectivul de performanță este determinat de nivelul de performanță al clădirii, evaluat pentru un anumit nivel de hazard seismic.

În prezenta expertiză s-au considerat următoarele două niveluri de performanță ale clădirii:

- nivelul de performanță de siguranță a vieții, asociat stării limite ultime (SLU) și
- nivelul de performanță de limitare a degradărilor, asociat stării limită de serviciu (SLS)

## 9.2. Metodologie de calcul

Pentru evaluarea seismică a imobilului s-a folosit Metodologia de nivel 1 (numai ca evaluare cantitativa-prin calcul) pentru stabilirea unor caracteristici globale ale construcției, precum și Metodologia de nivel 2, metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip.

Metodologiile implică două tipuri de evaluare:

- evaluarea calitativă
- evaluarea cantitativă (prin calcul)

Evaluarea calitativă se realizează pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și este comună tuturor metodologiilor.

Evaluarea prin calcul din metodologia de nivel 2 implică evaluarea prin calcul bazată pe calcul structural elastic (utilizând spectre de răspuns) și factori de comportare diferențiați pe tipuri de elemente. Aceasta este detaliată în breviarul de calcul anexat prezentului raport.

## 9.3. Evaluare calitativă

Evaluarea calitativă a construcției urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate.

Evaluarea calitativă se efectuează verificând condițiile de corectă alcătuire date în listele de criterii din P100-3/2019.

Evaluarea calitativă se efectuează ținând seama de:

- principiile de alcătuire constructive care, conform experienței cutremurelor trecute, au influențat favorabil comportarea seismică a clădirilor de zidărie și beton;
- amploarea fenomenului de deteriorare din cauza cutremurului și / sau a altor acțiuni.

Aprecierea calitativă detaliată (pentru metodologiile 2 și 3) se face prin notare în raport cu criteriile date în P100-3/2019:

Tabelul B.2 P100-3/2019 - Lista de condiții pentru structuri de beton armat  
în cazul aplicării metodologiei de nivel 2 și 3

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
<b>(i) Condiții privind configurația structurii</b>	Punctaj maxim: 50 puncte		
• Traseul încărcărilor este continuu	50	30-49	0-29
• Sistemul este redundant (sistemul are suficiente legături pentru a avea stabilitate laterală și suficiente zone potențial plastice)			
• Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței			
• Nu există niveluri flexibile			
• Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Nu există discontinuități pe verticală (toate elementele verticale sunt continue până la fundație)</li></ul>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nu există diferențe între masele de nivel mai mari de 50 %</li></ul>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate</li></ul>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Infrastructura (fundațiile) este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale</li></ul>			
Punctaj total realizat:	40		
(ii) Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim: 10 puncte		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minimă de rost, conform P 100-1/2006</li></ul>	10	5-9	0-4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Planșeele intermediare (supanțele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală</li></ul>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură</li></ul>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nu există stâlpi captivi scurți</li></ul>			
Punctaj total realizat:	5		
(iii) Condiții privind alcătuirea (armarea) elementelor structurale	Punctaj maxim: 30 puncte		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ierarhizarea rezistențelor elementelor structurale asigură dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei seismice: la fiecare nod suma momentelor capabile ale stâlpilor este mai mare decât suma momentelor capabile ale grinzilor – în cazul structurilor în cadre, articulațiile plastice se dezvoltă la capetele grinzilor și la baza stâlpilor.</li><li>• Încărcarea axială de compresiune a stâlpilor este moderată: <math>\leq 0,55</math></li><li>• În structură nu există stâlpi scurți: raportul între înălțimea secțiunii și înălțimea liberă a stâlpului este <math>&lt; 0,30</math></li><li>• Rezistența la forța tăietoare a nodului este suficientă pentru a se putea mobiliza rezistența la încovoiere la extremitățile grinzilor și stâlpilor</li><li>• Înnădirile armăturilor în stâlpi se dezvoltă pe 40 diametre, cu etrieri la distanța 10 diametre pe zona de înnădire</li><li>• Înnădirile armăturilor din grinzi se realizează în afara zonelor critice</li><li>• Etrierii în stâlpi sunt dispuși astfel încât fiecare bară verticală se află în colțul unui etrier (agrafe)</li><li>• Distanțele între etrieri în zonele critice ale stâlpilor nu depășesc 10 diametre, iar în restul stâlpului <math>\frac{1}{4}</math> din latură</li></ul>	30	20-29	0-19



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanțele între etrieri în zonele plastice ale grinzilor nu depășesc 12 diametre și ½ din lățimea grinzii</li> <li>• Armarea transversală a nodurilor este cel puțin cea necesară în zonele critice ale stâlpilor</li> <li>• Rezistența grinzilor la momente pozitive pe reazeme este cel puțin 30% din rezistența la momente negative în aceeași secțiune</li> <li>• La partea superioară a grinzilor sunt prevăzute cel puțin 2 bare continue (neîntrerupte în deschidere)</li> </ul>			
Punctaj total realizat:	<b>15</b>		
<b>(iv) Condiții referitoare la planșee</b>	Punctaj maxim: 10 puncte		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Placa planșeelor cu o grosime <math>\geq 100</math> mm este realizată din beton armat monolit sau din predale prefabricate cu o suprabetonare adecvată</li> <li>• Armăturile centurilor și armăturile distribuite în placă asigură rezistența necesară la încovoiere și forța tăietoare pentru forțele seismice aplicate în planul planșeului</li> <li>• Forțele seismice din planul planșeului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereți, cadre) prin eforturi de lunecare și compresiune în beton, și/sau prin conectori și colectori din armături cu secțiune suficientă</li> <li>• Golurile în planșeu sunt bordate cu armături suficiente, ancorate adecvat</li> </ul>			
Punctaj total realizat:	<b>5</b>		
<b>Punctaj total pentru ansamblul condițiilor:</b>	<b>R<sub>1_M2</sub> = 65 puncte</b>		

Tabelul B.3 P100-3/2008 – Starea de degradare a elementelor structurale

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
<b>(i) Degradări produse de acțiunea cutremurului</b>	Punctaj maxim: 50 puncte		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor</li> </ul>	50	26-49	0-25
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forța tăietoare în grinzi</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracturi sau fisuri înclinate produse de forța tăietoare în stâlpi și/sau pereți</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri</li> <li>• Cedarea ancorajelor și înăădirilor barelor de armătură</li> <li>• Fisurarea pronunțată a planșeelor</li> <li>• Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare-</li> </ul>			
Punctaj total realizat:	<b>40</b>		
<b>(ii) Degradări produse de încărcările verticale</b>	Punctaj maxim: 20 puncte		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor</li> <li>• Fisuri și degradări în stâlpi și pereți</li> </ul>	20	11-19	0-10
Punctaj total realizat:	<b>10</b>		
<b>(iii) Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului)</b>	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6-9	1-5
Punctaj total realizat:	<b>10</b>		
<b>(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.)</b>	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6-9	1-5
Punctaj total realizat:	<b>8</b>		
<b>(v) Degradări produse de factori de mediu: îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici etc., asupra:</b>	Punctaj maxim: 10 puncte		
- betonului - armăturii de oțel (inclusiv asupra proprietăților de aderență ale acesteia)	10	6-9	1-5
Punctaj total realizat:	<b>5</b>		
<b>Punctaj total pentru ansamblul condițiilor:</b>	<b>R<sub>2</sub> M2 = 73 puncte</b>		

Concluziile evaluării calitative pentru imobilul expertizat a structurii din beton armat sunt concretizate în valorile indicatorilor R1 și R2, asociate claselor de risc seismic:

Indicator	Valoare	Clasa de risc seismic
R1	65 puncte	clasa III
R2	73 puncte	clasa III



#### 9.4. Evaluare cantitativă

Evaluarea cantitativă este detaliată în cadrul breviarului de calcul.

În urma evaluării prin calcul a structurii corpului C6, conform P100-3/2019, au rezultat următoarea valoare medie pentru factorii de asigurare la acțiuni din gruparea seismică R3 (capacitate portantă/efort de calcul).

$$R3=0.45 \text{ (45\%)}$$

Pentru structura expertizata, gradul de asigurare structurală seismică, notat cu R3, care reprezintă raportul între capacitatea portantă și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență, determinat pentru starea limită ultimă, este stabilita de catre expert pe baza medierii rezultatelor obtinute si are valoarea:  $R3=0.45 \rightarrow R_s \text{ II}$ .

## 10.EVALUAREA SEISMICĂ A CONSTRUCȚIEI

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a 3 categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării, condiții cuantificate prin intermediul a 3 indicatori.

Conform P100-3/2019, (cap.8, pct. 8.2) referitor la stabilirea clasei de risc a construcțiilor, valorile celor trei indicatori, măsuri ale performanței seismice așteptate a construcției, trebuie considerate ca servind numai pentru orientare în decizia de încadrare a construcției într-o anumită clasă de risc seismic. Faptul că valoarea unui anumit indicator (admițând că este apreciat drept criteriul critic din toate cele trei, pentru construcția considerată) se înscrie într-un anumit interval de valori, asociat unei anumite clase de risc, nu conduce automat la încadrarea clădirii în clasa respectivă.

Din punctul de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, **clădirea existentă se încadrează în clasa de risc seismic  $R_s \text{ II}$** , din care fac parte cladirile susceptibile de avariere majora la actiunea cutremurului de proiectare, corespunzator starii limita ultime, care pune in pericol siguranta utilizatorilor, dar la care prabusirea totala sau partiala este putin probabila.

## 11.MĂSURI DE INTERVENȚIE

În cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ-teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poate fi încadrată în clasa de risc seismic  $R_s \text{ IV}$ .

Pentru ca in urma lucrarilor de interventie cladirea existenta corp C6 sa poata fi incadrata in clasa de risc seismic  $R_s \text{ IV}$  se vor adopta urmatoarele masuri:

### 11.1. Solutia minimala

Masurile de interventie in cadrul solutiei minimale sunt urmatoarele:

- se va reface soclul perimetral;
- Se vor reface straturile terasa;
- Se vor reface scarile exterioare degradate;
- Se vor reface trotuarele de garda; la rostul dintre cladire si trotuar se va dispune dop de bitum;
- se vor introduce pereti de beton armat pe directie transversala si longitudinal in ochiurile cadrelor de beton armat.
- Se vor camasui stalpii cadrelor in care se vor introduce peretii de beton armat;
- Se vor camasui toti stalpii din axul B pentru a limita forta axiala normalizata ( $<0.55$ ).

### 11.2. Solutia maximala

Masurile de interventii in varianta maximala sunt cele din varianta minimala la care se adauga:

- Se vor consolida grinzile si placa adiacenta peretilor de beton armat propusi

In urma aplicarii masurilor mentionate in cadrul solutiei minimale, gradul de asigurare seismica se mareste, constructia incadrandu-se in **clasa de risc seismic  $R_s \text{ IV}$** , asociata constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzator starii limite ultime, este similar celui asteptat pentru constructiile proiectate pe baza reglementarilor tehnice in vigoare.





## 12.CONCLUZII

Imobilul expertizat a fost executat in anul 1972 pe baza unui proiect tip. La vremea executiei, aparuse prima norma de proiectare antiseismica P13-63, astfel ca structura respecta prevederile acestei norme.

**Dupa realizarea masurilor de interventie si consolidare prezentate in capitolul 11, subcapitol 11.1-Solutia minimala din prezenta expertiza, cladirea se va incadra in clasa de risc seismic RsIV – corespunzatoare constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzator starii limite ultime, este similar celui asteptat pentru constructiile proiectate pe baza reglementarilor tehnice in vigoare.**

Orice nepotrivire (degradare, avarie, viciu ascuns, neconcordanță), care apare pe parcursul lucrărilor de execuție, față de situația luată în considerare la elaborarea expertizei se va semnala de către executantul lucrărilor de construcții, și va fi comunicată și notificată de urgență investitorului (proprietarului), proiectantului, precum și verficatorului/expertului atestați MLPTL, pentru luarea măsurilor corespunzătoare de adaptare a proiectului și detaliilor respective la situația concretă din teren.

Toate interventiile necesare consolidarii vor face parte dintr-un proiect de consolidare, ce trebuie avizat de catre expertul tehnic.

In cazul in care, pe timpul executiei lucrarilor, se constata avarii ale structurii ce nu au fost specificate in prezenta expertiza tehnica, vor fi chemati expertul tehnic si proiectantul de structura pentru a stabili solutiile de interventie.

Data,

03.2020

Expert tehnic atestat MDRAP

ing. Catalin STEFAN



<b>DOCUMENT</b>	BREVIAR DE CALCUL
<b>DENUMIRE PROIECT</b>	REABILITAREA, MODERNIZAREA SI DOTAREA SECTIILOR DIN CLADIREA - CORP C6 A SPITALULUI JUDETEAN DE URGENTA VALCEA, SITUAT IN STR. GENERAL MAGHERU NR.54
<b>AMPLASAMENT</b>	Jud. Valcea, Mun. Ramnicu Valcea, Str. General Magheru, Nr. 54
<b>BENEFICIAR</b>	JUDETUL VALCEA, PRIN CONSILIUL JUDETEAN VALCEA
<b>FAZA PROIECTARE</b>	E.T.
<b>DATA</b>	03.2020





Fig. 1 – Fațada principală pavilion C6



## 1. GENERALITATI

### 1.1. Descrierea structurii

Imobilul expertizat are regim de inaltime D+P+2E si a fost construit in anul 1972.

De-a lungul timpului nu fost realizate interventii la structura cladirii, singurele interventii fiind la nivelul finisajelor si instalatiilor. Finisajele actuale sunt cele uzuale la nivelul anului 2000, respectiv zugraveli lavabile, vopsitorii cu vopsea de ulei la pereti, tamplarie interioara si exterioara din PVC cu geam termopan la ferestre. Pardoselile sunt din partial din mozaic. Instalatiile electrice, termice si sanitare sunt uzate avand durata normal de functionare depasita. Partial a fost inlocuita instalatia termica din saloane.

Cladirea dispune de doua ascensoare care asigura accesul pacientilor imobilizati de la parter la etajele 1 si 2. In prezent unul nu este functional. Pentru circulatia pe verticala exista si doua scari din beton armat din demisol pana in etajul 2.

Cladirea corpul 6 are o forma in plan dreptunghiulara cu dimensiuni maxime 52.60x12.30m, la care se adauga o latura exterioara in care este adapostita o casa de scara.

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate sub stalpii de beton armat si grinzi de fundare pe care reazema peretii de zidarie de inchidere si compartimentare. Cotele de fundare asigura incastarea in terenul bun de fundare si respecta adancimea minima de inghet. Fundatiile sunt realizate din beton armat.

Suprastructura este realizata in solutie cadre de beton armat si pereti de beton armat in jurul lifturilor (conform raport si planseu din beton armat. Dupa realizarea releveului de arhitectura si cel structural s-au putut identifica 2 deschideri de 6.0m si 15 travei cu dimensiuni diferite (1.90m, 3.30m, 3.60m si 3.90m).

Acoperisul este realizat in solutie sarpanta de lemn cu pante inverse (colectare la interior) si atic din zidarie. Sarpanta reazema pe planseul de beton armat de peste etajul 2.

Conform raportului de incercari nedistructive au rezultat urmatoarele:

- Stalpii de beton armat au sectiunea de 40x50cm si sunt armati in demisol cu 8 bare  $\Phi 20$  din otel neprofilat OB37, iar in suprastructura armatura se reduce la 4 $\Phi 20$  + 4 $\Phi 16$ ;
- Grinzile au sectiunea 30x55cm si sunt armate la partea inferioara cu 3 $\Phi 18$  si etrieri  $\Phi 8/15$ cm; otel neprofilat OB37;
- Placile au grosimea de 14cm si sunt armate la partea inferioara cu o retea de bare  $\Phi 8/15$ cm din otel neprofilat OB37.

Conform raportului de incercari nedistructive, betonul utilizat corespunde clasei C16/20 pentru aproape toate elementele, exceptie facand stalpul si grinda din demisol testate, pentru care betonul utilizat corespunde clasei C20/25.

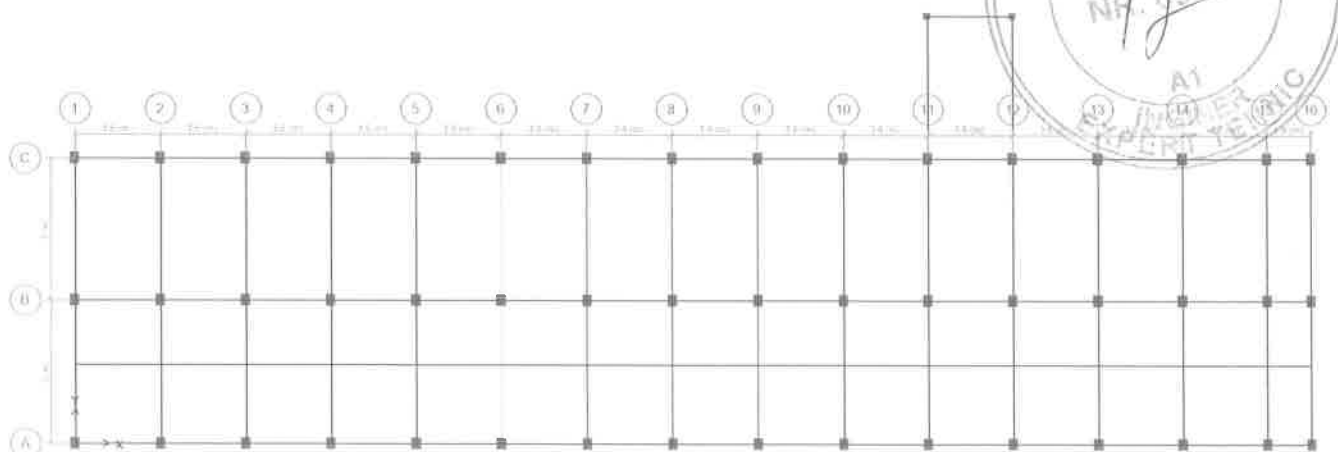
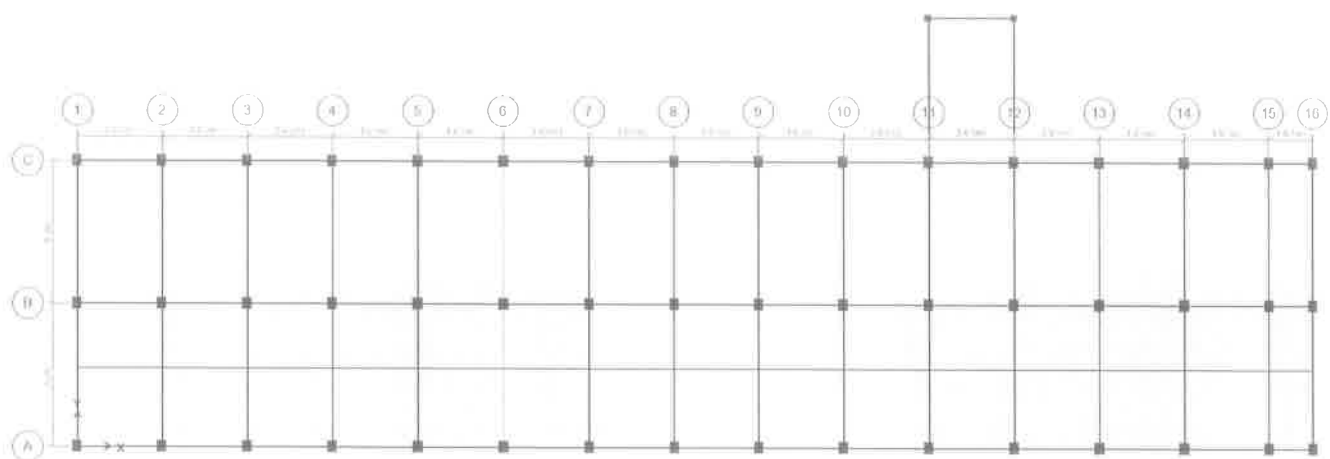
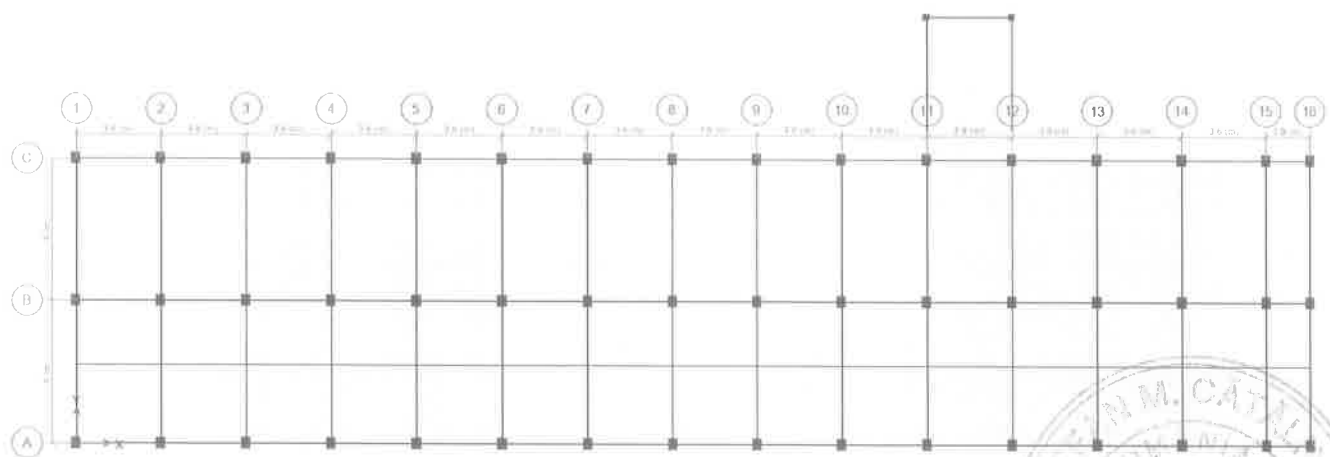


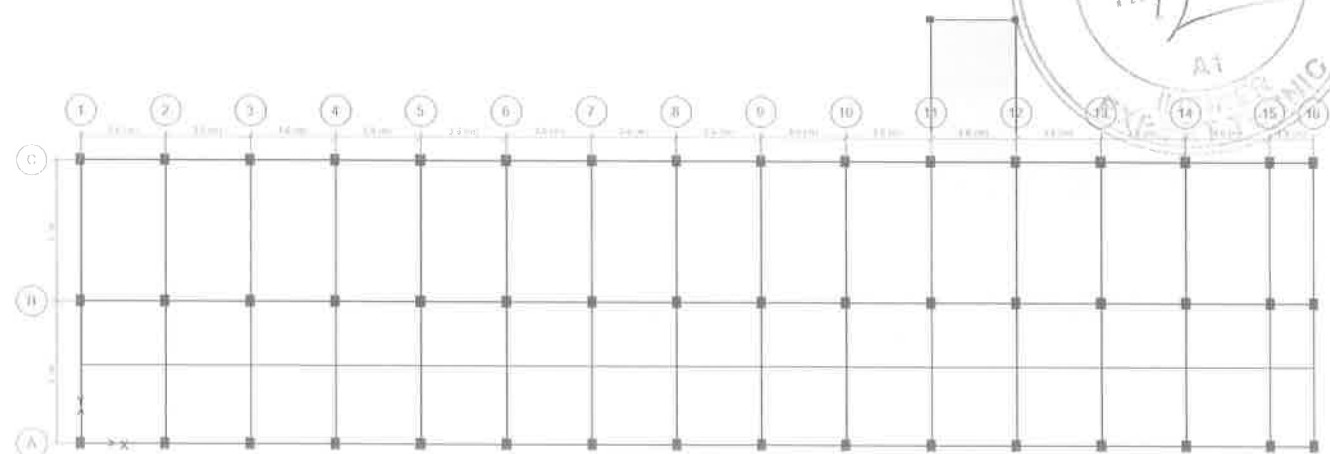
Fig. 2 – Sistem structural planseu peste demisol



*Fig. 3 – Sistem structural planseu peste parter*



*Fig. 4– Sistem structural planseu peste etaj 1*



*Fig. 5– Sistem structural planseu peste etaj 2*



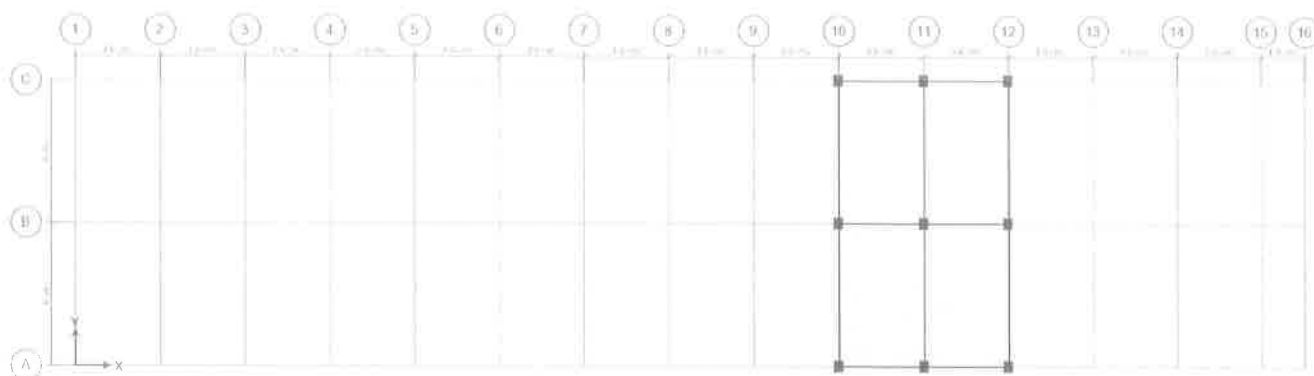


Fig. 6- Sistem structural planseu peste etaj tehnic

## 1.2. Conditii de amplasament

**Adancimea maxima de inghet** caracteristica zonei - Conform STAS 6054-77 "Adancimi maxime de inghet", este de 70...80 cm.

**Zona de expunere la vant** - Conform CR 1-1-4/2012 - "Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea vantului", presiunea de referinta a vantului in amplasament, determinata din viteza de referinta mediata pe 10 min. si avand un interval mediu de recurenta IMR = 50 ani (2% probabilitate anuala de depasire) este  $q_b = 0.40 \text{ kN/m}^2$ .

**Zona de incarcare cu zapada** - Conform CR 1-1-3 - 2012 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", valoarea caracteristica zonei a incarcarii din zapada pe sol avand 2% probabilitate de depasire intr-un an, respectiv intervalul mediu de recurenta IMR = 50 ani, este  $S_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$ .

**Zona de expunere la risc seismic** - Conform normativului P 100-1/2013 "Cod de proiectare seismica - Partea I - Prevederi de proiectare pentru cladiri", amplasamentul se incadreaza in zona caracterizata prin acceleratia terenului pentru proiectare  $a_g = 0.25g$  (pentru un interval mediu de recurenta IMR = 225 ani) si perioada de control (colt) a spectrului de raspuns  $T_c = 0.7 \text{ s}$ .

## 1.3. Incadrarea in clase si categorii

### Clasa de importantă și de expunere la cutremur

Din punct de vedere al expunerii constructiei la cutremur - Conform normativului P 100-1/2006, imobilul expertizat se încadrează în **clasa I** de importanta, caracterizata de valoarea asociata  $\gamma_I = 1.4$  avand functiunea de spital judetean de urgenta.

### Categoria de importanță

Din punct de vedere al importanței - Conform H.G.R. 766/1997, constructia se încadrează în **categoria "B"** de importanță fiind de importanță normala.

## 1.4. Acte normative

CR 0-2012 : Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții ;

SR EN 1991-1-1 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale, greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri;

CR 1 1-3-2012 : Evaluarea Acțiunii Zăpezii asupra construcțiilor

CR 1-1-4/2012 : Cod de proiectare. Evaluarea Acțiunii Vântului asupra construcțiilor

P100-1/2006 : Cod de proiectare seismică partea I - Prevederi de Proiectare pentru Clădiri ;

SR EN 1992-1-1 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri ;  
P100-3/2008: Cod de proiectare seismică partea III - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;  
NE\_012\_2010 : Cod de practică privind executarea lucrărilor din beton armat.

CR 6-2013 : Cod de proiectare pentru structuri din zidărie ;  
NP 112-04 – „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”.

## 2. STABILIREA STĂRII DE EFORTURI SI DEFORMATII

Determinarea stării de eforturi și de deformații s-a efectuat în programul de calcul spațial Etabs. S-a realizat un model tridimensional al structurii, care a fost analizată în domeniul elastic, prin metoda de calcul cu forțe seismice statice echivalente pentru amplasamentul considerat, conform P100-1/2013.

Elementele structurale au fost modelate cu elemente liniare de tip „frame”, conectate rigid și cu elemente de suprafață de tip „shell”.

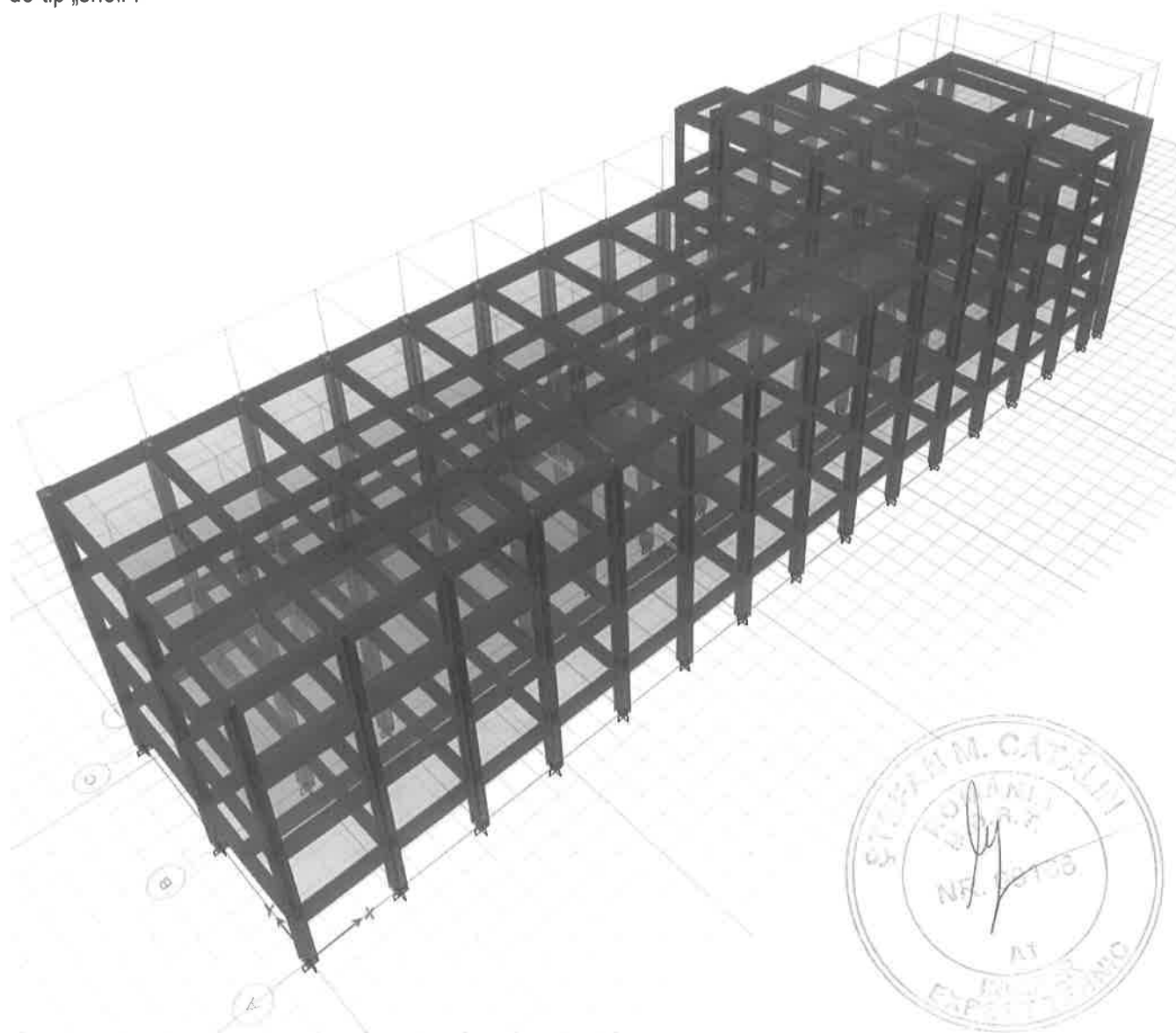


Fig.7 – Model 3D al imobilului

### 3.EVALUAREA INCARCARILOR

#### 3.1. Incarcari gravitationale

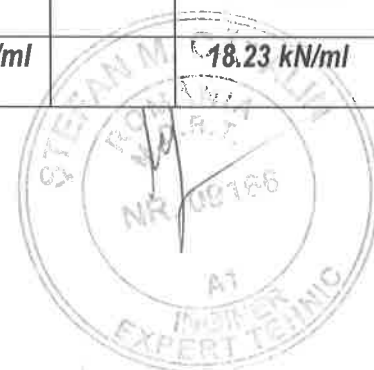
Greutatea proprie a elementelor structurale este calculată automat de programul de calcul, în funcție de tipul materialului și de secțiunile definite.

Tip Element	Grosime (cm)	Incarcari caracteristice (kN/mc) / (kN/mp)		coef. GS (LD)	LD (GS) - combinatie speciala	coef. GF (GC)	GC (GF) - combin atie funda mental a
Incarcari permanente							
Finisaj	5.0cm	22.0 kN/mc	2200 kg/mc	1	1.1	1.35	1.485
Instalatii		0.5 kN/mp	50 kg/mp	1	0.5	1.35	0.675
Tavan fals		0.5 kN/mp	50 kg/mp	1	0.5	1.35	0.675
Pereti compart		0.5 kN/mp	50 kg/mp	1	0.5	1.35	0.675
Total permanente =					2.60 kN/mp		3.51 kN/mp
Incarcari variabile							
utila		3.0 kN/mp	300kg/mp	0.5	1.5	1.5	4.5
Total variabile =					1.50 kN/mp		4.50 kN/mp
Total incarcari =					4.10 kN/mp		8.01 kN/mp

Tabel 1 – Incarcari pe plansee

Tip Element	Inaltime (cm)	Incarcari caracteristice (kN/mp) / (kN/ml)		coef. GS (LD)	LD (GS) - combinatie speciala	coef. GF (GC)	GC (GF) - combinatie fundamentala
incarcari permanente							
INCHIDERI 30cm	300.0cm	4.50 kN/mp	450 kg/mp	1	13.5	1.35	18.225
Total permanente =					13.50 kN/ml		18.23 kN/ml
Total incarcari =					13.50 kN/ml		18.23 kN/ml

Tabel 2 – Incarcari pe grinzile perimetrale





### 3.2. Evaluarea fortei seismice conform P100-1/2013

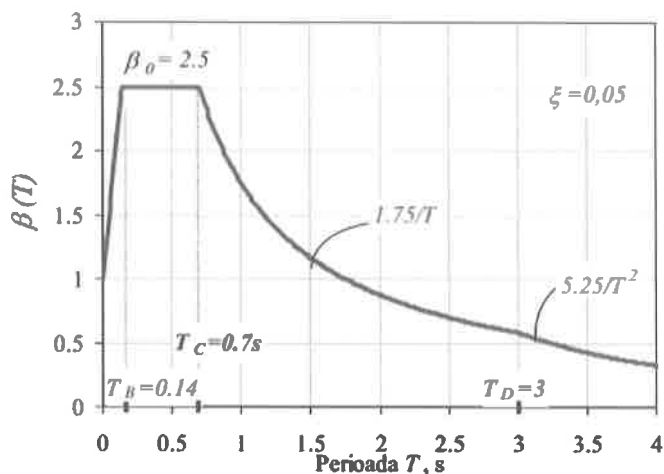


Figura 8 - Spectru normalizat de răspuns elastic pentru accelerații (extras din normativul P100/2013)

$$F_b = \gamma_{I,e} \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$$

unde

$\gamma_{I,e}$  factor de importanță al construcției

$S_d(T_1)$  ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzător perioadei fundamentale

$T_1$  perioada proprie fundamentală de vibrație a clădirii

$m$  masa totală a clădirii

$\lambda$  factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia

$$\gamma_{I,e} = 1.40$$

$$\lambda = 0.85$$

$$S_d(T_1) = a_g \cdot \frac{\beta(T_1)}{q}$$

$q$  factor de comportare la acțiunea seismică = 2.5

$$c = \gamma_{I,e} \cdot \frac{k_s \cdot \beta(T_1)}{q} \cdot \lambda = 1.4 \cdot \frac{0.25 \cdot 2.5}{2.5} \cdot 0.85 = 0.2975$$



## 4. MATERIALE SI REZISTENTE DE PROIECTARE ALE ACESTORA

### 4.1. Zidarie

Inchiderile si compartimentarile sunt realizate din caramida plina presata.

### 4.2. Beton

Conform raportului de incercari: beton C16/20 ( $f_{cd}=10.67\text{MPa}$ ) in suprastructura si C20/25 ( $f_{cd}=13.33\text{MPa}$ ) in demisol.

## 5.EVALUAREA ANALITICA PRIN CALCUL. DETERMINAREA INDICATORULUI R3

Evaluarea prin calcul reprezinta un procedeu cantitativ prin care se verifica daca structurile existente, degradate sau nu, satisfac cerintele starilor limita considerate la actiunea seismica de calcul asociata acestora. Incadrarea in clasele de risc seismic se face pe baza valorii obtinute pentru indicatorul "R3- gradul de asigurare structurala seismica"

Codul de evaluare seismica P100-3/2019 prevede 3 metodologii de evaluare a constructiilor, definite de baza conceptuala, nivelul de rafinare al metodelor de calcul si de nivelul de detaliere al operatiunilor de verificare. In cazul cladirii expertizate se vor utiliza metodologiile de nivel 1 si 2.

In aceasta metodologie efectele cutremurului sunt aproximate printr-un set de forte conventionale aplicate constructiei. Marimea fortelor laterale trebuie stabilita astfel incat deplasările obtinute in unui calcul liar al structurii la aceste forte sa aproximeze deformatiile impuse structurii de catre fortile seismice.

In metodologia de nivel 2, verificarea elementelor structurale se face la starea limita ultima si, respectiv la starea limita de serviciu, similar conditiilor prevazute de P100-1/2019 la proiectarea structurilor noi. In cazul SLS se efectueaza numai verificari ale deplasarilor laterale, in timp ce in cazul SLU se efectueaza si verificari ale rezistentelor elementelor structurale.

Pentru evaluarea stării de eforturi și deformații sub încărcările seismice de calcul, a fost conceput un model spațial. Planșeele au fost considerate saibe rigide. Încărcările gravitaționale și masele vibrante s-au determinat pentru încărcări de lungă durată. Aceste încărcări precum și dimensiunile geometrice ale elementelor structurale s-au adoptat în calcul în conformitate cu situația existentă în realitate.

Rigiditatea elementelor de beton a fost redusa la jumătate la  $0.5E_I$ .

### 5.1. Greutate structura

ETAJ	Combinatie	Locatie	P (kN)
Eth	LD	Jos	1410
E2	LD	Jos	12265
E1	LD	Jos	23421
P	LD	Jos	24577
Ds	LD	Jos	45636

Tabel 3 – Greutate structura in combinatia de lunga durata

ETAJ	P <sub>nivel</sub> (kN)	A <sub>nivel</sub> (mp)	q <sub>topit</sub> (kN/mp)
Eth	1410	87	16.32
E2	10855	670	16.21
E1	11156	648	17.22
P	11156	648	17.22
Ds	11059	648	17.07

Tabel 4 – Incarcari topite in combinatia de lunga durata



NOTA: In modelul de calcul s-au considerat numai elementele de beton armat, fara zidaria de inchidere.

### 5.2. Analiza modala

Rezultatele analizei modale sunt date in tabelul 6.

Caz	Mod	Perioada	UX	UY	RZ
		sec			
Modal	1	1.032	0%	73%	0%
Modal	2	0.959	76%	0%	0%
Modal	3	0.947	0%	0%	70%

Tabel 5 – Moduri proprii si factori de participare masici

Se observa ca modurile de vibratie sunt decuplate.

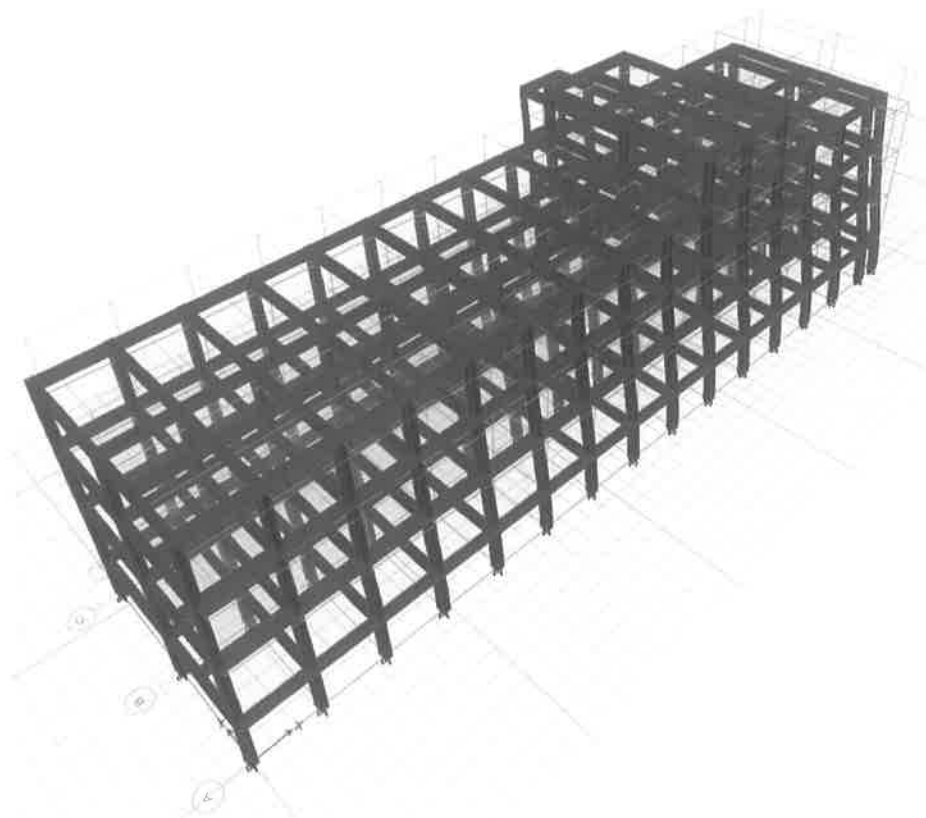


Figura 9 – Modul 1 de vibratie – Translatie Y ( $T=1.032s$ )

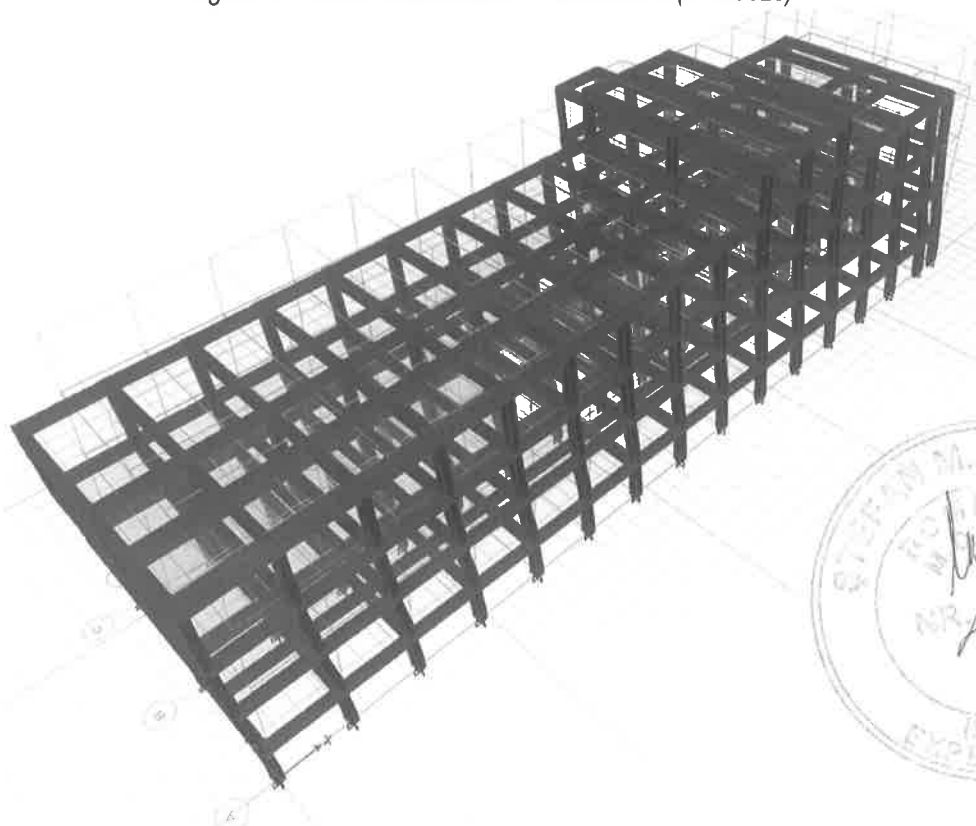


Figura 7 – Modul 2 de vibratie – Translatie X ( $T=0.959s$ )

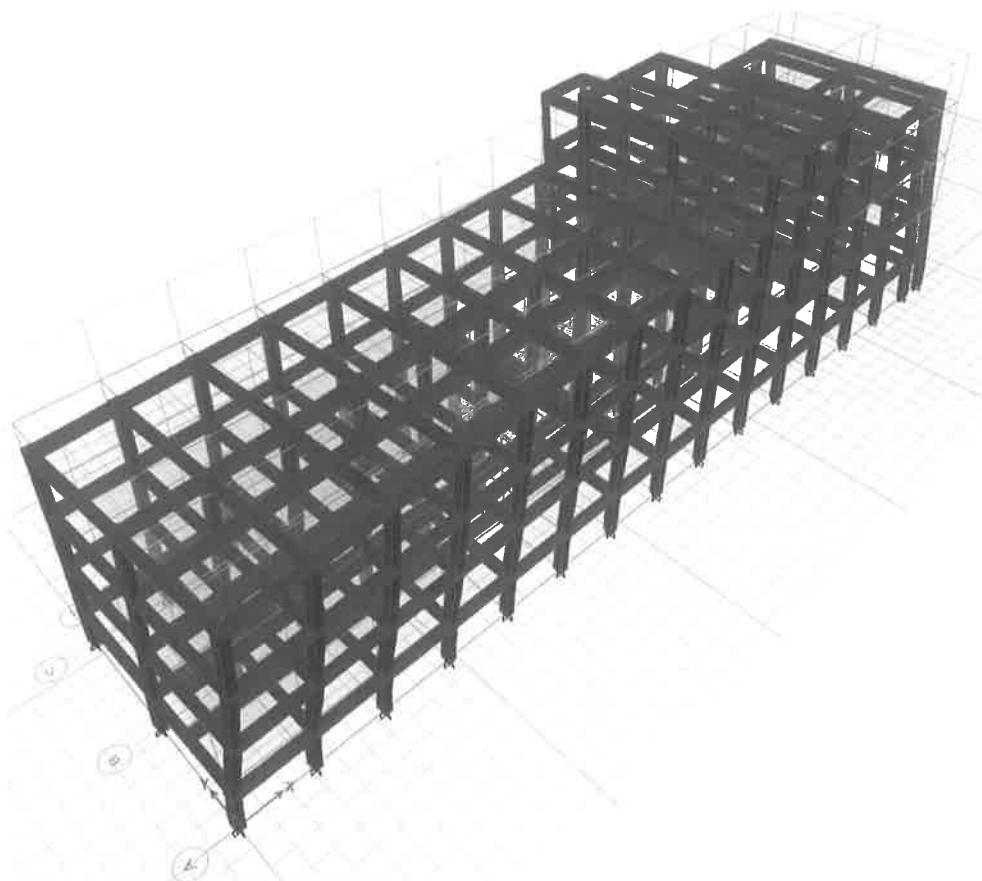


Figura 8 – Modul 3 de vibratie – Torsiune (T=0.947s)

### 5.3. Verificarea deplasărilor relative de nivel

Conform prevederilor din P100-1/2013, deplasările relative de nivel asociate SLS se obțin înmulțind valorile corespunzătoare răspunsului elastic cu un factor de reducere care ține seama de intervalul de recurență al acțiunii seismice asociat verificărilor pentru SLS.

În mod similar pentru SLU deplasările elastice sunt amplificate cu un coeficient de amplificare ce ține seama că pentru construcții având perioada fundamentală de vibrație inferioară perioadei de colț specifică amplasamentului respectiv deplasările seismice calculate în domeniul inelastic sunt mai mari decât cele corespunzătoare răspunsului seismic elastic.

Se considera ca elementele nestructurale nu contribuie la rigiditatea de ansamblu a structurii.

Astfel, deplasările relative de nivel se calculează considerând rigiditatea fisurată a elementelor de beton armat.

- **SLS**

Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei:

$$d_{r,v}^{SLS} = \nu q d_{r,v} \leq d_{r,d}^{SLS}$$

Conform P100-3/2019, factorul de reducere la SLS se obține astfel:

$$\nu(T_1) = \begin{cases} 2,5 & \text{dacă } T_1 \leq T_i \\ 2,5 - 2 \frac{T_i - T_1}{T_i - T_s} & \text{dacă } T_i < T_1 < T_s \\ 0,5 & \text{dacă } T_1 \geq T_s \end{cases}$$



	Perioada de realizare a clădirii					
	Înainte de 1963		1963-1981		1981-2005	
$T_c$ (s)	$T_i$ (s)	$T_s$ (s)	$T_i$ (s)	$T_s$ (s)	$T_i$ (s)	$T_s$ (s)
1,6	0,2	1,2	0	1	-3,0	0,8
1,0	0,2	0,9	0	0,7	-3,0	0,6
0,7	0,1	0,6	0	0,5	-1,0	0,4

Tabel 4 – Valori limita  $T_i$  si  $T_s$  pentru determinarea valorilor  $v$

$$T_1 > T_s \rightarrow \vartheta(T1) = 0.5$$

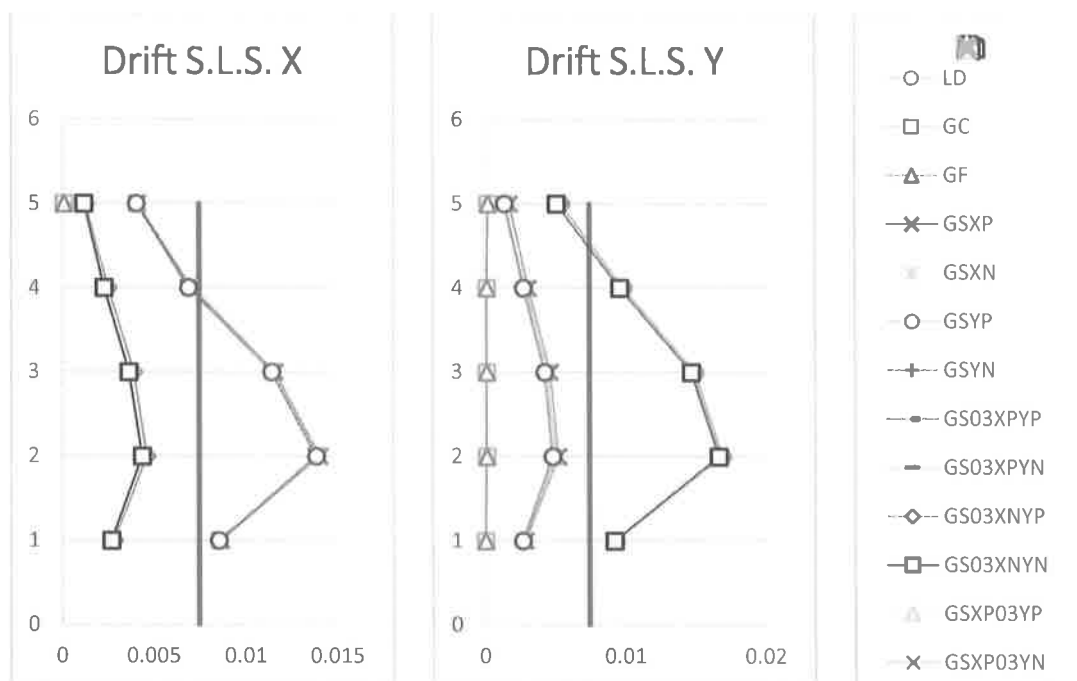


Figura 9 – Verificarea deplasărilor relative de nivel la SLS

$$\text{Directia X: } \frac{d_r^{adm}}{d_r^{SLS}} = \frac{0.005}{0.0138} \cdot 100 = 36\%$$

$$\text{Directia Y: } \frac{d_r^{adm}}{d_r^{SLS}} = \frac{0.005}{0.0168} \cdot 100 = 30\%$$

Rezulta:  $R_3^{d,SLS} = 30\%$  pentru starea limita de serviciu

#### • SLU

Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei:

$$d_r^{ULS} = c q d_{rc} \leq d_{r,a}^{ULS}$$

Conform P100-3/2019, factorul de amplificare la SLU se obtine astfel:

$$c(T_1) = \begin{cases} 4 & \text{dacă } T_1 \leq T_i \\ 4 - 3 \frac{T_i - T_1}{T_i - T_s} & \text{dacă } T_i < T_1 < T_s \\ 1 & \text{dacă } T_1 \geq T_s \end{cases}$$



	Perioada de realizare a clădirii					
	Înainte de 1963		1963-1981		1981-2005	
$T_c$ (s)	$T_i$ (s)	$T_s$ (s)	$T_i$ (s)	$T_s$ (s)	$T_i$ (s)	$T_s$ (s)
1,6	0,50	1,30	0,40	1,20	0,25	1,10
1,0	0,40	1,10	0,25 ↓	1,00 ↓	0,20	0,80
0,7	0,30	0,80	0,20	0,70	0,10	0,60

Tabel 5 – Valori limita  $T_i$  si  $T_s$  pentru determinarea valorilor  $c$

$$T_1 > T_s \rightarrow c(T1) = 1$$

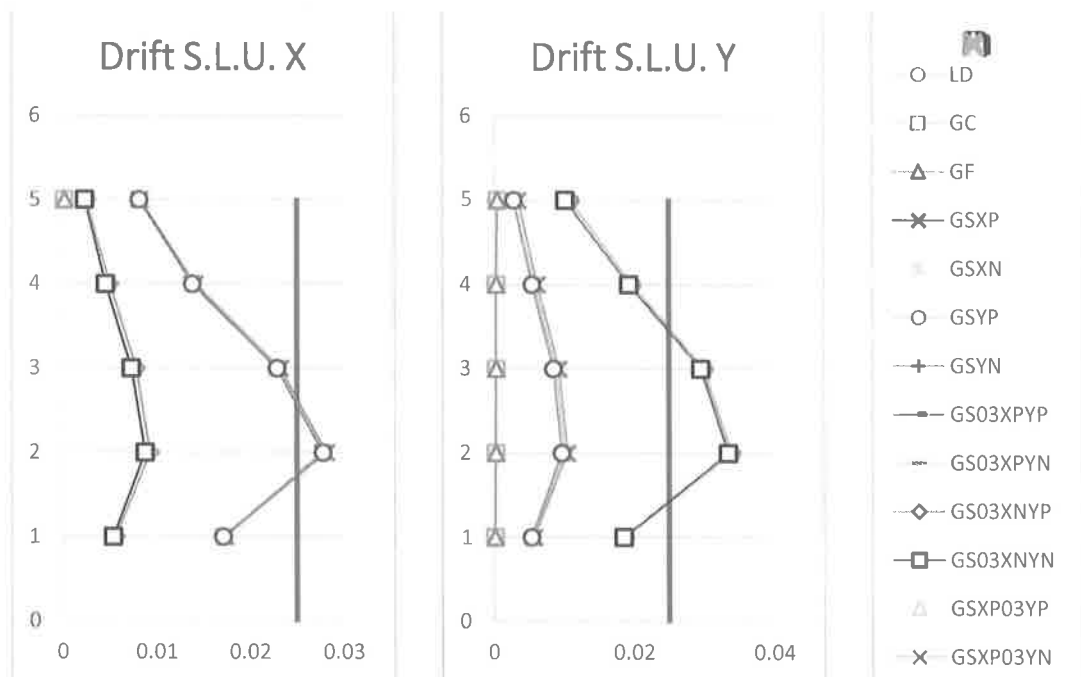


Figura 10 – Verificarea deplasărilor relative de nivel la SLU

$$\text{Directia X: } \frac{d_r^{adm}}{d_r^{SLU}} = \frac{0.025}{0.027} \cdot 100 = 93\%$$

$$\text{Directia Y: } \frac{d_r^{adm}}{d_r^{SLU}} = \frac{0.025}{0.033} \cdot 100 = 76\%$$

Rezulta:  $R_3^{d,SLU} = 70\%$  pentru starea limita ultima



#### 5.4. Calculul indicatorului R3-Metodologia de nivel 1

##### Calculul gradului de asigurare seismică R3V

Gradul de asigurare structurală seismică asociat forțelor tăietoare R3V din elementele verticale se determina cu relatia 8.1a din P100-3/2008:

$$R_3^V = \frac{v_{adm}}{v_{med}}$$

Unde:

$v_{adm}$  este valoarea de referinta a efortului unitar tangential in elementele verticale

$$v_{adm} = 0.7 f_{ctd} = 0.7 \cdot 1.28 = 0.896 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctm}}{\gamma_c C F} = \frac{1.9}{1.5 \cdot 1.35} = 0.94 \text{ MPa (beton C16/20)}$$

$v_{med}$  reprezinta efortul tangential mediu, calculat ca raportul dintre forta taietoare de nivel si aria totala a sectiunilor transversale ale stalpilor de la nivelul respectiv.

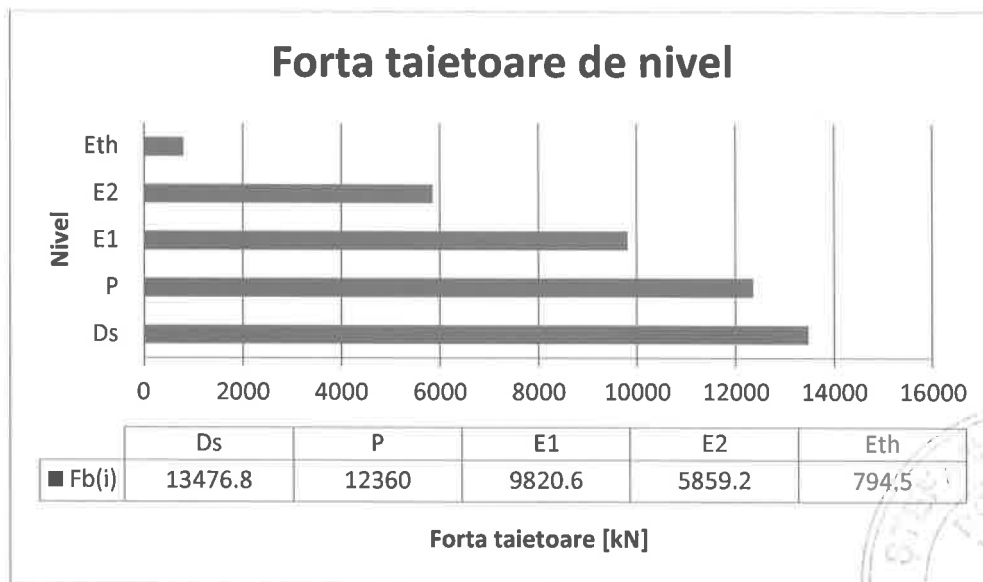


Figura 10 – Distributia fortelor taietoare de nivel

Nivel	Forta taietoare la nivelul "i" [kN]	Aria totala a stalpilor $A_c$ [m <sup>2</sup> ]	Efortul tangential mediu $v_{med}$ [MPa]	$R_3^V$
Eth	795	9.78	0.081	10.59
E2	5859	9.78	0.599	1.44
E1	9820	9.78	1.004	0.86
P	12360	9.78	1.264	0.68
Ds	13477	9.78	1.378	0.62

Tabel 6 – Determinarea gradului de asigurare seismica  $R_3^V$

### Calculul gradului de asigurare seismica $R_3^N$

Pentru a calcula valorile gradului de asigurare structurala asociate fortelor axiale din stalpi este necesar sa se determine valorile medii ale eforturilor unitare normale in sectiunile stalpilor din incarcările verticale asociate grupării de incarcări care include actiunea seismica.

$$f_{cd} = 10.67 \text{ MPa}$$

Conform Anexei B din P100-3, pentru stalpi valoarea admisibila a fortei axiale normalizate de compresiune este  $v_{adm}=0.45$ .

Stalp	Nld [kN]	N, enve [kN]	N, max [kN]	$v_{med}$ [MPa]	$R_3^N$
C3	546	1481	1481	0.69	0.65
C1	963	1785	1785	0.84	0.54
C2	497	1427	1427	0.67	0.67

**ABG Business Tools**

Adresa: Str. Lecturii 4 Bucuresti Sect 2, Bucuresti, Judet: Bucuresti

C4	768	1314	1314	0.62	0.73
C11	1329	1999	1999	0.94	0.48
C12	686	1237	1237	0.58	0.78
C13	758	1279	1279	0.60	0.75
C14	1326	1999	1999	0.94	0.48
C15	678	1200	1200	0.56	0.80
C16	754	1282	1282	0.60	0.75
C17	1319	1988	1988	0.93	0.48
C18	677	1204	1204	0.56	0.80
C19	753	1287	1287	0.60	0.75
C20	1319	1987	1987	0.93	0.48
C23	677	1210	1210	0.57	0.79
C24	753	1292	1292	0.61	0.74
C25	1319	1988	1988	0.93	0.48
C26	678	1217	1217	0.57	0.79
C27	752	1297	1297	0.61	0.74
C28	1318	1987	1987	0.93	0.48
C29	678	1223	1223	0.57	0.79
C30	763	1314	1314	0.62	0.73
C31	1317	1985	1985	0.93	0.48
C32	676	1227	1227	0.57	0.78
C33	789	1358	1358	0.64	0.71
C34	1344	2022	2022	0.95	0.47
C35	696	1270	1270	0.60	0.76
C36	884	1513	1513	0.71	0.63
C37	1402	2071	2071	0.97	0.46
C38	795	1354	1354	0.63	0.71
C39	932	1559	1559	0.73	0.62
C40	1450	2166	2166	1.01	0.44
C41	1193	1732	1732	0.81	0.55
C42	858	1498	1498	0.70	0.64
C43	1468	2209	2209	1.03	0.43
C44	1211	1791	1791	0.84	0.54
C45	763	1358	1358	0.64	0.71
C46	1336	2014	2014	0.94	0.48
C47	715	1282	1282	0.60	0.75
C48	754	1341	1341	0.63	0.72
C49	1323	1995	1995	0.94	0.48
C50	676	1266	1266	0.59	0.76
C51	757	1386	1386	0.65	0.69
C52	1332	2004	2004	0.94	0.48
C53	690	1323	1323	0.62	0.73
C54	533	1484	1484	0.70	0.65
C55	965	1788	1788	0.84	0.54





C56	500	1446	1446	0.68	0.66
C57	488	973	973	0.46	0.99
C58	483	959	959	0.45	1.00
<b>R3N,min=</b>					<b>0.43</b>

*Tabel 7 – Determinarea gradului de asigurare seismica R3N*

In concluzie, gradul global de asigurare structurala seismica este:

**R3=min(R3V, R3N)=min(0.62;0.43)=0.43 (43%)→clasa de risc seismic RslI**

### 5.5. Calculul indicatorului R3-Metodologia de nivel 2

Efectuarea verificarilor de rezistenta in cazul SLU depinde de modul de cedare ductil sau fragil al elementului structural sub actiunea efortului considerat.

Pentru evaluarea cantitativa, in cazul modurilor de cedare ductila a elementelor, valorile de proiectare ale rezistentelor se obtin prin impartirea valorilor medii ale rezistentelor la factorul de incredere CF=1.35 asociat nivelului de cunoastere "limitata" KL1.

Pentru evaluarea cantitativa, in cazul modurilor de cedare neductila a elementelor, valorile de proiectare ale rezistentelor se obtin prin impartirea valorilor medii ale rezistentelor la factorii de incredere si la factorii partiali de siguranta ai materialelor.

Eforturile sectionale de calcul in elementele cu comportare inelastica se evalueaza conform noului cod de evaluare seismica pe baza relatiei de principiu:

$$E_d = \frac{1}{q} E_E^* + E_g$$

Unde:

$E_E^*$  reprezinta efortul din actiunea seismica considerand spectrul de raspuns elastic(neredus)

$E_g$  este efortul din actiunile neseismice asociate combinatiilor de incarcari ce include actiunea seismica

$q$  este factorul de comportare corespunzator tipului de element analizat, respectiv cedarii asociate tipului de efort considerat.

Conform P100-3/2019, valorile factorului de comportare pentru aplicarea metodologiei de nivel 2 sunt stabilite in functie de tipul sistemului structural si perioada de executie a constructiei.

**Pentru structuri in cadre de beton armat realizate intre 1964-1977, factorul de comportare are valoarea  $q=2.5$ .**

Avand in vedere ca nu exista o documentatie tehnica de proiectare originala, iar toate informatiile legate de geometrie si armare a elementelor sunt obtinute pe baza unor teste limitate in teren (pentru care s-a ales un nivel de cunoastere limitat), metodologia de nivel 2 se va aplica numai pe elementele testate.



### Grinda transversala ax 6/ (A/C) demisol

Verificarea la moment incovoietor:

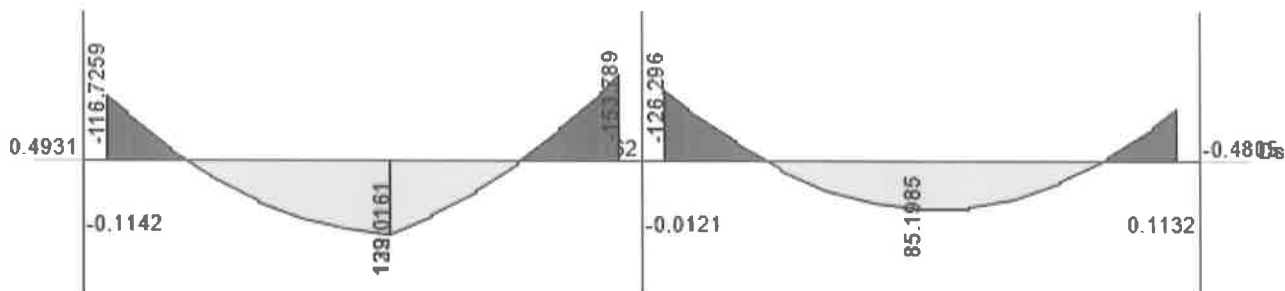


Figura 11 – Diagrame de moment incovoietor in gruparea fundamentala

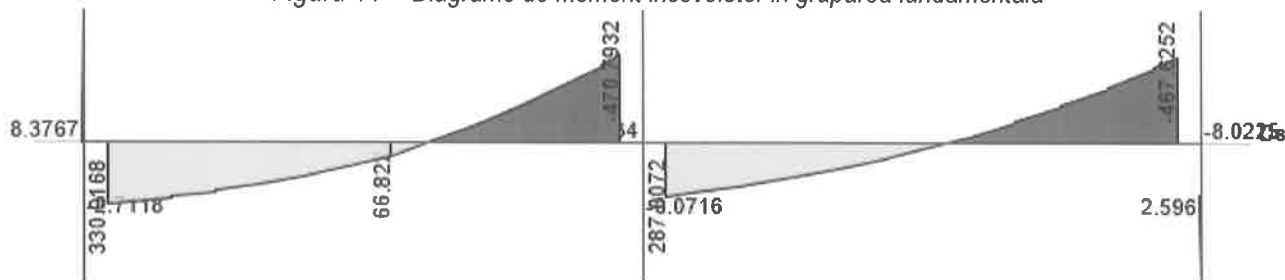


Figura 12 – Diagrame de moment incovoietor in gruparea seismica GSYN

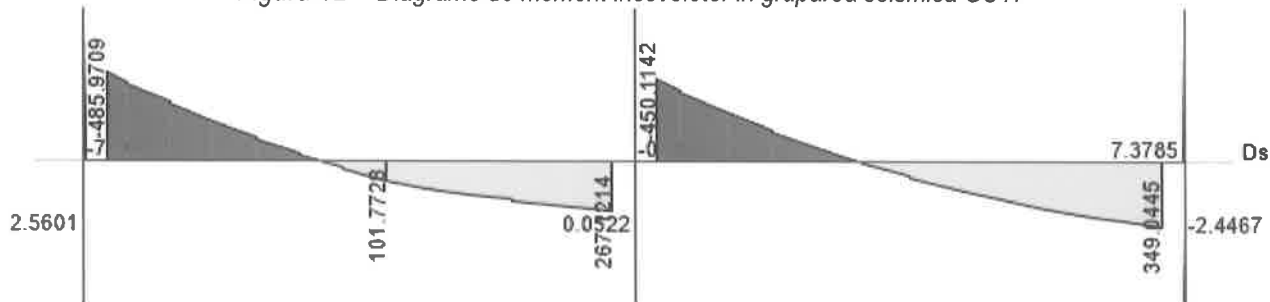


Figura 13 – Diagrame de moment incovoietor in gruparea seismica GSYN

Conform raportului de incercari, grinda transversala din axul 6 are sectiunea 30x55cm si armare la partea inferioara 3Φ18 otel PC52. Verificarea se va face pentru armatura de la partea inferioara.

$$M_{Rd} = A_s f_{ym} h_s = 765 \cdot 345 \cdot 480 \cdot 10^{-6} = 127 \text{ kNm}$$

$$A_s = 3 \cdot 255 = 765 \text{ mm}^2$$

$$f_{ym} = 1.35 \cdot f_{yk} / CF = 1.35 \cdot 345 / 1.35 = 345 \text{ MPa}$$

$$h_s = 550 - 2 \cdot 35 = 480 \text{ mm}$$

Conform Anexei B din P100-3/2019, capacitatea de rezistenta determinate utilizand metode de calcul specifice elementelor structurale apartinand constructiilor noi se vor reduce petnru a tine seama de deficientele de realizare a elementelor structurale existente, prin raport cu cerintele pentru elementele constructiilor noi, si de starea de degradare a acestora.

$$M_{Rd,redus} = 0.95 M_{Rd} = 0.95 \cdot 127 = 120 \text{ kNm}$$

Se observa ca atat in gruparea fundamentala, cat si in gruparea seismica, capacitatea la incovoiere a grinzii este depasita:

$$R3^M = \frac{M_{Rd}}{M_{Ed}} = \frac{120}{350} = 0.35$$

Verificarea la forta taietoare:



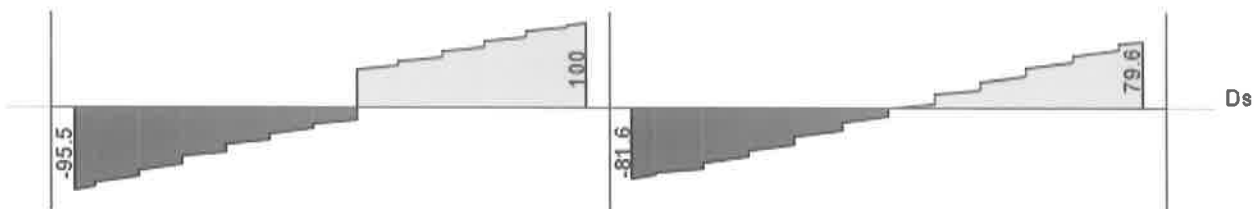


Figura 14 – Diagrame de forta taietoare in gruparea de lunga durata (gruparea speciala)

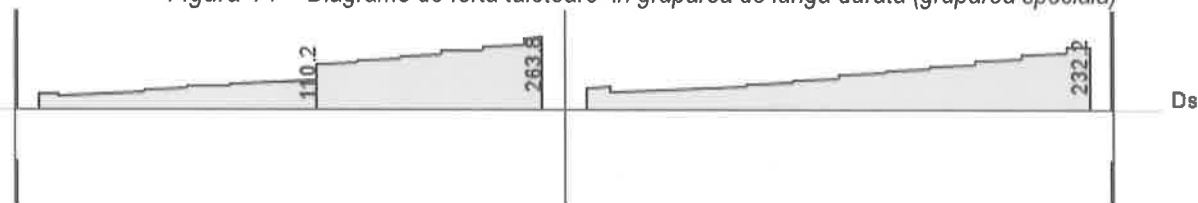


Figura 15 – Diagrame de forta taietoare in gruparea seismica GSYN

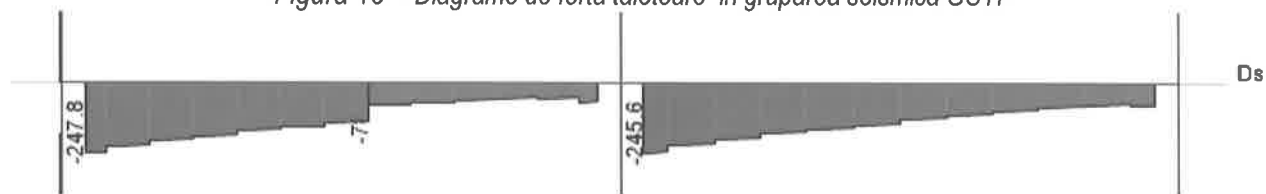


Figura 16 – Diagrame de forta taietoare in gruparea seismica GSYN

Se determină valorile forțelor tăietoare minime si maxime pentru fiecare sens al acțiunii seismice (sensul pozitiv este indicat prin →, iar cel negativ prin ←):

$$V_{Ed,dr}^{\rightarrow} = -\gamma_{Rd} \frac{M_{Rd,st}^{+} + M_{Rd,dr}^{-}}{l_p} \pm \frac{q_{GS} l_p}{2}$$

$$V_{Ed,dr}^{\leftarrow} = \gamma_{Rd} \frac{M_{Rd,st}^{-} + M_{Rd,dr}^{+}}{l_p} \pm \frac{q_{GS} l_p}{2}$$

unde:  $l_p$  = lungimea zonei posibile de apariție a articulației plastice;

$q_{GS}$  = încărcarea echivalentă uniform distribuită pe grindă, corespunzătoare încărcărilor gravitaționale din combinația seismică cea mai defavorabilă;

$$q_{GS} = 32.5 kN$$

$$l_p = 4.8 m$$

$$V_{Ed,asociat} = 61 kN$$

$$V_{Ed,max} = 160 kN$$

Pentru armare cu 2 ramuri  $\Phi 8$  la pas de 15cm, capacitatea la forta taietoare este:

$$V_{Rd} = 98 kN$$

Conform Anexei B din P100-3/2019, capacitatile de rezistenta determinate utilizand metode de calcul specifice elementelor structurale apartinand constructiilor noi se vor reduce pentru a tine seama de deficientele de realizare a elementelor structurale existente, prin raport cu cerintele pentru elementele constructiilor noi, si de starea de degradare a acestora.

$$V_{Rd,redus} = 0.95 V_{Rd} = 0.95 \cdot 98 = 93 kNm$$

Rezulta:

$$R3^V = \frac{V_{Rd}}{V_{Ed}} = \frac{93}{160} = 0.58$$



### Stalp demisol ax B/8

Conform raportului de incercari, stalpul central din axul B/8 are sectiunea 40x50cm si este armat cu 8 $\Phi$ 20 OB37 si etrieri  $\Phi$ 8/18cm.

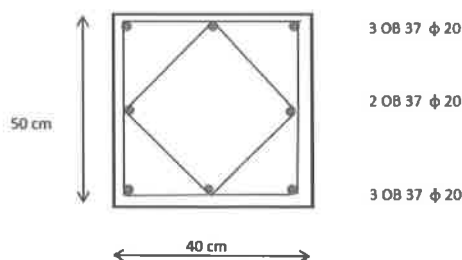


Figura 17 – Secțiune stalp conform raport incercari

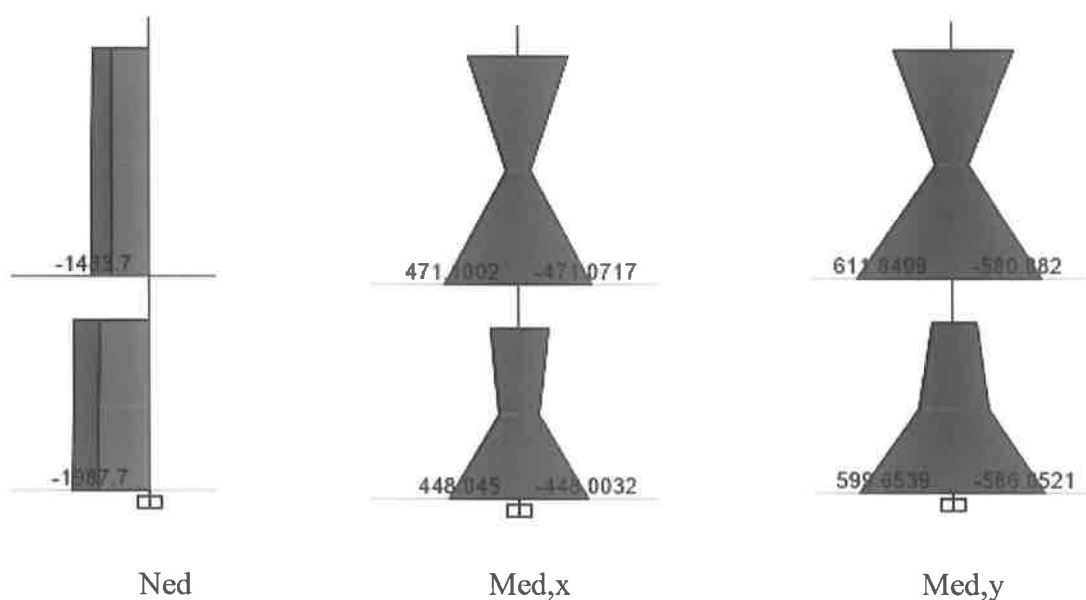


Figura 18 – Diagrame de eforturi stalp ax B/6

Pentru determinarea capacității stalpului din axul B/6 s-a utilizat programul de calcul sectional Xtract din care au rezultat următoarele:

- Demisol

$$M_{Rd,X} = 115kNm \rightarrow \frac{M_{Rd,X}}{M_{Ed,X}} = \frac{115}{448} = 0.26$$



## Section Details:

X Centroid:	25.04 cm
Y Centroid:	20.03 cm
Section Area:	2000 cm <sup>2</sup>

## Loading Details:

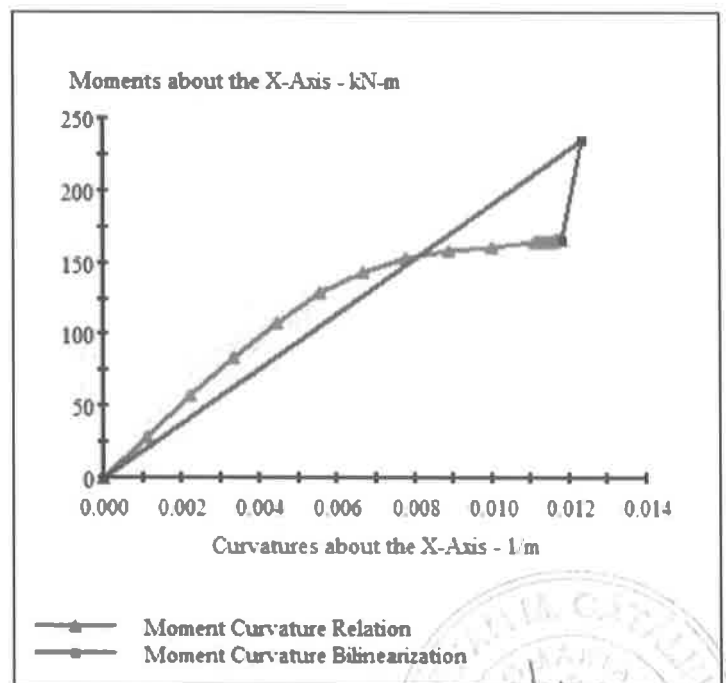
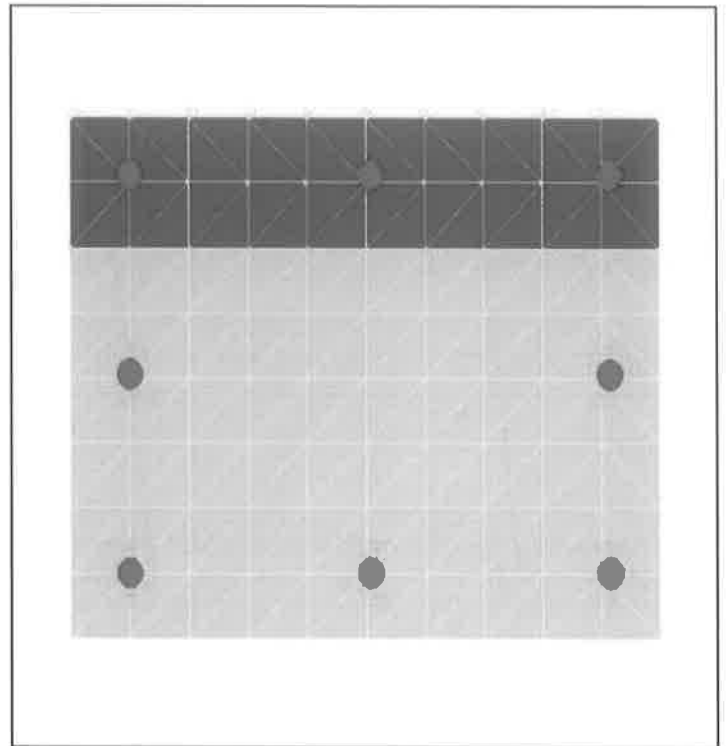
Constant Load - P:	1997 kN
Incrementing Loads:	Mxx Only
Number of Points:	30
Analysis Strategy:	Displacement Control

## Analysis Results:

Failing Material:	C2025
Failure Strain:	3.500E-3 Compression
Curvature at Initial Load:	5.182E-6 1/m
Curvature at First Yield:	6.069E-3 1/m
Ultimate Curvature:	11.82E-3 1/m

**Moment at First Yield: 115.3 kN-m**

Ultimate Moment:	165.6 kN-m
Centroid Strain at Yield:	.8849E-3 Comp
Centroid Strain at Ultimate:	1.329E-3 Comp
N.A. at First Yield:	-14.58 cm
N.A. at Ultimate:	-11.24 cm
Energy per Length:	1.342 kN
Effective Yield Curvature:	12.34E-3 1/m
Effective Yield Moment:	234.6 kN-m
Over Strength Factor:	.7060
EI Effective:	1.90E+7 N-m <sup>2</sup>
Yield EI Effective:	1.32E+8 N-m <sup>2</sup>
Bilinear Harding Slope:	694.2 %
Curvature Ductility:	.9577



$$M_{Rd,Y} = 167 \text{ kNm} \rightarrow \frac{M_{Rd,X}}{M_{Ed,X}} = \frac{167}{600} = 0.28$$

### Section Details:

X Centroid:	25.04 cm
Y Centroid:	20.03 cm
Section Area:	2000 cm <sup>2</sup>

### Loading Details:

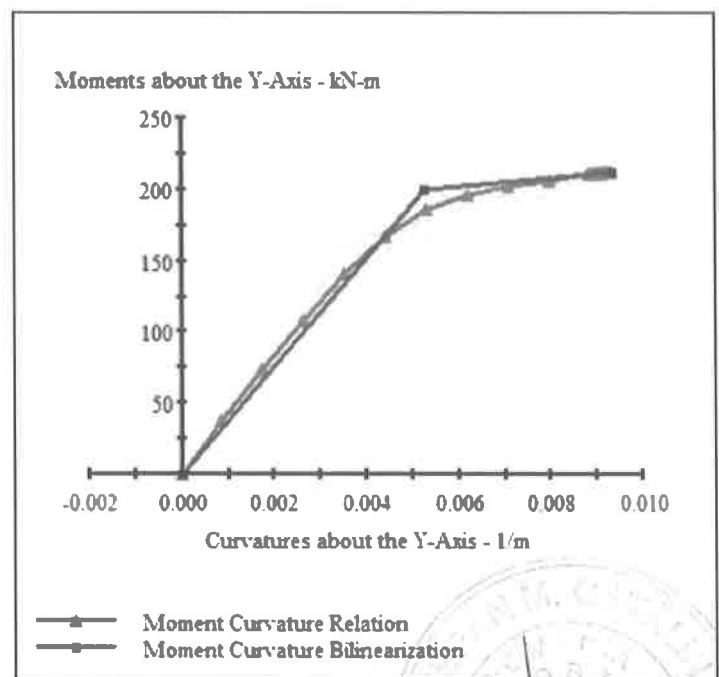
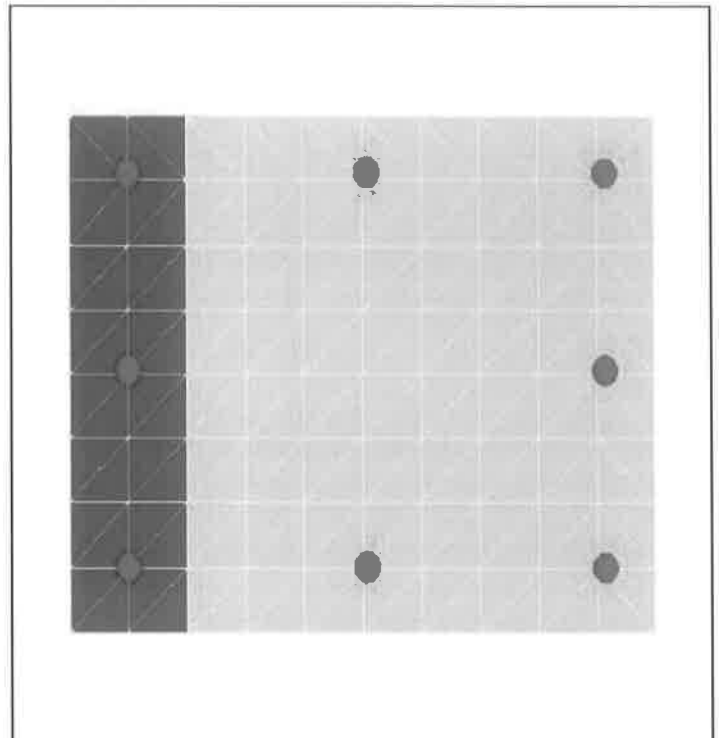
Constant Load - P:	1997 kN
Incrementing Loads:	Myy Only
Number of Points:	30
Analysis Strategy:	Displacement Control

### Analysis Results:

Failing Material:	C2025
Failure Strain:	3.500E-3 Compression
Curvature at Initial Load:	-4.013E-6 1/m
Curvature at First Yield:	4.422E-3 1/m
Ultimate Curvature:	9.349E-3 1/m

Moment at First Yield:	167.1 kN-m
------------------------	------------

Ultimate Moment:	212.5 kN-m
Centroid Strain at Yield:	.9697E-3 Comp
Centroid Strain at Ultimate:	1.322E-3 Comp
N.A. at First Yield:	-21.93 cm
N.A. at Ultimate:	-14.14 cm
Energy per Length:	1.366 kN
Effective Yield Curvature:	5.281E-3 1/m
Effective Yield Moment:	199.6 kN-m
Over Strength Factor:	1.065
EI Effective:	3.78E+7 N-m <sup>2</sup>
Yield EI Effective:	3.171E+6 N-m <sup>2</sup>
Bilinear Hardening Slope:	8.398 %
Curvature Ductility:	1.770



• Parter

$$M_{Rd,X} = 115 \text{ kNm} \rightarrow \frac{M_{Rd,X}}{M_{Ed,X}} = \frac{115}{471} = 0.24$$

### Section Details:

X Centroid:	25.04 cm
Y Centroid:	20.03 cm
Section Area:	2000 cm <sup>2</sup>

### Loading Details:

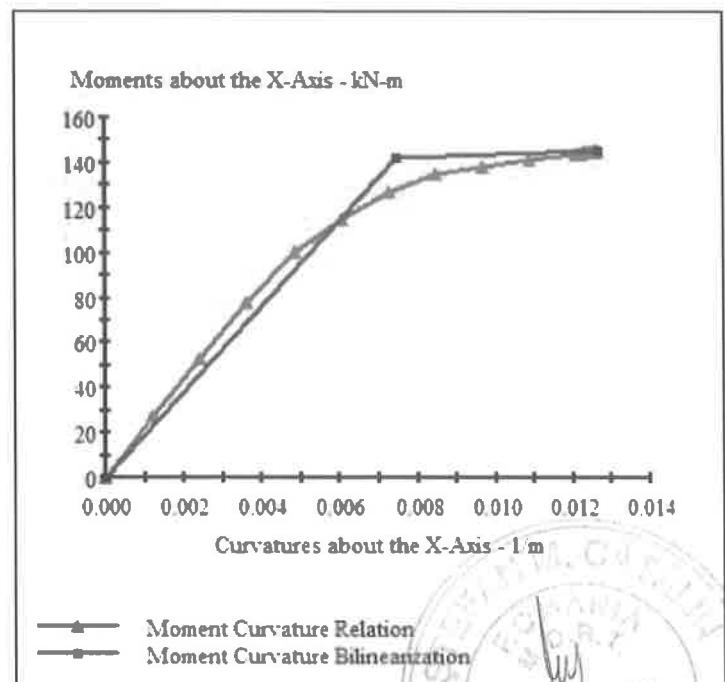
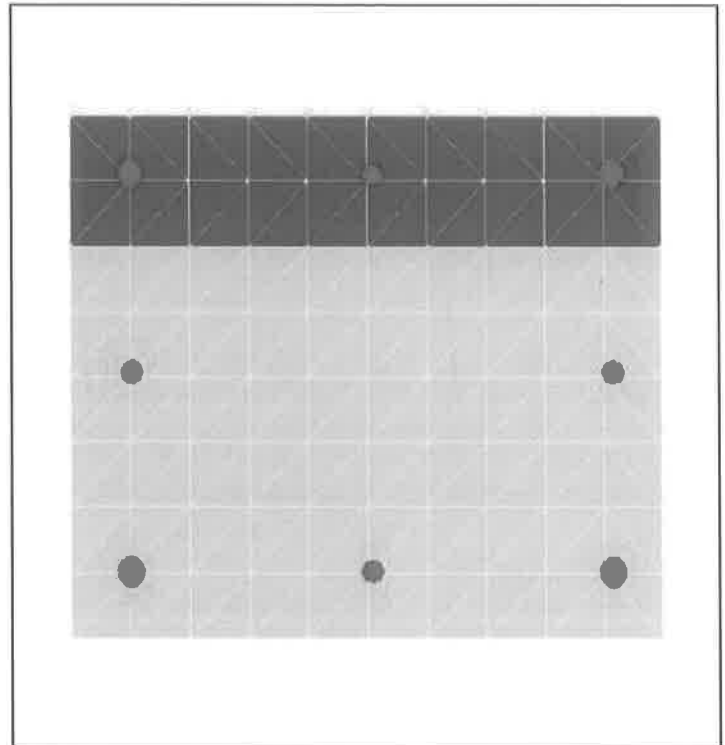
Constant Load - P:	1484 kN
Incrementing Loads:	Mxx Only
Number of Points:	31
Analysis Strategy:	Displacement Control

### Analysis Results:

Failing Material:	C1620
Failure Strain:	3.500E-3 Compression
Curvature at Initial Load:	3.680E-6 1/m
Curvature at First Yield:	6.069E-3 1/m
Ultimate Curvature:	12.64E-3 1/m

Moment at First Yield: 115.3 kN-m

Ultimate Moment:	145.2 kN-m
Centroid Strain at Yield:	.8849E-3 Comp
Centroid Strain at Ultimate:	1.178E-3 Comp
N.A. at First Yield:	-14.58 cm
N.A. at Ultimate:	-9.314 cm
Energy per Length:	1.273 kN
Effective Yield Curvature:	7.480E-3 1/m
Effective Yield Moment:	142.1 kN-m
Over Strength Factor:	1.022
EI Effective:	1.90E+7 N-m <sup>2</sup>
Yield EI Effective:	592.3E+3 N-m <sup>2</sup>
Bilinear Harding Slope:	3.116 %
Curvature Ductility:	1.690



$$M_{Rd,Y} = 1678 \text{ kNm} \rightarrow \frac{M_{Rd,X}}{M_{Ed,X}} = \frac{168}{611} = 0.27$$

### Section Details:

X Centroid:	25.04 cm
Y Centroid:	20.03 cm
Section Area:	2000 cm <sup>2</sup>

### Loading Details:

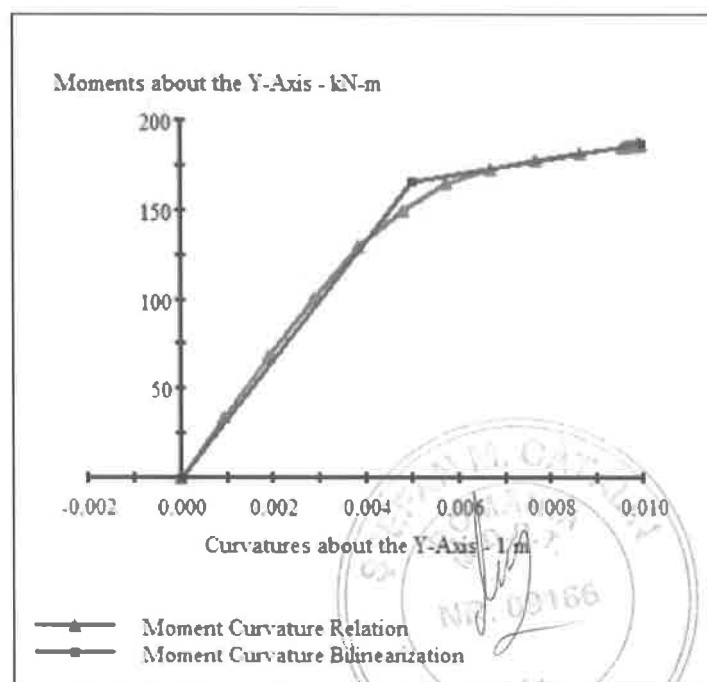
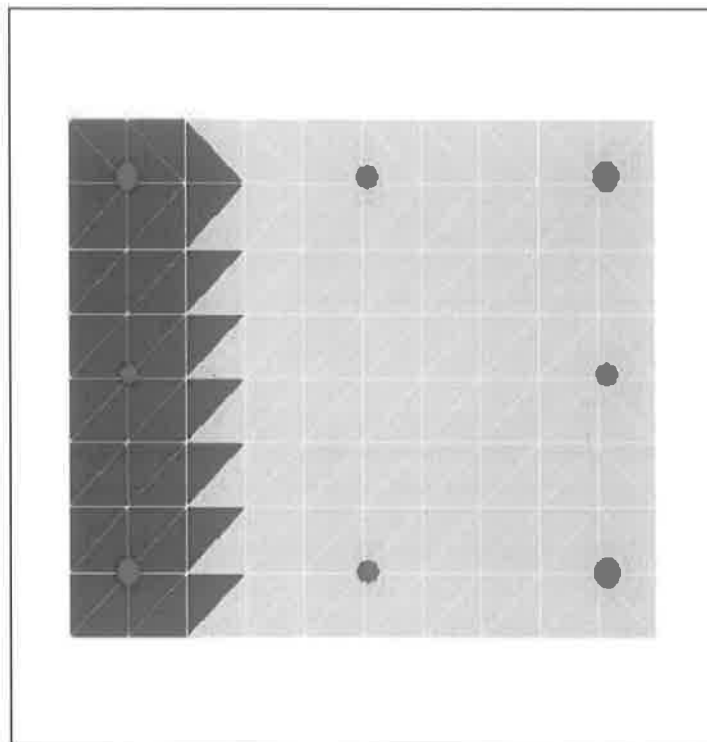
Constant Load - P:	1484 kN
Incrementing Loads:	My Only
Number of Points:	30
Analysis Strategy:	Displacement Control

### Analysis Results:

Failing Material:	C1620
Failure Strain:	3.500E-3 Compression
Curvature at Initial Load:	-2.855E-6 1/m
Curvature at First Yield:	5.082E-3 1/m
Ultimate Curvature:	9.945E-3 1/m

**Moment at First Yield:** 168.3 kN-m

Ultimate Moment:	186.7 kN-m
Centroid Strain at Yield:	.8167E-3 Comp
Centroid Strain at Ultimate:	1.184E-3 Comp
N.A. at First Yield:	-16.07 cm
N.A. at Ultimate:	-11.91 cm
Energy per Length:	1.287 kN
Effective Yield Curvature:	5.022E-3 1/m
Effective Yield Moment:	166.3 kN-m
Over Strength Factor:	1.123
EI Effective:	3.31E+7 N-m <sup>2</sup>
Yield EI Effective:	4.143E+6 N-m <sup>2</sup>
Bilinear Hardening Slope:	12.52 %
Curvature Ductility:	1.980



Pentru structura expertizata, gradul de asigurare structurală seismică, notat cu R3, care reprezintă raportul între capacitatea portantă și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență, determinat pentru starea limită ultimă, este stabilita de catre expert pe baza medierii rezultatelor obtinute si are valoarea:  $R3=0.45 \rightarrow R_s \text{ II}$ .



## 6. MASURI DE INTERVENTIE

În cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ-teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poate fi încadrată în clasa de risc seismic RslV. Pentru ca în urma lucrărilor de intervenție clădirea existentă corp C6 să poată fi încadrată în clasa de risc seismic RslV se vor adopta următoarele măsuri:

### 6.1. Soluția minimală

Măsurile de intervenție în cadrul soluției minime sunt următoarele:

- se va reface soclul perimetra;
- Se vor reface straturile terasă;
- Se vor reface scarile exterioare degradate
- Se vor reface trotuarele de garda; la rostul dintre clădire și trotuar se va dispune dop de bitum;
- se vor introduce pereți de beton armat pe direcție transversală și longitudinal în ochiurile cadrelor de beton armat;
- Se vor camășui stâlpii cadrelor în care se vor introduce pereții de beton armat;
- Se vor camășui toți stâlpii din axul B pentru a limita forța axială normalizată ( $<0.55$ ).

În continuare se prezintă o propunere de dispunere a pereților de beton armat. Această propunere nu este limitativă pentru inginerul proiectant al lucrărilor de consolidare. În funcție și de tema de arhitectură care va fi realizată în următoarele faze de proiectare, inginerul poate propune spre aprobare expertului o altă dispunere a pereților de beton armat.

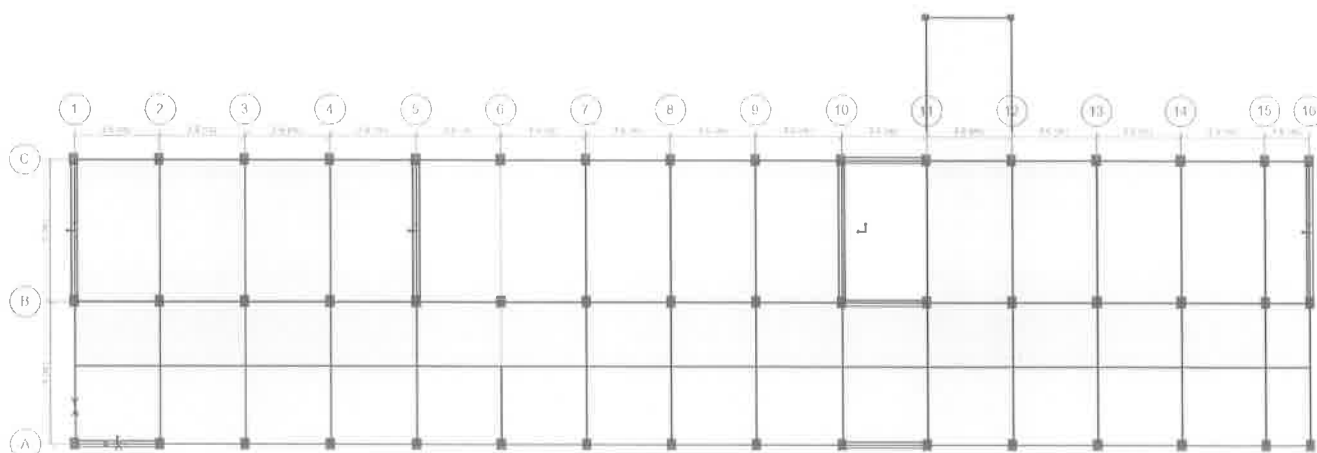


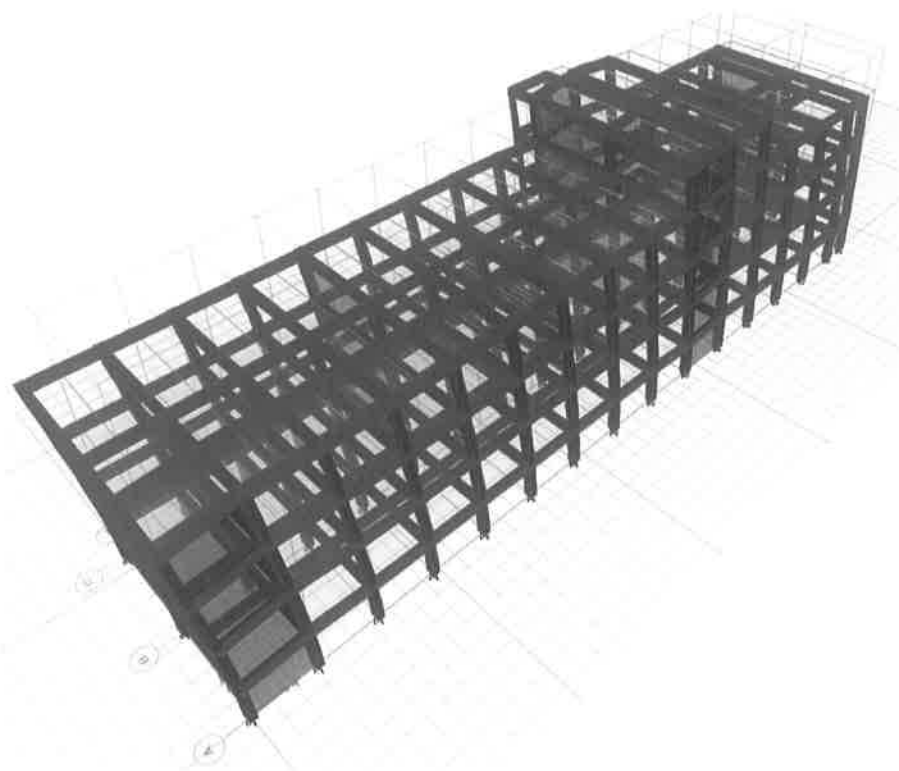
Figura 19 – Dispunere pereți de beton armat (marcați cu roșu pe plan)

- Analiza modală

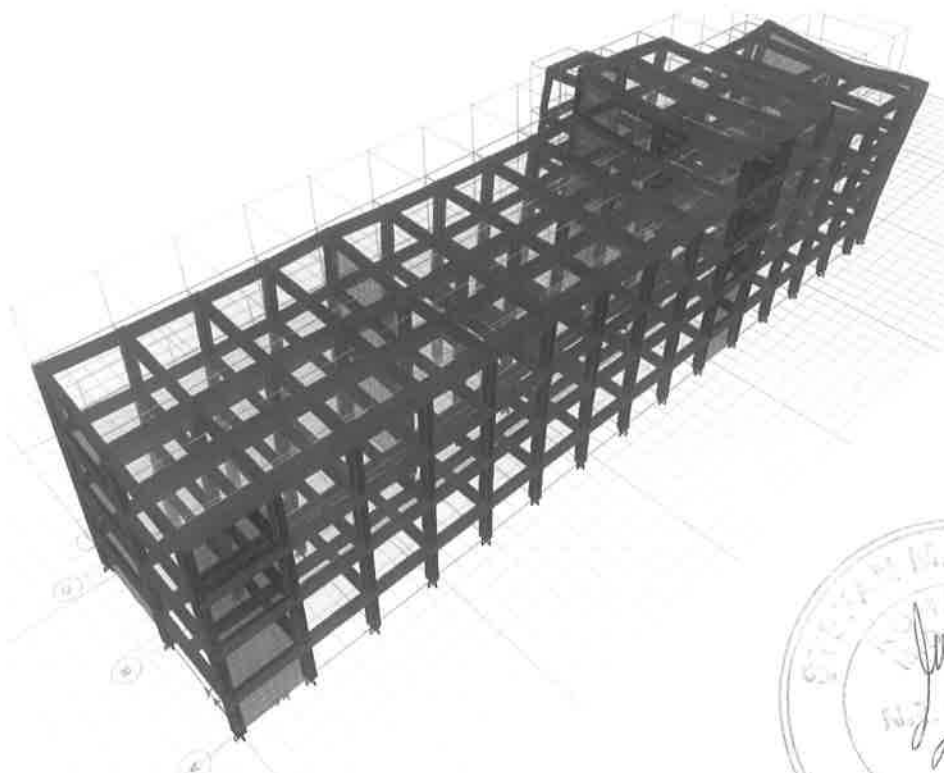
Rezultatele analizei modale sunt date în tabelul 6.

Caz	Mod	Perioada	UX	UY	RZ
		sec			
Modal	1	0.485	71%	0%	0%
Modal	2	0.324	0%	65%	0%
Modal	3	0.276	0%	0%	64%

Tabel 8 – Moduri proprii și factori de participare masici



*Figura 20 – Modul 1 de vibratie – Translatie X ( $T=0.485s$ )*



*Figura 21 – Modul 2 de vibratie – Translatie Y ( $T=0.324s$ )*



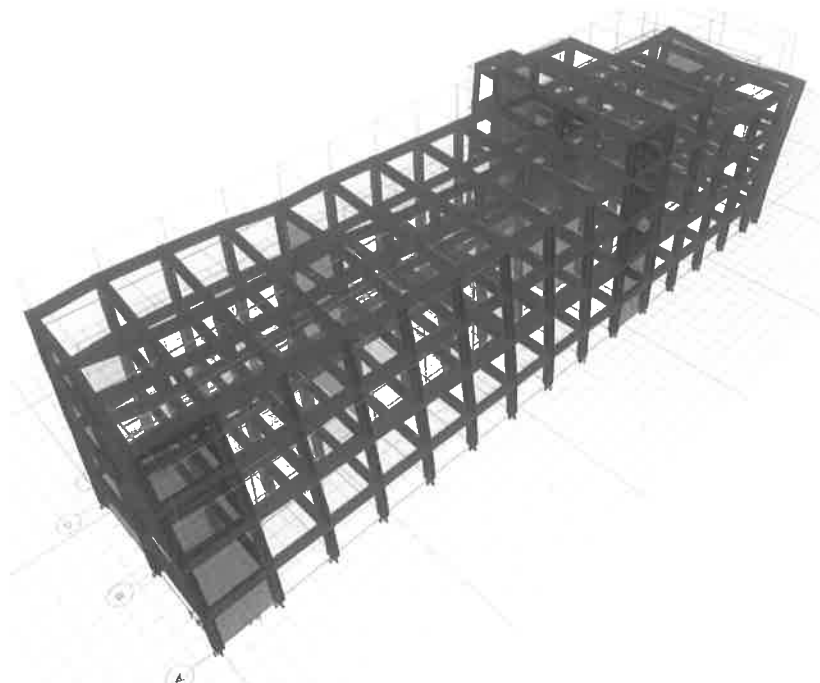


Figura 22 – Modul 3 de vibrație – Torsiune ( $T=0.276s$ )

- Verificarea deplasărilor laterale

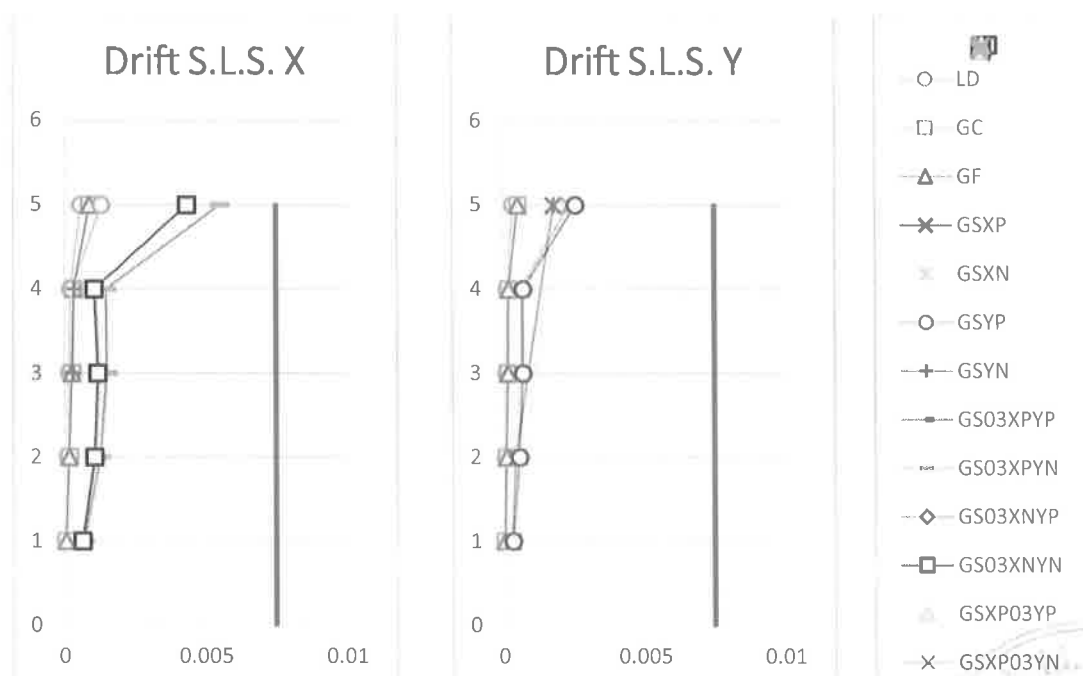


Figura 23 – Verificarea deplasărilor relative de nivel la SLS



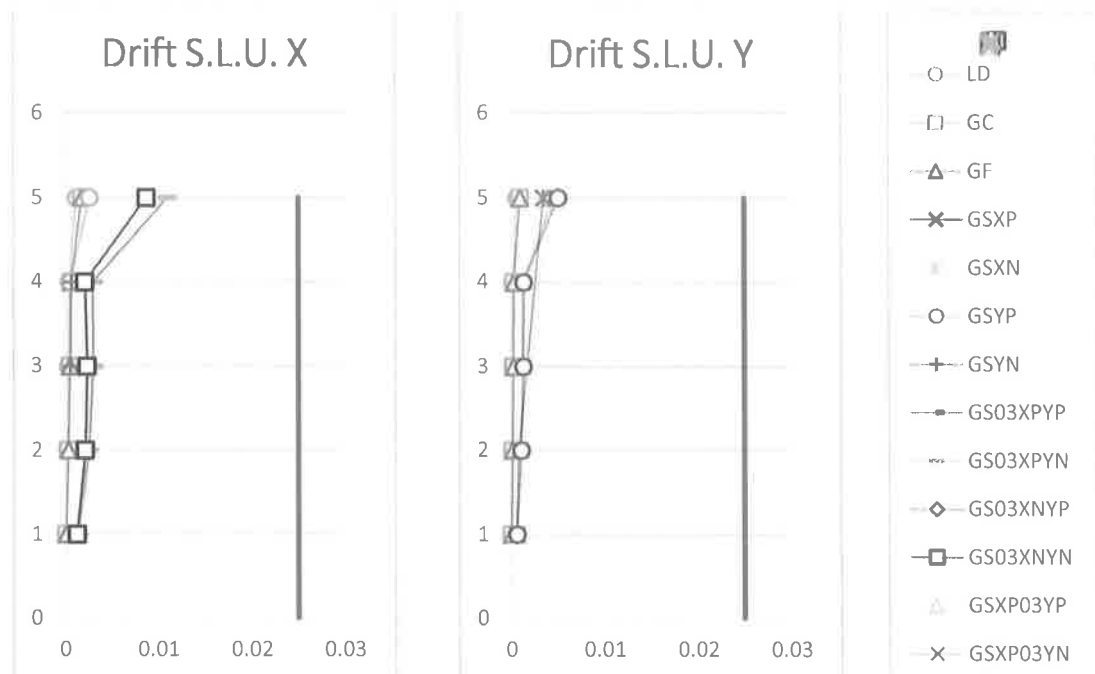


Figura 24 – Verificarea deplasărilor relative de nivel la SLU

## 6.2. Soluția maximală

Măsurile de intervenții în varianta maximală sunt cele din varianta minimală la care se adaugă:

- Se vor consolida grinzi și placa adiacentă peretilor de beton armat propuși

În urma aplicării măsurilor menționate în cadrul soluției minime, gradul de asigurare seismică se mărește, construcția încadrându-se în **clasa de risc seismic RslV**, asociată construcțiilor care sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzător stării limite ultime, este similar celui așteptat pentru construcțiile proiectate pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

Data,  
03.2020

Intocmit,  
ing. Ionuț FALCESCU  
Expert tehnic atestat MDRAP  
Ing. Ștefan Catalin



<b>DOCUMENT</b>	RELEVEU FOTO
<b>DENUMIRE PROIECT</b>	REABILITAREA, MODERNIZAREA SI DOTAREA SECTIILOR DIN CLADIREA - CORP C6 A SPITALULUI JUDETEAN DE URGENTA VALCEA, SITUAT IN STR. GENERAL MAGHERU NR.54
<b>AMPLASAMENT</b>	Jud. Valcea, Mun. Ramnicu Valcea, Str. General Magheru, Nr. 54
<b>BENEFICIAR</b>	JUDETUL VALCEA, PRIN CONSILIUL JUDETEAN VALCEA
<b>FAZA PROIECTARE</b>	E.T.
<b>DATA</b>	03.2020





Foto 1 – Plan situație, vedere din satelit



Foto 2 – Fatada nord



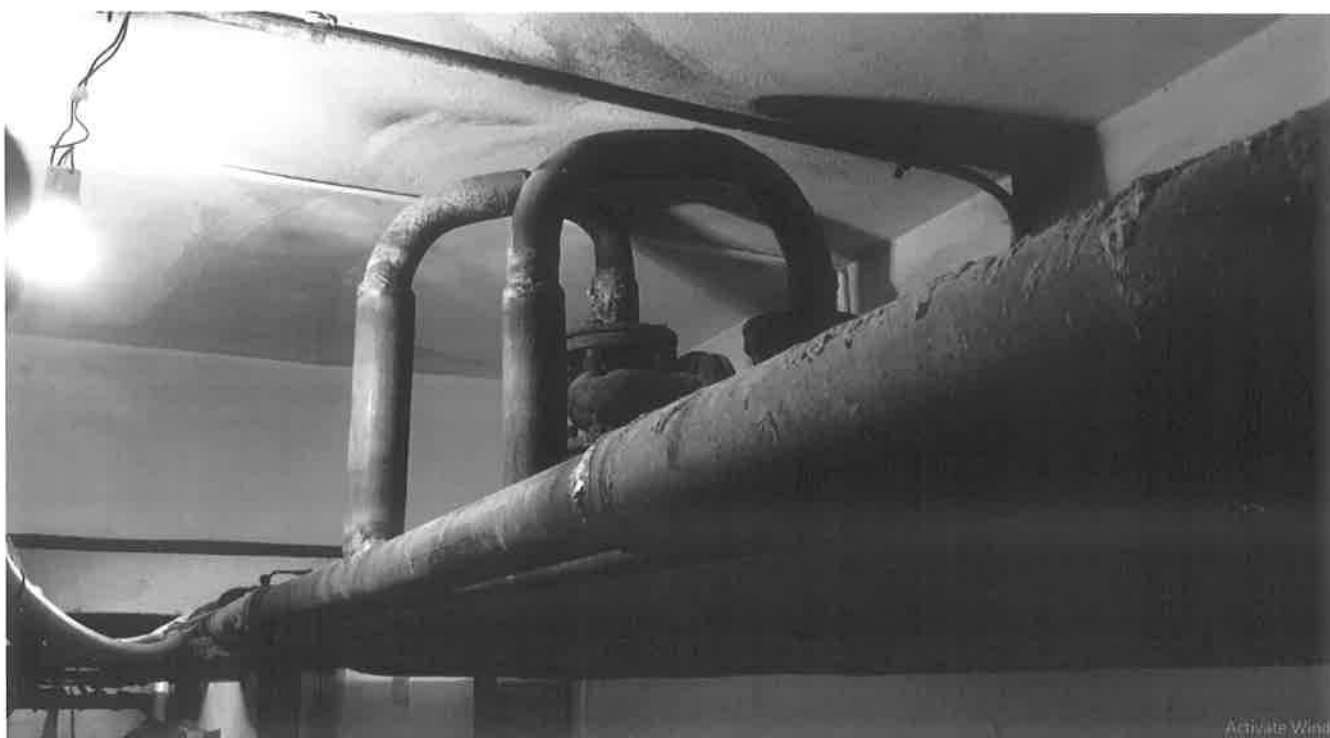
**Foto 3** – Fatada sudica (se observa rampa si scara exterioara propuse spre desfiintare)



**Foto 4** – Fatada nord-est



**Foto 5 – Vedere interioara la demisol**

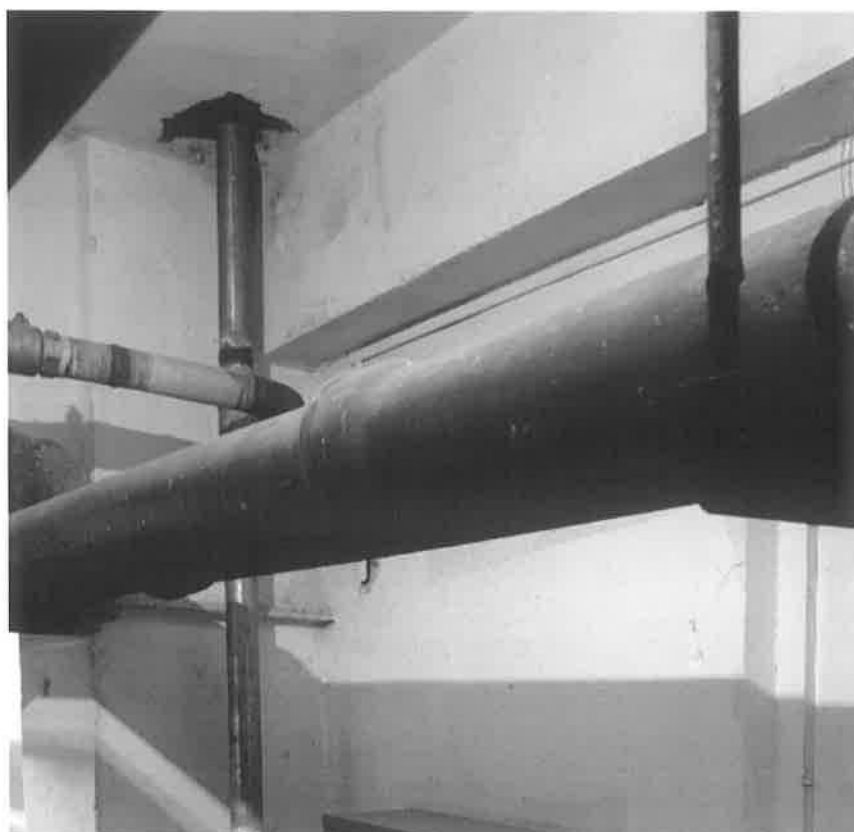


**Foto 6 – Vedere interioara demisol (se observa grinda transversala)**





**Foto 7** – Vedere interioara demisol (se observa ca grinda transversala are sectiune variabila la capete)



**Foto 8** – Vedere interioara demisol (nod de cadru)





**Foto 9** – Vedere interioara demisol (se observa grinda secundara pe care reazema peretii de compartimentare din etajele superioare)



**Foto 10** – Fatada est





**Foto 11 – Vedere interioara salon pacienti**



**Foto 12 – Vedere interioara hol**





**Foto 13 – Fatada sudica**



**Foto 14 – Fatada sudica-se observa degradarea/dislocuirea soclului existent**

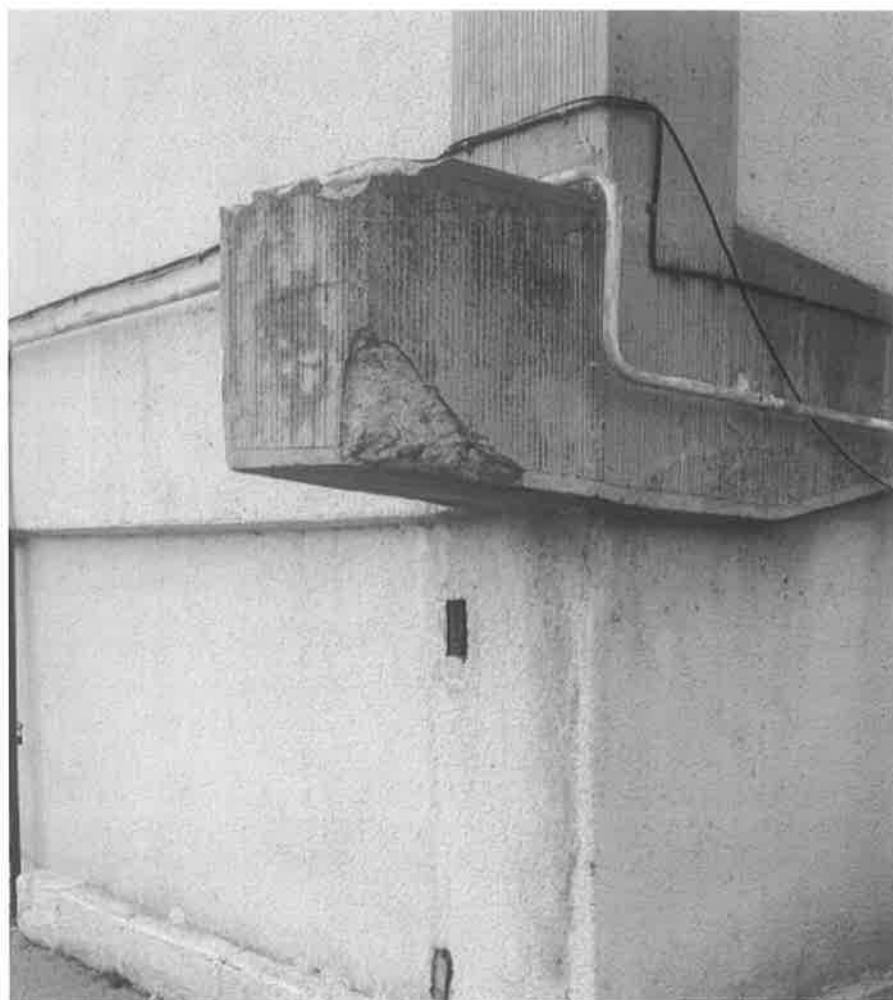




**Foto 15 – Vedere interioara casa de scara**



**Foto 16 – Vedere interioara salon**



**Foto 17** – Detaliu grinda longitudinala in consola



**Foto 18** – Vedere interioara salon



**Foto 19 – Vedere catre casa de scara**



**Foto 20** – Copertina latura sudica



**Foto 21 – Fatada estica**



**Foto 22 – Scara exterioara latura nordica**



Intocmit:

Ing. Ionut Falcescu



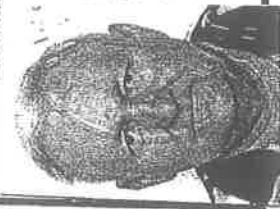
MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI

Direcția Generală Tehnică în Construcții

D-na / Dl. ȘTEFAN M. CĂTĂLIN ALEXANDRU

Cod numeric personal: 1500131400224

Profesie: ÎNCĂLZIR



ATESTAT

Pentru competența: EXPERT TEHNIC  
în domeniile: CONSTRUCȚII CIVILE INDUSTRIALE  
AGREGATE TEHNICE, CU STRUCTURA DE  
REZIST. DIN BETON, SERON ARMATĂ, FANCTE  
în specialitatea: LEMN (A1)

Director General  
STAMATIAȘ  
CRISTIAN

Semnătura titularului

Șef serviciu/compartiment  
TEODORUȘ  
DAN ANDRA

Data eliberării: 08.01.2023

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională emis în  
Legii nr. 107/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, și a Hotărârii Guvern  
nr. 1631/2009 privind organizarea și funcționarea M.D.R.T.

Seria H Nr. 09166

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la 08.01.2023	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea
Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea
Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea

MINISTERUL DEZVOLTĂRII  
REGIONALE ȘI TURISMULUI

LEGITIMAȚIE

Seria H Nr. 09166



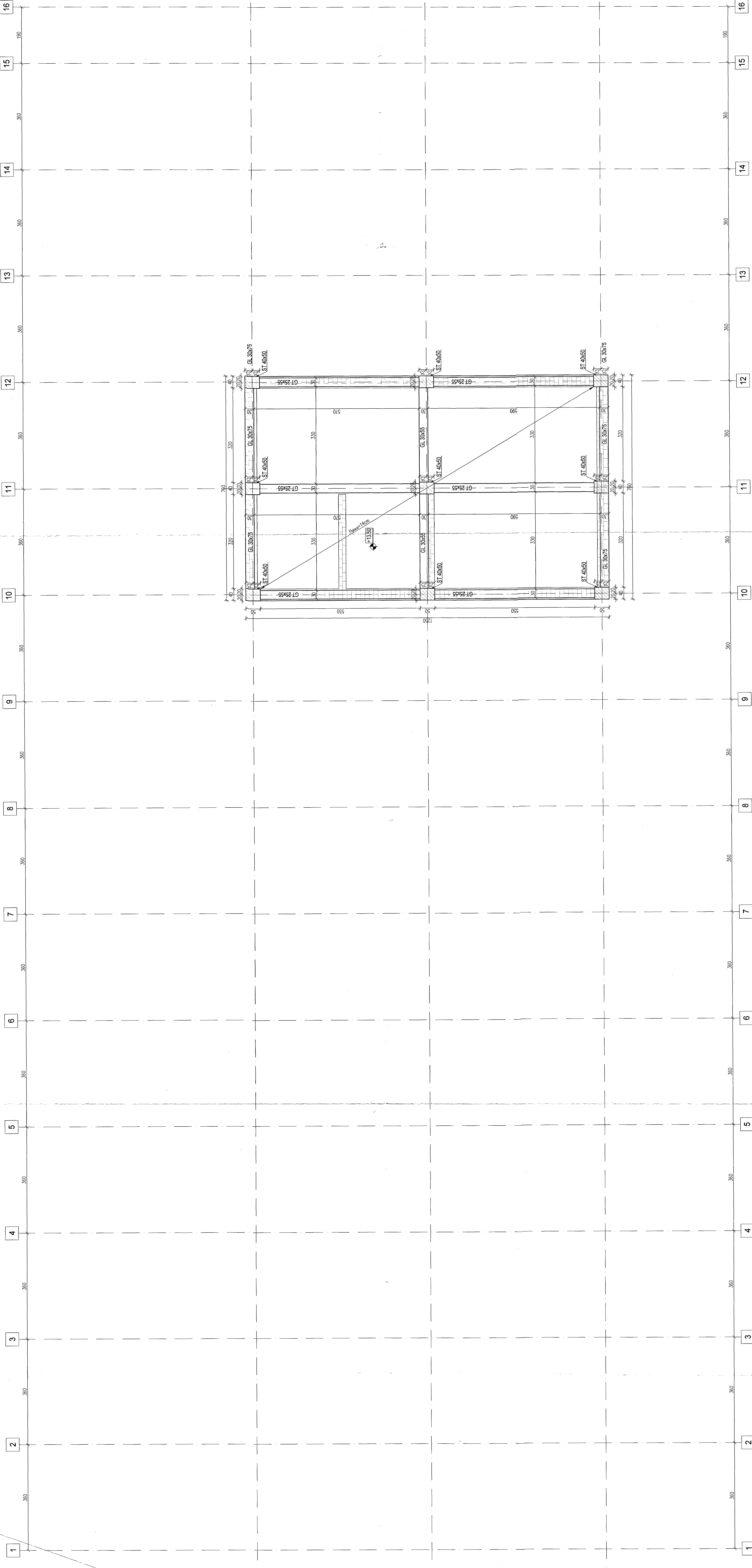






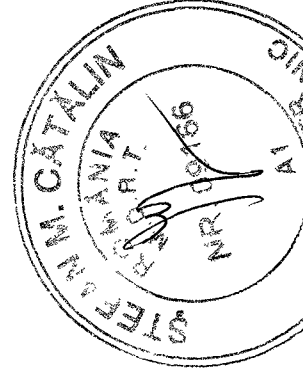






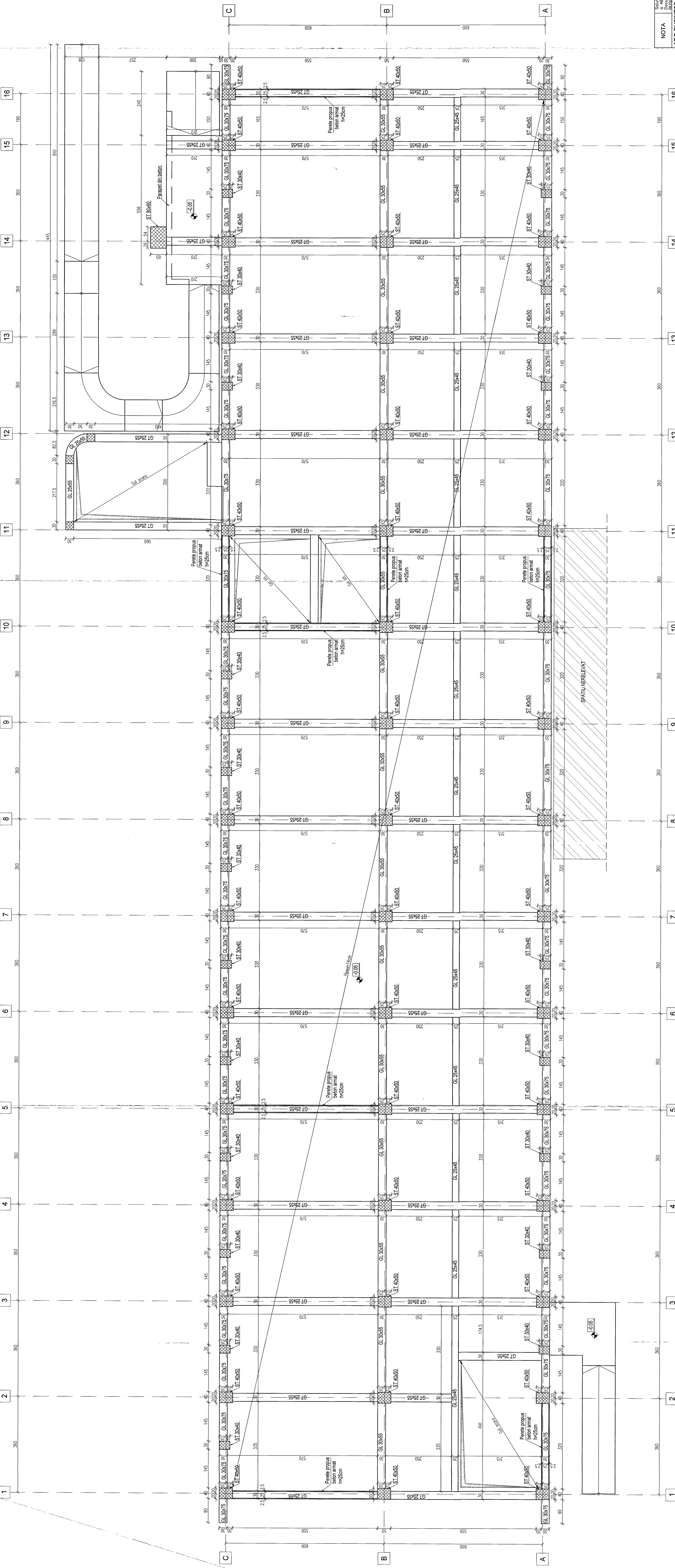
**NOTE GENERALE**  
1. Conform normativului P109-2013 - Cod de proiectare seismică, seria I - prescripții de proiectare pentru structuri de beton armat, proiectarea trebuie să se realizeze în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
2. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
3. Conținutul este un cadru general și nu reprezintă o soluție definitivă de proiectare.  
4. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
5. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
6. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
7. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
8. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
9. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
10. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
11. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
12. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
13. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
14. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
15. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
16. Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.

**NOTA**  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.  
Proiectul este realizat în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.



<b>NOTA</b>		Scrierile tehnice și desenele sunt în conformință cu proiectul înlocuit în proiectul de proiectare pentru structuri de beton armat, proiectarea trebuie să se realizeze în conformință cu prevederile normativului P109-2013, în funcție de zona seismică în care se realizează proiectarea.	
<b>ABG BUSINESS TOOLS</b>		PROIECT NR. 19027/2019	
<b>INTENT</b>		<b>SCARA</b>	
DETALII		1:50	
Expert		DATA	
Proiect		02.2020	
		PLAN COPIAT PESE ETIA TEHNIC	
		SITUAȚIA DISTRICȚIE	
		REV. -	





**NOTE GENERALE**

1. Conform normativului P100-10/13 - Cod de proiectare seismică - partea I - Prescripții de calcul și proiectare seismică a construcțiilor, proiectul este realizat în conformitate cu prevederile acestuia.

2. Proiectul este realizat în conformitate cu prevederile Normativului P100-10/13 - Cod de proiectare seismică - partea I - Prescripții de calcul și proiectare seismică a construcțiilor, proiectul este realizat în conformitate cu prevederile acestuia.

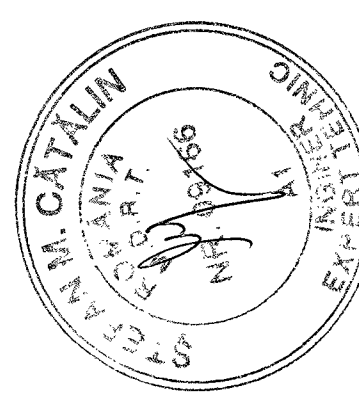
3. Construcția are în vedere următoarele caracteristici: clasa seismică I, clasa de importanță I, clasa de durabilitate 100 ani.

4. Proiectul este realizat în conformitate cu prevederile Normativului P100-10/13 - Cod de proiectare seismică - partea I - Prescripții de calcul și proiectare seismică a construcțiilor, proiectul este realizat în conformitate cu prevederile acestuia.

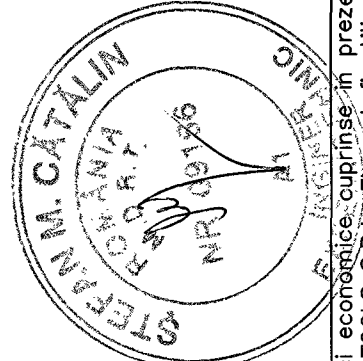
5. Proiectul este realizat în conformitate cu prevederile Normativului P100-10/13 - Cod de proiectare seismică - partea I - Prescripții de calcul și proiectare seismică a construcțiilor, proiectul este realizat în conformitate cu prevederile acestuia.

**NOTA:**

Proiectul este realizat în conformitate cu prevederile Normativului P100-10/13 - Cod de proiectare seismică - partea I - Prescripții de calcul și proiectare seismică a construcțiilor, proiectul este realizat în conformitate cu prevederile acestuia.



NOTA	ABG BUSINESS TOOLS		PROIECT NR. 19027/2019	
	Soluțiile tehnice și economice cuprinse în prezenta documentație sunt proprietate intelectuală a ABC BUSINESS TOOLS S.R.L. Ele pot fi utilizate numai în scopul prevăzut în contractul de proiectare și nu pot fi reproduse sau folosite în alt scop fără acordul scris al ABC BUSINESS TOOLS S.R.L.		ADRIETA VALCEA, PRIN CONȘILIIU ÎNTELETA VALCEA	
	Nume		SCARA	
	Ser proiect		Faza	
	Data		23.03.2020	
	Faza		PLAN	
	Faza		PLAN	
	Faza		PLAN	
	Faza		PLAN	
	Faza		PLAN	



NOTA	Soluțiile tehnice și economice cuprinse în prezenta documentație sunt proprietatea intelectuală a AGS BUSINESS TOOLS SRL și nu pot fi utilizate în alt scop decât cel pentru care au fost concepute.					PROIECT NR. 19027/2019
	AGS BUSINESS TOOLS					
INFORMAȚII	NOMUL	SCALA	SEMANTIC	1:50	PROIECTANT	FAZA PROIECTARE
EXECUTANT	Ing. Cristian Bălan	DATA	03.2020	PLAN	PLAN	PLAN

NOTA:  
Acest plan a fost realizat pe baza informațiilor furnizate de către client și este valabil doar în scopul pentru care a fost conceput. Orice modificare a planului trebuie să fie însoțită de o notă de modificare. Acest plan nu este valabil pentru alte scopuri decât cele pentru care a fost conceput. Acest plan nu este valabil pentru alte scopuri decât cele pentru care a fost conceput.

NOTĂ GENERALĂ:  
1. Conținutul prezentei documentații este valabil doar în scopul pentru care a fost conceput. Orice modificare a planului trebuie să fie însoțită de o notă de modificare. Acest plan nu este valabil pentru alte scopuri decât cele pentru care a fost conceput.  
2. Conținutul prezentei documentații este valabil doar în scopul pentru care a fost conceput. Orice modificare a planului trebuie să fie însoțită de o notă de modificare. Acest plan nu este valabil pentru alte scopuri decât cele pentru care a fost conceput.  
3. Conținutul prezentei documentații este valabil doar în scopul pentru care a fost conceput. Orice modificare a planului trebuie să fie însoțită de o notă de modificare. Acest plan nu este valabil pentru alte scopuri decât cele pentru care a fost conceput.  
4. Conținutul prezentei documentații este valabil doar în scopul pentru care a fost conceput. Orice modificare a planului trebuie să fie însoțită de o notă de modificare. Acest plan nu este valabil pentru alte scopuri decât cele pentru care a fost conceput.  
5. Conținutul prezentei documentații este valabil doar în scopul pentru care a fost conceput. Orice modificare a planului trebuie să fie însoțită de o notă de modificare. Acest plan nu este valabil pentru alte scopuri decât cele pentru care a fost conceput.

