



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



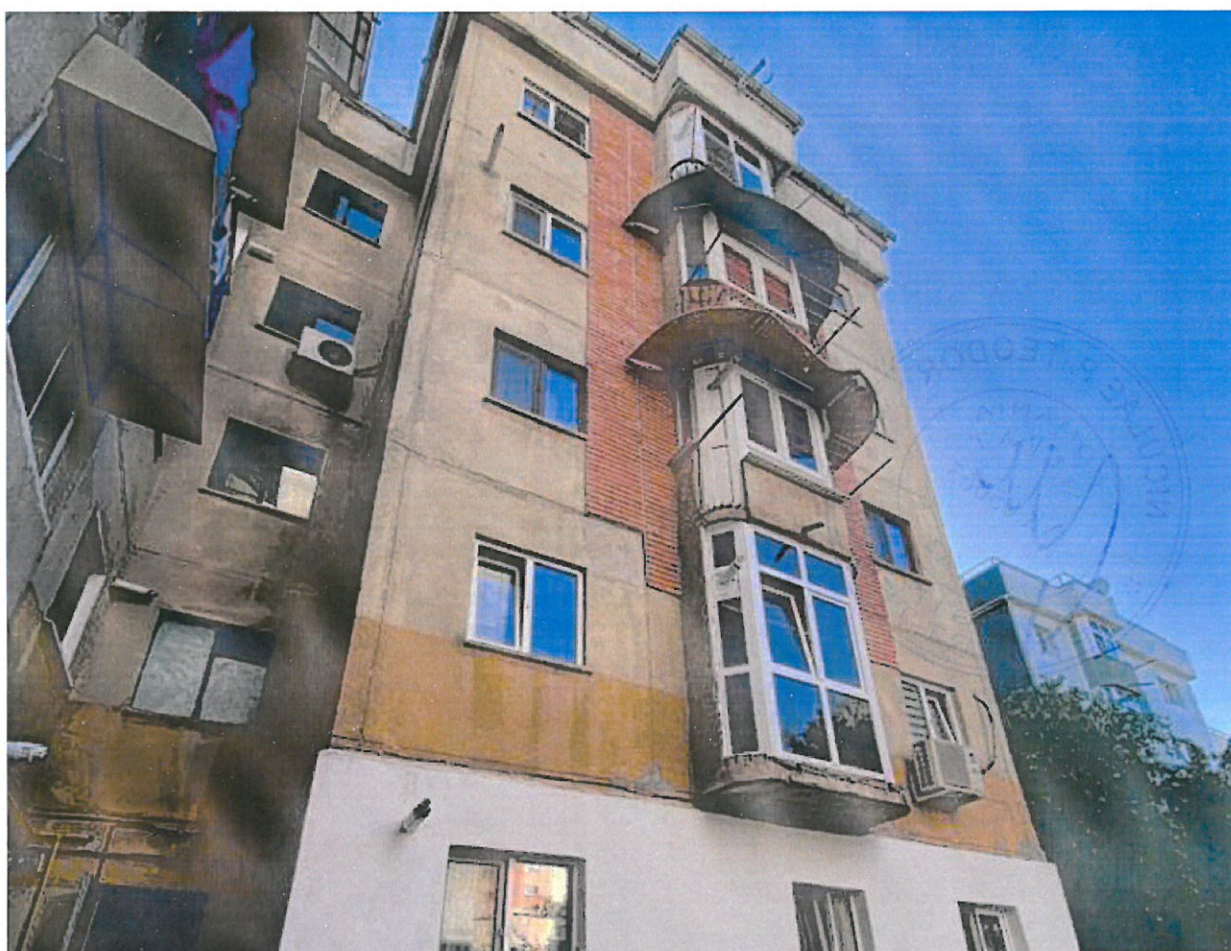
**PEGASUS  
ENGINEERING**  
**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**

**HARD EXPERT  
CONSULTING**

**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

*Denumirea obiectivului de investitiei:*  
"SERVICII PROIECTARE PENTRU OBIECTIV DE INVESTITII:  
CRESTERA EFICIENTEI ENERGETICE A BLOCURILOR DIN MUNICIPIUL CRAIOVA"

**EXPERTIZA TEHNICA NR. 39 / 02.2023**  
**Str. Buzias, nr. 16, bl. M28, Craiova**



**FAZA DE PROIECTARE: EXPERTIZA TEHNICA**  
**AMPLASAMENT: Str. Buzias, nr. 16, bl. M28, Craiova**  
**BENEFICIAR: MUNICIPIUL CRAIOVA**  
**NUMAR PROIECT: 025AH\_PEGCR\_Pr.\_Reabil. Bl. Craiova**  
**DATA ELABORARE: 2023**





**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

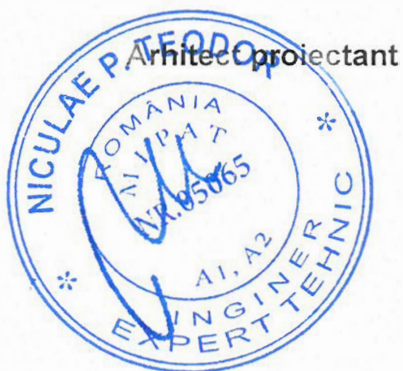
## LISTA DE SEMNATURI

Sef proiect

Ing. OSMAN C. Elena

Expert tehnic atestat MLPAT

Ing. NICULAE Teodor



Arhitect proiectant

Arh. CROITORU Ion

Proiect nr : 39

Faza : Expertiza tehnica

Data : Februarie 2023

Revizie 03/2023





**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

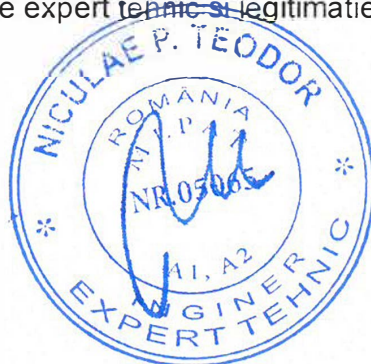
## BORDEROU

| Nr. crt. | Titlu                       | Pagina |
|----------|-----------------------------|--------|
| 1.       | Lista cu Semnături          | 2      |
| 2.       | Borderou                    | 3      |
| 3.       | Raport de Evaluare Seismică | 4      |

## ANEXE

Relevu foto

Copie certificat de atestare expert tehnic și legitimație



**Proiect nr : 39**

**Faza : Expertiza tehnica**

**Data : Februarie 2023**

**Revizie 03/2023**







**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## **RAPORT DE EVALUARE SEISMICA**

Conform Normativ P100-3/2019 si îndrumător privind cazuri particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamentală "rezistență mecanică și stabilitate" – C254 – 2017 – cap. 3.4.

### **CUPRINS:**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | Introducere .....                                                                                                                                                                                                                                | 5  |
| 2      | Date generale privind imobilul .....                                                                                                                                                                                                             | 7  |
| 3      | Date istorice referitoare la perioada constructiei si nivelul reglementarilor de proiectare aplicate .....                                                                                                                                       | 7  |
| 4      | Date generale care descriu conditiile seismice ale amplasamentului.....                                                                                                                                                                          | 8  |
| 5      | Date privitoare la sistemul structural si la ansamblul elementelor nestructurale.....                                                                                                                                                            | 8  |
| 5.1    | Descrierea blocului din punct de vedere arhitectural.....                                                                                                                                                                                        | 8  |
| 5.2    | Descrierea blocului din punct de vedere structural.....                                                                                                                                                                                          | 9  |
| 6      | Descrierea starii constructiei la data evaluarii .....                                                                                                                                                                                           | 11 |
| 7      | Rezultatele investigatiilor de diferite tipuri pentru determinarea rezistentelor materialelor.....                                                                                                                                               | 14 |
| 8      | Stabilirea valorilor rezistentelor cu care se fac verificarile, pe baza nivelului de cunoastere dobandit in urma investigatiilor (prin aplicarea factorilor de incredere – CF) ..                                                                | 14 |
| 9      | Precizarea obiectivelor de performanta selectate in vederea evaluarii constructiei....                                                                                                                                                           | 15 |
| 10     | Alegerea metodologiei de evaluare si a metodelor de calcul specifice acesteia.....                                                                                                                                                               | 17 |
| 10.1   | Metodologia de nivel 1 implica: .....                                                                                                                                                                                                            | 17 |
| 10.2   | Efectuarea procesului de evaluare. Completarea listei de conditii privind alcatuirea de ansamblu si de detaliu si a listei privind starea de integritate a constructiei. Calculul structural seismic. Stabilirea indicatorilor R1,R2 si R3. .... | 18 |
| 10.2.1 | Obiectul evaluarii calitative .....                                                                                                                                                                                                              | 18 |
| 10.2.2 | Evaluarea calitativa cu metodologia de nivel 1(MN1) .....                                                                                                                                                                                        | 18 |
| 10.2.3 | Lista de conditii si determinarea gradului de alcatuire seismica – R1.....                                                                                                                                                                       | 19 |
| 10.2.4 | Starea de degradare a elementelor structurale si determinarea gradului de afectare structurala R2 .....                                                                                                                                          | 20 |
| 10.2.5 | Evaluarea prin calcul a indicatorului R3 (gradul de asigurare structurala seismica) 21                                                                                                                                                           |    |
| 11     | Sinteza evaluarii si formularea concluziilor. Incadrarea constructiei in clasa de risc seismic .....                                                                                                                                             | 24 |
| 12     | Propuneri de solutii de interventie.....                                                                                                                                                                                                         | 27 |
| 12.1   | Reparatia degradarilor aparute in elementele de beton .....                                                                                                                                                                                      | 28 |
| 12.2   | Parapetii balcoanelor.....                                                                                                                                                                                                                       | 28 |
| 12.3   | Interventii locale structurale pe fatada.....                                                                                                                                                                                                    | 29 |
| 12.4   | Interventii la invelitoare.....                                                                                                                                                                                                                  | 29 |
| 12.5   | Lucrări de intervenții la instalații (înlocuiri, reparații).....                                                                                                                                                                                 | 30 |
| 12.6   | Lucrări de intervenții în vederea unei corecte ventilări .....                                                                                                                                                                                   | 30 |
| 13     | Recomandari .....                                                                                                                                                                                                                                | 31 |





S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.



PEGASUS  
ENGINEERING

S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.

HARD EXPERT  
CONSULTING

S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.



## 1 INTRODUCERE

Raportul de Evaluare Seismică are la bază Ordonanța de Urgență nr. 18 din 04.03.2009 emisă de Guvernul României și publicată în Monitorul Oficial nr. 155 din 12.03.2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, modificată și completată ulterior+Legea 180/2015.

Ordonanța de urgență stabilește principalele lucrări de intervenție pentru izolarea termică a blocurilor de locuințe construite după proiecte elaborate în perioada 1950-1990, etapele necesare realizării lucrărilor, modul de finanțare al acestora, precum și obligațiile și răspunderile autorităților administrației publice și ale asociațiilor de proprietari.

Realizarea lucrărilor de intervenție stabilite prin ordonanța de urgență are drept scop creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, respectiv reducerea consumurilor energetice pentru încălzirea apartamentelor, în condițiile asigurării și menținerii climatului termic interior, precum și ameliorarea aspectului urbanistic al localităților. Documentația de proiectare a lucrărilor de intervenție prevăzută la art. 7 lit. d) detaliată la art.11 din Ordonanța de Urgență nr. 18 actualizată cuprinde:

- a. expertiza tehnică, auditul energetic și elaborarea documentației de avizare a lucrărilor de intervenție;
- b. elaborarea documentației tehnice pentru autorizarea executării lucrărilor de intervenție și obținerea autorizației de construire;
- c. elaborarea proiectului tehnic și a detaliilor de execuție, precum și a documentației de achiziție pentru contractarea executării lucrărilor de intervenție.

În elaborarea documentației de proiectare, contractorul realizează, în prima fază, prin expertul tehnic atestat, analiza structurii de rezistență a blocului de locuințe din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale "rezistența mecanică și stabilitate", prin metoda calitativă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare.

**Conform Legii 180/2015 se exceptează de la reabilitare blocurile de locuințe expertizate tehnic și încadrate în clasa I de risc seismic.**

Prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale nr. 2834 din 09.10.2019 s-a aprobat reglementarea tehnică " Cod de proiectare seismică-Partea III-a- Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019", care a intrat în vigoare la data de 13.12.2019. Acest cod se aplică la evaluarea seismică a clădirilor existente, care se efectuează în baza contractelor de expertizare tehnică.

De asemenea, în anul 2017 s-a aprobat "Indrumator privind cazurile particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamental "rezistența mecanică și stabilitate", indicativ C254 – 2017, care la capitolul 3.4.- Expertiza tehnică pentru





**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

reabilitarea termica a cladirilor detaliaza modul de realizare a acestor tipuri de expertiza tehnica.

In aceasta situatie, in realizarea expertizei se va tine seama de Codul P 100-3/2019 si Indrumator C254 - 2017, care reprezinta reglementarile tehnice in vigoare.

**Pentru evaluarea cladirii se va utiliza metodologia de nivel 1 (MN1), prevazuta in codul P 100-3/2019, echivalentă cu "metoda calitativă" indicată în OUG18/2009 art.11.(2) "Expertiza tehnică prevăzută la alin (1) lit. a) se realizează pentru analiza structurii de rezistență a blocului de locuințe din punctul de vedere al asigurării cerinței esențiale "rezistență mecanică și stabilitate", urmărind metoda calitativă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare. În cazul în care expertiza tehnică prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații care condiționează executarea lucrărilor de intervenție, contractorul proiectării lucrărilor de intervenție informează în scris coordonatorul local în vederea dispunerii de către acesta a măsurilor ce se impun" si se va respecta continutul cadru al expertizei tehnice cap. 3.4.2. din Indrumator C254 – 2017.**

În cazul în care se pronunță asupra necesității realizării unor lucrari de consolidare/reparatii care ar putea condiționa realizarea lucrărilor de izolare termică, contractorul informează în scris coordonatorul local în vederea dispunerii de către acesta a măsurilor ce se impun.

Cerințele de performanță care se vor avea în vedere la realizarea expertizei sunt cele fundamentale: cerința de siguranță a vieții și cerința de limitare a degradărilor.

Având în vedere cele arătate mai sus, ținând cont de art.18 din Legea nr.10 privind calitatea în construcții, care precizează că intervențiile la clădirile existente se fac numai în baza unor expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat, coordonatorul local a solicitat efectuarea acestei expertize.

**Raportul de evaluare seismica va preciza în mod clar permisiunea sau interdicția de realizare a lucrărilor de reabilit are termică.**

Raportul intocmit a avut in vedere urmatoarele reglementari legislative si tehnice:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare+Legea 177/2015;
- Ordonanța de urgență nr. 18 din 04.03.2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințecu completările si modificarile ulterioare+Legea 180/2015;
- Legea nr. 158 din 11.07.2011, pentru aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr. 18/2009, privind cresterea performantei energetice a blocurilor de locuinte;





**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

- GP123/2013-Ghid privind proiectarea si executarea lucrarilor de reabilitare termica a blocurilor de locuinte
- OUG20/1994 cu completari si modificari ulterioare+Legea282/2015 privind masuri pentru reducerea riscului seismic al constructiilor existente
- Cod de proiectare seismică-Partea III-a- Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019”;
- Ordin nr. 163/540/23/2009- pentru modificarea și completarea Normelor Metodologice de aplicare a Ordonantei de urgenta a Guvernului nr.18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu modificari ulterioare+ordinul nr.18/251/2014 al MDRAP si MF.

## **2 DATE GENERALE PRIVIND IMOBILUL**

Clădirea este situată în intravilanul Municipiului Craiova. Blocul are destinația de tehnic la subsol și la etajul tehnic si locuinte la restul nivelelor.

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Anul construirii                         | 1990       |
| Regim inaltime                           | S+P+4E     |
| Numar apartamente                        | 14         |
| Suprafata construita                     | 271.20 mp  |
| Suprafata construit desfasurata (totala) | 1113.10 mp |
| Suprafata spatii alte functiuni          | 0 mp       |

## **3 DATE ISTORICE REFERITOARE LA PERIOADA CONSTRUCTIEI SI NIVELUL REGLEMENTARILOR DE PROIECTARE APLICATE**

Pentru efectuarea acestei expertize, expertul a avut la dispozitie relevee intocmite in cadrul prezentei documentatii. Proiectul, in baza caruia s-a executat cladirea, a fost întocmit de Institutul Proiect Bucuresti in anul 1978. Blocul a fost dat in folosinta in anul 1990.

Cladirea a fost conformata , proiectata si dimensionata dupa normativele **P 100/78 (81)** și normativul **P 85/78-** pentru proiectarea constructiilor cu structura din diafragme de beton armat.

## 4 DATE GENERALE CARE DESCRIU CONDITIILE SEISMICE ALE AMPLASAMENTULUI

Clădirea este situată în intravilanul Municipiului Craiova

Conform CR0-2012/23.09.2012 Bazele proiectării structurilor în construcții având în vedere că este o clădire cu funcțiunea de locuințe, construcția este încadrată în clasa a III- a de importanță și expunere la cutremur, la care factorul de importanță este  $\gamma_I = 1,0$ ;

Conform normativului P100-3/2019 în vigoare la această dată, clădirile existente vor fi evaluate conform P100-1/2013. Principalele caracteristici, conform hărților de zonare seismică (P100-1/2013), sunt:

- accelerația de vârf a terenului pentru proiectare este  $a_g = 0.20g$  pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență  $IMR = 225$  ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani;
- perioada de control (colt) ale spectrului de răspuns, specifice amplasamentului este  $T_c = 1.00$  s; factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură este  $\beta = 2.50$ .

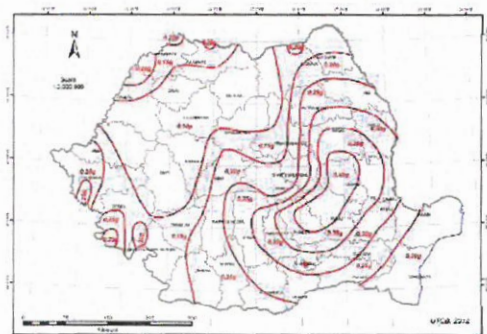


Figura 3.1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  la  $IMR = 225$  ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

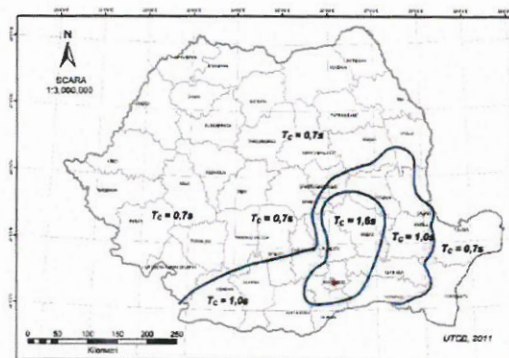


Figura 3.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt)  $T_c$  a spectrului de răspuns

## 5 DATE PRIVITOARE LA SISTEMUL STRUCTURAL SI LA ANSAMBLUL ELEMENTELOR NESTRUCTURALE

### 5.1 DESCRIEREA BLOCULUI DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL

Construcția este situată în intravilanul Municipiului Craiova. Clădirea expertizată este Blocul M24, de pe str. Buzias, nr. 16, imobil aflat în grija Asociației de Proprietari. Clădirea este formată dintr-un tronson.



Blocul a fost proiectat în anul 1978 și dat în folosință în 1990.

Tronsonul are forma rectangulară în plan, cu mici decroșuri pe fațade.

Imobilul are regim de înălțime S+P+4E; înălțimea nivelelor supraterește este de 2,75m și înălțimea subsolului este de 2,50m.

Accesul pe verticală se realizează prin intermediul unei scări într-o rampă, din beton armat prefabricat.

La nivelurile P-4, clădirea are locuințe, proprietate particulară a deținătorilor de apartamente. Subsolul este tehnic.

Închiderile exterioare sunt realizate din panouri prefabricate.

Parapeții balcoanelor sunt realizați din panouri prefabricate sau din grilaj metalic, susținuți pe montanți metalici fixați în planșeele de balcon.

Tamplăria exterioară este din lemn, dublă, prevăzută cu două foi de geam simplu. Majoritatea proprietarilor au efectuat individual lucrări de reabilitare a tamplăriei, înlocuind-o cu tamplărie din PVC cu geam termoizolant. O parte din apartamente au închis balcoanele cu tamplărie metalică sau PVC. Acoperișul este de tip terasă

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, clădirea cu destinația de locuințe face parte din categoria de importanță C (construcție de importanță normală).

Conform "Normativului de siguranță la foc a construcțiilor" indicativ P 118-99, construcția existentă având destinația de locuințe, se încadrează în risc de incendiu "mic" iar bucătăriile în risc de incendiu "mijlociu".

Conform tabelului 2.1.9 din P118-99 clădirea are gradul II de rezistență la foc.

## **5.2 DESCRIEREA BLOCULUI DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL**

### **Structura de rezistență**

Clădirea este compusă dintr-un tronson.

Structura de rezistență, de tip dual, este realizată din pereți de beton armat cuplați, dispuși pe două direcții perpendiculare și prevăzuți la capete cu bulbi și cadre perimetrale. Structura este monotonă pe verticală, grosimea pereților de 15 și 20cm la interior și 30 cm

perimetrali, menținându-se pe toată înălțimea suprastructurii.

Planșeele sunt din beton armat având grosimea de 15cm. Rampele scarii sunt de asemenea realizate în variantă prefabricată.

Inchiderile perimetrare sunt realizate din panouri sandwich tristrat de 30cm grosime (un strat de beton armat de rezistență la interior, un strat termoizolant median și un strat de beton de protecție la exterior), purtate pe structura principală prin intermediul bulbilor prevăzuți la capetele diafragmelor de beton armat.

#### Date initiale de proiectare

Cladirea a fost conformata, proiectata si dimensionata dupa normativele P100/78(81) si normativul P 85/78- pentru proiectarea constructiilor cu structura cu diafragme de beton armat.

In conformitate cu Normativul P 100/78, o cladire cu structura rigida din beton armat cu parter + 8 etaje, trebuia calculata astfel:

$$S = c * G, \text{ unde}$$

$$c = k_s * \beta * \psi * \varepsilon$$

$k_s = 0,20$  - gradul 8 de seismicitate – tabel 2 (coeficient seismic corespunzator gradului de protectie antiseismica a constructiei);

$\beta = 2,0$  - coeficient dinamic corespunzator modului propriu de vibratie  $r$  al constructiei;

$\psi = 0,25$  - structura cu pereti din beton armat cu P + 4E (tabel 4) – coeficient de reducere a efectelor incarcarii seismice;

$\varepsilon = 0,75$  - coeficient de echivalenta.

$$\text{Astfel, } S = 0.2 \times 2 \times 0.25 \times 0.75 \times m = 0.075 \times m = 7.5\%$$

Față de acest coeficient, la această dată conform P100/2013, coeficientul seismic global rezultă de 22,5% pentru o clădire similară.

#### Infrastructura

Infrastructura este realizata sub forma unei cutii rigide, compuse din planseul peste subsol, peretii subsolului si fundatiile, toate executate din beton armat. Grosimea peretilor



exteriori din subsol este de 30cm. Planseul peste subsol, realizat din beton armat, are grosimea de 15 cm.

### Fundatiile

Conform practicilor din acea perioada, constructia este probabil fundata pe talpi continue din beton armat sau radier.

## 6 DESCRIEREA STarii CONSTRUCTIEI LA DATA EVALUARII

Mai jos sunt cutremurele semnificative de dupa 1977, printre care se numara si cele care au solicitat constructia din amplasament:

| Data cutremur | Magnitudine | An   |
|---------------|-------------|------|
| 28.12.2016    | 5.3         | 2016 |
| 24.09.2016    | 5.3         | 2016 |
| 22.11.2014    | 5.6         | 2014 |
| 06.10.2013    | 5.3         | 2013 |
| 25.04.2009    | 5.4         | 2009 |
| 07.05.2008    | 5.4         | 2008 |
| 18.06.2005    | 5.2         | 2005 |
| 14.05.2005    | 5.5         | 2005 |
| 27.10.2004    | 5.9         | 2004 |
| 28.04.1999    | 5.3         | 1999 |
| 02.12.1991    | 5.6         | 1991 |
| 18.07.1991    | 5.5         | 1991 |
| 12.07.1991    | 5.7         | 1991 |
| 31.05.1990    | 6.4         | 1990 |
| 30.05.1990    | 6.9         | 1990 |
| 30.08.1986    | 7.1         | 1986 |
| 04.03.1977    | 7.2         | 1977 |
| 01.10.1976    | 6           | 1976 |

Luând în considerare datele de mai sus, se poate aprecia că riscul seismic este o realitate naturală ce amenință întreaga zona urbană a orasului Craiova.

Din discutiile purtate cu o serie de locatari si din constatarile facute la fata locului, structura in cauza a suferit avarii moderate, constatandu-se rare fisuri in peretii despartitori.

Majoritatea spatiilor sunt zugravite si nu se pot depista eventuale fisuri.

Cladirea nu a suferit interventii la structura postseism. Nu au existat avarii provocate de explozii, incendii, tasari, sau alte accidente tehnice.



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

Au existat o serie de infiltrații la apartamentele de la ultimul nivel, datorate deteriorării straturilor de hidroizolație.

Nu s-au putut obține informații despre modificări realizate în interiorul apartamentelor în ceea ce privește compartimentarea sau dacă s-au realizat schimbări de destinație.

La data evaluării, starea tehnică a elementelor de construcție este următoarea :

## **FUNDAȚII**

Fundațiile nu sunt vizibile, dar faptul că nu se observă degradări sau efecte ale unor tasări diferențiate conduce la ideea că acestea s-au comportat bine în timp.

## **PEREȚI STRUCTURALI**

Marea majoritate din spațiile existente sunt acoperite de finisaje recente și eventualele fisuri în pereți nu pot fi observate. La toate nivelurile se observă urme de umezeală în placile prefabricate din fatadă. La subsol s-au observat fenomene de umezeală la pereți, dar și mici segregări din execuție. La pereții portanți de zidărie ai etajului tehnic s-a remarcat apariția de fisuri la colțuri sau la partea superioară.

## **GRINZI, BUIANDRUGI ȘI PLANȘEE**

La buiandrugii de subsol, local se constată ciobiri de muchii și tencuială decojită. La planșeul peste ultimul nivel, hidroizolația a fost refăcută.

## **PEREȚI NESTRUCTURALI**

În prezent se pot constata unele avarii la pereții neportanți.

## **STAREA ANVELOPEI**

### **Partea opacă**

Pereții de închidere ai fațadei prezintă o serie de mici degradări legate de finisaj dar și o serie de avarii la rosturile dintre panouri care vor trebui remediate. Reabilitarea termică, cu refacerea fațadei va îmbunătăți aspectul exterior al clădirii. De asemenea, sunt de remarcat mici avariile aparute la rostul dintre tronsoane, atât de la exterior cât și în interior.

### **Partea vitrată**

Tâmplăria inițială a clădirii era alcătuită din toc și cercevele din lemn. O serie de locatari și-au înlocuit tâmplăria exterioară, inițială din lemn, cu PVC cu geam termopan.





**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## **BALCOANE**

Parapeții de la balcoane sunt din panouri prefabricate de beton armat și grilaj metalic așezate pe un schelet metalic existent. Panourile din beton armat prefabricat sunt dispuse în afara plăcilor de balcon, acoperind marginea acestora. În timp, o serie de locatari au închis și au extins loggia sau balconul cu tâmplărie metalică și geam clar sau cu tâmplărie din PVC cu geam termopan. S-au observat plăci cu zidărie/tablă ale parapeților, ce vor trebui îndepărtate la reabilitare, deoarece suprasolicită plăcile balcoanelor. Închiderile de balcoane, în special cele realizate prin montarea de ferestre pe scheletul metalic inițial solicită suplimentar scheletul metalic și prinderile acestuia. La realizarea lucrărilor de anvelopare, starea scheletului metalic și a prinderilor vor trebui investigate și în caz de avarii, reparate sau înlocuite. Se observa avarii la plăcile balcoanelor sau loggiilor la marginile acestora, la fața lor inferioară (carbonatare și chiar decopertarea armăturilor) și în zona țevilor de scurgere. Pe parapeți sunt montate aparate AC sau antene care suprasolicită elementele de balcon. Se recomandă desfacerea extinderilor realizate fără A.C. la momentul începerii execuției și revenirea la starea inițială, dar o decizie va fi analizată de proiectant în faza următoare de proiectare.

## **ATICE**

Aticul clădirii este din beton peste ultimul etaj. Acesta prezintă mai multe zone cu degradări

## **ÎNVELITOAREA**

Învelitoarea blocului este de tip terasă necirculabilă. În timp s-au realizat lucrări de reparații ale straturilor, dar învelitoarea prezintă degradări. Sarpantele realizate fără A.C. la momentul începerii execuției vor fi desfacute și se vor repara straturile teraselor.

## **SOCUL**

Socul (peretele de beton al subsolului – partea supraterană), care prezintă o serie de goluri pentru aerisirea subsolului, a suferit degradări semnificative, prin dezlipirea plăcii de la partea superioară. Între soclu și prima placă de fațadă se observă fisuri și craapături semnificative.

## **TROTUARE DE PROTECȚIE**

Există trotuar de protecție de jur împrejurul clădirii. Trotuarul a suferit avarii semnificative și este desprins ușor de soclu, probabil datorită proastei compactări a terenului din jurul blocului.

## **APARATURA MONTATĂ PE FAȚADĂ**



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**PEGASUS  
ENGINEERING**  
**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

- aparate de aer conditionat – da
- kit de la centrale termice cu tiraj forțat montate în apartamente –da

Aparatele de aer condiționat sunt montate pe panourile prefabricate de fațadă iar golurile de iesire ale conductelor sunt realizate necorespunzător, în majoritate cazurilor, prin colturile panoului, în zone cu armatura de bordaj.

### **APRECIERI ASUPRA NIVELULUI DE CONFORT ȘI UZURĂ A BLOCULUI**

Ținând cont că imobilul a fost dat în folosință în anul 1990 este normal ca structura, finisajele și instalațiile să prezinte un anumit grad de uzură.

Expertul apreciază ca blocul asigură condiții normale de locuit și este bine întreținut.

## **7 REZULTATELE INVESTIGAȚIILOR DE DIFERITE TIPURI PENTRU DETERMINAREA REZISTENȚELOR MATERIALELOR**

Expertul nu a avut la dispoziție planuri din proiectul inițial întocmit de Institutul Proiect București, în baza căruia s-a executat clădirea. Materialele considerate în prezenta expertiză (beton și otel-beton) se bazează pe o proiectare simulată, în conformitate cu prescripțiile în vigoare la data elaborării proiectului. Conform normativului P101-78 utilizat la proiectarea blocului, betonul utilizat în panourile prefabricate avea minim marca B250 (C16/20).

## **8 STABILIREA VALORILOR REZISTENȚELOR CU CARE SE FAC VERIFICĂRILE, PE BAZA NIVELULUI DE CUNOASTERE DOBANDIT ÎN URMA INVESTIGAȚIILOR (PRIN APLICAREA FACTORILOR DE ÎNCREDERE – CF)**

Conform SREN 1992-1 pentru beton C16/20:

$f_{ck} = 16 \text{ MPa}$  ;  $f_{ctm} = 1.9 \text{ MPa}$ ;  $f_{cd} = 10.67 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctd} = 0.87 \text{ Mpa}$

Întrucât expertul a avut în vedere o proiectare simulată în acord cu practica la data realizării construcției și o inspecție în teren limitată, iar valorile stabilite pentru materiale s-a făcut pe baza standardelor valabile în perioada proiectării construcției, expertul definește nivelul cunoașterii KL1- cunoaștere limitată. În aceste condiții conform Tabel 4.1 (P100-3/2019) CF( factorul de încredere) =1.35, care va sta la baza stabilirii rezistențelor pentru materiale.

$f_{cd} = 7.90 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctd} = 0.64 \text{ Mpa}$





**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**PEGASUS  
ENGINEERING**  
**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## **9 PRECIZAREA OBIECTIVELOR DE PERFORMANTA SELECTATE IN VEDEREA EVALUARII CONSTRUCTIEI**

Obiectivul de performanță este determinat de nivelul de performanță structurală / nestructurală al clădirii evaluat pentru un anumit nivel de hazard seismic.

Nivelul de hazard seismic este caracterizat de intervalul mediu de recurență, în ani, a valorii de vârf a accelerației orizontale a terenului (asociat cu probabilitatea de depășire în 50 de ani a valorii de vârf a accelerației terenului).

Nivelurile de performanță ale clădirii descriu performanța seismică așteptată a acesteia prin descrierea degradărilor, a pierderilor economice și a întreruperii funcțiunii acesteia.

Se recomandă considerarea a trei niveluri de performanță ale clădirii, și anume:

- 1. Nivelul de performanță de limitare a degradărilor, asociat stării limită de serviciu (SLS);**
- 2. Nivelul de performanță de siguranță a vieții, asociat stării limită ultime (ULS);**
- 3. Nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii, asociat stării limită de pre-colaps (SLPP).**

Considerarea primelor două niveluri de performanță este obligatorie, cu excepția cazului în care se utilizează metodologia de evaluare simplificată (metodologia de nivel 1).

Obiectivul de performanță se obține din asocierea nivelului de performanță al clădirii, exprimat prin exigențele stărilor limită considerate, cu nivelul de hazard seismic, exprimat prin intervalul mediu de recurență, IMR, prevăzut în tabelul de mai jos.

Hazardul seismic este descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului pe amplasament asociată unui interval mediu de recurență, respectiv probabilității de depășire a valorii de vârf a accelerației orizontale a terenului în 50 ani. Intervalele medii de recurență recomandate în evaluarea seismică a clădirilor bazată pe performanță sunt prezentate în tabelul următor.

Asocierea dintre obiectivul de performanță, nivelul de performanță, hazardul seismic exprimat prin IMR și prin  $a_g$  este următoarea :

| Obiectiv de performanță     | Nivel de performanță | Hazard seismic IMR (ani) | $a_g$  |
|-----------------------------|----------------------|--------------------------|--------|
| Limitarea degradărilor (LD) | SLS                  | 40                       | 0.156g |
| Siguranța vieții (SV)       | ULS                  | 100                      | 0.24g  |
| Prevenirea prăbușirii (PP)  | CLS                  | 475                      | 0.36g  |



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

Explicitarea exigențelor de performanță conform P 100-1/2006 este următoarea:

- cerința de siguranță a vieții

Structura trebuie să fie capabilă pentru a prelua acțiunile seismice de proiectare stabilite conform P 100-1/2013 cap. 3, cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare la care intervine prăbușirea locală sau generală, astfel încât viețile oamenilor să fie protejate. Nivelul forțelor seismice din cap. 3 corespunde unui cutremur cu intervalul mediu de recurență de referință de  $IMR = 225$  ani.

- cerința de limitare a degradărilor

Structura va fi proiectată pentru a prelua acțiuni seismice cu o probabilitate mai mare de apariție decât acțiunea seismică de proiectare, fără degradări sau scoateri din uz, ale căror costuri să fie exagerat de mari în comparație cu costul structurii. Acțiunea seismică considerată pentru cerința de limitare a degradărilor corespunde unui interval mediu de recurență de referință de 30 de ani pentru clădiri noi și 40 ani pentru clădiri existente.

Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzător nivelului de performanță de siguranță a vieții din codul P 100-1/2013; pentru nivelul de baza al hazardului seismic la evaluarea construcțiilor existente valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este definită cu un interval mediu de recurență de 225 de ani.

Selectarea obiectivului de performanță pentru clădirea evaluată seismic s-a făcut în conformitate cu prevederile codului, ce au caracter de recomandare și sunt minimale.

Se consideră următoarele obiective de performanță:

- Obiectiv de performanță de bază - OPB
- Obiectiv de performanță superior – OPS.

**OPB - Obiectivul de performanță de bază este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de Siguranță a vieții pentru acțiunea seismică având  $IMR=225$  ani.**

**Obiectivul de performanță de bază este obligatoriu pentru toate construcțiile.**



## **10 ALEGEREA METODOLOGIEI DE EVALUARE SI A METODELOR DE CALCUL SPECIFICE ACESTEIA**

Codul P 100-3/2019 prevede trei metodologii de evaluare a construcțiilor, definite de baza conceptuală, nivelul de rafinare a metodelor de calcul și nivelul de detaliere a operațiunilor de verificare.

Alegerea metodologiilor de evaluare se face pe baza unor criterii, cum sunt:

- cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției;
- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, definită de proporții (deschideri, înălțime), regularitate etc.;
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii;
- condițiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile accelerației seismice pentru proiectare, ag, condițiile locale de teren;
- tipul sistemului structural;
- nivelul de performanță stabilit pentru clădire.
- Codul prevede trei metodologii de evaluare:
- Metodologia de nivel 1 (metodologie simplificată);
- Metodologia de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip);
- Metodologia de nivel 3. Această metodologie utilizează metode de calcul neliniar și se aplică la construcții complexe sau de o importanță deosebită, în cazul în care se dispune de datele necesare.

Fata de aceasta situatie expertul a folosit metodologia de evaluare de nivel 1, (MN1) care conform Cod P 100-3/2019 si Indrumator C 254 - 2017, poate fi utilizata optional si pentru analiza unor structuri de acest tip.

### **10.1 METODOLOGIA DE NIVEL 1 IMPLICA:**

- **evaluarea calitativa** a constructiei pe baza criteriilor de conformare, de alcatuire si de detaliere a constructiilor. Rezultatele examinării calitative se înscriu într-o listă, care arată dacă, și în ce măsură, construcția și elementele ei satisfac criteriile de alcătuire corectă.
- **verificari prin calcul**, utilizand metode rapide de calcul structural si verificari rapide ale starii de eforturi (ale efectelor actiunii seismice) in elementele esentiale ale structurii.



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## **10.2 EFECTUAREA PROCESULUI DE EVALUARE. COMPLETAREA LISTEI DE CONDITII PRIVIND ALCATUIREA DE ANSAMBLU SI DE DETALIU SI A LISTEI PRIVIND STAREA DE INTEGRITATE A CONSTRUCTIEI. CALCULUL STRUCTURAL SEISMIC. STABILIREA INDICATORILOR R1,R2 SI R3.**

### **10.2.1 Obiectul evaluarii calitative**

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în construcțiile analizate. Natura deficiențelor de alcătuire și întinderea acestora reprezintă criterii esențiale pentru decizia de intervenție structurală și stabilirea soluțiilor de consolidare, dacă este cazul.

### **10.2.2 Evaluarea calitativa cu metodologia de nivel 1(MN1)**

Evaluarea siguranței seismice a clădirilor cu structura din beton armat se face prin coroborarea rezultatelor obținute prin două categorii de procedee:

- evaluare calitativă;
- evaluare prin calcul.

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și a elementelor nestructurale sunt respectate în cazul structurii clădirii analizate.

În cadrul evaluării calitative se vor analiza condițiile privind traseul încărcărilor, condițiile de asigurare a redundanței, condițiile privind configurarea clădirii cu evidențierea acolo unde este cazul a discontinuităților și neregularităților.



## **10 ALEGEREA METODOLOGIEI DE EVALUARE SI A METODELOR DE CALCUL SPECIFICE ACESTEIA**

Codul P 100-3/2019 prevede trei metodologii de evaluare a construcțiilor, definite de baza conceptuală, nivelul de rafinare a metodelor de calcul și nivelul de detaliere a operațiunilor de verificare.

Alegerea metodologiilor de evaluare se face pe baza unor criterii, cum sunt:

- cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției;
- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, definită de proporții (deschideri, înălțime), regularitate etc.;
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii;
- condițiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile accelerației seismice pentru proiectare, ag, condițiile locale de teren;
- tipul sistemului structural;
- nivelul de performanță stabilit pentru clădire.
- Codul prevede trei metodologii de evaluare:
- Metodologia de nivel 1 (metodologie simplificată);
- Metodologia de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip);
- Metodologia de nivel 3. Această metodologie utilizează metode de calcul neliniar și se aplică la construcții complexe sau de o importanță deosebită, în cazul în care se dispune de datele necesare.

Fata de aceasta situatie expertul a folosit metodologia de evaluare de nivel 1, (MN1) care conform Cod P 100-3/2019 si Indrumator C 254 - 2017, poate fi utilizata optional si pentru analiza unor structuri de acest tip.

### **10.1 METODOLOGIA DE NIVEL 1 IMPLICA:**

- **evaluarea calitativa** a constructiei pe baza criteriilor de conformare, de alcatuire si de detaliere a constructiilor. Rezultatele examinării calitative se înscriu într-o listă, care arată dacă, și în ce măsură, construcția și elementele ei satisfac criteriile de alcătuire corectă.
- **verificari prin calcul**, utilizand metode rapide de calcul structural si verificari rapide ale starii de eforturi (ale efectelor actiunii seismice) in elementele esentiale ale structurii.



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## **10.2 EFECTUAREA PROCESULUI DE EVALUARE. COMPLETAREA LISTEI DE CONDITII PRIVIND ALCATUIREA DE ANSAMBLU SI DE DETALIU SI A LISTEI PRIVIND STAREA DE INTEGRITATE A CONSTRUCTIEI. CALCULUL STRUCTURAL SEISMIC. STABILIREA INDICATORILOR R1,R2 SI R3.**

### **10.2.1 Obiectul evaluarii calitative**

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în construcțiile analizate. Natura deficiențelor de alcătuire și întinderea acestora reprezintă criterii esențiale pentru decizia de intervenție structurală și stabilirea soluțiilor de consolidare, dacă este cazul.

### **10.2.2 Evaluarea calitativa cu metodologia de nivel 1(MN1)**

Evaluarea siguranței seismice a clădirilor cu structura din beton armat se face prin coroborarea rezultatelor obținute prin două categorii de procedee:

- evaluare calitativă;
- evaluare prin calcul.

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și a elementelor nestructurale sunt respectate în cazul structurii clădirii analizate.

În cadrul evaluării calitative se vor analiza condițiile privind traseul încărcărilor, condițiile de asigurare a redundanței, condițiile privind configurarea clădirii cu evidențierea acolo unde este cazul a discontinuităților și neregularităților.



### 10.2.5 Evaluarea prin calcul a indicatorului R3 (gradul de asigurare structurala seismica)

#### *Stabilirea incarcarilor*

Determinarea incarcarilor s-a facut folosindu-se releveele de arhitectura elaborate cu aceasta ocazie.

Determinarea incarcarilor gravitationale transmisa peretilor structurali de plansee s-a facut in functie de modul de transmitere al incarcarilor, ce depinde de tipul planseului.

In acest caz, tinand cont ca planseele sunt din beton armat, repartizarea incarcarilor s-a facut tuturor peretilor , functie de aria de planseu aferenta.

Masele provenite din incarcarile calculate in ipoteza speciala (incarcarile permanente normate ale elementelor structurale si nestructurale multiplicat cu coeficientii de calcul 1,0 si incarcarile temporare multiplicat cu coeficientul de simultaneitate 0,30) s-au concentrat la nivelul planseelor, considerate saibe rigide indeformabile in planul lor.

Pentru calculul in ipoteza fundamentala, masele elementelor structurale si nestructurale s-au determinat din incarcarile permanente normate ale elementelor structurale si nestructurale, multiplicat cu coeficientii de calcul 1,35 pentru beton armat, mortare de pardoseli si zidarii , mortare de tencuieli si 1,50 pentru incarcarile utile.

#### *Stabilirea factorului de incredere*

Nivelul de cunoastere realizat determina metoda de calcul permisa si valorile factorilor de incredere (CF). Pentru cladirea analizata la care s-a aplicat nivelul de cunoastere KL1 conform tabelului 4.1, **factorul de incredere CF = 1,35**

În vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existentă utilizate la calculul capacității elementelor structurale, în verificarea acestora în raport cu cerințele, valorile medii obținute prin teste in-situ și din alte surse de informare s-au împartit la valorile factorilor de încredere, CF, date în tabelul 4.1, conform nivelului de cunoaștere.



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

### ***Determinarea fortei taietoare de calcul***

Fora taietoare de baza corespunzatoare modului propriu fundamental, pentru fiecare directie orizontala principala considerata în calculul cladirii, se determina dupa cum urmeaza (vezi P100-1/2013):

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = \gamma_1 \cdot a_g \cdot \frac{\beta(T_1)}{q} \cdot \frac{W}{g} \cdot \lambda \text{ unde:}$$

$\gamma_1$  - este factorul de importanta-expunere al constructiei, considerat cu valoarea de 1,0 pentru clasa III de importanta-expunere a cladirii analizate -  $\gamma_1 = 1,0$

$S_d(T_1)$  - ordonata spectrului de raspuns de proiectare corespunzatoare perioadei fundamentale  $T_1$

$T_1$  - perioada proprie fundamentala de vibratie a cladirii în planul ce contine directia orizontala considerate

$m$  - masa totala a cladirii calculata ca suma a maselor de nivel  $m_i$

$\lambda$  - factor de corectie care tine seama de contributia modului propriu fundamental prin masa modala efectiva asociata acestuia, a carui valoare este egala cu 0.85 daca  $T_1 < T_C$  -  $\lambda = 0.85$

Ordonata spectrului de raspuns de proiectare corespunzatoare perioadei fundamentale  $T_1$  se obtine cu relatia:

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

unde:

$a_g$  – valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare -  $a_g = 0,20g$

$\beta(T_1)$  - forma normalizata a spectrului de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei terenului -  $\beta = 2.50$

$$F_b = \gamma_1 \times a_g \times g \times \beta_0 \times 1/q \times m \times \lambda = 1.0 \times 0.2 \times 2.5 \times 1/2.5 \times G_{total} \times 0.85 = 17.0\% \times m$$



| Date intrare |         |     |           |          |                |                |
|--------------|---------|-----|-----------|----------|----------------|----------------|
| $a_g$        | $\beta$ | $q$ | $\lambda$ | $m$ (kN) | $A_{c,x}(m^2)$ | $A_{c,y}(m^2)$ |
| 0,20         | 2.5     | 2.5 | 0.85      | 26415    | 4.433          | 5.418          |

|           |      |  |  |
|-----------|------|--|--|
| $F_b(kN)$ | 4491 |  |  |
|-----------|------|--|--|

| Caracteristici material          |        |                     |
|----------------------------------|--------|---------------------|
| Beton                            | C16/20 |                     |
| $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =  | 16     | conform SR EN 1992  |
| $f_{ctm}$ (N/mm <sup>2</sup> ) = | 1.90   | conform SR EN 1992  |
| $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =  | 10.67  | conform SR EN 1992  |
| $f_{ctd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) = | 0.87   | conform SR EN 1992  |
| CF =                             | 1.35   | conform P100-3/2019 |
| $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =  | 7.90   | conform P100-3/2019 |
| $f_{ctd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) = | 0.64   | conform P100-3/2019 |

| Date iesire                      |                    |   |            |      |  |  |
|----------------------------------|--------------------|---|------------|------|--|--|
| $v_{m,x}$ (N/mm <sup>2</sup> ) = | $F_{bx} / A_{c,x}$ | = | 1.013      |      |  |  |
| $v_{m,y}$ (N/mm <sup>2</sup> ) = | $F_{by} / A_{c,y}$ | = | 0.829      |      |  |  |
|                                  |                    |   |            |      |  |  |
| $R_{3,x}$ =                      | 0.884              |   | $R_{3v}$ = | 0.88 |  |  |
| $R_{3,y}$ =                      | 1.081              |   |            |      |  |  |

### **Determinarea gradului de asigurare structurala seismica- R3**

$R_3 = v_{adm} / (q \times v_m)$  pentru elementele verticale ale construcțiilor tip pereți structurali, în care:

$v_{adm}$  = valoarea de referință admisibilă a efortului tangențial în elementele verticale =  $1.4 f_{ctd}$

$f_{ctd}$  = rezistența de proiectare la întindere a betonului

$v_m$  = efort unitar tangențial mediu calculat  $v_m = F_b / A_c$  unde  $A_c$  este suma ariilor peretilor dispuși în direcția în care se face calculul

$q$  factorul de comportare corespunzător structurii

În aceste condiții la moment gradul de asigurare structurala seismică  $R_3$  este:

**$R_3 = v_{adm} / v_m > 0,65$  (valoarea minimă prevăzută în Cod pentru sursa seismică Vrancea, pentru ca o clădire să nu necesite intervenție structurală).**

## 11 SINTEZA EVALUARII SI FORMULAREA CONCLUZIILOR. INCADRAREA CONSTRUCTIEI IN CLASA DE RISC SEISMIC

Stabilirea clasei de risc seismic pe baza celor 3 indicatori prezintă următoarea situație :

Tabelul 8.1. Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic

| Clasa de risc seismic |         |         |          |
|-----------------------|---------|---------|----------|
| I                     | II      | III     | IV       |
| Valori R1             |         |         |          |
| < 30                  | 30 – 60 | 61 – 90 | 91 – 100 |

Conform tabelului 8.1. pentru o valoare a indicatorului R1= 82 puncte, **clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.**

Tabelul 8.2. Valori ale indicatorului R2 asociate claselor de risc seismic

| Clasa de risc seismic |         |         |          |
|-----------------------|---------|---------|----------|
| I                     | II      | III     | IV       |
| Valori R2             |         |         |          |
| < 40                  | 40 – 70 | 71 – 90 | 91 – 100 |

Conform tabelului 8.2. pentru o valoare a indicatorului R2= 87, **clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.**

Tabelul 8.3. Valori ale indicatorului R3 asociate claselor de risc seismic

| Clasa de risc seismic |         |         |          |
|-----------------------|---------|---------|----------|
| I                     | II      | III     | IV       |
| Valori R3( %)         |         |         |          |
| < 35                  | 35 – 65 | 66 – 90 | 91 – 100 |

Conform tabelului 8.3. pentru o valoare a indicatorului **R3= 88%** , **clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.**

Valorile celor trei indicatori, măsuri ale performanței seismice așteptate a construcției, trebuie considerate ca servind numai orientativ în decizia de încadrare a construcției într-o anumită clasă de risc seismic.

Investigațiile efectuate au avut scopul de a identifica verigile slabe ale sistemului structural și deficiențele semnificative ale elementelor nestructurale. Odată identificate, aceste deficiențe trebuie ierarhizate din punctul de vedere al efectelor potențiale asupra stabilității structurii în cazul atacului unui cutremur puternic și al riscului de pierdere a vieții oamenilor și de vătămare a acestora, sau a pagubelor materiale.

În luarea deciziei de încadrare în clase de risc seismic, expertul a avut în vedere zona seismică în care este amplasată construcția, precum și alte criterii privind alcătuirea construcției, comportarea în exploatare și la acțiuni seismice, cum sunt:



- regimul de înălțime: S+P+4E;
- vechimea construcției (cca. 30 de ani);
- sistemul structural - sistem dual;
- conformarea structurală – gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire - R1;
- gradul de afectare structurală – R2;
- gradul de asigurare structurală seismică – R3;
- starea elementelor nestructurale (corespunzătoare).

Din punct de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului asupra construcției existente analizate în acest caz, expertul încadrează clădirea în clasa de risc seismic Rs III, care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Expertul precizează încă o dată că expertiza a avut ca scop analizarea structurii de rezistență a blocului, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “A1”- rezistența mecanică și stabilitate”, în vederea posibilității reabilitării termice a pereților exteriori, înlocuirea tamplăriei exterioare și refacerea termoizolării și hidroizolării terasei.

În sensul OUG18/2009 art.6 expertiza tehnică în vederea reabilitării este necesară pentru a justifica din punct de vedere tehnic “lucrări de reparații la elementele de construcție care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea blocului de locuințe, inclusiv de refacere în zonele de intervenție”.

În urma analizei făcute expertul consideră că structura prezintă un grad adecvat de siguranță privind “cerința de siguranță a vieții”, fiind capabilă să preia acțiunile seismice, cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare, la care intervine prăbușirea locală sau generală, astfel încât viețile oamenilor să fie protejate.

De asemenea expertul consideră că structura are o rigiditate corespunzătoare, cu un grad adecvat de siguranță pentru “cerința de limitare a degradărilor”, pentru a fi capabilă să preia acțiuni seismice fără degradări exagerate sau scoateri din uz.

Fiind o clădire încadrată în clasa a III-a de risc seismic, aceasta corespunde construcțiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Toate lucrările de intervenții necesare în vederea creșterii performanțelor energetice ale



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

cladirilor, potrivit art.4/OUG18/2009 (izolarea termica a peretilor exteriori, inlocuire tamplarie, termohidroizolarea terasei, izolarea termica a planseului peste subsol, lucrari de refacere a finisajelor anvelopei) se incadreaza in prevederile art.11 din Legea 50/1995 actualizata in **categoria lucrarilor care nu modifica structura de rezistenta.**

In decursul timpului fatada a suferit o serie de degradari datorate conditiilor atmosferice. Cu ocazia lucrarilor de reabilitare termica, pe langa cresterea performantei energetice a blocului se vor putea identifica si remedia aceste degradari, contribuind la imbunatatirea aspectului arhitectural al cladirii si implicit al orasului. De asemenea lucrarile de reabilitare vor conduce la inlaturarea pericolelor de prabusire ale elementelor nestructurale de fatada (tencuieli, bucati din parapetii de fatada, etc.) care vor fi remediate cu ocazia reabilitarii.

**Prin executarea lucrarilor de reabilitare termica, clasa de risc si gradul de asigurare seismica existent al cladirii nu se modifica.**

Deasemenea expertul considera ca structura si fundatiile sunt capabile sa preia sarcinile suplimentare aduse de reabilitarea termica a cladirii. Reabilitarea teraselor se va face mentinandu-se greutatea initiala a straturilor de terasa.

Se impun o serie de masuri de reparatie la nivelul tencuielii exterioare, precum si la nivelul aticelor, prin desfacerea finisajelor degradate si reparatia cu mortar de reparatie de tip Sika sau echivalent.

Fata de cele mentionate mai sus expertul considera ca structura de rezistenta nu necesita luarea unor masuri de consolidare care ar putea conditiona realizarea lucrarilor de izolare termica prevazute pentru cresterea performantei energetice.

Lucrarile de reabilitare termica, mentionate anterior, vor putea incepe dupa intocmirea documentatiei necesare, in conformitate cu cerintele specificate in Legea nr. 50/1991, republicata, privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii.



## 12 PROPUNERI DE SOLUTII DE INTERVENTIE.

Asa cum s-a mentionat cladirea nu necesita luarea unor masuri de consolidare structurala intrucat gradul de asigurare structurala seismica rezultat din calcul este  $R3 > 0,65$  (valoare minima prevazuta pentru sursa seismica Vrancea pentru ca o cladire sa nu necesite interventie structurala).

La proiectare si executie se vor respecta prevederile ghidului GP123/2013, in special cele prevazute pentru anveloparea cladirilor incadrate in clasa II sau III de risc seismic: plăcile termoizolante trebuie lipite pe toată suprafața iar fixările mecanice trebuie să se execute în panourile de zidărie sau în zonele neutre (fără armătura) ale panourilor prefabricate de beton, evitându-se strict nervurile acestora sau monolitizările de pe contur.

Principalele lucrări de intervenție pentru reabilitarea termica , stabilite prin ordonanta de urgenta nr. 18/2009 aprobata cu modificari si completari de Legea nr. 158/2011, care urmeaza a se efectua in cazul blocurilor de locuinte sunt:

- izolarea termica a peretilor exteriori;
- înlocuirea ferestrelor si usilor exterioare existente, inclusiv a tamplariei aferente accesului in blocul de locuinte, cu tamplarie performanta energetic;
- inchiderea balcoanelor/loggiilor cu tamplarie performanta energetic, inclusiv izolarea termică a parapeților;
- hidroizolarea terasei/ termoizolarea planseului peste ultimul nivel. Aceasta se va face cu desfacerea partiala a straturilor existente, inlocuirea si completarea lor cu straturi suplimentare, dar astfel incat sa nu fie depasita greutatea initiala a straturilor;
- izolarea termica a planseului peste subsol, în cazul în care prin proiectarea blocului sunt prevăzute apartamente la parter (este cazul cladirii care se analizeaza);
- lucrari de demontare instalatii si echipamente montate aparent pe fatadele/terasa blocului de locuinte, precum si remontarea acestora dupa efectuarea lucrarilor de izolare termica;
- lucrari de refacere a finisajelor anvelopei;

Odata cu efectuarea lucrarilor prevazute mai sus se pot executa si urmatoarele lucrari de interventie, justificate din punct de vedere tehnic in expertiza tehnica si/sau in auditul energetic:

- lucrari de reparatii la elementele de constructie care prezinta potential pericol de desprindere si/sau afecteaza functionalitatea blocului de locuinte, inclusiv de refacere în zonele de interventie;
- lucrari de interventie (înlocuire, reparare) la instalatia de distributie a agentului



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

termic pentru incalzire și apă caldă din condominiu;

- montare de robinete de presiune diferentiala la baza coloanelor de incalzire;
- Asigurarea corectei ventilări a bucătărilor , băilor și balcoanelor închise prin dispozitive de ventilare naturală prin crearea unor sisteme de pătrundere a aerului proaspăt din exterior și prin asigurarea unei corecte funcționări a canalelor verticale de ventilație existente în băile, grupurile sanitare și camerele neventilate direct, precum și în unele bucătării.

În cadrul operațiilor de reparație a fațadei pot interveni următoarele lucrări care implică intervenții structurale:

## **12.1 REPARATIA DEGRADARILOR APARUTE IN ELEMENTELE DE BETON**

Pentru degradările constatate la elementele de beton (plăci, buiandrugi, parapeti, strat protecție termizolație panouri) se vor aplica procedurile din C 149/87. Conform C 149-87 – “Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elementele din beton și beton armat” repararea fisurilor se va derula astfel:

- pentru fisuri în cu deschideri  $< 1$  mm se va curăța suprafața și se va chitui cu pasta de ciment. Pentru fisuri cu deschideri  $> 1$  mm, acestea se injectează cu rasina epoxidica;
- pentru defectele de suprafață având adâncimea mai mare de 1cm și suprafața mai mare de 400cm<sup>2</sup> și defectele în stratul de acoperire al armaturilor (stirbiri locale, segregări, degradări din cauza umidității) cu adâncimea mai mare decât grosimea stratului de acoperire și lungimea mai mare de 5 cm, cel mult până la nivelul primului rând de armătură se matează prin tencuire cu beton C25/30 cu agregat marunt cu  $d \leq 7$ mm, preparat manual cu adaos de aracet 20% în apa de amestec;
- pentru defectele de suprafață având adâncimea mai mare de 1cm și suprafața mai mare de 400cm<sup>2</sup> și defectele în stratul de acoperire al armaturilor (stirbiri locale, segregări, degradări din cauza umidității) cu adâncimea mai mare decât grosimea stratului de acoperire și lungimea mai mare de 5 cm, cu dezvelirea integrală a plaselor de armătură reparațiile se vor realiza prin aplicarea de produse speciale de tip grout cu rezistența mecanică garantată de min. 300daN/ cm<sup>2</sup> la compresiune și aderența garantată de producător;
- pentru protecția armaturilor aparente : se curăța suprafața de beton, se perie cu peria de sarma și se aplică mazăre cu mortar de tip SOLARON, SIKA, sau similar folosite în medii umede.

## **12.2 PARAPETII BALCOANELOR**

Blocul are parapetii realizați din plăci de beton și grilaj metalic.

Funcție de tipul și starea în care se găsesc parapetii și prinderea acestora de placă



balconului se propune:

- desfacerea parapetilor si inlocuirea acestora cu tamplarie din PVC (cu parapet din panouri Weiss), montata din placa in placa, conform detaliilor prevazute in proiect si ale societatii care furnizeaza si monteaza tamplaria; prinderea tamplariei de placile de beton se va face in asa fel incat, aceasta sa asigure rezistenta si stabilitatea necesara unui parapet;
- desfacerea parapetilor și scheletului metalic si inlocuirea acestora cu un nou cadru metalic (structura metalica) placat cu o placa OSB, la interior si o placa placocem la exterior ; peste placa de placocem de la exterior aplicandu-se termosistemul cu polistiren expandat ignifugat si tencuiala decorativa ; peste acest noul cadru se va monta tamplaria de inchidere a balconului, conform detaliilor prevazute in proiectul de arhitectura;
- mentinerea parapetilor și a scheletului metalic, cu luarea unor masuri de consolidare sau **reparații ale acestora, daca este cazul;**

Solutia adoptata are in vedere amplasamentul blocului (artera principala sau secundara) si este stabilita in cadrul proiectului de arhitectura.

La deschiderea santierului, dupa inspectia in toate apartamentele, constructorul va sesiza proiectantul in cazul in care parapetii prezinta un grad avansat de deteriorare manifestat prin desprinderea acoperirii cu beton, coroziunea armaturii sau avarii la prinderi de montanți, precum și starea montanților și a prinderilor acestora pentru ca proiectantul sa decida masuri de refacere a capacitatii.

### **12.3 INTERVENTII LOCALE STRUCTURALE PE FATADA.**

Constructorul care efectueaza lucrarile de termoizolare a fatadei are obligatia de a sesiza inspectorul de santier si proiectantul in cazul in care, la **pregătirea fațadei** in scopul **montării termosistemului, se constata avarii in elementele structurale ale cladirii**, vizibile pe fatada, constand in fisuri, crapaturi, segregari, decopertari ale armaturilor panourilor de fatada,etc. Remedierea degradarilor se va face pe baza unei comunicari date de proiectant vizata de verficatorul proiectului **sau reparații ale acestora.**

### **12.4 INTERVENTII LA INVELITOARE**

Lucrarile de hidroizolarea terasei/ **termoizolarea** planseului peste ultimul nivel se vor face cu mentinerea unora dintre straturile initiale, inlocuirea si completarea lor cu straturi suplimentare. Greutatea totala a straturilor care se pastreaza si se adauga, **nu va depasi**



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

**greutatea initiala a straturilor de terasa.** Inainte de inceperea lucrarilor la terasa, se va investiga starea planseului suport, pe la partea inferioara a acestuia – in cazul in care se constata degradari (fisuri, avarii, deformatii excesive) constructorul care va executa lucrarile are obligatia de a informa proiectantul pentru stabilirea masurilor care se impun. La desfacerea straturilor se interzice depozitarea in gramezi a acestora pe planseul de terasa.

#### **12.5 LUCRĂRI DE INTERVENȚII LA INSTALAȚII (ÎNLOCUIRI, REPARAȚII)**

Toate lucrările de înlocuiri ale instalațiilor se vor face fără a se afecta structura de rezistență existentă. La montarea instalațiilor se vor utiliza golurile existente în elementele structurale și nestructurale. La montarea instalațiilor se vor respecta prevederile normativului P100-1/2013 referitor la elemente nestructurale pentru asigurarea rezistenței prinderilor și stabilității ansamblului format din instalații și susținerea acestora la acțiuni seismice.

#### **12.6 LUCRĂRI DE INTERVENȚII ÎN VEDEREA UNEI CORECTE VENTILĂRI**

În vederea realizării unei ventilări corespunzătoare a apartamentelor, se vor reface circulațiile inițiale ale aerului prin canalele de ventilație existente, prin desfundarea acestora și refaceri locale ale canalelor acolo unde acestea au fost desființate. Realizarea sistemelor de pătrundere a aerului proaspăt din exterior se va face prin prize cu clapete mobile montate în partea vitrată a tâmplăriei sau prin goluri în parapetii nou introduși, fără a afecta capacitatea portantă a acestora.

Se interzice realizarea de goluri noi în elementele structurale sau nestructurale existente pe fațade.





**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## **13 RECOMANDARI**

Lucrarile trebuie executate de echipe de muncitori calificati sub indrumarea unui cadru tehnic si sub supravegherea dirigintelui de santier, atestat de MLPAT.

Pentru toate lucrarile executate se vor intocmi procese verbale de lucrari ascunse.

Executia lucrarilor va fi condusa, de cadre tehnice cu experienta, care raspund direct de instruirea personalului care executa operatiile si de respectarea fiselor tehnologice privind executia lucrarilor la inaltime.

La realizarea lucrărilor de reparații cu produse speciale (rășini epoxidice, grout-uri) se vor respecta specificațiile de aplicare ale produselor, se va utiliza personal cu experienta in lucrari asemanatoare si in mod obligatoriu instruita de reprezentantul producatorului. Fiind vorba de o tehnologie specifica, cu materiale toxice, se vor lua masuri de instruire a personalului și se va dota cu echipamente de protectie, conform legislatiei in vigoare și specificațiilor producătorului.

Lungimea diblului de prindere a polistirenului va fi definitivata de proiectant dupa efectuarea sondajelor ce trebuie executate la fatada inainte de inceperea lucrarilor.

Lungimea diblului de prindere a polistirenului se va alege astfel incat acesta sa patrunda minim 6-7cm in stratul suport de rezistență, fără a străpunge în totalitate stratul din beton de protecție a termoizolației. În acest scop, la începerea lucrărilor se vor face investigații suplimentare pentru confirmarea grosimii acestui strat. Fixările mecanice trebuie să se execute în zonele neutre (fără armătura) ale panourilor prefabricate de beton, evitându-se strict nervurile acestora sau monolitizările de pe contur.

Programul de control al executarii lucrarilor de interventie cuprinde inspectia in urmatoarele faze determinante:

- inspectia suprafetelor exterioare ale anvelopei blocului de locuinte pregatite in vederea aplicarii sistemului termoizolant;
- inspectia suprafetelor exterioare ale anvelopei blocului de locuinte privind modul de fixare/prindere a sistemului termoizolant corespunzator specificatiei producatorului.

Zona periculoasa din imediata apropiere a blocului care se reabiliteaza termic va fi marcata cu indicatoare de avertizare si va fi supravegheata de personal instruit.

La inceperea executiei va fi afisat in loc vizibil, pe toata durata lucrarilor, un panou pentru identificarea investitiei, conform Ordinului MLPAT nr.63/N din 11.08.1998.



**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**



**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

Cu 10 zile inaintea inceperii lucrarilor de reabilitare termica va fi anuntat Inspectoratul in Constructii, pentru luarea in evidenta si aprobarea programului de faze determinante.

Toate spargerile care sunt necesare pentru inlocuirea tamplariei sau refacere izolatii terasa se vor face manual, pentru a nu da nastere la vibratii suplimentare, deranjante pentru structura si locatari. Constructorul va respecta programul de odihna al locatarilor.

Constructorul va lua masuri pentru inlaturarea imediata a molozului rezultat din desfaceri de tencuieli, straturi de terasa, etc. curatind in fiecare zi spatiile de folosinta - comune (trotuarul). Nu este permisa depozitarea straturilor care se desfac in gramezi pe terasa.

Prin proiect nu se vor modifica pozitia si dimensiunile golurilor din fatada .

In executie nu se vor face spargeri privind parapetii ferestrelor, a peretilor de inchidere sau desfacerea tamplariei catre balcon, decat in baza unei documentatii tehnice avizate (certificat de urbanism, avize, autorizatie de constructie).

Executia lucrarilor de izolatii terasa se va face tronsonat, functie de dotarea constructorului, pe zone care sa poata fi protejate in cazul aparitiei unor intemperii, care ar putea afecta finisajele apartamentelor situate la ultimul etaj.

In executie nu se vor face modificari legate de pozitia ghenelor de ventilatie, a coloanelor de scurgere si a pantelor terasei.

Refacerea termica a fatadei se va realiza dupa executarea lucrarilor de refacere a izolatiei terasei.

Executantul va intocmi un proiect de organizare de santier, verificat cuprinzand si sistemul de ancorare a schelei de fatada.

Constructorul care executa reabilitarea termica este obligat sa ia toate masurile de protectie a vecinatatilor (transmisia de vibratii puternice sau socuri, improscari de materiale, degajare puternica de praf, sa asigure accesele necesare, etc.)

Intocmit  
Expert tehnic atestat ML PAT

Ing. NICULAE TEODOR







S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.



S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.



S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.

**RELEVU FOTOGRAFIC NR. 39 / 02.2023**  
**Str. Buzias, nr. 16, bl. M28, Craiova**

**FATADE**







**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L**



**PEGASUS  
ENGINEERING**

**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**

**HARD EXPERT  
CONSULTING**

**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**







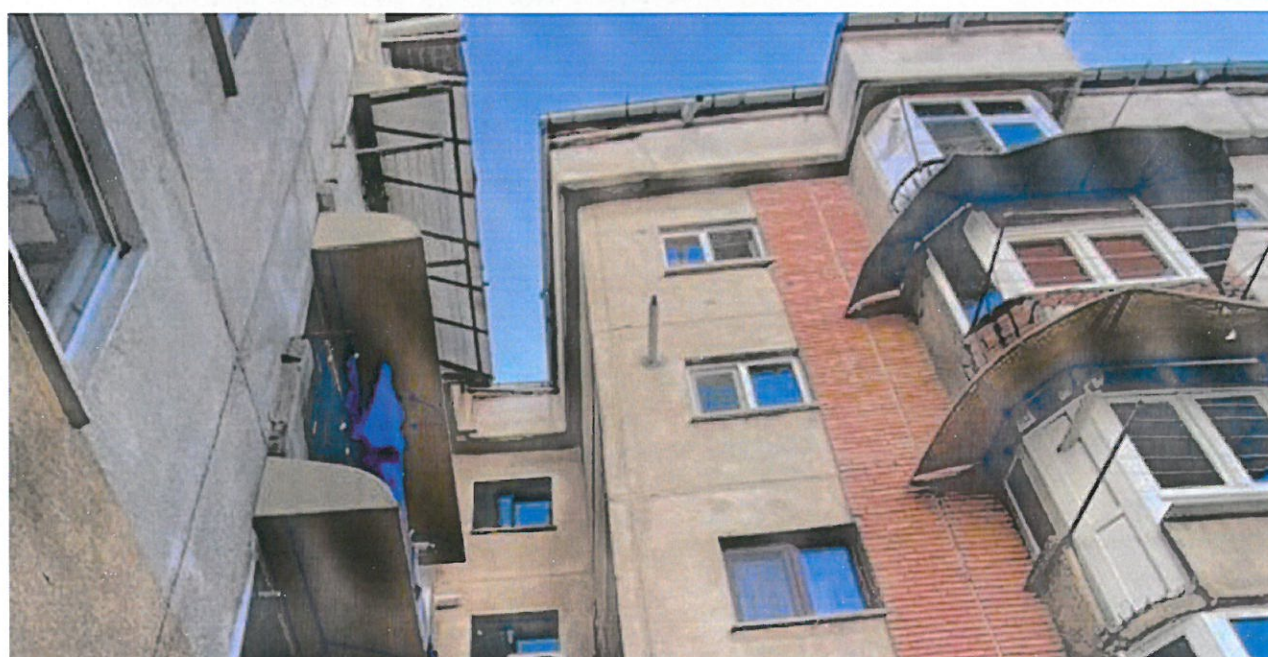
**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**

**HARD EXPERT  
CONSULTING**

**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**







**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L**



**PEGASUS  
ENGINEERING**

**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**

**HARD EXPERT  
CONSULTING**

**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**







**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**

**HARD EXPERT  
CONSULTING**

**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## SUBSOL







**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L**

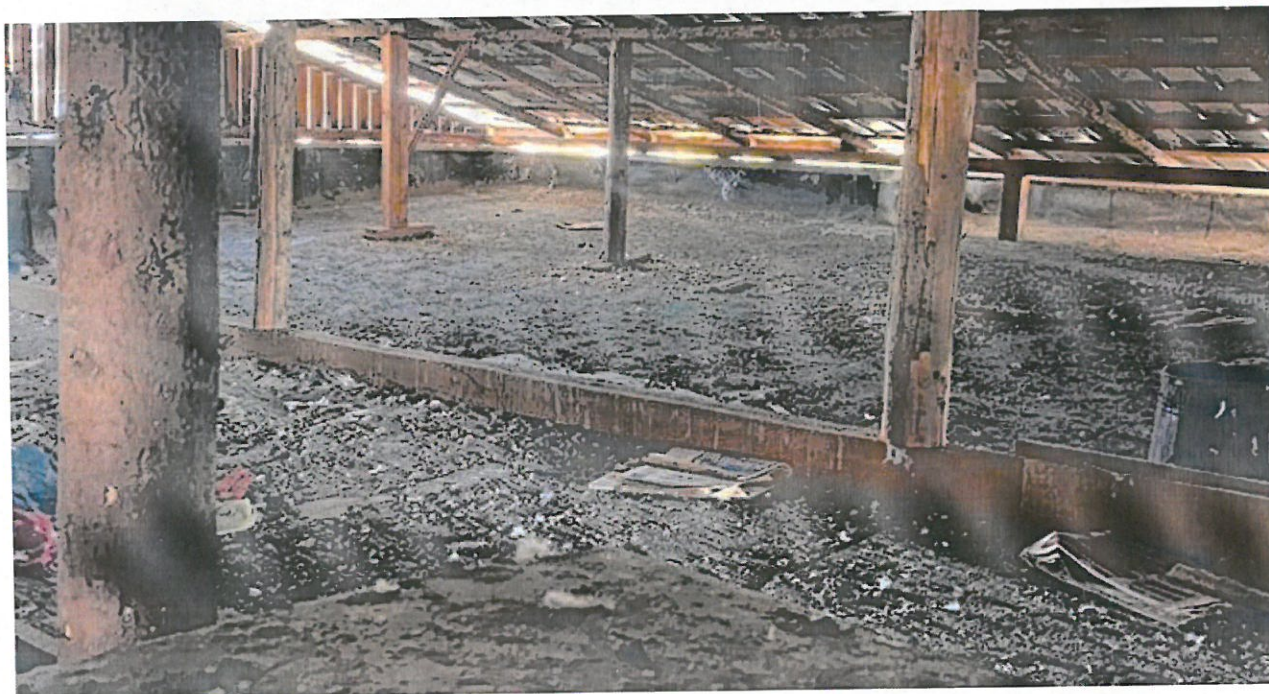


**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**

**HARD EXPERT  
CONSULTING**

**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## **TERASA**







**S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.**



**PEGASUS  
ENGINEERING**

**S.C. PEGASUS  
ENGINEERING S.R.L.**

**HARD EXPERT  
CONSULTING**

**S.C. HARD EXPERT  
CONSULTING S.R.L.**

## SCARA

