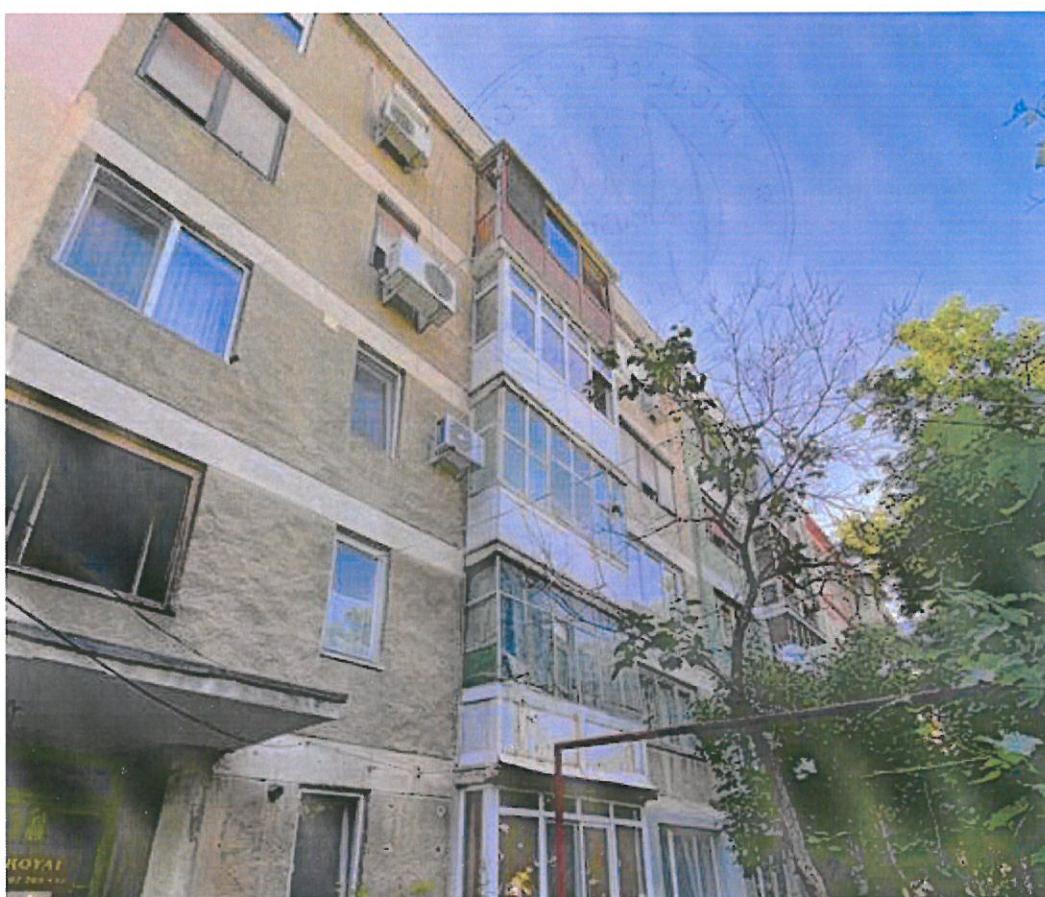


Denumirea obiectivului de investitie:

"SERVICII PROIECTARE PENTRU OBIECTIV DE INVESTITII:  
CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE A BLOCURILOR DIN MUNICIPIUL CRAIOVA"

**EXPERTIZA TEHNICA NR. 87 / 02.2023**  
**Str. Constantin Argetoianu, nr. 31, bl. A15, Craiova**



**FAZA DE PROIECTARE: EXPERTIZA TEHNICA**

**AMPLASAMENT:** Str. Constantin Argetoianu, nr. 31, bl. A15,  
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 : 87

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.

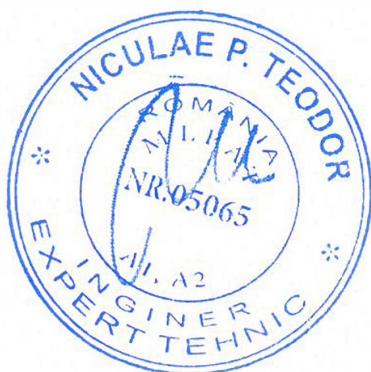
## BORDEROU

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

## ANEXE

Releveu foto

Copie certificat de atestare expert tehnic si legitimatie



Proiect nr : 87

Faza : Expertiza tehnica

Data : Februarie 2023

Revizie 03/2023



## 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 verificările, 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....	14
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



## 1 INTRODUCERE

Raportul de Evaluare Seismica 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 încalzirea apartamentelor, în condițiile asigurării și menținerii climatului termic interior, precum și ameliorarea aspectului urbanistic al localităților. Documentația de proiectare a lucrarilor de intervenție prevazută la art. 7 lit. d) detaliata la art.11 din Ordonanta de Urgenta nr. 18 actualizata cuprinde:

- a. expertiza tehnică, auditul energetic și elaborarea documentației de avizare a lucrarilor de intervenție;
- b. elaborarea documentației tehnice pentru autorizarea executării lucrarilor 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 lucrarilor 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 cerintei esențiale "rezistența mecanică și stabilitate", prin metoda calitativă prevazută 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 fundamentală "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 arătăte 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 seismică va preciza în mod clar permisiunea sau interdicția de realizare a lucrărilor de reabilitare 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 locuințe cu completările si modificările ulterioare+Legea 180/2015;
- Legea nr. 158 din 11.07.2011, pentruprobarea Ordonantei de urgență a Guvernului nr. 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuinte;

- 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 urgență 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 și locuințe la restul nivelelor.

Anul construirii	1964
Regim inaltime	S+P+4E
Numar apartamente	60
Suprafata construită	916.10 mp
Suprafata construit desfasurata (totala)	5496.60 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 relevée întocmite în cadrul prezentei documentații. Proiectul, în baza căruia s-a executat clădirea, a fost întocmit de Institutul Proiect București. Blocul a fost dat în folosință în anul 1964.

Clădirea a fost conformată, proiectată și dimensionată după normativele P 13/63 - pentru **proiectarea constructiilor cu structura din diafragme de beton armat**.

## 4 DATE GENERALE CARE DESCRIU CONDIȚIILE 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  $\gamma_1 = 1,0$ ;

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

- accelerarea 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 depasire în 50 de ani;
- perioada de control (colt) ale spectrului de răspuns, specifice amplasamentului este  $T_c = 1.00$  s; factorul de amplificare dinamică maxima a accelerării orizontale a terenului de către structură este  $\beta = 2.50$ .

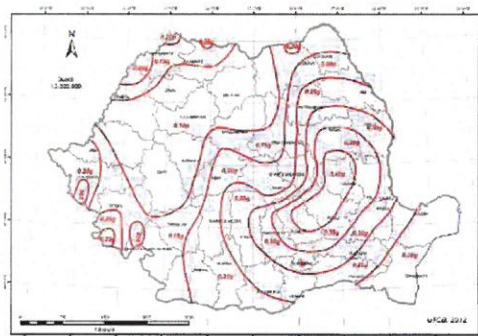


Figura A1 România - Zonarea valențor de vârf ale accelerării terenului pentru proiectare  $a_g$  cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depasire în 50 de ani

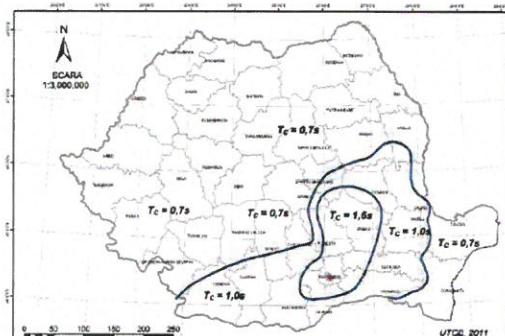


Figura A2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt).  $T_c$  a spectrului de răspuns

## 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 A15, de pe str. Constantin Argetoianu, nr. 31, imobil aflat în grijă Asociației de Proprietari. Clădirea este formată din două tronsoane.

Blocul a fost dat in folosinta in 1964.

Tronsonul are forma rectangulara in plan, cu mici decrosuri pe fatade.

Imobilul are regim de inaltime S+P+4E; inaltimea nivelor supraterane este de 2,75m și inaltimea subsolului este de 2,50m.

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

La nivelurile P-4, cladirea are locuinte, proprietate particulara a detinatorilor de apartamente. Subsolul este tehnic.

**Parapeții de balcon sunt din beton cu termoizolatie din BCA fixați la marginea planșelor de balcon.**

Tamplaria exterioara este din lemn, dubla, prevazuta cu doua foi de geam simplu. Majoritatea proprietarilor au efectuat individual lucrari de reabilitare a tamplariei, înlocuind-o cu tamplarie din PVC cu geam termoizolant. O parte din apartamente au inchise balcoanele cu tamplarie metalica sau PVC. Acoperisul este de tip terasa

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 incadrează 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**

Cladirea este compusa din doua tronsoane.

Structura de rezistență, este realizată din diafragme de beton monolit turnat prin glisare, dispuse pe două direcții perpendiculare conlucrand cu cadre perimetrale longitudinale – sistem dual. Structura este monotonă pe verticală, grosimea pereților structurali interiori este de 20cm, realizati din beton armat, menținându-se pe toată înălțimea suprastructurii,



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



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



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

iar peretii structurali exteriori este de 25cm, realizati din beton armat, placati pe alocuri cu b.c.a. Peretii nestructurali de compartimentare sunt din zidarie de caramida sau b.c.a. de 7.5cm si 12.5cm.

Planseele sunt realizate din beton armat monolit si au grosimea de 12cm. Rampele scarii sunt de asemenea realizate in varianta beton monolit si au grosimea de 10cm.

#### Date initiale de proiectare

Cladirea a fost conformata , proiectata si dimensionata dupa normativele P 13/63 normativ pentru proiectarea constructiilor cu structura cu diafragme de beton armat aflat in vigoare la data elaborarii proiectului.

In conformitate cu Normativul P 13/63, o cladire cu structura rigida din beton armat trebuia calculata astfel:

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

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

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

$\beta = 2,0$  - 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 incarcarilor seismice;

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

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

Fata de acest coeficient, la aceasta data conform P100/2013, coeficientul seismic global rezulta de 22,5% pentru o cladire similara.

#### Infrastructura

Infrastructura este realizata sub forma unei cutii rigide, compuse din planseul peste subsol, peretii subsolului si fundatiile, toate execute 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

În cei 50 de ani de la execuție cladirea a fost solicitată de o serie de seisme de intensitate medie cum au fost acelea din:

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 orașului Craiova.

Din discuțiile purtate cu o serie de locatari și din constatariile facute la fata locului, structura în cauza a suferit avarii moderate, constatandu-se rare fisuri în peretii despartitori.

**Majoritatea spațiilor sunt zugravite și 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.

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



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.

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 tehnica a elementelor de constructie este urmatoarea :

## FUNDATII

Fundatiile nu sunt vizibile, dar faptul ca nu se observa degradari sau efecte ale unor tasari diferențiate conduce la ideea ca acestea s-au comportat bine în timp.

## PERETI STRUCTURALI

Marea majoritate din spatiile existente sunt acoperite de finisaje recente si eventualele fisuri in pereti nu pot fi observate. La toate nivelurile se observa urme de umezeala intra placile prefabricate din fatada. La subsol s-au observat fenomene de umezeală la peretii, dar și mici segregari din executie. La peretii portanți de zidărie ai etajului tehnic s-a remarcat apariția de fisuri la colțuri sau la partea superioară.

## GRINZI, BUIANDRUGI ȘI PLANŞEE

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

## PERETI NESTRUCTURALI

În prezent se pot constata unele avarii la peretii neportanti.

## STAREA ANVELOPEI

### Partea opacă

Peretii perimetrali realizati in solutie tristrat de 30 de cm, cu 12cm beton armat la interior, 13 cm de b.c.a. la mijloc si 5 cm beton armat la exterior, prezintă o serie de degradări legate de finisaj (tencuială decojită) și o serie de infiltratii care vor trebui remediate. Reabilitarea termică, cu refacerea fațadei va îmbunătăți aspectul exterior al clădirii.

### 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.

## BALCOANE

Parapeții de balcon sunt din beton cu termoizolatie din BCA fixaț pe planșeele de balcon.

În timp, o serie de locatari au închis și au extins loggia sau balconul cu tamplărie metalică și geam clar sau cu tamplărie din PVC cu geam termopan. Înciderile de balcoane, solicită suplimentar parapetul, datorită măririi suprafeței expuse la vânt. La realizarea lucrărilor de anvelopare, starea parapetilor vor trebui investigate și în caz de avarii, reparate sau înlocuite. Se observă avarii la placile de balcoane sau loggii și în dreptul țevilor de scurgere. Se recomanda desfacerea extinderilor realizate fără A.C. la momentul inceperei executiei și revenirea la starea initială, dar o decizie va fi analizată de proiectant în faza următoare de proiectare.

## ATICE

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

## ÎNVELITOAREA

Invelitoarea blocului este de tip terasa necirculabilă. În timp s-au realizat lucrări de reparații ale straturilor, dar invelitoarea prezintă degradări. Sarpantele realizate fără A.C. la momentul inceperei executiei vor fi desfăcute și se vor repara straturile teraselor.

## SOCLUL

Soclul (peretele de beton al subsolului – partea supraterana), care prezintă o serie de goluri pentru aerisirea subsolului, a suferit degradări semnificative, prin dezlipirea placării de la partea superioară. Între soclu și prima plăca de fatadă se observă fisuri și crapături semnificative.

## TROTUARE DE PROTECTIE

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

## APARATURA MONTATĂ PE FAȚADĂ

- 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 gurile de ieșire 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

Înănd cont că imobilul a fost dat în folosință în anul 1964 este normal ca structura,

finisajele și instalațiile să prezinte un anumit grad de uzură.

Expertul apreciaza 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 dispozitie planuri din proiectul initial întocmit de Institutul Proiect Bucuresti, în baza căruia s-a executat clădirea. Materialele considerate în prezența expertiza (beton și otel-beton) se bazează pe o proiectare simulată, în conformitate cu prescripțiile în vigoare la data elaborării proiectului. Conform planșelor din proiectul initial, betonul utilizat este marca B200 (C12/15).

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

Conform SREN 1992-1 pentru beton C12/15:

$$f_{ck} = 12 \text{ MPa}; f_{ctm} = 1.6 \text{ MPa}; f_{cd} = 8 \text{ MPa}; f_{ctd} = 0.73 \text{ MPa}$$

Intrucât expertul a avut în vedere o proiectare simulată în acord cu practica la data realizării construcției și o inspectie în teren limitată, iar valorile stabilite pentru materiale s-au 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 incredere) = 1.35, care va sta la baza stabilirii rezistențelor pentru materiale.

$$f_{cd} = 5.92 \text{ MPa}; f_{ctd} = 0.54 \text{ MPa}$$

## **9 PRECIZAREA OBIECTIVELOR DE PERFORMANȚĂ SELECTATE ÎN VEDEREA EVALUARII CONSTRUCȚIEI**

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 accelerării 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, prevazut 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

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



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



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



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

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 accelerării 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 facut în conformitate cu prevederile codului, ce au caracter de recomandare și sunt minime.

Se consideră urmatoarele 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 ALEGAREA 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 accelerării 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 situație **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 construcției pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor. 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**, utilizând metode rapide de calcul structural și verificări rapide ale stării de eforturi (ale efectelor acțiunii seismice) în elementele esențiale 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.

### 10.2.3 Lista de conditii si determinarea gradului de alcatauire seismica – R1

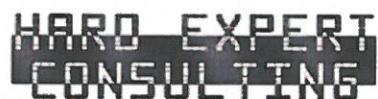
Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
<b>(i) Condiții privind configurația structurii</b>			
Punctaj maxim: 50 puncte	50	30 - 49	0 - 29
Traseul încărcărilor este continuu			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemul este redundant (sistemul are suficiente legături pentru a avea stabilitate laterală și suficiente zone plastice potențiale)</li> <li>Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței</li> <li>Nu există niveluri flexibile</li> <li>Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel</li> <li>Nu există discontinuități pe verticală (toate elementele verticale sunt continue până la fundație)</li> <li>Nu există diferențe între masele de nivel mai mari de 50 %</li> <li>Efectele de torsione de ansamblu sunt moderate</li> <li>Infrastructura (fundațiile) este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale</li> </ul>			
Punctaj realizat		30	
<b>(ii) Condiții privind interacțiunile structurii</b>			
Punctaj maxim: 10 puncte	10	5 - 9	0 - 4
Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minimă de rost, conform PN 100-1/2006			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planșeele intermediare (supantele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală</li> <li>Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură</li> <li>Nu există stâlpi captivi scurți</li> </ul>			
Punctaj realizat		6	
<b>(iii) Condiții privind alcătuirea elementelor structurale</b>			
Punctaj maxim: 30 puncte	30	20 - 29	0 - 19
(a) Structuri tip cadru beton armat			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu există stâlpi scurți</li> <li>Încărcarea axială normalizată (forță axială de compresiune raportată la aria secțiunii și rezistența de proiectare a betonului la compresiune) a stâlpilor este moderată: orientativ, <math>Vd \leq 0,65</math></li> </ul>			
(b) Structuri cu pereți de beton armat			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grosimea pereților este <math>\geq 150</math> mm</li> <li>Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu dimensiuni limitate (prin intersecția pereților nu se formează profile complicate cu tălpi excesive)</li> <li>Încărcarea axială a pereților este moderată: orientativ <math>Vd \leq 0,65</math></li> </ul>			
Punctaj realizat		25	
<b>(iv) Condiții referitoare la planșee</b>			
Punctaj maxim: 10 puncte	10	5 - 9	0 - 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeul poate fi considerat și diagramă orizontală rigidă</li> </ul>			
Punctaj realizat		7	
Punctaj total realizat (R1)		68	



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



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



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

#### 10.2.4 Starea de degradare a elementelor structurale si determinarea gradului de afectare structurala R2

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
<b>1. Degradări produse de acțiunea cutremurului</b>			
Punctaj maxim: 50 puncte	50	30 - 49	0 - 29
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisuri și deformații remanente în zonele critice ( zonele plastice ) ale stâlpilor, pereților și grinziilor</li> <li>• Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forță tăietoare în grinzi</li> <li>• Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune</li> <li>• Fracturi sau fisuri înclinate produse de forță tăietoare în stâlpi și/sau pereți</li> <li>• Fisuri de forfecare produse de luncarea armăturilor în noduri</li> <li>• Cedarea ancorajelor și înăndirilor barelor de armătură</li> <li>• Fisurarea pronunțată a planșelor</li> <li>• Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare</li> </ul>			
Punctaj realizat	40		
<b>2. Degradări produse de încărcările verticale</b>			
Punctaj maxim: 20 puncte	20	11 - 19	0 - 10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșelor</li> <li>• Fisuri și degradări în stâlpi și pereți</li> </ul>			
Punctaj realizat	13		
<b>3. Degradări produse de încărcarea cu deformații ( tasarea reazemelor, contracții, curgerea lentă a betonului )</b>			
Punctaj maxim: 10 puncte	10	6 - 9	1 - 5
Punctaj realizat	8		
<b>4. Degradări produse de o execuție defectuoasă ( beton segregat, rosturi de lucru incorecte, etc. )</b>			
Punctaj maxim: 10 puncte	10	6 - 9	1 - 5
Punctaj realizat	5		
<b>5. Degradări produse de factori de mediu: îngheț - dezgheț, agenți corozivi chimici sau biologici, etc., asupra:</b>			
- betonului			
- armăturii de oțel ( inclusiv asupra proprietăților de aderență ale acesteia )			
Punctaj maxim: 10 puncte	10	5 - 9	0 - 4
Punctaj realizat	7		
<b>Punctaj total pentru ansamblul condițiilor</b>		72	

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

##### *Stabilirea incarcarilor*

Determinarea incarcarilor s-a facut folosindu-se relevetele 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 moltiplicate cu coeficientii de calcul 1,0 si incarcarile temporare moltiplicate cu coeficientul de simultaneitate 0,30) s-au concentrat la nivelul planseelor, considerate saibei 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, moltiplicate 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 capacitații elementelor structurale, în verificarea acestora în raport cu cerințele, valorile medii obținute prin teste in-situ și din alte surse de informare s-au împărțit la valorile factorilor de încredere, CF, date în tabelul 4.1, conform nivelului de cunoștere.



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



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



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

### Determinarea forței tăietoare de calcul

Forța tăietoare de baza corespunzătoare modului propriu fundamental, pentru fiecare direcție orizontală principala considerată în calculul clădirii, se determină după cum urmează (vezi PN-100-1/2013):

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

$\gamma_1$  - este factorul de importanță-expunere al construcției, considerat cu valoarea de 1,0 pentru clasa III de importanță-expunere a clădirii analizate -  $\gamma_1 = 1,0$

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

$T_1$  - perioada proprie fundamentală de vibrație a clădirii în planul ce conține direcția orizontală considerată

$m$  - masa totală a clădirii calculată ca suma a maselor de nivel  $m_i$

$\lambda$  - factor de corecție care tine seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia, a cărui valoare este egală cu 0.85 dacă  $T_1 < T_C$  -  $\lambda = 0.85$

Ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale  $T_1$  se obține cu relația:

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

unde:

$a_g$  – valoarea de vîrf a accelerării terenului pentru proiectare -  $a_g = 0,20g$

$\beta(T_1)$  - forma normalizată a spectrului de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerării terenului -  $\beta = 2.50$

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



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



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



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

Date intrare

$a_g$	$\beta$	$q$	$\lambda$	$m$ (kN)	$A_{c,x}$ (m <sup>2</sup> )	$A_{c,y}$ (m <sup>2</sup> )
0,20	2.5	2.5	0.85	50175	8.37	10.23

F <sub>b</sub> (kN)	8530		
---------------------	------	--	--

Caracteristici  
material

Beton	C12/15		
$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	12	conform SR EN 1992	
$f_{ctm}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	1.60	conform SR EN 1992	
$f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	8.00	conform SR EN 1992	
$f_{ctd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	0.73	conform SR EN 1992	
CF =	1.35	conform P100-3/2019	
$f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	5.92	conform P100-3/2019	
$f_{ctd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	0.54	conform P100-3/2019	

Date iesire

$V_{m,x}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	$F_{bx} / A_{c,x}$ =	1.019				
$V_{m,y}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	$F_{by} / A_{c,y}$ =	0.834				
R <sub>3,x</sub> =	0.742		→	R <sub>3v</sub> =	0.74	
R <sub>3,y</sub> =	0.907					

**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 arilor peretilor dispusi în direcția în care se face calculul

q factorul de comportare corespunzator structurii

În aceste condiții la moment gradul de asigurare structurala seismica R3 este:

$R_3 = v_{adm} / v_m > 0,65$  (valoarea minima prevazuta in Cod pentru sursa seismica Vrancea, pentru ca o cladire sa nu necesite interventie structurala).



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



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



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

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

Stabilirea clasei de risc seismic pe baza celor 3 indicatori prezintă urmatoarea 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  $R1 = 68$  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  $R2 = 72$ , **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  $R3 = 74\%$  , **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. 60 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 (corespunzatoare).

**Din punct de vedere al riscului seismic, in sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului asupra constructiei existente analizate in acest caz, expertul incadreaza cladirea in clasa de risc seismic Rs III, care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.**

Expertul precizeaza încă o dată că expertiza a avut ca scop analizarea structurii de rezistență a blocului , din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale "A1"- rezistență mecanică și stabilitate", in vederea posibilității reabilitării termice a peretilor exteriori, înlocuirea tamplariei exterioare și refacerea termoizolării și hidroizolării terasei.

În sensul OUG18/2009 art.6 expertiza tehnică in vederea reabilitării este necesara pentru a justifica din punct de vedere tehnic "lucrari de reparatii la elementele de constructie care prezinta potential pericol de desprindere si/sau afecteaza functionalitatea blocului de locuinte, inclusiv de refacere in zonele de interventie".

In urma analizei facute expertul considera ca structura prezinta un grad adekvat de siguranta privind "cerinta de siguranta a vietii", fiind capabila sa preia actiunile seismice, cu o marja suficientă de siguranta fata de nivelul de deformare, la care intervine prabusirea locala sau generala, astfel incat vietile oamenilor sa fie protejate.

Deasemenea expertul considera ca structura are o rigiditate corespunzatoare, cu un grad adekvat de siguranță pentru "cerința de limitare a degradărilor", pentru a fi capabila a prelua actiuni seismice fara degradari exagerate sau scoateri din uz.

Fiind o cladire incadrata in clasa a III-a de de risc seismic, aceasta corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Toate lucrările de interventii necesare in vederea cresterii performantelor 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 mentionandu-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 PROPUTERI DE SOLUTII DE INTERVENTIE.

Aşa cum s-a mentionat clădirea nu necesita luarea unor masuri de consolidare structurală întrucât gradul de asigurare structurală seismică rezultat din calcul este  $R3>0,65$  (valoare minima prevăzută pentru sursa seismică Vrancea pentru ca o clădire să nu necesite intervenție structurală).

La proiectare și execuție se vor respecta prevederile ghidului GP123/2013, în special cele prevăzute pentru anveloparea clădirilor încadrate în clasa II sau III de risc seismic: plăcile termoizolante trebuie lipite pe totă 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 termică, stabilită prinordonanta de urgență nr. 18/2009 aprobată cu modificări și completări de Legea nr. 158/2011, care urmează a se efectua în cazul blocurilor de locuințe sunt:

- izolarea termică a peretilor exteriori;
- înlocuirea ferestrelor și usilor exterioare existente, inclusiv a tamplariei aferente accesului în blocul de locuințe, cu tamplarie performantă energetic;
- inchiderea balcoanelor/loggiilor cu tamplarie performantă energetic, inclusiv izolarea termică a parapețiilor;
- hidroizolarea terasei/ termoizolarea planseului peste ultimul nivel. Aceasta se va face cu desfacerea parțială a straturilor existente, înlocuirea și completarea lor cu straturi suplimentare, dar astfel încât să nu fie depasita greutatea initială a straturilor;
- izolarea termică a planseului peste subsol, în cazul în care prin proiectarea blocului sunt prevăzute apartamente la parter (este cazul clădirii care se analizează);
- lucrări de demontare instalatii și echipamente montate aparent pe fatadele/terasa blocului de locuințe, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de izolare termică;
- lucrări de refacere a finisajelor envelopei;

Odată cu efectuarea lucrărilor prevăzute mai sus se pot executa și urmatoarele lucrări de intervenție, justificate din punct de vedere tehnic în expertiza tehnică și/sau în auditul energetic:

- lucrări de reparări la elementele de construcție care prezintă potential pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea blocului de locuințe, inclusiv de refacere în zonele de intervenție;
- lucrări de intervenție (înlocuire, reparare) la instalația de distribuție 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 diferențială la baza coloanelor de incalzire;
- Asigurarea corectei ventilării a bucătăriilor, băilor și balcoanelor închise prin dispozitive de ventilare naturală prin creezea 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 cămările neventilate direct, precum și în unele bucătării.

În cadrul operațiilor de reparatie a fatalei pot interveni urmatoarele lucrari care implica interventii structurale:

## 12.1 REPARATIA DEGRADARILOR APARUTE IN ELEMENTELE DE BETON

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

- pentru fisuri cu deschideri < 1 mm se va curata suprafața și se va chitui cu pasta de ciment. Pentru fisuri cu deschideri > 1 mm. acestea se injectează cu rasina epoxidică;
- 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 ≤ 7mm, preparat manual cu adaos de aracet 20% în apă 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 rezistență mecanică garantată de min. 300daN/ cm<sup>2</sup> la compresiune și aderență garantată de producător;
- pentru protecția armaturilor aparente : se curată suprafața de beton, se perie cu peria de sarma și se aplică matare cu mortar de tip SOLARON, SIKA, sau similar folosite în medii umede.

## 12.2 PARAPETII BALCOANELOR

Blocul are parapetii realizati din placi de beton si grilaj metalic.

Functie de tipul si starea in care se gasesc parapetii si 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;
- mentionarea 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 avariile la prinderi de montanti, precum și starea montantilor 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 fatalei are obligatia de a sesiza inspectorul de santier si proiectantul in cazul in care, la pregătirea fațadei in scopul montării termosistemului, se constata avariile 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 verificatorul proiectului sau reparații ale acestora.

### 12.4 INTERVENTII LA INVELITOARE

Lucrarile de hidroizolarea terasei/ *termoizolarea* planseului peste ultimul nivel se vor face cu mentionarea 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 initială a straturilor de terasa. Înainte de începerea lucrarilor la terasa, se va investiga starea planseului suport, pe la partea inferioara a acestuia – în cazul în care se constată degradări (fisuri, avarii, deformări excesive) constructorul care va executa lucrările are obligația de a informa proiectantul pentru stabilirea masurilor care se impun. La desfacerea straturilor se interzice depozitarea în gramezi a acestora pe planseul de terasa.

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

Toate lucrările de înlocuire 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 refa 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 tămplăriei sau prin goluri în parapeți nou introdusi, fără a afecta capacitatea portantă a acestora.

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

## 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 lucrarilor de reparatii cu produse speciale (rasini epoxidice, grout-uri) se vor respecta specificatiile 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 si se va dota cu echipamente de protectie, conform legislatiei in vigoare si specificatiilor producatorului.

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 lucrarilor 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 prestate 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 marcată 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 izolatie 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 izolatie 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.

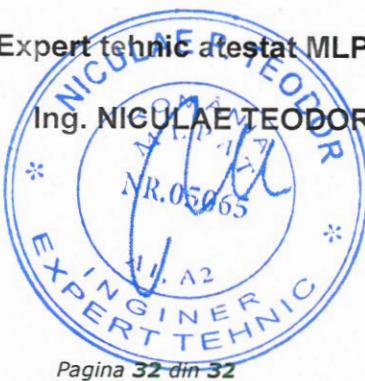
Executantul va intocmi un proiect de organizare de santier, verificat cuprinzand si sistemul de ancorare a schelei de fatada.

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 MLPAT

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.

**RELEVEU FOTOGRAFIC NR. 87 / 02.2023**  
**Str. Constantin Argetoianu, nr. 31, bl. A15, Craiova**

**FATADE**





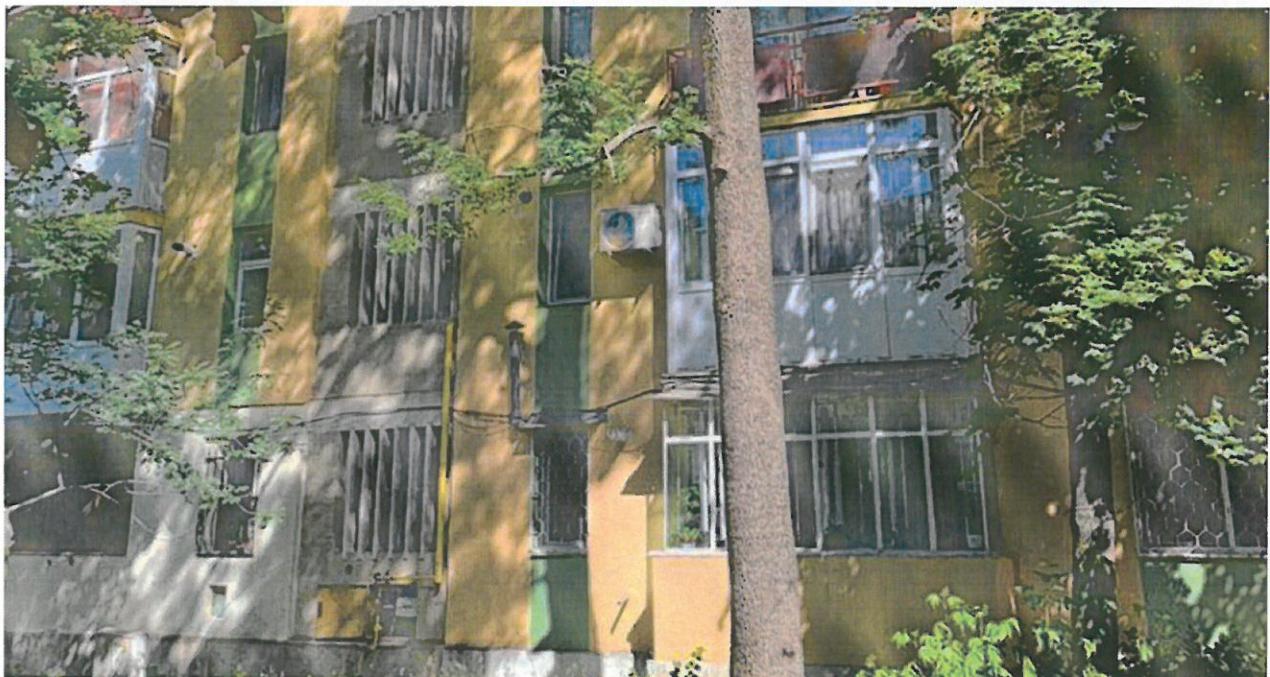
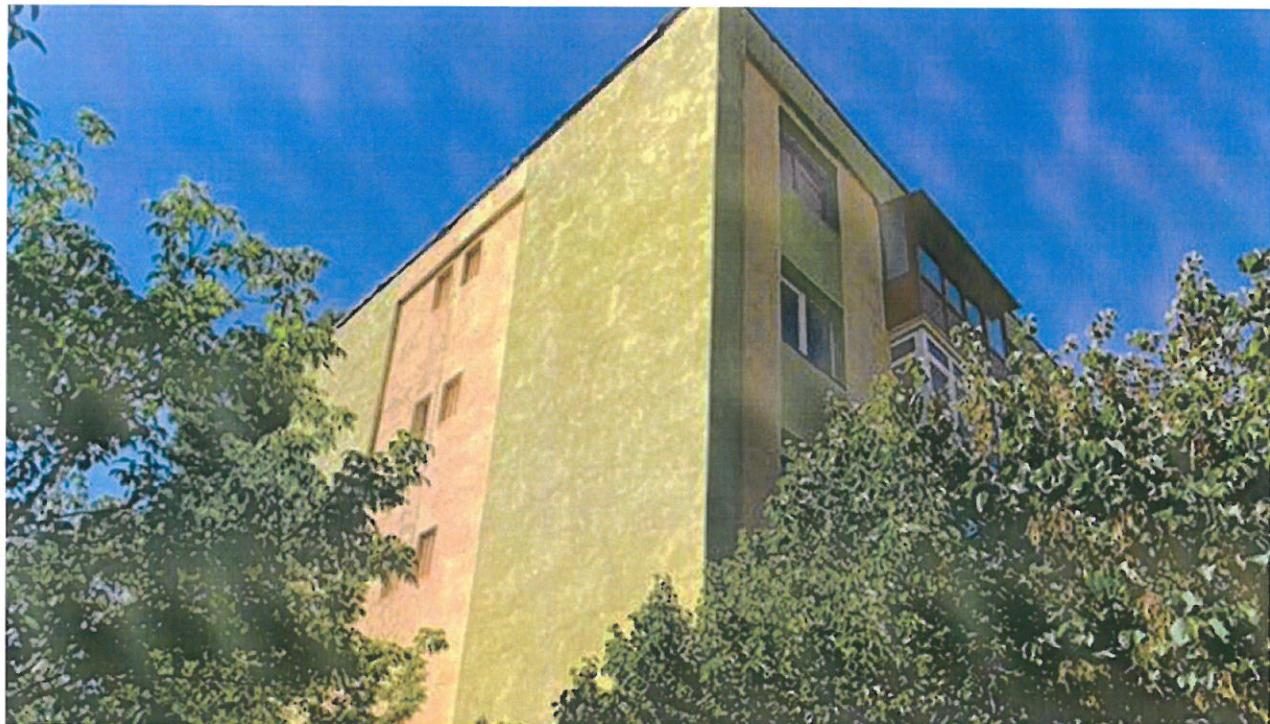
S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.



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

HARD EXPERT  
CONSULTING

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





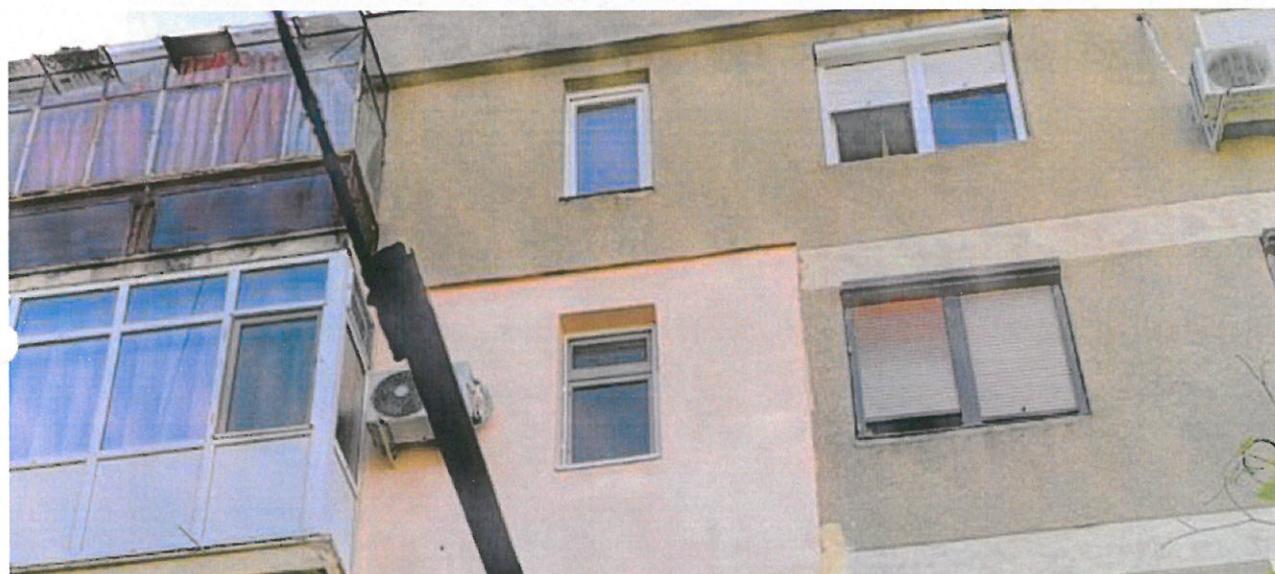
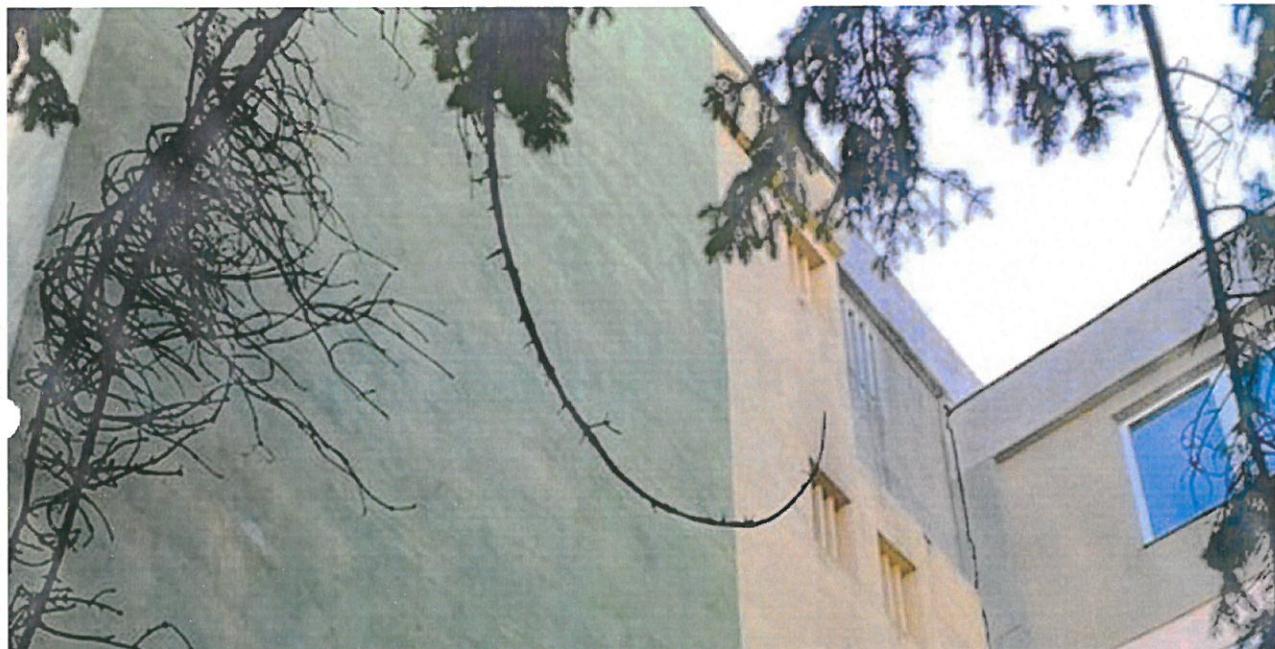
S.C. CONCRETE & DESIGN  
SOLUTIONS S.R.L.



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



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





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



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



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

**SUBSOL**





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



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



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

## TERASA





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



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



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

**SCARA**

