



QUADRATUM ARCHITECTURE S.R.L.  
Calea Plevnei, nr.145B, Bloc 2, Parter, Spațiu Comercial P204, Sector 6, București  
Tel: 0742 101 859  
e-mail: office@quadratum.ro  
Reg.Com.: J40/13029/2002  
CUI: RO 15086345



YARDMAN S.R.L.  
Str. Garoafelor nr. 13A, parter, Oras Voluntari, Jud. Ilfov, Romania  
Tel: +4 0730 557 500  
e-mail: yardmangrup@gmail.com  
Reg.Com.: J23/3644/2014  
CUI: RO 28250562



EAST WATER DRILLINGS S.R.L.  
Str. Turturelelor, nr. 11A, Sector 3, București  
Reg.Com.: J40/7810/2011  
CUI: RO 28694883



Protectare, Consultanță și Asistență în Construcții

EURO BUILDING IDEEA S.R.L.  
Splaiul Independenței nr.202K, bl.1, sc.2, ap.3, Sector 6, București, Romania  
Tel: 031 437 91 18  
e-mail: office.eurobuilding@yahoo.com  
Reg.Com.: J40/251/2011  
CUI: RO 15989394

Faza:

## **D.T.A.C. – EXPERTIZA TEHNICA**

Beneficiar:

### **PRIMĂRIA SECTORULUI 3 A MUNICIPIULUI BUCUREȘTI**

Proiectant general:

### **ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE S.R.L., YARDMAN S.R.L., EURO BUILDING IDEEA S.R.L., EAST WATER DRILLINGS S.R.L.**

Titlul proiectului:

### **PROIECTAREA SI EXECUTIA LUCRARILOR DE INTERVENTII INTEGRATE (CONSOLIDARE SI CRESTEREA PERFORMANTEI ENERGETICE) PENTRU CLĂDIRILE MULTIETAJATE CU DESTINAȚIA PRINCIPALĂ DE LOCUINȚĂ**

Adresa imobil:

**Strada Ion Tuculescu nr. 19, bloc 37C, sc. 1, Sector 3,  
Bucuresti**

Numarul proiectului:

**Q155\_1**

Data:

**2022, rev 2 aprilie 2023**

Expertiza nr.:

**3358**

**LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR:**

Proiectant:

ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE SRL, YARDMAN SRL, EAST WATER  
DRILLINGS SRL, EURO BUILDING IDEEA SRL

Numele si prenumele	Partea de proiect pentru care raspunde	Semnatura
Emanuel Visan	Reprezentantul legal al proiectantului	
arh. Ioana Dăescu	Sef de proiect	
ing. Popescu Dan Dumitru	Expert tehnic	



Proiect nr: Q155\_1

Faza: EXPERTIZA TEHNICA

Data: 2022, rev 2 aprilie 2023

## BORDEROU

### PIESE SCRISE

Nr. crt.	Titlu	Indicativ
1.	Lista cu Semnături	
2.	Borderou	
3.	Raport sintetic	
4.	Raport de Evaluare Seismica	
5.	Relevu foto	
6.	Memoriu Justificativ	
7.	Fisa tehnica a blocului de locuinte	

### PIESE DESENATE

#### SITUATIE EXISTENTA

- A01. Plan de situatie si incadrare in zona, sc. 1:500 / 1:2000
- A02. Plan subsol - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A03. Plan parter - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A04. Plan etaj curent 1 - 10 - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A05. Plan etaj tehnic - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A06. Plan terasa - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A07. Sectiune A-A - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A08. Sectiune B-B - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A09. Fatada principala - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A10. Fatada secundara - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A11. Fatada laterala dreapta - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100
- A12. Fatada laterala stanga - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100



## Evaluare seismică

## Raport sintetic

Denumirea lucrării:	<b>Raport de expertiză tehnică privind evaluarea seismică în scopul proiectării și executiei lucrărilor de intervenții integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru clădirile multietajate cu destinația principală de locuință - Strada Ion Tuculescu nr. 19, bloc 37C, sc. 1</b>		
Scopul expertizei:	Evaluare seismică a clădirii în scopul proiectării și executiei lucrărilor de intervenții integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru clădirile multietajate cu destinația principală de locuință		
Data expertizei:	<b>2022, rev 2 aprilie 2023</b>		
Expert tehnic:	ing. Popescu Dan Dumitru	Legitimatie :	E - 25
Adresa:	Strada Ion Tuculescu nr. 19, bloc 37C, sc. 1, Sector 3, Bucuresti		
Categoria de importanta (HG 766/1997):			C
Clasa de importanta și expunere la cutremur (P 100-1/2013):			II
Anul construirii:	1971		
Funcțiunea clădirii:	tehnic la subsol + locuințe la parter + locuințe la restul etajelor		
Înălțimea supraetajată totală (m):	33.40 m	Numar de niveluri :	S+P+10E+Eth
Suprafața construită (mp):	282.14 mp	Suprafața destasurată:	3503.71 mp
Sistemul structural:	Structura de rezistență este de tip fagure, având diafragmele monolite iar planșeele din beton armat monolit. Structura este executată în sistem cofraje glisante. Diafragmele au grosimea de 15 cm transversale și 15 cm longitudinale. Planșeele sunt monolite în grosime de 12 cm. Planșeele au fost astfel realizate încât să constituie diafragme rigide în planul lor, capabile să transmită și să repartizeze încărcările orizontale la diafragmele verticale. Fațadele sunt în grosime de 32 cm, realizate din trei straturi și anume: un strat interior de rezistență de 15 cm., un strat termoizolant din bca de 10 cm. și un strat exterior de protecție din beton armat de 7 cm.		
Componente nestructurale:	Pereti de compartimentare sunt realizați din zidarie. Pereti de închidere din glisant (15cm ba la interior + 10cm BCA + 7cm ba la exterior).		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)		SLS: 70%	UL S: 20%
Verificarea la Starea Limită Ultimă:			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):			MN2

Adresa: Strada Ion Tuculescu nr. 19

bloc 37C, sc. 1

Nr.crt. J\_005

**Proiectarea și execuția lucrărilor de intervenții integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru clădirile multietajate cu destinația principală de locuință**

Nr. Proiect: Q155\_1

Faza: DTAC - EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

**ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE SRL, YARDMAN SRL, EAST WATER DRILLINGS SRL,  
EURO BUILDING IDEEA SRL**

Gradul de Indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica, tronson 1, R1:	70 puncte
Gradul de afectare structurala, tronson 1, R2:	60 puncte
Gradul de asigurare structurala seismica, tronson 1, R3: minim	48 %
Clasa de rise seismic in care a fost incadrata constructia, Rs:	<b>RS II</b>
Descrierea clasei de risc seismic:	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 II, care cuprinde cladirile susceptibile de avariere majora la actiunea cutremurului de proiectare corespunzator Starii Limită Ultime, care pune in pericol siguranta utilizatorilor, dar la care prabusirea totala sau partiala este putin probabila.
Verificarea la Starea Limita de Serviciu:	Sunt indeplinite verificarile deplasarilor relative de nivel, in ipoteza componentelor nestructurale din materiale fragile, atasate structurii.
Concluzii:	Sunt necesare lucrări de intervenție structurala pentru cresterea rezistentei la incovoiere, a ductilitatii si a rezistentei la forta taietoare prin consolidarea prin camasuire cu beton armat a peretilor structurali/ grinzilor de cuplare si lucrari de consolidare a fundatiilor ( dezvoltarea fundatiilor de suprafata existente/dezvoltarea fundatiilor de adancime ).  Elementele structurale asupra carora se va interveni cu masuri de consolidare si dimensionarea elementelor de consolidare se vor stabili in baza modelului de calcul intocmit in cadrul proiectului tehnic de consolidare elaborat in urma realizarii incercarilor de materiale si a studiului geotehnic.
Necesitatea lucrarilor de interventie:	<b>DA</b>
Clasa de risc seismic dupa efectuarea lucrarilor de interventie, Rs :	<b>RS III</b>

**Intocmit**  
**Ing. Popescu V. Dumitru**  
**Expert tehnic atestat MLPAT**



Proiect nr: Q155\_1

Faza: EXPERTIZA TEHNICA

Data: 2022, rev 2 aprilie 2023

## RAPORT DE EVALUARE SEISMICA

pct 8.2 din Cod P 100-3/2019

### CUPRINS:

1	INTRODUCERE .....	11
2	DATE GENERALE PRIVIND IMOBILUL .....	12
3	DATE ISTORICE REFERITOARE LA PERIOADA CONSTRUCTIEI SI NIVELUL REGLEMENTARILOR DE PROIECTARE APLICATE .....	12
4	DATE GENERALE CARE DESCRIU CONDITIILE SEISMICE ALE AMPLASAMENTULUI .....	12
5	DATE PRIVITOARE LA SISTEMUL STRUCTURAL SI LA ANSAMBLUL ELEMENTELOR NESTRUCTURALE .....	13
5.1	DESCRIEREA BLOCULUI DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL .....	14
5.2	DESCRIEREA BLOCULUI DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL .....	14
6	DESCRIEREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE EXECUTATE IN TRECUT .....	15
7	STAREA TEHNICA ACTUALA A ELEMENTELOR DE CONSTRUCTIE .....	16
7.1	FUNDATII .....	16
7.2	PERETI STRUCTURALI .....	16
7.3	STALPI, GRINZI SI PLANSEE .....	16
7.4	PERETI NESTRUCTURALI .....	16
7.5	STAREA ANVELOPEI .....	16
7.5.1	PARTEA OPACA .....	16
7.5.2	PARTEA VITRATA .....	16
7.6	BALCOANE .....	17
7.7	ATICE .....	17
7.8	INVELITOAREA .....	17
7.9	SOCLUL .....	17
7.10	TROTUARE DE PROTECTIE .....	17
7.11	APARATURA MONTATA PE FATADA .....	17
8	APRECIERI ASUPRA NIVELULUI DE CONFORT SI UZURA A BLOCULUI .....	17

Adresa: Strada Ion Tuculescu nr. 19

bloc 37C, sc. 1

Nr.crt. J\_005

**Proiectarea și execuția lucrărilor de intervenții integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru clădirile multietajate cu destinația principală de locuință**

Nr. Proiect: Q155\_1

Faza: DTAC - EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

<b>9</b>	<b>REZULTATELE INVESTIGATIILOR DE DIFERITE TIPURI PENTRU DETERMINAREA REZISTENTELOR MATERIALELOR.....</b>	<b>17</b>
9.1	DEFINIREA NIVELURILOR DE CUNOAȘTERE .....	17
9.2	ÎNCERCĂRI DISTRUCTIVE ȘI NEDISTRUCTIVE .....	19
9.3	DEFINIREA NIVELURILOR DE INSPECTIE SI DE INCERCARE .....	20
<b>10</b>	<b>STABILIREA VALORILOR REZISTENTELOR CU CARE SE FAC VERIFICARILE, PE BAZA NIVELULUI DE CUNOASTERE DOBANDIT IN URMA INVESTIGATIILOR ( PRIN APLICAREA FACTORILOR DE INCREDERE – CF) .....</b>	<b>20</b>
<b>11</b>	<b>PRECIZAREA OBIECTIVELOR DE PERFORMANTA SELECTATE IN VEDEREA EVALUARII CONSTRUCTIEI .....</b>	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>ALEGEREA METODOLOGIEI DE EVALUARE SI A METODELOR DE CALCUL SPECIFICE ACESTEIA .....</b>	<b>22</b>
12.1	METODOLOGIA DE EVALUARE UTILIZATA: .....	23
12.2	EFFECTUAREA PROCESULUI DE EVALUARE. COMPLETAREA LISTEI DE CONDITII PRIVIND ALCATUIREA DE ANSAMBLU SI DE DETALIU SI A LISTEI PRIVIND STAREA DE INTEGRITATE A CONSTRUCTIEI. CALCUL STRUCTURAL SEISMIC. STABILIREA INDICATORILOR R1, R2 SI R3. ....	23
12.2.1	OBIECTUL EVALUARII CALITATIVE.....	23
12.2.2	EVALUAREA CALITATIVA .....	23
12.2.3	LISTA DE CONDITII SI DETERMINAREA GRADULUI DE ALCATUIRE SEISMICA – R1 .....	24
12.2.4	STAREA DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE SI DETERMINAREA GRADULUI DE AFECTARE STRUCTURALA R2 .....	25
12.2.5	EVALUAREA PRIN CALCUL A INDICATORULUI R3 (GRADUL DE ASIGURARE STRUCTURALA SEISMICA).....	27
<b>13</b>	<b>SINTEZA EVALUARII SI FORMULAREA CONCLUZIILOR. INCADRAREA CONSTRUCTIEI IN CLASA DE RISC SEISMIC .....</b>	<b>32</b>
<b>14</b>	<b>DESCRIEREA LUCRARILOR DE INTERVENTII .....</b>	<b>33</b>
14.1	REPARATIA DEGRADARILOR APARUTE IN PLACILE BALCOANELOR .....	37
14.2	PARAPETII BALCOANELOR .....	38
14.3	INTERVENTII LOCALE STRUCTURALE PE FATADA.....	38
14.4	INTERVENTII LA TROTUARUL DE PROTECTIE.....	38
<b>15</b>	<b>RECOMANDARI.....</b>	<b>38</b>
<b>16</b>	<b>CONCLUZII:.....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUCERE

In elaborarea documentatiei de proiectare, se realizeaza, in prima faza, prin expertul tehnic atestat, analiza structurii de rezistenta a blocului de locuinte din punct de vedere al asigurarii cerintei esentiale "rezistenta mecanica si stabilitate", prin metoda prevazuta de reglementarile tehnice in vigoare.

In cazul in care se pronunta asupra necesitatii realizarii unor lucrari de consolidare/reparatii care ar putea conditiona realizarea lucrarilor de izolare termica, contractorul informeaza in scris coordonatorul local in vederea dispunerii de catre acesta a masurilor ce se impun.

Cerintele de performanta care se vor avea in vedere la realizarea expertizei sunt cele fundamentale: cerinta de siguranta a vietii si cerinta de limitare a degradarilor.

Avand in vedere cele aratate mai sus, tinand cont de art.18 din Legea nr.10 privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare, care precizeaza ca interventiile la cladirile existente se fac numai in baza unor expertize tehnice intocmite de un expert tehnic atestat, coordonatorul local a solicitat efectuarea acestei expertize.

Prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltarii regionale si administratiei publice nr. 2834 din 09.10.2019 s-a aprobat reglementarea tehnica "Cod de proiectare seismica-Partea III-a-Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente, indicativ P 100-3/2019", care a intrat in vigoare la data de 13.12.2019.

Acest cod se aplica la evaluarea seismica a cladirilor existente, care se efectueaza in baza contractelor de expertizare tehnica incheiate dupa data intrarii in vigoare a ordinului 2834 (este cazul cladirii care se analizeaza).

In realizarea expertizei se va tine seama de Codul P 100-3/2019 si Codul P100-1/2013, care reprezinta reglementarea tehnica in vigoare, precum si prevederile Legii nr. 212/2022 privind unele masuri pentru reducerea riscului seismic al cladirilor.

**Pentru evaluarea cladirii se va utiliza metodologia prevazuta in codul P 100 -3/2019.**

Avand in vedere cele aratate mai sus, tinand cont de art.18 din Legea nr.10 privind calitatea in constructii, care precizeaza ca interventiile la cladirile existente se fac numai in baza unor expertize tehnice intocmite de un expert tehnic atestat, coordonatorul local a solicitat efectuarea acestei expertize.

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

- Legea 10/1995 privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Ordinul Ministrului Dezvoltarii Regionale si Locuintei, al Ministrului Finantelor Publice si al Viceprim-ministrului, Ministrul Administratiei si Internelor nr. 163 / 540 / 23 / 27.03.2009;
- Hotararea Guvernului nr. 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare și continutul-cadru al documentatiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investitii finantate din fonduri publice
- Cod de proiectare seismica-Partea III-a- Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente, indicativ P 100-3/2019";
- Indicativ GP 123 – 2013, ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare



termică a blocurilor de locuințe;

- Legea nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor

## 2 DATE GENERALE PRIVIND IMOBILUL

Cladirea este situata in intravilanul Municipiului Bucuresti, Sector 3, pe Strada Ion Tuculescu nr. 19. Blocul are destinatia de tehnic la subsol, locuinte la parter si locuinte la restul nivelelor.

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

Pentru efectuarea acestei expertize, expertul a putut consulta o serie de planuri din proiectul întocmit de Institutul Proiect Bucuresti in baza caruia s-a executat cladirea, in anul 1971.

Cladirea a fost conformata, proiectata si dimensionata dupa normativul P 13/70.

## 4 DATE GENERALE CARE DESCRIU CONDITIILE SEISMICE ALE AMPLASAMENTULUI

Cladirea este situata in intravilanul Municipiului Bucuresti.

In conformitate cu SR 11100 / 1 - 1993 Zonarea seismica a teritoriului Romaniei, amplasamentul se gaseste in zona de intensitate seismica "8<sup>1</sup>" (caracterizata de scara de intensitate MSK cu perioada medie de revenire de 50 ani).

\* avand in vedere ca este o cladire cu functiunea de locuinte si ca are inaltimea totala supraterana cuprinsa intre 28m si 45m, constructia este incadrata in clasa a II- a de importantă si expunere la cutremur, in categoria cladirilor care prezinta un pericol major pentru siguranta publica in cazul prabusirii sau avarierii grave, la care factorul de importanta este  $\gamma_I = 1,20$  (conf. tab. 4.2 din P100-1/2013);

\*acceleratia de varf a terenului pentru proiectare (PGA pentru amplasamentul dat) este  $a_g = 0.30g$  pentru cutremure cu intervalul mediu de recurenta de 225 ani;

\*perioadele de control (colt) ale spectrului de raspuns, specifice amplasamentului sunt :  
TB = 0.16 s; TC = 1.60 s; TD = 2.00 s;

\*factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei orizontale a terenului de catre structura este  $\beta = \beta_0 = 2.50$  pentru TB < T < TC.

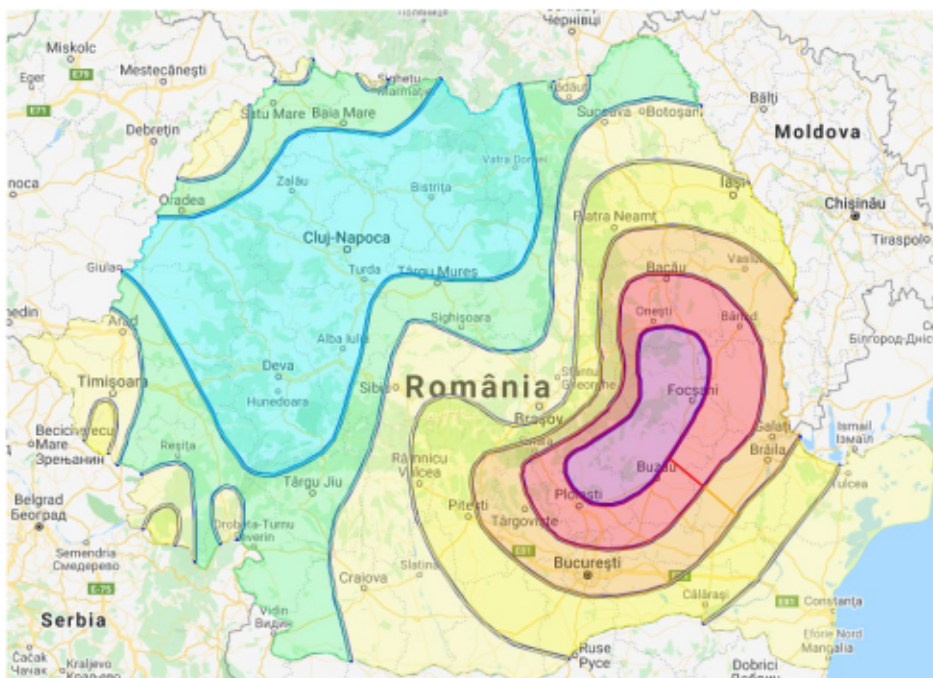


Figura 3.1: Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare  $a_g$  pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $IMR= 225$  ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Figura 3.2 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

Cladirea se gaseste in Bucuresti, Sector 3, Strada Ion Tuculescu nr. 19, bloc 37C, sc. 1. Aceasta a fost dat in folosinta in 1972. Cladirea este formata din 1 tronson, avand o scara. Functiunea este exclusiv de locuire, cu spatii tehnice la subsol, camera pubele. Regimul de inaltime este subsol, parter, 10 etaje si etaj tehnic, cu terasa necirculabila.

Tamplaria din lemn si metal este inlocuita partial cu tamplarie din PVC cu geam termoizolant.

Fatadele sunt finisate cu praf de piatra.

S-au identificat diverse interventii realizate de catre proprietari, de tipul: inchiderea balcoanelor.

Blocul este prevazut cu balcoane. Parapetii balcoanelor sunt din grilaj metalic + cheson.

## 5.2 DESCRIEREA BLOCULUI DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL

### Structura de rezistenta

Structura de rezistenta este de tip fagure, avand diafragmele monolite iar plansele din beton armat monolit. Structura este executata in sistem cofraje glisante. Diafragmele au grosimea de 15 cm transversale si 15 cm longitudinale. Plansele sunt monolite in grosime de 12 cm. Plansele au fost astfel realizate incit sa constituie diafragme rigide in planul lor, capabile sa transmita si sa repartizeze incarcările orizontale la diafragmele verticale.

Fatadele sunt in grosime de 32 cm. realizate din trei straturi si anume: un strat interior de rezistenta de 15 cm., un strat termoizolant din bca de 10 cm. si un strat exterior de protectie din beton armat de 7 cm.

Structura proiectata inainte de anul 1977, a fost conformata, dimensionata si armata in conformitate cu cunostintele perioadei respective, avand la baza normativele si prescriptiile in vigoare la acea data, in primul rind Normativul pentru proiectare antiseismica a constructiilor civile si industriale din regiuni seismice indicativ - P 13/70.

Proiectarea structurii s-a facut inainte de anul 1977, cand normele tehnice romanesti nu cuprindeau prevederi speciale pentru proiectarea cladirilor cu pereti portanti din beton armat. Abia dupa cutremurul din 1977, atit prevederile referitoare la proiectarea antiseismica a cladirilor cit si cele privind proiectarea structurilor cu pereti structurali, au capatat o fundamentare stiintifica la nivelul cunostintelor in domeniu pe plan mondial bazate pe particularitatile de manifestare a seismelor din tara noastra.

In conformitate cu Normativul P 13/70, o cladire cu structura rigida ( diafragme) din beton armat, avind ca regim de inaltime P + 9 E, trebuia calculata cu un coeficient seismic global de 4,9 %.

Pentru a avea o imagine privind evolutia cerintelor de protectie antiseismica, mentionam ca pentru acest bloc sarcinile orizontale reprezentau urmatoarele procente din greutate :

- 4,9 % conform prescriptiilor in vigoare la data proiectarii, pentru o structura rigida (diafragme de beton armat, pentru gradul de intensitate seismica 7 la care era incadrat Bucurestiul);

Conform P 100-1/2013 o cladire cu structura din pereti de beton armat trebuie calculata astfel:

$F_b = \gamma \cdot I \cdot S_d(T) \cdot m \cdot \lambda$  unde:

$\gamma = 1,20$  - factorul de importanță al construcției, conform P 100-1/2013, 4.4.5

$S_d(T) = a_g \beta / q$  - ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale

$a_g = 0,30$  pentru Bucuresti

$\beta = 2,50$  - spectrul normalizat de raspuns elastic

$q = 4 \alpha_u / \alpha_1 = 4 \times 1,15 = 4,60$  - factor de comportare – conform tabel 5.1 pentru o structura cu pereti structurali din beton armat;

$T$  = perioada proprie fundamentală de vibrație a clădirii în planul vertical ce conține direcția orizontală considerată

$m$  = masa totală a clădirii, considerată la verificarea la ULS în cazul acțiunii seismice, conform CR 0-2012

$\lambda = 0,85$  - pentru cladiri cu mai mult de 2 niveluri- factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia;

$F_b = 1,20 \times 0,30 \times 2,5 / 4,60 \times 0,85 \times m = 0,1663 \times m$  - 16,63%.

4,9 % conform P 13/70;

16,63 % conform P 100-1/2013.

Fara a face un comentariu mai amplu, mentionam ca actiunea seismica normata a sporit intre 1970 si 2013 de cca. 3,4 ori.

### Infrastructura

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

### Fundatiile

Construcția este fundată pe talpi continue din beton armat, amplasate pe linia peretilor din subsol.

## 6 DESCRIEREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE EXECUTATE IN TRECUT

In cei 51 de ani de la executie cladirea a fost solicitata de o serie de seisme de intensitate medie cum au fost acelea din:

03.04.1977 - intensitate 9 grade MKS, magnitudine 7,4

30.08.1986 - intensitate 8 grade MKS, magnitudine 7,0

30.05.1990 - intensitate 8 grade MKS, magnitudine 6,7

Luand in considerare datele de mai sus, se poate aprecia ca riscul seismic este o realitate naturala ce ameninta intreaga zona urbana a Bucurestiului.

Din discutiile purtate cu o serie de locatari si din constatările facute la fata locului,

structura in cauza nu a suferit avarii, constatandu-se rare fisuri in peretii despartitori, neportanti.

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

Cladirea nu a suferit interventii la structura dupa seismele din 1977, 1986 si 1990. Nu au existat avarii provocate de explozii, incendii, tasari, coroziune (cu exceptia locala a armaturii planseului de peste subsol) sau alte accidente tehnice.

## 7 STAREA TEHNICA ACTUALA A ELEMENTELOR DE CONSTRUCTIE

### 7.1 FUNDATII

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

### 7.2 PERETI STRUCTURALI

Marea majoritate din spatiile existente sunt acoperite de finisaje recente si eventualele fisuri in pereti nu pot fi observate.

### 7.3 STALPI, GRINZI SI PLANSEE

Structura blocului este alcatuita din pereti de beton armat monolit, in sistem fagure, cu plansee din beton armat monolit. Desi nu s-au putut constata, datorita finisajelor recente, este posibil sa fi aparut fisuri la plansee.

### 7.4 PERETI NESTRUCTURALI

In prezent se pot constata avarii nesemnificative in peretii despartitori, neportanti.

### 7.5 STAREA ANVELOPEI

#### 7.5.1 Partea opaca

Peretii de inchidere ai fatadei prezinta o serie de degradari legate de finisaj (tencuiala decojita) si de structura (fisuri in peretii de inchidere). Cresterea eficientei energetice, cu refacerea fatadei va imbunatati aspectul exterior al cladirii.

#### 7.5.2 Partea vitrata

Tamplaria initiala a cladirii era alcatuita din toc si cercevele din lemn. O serie de locatari si-au inlocuit tamplaria exterioara, initiala din lemn, cu PVC cu geam termoizolant. Prin proiectul tehnic se va lua in considerare inlocuirea tamplariei in proportie ridicata in concordanta cu auditul energetic intocmit.

Procentul de tamplarie exterioara care va fi inlocuita, cu respectarea intocmai a prevederilor din auditul energetic, **nu va influenta solutia tehnica propusa.**

## 7.6 BALCOANE

Parapetii de la balcoane sunt din grilaj metalic + cheson. In timp, o serie de locatari au realizat inchiderea balcoanelor cu tamplarie metalica si geam clar sau cu tamplarie din PVC cu geam termoizolant. Similar punctului 7.5.2 a fost luat in calcul un procent ridicat de inchidere cu tamplarie.

Procentul de tamplarie exterioara care va fi montata, cu respectarea intocmai a prevederilor din auditul energetic, **nu va influenta solutia tehnica propusa.**

## 7.7 ATICE

Aticul cladirii este din beton armat si prezinta avarii nesemnificative.

## 7.8 INVELITOAREA

Invelitoarea blocului este de tip terasa necirculabila.

## 7.9 SOCLUL

Soclul este din beton si a suferit degradari moderate.

## 7.10 TROTUARE DE PROTECTIE

Exista trotuar de protectie de jur imprejurul cladirii. Trotuarul a suferit avarii moderate.

## 7.11 APARATURA MONTATA PE FATADA

- aparate de aer conditionat – da
- kit de la centrale termice cu tiraj forat montate in apartamente – nu

## 8 APRECIERI ASUPRA NIVELULUI DE CONFORT SI UZURA A BLOCULUI

Tinand cont ca imobilul a fost dat in folosinta in anul 1972 este normal ca structura, finisajele si instalatiile sa prezinte un anumit grad de uzura.

Expertul apreciaza ca blocul asigura conditii normale de locuit si este bine intretinut.

## 9 REZULTATELE INVESTIGATIILOR DE DIFERITE TIPURI PENTRU DETERMINAREA REZISTENTELOR MATERIALELOR

Expertul a avut la dispozitie o serie de planuri din proiectul initial intocmit de Institutul Proiect Bucuresti, in baza caruia s-a executat cladirea.

### 9.1 DEFINIREA NIVELURILOR DE CUNOAȘTERE

În vederea selectării metodei de calcul și a valorilor potrivite ale factorilor de încredere, se definesc următoarele niveluri de cunoaștere:

KL1: Cunoaștere limitată

KL2: Cunoaștere normală

KL3: Cunoaștere completa

**Factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:**

**a.) Geometria structurii:** dimensiunile de ansamblu ale structurii, dimensiunile elementelor structurale, precum și ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural (de exemplu, panouri de umplură din zidărie) sau siguranța vieții (de exemplu, elemente majore din zidărie-calcane, frontoane). Geometria structurii a fost stabilită pe baza planurilor inițiale ale clădirii și a relevului întocmit;

**b.) Alcătuirea elementelor structurale și nestructurale,** incluzând cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, detalierea și îmbinările elementelor de oțel, legăturile planșeelor cu structura de rezistență verticală, natura elementelor utilizate și modul de umplere a rosturilor cu mortar la zidării, tipul și materialele CNS, prinderile acestora etc. Expertul nu a putut consulta cartea tehnică (asociația de proprietari nu deține cartea tehnică);

**c.) Materialele** utilizate în structură și CNS, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor (beton în cazul clădirii analizate)

**Nivelul de cunoaștere realizat determină metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere (CF)**

**Tabelul 1.** Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul

Nivelul cunoașterii	Geometria clădirii	Alcătuirea de detaliu	Proprietățile mecanice ale materialelor
KL1	din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau dintr-un relevu complet al clădirii	din documentația tehnică de proiectare originală sau pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării clădirii și pe baza unei inspecții limitate în teren	din documentația tehnică de proiectare originală sau valori stabilite pe baza standardelor valabile sau practicilor de construire din perioada realizării clădirii și din încercări limitate în teren
KL2		a) din documentația tehnică de proiectare originală și dintr-o inspecție limitată în teren sau b) dintr-o inspecție extinsă în teren	a) din documentația tehnică de proiectare originală și rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire sau b) din specificațiile de proiectare originale și din încercări limitate în teren sau din încercări extinse în teren

KL3		(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată în teren  sau  (b) dintr-o inspecție cuprinzătoare în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și din încercări limitate în teren  sau  (b) din încercări cuprinzătoare în teren
-----	--	---	---

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

### **KL1 Cunoaștere limitată**

KL1 corespunde următoarei stări de cunoaștere:

(i) în ceea ce privește geometria: configurația de ansamblu a structurii și dimensiunile elementelor structurale sunt cunoscute :

(a) din relevee,

(b) din planurile proiectului de ansamblu original și ale eventualelor modificări intervenite pe durata de exploatare. În cazul (b) verificarea prin sondaj a dimensiunilor de ansamblu și a dimensiunilor elementelor este de regulă suficientă;

(ii) în ceea ce privește alcătuirea de detaliu: nu se dispune de proiectul de execuție al structurii clădirii; se concep detalii plecând de la practica obișnuită din perioada realizării construcției;

(iii) în ceea ce privește materialele: nu se dispune de informații directe referitoare la caracteristicile materialelor de construcție, (a) din specificațiile proiectelor, (b) din buletinele de calitate. Se vor alege valori în acord cu documentele normative din perioada realizării clădirii, asociate cu teste limitate în teren în elementele considerate critice (esențiale) pentru structură.

Informațiile culese trebuie să fie suficiente pentru întocmirea verificărilor locale ale capacității elementelor și pentru construirea unui model de calcul al structurii.

Evaluarea structurii bazată pe KL1 poate fi realizată efectuând un calcul liniar

Expertul a avut la dispoziție o serie de planuri din proiectul inițial întocmit de Institutul Proiect București, în baza cărora s-a executat clădirea. Geometria clădirii s-a stabilit din planurile inițiale existente și din releveul întocmit. Alcătuirea de detaliu s-a făcut pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate.

## **9.2 ÎNCERCĂRI DISTRUCTIVE ȘI NEDISTRUCTIVE**

Se pot utiliza metode de testare nedistructive (de exemplu prin sclerometrie, cu ultrasunete etc.), dar numai însoțite și de încercări distructive, pe carote de beton sau zidărie, sau pe eșantioane prelevate din elementele din oțel.



Materialele prevazute in proiect (beton si otel-beton) erau stabilite in conformitate cu prescriptiile in vigoare la data elaborarii proiectului si erau precizate in planuri.

În cod P 100-3/2019 se mentioneaza ca in situatia în care conditiile concrete de cercetare în teren nu permit investigatiile în teren și testele prevăzute la 4.4.4 (de exemplu, cazul clădirii analizate în care clădirea este în exploatare si nu se pot face incercari distructive, care sa insoteasca testarea nedestructiva), expertul tehnic va aprecia corectia (sporirea) necesara a valorilor CF.

In aceste conditii în cadrul prezentei expertizei se va considera nivelul de cunoastere KL1 (cunoastere limitata), la care factorul de incredere  $CF = 1,35$ , dar cu un beton de clasa imediat inferioara ( C12/15). In vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existenta utilizate la calculul capacitatii elementelor structurale, in verificarea acestora in raport cu cerintele, valorile medii obtinute prin teste in-situ si din alte surse de informare s-au impartit la valoarea factorului de incredere,  $CF = 1,35$ , dat in tabelul 4.1, conform nivelului de cunoastere limitata

### 9.3 DEFINIREA NIVELURILOR DE INSPECTIE SI DE INCERCARE

Clasificarea nivelurilor de inspectie și de testare depinde de proportia elementelor structurale care sunt încercate pentru identificarea modului de detaliere, ca și de numărul încercărilor pe materiale.

Nivelul de inspectie și nivelul de încercări se selectează de către expert în funcție de informatiile disponibile și de nivelul de cunoastere care poate fi atins.

Nivelul de inspectie se definește în funcție de procentul de elemente verificate pentru detalii, pentru fiecare tip de element structural, p:

- (a) **Inspectie limitata:**  $p$  10% - 19%;
- (b) **Inspectie extinsa:**  $p$  20% - 39%;
- (c) **Inspectie cuprinzatoare:**  $p$  40% - 100%.

Nivelul de încercări se definește în funcție de numărul de probe de materiale încercate la fiecare 500 m<sup>2</sup> de suprafata desfășurata de planșeu pentru identificarea proprietatilor fizico-mecanice ale materialelor de constructie, pentru fiecare tip de element structural:

- (a) **Încercări limitate:**  $n$  1;
- (b) **Încercări extinse:**  $n$  2;
- (c) **Încercări cuprinzatoare:**  $n \geq 3$ .

Clasificarea nivelurilor de inspectie si de testare depinde de proportia elementelor

structurale care sunt incercate pentru identificarea modului de detaliere, ca si de numarul incercarilor pe materiale.

Comparativ cu nr. de incercari mentionate mai sus, **nivelul de inspectare si testare a fost unul limitat.**

## 10 STABILIREA VALORILOR REZISTENTELOR CU CARE SE FAC VERIFICARILE, PE BAZA NIVELULUI DE CUNOASTERE

## DOBANDIT IN URMA INVESTIGATIILOR ( PRIN APLICAREA FACTORILOR DE INCREDERE – CF)

Conform SREN 1992-1

$f_{ck} = 12 \text{ MPa}$  ;  $f_{ctm} = 1.6 \text{ MPa}$ ;  $f_{cd} = 8 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctd} = 0.75 \text{ Mpa}$

Expertul a avut in vedere o proiectare simulata in acord cu practica la data realizarii constructiei si o inspectie in teren limitata, iar valorile stabilite pentru materiale s-au facut pe baza standardelor valabile in perioada proiectarii constructiei.

$f_{cd} = 5.93 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctd} = 0.55 \text{ Mpa}$

### 11 PRECIZAREA OBIECTIVELOR DE PERFORMANTA SELECTATE IN VEDEREA EVALUARII CONSTRUCTIEI

Obiectivul de performanta este determinat de nivelul de performanta structurala / nestructurala al cladirii evaluat pentru un anumit nivel de hazard seismic.

Nivelul de hazard seismic este caracterizat de intervalul mediu de recurenta, in ani, a valorii de varf a acceleratiei orizontale a terenului (asociat cu probabilitatea de depasire in 50 de ani a valorii de varf a acceleratiei terenului).

Nivelurile de performanta ale cladirii descriu performanta seismica asteptata a acesteia prin descrierea degradarilor, a pierderilor economice si a intreruperii functiunii acesteia.

Se recomanda considerarea a trei niveluri de performanta ale cladirii, si anume:

- 1. Nivelul de performanta de limitare a degradarilor, asociat starii limita de serviciu (SLS);**
- 2. Nivelul de performanta de siguranta a vietii, asociat starii limita ultime (ULS);**
- 3. Nivelul de performanta de prevenire a prabusirii, asociat starii limita de pre-colaps (SLPP).**

Considerarea primelor doua niveluri de performanta este obligatorie, cu exceptia cazului in care se utilizează metodologia de evaluare simplificată (metodologia de nivel 1).

Obiectivul de performanta se obtine din asocierea nivelului de performanta al cladirii, exprimat prin exigentele starii limita considerate, cu nivelul de hazard seismic, exprimat prin intervalul mediu de recurenta, IMR, prevazut in tabelul de mai jos.

Hazardul seismic este descris de valoarea de varf a acceleratiei orizontale a terenului pe amplasament asociata unui interval mediu de recurenta, respectiv probabilitatii de depasire a valorii de varf a acceleratiei orizontale a terenului in 50 ani. Intervalele medii de recurenta recomandate in evaluarea seismica a cladirilor bazata pe performanta sunt prezentate in tabelul urmator.

Explicitarea exigentelor de performanta conform P 100-1/2013 este urmatoarea:

- cerinta de siguranta a vietii

Structura trebuie sa fie capabila pentru a prelua actiunile seismice de proiectare stabilite conform P 100-1/2013 cap. 3, cu o marja suficienta de siguranta fata de nivelul de deformare la care intervine prabusirea locala sau generala, astfel incat vietile oamenilor

sa fie protejate. Nivelul fortelor seismice din cap. 3 corespunde unui cutremur cu intervalul mediu de recurenta de referinta de  $IMR = 225$  ani.

- cerinta de limitare a degradarilor

Structura va fi proiectata pentru a prelua actiuni seismice cu o probabilitate mai mare de aparitie decat actiunea seismica de proiectare, fara degradari sau scoateri din functiune, ale caror costuri sa fie exagerat de mari in comparatie cu costul structurii. Actiunea seismica considerata pentru cerinta de limitare a degradarilor corespunde unui interval mediu de recurenta de 40 ani.

Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzator nivelului de performanta de siguranta a vietii din codul P 100-1/2013; pentru nivelul de baza al hazardului seismic la evaluarea constructiilor existente valoarea de varf a acceleratiei orizontale a terenului este definita cu un interval mediu de recurenta de 40 de ani (70% probabilitate de depasire in 50 de ani).

Selectarea obiectivului de performanta pentru cladirea evaluata seismic s-a facut in conformitate cu prevederile codului, ce au caracter de recomandare si sunt minimale.

Se considera urmatoarele obiective de performanta:

- Obiectiv de performanta de baza - OPB
- Obiectiv de performanta superior – OPS.

**OPB - Obiectivul de performanta de baza este constituit din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de Siguranta a vietii pentru actiunea seismica avand  $IMR=40$  ani.**

**Obiectivul de performanta de baza este obligatoriu pentru toate constructiile.**

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

Codul P 100-3/2019 prevede trei metodologii de evaluare a constructiilor, definite de baza conceptuala, nivelul de rafinare a metodelor de calcul si nivelul de detaliere a operatiunilor de verificare.

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

- cunostintele tehnice in perioada realizarii proiectului si executiei constructiei;
- complexitatea cladirii, in special din punct de vedere structural, definita de proportii (deschideri, inaltime), regularitate etc.;
- datele disponibile pentru intocmirea evaluarii (nivelul de cunoastere);
- functiunea, importanta si valoarea cladirii;
- conditiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile acceleratiei seismice pentru proiectare, ag, conditiile locale de teren;
- tipul sistemului structural;
- nivelul de performanta stabilit pentru cladire.
- Codul prevede trei metodologii de evaluare:
- Metodologia de nivel 1 (metodologie simplificata);

- Metodologia de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru constructiile obisnuite de orice tip);
- Metodologia de nivel 3. Aceasta metodologie utilizeaza metode de calcul neliniar si se aplica la constructii complexe sau de o importanta deosebita, in cazul in care se dispune de datele necesare.

## 12.1 METODOLOGIA DE EVALUARE UTILIZATA:

Pentru constructia care face obiectul prezentei documentatii a fost adoptata „**METODOLOGIA DE EVALUARE DE NIVEL 2**” care implica urmatoarele:

- **evaluarea calitativa** a clădirii pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale
- **evaluarea cantitativă** bazată pe un calcul structural static liniar și factori de comportare.

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

### 12.2.1 Obiectul evaluarii calitative

Evaluarea calitativa urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurilor si de detaliere a elementelor structurale si nestructurale sunt respectate in constructiile analizate. Natura deficientelor de alcatuire si intinderea acestora reprezinta criterii esentiale pentru decizia de interventie structurala si stabilirea solutiilor de consolidare, daca este cazul.

### 12.2.2 Evaluarea calitativa

Evaluarea sigurantei seismice a cladirilor cu structura din beton armat se face prin coroborarea rezultatelor obtinute prin doua categorii de procedee:

- evaluare calitativa;
- evaluare prin calcul.

Evaluarea calitativa urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurilor si a elementelor nestructurale sunt respectate in cazul structurii cladirii analizate.

In cadrul evaluarii calitative se vor analiza conditiile privind traseul incarcarilor, conditiile de asigurare a redundantei, conditiile privind configurarea cladirii cu evidentierea acolo unde este cazul a discontinuitatilor si neregularitatilor.

### 12.2.3 Lista de conditii si determinarea gradului de alcatuire seismica – R1

Criterii privind clădirea și structura principală de rezistență la acțiuni seismice	Criteriul îndeplinit	Criteriul neîndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
<b>(i) Condiții privind configurația structurii</b>			
Punctaj maxim: 45	45	25-44	0-24
Structura are continuitate pe verticală (elementele verticale sunt continue până la fundații) Structura este redundantă Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare caracteristici similare de rezistență și rigiditate Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare dimensiuni similare în plan Clădirea are o distribuție uniformă a maselor pe verticală, la toate nivelurile situate deasupra cotei teoretice de încastrare (diferențele între masele de nivel sunt mai mici de 30 %) Structura este regulată în plan, efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate Structura are o infrastructură adecvată și compatibilă cu terenul de fundare Calitatea betonului și oțelului este conformă cu prevederile P100-1 Dimensiunile elementelor structurale și armarea acestora permit dezvoltarea unui mecanism de plastificare cu capacitate optimă de disipare a energiei seismice			
<b>Punctaj realizat</b>	<b>40</b>		
<b>(ii) Condiții privind interacțiunile structurii</b>			
Punctaj maxim: 15	15	8-14	0-7
Distanțele dintre clădirea evaluată și clădirile vecine sunt suficient de mari pentru a împiedica degradarea clădirilor ca urmare a interacțiunii necontrolate Planșeele intermediare (supantele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală Interacțiunea pereților nestructurali cu structura este controlată, nu cauzează degradări semnificative ale acestora sau ale elementelor structurale adiacente și nu alterează natura răspunsului structurii în ansamblu			
<b>Punctaj realizat</b>	<b>10</b>		
<b>(iii) Condiții privind alcătuirea elementelor structurale</b>			
Punctaj maxim: 30	30	20-29	0-19
<b>(a) Sistem structural tip cadru</b> Stâlpii au proporții de elemente lungi (raportul între înălțimea secțiunii transversale și înălțimea liberă a stâlpului este mai mare decât 3) Efortul axial mediu normalizat în fiecare stâlp (calculat utilizând rezistența la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este mai mic decât 0,3 Înnădirile și ancorajele armăturilor respectă condițiile din P 100-1 Armătura transversală din stâlpi și grinzi respectă condițiile de dispunere prevăzute de P100-1 Armătura longitudinală din stâlpi și grinzi respectă condițiile de dispunere prevăzute de P100-1			

<p><b>(b) Sistem structural tip pereți</b>                  Grosimea pereților este mai mare decât 150 mm                  Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu lățimi limitate, prin intersecția pereților nu se formează secțiuni transversale complicate, cu tălpi excesive                  Efortul axial mediu normalizat în fiecare perete (calculat utilizând rezistența la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este mai mic decât 0,15                  Armarea pereților respectă condițiile constructive de dispunere a armăturii date în P 100-1                  Înădirea și ancorajul armăturilor respectă condițiile din P 100-1                  Raportul dintre momentul capabil al pereților și momentul rezultat din calculul structural în combinația seismică de proiectare este minim la baza peretelui, deasupra cotei teoretice de încăstrare</p>			
<p><b>(c) Hale parter cu grinzi articulate</b>                  Secțiunea stâlpilor este constantă pe înălțime                  Rezemarea grinzilor pe stâlpi previne căderea grinzilor de pe reazem la deplasări orizontale mari ale capetelor superioare ale stâlpilor                  Efortul axial mediu normalizat în fiecare stâlp (calculat utilizând rezistența la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este mai mic decât 0,2                  Armarea stâlpilor respectă condițiile constructive de dispunere a armăturii date în P100-1</p>			
<p><b>Punctaj realizat</b></p>	<b>10</b>		
<p><b>(iv) Condiții referitoare la planșee</b></p>			
<p>Punctaj maxim: 10</p>	10	5-9	0-4
<p>Placa planșeelor are grosimea mai mare decât 100 mm și este realizată din beton armat monolit sau din predele prefabricate cu suprabetonare de minim 80 mm grosime                  Armăturile centurilor și armăturile distribuite în placă respectă condițiile date în P100-1 și în reglementările tehnice conexe                  Prin modul de alcătuire și armare al planșeelor, forțele seismice din planul planșeului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereți, cadre)                  Golurile în planșeu sunt bordate adecvat                  La hale parter cu grinzi articulate, alcătuirea planșeului permite îndeplinirea rolului de diafragmă orizontală rigidă și rezistentă la acțiuni în planul său</p>			
<p><b>Punctaj realizat</b></p>	<b>10</b>		
<p><b>Punctaj total realizat ( R1)</b></p>	<b>70</b>		

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

Categoriile de degradări:	Fără degradări	Cu degradări	
		Moderate	Majore
<p><b>(i) Degradări produse de acțiunea cutremurului</b></p>			
<p>Punctaj maxim: 50</p>	50	26-49	0-25

**ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE SRL, YARDMAN SRL, EAST WATER DRILLINGS SRL,  
EURO BUILDING IDEEA SRL**

Fisuri înclinate în zonele critice ale grinzilor sau stâlpilor Fisuri înclinate în pereți Fisuri normale în grinzi și stâlpi, cu deschideri mai mari de 0,3 mm Expulzarea stratului de acoperire cu beton în zonele critice ale elementelor structurale Zdrobirea betonului din zonele critice ale stâlpilor, grinzilor sau pereților de beton Flambajul armăturilor longitudinale Fisuri care se dezvoltă în lungul barelor de armătură în zonele critice ale elementelor structurale Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor Fisuri longitudinale în elementele structurale solicitate la compresiune Fracturi înclinate sau normale în zonele critice ale elementelor structurale Deplasări remanente ale elementelor structurale Abateri de la verticalitate a structurii în ansamblu Degradări locale cauzate de interacțiunea cu clădiri învecinate Degradări severe ale componentelor nestructurale care interacționează cu structura (fisuri, crăpături, deformații excesive) Fisuri în planșee cauzate de eforturi acționând în planul lor Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare			
<b>Punctaj realizat</b>	<b>25</b>		
<b>(ii) Degradări produse de încărcările verticale, altele decât cele seismice, în elementele structurale sau nestructurale</b>	Punctaj maxim: 15		
	15	8 – 14	0 – 7
<b>Punctaj realizat</b>	<b>10</b>		
<b>(iii) Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului)</b>	Punctaj maxim: 8		
	8	5-7	1-4
<b>Punctaj realizat</b>	<b>10</b>		
<b>(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.)</b>	Punctaj maxim: 10		
	10	6-9	1-5
<b>Punctaj realizat</b>	<b>5</b>		
<b>(v) Degradări produse de factori de mediu (îngheț-dezgheț, agenți corozivi chimici sau biologici etc.) asupra betonului sau armăturii de oțel</b>	Punctaj maxim: 10		
	10	6-9	1-5
<b>Punctaj realizat</b>	<b>5</b>		
<b>(vi) Degradări produse de utilizatori (factori antropici)</b>	Punctaj maxim: 7		
	7	3-6	1-3
<b>Punctaj realizat</b>	<b>5</b>		
<b>Punctaj total realizat ( R2)</b>	<b>60</b>		

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

### 12.2.5.1 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 multiplicata cu coeficientii de calcul 1,0 si incarcarile temporare multiplicata cu coeficientul de simultaneitate 0,40) 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, multiplicata cu coeficientii de calcul 1,35 pentru beton armat, mortare de pardoseli si zidarii, mortare de tencuieli si 1,50 pentru incarcarile utile.

#### Evaluarea incarcarilor pe planseu etaj curent

	Denumire incarcare	Valoare caracteristica	Gruparea fundamentala (GF)		Gruparea seismica (GS)	
			coeficient de grupare	valoare de proiectare	coeficient de grupare	valoare de proiectare
			$\psi$	$q^{GF}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$	$q^{GS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
		$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]				
Permanente	Greutate proprie placa	3.25	1.35	4.39	1	3.25
	Incarcare tencuiala	0.45	1.35	0.61	1	0.45
	Incarcare pardoseala	1.00	1.35	1.35	1	1.00
	Incarcare pereti compartimentare	1.00	1.35	1.35	1	1.00
Variabile	Incarcare utila	1.50	1.50	2.25	0.3	0.45
			$\Sigma$	9.95	$\Sigma$	6.15



**Evaluarea incarcarilor pe planseul peste ultimul etaj**

	Denumire incarcare	Valoare caracteristica	Gruparea fundamentala (GF)		Gruparea seismica (GS)	
			coeficient de grupare	valoare de proiectare	coeficient de grupare	valoare de proiectare
			$\psi$	$q^{GF}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$	$q^{GS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Permanente	Greutate proprie placa	3.25	1.35	4.39	1	3.25
	Incarcare tencuiala	0.45	1.35	0.61	1	0.45
	Incarcari straturi hidro-termoizolatie	1.00	1.35	1.35	1	1.00
Variable	Incarcare zapada	2.00	1.50	3.00	0.4	0.80
			$\Sigma$	9.35	$\Sigma$	5.50

#### 12.2.5.2 Stabilirea factorului de incredere

Nivelul de cunoastere realizat determina metoda de calcul permisa si valorile factorilor de incredere (CF).

In vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existenta utilizate la calculul capacitatii elementelor structurale, in verificarea acestora in raport cu cerintele, valorile medii obtinute prin teste in-situ si din alte surse de informare s-au impartit la valorile factorilor de incredere, CF, date in tabelul 4.1, conform nivelului de cunoastere.

#### 12.2.5.3 Determinarea fortei taietoare de calcul

Conform P100-3/2019 (Cod de proiectare seismica- Partea III- Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente) forta taietoare de baza pentru o cladire existenta cu structura de beton armat, se calculeaza cu expresia din P 100-1/2013:

$$F_b = \gamma_I * \frac{a_g \beta(T_1)}{q} * m * \lambda$$

$\gamma_I = 1,20$  - factor de importanta al constructiei, conform P100-1/2013, tabel 4.2

$a_g = 0.30g$  - acceleratia terenului pentru proiectare

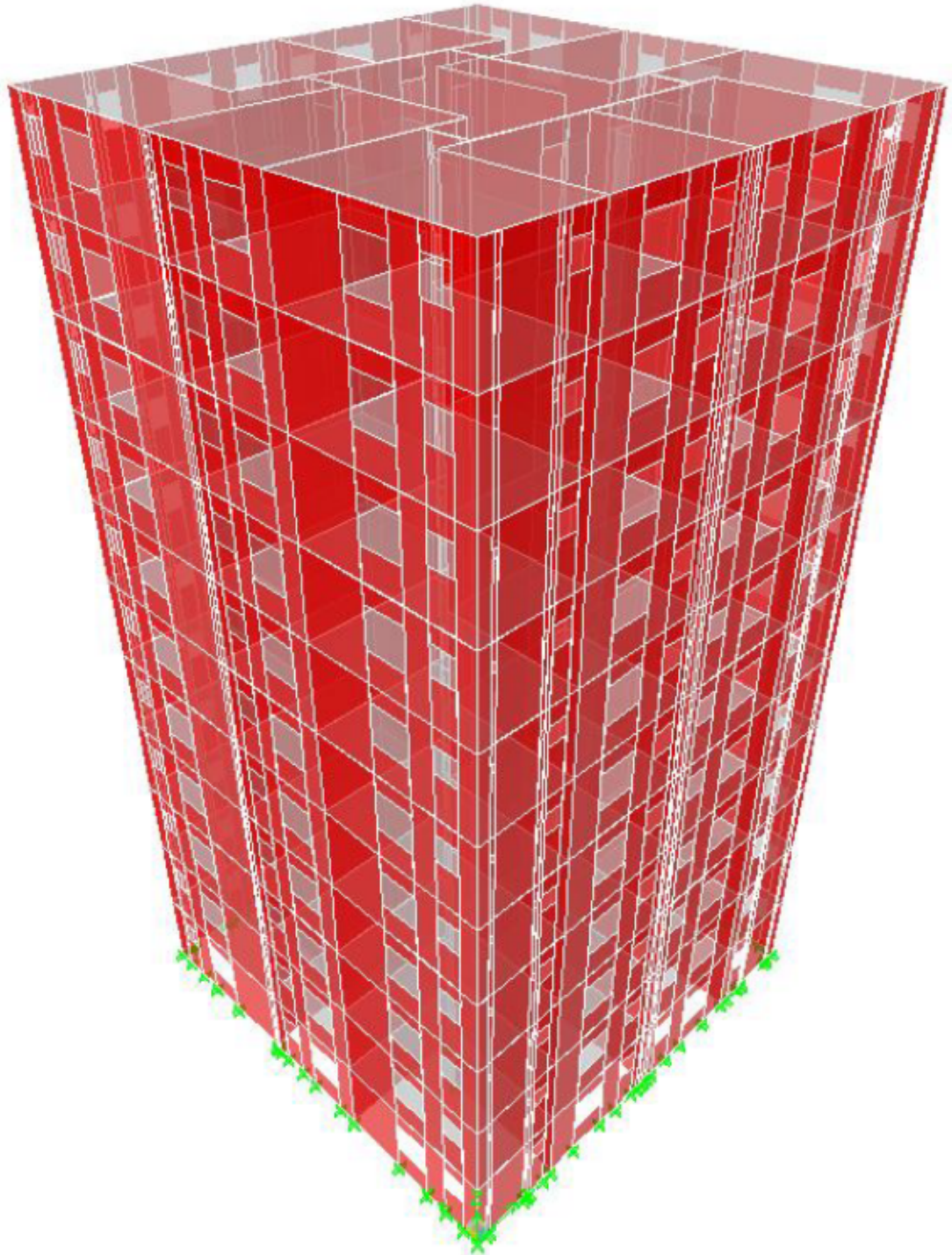
$\beta(T_1) = 2.50$  - factor de amplificare dinamica a acceleratiei orizontale corespunzator perioadei proprii fundamentale de vibratie a structurii

$q$  - factor de comportare al structurii, conform P100-3/2019

$m$  - masa totala a cladirii, considerata la verificarea ULS in cazul actiunii seismice

$\lambda = 0.85$  - factor de corectie care tine seama de contributia modului propriu fundamental

Vederi 3D



**ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE SRL, YARDMAN SRL, EAST WATER DRILLINGS SRL,  
EURO BUILDING IDEEA SRL**

Moduri de vibrație:

Mode	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RZ	SumRZ
1	0,3978	0,95	71,61	0,95	71,61	0,00	0,00
2	0,3892	71,93	0,94	72,88	72,55	0,00	0,00
3	0,2251	0,00	0,00	72,88	72,55	83,09	83,09
4	0,1105	1,03	16,26	73,91	88,81	0,00	83,09
5	0,1090	16,63	1,04	90,53	89,85	0,00	83,09
6	0,0748	0,00	0,00	90,54	89,85	9,52	92,61
7	0,0553	3,05	1,87	93,58	91,72	0,00	92,61
8	0,0550	1,73	3,26	95,31	94,98	0,00	92,61
9	0,0447	0,00	0,00	95,31	94,98	3,47	96,07
10	0,0375	2,14	0,02	97,46	95,00	0,00	96,07
11	0,0366	0,02	2,33	97,47	97,33	0,00	96,07
12	0,0319	0,00	0,00	97,48	97,33	1,72	97,79

Date intrare							
$a_q$	$\gamma$	$\beta$	$q$	$\lambda$	$m$ (kN)	$A_{c,x}$ (m <sup>2</sup> )	$A_{c,y}$ (m <sup>2</sup> )
2,94	1,20	2,5	2,5	0,85	3212	6	6,1
$F_b$ (kN)		Nivel	$F_i$ (kN)	$V_i$ (kN)			
9642		ET10	1607	1607			
		ET9	1461	3068			
		ET8	1315	4383			
		ET7	1169	5551			
		ET6	1023	6574			
		ET5	877	7451			
		ET4	730	8181			
		ET3	584	8765			
		ET2	438	9204			
		ET1	292	9496			
		PARTER	146	9642			
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> ) =	0,75	conform SR EN 1992					
CF =	1,35	conform P100-3/2019					
$f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	5,93	conform P100-3/2019					
$f_{ctd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	0,55	conform P100-3/2019					
$v_{adm}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	0,77	conform P100-3/2019					
Date iesire							
$v_{m,x}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	$F_{bx} / A_{c,x} =$	1,61	$n_{mPx} =$	0,89	$n_{mSx} =$	0,89	
$v_{m,y}$ (N/mm <sup>2</sup> ) =	$F_{by} / A_{c,y} =$	1,58	$n_{mPy} =$	0,87	$n_{mSy} =$	0,87	
$R_{3,x} =$	0,48		$R_{3y} =$	0,48			
$R_{3,y} =$	0,49						

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

Valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale,  $v_m$  in elementele verticale ale structurii, se determina cu relatia :

$$v_m = F_b / A_c .$$

In conditiile aplicarii procedeelor de calcul simplificate valorile admisibile ale eforturilor unitare tangențiale medii in sectiunile peretilor de beton armat,  $v_{adm}$ , se considera:

$$v_{adm} = 1,4 f_{ctd} \text{ in care } f_{ctd} \text{ este rezistenta de proiectare la intindere a betonului}$$

$$v_{adm} = 1,4 \times 0,55 = 0,77$$

In aceste conditii la moment gradul de asigurare structurala seismica R3 este:

$$R3 = v_{adm} / v_m = 0,77 / 1,61 = 0,48 < 0,65 \text{ (valoarea minima prevazuta in Cod pentru sursa seismica Vrancea, pentru ca o cladire sa nu necesite interventie structurala).}$$

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

Stabilirea clasei de risc seismic pe baza celor 3 indicatori prezinta urmatoarea situatie:

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

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
R1 < 30	30 ≤ R1 < 60	60 ≤ R1 < 90	90 ≤ R1 ≤ 100

Conform tabelului 8.1. pentru o valoare a indicatorului R1= 70 puncte, **cladirea poate fi incadrata in 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			
R2 < 50	50 ≤ R2 < 70	70 ≤ R2 < 90	90 ≤ R2 ≤ 100

Conform tabelului 8.2. pentru o valoare a indicatorului R2= 60, **cladirea poate fi incadrata in clasa II-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( %)			
R3 < 35%	35% ≤ R3 < 65%	65% ≤ R3 < 90%	90% ≤ R3

Conform tabelului 8.3. pentru o valoare a indicatorului R3= 48%, **cladirea poate fi incadrata in clasa II-a de risc seismic.**

Valorile celor trei indicatori, masuri ale performantei seismice asteptate a constructiei, trebuie considerate ca servind numai orientativ in decizia de incadrare a constructiei intr-o anumita clasa de risc seismic.

Investigatiile efectuate au avut scopul de a identifica verigile slabe ale sistemului structural si deficientele semnificative ale elementelor nestructurale. Odata identificate, aceste deficiente trebuie ierarhizate din punctul de vedere al efectelor potentiale asupra stabilitatii structurii in cazul atacului unui cutremur puternic si al riscului de pierdere a vietii oamenilor si de vatamare a acestora, sau a pagubelor materiale.

In luarea deciziei de incadrare in clase de risc seismic, expertul a avut in vedere zona seismica in care este amplasata constructia, precum si alte criterii privind alcatuirea constructiei, comportarea in exploatare si la actiuni seismice, cum sunt:

- regimul de înălțime: S+P+10E+Eth;
- vechimea construcției (cca. 51 de ani);
- sistemul structural - fagure (pereti beton armat);
- conformarea structurală – gradul de îndeplinire a condițiilor de alcatuire - R 1;
- gradul de afectare structurală – R 2;
- gradul de asigurare structurală seismică – R 3;
- starea elementelor nestructurale (corespunzătoare).

## 14 DESCRIEREA LUCRARILOR DE INTERVENȚII

Legea nr 212/2022 prevede faptul ca prin Expertiza tehnica si ulterior prin celelalte faze de proiectare se stabileste solutia de interventie pentru:

- a) consolidarea sistemului structural sau a elementelor structurale în ansamblu;
- b) repararea elementelor nestructurale;
- c) demolarea parțială a unor elemente structurale/nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției;
- d) introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;
- e) introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al clădirii existente.

Lucrările de intervenții prevăzute mai sus pot include, după caz, și alte categorii de lucrări, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente clădirii, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și alte lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității clădirii reabilite.

Conform Legii nr 212/2022 clădirile care fac obiectul subprogramului proiectarea și execuția lucrărilor de intervenții pentru clădirile multietajate cu destinația principală de locuință ,vor fi incluse în program, dacă întrunesc cumulativ următoarele criterii:

- a) prezintă un regim de înălțime de minimum P + 3 etaje și minimum 10 apartamente;
- b) valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare la cutremur a(g), potrivit hărții de zonare a teritoriului României din Codul de proiectare seismică P100-1, este mai mare sau egală cu 0,20 g.
- c) clădirile cu destinația de locuință expertizate tehnic și încadrate în clase de risc seismic Rsl si RslI

Cladirea analizata se incadreaza in prevederile Legii nr 212/2022

Tinand cont de cele mentionate mai sus, expertul considera ca structura de rezistenta a cladirii analizate necesita luarea unor masuri de consolidare pentru a fi adusa la cerintele actuale si aceasta poate fi introdus in Programul național de consolidare a clădirilor cu risc seismic ridicat care are ca obiectiv general proiectarea și execuția lucrărilor de intervenții

la clădirile existente care prezintă niveluri insuficiente de protecție la acțiuni seismice, degradări sau avarieri în urma unor acțiuni seismice în scopul creșterii nivelului de siguranță la acțiuni seismice, precum și asigurarea funcționalității acestora conform tuturor cerințelor fundamentale și a creșterii eficienței energetice a acestora.

Măsurile de intervenție trebuie să fie corelate cu gradul de afectare (degradare) a materialelor, ca efect al unor cutremure pe care le-a suportat construcția, al altor acțiuni de exploatare specifice, al unor tasări diferențiale ale terenului sau al unor factori de mediu.

Strategia de intervenție se poate baza pe:

- Reducerea cerințelor seismice se realizează prin:
  - i) Reducerea cerințelor de rezistență, respectiv, reducerea forțelor seismice de proiectare
  - ii) Reducerea cerințelor de deplasare
- Îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale structurii se face prin:
  - i) Sporirea rezistenței elementelor structurale, cu controlul mecanismului de cedare;
  - ii) Sporirea rigidității la forțe laterale;
  - iii) Sporirea capacității de deformare în domeniul postelastice.
- Măsuri combinate

În funcție de amploarea măsurilor, intervențiile la clădirile din beton armat, afectate de cutremure puternice sau vulnerabile din punct de vedere seismic, se împart în trei categorii:

a) Reparațiile superficiale care urmăresc să îmbunătățească aspectul vizual al componentelor afectate. Aceste reparații pot să refacă, astfel, caracteristicile nestructurale ale elementelor afectate, cum este, de exemplu, rolul de închidere al unor elemente. Aportul lor asupra comportării structurale este neglijabil.

b) Reparațiile structurale au drept scop de a reda proprietățile structurale inițiale ale acestora.

Notă: un exemplu de reparație structurală îl constituie injectarea fisurilor din beton sau înlocuirea barelor de armatură rupte.

c) Lucrările de consolidare sunt intervențiile care implică adăugarea de elemente structurale noi, desfacerea și înlocuirea sau întărirea părților existente vulnerabile. Această intervenție are ca scop creșterea performanțelor structurale (rezistență, ductilitate, rigiditate) peste nivelul inițial.

Intervenții la structurile cu pereți din beton armat:

Elemente structurale cu rezistență și rigiditate consistente, pereții de beton armat sunt introduși în structurile de clădiri în special atunci când configurația și regimul de înălțime ale clădirii fac necesară realizarea unei structuri laterale puternice.

Funcție de modul în care se realizează preluarea încărcărilor verticale și orizontale la structurile cu pereți, se disting două categorii de construcții cu pereți de beton armat:

- Construcții cu pereți structurali deși, în care sistemul pereților este cel care preia

majoritatea încărcărilor gravitaționale și practic în întregime pe cele orizontale. Structura este completată, eventual, numai local, cu stâlpi și grinzi.

- Construcții cu pereți rari, în care sistemul pereților, eventual asamblați în nuclee, este asociat cu cadre din stâlpi și grinzi din beton armat, legate prin noduri rigide. Deoarece cele două sisteme conlucrează în preluarea forțelor laterale și ambele preiau încărcările verticale aferente, acest tip de structură este denumit dual.

Cele mai semnificative aspecte de alcătuire deficitară sunt:

(a) Insuficientă rezistență la încovoiere a pereților.

Deficitul individual de rezistență la încovoiere al pereților se remediază, în general, prin cămășuiri din beton armat (mai rar cu piese de oțel sau polimeri armați), cu armături verticale continue.

(b) Insuficientă rezistență la forță tăietoare a pereților.

Remediul obișnuit este cămășuirea cu beton armat monolit, plăci de oțel, sau polimeri armați cu fibre, a inimii pereților.

În anumite situații se poate reduce cerința de solicitare la forță tăietoare a pereților cu suprazistență excesivă la încovoiere, fragmentând pereții prin șlițuri verticale adecvat poziționate.

(c) Rezistență insuficientă a grinzilor de cuplare la moment încovoietor și/sau la forță tăietoare.

Tehnica curentă de sporire a rezistenței este cămășuirea cu diverse materiale, după caz, beton armat, polimeri armați cu fibre, sau piese metalice. În cazul unor grinzi de cuplare grav degradate în urma cutremurului, o soluție rațională este demolarea și returnarea lor cu armări îmbunătățite.

(d) Insuficientă capacitate de deformare a pereților.

Căile de remediere sunt dezvoltarea secțiunilor, în special la capetele pereților, prin cămășuirea bulbilor și, în general, a zonelor de la extremitățile secțiunilor.

(e) Deficiențele de alcătuire a planșeelor - diafragmă.

La proiectarea mării majorități a construcțiilor existente, proiectarea planșeelor a avut în vedere exclusiv preluarea încărcărilor verticale, nu și rolul de diafragme orizontale. Ca urmare, planșeele pot evidenția deficiențe din acest punct de vedere, cum sunt:

(i) Absența unor centuri, suficient dezvoltate, de bordare a marginilor planșeelor sau a golurilor de dimensiuni mari; în asemenea cazuri se completează planșeele existente cu elemente realizate din beton armat, piese de oțel, sau fâșii din FRP, capabile să preia eforturile de întindere aferente.

(ii) Legături slabe la interfața planșeu-perete, incapabile să transfere lunecările care apar la limita dintre aceste elemente; sporul de capacitate necesar acestor legături se realizează cu ancore de diverse tipuri, piese din cornier etc.

(iii) Lipsa unor legături eficiente ale planșeelor din elemente prefabricate, care să asigure comportarea acestor planșee ca diafragme; în această situație, soluția optimă de consolidare o constituie turnarea peste elementele prefabricate a unui strat de beton suficient de gros (funcție de deschiderea planșeului), armat adecvat.



(f) Capacitatea de rezistență insuficientă a fundațiilor sau a terenului de fundare.

Elementele structurale asupra carora se va interveni cu masuri de consolidare și dimensionarea elementelor de consolidare se vor stabili în baza modelului de calcul întocmit în cadrul proiectului tehnic de consolidare elaborat în urma realizării încercărilor de materiale și a studiului geotehnic.

Pentru încadrarea clădirii în clasa de risc seismic  $R_{sIII}$ , conform alin (4) pct. 3.4, Cap. 3 din normativul P100-3/2019, expertul propune următoarea soluție de principiu:

- consolidarea prin camasuire cu beton a peretilor din infrastructura ( subsol ) ca urmare a gradului ridicat de umiditate, care a condus la exfolierea stratului de acoperire cu beton a armaturii existente și a zonelor cu segregari;
- camasuiri cu polimeri armati cu fibre ( FRP ) a buiandrugilor și a peretilor, pentru sporirea capacității de cuplare a peretilor;

Pentru susținerea elementelor structurale propuse, sunt necesare intervenții în zona fundațiilor. Aceste intervenții vor avea în vedere concluziile unui studiu geotehnic ce urmează a fi întocmit pentru stabilirea condițiilor de fundare, precum și de rezultatul sondajelor ce trebuie executate pentru determinarea dimensiunilor fundațiilor existente și cota de fundare la care sunt amplasate. Noile fundații vor fi amplasate la aceeași cota cu cele existente și vor fi ancorate de fundațiile existente, cu ajutorul unor ancore, în așa fel încât acestea să funcționeze ca un corp comun.

Se vor folosi următoarele materiale:

- beton armat de clasă C25/30, XC1, S3/S4,  $Cl < 0,20$ , cu agregate cu  $D_{max} 8mm$
- armaturile verticale și orizontale vor fi din BST 500S Clasă C.

La elementele orizontale ( planșee ) la care se vor constata defecte/avarii/fisuri, acestea se vor remedia cu mortare performante tip Sika Monotop sau similare.

Recomandările făcute în prezenta trebuie confirmate în baza modelului de calcul stabilit în următoarea fază de proiectare care să confirme faptul că măsurile de consolidare rezultate sunt suficiente pentru încadrarea imobilului în clasa de risc seismic RS III.

Elementele structurale asupra carora se va interveni cu masuri de consolidare și dimensionarea elementelor de consolidare se vor stabili în baza modelului de calcul întocmit în cadrul proiectului tehnic de consolidare elaborat în urma realizării încercărilor de materiale și a studiului geotehnic.

Notă: aceste tipuri de lucrări nu au un caracter limitativ, ele putând fi adaptate specificului clădirii, tipului de intervenție și prevederilor legislative și normative în vigoare referitoare la asigurarea cerințelor de calitate, altele decât securitatea la incendiu, igiena, sănătatea și mediu înconjurător, siguranța și accesibilitatea în exploatare, protecția împotriva zgomotului, utilizarea sustenabilă a resurselor naturale și economia de energie și izolarea termică.

Lucrările de consolidare care se vor prevedea trebuie să contribuie la ridicarea gradului de asigurare seismică ( $R_3$ ), la o valoare care să permită încadrarea clădirii, după efectuarea intervențiilor din proiect, în clasa de risc seismic  $R_{sIII}$ , clădirea respectivă fiind alcatuită din locuințe proprietate personală.

Constructorul care efectuează lucrările are obligația de a sesiza inspectorul de șantier,

expertul si proiectantul in cazul in care, pe parcursul decopertarilor, se constata avarii in elementele structurale ale cladirii, constand in fisuri, crapaturi, segregari, etc. In baza constatarilor din timpul executiei se pot dispune masuri suplimentare de consolidare.

Principalele lucrări de intervenție pentru cresterea eficientei energetice se vor stabili in cadrul auditului energetic si se vor executa dupa realizarea lucrarilor de consolidare, acestea sunt:

**Lucrari de reabilitare termica a anvelopei:**

- a) izolarea termică a fatadei - parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în blocul de locuinte, conform raportului de audit energetic, cu tâmplărie termoizolantă pentru îmbunătățirea performantei energetice a părții vitrate, tâmplărie dotată cu dispozitive/ fante/ grile pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopă;
- b) izolarea termica a fatadei - parte opaca, inclusiv termo-hidroizolarea terasei, respectiv termoizolarea planseului peste ultimul nivel in cazul existentei sarpantei, cu sisteme termoizolante;
- c) închiderea balcoanelor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapetilor, cu respectarea prevederilor legale.
- d) izolarea termică a planseului peste subsol.

**Lucrarile de reabilitare termica a anvelopei vor fi realizate cu respectarea prevederilor SR EN 13499, SR EN 13500, SR EN 14351-1+A1, GP 123/2013 - Ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe, fara a se limita la acestea.**

**Lucrari de reabilitare termica a sistemului de incalzire.**

**Lucrari de reabilitare termica a sistemului de furnizare a apei calde de consum.**

Lucrari conexe: repararea elementelor de constructie ale fatadei care prezinta potential pericol de desprindere si / sau afecteaza functionalitatea blocului de locuinte.

In cadrul operatiilor de reparatie a fatadei pot interveni urmatoarele lucrari care implica interventii structurale:

## **14.1 REPARATIA DEGRADARILOR APARUTE IN PLACILE BALCOANELOR**

Pentru degradarile constatate la placile balcoanelor 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 in placi se va derula astfel:

- pentru fisuri in placi cu deschideri < 1 mm se va curata suprafata si se va chitui cu pasta de ciment. Pentru fisuri cu deschideri > 1 mm. acestea se injecteaza cu rasina epoxidica;
- pentru protectia armaturilor aparente: se curata suprafata de beton, se perie cu peria de sarma si se aplica matare cu mortare folosite in medii umede.
- In zona degradata a placii (zona montantilor) se va folosi acelasi tip de mortar sau beton epoxidic functie de amploarea degradarii.

## 14.2 PARAPETII BALCOANELOR

Blocul dat in folosinta in 1972 are parapetii realizati din grilaj metalic + cheson.

Se propun urmatoarele solutii:

### 3. Solutie parapet tip 3 (SP3)

Parapet din grilaj metalic ce se desface si se inlocuieste cu un parapet nou.

Inchiderea balcoanelor cu tamplarie termoizolanta presupune montarea acesteia pe parapetul metalic existent. Acest tip de parapet a fost proiectat pentru o sarcina orizontala de 50 kg/ml iar prin montarea tamplariei cu fixarea ei pe parapetii metalici creste suprafata expusa actiunii vantului.

Tinand seama ca montantii parapetilor metalici, in cea mai mare parte neprotejati prin grunduire sau vopsire periodica, au fost sub actiunea intemperiiilor o lunga perioada de timp, pentru a se putea executa inchiderea balcoanelor este absolut necesara inlocuirea acestor parapeti cu o structura metalica noua, proiectata in consecinta, care sa constituie suport pentru tamplaria de inchidere.

In cazul in care nu este posibila desfacerea parapetului, tamplaria termoizolanta nu se va monta pe mana curenta existenta.

### 4. Solutie parapet tip 4 (SP4)

Parapet chesonat ce se pastreaza.

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 si coroziunea armaturii pentru ca proiectantul sa decida masuri de refacere a capacitatii.

## 14.3 INTERVENTII LOCALE STRUCTURALE PE FATADA

Constructorul care efectueaza lucrarile de consolidare si ulterior de termoizolare a fatadei are obligatia de a sesiza inspectorul de santier si proiectantul in cazul in care, la pregatirea fatadei in scopul montarii termosistemului, se constata avarii in elementele cladirii, vizibile pe fatada, constand in fisuri, crapaturi, segregari, etc. Remedierea degradarilor se va face o data cu consolidarea imobilului pe baza unei comunicari date de proiectant vizata de verificatorul proiectului.

## 14.4 INTERVENTII LA TROTUARUL DE PROTECTIE

In cadrul fazelor ulterioare (DALI si PTh) se va detalia o solutie care sa asigure functionarea trotuarului asa cum a fost proiectat initial (asigurarea etanseitatii lui sau refacerea completa) in scopul eliminarii infiltratiilor la infrastructura blocului de locuinte.

## 15 RECOMANDARI

Odata cu lucrarile de interventie pentru cresterea nivelului de siguranta la actiuni seismice si a performantei energetice a blocului de locuinte, se vor lua toate masurile si se vor efectua toate lucrarile necesare asigurarii cerintelor esentiale definite de legea nr. 10 din 18 ianuarie 1995 privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare.

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.

Lungimea diblului de prindere a termoizolatiei se va alege astfel incat acesta sa patrunda minim 7cm in stratul suport. Nu se accepta utilizarea ca straturi suport, de sustinere a termoizolatiei, straturi de finisaj adaugate ulterior care descarca indirect (de exemplu prin frecare mortar beton) pe structura de rezistenta. Stratul suport, de sustinere a termoizolatiei, trebuie neaparat sa fie un strat ce descarca in mod direct pe structura de rezistenta.

**Cladirea fiind incadrata in clasa Rs II si fiind propuse lucrari de consolidare, proiectul de reabilitare va prevedea ca fiecare placa termoizolanta a termosistemului compact sa se lipeasca pe toata suprafata, iar fixarile mecanice sa se execute in stratul de beton armat, respectand numarul de dibluri indicat in normativ.**

**Avem in vedere, la aplicarea acestei solutii, regimul de inaltime al imobilului cat si faptul ca verificarea in executie a aderenței materialului adeziv la stratul suport si la placa termoizolanta nu poate fi realizata pe fiecare zona in parte.**

**Mai mult decat atat legislatia incidenta in cauza, respectiv GP 123-2013 art. 18 alin. 5) b) nu este detaliat in niciun alt paragraf din acesta si nici in SC007-2013, pentru a institui interdictia de a utiliza prinderile mecanice pe zonele de beton. Prinderile mecanice vor fi realizate conform GP 123-2013, art. 48 care nu prevede exceptia realizarii acestora pe zona de beton a cladirilor incadrate in clasa de risc seismic RS II.**

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

- **Verificarea modului de realizare a lucrarilor de consolidare**
- **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 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.

Toate spargerile care sunt necesare pentru inlocuire tamplarie sau refacere izolatiei planseului peste ultimul nivel 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 aferente planseului peste ultimul nivel, etc. curatind in fiecare zi

spatiile de folosinta – comune. Nu este permisa depozitarea straturilor care se desfac in gramezi pe planseul peste ultimul nivel.

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

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

Executia lucrarilor de izolare a planseului peste ultimul nivel 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.

Executia lucrarilor de izolare a planseului peste ultimul nivel se va face dupa ce au fost demontate toate echipamentele (panouri publicitare, echipamente de telecomunicatii, etc.) existente. Demonstrarea si remontarea se va face de catre personal autorizat.

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

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

Prin lucrarile de interventie pentru consolidarea structurii si a celor pentru crestere a eficientei energetice nu vor fi afectate cladirile invecinate.

Constructorul care executa lucrarile 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.). Montarea schelei se va face astfel incat sa nu afecteze cladirile invecinate.

**Proiectul propus, pentru lucrările de intervenții integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) a obiectivului, va avea în vedere respectarea principiului „Do No Significant Harm” (DNSH) (“A nu prejudicia în mod semnificativ”), astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile, pe toată perioada de implementare a proiectului.**

Dupa realizarea lucrarilor de consolidare, cu acordul asociatiei de proprietari se pot monta panouri solare termice pentru prepararea apei calde menajere pentru diminuarea consumului de energie, de asemenea se pot monta si panouri fotovoltaice pentru reducerea consumului de energie electrica din retea. Aceste solutii vor aduce aport de energie din surse regenerabile. Se va tine cont si de fezabilitatea solutiilor din punct de vedere tehnic.

Amplasarea panourilor se poate realiza:

- In cazul imobilelor cu acoperire tip terasa necirculabila, in contextul in care orientarea imobilului este favorabila, cu amplasarea panourilor pe dale prefabricate din beton armat pentru a nu afecta hidroizolatia terasei, urmarind sistemul structural al imobilului, cu amplasarea echipamentelor in zona grinzilor si a peretilor structurali de la etajul inferior.
- In cazul imobilelor cu acoperire tip sarpanta, in contextul in care orientarea imobilului este favorabila, cu refacerea structurii sarpantei astfel incat sa faciliteze amplasarea panourilor.

De asemenea la solicitarea asociatiei de proprietari se pot realiza masuri de modernizare a lifturilor existente in cazul imobilelor care au fost prevazute cu lift din proiectul initial, cu mentinerea punctelor de prindere in pozitiiile actuale, iar in cazul in care acestea nu se pot mentine, este necesar ca furnizorul echipamentului sa intocmeasca un proiect tehnologic pentru prinderea acestuia. De asemenea, in functie de tipul de lift, este posibil ca golurile lasate in placa lift-motor sa sufere modificari, necesitand o noua armare a planseului si solutii de consolidare locale.

## 16 CONCLUZII:

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 II, care cuprinde cladirile susceptibile de avariere majora la actiunea cutremurului de proiectare corespunzator Starii Limită Ultime, care pune in pericol siguranta utilizatorilor, dar la care prabusirea totala sau partiala este putin probabila.

Proiectantul precizeaza inca o data ca expertiza a avut ca scop analizarea structurii de rezistenta a blocului, din punct de vedere al asigurarii cerintei esentiale "A1"-rezistenta mecanica si stabilitate", în scopul creșterii nivelului de siguranță la acțiuni seismice, precum și asigurarea funcționalității acestora conform tuturor cerințelor fundamentale și a creșterii eficienței energetice a acestora.

Concluziile și recomandările unei expertize tehnice devin caduce în cazul schimbării documentelor normative față de cele aflate în vigoare la data elaborării expertizei. Expertiza s-a facut tinand cont de prescriptiile tehnice in vigoare la data efectuării prezentei expertize.

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

De asemenea expertul considera ca structura are o rigiditate necorespunzatoare cu un grad insuficient de siguranta pentru "cerinta de limitare a degradarilor", pentru a fi capabila a prelua actiuni seismice fara degradari exagerate sau scoateri din uz.

Fiind o cladire incadrata in clasa a II-a de risc seismic, aceasta corespunde cladirilor susceptibile de avariere majora la actiunea cutremurului de proiectare corespunzator Starii Limită Ultime, care pune in pericol siguranta utilizatorilor, dar la care prabusirea totala sau partiala este putin probabila.

Expertul nu este de acord cu efectuarea lucrarilor de crestere a performantei energetice decat in urma executarii unor lucrari de crestere a gradului de asigurare seimica

Pentru cresterea rezistentei la incovoiere, a ductilitatii si a rezistentei la forta taietoare si incadrearea cladirii in clasa de risc seismic RsIII conform alin (4) pct. 3.4, Cap. 3 din normativul P100-3/2019, expertul propune urmatoarea solutie de principiu:

consolidarea prin camasuire cu beton a peretilor din infrastructura ( subsol ) ca urmare a gradului ridicat de umiditate, care a condus la exfolierea stratului de acoperire cu beton a armaturii existente si a zonelor cu segregari;

camasuieli cu polimeri armati cu fibre ( FRP) a buiandrugilor ( rigle de cuplare) si a peretilor, pentru sporirea capacitatii de cuplare a peretilor;

Pentru sustinerea elementelor structurale propuse, sunt necesare interventii in zona fundatiilor. Aceste interventii vor avea in vedere concluziile unui studiu geotehnic ce urmeaza a fi intocmit pentru stabilirea conditiilor de fundare, precum si de rezultatul sondajelor ce trebuie executate pentru determinarea dimensiunilor fundatiilor existente si cota de fundare la care sunt amplasate. Noile fundatii vor fi amplasate la aceeasi cota cu cele existente si vor fi ancorate de fundatiile existente, cu ajutorul unor ancore, in asa fel incat acestea sa functioneze ca un corp comun.

Se vor folosi urmatoarele materiale:

- beton armat de clasa C25/30, XC1, S3/S4, Cl<0,20, cu agregate cu Dmax.8mm
- armaturile verticale si orizontale vor fi din BST 500S Clasa C.

La elementele orizontale ( plansee ) la care se vor constata defecte/avarii/fisuri, acestea se vor remedia cu mortare performante tip Sika Monotop sau similare.

Recomandarile facute in prezenta anexa trebuie confirmate in baza modelului de calcul stabilit in urmatoarea faza de proiectare care sa confirme faptul ca masurile de consolidare rezultate sunt suficiente pentru incadrarea imobilului in clasa de risc seismic RS III.

Elementele structurale asupra carora se va interveni cu masuri de consolidare si dimensionarea elementelor de consolidare se vor stabili in baza modelului de calcul intocmit in cadrul proiectului tehnic de consolidare elaborat in urma realizarii incercarilor de materiale si a studiului geotehnic.

Notă: aceste tipuri de lucrări nu au un caracter limitativ, ele putând fi adaptate specificului clădirii, tipului de intervenție și prevederilor legislative și normative în vigoare referitoare la asigurarea cerințelor de calitate, altele decât securitatea la incendiu, igiena, sănătatea și mediu înconjurător, siguranța și accesibilitatea în exploatare, protecția împotriva zgomotului, utilizarea sustenabilă a resurselor naturale și economia de energie și izolarea termică.

Lucrarile de consolidare care se vor prevedea trebuie sa contribuie la ridicarea gradului de asigurare seismica (R3), la o valoare care sa permita incadrarea cladirii, dupa efectuarea interventiilor din proiect, in clasa de risc seismic RIII, cladirea respectiva fiind alcatuita din locuinte proprietate personala.

Lucrarile de consolidare se vor executa in spatiile comune, respectiv casa scarii si subsol.

Constructorul care efectueaza lucrarile are obligatia de a sesiza inspectorul de santier, expertul si proiectantul in cazul in care, pe parcursul decopertarilor, se constata avarii in elementele structurale ale cladirii, constand in fisuri, crapaturi, segregari, etc. In baza constatarilor din timpul executiei se pot dispune masuri suplimentare de consolidare.

Lucrarile de crestere a gradului de asigurare seismica si de crestere a preformantei energetice vor putea incepe dupa intocmirea documentatiei necesare, in conformitate cu cerintele specificate in Legea nr. 50/1991, republicata, privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii.

**SUNT NECESARE LUCRARI DE CONSOLIDARE / REPARATII CARE  
CONDITIONEAZA EXECUTAREA LUCRARILOR DE CRESTERE A EFICIENTEI  
ENERGETICE.**

Expert tehnic

ing. Popescu Dan Dumitru





## MEMORIU JUSTIFICATIV

conform pct 8.2 din Cod P 100-3/2019

### CUPRINS:

1	DATE PRIVIND CLADIREA ANALIZATA.....	2
2	DATE PRIVITOARE LA SISTEMUL STRUCTURAL.....	2
3	DESCRIEREA STRUCTURII PARAPETILOR DE LA BALCOANE.....	2
4	DESCRIEREA AVARIILOR CONSTATATE LA PLACILE BALCOANELOR, LA PARAPETII BALCOANELOR SI LA SISTEMUL DE PRINDERE .....	2
5	REGLEMENTARI LEGISLATIVE SI TEHNICE.....	3
6	LUCRARILE PROPUSE IN CADRUL EXPERTIZEI.....	3
6.1	REPARATIA DEGRADARILOR APARUTE IN PLACILE BALCOANELOR.....	7
6.2	PARAPETII BALCOANELOR.....	7
6.3	INTERVENTII LOCALE STRUCTURALE PE FATADA.....	8
6.4	INTERVENTII LA TROTUARUL DE PROTECTIE.....	8



## 1 DATE PRIVIND CLADIREA ANALIZATA

- Pentru efectuarea acestei expertize, expertul a putut consulta o serie de planuri din proiectul întocmit de Institutul Proiect Bucuresti in baza caruia s-a executat cladirea, in anul 1971.
  - Cladirea a fost conformata, proiectata si dimensionata dupa normativul P 13/70.
  - Cladirea a fost data in folosinta in anul 1972.
  - Din punct de vedere al regimului de inaltime, blocul format din 1 tr. Tip 1, cu 1 sc./tr. are ca regim de inaltime S+P+10E+Eth.
  - Subsolul are destinatia tehnic, parterul locuinte iar celelalte nivele au destinatia de locuinte. Forma in plan a cladirii este simetrica (vezi planurile atasate).
- \* avand in vedere ca este o cladire cu functiunea de locuinte si ca are inaltimea totala supraterana cuprinsa intre 28m si 45m, constructia este incadrata in clasa a II- a de importantă si expunere la cutremur, in categoria cladirilor care prezinta un pericol major pentru siguranta publica in cazul prabusirii sau avarierii grave, la care factorul de importanta este  $\gamma_l = 1,20$  (conf. tab. 4.2 din P100-1/2013);

**Categoria de importanta a cladirii este "C" (constructie de importanta normala).**

Conform "Normativului de siguranta la foc a constructiilor" indicativ P 118-99, constructia existenta avand destinatia de locuinte, se incadreaza in **risc de incendiu "mic"**.

Conform tabelului 2.1.9 din P118-99 cladirea are gradul II de rezistenta la foc.

## 2 DATE PRIVITOARE LA SISTEMUL STRUCTURAL

- sistemul structurii de rezistenta este fagure (pereti beton armat);
- pereti exteriori sunt din: glisant (15cm ba la interior + 10cm BCA + 7cm ba la exterior);
- planseele sunt din: beton armat monolit;

## 3 DESCRIEREA STRUCTURII PARAPETILOR DE LA BALCOANE

Blocul dat in folosinta in anul 1972 are parapetii realizati din grilaj metalic + cheson.

## 4 DESCRIEREA AVARIILOR CONSTATATE LA PLACILE BALCOANELOR, LA PARAPETII BALCOANELOR SI LA SISTEMUL DE PRINDERE

Urmare controlului efectuat pe teren, cu ocazia intocmirii releveului, s-a constatat ca la marea majoritate a parapetilor de la balcoane sistemul de prindere de placa este deteriorat, prezentand un stadiu avansat de coroziune. De asemenea se constata desprinderea placii de beton in zona montantilor. Chiar daca o serie de proprietari au realizat inchiderea balcoanelor nu exista nicio certitudine ca acestia au luat masuri corespunzatoare de reparatie/inlocuire a scheletului metalic si a sistemului de prindere, existand posibilitatea de afectare a elementelor metalice ale scheletului de prindere prin reducerea de sectiune datorate coroziunii.

## **5 REGLEMENTARI LEGISLATIVE SI TEHNICE**

- Legea nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor
- Normele metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor, privind derularea Programului național de consolidare a clădirilor cu risc seismic ridicat, din 07.11.2022
- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul Ministrului Dezvoltării Regionale și Locuinței, al Ministrului Finanțelor Publice și al Viceprim-ministrului, Ministrul Administrației și Internelor nr. 163 / 540 / 23 / 27.03.2009;
- Hotărârea Guvernului nr. 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- Cod de proiectare seismică -Partea III-a- Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019";
- Indicativ GP 123 – 2013, ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe;

## **6 LUCRARILE PROPUSE IN CADRUL EXPERTIZEI**

Legea nr 212/2022 prevede faptul ca prin Expertiza tehnica si ulterior prin celelalte faze de proiectare se stabileste solutia de interventie pentru:

- a) consolidarea sistemului structural sau a elementelor structurale în ansamblu;
- b) repararea elementelor nestructurale;
- c) demolarea parțială a unor elemente structurale/nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției;
- d) introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;
- e) introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al clădirii existente.

Lucrările de intervenții prevăzute mai sus pot include, după caz, și alte categorii de lucrări, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente clădirii, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și alte lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității clădirii reabilitate.

Conform Legii nr 212/2022 clădirile care fac obiectul subprogramului proiectarea și execuția lucrărilor de intervenții pentru clădirile multietajate cu destinația principală de locuință ,vor fi incluse în program, dacă întrunesc cumulativ următoarele criterii:

- a) prezintă un regim de înălțime de minimum P + 3 etaje și minimum 10 apartamente;
- b) valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare la cutremur a(g), potrivit hărții de zonare a teritoriului României din Codul de proiectare seismică P100-1, este mai mare sau egală cu 0,20 g.

## **ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE SRL, YARDMAN SRL, EAST WATER DRILLINGS SRL, EURO BUILDING IDEEA SRL**

c) clădirile cu destinația de locuință expertizate tehnic și încadrate în clase de risc seismic Rsl și RslI

Cladirea analizata se incadreaza in prevederile Legii nr 212/2022

Tinand cont de cele mentionate mai sus, expertul considera ca structura de rezistenta a cladirii analizate necesita luarea unor masuri de consolidare pentru a fi adusa la cerintele actuale si aceasta poate fi introdus in Programul național de consolidare a clădirilor cu risc seismic ridicat care are ca obiectiv general proiectarea și execuția lucrărilor de intervenții la clădirile existente care prezintă niveluri insuficiente de protecție la acțiuni seismice, degradări sau avarieri în urma unor acțiuni seismice în scopul creșterii nivelului de siguranță la acțiuni seismice, precum și asigurarea funcționalității acestora conform tuturor cerințelor fundamentale și a creșterii eficienței energetice a acestora.

Măsurile de intervenție trebuie să fie corelate cu gradul de afectare (degradare) a materialelor, ca efect al unor cutremure pe care le-a suportat construcția, al altor acțiuni de exploatare specifice, al unor tasări diferențiale ale terenului sau al unor factori de mediu.

Strategia de intervenție se poate baza pe:

- Reducerea cerințelor seismice se realizează prin:
  - i) Reducerea cerințelor de rezistență, respectiv, reducerea forțelor seismice de proiectare
  - ii) Reducerea cerințelor de deplasare
- Îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale structurii se face prin:
  - i) Sporirea rezistenței elementelor structurale, cu controlul mecanismului de cedare;
  - ii) Sporirea rigidității la forțe laterale;
  - iii) Sporirea capacității de deformare în domeniul postelastice.
- Măsuri combinate

În funcție de amploarea măsurilor, intervențiile la clădirile din beton armat, afectate de cutremure puternice sau vulnerabile din punct de vedere seismic, se împart în trei categorii:

- a) Reparațiile superficiale care urmăresc să îmbunătățească aspectul vizual al componentelor afectate. Aceste reparații pot să refacă, astfel, caracteristicile nestructurale ale elementelor afectate, cum este, de exemplu, rolul de închidere al unor elemente. Aportul lor asupra comportării structurale este neglijabil.
- b) Reparațiile structurale au drept scop de a reda proprietățile structurale inițiale ale acestora.

Notă: un exemplu de reparație structurală îl constituie injectarea fisurilor din beton sau înlocuirea barelor de armatură rupte.

- c) Lucrările de consolidare sunt intervențiile care implică adăugarea de elemente structurale noi, desfacerea și înlocuirea sau întărirea părților existente vulnerabile. Această intervenție are ca scop creșterea performanțelor structurale (rezistență, ductilitate, rigiditate) peste nivelul inițial.

Interventii la structurile cu pereti din beton armat:

## **ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE SRL, YARDMAN SRL, EAST WATER DRILLINGS SRL, EURO BUILDING IDEEA SRL**

Elemente structurale cu rezistență și rigiditate consistente, pereții de beton armat sunt introduși în structurile de clădiri în special atunci când configurația și regimul de înălțime ale clădirii fac necesară realizarea unei structuri laterale puternice.

Funcție de modul în care se realizează preluarea încărcărilor verticale și orizontale la structurile cu pereți, se disting două categorii de construcții cu pereți de beton armat:

- Construcții cu pereți structurali deși, în care sistemul pereților este cel care preia majoritatea încărcărilor gravitaționale și practic în întregime pe cele orizontale. Structura este completată, eventual, numai local, cu stâlpi și grinzi.
- Construcții cu pereți rari, în care sistemul pereților, eventual asamblați în nuclee, este asociat cu cadre din stâlpi și grinzi din beton armat, legate prin noduri rigide. Deoarece cele două sisteme conlucrează în preluarea forțelor laterale și ambele preiau încărcările verticale aferente, acest tip de structură este denumit dual.

Cele mai semnificative aspecte de alcătuire deficitară sunt:

(a) Insuficiență rezistență la încovoiere a pereților.

Deficitul individual de rezistență la încovoiere al pereților se remediază, în general, prin cămășuiri din beton armat (mai rar cu piese de oțel sau polimeri armați), cu armături verticale continue.

(b) Insuficiență rezistență la forță tăietoare a pereților.

Remediul obișnuit este cămășuirea cu beton armat monolit, plăci de oțel, sau polimeri armați cu fibre, a inimii pereților.

În anumite situații se poate reduce cerința de solicitare la forță tăietoare a pereților cu suprarezistență excesivă la încovoiere, fragmentând pereții prin șlițuri verticale adecvat poziționate.

(c) Rezistență insuficientă a grinzilor de cuplare la moment încovoietor și/sau la forță tăietoare.

Tehnica curentă de sporire a rezistenței este cămășuirea cu diverse materiale, după caz, beton armat, polimeri armați cu fibre, sau piese metalice. În cazul unor grinzi de cuplare grav degradate în urma cutremurului, o soluție rațională este demolarea și returnarea lor cu armări îmbunătățite.

(d) Insuficiență capacitate de deformare a pereților.

Căile de remediere sunt dezvoltarea secțiunilor, în special la capetele pereților, prin cămășuirea bulbilor și, în general, a zonelor de la extremitățile secțiunilor.

(e) Deficiențele de alcătuire a planșeelor - diafragmă.

La proiectarea mării majorități a construcțiilor existente, proiectarea planșeelor a avut în vedere exclusiv preluarea încărcărilor verticale, nu și rolul de diafragme orizontale. Ca urmare, planșeele pot evidenția deficiențe din acest punct de vedere, cum sunt:

(i) Absența unor centuri, suficient dezvoltate, de bordare a marginilor planșeelor sau a golurilor de dimensiuni mari; în asemenea cazuri se completează planșeele existente cu elemente realizate din beton armat, piese de oțel, sau fâșii din FRP, capabile să preia eforturile de întindere aferente.

**ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE SRL, YARDMAN SRL, EAST WATER DRILLINGS SRL, EURO BUILDING IDEEA SRL**

(ii) Legături slabe la interfața planșeu-perete, incapabile să transfere lunecările care apar la limita dintre aceste elemente; sporul de capacitate necesar acestor legături se realizează cu ancore de diverse tipuri, piese din cornier etc.

(iii) Lipsa unor legături eficiente ale planșeelor din elemente prefabricate, care să asigure comportarea acestor planșee ca diafragme; în această situație, soluția optimă de consolidare o constituie turnarea peste elementele prefabricate a unui strat de beton suficient de gros (funcție de deschiderea planșeului), armat adecvat.

(f) Capacitatea de rezistență insuficientă a fundațiilor sau a terenului de fundare.

Elementele structurale asupra carora se va interveni cu masuri de consolidare și dimensionarea elementelor de consolidare se vor stabili în baza modelului de calcul întocmit în cadrul proiectului tehnic de consolidare elaborat în urma realizării încercărilor de materiale și a studiului geotehnic.

Pentru încadrarea clădirii în clasa de risc seismic R<sub>s</sub>III, conform alin (4) pct. 3.4, Cap. 3 din normativul P100-3/2019, expertul propune următoarea soluție de principiu:

- consolidarea prin camasuire cu beton a peretilor din infrastructura ( subsol ) ca urmare a gradului ridicat de umiditate, care a condus la exfolierea stratului de acoperire cu beton a armaturii existente și a zonelor cu segregari;
- camasuiri cu polimeri armati cu fibre ( FRP ) a buiandrugilor și a peretilor, pentru sporirea capacității de cuplare a peretilor;

Pentru susținerea elementelor structurale propuse, sunt necesare intervenții în zona fundațiilor. Aceste intervenții vor avea în vedere concluziile unui studiu geotehnic ce urmează a fi întocmit pentru stabilirea condițiilor de fundare, precum și de rezultatul sondajelor ce trebuie executate pentru determinarea dimensiunilor fundațiilor existente și cota de fundare la care sunt amplasate. Noile fundații vor fi amplasate la aceeași cota cu cele existente și vor fi ancorate de fundațiile existente, cu ajutorul unor ancore, în așa fel încât acestea să funcționeze ca un corp comun.

Se vor folosi următoarele materiale:

- beton armat de clasă C25/30, XC1, S3/S4, Cl<0,20, cu agregate cu D<sub>max</sub>.8mm
- armaturile verticale și orizontale vor fi din BST 500S Clasa C.

La elementele orizontale ( planșee ) la care se vor constata defecte/avarii/fisuri, acestea se vor remedia cu mortare performante tip Sika Monotop sau similare.

Recomandarile făcute în prezenta trebuie confirmate în baza modelului de calcul stabilit în următoarea fază de proiectare care să confirme faptul că măsurile de consolidare rezultate sunt suficiente pentru încadrarea imobilului în clasa de risc seismic RS III.

Elementele structurale asupra carora se va interveni cu masuri de consolidare și dimensionarea elementelor de consolidare se vor stabili în baza modelului de calcul întocmit în cadrul proiectului tehnic de consolidare elaborat în urma realizării încercărilor de materiale și a studiului geotehnic.

Notă: aceste tipuri de lucrări nu au un caracter limitativ, ele putând fi adaptate specificului clădirii, tipului de intervenție și prevederilor legislative și normative în vigoare referitoare la asigurarea cerințelor de calitate, altele decât securitatea la incendiu, igiena, sănătatea și mediul înconjurător, siguranța și accesibilitatea în exploatare, protecția împotriva

## **ASOCIEREA: QUADRATUM ARCHITECTURE SRL, YARDMAN SRL, EAST WATER DRILLINGS SRL, EURO BUILDING IDEEA SRL**

zgomotului, utilizarea sustenabilă a resurselor naturale și economia de energie și izolarea termică.

Lucrarile de consolidare care se vor prevedea trebuie sa contribuie la ridicarea gradului de asigurare seismica (R3), la o valoare care sa permita incadrarea cladirii, dupa efectuarea interventiilor din proiect, in clasa de risc seismic RslII, cladirea respectiva fiind alcatuita din locuinte proprietate personala.

Constructorul care efectueaza lucrarile are obligatia de a sesiza inspectorul de santier, expertul si proiectantul in cazul in care, pe parcursul decopertarilor, se constata avarii in elementele structurale ale cladirii, constand in fisuri, crapaturi, segregari, etc. In baza constatarilor din timpul executiei se pot dispune masuri suplimentare de consolidare.

In cadrul operatiilor de reparatie a fatadei pot interveni urmatoarele lucrari care implica interventii structurale:

### **6.1 REPARATIA DEGRADARILOR APARUTE IN PLACILE BALCOANELOR**

Pentru remedierea degradarilor la placile balcoanelor se vor aplica urmatoarele proceduri. Conform C 149-87 – "Instructiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elementele din beton si beton armat" repararea fisurilor in placi se va executa astfel:

- pentru fisuri in placi cu deschideri < 1 mm se va curata suprafata si se va chitui cu pasta de ciment. Pentru fisuri cu deschideri > 1 mm. acestea se injecteaza cu rasina epoxidica;
- pentru protectia armaturilor aparente : se curata suprafata de beton, se perie cu peria de sarma si se aplica matare cu mortare folosite in medii umede.
- In zona degradata a placii ( zona montantilor) se va folosi acelasi tip de mortar sau beton epoxidic functie de amploarea degradarii

### **6.2 PARAPETII BALCOANELOR**

Se propun urmatoarele solutii:

#### **3. Solutie parapet tip 3 (SP3)**

Parapet din grilaj metalic ce se desface si se inlocuieste cu un parapet nou.

Inchiderea balcoanelor cu tamplarie termoizolanta presupune montarea acesteia pe parapetul metalic existent. Acest tip de parapet a fost proiectat pentru o sarcina orizontala de 50 kg/ml iar prin montarea tamplariei cu fixarea ei pe parapetii metalici creste suprafata expusa actiunii vantului.

Tinand seama ca montantii parapetilor metalici, in cea mai mare parte neprotejati prin grunduire sau vopsire periodica, au fost sub actiunea intemperiiilor o lunga perioada de timp, pentru a se putea executa inchiderea balcoanelor este absolut necesara inlocuirea acestor parapeti cu o structura metalica noua, proiectata in consecinta, care sa constituie suport pentru tamplaria de inchidere.

In cazul in care nu este posibila desfacerea parapetului, tamplaria termoizolanta nu se va monta pe mana curenta existenta.

#### 4. Solutie parapet tip 4 (SP4)

Parapet chesonat ce se pastreaza.

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 si coroziunea armaturii pentru ca proiectantul sa decida masuri de refacere a capacitatii.

### 6.3 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 pregatirea fatadei in scopul montarii termosistemului, se constata avarii in elementele structurale ale cladirii, vizibile pe fatada, constand in fisuri, crapaturi, segregari, etc. Remedierea degradarilor se va face pe baza unei comunicari date de proiectant vizata de verficatorul proiectului.

### 6.4 INTERVENTII LA TROTUARUL DE PROTECTIE

In cadrul fazelor ulterioare (DALI si PTh) se va detalia o solutie care sa asigure functionarea trotuarului asa cum a fost proiectat initial (asigurarea etanseitatii lui sau refacerea completa), in scopul eliminarii infiltratiilor la infrastructura blocului de locuinte.

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

- **Verificarea modului de realizare a lucrarilor de consolidare**
- **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.**

*Expert tehnic,*

**ing. Popescu Dan Dumitru**







1. Alcatuirea generala constructiva si de arhitectura

<b>Subsol:</b> <input checked="" type="checkbox"/> tehnic vizitabil <input type="checkbox"/> canal termic <input type="checkbox"/> spatii cu alta destinatie decat cea de locuinta
<b>Forma in plan:</b> <input checked="" type="checkbox"/> simetrica <input type="checkbox"/> nesimetrica
<b>Pozitia in ansamblu:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Izolata <input type="checkbox"/> Cu vecinatati
<b>Terasa:</b> <input type="checkbox"/> Circulabila <input checked="" type="checkbox"/> Necirculabila <input type="checkbox"/> Acoperis tip sarpanta
<b>Structura anvelopei opace (peretii exteriori):</b> <input type="checkbox"/> Caramida plina (37.5 cm); <input type="checkbox"/> Caramida cu goluri (37.5 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si BCA (27 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si vata minerala (vm) (22 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si BCA GBN (27 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si polistiren expandat (polist.) (27 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si vm (27 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si BCA (30 cm); <input checked="" type="checkbox"/> Alta : glisant (15cm ba la interior + 10cm BCA + 7cm ba la exterior)
<b>Structura de rezistenta:</b> -- verticala: <input type="checkbox"/> Zidarie simpla; <input type="checkbox"/> Zidarie cu stalpisor si centuri de beton armat; <input type="checkbox"/> Grinzi si stalpi de beton armat; <input type="checkbox"/> Cadre din beton armat; <input checked="" type="checkbox"/> Pereti structurali din beton armat monolit; <input type="checkbox"/> Panouri mari prefabricate; <input type="checkbox"/> Structura mixta (cadre si pereti structurali); -- orizontala: <input checked="" type="checkbox"/> Plansee din beton armat monolit; <input type="checkbox"/> Plansee din beton armat prefabricat;
<b>Instalatia interioara de incalzire:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Sistem de incalzire districtuala; <input type="checkbox"/> Centrala termica de bloc care utilizeaza: <input type="checkbox"/> Gaz metan; <input type="checkbox"/> Combustibil lichid (CLU, motorina); <input type="checkbox"/> lemn; <input type="checkbox"/> carbune; <input type="checkbox"/> Centrale de apartament (centrale murale cu gaz metan) in numar de .

Intocmit  
ing. Marian Marinescu

