

# EXPERTIZĂ TEHNICĂ

REABILITARE TERMICA IMOBIL

Timisoara, Str. Lacului, nr. 32, jud. Timis



Iulie 2015

**RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA NR 7/2015**

**DATE GENERALE**

**DENUMIREA OBIECTULUI DE INVESTITIE**

REABILITARE TERMICA IMOBIL

Str. Lacului nr. 32

**AMPLASAMENTUL**

Municipiul Timisoara, Str. Lacului nr. 32

**TITULARUL INVESTITIEI**

Primaria Municipiului Timisoara,

**BENEFICIARUL INVESTITIEI**

Asociatia de proprietari din Str. Lacului nr. 32

**EXPERT TEHNIC**

Dr. ing. MARINOV VICTOR RADU

**FAZA**

DALI

**TEMEI LEGAL**

Legea nr. 10/1995 ; Legea 50/1991; Legea 453/2001; OUG  
18/2009

**OBIECTIVUL EXPERTIZEI TEHNICE**

Analiza structurii de rezistență a construcției existente conform  
normelor tehnice în vederea reabilitării termice

Expertizarea construcției s-a realizat pe baza normelor tehnice în vigoare:

-CR0-2012-Cod de proiectare.Bazele proiectării structurilor în construcții

-P100-1/2013-Cod de proiectare seismică - Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri

-P100-3/2008-Cod de evaluare seismică a clădirilor existente

-CR 2-1-1.1/2013-Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat

-NP 112- 2014-Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață

-NE 012/1-2007 : Normativ pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat si N815 beton  
precomprimat. Partea I – Producerea betonului.

-NE 012/2-2010 : Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton,  
beton armat si beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton

-ST 009- 05: Specificatie privind cerinte si criterii de performanta pentru armaturi

-Normativ privind comportarea in timp a constructiilor- indicativ P130/1999

-Legea calitatii nr.10/1995, privind calitatea in constructii

## **S.C. MARDUK S.R.L.**

- Legea nr. 50/1995, cu completarile ulterioare, privind autorizarea executarii lucrărilor de construcții și unele măsuri pentru realizarea locuințelor
- H.G. nr.925/1995, privind Regulamentul de verificare și expertiză tehnică de calitate, a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor
- Ordonanța Guvernului nr.20 din ian. 1994 privind punerea în siguranță a clădirilor existente pentru acțiuni seismice
- Conținutul cadru al rapoartelor de expertiză stabilit de Consiliul Tehnic Superior al MLPAT pentru expertizarea construcțiilor pentru anii 1995-1997
- Ordonanța de urgență nr.18 din 04.03.2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe

### **DESCRIEREA STRUCTURII DE REZISTENȚĂ**

Imobilul are un regim de înălțime S+P+4, are forma în plan simetrică, este un tronson de capăt și are o singură scară. Parterul are tot destinația de locuințe. Are structura alcătuită din panouri mari prefabricate în sistem "celular" având travei de 4.5, 3.6, 3 m și adâncimea de 5.4 m. Înălțimea de nivel este 2.75 m. Peretii interiori sunt din panouri mari prefabricate de 14 cm grosime. Peretii exteriori sunt portanți din panouri mari. Peretii exteriori sunt realizați din panouri mari tristrat din beton armat (ba) și BCA (27 cm) având stratul interior de rezistență de 10 cm, termoizolație BCA de 12 cm și strat exterior de protecție de 5 cm. Planșeele sunt din panouri mari de 13 cm din beton armat prefabricat, iar scările sunt cu 2 rampe din beton armat prefabricat. Acoperișul este de tip terasă necirculabilă. Infrastructura este alcătuită din peretii de subsol având 20 cm grosime, iar fundația este continuă din beton realizat monolit. Peretii despărțitori sunt realizați din elemente din beton armat având grosime de 7cm.

Construcția a fost finalizată în anul 1980, iar structura de rezistență a fost proiectată în jurul anului 1978. Tipul proiectului panouri mari prefabricate, . Structura a fost proiectată la gradul 6 de seismicitate.

### **DESCRIEREA CONDIȚIILOR DE FUNDARE**

Terenul de fundare este constituit dintr-o succesiune de argile și nisipuri sub forma unor lentile de argilă în straturi de nisip cu nivel ridicat al apei subterane.

### **DESCRIEREA AVARIILOR ȘI DEGRADĂRILOR**

#### **-ASPECTE GENERALE**

Datorită ritmului ridicat de realizare a blocurilor de locuit, în multe cazuri din cauza condițiilor dificile de execuție (noaptea, timp friguros, manopera puțin calificată) s-au produs și derapaje de la calitatea construcției. Deficiențele cele mai frecvente au fost:

Graifuirea (îndoirea) mustaților de îmbinare între panourile unui nivel și următorul

Betoane cu segregări în centuri și monolitizări

Rezemări defectuoase ale planșelor pe peretii interiori

## S.C. MARDUK S.R.L.

Izolatia termica din rostul vertical, la peretii exteriori, deteriorata

Izolatia termica a panourilor exterioare au multe puncte termice

Pe durata de folosinta a blocului nu s-au constatat avarii suplimentare la structura de rezistenta. De asemenea nu s-au inregistrat avarii majore cauzate de cutremure.

### DESCRIEREA ANVELOPEI

Fatada principala este realizata cu tencuieli de granulat mare. Pe fatada sunt 2 balcoane pe nivel. Fatada prezinta desprinderi placaj/tencuieli pe zone mari

Fatada posterioara este realizata cu tencuieli de granulat mare. Pe fatada sunt 2 balcoane pe nivel. Fatada prezinta desprinderi placaj/tencuieli pe zone reduse

In stanga constructia este separata cu rost fata de cladirea invecinata

Fatada laterala dreapta este realizata cu tencuieli de granulat mare. Pe fatada este 1 balcon pe nivel. Fatada prezinta desprinderi ale betonului in zonele de monolitizare

- Peretii exteriori sunt realizati din panouri mari tristrat din beton armat (ba) si BCA (27 cm) avand stratul interior de rezistenta de 10 cm, termoizolatie BCA de 12 cm si strat exterior de protectie de 5 cm. Termoizolatia este discontinua, cele 2 straturi din beton fiind solidarizate prin nervuri din beton. Puncte termice mai apar si la zonele de monolitizare intre panouri.

-Acoperisul este de tip terasa necirculabila. Invelitoarea este din membrana bituminoasa. Starea tehnica a terasei este precara cu infiltratii rare la ploi abundente. Nu au fost realizate reparatii ale terasei in ultimii ani, Termoizolatia a fost realizata din zgura expandata

-Planseul peste subsol nu este prevazut cu termoizolatie.

-Tamplarii: Usa principala de acces in cladire este din tamplarie PVC cu sticla termoizolanta. Imobilul nu este prevazut cu un acces secundar. Tamplaria exterioara a ferestrelor a fost initial din lemn cu geam din doua foi de sticla simpla. Majoritatea tamplariei a fost inlocuita cu tamplarie din PVC sau aluminiu cu geam termoizolant. In prima etapa dupa preluarea apartamentelor de catre locatari acestia au inceput inchiderea balcoanelor si logiilor cu tamplarie metalica si geam simplu, aceasta constituind o moda in anii 80-90. Ulterior aceste tamplarii au fost inlocuite cu tamplarii din PVC sau aluminiu cu geam termopan. Totusi inchiderea balcoanelor a creat un aspect eterogen al fatadelor datorate in principal diverselor tipodimensiuni folosite. Imobilul are 22 balcoane.

-Finisajele interioare care delimiteaza anvelopa. La casa scarii peretii sunt tencuiti si gletuiti si zugraviti cu zugraveli pe baza de var, pardoseala in casa scarii este de tip mozaic. Pardoseaua subsolului este de tip beton sclivisit, peretii subsolului sunt nefinisati.

## EVALUAREA RISCULUI SEISMIC

### *Scurt istoric al evenimentelor seismice*

In zona Banatului, inclusiv a Timisoarei, s-au inregistrat in decursul timpului o serie de evenimente seismice. Aceste evenimente au avut urmatoarele surse:

- Sursa Vrancea:-data: 06.11.1940 magnitudine 7,5 Richter
- 04.03.1977 magnitudine 7,2 Richter
- 31.08.1986 magnitudine 7,0 Richter
- 30.05.1990 magnitudine 6.7 Richter

Aceste seisme au fost puternic atenuate in Transilvania si Banat, intensitatea MKS nedepasind valoarea de 5,5. Semnificative pentru Timisoara sunt cutremurele avand sursa in sud-vestul Banatului. Principalele evenimente seismice au fost:

- Anul 1879 sursa prezumptiva :falia Timisoara Vest (Mehala-Ronat-Freidorf). Intensitatea MKS evaluata 7,0-8,0
- Mai 1959 sursa comuna Parta, intensitate 5,5-6,0.
- Iulie 1991 sursa comuna Banloc, intensitate 6,0-6,5
- Decembrie 1991, sursa comuna Banloc, intensitate 6,0-6,5

Existenta faliei in Timisoara este confirmata, dar potentialul seismic este subiect controversat. In ipoteza faliei active este posibila producerea unui cutremur de magnitudine 6,0-7,0 cu intensitatea MKS de minim 8,0. In aceasta situatie multe cladiri vechi, precum si cele din panouri mari realizate inainte de 1980 ar putea fi in situatia critica (clasa de risc seismic CRS I)

### *Evolutia prescriptiilor de proiectare*

Din punct de vedere al proiectarii constructiilor in Romania, pana in 1940 aspectul seismic era ignorat; din acel an pana in 1963, au existat instructiuni de proiectare antiseismica, dar aplicarea lor a fost facultativa. Din anul 1963 s-au editat mai multe prescriptii de proiectare antiseismica:

- perioada 1963-1970, valabil Normativul P 13-63, la care Timisoara era incadrata la gradul 6,0 intensitate seismica.

- perioada 1970-1978, valabil Normativul P 13-70, Timisoara grad 6,0

- perioada 1978-1981, valabil Normativul P 100-78, Timisoara era incadrata la gradul 7,0 intensitate seismica

- perioada 1981-1992, valabil Normativul P 100-81, Timisoara era incadrata la gradul 7,0-7,5 (zona „D:)

**S.C. MARDUK S.R.L.**

- perioada 1992-2006, valabil Normativul P 100-92, Timisoara zona "D".

perioada 2006-2013, valabil Codul de proiectare P100-1/2006.  $a_g=0.16g$ ,  $\beta_0=3$ .

perioada 2013-prezent, valabil Codul de proiectare P100-1/2013.  $a_g=0.20g$ ,  $\beta_0=2.5$ .

***Comparatie cu prescriptiile in vigoare***

Fara a face un comentariu mai amplu, mentionam ca actiunea seismica normata a sporit intre 1978 si 2008.

Este de inteles ca alcatuirea structurii si dimensionarea elementelor facuta la vremea respectiva nu respecta toate prevederile cuprinse in codul actual de proiectare al constructiilor cu pereti structurali.

Dintre aspectele pozitive tinand cont de perioada proiectarii privind alcatuirea structurii trebuie sa mentionam urmatoarele:

-forma regulata in plan a cladirii

-existenta unei infrastructuri care s-a dovedit capabila sa transfere la teren eforturile aduse de peretii structurali, fara aparitia unor degradari in elementele infrastructurii;

-existenta unui normativ de proiectare antiseismica-P100/1978

- structura realizata monolit

Prin Codul de proiectare a constructiilor cu pereti structurali de beton armat indicativ CR 2-1-1.1-2013 se aduc importante modificari precedentelor editii din 1978, 1982, 1996 si 2005, in acord cu progresele inregistrate pe plan national si international, in cunoasterea comportarii, modelarii si calculul acestei categorii de constructii.

Se poate face mentiunea ca imobilul proiectat in 1978 corespunde normativelor in vigoare la acea data si asigura o rezistenta, stabilitate si ductilitate satisfacatoare in conditiile noului normativ.

Este de inteles ca alcatuirea structurii si dimensionarea elementelor facuta la vremea respectiva, nu respecta toate prevederile cuprinse in Codul CR 2-1-1.1-2013, privind proiectarea constructiilor cu pereti structurali din beton armat.

*Tabelul B.2 Lista de conditii pentru structuri de beton armat in cazul aplicarii metodologiilor de nivel 2 si 3*

Criteriau	Criteriaul este indeplinit	Neindeplinire moderata	Neindeplinire majora
(i) Conditii privind configuratia structurii	Punctaj maxim: 50 puncte		
	50	30 - 50	0 - 29
Punctaj total		35	
		35	
(ii) Conditii privind interactiunile structurii	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	5 - 10	0 - 4

S.C. MARDUK S.R.L.

Punctaj total		8	
	8		
(iii) Condiții privind alcătuirea (armarea) elementelor structurale	Punctaj maxim: 30 puncte		
(b) Structuri cu pereți de beton armat			
• Distribuția momentelor capabile pe înălțimea pereților respectă variația cerută de CR 2-1-1.1 :2005 și asigură dezvoltarea unui mecanism de disipare a energiei seismice favorabil			
• Secțiunile pereților au la capete bulbi sau tălpi de dimensiuni limitate. Prin intersecția pereților nu se formează profile complicate cu tălpi excesive în raport			
• Rezistența la forțe tăietoare a grinzilor de cuplare este suficientă pentru a se putea mobiliza rezistența la încovoiere la extremitățile lor	30	20 – 30	0 – 19
• Rezistența la forță tăietoare a pereților structurali este mai mare decât valoarea asociată plastificării prin încovoiere la bază			
• Înădirea armăturilor verticale este făcută pe o lungime de cel puțin 40 diametre			
• Grosimea pereților este $\geq 150$ mm			
• Procentul de armare orizontală a pereților este peste 0.20%			
• Armătura verticală a inimii reprezintă un procent și este ancorată adecvat $p_v > 0.15\%$			
• Etrierii grinzilor de cuplare sunt distanțați la cel mult 150 mm			
		22	
Punctaj total	22		
(iv) Condiții referitoare la planșee	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	5 – 10	0 – 4
• Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeul poate fi considerat și diagramă orizontală rigidă		9	
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	R1 =	74	puncte

Tabelul B.3 Starea de degradare a elementelor structurale

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
(i) Degradări produse de acțiunea cutremurului	Punctaj maxim: 50 puncte		
· Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor	50	26 – 49	0 – 25
· Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forța tăietoare în grinzi			
· Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune.			
· Fracturi sau fisuri înclinate produse de forța tăietoare în stâlpi și/sau pereți			
· Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel			
· Cedarea ancorajelor și înnădirilor barelor de armătură			
· Fisurarea pronunțată a planșelor			
· Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare			
	50		
Punctaj total realizat	50		
(ii) Degradări produse de încărcările verticale	Punctaj maxim: 20 puncte		
· Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșelor	20	11 – 19	0 – 10
· Fisuri și degradări în stâlpi și pereți			
	20		
Punctaj total realizat	20		
(iii) Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii,	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6 – 9	1 – 5
Punctaj total realizat	10		
	10		
(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.).	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6 – 9	1 – 5
		6	
Punctaj total realizat	6		
(v) Degradări produse de factori de mediu: îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici etc.,	Punctaj maxim: 10 puncte		
- betonului	10	6 – 9	1 – 5
- armăturii de oțel (inclusiv asupra proprietăților de			
		7	
Punctaj total realizat	7		
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	R2 =	<b>93</b>	puncte



Tabelul 8.1. Valori ale indicatorului  $R_1$  asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori $R_1$			
< 30	31 – 60	61 – 90	91 – 100

**pentru  $R_1= 74$  rezulta o incadrare in clasa III de risc**

Tabelul 8.2. Valori ale indicatorului  $R_2$  asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori $R_1$			
< 40	41 – 70	71 – 90	91 – 100

**pentru  $R_2= 93$  rezulta o incadrare in clasa IV de risc**

Tabelul 8.3. Valori ale indicatorului  $R_3$  asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori $R_3(\%)$			
< 35	36– 65	66 – 90	91 – 100

$$R_3 = \frac{\sum V_{Rd_j}}{\sum V_{Ed_j}^* / q_j}$$

**Prin comparatie cu structuri similare se apreciaza gradul de asigurare  $R_3= 70 \%$**

**CONFORM P100-3/2008, CONSTRUCTIA SE INCADREAZA IN CLASA DE RISC SEISMIC  $R_{sIII}$**

Clasa  $R_{sIII}$  inseamna ca la un seism de intensitatea de proiectare (intensitatea maxima asteptata) pot sa apara avarii structurale nesemnificative care nu pun in pericol stabilitatea cladirii, dar pot sa apara avarii la elementele nestructurale (tamplarii, pereti despartitori, atice, etc)

## CONCLUZII

1 REABILITAREA TERMICA NU MODIFICA GRADUL DE ASIGURARE AL CONSTRUCTIEI. CONSTRUCTIA ARE REZERVE SA PREIA INCARCARILE SUPLIMENTARE ADUSE DE REABILITAREA TERMICA

2 REABILITAREA TERMICA SE POATE REALIZA FARA A FI NECESARE INTERVENTII DE CONSOLIDARE A STRUCTURII EXISTENTE

3 SCHIMBAREA TAMPLARIILOR SE VA FACE FARA MODIFICAREA DIMENSIUNILOR GOLURILOR

4 BALCONUL TIP 1 SE INCHIDE CU TAMPLARIE PVC DUPA INDEPARTAREA PARAPETILOR EXISTENTI. TAMPLARIA SE REALIZEAZA CONTINUU PE INALTIMEA NIVELULUI, AVAND LA BAZA O ZONA OPACA DIN PANOURI TERMOIZOLANTE DIN PVC ALB . BALCONUL TIP 2 SE INCHIDE CU TAMPLARIE PVC DUPA INDEPARTAREA PARAPETILOR EXISTENTI. TAMPLARIA SE REALIZEAZA CONTINUU PE INALTIMEA NIVELULUI, AVAND LA BAZA O ZONA OPACA DIN PANOURI TERMOIZOLANTE DIN PVC ALB .

LEGAT DE INCHIDEREA LOGIILOR/BALCOANELOR SE IMPUN URMATOARELE PRECIZARI:- BALCOANELE PREZINTA O VULNERABILITATE DATORATA PE DE O PARTE UNOR COMPROMISURI LEGATE DE SOLUTIA TEHNICA IMPUSA DE PREFABRICARE : ARMATURILE BALCOANELOR AU FOST ANCORATE DE OBICEI DOAR IN CENTURA SI PE DE ALTA PARTE CONDITIILOR DE EXECUTIE, A RITMULUI DE LUCRU IN CARE AU FOST REALIZATE ACESTE CLADIRI SI CARE A DUS LA ABATERI CONSIDERABILE DE POZITIONARE A ARMATURILOR (ACESTE AU FOST CALCATE SI ASTFEL INALTIMEA UTILA A SECTIUNII S-A MICSORAT). PRIN INCHIDEREA BALCOANELOR/LOGIILOR ACESTE DEVIN SPATIU INTERIOR TOTUSI AVAND IN VEDERE CELE MENTIONATE MAI SUS, SE IMPUNE EVITEREA TRANSFORMARII ACESTOR BALCOANE IN SPATII DE DEPOZITARE. DE ASEMENEA LA BALCOANELE DEJA INCHISE CU TAMPLARIE TERMOPAN PARAPETII EXISTENTI AI INAINTE DE APLICAREA TERMOSISTEMULUI SE FACE O INSPECTARE RIGUROASA A PRINDERILOR SI IN CAZUL IN CARE SE OBSERVA ORICE DEGRADARI SE ANUNTA PROIECTANTUL. INAINTE DE LANSAREA COMENZII PENTRU TAMPLARIE SE VA MASURA OBLIGATORIU INDIVIDUAL FIECARE BALCON LA TOATE COLTURILE ATAT PE VERTICALA CAT SI PE ORIZONTALA DE CATRE FURNIZORUL TAMPLARIEI. DACA LA ACELASI BALCON SE CONSTATA DIFERENTE MAI MARI DE 1.2 CM (SAU MAX 1% DIN LUNGIMEA CONSOLEI) INTRE DISTANTA MASURATA PE VERTICALA LANGA PERETE SI CEA MASURATA PE VERTICALA LA CAPATUL CONSOLEI SE ANUNTA ISC, DEOARECE ACEST LUCRU AR PUTEA PROVENI DINTR-O DEFORMARE(SAGEATA) EXAGERATA SI SE IMPUN INVESTIGATII SUPLIMENTARE.

5 LUCRARILE DE TERMOIZOLARE A PERETILOR VOR INCEPE DUPA CURATIREA PRELABILA A SUPRAFETELOR SI INDEPARTAREA PLACARILOR. DACA IN DECURSUL ACESTUI PROCES SE DESCOPERA FISURI SAU CRAPATURI ALE ELEMENTELOR PORTANTE SE ANUNTA DE INDATA PROIECTANTUL SI EXPERTUL.

6 DESFACEREA STRATURILOR EXISTENTE DE HIDROIZOLATIE, TERMOIZOLATIE SI BETON DE PANTA, DACA ACESTE SE VOR INLOCUI, SE VA FACE MECANIZAT CU SCULE USOARE CARE NU PRODUC VIBRATII MARI PENTRU A NU AFECTA STRUCTURA DE REZISTENTA

Expert tehnic

Dr. ing. MARINOV VICTOR RADU

