

# EXPERTIZĂ TEHNICĂ

REABILITARE TERMICA IMOBIL

Timisoara, Str. Muzicii 10, jud. Timis



Decembrie 2013

**RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA NR 103/2013**

**DATE GENERALE**

**DENUMIREA OBIECTULUI DE INVESTITIE**

REABILITARE TERMICA IMOBIL  
Str. Muzicii, nr. 10, bloc C14

**AMPLASAMENTUL**

Municipiul Timisoara, Str. Muzicii 10, Bloc C14

**TITULARUL INVESTITIEI**

Primaria Municipiului Timisoara,

**BENEFICIARUL INVESTITIEI**

Asociatia de proprietari din Str. Muzicii, nr. 10, bloc C14

**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:

- CR0-2005-Cod de proiectare.Bazele proiectării structurilor în construcții
- P100-1/2006-Cod de proiectare seismică
- P100-3/2008-Cod de evaluare seismică a clădirilor existente
- CR2-1-1.1:2011-Cod de proiectare pentru constructii cu pereti structurali de beton
- NP 112- 11-Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa
- NE 012/1-2007 : Normativ pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si N815 beton precomprimat. Partea I – Producerea betonului.
  
- NE 012/2-2007 : Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea a II-a –Executarea lucrarilor din beton armat si beton precomprimat.
- 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

- Legea nr. 50/1995, actualizata si publicata in martie 2006, privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii si unele masuri pentru realizarea locuintelor
- H.G. nr.925/1995, privind Regulamentul de verificare si expertizare tehnica de calitate, a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor
- Ordonanta Guvernului nr.20 din ian. 1994 privind punerea in siguranta a cladirilor existente pentru actiuni seismice
- Continutul cadru al rapoartelor de expertiza stabilit de Consiliul Tehnic Superior al MLPAT pentru expertizarea constructiilor pentru anii 1995-1997
- Ordonanta de urgenta nr.18 din 04.03.2009 privind cresterea performantei energetice a blocurilor de locuinte

## **DESCRIEREA STRUCTURII DE REZISTENTA**

Imobilul are un regim de inaltime S+P+4, are forma in plan simetrica, este un tronson de capat si are o singura scara. Parterul are tot destinatia de locuinte. Are structura alcatuita din panouri mari prefabricate in sistem "fagure" avand travei de 4.5, 3.3, m si adancimea de 3, 1.8 m. Inaltimea de nivel este 2.7 m. Peretii interiori sunt din panouri mari prefabricate de 14 cm grosime. Peretii exteriori sunt portanti din panouri mari. 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. Plansele sunt din panouri mari de 13 cm din beton armat prefabricat, iar scările sunt cu o rampa din beton armat monolit. Acoperisul este de tip sarpanta. Infrastructura este alcatuita din peretii de subsol avand 20 cm grosime, iar fundatia este continua din beton realizat monolit. Peretii despartitori sunt realizati din elemente din beton armat avand grosime de 8cm.

Constructia a fost finalizata in anul 1979, iar structura de rezistenta a fost proiectata in jurul anului 1977. Tipul proiectului panouri mari prefabricate proiect tip : T863R, sectiune: CB3. Structura a fost proiectata la gradul 6 de seismicitate.

## **DESCRIEREA CONDITIILOR DE FUNDARE**

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

## **DESCRIEREA AVARIILOR SI DEGRADARILOR**

### **-ASPECTE GENERALE**

Datorita ritmului ridicat de realizare a blocurilor de locuit; in multe cazuri din cauza conditiilor dificile de executie (noaptea, timp friguros, manopera putin calificata) s-au produs si derapaje de la calitatea constructiei. Deficientele cele mai frecvente au fost:

Graifuirea (indoirea) mustatilor de imbinare intre panourile unui nivel si urmatorul

Betoane cu segregari in centuri si monolitizari

Rezemari defectuoase ale planselor pe peretii interiori



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 bordari perimetrare si la nivelul planseelor cu placaj din caramida aparenta. Pe fatada sunt 2 logii. Fatada prezinta desprinderi placaj/tencuieli pe zone mari

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

Fatada laterala stanga este realizata cu amprentare in relief. Pe fatada este 1 balcon. Fatada prezinta desprinderi placaj/tencuieli pe zone mari

Fatada laterala dreapta este realizata cu bordari perimetrare si la nivelul planseelor cu placaj din caramida aparenta. Pe fatada este 1 balcon. Fatada prezinta desprinderi placaj/tencuieli pe zone mari

- 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 sarpanta. Invelitoarea este din tigla. Starea tehnica a sarpantei este foarte rea cu . Nu au fost realizate reparatii ale sarpantei 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 metalica. Usa secundara de acces in cladire este din tamplarie PVC cu sticla termoizolanta. 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 8 balcoane si 18 logii.

-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:)

- perioada 1992-2006, valabil Normativul P 100-92, Timisoara zona "D".
- perioada 2006-prezent, valabil Codul de proiectare P100-1/2006. Actualmente in curs de revizuire.

### *Comparatie cu prescriptiile in vigoare*

Fara a face un comentariu mai amplu, mentionam ca actiunea seismica normata a sporit intre 1977 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;

-asigurarea unei rigiditati constante, fara schimari bruste de la un nivel la altul;

Prin Codul de proiectare a constructiilor cu pereti structurali de beton armat indicativ CR 2-1-1.1-2011 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 1977 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 2-1-1.1-2011, privind proiectarea constructiilor cu pereti structurali din beton armat.

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

criteriu	Criteriul este îndeplinit	Neîndeplire moderată	Neîndeplinire majoră
(i) Condiții privind configurația structurii	Punctaj maxim: 50 puncte		
	50	30 – 50	0 – 29
Punctaj total		40	
		40	
(ii) Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	5 – 10	0 – 4

Punctaj total		7	
		7	
(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			
		24	
Punctaj total		24	
(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 =	<b>80</b>	puncte



Tabelul B.3 Starea de degradare a elementelor structurale

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este	
		Neîndeplinite moderate	Neîndeplinite 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, contractii, 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  $R_1= 80$  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 $R_2$			
< 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  $R_3= 66 \%$

**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 ÎNCHIDE 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 . LOGIA TIP 3 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 . LOGIA TIP 4 SE INCHIDE CU TAMPLARIE PVC DUPA INDEPARTAREA PARAPETILOR EXISTENTI. TAMPLARIA SE REALIZEAZA CONTINUU PE INALTIMEA

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 SECȚIUNII 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 PREALABILA 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 PROTECTIA TERMOIZOLATIEI PLANSEULUI PESTE ULTIMUL NIVEL SE VA FACE CU O SAPA DE GROSIME 4 CM ARMATA CU PLASA O4/10, PROTEJAND TALPILE SARPANTEI DE CONTACTUL CU BETONUL CONSTRUCTORUL VA LUA TOATE MASURILE CA GROSIMEA ACESTEI SAPA NU DEPASEASCA 5-6 CM.

Expert tehnic

Dr. ing. MARINOV VICTOR RADU

