

EXPERTIZĂ TEHNICĂ IMOBIL

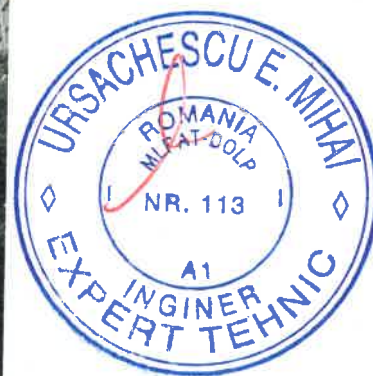
situat în strada Sapienței, nr. 2A,

sector 5, București

Nr. 23046/2023

Beneficiar:

**ADMINISTRAȚIA MUNICIPALĂ PENTRU
CONSOLIDAREA CLĂDIRILOR CU RISC SEISMIC**



NOIEMBRIE 2023

Nr. Registrul Comertului: J40/9284/1998
Cod unic de inregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO20 INGB 0000 9999 0246 2799
Banca: ING BANK Sucursala Unirii

Bucuresti, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel: 0040 21 323 74 77
Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

Listă semnături

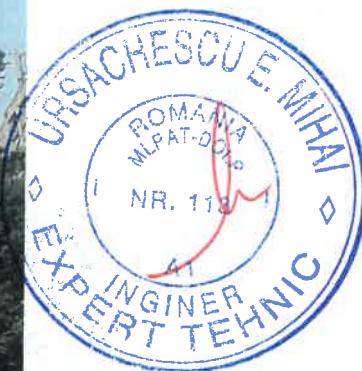
Titlul lucrării:

Expertiză tehnică imobil situat în strada Londra, nr. 20, sector 1, București,
beneficiar fiind: **ADMINISTRAȚIA MUNICIPALĂ PENTRU
CONSOLIDAREA CLĂDIRILOR CU RISC SEISMIC**

Pozitie in cadrul lucrării	Nume si prenume	Semnatura
Manager proiect,	ing. Marin DUMITRAȘCU	
Intocmit,	ing. Gabriel-Georgian HOJDA	
Expert tehnic,	ing. Mihai URSĂCHESCU	

NOIEMBRIE 2023

FIȘĂ DE SINTEZĂ EXPERTIZĂ TEHNICĂ



Obiectiv: Expertizare tehnică imobil situat în București, strada Sapienței, nr. 2A, sector 5. Obiectivul principal este *încadrarea în clasa de risc seismic și fundamentarea deciziei de consolidare și reabilitare a acestuia* (dacă este cazul).

Acte normative și reglementări tehnice în vigoare:

Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată*), cu modificările și completările ulterioare;

Codul de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P100-3/2019, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.834/2019, publicat în Monitorul Oficial al României, nr. 1003 bis din 13 decembrie 2019, precum și Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P100-1/2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.465/2013, cu modificările și completările ulterioare.

Contractantul expertizei: S.C. ROMANIAN EXPERT CONSULTING S.R.L.

Nr. Registrul Comerțului: J40/9284/1998
Cod unic de înregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO20 INGB 0000 9999 0246 2799
Banca: ING BANK Sucursala Unirii

Bucuresti, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel: 0040 21 323 74 77
Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

Expert tehnic atestat pentru cerința de calitate A1, A2 (rezistență și stabilitate):

ing. Mihai URSĂCHESCU

Nr./data contractului: termenul de predare la Consiliul local:

Valoarea contractului pentru elaborarea raportului de expertiză tehnică (inclusiv TVA):

..... lei, din care:

* sume necesare din transferuri de la bugetul de stat (inclusiv TVA): lei (sumă determinată din valoarea contractului, proporțional cu cota-parte din proprietatea comună a imobilului care revine locuințelor proprietate privată a persoanelor fizice).

PARTEA I: DATE GENERALE CU PRIVIRE LA CONSTRUCȚIA EXISTENTĂ

Anul construirii: Înainte de 1940

Nr. niveluri: DS+P+3E

Înălțimi utile (DS/P/E1/E2/E3) [m]: 2,50-3,12/2,70-2,95/2,72-3,00/3,00/2,60-2,65

Suprafața construită la nivelul parterului (amprenta): 124,15 mp

Suprafața construită desfășurată: ~629 mp

Număr tronsoane: 1

Sistemul structural (conf. P100-3/2019): structură din zidărie nearmată cu planșee din beton.

Parametrii de calcul (conf. P100-1/2013):

- accelerația terenului pentru proiectare: $a_g = 0.30 \text{ g}$;
- perioada de colt: $T_c = 1.60 \text{ s}$;
- factorul de importanță și expunere: $\gamma_1 = 1.00$;
- coeficientul seismic global pe cele două direcții ale construcției: $C = 0.425$.

Categoria de importanță a construcției (conf. Hotărârii Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare, Anexa 3): C;

Clasa de importanță și de expunere la cutremur a construcției (conf. P100-1/2013): III;

Clădirea NU este încadrată ca monument istoric.

Avarii constatate:

- Fisuri în parapetii de zidărie;
- Degradarea parapetelor de la balcoane cu expunere armăturii;
- Tencuiala exfoliată pe arii extinse;
- Tencuiala desprinsă pe arii extinse
- Igrasie locală la demisol;
- Fisuri în pereții de zidărie pe zona unde tencuiala este decopertată;
- Clădirea este acoperită de vegetație undeva la 30% din suprafața fațadelor

Nr. Registrul Comerțului: J40/9284/1998
Cod unic de înregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO20 INGB 0000 9999 0246 2799
Banca: ING BANK Sucursala Unirii

Bucuresti, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel: 0040 21 323 74 77
Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

Nivel de cunoaștere și metode de investigare adoptate (conf. P100-3/2019): nivel de cunoaștere 1 (KL=1.35) și metodologie de nivel 2;

Informații privind conformarea structurală a clădirii au fost sintetizate în releveele de arhitectură realizate conform contractului;

Informații privind caracteristicile fizico-mecanice s-au considerat conform încercări nedistructive efectuate (conf. P100-3/2013) și distructive în limita în care s-au permis și teste pe materiale;

Natura terenului de fundare: conform studiului geotehnic întocmit în baza unui foraj geotehnic de adâncime 6,00 m, terenul din amplasament se caracterizează geotehnic astfel:

• stratificație:

- - de la 0,00 la 0,60 m - umplutură cu resturi mat. de construcții în masă argiloasă (U);
- - de la 0,60 la 3,10 m - argilă prăfoasă-nisipoasă, cafeniu-gălbui, consistentă, cu plasticitate mare, umedă (și sa CI);
- - de la 3,10 la 7,00 m – argilă prăfoasă-nisipoasă cafenie cu concrețiuni calcaroase (și sa Si);
- nivelul apei subterane nu s-a interceptat până la adâncimea forată (6,00 m);

• categorie geotehnică 2 și risc geotehnic moderat;

• presiunea convențională, asociată unei fundații cu lățimea tălpii de 1,00 m și la o adâncime de 2,00 m, a rezultat $p_{conv.}=300$ kPa.

Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică: $R_1=59$;

Gradul de afectare structurală: $R_2=70$;

Gradul de asigurare structurală seismică: valoarea recomandată pentru gradul de asigurare la acțiuni seismice corespunzător clasei de importanță și de expunere la cutremur a construcției: $R_3=22$.

PARTEA a II-a: DATE REZULTATE DIN RAPORTUL DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Clasa de risc seismic în care este încadrată construcția expertizată tehnic (conf. P100-3/2019): este clasa R_s : I.

Măsurile de intervenții structurale și nestructurale:

VARIANTA MINIMALĂ (a se vedea planuri intervenții – anexate):

- a) Eliminarea umidității din pereții de la demisol prin injectarea acestora cu soluții hidrofobizante, la baza pereților, imediat deasupra fundațiilor din beton (la aprox. 10 cm), ce au ca efect ulterior și impermeabilizarea. Injectarea se va executa din 12 în 12 cm (sau la distanța indicată de producător) pe tot perimetrul clădirii, dar și la pereții interiori (împotriva apei care urcă prin capilaritate);

- b) Executarea de tencuieli hidrofobizante pe fața interioară a pereților exteriori de la demisol, după ce se execută cămășuiala din beton armat (cu aditivi de impermeabilizare), conform pct.d);
- c) Decopertarea tencuielilor acolo unde se observă fisuri și identificarea fisurilor în toți pereții interiori și exteriori de la toate nivelurile. În cazul identificării unor fisuri cu deschidere de până la 2-3 mm, se vor folosi injectări cu rășini epoxidice. În cazul fisurilor de peste 3 mm se vor remedia prin injectarea cu amestecuri pe baza de ciment, iar în cazul fisurilor importante (deschideri de peste 10 mm), acestea suplimentar se vor coase cu crose metalice așezate perpendicular pe fisură;
- d) Consolidarea pereților de zidărie:
 - o Pe fața interioară a pereților exteriori. Consolidarea se va realiza intervenindu-se pe fața interioară a peretelui, numai după curățarea tencuielilor existente și curățarea suprafeței zidăriei de cărămidă prin periere cu peria de sârmă sau sablarea mecanică, curățarea rosturilor zidăriei cu ajutorul unei scoabe metalice pe o adâncime de 15...20mm. Consolidarea se va face astfel: armarea peretelui pe fața interioară, cu o plasă verticală $\varnothing 8/100/100$ mm din oțel având categoria de ductilitate C și aplicarea unui torcret uscat, clasa minimă de rezistență R2 (conform SR EN 1504-3), cu grosime min. de 10cm, permeabil la vapori de apă. Plasa de armătură va fi ancorată de zidăria existentă cu agrafe pătrunse de o parte pe alta a peretelui sau în găuri înclinate la 45° față de direcția verticală, diametru $\varnothing 6$ mm, min. 3ancore/m2;
- e) Consolidarea pereților de zidărie interiori, pe ambele fețe, prin realizarea unei tencuieli armate (grosime 3-5cm) cu o plasă verticală $\varnothing 6/150/150$ mm din oțel având categoria de ductilitate C.
- f) Realizarea de fundații interioare pentru ancorarea consolidării: se va desface local placa de pardoseală, pe o lățime adiacentă peretelui interior ce se va consolida și se va trece la realizarea unor grinzi continue de b.a., cu lățimea de min. 35cm și înălțimea egală cu a fundației existente, și care nu vor depăși cota plăcii de pardoseală; se va trece la refacerea straturilor și a plăcii de pardoseală pe zona respectivă; armarea grinzilor de fundații va rezulta din calculul detaliat la faza „detalii de execuție”;
- g) În cazul în care nu se vor demola pereții interiori cu o grosime mai mică de 18cm se vor consolida toate grinzile de beton armat care susțin pereții de compartimentare. Se va trece la sprijinirea provizorie a plăcii și spargerea acesteia, pe câte o zonă adiacentă de aprox. 30cm, pe întreaga lungime a fiecărei grinzi. Se va trece la spargerea grinzilor pe o adâncime de 5-7cm și la partea inferioară și pe fețele laterale, pe întreaga deschidere a acestora, până la dezvelirea barelor longitudinale și a etrierilor existenți. Armăturile transversale noi (de tip etrieri închiși) se vor întoarce pe după bare longitudinale noi și vor continua pe fețele laterale și, mai sus, prin fâșiile adiacente sparte în placa de nivel, vor fi închise la partea superioară a plăcii. Ca etapă premergătoare betonării, se va trece la curățarea suprafeței betonului descoperit prin suflare cu aer și spălare cu jet de apă; armătura din cămășuială va rezulta din calculul detaliat la faza „detalii de execuție”;
- h) Pasivizarea armăturilor și refacerea acoperii cu beton la intradosul balcoanelor, acolo unde situația o impune;
- i) Refacerea aticului de la ultimul etaj, având în vedere nivelul de degradare al acestuia, precum și realizarea unei centuri de b.a la partea superioară a acestuia.

- j) Realizarea unor grinzi de beton armat sub pereții de la ultimul etaj care sprijină direct pe placa de beton armat sau demolarea lor și refacerea în soluție ușoară (ghips-carton cu structură metalică);
- k) Consolidarea plăcii din beton armat a balcoanelor cu elemente metalice;
- l) Restaurarea elementelor ornamentale deteriorate de pe fațade și cornișe: realizarea de mulaje, scanări 3D, măsurători relevee foto etc., pentru toate elementele deteriorate sau ce urmează a fi dezafectate pentru realizarea lucrărilor de refacere a acestora. De asemenea, se recomandă ca pe cât posibil, aceste elemente să fie „demontate” și nu demolate, pentru ca mai apoi (după recondiționare) să poată fi amplasate la poziția inițială;
- m) Repararea/înlocuirea instalațiilor interioare ale clădirii și apoi refacerea tencuielilor și finisajelor;
- n) Se va repara sistemul de captare și preluare a apelor meteorice de la nivelul acoperișului (jgheaburi, burlane) iar apa va fi dirijată către rețeaua de canalizare (fiind exclusă deversarea apelor la nivelul terenului amenajat); se recomandă montarea unei instalații de degivrare la nivelul jgheaburilor și burlanelor.
- o) Repararea învelitorii și șarpantei în zonele degradate (inclusiv ignifugarea elementelor din lemn ale șarpantei), repararea sistemului de preluare a apelor pluviale respectând aceeași soluție de colectare la canalizare.
- p) Realizarea unor centuri noi din b.a. la partea superioară a pereților de la ultimul etaj.
- q) Repararea trotuarului perimetral: se va demola sau înlătura trotuarul existent, se va realiza o săpătură pe o adâncime de minim 70cm și se va realiza hidroizolația soclului și a fundației pe zona fără subsol (înaintea realizării hidroizolației se va realiza o tencuială de reparație a suprafeței laterale a fundației pentru a se putea monta hidroizolația); se va realiza umplutura și compactarea umpluturii minim 98% Proctor și se va realiza un trotuar din beton rutier cu o lățime de minim 80cm cu pantă către exterior de 2%; spațiul dintre trotuar și peretele exterior și spațiile dintre ploturile trotuarului vor fi astupate cu un mastic elastic rezistent la intemperii;
- r) Realizarea anvelopei termice a clădirii: acest lucru este recomandat deoarece sistemul constructiv prezintă vicii în ceea ce privește existența punților termice iar pierderile de sarcină termică prin pereții exteriori sunt mari; termoizolația se va realiza la exteriorul clădirii, cu un sistem care să permită schimbul umidității între exteriorul și interiorul clădirii (de exemplu vată minerală rigidă cu tencuială permeabilă la vapori).

Nota: Ca urmare a implementării soluției minime de consolidare, se poate aprecia o valoare estimativă de asigurare/risc seismic $R_{3,consolidare} > 0.65$; în aceste condiții, clădirea se poate încadra în clasa de risc seismic RsIII.

VARIANTA MAXIMALĂ (a se vedea planuri intervenții – anexate):

- a) Tot ce cuprinde varianta minimală;
- b) Înlocuirea întregului sistem de învelitoare, inclusiv asterea și căpriorii din cadrul structurii șarpantei, dar cu păstrarea panelor intermediare și a celor de la coame și dolii, dar și a cosoroabelor / panelor marginale, precum și a popilor verticali de descărcare, dacă corespund din punct de vedere tehnic. Totodată, se va trece la verificarea calității tuturor prinderilor între

elementele de lemn (de exemplu: popi - pane orizontale / înclinate, popi - tălpi inferioare, câpriori - pane intermediare/de coamă s.a.), dar și îmbunătățirea acestora prin dispunerea suplimentară a unor piese noi de îmbinare: colțari metalici cu rigidizare, plăci metalice perforate, holșuruburi, cuie ș.a.

- c) Demolarea și refacerea pereților de compartimentare din zidărie cu grosimea mai mică de 15cm: având în vedere că acești pereți sunt degradați și nu prezintă siguranță la acțiunea seismică, se recomandă demolarea acestora și refacerea lor în soluție ușoară de ghips-carton pe structură metalică.
- d) Reparația structurală a grinzilor de b.a. existente: prin curățarea completă a stratului degradat de acoperire cu beton a armăturilor, curățarea prin periere mecanică a stratului de rugină identificat, suflare cu aer comprimat și spălare cu jet de apă a suprafețelor astfel descoperite; se va trece apoi la aplicarea unor mortare de subturnare, clasa de reparație structurală R4, pe bază de ciment, cu contracții reduse (de tip Sika Grout, Mapei sau similar);
- e) Realizarea unor centuri noi din b.a. la partea superioară a tuturor pereților: se va trece la desfacerea a 1-2 rânduri de cărămidă și identificarea reală a capetelor libere ale acestora, în vederea realizării unor reparații locale (daca va fi cazul) și asigurarea pe toate laturile a unui rost de ventilație de min. 1cm, în vederea turnării unei centuri continue de b.a. După finalizarea cămășuierilor propuse a se efectua pe fețele pereților, se va trece la realizarea unor carcase de armătură, cu bare longitudinale min. 2x3Ø12 și min. armare transversală cu etrieri Ø8/15cm, în vederea betonării unei centuri cu aceeași lățime ca a peretelui în sine, la partea superioară a acestuia.
- f) Refacerea integrală a plăcii de beton armat a demisolului, cu refacerea totodată și a straturilor inferioare de sub acestea, în strânsă legătură cu detaliile de arhitectură.
- g) Realizarea unei hidroizolații perimetrale a pereților demisolului prin aplicarea unor membrane termosudabile (2 straturi, cu fâșiile dispuse alternant): se va trece la realizarea unei săpături perimetrale subsolului, până la cota de fundare a pereților; după identificarea reală a feței exterioare a pereților, se va realiza o tencuială de reparație a suprafețelor acestora, cu rol de suport plan pentru a se putea monta hidroizolația; se va trece apoi la dispunerea unui strat de protecție a hidroizolației, membrană cu crampe din polietilena cu densitate ridicată (HDPE) sau polistiren extrudat.

Nota: Ca urmare a implementării soluției maxime de consolidare, se poate aprecia o valoare estimativă de asigurare/risc seismic $R_{3,consolidare} > 0.65$; în aceste condiții, clădirea se poate încadra în clasa de risc seismic RsIII.

PARTEA a III-a: RECEPȚIA RAPORTULUI DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

În ședința Comisiei de recepție a autorității administrației publice locale din data de, a fost admisă recepția Raportului de expertiză tehnică, conform Procesului-verbal nr. din (anexat)

Nr. Registrul Comerțului: J40/9284/1998
Cod unic de înregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO20 INGB 0000 9999 0246 2799
Banca: ING BANK Sucursala Unirii

București, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel: 0040 21 323 74 77
Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

PARTEA a IV-a: LISTA DE SEMNĂTURI

Expert tehnic atestat: ing. Mihai URSACHESCU
(numele, ștampila și semnătura)



Am primit un exemplar din Raportul de expertiză tehnică pentru care a fost admisă recepția și am luat cunoștință de concluziile fundamentate în Raportul de expertiză tehnică și încadrarea în clasa de risc seismic a construcției cu destinația de locuință.

BENEFICIAR:

Localitatea, Județul (sectorul),

str.:, nr., bloc

Președinte/Administrator/Director,

.....

Data

Luat în evidență din punct de vedere al aplicării Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare. Inspectoratul regional în construcții/Inspectoratul Regional în Construcții București-Ilfov

Director,

.....

RAPORTUL SINTETIC

Denumirea lucrării:	Expertiza tehnică nr. 23046/2023 privind imobil situat în București, Strada Sapienței, nr. 24, sector 5.				
Scopul expertizei:	Evaluare seismică				
Data expertizei:	NOIEMBRIE 2023				
Expert tehnic:	Ursăchescu Mihai	Legitimatie	MLPAT nr. E113/1992 cerința A1, nr. M06053/2003 cerința A2		
Adresa:	Strada Sapienței, nr. 24, sector 5, București				
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C				
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P100-1-2013; CR0-2012):	III				
Anul construirii:	1930-1940				
Funcțiunea clădirii:	Imobil locuințe				
Înălțimea suprateană totală (m):	14,70m	Număr de niveluri:	DS+P+3E		
Suprafața construită (mp):	124,15mp	Suprafața desfășurată (mp):	629 mp		
Sistemul structural:	Structură din zidărie nearmată cu planșee din beton				
Componente nestructurale:	Pereți de compartimentare din zidărie				
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)	SLS	80%	ULS	40%	
Verificarea la starea limită ultimă:					
Metodologia de evaluare prin calcul folosită (P100-3-2019):	1	2	3		
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R_1 :	59				
Gradul de afectare structurală, R_2 :	70				
Gradul de asigurare structurală seismică, R_3 :	22				
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția:	I	II	III	IV	
Descrierea clasei de risc seismic:	Clasa de risc seismic R_{sI} , este clasa din care fac parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire totală sau parțială la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime				
Verificarea la starea SLS:	Structura nu are deficiențe la deplasări (fenomen specific structurilor rigide din zidărie de cărămidă plină presată)				
Concluzii:	Sunt necesare intervenții structurale pentru realizarea gradului de asigurare la acțiuni seismice privind construcția prin: Varianta minimală: a) Eliminarea umidității din pereții de la demisol prin injectarea acestora cu soluții hidrofobizante, la baza pereților, imediat deasupra fundațiilor din beton (la aprox. 10 cm), ce au ca efect ulterior și impermeabilizarea. Injectarea se va executa din 12 în 12 cm (sau la distanța indicată de producător) pe tot perimetrul clădirii, dar și la pereții interiori (împotriva apei care urcă prin capilaritate); b) Executarea de tencuieli hidrofobizante pe fața interioară a pereților exteriori de la demisol, după ce se execută cămășuiala din beton armat (cu aditivi de impermeabilizare), conform pct.d); c) Decopertarea tencuielilor acolo unde se observă fisuri și identificarea fisurilor în toți pereții interiori și exteriori de la toate nivelurile. În cazul identificării unor fisuri cu deschidere				

de până la 2-3 mm, se vor folosi injectări cu rășini epoxidice. În cazul fisurilor de peste 3 mm se vor remedia prin injectarea cu amestecuri pe baza de ciment, iar în cazul fisurilor importante (deschideri de peste 10 mm), acestea suplimentar se vor coase cu crose metalice așezate perpendicular pe fisură;

d) Consolidarea pereților de zidărie:

- o **Pe fața interioară a pereților exteriori.** Consolidarea se va realiza intervenindu-se pe fața interioară a peretelui, numai după curățarea tencuielilor existente și curățarea suprafeței zidăriei de cărămidă prin periere cu peria de sârmă sau sablarea mecanică, curățarea rosturilor zidăriei cu ajutorul unei scoabe metalice pe o adâncime de 15...20mm. Consolidarea se va face astfel: armarea peretelui pe fața interioară, cu o plasă verticală $\varnothing 8/100/100\text{mm}$ din oțel având categoria de ductilitate C și aplicarea unui torcret uscat, clasa minimă de rezistență R2 (conform SR EN 1504-3), cu grosime min. de 10cm, permeabil la vaporii de apă. Plasa de armătură va fi ancorată de zidăria existentă cu agrafe pătrunse de o parte pe alta a peretelui sau în găuri înclinate la 45° față de direcția verticală, diametru $\varnothing 6\text{mm}$, min. 3ancore/m²;
- e) Consolidarea pereților de zidărie interiori, pe ambele fețe, prin realizarea unei tencuieli armate (grosime 3-5cm) cu o plasă verticală $\varnothing 6/150/150\text{mm}$ din oțel având categoria de ductilitate C.
- f) Realizarea de fundații interioare pentru ancorarea consolidării: se va desface local placa de pardoseală, pe o lățime adiacentă peretelui interior ce se va consolida și se va trece la realizarea unor grinzi continue de b.a., cu lățimea de min. 35cm și înălțimea egală cu a fundației existente, și care nu vor depăși cota plăcii de pardoseală; se va trece la refacerea straturilor și a plăcii de pardoseală pe zona respectivă; armarea grinzilor de fundații va rezulta din calculul detaliat la faza „detalii de execuție”;
- g) În cazul în care nu se vor demola pereții interiori cu o grosime mai mică de 18cm se vor consolida toate grinzile de beton armat care susțin pereții de compartimentare. Se va trece la sprijinirea provizorie a plăcii și spargerea acesteia, pe câte o zonă adiacentă de aprox. 30cm, pe întreaga lungime a fiecărei grinzi. Se va trece la spargerea grinzilor pe o adâncime de 5-7cm și la partea inferioară și pe fețele laterale, pe întreaga deschidere a acestora, până la dezvelirea barelor longitudinale și a etrierilor existenți. Armăturile transversale noi (de tip etrieri închiși) se vor întoarce pe după bare longitudinale noi și vor continua pe fețele laterale și, mai sus, prin fâșiile adiacente sparte în placa de nivel, vor fi închise la partea superioară a plăcii. Ca etapă premergătoare betonării, se va trece la curățarea suprafeței betonului descoperit prin suflare cu aer și spălare cu jet de apă; armătura din cămășuială va rezulta din calculul detaliat la faza „detalii de execuție”;
- h) Pasivizarea armăturilor și refacerea acoperii cu beton la intradosul balcoanelor, acolo unde situația o impune;
- i) Refacerea aticului de la ultimul etaj, având în vedere nivelul de degradare al acestuia, precum și realizarea unei centuri de b.a la partea superioară a acestuia.

- j) Realizarea unor grinzi de beton armat sub pereții de la ultimul etaj care sprijină direct pe placa de beton armat sau demolarea lor și refacerea în soluție ușoară (ghips-carton cu structură metalică);
- k) Consolidarea plăcii din beton armat a balcoanelor cu elemente metalice;
- l) Restaurarea elementelor ornamentale deteriorate de pe fațade și cornișe: realizarea de mulaje, scanări 3D, măsurători relevee foto etc., pentru toate elementele deteriorate sau ce urmează a fi dezafectate pentru realizarea lucrărilor de refacere a acestora. De asemenea, se recomandă ca pe cât posibil, aceste elemente să fie „demontate” și nu demolate, pentru ca mai apoi (după recondiționare) să poată fi amplasate la poziția inițială;
- m) Repararea/înlocuirea instalațiilor interioare ale clădirii și apoi refacerea tencuielilor și finisajelor;
- n) Se va repara sistemul de captare și preluare a apelor meteorice de la nivelul acoperișului (jgheaburi, burlane) iar apa va fi dirijată către rețeaua de canalizare (fiind exclusă deversarea apelor la nivelul terenului amenajat); se recomandă montarea unei instalații de degivrare la nivelul jgheaburilor și burlanelor.
- o) Repararea învelitorii și șarpantei în zonele degradate (inclusiv ignifugarea elementelor din lemn ale șarpantei), repararea sistemului de preluare a apelor pluviale respectând aceeași soluție de colectare la canalizare.
- p) Realizarea unor centuri noi din b.a. la partea superioară a pereților de la ultimul etaj.
- q) Repararea trotuarului perimetral: se va demola sau înlătura trotuarul existent, se va realiza o săpătură pe o adâncime de minim 70cm și se va realiza hidroizolația soclului și a fundației pe zona fără subsol (înaintea realizării hidroizolației se va realiza o tencuială de reparație a suprafeței laterale a fundației pentru a se putea monta hidroizolația); se va realiza umplutura și compactarea umpluturii minim 98% Proctor și se va realiza un trotuar din beton rutier cu o lățime de minim 80cm cu pantă către exterior de 2%; spațiul dintre trotuar și perețele exterior și spațiile dintre ploturile trotuarului vor fi astupate cu un mastic elastic rezistent la intemperii;
- r) Realizarea anvelopei termice a clădirii: acest lucru este recomandat deoarece sistemul constructiv prezintă vicii în ceea ce privește existența punților termice iar pierderile de sarcină termică prin pereții exteriori sunt mari; termoizolația se va realiza la exteriorul clădirii, cu un sistem care să permită schimbul umidității între exteriorul și interiorul clădirii (de exemplu vată minerală rigidă cu tencuială permeabilă la vapori).

Varianta minimală:

- a) Tot ce cuprinde varianta minimală;
- b) Înlocuirea întregului sistem de învelitoare, inclusiv astereala și căpriorii din cadrul structurii șarpantei, dar cu păstrarea panelor intermediare și a celor de la coame și dolii, dar și a cosoroabelor / panelor marginale, precum și a popilor verticali de descărcare, dacă corespund din punct de vedere tehnic. Totodată, se va trece la verificarea calității tuturor prinderilor între elementele de lemn (de exemplu: popi - pane orizontale /

înclinate, popi - tălpi inferioare, căpriori - pane intermediare/de coamă s.a.), dar și îmbunătățirea acestora prin dispunerea suplimentară a unor piese noi de îmbinare: colțari metalici cu rigidizare, plăci metalice perforate, holșuruburi, cuie ș.a.

- c) Demolarea și refacerea pereților de compartimentare din zidărie cu grosimea mai mică de 15cm: având în vedere că acești pereți sunt degradați și nu prezintă siguranță la acțiunea seismică, se recomandă demolarea acestora și refacerea lor în soluție ușoară de ghips-carton pe structură metalică.
- d) Reparația structurală a grinzilor de b.a. existente: prin curățarea completă a stratului degradat de acoperire cu beton a armăturilor, curățarea prin periere mecanică a stratului de rugină identificat, suflare cu aer comprimat și spălare cu jet de apă a suprafețelor astfel descoperite; se va trece apoi la aplicarea unor mortare de subturnare, clasa de reparație structurală R4, pe bază de ciment, cu contracții reduse (de tip Sika Grout, Mapei sau similar);
- e) Realizarea unor centuri noi din b.a. la partea superioară a tuturor pereților: se va trece la desfacerea a 1-2rânduri de cărămidă și identificarea reală a capetelor libere ale acestora, în vederea realizării unor reparații locale (daca va fi cazul) și asigurarea pe toate laturile a unui rost de ventilație de min. 1cm, în vederea turnării unei centuri continue de b.a. După finalizarea cămășuielilor propuse a se efectua pe fețele pereților, se va trece la realizarea unor carcase de armătură, cu bare longitudinale min. 2x3Ø12 și min. armare transversală cu etrieri Ø8/15cm, în vederea betonării unei centuri cu aceeași lățime ca a peretelui în sine, la partea superioară a acestuia.
- f) Refacerea integrală a plăcii de beton armat a demisolului, cu refacerea totodată și a straturilor inferioare de sub acestea, în strânsă legătură cu detaliile de arhitectură.
- g) Realizarea unei hidroizolații perimetrale a pereților demisolului prin aplicarea unor membrane termosudabile (2 straturi, cu fâșiile dispuse alternant): se va trece la realizare unei săpături perimetrale subsolului, până la cota de fundare a pereților; după identificarea reală a feței exterioare a pereților, se va realiza o tencuială de reparație a suprafețelor acestora, cu rol de suport plan pentru a se putea monta hidroizolația; se va trece apoi la dispunerea unui strat de protecție a hidroizolației, membrană cu cramioane din polietilena cu densitate ridicată (HDPE) sau polistiren extrudat

Expertul recomandă optarea pentru varianta minimală.

Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da		Nu	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție	I	II	III	IV

Listă de semnături:

ing. Mihai Ursăchescu

Expert tehnic atestat MLPAT nr. E/13/1992 cerința A1, nr. M06053/2003 cerința A2

Colectiv de elaborare:

ing. Gabriel HOJDA



CUPRINS

1. GENERALITĂȚI.....	4
1.1. DATE DE IDENTIFICARE A CLĂDIRII	4
1.2. SCOPUL EFECTUĂRII EXPERTIZEI	5
1.3. REGLEMENTĂRI TEHNICE	6
1.4. ACTIVITĂȚI DESFĂȘURATE PENTRU ÎNTOCMIREA EXPERTIZEI	7
1.5. DATE CARE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE	7
1.6. ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI ÎN GRUPE ȘI CATEGORII DE IMPORTANȚĂ	7
1.7. CARACTERIZAREA AMPLASAMENTULUI	8
2. DATE DESPRE STRUCTURA EXPERTIZATĂ	9
2.1. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL	9
2.2. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL	10
2.3. DESCRIEREA LUCRĂRIILOR DE INTERVENȚIE EXECUTATE ÎN TRECUT	10
2.4. DESCRIEREA STĂRII TEHNICE ACTUALE A CLĂDIRII	10
2.4.1. AVARII EXTERIOARE VIZIBILE	11
2.4.2. AVARII INTERIOARE VIZIBILE	16
2.5. ÎNCERCĂRI DE LABORATOR—MATERIALE DE CONSTRUCȚIE	16
2.6. DEFINIREA NIVELULUI DE CUNOAȘTERE	17
3. METODOLOGIA DE EVALUARE	18
3.1. EVALUAREA GRADULUI DE ÎNDEPLINIRE A CONDIȚIILOR DE ALCĂȚUIRE (R1)	19
3.2. EVALUAREA GRADULUI DE AFECTARE STRUCTURALĂ (R2)	22
3.3. EVALUAREA GRADULUI DE ASIGURARE STRUCTURALĂ SEISMICĂ (R3)	23
3.4. CONCLUZIILE APLICĂRII METODEI DE EVALUARE DE NIVEL 2	25
4. SINTEZA EVALUĂRII ȘI ÎNCADRAREA ÎN CLASA DE RISC SEISMIC	26
5. PROPUNERI DE INTERVENȚIE.....	26
5.1. VARIANTA MIMIMALĂ	27
5.2. VARIANTA MAXIMALĂ	28
6. CONCLUZII.....	29

ANEXE:

Anexa 1 – Breviar de calcul

Anexa 2 – Studiu geotehnic

Anexa 3 – Încercări de materiale

Anexa 4 – Copii după atestatele expertului

PIESE DESENATE

R01 – Relevu Demisol.

R02 – Relevu Parter.

R03 – Relevu etaj 1.

R04 – Relevu etaj 2.

R05 – Relevu etaj 3.

Nr. Registrul Comerțului: J40/9284/1998
Cod unic de înregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO36BRDE441SV43260924410
Banca: BRD-GSG Decebal

Bucuresti, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel/Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

- R06 – Plan Consolidare Demisol - Varianta minimală/maximală.
- R07 – Plan Consolidare Parter - Varianta minimală/maximală.
- R08 – Plan Consolidare Etaj 1 - Varianta minimală/maximală.
- R09 – Plan Consolidare Etaj 2 - Varianta minimală/maximală.
- R10 – Plan Consolidare Etaj 3 - Varianta minimală/maximală.

RAPORT DE EVALUARE TEHNICĂ

1. Generalități

1.1. Date de identificare ale clădirii



Fig. 1 Vedere ansamblu

<i>Structura expetizată:</i>	Imobil locuințe individuale
<i>Adresă:</i>	Mun. București, strada Sapienței, nr. 2A, sector 5
<i>Regim de înălțime:</i>	DS+P+3E
<i>Perioada realizare:</i>	Înainte de 1940
<i>Amprenta la sol:</i>	125,55 m ²
<i>Suprafața desfășurată:</i>	690 m ²

Nr. Registrul Comertului: J40/9284/1998
Cod unic de inregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO36BRDE441SV43260924410
Banca: BRD-GSG Decebal

Bucuresti, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel/Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

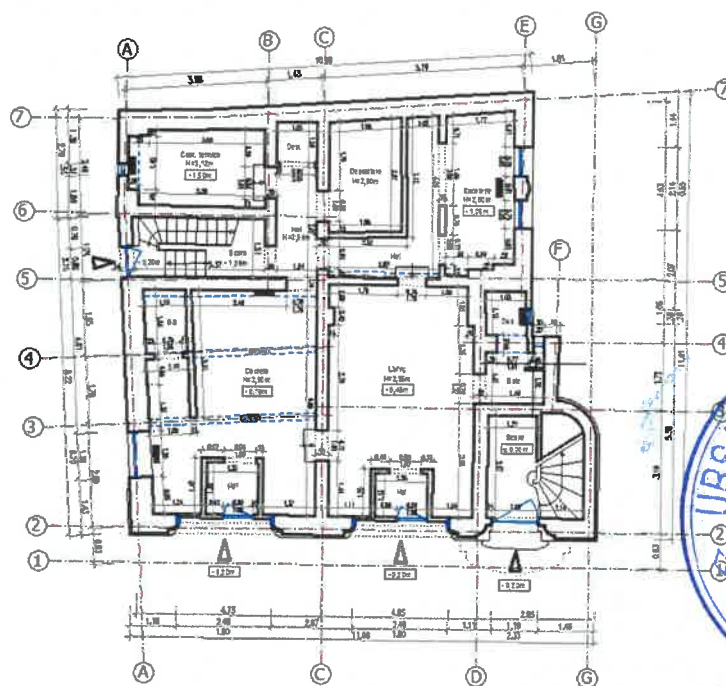
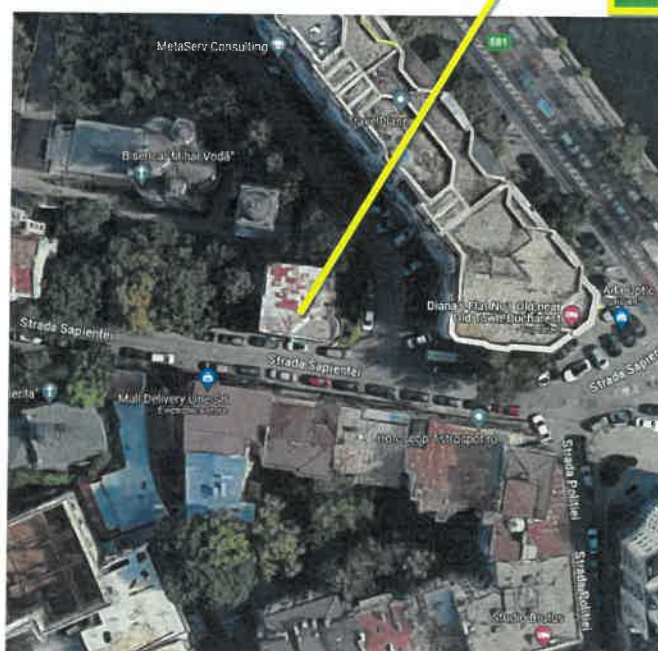


Fig. 1 Forma în plan și amprenta la sol a parterului

1.2. Scopul efectuării expertizei



Structura expertizată

Fig. 2 Amplasament Imobil locuințe str. Sapienței nr. 2A

Nr. Registrul Comerțului: J40/9284/1998
Cod unic de înregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO36BRDE441SV43260924410
Banca: BRD-GSG Decebal

București, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap. 134, Sector 3
Tel/Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

Obiectul prezentei expertize tehnice îl constituie imobilul existent amplasat în municipiul București, strada Sapienței, nr. 2A, sector 5, cu destinație actuală "Imobil locuințe".

Scopul prezentei expertize a fost verificarea structurii de rezistență a clădirii existente, pentru stabilirea nivelului de protecție la acțiunea seismică, în conformitate cu prevederile „Codului de Evaluare Seismică a clădirilor existente – P100-3/2019”, ca urmare a dorinței beneficiarului de a efectua lucrări de consolidare și reparații capitale.

În consecință, s-a determinat nivelul de protecție antiseismică a structurii de rezistență existentă, ținând cont de acțiunea cutremurului de proiectare și de degradările reale constatate cu ocazia prezentei expertize tehnice.

Totodată, s-a studiat oportunitatea unei intervenții de consolidare și posibilitățile tehnice ale acesteia.

1.3. Reglementări tehnice

LEGISLAȚIA DIN ROMÂNIA CARE SE AFLĂ LA BAZA EXPERTIZĂRII CONSTRUCȚIILOR EXISTENTE

- Legea calitatii in constructii – Legea nr. 10 / 1995, cu modificările și completările ulterioare;
- O.G. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- O.G. 67/1997, pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr.20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- Hotărârea Guvernului României privind regulamentul de expertizare și verificare a proiectelor – HGR nr.925 / 1995;
- Hotărârea Guvernului României privind aprobarea normelor metodologice de aplicare a Ordonanței nr. 20 / 1994 – HGR nr. 844 / 25.10.1999.

ACTE NORMATIVE ȘI STANDARDE CARE STAU LA BAZA EXPERTIZĂRII STRUCTURILOR DE REZISTENȚĂ A CONSTRUCȚIILOR

Actele normative care stau la baza expertizei cuprind toate segmentele analizei unei structuri, respectiv:

- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- P100-3/2019 – Cod de proiectare seismică – Partea a III-a. Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;
- CR 0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor;
- SR EN 1991-1-1:2004 – Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale - Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri;
- CR 1-1-3-2012-Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR 1-1-4-2012 – Cod de proiectare. Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- NP 112-2014 – Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;
- CR 6-2013 – Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
- SR EN 1992-1-1:2004 – Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1998-3:2005 – Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor.

1.4. Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei

Colectivul de elaborare s-a deplasat pe amplasament pentru a efectua o inspecție vizuală și a realiza releveul fotografic al construcției.

De asemenea, s-au deplasat pe amplasament echipe de specialiști în vederea colectării de probe necesare întocmirii raportului de încercări pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor, precum și pentru întocmirea studiului geotehnic.

Beneficiarul a pus la dispoziție relevee de arhitectură pentru fiecare etaj, realizate cu ocazia expertizării clădirii în trecut, precum și raportul de expertiză realizat în anul 2000 de către expert Octavian Manoiu. Colectivul de elaborare s-a deplasat în teren și a măsurat grosimile pereților, dimensiunile și pozițiile, grinzilor, poziționarea golurilor de uși/ferestre și a întocmit releveul clădirii. În afară de cele menționate anterior, nu se mai dispune de niciun document ce aparține *Cărbii Cosnstrucției* - proiectul inițial, documentele de calitate pe parcursul construcției, documente care să confirme executarea anumitor lucrări de reparații și consolidare în trecut etc.

1.5. Date care au stat la baza expertizei tehnice

Documentele care au stat la baza întocmirii acestui raport sunt:

- Relevu de Arhitectură;
- Relevu fotografic și măsurători;
- Încercări de laborator pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor;
- Studiul geotehnic.

1.6. Încadrarea construcției în grupe și categorii de importanță

a) Conform Codului de proiectare seismică – Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri - P100-1/2013

Din tabelul 4.2., valorile factorului de importanță pentru acțiunea seismică $\gamma_{1,e}$ este $\gamma_{1,e} = 1.0$, respectiv clasa III de importanță.

Din punct de vedere al tipului de structură și al factorilor de comportare, *sistemul structural este zidărie portantă – tip celular* (structuri cu pereți rari conf. CR6-2013); înălțimea de nivel este de este cuprinsă în intervalul 2.70-3.10m.

Din cap D.3.3.1 P100-3-2019, valoarea factorului de comportare q rezulta $q=1,5$ (structura este din zidărie nearmată).

Clădirea se încadrează în sistemul de evaluare seismică a clădirilor existente, conform P100-3/2019 – în anexa D.

b) Conform anexa la H.G. nr. 766/1997 și conform STAS 10100/0-1975

Construcția se încadrează în categoria "C" de importanță.

c) Conform Codului de proiectare Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor CR 1-1-3/2012

Din tabelul 4.2., valoarea factorului de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii este $\gamma_{1,s}=1.00$, corespunzător clasei III.

d) Conform Codului de proiectare Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor CR 1-1-4/2012

Conform cap. 3.1.(10) și tabelul 3.1., valoarea factorului de importanță-expunere pentru acțiunea vântului este $\gamma_{1,w}=1.00$, corespunzător clasei III.

Nr. Registrul Comerțului: J40/9284/1998
Cod unic de înregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO36BRDE441SV43260924410
Banca: BRD-GSG Decebal

București, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel/Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

1.7. Caracterizarea amplasamentului

Amplasamentul construcției se află în Mun. București, str. Sapienței, nr. 2A, sector 5. Terenul pe care este amplasat imobilul este plan, fără pante accentuate și are o formă regulată în plan. Construcția urmărește cota terenului și din punct de vedere al sistematizării verticale nu există lucrări de terasamente ale terenului aferente construcției.

- Încadrarea în zona seismică

Imobilul este situat în Municipiul București. Conform P100-1/2013, amplasamentul este caracterizat de o accelerație de vârf a terenului $a_g=0.30g$ și de o perioadă de colț $T_c=1.60s$. Valoarea accelerației terenului pentru lucrările de evaluare, corespunzătoare unui interval mediu de recurență de 225 de ani, este de $a_g=0.30g$.

Conform normativului P100-1/2013, construcția se încadrează în „clasa a III-a de importanță”, având coeficientul de importanță $\gamma_1 = 1.00$.

- Încadrarea în zona de acțiune a vântului

Conform CR1-1-4-2012, amplasamentul se încadrează în zona de acțiune a vântului caracterizată de $q_b=0.50 \text{ kN/m}^2$. Clasa de importanță - expunere la acțiunea vântului este III, căreia îi corespunde $\gamma_{Iw}=1.00$.

- Încadrarea în zona de acțiune a zăpezii

Conform CR1-1-3/2012, amplasamentul se încadrează în zona de acțiune a zăpezii caracterizată de $s_0, k=2.00 \text{ kN/m}^2$. Clasa de importanță - expunere la acțiunea zăpezii este III, căreia îi corespunde $\gamma_{Is}=1.00$.

- Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/77, adâncimea maximă de îngheț aferentă amplasamentului este de 0,90 m.

- Natura terenului de fundare

Pentru determinarea naturii terenului de fundare din amplasamentul clădirii, în imediata apropiere a construcției, s-a realizat un studiu geotehnic. Acesta a fost întocmit de către S.C. GEOTERRA INSTAL S.R.L. prin ing. Hîrsulescu Valentin și verficator Af Hîrsulescu Aurel.

Din punct de vedere litologic, lucrările de investigație în teren și cele de laborator au pus în evidență următoarea stratificație medie:

- de la 0,00 la 0,60 m - umplutură cu resturi mat. de construcții în masă argiloasă (U);
- de la 0,60 la 3,10 m - argilă prăfoasă-nisipoasă, cafeniu-gălbui, consistentă, cu plasticitate mare, umedă (si sa CI);
- de la 3,10 la 7,00 m - argilă prăfoasă-nisipoasă cafenie cu concrețiuni calcaroase (si sa Si);

Dezvelirea SD1 a fost executată din subsolul clădirii, adiacent zidului exterior dinspre stradă (latura vest), și a pus în evidență următoarele:

- adâncimea fundației față de cota terenului natural: 2,50 m;
- adâncimea fundației sub nivelul pardoselii subsolului: 0,40 m;
- tipul fundației: din beton;
- terenul de fundare: argilă-prăfoasă cafenie.

Categoria geotehnică rezultată este 2, cu risc geotehnic moderat.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat în forajele executate.

Presiunea convențională calculată pentru stratul de fundare existent, adâncimea $D_f = 2,00\text{m}$ și lățimi ale fundațiilor $B = 1,00\text{m}$ este $P_{\text{conv.}} = 300\text{kPa}$.

2. Date despre structura expertizată

2.1. Descrierea construcției din punct de vedere structural

Nu se știe cu exactitate perioada când a fost proiectată și construită clădirea, dar se apreciază că a fost proiectată și construită în perioada 1930-1940. Clădirea are un sistem structural din zidărie nearmată cu planșee de beton armat. De asemenea, s-au dispus și buiandrugi de beton armat în zona ferestrelor. Local, sunt dispuse grinzi de beton armat cu secțiunea de $16 \times 19\text{cm}$ și $17 \times 62\text{cm}$ pe zona demisolului, $16 \times 25\text{cm}$ pe zona parterului, $16 \times 24\text{cm}$ și $16 \times 25\text{cm}$ pe zona etajului 1, $16 \times 20\text{cm}$ și $16 \times 25\text{cm}$ pe zona etajului 2. Acestea au fost dispuse în zonele în care exista pereți interiori (cu dimensiunea mai mică de 20cm) care sprijină direct pe placă.

Pereții structurali sunt realizați din cărămidă plină presată de forma $27,5 \times 9 \times 7,5\text{cm}$. Montanții verticali sunt dispuși ordonat și echilibrat față de centrul geometric al amprenteii în plan, astfel încât centrul de rigiditate nu este deplasat mult față de centrul maselor. Zidurile sunt suprapuse în mod normal, dar există zone în care pereții de zidărie nu au corespondent pe nivelurile inferioare.

În plan, construcția cu o amprentă regulată în formă poligonală ocupă o suprafață de cca. $125,55\text{ m}^2$. Structura este alcătuită dintr-un singur corp. Nu există clădiri alipite la calcan. Clădirea are o scară poziționată în partea sud-estică a clădirii, dintr-o singură rampă, având formă elicoidală, precum și o altă scară dispusă în partea nord-vestică a clădirii, formată din 2 rampe cu podest intermediar. Treptele sunt încastrate în zidurile alăturate, soluție specifică perioadei interbelice.

Pe verticală, structura are 5 niveluri, DS+P+3E, înălțimea utilă de nivel fiind de $2,70\text{m}$ - $2,95\text{m}$ la parter, $3,00\text{m}$ la etajul 1, $2,72\text{m}$ - $3,00\text{m}$ la etajul 2 și $2,62\text{m}$ - $2,65\text{m}$ la etajul 3. Subsolul are o înălțime utilă $2,50\text{m}$ - $3,12\text{m}$.

Pe parcursul existenței sale, clădirea a suferit degradări structurale în urma cutremurelor prin care a trecut și nu s-a efectuat nicio lucrare de consolidare.

Structura are o lungime maximă de circa $11,96\text{m}$ și lățimea maximă cca. $11,61\text{m}$. Clădirea nu este dotată cu lift.

Înălțimea maximă a structurii de rezistență deasupra terenului este cca $14,70\text{m}$.

Structura de rezistență a clădirii este realizată din:

- *Elementele verticale ale sistemului structural* sunt:
 - pereți structurali din zidărie de cărămidă, nearmată (suprastructură);
- *Elementele orizontale ale sistemului structural* se compun din:
 - Planșee cu grinzi din beton armat;
 - Buiandrugi de beton armat;
 - Grinzi din beton armat;
- Fundațiile sunt continue sub pereții de zidărie de la subsol și sunt realizate din beton.

Pereții structurali din zidărie au grosimi uzuale, cu valori cuprinse între 24cm - 58cm , local având valori care ajung până la 70cm , iar pereții de rigidizare și de compartimentare au grosimi cu valori cuprinse între 10cm - 20cm . Pereții exteriori au grosimi variabile pe înălțime, având valori cuprinse 32cm - 58cm la demisol, 32cm - 48cm la parter, etajul 1,2 și 32cm - 44cm la etajul 3. Pereții interiori variază și ei pe

înălțime de la 34 cm la demisol, 32cm la parter, E1-2 și 15-17cm la nivelul etajului 3. Pentru o înțelegere mai bună a se citi releveele de arhitectură sau de structură anexate prezentei expertize.

Structura de rezistență este conformată corespunzător nivelului general de cunoștințe din perioada de execuție, când proiectarea se rezuma la un calcul pentru sarcini gravitaționale (și nu existau cunoștințe de proiectare antiseismică). Acest lucru se poate observa și prin faptul că sub pereții interiori care reazemă pe placa de beton armat, sunt dispuse grinzi de beton armat care au fost dimensionate doar gravitațional cu scopul de a prelua încărcarea peretelui de compartimentare.

Din dispunerea și dimensiunile pereților structurali se constată că nu sunt respectate principiile de conformare prevăzute în P100-1/2013 și CR6, în sensul că există o distribuție dezechilibrată a pereților structurii pe verticală și nu se asigură o transmitere directă a sarcinilor gravitaționale.

2.2. Descrierea construcției din punct de vedere arhitectural

Clădirea ce face obiectul prezentului Raport, face parte din categoria clădirilor interbelice din zona din centrul Bucureștiului și se încadrează în fondul vechi de construcții de locuințe al orașului. Clădirea deține o regularitate în plan și în elevație. Accesul în casa scării de la parter se face prin fațada principală, în zona sud-estică, iar accesul în demisol se face prin fațada laterală din zona opusă străzii la care este aliniată construcția.

În plan, clădirea reprezintă un pligon neregulat cu forma aproape dreptunghiulară având dimensiunile aproximative de 11,96x11,61 m.

Accesul pe verticală se face prin scara dispusă în zona sud-estică, având o formă elicoidală formată dintr-o rampă și un podest în zona intrării în apartamente, precum și prin scara dispusă în partea nord-estică, format din 2 rampe cu podest intermediar.

La demisol, parter și etaje se află apartamente de locuit.

Se face mențiunea că la interior nu există nicio decorațiune sau finisaj cu valoare arhitecturală în afara pardoselilor de mozaic din holuri și casa scărilor, precum și balustrada, acestea trebuind păstrate (recondiționate). De asemenea, pe parcursul lucrărilor de restaurare se vor lua măsuri pentru protejarea acestora.

Configurația de deschideri și de travei este detaliată în releveele anexate.

2.3. Descrierea lucrărilor de intervenție executate în trecut

Structura a fost concepută, inițial, după regulile tehnice ale perioadei de mijloc a secolului XX, perioadă în care nu existau conceptele tehnice de astăzi pentru o conformare antiseismică adecvată.

În decursul existenței sale se apreciază că imobilul a trecut prin solicitări seismice importante în anii 1940, 1977, 1986 și 1990.

Nu s-a adus la cunoștința colectivului de elaborare eventualitatea unor lucrări de consolidare anterioare. Probabil, au fost executate lucrări de reparații curente.

2.4. Descrierea stării tehnice actuale a clădirii

În urma efectuării Inspecției Tehnice și ca urmare a discuțiilor avute cu beneficiarii, se trage concluzia că structura a suferit degradări și că în trecut nu s-au executat lucrări de consolidare. Au avut loc degradări structurale, reprezentând crăpături și fisuri în tencuielile și zidurile interioare și exterioare. La exterior se pot observa fisuri multiple în tencuiala fațadelor care mai mult ca sigur că ascund fisuri și în zidărie. Din informațiile regăsite în expertiza tehnică anterioară întocmită în anul

2000 au fost constatate avarii specifice acțiunii seismice, de tipul fisurilor înclinate locale în preții exteriori și desprinderi la colțuri, fisuri verticale și înclinate ale pereților interiori, fisuri ale tavanelor și tencuielilor și igrasie locală la demisol. Având în vedere că în prezent toate apartamentele sunt renovate și nu se pot vedea fisuri, dar știind că nu s-au executat lucrări de consolidare pe parcursul vieții construcției, și ținând cont de cutremurele prin care a trecut, se consideră că structura prezintă degradări la nivelul pereților de zidărie. De menționat că nu s-au făcut decopertări, fiind singurele lucrări ce pot certifica complet realitatea. La faza ulterioară, aceste decopertări vor fi necesare pentru stabilirea și pentru precizarea detaliilor de execuție.

Ca urmare a vizitei de documentare și a analizei efectuate la fața locului, s-au putut observa următoarele degradări ale structurii de rezistență:

2.4.1. Avarii exterioare vizibile

- Fisuri în parapetii de zidărie;
- Degradarea parapetelor de la balcoane cu expunere armăturii;
- Tencuiala exfoliată pe arii extinse;
- Tencuiala desprinsă pe arii extinse
- Igrasie locală la demisol;
- Fisuri în pereții de zidărie pe zona unde tencuiala este decopertată;
- Clădirea este acoperită de vegetație undeva la 30% din suprafața fațadelor



Fig. 3 Intrarea principală în clădire – deteriorarea copertina beton



Fig. 4 Fațada sudică – zone cu infiltratii la balcon



Fig. 5 Fațada sudică – zone cuprinse de vegetație



Fig. 6 Colț Sud-Estic – degradare atic balcoane, tencuiala exfoliata, decopertare straturi finisaj de pe fațadă cu expunerea buiandrugilor, fisură în X la aticul ultimului etaj



Fig. 7 Colț Sud-Estic – degradare atic balcoane, tencuiala exfoliata, decopertare straturi finisaj, zone cu infiltrații



Fig. 8 Fațadă Estică – decopertare straturi finisaj cu expunerea buiandrugilor, fisuri în tencuială



Fig. 9 Fațadă Estică – decopertare straturi atic cu expunerea armăturii, decopertare straturi finisaj fațadă, zone cu infiltrații



Fig. 10 Fațadă Nordică



Fig. 11 Colț Sud-Vestic – zonă acoperită de vegetație, posibile infiltrații în camere





Fig. 12 Colț Nord-Vestic – zonă acoperită de vegetație, posibile infiltrații în camere, decopertare tencuiala cu expunerea zidăriei

2.4.2. Avarii interioare vizibile

- Tencuiala degradată și igrasie pe arii extinse la demisol (conform expertizei realizate în anul 2000);

La etajele curente, degradările reale se vor cunoaște după decopertarea mortarului, întrucât acestea au fost acoperite cu ocazia lucrărilor de finisare. Cu toate acestea, expertiza realizată în anul 2000 cuprinde informații esențiale cu privire la degradările suferite de structura de rezistență de-a lungul cutremurelor prin care a trecut clădirea, iar acestea sunt reprezentate de fisuri ale zidăriei în toate elementele structurale (parapeți, șpaleti) de la toate nivelurile.

În urma inspecției în situ, s-a constatat o întreținere bună a clădirii, însă din punct de vedere structural, cu avarii moderate. Avariile nestructurale sunt multiple și pe întindere mare, mai ales la fațadele exterioare.

2.5. Încercări de laborator–materiale de construcție

Tipurile de încercări pentru evaluarea nivelului de protecție a construcțiilor existente sunt:

- Încercări pe materiale pentru evaluarea caracteristicilor de rezistență ale acestora prin metoda distructivă (carote) și nedistructivă (ultrasunete, sclerometrie);
- Încercări de defectoscopie (gamagrafiere, radiografii, defectoscopie ultrasonică).

În cazul de față, deoarece clădirea era funcțională, și ținând cont de tipul de activitate desfășurată în interiorul acesteia, s-a comandat către S.C. LABORATORUL CENTRAL S.A. efectuarea unor încercări nedistructive (pahometrie, betonsocopie, sclerometrie) și încercări distructive pe cărămidă și mortar:

- Beton Clasa C8/10 pentru plăci;
- Cărămizi pline presate, cu rezistența standardizată $f_b = 13,3 \text{ N/mm}^2$; apreciată ca media aritmetică între valorile rezultate în urma testelor cf. Raport de încercări nr. 02.2113-02.2114/25.08.2023;
- Mortar mai slab ca M10Z cf. Rapoartelor de încercări nr. 03.167 din 25.08.2023 (în calcule s-a considerat un mortar slab de var marca M2.5);
- Rezistența caracteristică la compresiune a zidăriei f_k .

Conform CR6, rezistența caracteristică la compresiune a zidăriei se determină cu relația:

$$f_k = K f_b^{0.70} f_m^{0.30}$$

Unde:

$K=0.55$ – constanta care depinde de tipul elementului pentru zidărie (cf. CR6-2013, tab. 4.1);

f_b – rezistența la compresiune standardizată a elementului pentru zidărie;

f_m – rezistența medie la compresiune a mortarului (3.55 N/mm²).

Prin urmare:

$$f_k = 4.92 \text{ N/mm}^2$$

(valoarea se reduce cu 20% datorită modului de zidire și a grosimii peretelui, cf. CR6-2013, 4.1.1.1.1 (3) pct. F). Astfel în calcule se consideră

$$f_k = 3.94 \text{ N/mm}^2$$

Datorită nivelului de avariere și de degradare produs de-a lungul timpului asupra pereților valoarea de calcul se reduce cu 25%, astfel în calcule s-a folosit $f_k = 2,95 \text{ N/mm}^2$

- Valoarea caracteristică a rezistenței la forfecare a zidăriei s-a considerat

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0.4 \times \sigma_0$$

unde:

$f_{vk0} = 0.045 \text{ N/mm}^2$ – Rezistența caracteristică inițială la forfecare (cf. P100-3, anexa D, D.3.4.1.3.1);

σ_0 – Efort unitar mediu de compresiune, perpendicular pe planul de lunecare (notat cu σ_d în CR6-2013).

2.6. Definirea nivelului de cunoaștere

Potrivit indicațiilor „Codului de Proiectare Seismică, prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente – indicativ P100-3/2019”, nivelul de cunoaștere pentru acest caz de analiză (în condițiile expertizei propuse) va fi **KL1** (cunoaștere limitată), conform cap. 4.3., conducând la un factor de încredere **CF=1,35**.

Nivelul cunoașterii	Geometria clădirii	Alcătuirea de detaliu	Proprietățile Mecanice ale Materialelor	Calcul	CF	Nivelul de cunoaștere ales
---------------------	--------------------	-----------------------	---	--------	----	----------------------------

KL1		(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării clădirii și pe baza unei inspecții limitate în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) valori stabilite pe baza standardelor valabile sau practicilor de construire din perioada realizării clădirii și din încercări limitate în teren	LF-MRS	1.35	X
KL2	(1) Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuala prin sondaj în teren sau (2) dintr-un relevu complet al clădirii	(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 (c) din încercări extinse în teren	Orice metoda, cf. P100 – 1: 2013	1.20	-
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	Orice metoda, cf. P100 – 1: 2013	1.00	-

KL1 corespunde următoarei stări de cunoaștere:

- în ceea ce privește geometria – configurația de ansamblu a structurii și dimensiunile elementelor structurale sunt cunoscute din planurile – relevee realizate cu ocazia expertizării;
- în ceea ce privește alcătuirea de detaliu – s-a estimat pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și dintr-o inspecție în teren limitată;
- în ceea ce privește materialele – s-au efectuat încercări de materiale pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe care laboratorul de încercări le prezintă cu caracter informativ.

3. Metodologia de evaluare

Pentru studierea clădirii s-a folosit **Metodologia de Evaluare de nivel 2** (conform cap.2.3 și a Anexei D din P100-3/2019) – care constă în:

- Evaluarea calitativă detaliată constând în verificarea listei de alcătuire structurală;
- Evaluarea nivelului de avarie;

Nr. Registrul Comerțului: J40/9284/1998
Cod unic de înregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO36BRDE441SV43260924410
Banca: BRD-GSG Decebal

Bucuresti, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel/Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

-Evaluarea cantitativă bazată pe un calcul structural elastic și factori de comportare diferențiați pe tipuri de elemente.

S-au stabilit gradele de asigurare R1, R2 și R3, precum și clasa de risc seismic asociată (conform cap. 3.2. și cap. 8.1. din P100-3/2019).

3.1. Evaluarea gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire (R1)

Reamintim că Evaluarea Calitativă Detaliată se face ținând cont de criteriile specificate în normative și anume: calitatea sistemului structural (eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii), calitatea zidăriei, tipul planșelor (rigiditatea planșelor în plan orizontal și eficiența legăturilor cu pereții), configurația în plan (compactitatea și simetria geometrică și structurală), configurația în elevație (uniformitatea geometrică și structurală în elevație), distanțe între elementele verticale structurale, elemente care dau împingeri laterale (existența arcelor, bolților, cupolelor, șarpantelor), tipul terenului de fundare și al fundațiilor, interacțiuni posibile cu clădirile adiacente, elemente nestructurale.

În cazul de față, în ansamblul său, structura fiind concepută și executată conform cunoștințelor vremii numai pentru încărcări gravitaționale, are o conformare relativ necorespunzătoare din punct de vedere seismic. Reamintim că primul Normativ de calcul la seism (P13) a fost introdus în anul 1963.

Ca **aspecte negative** se remarcă următoarele:

- Nu sunt prezente elemente de beton armat cu rolul de a confina zidăria;
- Beton slab folosit pentru elementele de beton armat(plăci, grinzi);
- Goluri în zidărie neborderate corespunzător;
- Fundația nu respectă cerințele tehnice;

Ca **aspecte pozitive** se pot enumera următoarele:

- Sistem structural celular apropiat de configurarea conform CR6/2013;
- Continuitate pe verticală, fără retrageri semnificative;
- Forma compactă, ceea ce poziționează centrul de greutate aproximativ simetric față de toate extremitățile;
- Adâncimea minimă de îngheț pentru zona București este respectată.
- Forma regulată a structurii de rezistență în plan;

Indicatorul R1 ia valori pe baza punctajului atribuit diferitelor condiții ce trebuie îndeplinite. Acestea sunt enumerate în lista specifică tipului de construcție analizat, din P100-3, anexa corespunzătoare materialului structural utilizat.

Punctajul maxim total este 100 puncte (împărțite în 4 categorii).

Evaluare R1 – structuri din zidărie (conform D.3.2.2. Evaluare calitativă pentru metodologiile de nivel 2 și 3).

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit		
		Neîndeplinire minoră	Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
1) Calitatea sistemului structural	Punctaj maxim -10 puncte			

- criterii de apreciere: eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii care depinde de natura și calitatea legăturilor între pereții de pe direcțiile ortogonale și a legăturilor între pereți și planșee, existența ariilor de zidărie aproximativ egale pe cele două direcții;	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: prevederile CR6-2013 și P100-1/2013				
Punctaj total realizat			4	
2) Calitatea zidăriei	4			
- criterii de apreciere: calitatea elementelor, omogenitatea țeserii, regularitatea rosturilor, gradul de umplere cu mortar, existența unor zone slăbite de șlițuri și/sau nișe, etc;	Punctaj maxim - 10 puncte			
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: calitatea materialelor și a execuției conform reglementărilor în vigoare.	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Punctaj total realizat			5	
3) Tipul planșeelor	5			
- criterii de apreciere: rigiditatea planșeelor în plan orizontal și eficiența legăturilor cu pereții (capacitatea de a asigura compatibilitatea deformațiilor pereților structurali și de a împiedica răsturnarea pereților pentru forțe seismice perpendiculare pe plan);	Punctaj maxim - 10 puncte			
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: planșee complete din beton armat monolit la toate nivelurile, fără goluri care le slăbesc semnificativ rezistența și rigiditatea în plan orizontal.	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Punctaj total realizat			4	
4) Configurația în plan	6			
- criterii de apreciere: compactitatea și simetria geometrică și structurală în plan, exprimate prin raportul între lungimile laturilor și prin dimensiunile retragerilor în plan, existența sau absența bowindow-urilor.	Punctaj maxim - 10 puncte			
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: prevederile P100-1/2013	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Punctaj total realizat		8		
	8			



**ROMANIAN EXPERT
CONSULTING®**

Expertiza tehnica



Evaluare



Proiectare



Consultanta



ROBERT
SOLUȚII ȘI SERVICII
PROFESIONALE



5) Configurația în elevație	Punctaj maxim -10 puncte			
- criterii de apreciere: uniformitatea geometrică și structurală în elevație exprimate prin absența / existența retragerilor etajelor succesive, existența unor proeminente la ultimul nivel, discontinuități create de sporirea ariei golurilor din pereți la parter /la un nivel intermediar;	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: prevederile P100-1/2006				
Punctaj total realizat	6			
6) Distanțe între pereți	Punctaj maxim - 10 puncte			
- criterii de apreciere: distanțele între pereții structurali, pe fiecare dintre direcțiile principale ale clădirii;	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: sistem structural cu pereți deși – (fagure) definit conform CR6-2006.				
Punctaj total realizat	7			
7) Elemente care dau împingeri laterale	Punctaj maxim - 10 puncte			
- criterii de apreciere: existența arcelor, bolților, cupolelor, șarpantelor, cu/fără elemente care preiau/limitează efectele împingerilor;	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: lipsa elementelor care dau împingeri.				
Punctaj total realizat	8			
8) Tipul terenului de fundare și al fundațiilor	Punctaj maxim - 10 puncte			
- criterii de apreciere: natura terenului de fundare (normal/difcil), capacitatea fundațiilor de a prelua și transmite la teren încărcările verticale, eforturile provenite din tasări diferențiate și din acțiunea cutremurului;	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: teren normal de fundare, fundații continue din beton armat.				
Punctaj total realizat	5			
9) Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente	Punctaj maxim - 10 puncte			
- criterii de apreciere: existența/absența riscului de ciocnire cu clădirile alăturate (clădire izolată, clădire cu vecinătăți pe 1,2,3 laturi), înălțimile clădirilor vecine, existența riscului de cădere a unor componente ale clădirilor vecine;	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4

Nr. Registrul Comerțului: J40/9284/1998
Cod unic de înregistrare: RO 6779415
Cont IBAN: RO36BRDE441SV43260924410
Banca: BRD-GSG Decebal

București, B-dul Unirii Nr. 64
Bl. K4, Sc. 5, Ap.134, Sector 3
Tel/Fax: 0040 21 323 74 76
Mobil: 0722.715.304
Web: www.romanianexpert.ro

- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: clădire izolată.				
	10			
Punctaj total realizat	10			
10)Elemente nestructurale	Punctaj maxim - 10 puncte			
- criterii de apreciere: existența unor elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane), placaje grele, alte elemente decorative importante care prezintă risc de prăbușire;				
criteriul orientativ pentru punctajul maxim: lipsa acestor elemente sau asigurarea stabilității lor conform prevederilor din P100-1/2013.	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
		8		
Punctaj total realizat	8			
R1	59			

Punctajul total pentru ansamblul condițiilor R1 = 59 puncte

Sunt stabilite 4 domenii ale scorului realizat de construcția analizată, asociate cu cele 4 clase de risc seismic, în limita unui punctaj maxim R1 max. = 100, corespunzător unei construcții care îndeplinește integral toate categoriile de condiții de alcătuire. Cele 4 intervale distincte ale valorilor R1 sunt următoarele (cf. cap. 8.1, P100-3/2019):

- | | | |
|--------------------------------|------|----------------------|
| (a) Clasa de risc seismic I, | dacă | $R1 < 30$; |
| (b) Clasa de risc seismic II, | dacă | $30 \leq R1 < 60$; |
| (c) Clasa de risc seismic III, | dacă | $60 \leq R1 < 90$; |
| (d) Clasa de risc seismic IV, | dacă | $90 \leq R1 < 100$. |

În acest caz, R1=59 și din acest punct de vedere, structura existentă se poate încadra în clasa de risc seismic Rs II.

3.2. Evaluarea gradului de afectare structurală (R2)

În decursul existenței sale, construcția a trecut printr-o serie de acțiuni excepționale. În urma Inspecției tehnice și a analizării degradărilor au rezultat următoarele concluzii:

- ❖ Construcția prezintă fisuri în pereții de zidărie (atât în X, cât și verticale și orizontale);
- ❖ Tencuiala fisurată, desprinsă pe zone întinse la exterior cu expunerea zidăriei și a buiandrugilor;
- ❖ Umiditate și infiltrații la nivelul demisolului.
- ❖ Zone cu infiltrații la nivelul balcoanelor
- ❖ Zone cu vegetație care probabil aduc infiltrații în clădire

Degradările conduc la concluzia că, deși nu a fost proiectată pentru încărcări seismice, are totuși o conformare satisfăcătoare la seism, dar probabil o capacitate insuficientă pentru a asigura o deformabilitate mai mică și o redundanță structurală, care să nu producă avariarea pereților de cărămidă. Astfel, pereții de zidărie au lucrat până la limită și au preluat satisfăcător până în prezent forța seismică, iar la limită s-au fisurat, fie în diagonală, fie pe orizontală sau verticală.

Indicatorul R2 ia valori pe baza punctajului atribuit diferitelor categorii de degradări structurale și nestructurale. Acestea sunt enumerate în lista specifică tipului de construcție analizat, din P100-3, anexa corespunzătoare materialului structural utilizat.

R2 – structuri din zidărie (conform Tabelul D.3 Valorile maxime A_v și A_h – metodologiile de nivel 2 și 3)

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_o)		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	$\leq 1/3$	$1/3 \leftrightarrow 2/3$	$> 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \leftrightarrow 2/3$	$> 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5

$A_v = 50$

$A_o = 20$

R2 = 70

Punctajul total pentru ansamblul condițiilor R2 = 70 puncte

Și în cazul acestui indicator sunt stabilite 4 domenii ale scorului realizat de construcția analizată, asociate cu cele 4 clase de risc seismic, în limita unui punctaj maxim $R2_{max} = 100$, corespunzător unei construcții neafectată de degradări. Cele 4 intervale distincte ale valorilor R2 sunt următoarele (cf. cap. 8.1, P100-3/2019):

- | | | |
|--------------------------------|------|----------------------|
| (a) Clasa de risc seismic I, | dacă | $R2 < 50$; |
| (b) Clasa de risc seismic II, | dacă | $50 \leq R2 < 70$; |
| (c) Clasa de risc seismic III, | dacă | $70 \leq R2 < 90$; |
| (d) Clasa de risc seismic IV, | dacă | $90 \leq R2 < 100$. |

În acest caz, $R2=70$ și din acest punct de vedere, structura existentă se poate încadra în clasa de risc seismic R_s III.

3.3. Evaluarea gradului de asigurare structurală seismică (R3)

Determinarea forței tăietoare de bază pentru ansamblul clădirii în metodologia de nivel 2

Forța seismică statică echivalentă într-o direcție orizontală a clădirii este:

$$F_b = \gamma \times S_d \times m \times \lambda \times \eta$$

unde:

S_d – ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale;

m – masa totală a clădirii (1047 tone);

γ – factor de importanță – expunere al construcției (1);

λ – factor de corecție (0,85);

η – factor de corecție pentru fracțiunea din amortizarea critică 8%.

Ipoteze generale

- Pereții de zidărie perimetrali au fost modelați ca elemente de suprafață.
- Structura a fost considerată încastrată la cota parterului pentru calcul drifturi și eforturi (a fost modelată ca o structură DS+P+3E, sarpanta a fost modelata ca incarcare topită).
- Grinzile au fost modelate cu elemente de tip bară.

- Planșeele au fost considerate diafragme infinit rigide și rezistente în planul lor, respectând grosimea minimă dată în P100-1 [4]. Plăcile au fost modelate cu elemente de tip membrane.
- Se consideră în mod convențional că rigiditatea secantă la punctul de curgere este 50% din rigiditatea brută a secțiunilor nefisurate, conform indicațiilor codului P100-1 [4], atât pentru elementele de zidărie, cât și pentru elementele din beton armat.

Rezistențele de proiectare ale elementelor din beton:

Calitatea materialelor utilizate a fost evaluată astfel:

- Calitatea betonului: C8/10
 - $f_{ck} = 8 \text{ N/mm}^2$
- Calitatea oțelului: OL37
 - $f_y = 210 \text{ N/mm}^2$
- Calitatea zidăriei: CPP
 - $f_k = 2,95 \text{ N/mm}^2$ – rezistența caracteristică la compresiune a zidăriei

Verificarea capacității de rezistență pentru clădiri la nivelul parterului (metodologia de nivel 2)

Efectele cutremurului sunt approximate printr-un set de forțe convenționale aplicate construcției. Mărima forțelor laterale este stabilită astfel încât deplasările (deformațiile) obținute în urma unui calcul liniar al structurii la aceste forțe să aproximeze deformațiile impuse structurii de către forțele seismice

Calculul structural s-a făcut în domeniul elastic conform metodelor descrise în P100-1, cu metoda forțelor seismice static echivalente, ținând seama de toate criteriile de evaluare a forțelor seismice.

Verificarea elementelor structurale se face la starea limită ultimă și respectiv starea limită de serviciu, similar condițiilor prevăzute de P100-1:2013 la proiectarea structurilor noi. În cazul ULS se efectuează verificări ale rezistenței și ale deplasărilor laterale, în timp ce la SLS se efectuează numai verificări ale deplasărilor laterale.

Efectuarea verificărilor de rezistență în cazul ULS depinde de modul de cedare ductil sau fragil al elementului structural sub acțiunea efortului (efectul acțiunii) considerat.

Definirea caracterului cedării elementelor s-a făcut conform anexei D pentru structuri din zidărie.

Eforturile secționale în elemente se evaluează pe baza relației de principiu:

$$E_d = \frac{1}{q} E_E^* + E_g$$

Unde:

E_d : Efortul total de calcul;

E_E^* : Efortul din acțiunea seismică considerând răspunsul elastic (neredus);

E_g : Efortul din acțiunile neseismice (cu valorile corespunzătoare combinației de încărcări care include acțiunea seismică);

q : Factorul de reducere corespunzător tipului de element analizat, respectiv naturii cedării la tipul de efort considerat (precizat în P100-3, Anexa D).

Relatia de verificare este:

$$E_d \leq R_d$$



Unde R_d reprezintă valoarea efortului capabil calculat pe baza modelului mecanic specific tipului de structură în care s-au introdus rezistențele determinate în situ afectate cu coeficienți parțiali de siguranță și coeficientul de încredere.

În continuare se determină valorile individuale ale factorului R_{3j} , pentru fiecare din elementele structurale, conform celor descrise mai sus.

$$R_{3j} = \frac{R_{dj}}{E_{dj}}$$

Unde:

E_{dj} : Valoarea de proiectare a efortului în elementul „j” din combinația seismică relevantă (efortul total de calcul);

R_{dj} : Valoarea de proiectare a capacității de rezistență a elementului „j”.

Gradul de asigurare seismică R_3 , pentru structura se determină la nivelul situat deasupra cotei teoretice de încastrare. Acestea se determină și la celelalte niveluri dacă acestea prezintă deficit de rigiditate sau rezistența comparativ cu nivelul situat deasupra cotei de încastrare. În acest caz, gradul de asigurare pentru întreaga structură este egal cu minimum valorilor determinate pentru fiecare nivel în parte.

$$R_3 = \frac{\sum V_{Rd_i}}{\sum V_{Ed_i}}$$

Unde:

V_{Edj} : Valoarea de proiectare a forței tăietoare în elementul structural vertical „j”, rezultată din calculul structural în combinația seismică relevantă.

V_{Rdj} : Valoarea de proiectare a forței tăietoare asociate capacității de rezistență a elementului structural vertical „j” de la nivelul considerat, sau după caz, proiecția pe orizontală a valorii de proiectare a forței axiale capabile în diagonalele contravânturilor verticale.

Prin excepție, în cazul clădirilor la care cedarea neductilă a unuia sau mai multor elemente conduce la colapsul local sau general al clădirii, gradul de asigurare seismică al structurii se determină ca:

$$R_3 = \min(R_{3j})$$

Calculul coeficienților de asigurare a fost efectuat așa cum este descris în anexa 1 – *Breviar de calcul*.

Clasa de risc asociată indicatorului R_3 se stabilește astfel (cf. cap. 8.1, P100-3/2019):

- | | | |
|--------------------------------|------|-----------------------|
| (a) Clasa de risc seismic I, | dacă | $R_3 < 35$; |
| (b) Clasa de risc seismic II, | dacă | $35 \leq R_3 < 65$; |
| (c) Clasa de risc seismic III, | dacă | $65 \leq R_3 < 90$; |
| (d) Clasa de risc seismic IV, | dacă | $90 \leq R_3 < 100$. |

În acest caz, $R_3 = 22$. Din acest punct de vedere, clădirea existentă se poate încadra în clasa de risc seismic R_s I.

3.4. Concluziile aplicării metodei de evaluare de nivel 2

a. Evaluarea calitativă

În metoda de evaluare calitativă s-a urmărit să se stabilească:

1. dacă și în ce măsură proiectul construcției corespunde prevederilor prescripțiilor în vigoare referitoare la alcătuirea construcțiilor amplasate în zone seismice. Imobilul a fost proiectat după regulile tehnice de la începutul secolului XX. În perioada respectivă nu existau concepte tehnice în ceea ce privește conformarea antiseismică corespunzătoare.
2. dacă și în ce măsură condițiile de execuție și cele de exploatare ale construcției corespund proiectului și caietelor de sarcini funcționale. Se apreciază că imobilul construit a avut inițial funcțiunea de imobil locuințe și și-a păstrat-o până în prezent.
3. modul de comportare al construcției la cutremurele anterioare, precum și la celelalte acțiuni care au survenit pe durata ei de exploatare (încărcări gravitaționale, tasări ale terenului de fundare, coroziuni, diferențe de temperatură, etc.). Construcția a trecut, de asemenea, și printr-o serie de seisme importante care au produs avarii majore, mascate ulterior prin lucrări de reparații curente.

Conform gradelor nominale de asigurare seismică R1 și R2, construcția se încadrează în clasa de risc seismic RsIII.

b. Evaluarea prin calcul

Evaluarea analitică prin calcul a construcției expertizate în situația existentă a fost efectuată în conformitate cu normativele P100-3/2019, P100-1/2013 și CR0-2005. Evaluarea prin calcul s-a făcut așa cum este prezentat în Anexa 1 – Breviar de calcul. A fost calculat coeficientul R3, global.

Conform gradului nominal de asigurare seismică $R3=0,22$, construcția a fost încadrată în clasa de risc seismic RsI.

4. Sinteza evaluării și încadrarea în clasa de risc seismic

Potrivit capitolului 8 din P100-3/2019, funcție de cei trei indicatori R1, R2, R3, apreciați mai sus (conformare, stare și asigurare la seism) se stabilesc clase de risc diferite, astfel:

R1 = 59 puncte – clasa de risc seismic II;

R2 = 70 puncte – clasa de risc seismic III;

R3 = 22 puncte – clasa de risc seismic I.

Criteriul cel mai strict care definește clasa de risc seismic este al indicatorului ce definește asigurarea prin calcul a structurii, deci R3 - clasa de risc seismic I.

Clasa Rs I de risc seismic (într-o ierarhizare de 4 clase) este clasa din care fac parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire totală sau parțială la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime.

5. Propuneri de intervenție

În urma analizării rezultatelor pentru întreg ansamblul de elemente ce alcătuiesc structura clădirii, se trage concluzia că structura are deficiențe în ceea ce privește răspunsul la acțiunile seismice.

Din punct de vedere rezistență mecanică și stabilitate, este necesară consolidarea pentru ridicarea gradului de siguranță la seism și încadrarea construcției cel puțin în clasa RsIII. Astfel, în acest sens se propun următoarele:

5.1. Varianta minimală

- a) Eliminarea umidității din pereții de la demisol prin injectarea acestora cu soluții hidrofobizante, la baza pereților, imediat deasupra fundațiilor din beton (la aprox. 10 cm), ce au ca efect ulterior și impermeabilizarea. Injectarea se va executa din 12 în 12 cm (sau la distanța indicată de producător) pe tot perimetrul clădirii, dar și la pereții interiori (împotriva apei care urcă prin capilaritate);
- b) Executarea de tencuieli hidrofobizante pe fața interioară a pereților exteriori de la demisol, după ce se execută cămășuiala din beton armat (cu aditivi de impermeabilizare), conform pct.d);
- c) Decopertarea tencuielilor **acolo unde se observă fisuri** și identificarea fisurilor în toți pereții interiori și exteriori de la toate nivelurile. În cazul identificării unor fisuri cu deschidere de până la 2-3 mm, se vor folosi injectări cu rășini epoxidice. În cazul fisurilor de peste 3 mm se vor remedia prin injectarea cu amestecuri pe baza de ciment, iar în cazul fisurilor importante (deschideri de peste 10 mm), acestea suplimentar se vor coase cu crose metalice așezate perpendicular pe fisură;
- d) Consolidarea pereților de zidărie:
 - **Pe fața interioară a pereților exteriori.** Consolidarea se va realiza intervenindu-se pe fața interioară a peretelui, numai după curățarea tencuielilor existente și curățarea suprafeței zidăriei de cărămidă prin periere cu peria de sârmă sau sablarea mecanică, curățarea rosturilor zidăriei cu ajutorul unei scoabe metalice pe o adâncime de 15...20mm. Consolidarea se va face astfel: armarea peretelui pe fața interioară, cu o plasă verticală $\phi 8/100/100$ mm din oțel având categoria de ductilitate C și aplicarea unui torcret uscat, clasa minimă de rezistență R2 (conform SR EN 1504-3), cu grosime min. de 10cm, permeabil la vapori de apă. Plasa de armătură va fi ancorată de zidăria existentă cu agrafe pătrunse de o parte pe alta a peretelui sau în găuri înclinate la 45° față de direcția verticală, diametru $\phi 6$ mm, min. 3ancore/m2;
- e) Consolidarea pereților de zidărie interiori, pe ambele fețe, prin realizarea unei tencuieli armate (grosime 3-5cm) cu o plasă verticală $\phi 6/150/150$ mm din oțel având categoria de ductilitate C.
- f) Realizarea de fundații interioare pentru ancorarea consolidării: se va desface local placa de pardoseală, pe o lățime adiacentă peretelui interior ce se va consolida și se va trece la realizarea unor grinzi continue de b.a., cu lățimea de min. 35cm și înălțimea egală cu a fundației existente, și care nu vor depăși cota plăcii de pardoseală; se va trece la refacerea straturilor și a plăcii de pardoseală pe zona respectivă; armarea grinzilor de fundații va rezulta din calculul detaliat la faza „detalii de execuție”;
- g) În cazul în care nu se vor demola pereții interiori cu o grosime mai mică de 18cm se vor consolida toate grinzile de beton armat care susțin pereții de compartimentare. Se va trece la sprijinirea provizorie a plăcii și spargerea acesteia, pe câte o zonă adiacentă de aprox. 30cm, pe întreaga lungime a fiecărei grinzi. Se va trece la spargerea grinzilor pe o adâncime de 5-7cm și la partea inferioară și pe fețele laterale, pe întreaga deschidere a acestora, până la dezvelirea barelor longitudinale și a etrierilor existenți. Armăturile transversale noi (de tip etrieri închiși) se vor întoarce pe după bare longitudinale noi și vor continua pe fețele laterale și, mai sus, prin fâșiile adiacente sparte în placa de nivel, vor fi închise la partea superioară a plăcii. Ca etapă premergătoare betonării, se va trece la curățarea suprafeței betonului descoperit prin suflare cu aer și spălare cu jet de apă; armătura din cămășuială va rezulta din calculul detaliat la faza „detalii de execuție”;

- h) Pasivizarea armăturilor și refacerea acoperii cu beton la intradosul balcoanelor, acolo unde situația o impune;
- i) Refacerea aticului de la ultimul etaj, având în vedere nivelul de degradare al acestuia, precum și realizarea unei centuri de b.a la partea superioară a acestuia.
- j) Realizarea unor grinzi de beton armat sub pereții de la ultimul etaj care sprijină direct pe placa de beton armat sau demolarea lor și refacerea în soluție ușoară (ghips-carton cu structură metalică);
- k) Consolidarea plăcii din beton armat a balcoanelor cu elemente metalice;
- l) Restaurarea elementelor ornamentale deteriorate de pe fațade și cornișe: realizarea de mulaje, scanări 3D, măsurători relevee foto etc., pentru toate elementele deteriorate sau ce urmează a fi dezafectate pentru realizarea lucrărilor de refacere a acestora. De asemenea, se recomandă ca pe cât posibil, aceste elemente să fie „demontate” și nu demolate, pentru ca mai apoi (după recondiționare) să poată fi amplasate la poziția inițială;
- m) Repararea/înlocuirea instalațiilor interioare ale clădirii și apoi refacerea tencuielilor și finisajelor;
- n) Se va repara sistemul de captare și preluare a apelor meteorice de la nivelul acoperișului (jgheaburi, burlane) iar apa va fi dirijată către rețeaua de canalizare (fiind exclusă deversarea apelor la nivelul terenului amenajat); se recomandă montarea unei instalații de degivrare la nivelul jgheaburilor și burlanelor.
- o) Repararea învelitorii și șarpantei în zonele degradate (inclusiv ignifugarea elementelor din lemn ale șarpantei), repararea sistemului de preluare a apelor pluviale respectând aceeași soluție de colectare la canalizare.
- p) Realizarea unor centuri noi din b.a. la partea superioară a pereților de la ultimul etaj.
- q) Repararea trotuarului perimetral: se va demola sau înlătura trotuarul existent, se va realiza o săpătură pe o adâncime de minim 70cm și se va realiza hidroizolația soclului și a fundației pe zona fără subsol (înaintea realizării hidroizolației se va realiza o tencuială de reparație a suprafeței laterale a fundației pentru a se putea monta hidroizolația); se va realiza umplutura și compactarea umpluturii minim 98% Proctor și se va realiza un trotuar din beton rutier cu o lățime de minim 80cm cu pantă către exterior de 2%; spațiul dintre trotuar și peretele exterior și spațiile dintre ploturile trotuarului vor fi astupate cu un mastic elastic rezistent la intemperii;
- r) Realizarea anvelopei termice a clădirii: acest lucru este recomandat deoarece sistemul constructiv prezintă vicii în ceea ce privește existența punților termice iar pierderile de sarcină termică prin pereții exteriori sunt mari; termoizolația se va realiza la exteriorul clădirii, cu un sistem care să permită schimbul umidității între exteriorul și interiorul clădirii (de exemplu vată minerală rigidă cu tencuială permeabilă la vaporii).

După realizarea măsurilor de intervenție și consolidare prezentate anterior, clădirea va fi încadrată în **Clasa de risc seismic Rs III**.

5.2. Varianta maximală

- a) Tot ce cuprinde varianta minimală;
- b) Înlocuirea întregului sistem de învelitoare, inclusiv astereala și căpriorii din cadrul structurii șarpantei, dar cu păstrarea panelor intermediare și a celor de la coame și dolii, dar și a cosoroabelor / panelor marginale, precum și a popilor verticali de descărcare, dacă corespund din punct de vedere tehnic. Totodată, se va trece la verificarea calității tuturor prinderilor între elementele de lemn (de exemplu: popi - pane orizontale / înclinate, popi - tălpi inferioare,

- căpriori - pane intermediare/de coamă s.a.), dar și îmbunătățirea acestora prin dispunerea suplimentară a unor piese noi de îmbinare: colțari metalici cu rigidizare, plăci metalice perforate, holzșuruburi, cuie ș.a.
- c) Demolarea și refacerea pereților de compartimentare din zidărie cu grosimea mai mică de 15cm: având în vedere că acești pereți sunt degradați și nu prezintă siguranță la acțiunea seismică, se recomandă demolarea acestora și refacerea lor în soluție ușoară de ghips-carton pe structură metalică.
- d) Reparația structurală a grinzilor de b.a. existente: prin curățarea completă a stratului degradat de acoperire cu beton a armăturilor, curățarea prin periere mecanică a stratului de rugină identificat, suflare cu aer comprimat și spălare cu jet de apă a suprafețelor astfel descoperite; se va trece apoi la aplicarea unor mortare de subturnare, clasa de reparație structurală R4, pe bază de ciment, cu contracții reduse (de tip Sika Grout, Mapei sau similar);
- e) Realizarea unor centuri noi din b.a. la partea superioară a tuturor pereților: se va trece la desfacerea a 1-2 rânduri de cărămidă și identificarea reală a capetelor libere ale acestora, în vederea realizării unor reparații locale (daca va fi cazul) și asigurarea pe toate laturile a unui rost de ventilație de min. 1cm, în vederea turnării unei centuri continue de b.a. După finalizarea cămășuielilor propuse a se efectua pe fețele pereților, se va trece la realizarea unor carcase de armătură, cu bare longitudinale min. 2x3Ø12 și min. armare transversală cu etrieri Ø8/15cm, în vederea betonării unei centuri cu aceeași lățime ca a peretelui în sine, la partea superioară a acestuia.
- f) Refacerea integrală a plăcii de beton armat a demisolului, cu refacerea totodată și a straturilor inferioare de sub acestea, în strânsă legătură cu detaliile de arhitectură.
- g) Realizarea unei hidroizolații perimetrale a pereților demisolului prin aplicarea unor membrane termosudabile (2 straturi, cu fâșiile dispuse alternant): se va trece la realizarea unei săpături perimetrale subsolului, până la cota de fundare a pereților; după identificarea reală a feței exterioare a pereților, se va realiza o tencuială de reparație a suprafețelor acestora, cu rol de suport plan pentru a se putea monta hidroizolația; se va trece apoi la dispunerea unui strat de protecție a hidroizolației, membrană cu crampe din polietilena cu densitate ridicată (HDPE) sau polistiren extrudat.

După realizarea măsurilor de intervenție și consolidare prezentate anterior, clădirea va fi încadrată în **Clasa de risc seismic Rs III**.

Expertul recomandă optarea pentru *Varianta minimală*. Deși gradul de asigurare la seism în cazul adoptării acestei soluții este identic, opțiunea este justificată datorită costurilor mai reduse și nivelului mai puțin invaziv de executare, ținând cont de faptul că multe apartamente sunt finisate recent, iar cămășuirea generală presupune refacerea tuturor finisajelor în întregime.

6. Concluzii

În urma tuturor celor de mai sus se propun lucrări de intervenții menite să readucă clădirea la aspectul original, precum și pentru a spori gradul de confort. În urma implementării soluțiilor (realizării lucrărilor), construcția va fi încadrată în **clasa Rs III**.

Toate lucrările de consolidare prezentate mai sus trebuie să se facă cu o rigurozitate deosebită și în ordinea stabilită de proiectant împreună cu beneficiarul lucrării și cu respectarea tuturor regulilor privind asigurarea calității și tehnica securității muncii.

În cazul în care, accidental sau din motive tehnologice, se produce deteriorarea (avarierea/demolarea) necontrolată a elementelor structurale, lucrările vor fi oprite, se va asigura structura, și se va anunța Proiectantul pentru soluționare. De asemenea, soluția Proiectantului va fi prezentată expertului spre avizare. Orice neconcordanță între situația proiectată și cea reală se va semnala Proiectantului/Expertului. Toate măsurile de consolidare prezentate mai sus nu sunt limitative. Acestea (măsurile) pot fi modificate/adaptate la faza PT în funcție de situație, cu avizul prealabil al Expertului.

Se consideră că lucrările de consolidare executate nu afectează siguranța și stabilitatea construcțiilor existente în zonă.

Se atrage în mod special atenția beneficiarului asupra:

1. Executării consolidării numai după întocmirea unui proiect de consolidare la nivel Detalii de Execuție de către o firmă de proiectare specializată în acest sens;
2. Executării consolidării de către o firmă specializată în astfel de lucrări (ca execuție propriu-zisă);
3. Neîncheperii lucrărilor de consolidare fără sprijiniri și popiri ale suprafețelor ce urmează a se consolida.

Redactat
ing. Gabriel Hojda



Expert Tehnic
ing. Mihai Ursăchescu

