

S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L.
BUCURESTI

Splaiul Independentei nr.202 K , Bloc B1 , sector 6 Bucuresti;C.U.I RO 15989394;

R.C. J40/251/13.01.2011, Tel: 0314379118, Fax:0314379117,

CONT: RO82 BTRL RONC RT02 4381 3501- BANCA TRANSILVANIA

Proiectare, Consultanta si Asistenta in Constructii
EXPERTIZA TEHNICA

**A IMOBILULUI BLOC „B1”,
STR. CÂMPIA LIBERTĂȚII, NR.40, SECTOR 3,
BUCURESTI**

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

ELABORATOR : S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L.

Reprezentant legal: Popescu Claudia Liliana

AUTORITATE CONTRACTANTA: SECTORUL 3 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

Expert Tehnic atestat MLPAT: ing. APOSTOL O. ZEFIR IOAN GEORGE

Certificat MLPAT: Seria 1522/06.12.1996

EXPERTIZA NR.: 31

2022

COLECTIV DE ELABORARE

MANAGER PROIECT	Ing. Popescu Claudia Liliana	
SEF PROIECT	Arh. Florea Anca	
EXPERT TEHNIC	ing. APOSTOL O. ZEFIR IOAN GEORGE	
PROIECTANT	Ing. Bogdan Ghio	
RELEVAT	Arh. Iulia Rusu	

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

Proiect nr: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA

REV 2: Aprilie 2023

BORDEROU**PIESE SCRISE**

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

PIESE DESENATE**SITUATIE EXISTENTA**

A01. Plan de situatie si incadrare in zona, sc. 1:500 / 1:2000

A02. Plan subsol - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

A03. Plan parter - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

A04. Plan etaj curent - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

A05. Plan terasa - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

A06. Sectiune longitudinala A-A - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

A07. Sectiune transversala B-B - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

A08. Fatada principala - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

A09. Fatada secundara - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

A10. Fatade laterale - situatie existenta (relevu) , sc. 1:100

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

Suprafața construită (mp):	552.80	Suprafața desfășurată (mp):	6807.37
Sistemul structural:	Structura de rezistență este alcătuită din pereți structurali din beton armat monolit cu grosimea de 25 cm combinată cu cadre exterioare de fațadă. Planșeele nivelelor curente sunt din beton armat monolit și au grosimea de 15cm. Subsolul are destinație tehnică. Acesta este realizat din pereți de beton armat monolit cu grosimea de 25cm, pereții interiori și 30cm pereții exteriori. Închiderile exterioare (fațadele) sunt realizate din zidărie de cărămidă cu grosimea de 30 cm. Acoperișul este de tip terasă necirculabilă. Sistemul de fundare este alcătuit din fundații continue sub pereții structurali din beton sub formă de benzi continue cu doua trepte („talpă și cuzinet”) pe cele două direcții.		
Componente nestructurale:	Pereți interiori de compartimentare sunt din zidărie de BCA sau cărămidă cu grosimea de 10 și 15cm.		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)	SLS, SLU		
Verificarea la starea limită ultimă:			
Metodologia de evaluare prin calcul folosită (P100-3):	Metodologie de nivel 2		
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1	71 puncte		
Clasa de risc seismic asociată R1:	Rs III		
Gradul de afectare structurală, R2 :	70 puncte		
Clasa de risc seismic asociată R2:	Rs III		
Gradul de asigurare structurală seismică, R3:	37%		
Clasa de risc seismic asociată R3:	Rs II		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția:	Rs II		
Descrierea clasei de risc seismic:	Clasa de risc seismic RsII , din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă.		
Verificarea la starea limită de serviciu:	Sunt îndeplinite verificările deplasărilor relative de nivel, în ipoteza componentelor nestructurale din materiale fragile, atașate structurii.		
Concluzii:	Sunt necesare lucrări de intervenție structurala pentru cresterea rezistentei la incovoiere, a ductilitatii si a rezistentei la forta taietoare prin consolidarea prin camasuire cu beton armat a peretilor structurali/ grinzilor de cuplare si lucrari de consolidare a fundatiilor (dezvoltarea fundatiilor de suprafata existente/dezvoltarea fundatiilor de adancime).		

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

INTRODUCERE

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

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

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

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

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

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

In realizarea expertizei se va tine seama de Codul P 100-3/2019 si Codul P100-1/2013, care reprezinta reglementarea tehnica in vigoare.

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

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

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

- Legea nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor
- Normele metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor, privind derularea Programului național de consolidare a clădirilor cu risc seismic ridicat, din 07.11.2022
- Legea 10/1995 privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Ordinul Ministrului Dezvoltarii Regionale si Locuintei, al Ministrului Finantelor Publice si al Viceprim-ministrului, Ministrul Administratiei si Internelor nr. 163 / 540 / 23 / 27.03.2009;

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40 bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

- Hotararea Guvernului nr. 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- Cod de proiectare seismică-Partea III-a- Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019”;
- Indicativ GP 123 – 2013, ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe;

2. RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ A IMOBILULUI – BLOC B1, str. Câmpia Libertății, nr. 40, sector 3, București

2.1. Scopul expertizei

Prezenta documentație tehnică s-a întocmit la cererea beneficiarului și are ca scop stabilirea nivelurilor de performanță ale construcției Bloc B1, care este situat în str. Câmpia Libertății, nr.40, sector 3, București, în vederea stabilirii măsurilor pentru creșterea nivelului de siguranță la acțiuni seismice prin lucrări de consolidare și a celor pentru creșterea eficienței energetice .

Prin efectuarea expertizei tehnice se va determina gradul de asigurare seismică structurală pentru nivelul minim de rezistență, stabilitate și siguranță pe care trebuie să îl îndeplinească construcția existentă. Expertiza tehnică are ca scop verificarea condițiilor de rezistență structurală din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale „Rezistență mecanică și stabilitate” urmărind metodele calitative și cantitative prevăzute de reglementările tehnice în vigoare, evaluarea nivelurilor de performanță, stabilirea indicatorilor R, încadrarea în clasa de risc seismic și pentru stabilirea susceptibilității avarierii la acțiuni seismice severe, a necesității lucrărilor de intervenție și pentru stabilirea tipului și anvergurii acestora. Evaluarea seismică se realizează pentru ansamblul clădirii, alcătuit din structură și elemente nestructurale, sub acțiunea componentelor verticale și orizontale ale acțiunii seismice.

Evaluarea seismică se finalizează prin încadrarea clădirii într-o clasă de risc seismic și stabilirea necesității lucrărilor de intervenție și, după caz, descrierea tipului și anvergurii acestora.

Pe baza rezultatelor evaluării calitative și a evaluării prin calcul se stabilește vulnerabilitatea construcției în ansamblu și a părților acesteia, în raport cu cutremurul de proiectare și clasa de importanță-expunere la cutremur, respectiv, riscul seismic, ca indicator al efectelor probabile ale cutremurelor caracteristice amplasamentului asupra construcției analizate. Expertiza tehnică va stabili situația tehnică actuală a clădirii, în scenariul în care se vor face intervenții cerute prin tema de arhitectură și prin recomandările expertului tehnic atestat.

Prezenta Expertiză tehnică a avut în vedere prevederile Legii nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor, precum și prevederile "Codului de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P100-3/2019",

Legea 10-1995, legea calității în construcții, prevede în art. 18 (2) expertizarea obligatorie a construcțiilor la care se vor realiza lucrări de modernizare, amenajare sau orice altă modificare.

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, privind calitatea în construcții art. 23 și H.G. nr. 925/1995, privind Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate, a proiectelor și a execuției lucrărilor și a construcțiilor „Intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de reconstruire, consolidare, extindere, desființare parțială, precum și la lucrări de reparații, care se fac ca

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrărilor de intervenții integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru clădirile multietajate cu destinația principală de locuința

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

urmare a unei expertize tehnice, întocmită de un expert tehnic atestat, și se consemnează în cartea tehnică a construcției”.

Pentru evaluarea obiectivului nu s-a dispus de proiectul inițial, fiind necesare investigații realizate pe teren prin măsurători, relevee fotografice, relevee de arhitectură și de structură.

Pentru efectuarea expertizei obiectivul a fost examinat de mai multe ori luându-se cunoștință de situația actuală, care este consemnată în documentația tehnică, relevee și fotografii.

Au fost cercetate condițiile de amplasament, alcătuire și funcționalitate, particularitățile structurale de alcătuire (sistemului structural, dimensiunile generale și alcătuirea secțiunilor elementelor structurale), eventualele defecte de calitate a materialelor și/sau deficiențe de alcătuire a elementelor, natura și amploarea degradărilor structurale.

De asemenea, s-a procedat la analiza stării de degradare a subsansamblurilor structurale, în funcție de cauzele care au generat-o (acțiuni statice și dinamice, calitatea materialelor de construcție, condiții de execuție, exploatare și întreținere, consecințele generate de particularitățile de conformare etc.). Clasa de risc în care este încadrată construcția, împreună cu clasa de importanță și de expunere la cutremur, poate determina necesitatea intervenției de consolidare și nivelul minim de siguranță pe care trebuie să îl asigure măsurile de consolidare.

2.2. Reglementări tehnice

Structura imobilului **Bloc B1**, a fost proiectată în anul 1963 și dat în exploatare în anul 1963, având ca bază documentele tehnice normative în vigoare la acea dată (standarde, coduri și normative).

Destinația imobilului este de locuințe.

Construcția a fost proiectată în perioada în care se respectau prevederile normativului P13-63 „Normativ condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice”.

Acest normativ a fost utilizat la proiectarea construcției analizate.

Reglementările tehnice care au stat la baza evaluării seismice a clădirii sunt:

- Legea nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor
- Normele metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor, privind derularea Programului național de consolidare a clădirilor cu risc seismic ridicat, din 07.11.2022
- P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică pentru clădiri – Partea a I-a – 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”
- CR1-1-3/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”
- CR1-1-4/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”
- NP 112-2014 „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”
- P 130/1999 „Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor”
- CR 6 – 2013 „Cod de proiectare pentru structuri din zidărie”

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru cladirile multietajate cu destinația principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

- NE 012/1-2007 „Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – partea 1: Producerea betonului”
- NE 012/2-2010 „Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – partea 2: Executarea lucrărilor din beton”
- NP005-2003 – Normativ pentru proiectarea construcțiilor din lemn;
- SR EN 1992-1-1:2004 – Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat;
- SR EN 1998-3:2005 - Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor
- SR EN 1998 - 3 :2005/NA:2010 - Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor. Anexa națională
- STAS 6057-77 – Adâncimi maxime de îngheț.
- Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările din Legea nr. 177/2015 și Legea 163-2016
- Legea nr.7/2020 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și pentru modificarea și completarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții
- HG.nr.766/1997 Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora împreună cu completările și modificările ulterioare
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare
- HG.nr.742/2018 privind modificarea HG.nr.925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor

2.3. Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei

Pentru realizarea expertizei au fost cercetate condițiile de amplasament, alcătuire și funcționalitate, particularitățile structurale de alcătuire (sistemului structural, dimensiunile generale și alcătuirea secțiunilor elementelor structurale), eventualele defecte de calitate și/sau deficiențe de alcătuire a elementelor structurale, natura și amploarea degradărilor structurale.

De asemenea, s-a procedat la analiza stării de degradare a subsansamblurilor structurale, în funcție de cauzele care au generat-o (acțiuni statice și dinamice exercitate, calitatea materialelor de construcție, condiții de execuție, exploatare și întreținere, consecințele generate de particularitățile de conformare etc.).

Clasa de risc în care este încadrată construcția, împreună cu clasa de importanță și de expunere la cutremur, conform P100–1/2013, 4.4.5, determină necesitatea intervenției de consolidare și nivelul minim de siguranță pe care trebuie să îl asigure măsurile de consolidare.

Expertiza tehnică pentru cerința de calitate „rezistență mecanică și de stabilitate” privind starea structurii de rezistență în stadiul fizic în care se află construcția, va stabili situația tehnică actuală a clădirii și încadrarea acesteia în clase de risc seismic.

Pentru realizarea expertizei, s-au luat în considerare următoarele documente și s-au desfășurat

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru cladirile multietajate cu destinația principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

următoarele activități:

- Inspecția vizuală detaliată a construcției și relevarea fotografică;
- Consultarea documentelor referitoare la clădire, puse la dispoziție de către beneficiar;
- Documentația elaborată de către S.C. **EURO BUILDING IDEEA S.R.L.**
- Relevarea clădirii - măsurătorile au fost executate la suprafața finită a elementelor componente;

2.4. Date care au stat la baza expertizei tehnice

Pentru întocmirea prezentei documentații, s-au analizat:

- Relevu de structură și de arhitectură pentru clădirea analizată, întocmite de către S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L.
- Informațiile culese în cadrul inspecției vizuale în amplasament, la exteriorul și la interiorul imobilului;
- Informațiile prezentate de proprietari referitoare la istoricul clădirii, în cadrul discuțiilor dintre expert și aceștia;
- Consultarea documentelor referitoare la clădire, puse la dispoziție de către beneficiar;

2.5. Caracterizarea amplasamentului

Amplasamentul se găsește în intravilanul municipiului București, Str. Câmpia Libertății, nr.40, sector 3. Terenul este orizontal și fără risc de inundații. Clădirea nu are valențe arhitecturale deosebite și nu este clasată ca monument istoric sau de arhitectură.

2.5.1 Încadrarea în zona seismică

Imobilul expertizat Bloc B1, este situat în Str. Câmpia Libertății, nr.40, sector 3, București.

Conform codului de proiectare seismică P100-1/2013, amplasamentul este caracterizat de o accelerație de vârf a terenului $a_g=0,30g$ și de o perioadă de colț $T_c=1,60$ s.

* perioadele de control (colț) ale spectrului de răspuns, specifice amplasamentului sunt :

$$T_B = 0,32 \text{ s}; T_C = 1,60 \text{ s}; T_D = 2,00 \text{ s};$$

* factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură este

$$\beta = \beta_0 = 2,50 \text{ pentru } T_B < T < T_C$$

$\beta_0 = 2.50$ (factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către un sistem cu un grad de libertate dinamic) pentru $T_B < T \leq T_C$.

- Clasa de importanță și expunere la seism este, conform codului P100-1/2013 cap.4.4.5 tab. 4.2,

clasa III (Clădiri de tip curent cu destinația de locuință) cu valoarea factorului de importanță $\gamma_{I,e} = 1,00$. Zonarea accelerației terenului pentru proiectare a_g în România, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență (al magnitudinii) $IMR = 225$ ani, este indicată în P100-1/2013 fig 3.1 și folosește pentru proiectarea construcțiilor la starea limită ultimă (SLU).

Activitatea seismică de pe teritoriul țării noastre este dominată de cutremure de adâncime intermediară (subcrustale cu adâncimi între 60-170 km) din zona Vrancea.

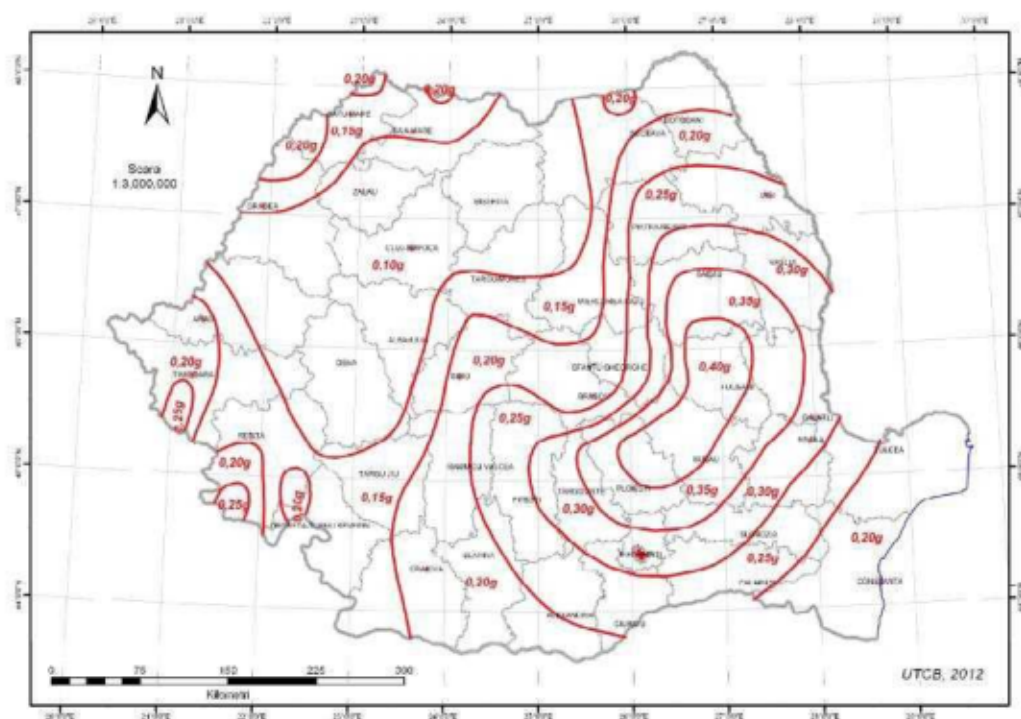
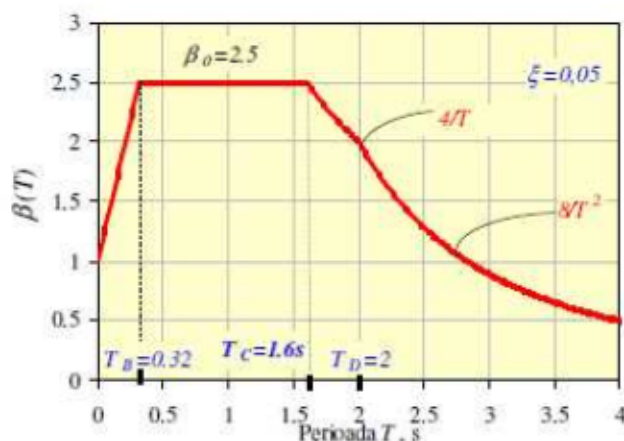
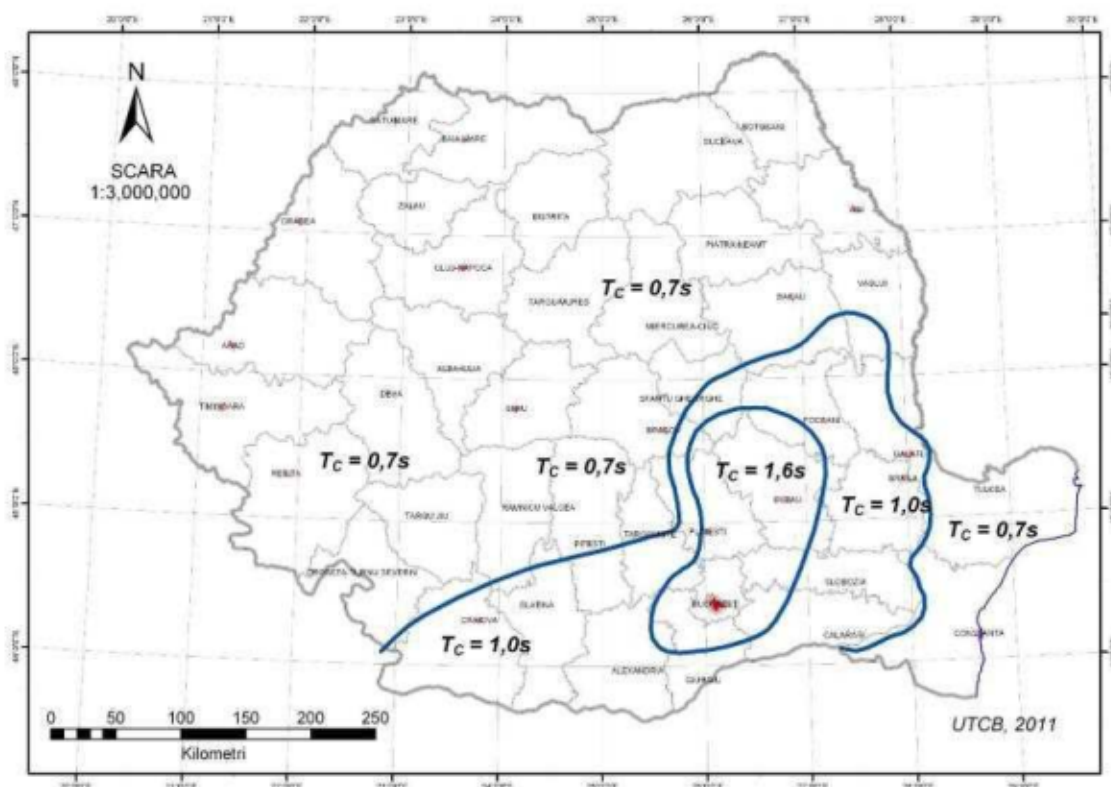


Fig. 3.1 (P100-1/2013) România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Spectre normalizate de răspuns elastic ale accelerațiilor absolute pentru componentele horizontale ale mișcării terenului, în zonele caracterizate prin perioada de control (colț) $T_c = 1,6s$



Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

2.5.2. Încadrarea în zona de acțiune a vântului

- Conform CR 1-1-4/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, amplasamentul este caracterizat de viteze ale vântului (mediate pe 1 minut la înălțimea de 10 m) de 28 m/s pentru IMR=50 ani și de o presiune de referință de 0.50 kPa (mediate pe 10 minute la înălțimea de 10 m) pentru IMR=50 ani.

- Pentru evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor, fiecărei clase de importanță-

expunere (I-IV) i se asociază un factor de importanță - expunere, g_{Iw} aplicat la valoarea caracteristică a acesteia.

- Valorile factorului de importanță – expunere, pentru acțiunile din vânt sunt:
 $g_{Iw} = 1.00$ pentru construcțiile din clasele de importanță – expunere III și IV.

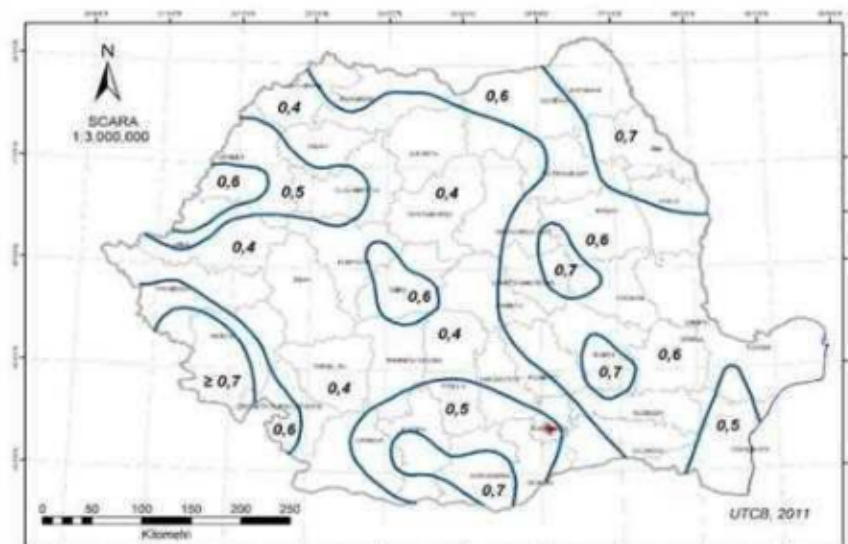


Figura 2.1 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_s , în kPa, având IMP = 50 ani
 NOTA: Pentru altitudini peste 1000m valorile presiunii dinamice a vântului se corectază cu relația (A.1) din Anexa A.

2.5.3. Încadrarea în zona de acțiune a zăpezii

Conform CR 1-1-3/2012, “Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor” amplasamentul se încadrează în zona de acțiune a zăpezii caracterizată de $s_{(0,k)} = 2,00 \text{ kN/m}^2$ pentru intervalul mediu de recurență de 50 ani.

Clasa de importanță - expunere la acțiunea zăpezii este III, căreia îi corespunde $\gamma_{IS} = 1,00$.

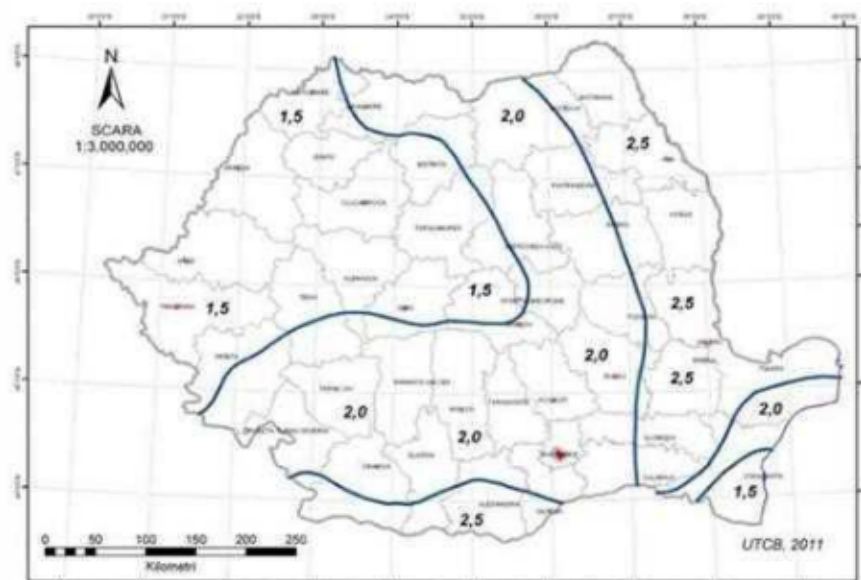
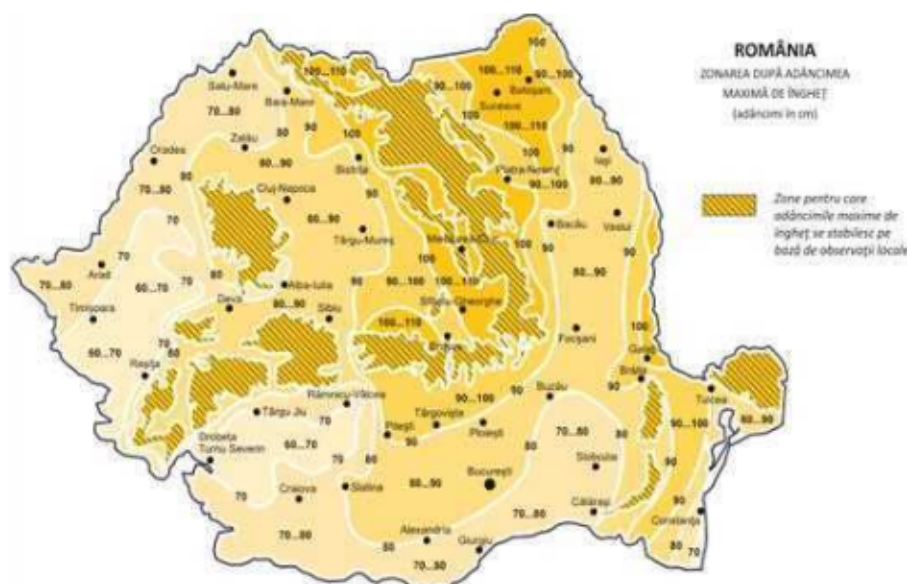


Figura 3.1 Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zapada pe sol s_n , kN/m², pentru altitudini $A = 1000$ m
 NOTA: Pentru altitudini $A > 1000$ m valorile s_n se determină cu relațiile (3.1) și (3.2)

2.5.4. Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/77, adâncimea maximă de îngheț aferentă amplasamentului este de 80-90 cm de la cota terenului natural.



2.5.5 Categoria de importanță

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, imobilul expertizat face

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrurilor de intervenții integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru cladirile multietajate cu destinația principală de locuință

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

parte din **categoria de importanță C** (construcții de importanță normală).

2.6 DATE GENERALE PRIVIND IMOBILUL

Construcția expertizată, Bloc B1, este formată din două tronsoane identice cu câte o scară/tronson, cu regim de înălțime S+P+9E. Blocul a fost executat și dat în folosință în anul 1963.

Cladirea, are forma rectangulară cu dimensiunile maxime cumulate în plan ale celor 2 tronsoane de 51,80 m x 11,61m și o înălțime de 27,0 m de la cota ± 0.00, cotă la partea superioară a planșeului de peste etajul 9. Cele două tronsoane sunt amplasate simetric față de rostul seismic de separare.

Dimensiunea rostului dintre cele două tronsoane este de 10 cm.

Acoperișul celor două tronsoane este de tip terasă necirculabilă, termo și hidroizolată în sistem clasic (carton asfaltat și termoizolație din BCA sau zgură de furnal).

Pe tot conturul terasei este prevăzut un atic din zidărie cu grosimea de 30 cm și înălțimea de 50 cm.

Accesul în bloc, la cele două tronsoane, se face din fațada principală printr-un hol de acces principal de unde se ajunge în holul secundar care adăpostește scara cu două rampe și podest intermediar și liftul.

Tot în acest spațiu se află și gheana pentru gunoiul menajer.

Blocul are 80 de apartamente, câte 40 de apartamente la fiecare tronson.

Accesul la etajele superioare, ale fiecărui tronson, se realizează prin intermediul scării interioare din beton armat monoli, scară cu două rampe pe nivel și podest intermediar și a liftului de persoane.

Accesul la subsolul blocului se realizează prin intermediul scărilor amplasate între axele 4-6/B-C și 13-15/ B-C.

Subsolul atr destinație tehnică, cele două subsoluri nu comunică între ele.

Pe conturul clădirii este realizat un trotuar din beton simplu.

Acoperișul celor două tronsoane este de tip terasă necirculabilă, termo și hidroizolată în sistem clasic (carton asfaltat și termoizolație din BCA sau zgură de furnal).

Înălțimi de nivel: Subsol = 1,90 m; Parter + et.1-9 = 2,70 m;

2.6.1 Descrierea alcatuirii constructive de ansamblu. Stabilirea dimensiunilor generale ale construcției. Alcatuirea elementelor structurale.

2.6.2. Descrierea structurii de rezistență a clădirii

- Imobilul este format din 2 tronsoane identice. Fiecare tronson este alcătuit din 8 travee 2x3,27m + 2x3,76m + 2x3,42m + 2x2,30m și trei deschideri (5,50m + 4,65m + 1,15 m).

- pereții subsolului sunt din beton armat monolit și au grosimea de 30cm pereții exteriori și 25cm pereții interiori;

- planșeul peste subsol este diafragma plană orizontală cu grosimea de 15 cm;

- planșeele parterului și ale etajelor curente sunt diafragme plane orizontale turnate monolit cu grosimea de 15 cm;

- pereții structurali ai parterului și ai etajelor curente au grosimea de 25 cm și sunt pereți din beton armat monolit;

- pereții de fațadă sunt din zidărie de cărămidă de 30 cm grosime; peretii din zidărie ai fațadelor au

numai rol de închidere, nu și structural.

Structura de rezistență este alcătuită din pereți structurali de beton armat monolit, cadre perimetrice de fațadă și cadre interioare.

Pereții de rezistență sunt dispuși pe ambele direcții formându-se un sistem celular.

Cadrele de fațadă și cele interioare au numai rolul de preluarea sarcinilor verticale, fiind proiectate ca, cadre cu ductilitate medie. Aceste cadre sunt formate dintr-un sistem de grinzi și stâlpi. Stâlpii au dimensiunile secțiunii transversale de 30x30cm și 50x30cm. Grinzile au dimensiunile de 25x35cm.

Elementele structurale orizontale (planșeele) sunt diafragme din beton armat monolit cu grosimea de 15cm.

OBSERVAȚIE

O mare deficiență de conformare structurală o constituie faptul că imobilul cu 9 niveluri are o singură diafragmă pe direcția longitudinală în ax.B, diafragmă cu grosimea de 25 cm.

Această diafragmă este formată din 2 montanți independenți (necuplați prin grinzi de cuplare).

Din acest motiv, solicitările din gruparea seismică (specială) trebuie suportate de cei doi montanți ceea ce este insuficient. Forța tăietoare de bază de pe direcția longitudinală nu poate fi preluată de cei 2 montanți. Acest fapt conduce la concluzia că structura de rezistență trebuie consolidată astfel încât gradul de asigurare seismic să fie de peste 65%.

Sistemul de fundare este alcătuit din fundații continue sub pereții structurali din beton care formează benzi continue cu două trepte („talpă și cuzinet”) pe cele două direcții.

Blocul este prevăzut cu subsol general tehnic, infrastructura fiind alcătuită ca o cutie rezistentă și rigidă capabilă să preia eforturile de la suprastructură și să le transmită la sistemul de fundare.

Nu s-au costatat tasări diferențiate care să provoace fisuri și tasări vizibile.

Sistemul infrastructură-fundații constituie o componentă importantă a ansamblului structural care contribuie favorabil la răspunsul seismic al acestuia.

Referitor la structura clădirii se pot face următoarele observații:

- Structura a fost proiectată pe baza unor documente normative de proiectare seismică (P13-63);
- Structura nu respectă principiile de conformare generală a structurilor pentru clădiri expuse cutremurelor severe (o singură diafragmă pe zona centrală, direcția longitudinală);
- Stâlpii și grinzele cadrelor au dimensiuni insuficiente
- Forța axială normalizată din stâlpi este $> 65\%$
- Grinzile au secțiunile transversale reduse (25x35) insuficiente pentru preluarea sarcinilor care le revin din planșee și din încărcările din zidărie și utile.
- Prin modul de conformare, structura asigură transmiterea directă a încărcărilor gravitaționale către terenul de fundare, pe drumul cel mai scurt;
- Structura are o formă regulată în plan;
- Planșeele sunt cu rigiditate în plan la acțiuni seismice;
- Structura are regularitate în elevație

Pentru realizarea elementelor structurale s-au folosit următoarele materiale:

- Beton C 4/5 (B 50) în tălpile din beton simplu ale fundațiilor;

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru cladirile multietajate cu destinația principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

- Beton C 8/10 (B 150) în cuzineții continui din beton armat ai fundațiilor;
- Beton C 20/25 (B 300) în pereții structurali, cadre și în diafragmele orizontale (planșee) din beton armat;
- Oțel OL 38 și PC52.

Cele mai importante cutremure (magnitudine peste 6) care au avut loc după darea în funcțiune a imobilului analizat și care au afectat teritoriul României au fost, conform prof. dr. ing. Dan Lungu din lucrarea “Hazardul seismic din sursa Vrancea”, cele din:

- 31.08.1986 cu magnitudinea $M_w = 7.0$, 131 km, ora locală 00:28: nu a cauzat pagube majore în România
- 30.05.1990 cu magnitudinea $M_w = 6.9$, 91 km, ora locală 13:40: în România, 8 persoane au murit (2 în București, unde s-a simțit puternic) și 362 au fost rănite, însă nu au fost clădiri complet prăbușite.
- 31.05.1990 cu magnitudinea $M_w = 6.4$, 87 km, ora locală 03:17: o replică a cutremurului anterior, care a produs la rândul ei multă panică.
- 27.10.2004 cu magnitudinea $M_w = 6.0$, 98–105 km, ora locală 23:34: nu a provocat pagube materiale importante și nici victime omenești în România.



Plan de situatie

2.6.3. Avarii, degradări

Structura nu prezintă degradări din acțiunea seismică. În urma examinării structurii s-au descoperit degradări ca, de exemplu, degradări produse de încărcările din vânt sau zăpadă, deteriorarea finisajelor pe peretii de fațadă, degradări ale trotuarului perimetral al blocului.

Nu se cunosc informații despre eventualele avarii produse de cutremurele la care a fost supusă clădirea. Nu au fost identificate fisuri la interior sau la exteriorul clădirii deoarece la interior majoritatea spațiilor sunt zugrăvite și nu sunt vizibile avarii la nivel de finisaj.

2.7. Nivelul de cunoaștere

În vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existentă utilizate în calcul, s-a considerat un **nivel de cunoaștere KL1 – “Cunoaștere limitată”**, căruia îi corespunde un **factor de încredere CF=1,35**.

Notă importantă:

Conform prevederilor din P100–3/2019 - „Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente”, cap.4.4 „Factori de încredere” aliniatul (3) „Expertul tehnic poate decide motivat creșterea valorilor CF în situațiile în care condițiile concrete de cercetare în teren nu permit investigațiile prevăzute la 4.2.”

Expertul tehnic a decis valoarea factorului de încredere CF = 1,35

Factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

- Geometria structurii: dimensiunile de ansamblu ale structurii și cele ale elementelor structurale, precum și a elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural (de exemplu panouri de umlutură din zidărie) sau siguranța vieții (de exemplu elemente majore de zidărie, calcane, frontoane).
- Alcătuirea elementelor structurale și nestructurale, incluzând cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, detalierea și îmbinările elementelor de oțel, legăturile planșeelor cu structura de rezistență verticală, natura elementelor utilizate și modul de umplere a rosturilor cu mortar la zidării, tipul și materialele componentelor nestructurale, prinderile acestora.
- Materialele utilizate în structură și în componentele nestructurale, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor: beton, oțel, zidărie, lemn.

KL1 – Cunoaștere limitată:

- Geometria clădirii, configurația de ansamblu și dimensiunile elementelor structurale se determină din proiectul de ansamblu original și verificări vizuale, prin sondaj în teren.
 - În cazul în care nu se dispune de documentația tehnică de proiectare originală sau construcția a suferit modificări față de proiectul de ansamblu original, geometria se determină dintr-un relevu complet al clădirii.
 - Alcătuirea de detaliu a elementelor se determină din documentația tehnică de proiectare originală.
 - În cazul în care nu se dispune de documentația tehnică de proiectare originală sau aceasta este incompletă, alcătuirea de detaliu a elementelor se determină prin proiectare simulată în acord cu practica de la data realizării construcției și pe baza unei inspecții limitate în teren.
- Se realizează sondaje în elemente considerate critice pentru a stabili măsura în care ipotezele adoptate corespund realității.
- Proprietățile mecanice ale materialelor se determină din documentația tehnică de proiectare originală.
 - În cazul în care nu se dispune de documentația tehnică de proiectare originală, proprietățile mecanice ale materialelor se determină pe baza standardelor valabile sau a practicilor de construcție din perioada realizării construcției și din teste limitate în teren asupra elementelor considerate critice.
 - Evaluarea cantitativă a structurii bazată pe KL1 va fi realizată prin calcul liniar prin metoda forțelor laterale statice echivalente sau prin metoda de calcul modal cu spectre de răspuns.

2.7.1 Precizarea obiectivelor de performanță selectate în vederea evaluării construcției

Evaluarea seismică a acestei clădiri are ca obiectiv să stabilească gradul de asigurare seismică structurală și stabilirea eventualelor măsuri pentru punerea în siguranță a acestor clădiri.

Obiectivul de performanță este determinat de nivelul de performanță structurală/nestructurală al clădirii evaluat pentru un anumit nivel de hazard seismic.

Nivelurile de performanță ale clădirii descriu performanța seismică așteptată a acesteia prin descrierea degradărilor, a pierderilor economice și a întreruperii funcțiunii acesteia.

Exprimarea sintetică a susceptibilității avarierii seismice a unei clădiri existente la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător Stării Limită Ultime, se face prin încadrarea acesteia într-o clasă de risc seismic.

În cazul clădirilor existente este permisă asigurarea cerințelor fundamentale definite în P100-1/2013 pentru mișcări seismice de intensitate mai redusă decât cele considerate la proiectarea clădirilor noi, corespunzătoare unor probabilități mai mari de depășire în 50 de ani decât cutremurul de proiectare.

Se recomandă considerarea a trei niveluri de performanță ale clădirii, și anume:

- **Nivelul de performanță de limitare a degradărilor, asociat stării limită de serviciu (SLS);**
- **Nivelul de performanță de siguranță a vieții, asociat stării limită ultime (ULS);**
- **Nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii, asociat stării limită de pre-colaps (SLPP).**

Considerarea primelor două niveluri de performanță este obligatorie.

Obiectivul de performanță se obține din asocierea nivelului de performanță al clădirii, exprimat prin exigențele stărilor limită considerate, cu nivelul de hazard seismic, exprimat prin intervalul mediu de recurență, IMR.

Intervalele medii de recurență recomandate în evaluarea seismică a clădirilor bazată pe performanță sunt prezentate în tabelul următor.

Asocierea dintre obiectivul de performanță, nivelul de performanță, hazardul seismic exprimat prin IMR și prin a_g este următoarea :

Obiectiv de performanță	Nivel de performanță	Hazard seismic IMR (ani)	a_g
Limitarea degradărilor (LD)	SLS	40	0.135g
Siguranța vieții (SV)	ULS	225	0.30g
Prevenirea prăbușirii (PP)	SLPP	475	0.375g

Evaluarea seismică a clădirilor existente urmărește să stabilească dacă acestea satisfac cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale (nivelurile de performanță) avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi, conform P 100–1/2013, 2.1. și anume:

- cerința de siguranță a vieții
- cerința de limitare a degradărilor

Îndeplinirea acestor cerințe fundamentale se cuantifică prin verificarea la:

- starea limită ultimă (ULS)

- starea limită de serviciu (SLS)

Pentru cerința de siguranța vieții, verificarea structurii se face în termeni de rezistență iar pentru cerința de limitare a degradărilor verificarea structurilor și a componentelor nestructurale la SLS.

Aceasta constă în compararea cerinței cu capacitatea de deformare a elementelor.

Funcție de clasa de importanță și expunere la cutremur, de durata de exploatare, în cazul construcțiilor existente, cerințele fundamentale pot fi asigurate pentru un nivel al acțiunii seismice mai mic decât cel luat în considerare la proiectarea construcțiilor noi, adică la cutremure cu IMR = 40 ani cu probabilitatea de depășire de 70% în 50 de ani, redus față de cel prevăzut în P100-1/2013.

Nivelul minim de asigurare necesar a se obține în urma verificării este $R3 \geq 0,65$ pentru sursa seismică subcrustală Vrancea. Verificarea structurii se face în termeni de rezistență.

Selectarea obiectivului de performanță pentru clădirea evaluată seismic s-a făcut în conformitate cu prevederile codului, ce au caracter de recomandare și sunt minimale.

Se consideră următoarele obiective de performanță:

Obiectiv de performanță de bază - OPB

Obiectiv de performanță superior – OPS.

Obiectivul de performanță de bază este obligatoriu pentru toate construcțiile.

Pentru construcția în analiză s-a optat pentru OPB.

2.8. Metodologia de evaluare

Codul P100-3/2019 prevede trei metodologii de evaluare a construcțiilor, definite de baza conceptuală, nivelul de rafinare a metodelor de calcul și nivelul de detaliere a operațiunilor de verificare.

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

- cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției;
- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, definită de proporții (deschideri, înălțime), regularitate;
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii;
- condițiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile accelerației seismice pentru proiectare, a_g , condițiile locale de teren;
- tipul sistemului structural;
- cerințele fundamentale stabilite pentru clădire
- scopul expertizei tehnice;
- nivelul de performanță stabilit pentru clădire.
- alte condiții relevante pentru clădirea evaluată

Codul prevede trei metodologii de evaluare:

Metodologia de nivel 1 (metodologie simplificată);

Metodologia de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip);

Metodologia de nivel 3.

Această metodologie utilizează metode de calcul neliniar și se aplică la construcții complexe sau de o importanță deosebită, în cazul în care se dispune de datele necesare.

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru cladirile multietajate cu destinația principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

Pentru construcția care face obiectul prezentei documentații a fost adoptată „METODOLOGIA DE EVALUARE DE NIVEL 2”

Pentru cazul de față, se va face evaluarea calitativă și cantitativă (prin calcul) a construcției pe baza criteriilor de conformare, alcătuire și de detaliere a construcției (determinarea indicatorilor R1, R2, R3). Evaluarea seismică a structurilor clădirilor constă dintr-un ansamblu de operații care conduc la stabilirea vulnerabilității structurii raportată la cutremurele caracteristice ale amplasamentului și care în final vor ajuta la stabilirea deciziei de intervenție.

Evaluarea stabilește măsura în care o clădire îndeplinește cerințele de performanță asociate acțiunii seismice considerate în stările limită.

Expertiza tehnică la acțiuni seismice se întocmește pentru stabilirea susceptibilității avarierii la acțiuni seismice severe, a necesității lucrărilor de intervenție și pentru stabilirea tipului și anvergurii acestora.

Evaluarea seismică se realizează pentru ansamblul clădirii, alcătuit din structură și elemente nestructurale, sub acțiunea componentelor verticale și orizontale ale acțiunii seismice.

Ansamblul operațiilor de evaluare calitativă și cantitativă (prin calcul) reprezintă metodologia de evaluare. Procesul de evaluare a fost precedat de culegerea datelor și informațiilor privind calitatea concepției de realizare a construcției, starea de afectare fizică a construcției, criterii care pentru construcția analizată sunt cuprinse în capitolele mai sus amintite ale prezentei expertize.

Aceste informații corespund unei cunoașteri limitate KL1 (factor de încredere CF=1.35).

Metodologia de nivel 2 implica următoarele:

- Evaluarea calitativa a construcției se face pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor;

- Evaluarea nivelului de degradare;

- Evaluarea prin calcul se face utilizand metode rapide simplificate de calcul structural și verificari globale ale structurii.

Definirea nivelurilor de inspectie si de incercare:

În functie de numarul de elemente verificate pentru detalii se definesc trei niveluri de inspectie:

- inspectie limitata;
- inspectie extinsa;
- inspectie cuprinzatoare.

Pentru identificarea proprietatilor mecanice ale materialelor de constructie se pot utiliza incercari nedistructive, insotite si de incercari distructive.

In functie de numarul de probe prelevate si incercate se definesc trei niveluri de programe de incercari:

- incercari limitate in teren;
- incercari extinse in teren;
- incercari cuprinzatoare in teren.

Clasificarea nivelurilor de inspectie si de testare depinde de proportia elementelor structurale care sunt inspectate pentru identificarea alcatuirii de detaliu si de numarul incercarilor pe materiale. Nivelul de inspectie se defineste in functie de procentul de elemente verificate pentru detalii, pentru fiecare tip de element structural, p:

- inspectie limitata: $p = 10\% \div 19\%$
- inspectie extinsa: $p = 20\% \div 39\%$
- inspectie cuprinzatoare: $p = 40\% \div 100\%$

Nivelul de incercari se defineste in functie de numarul de probe de materiale incercate la fiecare 500 m² de suprafata desfasurata de planseu, pentru fiecare tip de element structural:

- incercari limitate: $n = 1$;
- incercari extinse: $n = 2$;
- incercari cuprinzatoare: $n \geq 3$

3. EVALUAREA CALITATIVĂ

3.1 Condiții privind traseul încărcărilor:

Aceste conditii au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic pentru a asigura un traseu neintrerupt si cat mai scurt in orice directie pentru transmiterea fortelor seismice din orice punct al constructiei pana la terenul de fundare. Fortele seismice care iau nastere in toate elementele cladirii ca forte masice, trebuie transmise prin intermediul diafragmelor orizontale (planseelor) la elementele structurale verticale (pereti structurali sau cadre) care la randul lor transmit la fundatii, iar acestea la teren. Aceste cerinte sunt respectate prin evitarea golurilor mari si in pozitii dezordonate in plansee, prin respectarea lungimilor de ancoraj si petrecere ale barelor in elementele de monolitizare dintre plansee si peretii structurali.

Planseele trebuie sa aiba o rigiditate suficient de mare in planul lor pentru a transmite incarcările la peretii structurali.

Structura verticala a constructiei este aceeași la toate nivelurile cu goluri pentru usi si ferestre fiind suprapuse pe verticala, astfel asigurandu-se un traseu cat mai scurt in transmiterea incarcărilor.

3.2 Condiții privind redundanța:

Este necesar ca o structura sa fie conceputa in asa fel incat atingerea eforturilor capabile in unul sau in cateva (putine) elemente structurale sa nu expuna structura unei pierderi de stabilitate in ansamblu sau local.

La actiuni seismice severe, constructia trebuie sa dezvolte un mecanism de plastificare favorabil care sa permita exploatarea rezervelor de rezistenta ale structurii si o disipare corespunzatoare a energiei. Aceasta necesita asigurarea unei ductilitati suficiente a structurii care sa permita deformarea in domeniul post-elastic fara ca ea sa se prabuseasca.

3.3 Condiții privind configurația clădirii:

1. Neregularități pe verticală:

- Constructia trebuie sa fie compacta, simetrica si regulata pentru o comportare cat mai buna la actiunile seismice. Abaterile de la aceste reguli produc discontinuitati in traseul de transmitere a fortelor seismice si afecteaza in mod nefavorabil structura.
- Constructia nu trebuie sa prezinte discontinuitati in distributia rigiditatilor laterale. La

nivelurile flexibile (cu rigiditate cu 25% mai mica decat la nivelurile adiacente) efectele de ordinul II sunt sporite si produc deformatii importante, de multe ori mai mari decat cele admisibile;

- Constructia nu trebuie sa prezinte discontinuitati in distributia rezistentei laterale. Un nivel slab (cu rezistenta cu 25% mai mica decat a nivelurilor adiacente), permite concentratii de eforturi plastice in structura formandu-se astfel un mecanism de tip etaj slab;
- Constructia trebuie sa fie regulata din punct de vedere geometric. Se considera discontinuitati geometrice semnificative situatiile in care dimensiunile pe orizontala ale sistemului structural activ in preluarea fortelor orizontale prezinta diferente mai mari de 30% in raport cu nivelurile adiacente. Acestea pot aparea in cazul golurilor mari in plansee, in cazul intreruperii unor elemente structurale sau in cazul retragerii catre interior a structurii la nivelurile superioare;
- Masele de nivel ale constructiei trebuie sa fie distribuite in mod regulat. Se considera ca neregularitatile in distributia maselor afecteaza semnificativ raspunsul seismic al structurii daca masa unui nivel este mai mare cu mai mult de 30% fata de masele nivelurilor adiacente. Se excepteaza de la aceasta regula nivelurile cu rol tehnic, avand aria mai mica de 25% din aria etajului curent, amplasate la partea superioara a constructiei.
- Sistemul structural trebuie sa fie continuu. Se considera abateri semnificative de la monotonia sistemului structural intreruperea unor stalpi sau pereti la anumite niveluri, modificarea dimensiunilor unor pereti, devierea in plan a unor elemente de la un nivel la altul;

2. Neregularități în plan:

Elementele sau masele dispuse neechilibrat, produc efecte nefavorabile in torsiunea generala, pozitia centrului maselor fiind mult diferita fata de centrul de rigiditate.

3.4 Condiții privind interacțiunea structurii cu alte construcții sau elemente:

a) Condiții privind distanța față de construcțiile învecinate

Se verifica daca distantele dintre cladiri satisfac cerintele din P100-1/2013.

- Se stabilesc efectele posibile ale coliziunii dintre doua cladiri invecinate.
- Daca planseele sunt decalate, acestea pot produce socuri prin lovirea stalpilor structurii vecine.
- Daca inaltimea constructiilor vecine este diferita, constructia mai joasa si mai rigida poate actiona ca reazem pentru constructia mai inalta. Efectele posibile sunt aplicarea unei forte suplimentare constructiei mai joase, in timp ce constructia mai inalta va suferi o discontinuitate semnificativa a rigiditatii care va modifica raspunsul seismic.
- Atunci cand constructiile au inaltimi egale, cu sisteme structurale identice si cu planseele la acelasi nivel, efectele coliziunilor sunt nesemnificative.

b) Condiții referitoare la supante:

Acestea se refera la planseele cu suprafata limitata dispuse la interior intre nivelurile curente ale constructiei, de multe ori adaugate ulterior executiei constructiei. Pentru asigurarea stabilitatii acestora la forte laterale se vor avea in vedere doua solutii:

- prevederea unei structurii proprii independente de structura initiala a constructiei;
- ancorarea corespunzatoare in structura principala care va fi capabila sa preia fortele suplimentare

aduse de planseul intermediar;

c) Condiții referitoare la componentele nestructurale:

Aceste conditii se refera la positionarea elementelor nestructurale si legaturile lor cu elementele structurale. Peretii de umplutura nestructurali pot afecta prin distributia lor masele de nivel si excentricitati semnificative intre centrul maselor si centrul de rigiditate. In anumite situatii, in functiile de legaturile lor cu structura pot produce interactiuni necontrolate.

d) Condiții privind planseele:

Comportarea planseelor este optima atunci cand acestea sunt realizate ca diafragme rigide si rezistente pentru forte aplicate pe planul lor. Ele vor fi capabile sa preia incarcările seismice orizontale si sa le transmita la peretii structurali. Diafragmele orizontale trebuie sa fie capabile sa respecte urmatoarele conditii:

- preluarea eforturilor de intindere din incovoiere; armaturile de legatura dintre placa si elementele de bordaj (centuri) vor avea lungimi de ancoraj corespunzatoare;
- transmiterea reactiunilor de la planseu la reazemele acestuia;
- colectarea fortelor distribuite in masa planseului si transmiterea lor la elementele de reazem;
- preluarea concentrarilor de eforturi de la colturile intrande ale planseelor prin armaturi de bordare ancorate corespunzator;
- preluarea eforturilor din jurul golurilor mari prin armaturi ancorate corespunzator;

3.5 Condiții pentru elementele structurale

Condiții privind alcătuirea elementelor structurale:

Se verifica regulile de alcatuire corecta a structurilor si a elementelor structurale considerate individual si a legaturilor dintre acestea, astfel incat raspunsul seismic asteptat sa fie unul favorabil.

Conditiiile de verificare depind de metodologia de evaluare aleasa si se refera la alcatuirea corecta a elementelor sau ierarhizarea corecta a rezistentelor.

Conditiiile de rezistenta pot fi apreciate doar aproximativ prin mijloacele evaluarii calitative, evaluarea riguroasa a acestora fiind realizata prin calcul.

Se stabileste daca este asigurata realizarea unor mecanisme favorabile de disipare de energie si daca zonele critice au o capacitate de deformare suficienta in domeniu postelastice. Se identifica deficientele de alcatuire care pot favoriza ruperea prematura de tip fragil a elementelor.

3.6 Condiții privind infrastructura și terenul de fundare:

Se stabileste daca, prin alcatuirea sa generala, sistemul fundatiilor posedă suficienta rigiditate si rezistenta pentru a indeplini in conditii optime rolul sau structural.

Se identifica natura terenului de fundare si eventualele tasari diferite sau deformatii remanente produse de actiunea seismica sau de alte cauze, precum si efectele acestora asupra elementelor structurale.

La examinarea infrastructurii se va verifica respectarea conditiilor de alcatuire prevazute in NP 112.

Se identifica prezenta apei subterane deasupra cotei de fundare si eventualele efecte pe care acesta le

are asupra comportarii fundatiilor.

Sistemul de fundare este alcătuit din fundații continue sub pereții structurali din beton care formează benzi continue cu două trepte („talpă și cuzinet”) pe cele două direcții.

4. DESCRIEREA STĂRII CONSTRUCȚIEI LA DATA EVALUĂRII. IDENTIFICAREA STĂRII DE AFECTARE FIZICĂ ȘI CHIMICĂ A CONSTRUCȚIEI STALPI, GRINZI, PLANSEE, PERETI STRUCTURALI

Structura de rezistență este alcătuită din pereți structurali din beton armat monolit cu grosimea de 25 cm combinată cu cadre exterioare de fațadă.

Planșeele nivelelor curente sunt din beton armat monolit și au grosimea de 15cm.

Marea majoritate din spațiile existente sunt acoperite de finisaje recente și eventualele fisuri în planșee nu pot fi observate

PERETI NESTRUCTURALI

În prezent se pot constata avarii ne semnificative în peretii departitori, neportanți.

PARTEA OPACA

Peretii de fatada prezintă o serie de degradări legate de finisaj (tencuiala decojită) - degradări produse de încărcările din vânt sau zăpadă, deteriorarea finisajelor pe peretii de fațadă. Creșterea eficienței energetice, cu refacerea fatadei va îmbunătăți aspectul exterior al clădirii.

PARTEA VITRATA

Tamplăria inițială a clădirii era alcătuită din toc și cercevele din lemn. O serie de locatari și-au înlocuit tamplăria exterioară, inițială din lemn, cu PVC cu geam termoizolant. Prin proiectul tehnic se va lua în considerare înlocuirea tamplăriei în proporție ridicată în concordanță cu auditul energetic întocmit.

Procentul de tamplărie exterioară care va fi înlocuită, cu respectarea întocmai a prevederilor din auditul energetic, **nu va influența soluția tehnică propusă.**

BALCOANE

Parapeții de la balcoane sunt din schelet metalic cu armociment și parțial din schelet metalic cu geam armat. În timp, o serie de locatari au realizat închiderea balcoanelor cu tamplărie metalică și geam clar sau cu tamplărie din PVC cu geam termoizolant; o parte din locatari au înlocuit parapeții din geam armat cu diferite materiale: zidărie, placă Weiss, tablă etc.. A fost luat în calcul un procent ridicat de închidere cu tamplărie.

Procentul de tamplărie exterioară care va fi montată, cu respectarea întocmai a prevederilor din auditul energetic, **nu va influența soluția tehnică propusă.**

ATICE

Aticul clădirii este din zidărie de cărămidă și prezintă avarii ne semnificative.

ACOPERIS/INVELITOARE

Acoperișul blocului este de tip terasă necirculabilă.

SOCLU

Soclul este din beton și a suferit degradări ne semnificative.

TROTUARE DE PROTECȚIE

Adresa: Strada Campia Libertății nr. 40

bloc B1

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

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICĂ (E.T.)

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

APARATURA MONTATA PE FATADE

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

Pe parcursul exploatarei constructiei, nu au avut loc lucrări de consolidare asupra structurii;

- S-au efectuat modificari asupra constructiei initiale prin inchiderea unei mari parti a balcoanelor de catre proprietari;
 - La parter sunt balcoane edificate de proprietari care nu fac parte din proiectul initial al blocului;
 - O parte din peretii de fatada sunt termoizolati cu polistiren de diferite grosimi, in regie proprie;
 - S-a constatat ca parapetii balcoanelor/loggiilor care au fost analizati vizual din exterior, prezinta pe unele zone, corodari ale confectionii metalice si exfolieri ale finisajului placilor de beton.
- Este necesara constatarea din interior la fiecare balcon in parte a starii confectionii metalice care sustine parapetii din beton armat prefabricat.
- S-au practicat de catre proprietari goluri in peretii exteriori pentru montarea cosurilor centralelor termice si a aparatelor de aer conditionat, acestea avand pozitii aleatorii;
 - S-au constatat degradari parțiale ale finisajelor fatadelor;
 - Straturile hidroizolatiei terasei si ale aticelor sunt partial degradate;
 - S-au constatat degradari ale finisajului soclului si ale trotuarului de protectie al cladirii;

5. GRADUL DE ÎNDEPLINIRE A CONDIȚIILOR DE ALCĂTUIRE SEISMICĂ - R1

Evaluarea calitativă a structurii de rezistență prin determinarea "Gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică -R₁" stabilește măsura în care sunt respectate regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale, reguli care sunt prezentate în Codul de proiectare P100-1/2013.

Pentru structurile de beton armat criteriile și condițiile utilizate la determinarea factorului R1 sunt enunțate în tabelul B.1 din Anexa B a codului P100-3/2019.

Clasa de risc asociată indicatorului R1 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic RsI, dacă $R_1 < 30$;
- (b) Clasa de risc seismic RsII, dacă $30 \leq R_1 < 60$;
- (c) Clasa de risc seismic RsIII, dacă $60 \leq R_1 < 90$;
- (d) Clasa de risc seismic RsIV, dacă $90 \leq R_1 \leq 100$.

În continuare sunt detaliate criteriile de evaluare și sunt făcute observații și comentarii lămuritoare pentru stabilirea punctajelor ce definesc și compun **indicatorul R₁**.

Aprecierea calitativă detaliată se face prin notare în raport cu următoarele criterii:

Tabelul B.1 Condiții privind alcătuirea seismică - metodologia de nivel 2

Criteria privind clădirea și structura principală de rezistență la	Criteriul	Criteriul neîndeplinit
--	-----------	------------------------

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

acțiuni seismice	îndeplinit	Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
(i) Condiții privind configurația structurii (Punctaj maxim: 45)	45	25 - 44	0 - 24
-Structura are continuitate pe verticală (elementele verticale sunt continue până la fundații) - Structura este redundantă - Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încăstrare caracteristici similare de rezistență și rigiditate - Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încăstrare dimensiuni similare în plan - Clădirea are o distribuție uniformă a maselor pe verticală, la toate nivelurile situate deasupra cotei teoretice de încăstrare (diferențele între masele de nivel sunt mai mici de 30 %) - Structura este regulată în plan, efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate - Structura are o infrastructură adecvată și compatibilă cu terenul de fundare -Calitatea betonului și oțelului este conformă cu prevederile P100-1/2013 - Dimensiunile elementelor structurale și armarea acestora permit dezvoltarea unui mecanism de plastificare cu capacitate optimă de disipare a energiei seismice		30	
(ii) Condiții privind interacțiunile structurii (Punctaj maxim: 15)	15	8-14	0-7
-Distanțele dintre clădirea evaluată și clădirile vecine sunt suficient de mari pentru a împiedica degradarea clădirilor ca urmare a interacțiunii necontrolate - Planșeele intermediare (supanțele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală - Interacțiunea pereților nestructurali cu structura este controlată, nu cauzează degradări semnificative ale acestora sau ale elementelor structurale adiacente și nu alterează natura răspunsului structurii în ansamblu		12	
(iii) Condiții privind alcătuirea elementelor structurale (Punctaj maxim: 30)	30	20 - 29	0 - 19
(b) Sistem structural tip pereți Grosimea pereților de beton armat este mai mare de 150 mm Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu lățimi limitate, prin intersecția pereților nu se formează secțiuni transversale complicate, cu tălpi excesive Efortul axial mediu normalizat în fiecare perete (calculat utilizând rezistența la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este		20	

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

mai mic decât 0,15			
(iv) Condiții referitoare la planșee (Punctaj maxim: 10)	10	5 - 9	0 - 4
-Planșeele îndeplinesc rolul de diafragmă orizontală rigidă și rezistentă la acțiuni în planul lor		9	
Punctaj total	R1 = 71		

În consecință punctajul total pentru indicatorul R1 este:

$$30 \text{ (i)} + 12 \text{ (ii)} + 20 \text{ (iii)} + 9 \text{ (iv)} = 71 \text{ (din maximul de 100 de puncte).}$$

Valoare indicatorului **R1** este **71** puncte din maxim 100 și este asociată clasei de risc seismic III, din punct de vedere al îndeplinirii condițiilor de alcătuire seismică.

$$\mathbf{R1 = 71 \text{ puncte} - TR.1+TR.2}$$

6. GRADUL DE AFECTARE STRUCTURALĂ - R2

Evaluarea calitativă a structurii de rezistență prin determinarea "**Gradului de degradare a elementelor structurale – R₂**" urmează să stabilească dacă integritatea materialelor din care este realizată structura a fost afectată pe durata de exploatare a construcției și, dacă este cazul, măsura degradării. La cercetarea construcției trebuie să se aibă în vedere că degradările pot fi ascunse sub finisaje bine întreținute. Pentru structurile de beton armat criteriile și condițiile utilizate la determinarea indicatorului R₂ sunt enunțate în tabelul B.3 din Anexa B a codului P100-3/2019, pentru diferitele tipuri de degradări identificate. Alte tipuri de degradare pot fi considerate ulterior printr-o reducere a factorului R₂.

Inspekția vizuală și istoria de exploatare a construcției analizate nu au evidențiat : degradări produse de încărcările verticale; degradări produse de încărcarea cu deformații (din contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului); degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.) sau degradări produse de factori de mediu: îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici. Distribuția punctajului din tabelul B.3 pe categorii de degradări este orientativă. Expertul tehnic poate corecta această distribuție atunci când consideră că prin aceasta se poate stabili o evaluare mai realistă a efectelor diferitelor tipuri de degradări asupra siguranței structurale a clădirii examinate. Dacă starea de degradare constatată afectează semnificativ integritatea elementelor structurale și a legăturilor dintre acestea, se va adapta modelul de calcul încât acesta să reprezinte cât mai fidel comportarea așteptată a structurii.

Pe baza acestor caracteristici generale se stabilește valoarea indicatorului R₂ care cuantifică, din punct de vedere calitativ, gradul de afectare structurală, conform P100-3/2019.

Tabelul B.3 Categorii de degradări pentru evaluarea calitativă

Categoriile de degradări:	Fără degradări	Cu degradări	
		Moderate	Majore
(i) Degradări produse de acțiunea cutremurului	Punctaj maxim: 50		

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

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

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

	50	26 - 49	0 - 25
<ul style="list-style-type: none"> - Fisuri înclinate în zonele critice ale grinzilor sau stâlpilor - Fisuri înclinate în pereți - Fisuri normale în grinzi și stâlpi, cu deschideri mai mari de 0,3 mm - Expulzarea stratului de acoperire cu beton în zonele critice ale elementelor structurale - Zdrobirea betonului din zonele critice ale stâlpilor, grinzilor sau pereților de beton - Flambajul armăturilor longitudinale - Fisuri care se dezvoltă în lungul barelor de armătură în zonele critice ale elementelor structurale - Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor - Fisuri longitudinale în elementele structurale solicitate la compresiune - Fracturi înclinate sau normale în zonele critice ale elementelor structurale - Deplasări remanente ale elementelor structurale - Abateri de la verticalitate a structurii în ansamblu - Degradări locale cauzate de interacțiunea cu clădiri învecinate - Degradări severe ale componentelor nestructurale care interacționează cu structura (fisuri, crăpături, deformații excesive) - Fisuri în planșee cauzate de eforturi acționând în planul lor - Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare 		35	
(ii) Degradări produse de încărcările verticale, altele decât cele seismice, în elementele structurale sau nestructurale	Punctaj maxim: 15		
	Fără degradări	Cu degradări	
		Moderate	Majore
15	8 - 14	0 - 7	
11			
(iii) Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	Punctaj maxim: 8		
	Fără degradări	Cu degradări	
		Moderate	Majore
8	5 - 7	1 - 4	
5			
(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.)	Punctaj maxim: 10		
	Fără degradări	Cu degradări	
		Moderate	Majore
10	6 - 9	1 - 5	
6			
(v) Degradări produse de factori de mediu (îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici etc.) asupra betonului sau armăturii de oțel	Punctaj maxim: 10		
	Fără degradări	Cu degradări	
		Moderate	Majore

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru cladirile multietajate cu destinația principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

	10	6 - 9	1 - 5
	7		
	Punctaj maxim: 7		
(vi) Degradări produse de utilizatori (factori antropici)	Fără degradări	Cu degradări	
		Moderate	Majore
	7	3 - 6	1 - 3
	6		

În consecință punctajul total pentru indicatorul R2 este:

$$35 \text{ (i)} + 11 \text{ (ii)} + 5 \text{ (iii)} + 6 \text{ (iv)} + 7 \text{ (v)} + 6 \text{ (vi)} = 70 \text{ (din maximul de 100 de puncte).}$$

Clasa de risc asociată indicatorului R2 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic RsI, dacă $R2 < 50$;
- (b) Clasa de risc seismic RsII, dacă $50 \leq R2 < 70$;
- (c) Clasa de risc seismic RsIII, dacă $70 \leq R2 < 90$;
- (d) Clasa de risc seismic RsIV, dacă $90 \leq R2 \leq 100$.

Valoare indicatorului **R2** este **70** puncte din maxim 100 și este asociată clasei de **risc seismic III**, din punct de vedere al îndeplinirii condițiilor de alcătuire seismică.

$$R2 = 70 \text{ puncte} - TR.1 + TR.2$$

7. GRADUL DE ASIGURARE STRUCTURALĂ SEISMICĂ - R3

7.1. Factori de comportare

Valorile maxime ale factorilor de comportare pentru aplicarea metodologiei de nivel 1, pentru principalele tipuri de structuri definite în P100-3/2019 (Anexa B.4.), sunt:

- (a) structuri în cadre de beton armat: $q = 2,5$;
- (b) structuri cu pereți de beton armat: $q = 2,0$

7.2. Determinarea gradului de asigurare structurală seismică R3

Valori admisibile ale eforturilor unitare medii

Valorile maxim admise ale eforturilor unitare tangențiale medii în secțiunile elementelor structurale verticale, V_{adm} , sunt:

$$v_{adm} = 1,4 f_{ct} \text{ pentru pereți de beton armat;}$$

$$v_{adm} = 0,7 f_{ct} \text{ pentru stâlpi de beton armat (B.1)}$$

unde f_{ct} este valoarea de proiectare a rezistenței la întindere a betonului

Clasa de risc asociată indicatorului R3 (exprimat în %) se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic RsI, dacă $R3 < 35\%$;
- (b) Clasa de risc seismic RsII, dacă $35\% \leq R3 < 65\%$;
- (c) Clasa de risc seismic RsIII, dacă $65\% \leq R3 < 90\%$;

(d) Clasa de risc seismic R_{sIV} , dacă $90\% \leq R_3$.

Structura a fost considerată încastrată la cota superioară a subsolului.

Planșeele au fost considerate diafragme rigide.

Metodologia de nivel 1 se aplică numai pentru clădirile la care valoarea efortului axial mediu de compresiune normalizat, în fiecare stâlp, calculată considerând valoarea de proiectare a rezistenței betonului la compresiune, este mai mică decât 0,3.

k_T – factor cu valoarea 0,045 pentru structuri cu pereți din beton armat;

H – înălțimea deasupra secțiunii în care se consideră încastrată construcția;

7.3 Calculul structural

Calculul structural în domeniul elastic poate utiliza una din cele două metode date în P100-1/2013, în condițiile date de cod, respectiv metoda forțelor seismice statice echivalente sau metoda de calcul modal cu spectre de răspuns.

Acesta a fost efectuat utilizând un program automat de calcul, cu ajutorul căruia au fost determinate masele de nivel. Forța tăietoare de bază corespunzătoare modului propriu fundamental, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină după cum urmează:

$$F_b = \gamma I^* S_d(T_1) * m * \lambda \quad \text{unde,}$$

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

$$S_d(T_1) = a_g \beta(T) / q$$

a_g - accelerației terenului pentru proiectare, pentru cutremure având IMR = 225 ani (P100-1/2013).

$a_g = 0,30$ pentru amplasament București

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

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

$\gamma_I = 1,0$ - factorul de importanță- expunere al construcției, conform P 100-1/2013, 4.4.5, tab. 4.2

$\beta(T) = 2,50$ - spectrul normalizat de răspuns elastic

q – factorul de comportare corespunzător tipului de element analizat, respectiv naturii cedării la tipul de efort considerat.

q = 2,00 pentru structuri cu pereți din beton armat conform normativului P100-3/2019

λ - factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia, al cărui valoare este:

$$\lambda = 0,85 \text{ dacă } T_1 \leq T_C \text{ și clădirea are peste două niveluri, Parter+9 etaje}$$

Perioada fundamentală de vibrație a clădirii în direcția considerată, T_1 , necesară pentru stabilirea valorii spectrale, S_d , se poate calcula cu expresia:

$$T_1 = k_T * H^{3/4}$$

în care:

H - înălțimea clădirii măsurată deasupra cotei teoretice de încastrare (în metri);

k_T coeficient care are valorile:

$k_T = 0,045$ pentru structuri cu pereți din beton armat

Valorile medii ale eforturilor unitare normale în elementele verticale ale structurii, produse de încărcările gravitaționale, se determină pe baza ariilor aferente de planșeu utilizând valorile factorizate ale acțiunilor gravitaționale din combinația seismică de proiectare, stabilite conform CR 0.

Valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale, v_m , în elementele verticale ale structurii, stâlpi sau pereți, la nivelul situat imediat deasupra cotei teoretice de încastrare, se determină cu relația aproximativă:

$$v_m = Fb/A_c$$

în care A_c este suma ariilor inimilor pereților al căror plan median este paralel cu direcția în care se face calculul și suma ariilor secțiunilor transversale ale stâlpilor cadrelor orientate în direcția în care se face calculul.

Pentru elementele verticale ale structurilor de tip cadru sau cu pereți structurali, gradul de asigurare seismică, R_3 , pentru structură se stabilește în termeni de rezistență, la nivelul situat imediat deasupra cotei teoretice de încastrare, astfel:

$$R_3 = v_{adm}/v_m \text{ în care ,}$$

$$v_{adm} = 1,4 f_{ct}/CF$$

f_{ct} este rezistența de proiectare la întindere a betonului

pentru Beton C20/25 (B300) $f_{ct} = 10,27 \text{ daN/cm}^2$

CF = 1.35 – coeficient de încredere

Calculul încărcărilor:

Construcția se consideră încastrată la cota ± 0.00 .

- Parter, Et.1-Et.9

Încărcări din planșee:

- Planșeu beton armat 15 cm grosime	375 daN/m ²
- Tencuiala	55 daN/m ²
- Pardoseala	100 daN/m ²
- Pereți compartimentare nestructurali	100 daN/m ²
- Sarcina utilă	60 daN/m ²

TOTAL: 690 daN/m²

GREUTATE PEREȚI DIN BETON ARMAT

- **Pereți longitudinali**

$$2 \times 7,45 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 2,6 \text{ t/m}^3 = 9,685 \text{ t/m}$$

$$2,20 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 2,6 \text{ t/m}^3 = 0,858 \text{ t/m}$$

Stâlpi 30x30cm

$$18 \times 0,30 \times 0,30 \times 2,6 = 4,212 \text{ t/m}$$

Total pereți Longitudinali + stâlpi = 14,755 t/m

Greutate pe nivel = 14,755 x 2,70m = 39,8tf

- **Pereți transversali**

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru cladirile multietajate cu destinația principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

$$2 \times 5,75\text{m} + 2 \times (11,60 - 4 \times 0,90) + 5,60 + 2,20 = 35,30\text{m}$$

$$35,30 \times 0,25 \times 2,6\text{t/m}^3 = 22,945\text{t/m}$$

$$\text{Total pereți transversali} = 22,945\text{t/m}$$

$$\text{Greutate pe nivel} = 22,945 \times 2,70\text{m} = 61,95\text{tf}$$

Zidărie 25cm

$$2 \times 11,60 \times 0,25 \times 2,0 \times 2,70\text{m} = 31,32\text{tf/nivel}$$

$$552,80 \times 0,69 + 39,80 + 61,95 + 31,32 = 515\text{tf}$$

$$G/\text{niv} = 515\text{tf}$$

$$\text{Total} = 10 \times 515 = 5150 \text{tf.}$$

Forța tăietoare de bază corespunzătoare răspunsului seismic - F_b

$$F_b = \gamma_1 \times a_g \times \beta(T) \times m \times \lambda / q, \text{ Greutatea construcției} = 5150 \text{tf.}$$

$$F_b = 1,0 \times 0,30 \times 2,5 \times 0,85 \times 5150 / 2,0 = 0,318 \times 5150 = 1637,70 \text{tf}$$

Această forță laterală a fost distribuită pe verticală, conform formei proprii a modului fundamental de vibrație, pe direcție transversală și longitudinală.

$$\text{Perioada fundamentală de vibrație a clădirii } T_1 = 0,045 \times 27,00^{3/4} = 0,533 \text{sec.}$$

$$v_{adm} = 1,4 \times 10,27 / 1,35 = 10,65 \text{ daN/cm}^2 \rightarrow v_{adm} = 10,65 \text{ daN/cm}^2$$

- **Pe direcția longitudinală**

$$A_{\text{pereți long}} = 5,675\text{m}^2$$

$$v_{m,\text{long}} = F_b / A_{\text{pereți long}} = 1637,70 / 5,675 = 288,80\text{tf/m}^2 \rightarrow v_{m,\text{long}} = 28,88\text{daN/cm}^2$$

$$R_{3,\text{long}} = v_{adm} / v_{m,\text{long}} = 10,65 / 28,88 = 0,37 \rightarrow R_{3,\text{long}} = 0,37$$

- **Pe direcția transversală**

$$A_{\text{pereți transv}} = 8,825\text{m}^2$$

$$v_{m,\text{transv}} = F_b / A_{\text{pereți transv}} = 1637,70 / 8,825 = 185,58\text{tf/m}^2 \rightarrow v_{m,\text{transv}} = 18,56 \text{ daN/cm}^2$$

$$R_{3,\text{transv}} = v_{adm} / v_{m,\text{transv}} = 10,65 / 18,56 = 0,57 \rightarrow R_{3,\text{transv}} = 0,57$$

- **Gradul de asigurare structurală seismică R_3**

$$R_3 = 0,37$$

8. SINTEZA EVALUĂRII ȘI ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI ÎN CLASE DE RISC SEISMIC

Construcția ce face obiectul expertizei a fost evaluată în conformitate cu metodologia de nivel 2, în scopul fundamentării deciziei de încadrare într-o clasă de risc seismic. În urma evaluării calitative a gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică (R_1), acesta a fost apreciat ca având o valoare globală de 71 puncte.

Clasa de risc seismic asociată indicatorului R_1 este R_s III. În urma evaluării calitative a gradului de afectare structurală (R_2), acesta a fost apreciat ca având o valoare globală de 70 puncte.

Clasa de risc seismic asociată indicatorului R_2 este R_s III.

În urma evaluării cantitative aferentă metodologiei de nivel 2, au rezultat valorile gradului de asigurare seismică pentru cele două direcții principale ortogonale.

Indicatorul R_3 are valoarea de:

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea și executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare și creșterea performanței energetice) pentru cladirile multietajate cu destinația principală de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

$$R_{3,long} = 0,37; R_{3,transv} = 0,57$$

Astfel, clasa de risc seismic asociată indicatorilor R3 este RsII, iar acest rezultat, coroborat cu cel apreciat la evaluarea calitatativă a R2, duc la justificarea deciziei de încadrare finală a construcției în **clasa de risc seismic RsII**.

8.1 Propuneri de intervenție

Sunt necesare lucrări de intervenție structurale pentru consolidarea clădirii pe cele două direcții principale de rezistență, înainte de executarea lucrărilor de renivare energetica propuse prin tema de arhitectură și a celor din auditul energetic.

8.2. Stabilirea clasei de risc seismic

Evaluarea susceptibilității de avariere la cutremur și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a trei categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării:

- (a) condiții privind alcătuirea clădirii, referitoare la îndeplinirea regulilor de conformare structurală, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri seismice;
- (b) condiții privind degradările structurale produse în trecut de acțiunea seismică și de alte cauze;
- (c) condiții privind capacitatea seismică a structurii și componentelor nestructurale, exprimată, după caz, în termeni de rezistență sau deplasare

Măsura în care cele trei categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a trei indicatori:

- (a) gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1; **R1 = 71 %**
- (b) gradul de afectare structurală, R2; **R2 = 70 %**
- (c) gradul de asigurare seismică, R3, care se determină pentru Starea Limită Ultimă
R3 = 37 %

8.3. Încadrarea construcției în clase de risc seismic

Valorile celor trei indicatori, măsuri ale comportării seismice așteptate a clădirii, sunt orientative în decizia expertului tehnic în stabilirea concluziei finale privind răspunsul seismic așteptat, susceptibilitatea avarierii la acțiuni seismice, încadrarea clădirii într-o anumită clasă de risc seismic și, după caz, în stabilirea deciziei de intervenție.

Decizia privind încadrarea clădirii într-o anumită clasă de risc este rezultatul unei analize complexe a ansamblului condițiilor de diferite naturi. Investigațiile efectuate au avut scopul de a identifica verigile slabe ale sistemului structural și deficiențele semnificative ale elementelor nestructurale.

Odată identificate, aceste deficiențe trebuie ierarhizate din punctul de vedere al efectelor potențiale asupra stabilității structurii în cazul atacului unui cutremur puternic și al riscului de pierdere a vieții oamenilor și de vătămare a acestora, sau a pagubelor materiale.

Din punct de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, asupra construcției existente, analizate în acest caz, **Bloc „B1”, situat în Str. Câm-**

pia Libertății, nr.40, sector 3, București, acesta se încadrează în clasa de risc seismic Rs II. Clasa de risc seismic RsII, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă.

În consecință, INTERVENȚIA STRUCTURALĂ ESTE NECESARĂ.

9. DESCRIEREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE

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

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

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

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

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

Cladirea analizata se incadreaza in prevederile Legii nr 212/2022

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

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

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

Strategia de intervenție se poate baza pe:

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

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

- a) Reparațiile superficiale care urmăresc să îmbunătățească aspectul vizual al componentelor afectate. Aceste reparații pot să refacă, astfel, caracteristicile nestructurale ale elementelor afectate, cum este, de exemplu, rolul de închidere al unor elemente. Aportul lor asupra comportării structurale este neglijabil.
- b) Reparațiile structurale au drept scop de a reda proprietățile structurale inițiale ale acestora.
Notă: un exemplu de reparație structurală îl constituie injectarea fisurilor din beton sau înlocuirea barelor de armatură rupte.
- c) Lucrările de consolidare sunt intervențiile care implică adăugarea de elemente structurale noi, desfacerea și înlocuirea sau întărirea părților existente vulnerabile. Această intervenție are ca scop creșterea performanțelor structurale (rezistență, ductilitate, rigiditate) peste nivelul inițial.

Intervenții de principiu la structurile cu pereți din beton armat:

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

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

- Construcții cu pereți structurali deși, în care sistemul pereților este cel care preia majoritatea încărcărilor gravitaționale și practic în întregime pe cele orizontale. Structura este completată, eventual, numai local, cu stâlpi și grinzi.

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

Cele mai semnificative aspecte de alcătuire deficitară sunt:

(a) Insuficiență rezistență la încovoiere a pereților.

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

(b) Insuficiență rezistență la forță tăietoare a pereților.

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

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

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

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

(d) Insuficiență capacitate de deformare a pereților.

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

(e) Deficiențele de alcătuire a planșeelor - diafragmă.

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

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

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

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

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

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

Pentru clădirea analizată o mare deficiență de conformare structurală o constituie faptul că aceasta, cu 9 niveluri, are o singură diafragmă pe direcția longitudinală în ax.B, diafragmă cu grosimea de 25 cm.

Această diafragmă este formată din 2 montanți independenți (necuplați prin grinzi de cuplare). Din acest motiv, solicitările din gruparea seismică (specială) trebuie suportate de cei doi montanți ceea ce este insuficient. Forța tăietoare de bază de pe direcția longitudinală nu poate fi preluată de cei 2 montanți. Acest fapt conduce la concluzia că structura de rezistență trebuie consolidată astfel încât gradul de asigurare seismic să fie de peste 65%.

Pentru creșterea rezistenței la încovoire, a ductilității și a rezistenței la forța tăietoare și încadrearea clădirii în clasa de risc seismic RsIII conform alin (4) pct. 3.4, Cap. 3 din normativul P100-3/2019, expertul propune următoarea soluție de principiu:

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

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

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

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

Lucrările de consolidare care se vor prevedea trebuie să contribuie la ridicarea

gradului de asigurare seismică (R3), la o valoare care să permită încadrarea clădirii, după efectuarea intervențiilor din proiect, în clasa de risc seismic R_sIII, clădirea respectivă fiind alcătuită din locuințe proprietate personală.

Constructorul care efectuează lucrările are obligația de a sesiza inspectorul de șantier, expertul și proiectantul în cazul în care, pe parcursul decopertărilor, se constată avarii în elementele structurale ale clădirii, constând în fisuri, crapături, segregări, etc. În baza constatărilor din timpul execuției se pot dispune măsuri suplimentare de consolidare.

Principalele lucrări de intervenție pentru creșterea eficienței energetice se vor stabili în cadrul auditului energetic și se vor executa după realizarea lucrărilor de consolidare. Acestea sunt:

Lucrări de reabilitare termică a anvelopei:

- a) izolarea termică a fațadei - parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în blocul de locuințe, conform raportului de audit energetic, cu tâmplărie termoizolantă pentru îmbunătățirea performanței energetice a părții vitrate, tâmplărie dotată cu dispozitive/ fante/ grile pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă;
- b) izolarea termică a fațadei - parte opacă, inclusiv termo-hidroizolarea terasei, respectiv termoizolarea planșeului peste ultimul nivel în cazul existenței sarpantei, cu sisteme termoizolante;
- c) închiderea balcoanelor și loggiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapetilor, cu respectarea prevederilor legale.
- d) izolarea termică a planșeului peste subsol.

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

Lucrări de reabilitare termică a sistemului de încălzire:

Lucrări de reabilitare termică a sistemului de furnizare a apei calde de consum:

Lucrări conexe: repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și / sau afectează funcționalitatea blocului de locuințe.

În cadrul operațiilor de reparație a fațadei pot interveni următoarele lucrări care implică intervenții structurale:

9.1 REPARAȚIA DEGRADĂRILOR APĂRUTE ÎN PLĂCILE BALCOANELOR

Pentru degradările constatate la placile balcoanelor se vor aplica procedurile din C 149/87.

Conform C 149-87 – “Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elementele din beton și beton armat” reparația fisurilor în plăci se va derula astfel:

- pentru fisuri în plăci cu deschideri < 1 mm se va curăța suprafața și se va chitui cu pasta de ciment. Pentru fisuri cu deschideri > 1 mm acestea se injectează cu rasină epoxidică;

- pentru protectia armaturilor aparente : se curata suprafata de beton, se perie cu peria de sarma si se aplica matare cu mortar de tip SOLARON, SIKA, sau similar folosite in medii umede.
- In zona degradata a placii (zona montantilor) se va folosi acelasi tip de mortar sau beton epoxidic functie de amploarea degradarii.

9.2 PARAPEȚII BALCOANELOR

Blocul are parapetii balcoanelor realizati din structura metalica si armociment si partial din structura metalica cu geam armat. O parte din locatari au inlocuit parapetii din geam armat cu diferite materiale: zidarie, placa Weiss, tablă etc.

La deschiderea santierului, dupa inspectia in toate apartamentele, constructorul va sesiza proiectantul in cazul in care parapetii prezinta un grad avansat de deteriorare pentru ca proiectantul sa decida masuri de refacere a capacitatii.

Se propun urmatoarele solutii:

- Solutie parapet tip 1 (SP1)

Parapet din sticla armata pe structura metalica ce se desface ce se desface si se inlocuieste cu un parapet nou.

- Solutie parapet tip 2 (SP2)

Parapet din armociment pe structura metalica ce se desface si se inlocuieste cu un parapet nou.

- Solutie parapet tip 7 (SP7)

Parapet din armociment pe structura metalica ce se pastreaza si se consolideaza.

Nota: acolo unde constructorul constata faptul ca starea parapetului nu permite consolidarea acestuia, acesta va notifica in scris proiectantul pentru schimbarea solutiei.

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

Solutia de inchidere a balcoanelor va fi adoptata in functie de rezultatul inspectiei parapetilor existenti.

9.3 INTERVENȚII LOCALE STRUCTURALE PE FAȚADĂ

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

9.4 INTERVENȚII LA TROTUARUL DE PROTECTIE

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

10. RECOMANDARI

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

identificarea investitiei, conform Ordinului MLPAT nr. 63/N din 11.08.1998.

Toate spargerile care sunt necesare pentru inlocuire tamplarie sau refacere izolatiei planseului peste ultimul nivel se vor face manual, pentru a nu da nastere la vibratii suplimentare, deranjante pentru structura si locatari. Constructorul va respecta programul de odihna al locatarilor.

Constructorul va lua masuri pentru inlaturarea imediata a molozului rezultat din desfaceri de tencuiele, straturi aferente planseului peste ultimul nivel, etc. curatind in fiecare zi spatiile de folosinta – comune. Nu este permisa depozitarea straturilor care se desfac in gramezi pe planseul peste ultimul nivel.

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

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

Executia lucrarilor de izolare a planseului peste ultimul nivel se va face tronsonat, functie de dotarea constructorului, pe zone care sa poata fi protejate in cazul aparitiei unor intemperii, care ar putea afecta finisajele apartamentelor situate la ultimul etaj.

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

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

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

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

Constructorul care executa lucrarile este obligat sa ia toate masurile de protectie a vecinatatilor (transmisia de vibratii puternice sau socuri, improscari de materiale, degajare puternica de praf, sa asigure accesese necesare, etc.). Montarea schelei se va face astfel incat sa nu afecteze cladirile invecinate.

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

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

Amplasarea panourilor se poate realiza:

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

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

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

11. CONCLUZII

Din punct de vedere al riscului seismic, in sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului asupra constructiei existente analizate in acest caz, expertul incadreaza cele doua tronsoane in clasa de risc seismic Rs II, care cuprinde cladirile susceptibile de avariere majora la actiunea cutremurului de proiectare corespunzator Starii Limită Ultime, care pune in pericol siguranta utilizatorilor, dar la care prabusirea totala sau partiala este putin probabila.

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

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

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

Cladirea este incadrata in clasa a II-a de risc seismic, din care fac parte cladirile susceptibile de avariere majora la actiunea cutremului de proiectare corespunzator Starii Limita Ultime, care pune in pericol siguranta utilizatorilor, dar la care prabusirea totala sau partiala este putin probabila.

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

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

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

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

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

Se vor folosi urmatoarele materiale:

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

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

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

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

Expert Tehnic atestat MLPAT:

ing. APOSTOL O ZEFIR IOAN GEORGE

Certificat MLPAT: Seria 1522/06.12.1996



Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

1 DATE PRIVIND CLADIREA ANALIZATA

- Pentru efectuarea acestei expertize, nu s-a dispus de proiectul inițial, fiind necesare investigații realizate pe teren prin măsurători, relevee fotografice, relevee de arhitectură și de structură.
- Cladirea a fost conformata, proiectata si dimensionata dupa normativul P13-63 „Normativ condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice”.
- Cladirea a fost data in folosinta in anul 1963.
- Din punct de vedere al regimului de inaltime, blocul format din 2 tronsoane are ca regim de inaltime S+P+9E.
- Subsolul are destinatia tehnic, parterul si celelalte niveluri au destinatia de locuinte. Forma in plan a cladirii este simetrica (vezi planurile atasate).

* avand in vedere ca este o cladire cu functiunea de locuinte, constructia este incadrata in clasa a III- a de importantă si expunere la cutremur, in categoria cladirilor de tip curent, care nu apartin celorlalte categorii, la care factorul de importanta este $\gamma_I = 1,00$ (conf. tab. 4.2 din P100-1/2013);

Categoria de importanta a cladirii este “C” (constructie de importanta normala).

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

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

2 DATE PRIVITOARE LA SISTEMUL STRUCTURAL

- Structura de rezistență este alcătuită din pereți structurali din beton armat monolit cu grosimea de 25 cm combinată cu cadre exterioare de fațadă;
- peretii exteriori sunt din zidărie de cărămidă cu grosimea de 30 cm;
- plansele sunt din: beton armat monolit;

3 DESCRIEREA STRUCTURII PARAPETILOR DE LA BALCOANE

Blocul dat in folosinta in anul 1963 are parapetii realizati din structura metalica si armociment si partial din structura metalica cu geam armat.

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

Urmare controlului efectuat pe teren, cu ocazia intocmirii releveului, s-au constatat degradări ale intradosului si muchiilor plăcii balcoanelor/loggiilor, deteriorarea și corodarea parapetilor metalici ai balcoanelor/loggiilor. Chiar daca o serie de proprietari au realizat inchiderea balcoanelor/loggiilor nu exista nicio certitudine ca acestia au luat masuri corespunzatoare de reparatie/inlocuire a scheletului metalic si a sistemului de

prindere, existand posibilitatea de afectare a elementelor metalice ale scheletului de prindere prin reducerea de sectiune datorate coroziunii.

5 REGLEMENTARI LEGISLATIVE SI TEHNICE

- Legea nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor
- Normele metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 212/2022 privind unele măsuri pentru reducerea riscului seismic al clădirilor, privind derularea Programului național de consolidare a clădirilor cu risc seismic ridicat, din 07.11.2022
- Legea 10/1995 privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Ordinul Ministrului Dezvoltarii Regionale si Locuintei, al Ministrului Finantelor Publice si al Viceprim-ministrului, Ministrul Administratiei si Internelor nr. 163 / 540 / 23 / 27.03.2009;
- Hotararea Guvernului nr. 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare și continutul-cadru al documentatiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investitii finantate din fonduri publice
- Cod de proiectare seismica -Partea III-a- Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente, indicativ P 100-3/2019”;
- Indicativ GP 123 – 2013, ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe;

6 LUCRARILE PROPUSE IN CADRUL EXPERTIZEI

Lucrari de consolidare

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

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

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

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

Se vor folosi urmatoarele materiale:

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

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

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

Adresa: Strada Campia Libertatii nr. 40

bloc B1

Proiectarea si executia lucrarilor de interventii integrate (consolidare si cresterea performantei energetice) pentru cladirile multietajate cu destinatia principala de locuinta

Nr. Proiect: EBI 236_200

Faza: EXPERTIZA TEHNICA (E.T.)

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

6.1 REPARATIA DEGRADARILOR APARUTE IN PLACILE BALCOANELOR/LOGGIILOR

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

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

6.2 PARAPETII BALCOANELOR

Blocul are parapetii balcoanelor realizati din structura metalica si armociment si partial din structura metalica cu geam armat. O parte din locatari au inlocuit parapetii din geam armat cu diferite materiale: zidarie, placa Weiss, tablă etc.

La deschiderea santierului, dupa inspectia in toate apartamentele, constructorul va sesiza proiectantul in cazul in care parapetii prezinta un grad avansat de deteriorare pentru ca proiectantul sa decida masuri de refacere a capacitatii.

Se propun urmatoarele solutii:

- Solutie parapet tip 1 (SP1)

Parapet din sticla armata pe structura metalica ce se desface ce se desface si se inlocuieste cu un parapet nou.

- Solutie parapet tip 2 (SP2)

Parapet din armociment pe structura metalica ce se desface si se inlocuieste cu un parapet nou.

- Solutie parapet tip 7 (SP7)

Parapet din armociment pe structura metalica ce se pastreaza si se consolideaza.

Nota: acolo unde constructorul constata faptul ca starea parapetului nu permite consolidarea acestuia, acesta va notifica in scris proiectantul pentru schimbarea solutiei.

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

Solutia de inchidere a balcoanelor va fi adoptata in functie de rezultatul inspectiei parapetilor existenti.

6.3 INTERVENTII LOCALE STRUCTURALE PE FATADA

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

6.4 INTERVENTII LA TROTUARUL DE PROTECTIE

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

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

- **Verificarea modului de realizare a lucrarilor de consolidare**
- **inspectia suprafetelor exterioare ale anvelopei blocului de locuinte pregatite in vederea aplicarii sistemului termoizolant;**
- **inspectia suprafetelor exterioare ale anvelopei blocului de locuinte privind modul de fixare/prindere a sistemului termoizolant corespunzator specificatiei producatorului.**

Expert tehnic,

ing. APOSTOL O. ZEFIR IOAN GEORGE



<input type="checkbox"/> Circulabila <input checked="" type="checkbox"/> Necirculabila <input type="checkbox"/> Acoperis tip sarpanta
Structura anvelopei opace (peretii exteriori): <input type="checkbox"/> Caramida plina (37,5 cm); <input type="checkbox"/> Caramida cu goluri (37,5 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si BCA (27 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si vata minerala (vm) (22 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si GBN (30 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si polistiren expandat (polist.) (27 cm); <input type="checkbox"/> Panouri mari tristrat beton armat (ba) si vm (27 cm); <input checked="" type="checkbox"/> Alta: zidărie de cărămidă de 30 cm grosime
Structura de rezistenta: - verticala: <input type="checkbox"/> Zidarie simpla; <input type="checkbox"/> Zidarie cu stalpisorii si centuri de beton armat; <input type="checkbox"/> Grinzi si stalpi de beton armat; <input type="checkbox"/> Cadre din beton armat; <input type="checkbox"/> Pereti structurali din beton armat; <input type="checkbox"/> Panouri mari prefabricate; <input checked="" type="checkbox"/> Structura mixta (cadre si pereti structurali); - orizontala: <input checked="" type="checkbox"/> Plansee din beton armat monolit; <input type="checkbox"/> Plansee din beton armat prefabricat.
Instalatia interioara de incalzire: <input checked="" type="checkbox"/> Sistem de incalzire districtuala; <input type="checkbox"/> Centrala termica de bloc care utilizeaza: <input type="checkbox"/> gaz metan; <input type="checkbox"/> combustibil lichid (CLU, motorina); <input type="checkbox"/> lemn; <input type="checkbox"/> carbune; <input checked="" type="checkbox"/> Centrale de apartament (centrale murale cu gaz metan); in proportie de cca 1% din totalul apartamentelor

Intocmit,
 Ing. Bogdan G