

Denumire: **„RENOVARE ENERGETICĂ MODERATĂ A 4 CLĂDIRI REZIDENȚIALE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI - BLOC 3, STRADĂ UNIRII” . RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**

Amplasament: **BLOC 3, STR. UNIRII, MUNICIPIUL PETROȘANI, JUD. HUNEDOARA**

Beneficiar: **MUNICIPIUL PETROȘANI**



Expert atestat M.L.P.D.A.:
ing. Căpătină V. Dan George



Aprilie 2022

RAPORTUL SINTETIC



Denumirea lucrării:	„RENOVARE ENERGETICĂ MODERATĂ A 4 CLĂDIRII REZIDENȚIALE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI - BLOC 3, STRADA UNIRII”. RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ		
Scopul expertizei:	(i) Stabilirea nivelului de asigurare la seism al structurii de rezistență, în condițiile prevăzute de prescripțiile tehnice și legislația în vigoare; (ii) Stabilirea deciziei de intervenție, pentru stabilirea categoriilor de lucrări care sunt necesare.		
Data expertizei:	Aprilie 2022		
Expert tehnic:	Ing. Căpățînă Dan George	Legitimăție:	Seria B nr. E74 din 1992
Amplasament:	Bloc 3, Str. Unirii, Mun. Petroșani, Jud. Hunedoara		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	III		
Anul construirii:	În anul 1961		
Funcțiunea clădirii:	Bloc de apartamente		
Suprafața construită desfășurată:	2092.00 mp	Număr de niveluri:	Parter + 3 Etaje
Suprafața la sol:	523 mp		
Sistemul structural:	<u>infrastructura</u> – talpi continue din beton armat sub pereții portanți ai suprastructurii; <u>suprastructura</u> – pereți longitudinali și transversali portanți din zidărie de cărămidă confinată cu elemente din beton armat; planșeele sunt din fâșii de beton armat		

Componente nestructurale:	Componente nestructurale: tamplarii interioare si exterioare			
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)	SLS: 70%	ULS: 20%		
Verificarea la Starea Limită Ultimă:				
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 <input type="checkbox"/>	2 <input checked="" type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R_1 :	65			
Gradul de afectare structurală, R_2 :	70			
Gradul de asigurare structurală seismică, R_3 :	70			
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R_s:	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>
Descrierea clasei de risc seismic:	Clădirile încadrate în clasa de risc seismic R_{sIII} - corespunde construcțiilor la care nu sunt așteptate degradări structurale, dar la care degradările elementelor nestructurale pot fi importante.			
Verificarea la Starea Limită de Serviciu:	Deoarece clădirea se încadrează în clasa de risc R_{sIII} în urma verificării la ULS, nu a mai fost verificată cerința de deplasare la SLS.			
Concluzii:	Conform Caietului de sarcini, se propun lucrari de renovare energetica moderată a Blocului 3. Pentru constructia analizata, interventiile in vederea consolidarii nu vor imbunatati substantial capacitatea de preluare a fortelor seismice in combinatie cu cele gravitationale, si de aceea se considera ca sunt necesare lucrari in vederea consolidarii constructiei.			
Necesitatea lucrărilor de reparatii curente:	Da		Nu	
Solutia recomandata:	Se propune renovarea energetica a Blocului 3 fara interventii de consolidare cu mentinerea cladirii in în clasa de risc seismic R_{sIII} .			
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție in solutia recomandata, R_s:	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>
			R_{sIII}	

Expert tehnic atestat M.L.P.D.A.:

ing. Capatina V. Dan George



Denumire: **„RENOVARE ENERGETICĂ MODERATĂ A 4 CLĂDIRI REZIDENȚIALE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI - BLOC 3, STRADĂ UNIRII” . RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**

Amplasament: **BLOC 3, STR. UNIRII, MUNICIPIUL PETROȘANI, JUD. HUNEDOARA**

Beneficiar: **MUNICIPIUL PETROȘANI**

RAPORT DE EVALUARE (EXPERTIZĂ TEHNICĂ)



Expert atestat M.L.P.D.A.:

ing. Căpătîna V. Dan George



Redactat:



ing. Andrei Maslaev



Aprilie 2022

1. Scopul expertizei

Expertiza tehnica are in vedere prevederile Ordonantei Guvernului Romaniei nr. 20/1994, care indica obligatia tuturor proprietarilor (persoane fizice sau juridice) de a lua masuri pentru punerea in siguranta a cladirilor, in care scop va proceda la expertizarea constructiilor respective in conformitate cu Reglementarea Tehnica P100-3/2019 – «Cod de evaluare si proiectare a lucrarilor de consolidare la cladiri existente, vulnerabile seismic». Evaluarea seismică a clădirilor existente se face în vederea cunoașterii și determinării stării tehnice a construcției existente și a modului în care se respectă cerințele prevăzute de legile în vigoare și încadrarea clădirii în clase de risc seismic și gravitațional, în vederea fundamentării deciziei de intervenție pentru reducerea riscului seismic, conform Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările ulterioare. Se vor stabili masurile care sunt necesare pentru asigurarea rezistenței și stabilității conform Normativului P100 actualizat și a altor norme și normative care reglementează exigentele de calitate în construcții.

Având în vedere obligațiile și răspunderile proprietarilor clădirilor stipulate în:

- Normativul P130/1999 privind urmărirea în timp a construcțiilor, art. 5.2, lit. e) “comanda expertizei tehnice la construcțiile la care s-a depășit durata de serviciu, carora li se schimbă destinația sau condițiile de exploatare, precum și la cele la care se constată deficiențe semnificative în cadrul urmăririi curente sau speciale”;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, actualizată prin Legea nr. 163/2016, art. 27, lit. a) “efectuarea la timp a lucrarilor de intretinere și reparatii care le revin, prevăzute conform normelor legale în cartea tehnică a construcției și rezultate din activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor” și lit. c) “asigurarea urmăririi comportării în timp a construcțiilor, conform prevederilor din cartea tehnică și reglementărilor tehnice”;
- OG 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente art. 2, lit. a) “urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor din proprietate sau din administrare” și lit. b) “expertizarea tehnică, de către experți tehnici atestați pentru cerința fundamentală rezistența mecanică și stabilitate, a construcțiilor existente care prezintă niveluri insuficiente de protecție la acțiuni seismice, degradări sau avarieri în urma unor acțiuni seismice în vederea încadrării acestora în clasa de risc seismic și fundamentării măsurilor de intervenție”.

s-a propus elaborea expertizei tehnice pentru Blocul 3 cu regim de înălțime P+3E din Str. Unirii, Municipiul Petroșani, Jud. Hunedoara.

Documentația de față va fi utilizată – după caz – la:

- Incadrarea construcției în clase de risc seismic;

- Elaborarea proiectelor și detaliilor de execuție pentru lucrările de intervenții în timp asupra clădirii, reglementate de prevederile HG 766/1997, Legii nr. 10/1995. HG 925/1995 și la obținerea acordului de la Inspectoratul de Stat în Construcții;
- Obținerea Autorizației de construire/reparații/desființare conform prevederilor Legii nr. 50/1991 și a modificărilor/completărilor ulterioare;
- Elaborarea temelor de proiectare pentru lucrările de intervenție propuse de expertiza tehnică, în vederea renovării energetice moderate;
- Parte componentă a Caietului de sarcini pentru achiziția documentației D.A.L.I./D.T.A.C./P.T.+D.E.

2. Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei

Evaluarea seismică a clădirii implică următoarele categorii de activități:

- (a) Colectarea informațiilor pentru evaluarea seismică a clădirii;
- (b) Stabilirea cerințelor fundamentale ale evaluării, a stărilor limită asociate și a cerințelor seismice;
- (c) Stabilirea metodologiei de evaluare în corelare cu informațiile;
- (d) Evaluarea propriu-zisă a clădirii, calcularea indicatorilor R1, R2, R3 și încadrarea clădirii în clasă de risc seismic;
- (e) Stabilirea lucrărilor de intervenție, după caz; dacă în urma evaluării seismice clădirea este încadrată în clasa de risc seismic R_{sI} sau R_{sII}, se impun lucrări de intervenții de consolidare; dacă în urma evaluării seismice clădirea este încadrată în clasa de risc seismic R_{sIII} sau R_{sIV}, necesitatea lucrărilor de intervenție pentru remedierea deficiențelor constatate se stabilește în acord cu solicitările beneficiarului;
- (f) Întocmirea raportului de evaluare seismică, în conformitate cu prevederile Codului P 100-3/2019.

3. Date care stau la baza expertizei

În conformitate cu prevederile din Normativul P100-1/2013, imobilul sus amintit, se încadrează în clasa III de importanță. În conformitate cu prevederile regulamentului aprobat prin HGR 766/97, imobilul analizat se încadrează în categoria de importanță "C".

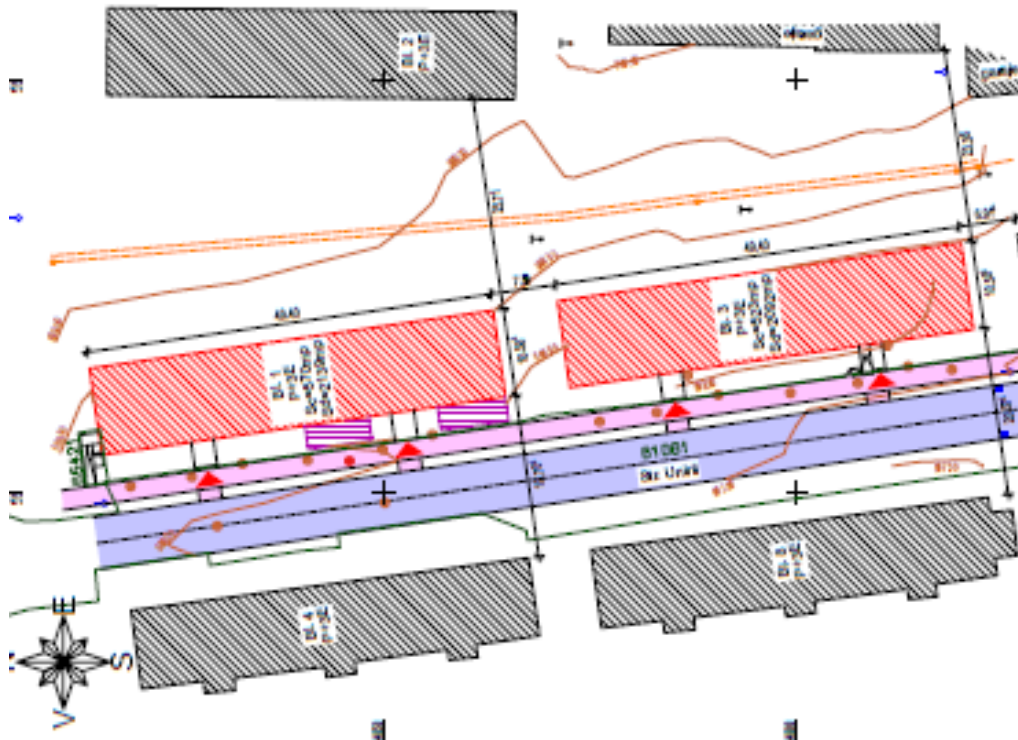
Criteriile luate în calcul pentru stabilirea metodelor de investigație:

- zona seismică de calcul caracterizată de $a_g = 0.10g$ și $T_c = 0.7$ sec;
- zona de acțiune a vântului: caracterizată de presiunea de referință a vântului mediata pe 10 minute la 10 m egală cu 0.40 kPa;
- zona de acțiune a zăpezii: caracterizată de încărcarea din zăpadă de 2.0 kN/m²;
- categoria de urmărire: urmărire curentă;
- număr de tronsoane, regim de înălțime: Blocul 3 este format dintr-un singur tronson cu regim de înălțime P+3E;

- perioada in care a fost executata constructia: dupa conformarea sistemului constructiv și dupa informatiile obtinute de la beneficiar, cladirea expertizată a fost edificată în anul 1961;
 - sistem structural: infrastructura – talpi continue din beton armat sub peretii portanti ai suprastructurii; suprastructura – pereti longitudinali si transversali portanti din zidarie de caramida confinata cu elemente din beton armat; plansele sunt din fâșii de beton armat;
- interactiunile posibile cu vecinatatile: constructia analizata nu este dispusa la calcanul altei constructii;
- durata normală de funcționare: conform prevederilor H.G. nr. 2139/30.11.2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, grupa 1 (construcții), codul de clasificare 1.2.7., durata normală de funcționare este de 20-30 de ani, durata reala fiind de cca 61 ani, deci depășită;
- functiune: bloc de locuințe unifamiliale (32 apartamente);
- scopul expertizei: renovare energetică moderată a clădirii.

In afara de standardele in vigoare, normativele si literatura de specialitate, la baza expertizei tehnice mai stau umatoarele elemente:

- relevee de arhitectura;
- decopertari si sondaje pentru determinarea calitatii materialelor din elementele structurale; examinarea vizuala a starii fizice a elementelor structurale si nesturcturale.



In cadrul expertizei tehnice s-au efectuat mai multe deplasari la fata locului, examinandu-se vizual imobilul si luand informatii cu privire la istoricul si comportarea in

timp a clădirii existente. S-au executat decopertari și sondaje pentru identificarea naturii materialelor utilizate și a condițiilor de teren. Deasemenea, s-au efectuat verificari prin calcul, in concordanta cu prevederile prescriptiilor in vigoare de proiectare antiseismica.

Clasa de importanță	Tipuri de clădiri:	Y
I	<p>Clădiri având funcțiuni esențiale, pentru care păstrarea integrității pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă, cum sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Spitale și alte clădiri din sistemul de sănătate, care sunt dotate cu servicii de urgență/ambulanță și secții de chirurgie (b) Stații de pompieri, sedii ale poliției și jandarmeriei, parcaje supraterane multietajate și garaje pentru vehicule ale serviciilor de urgență de diferite tipuri (c) Stații de producere și distribuție a energiei și/sau care asigură servicii esențiale pentru celelalte categorii de clădiri menționate aici (d) Clădiri care conțin gaze toxice, explozivi și/sau alte substanțe periculoase (e) Centre de comunicații și/sau de coordonare a situațiilor de urgență (f) Adăposturi pentru situații de urgență (g) Clădiri cu funcțiuni esențiale pentru administrația publică (h) Clădiri cu funcțiuni esențiale pentru ordinea publică, gestionarea situațiilor de urgență, apărarea și securitatea națională; (i) Clădiri care adăpostesc rezervoare de apă și/sau stații de pompare esențiale pentru situații de urgență și alte clădiri de aceeași natură 	1.4
II	<p>Clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave, cum sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Spitale și alte clădiri din sistemul de sănătate, altele decât cele din clasa I, cu o capacitate de peste 100 persoane în aria totală expusă (b) Școli, licee, universități sau alte clădiri din sistemul de educație, cu o capacitate de peste 250 persoane în aria totală expusă (c) Aziluri de bătrâni, creșe, grădinițe sau alte spații similare de îngrijire a persoanelor (d) Clădiri multietajate de locuit, de birouri și/sau cu funcțiuni comerciale, cu o capacitate de peste 300 de persoane în aria totală expusă (e) Săli de conferințe, spectacole sau expoziții, cu o capacitate de peste 200 de persoane în aria totală expusă, tribune de stadioane sau săli de sport (f) Clădiri din patrimoniul cultural național, muzee ș.a. (g) Clădiri parter, inclusiv de tip mall, cu mai mult de 1000 de persoane în aria totală expusă (h) Parcaje supraterane multietajate cu o capacitate mai mare de 500 autovehicule, altele decât cele din clasa I (i) Penitenciare (j) Clădiri a căror întrerupere a funcțiunii poate avea un impact major asupra populației, cum sunt: clădiri care deservește centrale electrice, stații de tratare, epurare, pompare a apei, stații de producere și distribuție a energiei, centre de telecomunicații, altele decât cele din clasa I (k) Clădiri având înălțimea totală supraterană mai mare de 45 m și alte clădiri de aceeași natură 	1.2
III	Clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte clase	1.0

IV	Clădiri de mică importanță pentru siguranța publică, cu grad redus de ocupare și/sau de mică importanță economică, construcții agricole, construcții temporare etc.	0.8
----	---	-----

4. Bazele întocmirii raportului de expertiza tehnica

Expertiza de față este întocmită în baza următoarelor prevederi legale:

a) Legea privind calitatea în construcții (nr. 10/1995) art. 18, prevede:

"Intervențiile la construcții existente care se referă la lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială precum și la lucrările de reparații se fac numai pe baza unui proiect avizat de proiectantul inițial al clădirii sau pe baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat";

b) Ordonanța Guvernului României nr. 67/28 august 1997, pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranța a fondului construit existent, prevede la art. 2:

„... proprietarii construcțiilor, persoane fizice sau juridice, precum și persoanele juridice care au în administrare construcții vor acționa pentru:

- expertizarea tehnică a construcțiilor de către experți tehnici atestați, în conformitate cu reglementările tehnice;
- aprobarea deciziei de intervenție;
- continuarea lucrărilor în funcție de concluziile fundamentale din raportul de expertiză tehnică”.

Expertiza are în vedere actuala legislație tehnică în vigoare, și anume:

- P100-3/2019 - Codul de evaluare și proiectare a lucrărilor de consolidare la clădiri existente, vulnerabile seismic. Vol. 1 - Evaluare;
 - P100-3/2019 - Codul de evaluare și proiectare a lucrărilor de consolidare la clădiri existente, vulnerabile seismic. Vol. 2 - Consolidare;
 - P100-1/2013 - Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri;
 - CR 0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;
 - CR1-1-4-2012 - Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii vantului asupra construcțiilor;
 - CR1-1-3-2012 - Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zapezii asupra construcțiilor;
 - NP 057-02 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe;
 - NP 112-2014 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
 - CR 6 – 2013 – Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
 - NP 007-1997 – Normativ pentru proiectarea structurilor din beton armat;
 - SR EN 1992-1-1 :2004 - Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat;
- alte normative și standarde privind calculul construcțiilor.

5. Obiectivul de performanta

Evaluarea seismică a cladirilor existente urmareste sa stabileasca daca acestea satisfac cu un grad adecvat de siguranta cerintele fundamentale avute in vedere la proiectarea constructiilor noi, conform P100-1/2013.

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

Nivelul de hazard seismic este caracterizat de intervalul mediu de recurență, in ani, a valorii de vârf a acceleratiei orizontale a terenului (asociat cu probabilitatea de depășire in 50 de ani a valorii de vârf a acceleratiei terenului).

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

Conform Codului P100-3/2019, se considera urmatoarele obiective de performanță:

- Obiectiv de performanță de bază – OPB;
- Obiectiv de performanță superior – OPS.

Avand in vedere incadrarea constructiilor analizate in clasa III de importanta, acestea vor satisface *Obiectivul de performanță de bază* (OPB).

Obiectivul de performanță stabilit va determina costul și complexitatea lucrărilor de intervenție, dar și beneficiile ce se pot obține în ceea ce privește siguranța, reducerea degradărilor fizice și de aspect ale elementelor clădirii și reducerea întreruperii utilizării acesteia în cazul unui eveniment seismic major.

Performanța seismică a clădirii se descrie calitativ în funcție de siguranța oferita ocupanților clădirii pe durata și după evenimentul seismic așteptat, de costul și dificultatea măsurilor de reabilitare seismică, de durata de timp în care clădirea este scoasă eventual din funcțiune pentru a efectua lucrarile de reabilitare, de impactul economic, arhitectural sau istoric asupra comunității. Performanța seismică a clădirii este legată nemijlocit de amploarea degradărilor acesteia. Performanța clădirii este dată de performanța elementelor structurale și de performanța elementelor nestructurale, dupa urmatoarele criterii care vor fi urmarite in expertiza:

(α) Nivelul de performanță de limitare a degradarilor:

• Condiții structurale:

După cutremur apar doar degradări structurale limitate. Sistemul structural de preluare al încărcărilor verticale și cel ce preia încărcările laterale păstrează aproape în întregime rigiditatea și rezistența inițială. Riscul de pierdere a vieții sau de rănire este foarte scăzut.

• Condiții nestructurale:

Apar numai avarii nestructurale limitate. Căile de acces și sistemele de siguranță a vieții, cum sunt ușile, scările, ascensoarele, sistemele de conducte sub presiune rămân funcționale, dacă alimentarea generală cu electricitate este în funcțiune. Alimentarea cu

energie electrică, cu apa, cu gaze naturale, liniile de comunicație pot deveni temporar indisponibile. Riscul de pierdere a vieților sau de rănire datorită degradărilor nestructurale este foarte mic.

(β) Nivelul de performanță de siguranță a vieții:

• Condiții structurale:

Acest nivel de performanță are în vedere o stare post-seism a structurii cu degradări semnificative, dar pentru care rămâne o margine de siguranță față de prăbușirea parțială sau totală. Unele elemente structurale sunt serios avariate, fără însă ca acestea să pună în pericol viața ocupanților clădirii prin căderea unor părți degradate. Deși unele persoane pot fi rănite, riscul general de pierdere de vieți rămâne scăzut. Clădirea avariata rămâne stabilă. Ca o măsură de precauție suplimentară pot fi prevăzute sprijiniri și reparații structurale de urgență.

• Condiții nestructurale

Pot apărea degradări semnificative și costisitoare ale elementelor nestructurale, dar acestea nu sunt dislocate și nu amenință prin cădere viața oamenilor, înăuntrul sau în afara clădirilor. Căile de acces nu sunt blocate total, dar circulația poate fi afectată. Instalațiile pot fi avariate, putând rezulta inundații locale și chiar ieșirea din funcțiune a unora dintre acestea. Deși se pot produce răniri ale ocupanților clădirii prin căderea unor fragmente de elemente, riscul global de pierdere de vieți din acest motiv rămâne foarte redus. Repararea elementelor nestructurale necesită un efort considerabil și costisitor.

(χ) Nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii:

• Condiții structurale:

Structura este în pragul prăbușirii parțiale sau totale. Apar avarii substanțiale cărora le corespund degradarea semnificativă a rigidității și rezistenței la forțele seismice, deformații remanente importante și o degradare limitată a rezistenței la încărcări verticale, astfel încât structura poate susține încărcările verticale. Riscul de rănire este semnificativ. Structura nu poate fi practic reparată și nu permite reocuparea ei pentru că eventualele replici seismice pot produce prăbușirea acesteia. Construcțiile care ating acest nivel își pierd complet valoarea economică și de utilizare.

• Condiții nestructurale:

La acest nivel de performanță elementele nestructurale sunt complet degradate și reprezintă un pericol real pentru viața oamenilor.

6. Caracteristicile amplasamentului

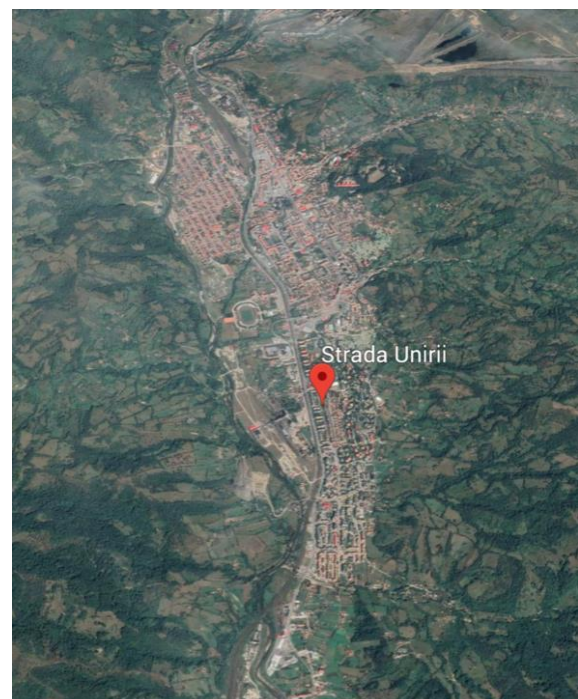
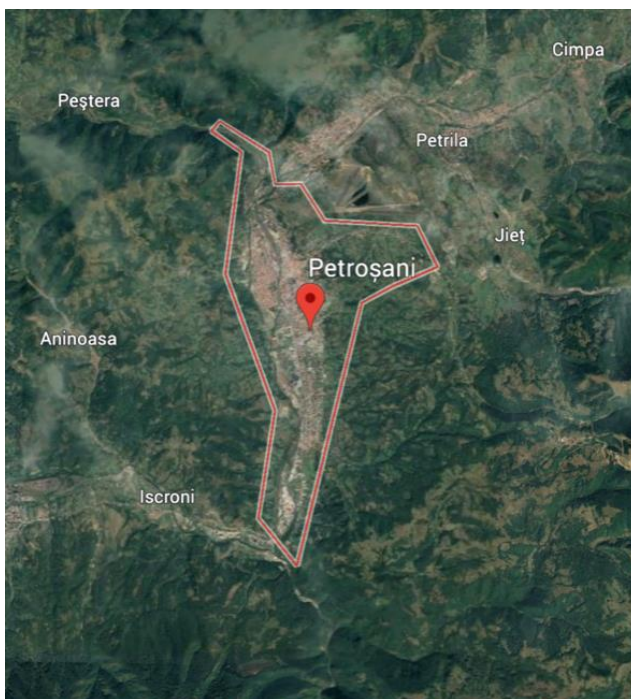
Topografia terenului: Construcția analizată este amplasată în intravilanul Municipiului Petroșani, Str. Unirii, Județul Hunedoara. Terenul pe care este amplasată clădirea are o densitate mare de construcții cu regim mediu de înălțime, este plan, cu amenajarea corespunzătoare realizată pentru așezarea pe verticala a strazilor, aleilor de acces, spațiilor verzi.

Amplasamentul asigura racord:

- Pietonal si auto la drumuri modernizate;
- Alimentare cu energie electrica;
- Alimentara cu apa si canalizare;
- Racord la retea de gaze naturale.

Microregiunea urbana Valea Jiului, formata din 3 municipii (Petrosani, Vulcan, Lupeni) si 3 orase (Petrila, Uricani, Aninoasa), este situata in sudul Judetului Hunedoara, accesul fiind asigurat prin arterele rutiere DN66/E79 Simeria – Petrosani – Targu Jiu (traverseaza teritoriul municipiului Petrosani pe directia N-S si E-V), DN7A Petrosani-Brezoi (se desprinde din DN 66 in zona de Nord si strabate Petrosani pana la limita estica) si DN 66 A Livezeni-Campu lui Neag (constituie axa de circulatie pentru toate localitatile urbane amplasate pe Valea Jiului de Vest: Aninoasa, Vulcan, Lupeni si Uricani) si de linia ferata Simeria-Petrosani-Targu Jiu, care se continua de la Petrosani spre Lupeni.

Plan de incadrare:



Teritoriul județului Hunedoara se extinde peste patru unități structuralo-tectonice: Orogenul Carpatic, Depresiunea Petroșani, Depresiunea Hațeg și Culoarul Orăștiei. Teritoriul ce face obiectul prezentului studiu este situat în Depresiunea Petroșani. Din punct de vedere morfologic, teritoriul investigat este situat în depresiunea intramontană a Petroșenilor, cuprinsă între munții Sebeșului, munții Retezat și munții Vâlcan. În această depresiune, constituită din depozite sedimentare mezozoice și neozoice, s-a format bazinul superior al Jiului, rezultat din cei doi afluenți importanți ai săi, Jiul de Vest și Jiul

de Est. Partea de sud a depresiunii este străjuită de vârfurile înalte ale munților Vâlcăniș care se ridică la peste 1800 m altitudine, în partea de nord-vest este mărginită de culmile masivului Retezat, care ating 1750 m.

Din punct de vedere geologic, bazinul Petroșani prezintă o structură de sinclinal dirijat pe direcția V-E, axul fiind la nord de Jiul de Vest, la est de Livezeni bazinul prezintă structura unui sinclinoriu. Anticlinalul median (Slătioarei) separă spre est două sinclinale de mai mică amploare: la sud sinclinalul Sălătruc, care are în axul său depozite oligocene, precum și termeni ai Miocenului, iar la nord sinclinalul Petrița, în axul căruia se dezvoltă depozitele burdigaliene.

Conform normativului G.T. 006 – 97, elaborat de ISPIF, privind zonarea teritoriului funcție de potențialul de producere a alunecărilor de teren, zona în care este amplasat perimetrul cercetat, este caracterizată cu potențial mediu de producere a alunecărilor de teren și probabilitate redusă de producere a acestora.

Conform normativului G.T. 006 – 97, elaborat de ISPIF, privind zonarea teritoriului funcție de potențialul de producere a alunecărilor de teren, zona în care este amplasat perimetrul cercetat, este caracterizată cu potențial mediu de producere a alunecărilor de teren și probabilitate redusă de producere a acestora.

7. Evaluarea fundațiilor și terenului de fundare

Litologia terenului în zona orașului Petroșani este:

- 0,00 m – 0,30 m - Strat superficial de sol;
- 0,30 m – 1,60 (2,00) m – Strat complex coeziv–argilos cu alternanță de pietriș cu nisip/nisip prăfos cafeniu;
- 1,60 (2,00) m – 6,00 m - Pietriș cu nisip cafeniu-gălbui cu elemente de bolovăniș.

Terenul natural din zona fundațiilor este constituit dintr-un complex coeziv–argilos, cu alternanța de pietriș cu nisip. Acest orizont prezintă fenomene de contractie umflare moderate, și nu necesită lucrări de îmbunătățire.

Fundațiile clădirii sunt de tip talpi continue din beton armat, prevăzute cu cuzinete și talpi evazate în contact cu terenul natural. Fundațiile sunt dispuse pe cele două direcții, cu adâncimea de fundare mai mare de 1,00 m, fiind astfel respectată coborârea fundațiilor sub adâncimea de îngheț.

Ținând cont de sistemul de fundare adoptat, acesta se verifică la următoarele aspecte:

- rigiditatea și rezistența fundațiilor necesare pentru preluarea forțelor seismice;
- stabilitatea fundațiilor de suprafață sub acțiunea forțelor laterale.

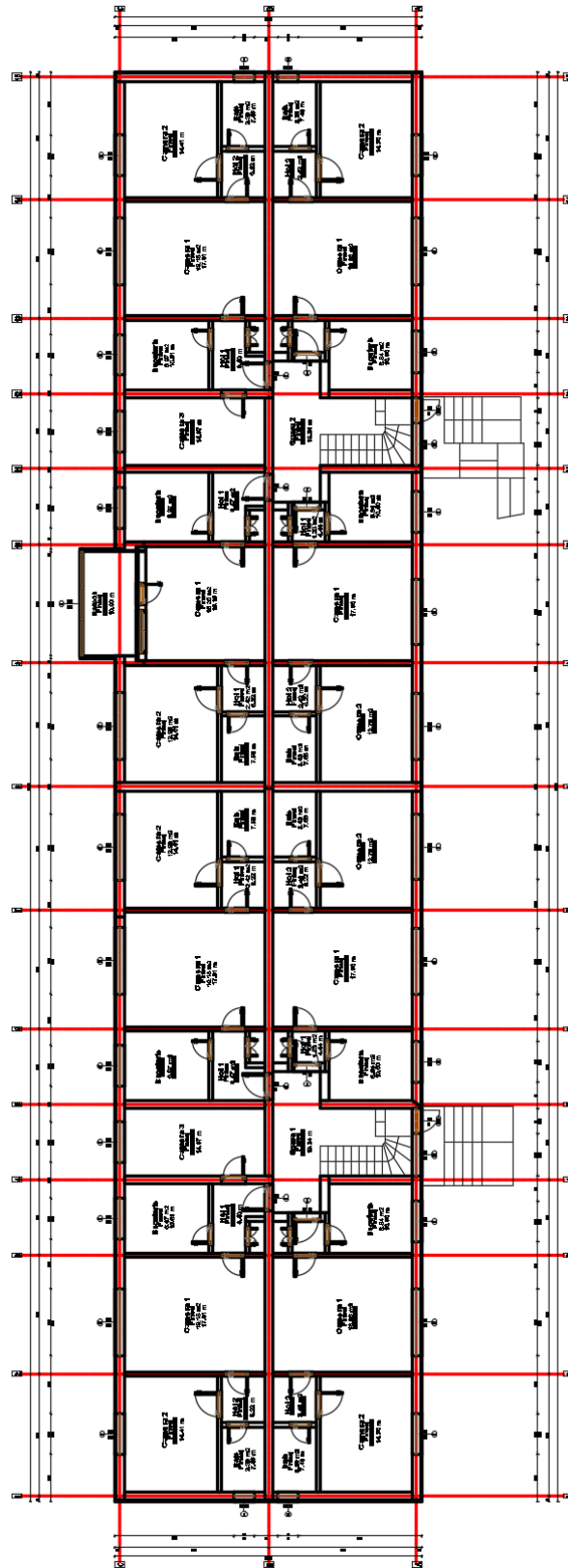
În urma evaluării seismice de ansamblu a clădirilor, se pot stabili măsuri de intervenție asupra sistemului fundațiilor în ansamblu. Acestea pot fi aplicate fundațiilor propriu-zise, terenului de fundare sau ambelor. Intervențiile asupra sistemului fundațiilor vor avea ca scop: mărirea capacității structurale a fundației la acțiuni gravitaționale combinate cu încărcări seismice și mărirea capacității portante din punct de vedere geotehnic a fundației.

8. Descrierea imobilului din punct de vedere arhitectural si functional

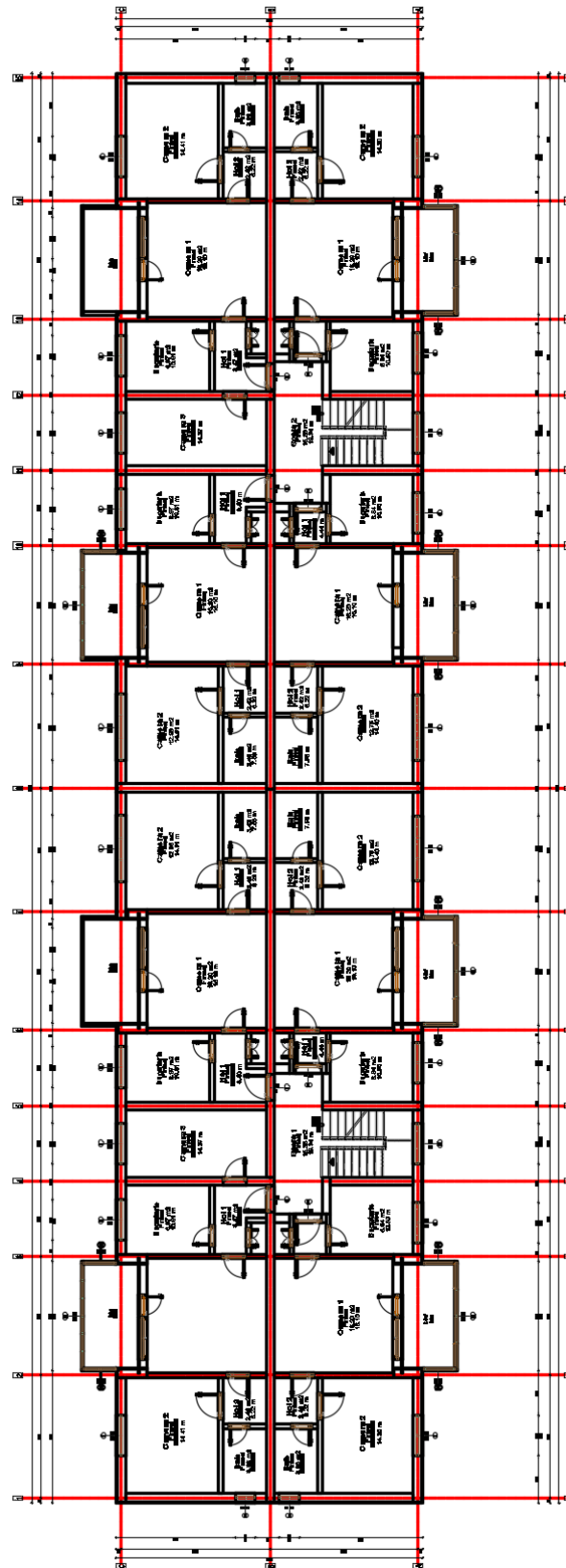
- Regim de inaltime: Parter + 3 Etaje;
- Suprafața construită: 523.00 mp, suprafața desfășurată: 2092.00 mp;
- Dimensiunile maxime in plan ale cladirii sunt de 49,40 x 10.60 m;
- Finisaje exterioare: tencuieli drișcuite zugrăveli de culoare verde, crem-portocaliu la soclu tencuieli de culoare gri; Fațadele nu prezinta ornamente cu valoare arhitecturală;
- Finisajele interioare — vopseluri pe baza de var, spațiile umede - placaje la pardoseli cu gresie si placaje la pereti cu faianta; pardoseli – mozaic, parchet; tavane: tencuieli driscuite;
- Tamplaria exterioara: accesele principale – tamplarie PVC cu geam termopan; ferestrele: din tamplarie din lemn in doua rame cu foi simple de sticla si predominant din PVC cu geam termopan; ușile de acces in apartamente: metalice; tâmplăria interioară a apartamentelor – usi din furnir de lemn;
- Acoperisul: de tip sarpanta din lemn de rasinoase, cu invelitoare din tigla ceramica;
- Înălțimi de nivel: H parter = 2.50 m, H etaj curent = 2.50 m;
- Sistemul de indepartare a apelor pluviale: jgheaburi și burlane cu degajare la nivelul trotuarului perimetral.



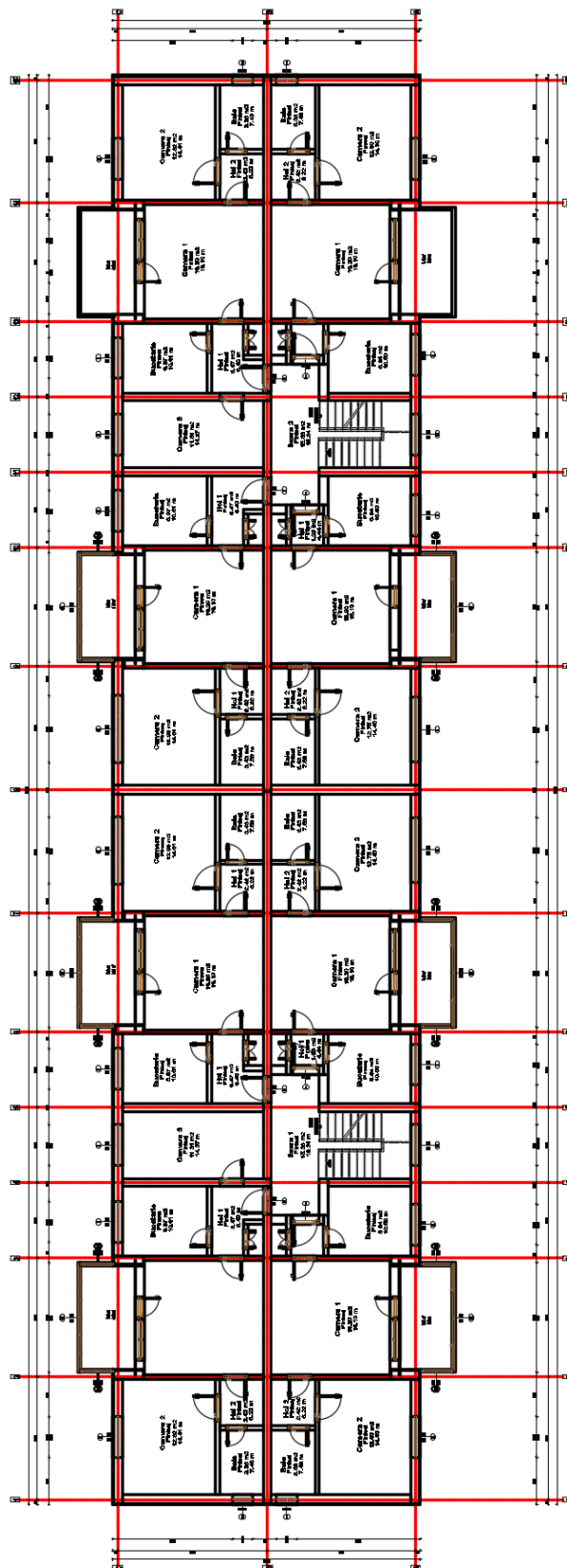
Plan parter – relevu:



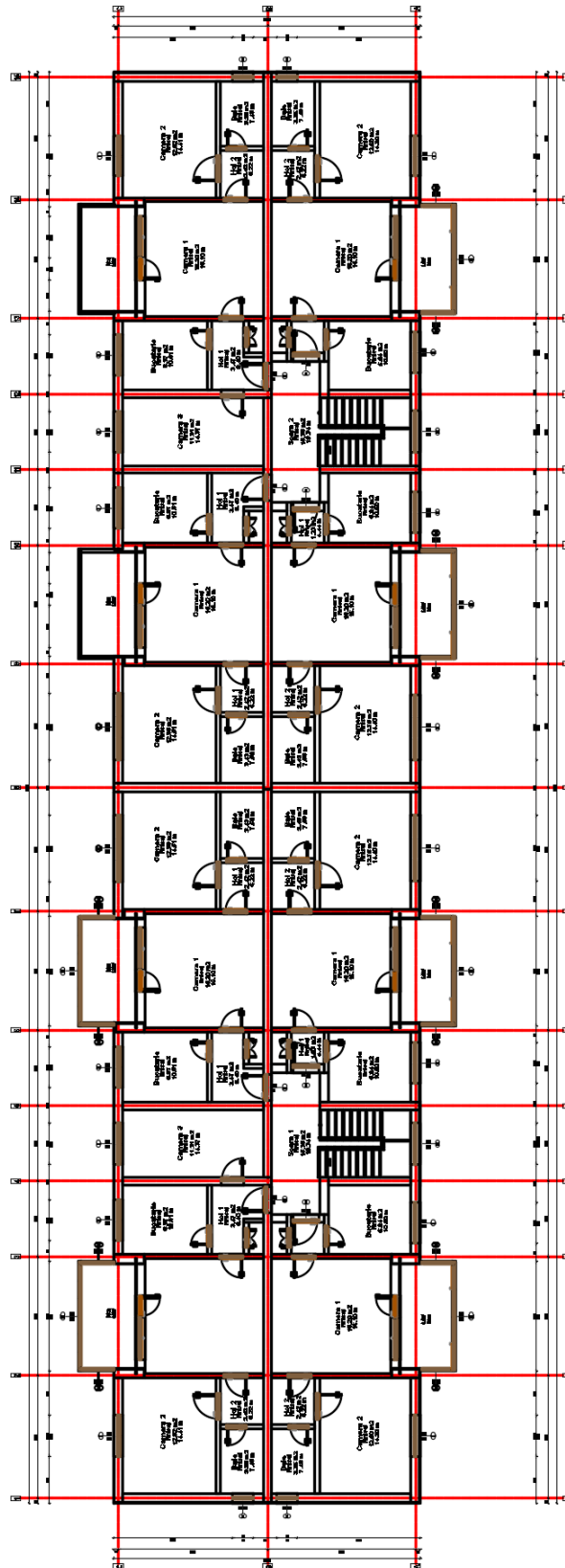
Plan etaj 1 – releveu:



Plan etaj 2 – releveu:



Plan etaj 3 – releveu:



9. Descrierea imobilului din punct de vedere structural

S-au făcut măsuratori și teste în situ pentru colectarea datelor necesare evaluării rezistenței construcției existente la acțiuni gravitaționale și acțiuni seismice. S-a efectuat releveul clădirii și s-a cercetat vizual modul în care este alcatuită structural construcția și materialele utilizate, modul în care sunt executate și starea tehnică actuala a celorlalte componente ale construcției.

Infrastructura:

Fundațiile clădirii sunt de tip talpi continue din beton armat, prevazute cu talpi evazate în contact cu terenul natural. Fundațiile sunt dispuse pe cele două direcții, cu adâncimea de fundare mai mare de 1,00 m, fiind astfel respectată coborârea fundațiilor sub adâncimea de îngheț.

Suprastructura:

- Structura din pereți portanți din zidărie de cărămidă cu goluri verticale (g.v.p.), confinată cu elemente din beton armat;
- Se identifica 3 linii de pereți structurali longitudinali: cei care delimitează fațadele longitudinale ale blocului și unul median, dintre apartamente;
- Se identifica 7 linii de pereți structurali transversali;
- Pereții perimetrali exteriori cu rol portant au grosimea de 1 ½ caramida;
- Pereții interiori cu rol portant au grosimea de 1 caramida grosime;
- Peretii despartitori neportanti (nestructurali) sunt realizați din zidărie de cărămidă cu grosimea de ½ cărămidă.

Caracteristicile fizico-mecanice ale materialelor componente (stabilite pe baza practicii curente din perioada edificării construcției):

Materialul de construcție	Calitatea materialului	Raportare la sistemul existent (conf. SR EN 1992-1 și CR6-2006)
Beton armat la suprastructura	Clasa C8/10 – B150	$f_{ck}=8,0 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la compresiune (pe cilindru) $f_{ctk}=0,84 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la întindere axială (cu fractilul de 5%) $E_{cm}=24000 \text{ N/mm}^2$ - modulul de elasticitate longitudinal
Beton armat la suprastructura	Clasa C12/15 - B200	$f_{ck}=12,0 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la compresiune (pe cilindru) $f_{ctk}=1,1 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la întindere axială (cu fractilul de 5%)

		$E_{cm}=27000 \text{ N/mm}^2$ - modulul de elasticitate longitudinal
Armături din oțel	Marca OB37	$f_{vk}=255 \text{ N/mm}^2$ - limita de curgere $f_t=360 \text{ N/mm}^2$ - rezistența de rupere $E_s=210000 \text{ N/mm}^2$ - modulul de elasticitate
	Marca PC52	$f_{vk}=360 \text{ N/mm}^2$ - limita de curgere $f_t=510 \text{ N/mm}^2$ - rezistența de rupere $E_s=210000 \text{ N/mm}^2$ - modulul de elasticitate

S-au folosit caramizi din argila arsa, rezistența medie de rupere la compresiune a acestora conducând la o calitate de clasă C50. Mortarele folosite pentru zidării sunt mortare cu conținut mediu de liant (raport de ciment/nisip de cca 1/5). Din punct de vedere al compoziției chimice, acestea corespund marcilor M10Z-M25Z.

10. Descrierea imobilului din punct de vedere al instalațiilor

Construcția analizată este dotată cu instalații funcționale sanitare de alimentare cu apă și canalizare, este dotată cu instalații funcționale termice și este dotată cu instalații funcționale electrice de iluminat. Toate instalațiile au uzură morală/tehnică depășită.

S-au realizat lucrări reduse ca amploare pe instalații, în ansamblu, impuse de necesitatea unor lucrări de reparații.

11. Intervenții realizate în timp

Nu se cunosc intervenții de consolidare realizate în timp. S-au executat lucrări de întreținere curentă la elementele de instalații și de finisaje, de amploare redusă.

12. Descrierea degradărilor

Din examinarea vizuală în ansamblu și în detaliu, precum și din informațiile obținute, nu se constată degradări ale elementelor structurale și nestructurale din acțiuni seismice, din tasări diferențiate, din acțiuni ale intemperiilor, sau favorizate de vechimea clădirii.

13. Nivelul de cunoaștere

Se definesc următoarele niveluri de cunoaștere:

- KL1: Cunoaștere limitată;
- KL2: Cunoaștere normală;

- KL3: Cunoaștere complete.

În vederea selectării metodei de calcul și a valorilor potrivite ale factorilor de încredere, s-au evaluat factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere și anume:

- *geometria structurii* presupune dimensiunile de ansamblu ale structurii, dimensiunile elementelor structurale, precum și ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural (de exemplu, panourile de umplură din zidărie) sau siguranța vieții (de exemplu, elementele majore din 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 plășeelor cu structura de rezistență verticală, natura elementelor utilizate și modul de umplere a rosturilor cu mortar la zidării, tipul și materialele componentelor nestructurale, prinderilor acestora etc.

- *materialele* utilizate în structură și componentele nestructurale, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor beton, oțel, zidărie, după caz.

Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul (conform Codului P100-3/2019):

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la momentul realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35
KL2	dintr-un relevu complet al clădirii	Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție în teren extinsă .	Din specificațiile de proiectare originale și din teste limitate în teren sau dintr-o testare extinsă a calității materialelor în teren	Orice metoda, cf. P100-1/2013	CF=1,20

KL3	Din proiectul de execuție original complet și dintr-o inspecție limitată pe teren sau dintr-o inspecție pe teren cuprinzătoare .	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzătoare	Orice metoda, cf. P100-1/2013	CF=1,0
------------	---	---	-------------------------------	---------------

LF = metoda forței laterale echivalente; MRS = calcul modal cu spectre de răspuns
In concordanță cu informațiile colectate printr-o inspecție în teren cuprinzătoare, putem aprecia nivelul de cunoaștere ca fiind KL3 ceea ce implică un factor CF=1,00.

14. Metodologia de evaluare folosita la elaborarea expertizei. Stabilirea indicatorilor R1, R2, R3

Evaluarea sigurantei seismice s-a facut prin coroborarea rezultatelor obtinute prin cele doua categorii de procedee:

- Evaluarea calitativa
si
- Evaluarea cantitativa (prin calcul).

Ansamblul operatiilor de evaluare calitativa si cantitativa (prin calcul) reprezinta metodologia de evaluare. Aceasta se diferentiaza in functie de complexitatea si rigoarea operatiilor de evaluare.

In cadrul Codului pentru expertizarea constructiilor „Codul de evaluare si proiectare a lucrarilor de consolidare la cladiri existente, vulnerabile seismic.” (indicativ P100-3/2019) sunt prevazute urmatoarele trei metodologii de evaluare a constructiilor, definite de baza conceptuala, nivelul de rafinare a metodelor de calcul si nivelul de detaliere a operatiunilor de verificare:

- Metodologia de nivel 1, de complexitate scăzută (metodologie simplificata);
- Metodologia de nivel 2, de complexitate medie (metodologie de tip curent pentru constructii obisnuite de orice tip);
- Metodologia de nivel 3, de complexitate ridicată (metodologie avansata ce utilizeaza metode de calcul neliniar si se aplica pentru constructii complexe sau de o importanta deosebita, in cazul in care se dispune de datele necesare).

Alegerea metodologiilor de evaluare prevazute in Normativul P100-3/2019 se face pe baza unor criterii, cum sunt:

- cunostintele tehnice din perioada realizarii proiectului si executiei constructiei;
- complexitatea cladirii, in special din punct de vedere structural, definita de proportii (deschideri, inaltime), regularitate etc.;

- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii;
- condițiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile accelerației seismice pentru proiectare, 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.

Pentru evaluarea nivelului de siguranță în exploatare, inclusiv la acțiuni seismice acționând concomitent cu încărcările gravitaționale, a construcției existente și pentru stabilirea măsurilor de intervenție necesare a fi adoptate în vederea respectării cerințelor esențiale privind siguranța în exploatare, rezistența și stabilitatea construcției, dat fiind faptul că nu s-a dispus de suficiente informații în legătură cu caracteristicile de rezistență și de deformabilitate ale structurii și materialelor, a fost utilizată următoarea metodologie de evaluare: **Metodologia de nivel 2**, care utilizează metoda de calcul la forță laterală static echivalentă (LF).

Metodologia de nivel 2 implică evaluarea calitativă a construcției pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și verificări prin calcul, utilizând metode rapide de calcul structural și verificări rapide ale stării de eforturi (ale efectelor acțiunii seismice).

Metodologia de calcul aleasă, coroborată cu nivelul de cunoaștere va implica determinări și verificări după cum urmează:

- evaluarea calitativă a construcției pe baza criteriilor de conformare structurală și de alcătuire a elementelor structurale, a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice și a gradului de afectare structurală. Rezultatele se înscriu în liste, care arată dacă și, în ce măsură, structura și elementele ei satisfac criteriile de alcătuire seismică sau indică gradul de afectare structurală.
- verificări de ansamblu, prin calcul, folosind metode simplificate de calcul structural pentru determinarea cerințelor de rezistență și rigiditate.

15. Criterii pentru evaluarea calitativa

Evaluarea calitativă a construcției expertizate urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurii și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate.

Rezultatele examinării calitative a blocului 3 cu regim de înălțime P+3E din Str. Unirii, Municipiul Petroșani, Jud. Hunedoara, s-au înscris într-o listă, care arată dacă și, în ce măsură, construcția și elementele ei satisfac criteriile de alcătuire corectă (stabilirea indicatorului R_1), conform tabelului din P100-3/2019.

Condiții privind alcătuirea seismică – metodologiile de nivel 2 și 3

Criterii privind clădirea și structura principală de rezistență la acțiuni seismice	Criteriul îndeplinit	Criteriul neîndeplinit	
		Neîndeplinit e moderată	Neîndeplinit e majoră
(i) Condiții privind configurația structurii	Punctaj maxim: 45		
Structura are continuitate pe verticală (elementele verticale sunt continue până la fundații). Structura este redundantă. Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare caracteristici similare de rezistență și rigiditate. Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare dimensiuni similare în plan. Clădirea are o distribuție uniformă a maselor pe verticală, la toate nivelurile situate deasupra cotei teoretice de încastrare (diferențele între masele de nivel sunt mai mici de 30%). Structura este regulată în plan, efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate. Structura are o infrastructură adecvată și compatibilă cu terenul de fundare. Calitatea betonului și oțelului este conformă cu prevederile P100-1. Dimensiunile elementelor structurale și armarea acestora permit dezvoltarea unui mecanism de plastificare cu capacitate optimă de disipare a energiei seismice.	45	25-44	0-24
<i>Punctaj acordat:</i>	35		
(ii) Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim: 15		
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.	15	8-14	0-7
<i>Punctaj acordat:</i>	5		
(iii) Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Punctaj maxim: 30		

<p>(a) Sistem structural tip cadru: Stâlpii au proporții de elemente lungi (raportul între înălțimea secțiunii transversale și înălțimea liberă a stâlpului este mai mare decât 3). Efortul axial mediu normalizat în fiecare stâlp (calculat utilizând rezistența la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este mai mic decât 0,3. Înnădirile și ancorajele armăturilor respectă condițiile din P 100-1: Armătura transversală din stâlpi și grinzi respectă condițiile de dispunere prevăzute de P100-1. Armătura longitudinală din stâlpi și grinzi respectă condițiile de dispunere prevăzute de P100-1.</p>	30	20 – 29	0 – 19
<p>(b) Sistem structural tip pereți: Grosimea pereților este mai mare decât 150 mm. Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu lățimi limitate, prin intersecția pereților nu se formează secțiuni transversale complicate, cu tălpi excesive. Efortul axial mediu normalizat în fiecare perete (calculat utilizând rezistența la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este mai mic decât 0,15. Armarea pereților respectă condițiile constructive de dispunere a armăturii date în P 100-1. Înnădirea și ancorajul armăturilor respectă condițiile din P 100-1. Raportul dintre momentul capabil al pereților și momentul rezultat din calculul structural în combinația seismică de proiectare.</p>	30	20 – 29	0 – 19
<p>(c) Hale parter cu grinzi articulate: Secțiunea stâlpilor este constantă pe înălțime. Rezemarea grinzilor pe stâlpi previne căderea grinzilor de pe reazem la deplasări orizontale mari ale capetelor superioare ale stâlpilor. Efortul axial mediu normalizat în fiecare stâlp (calculat utilizând rezistența la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este mai mic decât 0,2. Armarea stâlpilor respectă condițiile constructive de dispunere a armăturii date în P100-1.</p>	30	20 – 29	0 – 19
Punctaj acordat:	20		
(iv) Condiții referitoare la planșee	<i>Punctaj maxim: 10</i>		

Placa planșeelor are grosimea mai mare decât 100 mm și este realizată din beton armat monolit sau din predale prefabricate cu suprabetonare de minim 80 mm grosime. Armăturile centurilor și armăturile distribuite în placă respectă condițiile date în P100-1 și în reglementările tehnice conexe. Prin modul de alcătuire și armare al planșeelor, forțele seismice din planul planșeului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereți, cadre) Golurile în planșeu sunt bordate adecvat. La hale parter cu grinzi articulate, alcătuirea planșeului permite îndeplinirea.	10	5 – 9	0 – 4
<i>Punctaj acordat:</i>	5		
<i>Punctaj total pentru ansamblul condițiilor</i>	<i>R₁ = 65 puncte</i>		

16. Evaluarea starii de degradare a elementelor structurale

Din examinarea vizuala in ansamblu si in detaliu, precum si din informatiile obtinute, nu se constata degradari accentuate ca urmare a tasarilor si a actiunilor seismice exercitate pe durata de exploatare.

Pentru evaluarea calitativă preliminară, indicatorul R2, care definește gradul de avariere seismică a clădirii și se determină conform tabelului tabelului B.3 din P100-3/2019.

Categorii de degradări pentru evaluarea calitativă

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

<p>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.</p>	50	26 – 49	0 – 25
<i>Punctaj acordat:</i>	40		
(ii) Degradări produse de încărcările verticale, altele decât cele seismice, în elementele structurale sau nestructurale.	Punctaj maxim: 15		
	15	8 – 14	0 – 7
<i>Punctaj acordat:</i>	10		
(iii) Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului).	Punctaj maxim: 8		
	8	5 – 7	1 – 4
<i>Punctaj acordat:</i>	5		
(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.).	Punctaj maxim: 10		
	10	6 – 9	1 – 5
<i>Punctaj acordat:</i>	5		
	Punctaj maxim: 10		

(v) Degradări produse de factori de mediu (îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici etc.) asupra betonului sau armăturii de oțel.	10	6 – 9	1 – 5
<i>Punctaj acordat:</i>	5		
(vi) Degradări produse de utilizatori (factori antropici).	Punctaj maxim: 7		
	7	3 – 6	1 – 3
<i>Punctaj acordat:</i>	5		
<i>Punctaj total pentru ansamblul condițiilor</i>	<i>R₂ = 70 puncte</i>		

Listă de verificare a riscului seismic al componentelor nestructurale

Tipul elementului	DA	NU
Pereții despărțitori din zidărie sunt armați		▼
Pereții despărțitori ușori (cu schelet) sunt fixați peste nivelul tavanului	▼	
Pereții despărțitori ușori care suportă mobilier suspendat sunt rigidizați sau fixați peste nivelul tavanului	▼	
Tavanele suspendate sunt prinse cu elemente diagonale (sârme) și verticale (montanți rigizi)	-	-
Panourile decorative ale tavanelor suspendate sunt agățate cu elemente de siguranță de schelet	-	-
Tavanele din ipsos aplicate direct pe structură sunt prinse cu elemente de siguranță	-	-
Corpurile de iluminat incluse în tavanul suspendat au elemente proprii de susținere	▼	
Corpurile de iluminat suspendate, independente de tavan au prinderi de siguranță împotriva căderii sau balansului excesiv		▼
Corpurile de iluminat de siguranță sunt protejate împotriva căderii de pe suport		▼
Scările metalice din clădirile etajate sunt prevăzute cu reazeme deplasabile care pot prelua deplasările relative de nivel	▼	-
Instalațiile clădirii care traversează căile de acces sunt prinse cu elemente sigure împotriva căderii		▼
Mobilierul aflat pe căile de acces este ancorat sigur de pereți	-	-

Există suficient spațiu pe căile de acces pentru a permite trecerea dacă mobilierul neancorat se răstoarnă	-	-
Suprafețele vitrate sunt prevăzute cu spații pentru preluarea deplasărilor laterale	▼	
Suprafețele vitrate de mari dimensiuni, inclusiv vitrinele sunt executate cu geamuri de siguranță		▼
Panourile de sticlă deasupra ușilor și luminatoarele sunt executate cu geam de siguranță		▼
Parapetele și aticele sunt armate și fixate adecvat	▼	
Ornamentele și placajele fațadelor sunt fixate de pereții suport	▼	
Generatorul electric de rezervă este asigurat împotriva deplasării laterale dacă este montat pe izolatori	-	-
Acumulatorii de rezervă sunt fixați de rafturi	-	-
Rafturile de baterii sunt fixate de planșeu/perete	-	-
Transformatoarele electrice sunt fixate de planșeu sau de perete	-	-
Cablurile electrice pot prelua deplasările relative între punctele fixe		▼
Detectorii de fum și incendiu sunt asigurați împotriva căderii	-	-
Componentele sistemului de sprinklere sunt fixate împotriva deplasărilor laterale	-	-
Pompele de apă pentru incendiu sunt ancorate	-	-
Boilerele și vasele de presiune sunt ancorate de perete sau de planșeu		▼
Țevile de gaz sunt fixate lateral	▼	-
Cabina ascensorului este fixată de șine	-	-
Contragreutatea ascensorului este fixată de șine	-	-

17. Evaluarea prin calcul a structurii

Evaluarea prin calcul este un procedeu cantitativ prin care se verifica daca constructia existenta satisface cerintele starilor limita considerate la actiunile seismice de proiectare determinate conform Normativului P100-1/2013.

Scopul evaluării cantitative este acela de a determina valoarea indicatorului R_3 , care **reprezintă gradul de asigurare structurală seismică**, definit prin raportul dintre capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență în cazul utilizării metodologiilor de nivel 1 și 2 sau în termeni de deplasare în cazul utilizării metodologiei de nivel 3. Acest indicator se determină pentru starea limită ultimă (ULS).

Indicatorul R_3 evidențiază capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii, în ansamblu, în raport cu cerințele seismice și se determină la nivelul de la baza structurii. Modul de evaluare a gradului de asigurare seismică se face conform Normativului P100-3/2019 și depinde de metodologia de evaluare utilizată la întocmirea expertizei tehnice.

Marimea „R” constituie un criteriu orientativ pentru estimarea vulnerabilității construcției la acțiuni seismice și pentru stabilirea, împreună cu alte criterii, deciziei de intervenție.

Acțiunea seismică

Reprezentarea acțiunii seismice pentru proiectare / expertizare tehnică

Pentru proiectarea la cutremur a construcțiilor, teritoriul României este împărțit în zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic în fiecare zonă se consideră, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante și pentru construcții de importanță specială se recomandă evaluarea locală a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale și a studiilor specifice pentru amplasamentul considerat.

Intensitatea pentru proiectare hazardului seismic este descrisă de valoarea de vârf a accelerației terenului, a_g determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR), valoare numită în continuare „accelerația terenului pentru proiectare”.

Accelerația terenului pentru proiectare pentru fiecare zonă seismică corespunde unui interval mediu de recurență de 225 ani. Zonarea accelerației terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure din sursa subcrustală Vrancea și pentru cutremure din surse crustale în România este indicată în Figura 1 pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență (al magnitudinii) $IMR = 225$ ani. Valoarea accelerației a_g definită cu $IMR = 225$ ani se folosește pentru proiectarea construcțiilor la starea limită ultimă.

Pentru verificarea construcțiilor la starea limită de serviciu se folosește valoarea a_{gs} definită cu $IMR = 30$ ani. Zonarea accelerației terenului pentru proiectare la cutremurele având intervalul mediu de recurență $IMR = 30$ ani. Zonarea accelerației terenului pentru sursa Vrancea, având intervalul mediu de recurență $IMR = 475$ ani.

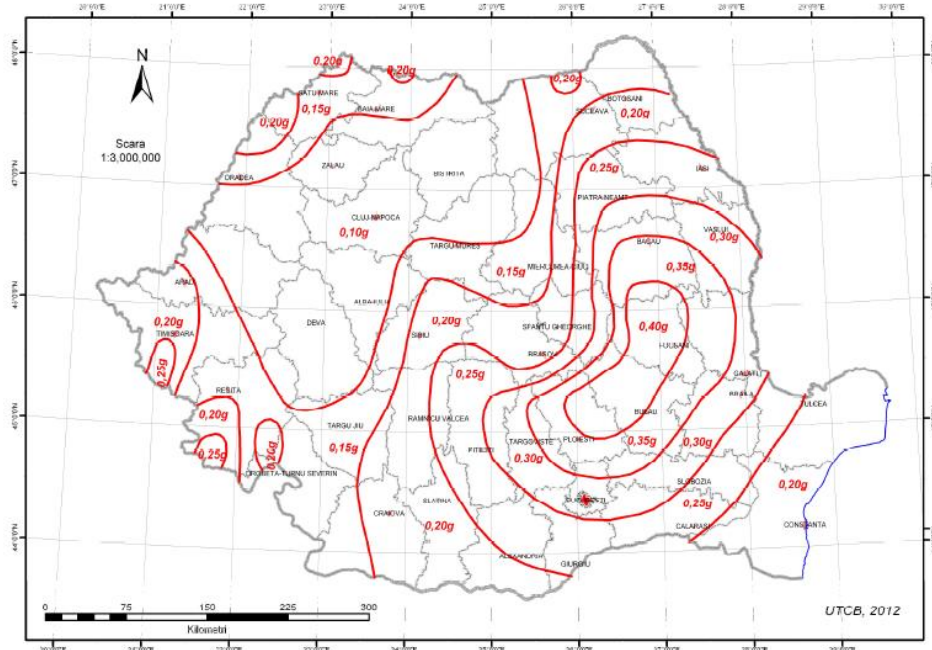
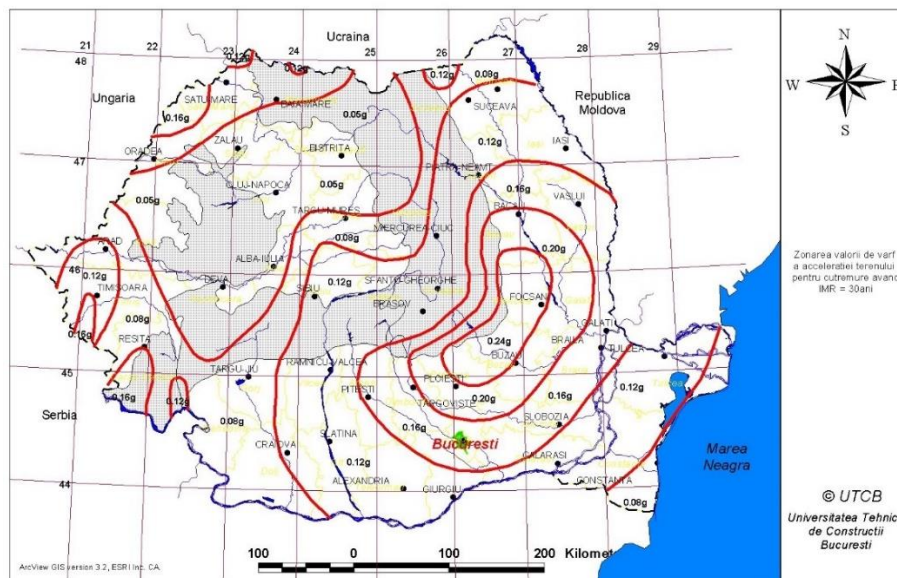


Figura 3.1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani



Valorile de vârf a accelerației terenului pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR=30$ ani

Mișcarea seismică într-un punct pe suprafața terenului este descrisă prin spectrul de răspuns elastic pentru accelerații.

Ațiunea seismică orizontală asupra construcțiilor este descrisă prin două componente ortogonale considerate independente între ele și reprezentate prin același spectru de răspuns.

Spectrele normalizate de răspuns elastic pentru accelerații se obțin din spectrele de răspuns pentru accelerații, prin împărțirea cu valoarea a_g .

Condițiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului considerat, T_C . Marimea T_C descrie sintetic compoziția de frecvențe (spectrală) a mișcărilor seismice, în funcție de condițiile locale de teren.

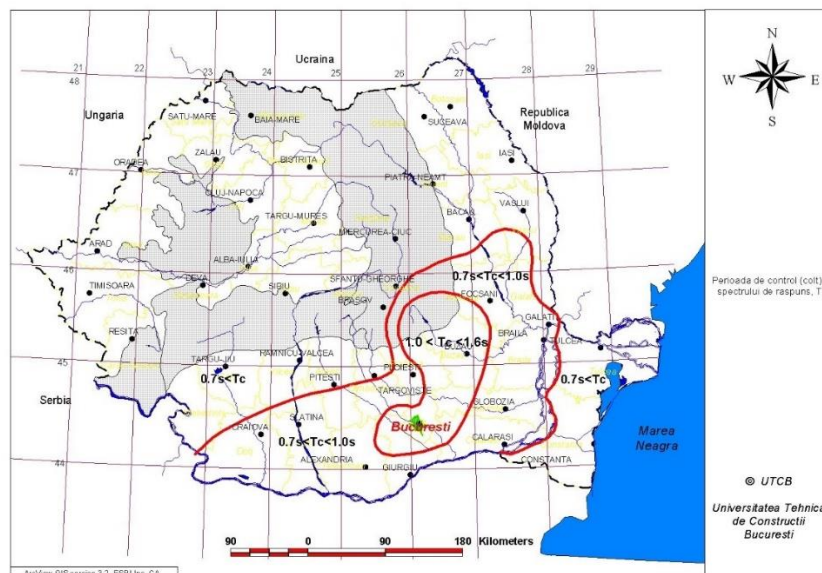
Perioada de control (colț) T_C a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative.

În condițiile seismice și de teren din România, pentru cutremure având $IMR \geq 225$ ani, perioada de control (colț), T_C a spectrelor de răspuns la componentele orizontale ale mișcării seismice este zonată pe baza datelor instrumentale existente.

Pentru condițiile de teren caracterizate de $T_C \leq 0.7s$, valoarea perioadei de control (colț) recomandată pentru proiectare este $T_C = 0.7s$.

Pentru condițiile de teren caracterizate de $0.7s < T_C \leq 1.0s$, valoarea perioadei de control (colț) recomandată pentru proiectare este $T_C = 1.0s$.

Pentru condițiile de teren caracterizate de $1.0s < T_C \leq 1.6s$, valoarea perioadei de control (colț) recomandată pentru proiectare este $T_C = 1.6s$.



Perioada de control (colț), T_C pentru proiectare

Formele normalizate ale spectrelor de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației terenului, fracțiunea din amortizarea critică $\xi = 0.05$ și pentru condiții de teren caracterizate de perioadele de control (colț) T_C , T_D sunt:

$$T < T_B \quad \beta(T) = 1 + \frac{(\beta_0 - 1) T}{T_B}$$

$$T_C < T \leq T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_C}{T}$$

$$T > T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_C \cdot T_D}{T^2}$$

unde:

β_0 este factorul de amplificare dinamica maxima a accelerației terenului de către structură, având fracțiunea din amortizarea critica $\xi = 0.05$;

T_B, T_C limitele domeniului de perioade pe care accelerația spectrala este simplificat modelata ca fiind constanta.

Perioada de colt (colt) T_D a spectrului de răspuns reprezinta granita dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de deplasari relative.

Perioadele de control (colt) T_B, T_C, T_D ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice sunt:

Interval mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
Starea limita ultima, $IMR = 225$ ani	0.14	0.20	0.32	T_B, s
	0.7	1.0	1.6	T_C, s
	3	3	2	T_D, s
Starea limita de serviciu, $IMR = 30$ ani	0.07	0.07	0.1	T_B, s
	0.7	0.7	1.0	T_C, s
	3	3	3	T_D, s

Modificarea perioadelor de colț cu intervalul mediu de recurența considerat se datoreaza modificarii continutului de frecvente a miscarii seismice a terenului in functie de magnitudinea cutremurului.

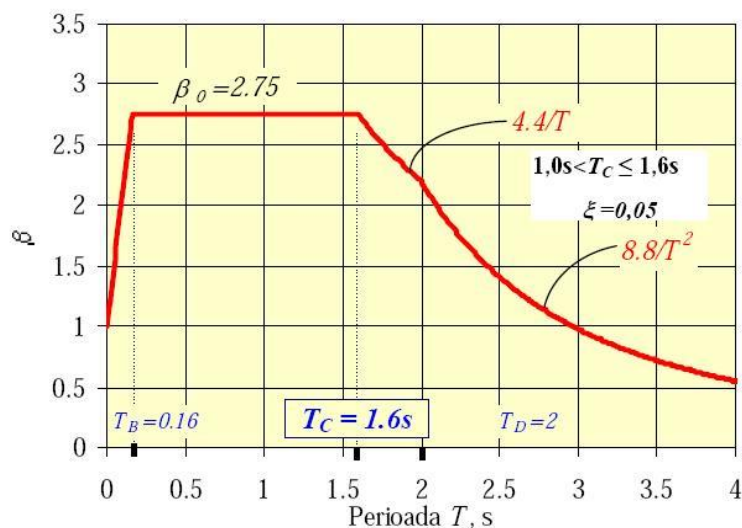
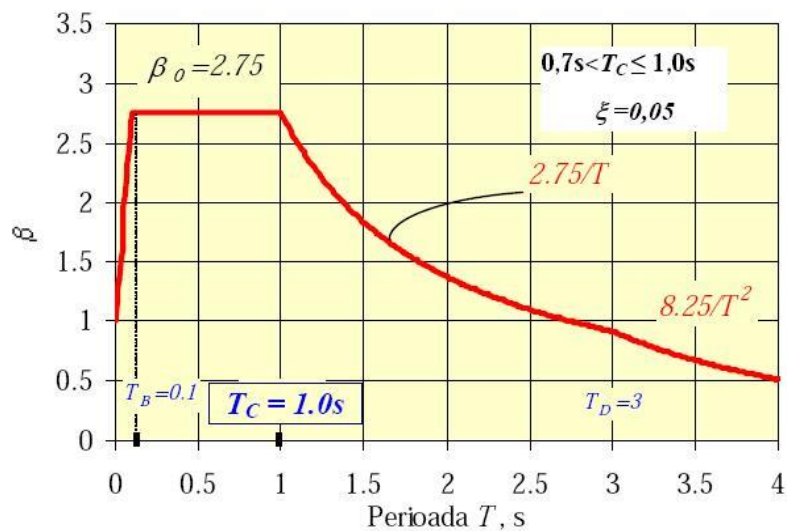
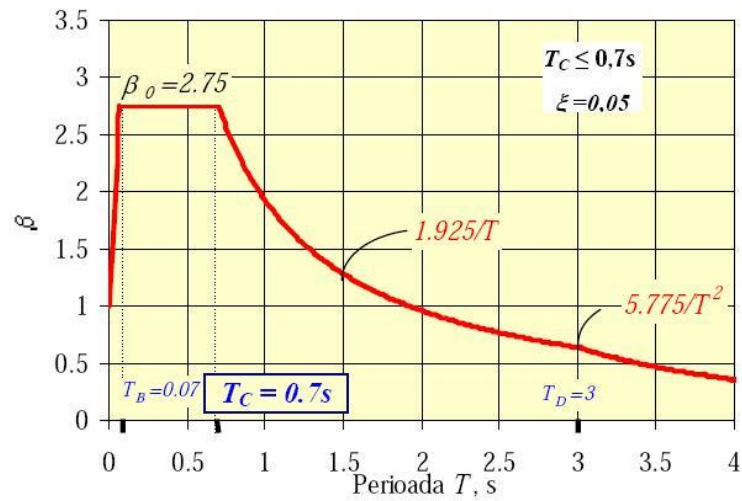
Spectrele normalizate de raspuns pentru accelerație ($\xi=0.05$) pentru conditiile seismice si de teren din Romania sunt reprezentate pe baza valorilor T_B, T_C si T_D .

Spectrul normalizat de răspuns pentru accelerație din fig. 10 se foloseste in Banat in zonele caracterizate de accelerația $a_g = 0.20g$ si $a_g = 0.16g$.

Spectrul de raspuns elastic pentru componenta orizontala a accelerației terenului in amplasament, $SA_e(T)$ este definit astfel:

$$SA_e(T) = a_g \cdot \beta(T)$$

Spectrele de raspuns elastic pentru deplasare pentru componentele orizontale ale mișcării terenului, $SD_e(T)$ se obtin prin transformarea directă a spectrelor de răspuns elastic pentru accelerație SA_e utilizand urmatoarea relație:



$$SD_e(T) = SA_e(T) \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Spectre normalizate de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației, pentru condiții de teren caracterizate simplificat prin perioadele de control (colț): $T_c = 0.7, 1.0$ și 1.6 s.

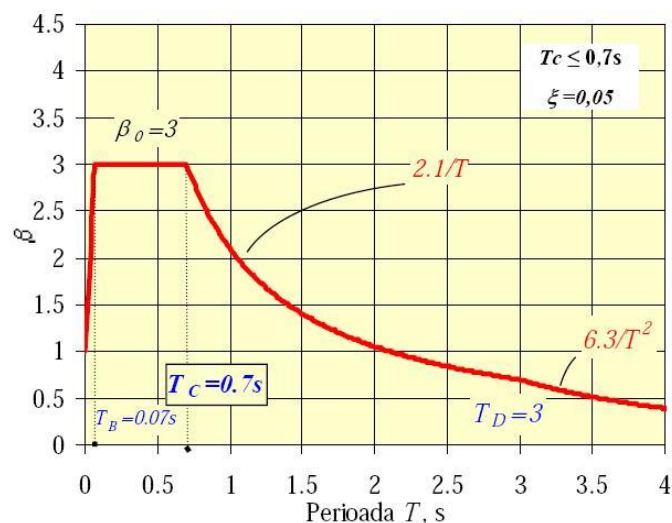
Componenta verticală a acțiunii seismice este reprezentată prin spectrul de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației. Formele normalizate ale spectrelor de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației, fracțiunea din amortizarea critică $\xi = 0.05$ și pentru condiții de teren caracterizate de perioadele de control (colț) T_{Bv}, T_{Cv}, T_{Dv} sunt descrise de ecuațiile următoare:

$$T < T_{Bv} \quad \beta_v(T) = 1 + \frac{(\beta_{0v} - 1)}{T_{Bv}} T$$

$$T_{Cv} < T \leq T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{T_{Cv}}{T}$$

$$T > T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{T_{Cv} \cdot T_{Dv}}{T^2}$$

unde $\beta_{0v} = 3.0$ este factorul de amplificare dinamică maximă a componentei verticale a accelerației terenului de către structura având fracțiunea din amortizarea critică $\xi = 0.05$.



Surse crustale in Banat: spectre normalizate de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației pentru condiții de teren caracterizate simplificat prin perioada de colț: $T_c = 0.7$ s.

Perioadele de control (colț) ale spectrelor de răspuns normalizate pentru componenta verticală a mișcării seismice se consideră simplificat astfel:

$$\begin{aligned}T_{Bv} &= 0.1 T_{Cv} \\ T_{Cv} &= 0.45 T_C \\ T_{Dv} &\geq T_D\end{aligned}$$

Spectrul de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației terenului în amplasament, SA_{ev} este definit astfel:

$$SA_{ev}(T) = a_{gv} \cdot \beta_v(T)$$

Valoarea de varf a componentei verticale a accelerației terenului, a_{gv} se evaluează simplificat ca fiind:

$$a_{gv} = 0.7 a_g.$$

Reprezentarea acțiunii seismice prin accelerograme

Mișcarea seismică se poate reprezenta și prin variația în timp a accelerației terenului. Atunci când este necesar un model de calcul spațial, mișcarea seismică trebuie să fie caracterizată prin trei accelerograme simultane corespunzătoare celor trei direcții ortogonale. O aceeași accelerograma nu poate fi utilizată simultan pe cele două direcții horizontale.

Accelerograme artificiale

Accelerogramele artificiale trebuie generate astfel încât să fie compatibile cu spectrul de răspuns elastic în amplasament $SA_e(T)$.

Durata accelerogramelor trebuie să fie compatibilă cu magnitudinea și cu alți parametri care caracterizează evenimentul seismic definitoriu pentru stabilirea valorii accelerației de proiectare a_g .

Atunci când nu sunt disponibile date specifice, durata minimă a părții staționare a accelerogramei este 10 secunde.

Setul de accelerograme trebuie astfel ales încât:

- a) Numărul minim de accelerograme să fie [5];
- b) Media valorilor accelerațiilor de varf ale accelerogramelor generate să nu fie mai mică decât valoarea a_g pentru amplasamentul respectiv;

c) In domeniul de perioade $T_B \div T_C$ valorile spectrului mediu calculat din toate accelerogramele (și calculat pentru un număr suficient de perioade) să nu fie mai mici decat valoarea $a_g \cdot \beta_0$;

d) Nici o valoare a spectrului mediu calculat pentru oricare dintre accelerograme să nu fie mai mica cu mai mult de 10% decat valoarea corespunzătoare a spectrului elastic de răspuns.

Accelerograme inregistrate sau simulate

Utilizarea accelerogramelor înregistrate - sau a accelerogramelor generate prin simularea mecanismului sursei și a drumului parcurs de unda seismică - este permisă dacă acestea (care nu trebuie să fie mai putine de [3]) sunt conforme cu caracteristicile sursei seismice, condițiile de teren din amplasament și cu valoarea maxima a accelerației comparabilă cu nivelul de hazard seismic pentru proiectare in zona considerată, a_g .

Modelul spațial al acțiunii seismice

Pentru structurile cu caracteristici speciale, cum ar fi cele in cazul cărora nu se poate aplica ipoteza excitației uniforme a tuturor punctelor de reazem, trebuiesc utilizate modele spațiale ale acțiunii seismice.

Asemenea modele spațiale trebuie sa fie compatibile cu spectrul de răspuns elastic utilizat la definirea acțiunii seismice.

Factorul de importanța-expunere

Construcțiile sunt împărțite în clase de importanța-expunere, in funcție de consecințele umane și economice ale unui cutremur major precum și de importanța lor în acțiunile de răspuns post-cutremur.

Factorul de importanta-expunere γ

Clasa de importanța- expunere	γ
Clasa 1. Clădiri și structuri esențiale pentru societate	1.4
Clasa 2 Clădiri și alte structuri ce constituie un pericol substanțial pentru viața oamenilor in caz de avariere	1.2
Clasa 3 Toate celelalte clădiri cu excepția celor din clasele 1, 2 și 4.	1.0
Clasa 4 Clădiri temporare, clădiri agricole, clădiri pentru depozite, etc. caracterizate de un pericol redus de pierderi de vieti omenesti in caz de avariere la cutremur	0.8

Forța seismică de proiectare / expertizare tehnica

Forța seismică de proiectare la baza structurii pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul structurii o direcție dată se determină cu relația:

$$F = \gamma_I \cdot S_d(T) \cdot m = \gamma_I \cdot S_d(T) \cdot \frac{G}{g} = c \cdot G$$

unde:

m este masa construcției

G – greutatea construcției: greutatea proprie caracteristică plus o fracțiune din încărcarea caracteristică datorată exploatării

g - accelerația gravitațională

c - coeficientul seismic global definit cu relația:

$$c = \gamma_I \cdot \frac{S_d(T)}{g}$$

în care:

γ_I este factorul de importanță-expunere al construcției

T - perioada construcției/structurii în modul fundamental de vibrație

$S_d(T)$ - ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T :

$$0 < T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \left[1 + \frac{(\beta_0/q) - 1}{T_B} \cdot T \right]$$

$$T > T_B \quad = a_g \frac{\beta(T)}{q}$$

q este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic), cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei.

Valoarea minimă a coeficientului seismic global pentru proiectarea la starea limită ultimă este:

$$c_{\min} = 0.2 \frac{a_g}{g}$$

Combinarea acțiunii seismice cu alte tipuri de acțiuni

Valoarea pentru proiectare a efectelor acțiunilor pentru construcții amplasate în zone seismice se determină din următoarele combinații de bază:

(i) Pentru proiectarea la starea limita ultimă:

$$1.35 \sum G_j + 1.5 Q_i + \sum 1.5 \psi Q_i$$

$$0.9 \sum G_j + 1.5 Q_i + \sum 1.5 \psi Q_i$$

(ii) Pentru proiectarea la starea limită de serviciu:

$$\sum G_j + Q_i + \sum \psi Q_i$$

$$\sum G_j + \psi Q_i + \sum \psi Q_i$$

unde:

“+” semnifica “se combina cu”,

\sum semnifica “efectul combinat al”,

G_j valoarea caracteristica a actiunii permanente j ,

ψ_i coeficientul de combinare pentru actiunea variabila i ,

Q_i valoarea caracteristica a actiunii variabile i .

Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare se face considerând structura încărcată cu forța laterală echivalentă și utilizând procedee simplificate de calcul privind distribuția forțelor între elementele verticale ale structurii și pentru determinarea eforturilor. Verificarea se referă numai la starea limită ultimă.

Individual, pentru fiecare element structural în parte și pentru fiecare direcție, indicatorul R_3 se calculează cu relația:

$$R_3 = \frac{V_{cap,i}}{F_{b,i}}$$

unde $V_{cap,i}$ este forța tăietoare capabilă a elementului structural „i”, exprimată, după caz, prin valoarea cea mai mică dintre V_{fd} și V_{ff} (determinate prin modul probabil de rupere, ductil sau fragil, și forța tăietoare minimă în secțiunea de la bază).

18. Concluzii generale privitoare la rezultatele aplicării metodei de evaluare prin calcul

În urma calculului structural, se constată următoarele:

- Modulurile proprii de vibrație ale structurii sunt conforme normelor în vigoare;
- Valorile deplasărilor laterale relative (DRIFT-urile) pentru verificarea la starea limita ultima (ULS) se încadrează în limitele impuse de normativele în vigoare. Rezultatele obținute în urma verificării prin calcul arată faptul că **imobilul analizat respectă condiția de rigiditate**;

- S-a determinat pentru pereti valorile fortelor axiale normalizate de compresiune n si s-a comparat cu valoarea admisa prevazuta in Codului P100-3/2019, si anume $n_{adm} = 0,40$ in pereti. Pentru eforturile axiale totale (N) din pereti s-a considerat ipoteza cea mai defavorabila si anume cea in care forta axiala din efectul indirect (Ns) se introduce in formula $N = N_G \pm N_s$ cu semnul (+) pentru a rezulta valori maxime de eforturi axiale. Din cazul cel mai defavorabil a rezultat $n_{ef} < n_{adm}$ in pereti, ceea ce denota ca **peretii nu sunt expusi unor cedari de tip „casant”**.

Calculul elastic efectuat, furnizează starea de eforturi în elementele structurii pentru încărcările orizontale convenționale de cod. Criteriul de siguranță structurală este definit prin mărimea gradului de asigurare la acțiuni seismice R_3 , care potrivit normativului P100-3/2019, are expresia:

$$R_3 = \frac{\sum_{jd} V_{jd} + \sum_{kf} V_{kf}}{E_b}$$

unde $\sum_{jd} V_{jd}$ și $\sum_{kf} V_{kf}$ sunt sumele capacităților de rezistență ale elementelor verticale cu rupere ductilă și fragilă.

Coeficientul R_3 rezultat din calcul, pe ambele directii, pentru Blocul 3 (regim de înălțime P+3E) din Str. Unirii, Municipiul Petroșani, Jud. Hunedoara, este: **$R_3 = 70\%$** .

19. Incadrarea constructiei in clase de risc seismic

Pe baza rezultatelor evaluarii calitative si a evaluarii prin calcul se stabileste vulnerabilitatea constructiilor in ansamblu si a partilor acestora, in raport cu cutremurul de proiectare si clasa de importanta-expunere la cutremur, respectiv, riscul seismic, ca indicator al efectelor probabile ale cutremurelor caracteristice amplasamentului asupra constructiei analizate.

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face, conform prevederilor Codului P100-3/2019, prin incadrarea acesteia in clasa de risc seismic si are la baza rezultatele investigatiilor efectuate cu metodele aplicate la elaborarea expertizei tehnice.

Pentru incadrarea constructiilor intr-o clasa de risc seismic, se are in vedere zona seismica de calcul (caracterizata de parametrii $a_g = 0.10g$ si $T_c = 0.7$ sec) si urmatoarele criterii pentru alcatuirea constructiei si comportarea in exploatare la actiuni seismice:

- Sistem constructiv: infrastructura – talpi continue din beton armat sub peretii portanti ai suprastructurii; suprastructura – pereți longitudinali și transversali portanți din zidarie de cărămidă confinată cu elemente din beton armat; planseele sunt din fâșii de beton armat;
- vechimea constructiilor: de cca 61 ani;
- degradari structurale: nu sunt vizibile fisuri/crapaturi in elementele structurale si nestructurale.

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clase de risc seismic se face pe baza celor trei indicatori „R” ce definesc trei categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării, și care reprezintă:

- gradul de îndeplinire a condițiilor de alcatuire seismică (R_1);
- gradul de afectare structurală (R_2);
- gradul de asigurare structurală seismică (R_3).

Clasele de risc seismic sunt definite astfel:

Clasa R_{sI} – construcții cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limite ultime.

Clasa R_{sII} – construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.

Clasa R_{sIII} - corespunde construcțiilor la care nu sunt așteptate degradări structurale, dar la care degradările elementelor nestructurale pot fi importante.

Clasa R_{sIV} - corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

Valorile celor trei indicatori se asociază cu o anumită clasă de risc și orientează expertul tehnic în stabilirea concluziei finale privind răspunsul seismic așteptat și încadrarea într-o anumită clasă de risc seismic, precum și în stabilirea deciziei de intervenție. Asocierea se face conform P100-3/2019, pe baza tabelelor de mai jos:

Valori ale indicatorului R_1 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
$R_1 = 65$			
< 30	30 - 59	60 - 89	90 - 100

Valori ale indicatorului R_2 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
$R_2 = 70$			
< 50	50 - 69	70 - 89	90 - 100

Valori ale indicatorului R_3 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
$R_3 (\%) = 70$			
< 35	35 - 64	65 - 89	90 - 100

Având în vedere valorile indicatorilor „R”, ca măsură a performanței seismice așteptate, în urma unei analize complexe a ansamblului condițiilor de diferite naturi, se apreciază că Blocul 3 cu regim de înălțime P+3E situat în Str. Unirii, Municipiul Petroșani, Jud. Hunedoara, **se încadrează în clasa de risc seismic R_{sIII} .**

Clasa R_{sIII} – constructii la care nu sunt asteptate degradari structurale, dar la care degradarile elementelor nestructurale pot fi importante.

Incadrarea cladirii expertizate in clase de risc seismic serveste la stabilirea:

- gradului de extindere a masurilor de interventie propuse;
- gradului de urgenta a executarii masurilor de intrentie.

Riscul seismic al imobilului este constituit de pericolul producerii unor avarieri importante in cazul unui cutremur major, avand intensitatea mai mare sau egala cu a cutremurului de proiectare, prin degradari structurale sau chiar prin prabusirea totala sau partiala a elementelor constitutive ale cladirii.

20. Stabilirea vulnerabilitatii seismice

Incadrarea cladirilor in clasa de risc seismic are la baza rezultatele investigatiilor efectuate cu metodologia de nivel 2.

Pentru stabilirea categoriei lucrarilor de interventie, nivelurile de vulnerabilitate seismica a constructiilor se clasifica functie de indicatorii **R₃** sau **R_{conv}** conform Codul P100-3/2019:

Indicatorul R ₃ sau R _{conv}	<0,4	0,4...0,6	0,61...0,8	>0,8
Vulnerabilitate	Foarte ridicata	Ridicata	Moderata	Redusa

Se apreciaza ca aceasta constructie, caracterizata de valoarea indicatorului **R₃=0,70** prezinta **vulnerabilitate moderata** la actiuni seismice.

21. Sinteza evaluarii

Necesitatea intervenției structurale asupra construcțiilor existente, degradate de acțiunea cutremurului sau vulnerabile seismic se stabilește pe baza următoarelor criterii:

- realizarea unui nivel de siguranță rațional;
- mărirea resurselor financiare, materiale, umane pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor din fondul existent, raportat la dimensiunile acestui fond;
- perioada de exploatare așteptată, mai mică la clădirile existente decât la cele nou construite.

Avand in vedere incadrarea constructiei analizate in clasa III de importanta, intervenția structurală este necesară dacă valoarea gradului de asigurare seismică este:

R₃ < 0,65, pentru sursa seismică Vrancea și

R₃ < 0,75, pentru sursa seismică Banat.

Indicatorii R1, R2 si R3 arata daca si in ce masura, este asigurat nivelul de performanță de limitare a degradarilor, esential pentru satisfacerea *Obiectivului de performanță superior (OPS)*. Prin asigurarea nivelului de performanță de limitare a degradarilor sunt asigurate si celelalte doua niveluri de performanță (de siguranță a vieții si de prevenire a prăbușirii).

In acest caz, pentru satisfacerea obiectivului de performanta de baza (OPB), nu sunt necesare lucrari de interventie de consolidare a elementelor structurale pentru Blocul 3 cu regim de înălțime P+3E situat în Str. Unirii, Municipiul Petroșani, Jud. Hunedoara.

22. Solutiile de interventii propuse

Solutiile de interventii se stabilesc tinand cont de incadrarea constructiilor analizate in clase de risc seismic si de alte particularitati, precum: clasa materialelor folosite, regimul de inaltime, suprafata in plan, lipsa sau prezenta unor deficiente structurale care s-ar fi materializat prin aparitii de fisuri si crapaturi in elementele structurale, etc.

Conform Caietului de sarcini, se propun lucrări de renovare energetică moderată a Blocului 3 cu regim de inaltime P+3E.

Pentru constructia analizată, intervențiile în vederea consolidării nu vor îmbunătăți substanțial capacitatea de preluare a forțelor seismice în combinație cu cele gravitaționale, și de aceea se consideră că nu sunt necesare lucrari urgente în vederea consolidării construcției.

Se propun doua scenarii:

Scenariul 1 (Solutia minimala) - renovare energetică moderată a Blocului fara interventii de consolidare cu mentinerea cladirii in în clasa de risc seismic RsIII;

Scenariul 2 (Solutia maximala) - Se propun interventii de consolidare si renovare energetică moderată și se prezinta in acest sens masuri pentru aducerea constructiei la un nivel de asigurare $R = 0.90 - 1.00$, pentru incadrarea constructiei in clasa de risc seismic RsIV.

23. Fundamentarea tehnica a solutiilor tehnice de consolidare

Vulnerabilitatea structurilor in ansamblu, interpretata impreuna cu cerintele functionale, indica necesitatea realizarii lucrarilor pe baza de proiect tehnic de executie, adoptandu-se solutii tehnice care necesita interventii la structurile de rezistenta ale celor doua constructii.

Scenariul 1 (Solutia minimala): renovare energetică moderată a Blocului fără intervenții de consolidare cu menținerea clădirii în clasa de risc seismic RsIII.

Incadrarea construcției analizate în clase de risc seismic RsIII: corespunde construcțiilor la care nu sunt așteptate degradări structurale, dar la care degradările elementelor nestructurale pot fi importante.

Scenariul 2 (Soluția maximală): renovare energetică moderată a Blocului cu intervenții de consolidare. Consolidarea se realizează prin cămășuirea armată (cu beton torcret C20/25 și armatura STNB, în grosime de 6-7 cm) a pereților perimetrali pe fețele interioare, pe întreaga înălțime a clădirii.

În urma consolidării construcției în varianta maximală, se va spori rigiditatea locală și generală a structurii ceea ce conduce la îmbunătățirea comportării acesteia atât în cazul acțiunilor seismice cât și la acțiuni gravitaționale.

Se apreciază că prin consolidarea cu cămășuiri armate a pereților existenți din zidărie portanță, vor fi preluate încărcările gravitaționale ce le revin în proporție de 100% și eforturile din forța seismică generală în proporție de 100%, totodată diminuând deplasările relative de nivel.

Prin aplicarea măsurilor de consolidare în varianta maximală, încadrarea construcției analizate în clase de risc seismic, se face astfel: RsIV, corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

Decizia asupra soluției adoptate aparține beneficiarului. Subsemnatul, în calitate de expert tehnic pentru construcția analizată, propun ca soluții optime din punct de vedere tehnico-economic, soluția minimală de intervenții.

24. Tehnologia de execuție a lucrărilor

Lucrările de consolidare și renovare energetică moderată trebuie executate pe baza de detalii de execuție, la care se vor ține seama de: avariile suferite de toate elementele clădirii, rezultatul încercărilor de laborator asupra materialelor folosite, rezultatele verificărilor prin calcul a structurilor, încărcările suplimentare datorită lucrărilor de consolidare, propunerea de amenajare/reabilitare.

La elaborarea detaliilor de consolidare și renovare energetică moderată se vor analiza și posibilitățile de îmbunătățire a schemei statice a structurilor, ceea ce poate atrage după sine simplificarea și reducerea costului lucrărilor.

Execuția lucrărilor de intervenții presupune întocmirea proiectului tehnologic pentru realizarea lucrărilor, pregătirea tehnico-organizatorică-materială a execuției și respectiv realizarea ei. Proiectul de intervenție ce se va întocmi va purta viza subsemnatului, în calitate de expert tehnic al lucrării.

25. Urmărirea în timp a construcțiilor

A. Urmărirea curenta

Consta în observarea vizuala și depistarea eventualelor deficiente aparute în comportarea construcției în vederea măsurilor de intervenție și stabilirea lucrărilor de întreținere și reparații curente.

I. Sarcinile proiectantului

Proiectantul urmărește comportarea construcției:

- În perioada de garanție – la sesizarea beneficiarului.
- În perioada de exploatare – la necesitatea instituirii urmăririi speciale când din observațiile efectuate în cadrul urmăririi curente rezultă acest lucru.

II. Beneficiarul de investiție

- Asigură realizarea urmăririi comportării construcției pe toată durata exploatării ei.
- Stabilește și ia măsuri de remediere în cazul apariției unor deficiențe ce se rezolvă prin lucrări de întreținere și reparații.
- Seizează proiectantul pentru stabilirea măsurilor de urmărire specială a comportării construcției dacă consideră necesar acest lucru.

III. Principalele fenomene ce trebuie urmărite în cadrul activității de urmărire curentă și nivele de avertizare.

- Fisuri, crapături – 0.3 mm.
- Tasări, înclinări diferențiate vizibile.
- conductelor.
- Alterări ale gradului de protecție și etanșitate fonica, termica, infiltrații de apă.
- Exfolierea sau craparea straturilor de protecție, condens, ciuperci, mușegai.
- Infundarea scurgerilor.
- Deteriorarea izolațiilor (termice, protecție la foc, hidroizolații).
- Se va urmări funcționalitatea la parametrii proiectați a tuturor instalațiilor (sanitare, termice, ventilații, electrice, gaze).

Iç. Urmărirea curentă se face la următoarele capitole de lucrări, analizându-se:

- a. Situația terenului de fundare (tasare, umplere, umezire avansată, alunecare).
- b. Fundații (fisurare, deplasare, rotire).
- c. Structura de rezistență (fisurare, coroziune, patare, atac biologic, deformare, defecte de îmbinare, deplasare normală, distrugeri de elemente).
- d. Pereti exteriori, interiori, finisaje (fisurare, coroziune, patare, exfoliere, condens).
- e. Disconfort (higrotermic, acustic, vibratoriu).
- f. Instalații (electrice, sanitare, încălzire, gaze, climatizare).

Este interzisă utilizarea construcției pentru o altă destinație decât cea pentru care a fost proiectată și avizată.

Pentru orice modificare în destinație va fi informat proiectantul în vederea luării acceptului acestuia, ținând cont de sarcinile care au stat la baza dimensionării elementelor structurale ale clădirii.

B. Urmărirea speciala

Consta în efectuarea de observații și măsurători sistematice continue sau periodice (suplimentar față de observarea vizuală impusă de urmărirea curentă) a unor marimi ce caracterizează anumiți parametri de calitate a construcțiilor și a factorilor ce le conditionează.

Urmărirea specială se va prevedea de executant (dacă consideră că este necesară), de comisia de recepție, de beneficiar sau organele de control.

Această activitate se va realiza pe baza unui proiect întocmit de personalul de specialitate.

X. Jurnalul evenimentelor

Constatarile efectuate cu ocazia controalelor de urmărirea curentă și speciale se vor înregistra în «Jurnalul evenimentelor» conform modelului din HOTĂRÂREA GUVERNULUI ROMÂNIEI nr. 273 din 14 iulie 1994.

D. Instrucțiuni de exploatare

Pentru o bună exploatare pe toată durata de viață a structurii, sunt necesare anumite operații:

1. Verificarea periodică și repararea, dacă este cazul, a sistemelor de colectare și evacuare a apei existente pe amplasament.
2. Refacerea tencuielilor exterioare și interioare în caz de deteriorare.
3. Verificarea periodică a termo și hidroizolației de pe acoperișul și suprafața laterală a construcției.
4. Verificarea periodică și repararea sistemelor de instalații sanitare, învelitorii, pentru evitarea infiltrării apei în elementele structurale.
5. Verificarea periodică și repararea sistemelor de instalații electrice, pentru evitarea incendiilor (scurt circuit, etc.), imposibilității alarmării și avertizării în caz de incendiu, electrocutării accidentale.
6. Nu este permisă încărcarea structurii cu sarcini suplimentare față de cele prevăzute din calcul.
7. Nu este permisă practicarea de goluri în pereți sau planșee, precum și mutarea peretilor.

JURNALUL EVENIMENTELOR

Conform HGR nr. 273/1994, privind recepția lucrărilor de construcție

Nr. Crt.	Data evenimentului	Categoria evenimentului	Prezentarea evenimentului și a efectelor sale asupra construcției cu trimiteri la actele din	Numele, prenumele și unitatea persoanei care înregistrează evenimentul și	Semnatura responsabilului cu cartea tehnică a construcției

			documentatia de baza	semnatura sa	
1	2	3	4	5	6

Instructiuni de completare:

1. Evenimentele care se scriu in jurnal se codifica cu urmatoarele litere in coloana 2
Categoriza evenimentului:

UC – rezultatele verificarilor periodice din cadrul urmaririi curente;

US – rezultatele verificarilor si masuratorilor din cadrul urmaririi speciale, in cazul in care implica luarea unor masuri;

M – masuri de interventie in cazul constatarii unor deficiente (reparatii, consolidari, demolari etc.);

E – evenimentele exceptionale (cutremure, inundatii, incendii, ploi torentiale, cadere masive de zapada, prabusiri sau alunecari de teren etc.);

D – procese verbale intocmite de organele de verificare, pe fazele de executie a lucrarilor;

C – rezultatele controlului privind modul de intocmire si de pastrare a cartii tehnice a constructiei.

2. Evenimentele consemnate in jurnal si care isi au corespondent in acte cuprinse in documentatia de baza se prevad cu trimiteri la dosarul respectiv, mentionandu-se natura actelor.

26. Asigurarea protectiei persoanelor si a mediului

Zona de interventie se va semnala vizibil si nu va fi permis accesul persoanelor cu exceptia muncitorilor participanti la lucrari. Lucrarile de constructii-montaj nu afecteaza cladirile din vecinatate, daca sunt respectate prevederile prezentului raport de expertiza tehnica.

Executantul are obligatia respectarii tuturor normelor de Protectia Muncii si P.S.I. in vigoare la data executiei lucrarilor.

In mod obligatoriu, executia lucrarilor va fi facuta de cadre tehnice cu experienta in domeniu, care vor raspunde de instruirea personalului ce executa lucrarile de construire.

Inaintea inceperii lucrarilor propriu-zise, intregul personal va fi instruit asupra intregului proces tehnologic, asupra succesiunii operatiunilor, asupra tuturor fazelor de executie, asupra modului de utilizare a mijloacelor tehnice, asupra masurilor specifice de protectia muncii.

27. Lista de verificare principiu DNSH

Raportul este întocmit în conformitate cu cerințele din cadrul LISTEI DE VERIFICARE PRINCIPIU DNSH si a declaratiei referitoare la principiului DNSH din cadrul Ghidului specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene.

Conformarea cu cerințele DNSH la nivelul expertizei tehnice:

- se asigură utilizarea produselor de construcții non-toxice;
- se asigură utilizarea produselor de construcții reciclabile și biodegradabile;
- se asigură utilizarea produselor de construcții fabricate la nivelul industriei locale, din materii prime produse în zonă, folosind tehnici care nu afectează mediul;
- se au în vedere măsuri privind îmbunătățirea calității aerului interior, prin evitarea utilizării de materiale de construcție ce conțin substanțe precum formaldehida (din placaj), compuși organici volatili cancerigeni și substanțele ignifuge din numeroase materiale sau radonul care provine, atât din soluri, cât și din materialele de construcție;
- se au în vedere măsuri privind îmbunătățirea calității aerului interior, prin reducerea concentrației de radon care provine, atât din soluri, cât și din materialele de construcție;
- se asigură utilizarea materialelor de construcții care conduc la reducerea zgomotului, a prafului și a emisiilor poluante în timpul lucrărilor de renovare.

28. Consideratii finale

Lucrările de intervenții propuse în vederea renovării energetice moderate a Blocului 3 cu regim de înălțime P+3E situat în Str. Unirii, Municipiul Petroșani, Jud. Hunedoara, nu vor afecta în sens negativ rezistența mecanică și stabilitatea construcției existente expertizate sau a celor învecinate, atât în perioada de serviciu a construcției la care se intervine, cât și pe durata de exploatare a acesteia, ulterior intervențiilor, cu condiția respectării stricte a măsurilor din prezentul raport de expertiză tehnică.

Prezentul raport de expertiza tehnică la acțiuni seismice a Blocului 3 cu regim de înălțime P+3E situat în Str. Unirii, Municipiul Petroșani, Jud. Hunedoara, stabilește încadrarea construcției în clasa de risc seismic R_{III}, stabilește măsurile de intervenție corelate cu tema de arhitectură și stă la baza elaborării documentației în vederea renovării energetice moderate a clădirii.

Beneficiarul va lua măsuri pentru întocmirea și menținerea la zi a Cartii Tehnice a Construcției conform Legii 10/1995. Lucrările vor începe după eliberarea Autorizației de Construire.

Prezentul raport de expertiza a fost întocmit în 3 (trei) exemplare originale, ce s-au predat Beneficiarului, caruia îi revin răspunderea și decizia pentru adoptarea măsurilor cuprinse în raport.

Expert atestat M.L.P.D.A.:

ing. Căpătîna V. Dan George

Redactat:

ing. Andrei Maslaev

