

Denumire: **RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ – CORP
GOSPODĂRESC C2 - SPITALUL DE URGENȚĂ
PETROȘANI**

Amplasament: **STR. 1 DECEMBRIE 1918, NR. 137A,
PETROȘANI, JUD. HUNEDOARA**

Beneficiar: **SPITALUL DE URGENȚĂ PETROȘANI**

Proiectant general: **S.C. ALPIN CONSTRUCT S.R.L. -
RO12127661**

Contract nr.: **788/2022**





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



Octombrie 2022

ATESTAT EXPERT TEHNIC

<p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI</p> <p>LEGITIMAȚIE</p> <p>Seria CA_E Nr. E 74/07.05.1992</p>	<p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI</p>
<p>DI. CĂPĂȚINĂ V. DAN-GEORGE Cod numeric personal: 1380819400047 Profesia: INGINER CONSTRUCTOR</p> <p>ATESTAT EXPERT TEHNIC</p> <p>În domeniile: Construcții Civile, Industriale, Agrozootehnice Pentru cerința: Rezistență și stabilitate pentru construcții din beton, beton armat, zidărie, metal și lemn (A1; A2; A3) Data emiterii: 07.05.1992</p> 	<p>Valabilită de la: 25.02.2022</p> <p>Până la: 25.02.2027</p> <p>Semnătura titularului</p> <p>Președinte Andreea GIMĂVAR</p> <p>Șef birou, Andreea UNCROȘ</p> <p>Procedura legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte</p> <p>Seria CA_E Nr. E 74/07.05.1992</p> 

RAPORTUL SINTETIC



Denumirea lucrării:	RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ - CORP GOSPODĂRESC C2 - SPITALUL DE URGENȚĂ PETROȘANI		
Scopul expertizei:	(i) Stabilirea nivelului de asigurare la seism al structurii de rezistență, în condițiile prevazute de prescripțiile tehnice și legislația în vigoare; (ii) Stabilirea deciziei de intervenție, pentru stabilirea categoriilor de lucrări care sunt necesare.		
Data expertizei:	Octombrie 2022 – Contract 788/2022		
Expert tehnic:	Ing. Căpățînă Dan-George	Legitimatie:	Seria CAE nr. E74 din 07.05.1992
Amplasament:	Corp C2 - Str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A, Petroșani, Jud. Hunedoara		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	I		
Anul construirii:	În anul 1975-1977		
Funcțiunea clădirilor:	Corp gospodărescu din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani (număr cadastral 61373-C2)		
Suprafața construită desfășurată:	1156,91 mp	Număr de niveluri:	Subsol + Parter
Suprafata construita la sol:	667,00 mp		
Sistemul structural:	infrastructura – tălpi continue de tip elastic din beton armat sub cadrele suprastructurii; suprastructura – cadre din beton armat; planșee din beton armat.		
Componente nestructurale:	Componente nestructurale: tâmplării interioare și exterioare, pereți de închidere și de compartimentare		
Acțiunea seismică depășire în 50 de ani)	(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 :	80		
Gradul de afectare structurală, R_2 :	80		
Gradul de asigurare structurală seismică, R_3 :	80		
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 RsIII - corespund 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 RsIII în urma verificării la ULS, nu a mai fost verificată cerința de deplasare la SLS.		
Concluzii:	<p>Conform Caietului de sarcini, se propun lucrări de reabilitare moderată sau aprofundată a Corpului C2 – Corp Gospodăresc din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani.</p> <p>Pentru construcția 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 lucrări în vederea consolidării construcției.</p>		
Necesitatea lucrărilor de reparații curente:	Da <input checked="" type="checkbox"/>		Nu <input type="checkbox"/>
Soluția recomandată:	Se propune renovarea (eficientizarea) energetica moderata sal aprofundată a Corpului C2 – Corp Gospodăresc din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani, fără intervenții de consolidare, cu menținerea clădirilor în clasa de risc seismic RsIII.		
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție in soluția recomandată, R_s:	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/>
	R_s III		

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

ing. Căpățînă V. Dan-George



Denumire: **RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ - CORP
GOSPODĂRESC C2 - SPITALUL DE URGENȚĂ
PETROȘANI**

Amplasament: **STR. 1 DECEMBRIE 1918, NR. 137A,
PETROȘANI, JUD. HUNEDOARA**

Beneficiar: **SPITALUL DE URGENȚĂ PETROȘANI**

Proiectant general: **S.C. ALPIN CONSTRUCT S.R.L. -
RO12127661**

Contract nr.: **788/2022**

RAPORT DE EXPERTIZARE TEHNICĂ



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



Octombrie 2022

1. Scopul expertizei

Expertiza tehnică are în vedere prevederile Ordonanței Guvernului României nr. 20/1994, care indică obligația tuturor proprietarilor (persoane fizice sau juridice) de a lua măsuri pentru punerea în siguranță a clădirilor, în care scop va proceda la expertizarea construcțiilor respective în conformitate cu Reglementarea Tehnică P100-3/2019 – «Cod de evaluare și proiectare a lucrărilor de consolidare la clădiri 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 măsurile 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 depus durata de serviciu, cărora 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 lucrărilor de întreținere și reparații 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 Corpul C2 – Corp gospodăresc din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani, nr. cadastral 61373-C2, Cartea Funciară nr. 61363 Petroșani, construcție situată în Str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A, Petroșani, Jud. Hunedoara. Expertiza tehnică la acțiuni seismice a clădirii urmărește să stabilească încadrarea construcției în clasă de risc seismic și va sta la baza elaborării

documentației în vederea accesării finanțării pentru proiecte aferente PLANULUI NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ sau din alte surse de finanțare.

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

- Încadrarea construcțiilor în clase de risc seismic;
- Elaborarea proiectelor și detaliilor de execuție pentru lucrările de intervenții în timp asupra clădirilor, reglementate de prevederile HG 766/1997, Legii nr. 10/1995. HG 925/1995 și la obținerea acordului de la Inspekția 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;
- Parte componenta a Caietului de sarcini pentru achiziția documentației D.A.L.I./D.T.A.C./P.T.+D.E.
- în vederea accesării finanțării pentru proiecte aferente PLANULUI NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ sau din alte surse de finanțare.

2. Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei

Evaluarea seismică a clădirilor implică următoarele categorii de activități:

- Colectarea informațiilor pentru evaluarea seismică a clădirilor;
- Stabilirea cerințelor fundamentale ale evaluării, a stărilor limită asociate și a cerințelor seismice;
- Stabilirea metodologiei de evaluare în corelare cu informațiile deținute;
- Evaluarea propriu-zisă a clădirii, calcularea indicatorilor R1, R2, R3 și încadrarea clădirilor în clasă de risc seismic;
- 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;
- 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 I 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 investigare:

- 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 mediată pe 10 minute la 10 m egală cu 0.40 kPa;
- zona de acțiune a zăpezii: caracterizată de încărcarea din zapadă de 2.0 kN/m²;
- categoria de urmărire: urmărire curentă;
- număr de tronsoane, regim de înălțime: construcția expertizată este formată dintr-un singur tronson cu regim de înălțime Subsol + Parter;
- anul în care au fost executate construcțiile: în perioada anilor 1975-1977;
- sistem structural: infrastructura – tălpi continue de tip elastic din beton armat sub cadrele suprastructurii; suprastructura – cadre din beton armat; planșee din beton armat;
- interacțiunile posibile cu vecinătățile: construcția analizată este dispusă la calcanul corpului C1 de construcție, aparținând aceluiași imobil;
- 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 reală fiind de cca. 47 ani, deci depășită;
- funcțiune: Corp gospodăresc din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani;
- scopul expertizei: eficientizare (renovare) energetică a clădirii.

În cadrul expertizei tehnice s-au efectuat mai multe deplasări la fața locului, examinându-se vizual imobilul și luând informații cu privire la istoricul și comportarea în timp a clădirii existente. S-au executat decopertări și sondaje pentru identificarea sistemului structural, a naturii materialelor utilizate și a condițiilor de teren. Deasemenea, s-au efectuat verificări prin calcul, în concordanță cu prevederile prescripțiilor în vigoare de proiectare antisismică.

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> <p>(a) Spitale și alte clădiri din sistemul de sănătate, care sunt dotate cu servicii de urgență/ambulanță și secții de chirurgie</p> <p>(b) Stații de pompieri, sedii ale poliției și jandarmeriei, parcaje supraterane multietajate și garaje pentru vehicule ale serviciilor de urgență de diferite tipuri</p> <p>(c) Stații de producere și distribuție a energiei și/sau care asigură servicii esențiale pentru celelalte categorii de clădiri menționate aici</p> <p>(d) Clădiri care conțin gaze toxice, explozivi și/sau alte substanțe periculoase</p> <p>(e) Centre de comunicații și/sau de coordonare a situațiilor de urgență</p> <p>(f) Adăposturi pentru situații de urgență</p> <p>(g) Clădiri cu funcțiuni esențiale pentru administrația publică</p> <p>(h) Clădiri cu funcțiuni esențiale pentru ordinea publică, gestionarea situațiilor de urgență, apărarea și securitatea națională;</p> <p>(i) Clădiri care adăpostesc rezervoare de apă și/sau stații de pompare esențiale pentru situații de urgență și alte clădiri de aceeași natură</p>	1.4
II	<p>Clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave, cum sunt:</p> <p>(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</p> <p>(b) Școli, licee, universități sau alte clădiri din sistemul de educație, cu o capacitate de peste 250 persoane în aria totală expusă</p> <p>(c) Aziluri de bătrâni, creșe, grădinițe sau alte spații similare de îngrijire a persoanelor</p> <p>(d) Clădiri multietajate de locuit, de birouri și/sau cu funcțiuni comerciale, cu o capacitate de peste 300 de persoane în aria totală expusă</p> <p>(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</p> <p>(f) Clădiri din patrimoniul cultural național, muzee ș.a.</p> <p>(g) Clădiri parter, inclusiv de tip mall, cu mai mult de 1000 de persoane în aria totală expusă</p> <p>(h) Parcaje supraterane multietajate cu o capacitate mai mare de 500 autovehicule, altele decât cele din clasa I</p> <p>(i) Penitenciare</p> <p>(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</p> <p>(k) Clădiri având înălțimea totală supraterană mai mare de 45 m și alte clădiri de aceeași natură</p>	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 expertiză tehnică

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 vântului asupra construcțiilor;
 - CR1-1-3-2012 - Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zăpezii 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 performanță

Evaluarea seismică a clădirilor existente urmărește să stabilească dacă acestea satisfac cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale avute în vedere la proiectarea construcțiilor 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, în ani, a valorii de vârf a accelerației orizontale a terenului (asociat cu probabilitatea de depășire în 50 de ani a valorii de vârf a accelerației 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 următoarele obiective de performanță:

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

Având în vedere încadrarea construcției analizate în clasa I de importanță, acesta va satisface *Obiectivul de performanță superior* (OPS).

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 oferită 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 lucrările 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, după următoarele criterii care vor fi urmărite în expertiza:

(α) Nivelul de performanță de limitare a degradărilor:

• 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 (corp C2) este amplasată în intravilanul Municipiului Petroșani, Str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A, Județul Hunedoara, în incinta Spitalului de Urgență Petroșani. 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 verticală a străzilor, aleilor de acces, spațiilor verzi.

Amplasamentul asigură racord:

- Pietonal și auto la drumuri modernizate;
- Alimentare cu energie electrică;
- Alimentare cu apă și canalizare;
- Racord la rețea de gaze naturale.

Microregiunea urbană Valea Jiului, formată din 3 municipii (Petroșani, Vulcan, Lupeni) și 3 orașe (Petrila, Uricani, Aninoasa), este situată în sudul Județului Hunedoara, accesul fiind asigurat prin arterele rutiere DN66/E79 Simeria – Petroșani – Târgu Jiu (traversează teritoriul municipiului Petroșani pe direcția N-S și E-V), DN7A Petroșani-Brezoi (se desprinde din DN 66 în zona de Nord și străbate Petroșani până la limita estică) și DN 66 A Livezeni-Câmpu lui Neag (constituie axa de circulație pentru toate localitățile urbane amplasate pe Valea Jiului de Vest: Aninoasa, Vulcan, Lupeni și Uricani) și de linia ferată Simeria-Petroșani-Târgu Jiu, care se continuă de la Petroșani 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 Vâlcan 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 tălpi continue din beton armat, prevăzute cu cuzineți și tălpi evazate în contact cu terenul natural. Fundațiile sunt dispuse pe cele două direcții, cu adâncimea de fundare mai mare de 2,00 m, fiind astfel respectată coborârea fundațiilor sub adâncimea de îngheț.

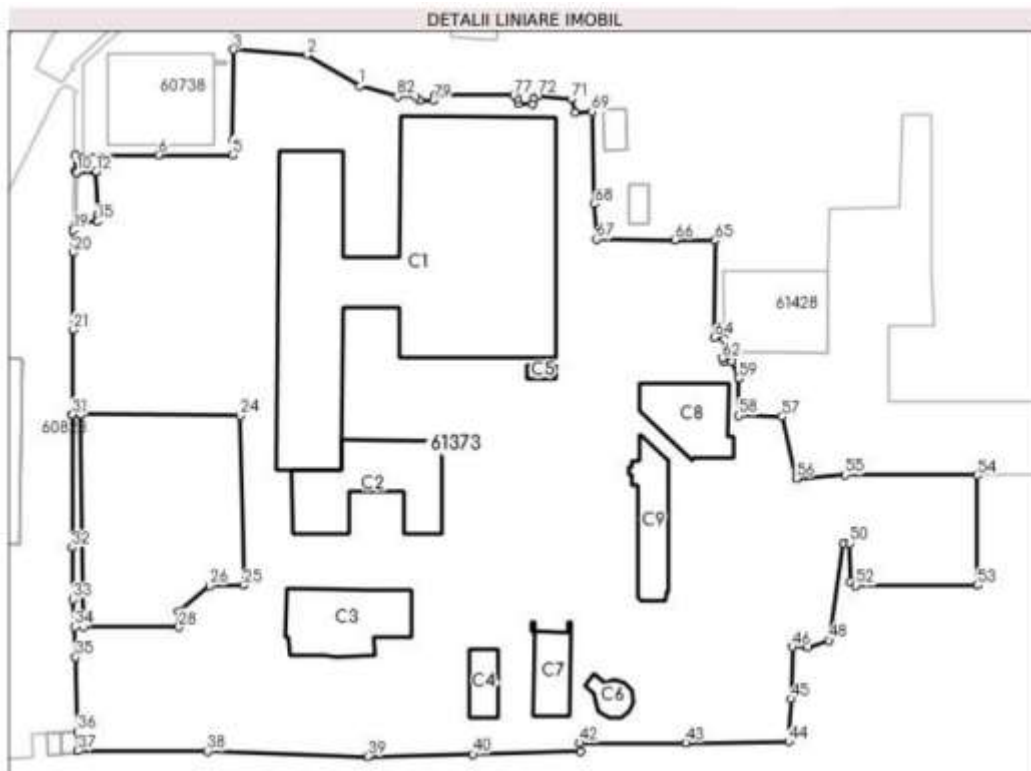
Ținând cont de sistemul de fundare adoptat, acesta se verifică la următoarele aspecte:

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

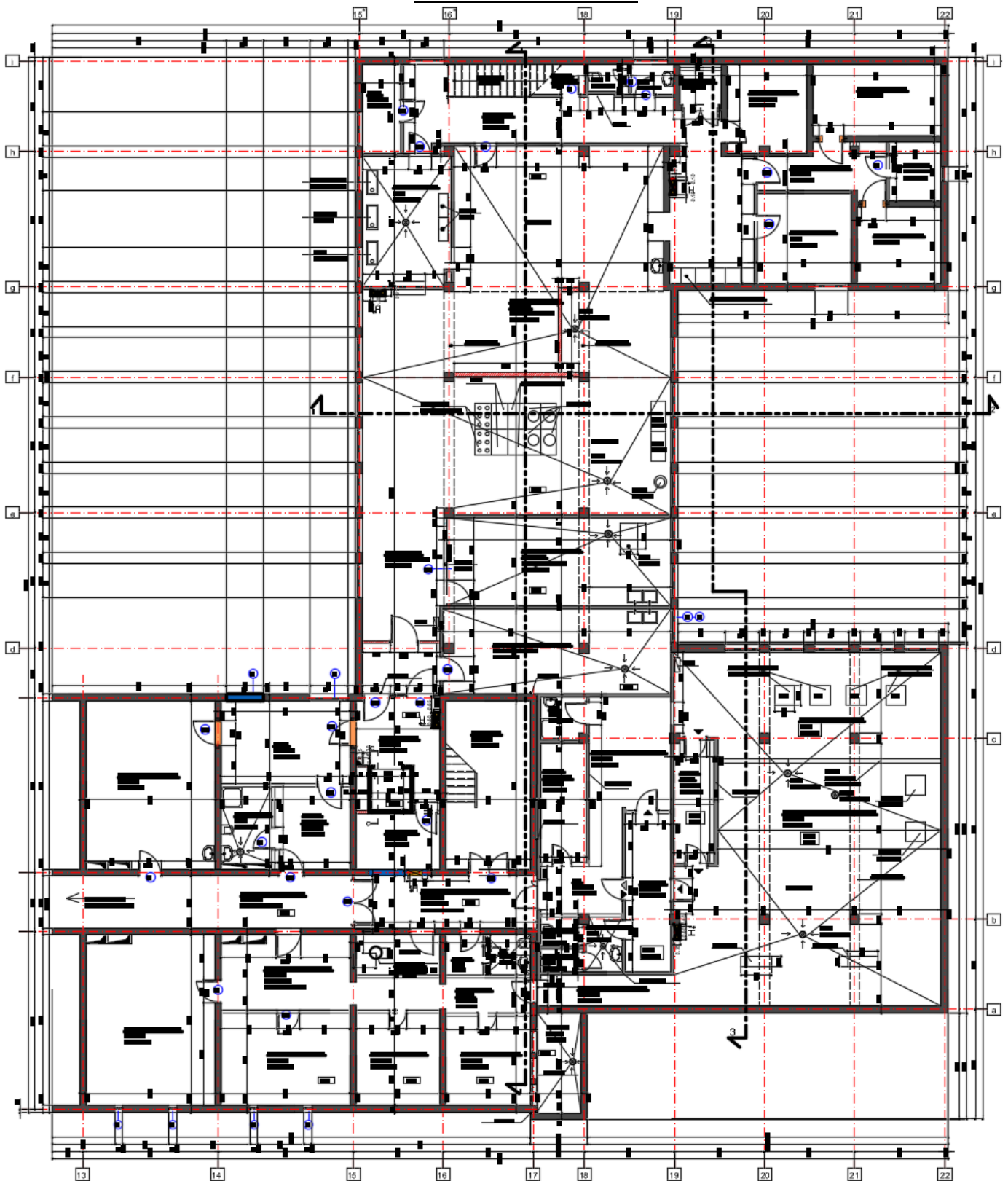
În urma evaluării seismice de ansamblu a clădirilor, se pot stabili măsuri de intervenție asupra sistemului fundațiilor în ansamblu. Acestea pot fi aplicate fundațiilor propriu-zise, terenului de fundare sau ambelor. Intervențiile asupra sistemului fundațiilor vor avea ca scop: mărirea capacității structurale 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 și funcțional

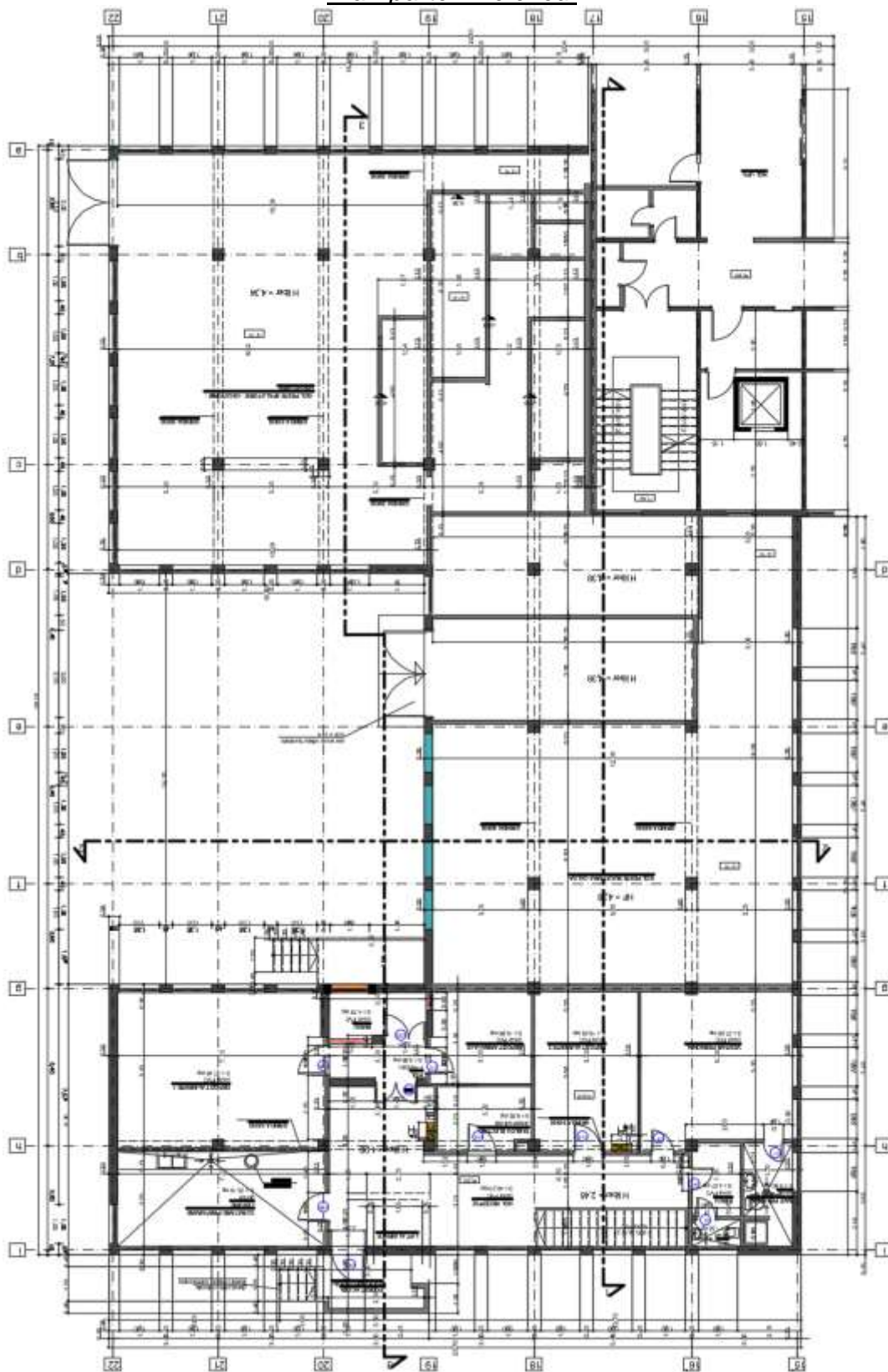
- Regim de înălțime corp C2: Subsol + Parter;
- Suprafața construită C2: 667,00 mp; Suprafața construită desfășurată C2: 1156,91 mp;
- Finisajele exterioare sunt realizate cu tencuieli drișcuite; Fațadele nu prezintă ornamente cu valoare arhitecturală deosebită;
- Finisajele interioare — vopseluri pe bază de var, spațiile umede - placaje la pardoseli cu gresie și placaje la pereți cu faianță; pardoseli – mozaic, linoeum sanitar; tavane: tencuieli drișcuite;
- Tâmplăria exterioară: ferestre pvc cu geam termopan și uși din pvc cu panel de spumă poliuretanică; Tâmplăria interioară: uși din pvc cu panel de spumă poliuretanică;
- Acoperișul: de tip terasă necirculabilă, cu preluarea apelor prin sistemul de sifoane de terasă și degajarea acestora la sistemul de canalizare orășenească.



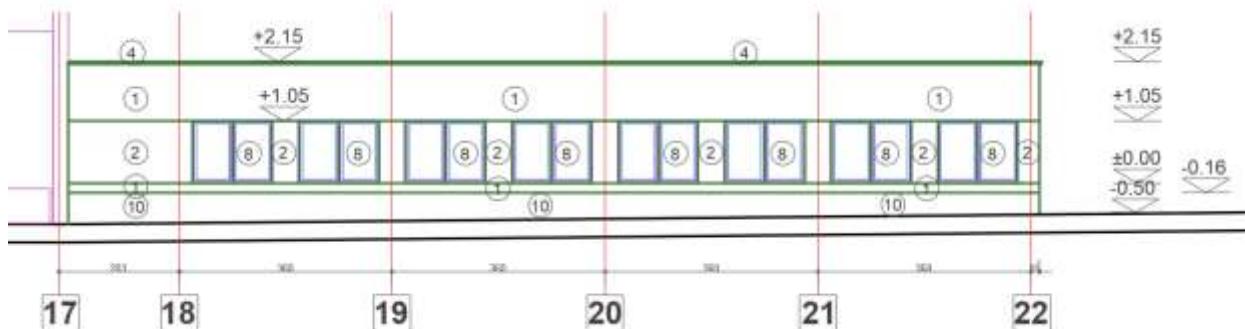
Plan subsol - relevu:



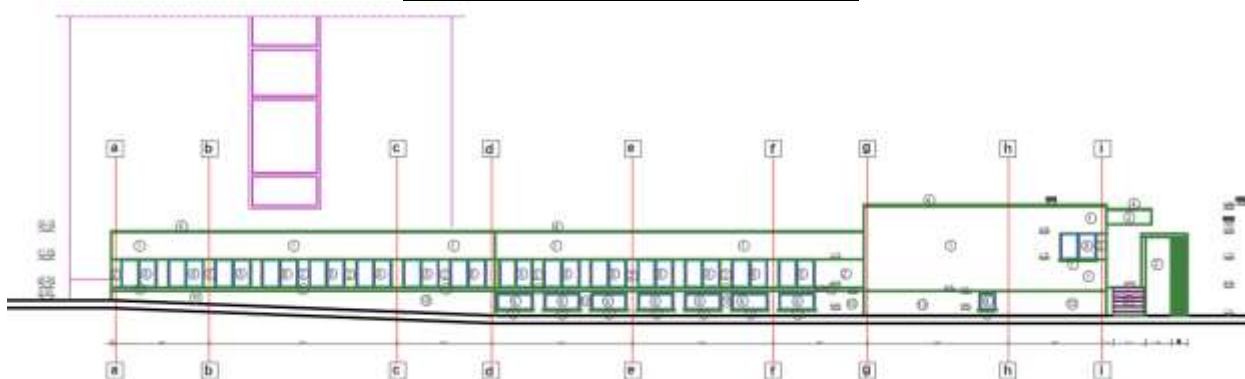
Plan parter - relevu:



Fasadă principală - releveu:



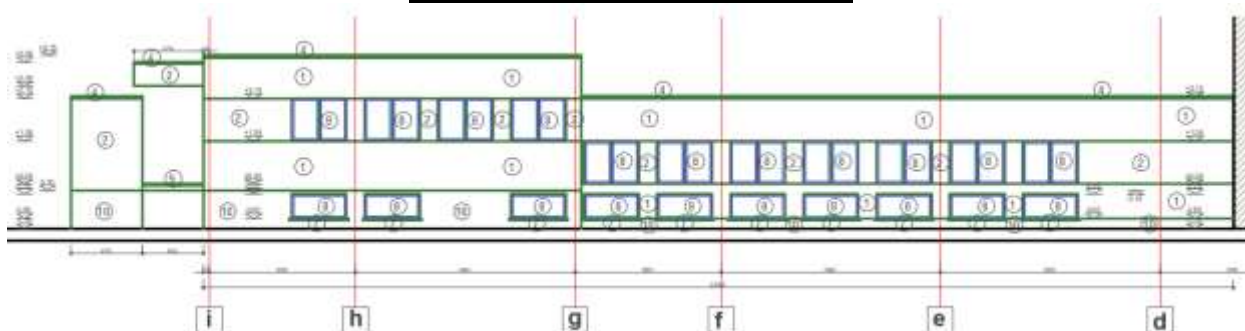
Fasadă lateral dreapta - releveu:



Fasadă posterioară - releveu:



Fasadă lateral stânga - releveu:



Relevu fotografic general:





9. Descrierea imobilului din punct de vedere structural

S-au facut 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 actuală a celorlalte componente ale construcției.

Descrierea constructivă:

Infrastructura:

Fundațiile clădirii sunt de tip tălpi continue din beton, la mai mult de 2.00 m adâncime sub nivelul terenului amenajat, tălpi evazate în contact cu terenul natural. Construcția corp C2 respectă condiția de coborâre a fundațiilor sub adâncimea de îngheț.

Suprastructura: cadre din beton armat, stâlpii având dimensiunea curentă de 40 x 30 cm, grinzile având dimensiunea curentă de 30 x 45 cm. Planșeele (grinzi și plăci) sunt din beton armat, asigurând efectul de șaibă rigidă în plan orizontal sub acțiuni seismice.

Caracteristicile fizico-mecanice ale materialelor componente, cunoscute pe baza practicii curente din perioada anilor 1980-1985:

Materialul de construcție	Calitatea materialului	Raportare la sistemul existent (conf. SR EN 1992-1 si CR6-2006)
Beton simplu la infrastructura	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 infrastructura	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
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	$f_{yk}=255 \text{ N/mm}^2$ - 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	$f_{yk}=360 \text{ N/mm}^2$ - limita de curgere $f_t=510 \text{ N/mm}^2$ - rezistența de rupere $E_s=210000 \text{ N/mm}^2$ - modulul de elasticitate

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 uzura 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. 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 intemperțiilor, 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 planșeelor 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=1,3 5
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=1,2 0

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

În 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 folosită la elaborarea expertizei. Stabilirea indicatorilor R1, R2, R3

Evaluarea siguranței seismice s-a făcut prin coroborarea rezultatelor obținute prin cele două categorii de procedee:

- Evaluarea calitativă și
- Evaluarea cantitativă (prin calcul).

Ansamblul operațiilor de evaluare calitativă și cantitativă (prin calcul) reprezintă metodologia de evaluare. Aceasta se diferențiază în funcție de complexitatea și rigoarea operațiilor de evaluare.

În cadrul Codului pentru expertizarea construcțiilor „Codul de evaluare și proiectare a lucrărilor de consolidare la clădiri existente, vulnerabile seismic.” (indicativ P100-3/2019) sunt prevăzute următoarele trei metodologii de evaluare a construcțiilor, definite de baza conceptuală, nivelul de rafinare a metodelor de calcul și nivelul de detaliere a operațiilor de verificare:

- Metodologia de nivel 1, de complexitate scăzută (metodologie simplificată);
- Metodologia de nivel 2, de complexitate medie (metodologie de tip curent pentru construcții obișnuite de orice tip);
- Metodologia de nivel 3, de complexitate ridicată (metodologie avansată ce utilizează metode de calcul neliniară și se aplică pentru construcții complexe sau de o importanță deosebită, în cazul în care se dispune de datele necesare).

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

- cunoștințele tehnice din perioada realizării proiectului și execuției construcției;

- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, definită de proporții (deschideri, înălțime), 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, ținând cont de volumul de informații cu privire la 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 calitativă

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

Rezultatele examinării calitative a Corpului C2 – Corp gospodăresc din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani, (nr. cadastral 61373-C2, Cartea Funciară nr. 61363 Petroșani, construcție situată în Str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A, 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 acțiunii seismice	Criteriul îndeplinit	Criteriul neîndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire 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>	40		
(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>	10		
(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:	25		
(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 = 80 puncte</i>		

16. Evaluarea stării de degradare a elementelor structurale

Din examinarea vizuală în ansamblu și în detaliu, precum și din informațiile obținute, nu se constată degradări (fisuri sau crăpături) ca urmare a tasărilor sau a acțiunilor seismice exercitate pe durata de exploatare.

Pentru evaluarea calitativă preliminară, indicatorul R2 definește gradul de avariere seismică a clădirilor 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>	10		
(v) Degradări produse de factori de mediu (îngheț-	Punctaj maxim: 10		

dezgheț, agenți corozivi chimici sau biologici etc.) asupra betonului sau armăturii de oțel.	10	6 – 9	1 – 5
<i>Punctaj acordat:</i>	10		
(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 = 80 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. Breviar de calcule

Evaluarea prin calcul este un procedeu cantitativ prin care se verifică dacă construcția existentă satisface cerințele stărilor limită considerate la acțiunile 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.

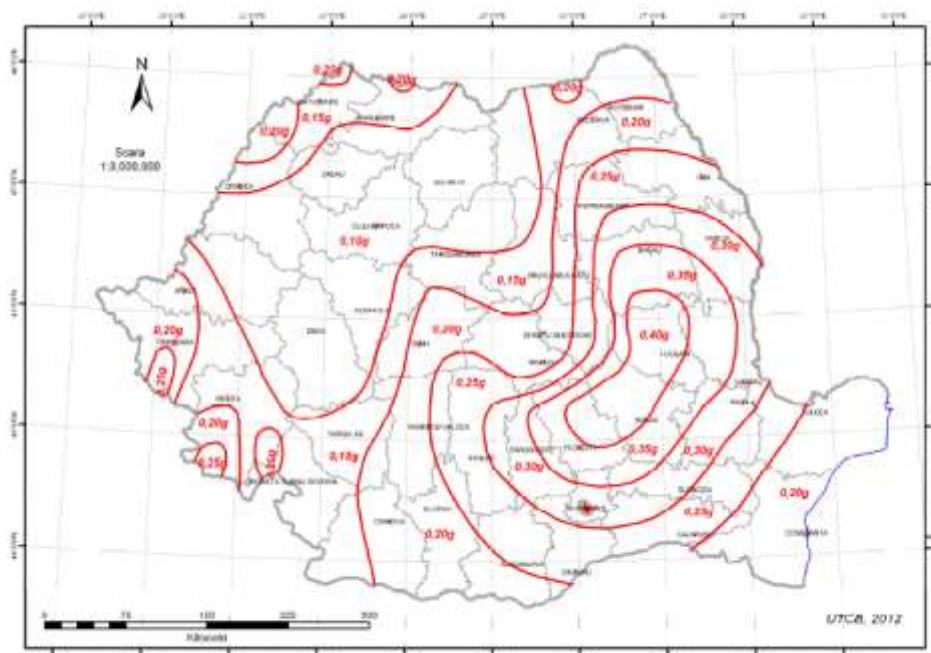


Figura 3.1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

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.

Acțiunea 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 critica $\xi = 0.05$ și pentru condiții de teren caracterizate de perioadele de control (colt) 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 dinamică maximă 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 spectrală este simplificat modelată ca fiind constantă.

Perioada de colt (control) T_D a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de deplasări relative.

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

Interval mediu de recurență a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
	T_B , s	T_C , s	T_D , s	
Starea limită ultimă, $IMR = 225$ 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 limită 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 recurență considerat se datorează modificării conținutului de frecvențe a mișcării seismice a terenului în funcție de mărimea cutremurului.

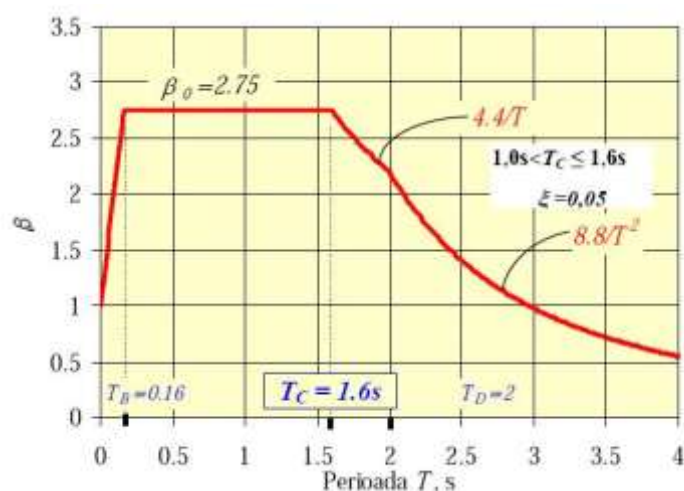
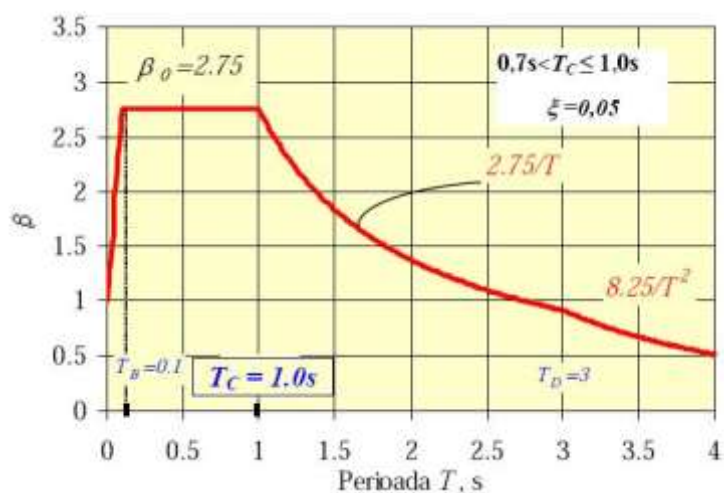
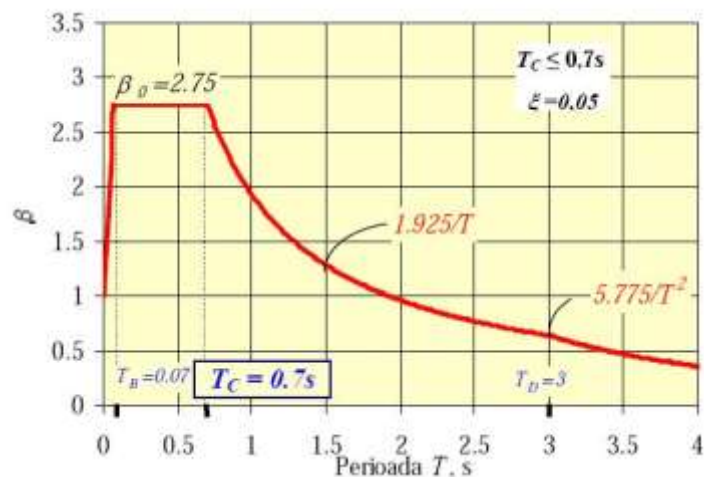
Spectrele normalizate de răspuns pentru accelerație ($\xi = 0.05$) pentru condițiile seismice și de teren din România sunt reprezentate pe baza valorilor T_B , T_C și T_D .

Spectrul normalizat de răspuns pentru accelerație din fig. 10 se folosește în Banat în zonele caracterizate de accelerația $a_g = 0.20g$ și $a_g = 0.16g$.

Spectrul de răspuns elastic pentru componenta orizontală a accelerației terenului în 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.

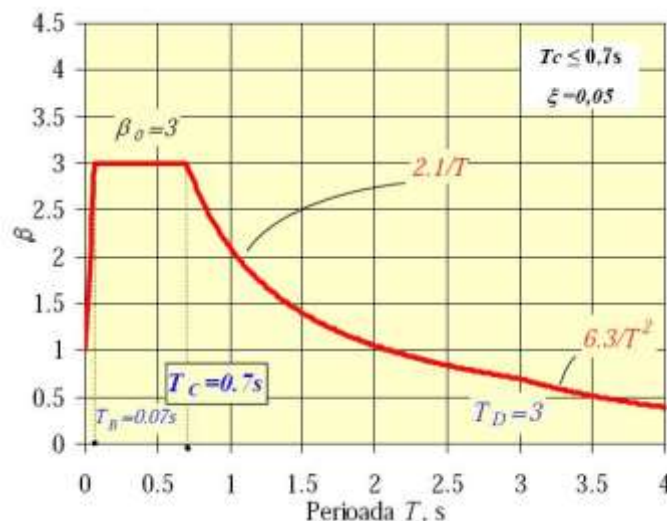
Componenta verticală a acțiunii seismice este reprezentată prin spectrul de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației. Formele normalizate ale spectrelor de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației, fracțiunea din amortizarea critică $\xi = 0.05$ și pentru condiții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

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

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

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

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 în Banat: spectre normalizate de răspuns 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 orizontale.

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) În 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 decât valoarea $a_g \cdot \beta_0$;

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

Accelerograme înregistrate 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 puțin de [3]) sunt conforme cu caracteristicile sursei seismice, condițiile de teren din amplasament și cu valoarea maximă a accelerației comparabilă cu nivelul de hazard seismic pentru proiectare în zona considerată, a_g .

Modelul spațial al acțiunii seismice

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

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

Factorul de importanța-expunere

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

Factorul de importanța-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 în 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 vieți omenești în caz de avariere la cutremur	0.8

Forța seismică de proiectare / expertizare tehnică

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 limită 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:

“+” semnifică “se combina cu”,

\sum semnifică “efectul combinat al”,

G_j valoarea caracteristică a acțiunii permanente j ,

ψ_i coeficientul de combinare pentru acțiunea variabilă i ,

Q_i valoarea caracteristică a acțiunii variabile i .

Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare se face considerând structura încărcată cu forța laterală echivalentă și utilizând procedee simplificată 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:

- Modurile proprii de vibrație ale structurilor sunt conforme normelor în vigoare;
- Valorile deplasărilor laterale relative (DRIFT-urile) pentru verificarea la starea limită ultimă (ULS) se încadrează în limitele impuse de normativele în vigoare.

Rezultatele obținute în urma verificării prin calcul arată faptul ca **imobilul analizat respectă condiția de rigiditate**;

- S-a determinat pentru stâlpii din beton armat valorile forțelor axiale normalizate de compresiune n și s-au comparat cu valoarea admise prevăzută în Codului P100-3/2019, și anume $n_{adm} = 0,45$ în stâlpi. Pentru eforturile axiale totale (N) din stâlpi s-a considerat ipoteza cea mai defavorabilă și anume cea în care forța axială din efectul indirect (N_S) se introduce în formula $N = N_G \pm N_S$ cu semnul (+) pentru a rezulta valori maxime de eforturi axiale. Din cazul cel mai defavorabil a rezultat $n_{ef} < n_{adm}$ în stâlpi, ceea ce denotă ca **stâlpii nu sunt expuși unor cedări 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:

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

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 direcții, pentru Corpului C2 din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani (nr. cadastral 61373-C2, Cartea Funciară nr. 61363 Petroșani), construcție situată în Str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A, Petroșani, Jud. Hunedoara, este: **$R_3 = 80\%$** .

19. Încadrarea construcției în clase de risc seismic

Pe baza rezultatelor evaluării calitative și a evaluării prin calcul se stabilește vulnerabilitatea construcțiilor în ansamblu și a părților acestora, 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.

Stabilirea riscului seismic pentru o anumită construcție se face, conform prevederilor Codului P100-3/2019, prin încadrarea acesteia în clasa de risc seismic și are la baza rezultatele investigațiilor efectuate cu metodele aplicate la elaborarea expertizei tehnice.

Pentru încadrarea construcțiilor într-o clasă de risc seismic, se are în vedere zona seismică de calcul (caracterizată de parametrii $a_g = 0.10g$ și $T_c = 0.7$ sec) și următoarele criterii pentru alcătuirea construcției și comportarea în exploatare la acțiuni seismice:

- sistem constructiv: infrastructura – tălpi continue din beton sub pereții infrastructurii; suprastructura – cadre (stâlpi și grinzi) din beton armat; planșee

(grinzi și plăci) din beton armat; închiderile perimetrice sunt din zidărie tip g.v.p. (cărămizi cu goluri verticale); vechimea construcțiilor: de cca. 47 ani;

- degradări structurale: nu sunt vizibile fisuri/crăpături în elementele structurale.

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 alcătuire seismică (R_1);
- gradul de afectare structurală (R_2);
- gradul de asigurare structurală seismică (R_3).

Clasele de risc seismic sunt definite astfel:

Clasa $R_s I$ – construcții cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limitate ultime.

Clasa $R_s II$ – construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.

Clasa $R_s III$ - corespunde construcțiilor la care nu sunt așteptate degradări structurale, dar la care degradările elementelor nestructurale pot fi importante.

Clasa $R_s IV$ - 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
$R_1 = 80$			
< 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
$R_2 = 80$			
< 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
$R_3 (\%) = 80$			
< 35	35 - 64	65 - 89	90 - 100

Având în vedere valorile indicatorilor „R”, ca măsura a performanței seismice așteptate, în urma unei analize complexe a ansamblului condițiilor de diferite naturi, se apreciază că Corpului C2 din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani (nr. cadastral 61373-C2, Cartea Funciară nr. 61363 Petroșani), construcție situată în Str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A, Petroșani, Jud. Hunedoara, **se încadrează în clasa de risc seismic R_{sIII}.**

Clasa R_{sIII} – construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Încadrarea clădirii expertizate în clase de risc seismic servește la stabilirea:

- gradului de extindere a măsurilor de intervenție propuse;
- gradului de urgență a executării măsurilor de intervenție.

Riscul seismic al imobilului este constituit de pericolul producerii unor avarieri importante în cazul unui cutremur major, având intensitatea mai mare sau egala cu a cutremurului de proiectare, prin degradări structurale sau chiar prin prabușirea totală sau parțială a elementelor constitutive ale clădirii.

20. Stabilirea vulnerabilității seismice

Încadrarea clădirilor în clase de risc seismic are la bază rezultatele investigațiilor efectuate cu metodologia de nivel 2.

Pentru stabilirea categoriei lucrărilor de intervenție, nivelurile de vulnerabilitate seismică a construcțiilor se clasifică funcție 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 ridicată	Ridicată	Moderată	Redusă

Se apreciază că această construcție, caracterizate de valoarea indicatorului **R₃=0,80**, prezintă **vulnerabilitate moderată** la acțiuni seismice.

21. Sinteza evaluării

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;
- mărimea 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.

Având în vedere încadrarea construcției analizate în clasa I de importanță, 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 și R3 arată dacă și în ce măsură, este asigurat nivelul de performanță de limitare a degradărilor, esențial pentru satisfacerea *Obiectivului de performanță superior (OPS)*. Prin asigurarea nivelului de performanță de limitare a degradărilor sunt asigurate și celelalte două niveluri de performanță (de siguranță a vieții și de prevenire a prăbușirii).

În acest caz, pentru satisfacerea obiectivului de performanță superior (OPS), nu sunt necesare lucrări de intervenție de consolidare a elementelor structurale pentru Corpul C2 din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani (nr. cadastral 61373-C2, Cartea Funciară nr. 61363 Petroșani), construcție situată în Str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A, Petroșani, Jud. Hunedoara.

22. Soluțiile de intervenții propuse

Soluțiile de intervenții se stabilesc ținând cont de încadrarea construcțiilor analizate în clase de risc seismic și de alte particularități, precum: clasa materialelor folosite, regimul de înălțime, suprafața în plan, lipsa sau prezența unor deficiențe structurale care s-ar fi materializat prin apariții de fisuri și crăpături în elementele structurale, etc.

Conform Caietului de sarcini, s-a elaborat expertiza tehnică în vederea accesării finanțării pentru proiecte aferente PLANULUI NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ sau din alte surse de finanțare, în vederea renovării moderate sau aprofundate a clădirii.

Pentru construcția analizată, intervențiile în vederea consolidării nu vor îmbunătăți capacitatea de preluare a forțelor seismice în combinație cu cele gravitaționale, și de aceea se consideră că nu sunt necesare lucrări în vederea consolidării construcțiilor.

Astfel, se recomandă o soluție minimală, constând în renovarea (reabilitarea) energetică moderată sau aprofundată a construcției, fără intervenții de consolidare, cu menținerea clădirilor în clasa de risc seismic R_{sIII}.

Notă: se pot monta panouri fotovoltaice pe terasele planșeelor monolite din beton armat sau pe șarpante, în același unghi cu planul suport. Nu se pot monta panouri fotovoltaice pe acoperișuri închise cu chesoane prefabricate.

23. Tehnologia de execuție a lucrărilor

Lucrările de reabilitare (renovare) energetică trebuie executate pe bază de detalii de execuție, la care se vor ține seama de: avariile suferite de toate elementele clădirii, rezultatele verificărilor prin calcul a structurilor, încărcările suplimentare datorită lucrărilor de consolidare, propunerea de amenajare/reabilitare.

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

Executarea lucrărilor de reabilitare (renovare) energetică moderată presupune întocmirea proiectului tehnologic pentru realizarea lucrărilor, pregătirea tehnico-organizatorico-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.

24. Urmărirea în timp a construcțiilor

A. Urmărirea curentă

Constă în observarea vizuală și depistarea eventualelor deficiențe apărute 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.
- Sezizează 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.
- Tasari, inclinații diferite vizibile.
- conductelor.
- Alterări ale gradului de protecție și etanșitate fonice, termice, infiltrații de apă.
- Exfolierea sau crăparea straturilor de protecție, condens, ciuperci, mușci.
- Infundarea scurgerilor.
- Deteriorarea izolațiilor (termice, protecție la foc, hidroizolații).

- Se va urmări funcționalitatea la parametri proiectați a tuturor instalațiilor (sanitare, termice, ventilații, electrice, gaze).

Ic. 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, distrugerii 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 specială

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

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 HOTĂRĂREA GUVERNULUI ROMÂNIEI nr. 273 din 14 iulie 1994.

D. Instructuni 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 periodica si repararea sistemelor de instalatii electrice, pentru evitarea incendiilor (scurt circuit, etc.), imposibilitatii alarmarii si avertizarii in caz de incendiu, electrocutarii accidentale.
6. Nu este permisa incarcarea structurii cu sarcini suplimentare fata de cele prevazute din calcul.
7. Nu este permisa practicarea de goluri in pereti sau plansee, precum si mutarea peretilor.

JURNALUL EVENIMENTELOR

Conform HGR nr. 273/1994, privind receptia lucrarilor de constructie

Nr. Crt.	Data evenimentului	Categoria evenimentului	Prezentarea evenimentului si a efectelor sale asupra constructiei cu trimiteri la actele din documentatia de baza	Numele, prenumele si unitatea persoanei care inscrie evenimentul si semnatura sa	Semnatura responsabilului cu cartea tehnica a constructiei
1	2	3	4	5	6

Instructiuni de completare:

1. Evenimentele care se scriu in jurnal se codifica cu urmatoarele litere in coloana 2
Categoria 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, caderi 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.

25. Asigurarea protecției persoanelor și a mediului

Zona de intervenție se va semnala vizibil și nu va fi permis accesul persoanelor cu excepția 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 demolare.

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.

Masuri de tehnica securitatii muncii si PSI

Avand in vedere natura lucrarilor de executie, precum si a echipamentelor utilizate, se impune respectarea cu strictete a masurilor de protectie a muncii si de prevenire si stingere a incendiilor.

- Se vor respecta normele de protectia muncii in vigoare.
- Muncitorii vor fi echipati cu: cască de protectie, bocanci cu bombeu metalic si insertie metalica, centura de siguranta, manusi de protectie din piele, ochelari de protectie.
- Pe timpul executarii lucrarilor, nu este permisa nicio activitate sau stationarea muncitorilor la nivelele inferioare desfasurarii activitatii.
- Toti muncitorii vor fi instruiti privind normele de protectia muncii corespunzatoare lucrarilor pe care le executa, iar efectuarea instructajului va fi inscrisa in fisa individuala de protectia muncii, care va fi semnata de persoana instruita si de cel care a facut instructajul.
- Se vor lua masuri pentru prevenirea si protejareautilizatorilor imobilelor invecinate si a trecatorilor, prin imprejmuirea corespunzatoare a zonei si instalarea la loc vizibil de placarde avertizoare.
- Pentru prevenirea si stingerea incendiilor se vor respecta prevederile normelor in vigoare.
- Se vor delimita cu tablite avertizoare sau de interdictie urmatoarele zone periculoase:
 - ☉① locurile unde se pot produce caderi de materiale in timpul lucrului;
 - ⚡① vecinatatea unor linii electrice sub tensiune, conducte de gaz etc.
- Seful de santier va lua si alte masuri care sa conduca la buna desfasurare a lucrarilor de si la recuperarea materialelor ce pot fi refolosite.

Exploatarea utilajelor

- Se interzice stationarea si circulatia personalului si a oricaror vehicule si utilaje in zona de lucru a unei constructii, cu exceptia celor care participa efectiv la aceste operatiuni.
- Se vor delimita zonele de circulatie ale utilajelor.
- Se vor stabili distantele de securitate dintre utilaj si constructia in curs de consolidare, in functie de metoda adoptata.

- Înainte de începerea lucrărilor, utilajele vor fi supuse verificărilor tehnice.
- În timpul încărcării în mijloacele de transport a materialelor rezultate din eventuale demolări, conducătorii acestora nu trebuie să se afle în cabina autovehiculului.
- Se interzice parăsirea utilajului de către mecanicul deservent în timpul funcționării acestuia.

Măsuri specifice pentru protecția mediului

Pentru limitarea emisiei de praf în zona de intervenție și în zona adiacentă acesteia, se vor lua următoarele măsuri:

- materialul ce urmează să fie spart și sfărâmat va fi udat;
- se vor monta plase de protecție anti-praf;
- pentru reducerea vibrațiilor se va folosi utilaj de mici dimensiuni, pentru care nivelul maxim al zgomotului este de 105 dB, echipamente care nu produc vibrații, trepidări și nici zgomot peste limitele admise;
- pentru evitarea apariției unor nori mari de praf, nu se vor prăbuși elemente de structură.

26. Lista de verificare principiu DNSH

Raportul este întocmit în conformitate cu cerințele din cadrul LISTEI DE VERIFICARE PRINCIPIU DNSH și a declarației referitoare la principiu DNSH.

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.

27. Considerații finale

Lucrările de intervenții propuse în vederea reabilitării (renovării) energetice moderate sau aprofundate a Corpului C2 din cadrul Spitalului de Urgență Petroșani (nr. cadastral 61373-C2, Cartea Funciară nr. 61363 Petroșani), construcție situată în Str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A, 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 stabilește încadrarea construcției corp C2 în clasa de risc seismic R_{sIII} și faptul că nu sunt necesare lucrări de intervenție structurale pentru realizarea lucrărilor de reabilitare (renovare) energetică moderată sau aprofundată propuse. Raportul de expertiză tehnică stă la baza elaborării documentației în vederea accesării finanțării aferente PLANULUI NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ sau din alte surse de finanțare.

Lucrările de intervenții propuse în vederea reabilitării (renovării) energetice moderate pentru construcțiile expertizate vor respecta implementarea principiului de "A nu prejudicia în mod semnificativ" (DNSH-"DO NO SIGNIFICANT HARM").

Lucrările vor începe după obținerea Autorizației de Construire conform Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Beneficiarul va lua măsuri pentru întocmirea și menținerea la zi a Cărții Tehnice a Construcției conform Legii 10/1995.

Prezentul raport de expertiză 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. Căpățînă V. Dan-George

Redactat:

ing. Andrei Maslaev

