

Denumire: **REPARAȚIE CAPITALĂ LA GARAJUL CURȚII DE APEL ALBA IULIA. RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**

Amplasament: **MUNICIPIUL ALBA IULIA, STR. VASILE GOLDIȘ, NR. 14, JUDEȚ ALBA**

Beneficiar: **MINISTERUL JUSTIȚIEI PENTRU CURTEA DE APEL ALBA IULIA**



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



ATESTAT EXPERT TEHNIC

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI. CĂPĂȚÎNĂ V. DAN-GEORGE

Cod numeric personal: 1180819400047

Profesia **INGINER CONSTRUCTOR**



ATESTAT

EXPERT TEHNIC

În domeniile: Construcții Civile, Industriale,

Agrozootehnică

Pentru cerința: Rezistență și stabilitate pentru construcții
din beton, beton armat, zidărie, metal și lemn (A1; A2;
A3)

Data emiterii: 07.05.1992

Valabilitate de la:
25.02.2022

Până la:
25.02.2027

Verificarea titlului este:

Se folosește
Andreea I. N. N. I. P.

Prezentul atestat este valabil însoțit de certificatul de atestare
pentru tehnic/verificator de proiecte

seria CA₂ Nr. E 74/07.05.1992

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

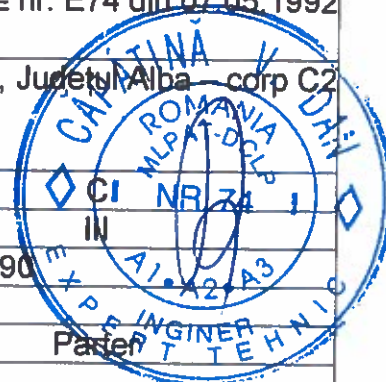
LEGITIMAȚIE

Seria CA₂ Nr. E 74/07.05.1992

RAPORTUL SINTETIC



Denumirea lucrării:	RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ. REPARAȚIE CAPITALĂ LA GARAJUL CURȚII DE APEL ALBA IULIA		
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:	Iunie 2022		
Expert tehnic:	Ing. Căpățînă Dan George	Legitimatie:	Seria CAe nr. E74 din 07.05.1992
Amplasament:	Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu Nr. 1, Județul Alba – corp C2 (anexă garaj)		
Categoria de importanță (HG 766/1997):			
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):			
Anul construirii:	Înainte de anul 1990		
Funcțiunea clădirii:	Anexă garaj		
Înălțime construcție:	7.20 m	Număr de niveluri:	
Suprafața construită desfășurată:	573.00 mp		
Sistemul structural:	infrastructura – fundații izolate din beton sub cadrele suprastructurii; suprastructura – cadre din beton armat, din elemente prefabricate, planul acoperișului din elemente plane prefabricate de tip chesoane;		
Componente nestructurale:	Componente nestructurale: tâmplării interioare și exterioare, pereți de închidere și compartimentare		



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 x	3 <input type="checkbox"/>
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R_1 :		80		
Gradul de afectare structurală, R_2 :		75		
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 x 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 lucrări de reparații capitale la Corpul C2 (anexă garaj) aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județul Alba. 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.			
Necesitatea lucrărilor de reparații curente:	Da		Nu	
Soluția minimală:	Astfel, se recomandă o soluție minimală, constând în lucrări de reparații capitale, fără intervenții de consolidare, cu menținerea clădirii în clasa de risc seismic R_{sIII} .			
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție (reabilitare energetică) în soluția minimală (recomandată), R_s :	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III x	IV <input type="checkbox"/>
	R_{sIII}			

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

ing. Căpățînă V. Dan George



Denumire: **REPARAȚIE CAPITALĂ LA GARAJUL CURȚII DE APEL ALBA IULIA. RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**

Amplasament: **MUNICIPIUL ALBA IULIA, STR. VASILE GOLDIȘ, NR. 14, JUDEȚ ALBA**

Beneficiar: **MINISTERUL JUSTIȚIEI PENTRU CURTEA DE APEL ALBA IULIA**

RAPORT DE EVALUARE (EXPERTIZĂ TEHNICĂ)



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

ing. Căpățîna V. Dan George

Redactat:

ing. Andrei Maslaev



Iunie 2022

1. Scopul expertizei

Expertiza tehnica are în 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 expertize tehnice la construcțiile la care s-a depus 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 si reparatii care le revin, prevazute conform normelor legale in cartea tehnica a constructiei si rezultate din activitatea de urmarire a comportarii in timp a constructiilor" si lit. c) "asigurarea urmaririi comportarii in timp a constructiilor, conform prevederilor din cartea tehnica si reglementarilor tehnice";
- OG 20/1994 privind masuri pentru reducerea riscului seismic al constructiilor existente art. 2, lit. a) "urmarirea comportarii in exploatare a constructiilor din proprietate sau din administrare" si lit. b) "expertizarea tehnica, de catre experti tehnici atestati pentru cerinta fundamentala rezistenta mecanica si stabilitate, a constructiilor existente care prezinta niveluri insuficiente de protectie la actiuni seismice, degradari sau avarieri in urma unor actiuni seismice in vederea incadrarii acestora in clasa de risc seismic si fundamentarii masurilor de interventie".

s-a propus elaborearea expertizei tehnice pentru corpul C2 aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba. La baza lucrărilor propuse stă Certificatul de Urbanism nr. 668/07.04.2022 emis de Primăria Municipiului Alba Iulia.

În cadrul amplasamentului studiat se regăsesc edificate două construcții conform extras C.F. nr. 72670 Alba Iulia, respectiv construcția C1 – Palatul Administrativ inclus în lista monumentelor istorice cu codul LMI AB-II-m-B-00102 (construcție asupra căreia nu se intervine prin prezentul proiect) și construcția C2 – anexă garaj, construcție ce face obiectul prezentei documentații.

Construcția C2 – anexă garaj - vizată în prezenta documentație de avizare a lucrărilor de intervenții este o construcție unitară din punct de vedere constructiv, însă divizată din punct de vedere al proprietății, respectiv o suprafață de 573,00 mp se află în proprietatea Statului Român – domeniul public, iar dreptul de administrare îi revine Ministerului Justiției pentru Curtea de Apel Alba Iulia. Restul suprafeței se află în proprietatea Inspectoratului de Poliție al Județului Alba și nu face obiectul prezentei documentații.

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

- Încadrarea 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 Inspectoria de Stat în Construcții;
- Obținerea Autorizației de construire/reparații/desființare conform prevederilor Legii nr. 50/1991 și a modificărilor/completărilor ulterioare;
- accesării finanțării din fondurile europene aferente Planului Național de Redresare și Reziliență;
- Elaborarea temelor de proiectare pentru lucrările de intervenție propuse de expertiza tehnică, în vederea eficientizării termice (energetice);
- 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 Rsl sau RslI, se impun lucrări de intervenții de consolidare; dacă în urma evaluării seismice clădirea este încadrată în clasa de risc seismic RslII sau RslIV, 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 investigare:

- zona seismică de calcul caracterizată de $ag = 0.10g$ 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 1.50 kN/m²;
- categoria de urmărire: urmărire curentă;
- număr de tronsoane, regim de înălțime: construcția este formată din două tronsoane, ambele cu regim de înălțime Parter;
- perioada în care a fost executată construcția: după conformarea sistemului constructiv și după informațiile obținute de la beneficiar, clădirea expertizată a fost edificată înainte de anul 1990;
- sistem structural: infrastructura – fundații izolate din beton sub cadrele suprastructurii; suprastructura – cadre din beton armat, din elemente prefabricate, planul acoperișului din elemente plane prefabricate de tip chesoane;
- interacțiunile posibile cu vecinătățile: construcția analizată este dispusă la calcanele altor construcții învecinate;
- 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 peste 32 ani, deci depășită;
- funcțiune: anexă garaj;
- scopul expertizei: reparații capitale a clădirii C2 (anexă garaj).

În afară de standardele în vigoare, normativele și literatura de specialitate, la baza expertizei tehnice mai stau următoarele elemente:

- relevee de arhitectură și structură întocmite de ATIC STUDIO ARHITECTURĂ S.R.L. - arh. Alina Curea și ing. Lazăr Adrian Ilie;
- studiul geotehnic pe amplasament realizat de GEO EXPERT PLUS S.R.L. - Teodora (Bardan) Eftenie;
- decopertări și sondaje pentru determinarea naturii materialelor din elementele structurale;
- examinarea vizuală a stării fizice a elementelor structurale și nestructurale.

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 naturii materialelor utilizate și a condițiilor de teren. De asemenea, s-au efectuat verificări prin calcul, în concordanță cu prevederile prescripțiilor în vigoare de proiectare antisismică.

Clasa de importanță	Tipuri de clădiri:	V
I	Clădiri având funcțiuni esențiale, pentru care păstrarea integrității pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă, cum sunt: (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 supraterrane 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	Clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave, cum sunt: (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 supraterrane 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 direct 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 supraterrană 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 si proiectare a lucrarilor de consolidare la cladiri existente, vulnerabile seismic. Vol. 1 - Evaluare;
- P100-3/2019 - Codul de evaluare si proiectare a lucrarilor de consolidare la cladiri 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 construcțiilor analizate în clasa III de importanță, 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 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 urmarite 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 apă, 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 măsura de precauție suplimentară pot fi prevăzute sprijiniri și reparații structurale de urgență.

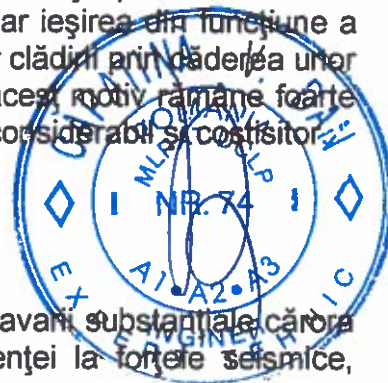
• Condiții nestructurale

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.

(γ) 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.

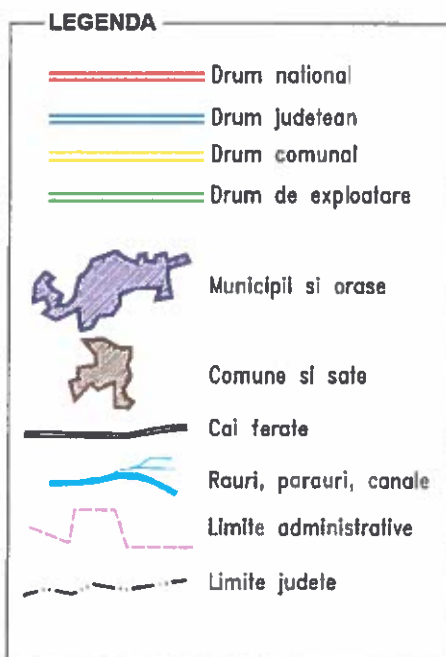
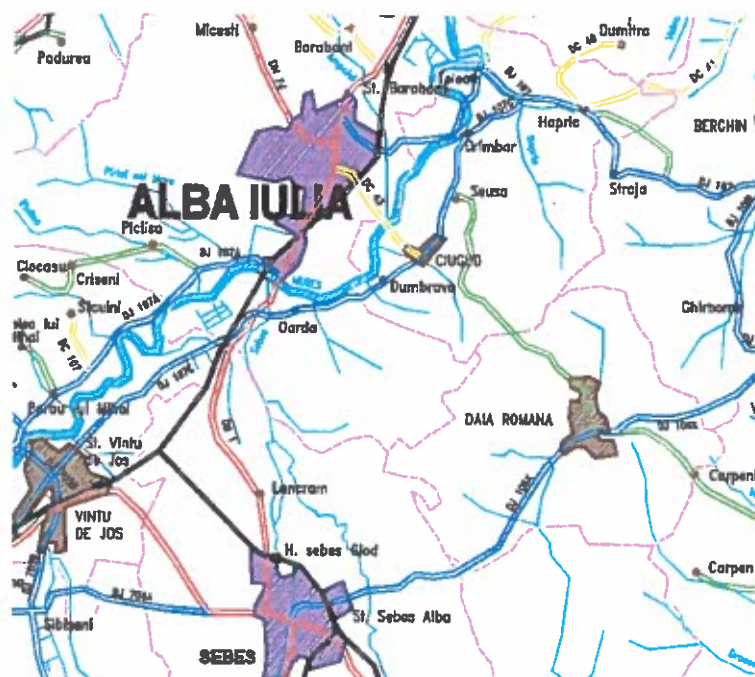
6. Caracteristicile amplasamentului

Topografia terenului: Construcția corp C2 analizată, aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba. 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.

Plan de incadrare:



Caracteristici geologice: datorită structurii petrografice complexe pusă în evidență printr-un mozaic al formațiunilor geologice, subsolul județului dispune de resurse variate în cantități apreciabile, altele mai rare, dar de o valoare deosebită. De-a lungul evoluției geologice îndelungate, fiecare etapă și-a lăsat amprenta prin numeroase tipuri genetice ale substanțelor minerale utile. Din punct de vedere geologic, pe teritoriul județului Alba se disting 4 unități structurale:

1. Muntii Apuseni care ocupa partea de nord-vest a județului, în cadrul carora se deosebesc doua zone: zona muntilor Apuseni de Nord în care sunt incluse masivele Gilau – Muntele Mare și Bihor, care sunt alcătuite din roci metamorfice (varietati de sisturi și amfibolite, sisturi cu granati, amfibolite, sisturi cu sericit și clorit), roci sedimentare (conglomerate, gresii cuarțoase, argile violacee, sisturi argiloase, gresii micacee cu elemente și intercalatii de dolomite calcaroase) și roci magmatice (riolite, porfire dioritice, porfire granodioritice și granodiorite) care aparțin magmatismului Iaramic; și zona muntilor Apeseni de Sud, cuprinsa între Valea Muresului la sud și unitatea de Codru spre nord-vest, aceasta fiind alcătuită din roci metamorfice (micasisturi, sisturi sericito-cloritoase, calcare și dolomite cristaline), roci sedimentare (calcare noduloase care trec pe verticala în calcare în placi, calcare masive, calcare recifale jurasice și sisturi siltitice și siltite argiloase slab metamorfozate, microconglomerate, gresii, argiliter, respectiv depozite conglomeratice și grezoase cretacoe) și roci magmatice (bazalte, gabouri, andezite, etc) caracterizate de magmatismul ofiolitic.
2. Zona Carpatilor Meridionali, mai precis Zona Muntilor Sebes, ocupa partea sudica a județului. Muntii Sebesului sunt reprezentati prin sisturi cristaline mezometamorfice incluse în seria de Sebes – Lotru constituite din diverse varietati de gneise și paragneise, amfibolite, micasisturi, etc. Depozitele sedimentare sunt reprezentate din urmatoarele tipuri de roci: predomina marnele albe în alternanta cu gresiile, apoi urmeaza gresiile, conglomeratele marunte și calcarele fosilifere iar peste ele gresiile cu hierlogrife, argilele nisipoase și conglomeratele cu elemente mari, argile grezoase, nisipuri galbene, marne cu slabe intercalatii de tufuri, bolovanisuri cu pietris și nisip, argile, argile nisipoase, prafuri argiloase, nisipuri argiloase.
3. Depresiunea Transilvaniei este delimitata de cele trei ramuri ale Carpatilor iar din punct de vedere morfologic se prezinta ca un podis. Formațiunile Depresiunii Transilvaniei ocupa partea central-estica fiind cuprinsa între raul Mures și vaile Tarnavelor. Rocile care o constituie sunt: metamorfice (sisturi cristaline, micasisturi, paragneise, sisturi cuarțitice cu granati, calcare cristaline și chiar injectii pegmatitice și amfibolite) și sedimentare (dolomite, calcare, marnocalcare și conglomerate, gresii grosiere cu intercalatii de nisipuri și gresii conglomeratice, nisipuri silicioase, gresii și calcare bituminoase, marne cenușii).
4. Culoarul Muresului este încadrat de Muntii Sureanului (care aparțin de Carpatii Meridionali) și de ramura sudica a Muntilor Apuseni (Muntii



Metaliferi). Depozitele care formeaza umplutura sunt sedimentare, reprezentate de calcare, microconglomerate, nisipuri, marne și argile.

Solurile: în zona montană a județului Alba, mai exact în Munții Șureanu și Munții Apuseni, predomină solurile brune luvice, luvisolurile albe, soluri brune acide, humisilicace, litosoluri, acestea fiind mai mult sau mai puțin degradate datorită fenomenelor de eroziune de suprafață sau adâncime, excesului de umiditate, terenurilor acide, alunecărilor, tasărilor, etc. Zona colinară – Podișul Târnavelor și Podișul Secaselor cuprinde cernoziomurile tipice, argiloiluviale, soluri brune argiloiluviale și eumezobazice, soluri brune argiloiluviale, regosoluri, erodisoluri. În aceasta zonă, degradarea solurilor este datorată atât fenomenelor de eroziune, alunecări de teren, terenuri acide cât și surpărilor, tasărilor sau solurilor slab evoluale. În zona de luncă a principalelor râuri care străbat teritoriul județului întâlnim soluri slab evoluale, respectiv soluri aluviale tipice, gleizate sau molice, protosoluri aluviale, soluri gleice.

7. Evaluarea fundațiilor și terenului de fundare

În cadrul studiului geotehnic s-au executat două sondaje, un sondaj deschis (Df1) de tipul dezvelire de fundație și un foraj geotehnic (Fg2) cu adâncimea de 5.00 m de la nivelul terenului sistematizat. Fundațiile clădirii sunt de tip fundații izolate de tip pahare, din beton armat, prevăzute cu tălpi evazate în contact cu terenul natural.

Descrierea stratificației forajelor geotehnice executate:

Dezvelire Df1:

0.00 m – 0.10 m – sol vegetal;

0.10 m – 1.80 m – umpluturi heterogene alcătuite din pământ prăfos argilos nisipos cafeniu, pietriș și materiale de construcții;

Foraj Fg2:

0.00 m – 0.10 m – sol vegetal;

0.10 m – 1.90 m – umpluturi heterogene alcătuite din pamant, pietriș și materiale de construcții;

1.90 m – 4.00 m – Pământ mixt – praf argilos, cafeniu, plastic vâtos.

Terenul de fundare a fost testat în situ cu penetrometru de buzunar, indicând valoarea de - 3.00 Kg/cm², care încadrează pământul în categoria vâtos.

Apa subterană sub formă de acvifer freatic cu nivel liber a fost interceptată în foraj la adâncimea de -3.10 m față de CTN.

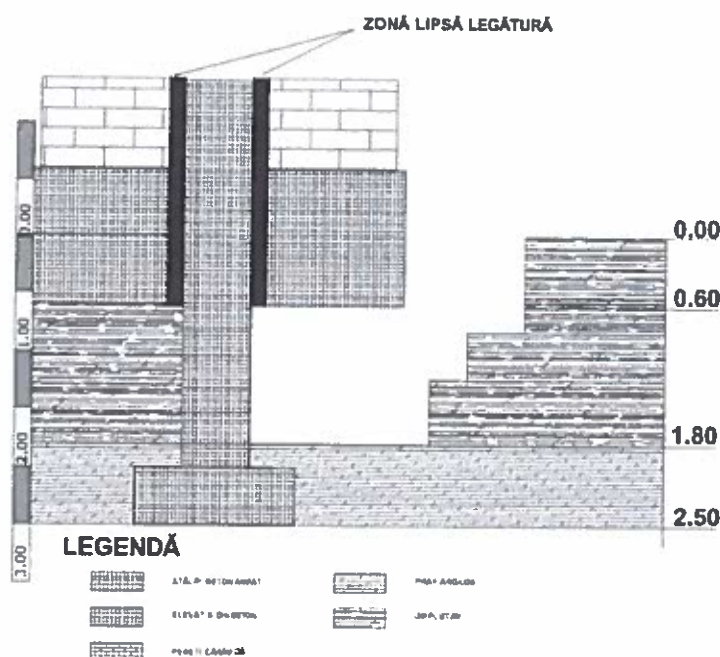
Fundațiile sunt dispuse pe cele două direcții, de tip pahare prefabricate, cu adâncimea de fundare de 2.50 m, fiind astfel respectată coborârea fundațiilor sub adâncimea de îngheț.

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.



Dezvelire Df1:



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.

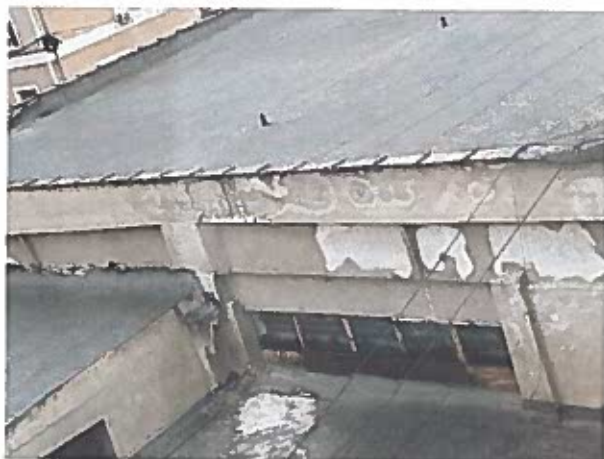
8. Descrierea imobilului din punct de vedere arhitectural și funcțional

- Regim de înălțime corp C2: Parter înalt;
- Suprafața construită la sol corp C2, zonă studiată: 573,00 mp;
- Finisaje exterioare: tencuieli drișcuite; Fațadele nu prezintă ornamente cu valoare arhitecturală;
- Finisajele interioare — vopseluri pe bază de var, spațiile umede - placaje la pardoseli cu gresie și placaje la pereți cu faianță; pardoseli — parchet, mozaic; tavane: tencuieli drișcuite, tavane casetate;
- Tâmplăria exterioară și interioară: ferestre din tâmplărie metalică și geam simplu, ușile sunt din foi de tablă pe profile cornier;
- Acoperișul: de tip terasă, din chesoane de acoperiș, prefabricate;
- Aerisirea și ventilarea tuturor spațiilor se face natural, iar iluminatul este natural;
- Sistemul de îndepărtare a apelor pluviale: jgheaburi și burlane, cu degajarea apelor la nivelul trotuarului perimetral;
- Înălțimea de nivel: +7,20 m față de $\pm 0,00$ (cota pardoselii finite); cota $\pm 0,00$ este situată cu 15 cm deasupra trotuarului perimetral;



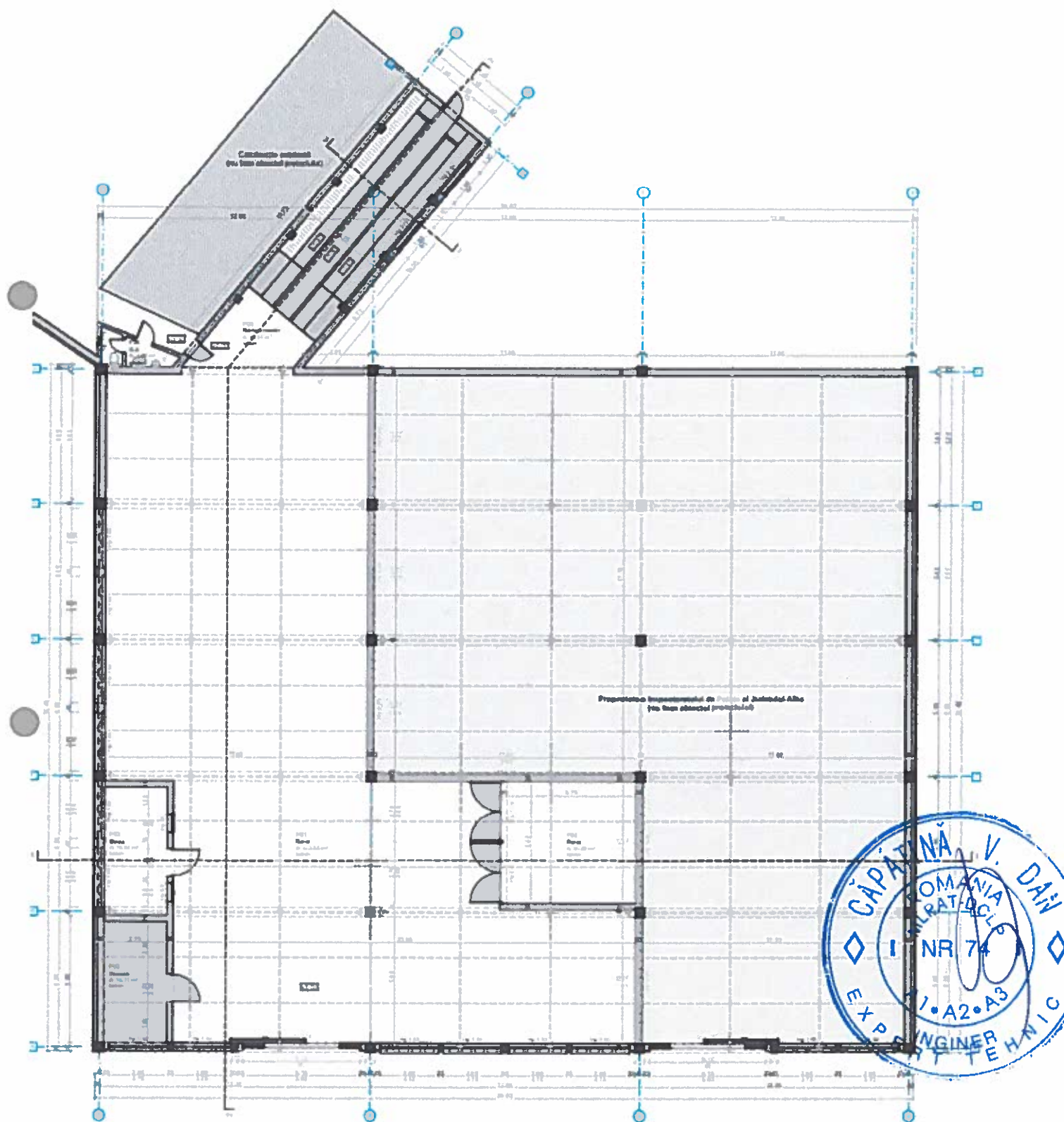
- Înălțimea liberă a spațiilor interioare: 5,30 - 5,60 m;
- Construcția corp B nu este clasată ca monument istoric dar se află în zona de protecție a corpului C1 – Palatul Administrativ – monument istoric.

Relevu fotografic general:

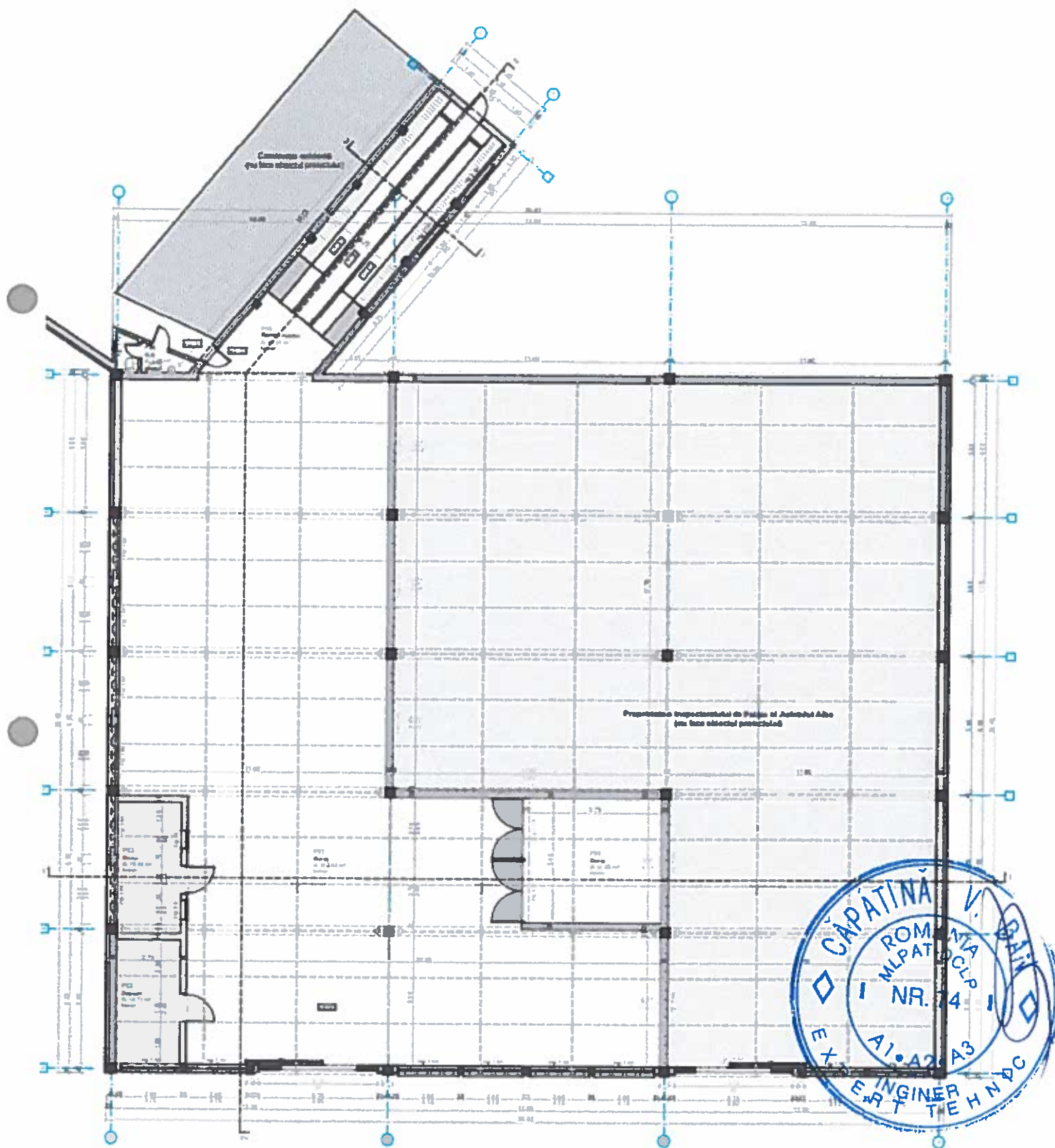




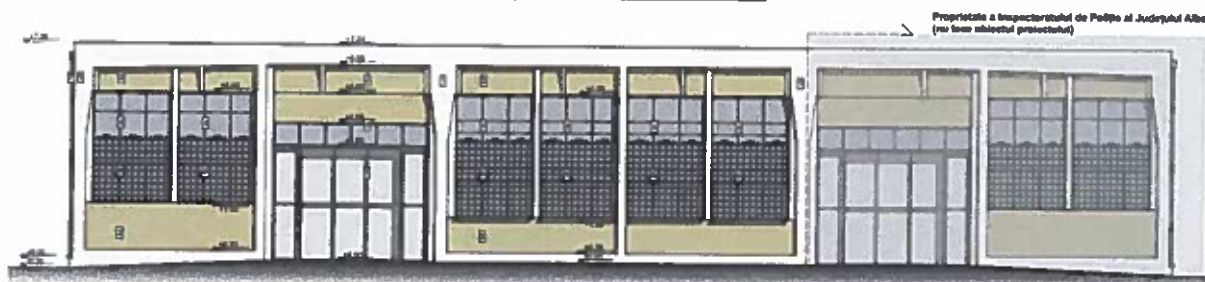
Plan parter - relevu:



Plan învelitoare - releveu:



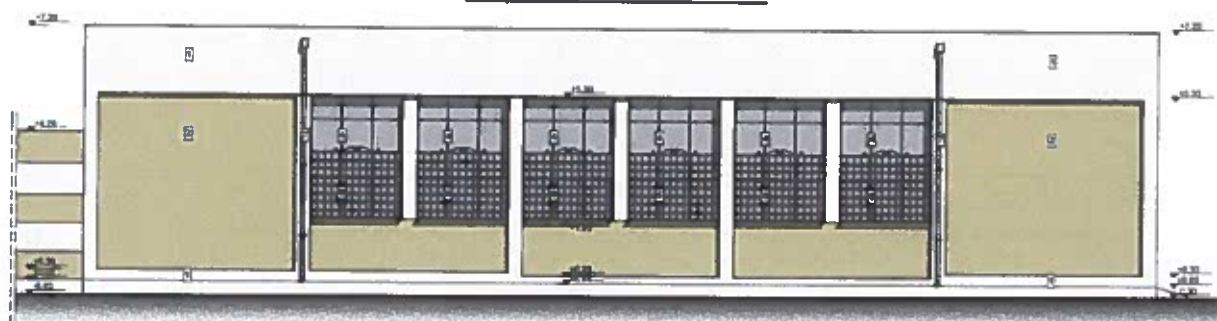
Fadă est - releveu:



LEGENDA

1. Tencuială degradată agrișă de vânt
2. Tencuială degradată agrișă de vânt
3. Zădărnici de sticlă
4. Tencuială degradată agrișă de vânt
5. Tencuială degradată agrișă de vânt
6. Zădărnici de sticlă
7. Zădărnici de sticlă

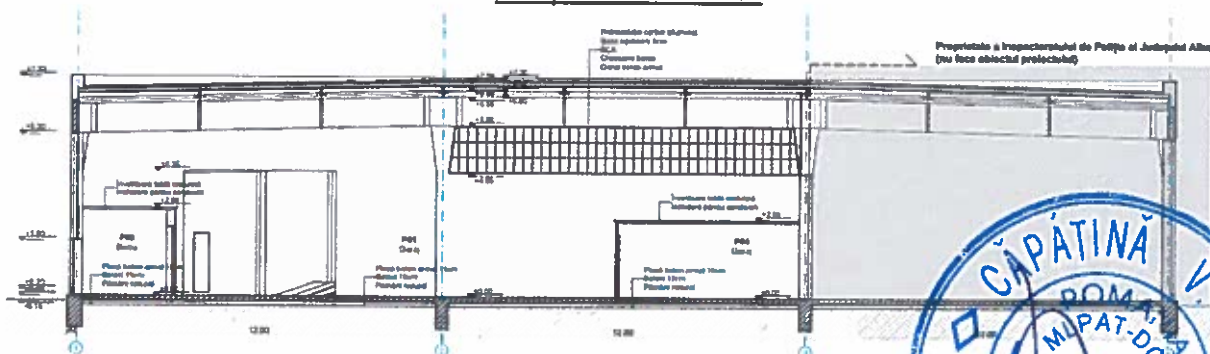
Fadă sud - releveu:



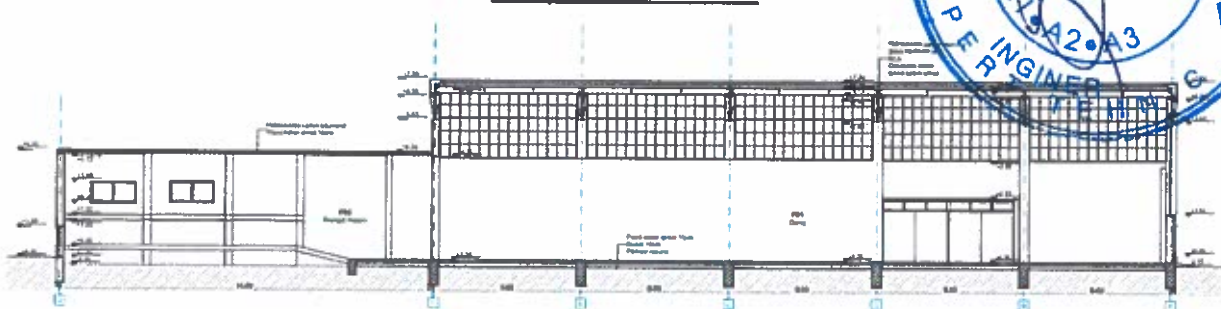
LEGENDA

1. Tencuială degradată agrișă de vânt
2. Tencuială degradată agrișă de vânt
3. Zădărnici de sticlă
4. Tencuială degradată agrișă de vânt
5. Tencuială degradată agrișă de vânt
6. Zădărnici de sticlă
7. Zădărnici de sticlă

Secțiune - releveu:



Secțiune - 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 sunt dispuse pe cele doua direcții, de tip pahare prefabricate, cu adâncimea de fundare de 2.50 m, fiind astfel respectată coborârea fundațiilor sub adâncimea de îngheț.

Suprastructura: cadre prefabricate din beton armat, dispuse pe cele două direcții principale. Planul acoperișului este realizat din chesoane ărefabricate pretensionate. Toate elementele construcției fac parte dintr-un proiect tip IPCT (Institutul de Proiectări Construcții Prefabricate). Proiectele IPCT de prefabricate au fost intens utilizate în România în perioada 1975-1990.

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

Materialul de construcție	Calitatea materialului	Raportare la sistemul existent (conf. SR EN 1992-1 si CR6-2006)
Beton armat la fundații prefabricate	Clasa C16/20 – B200	$f_{ck}=16,0 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la compresiune (pe cilindru) $f_{ctk}=1,33 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la întindere axială (cu fractilul de 5%) $E_{cm}=29000 \text{ N/mm}^2$ - modulul de elasticitate longitudinal
Beton armat la stâlpi prefabricați	Clasa C25/30 – B400	$f_{ck}=25,0 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la compresiune (pe cilindru) $f_{ctk}=1,80 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la întindere axială (cu fractilul de 5%) $E_{cm}=31000 \text{ N/mm}^2$ - modulul de elasticitate longitudinal
Beton armat la grinzi prefabricate	Clasa C25/30 – B400	$f_{ck}=25,0 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la compresiune (pe cilindru) $f_{ctk}=1,80 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la întindere axială (cu fractilul de 5%)

		$E_{cm}=31000 \text{ N/mm}^2$ - modulul de elasticitate longitudinal
Beton armat chesoane acoperiș	Clasa C32/40 – B500	$f_{ck}=32,0 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la compresiune (pe cilindru) $f_{ctk}=2,12 \text{ N/mm}^2$ - rezistența caracteristică la întindere axială (cu fractilul de 5%) $E_{cm}=33000 \text{ N/mm}^2$ - 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
	Toroane TBP	

Utilizarea prefabricatelor prezintă avantaje majore în raport cu utilizarea betonului monolit în șantier. Printre avantaje, menționăm:

- Calitatea betonului turnat în fabrică este întotdeauna superior celui turnat pe șantier;
- Costul final de producție al betonului prefabricat este mai mic decât a celui monolit;
- Viteza de execuție a lucrărilor de construcții;
- Limitarea semnificativă a abaterilor geometrice la nivel de element și la nivel de structură în ansamblu;
- Ușurința de punere în operă, prin utilizarea utilajelor pentru asamblarea prefabricatelor.

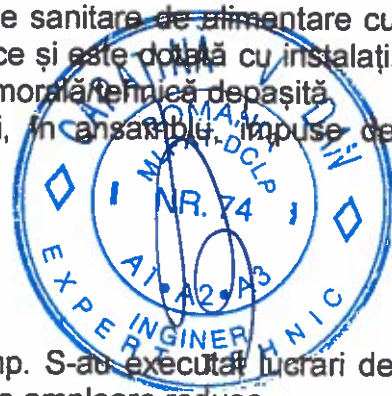
10. Descrierea imobilului din punct de vedere al instalațiilor

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



12. Descrierea degradarilor

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

Cea mai importantă deficiență constructivă este eficiența energetică scăzută a construcției studiate. Clădirile înregistrează cele mai importante pierderi de energie prin pereții exteriori, ferestre și planșeul de peste ultimul nivel.

Un alt punct slab din punct de vedere constructiv este reprezentat de sistemul deficitar de preluare a apei pluviale, respectiv de jgheaburi și burlane, datorită lipsei de întreținere marcată de starea de degradare atât a sistemului de preluare a apelor pluviale, cât și a elementelor nestructurale din vecinătatea acestuia, respectiv elemente de finisaj – tencuieli și zugrăveli exterioare. Tot aici se poate menționa starea de degradare a învelitorii tip hidroizolație din carton bituminat, cu toate că au mai fost făcute recent reparații locale.

Lipsa unui trotuar de gardă în jurul construcției și a unei protecții hidrofobe au condus și ele la degradările finisajelor datorită infiltrației de apă la nivelul parterului.

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=1,35
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 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 calitativa



- și
- 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 intocmirea evaluarii (nivelul de cunoastere);
- functiunea, importanta si valoarea cladirii;
- conditiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile acceleratiei seismice pentru proiectare, conditiile locale de teren;
- tipul sistemului structural;
- cerintele fundamentale stabilite pentru clădire;
- scopul expertizei tehnice;
- nivelul de performanta stabilit pentru clădire;
- alte condiții relevante pentru clădirea evaluată.

Pentru evaluarea nivelului de siguranta in exploatare, inclusiv la actiuni seismice actionand concomitent cu incarcările gravitationale, a constructiei existente si pentru stabilirea masurilor de interventie necesare a fi adoptate in vederea respectarii cerintelor esentiale privind siguranta in exploatare, rezistenta si stabilitatea constructiei, dat fiind faptul ca nu s-a dispus de suficiente informatii in legatura cu caracteristicile de rezistenta si de deformabilitate ale structurii si materialelor, a fost utilizata urmatoarea metodologie de evaluare: **Metodologia de nivel 2**, care utilizează metoda de calcul la forță laterală static echivalentă (LF).

Metodologia de nivel 2 implica 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 corpului C2 aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba, 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	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
(i) Condiții privind configurația structurii		Punctaj maxim: 45	



<p>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.</p>	45	25-44	0-24
<i>Punctaj acordat:</i>	40		
(ii) Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim: 15		
<p>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.</p>	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:			
(iv) Condiții referitoare la planșee		Punctaj maxim: 10	



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>		

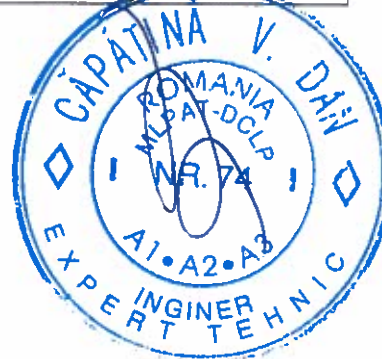
16. Evaluarea stării de degradare a elementelor structurale

Din examinarea 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.

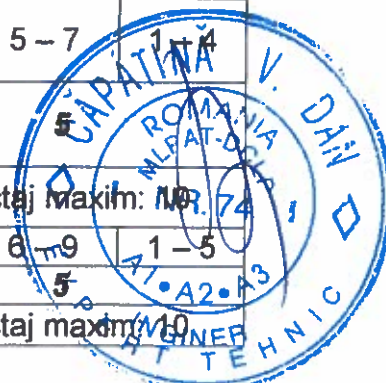
Pentru evaluarea calitativă preliminară, indicatorul R2, care definește gradul de avariere seismică a clădirii și se determină conform tabelului tabelului B.3 din P100-3/2019.

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.</p> <p>Fisuri înclinate în pereți.</p> <p>Fisuri normale în grinzi și stâlpi, cu deschideri mai mari de 0,3 mm.</p> <p>Expulzarea stratului de acoperire cu beton în zonele critice ale elementelor structurale.</p> <p>Zdrobirea betonului din zonele critice ale stâlpilor, grinzilor sau pereților de beton.</p> <p>Flambajul armăturilor longitudinale.</p> <p>Fisuri care se dezvoltă în lungul barelor de armătură în zonele critice ale elementelor structurale.</p> <p>Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor.</p> <p>Fisuri longitudinale în elementele structurale solicitate la compresiune.</p> <p>Fracturi înclinate sau normale în zonele critice ale elementelor structurale.</p> <p>Deplasări remanente ale elementelor structurale.</p> <p>Abateri de la verticalitate a structurii în ansamblu.</p> <p>Degradări locale cauzate de interacțiunea cu clădiri învecinate.</p> <p>Degradări severe ale componentelor nestructurale care interacționează cu structura (fisuri, crăpături, deformații excesive).</p> <p>Fisuri în planșee cauzate de eforturi acționând în planul lor.</p> <p>Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare.</p>	50	26 – 49	0 – 25
Punctaj acordat:	45		
(ii) Degradări produse de încărcările verticale, altele decât cele seismice, în elementele structurale sau nestructurale.	Punctaj maxim: 15		
	15	8 – 14	0 – 7
Punctaj acordat:	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
Punctaj acordat:	5		
(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.).	Punctaj maxim: 10		
	10	6 – 9	1 – 5
Punctaj acordat:	5		
	Punctaj maxim: 10		



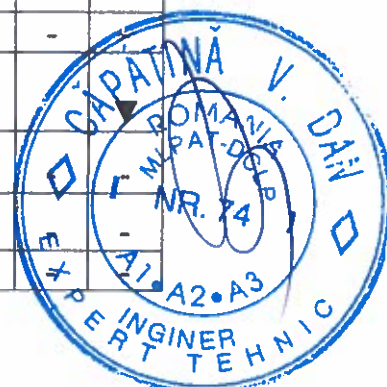
(v) Degradări produse de factori de mediu (îngheț-dezgheț, agenți corozivi chimici sau biologici etc.) asupra betonului sau armăturii de oțel.	10	6 – 9	1 – 5
<i>Punctaj acordat:</i>	5		
(vi) Degradări produse de utilizatori (factori antropici).	Punctaj maxim: 7		
	7	3 – 6	1 – 3
<i>Punctaj acordat:</i>	5		
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	R₂ = 75 puncte		

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		▼
Parapețele 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		
Tevile 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 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.



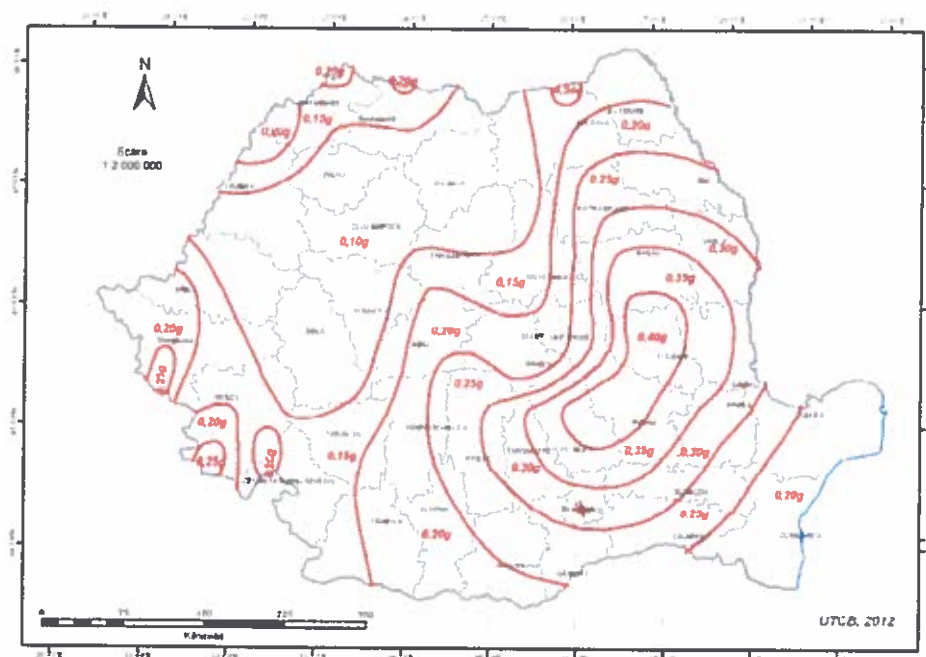
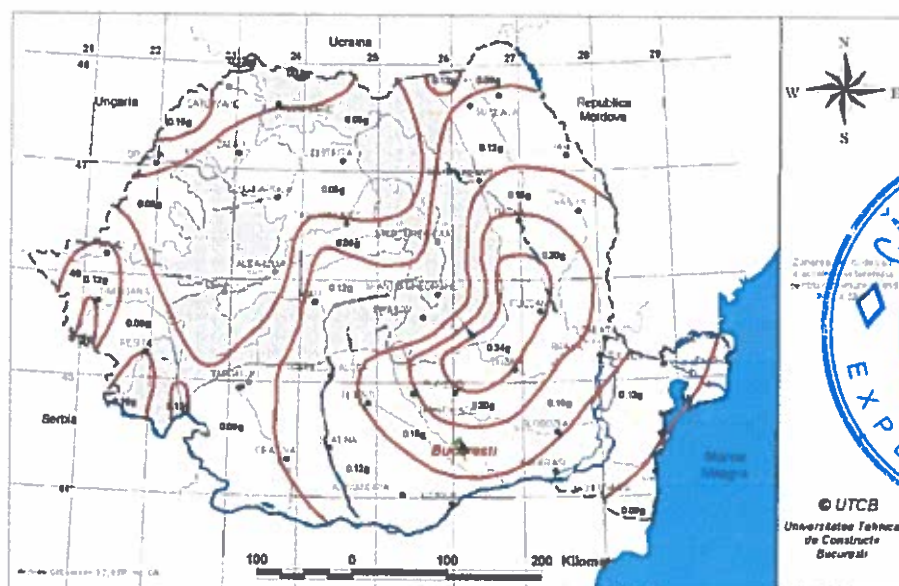


Figura 3.1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_F cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

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 (colt) 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 (colt) 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 (colt), 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 (colt) 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 (colt) 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 (colt) recomandată pentru proiectare este $T_C = 1.6s$.



Perioada de control (colt), 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 (colt) T_C , T_D sunt:

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

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

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

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 (control) 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 .

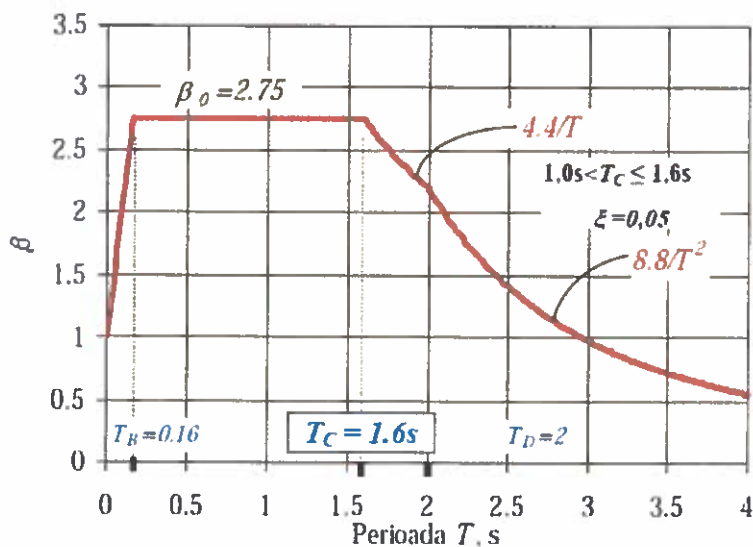
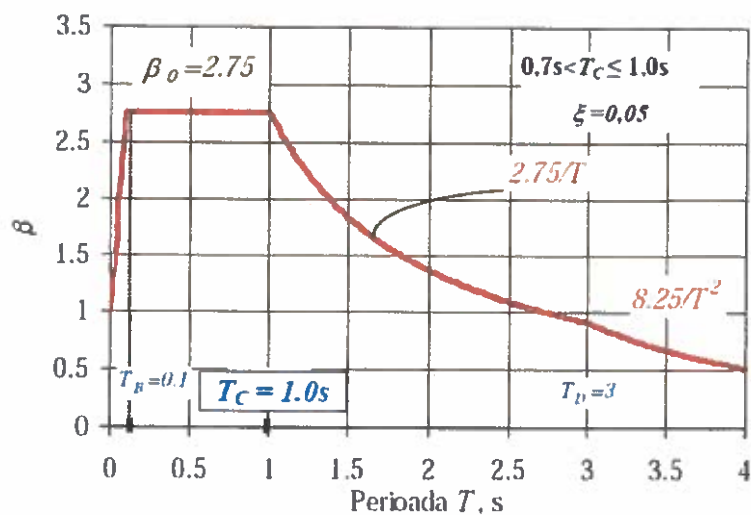
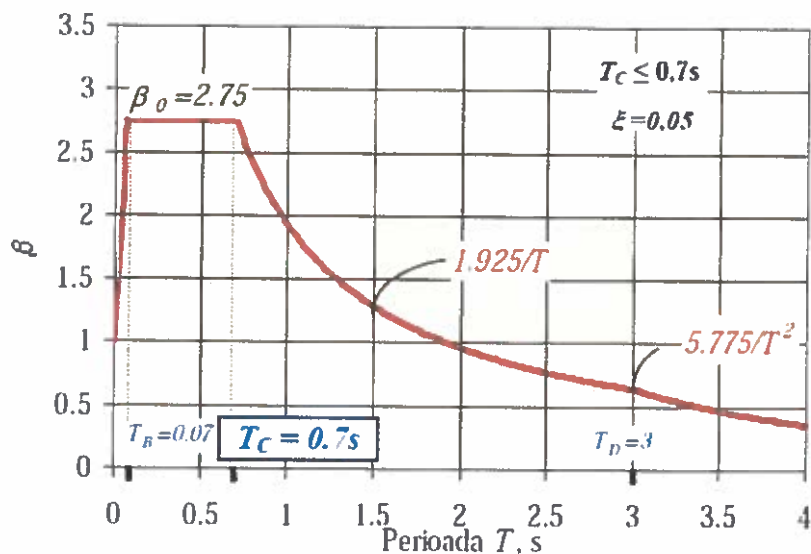
Spectrul normalizat de răspuns pentru accelerație din fig. 10 se foloseste in Banat in zonele caracterizate de accelerația $a_g = 0.20g$ si $a_g = 0.16g$.

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.

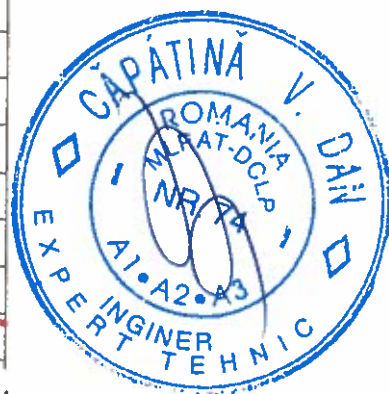
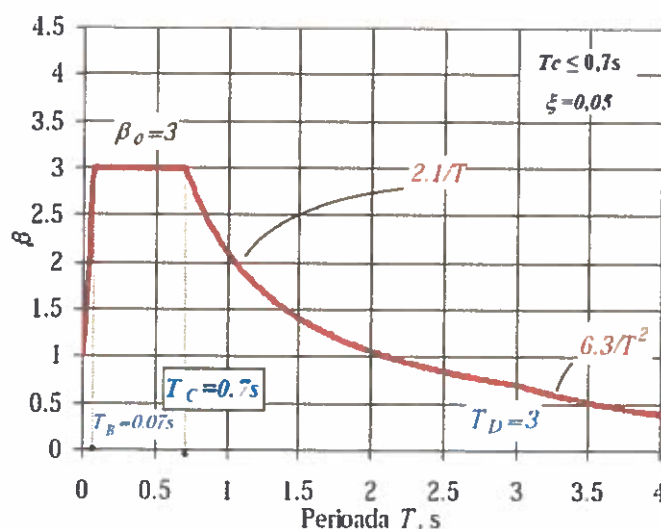
Componenta verticală a acțiunii seismice este reprezentată prin spectrul de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației. Formele normalizate ale spectrelor de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației, fracțiunea din amortizarea critică $\xi = 0.05$ și pentru condiții 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 dinamica 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 componența 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 mărimea 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:

- Numărul minim de accelerograme să fie [5];
- 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 reazem, 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	
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 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_{fr} (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 constata urmatoarele:

- Modurile proprii de vibratie ale structurii sunt conforme normelor in vigoare;
- Valorile deplasarilor laterale relative (DRIFT-urile) pentru verificarea la starea limita ultima (ULS) se incadreaza in limitele impuse de normativele in vigoare. Rezultatele obținute în urma verificării prin calcul arată faptul că imobilul analizat respecta condiția de rigiditate;

- S-a determinat pentru stâlpi valorile forțelor axiale normalizate de compresiune n și s-au comparat cu valoarea admisă 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:

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

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

Coeficientul R_3 rezultat din calcul, pe ambele direcții, pentru clădirea corp C2 aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba, este: $R_3 = 80\%$.

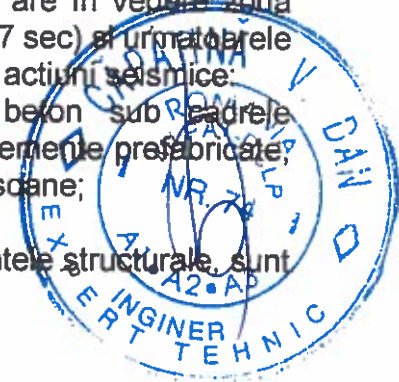
19. Încadrarea construcției în clase de risc seismic

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 bază rezultatele investigațiilor efectuate cu metodele aplicate la elaborarea expertizei tehnice.

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

- sistem constructiv: infrastructura – fundații izolate din beton sub cadrele suprastructurii; suprastructura – cadre din beton armat, din elemente prefabricate, planul acoperișului din elemente plane prefabricate de tip chescane;
- vechimea construcțiilor: de peste 32 ani;
- degradări structurale: nu sunt vizibile fisuri/crăpături în elementele structurale, sunt vizibile degradări ale elementelor 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 indeplinire 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_{sI} – construcții cu risc ridicat de prăbușire 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
$R_1 = 80$			
< 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
$R_2 = 75$			
< 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 măsură a performanței seismice așteptate, în urma unei analize complexe a ansamblului condițiilor de diferite naturi, se apreciază că clădirea corp C2 aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba, se încadrează în clasa de risc seismic R_{sIII} .

Clasa R_sIII – construcții la care nu sunt așteptate degradări structurale, dar la care degradările elementelor 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 egală cu a cutremurului de proiectare, prin degradări structurale sau chiar prin prabusirea totală sau parțială a elementelor constitutive ale clădirii.

20. Stabilirea vulnerabilității seismice

Încadrarea clădirilor în clasa 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 R_3 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

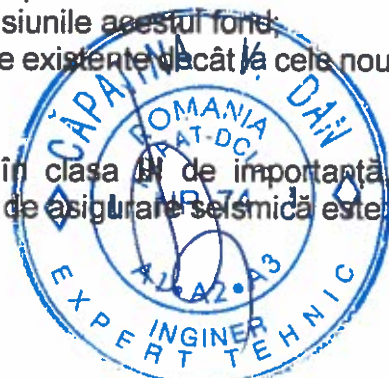
Se apreciază că aceasta construcție, caracterizată de valoarea indicatorului $R_3=0,80$ prezintă **vulnerabilitate moderată** la acțiuni seismice.

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;
- 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.

Având în vedere încadrarea construcției analizate în clasa III de importanță, intervenția structurală este necesară dacă valoarea gradului de asigurare seismică este $R_3 < 0,65$, pentru sursa seismică Vrancea și $R_3 < 0,75$, 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 de bază (OPB)*. 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 de bază (OPB), nu sunt necesare lucrări de intervenție de consolidare a elementelor structurale pentru clădirea corp C2 aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba.

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, se propun lucrări de reparații capitale a clădirii C2 (anexă garaje) aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba. În conformitate cu propunerea beneficiarului și a arhitectului, scopul principal al intervențiilor este de a moderniza clădirea și de a crește eficiența energetică prin măsuri de reabilitare și modernizare. Prin soluțiile propuse nu se modifică suprafețele în plan și nici regimul de înălțime, fiind în principal intervenții de modificare a funcționalității, re compartimentări, refaceri de finisaje, injectarea fisurilor și crăpăturilor.

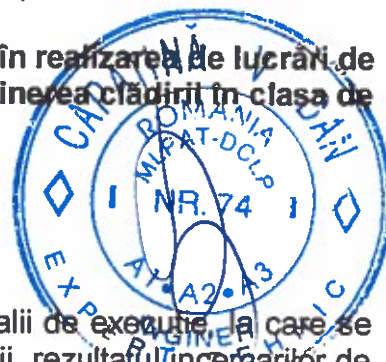
Astfel, se recomandă o soluție minimală, constând în realizarea de lucrări de reparații capitale, fără intervenții de consolidare, cu menținerea clădirii în clasa de risc seismic RslII.

23. Tehnologia de execuție a lucrărilor

Lucrările de reparații 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 reparații se vor analiza și posibilitățile de îmbunătățire a schemei statice a structurii, ceea ce poate atrage după sine simplificarea și reducerea costului lucrărilor.

Executarea 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.

24. Urmărirea în timp a construcțiilor

A. Urmărirea curentă

Constă în observarea vizuală și depistarea eventualelor deficiențe 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

- Asigura 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.
- Tasări, inclinații diferite vizibile.
- conductelor.
- Alterări ale gradului de protecție și etanșitate fonică, termică, infiltrații de apă
- Exfolierea sau craparea straturilor de protecție, condens, ciuperci, mușcari.
- Infundarea scurgerilor.
- Deteriorarea izolațiilor (termice, protecție la foc, hidroizolații).
- Se va urmări funcționalitatea la parametrii 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, 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. Urmarirea speciala

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

Urmarirea 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 urmarire curentă și speciale se vor înscrive în «Jurnalul evenimentelor» conform modelului din HOTARAREA 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 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. Lista de verificare principiu DNSH

Raportul este întocmit în conformitate cu cerințele din cadrul LISTEI DE VERIFICARE PRINCIPIU DNSH si a declaratiei referitoare la principiul 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.

26. Consideratii finale

Lucrările de intervenții propuse în vederea realizării de reparații capitale la clădirea corp C2 (anexă garaj) aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba, 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 construcției corp C2 aparținând imobilului din Municipiul Alba Iulia, Strada I. C. Brătianu nr. 1, Județ Alba, stabilește încadrarea construcției în clasa de risc seismic R_{sIII}, stabilește măsurile de intervenție corelate cu tema de arhitectură și stă la baza elaborării documentației în vederea realizării lucrărilor de reparații capitale a clădirii expertizate.

Lucrările de intervenții pentru construcția expertizată vor respecta implementarea principiului de "A nu prejudicia în mod semnificativ" (DNSH-"DO NO SIGNIFICANT HARM").

La baza lucrărilor propuse stă Certificatul de Urbanism nr. 668/07.04.2022 emis de Primăria Municipiului Alba Iulia

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

Prezentul raport de expertiză tehnică 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

