

Denumire: **EXPERTIZĂ TEHNICĂ COLEGIUL NAȚIONAL "MIHAI VITEAZUL" - ANEXĂ**

Amplasament: **STR. JURNALIST GABI DOBRE NR. 2, MUN. PLOIEȘTI, JUDEȚUL PRAHOVA**

Beneficiar: **MUNICIPIUL PLOIEȘTI**

Nr. contract: **10698/2022**

## RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ



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

ing. Căpățînă V. Dan George

Expert Ministerul Culturii:

ing. Rodica Zina Antoaneta Donighevici

Expert Ministerul Culturii:

arh. Karl-Niels Auner

## **1. Scopul expertizei tehnice**

Expertiza tehnică are în vedere prevederile Ordonanței Guvernului României nr. 20/1994, care indică obligația tuturor proprietarilor (persoane fizice sau juridice) de a lua măsuri pentru punerea în siguranță a clădirilor, în care scop va proceda la expertizarea construcțiilor respective în conformitate cu Reglementarea Tehnică P100-3/2019 – «Cod de evaluare și proiectare a lucrărilor de consolidare la clădiri existente, vulnerabile seismic». Evaluarea seismică a clădirilor existente se face în vederea cunoașterii și determinării stării tehnice a construcției existente și a modului în care se respectă cerințele prevăzute de legile în vigoare și încadrarea clădirii în clase de risc seismic și gravitațional, în vederea fundamentării deciziei de intervenție pentru reducerea riscului seismic, conform Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările ulterioare. Se vor stabili măsurile care sunt necesare pentru asigurarea rezistenței și stabilității conform Normativului P100 actualizat și a altor norme și normative care reglementează exigențele 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) “comandă expertize tehnice la construcțiile la care s-a depășit durata de serviciu, cărora li se schimbă destinația sau condițiile de exploatare, precum și la cele la care se constată deficiențe semnificative în cadrul urmăririi curente sau speciale”;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, actualizată prin Legea nr. 163/2016, art. 27, lit. a) “efectuarea la timp a lucrărilor de întreținere și reparații care le revin, prevăzute conform normelor legale în Cartea Tehnică a Construcției și rezultate din activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor” și lit. c) “asigurarea urmăririi comportării în timp a construcțiilor, conform prevederilor din cartea tehnică și reglementărilor tehnice”;
- OG 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente art. 2, lit. a) “urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor din proprietate sau din administrare” și lit. b) “expertizarea tehnică, de către experți tehnici atestați pentru cerința fundamentală rezistență mecanică și stabilitate, a construcțiilor existente care prezintă niveluri insuficiente de protecție la acțiuni seismice, degradări sau avarieri în urma unor acțiuni seismice în vederea încadrării acestora în clasa de risc seismic și fundamentării măsurilor de intervenție”.

s-a propus elaborea expertizei tehnice pentru construcția Anexa aparținând Colegiului Național “Mihai Viteazul”, construcție situată în Strada Jurnalist Gabi Dobre nr. 2, Mun. Ploiești, Județul Prahova. Expertiza tehnică la acțiuni seismice a clădirii urmărește să stabilească încadrarea construcției în clasa de risc seismic și va sta la baza elaborării documentației în vederea consolidării și renovării construcției.

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 Inspekția de Stat în Construcții;
- Obținerea Autorizației de construire/reparații/desființare conform prevederilor Legii nr. 50/1991 și a modificărilor/completărilor ulterioare;
- Elaborarea temelor de proiectare pentru lucrările de intervenție propuse de expertiza tehnică, în vederea renovării energetice;
- Parte componentă a Caietului de sarcini pentru achiziția documentației D.A.L.I./D.T.A.C./P.T.+D.E.;
- în vederea accesării finanțării pentru proiecte aferente PLANULUI NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ sau din alte fonduri europene.

## **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  $ag = 0.35g$  și  $Tc = 1.6$  sec;
- zona de acțiune a vântului: caracterizată de presiunea de referință a vântului mediată pe 10 minute la 10 m egală cu 0.40 kPa;

- zona de acțiune a zăpezii: caracterizată de încărcarea din zapadă de 2.0 kN/m<sup>2</sup>;
- categoria de urmărire: urmărire curentă;
- număr de tronsoane, regim de înălțime: construcția expertizată este formată dintr-un singur tronson cu regim de înălțime Subsol parțial + Parter. Subsolul parțial este situat pe două zone distincte, ambele cu acces din exterior, din curtea proprie;
- anul în care a fost executată construcția: în anul 1899;
- sistem structural: infrastructura – tălpi continue din zidărie de cărămidă sub pereții suprastructurii; suprastructura – pereți portanți din zidărie de cărămidă neconfinată cu elemente din beton armat; planșeul de peste subsol din beton armat; planșeul de peste parter din grinzi de lemn dispuse unidirecțional; șarpanta – ferme eclectice din lemn de rășinoase;
- interacțiunile posibile cu vecinătățile: construcția analizată este dispusă la calcanele construcțiilor 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 reala fiind de cca. 123 ani, deci depășită;
- funcțiune actuală: laborator școlar de informatică;
- scopul expertizei: consolidarea și renovarea clădirii.

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

- decopertări și sondaje pentru determinarea naturii și calității materialelor din elementele structurale; examinarea vizuală a stării fizice a elementelor structurale și nestructurale;
- releveul de arhitectură (anexa 5);
- releveul de structură (anexa 6);
- referatul geotehnic pentru amplasamentul studiat, întocmit de ing. Barbor Cătălin-loan (anexa 4).

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

Clasa de importanță	Tipuri de clădiri:	Y
---------------------	--------------------	---



I	<p>Clădiri având funcțiuni esențiale, pentru care păstrarea integrității pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă, cum sunt:</p> <p>(a) Spitale și alte clădiri din sistemul de sănătate, care sunt dotate cu servicii de urgență/ambulanță și secții de chirurgie</p> <p>(b) Stații de pompieri, sedii ale poliției și jandarmeriei, parcaje supraterrane multietajate și garaje pentru vehicule ale serviciilor de urgență de diferite tipuri</p> <p>(c) Stații de producere și distribuție a energiei și/sau care asigură servicii esențiale pentru celelalte categorii de clădiri menționate aici</p> <p>(d) Clădiri care conțin gaze toxice, explozivi și/sau alte substanțe periculoase</p> <p>(e) Centre de comunicații și/sau de coordonare a situațiilor de urgență</p> <p>(f) Adăposturi pentru situații de urgență</p> <p>(g) Clădiri cu funcțiuni esențiale pentru administrația publică</p> <p>(h) Clădiri cu funcțiuni esențiale pentru ordinea publică, gestionarea situațiilor de urgență, apărarea și securitatea națională;</p> <p>(i) Clădiri care adăpostesc rezervoare de apă și/sau stații de pompare esențiale pentru situații de urgență și alte clădiri de aceeași natură</p>	1.4
II	<p>Clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave, cum sunt:</p> <p>(a) Spitale și alte clădiri din sistemul de sănătate, altele decât cele din clasa I, cu o capacitate de peste 100 persoane în aria totală expusă</p> <p>(b) Școli, licee, universități sau alte clădiri din sistemul de educație, cu o capacitate de peste 250 persoane în aria totală expusă</p> <p>(c) Aziluri de bătrâni, creșe, grădinițe sau alte spații similare de îngrijire a persoanelor</p> <p>(d) Clădiri multietajate de locuit, de birouri și/sau cu funcțiuni comerciale, cu o capacitate de peste 300 de persoane în aria totală expusă</p> <p>(e) Săli de conferințe, spectacole sau expoziții, cu o capacitate de peste 200 de persoane în aria totală expusă, tribune de stadioane sau săli de sport</p> <p>(f) Clădiri din patrimoniul cultural național, muzee ș.a.</p> <p>(g) Clădiri parter, inclusiv de tip mall, cu mai mult de 1000 de persoane în aria totală expusă</p> <p>(h) Parcaje supraterrane multietajate cu o capacitate mai mare de 500 autovehicule, altele decât cele din clasa I</p> <p>(i) Penitenciare</p> <p>(j) Clădiri a căror întrerupere a funcțiunii poate avea un impact major asupra populației, cum sunt: clădiri care deservește 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</p> <p>(k) Clădiri având înălțimea totală supraterrană mai mare de 45 m și alte clădiri de aceeași natură</p>	1.2
III	Clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte clase	1.0
IV	Clădiri de mică importanță pentru siguranța publică, cu grad redus de ocupare și/sau de mică importanță economică, construcții agricole, construcții temporare etc.	0.8

#### 4. Bazele întocmirii raportului de expertiză tehnică

Expertiza de față este întocmită în baza următoarelor prevederi legale:

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

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

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

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

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

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

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

## **5. Obiectivul de performanță**

Evaluarea seismică a clădirilor existente urmărește să stabilească dacă acestea satisfac cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi, conform P100-1/2013.

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

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

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

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

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

Având în vedere încadrarea construcției analizate în clasa III de importanță, acesta va 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 urmărite în expertiza:

(α) Nivelul de performanță de limitare a degradărilor:

• Condiții structurale:

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

• Condiții nestructurale:

Apar numai avarii nestructurale limitate. Căile de acces și sistemele de siguranță a vieții, cum sunt ușile, scările, ascensoarele, sistemele de conducte sub presiune rămân funcționale, dacă alimentarea generală cu electricitate este în funcțiune. Alimentarea cu energie electrică, cu apa, cu gaze naturale, liniile de comunicație pot deveni temporar indisponibile. Riscul de pierdere a vieților sau de rănire datorită degradărilor nestructurale este foarte mic.

(β) Nivelul de performanță de siguranță a vieții:

• Condiții structurale:

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

(χ) Nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii:

• Condiții structurale:

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

• Condiții nestructurale:

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

## **6. Caracteristicile amplasamentului**

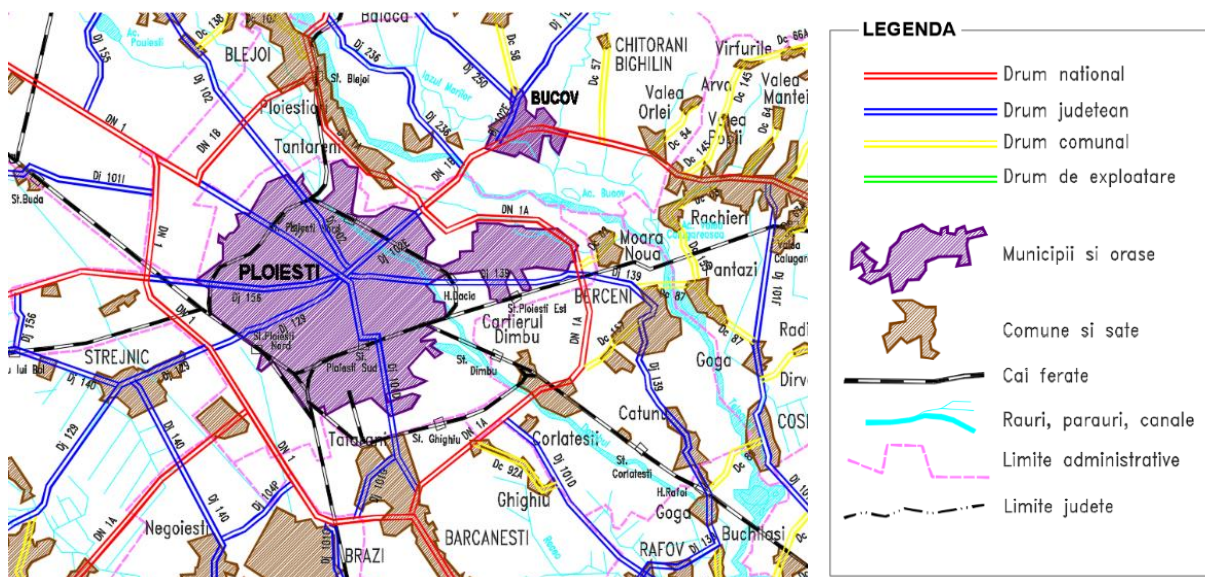
Topografia terenului: Clădirea Anexă aparținând Colegiului Național Mihai Viteazul este amplasată în intravilanul Municipiului Ploiești, Str. Jurnalist Gabi Dobre nr. 2, Județul Prahova. Terenul pe care este amplasată clădirea are o densitate mare de construcții cu regim mic de înălțime, este plan, cu amenajarea corespunzătoare realizată pentru așezarea pe verticală a străzilor, aleilor de acces, spațiilor verzi.

Regim juridic: Imobilul este situat în intravilanul municipiului Ploiești și face parte din domeniul public al municipiului, conform HG 1359/2001, poziția 102. În zona este prevăzută protecție din punct de vedere arhitectural.

Amplasamentul asigură racord:



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



Teritoriul județului Prahova este alcătuit din două mari unități structuralo-tectonice: orogenul carpatic și depresiunea precarpatică. Orogenul carpatic, situat în partea de Nord a județului, este format, în exclusivitate, din formațiuni sedimentare de vârstă cretacică, alcătuite din conglomerate din Bucegi, la Vest de valea Prahovei și din faciesurile flișului intern, mult mai diversificat litologic și structural, la Est de valea Prahovei. Depresiunea precarpatică, ce formează partea centrală a județului, este constituit din formațiuni de molasă cutate, de vârstă paleogen-cuaternară, suprapunându-se reliefului de dealuri subcarpatice și unei bune părți din câmpie.

Județului Prahova este format dintr-un relief variat, dispus în trepte proporțional repartizate: munți (26%), dealuri (37%), câmpii (37%). Trecerea de la munte la câmpie, pe o amplitudine hipsometrică de peste 2200 m, este marcată de modificarea întregului complex de factori care condiționează tipul și intensitatea proceselor actuale de modelare.

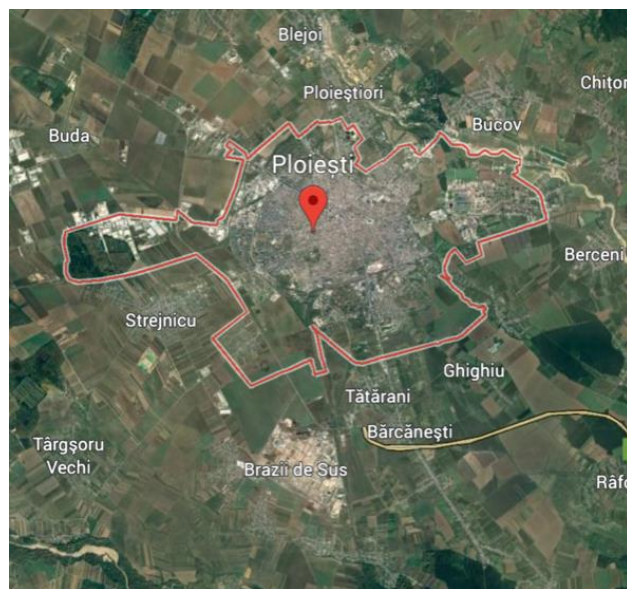
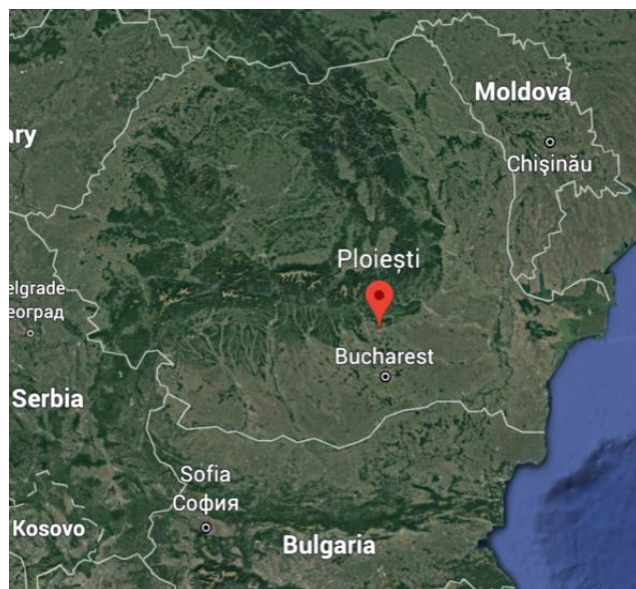
Apele de suprafață: râul Prahova cu afluentul său Teleajen formează două axe principale care drenează partea mediană a județului pe direcția NV-SE, reprezentând peste  $\frac{3}{4}$  din suprafața teritoriului. Partea de Vest a județului este tributară râului Cricovul Dulce, în special prin afluentul acestuia, Provița, iar partea de Est este drenată de izvoarele unor afluenți ai râului Buzău și ai Săratei.

Din punct de vedere geomorfologic, zona studiată este reprezentată de o unitate de relief câmpie piemontană, cunoscută sub numele de "Câmpia Piemontană a Ploieștilor", delimitată la vest de râul Prahova și la est de râul Teleajen. Câmpia Piemontană a rezultat din suprapunerea și îmbinarea unor conuri și șesuri aluviale mari,

dezvoltate de râurile carpatice cu obârșii în Subcarpați, în Pleistocenul superior – Holocen, în condițiile în care unele sectoare sufereau subsidențe active.

Din punct de vedere morfologic suprafața câmpiei are o înclinare redusă, în care râurile au cursuri foarte meandrate, divagante, cu frecvente modificări a albiei în trecut. Ca aspect local, această unitate apare ușor boltită cu înclinații divergente spre vest și spre est către văile râurilor amintite și în zona centrală spre sud - sud est.

Din punct de vedere geologic, formațiunile de suprafață în zona amplasamentului investigat sunt de vârstă cuaternară (Holocen și Pleistocen superior), alcătuite din depozite aluvionare (pietrișuri și nisipuri), respectiv proluvial-eluviale și deluvial-coluviale, reprezentate prin argile, argile-prăfoase-nisipoase, nisipuri argiloase și prafuri-argiloase-nisipoase, ale luncii și teraselor Prahovei, iar local (pe areale limitate) pot fi prezente și unele depozite loessoide (argilos-prăfoase). „Pătura” superficială (cea mai tânără) a cuaternarului este constituită din aluviunile din cadrul teraselor Prahovei și unele depozite loessoide. Depozitele loessoide acoperă toate formele de relief din Câmpia Română, cu excepția zonelor inundabile. Ele prezintă o mare varietate structurală și texturală, atât pe orizontală cât și pe verticală. Fundamentul regiunii este constituit din formațiuni de vârstă: Pleistocen mediu, reprezentate prin depozite argilo – marnoase, cu intercalații lenticulare nisipoase și Pleistocen inferior, constituite din argile - argile marnoase - marne argiloase, consolidate, în alternanță cu strate de nisipuri (cu sau fără pietrișuri).



## **7. Evaluarea fundațiilor și terenului de fundare**

Pe baza datelor furnizate de forajele geotehnice executate în zonă, stratificația interceptată în foraje este reprezentată prin orizonturi coezive de argile și argile-prăfoase,

urmate de orizonturi semi-coezive de prafuri-argiloase, așezate peste orizonturi necoezive – aluvionare aferente terasei râului Prahova, reprezentate prin nisipuri și pietrișuri.

Conform decopertărilor realizate în amplasament, fundațiile au adâncimea de fundare sub 1.00 m în zonele fără subsol și de peste 2.00 m în zonele cu subsol. Fundațiile clădirii sunt de tip tălpi continue din zidărie de cărămidă.

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

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

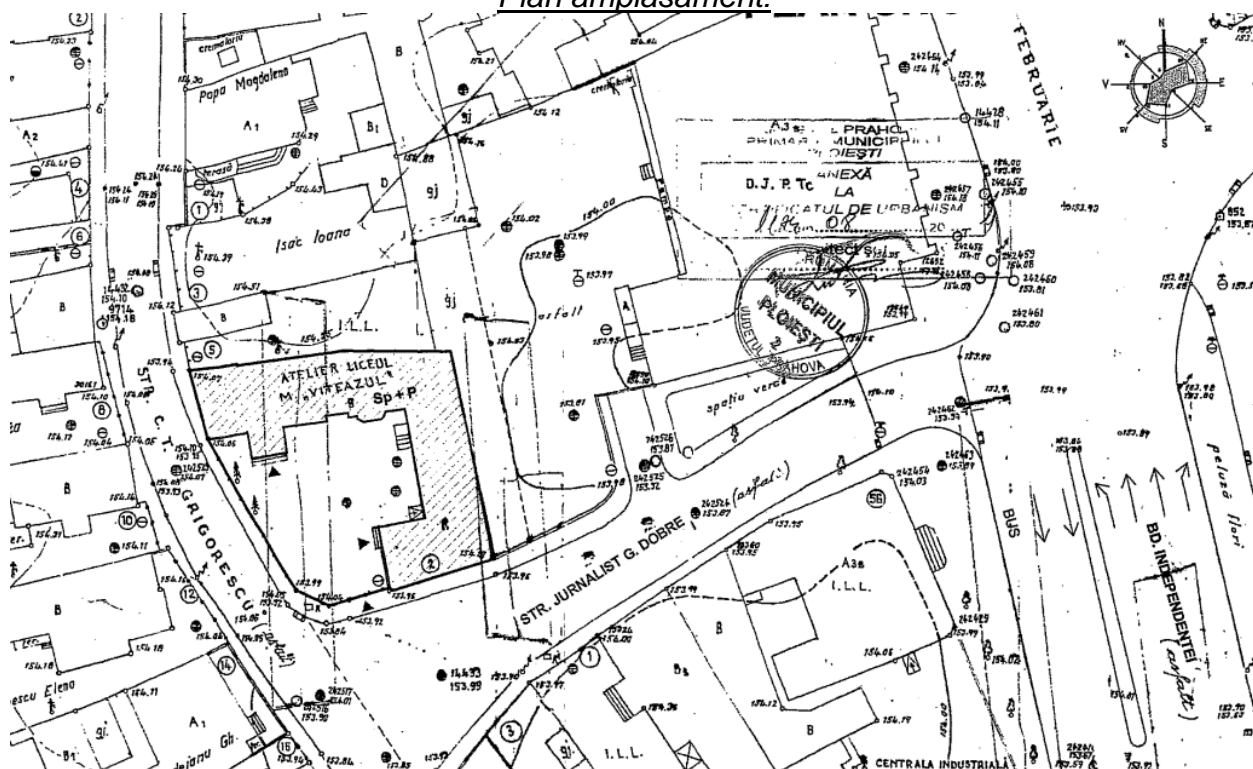
În urma evaluării seismice de ansamblu a clădirilor, se pot stabili măsuri de intervenție asupra sistemului fundațiilor în ansamblu. Acestea pot fi aplicate fundațiilor propriu-zise, terenului de fundare sau ambelor. Intervențiile asupra sistemului fundațiilor vor avea ca scop: mărirea capacității structurale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

## **8. Descrierea imobilului din punct de vedere arhitectural și funcțional**

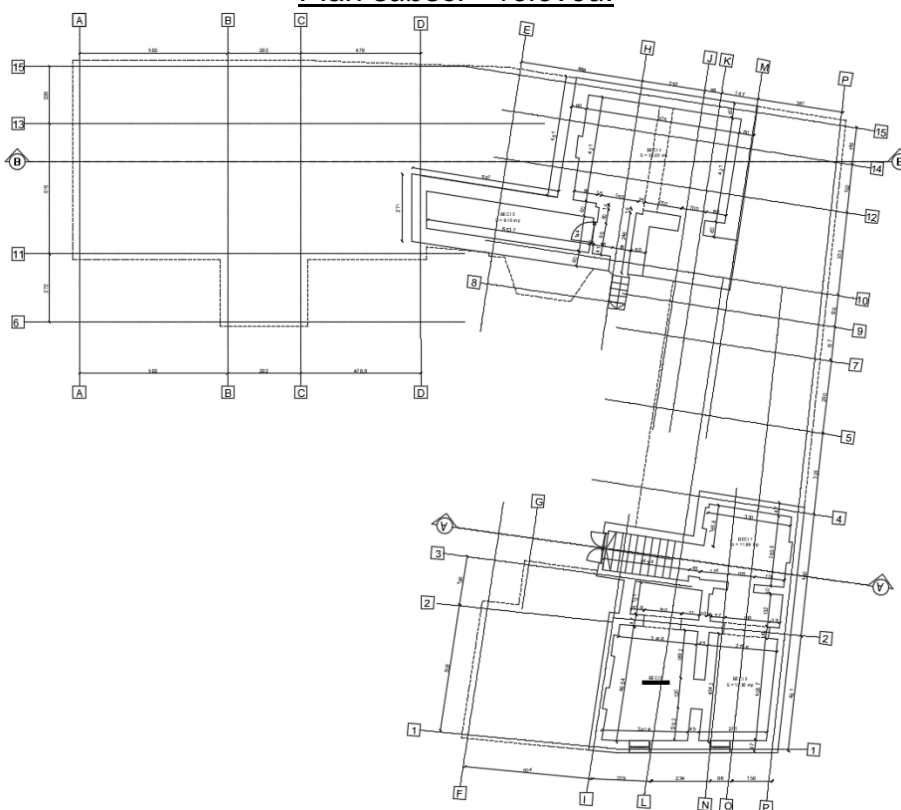
- Delimitări, regim de înălțime: construcția expertizată este formată dintr-un singur tronson cu regim de înălțime Subsol parțial + Parter. Subsolul parțial este situat pe două zone distincte, ambele cu acces din exterior, din curtea proprie;
- Dimensiunile maxime ale clădirii sunt de 30.85 x 27.35 m, având forma literei L; clădirea este prevăzută cu o curte interioară; clădirea este dispusă la aliniamentul stradal al străzilor Jurnalist Gabi Dobre și C. T. Grigorescu;
- Suprafața construită: 406 mp; Suprafața construită desfășurată (subsol parțial + parter): 531 mp;
- Finisajele exterioare sunt realizate cu tencuieli drișcuite și placaje locale de cărămidă aparentă; Fațadele 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 – mozaic, parchet; tavane: tencuieli drișcuite pe suport de trestie;
- Tâmplăria exterioară: predominant ferestre pvc cu geam termopan; Tâmplăria interioară: predominant uși cu furnir din lemn; se identifică și uși interioare din pvc cu geam termopan și panel de spumă poliuretanică;
- Acoperișul: de tip șarpantă în mai multe ape;
- Sistemul de îndepărtare a apelor pluviale: jgheaburi și burlane, cu degajarea apelor pluviale la nivelul trotuarului perimetral;
- Înălțimi: cota  $\pm 0,00$  este ridicată cu cca 80 cm deasupra nivelului terenului amenajat (trotuar perimetral); H coamă = 6.40 m față de  $\pm 0,00$ ; H<sub>subsol</sub> = 2.84 m, H<sub>parter</sub> = 3.18 m;
- Imobilul expertizat se află în zonă prevăzută cu protecție din punct de vedere arhitectural.



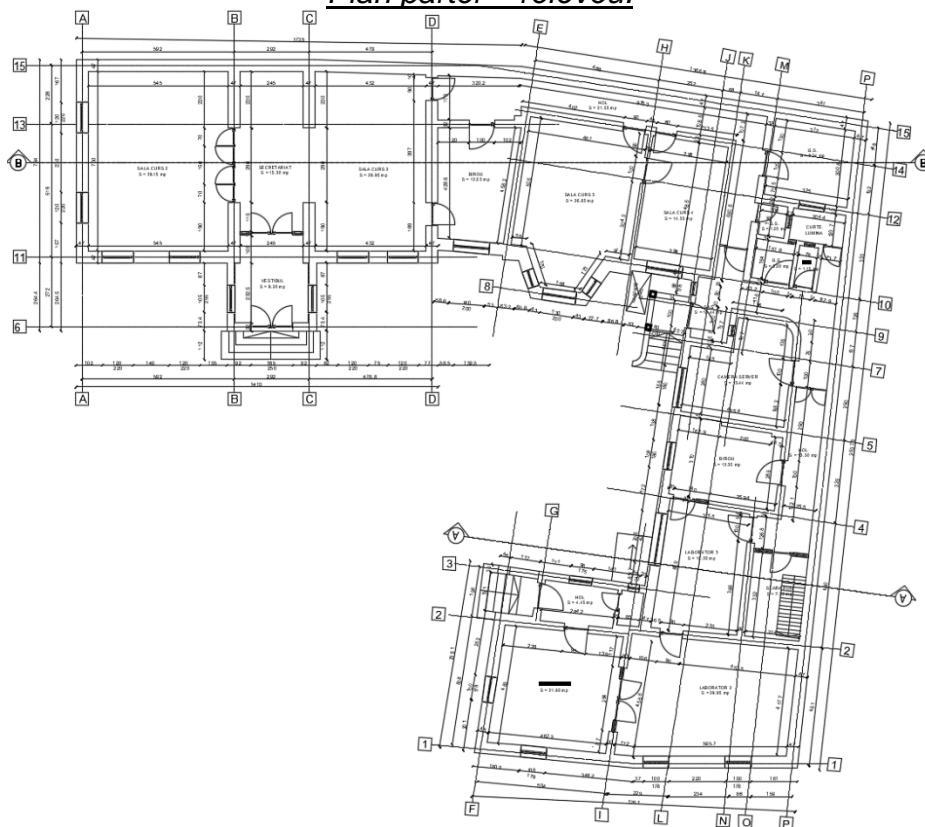
Plan amplasament:



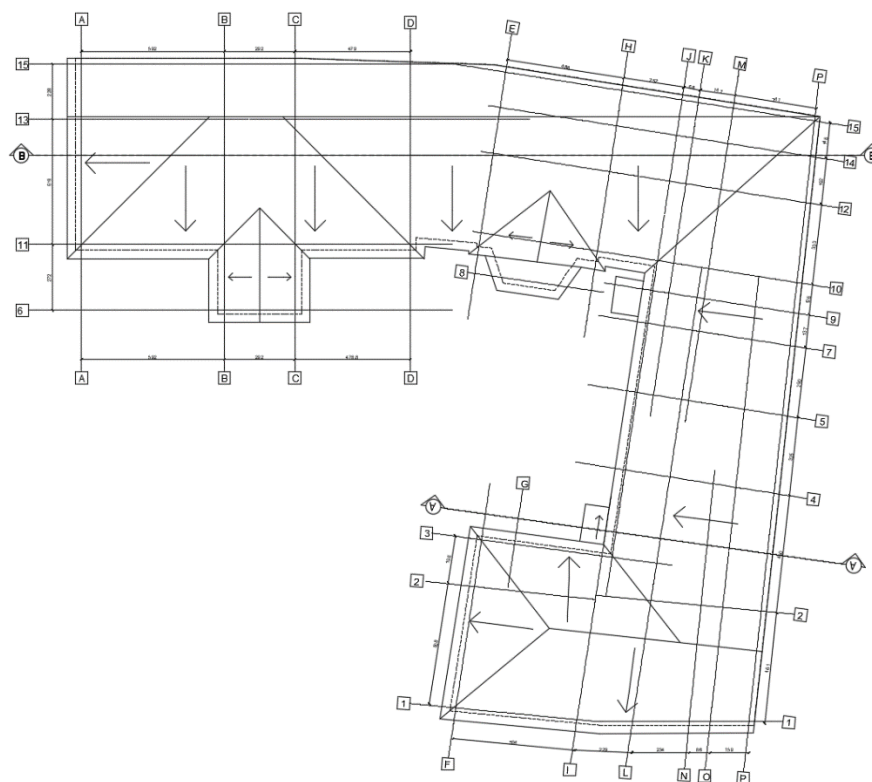
Plan subsol – relevu:



**Plan parter – relevu:**

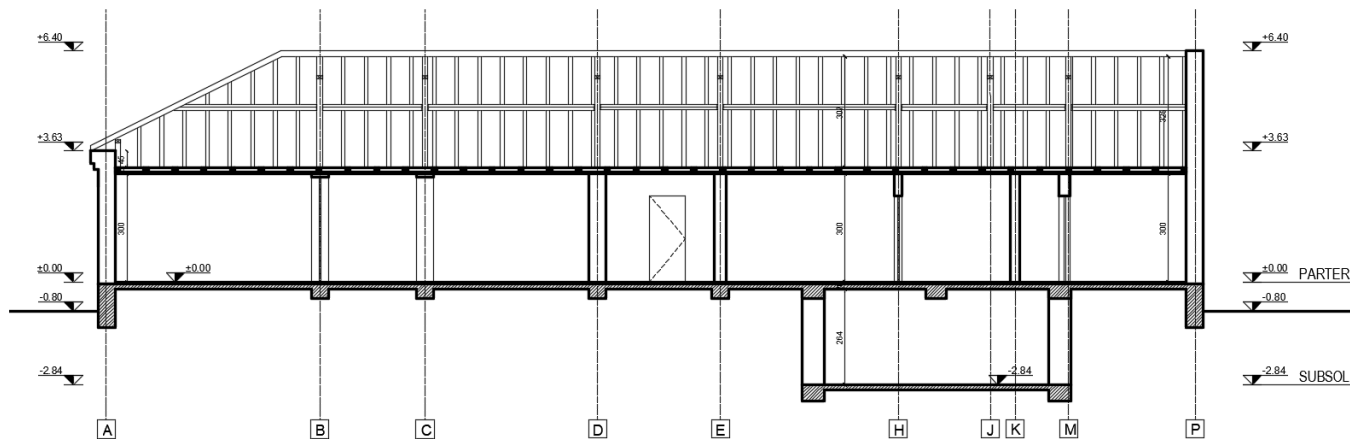


**Plan învelitoare – relevu:**

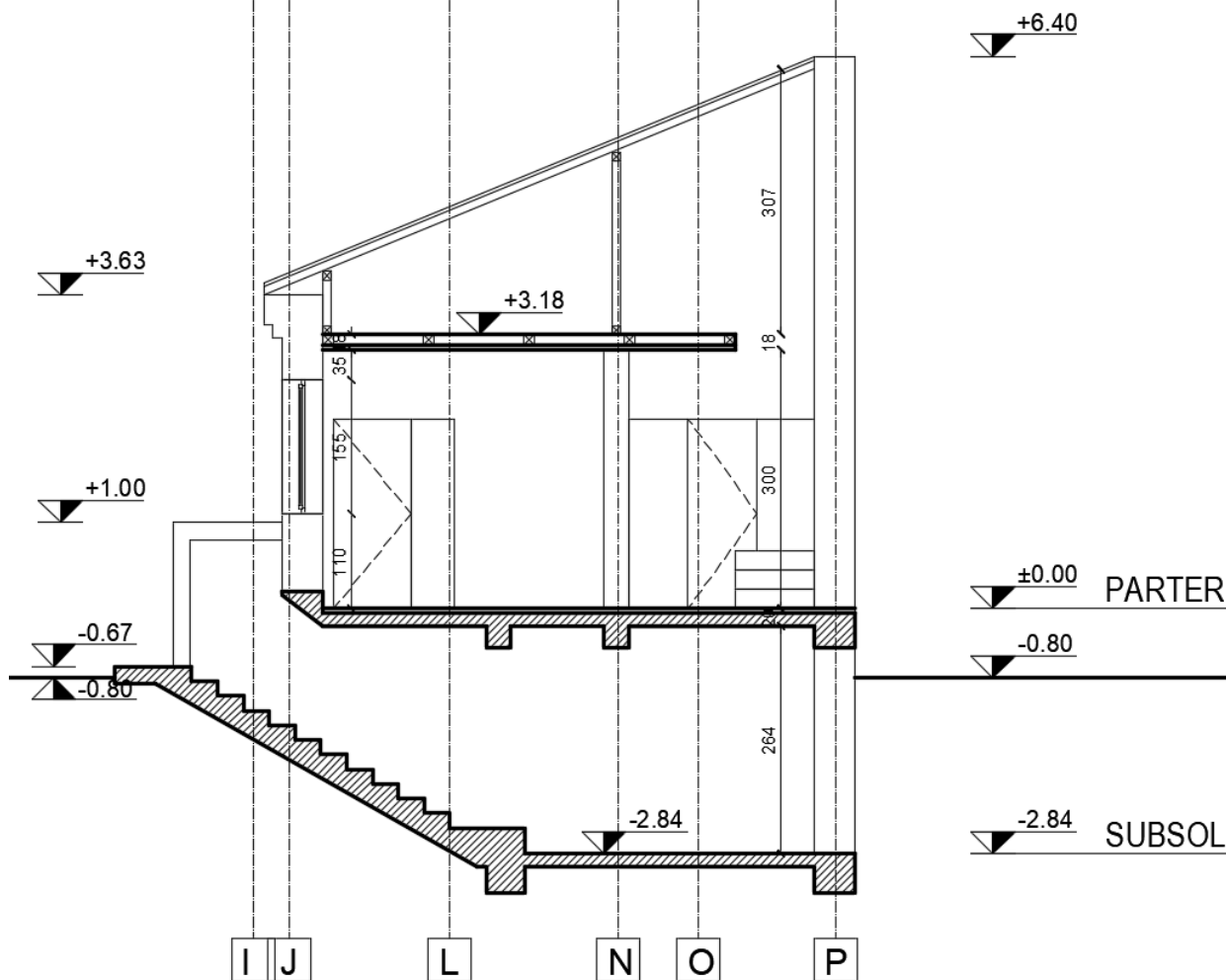




Secțiune longitudinală – releveu:



Secțiune transversală – releveu:



## 9. Descrierea imobilului din punct de vedere structural

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

Infrastructura - geometrie:

Fundațiile au adâncimea de fundare sub 1.00 m în zonele fără subsol și de peste 2.00 m în zonele cu subsol. Fundațiile clădirii sunt de tip tălpi continue din zidărie de cărămidă, fiind astfel respectată coborârea fundațiilor sub adâncimea de îngheț. Elevațiile fundațiilor sunt din zidărie de cărămidă.

Suprastructura - geometrie:

- Structura din pereți de zidărie portantă neconsolidați și neconfinăți cu elemente din beton armat;
- Planșeele de peste subsol sunt din beton armat, introduse în urma unei intervenții realizate în timp. Cel mai probabil, planșeele de peste subsol au fost inițial din bolțișoare de zidărie pe profile metalice;
- Planșeele de peste parter sunt din grinzi de lemn unidirecționale, cu rezemare pe pereții de zidărie ai parterului. Planșeele din grinzi de lemn nu asigură efectul de șaibă rigidă în plan orizontal, fapt ce determină o comportare de tip consolă verticală a pereților de zidărie.

Detaliu planșeu din grinzi de lemn:



Pereții perimetrali longitudinali și transversali ai clădirii sunt de 1½ cărămidă grosime (42 cm), tip c.p.p. (cărămidă plină presată), pe întreaga verticalitate a clădirii, cu excepția peretelui de calcan. Tipul de cărămidă utilizat a rezultat ca urmare a multiplelor decopertări realizate în amplasament. Pereții interiori despărțitori, cu rol neportant, sunt din ½ cărămidă grosime. Observație: acest tip de caramida (28 x 14 x 7 cm) s-a utilizat până în perioada anilor 1945.

Caramizi de 28 x 14 x 7 cm:



S-au folosit cărămizi din argilă arsă, rezistența medie de rupere la compresiune a acestora conducând la o calitate de clasa maximă C50. Mortarele folosite pentru zidării sunt mortare cu conținut redus de liant (raport de var/nisip de cca 1/5), fără ciment. Din punct de vedere al compoziției chimice, aceste mortare corespund mărcii M4. Calitatea slabă a materialelor utilizate este un viciu de alcătuire ce nu putea fi evitat, neexistând la momentul realizării construcției materiale cu proprietăți fizico-mecanice mai mari.

## **10. Descrierea imobilului din punct de vedere al instalațiilor**

Construcția analizată este dotată cu instalații sanitare de alimentare cu apă și canalizare, este dotată cu instalații termice și este dotată cu instalații electrice de iluminat. Toate instalațiile au uzura morală/tehnică depășită, fiind în mare parte nefuncționale.

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 a pereților portanți din zidărie de cărămidă. Planșeele de peste subsol sunt din beton armat, introduse în urma unei intervenții realizate în timp. În rest, s-au executat lucrări de întreținere curentă la elementele de instalații și de finisaje, de amploare redusă.

## **12. Descrierea degradărilor**

Din examinarea vizuala în ansamblu și în detaliu, precum și din informațiile obținute, se constată degradări ale elementelor structurale și nestructurale din acțiuni seismice, din acțiuni ale intemperiilor.

Se constată tasări diferite ale pereților despărțitori interiori, ceea ce a condus la degradarea locală a finisajelor. Se constată degradări ale elementelor de finisaje, în special ale fațadelor, favorizate de vechimea clădirii. De asemenea, se constată infiltrații ale apelor pluviale la nivelul planșeelor și a pereților clădirii.

La fațade se constată degradări ale tencuielilor exterioare, fisuri și desprinderi pe alocuri ale stratului de tencuială de suportul de zidărie, dar și lacune majore, în multe locuri zidăria fiind descoperită.

În unele zone, tencuiala decorativă prezintă pierderi ale coeziunii materialului constitutiv, devenind purverilentă, iar în alte zone lipsesc bucăți mari de tencuială sau aceasta este desprinză de pe elementul suport, existând pericolul de accidentare pentru cei aflați în curtea colegiului sau pentru pietoni.

Atacul biologic este deosebit de puternic, în special pe fațada nordică a clădirii monument istoric. Se pot observa inserții de mșchi licheni dar și arbuști sau copaci tineri care cresc pe fațade, dislocând piese de pe acestea.

## **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 <b>vizuală</b> prin sondaj în teren <b>sau</b>	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la momentul realizării construcției <b>și</b> pe baza unei inspecții în teren <b>limitate</b>	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției <b>și</b> din teste în teren <b>limitate</b>	LF-MRS	CF=1,35
KL2	dintr-un relevu <b>complet</b> al clădirii	Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren <b>limitată</b> <b>sau</b> dintr-o inspecție în teren <b>extinsă</b> .	Din specificațiile de proiectare originale și din teste <b>limitate</b> în teren <b>sau</b> dintr-o testare <b>extinsă</b> 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 <b>limitată</b> pe teren <b>sau</b> dintr-o inspecție pe teren <b>cuprinzătoare</b> .	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste <b>limitate</b> pe teren <b>sau</b> dintr-o testare <b>cuprinzătoare</b>	Orice metoda, cf. P100-1/2013	CF=1,0

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



#### **14. Metodologia de evaluare folosită la elaborarea expertizei. Stabilirea indicatorilor R1, R2, R3**

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

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

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

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

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

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

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

Pentru evaluarea nivelului de siguranță în exploatare, inclusiv la acțiuni seismice acționând concomitent cu încărcările gravitaționale, a construcției existente și pentru stabilirea măsurilor de intervenție necesare a fi adoptate în vederea respectării cerințelor esențiale privind siguranța în exploatare, rezistența și stabilitatea construcției, ținând cont de volumul de informații cu privire la caracteristicile de rezistență și de deformabilitate ale

structurii și materialelor, a fost utilizată următoarea metodologie de evaluare: **Metodologia de nivel 2**, care utilizează metoda de calcul la forță laterală static echivalentă (LF).

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

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

- evaluarea calitativă a construcției pe baza criteriilor de conformare structurală și de alcătuire a elementelor structurale, a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice și a gradului de afectare structurală. Rezultatele se înscriu în liste, care arată dacă și, în ce măsură, structura și elementele ei satisfac criteriile de alcătuire seismică sau indică gradul de afectare structurală.

- verificări de ansamblu, prin calcul, folosind metode simplificate de calcul structural pentru determinarea cerințelor de rezistență și rigiditate.

## 15. Criterii pentru evaluarea calitativă

Evaluarea calitativă a 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 construcției Anexă aparținând Colegiului Național "Mihai Viteazul", construcție situată în Strada Jurnalist Gabi Dobre nr. 2, Mun. Ploiești, Județul Prahova, 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	

Structura are continuitate pe verticală (elementele verticale sunt continue până la fundații). Structura este redundantă. Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare caracteristici similare de rezistență și rigiditate. Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare dimensiuni similare în plan. Clădirea are o distribuție uniformă a maselor pe verticală, la toate nivelurile situate deasupra cotei teoretice de încastrare (diferențele între masele de nivel sunt mai mici de 30%). Structura este regulată în plan, efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate. Structura are o infrastructură adecvată și compatibilă cu terenul de fundare. Calitatea betonului și oțelului este conformă cu prevederile P100-1. Dimensiunile elementelor structurale și armarea acestora permit dezvoltarea unui mecanism de plastificare cu capacitate optimă de disipare a energiei seismice.	45	25-44	0-24
<i>Punctaj acordat:</i>	<b>25</b>		
(ii) Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim: 15		
Distanțele dintre clădirea evaluată și clădirile vecine sunt suficient de mari pentru a împiedica degradarea clădirilor ca urmare a interacțiunii necontrolate. Planșeele intermediare (supanțele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală. Interacțiunea pereților nestructurali cu structura este controlată, nu cauzează degradări semnificative ale acestora sau ale elementelor structurale adiacente și nu alterează natura răspunsului structurii în ansamblu.	15	8-14	0-7
<i>Punctaj acordat:</i>	<b>10</b>		
(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:	15		
(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>	<b>5</b>		
<b><i>Punctaj total pentru ansamblul condițiilor</i></b>	<b><i>R<sub>1</sub> = 55 puncte</i></b>		

## 16. Evaluarea stării de degradare a elementelor structurale

Din examinarea vizuală în ansamblu și în detaliu, precum și din informațiile obținute, se constată degradări ale elementelor structurale ca urmare a tasărilor sau a acțiunilor seismice exercitate pe durata de exploatare. De asemenea, se identifică și degradări ale elementelor nestructurale.

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

### *Categorii de degradări pentru evaluarea calitativă*

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



<p>Fisuri înclinate în zonele critice ale grinzilor sau stâlpilor. Fisuri înclinate în pereți. Fisuri normale în grinzi și stâlpi, cu deschideri mai mari de 0,3 mm. Expulzarea stratului de acoperire cu beton în zonele critice ale elementelor structurale. Zdrobirea betonului din zonele critice ale stâlpilor, grinzilor sau pereților de beton. Flambajul armăturilor longitudinale. Fisuri care se dezvoltă în lungul barelor de armătură în zonele critice ale elementelor structurale. Fisuri și deformări remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor. Fisuri longitudinale în elementele structurale solicitate la compresiune. Fracturi înclinate sau normale în zonele critice ale elementelor structurale. Deplasări remanente ale elementelor structurale. Abateri de la verticalitate a structurii în ansamblu. Degradări locale cauzate de interacțiunea cu clădiri învecinate. Degradări severe ale componentelor nestructurale care interacționează cu structura (fisuri, crăpături, deformări excesive). Fisuri în planșee cauzate de eforturi acționând în planul lor. Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare.</p>	50	26 – 49	0 – 25
<i>Punctaj acordat:</i>	<b>30</b>		
(ii) Degradări produse de încărcările verticale, altele decât cele seismice, în elementele structurale sau nestructurale.	Punctaj maxim: 15		
	15	8 – 14	0 – 7
<i>Punctaj acordat:</i>	<b>5</b>		
(iii) Degradări produse de încărcarea cu deformări (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului).	Punctaj maxim: 8		
	8	5 – 7	1 – 4
<i>Punctaj acordat:</i>	<b>5</b>		
(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.).	Punctaj maxim: 10		
	10	6 – 9	1 – 5
<i>Punctaj acordat:</i>	<b>5</b>		
	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>	<b>5</b>		
(vi) Degradări produse de utilizatori (factori antropici).	Punctaj maxim: 7		
	7	3 – 6	1 – 3
<i>Punctaj acordat:</i>	<b>5</b>		
<b><i>Punctaj total pentru ansamblul condițiilor</i></b>	<b><i>R<sub>2</sub> = 55 puncte</i></b>		

*Listă de verificare a riscului seismic al componentelor nestructurale*

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

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

## 17. Evaluarea prin calcul a structurii

Evaluarea prin calcul este un procedeu cantitativ prin care se verifică dacă construcția existentă satisface cerințele stărilor limită considerate la acțiunile seismice de proiectare determinate conform Normativului P100-1/2013.

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

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

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

## Acțiunea seismică

### Reprezentarea acțiunii seismice pentru proiectare / expertizare tehnică

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

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

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

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

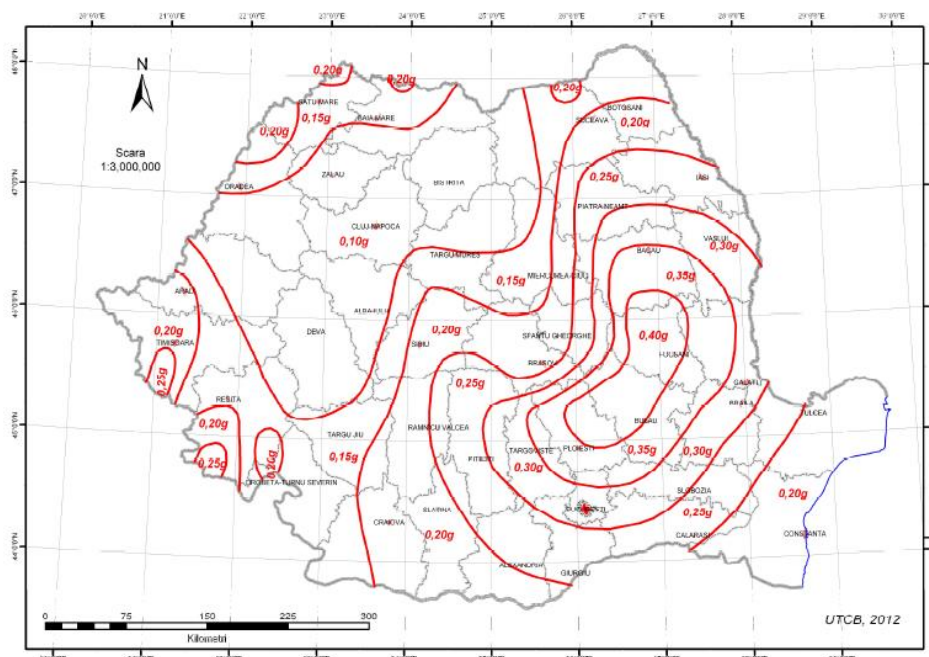
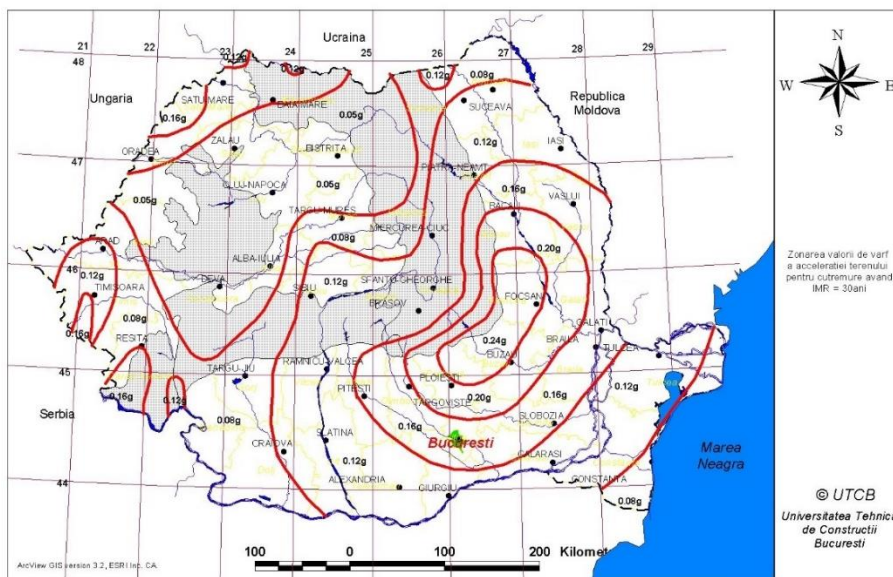


Figura 3.1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  cu  $IMR = 225$  ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

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



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

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



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

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

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

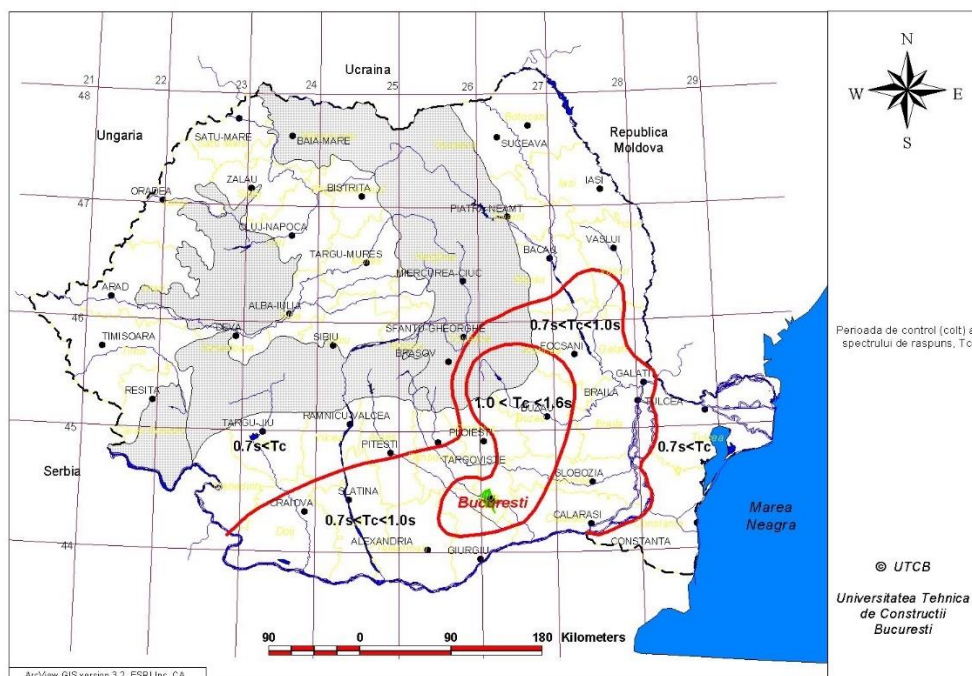
Perioada de control (colț)  $T_C$  a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative.

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

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

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

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



**Perioada de control (colț),  $T_C$  pentru proiectare**

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

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

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

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

unde:

$\beta_0$  este factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației terenului de către structură, având fracțiunea din amortizarea critica  $\xi = 0.05$ ;

$T_B$ ,  $T_C$  limitele domeniului de perioade pe care accelerația spectrală este simplificat modelată ca fiind constantă.

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

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

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

Modificarea perioadelor de colț cu intervalul mediu de recurență considerat se datorează modificării conținutului de frecvențe a mișcării seismice a terenului în funcție de magnitudinea cutremurului.

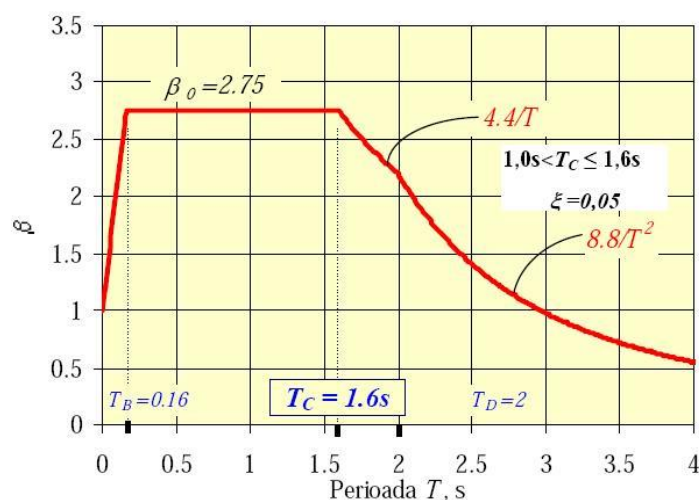
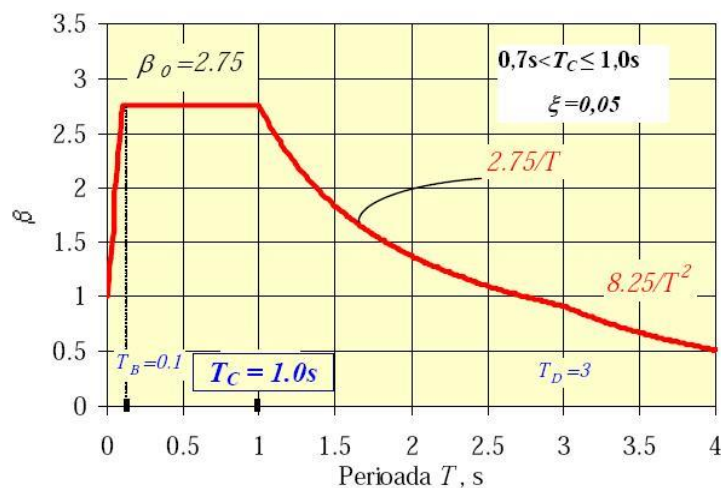
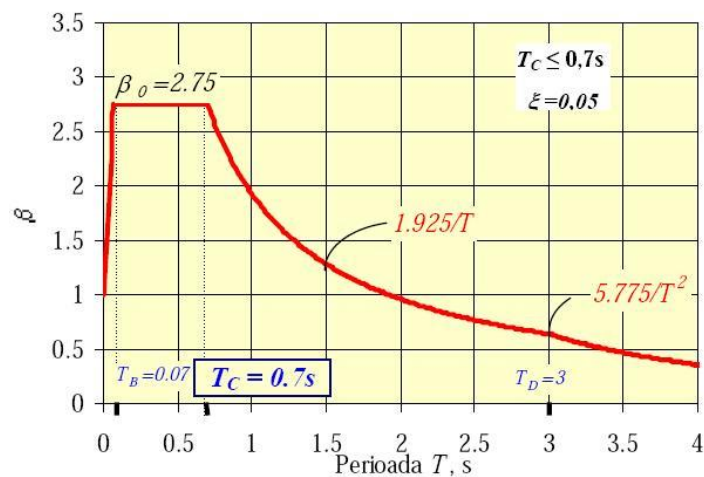
Spectrele normalizate de răspuns pentru accelerație ( $\xi = 0.05$ ) pentru condițiile seismice și de teren din România sunt reprezentate pe baza valorilor  $T_B$ ,  $T_C$  și  $T_D$ .

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

Spectrul de răspuns elastic pentru componenta orizontală a accelerației terenului în amplasament,  $SA_e(T)$  este definit astfel:

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

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



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

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

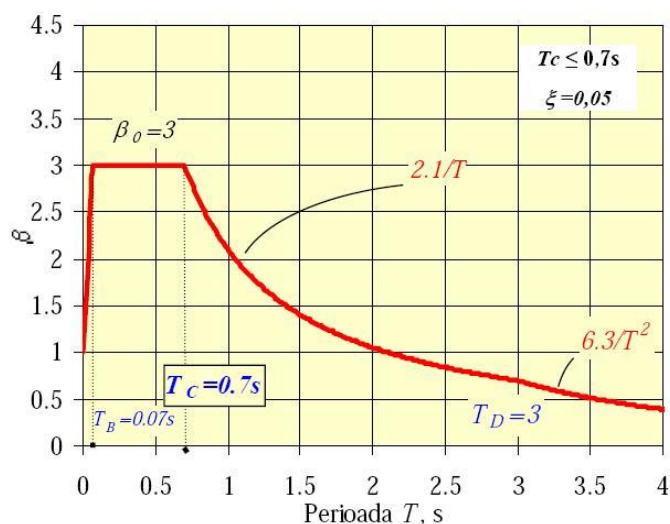
Componenta verticală a acțiunii seismice este reprezentată prin spectrul de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației. Formele normalizate ale spectrelor de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației, fracțiunea din amortizarea critică  $\xi = 0.05$  și pentru condiții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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

### Reprezentarea acțiunii seismice prin accelerograme

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

### Accelerograme artificiale

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

Durata accelerogramelor trebuie să fie compatibilă cu 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:

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



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

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

### Accelerograme înregistrate sau simulate

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

### Modelul spațial al acțiunii seismice

Pentru structurile cu caracteristici speciale, cum ar fi cele în cazul cărora nu se poate aplica ipoteza excitației uniforme a tuturor punctelor de 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 importanță-expunere

Construcțiile sunt împărțite în clase de importanță-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 importanță-expunere  $\gamma$

Clasa de importanță- expunere	$\gamma$
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:

$\gamma_I$  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  $j$ ,

$\psi_i$  coeficientul de combinare pentru actiunea variabila  $i$ ,

$Q_i$  valoarea caracteristica a actiunii variabile  $i$ .

\*\*\*

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

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

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

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

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

În urma calculului structural, se constată următoarele:

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

- S-a determinat pentru pereți valorile forțelor axiale normalizate de compresiune  $n$  și s-a comparat cu valoarea admisă prevăzută în Codul P100-3/2019, și anume  $n_{adm} = 0,40$  în pereți. Pentru eforturile axiale totale ( $N$ ) din pereți 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 pereți, ceea ce denota că **pereții nu sunt expuși unor cedări de tip „casant”**.

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

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

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

Coeficientul  $R_3$  rezultat din calcul, pe ambele direcții, pentru construcția Anexă aparținând Colegiului Național “Mihai Viteazul”, construcție situată în Strada Jurnalist Gabi Dobre nr. 2, Mun. Ploiești, Județul Prahova, este:  **$R_3 = 50\%$** . Raportul de expertiză tehnică este însoțit de Breviarul de calcule (Anexa 1).

## 19. Încadrarea construcției în clase de risc seismic

Pe baza rezultatelor evaluării calitative și a evaluării prin calcul se stabilește vulnerabilitatea construcțiilor în ansamblu și a părților acestora, în raport cu cutremurul de proiectare și clasa de importanță-expunere la cutremur, respectiv, riscul seismic, ca indicator al efectelor probabile ale cutremurelor caracteristice amplasamentului asupra construcției analizate.

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

Pentru încadrarea construcției într-o clasă de risc seismic, se are în vedere zona seismică de calcul (caracterizată de parametri  $a_g = 0.35g$  și  $T_c = 1.6$  sec) și următoarele criterii pentru alcătuirea construcției și comportarea în exploatare la acțiuni seismice:

- sistem constructiv: infrastructura – tălpi continue din zidărie de cărămidă sub pereții suprastructurii; suprastructura – pereți portanți din zidărie de cărămidă neconfinată cu elemente din beton armat; planșeul de peste subsol din beton armat; planșeul de peste parter din grinzi de lemn dispuse unidirecțional; șarpanta – ferme eclectice din lemn de rășinoase;
- vechimea construcției: de cca. 123 ani;



- degradări structurale: sunt vizibile fisuri în elementele structurale și 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 îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică ( $R_1$ );
- gradul de afectare structurală ( $R_2$ );
- gradul de asigurare structurală seismică ( $R_3$ ).

Clasele de risc seismic sunt definite astfel:

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

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

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

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

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

**Valori ale indicatorului  $R_1$  asociate claselor de risc seismic**

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
$R_1 = 55$			
< 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
$R_2 = 55$			
< 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
$R_3 (\%) = 50$			
< 35	35 - 64	65 - 89	90 - 100

Având în vedere valorile indicatorilor „R”, ca măsura a performanței seismice așteptate, în urma unei analize complexe a ansamblului condițiilor de diferite naturi, se apreciază că construcția Anexă aparținând Colegiului Național “Mihai Viteazul”, construcție situată în Strada Jurnalist Gabi Dobre nr. 2, Mun. Ploiești, Județul Prahova, clădire cu regim de înălțime Sp+P, **se încadrează în clasa de risc seismic R<sub>sII</sub>.**

**Clasa R<sub>sII</sub> – construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.**

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 prabușirea totală sau parțială a elementelor constitutive ale clădirii.

## **20. Stabilirea vulnerabilității seismice**

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

Pentru stabilirea categoriei lucrărilor de intervenție, nivelurile de vulnerabilitate seismică a construcțiilor se clasifică funcție de indicatorii **R<sub>3</sub>** sau **R<sub>conv</sub>** conform Codul P100-3/2019:

Indicatorul R <sub>3</sub> sau R <sub>conv</sub>	<0,4	<b>0,4...0,6</b>	0,61...0,8	>0,8
Vulnerabilitate	Foarte ridicată	<b>Ridicată</b>	Moderată	Redusă

Se apreciază că această construcție, caracterizată de valoarea indicatorului **R<sub>3</sub>=0,50** prezintă **vulnerabilitate ridicată** 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  $R_1$ ,  $R_2$  și  $R_3$  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), sunt necesare lucrări de intervenție de consolidare și renovare a elementelor structurale și nestructurale pentru construcția Anexă aparținând Colegiului Național “Mihai Viteazul”, construcție situată în Strada Jurnalist Gabi Dobre nr. 2, Mun. Ploiești, Județul Prahova, clădire cu regim de înălțime Sp+P.**

## **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.

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

**Se propun intervenții de consolidare și se prezintă în acest sens două soluții, astfel:**

- una minimală din punct de vedere al asigurării nivelului de protecție antiseismică (aducerea construcției la  $R_3 = R_t > 0.66$ ) aferent cerințelor de stabilitate și rezistență definite prin Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu precizarea posibilităților reale de execuție și a costurilor estimate. Rezultat: se obține creșterea nivelului de protecție seismică cu aducerea clădirii în clasa de risc seismic  $R_{sIII}$ ;
- cea de a doua soluție, cea maximală, este aferentă aducerii construcției la un nivel de asigurare  $R = 0.90 - 1.00$ . Rezultat: se obține încadrarea clădirii în clasa de risc seismic  $R_{sIV}$ .

## **23. Fundamentarea tehnică a soluțiilor tehnice de consolidare**

Vulnerabilitatea structurii în ansamblu, interpretată împreună cu cerințele funcționale, indică necesitatea realizării lucrărilor pe bază de proiect tehnic de execuție, adoptându-se o soluție tehnică care necesită intervenții la structura de rezistență a imobilului.

Introducerea unor elemente noi, rigide și rezistente, modifică repartizarea încărcărilor laterale între componentele structurii laterale astfel realizate. Elementele de beton armat nou introduse urmează să preia o parte importantă din aceste încărcări, pe care trebuie să le transmită la terenul de fundare. Ca urmare, în asemenea situații trebuie luate și măsuri de întărire și dezvoltare a sistemului de fundație existent, pentru a face posibilă satisfacerea cerințelor la baza structurii.

### **Soluția minimală:**

Asigurarea nivelului de protecție antiseismică implică:

- Cămășuirea pereților din zidărie de cărămidă ai subsolului. Cămășuirea se realizează cu beton torcret C20/25 și armatură STNB, în grosime de cca 6 cm; cămășuirile se aplică pe fețele interioare ale pereților, pe întreaga lor verticalitate;
- Desfacerea planșeului din grinzi de lemn de peste parter;
- Desfacerea pereților neportanți de ½ cărămidă grosime cu rol de compartimentare interioară, de pe înălțimea parterului;
- Desfacerea pereților de ½ cărămidă grosime cu rol de închidere, de pe înălțimea podului;
- Injectarea fisurilor și crăpăturilor;
- Introducerea de stâlpișori din beton armat la intersecțiile zidurilor și în lungul acestora;
- Realizarea unei rețele de centuri din beton armat peste parter;
- Realizarea unui planșeu nou din grinzi de lemn peste parter. Grinzile vor fi dimensionate corespunzător; contravântuirea în plan orizontal a planșeului din grinzi de lemn. Ancorarea planșeului în rețeaua de grinzi și centuri din beton armat;
- Ancorarea șarpantei existente în rețeaua de grinzi și centuri din beton armat nou introdusă;
- Realizarea unei pardoseli din beton armat la nivelul parterului, în zonele fără subsol, pe un strat suport, grad de compactare 98%;
- Refacerea compartimentărilor interioare în soluție de pereți despărțitori ușori;
- Refacerea finisajelor interioare și exterioare, a tâmplăriilor; Refacerea învelitorii;
- Realizarea unei hidroizolații perimetrale.

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

Se apreciază că structura consolidată va prelua încărcările gravitaționale în proporție de 100% și eforturile din forța seismică generală în proporție de 85%, totodată diminuând deplasările relative de nivel.

Soluția minimală este reprezentată în planșele Rmin-01, Rmin-02, R-05, R-06, R-07 (Anexa 7). Aceste planșe sunt anexă la raportul de expertiză tehnică, prezentând

schematic soluția de intervenție în vederea consolidării, nefiind limitative. Planșele Rmin-01, Rmin-02, R-05, R-06, R-07 nu au rol de documentație D.T.A.C. pe specialitatea rezistență mecanică și stabilitate.

Adoptand soluțiile de consolidare de mai sus, construcția expertizată se va încadra în clasa de risc seismic RslII (*corespunzătoare construcțiilor la care nu sunt așteptate degradări structurale, dar la care degradările elementelor nestructurale pot fi importante*).

### **Soluția maximală:**

Asigurarea nivelului de protecție antiseismică implică:

- Cămășuirea pereților din zidărie de cărămidă ai subsolului. Cămășuirea se realizează cu beton torcret C20/25 și armatură STNB, în grosime de cca 6 cm; cămășuirile se aplică pe fețele interioare ale pereților, pe întreaga lor verticalitate;
- Desfacerea șarpantei și a planșeului din grinzi de lemn de peste parter;
- Desfacerea pereților neportanți de 1/2 cărămidă grosime cu rol de compartimentare interioară, de pe înălțimea parterului;
- Desfacerea pereților de 1/2 cărămidă grosime cu rol de închidere, de pe înălțimea podului;
- Injectarea fisurilor și crăpăturilor;
- Introducerea de stâlpișori din beton armat la intersecțiile zidurilor și în lungul acestora;
- Realizarea unei planșeu (centuri, grinzi, plăci) din beton armat peste parter;
- Refacerea șarpantei și ancorarea acesteia la nivelul planșeului din beton armat nou introdusă;
- Realizarea unei pardoseli din beton armat la nivelul parterului, în zonele fără subsol, pe un strat suport, grad de compactare 98%;
- Refacerea compartimentărilor interioare în soluție de pereți despartitori ușori;
- Refacerea finisajelor interioare și exterioare, a tâmplăriilor; Refacerea învelitorii;
- Realizarea unei hidroizolații perimetrale.

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

Se apreciază că structura consolidată va prelua încărcările gravitaționale în proporție de 100% și eforturile din forța seismică generală în proporție de 100%, totodată diminuând deplasările relative de nivel.

Soluția maximală este reprezentată în planșele Rmax-03, Rmax-04, R-05, R-06, R-07 (Anexa 7). Aceste planșe sunt anexă la raportul de expertiză tehnică, prezentând schematic soluția de intervenție în vederea consolidării, nefiind limitative. Planșele Rmax-03, Rmax-04, R-05, R-06, R-07 nu au rol de documentație D.T.A.C. pe specialitatea rezistență mecanică și stabilitate.

Adoptând soluțiile de consolidare de mai sus, construcția expertizată se va încadra în clasa de risc seismic RslV (*corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic*



*așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare).*

\*\*\*

Soluțiile tehnico-financiare vor fi tratate în cadrul documentației D.A.L.I. și vor fi dezvoltate la nivel de detaliere la faza de proiectare D.T.A.C.+P.T.+D.E. Legislația în vigoare nu impune întocmirea documentației tehnico-financiare la faza de expertiză tehnică.

Adoptarea în faza de execuție a unor rezolvări, care nu sunt conforme concluziilor și recomandărilor prezentei expertize și ale proiectului de execuție avizat de expert, nu angajează răspunderea expertului și a inginerului proiectant.

Subsemnatul, în calitate de expert tehnic, recomand soluția maximală. Decizia asupra soluției de intervenție adoptate (minimal sau maximal) aparține beneficiarului, ținând cont de cadrul legal și de considerente tehnico-economice.

\*\*\*

Pentru protecția, punerea în valoare și conservarea valorilor culturale instituite prin *Lista Monumentelor Istorice*, precum și a valorilor culturale identificate în *Zonele Construite Protejate*, intervențiile de construire și/sau amenajare trebuie obligatorii bazate pe o documentație care să respecte și să încadreze în limitele prevederilor stabilite de studiile istorice de fundamentare, elaborate, avizare și aprobate în conformitate cu legislația în vigoare, indiferent de natura regimului de proprietate asupra terenului (public sau privat) și indiferent de modul actual de utilizare al acestuia (construit, neconstruit sau amenajat). Pentru punerea în valoare și conservarea valorilor culturale identificate în zonele construite protejate, precum stabilirea în detaliu a posibilităților și a limitelor de intervenție care să le asigure protecția, studiile istorice de fundamentare a documentațiilor pentru intervenția de construire și/sau amenajare, trebuie să precizeze într-un capitol distinct destinat concluziilor, atât pentru obiectul de studiu, cât și pentru zona învecinată acestuia, cel puțin următoarele categorii de elemente valorice:

- Elemente cu valoare semnificativă – care trebuie conservate și puse în valoare;
- Elemente cu valoare medie – care pot fi conservate pentru susținerea și punerea în valoare a elementelor cu valoare semnificativă;
- Elemente cu valoare nesemnificativă – asupra cărora se poate interveni fără restricții de conservare;
- Elemente nocive – care trebuie obligatoriu înlăturate pentru punerea în valoare și conservarea valorilor instituite și identificate la nivelul imobilului studiat și al zonei învecinate.

Intervențiile de conservare-restaurare constau dintr-un ansamblu organizat de lucrări care propun respectarea elementelor tipologice, formale și structurale ale imobilului și conduc la conservarea și punerea în valoare a caracterului sau, astfel încât să permită utilizarea adecvată a caracteristicilor sale intrinseci.

## **24. Tehnologia de execuție a lucrărilor**

Lucrările de consolidare și reabilitare trebuie executate pe bază 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 verificării prin calcul a ansamblului structurii, încărcările suplimentare datorita lucrărilor de consolidare, propunerea de amenajare/renovare.

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

## **25. Urmărirea în timp a construcțiilor**

### **A. Urmărirea curentă**

Constă în observarea vizuală și depistarea eventualelor deficiențe apărute în comportarea construcției în vederea măsurilor de intervenție și stabilirea lucrărilor de întreținere și reparații curente.

#### **I. Sarcinile proiectantului**

Proiectantul urmărește comportarea construcției:

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

#### **II. Beneficiarul de investiție**

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

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

- Fisuri, crapături – 0.3 mm.
- Tasări, înclinări diferențiate vizibile.
- Deformarea elementelor de rezistență sau ansamble vizibile cu ochiul liber.
- Vibrații suparatoare.
- Dezagregarea betoanelor și coroziunea oțelurilor.

- Deplasari vizibile orizontale, verticale sau inclinate, sau prin efecte secundare vizibile ca de exemplu deplasari ale trotoarelor, scarilor si a altor elemente.
- Aparitia de rosturi, crapaturi, smulgeri.
- Distorsionarea traseului conductelor.
- Alterari ale gradului de protectie si etanseitate fonica, termica, infiltratii de apa.
- Exfolierea sau craparea straturilor de protectie, condens, ciuperci, mucegai.
- Infundarea scurgerilor.
- Deteriorarea izolatilor (termice, protectie la foc, hidroizolatii).
- Se va urmarii functionalitatea la parametrii proiectati a tuturor instalatiilor (sanitare, termice, ventilatii, electrice, gaze).

**Ic. Urmărirea curenta se face la urmatoarele capitole de lucrari, analizandu-se:**

- a. Situatia terenului de fundare (tasare, umplere, umezire avansata, alunecare).
- b. Fundatii (fisurare, deplasare, rotire).
- c. Structura de rezistenta (fisurare, coroziune, patare, atac biologic, deformare, defecte de imbinare, deplasare normala, distrugerii de elemente).
- d. Pereti exteriori, interiori, finisaje (fisurare, coroziune, patare, exfoliere, condens).
- e. Disconfort (higrotermic, acustic, vibratoriu).
- f. Instalatii (electrice, sanitare, incalzire, gaze, climatizare).

Este interzisa utilizarea constructiei pentru o alta destinatie decat cea pentru care a fost proiectata si avizata.

Pentru orice modificare in destinatie va fi informat proiectantul in vederea luarii acceptului acestuia, tinand cont de sarcinile care au stat la baza dimensionarii elementelor structurale ale cladirii.

**B. Urmărirea speciala**

Consta in efectuarea de observatii si masuratori sistematice continue sau periodice (suplimentar fata de observarea vizuala impusa de urmarire curenta) a unor marimi ce caracterizeaza anumiti parametrii de calitate a constructiilor si a factorilor ce le conditioneaza.

Urmărirea speciala se va prevedea de executant (daca considera ca este necesara), de comisia de receptie, de beneficiar sau organele de control.

Aceasta activitate se va realiza pe baza unui proiect intocmit de personalul de specialitate.

**X. Jurnalul evenimentelor**

Constatarile efectuate cu ocazia controalelor de urmarire curenta si speciale se vor inscrie in «Jurnalul evenimentelor» conform modelului din HOTARAREA GUVERNULUI ROMANIEI nr. 273 din 14 iulie 1994.

**D. Instructuni de exploatare**

Pentru o buna exploatare pe toata durata de viata a structurii, sunt necesare anumite operatii:

1. Verificarea periodica si repararea, daca este cazul, a sistemelor de colectare si evacuare a apei existente pe amplasament.
2. Refacerea tencuielilor exterioare si interioare in caz de deteriorare.
3. Verificarea periodica a termo si hidroizolatiei de pe acoperisul si suprafata laterala a constructiei.
4. Verificarea periodica si repararea sistemelor de instalatii sanitare, invelitorii, pentru evitarea infiltrarii apei in elementele structurale.
5. Verificarea periodica si repararea sistemelor de instalatii electrice, pentru evitarea incendiilor (scurt circuit, etc.), imposibilitatii alarmarii si avertizarii in caz de incendiu, electrocutarii accidentale.
6. Nu este permisa incarcarea structurii cu sarcini suplimentare fata de cele prevazute din calcul.
7. Nu este permisa practicarea de goluri in pereti sau plansee, precum si mutarea peretilor.

### **JURNALUL EVENIMENTELOR**

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

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

Instructiuni de completare:

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

UC – rezultatele verificarilor periodice din cadrul urmaririi curente;

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

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

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

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

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

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

## **26. Asigurarea protecției persoanelor și a mediului**

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

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

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

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

### **Masuri de tehnica securitatii muncii si PSI**

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

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

### **Exploatarea utilajelor**



- Se interzice stationarea si circulatia personalului si a oricaror vehicule si utilaje in zona de lucru a unei constructii, cu exceptia celor care participa efectiv la aceste operatiuni.
- Se vor delimita zonele de circulatie ale utilajelor.
- Se vor stabili distantele de securitate dintre utilaj si constructia in curs de consolidare, in functie de metoda adoptata.
- Inainte de inceperea lucrarilor, utilajele vor fi supuse verificarilor tehnice.
- In timpul incarcarii in mijloacele de transport a materialelor rezultate din eventuale demolari, conducatorii acestora nu trebuie sa se afle in cabina autovehiculului.
- Se interzice parasirea utilajului de catre mecanicul deservent in timpul functionarii acestuia.

### **Masuri specifice pentru protectia mediului**

Pentru limitarea emisiei de praf in zona de interventie si in zona adiacenta acesteia, se vor lua urmatoarele masuri:

- materialul ce urmeaza a fi spart si sfaramat va fi udat;
- se vor monta plase de protectie antipraf;
- pentru reducerea vibratiilor se va folosi utilaje de mici dimensiuni, pentru care nivelul maxim al zgomotului este de 105 dB, echipamente care nu produc vibrati, trepidati si nici zgomot peste limitele admise;
- pentru evitarea aparitiei unor nori mari de praf, nu se vor prabusi elemente de structura.

## **27. Lista de verificare principiu DNSH**

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

Conformarea cu cerințele DNSH la nivelul expertizei tehnice:

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

## **28. Considerații finale**

Prezentul raport de expertiza tehnică la acțiuni seismice pentru construcția Anexă aparținând Colegiului Național "Mihai Viteazul", construcție situată în Strada Jurnalist Gabi Dobre nr. 2, Mun. Ploiești, Județul Prahova, regim de înălțime Subsol parțial + Parter, stabilește încadrarea construcției în clasa de risc seismic R<sub>sII</sub> și stabilește măsurile de intervenție pentru consolidarea și renovarea acesteia.

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

*Prezentul raport de expertiză a fost întocmit în 4 (patru) 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**

Expert Ministerul Culturii:

**ing. Rodica Zina Antoaneta  
Donighevici**

Expert Ministerul Culturii:



**arh. Karl-Niels Auner**



Data: iunie 2022