

**RAPORT EXPERTIZĂ TEHNICĂ
IMOBIL CALEA GALAȚI, NR. 346,
CORP E, BRĂILA**



Beneficiar: MUNICIPIUL BRĂILA

Piața Independenței, nr. 1, Brăila

Expert Tehnic Atestat : Ciobotaru P. Dinu

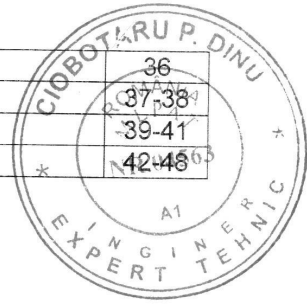


BORDEROU



Foia de gardă	
Borderou	
Memoriu tehnic	
1. Obiectul Expertizei	4-5
2. Motivul Expertizei	5-6
3. Documente și acte normative care au stat la baza elaborării raportului de evaluarea tehnică.	6
3.1 Cadrul legal	6
3.2 Prescripții tehnice	7
4. Date generale	8
4.1. Descrierea succintă a sistemului constructiv și structural al clădirii	8-9
4.2. Caracteristicile geometrice ale construcției	9
4.3. Date generale ale amplasamentului și sursele potențiale de hazard	9-10
4.4 Încadrarea clădirii în categorii și clase de importanță	10-11
4.5. Date și caracteristici de identificare a tipului de fundații	11
4.6. Date și caracteristici de identificare a tipului de structură de rezistență	11-12
4.7. Identificarea eventualelor defecte sau deficiențe de alcătuire a	13
5. Stabilirea obiectivelor de performanță	13-16
6. Încadrarea construcției, conform P100-1/2013	16
7. Seisme suportate	16-17
8. Principii privind evaluarea seismică a structurilor aferente clădirilor	17
8.1. Categorii de evaluare seismică	17-18
8.2. Metodologii de evaluare seismică a structurilor	18-19
8.3. Încadrarea construcției în clasa de risc seismic	19
8.4. Definierea indicatorilor seismici	20
8.5. Valori limită ale claselor de risc seismic	20-21
8.6. Definierea nivelului de cunoaștere (KL) și a factorilor de încredere (CÎ)	21-23
8.7. Intervenții structurale și constructive	23-24
9. Evaluare seismică efectivă a structurilor de rezistență a clădirilor	24
9.1. Argumentarea alegerii metodologiei de nivel 2 privind investigarea structurilor de rezistență	24
9.2. Cuantificarea indicatorilor seismici și încadrarea în clase de risc seismic	24-25
9.3. Evaluarea calitativă a indicatorilor seismici R1, R2, R3	25
9.3.1 Evaluarea indicatorului seismic R1	25-29
9.3.2. Evaluarea indicatorului seismic R2	29-31
9.3.3. Evaluarea cantitativă a indicatorului seismic R3	31-33
9.3.4. Stabilirea clasei de risc seismic pentru situația existentă	33-35
10 Propuneri de Intervenții	35
10.1. Fundamentarea soluțiilor de intervenție	35-36
10.2. Soluții de intervenții propuse	36

11. Concluzii și recomandări	36
12. Sinteza Evaluării	37-38
13. Anexe	39-41
14. Relevu Fotografic	42-48

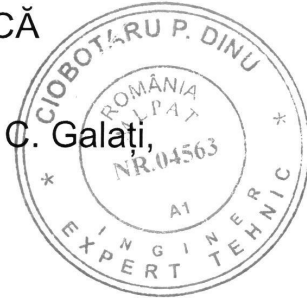


RAPORT DE EAVLUARE TEHNICĂ

pentru

Reabilitare și schimbare destinație imobil C. Galați,

nr. 346, Corp E, Brăila



1. Obiectul Expertizei

Municipiul Brăila, Piața Independenței, nr. 1, Județul Brăila, prin Caietul de sarcini solicită, cităm „Reabilitare și schimbare destinație imobil C. Galați, nr. 346, Corp E”. În acest sens Municipiul Brăila își propune schimbarea destinației imobilului din Calea Galați, nr. 346, corp E, din spații de producție - destinația actuală, în spații de arhivă.

Expertiza tehnică are în vedere stabilirea stării tehnice a imobilului menționat, „**Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E**” amplasat în Calea Galați, nr. 346, Brăila, stabilită pe baza Normatvului P100 din 2013, a celorlalte norme și normative în vigoare la data elaborării expertizei – iunie 2018.

Clădirea „**Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E**” în cauză a fost construită între anii 1988-1989 la care nu s-au efectuat nici un fel de reparații serioase, ci numai reparații curente la exterior, interior și la acoperiș.

Forma în plan a construcției este dreptunghiulară cu dimensiunile 37,50 x 18,00 m.

Structura de rezistență este din cadre din beton armat, planșee din beton armat și acoperiș de tip terasă.

Evaluarea tehnică este întocmită în conformitate cu **Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor** (H.G. Nr. 925/1995, art.15), care precizează că raportul de expertiză trebuie să cuprindă, după caz, cercetări, experimentări sau încercări, studii, relevee, analize și evaluări necesare pentru cunoașterea stării tehnice a unei construcții existente...în vederea determinării fundamentării măsurilor de intervenție. Această activitate se efectuează...în vederea determinării, în orice stadiu, a stării tehnice a construcției pentru evaluarea capacității ei de satisfacere a cerințelor conform legii.

În conformitate cu art. 17 al aceleiași legi, prezentul raport de expertiză tehnică de calitate cuprinde și măsuri care se impun pentru fundamentarea tehnică și

economică a deciziei de intervenție ce se însușește de către proprietarii sau administratorii construcțiilor.

În prezentul referat de expertiză se stabilesc, pentru structura „Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E” – nivelul de asigurare la seism, încadrarea în clasa de risc seismic corespunzătoare evaluărilor calitative și cantitative și se stabilesc soluțiile de principiu pentru intervenție, în conformitate cu legislația, reglementările tehnice și a temei de proiectare.

Concluziile privind gradul de asigurare și soluția de intervenție, conținute în prezentul referat de expertiză, vor sta la baza elaborării documentațiilor ulterioare pentru intervenții la elementele structurale respective.

2. Motivul Expertizei

Motivele pentru care s-a decis efectuarea expertizei la „Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E” sunt următoarele:

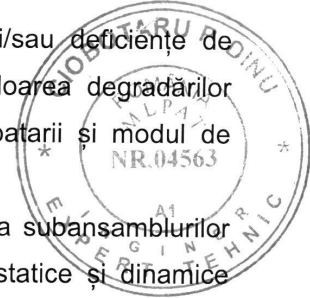
- ❖ Executată între anii 1988 - 1989, construcția în cauză supusă expertizării a suportat câteva seisme.
- ❖ Reevaluarea rezistenței mecanice și stabilității construcției în cauză, pentru a stabili în ce măsură aceasta satisface exigența „Rezistență mecanică și stabilitate” din Legea nr. 10 din 1995, modificată și completată cu Legea 177 din 2015 și Legea 163 din 2016, având ca bază Normativul P100 din 2013 precum și normele și normativele în vigoare în martie 2018.
- ❖ Calculul static a structurii de rezistență – pentru a verifica dacă este satisfăcută cerința de rezistență mecanică și stabilitate conform Legea nr. 10 din 1995, modificată și completată cu Legea 177 din 2015.
- ❖ Recomandări privind consolidarea structurii de rezistență – dacă acest lucru rezultă ca necesar din calculul elementelor consolidate în vederea reabilitării termice a imobilului.
- ❖ Schimbarea de destinație

Ținând cont de aceste argumente, expertiza este motivată atât din punct de vedere tehnic, cât și legislativ.

Pentru evaluarea obiectivului nu s-a dispus de proiectul inițial, dar au fost efectuate investigații realizate pe teren prin măsurători și fotografii. Au fost cercetate condițiile de amplasament, alcatuire și funcționalitate, particularitățile structurale de alcătuire (sistemul structural, tipul de fundații, dimensiunile generale și alcătuirea secțiunilor elementelor structurale, proprietățile mecanice ale materialelor

constituente), eventualele defecte de calitate a materialelor și/sau deficiențe de alcătuire a elementelor, inclusiv ale fundațiilor, natura și amploarea degradărilor structurale, modul de utilizare a construcției pe durata exploatării și modul de utilizare planificat al acesteia.

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



3. Documente și acte normative care au stat la baza elaborării raportului de evaluare tehnică

3.1 Cadru legal

Prezenta expertiză tehnică a fost elaborată în baza următoarelor legi :

- HG nr. 644/30.05.1990 completare la Legea 8/1977, privind reducerea riscului de avariere a construcțiilor afectate de seismele din perioada 1940-1990;
- Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- Legea 10/1995 (cu completările ulterioare) privind calitatea în construcții;
- Hotărârea Guvernului nr.925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
- Ordonanța Guvernului nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- Legea nr. 72/1998 privind aprobarea O.G. nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- Legea nr.422/2001 privind protejarea monumentelor istorice;
- Legea nr. 259/2006 privind modificarea și completarea Legii nr.422/2001.

3.2. Prescripții tehnice

Pentru expertizarea construcției, în vederea satisfacerii cerințelor Legii 10/1995, art.5a, s-au respectat prevederile următoarelor prescripții tehnice valabile la data redactării lucrării:

- CR 0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;
- CR 6-2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
- CR 6-2006 - Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- P100-1/2006 – Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- P100-1/2008 – Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;
- NP 112 – 2004 – Normativ pentru fundarea structurilor de fundare directă;
- CR1-1-3/2012 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor ;
- CR1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor ;
- SR EN 1991 – pr. NA – Eurocod 6 – Proiectarea structurilor de zidărie. Anexa națională.



4. Date generale despre Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E

4.1. Descrierea succintă a sistemului constructiv și structural al clădirii

Construcția „Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E” situat în Calea Galați, nr.

346, Brăila presupune:

- ❖ Sistemul de fundare presupune:
 - Fundații sunt de tip tălpi din beton armat continui, pe care reazemă pereții subsolului, aceștia fiind prevăzuți cu o centură din beton armat amplasată la partea superioară a peretelui;
 - Tălpile au dimensiunile de 0,60 x 0,40 m pentru pereții interiori și 1,10 x 0,40 m pentru pereții exteriori.
 - Pereții subsolului au grosime de 0,30 m și sunt din beton armat.
- ❖ Structura de rezistență cadre de beton armat și planșee din beton armat presupunand :
 - Diafragme de beton armat în subsol, cu grosimea de 0,30 m dispuse pe direcție longitudinală și pe direcție transversală. Diafragmele sunt prevăzute la partea superioară cu grinzi din beton.
 - Stalpi din beton armat cu secțiunea transversală 40 x 60, dispuși pe direcție longitudinală și transversală.
 - Grinzi din beton armat monolit cu secțiunea 0,30 x 0,55, dispuse pe direcție longitudinală și transversală.
 - Planșeele din beton armat de 13 cm grosime.
 - Acoperișul este de tip terasă.

În concluzie :

- Structura de rezistență a clădirii analizate este alcătuită din cadre de beton armat, stalpi, grinzi monolite, planșee beton turnat monolit – grosime de 13 cm.
- Închiderile perimetrare sunt realizate din elemente de zidărie cu grosimea de 37,5 cm iar pentru pereții de compartimentare este folosită zidăria de cărămidă cu grosime de 20 cm.



- Fundațiile sunt de tip izolat, bloc și cuzinet legate cu grinzi de echilibrare dispuse pe cele două direcții asigurând astfel conlucrarea spațială, acestea asigurând și suportul pentru zidăria de închidere perimtrală și pentru pereții despărțitori. Infrastructura este de tip cutie rigidă care reazemă pe un sistem de fundații continue sub toate elementele structurale verticale.
- Acoperiș de tip terasă
- **Deși realizată în anii 1988 - 1989, clădirea are o bună conformare sesimică – diafragme de beton armat cu stalpi și grinzi din beton monolit, asigurând împreună cu planșeele o conformare antiseismică foarte bună.**

4.2. Caracteristicile geometrice ale construcției

Construcția „**Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E**” este o structură cu formă dreptunghiulară în plan cu dimensiunile 37,50 x 18,00 m. Transversal clădirea are 2 deschideri egale de 7,80 m, și una de 1,80 m iar longitudinal are 8 travei, șapte cu deschiderea de 4,80 m și una cu deschiderea de 3,00 m.

Regimul de înălțime este S+P+2E, cu o înălțime totală de aproximativ 9,70 m de la cota pardoselii la care se adaugă înălțimea subsolului util de 1,70 m, rezultand o dimensiune totală pe verticală în zona S+P+2E, de 11,40 m. Înălțimea între nivele este de 2,75 m pentru parter și 2,95 m pentru etaje.

Circulația pe verticală a imobilului este asigurată de două case de scară în două rampe.

4.3. Date generale ale amplasamentului și sursele potențiale de hazard

Pe amplasamentul cercetat, nu se semnalează fenomene de alunecare sau prabusire care să pericliteze stabilitatea construcției.

Parametrii de calcul specifici amplasamentului sunt :

- ❖ Conform Codului de proiectare privind acțiuni în construcții, pentru evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor CR 1-1-3-2012 - greutatea de referință a stratului de zăpadă, pentru zona Galați în care este amplasată construcția este de $s(0,k) = 2.5 \text{ kN/mp}$, pentru o perioadă de referință IMR = 50 ani.
- ❖ Conform Codului de proiectare privind acțiuni în construcții, pentru evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor CR CR 1-1-4-2012 presiunea de

referință este $q_{ref}=0,6kPa$ (Kn/MP), pentru viteza maximă anuală a vântului la 10 m, mediată pe 1 minut, având un interval mediu de recurență de 50 ani;

- ❖ Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054/77 este 0.90...1.00 m de la cota terenului natural;
- ❖ Zona climatică a amplasamentului este II cu $T_e = -15$ C pentru perioada de iarnă.
- ❖ Vârsta de calcul a clădirii este 2018-1989 = 29 ani.
- ❖ Încadrarea clădirii în prevederile Codului P100-1/2013

Conform Codului P100-1/2013 accelerația maximă de proiectare a terenului la Brăila este $a_g = 0,30g$ unde $g=9,81m/s^2$, în timp ce perioada de control ia valoarea $T_c = 1,00s$.

- ❖ Date despre terenul de fundare

În conformitate cu Studiul Geotehnic, întocmit de către SC GEOPROIECT SRL, s-au constatat următoarele:

Terenul natural, interceptat în sondajul realizat, au evidențiat prezența în suprafața a unui strat de umpluturi neconsolidate, alcătuit din materiale heterogene, provenite din demolarea unor construcții vechi (moluz, pietre, resturi de cărămidă, sol vegetal) în grosime de 1,3 m. Sub stratul de umpluturi, se întâlnește un pachet loessoid alcătuit din loess prăfos galben, macroporic, plastic consistenț, până la adâncimea de 7 m de la cota terenului și plastic moale la partea inferioară, investigat până la adâncimea de 8 m. În bază, sub adâncime, se dezvoltă un orizont nisipos, alcătuit din praf nisipos galben plastic curgător și nisip fin, galben, umed sau imersat.

Nivelul hidrostatic al apelor freatice nu a fost interceptat până la adâncimea de investigare de 8 m. Din consultarea studiilor anterioare, executate în zona studiată, nivelul panzei freatice este situat la cca. 10 m adâncime de la cota terenului, datorită manifestării în această zonă, a efectului drenant al fluviului Dunărea, asupra stratului freatic.

Din punct de vedere granulometric, pământurile coezive ce alcătuiesc terenul de fundare se încadrează în grupa loesurilor.

Terenul analizat se încadrează în categoria geotehnică 2, cu risc moderat.

4.4. Încadrarea clădirii în categorii și clase de importanță

4.4.1 – clasa „III” de importanță conform tabel 4.2 – Clase de importanță și de expunere la cutremur pentru clădiri – „Cod de Proiectare Seismică – Partea I – Prevederi de Proiectare pentru Clădiri – P100-1/2013”.



4.4.2 – categoria „C” de importanță – „ Construcții de importanță normală” (Anexa 3, cap. II – Categoriile de importanță – H.G. nr. 766/1997).

4.4.3 - Clădirea nu figurează pe Lista Monumentelor Istorice actualizată prin Ordinul nr. 236/2010 al Ministrului Culturii și Cultelor pentru modificarea anexei* 1 la Ordinul ministrului culturii și cultelor nr. 2314/2004, publicată în Monitorul Oficial din 16.07.2004, și nici nu se află în zona de protecție a vreunui imobil înscris pe Lista Monumentelor Istorice.

4.5. Date și caracteristici de identificare a tipului de fundații

Detaliile legate de formă, dimensiuni sunt prezentate în cadrul subcapitolului 4.1. Cert este că, după cum se prezintă construcția la data efectuării constatărilor, fundațiile corespund – în mare parte – exigențelor impuse de „**Cod de Proiectare Seismică - Partea I, Prevederi de proiectare pentru clădiri, Indicativ P100-1/2013**”, de **Normativ NP 112 – 2014 – Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață**.

4.6. Date și caracteristici de identificare a tipului de structură de rezistență

- ❖ Sistemul de fundare presupune:
 - Fundații sunt de tip tălpi din beton armat continui, pe care reazemă pereții subsolului, aceștia fiind prevăzuți cu o centură din beton armat amplasată la partea superioară a peretelui;
 - Tălpile au dimensiunile de 0,60 x 0,40 m pentru pereții interiori și 1,10 x 0,40 m pentru pereții exteriori.
 - Pereții subsolului au grosime de 0,30 m și sunt din beton armat.
- ❖ Structura de rezistență cadre de beton armat și planșee din beton armat presupunand :
 - Diafragme de beton armat în subsol, cu grosimea de 0,30 m dispuse pe direcție longitudinală și pe direcție transversală. Diafragmele sunt prevăzute la partea superioară cu grinzi din beton.
 - Stalpi din beton armat cu secțiunea transversală 40 x 60, dispuși pe direcție longitudinală și transversală.

- Grinzi din beton armat monolit cu secțiunea $0,30 \times 0,55$, dispuse pe direcție longitudinală și transversală.
- Planșeele din beton armat de 13 cm grosime.
- Acoperișul este de tip terasă.

Proprietățile mecanice ale betoanelor și armăturilor pentru elementele structurii de rezistență a clădirii conform P100-2013, se concretizează în următoarele valori de proiectare:

- ❖ Rezistență la întindere ($Y_M = 1,5$); $0,80 \text{ N/mm}^2$. Beton C16/20
- ❖ Rezistență la compresiune ($Y_M = 1,35$); $9,00 \text{ N/mm}^2$. Beton C16/20
- ❖ Rezistență la forfecare ($Y_M = 1,5$); $0,165 \text{ N/mm}^2$. Beton C16/20
- ❖ Rezistență la întindere ($Y_M = 1,5$); $0,70 \text{ N/mm}^2$. Beton C12/15
- ❖ Rezistență la compresiune ($Y_M = 1,35$); $7,00 \text{ N/mm}^2$. Beton C12/15
- ❖ Rezistență la forfecare ($Y_M = 1,5$); $0,61 \text{ N/mm}^2$. Beton C12/15
- ❖ Modulul de elasticitate : 27000 N/mm^2
- ❖ Rezistență de proiectare $f_{Yd} = 300 \text{ N/mm}^2$ oțel beton PC52
- ❖ Rezistență de proiectare $f_{Yd} = 210 \text{ N/mm}^2$ oțel beton OB37
- ❖ Modulul de elasticitate : 200000 N/mm^2

În conformitate cu factorii considerați mai sus, rezultă următorul nivel de cunoaștere: KL2 – CUNOAȘTERE NORMALĂ.

Acestui nivel de cunoaștere îi corespunde un **factor de încredere** care are valoarea **CF=1,2** (conform P100-3/2008, tab.4.1)

În vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existentă utilizate la calculul capacității elementelor structurale, în verificarea acestora în raport cu cerințele, valorile medii obținute se împart la valorile coeficientului de încredere CF. Se obțin astfel, următoarele valori ale rezistențelor pe baza cărora se fac verificările:

Pentru betonul din grinzi, stâlpi și pereți cu realizare monolită:

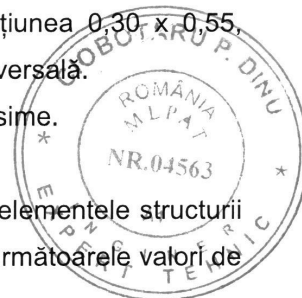
- ❖ rezistența la compresiune beton C12/15 $R_c=5,83 \text{ N/mm}^2$
- ❖ rezistența la întindere beton C12/15 $R_t=0,50 \text{ N/mm}^2$

Pentru betonul din fundații:

- ❖ rezistența la compresiune beton C12/15 $R_c=5,83 \text{ N/mm}^2$
- ❖ rezistența la întindere beton C12/15 $R_t=0,50 \text{ N/mm}^2$

Pentru armături:

- ❖ rezistența de calcul oțel beton PC52 $R_a=250 \text{ N/mm}^2$



4.7. Identificarea eventualelor defecte sau deficiențe de alcătuire a elementelor

În legătură cu starea tehnică constatată prin vizualizarea clădirii, facem precizarea că pe parcursul anilor s-au efectuat lucrări de igienizare la interior, mascand astfel eventualele fisuri apărute în urma seismelor pe care le-a suferit construcția.

În urma inspecției în situ efectuată în mai multe etape, în urma discuției cu mai multe persoane implicate în administrarea imobilului, a urmării comportării în timp a construcției, în urma analizei detaliate a elementelor structurale - elemente structurale verticale și orizontale (stâlpi, grinzi, pereți din beton armat, plansee) constatăm următoarele :

- ❖ Exfolieri ale tencuielilor exterioare cu zone în care tencuiala s-a desprins;
- ❖ La interiorul imobilului nu s-au constatat zone fisurate sau constat anumite zone la planșeul peste etaj 2 cu infiltrații datorita degradării structurii terasei. Trebuie să ținem seama că la interior au fost făcute mai multe igienizări cu reparații la pereți, băi, spații comune, procedându-se la spoieli cu var lavabil, la reparația placajelor ceramice, a pardoselilor etc.;
- ❖ La exteriorul imobilului, prin vizualizare directă dar și prin câteva sondaje prin îndepărtarea tencuieli exterioare constatăm următoarele: fisuri minore spre moderate în anumite zone de pe fațada clădirii;
- ❖ Desprinderi ale tencuielii pe anumite zone din fațada imobilului; zone pătate din cauza trecerii timpului dar și din cauza umidității provenită din precipitații;
- ❖ La nivelul soclului constatăm desprinderi ale tencuielii pe anumite porțiuni, precum și zone marcate de umiditate;
- ❖ Trotuarele perimetrare parțial fisurate.
- ❖ Hidroizolația acoperișului deteriorată, infiltrații la planșeul peste etaj 2.

Din analiza degradărilor clădirii se poate trage concluzia că aceasta nu a avut de suferit în principal de pe urma cutremurelor de pământ, degradările datorându-se în general infiltrațiilor apelor meteorice.

5. Stabilirea obiectivelor de performanță

Obiectivul de performanță este determinat de performanța structurală și nestructurală al obiectivului evaluat pentru un anumit nivel de hazard.

Nivelurile de performanță ale construcțiilor descriu performanța așteptată a acestora prin amploarea degradărilor, a pierderilor economice și a intreruperii



funcțiunii. Asocierea nivelului de performanță al unei construcții se face în funcție de clasa de importanță și de amplasament.

Performanța unui obiectiv se poate descrie calitativ în funcție de siguranța oferită în exploatare, de costul și dificultatea măsurilor de reabilitare, de durata de timp în care construcția este scoasă eventual din funcțiune pentru a efectua lucrările de reabilitare, de impactul economic asupra comunității.

În conformitate cu Normativul P 100-3/2008 pot fi luate în considerare trei niveluri de performanță ale construcțiilor, și anume:

- A. Nivelul de performanță de limitare a degradărilor, asociat stării limită de serviciu (SLS).
- B. Nivelul de performanță de siguranță a vieții, asociat stării limită ultime (ULS).
- C. Nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii, asociat stării limită de pre-colaps (PP).

A. Nivelul de performanță de LIMITARE A DEGRADĂRILOR

- Cerințe structurale

După cutremur trebuie să apară doar avarii structurale foarte limitate. Sistemul de preluare al încărcărilor verticale și cel care preia încărcările laterale va păstra aproape în întregime rigiditatea și rezistența inițială. Riscul de pierdere a vieților omenești sau de rănire trebuie să fie foarte scăzut. Deși pot fi necesare unele reparații structurale minore, acestea nu trebuie să afecteze exploatarea structurii.

- Cerințe nestructurale

Trebuie să apară numai unele avarii nestructurale limitate. Căile de acces și sistemele de siguranță a vieții trebuie să rămână funcționale. Riscul de pierdere a vieților sau de rănire datorită degradărilor nestructurale este foarte mic în cazul acestui nivel de performanță.

B. Nivelul de performanță de SIGURANȚĂ A VIEȚII

- Cerințe structurale

Acest nivel de performanță are în vedere o stare post-seism a structurii caracterizată de avarii semnificative dar pentru care rămâne o anumită margine de siguranță față de prăbușirea totală sau parțială. Unele elemente structurale pot fi foarte serios avariate, fără însă ca acestea să pună în pericol stabilitatea structurală. Construcția rămâne reparabilă; repararea construcției poate să nu fie uneori indicată din rațiuni economice. Structura avariata rămâne stabilă; ca o măsură de precauție pot fi prevăzute sprijiniri și unele reparații structurale de urgență.

- Cerințe nestructurale



Pot apărea avarii semnificative și costisitoare ale elementelor nestructurale, dar acestea nu sunt dislocate și nu amenință prin cădere viața oamenilor. Instalațiile pot fi avariate, putând rezulta inundații locale și chiar ieșirea din funcțiune a unora dintre acestea. Repararea elementelor nestructurale pentru acest nivel de performanță necesită un efort și un cost considerabil.



C. Nivelul de performanță de PREVENIRE A PRĂBUȘIRII

▪ Cerințe structurale :

În cadrul acestui nivel de performanță structura ajunge 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 exploatarea ei pentru că eventualele replici seismice pot produce prăbușirea acesteia. Construcțiile care ating acest nivel de performanță își pierd complet valoarea economică și de utilizare.

▪ Cerințe nestructurale :

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

Hazardul seismic este descris prin valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului pe amplasamentul pentru intervalul mediu de recurență asociat (sau alternativ pentru probabilitatea de depășire a valorii de vârf a accelerației orizontale a terenului în 50 ani).

Nivelul de bază al hazardului seismic este cel asociat nivelului de performanță de siguranță a vieții în codul P100-1/2006; pentru nivelul de bază al hazardului seismic valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este definită cu un interval mediu de recurență de 100 de ani.

Exigențele corespunzătoare stării limită de serviciu/nivelurile de performanță de limitare a degradărilor se consideră satisfăcute dacă sunt îndeplinite condițiile de limitare a deplășirilor din P100-1/2006.

Se recomandă considerarea următoarelor obiective de performanță:

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

OPB – **Obiectivul de performanță de bază** este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII** pentru acțiunea

seismică cu IMR=100 ani – acțiunea seismică pe amplasamentul prevăzută în codul P100-1/2006.



6. Încadrarea construcție, conform P100-1/2013

Conform „ Cod de proiectare seismică – Partea I, Prevederi de proiectare pentru clădiri,” Indicativ P100 – 1/2013”, construcția existentă se încadrează în :

- ❖ Clasa de importanță **III** corespunzător clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte clase, conform Normativ P100-1/2013, tab. 4.2, pag.60.
- ❖ Zona seismică de accelerație „ $a_g = 0,30 \text{ g}$ ”, $T_c = 1,00 \text{ s}$, tabel A1, pag. 263.
- ❖ Factorul de importanță $Y_{1,e} = 1,00$ după clasa de impotanță, Normativ P100-2013, tab. 4.2, pag. 60.
- ❖ Perioada de control (colt) $T_c = 0,70 \text{ s}$;
- ❖ Factorul de comportare $q = 6,25$ pentru structuri de tip cadru, structură cu pereți zvelți cuplați sau structură duală (Normativ P100-2013, tb. 5.1);
- ❖ Ordonata spectrului de răspuns, de proiectare, corespunzător perioadei fundamentale

$$S_{d(T_1)} = a_g \times \beta_{(T)} / q = 0,30 \times 2,5/6,25 = 0,12 \text{ în cazul } T > T_B$$

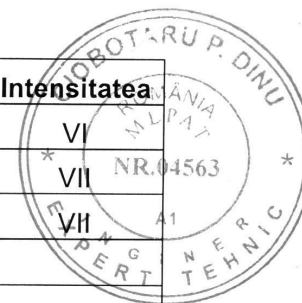
- ❖ Masa totală a clădirii „ m ” = Masa sistemului studiat;
- ❖ Factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu, fundamental, prin masa modală, efectivă, asociată acestei, $\lambda = 0,85$;
- ❖ Factorul de amplificare dinamică, maximă, a accelerației orizontale a terenului, dat de către structură $\beta_0 = 2,5$ (Normativ P100-2013, pag. 45);
- ❖ Perioada de vibrație a unei structuri cu un grad de libertate dinamică și cu răspuns elastic, $T_1 = k_t \times H^{3/4} = 0,045 \times 14,50^{3/4} \text{ sec} = 0,702 \text{ s}$.

7. Seisme suportate

Zona Vrancea este principala sursă seismică din țară, dar pe teritoriul României se manifestă mai multe categorii de cutremure, după cum urmează: „superficiale”, cu adancimea de focar sub 5 km; „crustale” (denumite normale), cu adancimea de focar între 5 și 30 km; „intermediare”, cu adancimea de focar între 70 și 170 km.

Construcția a suportat acțiunea a numeroase cutremure, din care multe seisme cu magnitudinea mai mare de 6 grade pe scara Richter. Enumerăm mai jos o listă cu cutremurele documentate, produse începând cu perioada estimată de edificare a construcției :

Nr. crt.	Anul	Luna/Ziua	Ora/Min	Magnitudinea	Intensitatea
1	1990	V.30	07:12	6,7;6,1	VI
2	2004	X.27	20:34:00	6,0	VII
3	2005	X.26	22:51	6,2	VII
4	2006	III.03	10:40	4,8	
5	2009	IV.25	17:18	5,4	
6	2010	IX.30	05:31	4,7	
7	2011	V.01	02:24	4,9	
8	2011	X.04	02:40	4,8	
9	2012	XII.01	20:52	4,6	
10	2013	X.06		5,3	
11	2014	XI.22	21:30	5,7	




8. Principii privind evaluarea seismică a structurilor aferente clădirilor existente

8.1. Categoriile de evaluare seismică

Lucrări specifice care definesc procesul de evaluare seismică sunt de două categorii și anume:

- **Evaluarea calitativă** – care constă în descrierea prin observații vizuale și constatări directe asupra stării tehnice și fizice a construcțiilor pe durata cutremurelor puternice;
- **Evaluarea cantitativă** – prin analize numerice specifice, în funcție de tipul structural, categoria materialelor puse în operă, precum și caracterizarea sursei seismice aferente amplasamentului;
- Pe baza asocierii concluziilor rezultate din evaluările calitative și cantitative, având în vedere și clasele de importanță ale clădirii evaluate, urmează **operația de încadrare a clădirilor expertizate în clasa de risc seismic și în consecință, decizia de intervenție prin elaborarea măsurilor de consolidare sau de reparații locale mai consistente;**
- De altfel evaluarea seismică a clădirilor existente constă în stabilirea prin analize cantitative dacă structurile de rezistență aferente acestor clădiri satisfac cerințele fundamentale avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi, în conformitate cu nivelurile de performanță stipulate în reglementările tehnice;

- 
- Cerințele esențiale de performanță se referă, în principiu, la cerința de siguranță a vieții, precum și la cerința de limitare a degradărilor și evitarea cedărilor majore, inclusiv colapsul general. Cele două situații tehnice caracterizează **Starea Limită Ultimă (S.L.U.) și Starea Limită de Serviciu (S.L.S.)**;
 - Verificarea la **Starea Limită Ultimă (S.L.U.)** se poate face pe baza deformațiilor admise sau a capacității de rezistență;
 - Verificarea la Starea Limită de Serviciu (S.L.S.) se efectuează pe baza deplasărilor relative de nivel, având în vedere capacitatea de formare a componentelor structurale (de rezistență) și nestructurale (pereți de compartimentare);
 - Diferențierea gradelor de asigurare/permanență la acțiuni seismice pentru diferite clase de importanță se obține prin intermediul factorilor de importanță precizați de Cod P100-1/2013.

8.2. Metodologii de evaluare seismică a structurilor

Codul de evaluare seismică P100-3/2008 prevede 3 metodologii de evaluare a construcțiilor, definite de baza conceptuală, nivelul de rafinare al metodelor de calcul și de nivelul de detaliere al operațiunilor de verificare.

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

- Cunoștințe tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției ;
- Complexitatea obiectivului, 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 construcției;
- Condițiile privind hazardul seismic pe amplasament;
- Tipul sistemului structural ;
- Nivelul de performanță ales pentru construcție.

Se pot utiliza 3 metodologii de evaluare :

- **Metodologie de nivel 1** (metodologie simplificată)
- **Metodologie de nivel 2** (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip);
- **Metodologie de nivel 3** . Această metodologie utilizează metode de calcul nelinier și se aplică la construcții complexe sau de o importanță deosebită, dacă se dispune de datele necesare. Metodologia de nivel 3 este

recomandată și la construcții de tip curent datorită gradului de încredere superior oferit de metoda de investigare sau în cazul în care clasificarea într-o grupă de risc pe baza coeficientului R3 nu este evidentă.

În cazul de față se utilizează **metodologia de nivel 2**.

Metodologia de nivel 2 implică:

- i. Evaluarea calitativă constând în verificarea listei de alcătuire structurală dată în anexele corespunzătoare structurilor din diferite materiale și
- ii. Evaluarea cantitativă bazată pe un calcul structural elastic și factori de comportare diferențiați pe tipuri de elemente.



8.3. Încadrarea în clase de risc seismic

❖ În baza rezultatelor evaluării calitative și a evaluării prin calcul se stabilește vulnerabilitatea construcției în ansamblu și a părților acesteia, în raport cu cutremurul de proiectare – riscul seismic, ca indicator al efectelor probabile ale cutremurelor caracteristice amplasamentului asupra construcției analizate.

❖ Practic, stabilirea riscului seismic pentru o anumită construcție se face prin încadrarea acesteia într-una din următoarele 4 clase de risc:

- **Clasa Rs I**, din care fac parte construcțiile cu risc ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limită ultime.
- **Clasa Rs II**, în care se încadrează construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare poate suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.
- **Clasa Rs III**, care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.
- **Clasa Rs IV**, corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

8.4. Definirea indicatorilor seismici

Decizia finală cu privire la evaluarea siguranței structurii de rezistență a clădirilor și încadrarea acesteia în clasa de risc seismic precum și elaborarea lucrărilor de intervenție necesare, se bazează pe îndeplinirea a trei categorii de condiții;

Cuantificarea celor trei categorii de condiții care permit definitivarea deciziei finale se realizează prin intermediul „indicatorilor seismici”, care se asociază cu clasele de risc definite în Cod **P100-3/2008** :

- Gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurale, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice. Acesta se notează cu **R₁** și se denumește prescurtat **gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică**;
- **Gradul de afectare structurală**, notat cu **R₂**, care exprimă proporția degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și de alte cauze;
- **Gradul de asigurare structurală seismică**, notat cu **R₃** reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență în cazul folosirii metodologiilor de nivel 1 și 2 sau în termeni de deplasare în cazul utilizării metodologiei de nivel 3. Acest indicator se determină pentru stările limită ultime.

8.5. Valori limită ale claselor de risc seismic

Pentru încadrarea în clasele de risc seismic, în Cod **P100-3/2008** sunt redată patru intervale de încadrare prin intermediul unui punctaj obținut pentru fiecare din cei trei indicatori „R₁”, „R₂”, „R₃”.

Indicatorul R₁ ia valori pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții de alcătuire, dat în lista specifică tipului de structură analizat. Sunt stabilite 4 domenii ale scorului realizat de construcția analizată, asociate cu cele 4 clase de risc seismic, în limita unui punctaj maxim $R_{1,max} = 100$, corespunzător unei construcții care îndeplinește integral toate categoriile de condiții de alcătuire. Cele 4 intervale distincte ale valorilor R₁ sunt date mai jos.

Tabelul 8.5.1 Valorile R₁ asociate claselor de risc seismic

CLASA DE RISC SEISMIC			
I	II	III	IV
VALORI R ₁ (%)			
<30	30-60	61-90	91-100

Indicatorul R2 ia valori pe baza punctajului atribuit diferitelor categorii de degradări structurale și nestructurale dat în lista specifică tipului de construcție analizat, din anexa corespunzătoare materialului structural utilizat. Și în cazul acestui indicator sunt stabilite 4 intervale ale scorului realizat de construcția analizată, asociate celor 4 clase de risc seismic, în limita unui punctaj maxim $R2_{max} = 100$ corespunzătoare unei construcții cu integritatea neafectată de degradari. Cele 4 domenii distincte ale valorilor R2 sunt date mai jos.

Tabelul 8.5.2 Valorile R2 asociate claselor de risc seismic

CLASA DE RISC SEISMIC			
I	II	III	IV
VALORI R2 (%)			
<40	40-70	71-90	91-100

Indicatorul R3 evidențiază capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii în raport cu cerințele seismice.

Tabelul 8.5.3 Valorile R3 asociate claselor de risc seismic

CLASA DE RISC SEISMIC			
I	II	III	IV
VALORI R3 (%)			
<35	36-65	66-90	91-100

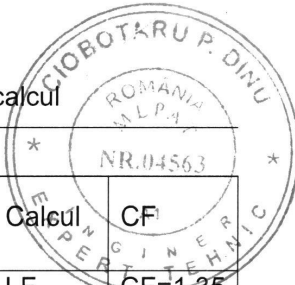
Toate aceste investigații, coroborate cu caracterizarea seismicității specifice a amplasamentului, stau la baza deciziilor de intervenție asupra componentelor structurale și nestructurale ale clădirilor expertizate.

8.6. Definirea nivelului de cunoaștere (KL) și a factorilor de încredere (CÎ)

În vederea selectării metodei de calcul și a valorilor potrivite ale **factorilor de încredere**, se definesc următoarele niveluri de cunoaștere:

- KL1: Cunoaștere limitată
- KL2: Cunoaștere normală
- KL3: Cunoaștere completă

Tabelul V.1 Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul



Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1		Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la momentul construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada construcției și din teste în teren limitate	LF MRSd	CF=1,35
KL2	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuala prin sondaj în teren sau dintr-un relevu	Din proiectul de executie original incomplet și dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție în teren extinsă .	Din specificațiile de proiectare originale și din teste limitate în teren sau dintr-o testare extinsă a calității materia în teren.	Orice metodă cf. P100-1:2006	CF=1,20
KL3	complet al construcției	Din proiectul de executie original complet și dintr-o inspecție limitată pe teren sau dintr-o inspecție pe teren cuprinzătoare .	Din rapoartele originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzătoare .	Orice metodă cf. P100-1:2006	CF=1,00

LF = metoda forței laterale echivalente ; MRS = Calcul modal cu spectre de răspuns

Factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

Geometria structurii: dimensiunile de ansamblu ale structurii și cele ale elementelor structurale, precum și ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural sau siguranța vieții.

Alcătuirea elementelor structurale și nestructurale, incluzând cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, legăturile planșelor cu structura de rezistență la forța laterale etc.

Materialele utilizate în structură și elemente nestructurale, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor.

Nivelul de cunoaștere realizat determină metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere (CF).

Pentru investigarea clădirii care face obiectul prezentului Raport de Expertiză tehnică, s-a optat pentru nivelul de cunoaștere normală KL2.

8.7. Intervenții structurale și constructive

Criteriile care stau la baza justificării intervențiilor structurale sau nestructurale asupra clădirilor existente, care prezintă degradări sau avarii generate de acțiuni seismice semnificative se pot sintetiza astfel:

- Realizarea unui nivel acceptabil de siguranță seismică;
- Perioada de exploatare mai redusă în raport cu o clădire similară nouă;
- Efortul material și financiar necesar în comparație cu valoarea de înlocuire a construcției.

În principiu intervențiile asupra elementelor structurale și nestructurale trebuie să contribuie la majorarea capacității de rezistență și de rigiditate laterală ale ansamblului structural investigat.

În vederea elaborării măsurilor de intervenție se vor lua în considerare următoarele cerințe:

- Caracterizarea din punct de vedere seismic a terenului din ampalsament;
- Stabilirea clasei de importanță și de expunere la cutremur a clădirii în funcție de destinație, vârsta și durata preconizată de exploatare ulterioară a construcției;
- Garantarea siguranței structurale prin reducerea gradului de vulnerabilitate existent în concordanță cu clasa de risc seismic stabilită;
- Evaluarea cheltuielilor aferente lucrărilor de reabilitare seismică a clădirilor, situație în care se poate decide demolarea completă a clădirii, dacă costurile sunt exagerate.
- Se consideră că sunt necesare intervenții asupra structurii de rezistență în cazul în care indicatorul seismic $R_3 < 0,65$. În această situație se vor



avea în vedere acceptarea unui „**nivel de performanță de siguranță a vieții**” asociat condiției aferente **Stării Limită Ultime (ULS)**, precum și un „**nivel de performanță de limitare a degradărilor**” asociat condiției aferente **Stării Limită de Serviciu (SLS)**. **Condiția ULS se bazează pe evaluarea capacității de rezistență, iar condiția SLS are la bază, în special, evaluarea capacității de deformare laterală**



9. Evaluarea seismică efectivă a structurilor de rezistență a clădirilor existente

9.1. Argumentarea alegerii metodologiei de nivel 2 privind investigarea structurilor de rezistență

1. În conformitate cu prevederile din Cod P100 – 3/2008, referitoare la investigarea capacității de rezistență și a condițiilor de rigiditate/deformabilitate laterală, s-a admis de către **elaboratorul expertizei tehnice să se utilizeze „Metodologia de calcul simplificat de nivel 2”**;
2. Analizele numerice efectuate s-au bazat pe tratarea forfetară/simplificată cu privire la protecția antiseismică a clădirilor existente de importanță tehnică și arhitecturală relativ redusă. Acest mod de investigare este admis în Codurile și Normativele aflate în vigoare.
3. Datorită stării fizice și tehnice actuale a clădirii expertizate s-a adoptat „**nivelul de cunoaștere normală**” (KL2) precum și admiterea unui „**factor de încredere**” minim (CF = 1,20) sau maxim (CF = 2,0).
4. „**Metodologia de nivel 2**”, așa cum s-a utilizat în acest Raport de Expertiză Tehnică, poate fi considerată o investigație seismică de complexitate medie întrucât metodologia a fost asociată unor aspecte tehnice specifice nivelurilor 2 și 3. Astfel, rezultatele obținute pot fi considerate mai consistente și concludente.

9.2. Cuantificarea indicatorilor seismici și încadrarea în clase de risc seismic pentru structura „Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E”

În vederea elucidării comportării actuale a structurii de rezistență, expertizate, „**Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E**” amplasat în **Calea Galați, nr. 346, Brăila**, s-au aplicat cerințele/criteriile de evaluare calitativă și cantitativă, implicit Metodologia de nivel 2 de abordare asociată unor analize numerice expuse în prezentul Raport de Expertiză Tehnică.

În final, structura de rezistență expertizată va fi încadrată în clase de risc seismic și vor fi preconizate eventuale intervenții cu caracter structural și nestructural.

9.3. Evaluarea calitativă a indicatorilor seismici „R₁”, „R₂” și „R₃”

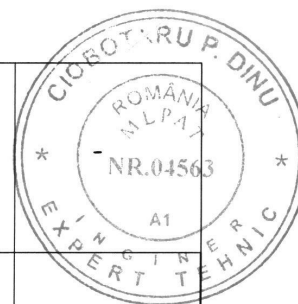
9.3.1 Evaluarea indicatorului seismic „R₁”

Pentru structurile din beton armat criteriile care au stau la baza evaluării indicatorului „R₁”, denumit „ grad de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică” sunt prezentate în tabelul B.1 din Cod P100 – 3/2008.

Tabel 9.3.1.1 Lista de condiții pentru structuri de beton armat în cazul aplicării metodologiei de nivel 2

CRITERIU	CRITERIUL ESTE INDEPLINIT	CRITERIUL NU ESTE INDEPLINIT	
		neindeplinire moderata	neindeplinire majora
1. Condiții privind configurația structurii	Punctaj maxim 50 pct.		
	50 pct.	30-50 pct.	0-29 pct.
<ul style="list-style-type: none"> Traseul încărcărilor este continuu 	-	40	-
<ul style="list-style-type: none"> Sistemul este redundant. (Sistemul are suficiente legături pentru a avea stabilitate laterală și suficiente zone plastice potențiale) 	-	40	-
<ul style="list-style-type: none"> Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței 	-	40	-
<ul style="list-style-type: none"> Nu există niveluri flexibile la cotele superioare 	-	40	-
<ul style="list-style-type: none"> Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel 	50	-	-



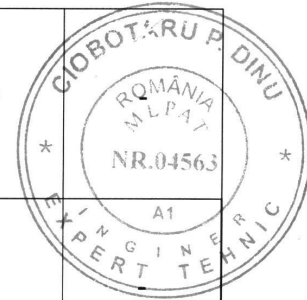


<ul style="list-style-type: none"> Nu există discontinuități pe verticală (toate elementele verticale sunt continue până la fundație) 	50	-	
<ul style="list-style-type: none"> Nu există diferențe între masele de nivel mai mari de 50% 	-	40	-
<ul style="list-style-type: none"> Efectele din torsiune de ansamblu sunt moderate 	-	40	-
<ul style="list-style-type: none"> Infrastructura (fundațiile) este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale 	-	40	-
Punctaj total realizat	50	40	-
	45 puncte		
2. Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim 10 pct.		
	10 pct.	5-9 pct.	0-4 pct.
<ul style="list-style-type: none"> Distanțele până la clădirile vecine depășește dimensiunea minimă de rost conform P100-1/2006 	10	-	-
<ul style="list-style-type: none"> Planșeele intermediare (supantele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală 	10	-	-
<ul style="list-style-type: none"> Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură 	-	8	-
<ul style="list-style-type: none"> Nu există stâlpi captivi scurți 	10	-	-
Punctaj total realizat	10	8	-
	9 puncte		

3. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Punctaj maxim 30 pct.		
	30 pct.	20-29 pct.	0-19 pct.
<ul style="list-style-type: none"> Ierarhizarea rezistențelor elementelor structurale asigură dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei seismice: la fiecare nod suma momentelor capabile ale stâlpilor este mai mare decât suma momentelor capabile ale gr 	-	20	-
<ul style="list-style-type: none"> Încărcarea axială de compresiune a stâlpilor este moderată: $< 0,55$ 	-	20	-
<ul style="list-style-type: none"> În structură nu există stâlpi scurți: raportul între înălțimea secțiunii și înălțimea liberă a stâlpului este $< 0,30$ 	-	20	-
<ul style="list-style-type: none"> Rezistența la forța tăietoare a elementelor codului este suficientă pentru a se putea mobiliza rezistența la încovoiere la extremitățile grinzilor și stâlpilor 	-	20	-
<ul style="list-style-type: none"> Înnădirile armăturilor în stâlpi se dezvoltă pe 40 diametre, cu etrieri la distanța $10d$ pe zona de înnădire 	-	20	-
<ul style="list-style-type: none"> Înnădirile armăturilor din grinzi se realizează în afara zonelor critice 	-	20	-
<ul style="list-style-type: none"> Etrierii în stâlpi sunt dispuși astfel încât fiecare bară verticală se află în colțul unui etrier (agrafe) 	-	20	-



<ul style="list-style-type: none"> Distanțele între etrieri în zonele critice ale stâlpilor nu depășesc 10 diametre, iar în restul stâlpului % din latura 	-	20	
<ul style="list-style-type: none"> Distanțele între etrieri în zonele plastice ale grinzilor nu depășesc 12 diametre și V2 din lățimea grinzii 	-	20	
<ul style="list-style-type: none"> Armarea transversală a nodurilor este cel puțin cea necesară în zonele critice ale stâlpilor 	-	20	-
<ul style="list-style-type: none"> Rezistența grinzilor la momente pozitive pe reazeme este cel puțin 30% din rezistența la momente negative în aceeași secțiune 	-	20	-
<ul style="list-style-type: none"> La partea superioară a grinzilor sunt prevăzute cel puțin 2 bare continue (neîntrerupte în deschidere) 	-	20	-
Punctaj total realizat	-	20	-
20 puncte			
4. Condiții referitoare la planșee	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10 pct.	5-9 pct.	0-4 pct.
<ul style="list-style-type: none"> Placa planșeelor cu o grosime > 100 mm este realizată din beton armat monolit sau din predele prefabricate cu o suprabetonare adecvată 	-	8	-
<ul style="list-style-type: none"> Armăturile centurilor și armăturile distribuite în placă asigură rezistența necesară la încovoiere și forța tăietoare pentru forțele seismice aplicate în planul planșeului 	-	8	-



<ul style="list-style-type: none"> Forțele seismice din planul planșeului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereți, cadre) prin eforturi de lunecare și compresiune în beton, și/sau prin conectori și colectori din armături cu secțiune suficientă 	-	8	
<ul style="list-style-type: none"> Golurile din planșeu sunt bordate cu armături suficiente, ancorate adecvat 	-	8	-
Punctaj total realizat	8 puncte		
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	R1=82 puncte		



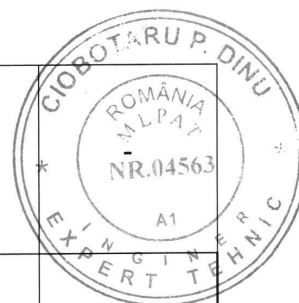
9.3.2 Evaluarea indicatorului seismic „R₂”

Acest indicator, denumit „grad de afectare structurală” se evakuează prin identificarea degradărilor produse de cutremur asupra clădirii investigate și se determină în funcție de punctajul abținut în urma cerințelor specificate în Anexa B, Tabel B.3 din Cod P100 – 3/2008.

Tabel 9.3.2.1 Starea de degradare a elementelor structurale

CRITERIU	CRITERIUL ESTE INDEPLINIT	CRITERIUL NU ESTE INDEPLINIT	
		neindeplinire moderata	neindeplinire majora
1. Degradări produse de acțiunea cutremurului	Punctaj maxim 50 pct.		
	50 pct.	26-49 pct.	0-25 pct.
Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stalpilor, pereților și grinzilor	-	43	-
Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forța tăietoare în grinzi	-	43	-

Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stalpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune	-	43	
Fracturi și fisuri înclinate produse de forța taietoare în stalpi și/sau pereți	-	43	-
Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri	-	43	-
Cedarea ancorajelor și înnădirilor barelor de armătură	-	43	-
Cedarea sau fisurarea pronunțată a planșelor	-	43	-
Cedări ale fundațiilor sau terenului de fundare	-	43	-
Punctaj total realizat	-	43	-
	43 puncte		
2. Degradări produse de încărcările verticale	Punctaj maxim 40 pct.		
	20 pct.	11-19 pct.	0-10 pct.
Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșelor	-	16	-
Fisuri și degradări în stalpi și pereți	-	16	-
Punctaj total realizat	-	16	-
	16 puncte		
3. Degradări produse de încărcarea cu deformații	Punctaj maxim 10 pct.		
	10 pct.	6-9 pct.	1-5 pct.
Tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	-	7	-
Punctaj total realizat	-	7	-
	7 puncte		
4. Degradări produse de o execuție defectuoasă	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10 pct.	6-9 pct.	1-5 pct.



Beton segregat, rosturi de lucru incorecte, etc.	-	7	-
Punctaj total realizat	-	7	-
	7 puncte		
5. Degradări produse de factorii de mediu	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10 pct.	6-9 pct.	1-5 pct.
Înghet-dezgheț, agenți corozivi chimici sau biologici etc., asupra: - betonului armăturii de oțel (inclusiv asupra proprietăților de aderență)	-	7	-
Punctaj total realizat	-	7	-
	7 puncte		
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	R2 = 80 puncte		

9.3.3. Evaluarea cantitativă (prin calcul) a indicatorului seismic „R₃”

În conformitate cu prevederile conținute în „Codul de proiectare seismică – Partea a III a: Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente”, indicativ P100 – 3/2008, valoarea indicatorului seismic „R₃” poate fi evaluată prin intermediul forțelor de bază (F.T.B – F_b) rezultată din reglementările tehnice avute în vedere, atât la întocmirea proiectelor de rezistență, cât și la elaborarea Raportului de Expertiză Tehnică.

Un asemenea mod de abordare mai direct este specific aplicării **Metodologiei de Nivel 2** în ceea ce privește evaluarea indicatorului seismic „R₃”, denumit și „grad de asigurare seismică”, care reprezintă cel mai important parametru, și stă la baza deciziei de intervenție asupra structurilor de rezistență a clădirilor expertizate.

Conform **Codurilor P 100-1/2006 și P 100-3/2008**, forța tăietoare de bază se determină, conform **codurilor P 100-1/2013 și P 100-3/2008** cu relația :

$$F_b = c_1 Q$$

Q = mg – rezultata încărcărilor gravitaționale, în care coeficientul „c₁” reprezintă **coeficientul seismic corespunzător modului fundamental de vibrație;**

Conform codurilor de proiectare P 100-1/2013 și de expertizare seismică P 100-3/2008 în vigoare, forța tăietoare de bază pentru modul fundamental de vibrație se calculează cu formula :

$$F_{b,cod} = YI \times S_d(T_1) \times m \times \lambda; m = Q/g$$

Sau

$$F_{b,cod} = [YI \times S_d(T_1) \times \lambda \times 1/g] \times Q; m = Q/g$$

Unde coeficientul seismic total asociat forței tăietoare de bază are expresia :

$$C_1 = Y_1 \times S_d(T_1) \times \lambda \times 1/g$$

Indicatorul R₃ – gradul de asigurare structurală seismică – reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență în cazul folosirii metodologiilor de nivel 1 și 2 sau în termeni de deplasare în cazul utilizării metodologiei de nivel 3.

Încadrarea clădirii în clasa de risc seismic are la bază rezultatele investigațiilor efectuate cu metodologia de nivel 2. Pentru stabilirea categoriei lucrărilor de intervenție, nivelurile de vulnerabilitate a construcției se clasifică funcție de Indicatorii R₃ sau R_{conv} conform tabelului F.5.1 din Codul P100-3/2008, tabelul 8.4.

Tabel 9.3.3.1 Gradul de vulnerabilitate al structurilor

Indicatorul R ₃ sau R _{conv}	<0,40	0,40....0,60	0,61.....0,80	>0,80
Vulnerabilitate	Foarte Ridicată	Ridicată	Moderată	Redusă

Condiții pentru necesitatea intervenției și a nivelului lucrărilor de consolidare conform tabelului 7.4 din Codul P100-3/2008.

Tabel 9.3.3.2 Condițiile pentru necesitatea intervenției

Clasa de importanță	Durata viitoare de exploatare	Clădiri la care este necesară intervenția structurală	După consolidare construcția satisface condițiile unei structuri noi, proiectate la un cutremur cu accelerația maximă
I	< 40 ani	R _{sI} , R _{sII}	> 0,80g
	> 40 ani	R _{sI} , R _{sII} și R _{sIII} (R ₃ <75%)	> 0,90g
II	< 40 ani	R _{sI} , R _{sII} (R ₃ <55%)	> 0,70g
	> 40 ani	R _{sI} , R _{sII}	> 0,80g
III	< 40 ani	R _{sI} , R _{sII} (R ₃ <50%)	> 0,65g
	> 40 ani	R _{sI} , R _{sII} (R ₃ <50%)	> 0,75g



În metodologia de nivel 2, valorile individuale ale indicatorului R3 se determină astfel :

$$R3 = R_{dj}/(E_{dj}/q_j)$$

În care :

- R_{dj} – este efortul capabil a elementului vertical j;
- E_{dj} - este efortul secțional de proiectare în elementul j obținut pe baza valorilor din spectrul de răspuns neredus;
- q_j – este factorul de comportare atribuit elementelor pe baza mecanismului potențial de rupere (Anexa B, P100-3/2013).

Pentru stabilirea rezistenței mecanice și a rigidității structurii de rezistență a „Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E” amplasat în Calea Galați, nr. 346, Brăila”, s-a utilizat Metoda Elementului Finit. Calculul structurii de rezistență are ca suport Normativul P100/1-2013.

În urma calcului elaborat în breviarul de calcul a rezultat $R3 = 71$.

9.3.4 Stabilirea clasei de risc seismic pentru situația existentă:

Condițiile privind încadrarea în clasa de risc, pentru structura de rezistență analizată, în cazul aplicării metodologiei de nivel 2, sunt prezentate în tabelele 9.3.4.1, 9.3.4.2, 9.3.4.3.

Tabelul 9.3.4.1 Valorile R1 asociate claselor de risc seismic

CLASA DE RISC SEISMIC			
I	II	III	IV
VALORI R1 (%)			
<30	30-60	61-90	91-100
		82	

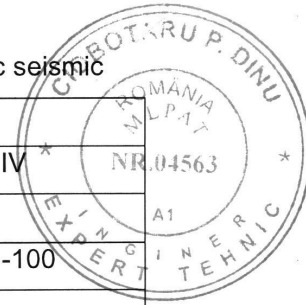
Tabelul 9.3.4.2 Valorile R2 asociate claselor de risc seismic

CLASA DE RISC SEISMIC			
I	II	III	IV
VALORI R2 (%)			
<40	40-70	71-90	91-100
		80	



Tabelul 9.3.4.3 Valorile R3 asociate claselor de risc seismic

CLASA DE RISC SEISMIC			
I	II	III	IV
VALORI R3 (%)			
<35	36-65	66-90	91-100
		71	



- ❖ Corespunzător indicatorului seismic **R₁** - denumit „**grad de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică**” care se referă la îndeplinirea condițiilor de conformare structurală și alcătuire constructivă a clădirii;

R₁=82

Rezultă că în baza acestui indicator seismic, construcția se încadrează în **Clasa de risc R_s III**: corespunzător clădirile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări stucturale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante;

- ❖ Corespunzător indicatorului seismic **R₂** - denumit „**grad de afectare structurală**” care reflectă proporțiile degradărilor produse de cutremur;

R₂=80

Rezultă că în baza acestui indicator seismic, construcția se încadrează în **Clasa de risc R_s III**: corespunzător clădirile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări stucturale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante;

- ❖ Corespunzător indicatorului seismic **R₃** - denumit „**grad de asigurare seismică**” care reprezintă raportul între capacitatea și cerința aferentă structurii de rezistență, exprimat în termeni de rezistență sau în termeni de deplasare.

R₃=71

Rezultă că în baza acestui indicator seismic, construcția se încadrează în **Clasa de risc R_s III**: corespunzător clădirile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări stucturale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

În general, construcția nu prezintă abateri grave față de prevederile în vigoare, în ceea ce privește gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică: distribuția de rigiditate pe verticală și orizontală este uniformă și respectă codul de proiectare P100-1/2006, traseul încărcărilor este continuu, infrastructura este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale, nu există stâlpi scurți.

Din punct de vedere al gradului de afectare structurală, putem spune că această construcție a avut o comportare bună în timp, structura s-a comportat foarte bine la cutremurele suportate, precum și la sarcinile din exploatare. Nu sunt tasări diferențiale.

Conform sintezei prezentate, pentru atestarea respectării cerinței de rezistență mecanică și stabilitate, „Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E” ampalsat **Calea Galați, nr. 346, Brăila**, se încadrează la în clasa de risc **Rs III** corespunzătoare construcțiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

În această situație imobilul analizat, cu funcționalul constatat pe teren, satisface corespunzător exigența de rezistență mecanică și stabilitate, conform Legii 10 din 1995 actualizată și completată cu Legea 177 din 2015 și Legea 163 din 2016.

În același timp, având în vedere valoarea indicatorului R_3 , și anume $R_3=0.71>0.65$ nu sunt necesare intervenții structurale pentru reabilitarea clădirii existente (Conform Normativului P100-3/2008 paragraful 8.4).

10. Propuneri de intervenții

10.1 Fundamentarea soluțiilor de intervenție

Măsurile de intervenție se fundamentează prin analiză detaliată, de către expertul tehnic, a performanțelor seismice ale construcției și a implicațiilor tehnice și funcționale ale lucrărilor de intervenție.

Se au în vedere :

- ❖ Criterii de evaluare a performanțelor seismice ale construcției: concepția generală de proiectare, calitatea execuției, valorile gradului nominal de asigurare seismică R_s , rigiditatea la deplasări orizontale, pericolul rușii fragile, ductilitatea locală și de ansamblu.

Structura de rezistență realizată din cadre monolite din beton armat este conformă seismic acceptabil, prezentand:

- Structura de rezistență cadre și planșee din beton armat.
- O distribuție transversală și longitudinală a elementelor structurii de rezistență care împreună cu planșeele din beton de la fiecare nivel crează o conlucrare spațială ce asigură o rigiditate pe cele două direcții.



10.2. Soluțiile de intervenție propuse

La cerea beneficiarului, subsemnatul Ing. Ciobotaru P. Dinu, în calitate de expert tehnic atestat, am analizat situația pe teren referitoare la starea tehnică a clădirii, situată în Calea Galați, nr. 346, Corp E, Brăila.

În urma analizei efectuate s-a constatat că nu se impune consolidarea construcției, având în vedere categoriile de lucrări care se doresc a fi executate, fără a afecta structura de rezistență.

10.2.1. VARIANTA MINIMALĂ

- Refacerea tencuelilor degradate;
- Îmbunătățirea calității termofizice a anvelopei clădirii prin izolarea termică a pereților exteriori, a planșeului de la subsol și a planșeului de peste ultimul nivel;
- Reabilitarea și modernizarea instalațiilor existente;
- Repararea trotuarelor perimetrare.

10.2.2. VARIANTA MAXIMALĂ

- Lucrările propuse în varianta minimală;
- Decopertarea și refacerea tencuelilor exterioare.

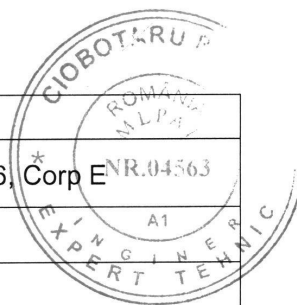
11. Concluzii și recomandări

Acestă expertiză tehnică a fost elaborată, în vederea fundamentării tehnice a deciziilor de intervenție propuse pentru obiectivul **Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E** amplasat în **Calea Galați, nr. 346, Brăila**. Măsurile de intervenții au fost propuse în cadrul expertizei în două variante.

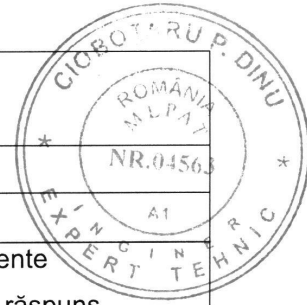
Expertul recomandă soluția de consolidare minimală. Totodată se recomandă la schimbarea destinației imobilului în spații de arhivă a nu se încărca încăperile mai mult decât în situația propusă prin DALI. A se respecta propunerea cu dispunerea rafturilor pentru depozitarea documentelor.

12. Sinteza evaluării

Obiectiv	Imobil Calea Galați, nr. 346, Corp E
Clasa de importanță	III
Categoria de importanță	C
Motivația expertizei	Expertizarea tehnică în vederea constatării stării tehnice a construcției.
Caracteristici ale amplasamentului	
Amplasament	Stabilitate locală și generală asigurată
Adancime de îngheț	90-100 cm
încărcări din acțiunea zăpezii	$s(0,k)=2,5$ kN/mp
încărcări din acțiunea vantului	$q_{ref}=0,6$ kPa
Accelerație teren	$a_g = 0,30g$
Perioadă de colț	$T_c = 1.00$ sec
Obiectivul de performanță	
Obiectivul de performanță	OPB (de bază)
Caracteristici structurale și arhitecturale	
An Construcție	1988-1989
Destinație inițială/actuală	Spații Administrative
Regim de înălțime	S + P + 2E
Structura de rezistență existentă	Structura de rezistență cadre de beton armat.
Structura de rezistență propusă	Structura de rezistență cadre de beton armat.
Fundații existente	Fundații sunt de tip tălpi din beton armat continui, pe care reazemă pereții subsolului.
Planșee existente/propuse	Planșee din beton armat
Închideri/compartimentări existente	Zidarie de caramida.
Acoperiș existent	Terasă
Acoperiș propus	Terasă
Identificarea nivelului de cunoaștere	



Nivel de cunoaștere	KL1
Metodologia de evaluare și calcul	
Metodologia de evaluare	Nivel 2
Metode de calcul	Metoda forței laterale echivalente Calculul modal cu spectre de răspuns
Factor de încredere	1,20
Starea de degradare a construcției	
Componente structurale	Stare de degradare scăzută
Componente nestructurale	Nu este cazul
Indicatori orientativi de evaluare	
R1	82
R2	80
R3	71
Clasa de risc seismic	
Clasa înainte de intervenție	III
Clasa după intervenție	III

**IMPORTANT :**

1. Rezultatele prezentei Expertize Tehnice nu pot fi folosite la alte obiective.
2. Lucrările vor fi realizate pe bază de proiect tehnic elaborat de către o unitate calificată în domeniu.
3. Orice modificare a soluțiilor tehnice propuse se va face numai cu acordul expertului tehnic.

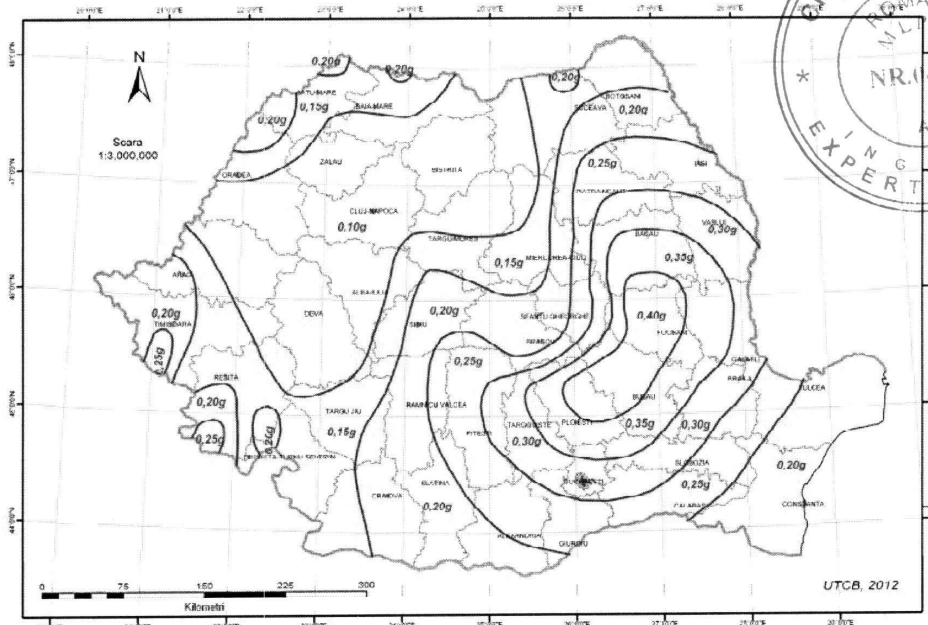
Martie 2018

Expert tehnic atestat MLPAT,

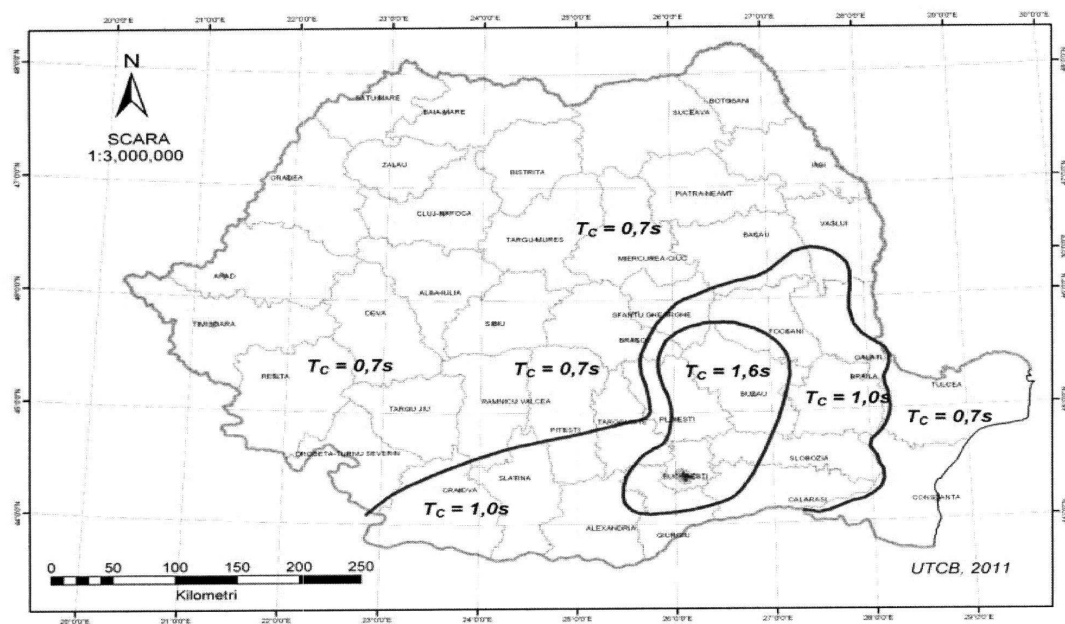
Ciobotaru P. Dinu



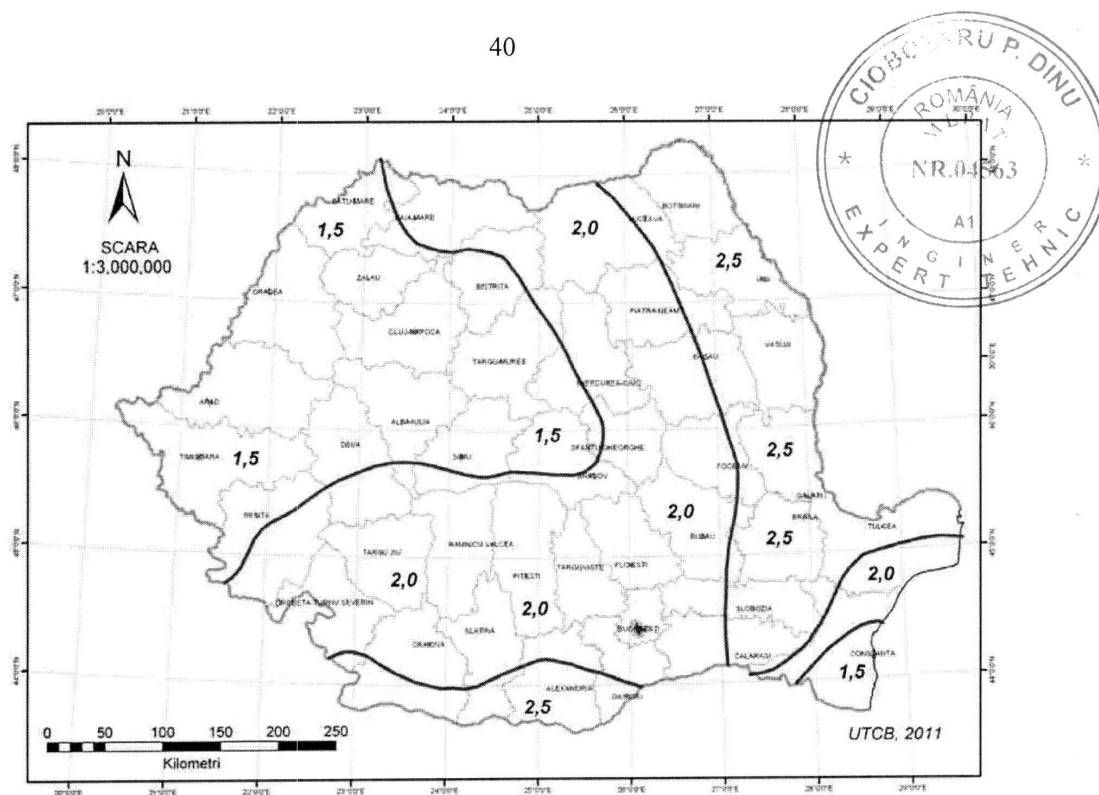
13. ANEXE



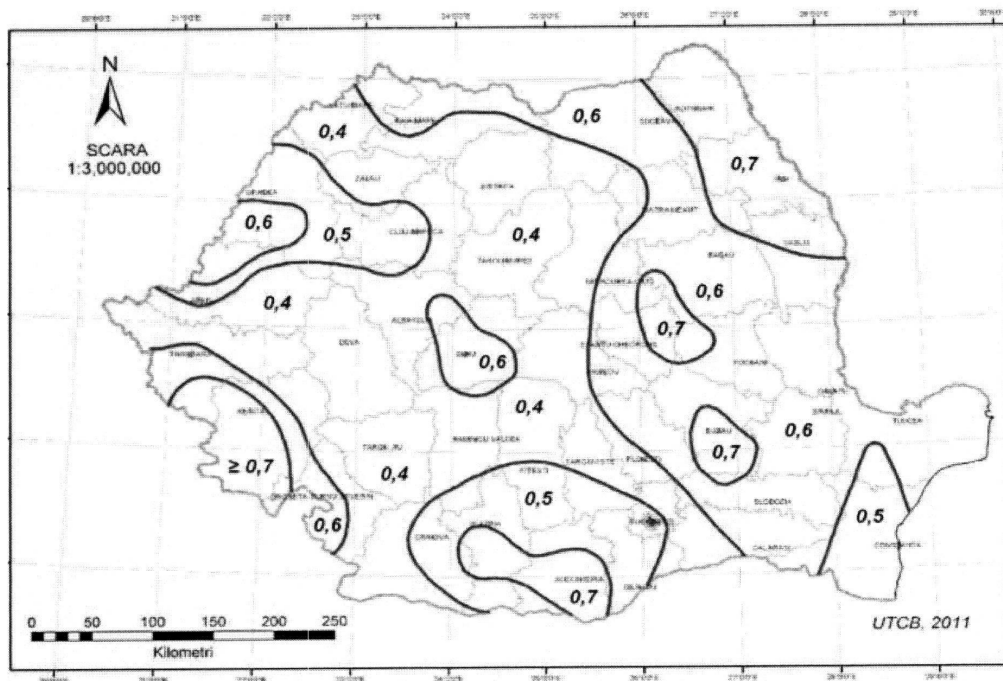
Zonarea teritoriului Romaniei în termeni de valori de varf ale accelerației terenului pentru proiectare ag pentru cutremure avand intervalul de recurență IMR 225 ANI



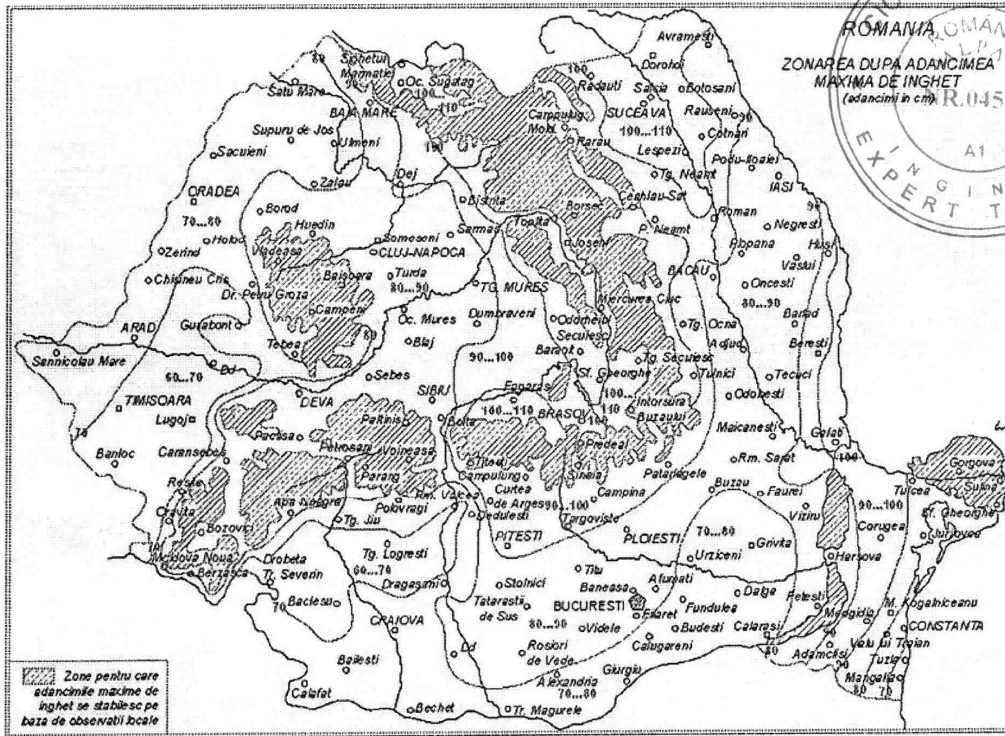
Zonarea teritoriului Romaniei în termeni perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns



Zonarea valorii caracteristice a încărcării din zăpadă $S_{0,k}$ kN/mp



Valori caracteristice ale presiunii de referință a vântului mediată pe 10 min, având 50 de ani interval mediu de recurență, cu 2% probabilitatea anuală de depășire, kPa,



Zonarea teritoriului după adancimea de îngheț

14. RELEVU FOTOGRAFIC

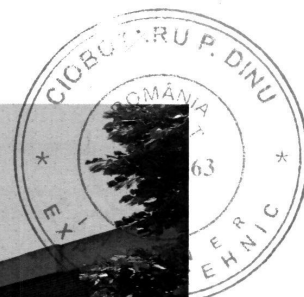
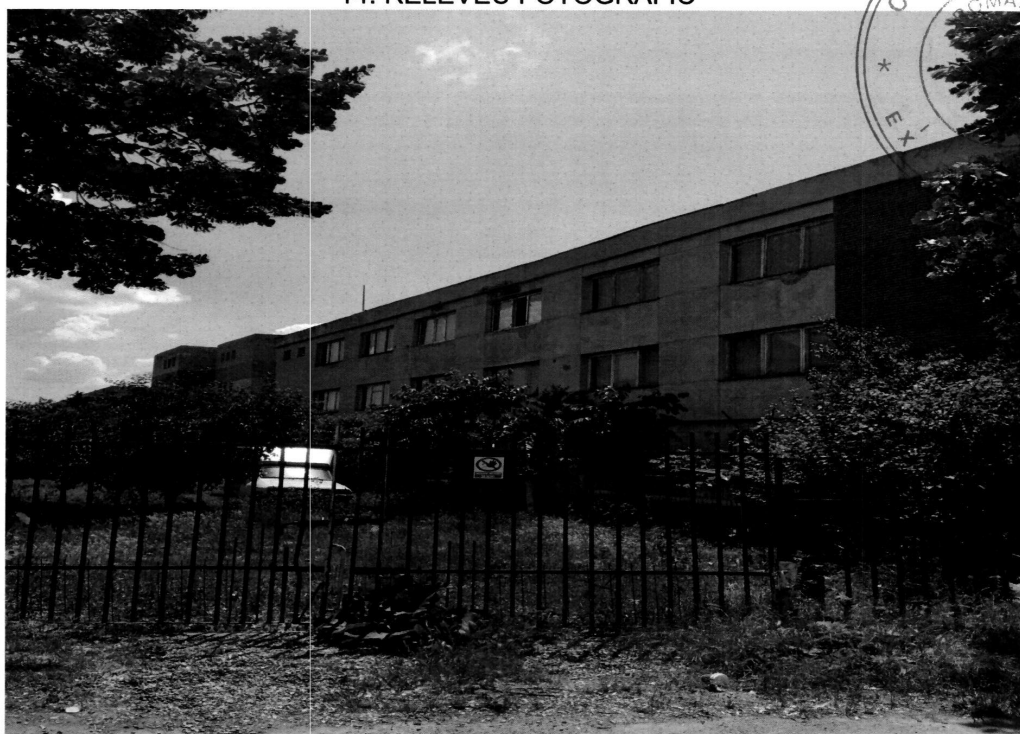


Foto nr. 1 Fațadă Posterioară



Foto nr. 2 Fațadă Laterală



Foto nr. 3 Fațadă Principală



Foto nr. 4 Tencuiele Desprinse Soclu



Foto nr. 5 Tencuieli deteriorate fațadă



Foto nr. 6 Acoperiș Terasă



Foto nr. 7 Acoperiș Terasă



Foto nr. 8 Fațadă Principală – Acces Clădire



Foto nr. 9 Interior Imobil



Foto nr. 10 Interior Imobil



Foto nr. 11 Interior Subsol



Foto nr. 12 Infiltrații Terasă

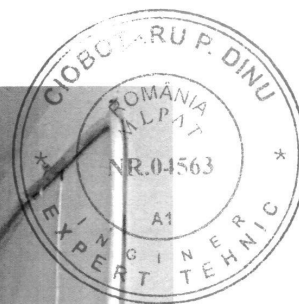


Foto nr. 13 Interior Clădire