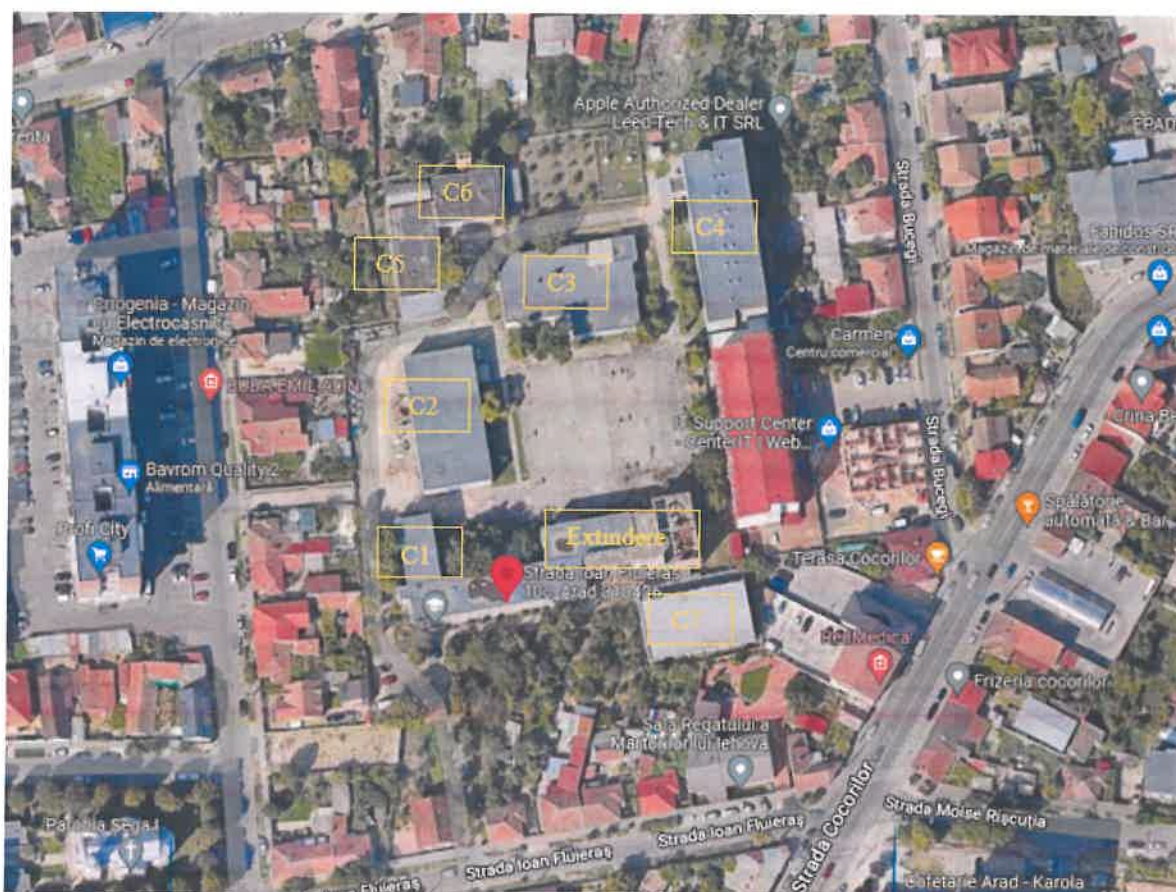


EXPERTIZĂ TEHNICĂ
LA CERINȚA REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE [ETS]
pentru proiectul:

„AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC”
str. Ioan Fluieraș, nr. 10C, municipiul Arad



Temă expertiză:	ETS (expertiză tehnică structurală) pentru finalizare extindere construcție C1, modernizare, lucrări de adaptare la cerințele persoanelor cu dezabilități, eficientizare energetică și dotare
Beneficiar:	MUNICIPIUL ARAD
Amplasament:	str. Ioan Fluieraș, nr. 10C, municipiul Arad, jud. Arad

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	1 / 14

FIȘA LUCRARE:

Denumire proiect:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC
Temă expertiză:	ETS (expertiză tehnică structurală) pentru finalizare extindere construcție C1, modernizare, lucrări de adaptare la cerințele persoanelor cu dezabilități, eficientizare energetică și dotare
Beneficiar:	Municipiul Arad
Amplasament:	Str. Ioan Fluieraș, nr. 10C, municipiul Arad
Data:	Octombrie 2022
Nr. exp.:	207/2022
Valabilitate:	24 luni

Colectiv de elaborare:

Expert tehnic:

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar
(expert tehnic MLPAT - A1, A2)

Măsurători și verificări in situ:

Șef lucr. dr. ing. Cătălin Moga
(expert tehnic MLPAT - A2)

BORDEROU:

Parte scrisă	
-	Fisă lucrare & Listă de semnături
-	Raport de expertiză tehnică
Anexe	
Anexa 1	Aspecte foto - relevante
Anexa 2.1	Raport sintetic de evaluare seismică corp C1
Anexa 2.2	Raport sintetic de evaluare seismică corp C2
Anexa 2.3	Raport sintetic de evaluare seismică corp C3
Anexa 2.4	Raport sintetic de evaluare seismică corp C4
Anexa 2.5	Raport sintetic de evaluare seismică corp C5
Anexa 2.6	Raport sintetic de evaluare seismică corp C6
Anexa 2.7	Raport sintetic de evaluare seismică corp C7
Anexa 3.1	Raport de evaluare seismică corp C1
Anexa 3.2	Raport de evaluare seismică corp C2
Anexa 3.3	Raport de evaluare seismică corp C3
Anexa 3.4	Raport de evaluare seismică corp C4
Anexa 3.5	Raport de evaluare seismică corp C5
Anexa 3.6	Raport de evaluare seismică corp C6
Anexa 3.7	Raport de evaluare seismică corp C7
Anexa 4	Copie legitimație expert

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	2 / 14

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Prezenta documentație a fost întocmită la solicitarea proiectantului (S.C. 2GMG CONSTRUCT S.R.L.) și are ca și scop evaluarea posibilităților tehnice de execuție a lucrărilor propuse în proiectul:

Denumire proiect:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC
Temă expertiză:	ETS (expertiză tehnică structurală) pentru finalizare extindere construcție C1, modernizare, lucrări de adaptare la cerințele persoanelor cu dezabilități, eficientizare energetică și dotare
Beneficiar:	Municipiul Arad
Amplasament:	Str. Ioan Fluieraș, nr. 10C, municipiul Arad
Data:	Octombrie 2022
Nr. exp.:	207 / 2022
Valabilitate:	24 luni

1. Date generale

Incinta analizată se compune din următoarele corpuri de construcție care sunt integrate în funcțiunea didactică a campusului preuniversitar:

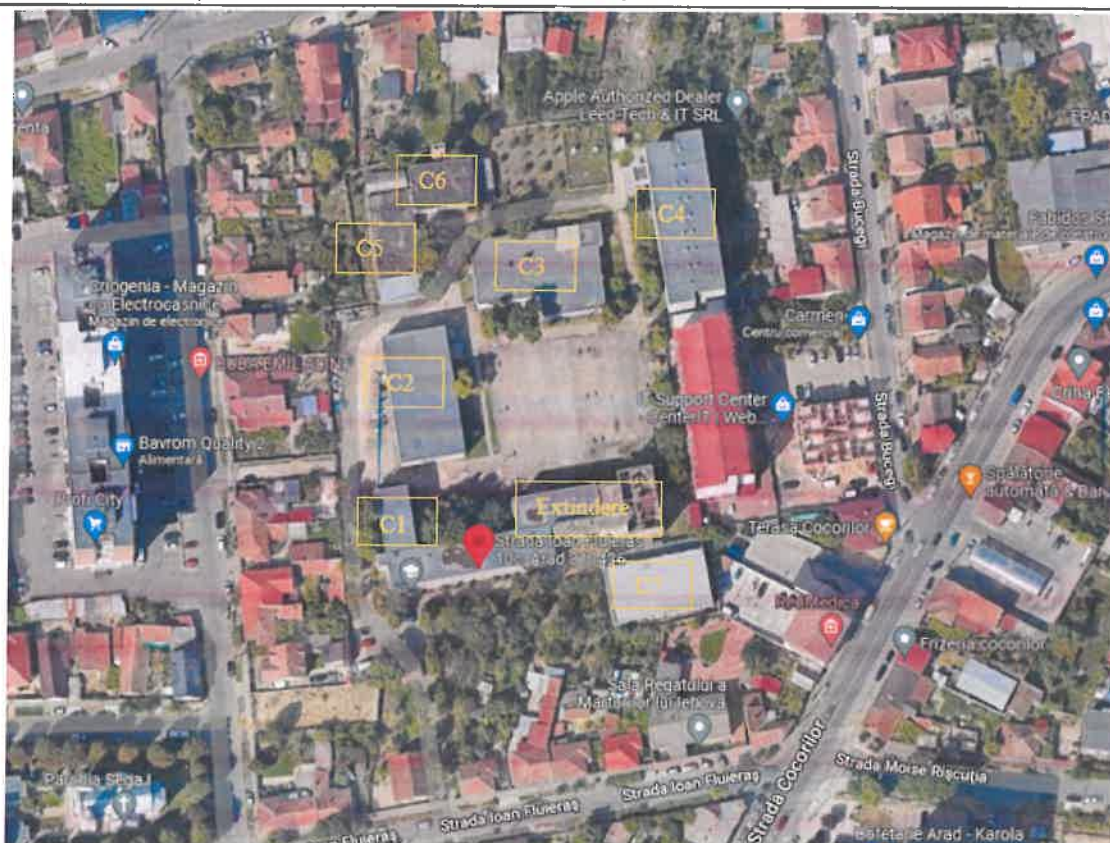


Fig. 1. Prezentare amplasament (sursa Google Earth)

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	3 / 14

- Corp C1- Școala (Sp+P+2E), la care s-a realizat o extindere (P+2E+M);
- Corp C2- Atelier (P+E);
- Corp C3- Cantina + sala de mese (P);
- Corp C4- Cămin (internat) (Sp+P+4E);
- Corp C5- Spălătorie (P);
- Corp C6- Centrala termică (P);
- Corp C7- Sala de sport (P).

Din punct de vedere structural, corpurile de construcție au următoarele caracteristici:

Corp C1:

Regim de înălțime:	Sp+P+2E
Funcțiune:	Școală
Anul edificării:	1974
Tipologie infrastructura	Fundatiile sunt de tip fundatii izolate din beton armat (talpi de beton simplu de 2,20 m si cuzineti din beton armat de 1,40 m), fundate la o adancime de -1.95 m de la CTN, precum si fundatii continue din b.a. sub peretii din zidarie.
Tipologie suprastructura	Sistem dual compus din cadre prefabricate din stâlpi cu dimnesiunea de 30x40 cm și grinzi prefabricate, precum și zidarie portanta confinata cu stalpi din b.a de 30x30 cm. Plansee din placi de b.a. prefabricat. Pereti exteriori din zidarie de caramida 25-30 cm.
Componente nestructurale	Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 15-30 cm.
Invelitoare	Terasa necirculabila cu invelitoare din membrana bituminoasa

Extindere corp C1:

Regim de înălțime:	Sp+P+2E + M
Funcțiune:	Școală
Anul edificării:	Lucrări începute în 2012 dar din 2013 sunt sistate
Tipologie infrastructura	Fundatiile sunt de tip fundatii izolate din beton armat (talpi de beton simplu si cuzineti din beton armat).
Tipologie suprastructura	Structura in cadre monolite cu stalpi de dimnesiunea de 30x30 cm, 30x40 cm si grinzi din b.a.; Plansee din b.a.
Componente nestructurale	Inchideri din zidarie de caramida cu grosimea de 25 cm. Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 15-30 cm.
Invelitoare	Inchidere peste nivelul mansarda cu sapranta din lemn nu este executată

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	4 / 14

Corp C2:

Regim de înălțime:	P+E
Funcțiune:	Ateliere
Anul edificării:	1974
Tipologie infrastructura	Fundatiile sunt de tip fundatii izolate din beton armat (talpi de beton simplu si cuzineti din beton armat), fundate la o adancime de -1.80 m de la CTN.
Tipologie suprastructura	Structura in cadre prefabricate din stalpi cu dimnesiunea de 45x50 cm si grinzi prefabricate in forma de „T” intors, pe care reazema profile prefabricate tip „□ (Pi)”. Plansee din profile prefabricate tip „□ (Pi)” peste parter si etaj si planseu monolit la casa de scara.
Componente nestructurale	Inchideri din zidarie de caramida cu grosimea de 30 cm. Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 15-30 cm.
Invelitoare	Terasa necirculabila cu invelitoare din membrana bituminoasa.

Corp C3:

Regim de înălțime:	Parter
Funcțiune:	Cantină și sală de mese
Anul edificării:	1974
Tipologie infrastructura	Fundatiile sunt de tip fundatii izolate din beton armat (talpi de beton simplu si cuzineti din beton armat), fundate la o adancime de -1.55 m de la CTN.
Tipologie suprastructura	Structura in cadre monolite din b.a., stalpi cu dimnesiunea de 40x40 cm si grinzi din b.a. si planseu casetat monolit.
Componente nestructurale	Inchideri din zidarie de caramida cu grosimea de 30 cm. Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 15-30 cm.
Invelitoare	Terasa necirculabila cu invelitoare din membrana bituminoasa.

Corp C4:

Regim de înălțime:	Sp+P+4E
Funcțiune:	Cămin (internat)
Anul edificării:	1974
Tipologie infrastructura	Fundatiile sunt de tip fundatii continue din b.a. sub diafragme, fundate la o adancime de -1.75 m de la CTN.
Tipologie suprastructura	Structura din diafragme de b.a. atat pentru inchideri cu grosime de 30 cm, cat si pentru compartimentari cu grosime de 15-20 cm. Plansee din placi de beton armat prefabricat.
Componente nestructurale	Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 10-15 cm.
Invelitoare	Terasa necirculabila cu invelitoare din membrana bituminoasa

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	5 / 14

Corp C5:

Regim de înălțime:	Parter
Funcțiune:	Spălătorie
Anul edificării:	1974
Tipologie infrastructura	Fundatiile sunt de tip fundatii izolate din beton armat (talpi de beton simplu si cuzineti din beton armat), fundate la o adancime de -1.25 m de la CTN.
Tipologie suprastructura	Structura in cadre prefabricate din stalpi cu dimnesiunea de 45x60, 45x45 cm si grinzi prefabricate in forma de „T” intors, pe care reazema profile prefabricate tip „Π (Pi)”. Plansee din profile prefabricate tip „Π (Pi)” peste parter.
Componente nestructurale	Inchideri din zidarie de caramida cu grosimea de 35 cm. Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 15-30 cm.
Invelitoare	Terasa necirculabila cu invelitoare din membrana bituminoasa

Corp C6:

Regim de înălțime:	Parter
Funcțiune:	Centrală termică
Anul edificării:	1974
Tipologie infrastructura	Fundatiile sunt de tip fundatii izolate din beton armat (talpi de beton simplu si cuzineti din beton armat), fundate la o adancime de -1.45 m de la CTN.
Tipologie suprastructura	Structura in cadre prefabricate din stalpi cu dimnesiunea de 45x60, 45x45 cm si grinzi prefabricate in forma de „T” intors, pe care reazema profile prefabricate tip „Π (Pi)”. Plansee din profile prefabricate tip „Π (Pi)” peste parter.
Componente nestructurale	Inchideri din zidarie de caramida cu grosimea de 35 cm. Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 15 cm.
Invelitoare	Terasa necirculabila cu invelitoare din membrana bituminoasa

Corp C7:

Regim de înălțime:	Parter
Funcțiune:	Sală de sport
Anul edificării:	1974
Tipologie infrastructura	Fundatiile sunt de tip fundatii izolate din beton armat (talpi de beton simplu si cuzineti din beton armat), fundate la o adancime de -1.85 m de la CTN.
Tipologie suprastructura	Structura in cadre prefabricate din stalpi cu dimnesiunea de 35x70, si grinzi prefabricate. Plansee din placi prefabricate din beton (fasii cu goluri).
Componente nestructurale	Inchideri din zidarie de caramida cu grosimea de 30-35 cm. Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 15-35 cm.
Invelitoare	Terasa necirculabila cu invelitoare din membrana bituminoasa

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	6 / 14

1.2. Caracteristicile climatice și seismice ale amplasamentului

Amplasamentul construcției face parte din mun. Arad, fiind încadrat din punct de vedere climatic și al seismicității terenului astfel:

Caracteristică analizată	Valoare	Normativ
Valoarea caracteristică a Încărcării din zăpadă pe sol	$s_{0,k}=1,5 \text{ kN/mp}$	CR 1-1-3-2012 Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
Valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului	$q_b=0,5 \text{ kPa}$	CR 1-1-4-2012 Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
Adâncime de îngheț	0,80m	STAS 6054-77
Accelerația terenului	$a_g=0,20g$	P100-3 / 2019 + P100-1/2013 (2018) – Cod de proiectare seismică, aplicabil la construcții noi IMR = 225 ani
Perioada de colț	$T_c=0,7 \text{ sec}$	P100 / 2013 – Cod de proiectare seismică
Clasa de importanță	II (importantă ridicată)	Clădiri din sistemul de sănătate cu o capacitate de peste 250 de persoane
	III (importantă normală)	Clădiri obișnuite

1.3. Documentația utilizată în analiză

Expertiza tehnică a avut la bază următoarele surse principale de documentare:

- Relevee ale construcției precum și propuneri de intervenție;
- Observații, sondaje și investigații in situ.

Proiectul inițial care a stat la baza execuției sau cartea tehnică a construcției, nu au fost disponibile la data elaborării prezentului studiu de specialitate. În cadrul prezentului contract, nu a fost posibilă realizarea unui număr amplu de sondaje cu dezvelirea armăturilor. În acest context supunem atenției beneficiarului importanța unei documentații „AS BUILT” pe partea de rezistență, care va permite un calcul de evaluare a performanțelor seismice cu un nivel mai ridicat de acuratețe.

2. Starea tehnică a construcțiilor

Gradul de uzură al elementelor din alcătuirea construcției este unul diferențiat; practic componentele structurale sunt conservate într-o proporție satisfăcătoare iar cele nestructurale prezintă o serie de degradări, preponderent la elementele de finisaj, dintre care menționăm:

- Tencuieli friabile, care au tendința de a se desprinde de pe stratul suport;
- Subsolul de la corpul C1 este inundat cu apă;
- Scara metalică de acces pe terasa la C2 este parțial corodată;
- Panta de descărcare a apelor pluviale, spre punctele de captare, nu este asigurată pe toată suprafața terasei și astfel au rezultat astfel zone cu bălți;
- Copertina de la C3 are evacuarea apelor colmatată;
- La baza pereților (în special C4 și C7) am constatat o acumulare de umiditate care favorizează apariția igrasiei;
- La corpul de clădire C4 am remarcat o zonă de la planșeu cu armături expuse;

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	7 / 14

- Corpul C5 (spălătorie) are infiltrații de apă din acoperiș care au degradat stratul de acoperire cu beton al armăturilor în special la partea de sus a stâlpilor;
- Trotuarele perimetrale nu există sau sunt degradate și nu asigură direcționarea apelor spre exteriorul construcției.

3. Descrierea temei pentru lucrările de expertizare

Conform temei de proiectare se solicită elaborarea expertizei tehnice structurale (ETS) pentru cerința esențială de „rezistență mecanică și stabilitate” în vederea finalizării lucrărilor de extindere construcție C1, modernizare, lucrări de adaptare la cerințele persoanelor cu dezabilități, eficientizare energetică și dotare.

4. Determinarea clasei de risc seismic

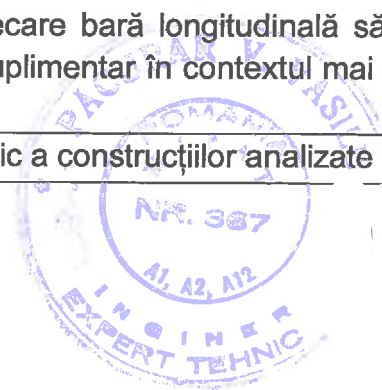
Având în vedere vârsta construcțiilor (1974) și analizând concepția structurală de ansamblu, la execuție s-a urmărit satisfacerea unor principii de conformare seismică așa cum au fost ele prezentate în normativul seismic P 13-70 și a STAS-ului de beton 8000 – 1967.

În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1977, 1986, 1990) dar care au fost percepute pe amplasament cu intensități moderate. Nu se cunosc detalii privind comportarea construcției la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism.

În verificări privind încadrarea în clase de risc am considerat marca de beton B200 = C12/15 (conform prevederilor din P13) iar rezultatele au încadrat corpurile de construcție în clasa Rs III, respectiv construcții pentru care se apreciază efectul cutremurului sub forma de degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Chiar dacă clasa rezultată nu impune măsuri de consolidare structurală (necesare în ipoteza clasei Rs II sau Rs I), comportarea favorabilă la seism a rezultat datorită tramelor regulate și a deschiderilor moderate. Cu toate acestea este necesar ca structura să fie înzestrată cu un mecanism favorabil de disipare a energiei, ceea ce în cazul cadrelor impune formarea articulațiilor plastice în grinzi și nu în stâlpi. Pentru aceste verificări este necesară cunoașterea în detaliu a numeroase armări iar motiv pentru care recomandăm realizarea unei documentații „As built” pe partea de structură care va permite un calcul cu un nivel de acuratețe mai ridicat. O insuficiență majoră semnalată la numeroase construcții din aceeași perioadă, o constitui armarea transversală a stâlpilor care nu respectă condiția ca fiecare bară longitudinală să fie fixată în colțurile unui etrier. Acest aspect va fi sondat suplimentar în contextul mai sus menționat.

Lucrările propuse nu influențează clasa de risc seismic a construcțiilor analizate



Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	8 / 14

5. Prezentare succintă a diverselor scenarii de intervenții

În urma analizelor efectuate coroborate cu configurația construcțiilor și cu starea de uzură a componentelor structurale și nestructurale se propun următoarele scenarii de intervenție:

5.1. Scenariul 1 de intervenție (minimal):

- Se realizează lucrări locale de reparație;
- Se implementează măsurile descrise prin temă, de creștere a eficienței energetice;
- Se vor executa trotuare noi pe perimetrul clădirii cu pantă de scurgere spre exterior;
- Tencuielile umede, friabile se vor înlătura până la dezvelirea zidăriei și după uscarea totală se va executa sistemul termoizolant;

Prin această intervenție clasa de risc seismic se conservă respectiv:

Rs_III	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
---------------	--

În această situație lucrările propuse se vor asimila cu lucrări de modernizare și reparație ceea ce, conform P100/3-2019 (pct. 3.3. necesitatea lucrărilor de intervenție), este posibil să se implementeze, fără modificarea clasei de risc seismic.

5.2. Scenariul 2 de intervenție (maximal):

- Suplimentar față de scenariul 1 se implementează măsuri pentru creșterea performanțelor structurale respectiv din RS_III → se atinge RS_IV.

Rs_IV	Construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare
--------------	--

5.3. Recomandarea expertului → scenariul 1

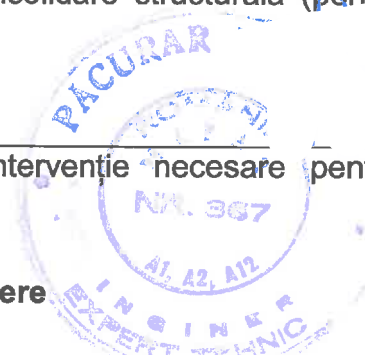
Având în vedere starea tehnică a construcției precum și intenția beneficiarului de a realiza preponderent lucrări de reabilitare termică, considerăm că acestea sunt benefice chiar dacă nu se implementează lucrări de consolidare structurală (pentru creșterea performanțelor seismice ale construcției).

6. Măsuri de intervenție și recomandări de execuție

În continuare se prezintă sintetic soluțiile de intervenție necesare pentru realizarea investiției:

6.1. Continuarea lucrărilor de execuție la zona de extindere a corpului de clădire C1

Lucrările de extindere au fost începute în 2012 dar au fost sistate în 2013. Din verificările vizuale am constatat faptul că elementele de beton au fost executate în integralitate, astfel încât armăturile au fost înglobate în beton și deci au fost protejate de coroziune.



Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	9 / 14

În ceea ce privește cărămida aceasta nu a fost protejată de factorii agresivi ai mediului și există riscul (în special în cazul rândurilor superioare) ca acestea să aibă o comportare fragilă. Din acest punct de vedere este necesar ca zidăria să fie investigată cu atenție înainte de începerea execuției și eventualele bucăți degradate să fie înlocuite. Pentru lucrările rămase de executat se vor folosi detaliile din proiectul tehnic inițial.

Totodată este esențial să se refacă cartea tehnică a construcției în care să fie anexate toate procesele verbale aferente lucrărilor ascunse de armare, betonare, condica de betoane, trasabilitatea armăturilor etc. În situația în care aceste acte nu există este necesară să se realizeze sondaje pentru dezvelirea armăturilor și prelevarea de carote pentru încercarea la compresiune a betonului → funcție de rezultate se va evalua conformitatea între proiect și situația din teren.

6.2. Măsură de reparație la elementele beton cu comportare friabilă, sau cu armături expuse

Etapele de reparație sunt următoarele:

- Părțile de beton erodate se îndepărtează descoperind complet până la un beton sănătos, rezistent și rugos;
- Se îndepărtează rugina de pe armătură (acolo unde este cazul) cu o perie de sârmă, perie rotativă pe polizor unghiular (sau sablaj cu nisip etc.);
- Se curăță betonul și armătura de praf, rugină, lapte de ciment, grăsimi, uleiuri sau resturi de vopsea;
- În continuare se aplică o acoperire anticorozivă, pe armătura elementelor de construcție afectate, în vederea protejării lor în viitor de coroziune;
- Se saturează stratul suport cu apă;
- Se așteaptă până când apa în exces s-a evaporat. Dacă este necesar, folosiți aer comprimat pentru a îndepărta apa în exces. Stratul suport trebuie să fie saturat cu apă dar uscat la suprafață;
- Se repară zona exfoliată de beton prin aplicarea mortarului de ciment cu mare rezistență, armat cu fibre, pentru refacerea monolitismului și rezistenței elementului de construcție afectat (Mapei Planitop R4, Sika Monotop 412 sau similar).



Fig. 2.a.
Material pentru
protejarea
armăturilor

Fișa Tehnică a Produsului Ediția 30/09/06 Nr. de identificare: 02 03 02 04 001 0 000063 Sika® MonoTop®-910N Sika® MonoTop®-910N Punte de aderență și protecție anticorozivă pentru armături Descrierea Produsului Sika® MonoTop®-910N este un produs monocomponent pe bază de ciment, cu conținut de silica fumă, modificat polimeric, utilizat ca strat de acoperire cu rol de punte de aderență și de protecție pentru armături. Sika® MonoTop®-910N îndeplinește cerințele standardului EN 1504-7. Utilizări - Adekvat pentru țierea sub control a zonelor anodice (Principiul 11, metoda 11.1 din standardul EN 1504-9) - Adekvat utilizării ca punte de aderență (amorsă) pe beton și mortar - Adekvat utilizării ca protecție anticorozivă pentru armături, în cadrul lucrărilor de reparare a betonului degradat	Fig. 2.b. Material pentru protejarea armăturilor
	Fig. 2.c. Material pentru repararea betonului
Fișa tehnică de produs Ediția 12.08.2013 Nr. de identificare: 02 03 02 04 001 0 000066 Sika MonoTop®-412 NFG Sika MonoTop®-412 NFG Mortar clasa R4 pentru reparații structurale, cu inhibitori de coroziune Descriere produs Sika MonoTop®-412 NFG este un mortar pentru reparații structurale, monocomponent, modificat polimeric, armat cu fibre sintetice, cu contracții reduse, având în componență inhibitori de coroziune, care satisfac exigențele clasei de rezistență R4, conform standardului SR EN 1504-3. Domenii de utilizare ■ Adekvat lucrărilor de restaurare (Principiul 3, Metodele 3.1 și 3.3 ale SR EN 1504-9), pentru repararea betonurilor exfoliate sau deteriorate, identificate în structuri civile, poduri sau lucrări de infra- și supra-structură. ■ Adekvat pentru consolidări structurale (Principiul 4, Metoda 4.4 a SR EN 1504-9), sporind capacitatea portantă a structurilor de beton, prin aplicarea sa pentru mărirea grosimii elementelor constructive cu rol structural. ■ Adekvat pentru conservarea sau refacerea pasivității armăturilor (Principiul 7, Metodele 7.1 și 7.2 ale SR EN 1504-9), mărind grosimea stratului de acoperire aplicat peste armături și înlocuind betonul contaminat sau carbonatat.	Fig. 2.d. Material pentru repararea betonului

Datorită diversității de producători pe piață precum și particularităților fiecărui produs recomandăm alegerea tipului de mortar în urma confirmării acestuia de către un consultant tehnic al producătorului.

6.3. Reparații la pereți

Fisurile observate au o deschidere redusă (sub 1mm) și pot fi consolidate prin injectare cu rășini epoxidice urmate de tencuirea peretelui cu mortar marca M10 (M100). Pentru fisuri peste 2mm se va solicita punctul de vedere al expertului.

Zonele cu tencuieli exfoliate sau fragilizate se vor îndepărta pe suprafața afectată urmărindu-se curățarea în profunzime a zidăriei (pe suprafața cărămizii și în zona rostului); ulterior se vor reface folosind materiale de calitate, compatibile cu tipul de mortar utilizat (mortar de var / ciment).

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	11 / 14

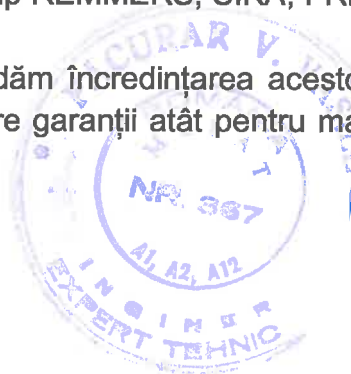
6.4. Soluții pentru diminuarea vulnerabilităților produse de umiditate

În studiul geotehnic elaborat de S.C. GEOTECHMI S.R.L. Cluj-Napoca, nu se fac precizări cu privire la nivelul hidrostatic, iar terenul de fundare este stratul de argilă. Cu toate acestea în subsolul corpului de construcție C1 am remarcat prezența apei și există numeroase socluri cu suprafețe afectate de supra-umezire. După consultarea geologului cu privire la nivelul hidrostatic, se va proceda după cum urmează:

- dacă cota apelor subterane este peste nivelul tălpii fundației se recomandă realizarea unor drenuri perimetrale cu colectare apelor și descărcarea lor în canalizare (dacă cota o permite) sau într-un bazin de retenție de unde se descarcă în canalizare;
- cota drenului se va stabili de proiectant împreună cu geolog → astfel încât prin nivelul apelor freatice să fie sub nivelul fundațiilor; săpătura NU va coborî sub nivelul fundațiilor decât în situația în care se va executa la o anumită distanță de construcție (pentru a nu exista riscul afuierii terenului de sub fundație);
- această săpătură permite investigarea stării tehnice a fundațiilor; în situația în care sunt observate zone dislocate sau fisurate ale fundației se va solicita punctul de vedere al expertului tehnic;
- se execută pe partea laterală a fundației un strat de hidroizolație verticală și o protecție a hidroizolației care trebuie să permită realizarea unui strat de aer ventilat neobturat la partea superioară;
- se execută drenul cu straturile care asigură filtrarea apei;
- în zonele unde drenul are schimbare de direcție (la colțuri) este necesară montarea unor racorduri verticale pentru întreținerea drenului (în aceste coloane se poate introduce apă care poate curăța eventualele colmatări ale drenului);
- coloanele de evacuare a apelor pluviale (burlane) se vor descărca și ele în sistemul de canalizare;
- în jurul construcției se execută trotuare cu pantă de cca. 2% dirijată spre exterior;
- tencuielile deteriorate se refac în totalitate cu soluția unor tencuieli respirante.

Toate aceste intervenții nu elimină total posibilitatea ascensiunii apei (de sub talpa fundației) prin capilaritate în pereții de zidărie astfel încât este necesară refacerea hidroizolației orizontale la o cotă cât mai redusă. Aceasta se poate obține prin injectarea de soluții lichide (geluri) care datorită porozității materialelor, pătrund în grosimea elementului unde se solidifică rezultând un strat impermeabil. Aceste procedee vor trebui să respecte fișa tehnică a produsului (produse tip REMMERS, SIKA, FREEZTEQ ETC.).

Pentru reușita soluției de intervenție recomandăm încredințarea acestor lucrări unei firme cu experiență în domeniu, capabilă să ofere garanții atât pentru materialele utilizate cât și pentru punerea lor în operă.



Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	12 / 14

6.5. Lucrări de termoizolare pereți și planșee

Starea tehnică a stratului suport pentru termoizolație:

- Eventualele fisuri sau crăpături la pereți se vor consolida și doar ulterior este posibilă aplicarea izolației; totodată aceste zone se vor nota într-un registru, alături de fotografii ale etapelor de execuție și în final se vor consemna în procese verbale de lucrări ascunse;

Fixarea sistemului termoizolant de fațadă:

- Din punct de vedere mecanic este necesară o fixare care să reziste tensiunilor de smulgere generate de suptura vântului. Această forță se va evalua conform CR1-1-4 din 2012 capitolul 4.2. Clădiri utilizând coeficientul $C_{pe,1}$ (vezi 4.2.1 pct. 2) chiar dacă suprafața expusă este $>1m^2$. Valoarea coeficientului $C_{pe,1}$ este mai mare decât $C_{pe,10} \rightarrow$ rezultând forțe de dimensionare ale prinderilor de structură care să împiedice inclusiv desprinderea unor suprafețe izolate, locale ale termo-sistemului de fațadă.
- Pentru fixări se vor utiliza detaliile de execuție ale producătorului care sunt agrementate pentru zona noastră de acțiune a vântului (valoarea normată a vitezei vântului de 30 m/s) iar fixările mecanice (cu dibluri de plastic) vor intra numai în elemente cu rigiditate ridicată respectiv pereți de zidărie sau de beton.

6.6. Refacerea hidroizolației

- Soluția recomandată de refacere este în soluția unei membrane PVC care are o durată de viață mult superioară celei bituminoase; indiferent de soluția selectată sunt necesare lucrări de termoizolare și de rectificare a suprafețelor astfel încât să fie asigurată panta necesară de descărcare a apelor pluviale;
- Funcție de solicitările concrete ale beneficiarului pot fi avute în vedere și detalii de execuție care să faciliteze dispunerea viitoare de panouri solare.

6.7. Prevederi generate de nivelul de cunoaștere limitat al construcției

Conform P100-3: 2019 pct. G.2.1.(9) evaluare seismică:

„De multe ori, din rațiuni funcționale, nu sunt posibile relevări și măsurători complete ale clădirii. De aceea, în cazul realizării lucrărilor de intervenție recomandate prin expertiză, expertiza tehnică se poate completa, detalia și definitiva la încheierea lucrărilor de decopertare a elementelor structurale”.

Având în vedere sursa redusă de documentare, coroborat cu lipsa proiectelor originale, lipsa unui jurnal de inventar a lucrărilor de intervenție, considerăm că există posibilitatea unor situații neprevăzute (situația aceasta poate influența volumul, costurile și durata lucrărilor propuse). În acest context considerăm foarte importantă asistența tehnică a proiectantului pe toată durata lucrărilor.

Pentru orice nepotrivire între datele din expertiză și situația din teren, precum și în cazul apariției unor degradări în timpul execuției sau, la orice suspiciune de comportare defectuoasă $\rightarrow$ va fi contactat expertul pentru aprecierea unor soluții de intervenție.

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	13 / 14

6.8. Prevederi generale

Pentru a exploata în condiții de siguranță construcția la execuție se vor respecta următoarele măsuri de intervenție:

- toate lucrările de desfacere locală se vor face îngrijit, fără utilaje mecanice grele, și fără a introduce în structură șocuri sau vibrații; cantitatea de moloz rezultată se va depozita în exteriorul construcției;
- lucrările de termoizolare, vor respecta specificațiile producătorului și detaliile tip din literatura de specialitate;
- având în vedere particularitățile amplasamentului se va acorda o atenție deosebită colectării corecte a apelor pluviale și a descărcării lor în rețeaua centralizată de ape pluviale a orașului;
- Pe perimetrul tuturor corpurilor de construcție se vor realiza trotuare care să asigure dirijarea apelor spre exterior.

7. Măsuri de întreținere și urmărire în timp a construcției

Prezenta expertiză tehnică se va anexa documentelor construcției și va folosi beneficiarilor construcției care au responsabilitatea de a asigura urmărirea curentă în exploatare a imobilului conform normativului P130 din 1999.

Categoria de urmărire în timp stabilită de expert pentru această lucrare este tip urmărire curentă care se efectuează prin examinare vizuală directă și cu mijloace de măsurare de uz curent. Conform anexei 3 „Lista de fenomene care trebuie avute în vedere la urmărirea curentă” au fost selectate următoarele:

- Schimbări în poziția obiectelor de construcție în raport cu mediu, desprinderea trotuarelor, scărilor, ghenelor etc.;
- Apariția unor rosturi, crăpături, fisuri, smulgeri; deschiderea sau închiderea rostului între tronsoanele de construcții;
- Rotiri sau alte indicii de degradare a planeității la uși sau ferestre, distorsionarea traseelor conductelor etc.;

Ulterior se va completa periodic un jurnal de inventar a lucrărilor de intervenție și întreținere în care se vor marca toate lucrările din construcție cu menționarea explicită a zonelor afectate.

8. Norme tehnice, măsuri N.T.S. și P.S.I.

Pe tot parcursul efectuării lucrărilor se vor respecta toate normele în vigoare referitoare la protecția muncii și PSI. Având în vedere că lucrările de construcții vor fi realizate în timp ce în zonă se desfășoară și alte activități, beneficiarul și executantul vor lua măsuri pentru:

- Delimitarea suprafeței în care se execută lucrările și unde responsabilitatea revine constructorului.
- Stabilirea căilor și a drumurilor de acces pentru constructor.
- Instruirea personalului constructor de către beneficiar cu normele și regulile proprii de protecția muncii și PSI, etc.
- Locurile de muncă periculoase vor fi marcate prin plăci de avertizare și prin luarea de măsuri de limitare a accesului personalului în zonă.

Nr. exp:	207 / 2022
Obiectiv:	Campus Universitar, str. I. Fluieraș Arad
Pagina:	14 / 14

Prevederile din normele menționate mai sus vor fi completate prin adoptarea tuturor măsurilor pe care beneficiarul sau executantul le consideră necesare în vederea desfășurării lucrărilor în deplină siguranță.

9. Concluzii finale

9.1. Incinta analizată a campusului include 7 corpuri de construcție (C1...C7) care au fost executate în jurul anului 1974 și care sunt vizual într-o stare tehnică satisfăcătoare. În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1977, 1986, 1990) dar nu se cunosc detalii privind comportarea construcțiilor la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism. În acest context putem aprecia faptul că imobilele au avut o comportare satisfăcătoare.

În verificări privind încadrarea în clase de risc am considerat marca de beton B200 = C12/15 (conform prevederilor din P13-1970) iar rezultatele preliminare au încadrat corpurile de construcție în clasa Rs III, respectiv construcții pentru care se apreciază efectul cutremurului sub forma de degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

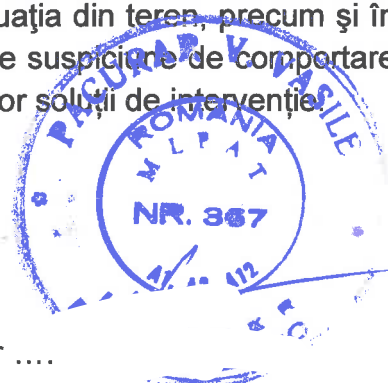
9.2. Pentru o analiză detaliată a structurii de rezistență este necesară cunoașterea în detaliu a numeroase armări în special în ceea ce privește execuția stâlpilor (armarea transversală și longitudinală), motiv pentru care recomandăm compunerea unei documentații „As built” pe partea de structură, care va permite expertului tehnic un calcul static mai „fidel” situației din teren.

9.3. Exceptând extinderea corpului de construcție C1 (care este o lucrare începută în 2012 și cu lucrările sistate), pentru restul corpurilor de construcție se propun, din punct de vedere structural, lucrări de termoizolare, care nu împiedică eventuale lucrări viitoare de consolidări structurale;

9.4. Toate lucrările de intervenție se vor executa pe baza unui proiect de execuție, vizat de un verificator de proiecte și însoțit de către expertul tehnic;

9.5. Pentru orice nepotrivire între datele din expertiză și situația din teren, precum și în cazul apariției unor degradări în timpul execuției sau la orice suspiciune de comportare defectuoasă → va fi contactat expertul pentru aprecierea unor soluții de intervenție.

Întocmit,
Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



Aspecte foto - relevante

Corp C1 - Școală



Fig. A.1.



Fig. A.2.



Fig. A.3.

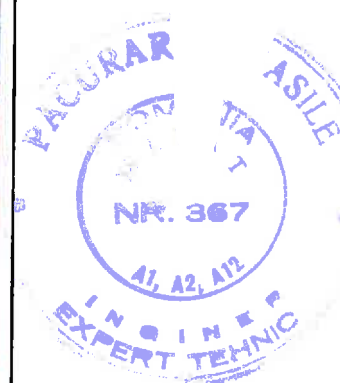


Fig. A.4.



Fig. A.5.



Fig. A.6.



Fig. A.7.



Corp C1 - Extindere



Fig. A.8.



Fig. A.9.



Fig. A.10.

Corp C2 - Atelier



Fig. A.11.





Fig. A.12.

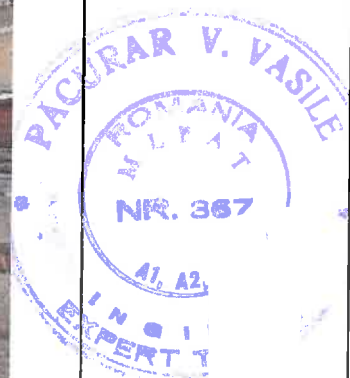


Fig. A.13.



Fig. A.14.



Fig. A.15.



Fig. A.16.



Fig. A.17.



Fig. A.18.

Corp C3 - Cantina+sala de mese



Fig. A.19.





Fig. A.20.



Fig. A.21.



Fig. A.22



Fig. A.23.



Fig. A.24



Fig. A.25.



Corp C4 - Cămin (internat)



Fig. A.26.



Fig. A.27.



Fig. A.28.



Fig. A.29.



Fig. A.30.



Fig. A.31.

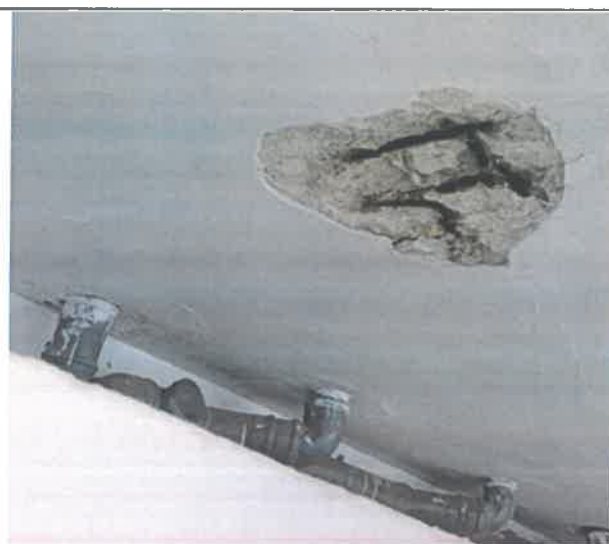


Fig. A.32.

Corp C5 - Spălătorie



Fig. A.33.





Fig. A.34.



Fig. A.35.



Fig. A.36.



Fig. A.37.



Fig. A.38.

Corp C6 - Centrala termică



Fig. A.39.



Fig. A.40.



Fig. A.41.

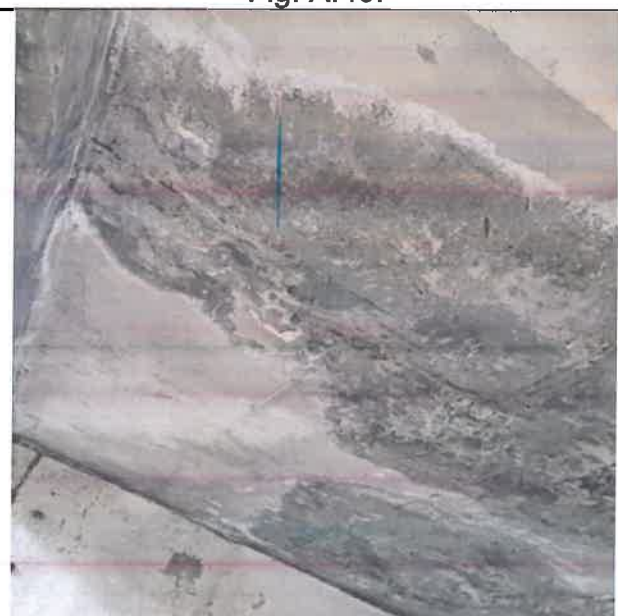


Fig. A.42.



Fig. A.43.

Corp C7 - Sală de sport



Fig. A.44.



Fig. A.45.

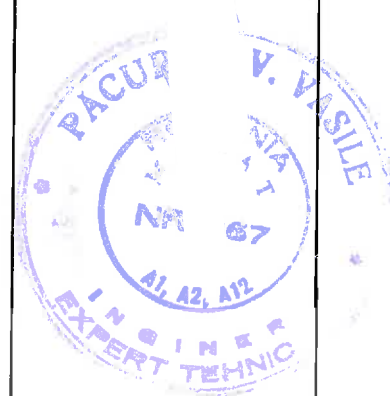


Fig. A.46.



Fig. A.47.

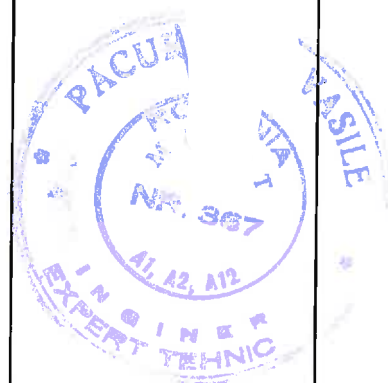


Fig. A.48.



Fig. A.49.

Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC, Corp C1 - Școala		
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de eficientizare și modernizare energetică		
Data expertizei:	Octombrie 2022		
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimatie:	Seria: SS Nr. E237/93
Adresa:	Str. Ioan Fluieras, nr. 10 C, municipiul Arad		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	II		
Anul construirii:	1974		
Funcțiunea clădirii:	Școală		
Înălțimea supratetrană totală:	11,6 m	Număr de niveluri:	S _p +P+2E
Suprafața construită:	910,00 mp	Suprafața desfășurată (mp):	3038,00 mp
Sistemul structural:	- Infrastructura: - Fundații izolate din beton armat, fundate la adâncimea -1,95 m - Suprastructura: - Structură mixtă în cadre și pereți portanți de zidărie - Planșee: de beton armat prefabricat - Acoperiș: tip terasă necirculabilă cu învelitoare din membrană bituminoasă		
Componente nestructurale:	Pereți de compartimentare din zidărie		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:		ULS:
Verificarea la starea limită ultimă: DA			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 ☒	2 ☐	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	71		
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	76		
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	72		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐
Descrierea clasei de risc seismic:	Construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante		
Verificarea la starea limită de serviciu:	-		
Concluzii:	Conform Memoriului tehnic		
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da ☐		Nu ☒
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐

Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC Corp C2 - Atelier		
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de eficientizare și modernizare energetică		
Data expertizei:	Octombrie 2022		
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimatie:	Seria: SS Nr.: E237/93
Adresa:	Str. Ioan Fluieras, nr. 10 C, municipiul Arad		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	III		
Anul construirii:	1974		
Funcțiunea clădirii:	Atelier		
Înălțimea supratetrană totală:	8 m	Număr de niveluri:	P+E
Suprafața construită:	701 mp	Suprafața desfășurată (mp):	1402 mp
Sistemul structural:	- Infrastructura: - Fundatii izolate din beton armat - Suprastructura: - Cadre prefabricate din beton armat - Planșee : din profile prefabricate - Acoperiș: tip terasă necirculabilă		
Componente nestructurale:	Închideri din zidărie de cărămidă cu grosimea de 30 cm. Pereți de compartimentare din zidărie de cărămidă 15-30 cm		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:		ULS:
Verificarea la starea limită ultimă: DA			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 ☒	2 ☐	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	90		
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	81		
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	>100		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐
Descrierea clasei de risc seismic:	Construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante		
Verificarea la starea limită de serviciu:	-		
Concluzii:	Conform Memoriului tehnic		
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da ☐	Nu ☒	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐

Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC, Corp C3 - Cantina		
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de eficientizare și modernizare energetică		
Data expertizei:	Octombrie 2022		
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimație:	Seria: SS Nr.: E237/93
Adresa:	Str. Ioan Fluieraș, nr. 10 C, municipiul Arad		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	II		
Anul construirii:	1974		
Funcțiunea clădirii:	Cantină / sală de mese		
Înălțimea suprateană totală:	5 m	Număr de niveluri:	P
Suprafața construită:	745,00 mp	Suprafața desfășurată (mp):	745,00 mp
Sistemul structural:	- Infrastructura: - Fundații izolate din beton armat - Suprastructura: - Cadre din beton armat monolit - Planșeu: casetat monolit - Acoperiș: tip terasă necirculabilă		
Componente nestructurale:	Închideri din zidărie de cărămidă cu grosimea de 30 cm. Pereți de compartimentare din zidărie de cărămidă 15-30 cm		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:		ULS:
Verificarea la starea limită ultimă: DA			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 ☒	2 ☐	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	90		
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	85		
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	>100		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐
Descrierea clasei de risc seismic:	Construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante		
Verificarea la starea limită de serviciu:	-		
Concluzii:	Conform Memoriului tehnic		
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da ☐		Nu ☒
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐

Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC, Corp C4 - Cămin		
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de eficientizare și modernizare energetică		
Data expertizei:	Octombrie 2022		
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimatie:	Seria: SS Nr.: E237/93
Adresa:	str. Ioan Fluieras, nr. 10 C, municipiul Arad		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	III		
Anul construirii:	1974		
Funcțiunea clădirii:	Cămin (Internat)		
Înălțimea supradetaliată totală:	15 m	Număr de niveluri:	Sp+P+4E
Suprafața construită:	795 mp	Suprafața desfășurată (mp):	4029,00 mp
Sistemul structural:	- Infrastructura: - Fundații continue sub pereții structurali - Suprastructura: - Pereți: diafragme din beton armat - Planșee: de beton armat prefabricat - Acoperiș: tip terasă necirculabilă		
Componente nestructurale:	Pereți de compartimentare		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:		ULS:
Verificarea la starea limită ultimă: DA			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 ☒	2 ☐	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	90		
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	79		
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	>100		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐
Descrierea clasei de risc seismic:	Construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante		
Verificarea la starea limită de serviciu:	-		
Concluzii:	Conform Memoriului tehnic		
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da ☐	Nu ☒	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐

Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC Corp C5 - Spălătorie		
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de eficientizare și modernizare energetică		
Data expertizei:	Octombrie 2022		
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimatie:	Seria: SS Nr.: E237/93
Adresa:	str. Ioan Fluieras, nr. 10C, municipiul Arad		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	III		
Anul construirii:	1974		
Funcțiunea clădirii:	Spălătorie		
Înălțimea suprateană totală:	4,35 m	Număr de niveluri:	P
Suprafața construită:	393 mp	Suprafața desfășurată (mp):	393
Sistemul structural:	• Infrastructura: • Fundatiile sunt de tip fundatii izolate din beton armat • Suprastructura: Structura în cadre prefabricate din stâlpi cu dimensiunea de 45x60, 45x45 cm și grinzi prefabricate în forma de „T” întors, pe care reazema profile prefabricate tip „Π (Pi)”. Plansee din profile prefabricate tip „Π (Pi)” peste parter.		
Componente nestructurale:	Pereți de compartimentare		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:		ULS:
Verificarea la starea limită ultimă: DA			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 ☒	2 ☐	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	78		
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	81		
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	100		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒
Descrierea clasei de risc seismic:	Construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante		
Verificarea la starea limită de serviciu:	-		
Concluzii:	Conform Memoriului tehnic		
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da ☐	Nu ☒	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒

Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC Corp C6 – Centrală termică		
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de eficientizare și modernizare energetică		
Data expertizei:	Octombrie 2022		
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimatie:	Seria: SS Nr.: E237/93
Adresa:	Str. Ioan Fluieras, nr. 10 C, municipiul Arad		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	III		
Anul construirii:	1974		
Funcțiunea clădirii:	Centrală termică		
Înălțimea supratetrană totală:	7,35 m	Număr de niveluri:	P
Suprafața construită:	241 mp	Suprafața desfășurată (mp):	241
Sistemul structural:	- Infrastructura: - Fundații izolate sub stâlpi, fundate la adâncimea -1,45 m - Suprastructura: - Cadre prefabricate din beton - Planșee: din profile prefabricate de beton - Acoperiș: tip terasă necirculabilă cu învelitoare din membrana bituminoasă		
Componente nestructurale:	Pereți de compartimentare		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:		ULS:
Verificarea la starea limită ultimă: DA			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 ☒	2 ☐	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	90		
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	74		
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	>100		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐
Descrierea clasei de risc seismic:	Construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante		
Verificarea la starea limită de serviciu:	-		
Concluzii:	Conform Memoriului Tehnic		
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da ☐	Nu ☒	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐

Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC, Corp C7 – Sala de sport		
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de eficientizare și modernizare energetică		
Data expertizei:	Octombrie 2022		
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimatie:	Seria: SS Nr.: E237/93
Adresa:	Str. Ioan Fluieras, nr. 10 C, municipiul Arad		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	II		
Anul construirii:	1974		
Funcțiunea clădirii:	Sală de sport		
Înălțimea suprațerei totale:	8,15 m	Număr de niveluri:	P
Suprafața construită:	578 mp	Suprafața desfășurată (mp):	578 mp
Sistemul structural:	• Infrastructura: – Fundații izolate sub stâlpi, fondate la adâncimea -1,85 m • Suprastructura: – Cadre prefabricate din beton – Planșee: din plăci prefabricate din beton (fâșii cu goluri) – Acoperiș: tip terasă necirculabilă cu învelitoare din membrana bituminoasă		
Componente nestructurale:	Închideri din zidărie de caramida cu grosimea de 30-35 cm. Pereți de compartimentare din zidărie de caramida 15-35 cm		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:		ULS:
Verificarea la starea limită ultimă: DA			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 ☒	2 ☐	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	90		
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	85		
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	>100		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐
Descrierea clasei de risc seismic:	Construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante		
Verificarea la starea limită de serviciu:	-		
Concluzii:	Conform Memoriului tehnic		
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da ☐	Nu ☒	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐

ANEXA 3.1

„AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC”

Corp C1- Școala

RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ

CONFORM P100-3 / 2008

1. Date istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate

- Din punct de vedere cronologic evoluția normativelor seismice de proiectare a fost:
 - Normativul condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice P13-63, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativul de proiectare seismică P 13-70, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-92 (96), cu hărți de zonare proprii;
 - Codurile de proiectare seismică P 100-1/2004 (2006), cu hărți de zonare proprii;
 - Codul de proiectare seismică P 100-1/2013, cu harta de zonare proprie.
- Având în vedere perioada execuției (în jurul anilor 1974) rezultă faptul că era în vigoare normativul P 13-70 sau P13-1963.

2. Caracteristicile seismice ale amplasamentului

Conform P100-1 / 2013 pentru IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani:

Accelerația terenului:	$a_g = 0,2 \times g$ (P100 – 2013)
Valori ale perioadelor de colț:	$T_B = 0,14s$ $T_c = 0,7s$ $T_D = 3,0s$
Factorul de amplificare dinamică:	$\beta_0 = 2,50$
Factorul de comportare:	$q=2,0$
Clasa de importanță la cutremur:	II $\rightarrow \gamma_I = 1,2$
Categoria de importanță a construcțiilor:	„C” - construcții de importanță normală (HGR nr. 766/1997)

3. Descrierea construcției din punct de vedere structural

Regim de înălțime:	Sp+P+2E
Vârsta construcției:	2022 – 1974 = 48 ani
Fundații:	Fundații izolate din beton armat
Tipologie structură:	Structură mixtă în cadre prefabricate și pereți portanți din zidărie
Planșee:	Planșee din beton armat prefabricat
Acoperiș:	Tip terasă necirculabilă cu învelitoare din membrană bituminoasă

Destinație actuală:	Școală
Poziționare pe teren:	Conectată cu clădirea alăturată printr-un hol

4. Descrierea stării construcției la data evaluării

Construcția prezintă o serie de degradări (exfolieri și tencuieli locale friabile, degradări la finisaje, infiltații de apă la elementele structurale etc.) cauzate de stare precară a sistemului de hidroizolație al acoperișului și a sistemului de evacuare a apelor pluviale.

Efectele acțiunii seismice din trecut

În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1986, 1990) dar care au fost percepute pe amplasament cu intensități foarte reduse. Nu se cunosc detalii privind comportarea construcției la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism.

5. Stabilirea nivelului de cunoaștere

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

Conform tabelul 4.1 din P100-3/2008 prezentat mai jos privind modul de stabilire a metodelor de calcul și a factorilor de încredere s-a stabilit un nivel de cunoaștere limitată KL1 (factorul de încredere 1,35).

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
Cunoaștere limitată KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren și/ dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și/ pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35

7. Alegerea metodologiei de evaluare și metodei de calcul

Alegerea metodologiei de evaluare se face pe baza criteriilor enumerate în P100-3/2019 pct. 2.3 rezultând următoarele variante:

- Metodologia de nivel 1 (Evaluarea calitativă preliminară)
- Metodologia de nivel 2 (Evaluare calitativă detaliată)
- Metodologia de nivel 3 (Evaluare calitativă detaliată)

Structura de rezistență este mixtă și anume este compusă din pereți portanți de zidărie și cadre de beton armat. Având în vedere nivelul redus de degradare și scopul prezentului studiu (renovare energetică) se propune realizarea unei analize seismice preliminare folosind metodologia de nivel 1.

8. Efectuarea procesul de evaluare

8.1. Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
i. Condiții privind configurația structurii	Traseul încărcărilor este continuu	0-29	30-49	50	30
	Sistemul este redundand (are suficiente legături pentru a avea stabilitatea laterală și suficiente zone plastice potențiale)				
	Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței				
	Nu există niveluri flexibile				
	Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel				
	Nu există discontinuități pe verticală				
	Infrastructura este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale				
ii. Condiții privind interacțiunile structurii	Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură	0-4	5-9	10	7
	Nu există stâlpi captivi scurți				
iii. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Structuri tip cadre: - Nu există stâlpi scurți - Încărcarea axială normalizată a stâlpilor este moderată ($v_d < 0,65$)	0-19	20-29	30	25
iv. Condiții referitoare la planșee	Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeul poate fi considerat și diafragmă orizontală rigidă	0-4	5-9	10	9
Punctaj total realizat					71
Clasa de risc seismic					
I		II		III	
IV					
Valori R1					
<30		30-60		61-90	
91-100					
→ Pentru R1= 71 → RS III					

8.2. Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
i. Degradări produse de acțiunea cutremurului	Fisuri și deformații remanente în zonele critice ale stâlpilor, pereților și grinzilor	0-25	26-49	50	35
	Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forță tăietoare în grinzi				
	Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune				
	Fracturi sau fisuri înclinate produse de forță tăietoare în stâlpi și/sau pereți				
	Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri				
	Cedarea ancorajelor și înnădirilor barelor de armătură				
	Fisurarea pronunțată a planșeelor				

	Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare				
ii. Degradări produse de încărcări verticale	Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor	0-10	11-19	20	20
	Fisuri și degradări în stâlpi și pereți				
iii. Degradări produse de încărcarea cu deformații	Tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	0-5	6-9	10	8
iv. Degradări ale execuției	Degradări din execuție defectuoasă beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.	0-5	6-9	10	7
v. Degradări produse de factori de mediu	Îngheț – dezgheț, agenți corozivi asupra betonului, armăturii de oțel	0-5	6-9	10	6
Punctaj total realizat					76

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40-70	71-90	91-100
→ Pentru R2 = 76 → RS_III			

8.3. Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

- Construcția analizată are regim de înălțime Sp+P+2E, cota de încastrare s-a ales la nivelul pardoselii de la parter (±0,00);

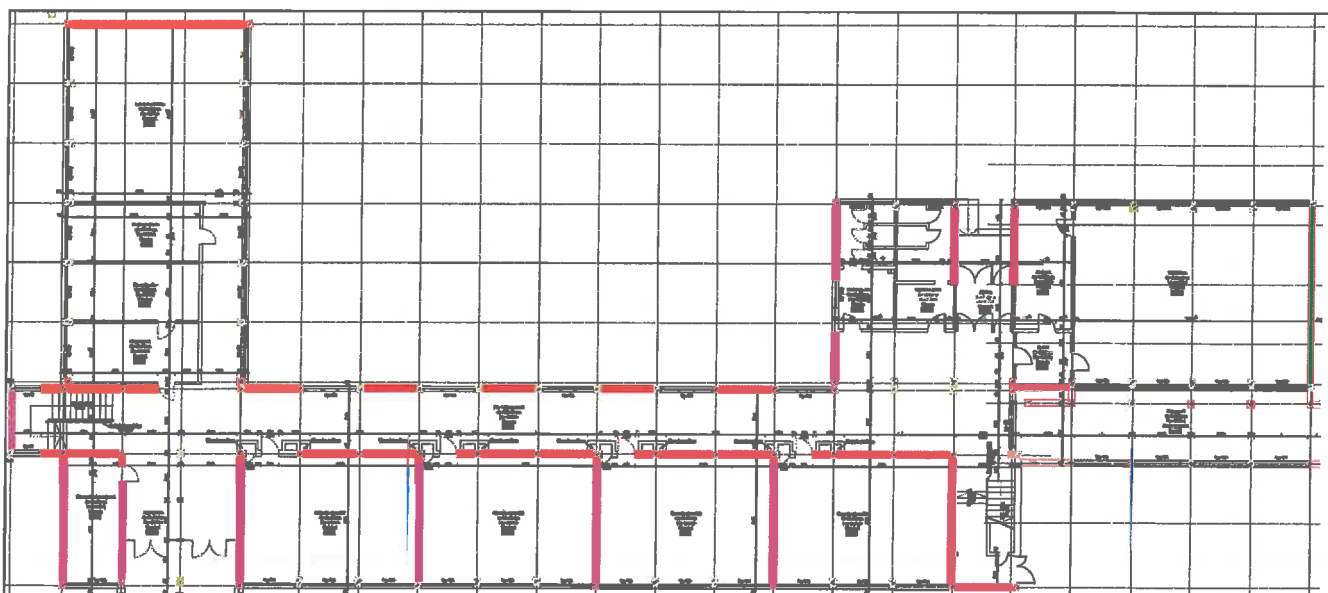


Fig. 1. Plan parter cu evidențierea ariei de pereți și cadre b.a.

Unde:

$S_c = 910,00 \text{ mp}$

$A_L \text{ (longitudinal - roșu)} = 18,43 \text{ mp}$

$A_T \text{ (transversal - mov)} = 20,8 \text{ mp}$

$A_s \text{ (stâlpi - verde)} = 8,83 \text{ mp}$

$$p_L = \frac{A_L}{S_c} \times 100 = 2\%$$

$$p_T = \frac{A_T}{S_c} \times 100 = 2,29\%$$

- Densitatea pereților structurali este analizată conform pct. 8.3.2.2. din P100-2013 condiții de utilizare pentru structuri cu pereți din zidărie confinată (ZC) → pentru $a_g=0,20g$ este necesară o densitate minimă a pereților de 5,0%.

- Așa cum se poate observa această exigență NU este îndeplinită însă sistemul structural este unul dual ceea ce permite mobilizarea zidăriei alături de cadrele de beton. Din acest punct de vedere am procedat la evaluarea în continuare a capacității zidăriei, de a prelua forța seismică, iar rezultatul este satisfăcător pentru asigurarea unei clase R_s III;

Tabelul 8.9. Numărul de niveluri peste secțiunea de încastrare (n_{niv}) și densitatea minimă a pereților structurali ($p\%$) pentru clădiri cu pereți structurali din zidărie armată

n_{niv}	Accelerația terenului pentru proiectare (a_g)					
	0,10g și 0,15g		0,20g și 0,25g		0,30g și 0,40g	
	Argilă arsă gr.1 și 2	Argilă arsă gr.2S și BCA	Argilă arsă gr.1 și 2	Argilă arsă gr.2S și BCA	Argilă arsă gr.1 și 2	Argilă arsă gr.2S și BCA
1 (P)	$\geq 3,0\%$	$\geq 3,0\%$	$\geq 4,0\%$	$\geq 4,0\%$	$\geq 5,0\%$	$\geq 5,5\%$
2 (P+1E)	$\geq 3,0\%$	$\geq 3,5\%$	$\geq 4,0\%$	$\geq 4,5\%$	$\geq 5,5\%$	$\geq 6,5\%$
3 (P+2E)	$\geq 4,0\%$	$\geq 4,0\%$	$\geq 5,0\%$	$\geq 5,5\%*$	$\geq 6,0\%*$	$\geq 6,0\%*$
4 (P+3E)	$\geq 4,0\%$	$\geq 5,0\%$	$\geq 6,0\%*$	$\geq 6,0\%*$	$\geq 6,5\%*$	**
5 (P+4E)	$\geq 5,0\%*$	$\geq 5,5\%$	**	**	**	NA

* Pentru aceste situații se vor folosi obligatoriu alcătuirile ZC+AR sau ZIA.
 ** Numai în condițiile de la art. 8.3.2.2.(7)
 NA - nu se acceptă

Fig. 2. Extras din P100-2013 pentru ZC

Etape:

- Se evaluează perioada proprie de vibrație:

$$\text{Relația}_1: T_1 = 0,1 \times n = 0,1 \text{ s}$$

$$\text{Relația}_2: T_1 = k_T \times H^{3/4} = 0,07 \times 11,6^{3/4} = 0,44 \text{ s}$$

$$\text{Rezultă } T_B < T_1 < T_C$$

- Se evaluează masa construcției:

Planșeu terasă necirculabilă:

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]		Coef. acțiuni	Valoare gr. spec. [kg/mp]
Permanente	Tencuiala interioară	30	1,00	30
	Planșeu din elemente prefabricate	375	1,00	375
	Beton de panta	100	1,00	100
	Membrană hidroizolatoare	5	1,00	5
Variabile	Terasă necirculabilă	75	0,40	30
	Zăpadă	120	0,40	48
Σ		775		590

Planșeu peste etaj :

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiuni	Valoare gr. spec. [kg/mp]
----------	-------------------------	---------------	---------------------------

			i	
Permanente	Tencuiala interioară	30	1,00	30
	Planșeu din elemente prefabricate	375	1,00	375
	Beton de panta	100	1,00	100
	Parchet	15	1,00	15
Variabile	Utile școală	200	0,40	80
Σ		721		600

Greutatea pereților

Considerând o densitate medie a zidăriei de 1800 kg/mc, greutatea totală a pereților este:

$$G_{\text{pereti}} = (20,8 + 18,43) \text{ mp} \cdot 3,3 \text{ m} \cdot 1,8 = 233 \text{ tone}$$

Greutate stâlpi

$$G_{\text{stalpi}} = 8,83 \text{ mp} \cdot 3,3 \text{ m} \cdot 2,4 = 70 \text{ tone}$$

Evaluare greutate construcție

$$S = 910 \text{ m}^2$$

$$G = \text{plansee} + \text{stalpi} + \text{pereti}$$

$$G = (910 \cdot 0,59) + (910 \cdot 0,6 \cdot 2) + 70 + 233 = 1932 \text{ tonne}$$

Se calculează forța tăietoare de bază:

Conform P100-1/2006 Anexa A.7 + P100-3/2019 D.3.4.1.1.

- factorul de comportare $q = 2$
- Factorul de echivalență modală $\lambda = 0,85$

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = 1,2 \cdot S_d(0,2s) \cdot G \cdot 0,85 = 1,2 \cdot \frac{0,20 \cdot 2,5}{2,0} \cdot G \cdot 0,85 = 0,255 \cdot G$$

$$F_b = 0,255 \cdot 1932 = 493 \text{ tone}$$

Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

În cazul de față, datorită lipsei proiectului inițial nu putem aprecia cu certitudine gradul de conlucrare între cadre și zidărie. Simplificat propunem evaluarea distinctă a celor 2 sisteme și alegerea pentru R3 a valorii minime dintre acestea.

Evaluare coeficient R3 (zidărie portantă)

$$\sigma_0 = \frac{N}{A} = \frac{1932 \text{ to}}{20,8 + 18,43 \text{ mp}} = 49,25 \text{ to / mp} = 4,925 \text{ daN / cm}^2$$

$$\tau_k = 0,12 \text{ N / mm}^2 = 1,2 \text{ daN / cm}^2 = 12 \text{ t / mp} \text{ pentru zidărie cu mortar de ciment}$$

dar având în vedere starea de uzura apreciem o reducere a caracteristicilor de 25% →

$$\tau_k = 0,09 \text{ N / mm}^2 = 0,9 \text{ daN / cm}^2 = 9 \text{ t / mp}$$

$$F_{b, \text{cap}} = A_z \cdot \tau_k = (20,8 + 18,43) \cdot 9 = 353 \text{ to}$$

$$\text{Rezultă: } R_3 = \frac{F_{b, \text{cap}}}{F_b} = \frac{353}{493} = 0,72 \rightarrow \text{Rezultă RS_III}$$

Evaluare coeficient R3 (stâlpi din beton armat)

- Se calculează valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale în stâlp:
Considerând: $A_S = 8,83 \text{ mp}$ (aria tuturor secțiunilor de BA ale stâlpilor)

$$\text{Rezultă: } v_m = \frac{F_b}{A_c} = \frac{493}{8,83} = 55,8 \text{ t/mp} = 5,58 \text{ daN/cm}^2$$

- Se stabilesc valorile admisibile ale eforturilor tangențiale:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ct,k,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 11 \text{ daN/cm}^2}{1,5} = 7,3 \text{ daN/cm}^2 \text{ (beton B200=C12/15)}$$

$$v_{adm} = 1,4 \times f_{ctd} = 10,22 \text{ daN/cm}^2$$

- Se calculează coeficientul R3:

$$R_3 = \frac{v_{adm}}{v_m} = \frac{10,22}{5,58} > 1 \rightarrow \text{Rezultă RS}_{IV}$$

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35-65	66-90	91-100

→ RS_III

9. Efectuarea procesul de evaluare

Corelând coeficienții R1, R2, R3 rezultă următoarea clasă de risc seismic:

R1 → RS_III

R2 → RS_III

R3 → RS_III

→ Rezultă clasa de risc seismic RS_III

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.

Întocmit :

Dr.ing. Cătălin Moga

Verificat :

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



ANEXA 3.2

AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC CORP C2 - Atelier

RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ

CONFORM P100-3 / 2019

1. Date istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate

- Din punct de vedere cronologic evoluția normativelor seismice de proiectare a fost:
 - Normativul condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice P13-63, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativul de proiectare seismică P 13-70, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-92 (96), cu hărți de zonare proprii;
 - Codurile de proiectare seismică P 100-1/2004 (2006), cu hărți de zonare proprii;
 - Codul de proiectare seismică P 100-1/2013, cu harta de zonare proprie.

→ în acest context apreciem normativul P13-1970 ca fiind în vigoare la data elaborării proiectului

2. Caracteristicile seismice ale amplasamentului

Conform P100-1 / 2013 pentru IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani:

Accelerația terenului:	$a_g = 0,20 \times g$ (P100 – 2013)
Valori ale perioadelor de colț:	$T_B = 0,07s$ $T_c = 0,7s$ $T_D = 3,0s$
Factorul de amplificare dinamică:	$\beta_0 = 2,50$
Factorul de comportare:	$q = 2,5$
Clasa de importanță la cutremur:	III → $\gamma_I = 1,00$
Categoria de importanță a construcțiilor:	„C” - construcții de importanță normală (HGR nr. 766/1997)



Tipul de structură	q
- structuri de beton armat	$q = 2.5$
- structuri cu schelet de beton armat în concepție gravitațională cu panouri de umplutură de zidărie	$q = 2.0$
- structuri din zidărie simplă (nearmată)	$q = 1.5$
- structuri din zidărie confinată (inclusiv cele proiectate conform P 2-75: <i>Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie</i> , reglementare tehnică abrogată)	$q = 2.0$
- structuri de oțel:	
· cadre necontravântuite	$q = 4.0$
· cadre contravântuite cu diagonale în „X”	$q = 3.0$
· cadre contravântuite cu diagonale în „V”	$q = 1.5$
· cadre contravântuite excentric	$q = 4.0$

3. Descrierea construcției din punct de vedere structural

Regim de înălțime:	P+E
Dimensiuni:	Formă în plan dreptunghiulară cu încăpere principală 19,00 x 36,90 m
Vârsta construcției:	2022 – 1974 = 48 ani
Fundații:	Fundații continue cu evazări în zona stâlpilor principali
Tipul structurii de rezistență:	Structura în cadre prefabricate din stalpi cu dimensiunea de 45x50 cm și grinzi prefabricate în forma de „T” întors, pe care reazema profile prefabricate tip „□ (Pi)”. Planșee din profile prefabricate tip „□ (Pi)” peste parter și etaj și planșeu monolit la casa de scara.
Acoperiș:	Tip terasă necirculabilă cu învelitoare din membrană bituminoasă
Destinație actuală:	Atelier
Poziționare pe teren:	Construcție independentă
Clasa de importanță a construcției (P100-2013):	II – Construcții obișnuite $\gamma=1,00$

4. Descrierea stării construcției la data evaluării

Construcția prezintă o serie de degradări (în special la elementele de finisaj) care au alte cauze decât cele seismice și sunt întâlnite într-o stare limită a exploatării normale.

Efectele acțiunii seismice din trecut

În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1986, 1990) dar care au fost percepute pe amplasament cu intensități moderate. Nu se cunosc detalii privind comportarea construcției la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism.

5. Stabilirea nivelului de cunoaștere

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

Conform tabelul 4.1 din P100-3/2008 prezentat mai jos privind modul de stabilire a metodelor de calcul și a factorilor de încredere s-a stabilit un nivel de cunoaștere limitată KL1 (factorul de încredere 1,35).

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
Cunoaștere limitată KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren și dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35

6. Caracteristici ale materialelor:

Se apreciază clasa de beton C12/15 pentru grinzi și stâlpi.

7. Stabilirea obiectivelor de performanță

OPB - **Obiectivul de performanță de bază** este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII** pentru acțiunea seismică cu IMR=225 ani - acțiunea seismică pe amplasament prevăzută în codul P100-1/2013.

Verificarea **Cerinței de limitare a degradărilor** pentru solicitarea seismică în planul peretelui și perpendicular pe planul peretelui nu este necesară, având în vedere că structura nu prezintă finisaje și instalații speciale.

8. Alegerea metodologiei de evaluare și metodei de calcul

Se alege aplicarea metodologiei de nivel 1

9. Efectuarea procesul de evaluare

9.1. Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
I. Condiții privind configurația structurii	Traseul încărcărilor este continuu	0-29	30-49	50	45
	Sistemul este redundand (are suficiente legături pentru a avea stabilitatea laterală și suficiente zone plastice potențiale)				
	Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței				
	Nu există niveluri flexibile				
	Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel				
	Nu există discontinuități pe verticală				
	Nu există diferențe între masele de nivel >50%				
	Efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate				
	Infrastructura este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale				
II. Condiții privind interacțiunile structurii	Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minimă de rost	0-4	5-9	10	10
	Planșeele intermediare (supantele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală				

	Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură				
	Nu există stâlpi captivi scurți				
III. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Structuri tip cadre: - Nu există stâlpi scurți - Încărcarea axială normalizată a stâlpilor este moderată ($v_d<0,65$) Structuri cu pereți de beton armat: - Grosimea pereților este >150mm - Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu dimensiuni limitate - Încărcarea axială a pereților este moderată ($v_d<0,35$)	0-19	20-29	30	25
IV. Condiții referitoare la planșee	Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeul poate fi considerat și diafragmă orizontală rigidă	0-4	5-9	10	10
Punctaj total realizat					90
Clasa de risc seismic					
I		II		III	
				IV	
Valori R1					
<30		30-60		61-90	
				91-100	
→ Pentru R1 = 90 → RS III					

9.2. Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
I. Degradări produse de acțiunea cutremurului	Fisuri și deformații remanente în zonele critice ale stâlpilor, pereților și grinzilor	0-25	26-49	50	45
	Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forță tăietoare în grinzi				
	Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune				
	Fracturi sau fisuri înclinate produse de forță tăietoare în stâlpi și/sau pereți				
	Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri				
	Cedarea ancorajelor și înnădirilor barelor de armătură				
	Fisurarea pronunțată a planșeelor				
	Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare				
II. Degradări produse de încărcări verticale	Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor	0-10	11-19	20	15
	Fisuri și degradări în stâlpi și pereți				
III. Degradări produse de încărcarea cu deformații	Tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	0-5	6-9	10	8
IV. Degradări ale execuției	Degradări din execuție defectuoasă beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.	0-5	6-9	10	8
V. Degradări produse de factori de mediu	Îngheț – dezgheț, agenți corozivi asupra betonului, armăturii de oțel	0-5	6-9	10	5

Punctaj total realizat			81
Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40-70	71-90	91-100
→ Pentru R2 = 81 → RS_III			

9.3. Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

- Construcția analizată are regim de înălțime P+E, cota de încastrare s-a ales la nivelul pardoselii de la parter (±0,00);

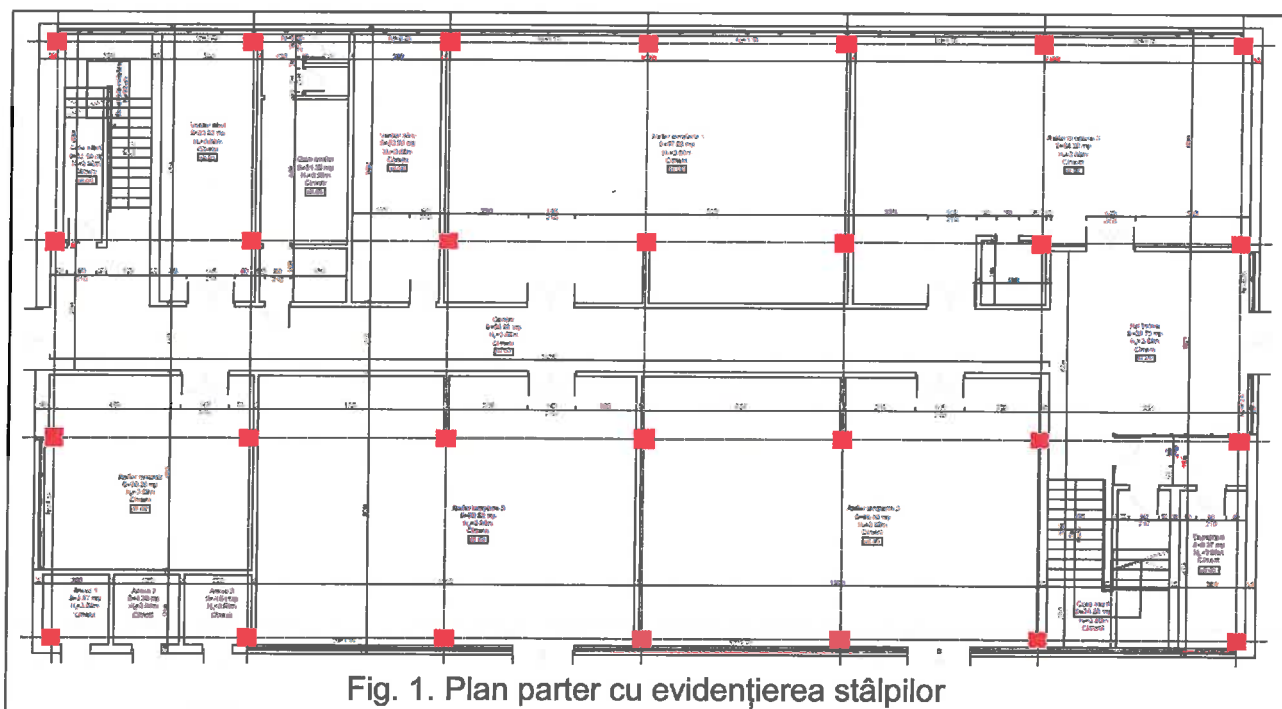
Etape:

- Se evaluează perioada proprie de vibrație:

$$\text{Relația}_1: T_1 = 0,1 \times n = 0,1 \text{ s}$$

$$\text{Relația}_2: T_1 = k_T \times H^{3/4} = 0,07 \times 8^{3/4} = 0,33 \text{ s}$$

$$\text{Rezultă} : T_B < T_1 < T_C$$



- Se evaluează masa construcției:

Planșeu terasă necirculabilă:

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiuni i	Valoare gr. spec. [kg/mp]
Permanente	Tencuiala interioară	30	1,00
	Planșeu din elemente prefabricate tip T	375	1,00
	Beton de panta	100	1,00
	Membrană hidroizolatoare	5	1,00
Variabile	Terasă necirculabilă	75	0,40
	Zăpadă	120	0,40
Σ		775	590

Greutatea pereților

Considerând o densitate medie a zidăriei de 1800 kg/mc greutatea totală a pereților este:

$$G_{\text{pereti}} = (L * h * b) * g_{\text{zidarie}}$$

$$G_{\text{pereti.30cm}} = [(6 * 18) * 2,9 * 0,3] * 1,8 = 169,2 \text{ tone}$$

$$G_{\text{pereti.15cm}} = [(6 * 18) * 2,9 * 0,15] * 1,8 = 84,6 \text{ tone}$$

Greutate grinzi și stâlpi

$$G_{\text{grinzi}} = (L * h * b) * g_{\text{beton.armat}}$$

$$G_{\text{grinzi}} = ((6 * (21 + 24) * 2 * 0,8 * 0,4) * 2,5 = 432 \text{ tone}$$

$$G_{\text{stalpi}} = (H * h * b) * g_{\text{beton.armat}}$$

$$G_{\text{stalpi}} = ((2,9 * 28) * 2 * 0,45 * 0,5) * 2,5 = 91,4 \text{ tone}$$

Evaluare greutate construcție

$$S = 1402 \text{ m}^2$$

$$G = \text{plansee} + \text{grinzi} + \text{stalpi} + \text{pereti}$$

$$G = (1402 * 0,59) + 432 + 91,4 + (169,2 + 84,6) = 1604,4 \text{ tone}$$

Se calculează forța tăietoare de bază:

Conform P100-1/2006 Anexa A.7 + P100-3/2019 D.3.4.1.1.

- factorul de comportare $q = 2,5$
- Factorul de echivalență modală $\lambda = 0,85$

$$F_b = v_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = 1 \cdot \frac{a_g \cdot \beta(T)}{q} \cdot G \cdot 0,85 = 1 \cdot \frac{0,20 \cdot 2,50}{2,5} \cdot G \cdot 0,85 = 0,17 \cdot G$$

$$F_b = 0,17 \cdot 1604,4 = 272,8 \text{ tone}$$

Se calculează valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale în stâlp:

Considerând : $A_{\text{stalpi}} = (0,45 * 0,5 * 28) = 6,3 \text{ m}^2$

Rezultă : $v_m = \frac{F_b}{A_{\text{stalpi}}} = \frac{272,8}{6,3} = 43,3 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} = 4,33 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$

- Se stabilesc valorile admisibile ale eforturilor tangențiale:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ct,k,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 11 \text{ daN/cm}^2}{1,5} = 7,33 \text{ daN/cm}^2 \quad (\text{beton B200} = \text{C12/15})$$

$$v_{adm} = 1,4 \times f_{ctd} = 10,262 \text{ daN/cm}^2$$

- Se calculează coeficientul R3:

$$R_3 = \frac{v_{adm}}{v_m} = \frac{10,262}{4,33} > 1$$

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35-65	66-90	91-100
➔ Pentru $R_3 > 100$ ➔ rezultă RS IV			

10. Efectuarea procesul de evaluare

Corelând coeficienții R1, R2, R3 rezultă următoarea clasă de risc seismic:

R1 → RS_III

R2 → RS_III

R3 → RS_IV

→ **Rezultă clasa de risc seismic RS_III**

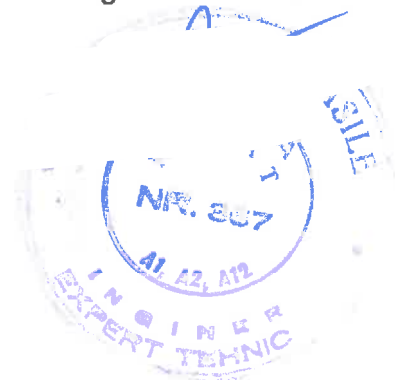
Clasa Rs III, care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Întocmit :

Șef lucr. Cătălin Moga

Verificat :

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



ANEXA 3.3

**AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC
CORP C3 - Cantină****RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ**

CONFORM P100-3 / 2019

1. Date istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate

- Din punct de vedere cronologic evoluția normativelor seismice de proiectare a fost:
 - Normativul condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice P13-63, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativul de proiectare seismică P 13-70, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-92 (96), cu hărți de zonare proprii;
 - Codurile de proiectare seismică P 100-1/2004 (2006), cu hărți de zonare proprii;
 - Codul de proiectare seismică P 100-1/2013, cu harta de zonare proprie.

→ În acest context apărăm normativul P13-1970 ca fiind în vigoare la data elaborării proiectului (structură executată în anul 1974)

2. Caracteristicile seismice ale amplasamentului

Conform P100-1 / 2013 pentru IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani:

Accelerația terenului:	$a_g = 0,20 \times g$ (P100 – 2013)
Valori ale perioadelor de colț:	$T_B = 0,07s$ $T_c = 0,7s$ $T_D = 3,0s$
Factorul de amplificare dinamică:	$\beta_0 = 2,50$
Factorul de comportare:	$q = 2,5$
Clasa de importanță la cutremur:	II → $\gamma_I = 1,2$
Categoria de importanță a construcțiilor:	„C” - construcții de importanță normală (HGR nr. 766/1997)



Tipul de structură	q
- structuri de beton armat	$q = 2,5$
- structuri cu schelet de beton armat în concepție gravitațională cu panouri de umplură de zidărie	$q = 2,0$
- structuri din zidărie simplă (nearmată)	$q = 1,5$
- structuri din zidărie confinată (inclusiv cele proiectate conform P 2-75: <i>Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie</i> , reglementare tehnică abrogată)	$q = 2,0$
- structuri de oțel:	
• cadre necontravântuite	$q = 4,0$
• cadre contravântuite cu diagonale în „X”	$q = 3,0$
• cadre contravântuite cu diagonale în „V”	$q = 1,5$
• cadre contravântuite excentric	$q = 4,0$

3. Descrierea construcției din punct de vedere structural

Regim de înălțime:	P
Dimensiuni:	Formă neregulată în plan 38,02 x 24,45 m
Vârsta construcției:	2022 – 1974 = 48 ani
Fundații:	De tip fundatii izolate din beton armat (tălpi de beton simplu și cuzineți din beton armat), fondate la o adâncime de -1.55 m de la CTN.
Tipul structurii de rezistență:	Structura în cadre monolite din b.a., stâlpi cu dimensiunea de 40x40 cm și grinzi din b.a. cu planșeu casetat monolit.
Acoperiș:	Terasă necirculabilă cu învelitoare din membrană bituminoasă
Componente nestructurale	Închideri din zidărie de cărămidă cu grosimea de 30 cm. Pereți de compartimentare din zidărie de cărămidă 15-30 cm.
Destinație actuală:	Cantină și sală de mese
Poziționare pe teren:	Construcție independentă, nu face corp comun cu alte clădiri
Clasa de importanță a construcției (P100-2013):	II – Clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică $\gamma = 1,2$

4. Descrierea stării construcției la data evaluării

Construcția prezintă o serie de degradări (în special la elementele de finisaj) care au alte cauze decât cele seismice și sunt întâlnite într-o stare limită a exploatării normale.

Efectele acțiunii seismice din trecut

În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1986, 1990) dar care au fost percepute pe amplasament cu intensități moderate. Nu se cunosc detalii privind comportarea construcției la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism.

5. Stabilirea nivelului de cunoaștere

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

Conform tabelul 4.1 din P100-3/2008 prezentat mai jos privind modul de stabilire a metodelor de calcul și a factorilor de încredere s-a stabilit un nivel de cunoaștere limitată KL1 (factorul de încredere 1,35).

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
Cunoaștere limitată KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren și dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35

6. Caracteristici ale materialelor:

Se apreciază clasa de beton C12/15 pentru grinzi și stâlpi.

7. Stabilirea obiectivelor de performanță

OPB - **Obiectivul de performanță de bază** este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII** pentru acțiunea seismică cu IMR=225 ani - acțiunea seismică pe amplasament prevăzută în codul P100-1/2013.

Verificarea **Cerinței de limitare a degradărilor** pentru solicitarea seismică în planul peretelui și perpendicular pe planul peretelui nu este necesară, având în vedere că structura nu prezintă finisaje și instalații speciale.

8. Alegerea metodologiei de evaluare și metodei de calcul

Se alege aplicarea metodologiei de nivel 1

9. Efectuarea procesul de evaluare

9.1. Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
I. Condiții privind configurația structurii	Traseul încărcărilor este continuu	0-29	30-49	50	40
	Sistemul este redundand (are suficiente legături pentru a avea stabilitatea laterală și suficiente zone plastice potențiale)				
	Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței				
	Nu există niveluri flexibile				
	Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel				
	Nu există discontinuități pe verticală				
	Nu există diferențe între masele de nivel >50%				
	Efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate				

	Infrastructura este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale				
II. Condiții privind interacțiunile structurii	Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minimă de rost	0-4	5-9	10	10
	Planșeele intermediare (supantele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală				
	Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură				
	Nu există stâlpi captivi scurți				
III. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Structuri tip cadre: - Nu există stâlpi scurți - Încărcarea axială normalizată a stâlpilor este moderată ($v_d<0,65$)	0-19	20-29	30	30
	Structuri cu pereți de beton armat: - Grosimea pereților este >150mm - Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu dimensiuni limitate - Încărcarea axială a pereților este moderată ($v_d<0,35$)				
IV. Condiții referitoare la planșee	Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeul poate fi considerat și diafragmă orizontală rigidă	0-4	5-9	10	10
Punctaj total realizat					90
Clasa de risc seismic					
I		II		III	
IV					
Valori R1					
<30		30-60		61-90	
91-100					
→ Pentru R1= 90 → RS III					

9.2. Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)

Metodologie	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R2					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
I. Degradări produse de acțiunea cutremurului	Fisuri și deformații remanente în zonele critice ale stâlpilor, pereților și grinzilor	0-25	26-49	50	47
	Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forță tăietoare în grinzi				
	Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune				
	Fracturi sau fisuri înclinate produse de forță tăietoare în stâlpi și/sau pereți				
	Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri				
	Cedarea ancorajelor și înnădirilor barelor de armătură				
	Fisurarea pronunțată a planșeelor				
	Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare				
II. Degradări produse de încărcări verticale	Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor	0-10	11-19	20	15
	Fisuri și degradări în stâlpi și pereți				

III. Degradări produse de încărcarea cu deformații	Tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	0-5	6-9	10	10
IV. Degradări ale execuției	Degradări din execuție defectuoasă beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.	0-5	6-9	10	8
V. Degradări produse de factori de mediu	Îngheț – dezgheț, agenți corozivi asupra betonului, armăturii de oțel	0-5	6-9	10	5
Punctaj total realizat					85
Clasa de risc seismic					
I	II	III	IV		
Valori R2					
<40	40-70	71-90	91-100		
➔ Pentru R2 = 85 ➔ RS III					

9.3. Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

- Construcția analizată are regim de înălțime P cota de încastrare s-a ales la nivelul pardoselii de la parter ($\pm 0,00$);

Etape:

- Se evaluează perioada proprie de vibrație:

Relația 1: $T_1 = 0,1 \times n = 0,1 \text{ s}$

Relația 2: $T_1 = k_T \times H^{3/4} = 0,07 \times 5^{3/4} = 0,234 \text{ s}$

Rezultă : $T_B < T_1 < T_C$

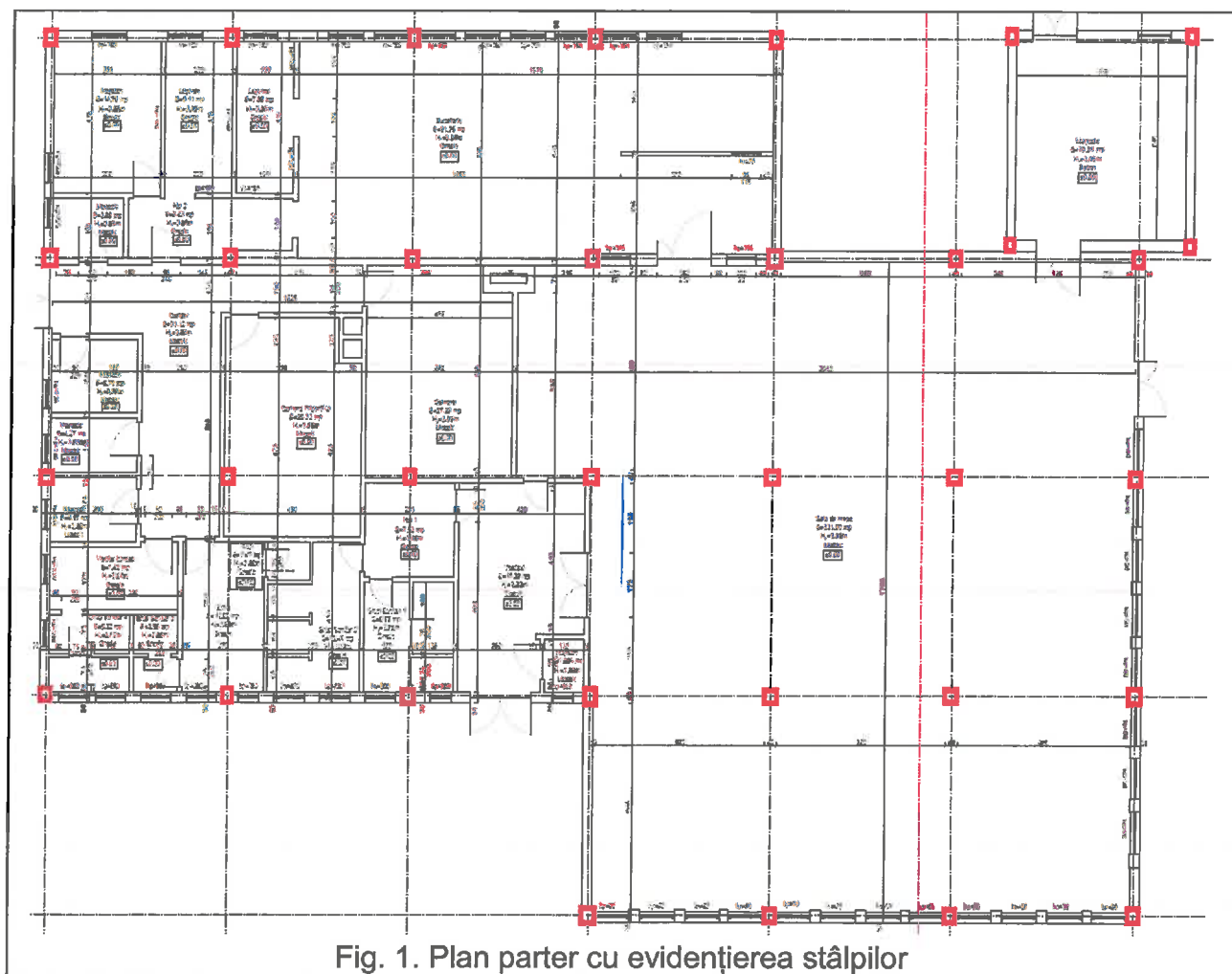


Fig. 1. Plan parter cu evidențierea stâlpilor

- Se evaluează masa construcției:

Planșeu terasă necirculabilă:

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiuni i	Valoare gr. spec. [kg/mp]
Permanente	Tencuiala interioară	30	1,00
	Planșeu din elemente prefabricate tip T	375	1,00
	Beton de panta	100	1,00
	Membrană hidroizolatoare	5	1,00
Variabile	Terasă necirculabilă	75	0,40
	Zăpadă	120	0,40
Σ		775	590

Greutatea pereților

Considerând o densitate medie a zidăriei de 1800 kg/mc, greutatea totală a pereților este:

$$G_{\text{pereti}} = (L * h * b) * g_{\text{zidarie}}$$

$$G_{\text{pereti.30cm}} = [(6 * 20) * 3,1 * 0,3] * 1,8 = 201 \text{ tone}$$

$$G_{\text{pereti.15cm}} = [(6 * 15) * 3,1 * 0,15] * 1,8 = 75,33 \text{ tone}$$

Greutate grinzi și stâlpi

$$G_{\text{grinzi}} = (L * h * b) * g_{\text{beton.armat}}$$

$$G_{\text{grinzi}} = ((6 * (25 + 27) * 0,8 * 0,4) * 2,5 = 250 \text{ tonne}$$

$$G_{\text{stalpi}} = (H * h * b) * g_{\text{beton.armat}}$$

$$G_{\text{stalpi}} = ((3,1 * 34) * 0,4 * 0,4) * 2,5 = 42,2 \text{ tonne}$$

Evaluare greutate construcție

$$S = 745 \text{ m}^2$$

$$G = \text{plansee} + \text{grinzi} + \text{stalpi} + \text{pereti}$$

$$G = (745 * 0,59) + 250 + 42,2 + (201 + 75,33) = 1008 \text{ tonne}$$

Se calculează forța tăietoare de bază:

Conform P100-1/2006 Anexa A.7 + P100-3/2019 D.3.4.1.1.

- factorul de comportare $q = 2,5$
- Factorul de echivalență modală $\lambda = 1$ (pentru clădiri parter)

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = 1,2 \cdot \frac{a_g \cdot \beta(T)}{q} \cdot G \cdot 1 = 1,2 \cdot \frac{0,20 \cdot 2,50}{2,5} \cdot G = 0,24 \cdot G$$

$$F_b = 0,24 \cdot 1008 = 242 \text{ tonne}$$

Se calculează valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale în stâlp:

Considerând : $A_{\text{stalpi}} = (0,4 * 0,4 * 34) = 5,12 \text{ m}^2$

Rezultă : $\nu_m = \frac{F_b}{A_{\text{stalpi}}} = \frac{242}{5,12} = 47,3 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} = 4,73 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$

- Se stabilesc valorile admisibile ale eforturilor tangențiale:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ct,k,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 11 \text{ daN/cm}^2}{1,5} = 7,33 \text{ daN/cm}^2 \quad (\text{beton B200 = C12/15})$$

$$v_{adm} = 1,4 \times f_{ctd} = 10,262 \text{ daN/cm}^2$$

- Se calculează coeficientul R3:

$$R_3 = \frac{v_{adm}}{v_m} = \frac{10,262}{4,73} > 1$$

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35-65	66-90	91-100
→ Pentru $R_3 > 100 \rightarrow$ rezultă RS_IV			

10. Efectuarea procesul de evaluare

Corelând coeficienții R1, R2, R3 rezultă următoarea clasă de risc seismic:

R1 → RS_III

R2 → RS_III

R3 → RS_IV

→ Rezultă clasa de risc seismic RS_III

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.

Întocmit :

Șef lucr. Cătălin Moga

Verificat :

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



ANEXA 3.4

AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC CORP C4 - Cămin

RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ

CONFORM P100-3 / 2019

1. Date istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate

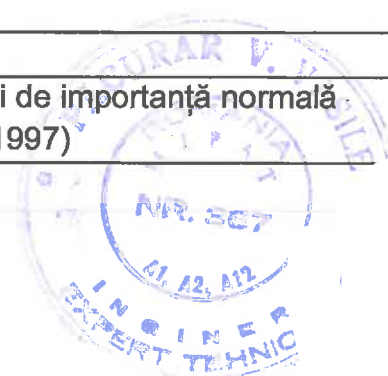
- Din punct de vedere cronologic evoluția normativelor seismice de proiectare a fost:
 - Normativul condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice P13-63, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativul de proiectare seismică P 13-70, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-92 (96), cu hărți de zonare proprii;
 - Codurile de proiectare seismică P 100-1/2004 (2006), cu hărți de zonare proprii;
 - Codul de proiectare seismică P 100-1/2013, cu harta de zonare proprie.

→ în acest context apreciem normativul P 13-70 ca fiind în vigoare la data elaborării proiectului

2. Caracteristicile seismice ale amplasamentului

Conform P100-1 / 2013 pentru IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani:

Accelerația terenului:	$a_g = 0,20 \times g$ (P100 – 2013)
Valori ale perioadelor de colț:	$T_B = 0,07s$ $T_c = 0,7s$ $T_D = 3,0s$
Factorul de amplificare dinamică:	$\beta_0 = 2,5$
Factorul de comportare:	Sistem structural tip pereți dar în lipsa proiectului tehnic propunem considerarea unei clase de ductilitate joasă (DCL) $q = 2$
Clasa de importanță la cutremur:	III → $\gamma_i = 1,0$
Categoria de importanță a construcțiilor:	„C” - construcții de importanță normală (HGR nr. 766/1997)



3. Descrierea construcției din punct de vedere structural

Regim de înălțime:	Sp+P+4E
Funcțiune:	Cămin
Tipologie suprastructura:	Structura din diafragme de b.a. atât pentru închideri cu grosime de 30 cm, cât și pentru compartimentări cu grosime de 15-20 cm. Planșee din plăci de beton armat prefabricat.
Tipologie infrastructură:	Fundatiile sunt de tip fundatii continue din b.a. sub diafragme, fondate la o adâncime de -1.75 m de la CTN.
Componente nestructurale	Pereti de compartimentare din zidarie de caramida 10-15 cm.
Învelitoare:	Terasa necirculabila cu învelitoare din membrana bituminoasa
Formă în plan:	Tronsonul cladirii– 16,95 x 48,28 m
Vârsta construcției:	1974 = cca. 48 ani
Poziționare pe teren:	Construcția analizată este compusă dintr-un sinfur tronson. Construcția în ansamblu nu este lipită de alte imobile.

4. Descrierea stării construcției la data evaluării

Construcția prezintă o serie de degradări (exfolieri și tencuieli locale friabile, degradări la finisaje etc.) care au alte cauze decât cele seismice și sunt întâlnite într-o stare limită a exploataării normale.

Efectele acțiunii seismice din trecut

În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1986, 1990) dar care au fost percepute pe amplasament cu intensități foarte reduse. Nu se cunosc detalii privind comportarea construcției la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism.

5. Stabilirea nivelului de cunoaștere

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

Conform tabelul 4.1 din P100-3/2019 prezentat mai jos privind modul de stabilire a metodelor de calcul și a factorilor de încredere s-a stabilit un nivel de cunoaștere limitată KL1 (factorul de încredere 1,35).

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
Cunoaștere limitată KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren și/ dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35

6. Caracteristici ale materialelor:

Având în vedere tipologia elementelor structurale propunem considerarea unei clase de beton C12/15 (B200) cu o rezistență la compresiune de 95 daN/cmp și la întindere de 8 daN/cmp.

7. Stabilirea obiectivelor de performanță

OPB - **Obiectivul de performanță de bază** este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII** pentru acțiunea seismică cu IMR=225 ani - acțiunea seismică pe amplasament prevăzută în codul P100-1/2013.

Verificarea **Cerinței de limitare a degradărilor** pentru solicitarea seismică în planul peretelui și perpendicular pe planul peretelui nu este necesară, având în vedere că structura nu prezintă finisaje și instalații speciale.

8. Alegerea metodologiei de evaluare și metodei de calcul

Alegerea metodologiei de evaluare se face pe baza criteriilor enumerate în P100-3/2019.

- Metodologia de nivel 1 (Evaluarea calitativă preliminară)
- Metodologia de nivel 2 (Evaluare calitativă detaliată)
- Metodologia de nivel 3 (Evaluare calitativă detaliată)

Se propune aplicarea **metodologiei de nivel 1**

9. Efectuarea procesul de evaluare**9.1. Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)**

Metodologia	Nivel 1	Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)			
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
I. Condiții privind configurația structurii	Traseul încărcărilor este continuu	0-29	30-49	50	45
	Sistemul este redundand (are suficiente legături pentru a avea stabilitatea laterală și suficiente zone plastice potențiale)				
	Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței				
	Nu există niveluri flexibile				
	Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel				
	Nu există discontinuități pe verticală				
	Nu există diferențe între masele de nivel >50%				
	Efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate				
	Infrastructura este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale				
II. Condiții privind interacțiunile structurii	Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minimă de rost	0-4	5-9	10	10
	Planșeele intermediare (supantele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală				
	Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură				
	Nu există stâlpi captivi scurți				
III. Condiții privind alcătuirea	Structuri tip cadre: - Nu există stâlpi scurți - Încărcarea axială normalizată a stâlpilor	0-19	20-29	30	27

elementelor structurale	este moderată ($v_d < 0,65$)				
	Structuri cu pereți de beton armat: - Grosimea pereților este $> 150\text{mm}$ - Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu dimensiuni limitate - Încărcarea axială a pereților este moderată ($v_d < 0,35$)				
IV. Condiții referitoare la planșee	Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeul poate fi considerat și diafragmă orizontală rigidă	0-4	5-9	10	8
Punctaj total realizat					90
Clasa de risc seismic					
I		II		III	
I		II		III	
Valori R1					
<30		30-60		61-90	
<30		30-60		61-90	
→ Pentru $R1 = 90 \rightarrow RS \text{ III}$					

9.2. Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
I. Degradări produse de acțiunea cutremurului	Fisuri și deformații remanente în zonele critice ale stâlpilor, pereților și grinzilor	0-25	26-49	50	45
	Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forță tăietoare în grinzi				
	Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune				
	Fracturi sau fisuri înclinate produse de forță tăietoare în stâlpi și/sau pereți				
	Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri				
	Cedarea ancorajelor și înăădirilor barelor de armătură				
	Fisurarea pronunțată a planșeelor				
	Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare				
II. Degradări produse de încărcări verticale	Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor	0-10	11-19	20	13
	Fisuri și degradări în stâlpi și pereți				
III. Degradări produse de încărcarea cu deformații	Tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	0-5	6-9	10	8
IV. Degradări ale execuției	Degradări din execuție defectuoasă beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.	0-5	6-9	10	8
V. Degradări produse de factori de mediu	Îngheț – dezgheț, agenți corozivi asupra betonului, armăturii de oțel	0-5	6-9	10	5
Punctaj total realizat					79
Clasa de risc seismic					
I		II		III	
				IV	
Valori R2					
<40		40-70		71-90	
				91-100	
→ Pentru R2 = 79 → RS III					

9.3. Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

- Construcția analizată are regim de înălțime Sp+P+4E, cota de încastrare s-a ales la nivelul pardoselii de la parter ($\pm 0,00$);

Etape:

- Se evaluează perioada proprie de vibrație:

$$\text{Relația 1: } T_1 = 0,1 \times n = 0,1 \text{ s}$$

$$\text{Relația 2: } T_1 = k_T \times H^{3/4} = 0,07 \times 16,25^{3/4} = 0,566 \text{ s}$$

$$\text{Rezultă : } T_b < T_1 < T_c$$

- Se evaluează masa construcției:

Pentru un planșeu curent se apreciază următoarea încărcare:

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiunii	Valoare gr. spec. [kg/mp]
Permanente	Parchet/gresie/mozaic	20	1,00
	Șapă 5 cm	100	1,00
	Planșeu de beton	375	1,00
	Tencuiala interioară	30	1,00
Cvasiperm.	Pereți despărțitori	100	1,00
Variable	Utile	150	0,40
Σ		775	685

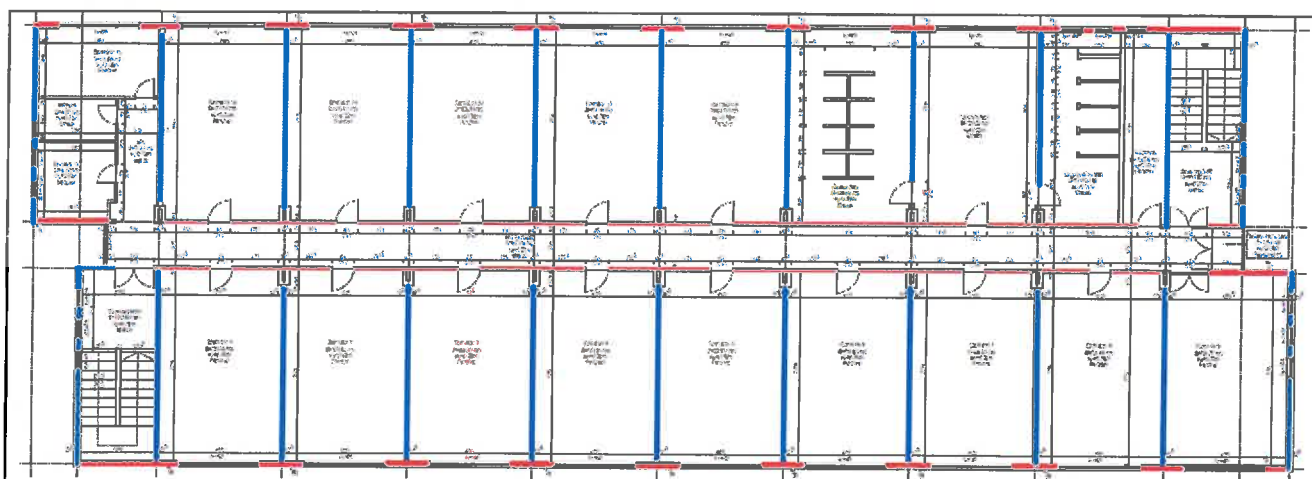


Fig. 1. Plan parter cu evidențierea pereților structurali –

Arie pereți transversali (albastru) = $(7,5\text{m} + 3,65\text{m}) \times 2 \times 0,3\text{m} + (6,67\text{m} \times 18 \times 0,2\text{m}) = 30,7 \text{ mp}$

Arie pereți longitudinali (roșu) = $(1,62\text{m} \times 14) \times 0,3\text{m} + (3,5\text{m} \times 17) \times 0,2\text{m} = 18,7 \text{ mp}$

Densitate medie perete de beton $\rightarrow 2400 \text{ kg/mc}$

Evaluare greutate construcție

$$S = 4029,00 \text{ mp}$$

G = planșee + pereți

$$G = (4029 \times 0,685) + (30,7 + 18,7) \times 16,25 \times 2,4 = 4686,5 \text{ tone}$$

Se calculează forța tăietoare de bază:

Conform P100-1/2006 Anexa A.7 + P100-3/2019 D.3.4.1.1.

- factorul de comportare $q = 2,5$
- factorul de echivalență modală $\lambda = 0,85$

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = 1,2 \cdot \frac{a_g \cdot \beta(T)}{q} \cdot G \cdot 0,85 = 1,2 \cdot \frac{0,20 \cdot 2,50}{2,5} \cdot G \cdot 0,85 = 0,204 \cdot G$$

$$F_b = 0,24 \cdot 4686,5 = 956 \text{ tonne}$$

Evaluare coeficient R3

- Se verifică valoarea admisibilă a forței axiale normalizate de compresiune:

$$v = \frac{N}{b \cdot h \cdot f_{cd}} \rightarrow v_{med} = \frac{4686,5 \cdot 10^3}{(30,7 + 18,7) \cdot 10^4 \cdot 80} = 0,118 < v_{adm} = 0,35$$

- Se calculează valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale în stâlp / perete:

$$v_m = \frac{F_b}{A_c} = \frac{956}{(30,7 + 18,7)} = 19,35 \text{ t/mp} = 1,935 \text{ daN/cm}^2$$

- Se stabilesc valorile admisibile ale eforturilor tangențiale:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ct,k,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 11 \text{ daN/cm}^2}{1,5} = 7,3 \text{ daN/cm}^2 \text{ (beton B200=C12/15)}$$

$$v_{adm} = 1,4 \times f_{ctd} = 10,22 \text{ kN/mp}$$

- Se calculează coeficientul R3: $R_3 = \frac{v_{adm}}{v_m} = \frac{10,22}{1,935} > 1$

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35-65	66-90	91-100
→ Pentru $R_3 > 100 \rightarrow$ rezultă RS_IV			

10. Efectuarea procesului de evaluare

Corelând coeficienții R1, R2, R3 rezultă următoarea clasă de risc seismic:

R1 → RS_III

R2 → RS_III

R3 → RS_IV

→ Rezultă clasa de risc seismic RS_III

Întocmit :
Șef lucr. Cătălin Moga

Verificat :
Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



ANEXA 3.5

AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC CORP C5 - Spălătorie

RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ

CONFORM P100-3 / 2019

1. Date istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate

- Corpul de construcție analizat cu funcțiunea spălătorie, cu regim de înălțime P a fost edificată în anul 1974 ;
 - Proiectul inițial de execuție nu a fost disponibil la data elaborării expertizei;
 - Din punct de vedere cronologic evoluția normativelor seismice de proiectare a fost:
 - Normativul condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice P13-63, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativul de proiectare seismică P 13-70, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-92 (96), cu hărți de zonare proprii;
 - Codurile de proiectare seismică P 100-1/2004 (2006), cu hărți de zonare proprii;
 - Codul de proiectare seismică P 100-1/2013, cu harta de zonare proprie.
- în acest context apreciem normativul P13-1970 ca fiind în vigoare la data elaborării proiectului

2. Caracteristicile seismice ale amplasamentului

Conform P100-1 / 2013 pentru IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani:

Accelerația terenului:	$a_g = 0,20 \times g$ (P100 – 2013)
Valori ale perioadelor de colț:	$T_B = 0,07s$ $T_c = 0,7s$ $T_D = 3,0s$
Factorul de amplificare dinamică:	$\beta_0 = 2,50$
Factorul de comportare:	$q=2,5$
Clasa de importanță la cutremur:	III → $\gamma_I = 1$
Categoria de importanță a construcțiilor:	„C” - construcții de importanță normală (HGR nr. 766/1997)



Tipul de structură	q
- structuri de beton armat	$q = 2.5$
- structuri cu schelet de beton armat în concepție gravitațională cu panouri de umplură de zidărie	$q = 2.0$
- structuri din zidărie simplă (nearmată)	$q = 1.5$
- structuri din zidărie confinată (inclusiv cele proiectate conform P 2-75: <i>Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie</i> , reglementare tehnică abrogată)	$q = 2.0$
- structuri de oțel:	
• cadre necontravântuite	$q = 4.0$
• cadre contravântuite cu diagonale în „X”	$q = 3.0$
• cadre contravântuite cu diagonale în „V”	$q = 1.5$
• cadre contravântuite excentric	$q = 4.0$

3. Descrierea construcției din punct de vedere structural

Regim de înălțime:	Parter
Dimensiuni:	Formă în plan dreptunghiulară cu încăpere principală 12,75 x 30,8m
Vârsta construcției:	2022 – 1974 = 48 ani
Fundații:	Fundații continue cu evazări în zona stâlpilor principali
Tipul structurii de rezistență:	Structura în cadre prefabricate din stâlpi cu dimensiunea de 45x60, 45x45 cm și grinzi prefabricate în forma de „T” întors, pe care reazema profile prefabricate tip „□ (Pi)”. Planșee din profile prefabricate tip „□ (Pi)” peste parter.
Acoperiș:	Terasa necirculabilă cu învelitoare din membrana bituminoasă
Destinație actuală:	Spălătorie
Poziționare pe teren:	Face corp comun cu C6
Clasa de importanță a construcției (P100-2013):	III – Clădiri de tip curent - $\gamma=1$

4. Descrierea stării construcției la data evaluării

Construcția prezintă o serie de degradări (în special la elementele de finisaj) care au alte cauze decât cele seismice și sunt întâlnite într-o stare limită a exploatării normale.

Efectele acțiunii seismice din trecut

În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1977, 1986, 1990) dar care au fost percepute pe amplasament cu intensități moderate. Nu se cunosc detalii privind comportarea construcției la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism.

5. Stabilirea nivelului de cunoaștere

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

Conform tabelul 4.1 din P100-3/2008 prezentat mai jos privind modul de stabilire a metodelor de calcul și a factorilor de încredere s-a stabilit un nivel de cunoaștere limitată KL1 (factorul de încredere 1,35).

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
Cunoaștere limitată KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren și dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35

6. Caracteristici ale materialelor:

Se apreciază clasa de beton C12/15 pentru grinzi și stâlpi.

7. Stabilirea obiectivelor de performanță

OPB - **Obiectivul de performanță de bază** este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII** pentru acțiunea seismică cu IMR=225 ani - acțiunea seismică pe amplasament prevăzută în codul P100-1/2013.

Verificarea **Cerinței de limitare a degradărilor** pentru solicitarea seismică în planul peretelui și perpendicular pe planul peretelui nu este necesară, având în vedere că structura nu prezintă finisaje și instalații speciale.

8. Alegerea metodologiei de evaluare și metodei de calcul

Se propune aplicarea metodologiei de nivel 1

9. Efectuarea procesul de evaluare

9.1. Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire minoră	Criteriu Îndeplinit	Punctaj
i. Condiții privind configurația structurii	Traseul încărcărilor este continuu	0-29	30-49	50	40
	Sistemul este redundand (are suficiente legături pentru a avea stabilitatea laterală și suficiente zone plastice potențiale)				
	Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței				
	Nu există niveluri flexibile				
	Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel				
	Nu există discontinuități pe verticală				
	Nu există diferențe între masele de nivel >50%				
	Efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate				
	Infrastructura este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale				
ii. Condiții privind interacțiunile structurii	Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minimă de rost	0-4	5-9	10	5
	Planșeele intermediare (supanțele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală				

	Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură				
	Nu există stâlpi captivi scurți				
iii. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Structuri tip cadre: - Nu există stâlpi scurți - Încărcarea axială normalizată a stâlpilor este moderată ($v_d < 0,65$)	0-19	20-29	30	25
	Structuri cu pereți de beton armat: - Grosimea pereților este $>150\text{mm}$ - Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu dimensiuni limitate - Încărcarea axială a pereților este moderată ($v_d < 0,35$)				
iv. Condiții referitoare la planșee	Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeul poate fi considerat și diafragmă orizontală rigidă	0-4	5-9	10	8
Punctaj total realizat					78
Clasa de risc seismic					
I		II		III	
				IV	
Valori R1					
<30		30-60		61-90	
				91-100	
→ Pentru R1= 78→ RS III					

9.2. Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)

Stabilirea indicatorului R2					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire majoră	Criteriu îndeplinit	Punctaj
i. Degradări produse de acțiunea cutremurului	Fisuri și deformații remanente în zonele critice ale stâlpilor, pereților și grinzilor Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forță tăietoare în grinzi Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune Fracturi sau fisuri înclinate produse de forță tăietoare în stâlpi și/sau pereți Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri Cedarea ancorajelor și înădărilor barelor de armătură Fisurarea pronunțată a planșeelor Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare	0-25	26-49	50	45
ii. Degradări produse de încărcări verticale	Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor Fisuri și degradări în stâlpi și pereți	0-10	11-19	20	18
iii. Degradări produse de încărcarea cu deformații	Tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	0-5	6-9	10	8
iv. Degradări ale execuției	Degradări din execuție defectuoasă beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.	0-5	6-9	10	5
v. Degradări produse de factori de mediu	Îngheț – dezgheț, agenți corozivi asupra betonului, armăturii de oțel	0-5	6-9	10	5
Punctaj total realizat					81

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40-70	71-90	91-100
➔ Pentru R2 = 90 ➔ RS_III			

9.3. Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

- Construcția analizată are regim de înălțime P cota de încastrare s-a ales la nivelul pardoselii de la parter ($\pm 0,00$);

Etape:

- Se evaluează perioada proprie de vibrație:

$$\text{Relația}_1: T_1 = 0,1 \times n = 0,1 \text{ s}$$

$$\text{Relația}_2: T_1 = k_T \times H^{3/4} = 0,07 \times 4,35^{3/4} = 0,21 \text{ s}$$

$$\text{Rezultă } T_B < T_1 < T_C$$

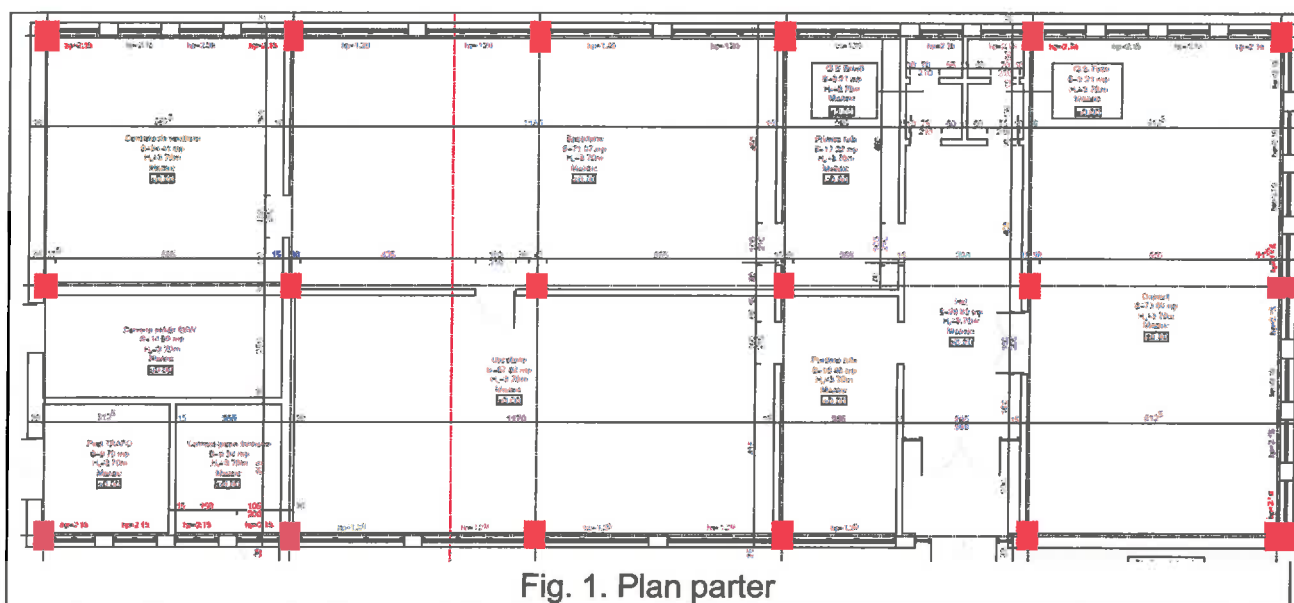


Fig. 1. Plan parter

- Se evaluează masa construcției:

Planșeu terasă necirculabilă:

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]		Coef. acțiuni i	Valoare gr. spec. [kg/mp]
Permanente	Tencuiala interioară	30	1,00	30
	Planșeu din elemente prefabricate tip T	305	1,00	305
	Beton de panta	240	1,00	240
	Membrană hidroizolatoare	4.5	1,00	4.5
Variabile	Terasă necirculabilă	75	0,40	30
	Zăpadă	120	0,40	48
Σ		775		658~660

Greutatea pereților

Considerând o densitate medie a zidăriei de 1800 kg/mc greutatea totală a pereților este:

$$G_{\text{perete}} = 88,3 \times 1,8 + 10,8 \times 2,4 = 185 \text{ to}$$

Evaluare greutate construcție

S=393 mp

$$G = \text{plansee} + \text{pereti} =$$

$$G = 393 \times 0,66 + 185 = 445 \text{ to}$$

Se calculează forța tăietoare de bază:

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = 1 \cdot S_d(0,21s) \cdot G \cdot 0,85 = 1 \cdot \frac{0,2 \cdot 2,50}{2,5} \cdot G \cdot 0,85$$

$$F_b = 0,17 \cdot G = \text{cca } 75,5 \text{ to}$$

Se calculează valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale în stâlp:

$$\text{Considerând: } A_c = 12 \cdot 0,24 \text{ mp} + 6 \cdot 0,2025 \text{ mp} = 4 \text{ mp}$$

$$\text{Rezultă: } v_m = \frac{F_b}{A_c} = \frac{75,5}{4} = 18,87 \text{ t/mp} = 1,8 \text{ daN/cm}^2$$

- Se stabilesc valorile admisibile ale eforturilor tangențiale:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ct,k,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 10 \text{ daN/cm}^2}{1,5} = 6,67 \text{ daN/cm}^2 \text{ (beton B200=C12/15)}$$

$$v_{adm} = 1,4 \times f_{ctd} = 9,34 \text{ daN/cm}^2$$

- Se calculează coeficientul R3:

$$R_3 = \frac{v_{adm}}{v_m} = \frac{9,34}{1,8} > 1$$

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35-65	66-90	91-100
→ Pentru R ₃ >100 → rezultă RS_IV			

10. Efectuarea procesul de evaluare

Corelând coeficienții R1, R2, R3 rezultă următoarea clasă de risc seismic:

R1 → RS_III

Rezultă clasa de risc seismic

R2 → RS_III

RS_III

R3 → RS_IV

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;

Întocmit,
Șef lucr. Cătălin Moga

Verificat,
Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



ANEXA 3.6

AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC CORP C6 – Centrală termică

RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ

CONFORM P100-3 / 2019

1. Date istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate

- Corpul de construcție analizat cu funcțiunea sală de sport, cu regim de înălțime P a fost edificată în anul 1974 ;
 - Proiectul inițial de execuție nu a fost disponibil la data elaborării expertizei;
 - Din punct de vedere cronologic evoluția normativelor seismice de proiectare a fost:
 - Normativul condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice P13-63, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativul de proiectare seismică P 13-70, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-92 (96), cu hărți de zonare proprii;
 - Codurile de proiectare seismică P 100-1/2004 (2006), cu hărți de zonare proprii;
 - Codul de proiectare seismică P 100-1/2013, cu harta de zonare proprie.
- în acest context apreciem normativul P13-1970 ca fiind în vigoare la data elaborării proiectului

2. Caracteristicile seismice ale amplasamentului

Conform P100-1 / 2013 pentru IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani:

Accelerația terenului:	$a_g = 0,20 \times g$ (P100 – 2013)
Valori ale perioadelor de colț:	$T_B = 0,07s$ $T_c = 0,7s$ $T_D = 3,0s$
Factorul de amplificare dinamică:	$\beta_0 = 2,50$
Factorul de comportare:	$q = 2,5$
Clasa de importanță la cutremur:	III → $\gamma_I = 1,00$
Categoria de importanță a construcțiilor:	„C” - construcții de importanță normală (HGR nr. 766/1997)



Tipul de structură	q
- structuri de beton armat	$q = 2.5$
- structuri cu schelet de beton armat în concepție gravitațională cu panouri de umplură de zidărie	$q = 2.0$
- structuri din zidărie simplă (nearmată)	$q = 1.5$
- structuri din zidărie confinată (inclusiv cele proiectate conform P 2-75: <i>Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie</i> , reglementare tehnică abrogată)	$q = 2.0$
- structuri de oțel:	
· cadre necontravântuite	$q = 4.0$
· cadre contravântuite cu diagonale în „X”	$q = 3.0$
· cadre contravântuite cu diagonale în „V”	$q = 1.5$
· cadre contravântuite excentric	$q = 4.0$

3. Descrierea construcției din punct de vedere structural

Regim de înălțime:	Parter
Dimensiuni:	Formă în plan dreptunghiulară cu încăpere principală 12,75 x 18,90 m
Vârsta construcției:	2022 – 1974 = 48 ani
Fundații:	Fundații continue cu evazări în zona stâlpilor principali
Tipul structurii de rezistență:	Structura în cadre prefabricate din stalpi cu dimensiunea de 45x60, 45x45 cm și grinzi prefabricate în forma de „T” întors, pe care reazema profile prefabricate tip „□ (Pi)”. Planșee din profile prefabricate tip „□ (Pi)” peste parter.
Acoperiș:	Terasa necirculabilă cu învelitoare din membrana bituminoasă
Destinație actuală:	Funcțiune central termică
Poziționare pe teren:	Construcție independentă
Clasa de importanță a construcției (P100-2013):	III – Construcții de tip curent - $\gamma=1,2$

4. Descrierea stării construcției la data evaluării

Construcția prezintă o serie de degradări (în special la elementele de finisaj) care au alte cauze decât cele seismice și sunt întâlnite într-o stare limită a exploatării normale.

Efectele acțiunii seismice din trecut

În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1986, 1990) dar care au fost percepute pe amplasament cu intensități moderate. Nu se cunosc detalii privind comportarea construcției la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism.

5. Stabilirea nivelului de cunoaștere

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

Conform tabelul 4.1 din P100-3/2008 prezentat mai jos privind modul de stabilire a metodelor de calcul și a factorilor de încredere s-a stabilit un nivel de cunoaștere limitată KL1 (factorul de încredere 1,35).

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
Cunoaștere limitată KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren și dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35

6. Caracteristici ale materialelor:

Se apreciază clasa de beton C12/15 pentru grinzi și stâlpi.

7. Stabilirea obiectivelor de performanță

OPB - **Obiectivul de performanță de bază** este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII** pentru acțiunea seismică cu IMR=225 ani - acțiunea seismică pe amplasament prevăzută în codul P100-1/2013.

Verificarea **Cerinței de limitare a degradărilor** pentru solicitarea seismică în planul peretelui și perpendicular pe planul peretelui nu este necesară, având în vedere că structura nu prezintă finisaje și instalații speciale.

8. Alegerea metodologiei de evaluare și metodei de calcul

Se alege aplicarea metodologiei de nivel 1

9. Efectuarea procesul de evaluare

9.1. Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire majoră	Criteriu Îndeplinit	Punc-taj
i. Condiții privind configurația structurii	Traseul încărcărilor este continuu	0-29	30-49	50	45
	Sistemul este redundand (are suficiente legături pentru a avea stabilitatea laterală și suficiente zone plastice potențiale)				
	Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței				
	Nu există niveluri flexibile				
	Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel				
	Nu există discontinuități pe verticală				
	Nu există diferențe între masele de nivel >50%				
	Efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate				
	Infrastructura este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale				
ii. Condiții privind	Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minimă de rost	0-4	5-9	10	10

interacțiunile structurii	Planșeele intermediare (supanțele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală				
	Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură				
	Nu există stâlpi captivi scurți				
iii. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Structuri tip cadre: - Nu există stâlpi scurți - Încărcarea axială normalizată a stâlpilor este moderată ($v_d < 0,65$)	0-19	20-29	30	25
	Structuri cu pereți de beton armat: - Grosimea pereților este $> 150\text{mm}$ - Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu dimensiuni limitate - Încărcarea axială a pereților este moderată ($v_d < 0,35$)				
iv. Condiții referitoare la planșee	Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeul poate fi considerat și diafragmă orizontală rigidă	0-4	5-9	10	10
Punctaj total realizat					90
Clasa de risc seismic					
I		II		III	
IV					
Valori R1					
<30		30-60		61-90	
91-100					
→ Pentru R1= 90 → RS III					

9.2. Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire majoră	Criteriu Îndeplinit	Punc-taj
i. Degradări produse de acțiunea cutremurului	Fisuri și deformații remanente în zonele critice ale stâlpilor, pereților și grinzilor	0-25	26-49	50	40
	Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forță tăietoare în grinzi				
	Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune				
	Fracturi sau fisuri înclinate produse de forță tăietoare în stâlpi și/sau pereți				
	Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri				
	Cedarea ancorajelor și înnădirilor barelor de armătură				
	Fisurarea pronunțată a planșeelor				
	Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare				
ii. Degradări produse de încărcări verticale	Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor	0-10	11-19	20	15
	Fisuri și degradări în stâlpi și pereți				
iii. Degradări produse de încărcarea cu deformații	Tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	0-5	6-9	10	9
iv. Degradări ale execuției	Degradări din execuție defectuoasă beton seregat, rosturi de lucru incorecte etc.	0-5	6-9	10	8

v. Degradări produse de factori de mediu	Încheg – dezcheg, agenți corozivi asupra betonului, armăturii de oțel	0-5	6-9	10	2
Punctaj total realizat					74
Clasa de risc seismic					
I	II	III	IV		
Valori R2					
<40	40-70	71-90	91-100		
➔ Pentru R2 = 74 ➔ RS III					

9.3. Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

- Construcția analizată are regim de înălțime P cota de încăstrare s-a ales la nivelul pardoselii de la parter ($\pm 0,00$);

Etape:

- Se evaluează perioada proprie de vibrație:

Relația 1: $T_1 = 0,1 \times n = 0,1 \text{ s}$

Relația 2: $T_1 = k_T \times H^{3/4} = 0,07 \times 7,35^{3/4} = 0,312s$

Rezultă $T_B < T_1 < T_C$

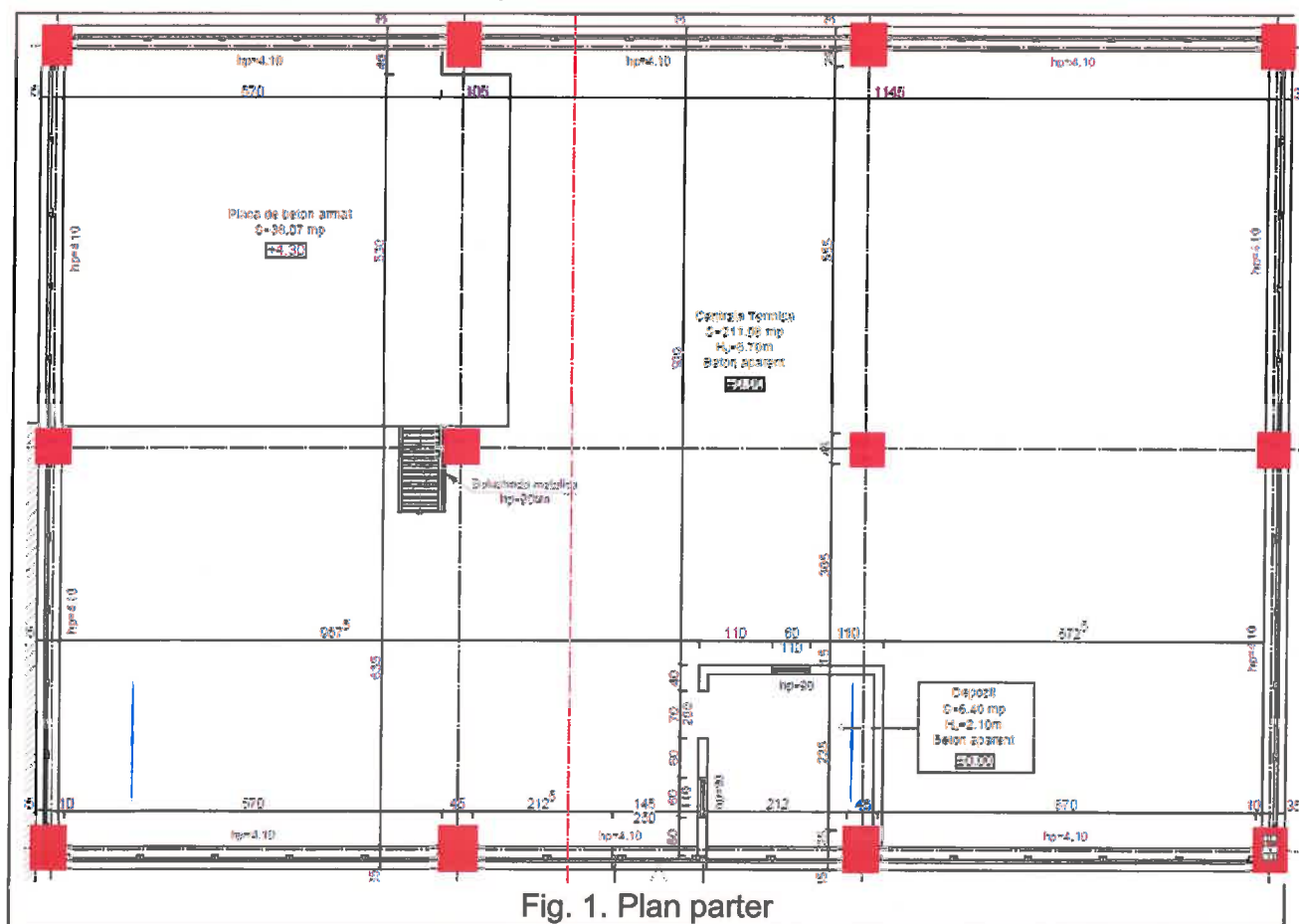


Fig. 1. Plan parter

- Se evaluează masa construcției:

Planșeu terasă necirculabilă:

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiuni i	Valoare gr. spec. [kg/mp]	
Permanente	Tencuiala interioară	30	1,00	30

	Planșeu din elemente prefabricate tip T	375	1,00	375
	Beton de panta	100	1,00	100
	Membrană hidroizolatoare	5	1,00	5
Variabile	Terasă necirculabilă	75	0,40	30
	Zăpadă	120	0,40	48
Σ		775		590

Greutatea pereților

Considerând o densitate medie a zidăriei de 1800 kg/mc greutatea totală a pereților este:

$$G_{\text{pereti}} = (L * h * b) * g_{\text{zidarie}}$$

$$G_{\text{pereti.30cm}} = [((6,15 * 6) + (5,55 * 4)) * 4,1 * 0,3] * 1,8 = 131 \text{ tone}$$

Greutate grinzi și stâlpi

$$G_{\text{stalpi}} = (H * h * b) * g_{\text{beton.armat}}$$

$$G_{\text{stalpi}} = ((0,45 * 0,6) * 8 + (0,45 * 0,45) * 4) * 5,25 * 2,4 = 37,5 \text{ tone}$$

Evaluare greutate construcție

$$S = 241 \text{ m}^2$$

$$G = \text{plansee} + \text{stalpi} + \text{pereti}$$

$$G = (241 * 0,59) + 37,5 + 131 = 310,7 \text{ tonne}$$

Se calculează forța tăietoare de bază:

Conform P100-1/2006 Anexa A.7 + P100-3/2019 D.3.4.1.1.

- factorul de comportare $q = 2,5$
- Factorul de echivalență modală $\lambda = 1$ (pentru clădiri parter)

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = 1,2 \cdot \frac{a_g \cdot \beta(T)}{q} \cdot G \cdot 1 = 1 \cdot \frac{0,20 \cdot 2,50}{2,5} \cdot G = 0,2 \cdot G$$

$$F_b = 0,2 \cdot 310,7 = 62,2 \text{ tonne}$$

Se calculează valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale în stâlp:

$$\text{Considerând : } A_{\text{stalpi}} = ((0,45 * 0,6) * 8 + (0,45 * 0,45) * 4) = 2,97 \text{ m}^2$$

$$\text{Rezultă : } v_m = \frac{F_b}{A_{\text{stalpi}}} = \frac{62,2}{2,97} = 20,94 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} = 2,09 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

- Se stabilesc valorile admisibile ale eforturilor tangențiale:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ct,k,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 11 \text{ daN/cm}^2}{1,5} = 7,33 \text{ daN/cm}^2 \quad (\text{beton B200} = \text{C12/15})$$

$$v_{adm} = 1,4 \times f_{ctd} = 10,262 \text{ daN/cm}^2$$

- Se calculează coeficientul R3:

$$R_3 = \frac{v_{adm}}{v_m} = \frac{10,262}{2,09} > 1$$

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35-65	66-90	91-100
→ Pentru $R_3 > 100$ → rezultă RS_IV			

10. Efectuarea procesul de evaluare

Corelând coeficienții R1, R2, R3 rezultă următoarea clasă de risc seismic:

R1 → RS_III

R2 → RS_III

R3 → RS_IV

→ Rezultă clasa de risc seismic RS_III

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.

Întocmit :

Șef lucr. Cătălin Moga

Verificat :

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



ANEXA 3.7

**AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC
CORP C7 – Sală de sport****RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ****CONFORM P100-3 / 2019****1. Date istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate**

- Corpul de construcție analizat cu funcțiunea sală de sport, cu regim de înălțime P a fost edificată în anul 1974 ;
- Proiectul inițial de execuție nu a fost disponibil la data elaborării expertizei;
- Din punct de vedere cronologic evoluția normativelor seismice de proiectare a fost:
 - Normativul condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice P13-63, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativul de proiectare seismică P 13-70, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77;
 - Normativele de proiectare seismică P 100-92 (96), cu hărți de zonare proprii;
 - Codurile de proiectare seismică P 100-1/2004 (2006), cu hărți de zonare proprii;
 - Codul de proiectare seismică P 100-1/2013, cu harta de zonare proprie.

→ în acest context apreciem normativul P 13-70 ca fiind în vigoare la data elaborării proiectului

2. Caracteristicile seismice ale amplasamentului

Conform P100-1 / 2013 pentru IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani:

Accelerația terenului:	$a_g = 0,20 \times g$ (P100 – 2013)
Valori ale perioadelor de colț:	$T_B = 0,07s$ $T_c = 0,7s$ $T_D = 3,0s$
Factorul de amplificare dinamică:	$\beta_0 = 2,50$
Factorul de comportare:	$q=2,5$
Clasa de importanță la cutremur:	II → $\gamma_I = 1,2$
Categoria de importanță a construcțiilor:	„C” - construcții de importanță normală (HGR nr. 766/1997)



Tipul de structură	q
- structuri de beton armat	$q = 2,5$
- structuri cu schelet de beton armat în concepție gravitațională cu panouri de umplură de zidărie	$q = 2,0$
- structuri din zidărie simplă (nearmată)	$q = 1,5$
- structuri din zidărie confinată (inclusiv cele proiectate conform P 2-75: <i>Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie</i> , reglementare tehnică abrogată)	$q = 2,0$
- structuri de oțel:	
· cadre necontravântuite	$q = 4,0$
· cadre contravântuite cu diagonale în „X”	$q = 3,0$
· cadre contravântuite cu diagonale în „V”	$q = 1,5$
· cadre contravântuite excentric	$q = 4,0$

3. Descrierea construcției din punct de vedere structural

Regim de înălțime:	P
Vârsta construcției:	2022 – 1974 = 48 ani
Dimensiuni în plan:	Formă în plan dreptunghiulară cu încăpere principală 20,00x28,90
Structură de rezistență	Structura în cadre prefabricate din stalpi cu dimensiunea de 35x70, și grinzi prefabricate.
Fundații	Fundațiile sunt de tip fundații izolate din beton armat (talpi de beton simplu și cuzinete din beton armat), fondate la o adâncime de -1.85 m de la CTN.
Planșee	Planșee din placi prefabricate din beton (fâșii cu goluri).
Acoperiș	Terasă necirculabilă cu înveliș din membrană bituminoasă
Înveliș	Înveliș membrană bituminoasă

4. Descrierea stării construcției la data evaluării

Construcția prezintă o serie de degradări (în special la elementele de finisaj) care au alte cauze decât cele seismice și sunt întâlnite într-o stare limită a exploatării normale.

Efectele acțiunii seismice din trecut

În cursul existenței clădirea a suferit acțiunile mai multor cutremure importante (1977, 1986, 1990) dar care au fost percepute pe amplasament cu intensități moderate. Nu se cunosc detalii privind comportarea construcției la aceste cutremure și nu există consemnări (în cartea tehnică) referitoare la lucrări de reparații post – seism.

5. Stabilirea nivelului de cunoaștere

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

Conform tabelul 4.1 din P100-3/2008 prezentat mai jos privind modul de stabilire a metodelor de calcul și a factorilor de încredere s-a stabilit un nivel de cunoaștere limitată KL1 (factorul de încredere 1,35).

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
Cunoaștere limitată KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren și dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35

6. Caracteristici ale materialelor:

Se apreciază clasa de beton C12/15 pentru grinzi și stâlpi.

7. Stabilirea obiectivelor de performanță

OPB - **Obiectivul de performanță de bază** este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII** pentru acțiunea seismică cu IMR=225 ani - acțiunea seismică pe amplasament prevăzută în codul P100-1/2013.

Verificarea **Cerinței de limitare a degradărilor** pentru solicitarea seismică în planul peretelui și perpendicular pe planul peretelui nu este necesară, având în vedere că structura nu prezintă finisaje și instalații speciale.

8. Alegerea metodologiei de evaluare și metodei de calcul

Se propune aplicarea metodologiei de nivel 1

9. Efectuarea procesul de evaluare

9.1. Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
I. Condiții privind configurația structurii	Traseul încărcărilor este continuu	0-29	30-49	50	45
	Sistemul este redundand (are suficiente legături pentru a avea stabilitatea laterală și suficiente zone plastice potențiale)				
	Nu există niveluri slabe din punct de vedere al rezistenței				
	Nu există niveluri flexibile				
	Nu există modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel				
	Nu există discontinuități pe verticală				
	Nu există diferențe între masele de nivel >50%				
	Efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate				
	Infrastructura este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale				
II. Condiții privind interacțiunile structurii	Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minimă de rost	0-4	5-9	10	8
	Planșeele intermediare (supanțele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală				

	Pereții nestructurali sunt izolați (sau legați flexibil) de structură				
	Nu există stâlpi captivi scurți				
III. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Structuri tip cadre: - Nu există stâlpi scurți - Încărcarea axială normalizată a stâlpilor este moderată ($v_d < 0,65$)	0-19	20-29	30	28
	Structuri cu pereți de beton armat: - Grosimea pereților este >150mm - Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu dimensiuni limitate - Încărcarea axială a pereților este moderată ($v_d < 0,35$)				
IV. Condiții referitoare la planșee	Prin grosimea plăcii și dimensiunile reduse ale golurilor planșeele poate fi considerat și diafragmă orizontală rigidă	0-4	5-9	10	9
Punctaj total realizat					90
Clasa de risc seismic					
I		II		III	
				IV	
Valori R1					
<30		30-60		61-90	
				91-100	
→ Pentru R1= 90 → RS III					

9.2. Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)

Metodologia	Nivel 1				
Stabilirea indicatorului R2 (gradul de degradare a elementelor structurale)					
Criteriu	Explicație	Neîndeplinire majoră	Neîndeplinire moderată	Criteriu îndeplinit	Punctaj
I. Degradări produse de acțiunea cutremurului	Fisuri și deformații remanente în zonele critice ale stâlpilor, pereților și grinzilor	0-25	26-49	50	45
	Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forță tăietoare în grinzi				
	Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune				
	Fracturi sau fisuri înclinate produse de forță tăietoare în stâlpi și/sau pereți				
	Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri				
	Cedarea ancorajelor și înnădirilor barelor de armătură				
	Fisurarea pronunțată a planșeelor				
	Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare				
II. Degradări produse de încărcări verticale	Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor	0-10	11-19	20	15
	Fisuri și degradări în stâlpi și pereți				
III. Degradări produse de încărcarea cu deformații	Tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului	0-5	6-9	10	10
IV. Degradări ale execuției	Degradări din execuție defectuoasă beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.	0-5	6-9	10	8
V. Degradări produse de factori de mediu	Îngheț – dezgheț, agenți corozivi asupra betonului, armăturii de oțel	0-5	6-9	10	7
Punctaj total realizat					85

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40-70	71-90	91-100
→ Pentru R2 = 85 → RS_III			

9.3. Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

- Construcția analizată are regim de înălțime P cota de încastrare s-a ales la nivelul pardoselii de la parter ($\pm 0,00$);

Etape:

- Se evaluează perioada proprie de vibrație:

$$\text{Relația}_1: T_1 = 0,1 \times n = 0,1 \text{ s}$$

$$\text{Relația}_2: T_1 = k_T \times H^{3/4} = 0,07 \times 8,15^{3/4} = 0,337 \text{ s}$$

$$\text{Rezultă } T_B < T_1 < T_C$$

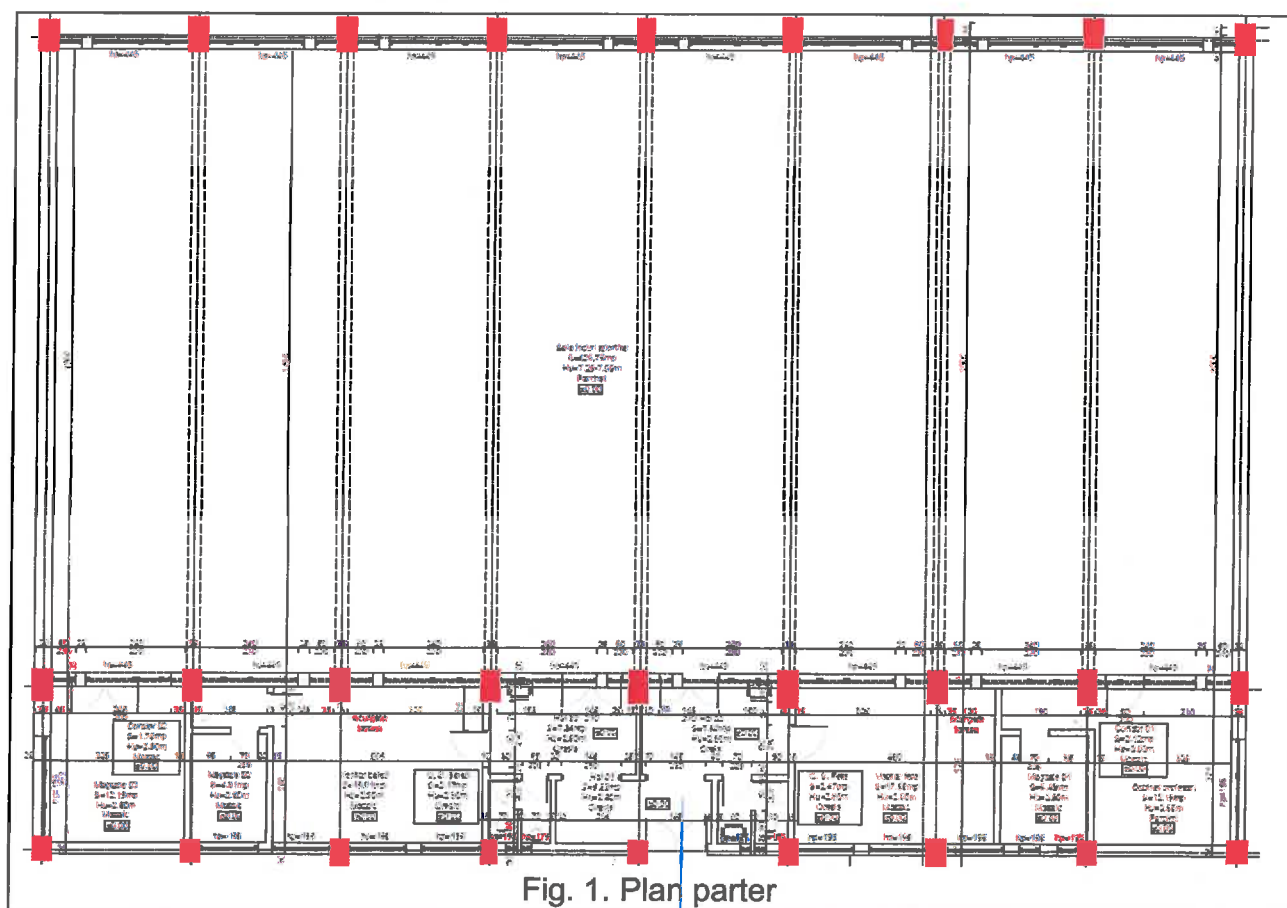


Fig. 1. Plan parter

- Se evaluează masa construcției:

Planșeu terasă necirculabilă:

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiunii	Valoare gr. spec. [kg/mp]
Permanente	Tencuiala interioară	30	30
	Planșeu cu goluri (FGP)	400	400
	Beton de panta	240	240
	Membrană hidroizolatoare	4.5	4.5
Variabile	Terasă necirculabilă	75	30
	Zăpadă	120	48

Σ		870		753
----------	--	-----	--	-----

Greutatea pereților

Considerând o densitate medie a zidăriei de 1800 kg/mc, greutatea totală a pereților este:

$$G_{\text{pereti}} = (L * h * b) * g_{\text{zidarie}}$$

$$G_{\text{pereti.30cm}} = [(3,6m * 4,45m * 24) + (20m * 7,55m * 2)] * 0,3m * 1,8 = 371 \text{ tone}$$

Greutate stâlpi

$$G_{\text{stalpi}} = (H * h * b) * g_{\text{beton.armat}}$$

$$G_{\text{stalpi}} = ((7,1 * 18) * 0,35 * 0,7) * 2,4 = 75,2 \text{ tone}$$

Evaluare greutate construcție

$$S = 578 \text{ m}^2$$

$$G = \text{plansee} + \text{stalpi} + \text{pereti}$$

$$G = (578 * 0,753) + 75,2 + 371 = 881,5 \text{ tone}$$

Se calculează forța tăietoare de bază:

Conform P100-1/2006 Anexa A.7 + P100-3/2019 D.3.4.1.1.

- factorul de comportare $q = 2,5$
- Factorul de echivalență modală $\lambda = 1$ (pentru clădiri parter)

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = 1,2 \cdot \frac{a_g \cdot \beta(T)}{q} \cdot G \cdot 1 = 1,2 \cdot \frac{0,20 \cdot 2,50}{2,5} \cdot G = 0,24 \cdot G$$

$$F_b = 0,24 \cdot 881,5 = 211,6 \text{ tone}$$

Se calculează valorile medii ale eforturilor unitare tangențiale în stâlp:

Considerând : $A_{\text{stalpi}} = (0,35 * 0,7 * 18) = 4,41 \text{ m}^2$

Rezultă : $v_m = \frac{F_b}{A_{\text{stalpi}}} = \frac{211,6}{4,41} = 48 \frac{\text{tonne}}{\text{m}^2} = 4,8 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$

- Se stabilesc valorile admisibile ale eforturilor tangențiale:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ct,k,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 11 \text{ daN/cm}^2}{1,5} = 7,33 \text{ daN/cm}^2 \text{ (beton B200 = C12/15)}$$

$$v_{adm} = 1,4 \times f_{ctd} = 10,262 \text{ daN/cm}^2$$

- Se calculează coeficientul R3:

$$R_3 = \frac{v_{adm}}{v_m} = \frac{10,262}{4,8} > 1$$

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35-65	66-90	91-100
→ Pentru R_3 > 100 → rezultă RS_IV			

10. Efectuarea procesul de evaluare

Corelând coeficienții R1, R2, R3 rezultă următoarea clasă de risc seismic:

R1 → RS_III

R2 → RS_III

R3 → RS_IV

→ **Rezultă clasa de risc seismic RS_III**

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.

Întocmit :

Şef lucr. Cătălin Moga

Verificat :

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



ROMANIA

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI
DEPARTAMENTUL CONSTRUCȚIILOR ȘI LUCRĂRILOR PUBLICE

NR. 994 DIN 4.XI.1993

SE ATESTA DOMNUL (DOMNINA)

PĂCURAR V. VASILE

NĂSCUT (NĂȘT) LA LA LA
ZILĂ ÎN LOCALITATEA BĂRDOSI - MUREȘ
DE PROF. ÎNG. CONSTRUCTOR
DIN LOCALITATEA CLUJ-NAPOCA STRADA MILCOV
NR. 22 BLOC - SC. I ET. - AP. - JI. DE TIIL CLUJ
• PENTRU CALITATEA DE EXPERT TEHNIC
• ÎN DOMENIILE CONSTR. CIVILE, INDUSTRIE ȘI AGRICOL, CU
STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE ȘI METAL (A1, A2):
CONSTR. MINIERE (A2):
• PENTRU ÎNCĂLZIREA ȘI ÎNȚEBEREA REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE
LA SOLICITĂRI STATICE, DINAMICE ȘI SEISMICE (A1, A2, A22):

Semnătura titularului

SERIA F-10357

SECRETAR DE STAT

SECRETAR COMISIE

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE, ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EUROPENE
Direcția Generală Dezvoltare Regională și Infrastructură

D-nu/ DL. PĂCURAR V. VASILE

Cod numeric personal:

Profesie: **ING. CONSTRUCTOR**

ATESTAT

Întru competența: **EXPERT TEHNIC**

În domeniile: **CONSTR. CIVILE, INDUSTRIE ȘI AGRICOL, CU**
STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE ȘI METAL (A1, A2):
CONSTR. MINIERE (A2)

Specialitatea:

Privind cerințele esențiale: **REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE LA**
SOLICITĂRI STATICE, DINAMICE ȘI SEISMICE
(A1, A2, A22)

Director General: **DIANA TENEA**

Șef serviciu,

Semnătura titularului

Data eliberării,

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului nr. 15/2017 privind organizarea și funcționarea M.D.R.A.P.F.E.

Seria SS Nr. E 367/07.12.1993

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE, ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EUROPENE

LEGITIMAȚIE

Seria SS Nr. 7