



nr. 4392 din 16 iulie 2019

R A P O R T

de expertiză tehnică încheiat în conformitate cu prevederile legii 10/95, a Legii 177/2015 și a Codului de proiectare seismică – partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente indicativ P 100-3/2008

Prezenta documentație a fost întocmită în vederea determinării gradului actual de siguranță al clădirii din municipiul Hunedoara, str. 1 Decembrie 1918, nr. 6, proprietar Ariana Turism S.R.L., în vederea mansardării clădirii pentru amenajarea de spații de cazare.

a. Datele istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate, dacă este cazul.

Clădirea ce urmează a fi mansardată și reabilitată parțial a fost construită în anii 1950 de către Intreprinderea de Construcții Siderurgice Hunedoara, cu funcțiunea de cantină și club pentru personalul întreprinderii.

Inițial construcția avea formă dreptunghiulară în plan, cu dimensiunile de 13,15 x 28,60 m cu funcțiunea de cantină. În anul 1970 clădirea a fost modernizată și extinsă ajungând la forma de U, cu două aripi pe un singur nivel și cu partea centrală parter și un etaj. La parter sunt două spații de tip cantină, bucătăria și anexele în zona centrală iar la etaj sală de cinematograful cu hol de acces și anexe.

Ariana Turism S.R.L. utilizează spațiile de la parter din aripa stângă a clădirii ca restaurant bucătărie și anexe. Aripa dreaptă a clădirii este utilizată pentru comerț cu materiale de construcții. Holul de acces din corpul central și spațiul de la etaj nu sunt utilizate.

În conformitate cu „Codul de proiectare seismică – partea I - prevederi de proiectare pentru clădiri”, Indicativ P 100-1/2013, clasa de importanță a construcției conform tabel 4.2, este III, clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte categorii cu factorul de importanță γ_I , $\gamma_I = 1,0$.

b. Datele generale care să descrie condițiile seismice ale amplasamentului și sursele potențiale de hazard.

În conformitate cu „Codul de proiectare seismică – partea I - prevederi de proiectare pentru clădiri”, Indicativ P 100-1/2013, la expertizarea construcțiilor existente se aplică „Codul

de proiectare seismică – partea I - prevederi de proiectare pentru clădiri”, Indicativ P 100-1/2006.

Conform Codului de proiectare seismică – partea I - prevederi de proiectare pentru clădiri - Indicativ P 100-1/2006, amplasamentul clădirii este situat în zona cu accelerația terenului pentru proiectare $a_g = 0,08g$, perioada de control a spectrului de răspuns $T_C = 0,7s$ ceea ce corespunde cu intensitatea seismică de gradul VI, conform Normativului pentru proiectarea antisismică a construcțiilor de locuințe, social culturale, agrozootehnice și industriale - indicativ P 100-92.

Din punct de vedere al încărcării date de vânt, valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului pe amplasament este $q_b = 0,40$ kPa, conform codului de proiectare Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor, indicativ CR 1-1-4/2012.

În ce privește încărcarea dată de zăpadă, valoarea caracteristică a încărcării din zăpada pe sol, pe amplasament este $s_k = 150$ daN/m², conform codului de proiectare Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR 1-1-3/2012.

c. Datele privitoare la sistemul structural și la ansamblul elementelor nestructurale.

Clădirea ce urmează a fi mansardată și reabilitată parțial a fost construită în anii 1950 de către Intreprinderea de Construcții Siderurgice Hunedoara.

În anul 1970 clădirea a fost modernizată și extinsă ajungând la forma de U, cu două aripi pe un singur nivel și cu partea centrală parter și un etaj, pe baza unui proiect întocmit de către institutul de Proiectare Hunedoara Deva.

Obiectul documentației este restaurantul utilizat de către Ariana Turism S.R.L. din aripa stângă a clădirii.

Construcția inițială avea formă dreptunghiulară în plan, cu dimensiunile de 13,15 x 28,60 m și structura alcătuită din zidărie portanta din cărămidă cu grosimea de 45 cm rigidizată cu centuri din beton armat. Planșeul peste parter era din grinzi din lemn și podină de scândură iar învelitoarea din țiglă de șarpantă din lemn. Deschiderea grinzilor din lemn ale planșeului fiind mare, respectiv 12,25 m, au apărut probleme în sensul că deformația planșeului era peste limitele admise. În acest context, odată cu extinderea clădirii, a fost realizat un planșeu din beton armat susținut de cadre din beton armat dispuse la interiorul construcției, independente de structura din zidărie.

În momentul de față construcția este compusă din două structuri respectiv structura inițială din zidărie de cărămidă care susține acoperișul și cadrele din beton armat care susțin planșeul din beton armat.

Cadrele din beton armat sunt dispuse pe direcție transversală interax de 3,00 m și sunt alcătuite din stâlpi cu secțiunea de 30 x 30 cm și grinzi întoarse cu secțiunea de 30 x 60 cm. Grinzile cadrelor au console de 150 cm la ambele capete. Consolele din beton armat nu sunt legate la capete de pereții din zidărie.

Stâlpii au fost placați cu materiale de finisaj ajungând la dimensiunea de 53x 53 cm. Între stâlpii cadrelor și pereții longitudinali ai clădirii este o distanță de 135 cm.

Armătura superioară de la nivelul consolelor grinzilor și armătura de la partea inferioară este alcătuită din câte 5 bare de 25 mm. Armătura din grinzi a fost determinată cu pahometrul TIME TC 110 comercializat de firma olandeză Innovatest. Armătura din stâlpi nu a putut fi determinată din cauza grosimii mari a finisajului.

Fundațiile de sub pereții portanți sunt de tip continuu, alcătuite din beton simplu și elevație din beton simplu cu centură din beton armat, cu adâncimea de fundare de 130 cm și înălțimea elevației de 45 cm de la cota terenului natural.

Fundațiile stâlpilor sunt izolate alcătuite dintr-un bloc de fundație din beton simplu cu dimensiunile de 150 x 150 cm și adâncimea de fundare de 102 cm față de cota terenului natural.

Terenul de fundare este alcătuit din praf nisipos, galben cu îndensare mijlocie, cu presiunea convențională de calcul de 220 kPa la fundațiile stâlpilor și de 230 kPa la fundațiile pereților.

d. Descrierea stării construcției la data evaluării.

Pe durata existenței clădirii au existat patru seisme majore, respectiv 4 martie 1977, 30 august 1986, 30 mai 1990 și 27 octombrie 2004. Nu au fost evidențiate degradări ale construcției după cele patru cutremure.

Degradarea fizică a materialelor structurii:

- clădirea nu este afectată de igrasie, efecte ale gelivității, mortarul nu este degradat.
- zidăria nu este degradată prin ascensiunea capilară a apei (igrasie), efecte de îngheț - dezgheț, sau degradarea mortarului;
- construcția nu a fost afectată de incendiu.

Afectarea structurii din cauze neseismice:

- nu sunt vizibile efecte ale cedării terenului de fundare (tasare uniformă/neuniformă);
- planșeele nu sunt deteriorate din încărcări verticale (ruperi locale, deformații excesive, vibrații).

Afectarea structurii din acțiuni seismice:

- construcția nu este fisurată prin separare, rotire, lunecare, ieșire din plan sau ieșire din plan vertical, umflare, etc.

e. Rezultatele investigațiilor de diferite tipuri pentru determinarea rezistențelor materialelor.

Având în vedere că este vorba despre o construcție cu structura mixtă alcătuită din pereți structurali din zidărie nearmată și cadre din beton armat, cu planșee cu rigiditate semnificativă în plan orizontal, aparținând clasei de importanță și expunere la cutremur III, amplasată în zonă seismică cu accelerația terenului pentru proiectare $a_g = 0,08g$, se aplică metodologia de nivel 1.

f. Precizarea obiectivelor de performanță selectate în vederea evaluării construcției.

Evaluarea seismică a clădirilor existente urmărește să stabilească dacă acestea satisfac cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale (nivelurile de performanță) avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi, conform P100 - 1/2006.

Cerințele fundamentale sunt cerința de siguranță a vieții și cerința de limitare a degradărilor și stările limită asociate (starea limită ultimă SLU și starea limită de serviciu SLS).

g. Alegerea metodologiei de evaluare și a metodelor de calcul specifice acesteia.

Având în vedere starea construcției, particularitățile sistemelor structurale ale acesteia, amplasamentul în zonă seismică cu $a_g = 0,08g$, faptul că nu se intervine la elementele structurale ale construcției și aceasta nu se încarcă suplimentar, este suficientă în vederea luării unor decizii de intervenție, evaluarea calitativă, analiza prin calcul neaducând elemente suplimentare în acest scop.

h. Efectuarea procesului de evaluare. Stabilirea indicatorilor R1, R2 și R3.

Lista de condiții pentru **structuri de beton armat**:

Condiții privind configurația structurii - punctaj 40 puncte:

- traseul încărcărilor este continuu;
- sistemul este redundant (sistemul are suficiente legături pentru a avea stabilitate 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 (toate elementele verticale sunt continue până la fundație);
- nu există diferențe între masele de nivel mai mari de 50 %;
- efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate;
- infrastructura (fundațiile) este în măsură să transmită la teren forțele verticale și orizontale;

Condiții privind interacțiunile structurii - punctaj 10 puncte:

- distanțele până la clădirile vecine nu depășesc dimensiunea minimă de rost, conform P 100 -1/2006, dar condiția nu este necesară pentru construcțiile amplasate în zonele seismice, caracterizate de valori $a_g < 0,12g$;
- nu există planșee intermediare (supante);
- pereții nestructurali nu sunt legați flexibil de structură;
- nu există stâlpi captivi scurți;

Condiții privind alcătuirea elementelor structurale - punctaj 20 puncte: factor de încredere = 0,7

- o ierarhizarea rezistențelor elementelor structurale asigură dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei seismice: la fiecare nod suma a momentelor capabile ale stâlpilor este mai mare decât suma momentelor capabile ale grinzilor;
- o încărcarea axială de compresiune a stâlpilor este moderată: $v_d \leq 0,65$;
- o în structură nu există stâlpi scurți la care raportul între înălțimea secțiunii și înălțimea liberă a stâlpului este $< 0,30$;
- o rezistența la forța tăietoare a nodului este suficientă pentru a se putea mobiliza rezistența la încovoire la extremitățile grinzilor și stâlpilor;
- o înădările armăturilor în stâlpi se dezvoltă pe 40 diametre, cu etrieri la distanța 10 diametre pe zona de înădire înădările armăturilor din grinzi se realizează în afara zonelor critice;
- o etrierii în stâlpi sunt dispuși astfel încât fiecare bară verticală se află în colțul unui etrier (agrafe);
- o distanțele între etrieri în zonele critice ale stâlpilor nu depășesc 10 diametre, iar în restul stâlpului $\frac{1}{4}$ din latură
- o distanțele între etrieri în zonele plastice ale grinzilor nu depășesc 12 diametre și $\frac{1}{2}$ din lățimea grinzii;
- o armarea transversală a nodurilor este cel puțin cea necesară în zonele critice ale stâlpilor;
- o rezistența grinzilor la momente pozitive pe reazeme este cel puțin 30% din rezistența la momente negative în aceeași secțiune;
- o la partea superioară a grinzilor nu sunt prevăzute cel puțin 2 bare continue (neîntrerupte în deschidere);

Condiții referitoare la planșee - punctaj 10 puncte:

- o placa planșeelor cu o grosime ≥ 100 mm este realizată din beton armat monolit;
- o armăturile centurilor și armăturile distribuite în placă asigură rezistența necesară la încovoire și forța tăietoare pentru forțele seismice aplicate în planul planșeului;
- o forțele seismice din planul planșeului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereți, cadre) prin eforturi de lunecare și compresiune în beton, și/sau prin conectori și colectori din armături cu secțiune suficientă;
- o golurile în planșeu sunt bordate cu armături suficiente, ancorate adecvat;

Punctaj total realizat – R1= 80 puncte.

Gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurală și alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice - **R1= 80**, corespunde clasei de risc seismic **RsIII**.

Evaluarea stării de degradare a elementelor structurale:

Degradări produse de acțiunea cutremurului - punctaj 50.

- o fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor – nu;
- o fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forța tăietoare în grinzi – nu;

- fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpiși/sau pereți produse de eforturi de compresiune – nu;
- fracturi sau fisuri înclinate produse de forța tăietoare în stâlpi și/sau pereți degradări produse de încărcările verticale armăturilor în noduri – nu; cedarea ancorajelor și înădirilor barelor de armătură – nu;
- fisurarea pronunțată a planșeelor – nu;
- degradari ale fundațiilor sau terenului de fundare – nu;

Degradări produse de încărcările verticale- punctaj 20.

- fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor – nu;
- fisuri și degradări în stâlpi și pereți – nu;

Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contractii, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului) – nu; - punctaj 10.

Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.) – nu; - punctaj 10.

Degradări produse de factori de mediu, îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici etc. - punctaj 10.

- asupra betonului – nu;
- asupra armăturii de oțel (inclusiv asupra proprietăților de aderență ale acesteia) – nu;

Punctaj total realizat – R2= 100 puncte.

Măsura degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și de alte cauze - **R2= 100**, corespunde clasei de risc seismic **RsIV**.

Capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii.

Indicatorul R3 evidențiază capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii, în ansamblu, în raport cu cerințele seismice și se determină la nivelul de la baza structurii.

Din breviarul de calcul valoarea indicatorului **R3 = 92**, corespunde clasei de risc seismic **RsIV**.

i. Sinteza evaluării și formularea concluziilor. Încadrarea construcției în clasa de risc seismic.

Proprietarul nu posedă cartea construcției și jurnalul evenimentelor, conform Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor Indicativ: P 130-1999.

Din evaluarea calitativă efectuată, ținând seama de caracteristicile generale ale clădirii și de starea generală de afectare, construcția se încadrează în clasa de risc seismic 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.

j. Propuneri de soluții de intervenție.

Se propune mansardarea construcției utilizate de către Ariana Turism S.R.L. pentru amenajarea de spații de cazare.

Se vor aplica termosisteme la pereți și la planșee în vederea sporirii eficienței energetice. Pentru realizarea obiectivului, se propun două variante de rezolvare:

Varianta A:

Structura mansardei se va realiza din cadre din profile metalice rezemate pe grinzile din beton armat. Planșeul suport al pardoselii de la mansardă se va realiza din tablă cutată și beton armat rezemat de asemenea pe grinzile existente.

Pentru a susține sarcinile din structura mansardei, grinzile existente din beton armat se vor consolida cu profile metalice dispuse deasupra sau lateral față de grinzile din beton armat. Se vor prevedea conectori între profilele metalice și grinzile din beton armat pentru a obține secțiuni compuse beton - oțel.

Pe pereții portanți existenți se vor prevedea centuri din beton armat și se va realiza conexiunea dintre grinzile din beton armat și centuri.

Închiderile, compartimentările și învelitoarea mansardei vor fi realizate din materiale ușoare.

Varianta B:

Se va realiza o structură independentă alcătuită din cadre din beton armat cu planșee din beton armat care să susțină mansarda alcătuită din zidărie din blocuri de bca, compartimentări și acoperiș ușor, fără a afecta construcția existentă.

Recomandăm varianta 1, din considerente de ordin economic cât și ca durată de realizare a obiectivelor propuse.

Construcția nu se află în clasa de risc seismic I, sau II, nu se execută lucrări de consolidare.

Lucrările propuse, nu afectează negativ, rezistența și stabilitatea construcției existente, în măsura în care se vor respecta detaliile din documentație.

Executarea lucrărilor prevăzute în documentație se va face numai după elaborarea detaliilor de execuție și verificarea lor potrivit Legii nr. 10/1995. Antreprenorul va respecta legislația în vigoare privind recepția lucrărilor pe faze determinante pentru rezistența și stabilitatea construcției, va întocmi procese verbale de lucrări ascunse pentru lucrările executate și va asigura asistența unui responsabil tehnic cu execuția. Beneficiarul va angaja un diriginte de șantier atestat pentru urmărirea lucrărilor.

Beneficiarul este obligat să anunțe înainte cu 10 zile Consiliul local și Inspectoratul Județean în Construcții, asupra datei începerii lucrărilor autorizate.

Beneficiarul va asigura urmărirea comportării în timp a construcției în conformitate cu „Normativul privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor”, indicativ P130 – 99, aprobat de MLPAT cu ordinul nr. 57/N din 18 august 1999.

Documentația autorizată va fi inclusă în cartea tehnică a construcției.

Expert tehnic A1, atestat MLPAT
ing. Popa Ioan



BREVIAR DE CALCUL

Încărcări permanente normate conform SR EN 1991-1-1:2004
Încărcări utile normate conform SR EN 1991-1-1:2004
Coeficienți parțiali de siguranță conform codului de proiectare - Bazele proiectării structurilor în construcții indicativ CR 0-2012

Încărcări la nivelul acoperișului

Învelitoare din panouri sandwich	=	15	daN/m ²
Structură metalică	=	40	daN/m ²
Tavan fals din gips-carton	=	20	daN/m ²
Total	=	75	daN/m²

panta învelitorii = 30°

încărcare normată în plan orizontal

$$75 \text{ daN/m}^2 / \cos 30^\circ = 87 \text{ daN/m}^2$$

Încărcări din zăpadă

Conform Codului de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor

Indicativ CR 1-1-3/2012

valoarea caracteristică a încărcării cu zăpadă pe acoperiș $s = g_{is} m_i c_e c_t s_k$

$g_{is} = 1,0$ factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii

$$0 \leq a \leq 30$$

$m_i = 0,8$ coeficient de formă

$c_e = 1,0$ coeficient de expunere

$c_t = 1,0$ coeficient termic

$s_k = 150 \text{ daN/m}^2$ valoarea caracteristică a încărcării cu zăpadă pe sol

$$s_1 = 1,0 \times 0,8 \times 1 \times 1 \times 150 \text{ daN/m}^2 = 120 \text{ daN/m}^2$$

Încărcări la nivelul planșeului peste parter

pardoseală podele laminate						25	daN/m ²
șapă de egalizare de	3 cm grosime	x	21	daN/m ²	=	63	daN/m ²
pereți de compartimentare					=	100	daN/m ²
beton armat de	6 cm grosime	x	25	daN/m ²	=	150	daN/m ²
planșeu din beton armat existent	10 cm grosime	x	25	daN/m ²	=	250	daN/m ²
tencuială	2 cm	x	21	daN/m ²	=	42	daN/m ²
Total						630	daN/m²

încărcare utilă 150 daN/m²

Încărcări din stâlpi și grinzi

Stâlp cu secțiunea de	30 cm x	30 cm	tencuit pe toate fețele				
beton	0,30 m	x	0,30 m	x	2500 daN/m ³	=	225 daN/ml
finisaj	5 cm	x	24 daN/m ²	x	1,20 m	=	144 daN/ml
Total						=	369 daN/ml

Grindă cu secțiunea de beton	30 cm x 0,30 m x	60 cm x 0,60 m x	tencuită pe 3 fețe	2500 daN/m ³	=	450 daN/ml
tencuială	2 cm x	21 daN/m ² x	1,50 m		=	63 daN/ml
		Total =				513 daN/ml

Încărcări din greutatea pereților

Perete din cărămidă cu grosimea de zidărie	40 cm x	18 daN/m ²	=	45 cm tencuit pe ambele fețe	720 daN/m ²
tencuială	2 x 2 cm x	21 daN/m ²	=		84 daN/m ²
		Total =			804 daN/m²

Încărcarea axială normalizată a stâlpilor este moderată: $n_d \leq 0,65$;

$$v_d = N_n / b x h x R_c = 46714 \text{ daN} / (30 \text{ cm} x 30 \text{ cm} x 80 \text{ daN/cm}^2) = 0,65$$

Forța tăietoare de bază $F_b = \gamma_1 S_d(T_1) m \lambda$ pentru un singur cadru

$\gamma_1 = 1$ factorul de importanță

$\lambda =$ factor de corecție, $\lambda = 0,85$ dacă $T_1 < T_C$ și clădirea are mai mult de două niveluri și $\lambda = 1,0$ în celelalte situații.

$T_C = 0,7$ perioada de control a spectrului de răspuns

$S_d(T_1)$ - ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale T_1

$T_1 = k_t H^{3/4} = 0,045 x (5)^{3/4} = 0,15 \text{ s}$ perioada fundamentală

k_t coeficient care are valoarea 0,07 pentru structuri în cadre de beton armat și 0,05 pentru structuri cu pereți de beton armat și pereți de zidarie

H înălțimea clădirii

$S_d(T_1) = a g \beta_T / q$

$a = 0,08$ accelerația terenului pentru proiectare

$q = 3$ factor de comportare

$\beta_T = \beta_0 T_C / T_1 = 2,75 x 0,7 / 0,15 = 12,79$

β_T spectrul normalizat de răspuns elastic

$\beta_0 = 2,75$ factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură;

$S_d(T_1) = 0,08 x 9,81 x 12,79 / 3 = 3,35$

Masa construcției = 4,11 to

$F_b = 1,0 x 3,347 x 4 \text{ to} x 1,00 = 14 \text{ tf}$

Secțiunea de beton în stâlpii de la parterul construcției =

1.800 cm²

Scap = 1.800 cm² x 7 daN/cm² = 12.600 daN

Scap/Fb = 0,916

ing. Popa Ioan

