



Denumire proiect: Construire (Reabilitare) - Schimbare de destinație din C1 în centru de informare/vizitare:

-Pe tema " Protecția mediului înconjurător "

Amplasament: loc. Lerești, sat Voinești, str. General Vasile Milea nr. 148 A, jud. Argeș

EXPERTIZA TEHNICĂ - REZISTENTĂ nr. 116 /3.03.2023

I. GENERALITĂȚI SI MOTIVUL EXPERTIZEI

La solicitarea beneficiarului se analizează construcția existentă pe amplasament, refuncționalizarea, mansardarea podului existent, consolidarea imobilului. Se evaluează siguranța în exploatare și riscul seismic al clădirii pe amplasament cu regimul de înălțime la final parter și mansardă.

Estimând după soluțiile constructive, și informațiile de la fața locului execuția s-a făcut după anul 1950.

Clădirea reamenajată este o structură pe pereți portanți de zidărie care devin de închidere, planșeu de lemn peste parter, anvelopa - o structură metalică de rezistență în cadre, șarpantă lemn, învelitoare țiglă obișnuită.

Se vor citi desenele de rezistență și documentația de arhitectură.

Construcția existentă pe amplasament, este acceptată calitativ la nivelul prescripțiilor actuale. În urma verificărilor și calculelor efectuate, cu respectarea concluziilor, prezintă siguranță, rezistență și stabilitate în exploatare. Aceasta se încadrează în clasa de risc seismic III după reabilitare și consolidările propuse.

Evaluarea a avut la bază următoarele:

- Planurile de situație și ridicare topografică
- Documentația de arhitectură și memorii
- Studiul geotehnic, S. C. STUDII GEO MĂRGĂRIT S.R.L.
- Previzualizarea clădirii supusă analizei, și în detaliu acolo unde interesează expertiza

II. BAZA NORMATIVĂ PENTRU ÎNTOCMIREA EXPERTIZEI

Expertiza s-a întocmit conform prescripțiilor, normativelor tehnice și reglementărilor în vigoare la data elaborării și în principal a următoarelor normative legale și documente de referință:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții modificată prin Legea 177/2015;
- SR EN 1991-1-1/NA – Eurocod 1; Acțiuni asupra structurilor;
- NP 112-2014 Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;
- EN 1992 - Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton;
- EN 1993 - Eurocod 3 Proiectarea structurilor din oțel;
- P100-1/2013: Cod de proiectare seismică-Partea I-a; modificat și completat conform Ordinului nr. 2956/2019;

- P100-3/2019: Cod de proiectare seismică-Partea III-a. Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;
- C150-99: Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole;
- CR 1-1-3-2012: Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR 1-1-4-2012: Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- CR 6-2013: Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
- NP-064-02: Normativ pentru proiectarea mansardelor la clădiri de locuit;
- CR 0-2012: Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor de construcții;
- Normativ NE 012/1-2022 și NE 012/2-2022- Producerea betonului și executarea lucrărilor din beton;
- C37-88 Normativ pentru alcătuirea și executarea învelitorilor la construcții;
- NP 005-03/NE 018-03 Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn;
- CR2-1-1.1/2022: Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat;
- Norme tehnice pentru proiectarea și executarea prinderilor cu ancore... NP 50-89, NP 50-87, ST-042-2002 și altele.

III. RAPORTUL DE EVALUARE SEISMICĂ

Conform capitolului 8.3. din codul de evaluare P100-3/2019, sinteza raportului de evaluare cuprinde în situația de față următoarele puncte:

a. Datele istorice referitoare la epoca construcției și la nivelul codurilor de proiectare aplicate. Din informațiile culese de la fața locului, construcția de pe amplasament s-a executat după anul 1950. Nu s-a găsit documentația tehnică de execuție.

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

Condițiile seismice de amplasament sunt:

loc. Lerești, jud. Argeș, $a_g=0.25g$, T_c 1 s.

-Valorile corespund conform P100-1/2013 unui interval mediu de recurență $IMR=225$ ani-hazard seismic, zona sucturală Vrancea cu probabilitatea de depășire de 20 % în 50 de ani pentru cerința de siguranță a vieții-asociat stării limită ULS.

-Pentru cerința de limitare a degradărilor intervalul mediu de recurență este 40 de ani cu probabilitatea de depășire de 20 % în 10 ani-asociat stării limită SLS.

-Construcția analizată se încadrează în clasa de importanță III (normală) - coeficient de importanță și expunere 1. Conform HG 766/97 Categoria de importanță este C- normală.

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

Clădirea în ansamblu este o structură cu regim de înălțime parter și pod și propunere pentru parter și mansardă. În plan se dezvoltă aproximativ pe un dreptunghi cu laturile de 13.60/6.65 m. Conturul exact reiese din desenele plan de arhitectură. Peretii exteriori și interiori sunt din zidărie simplă cu grosimea de 25 cm. Înălțimea netă a parterului poate fi circa 2.55 m, la coamă 6,70 m. Planșeul existent peste parter este din lemn, Sarpanta este din lemn, învelitoare ceramică. Fundațiile sub ziduri sunt continue din beton.

Prin lucrările adosate acestui proiect se propun următoarele:

- Repararea zidurilor existente, transformarea lor din ziduri portante în ziduri de închidere
- Proiectarea unei structuri din cadre de oțel, înlocuirea planșeului de lemn existent- deteriorat cu unul din lemn la o cotă superioară rezemat pe riglele metalice ale cadrelor.

- Legarea zidurilor existente de stâlpii metalici structurali.
- Proiectarea unei scări interioare de acces metalice sau din lemn.
- Desfacerea practic a zidurilor interioare. Se va vedea planul parter de arhitectură.
- Proiectarea unei șarpante din lemn cu învelitoare din țiglă ceramică în două ape.

d. Descrierea stării construcției în momentul evaluării.

Din analiza vizuală realizată la fata locului s-au evidențiat fisuri și crăpături în pereții de zidărie existenți. Planșeul de lemn al podului existent este complet distrus, șarpanta este deteriorată. În timp s-a desființat zidul de pe axul B între 3-4. Golurile existente pentru uși sau/și ferestre sunt bordate la partea superioară cu buiandrugi din lemn. Golurile mai mari decât 2,5 mp nu sunt consolidate pentru amplasamentul localității Lerești cu $a_g=0,25g$. Nu există un jurnal al evenimentelor.

e. Rezultatele investigațiilor de diferite tipuri pentru determinarea rezistențelor materialelor, a valorilor efective și a celor proiectate.

Investigațiile care s-au făcut au la bază analizele vizuale și informațiile dela fata locului obținute dela beneficiar.

Terenul de fundare. Pentru terenul de fundare alcătuit din nisip fin argilos nisipos cu rare elemente de pletriș mărunț a rezultat conform studiului geotehnic de pe amplasament pres. conv. de 26 tf/m².

f. Stabilirea valorilor rezistențelor pe baza cărora se fac verificările.

Nivelul de cunoaștere obținut în urma investigațiilor este KL1 - cunoaștere limitată, factor de încredere $CF=1.35$, coeficient de siguranță al materialului $CM=1.10$ pentru beton, 2.3 pentru zidărie.

Referitor la fundații, presiunea convențională de calcul s-a corectat în raport cu lățimea minimă a fundațiilor proiectate pentru stâlpii metalici are valoarea calculată de 21 tf/m²,... și adâncimea tălpilor de fundare față de CTA de 1,2 m.

Se dau mai jos principalele caracteristici mecanice și de rezistență a materialelor de bază:

Caracteristici structură existentă și proiectată:

- factorul de comportare a structurii construcției metalice finale $q = 2.5$, structură în cadre parter din oțel.

* deformata verticală normată la gr. de planșeu (HEA 180) este -4 mm, mai mică decât $L/200 = 29$ mm. ($L_{max}=5800$ mm).

Evaluările de mai sus s-au făcut cu sarcinile de mai jos introduse în calcul în combinațiile specială și fundamentală.

* Tensiuni maxime echivalente în elemente lineare din oțel- cadre și rigle metalice S-a aplicat $CF=1.0$ și $CM = 1.1$. În gr. specială 2078 daN/cm², și fundamentală 2722, val. mai mici decât limita de 3150 daN/cm² pentru OL 52.

Acțiuni din:

Planșeu peste parter (mansardă)

daN/m ²	lungă durată	normate	calcul
=====	=====	=====	=====
- dulapi 5 cm	21	21	28
- astereală 2,5 cm + finisaj pard.	15	15	21

- utile - diverse activități , 200 daN/m ² SR EN 1991-1-1/NA, cat. A	60	200	300
- pereți ușori de compartim.	100	100	135
- adaosuri lemn pe profile metalice	10	10	14
	206	346	498

<u>Învelițoare și șarpantă lemn</u> daN/m ²	lungă durată	normate	calcul
- astereală 2.5 cm + sipci	17	17	23
- învelițoare tiglă obișnuită	75	75	102
- schelet lemn șarpantă	15	15	21
- zăpadă - Lerești, jud. Argeș			
alfa, ..., 45°, exp. compl, 200x0.8x0.4	26	64	96
- termololație-vată min. ..., 15 cm	20	20	27
- pan. solare pe partea însoțită	(20)	(20)	(27)
	153 (173)	191 (211)	269 (296)

Greutăți pereți din zidărie de cărămidă: 2120 daN/m³

BCA 760

În situația de față s-a făcut un calcul static seismic în domeniul elastic în care coeficientul q , factorul de comportare s-a luat cu valoarea 2,5,0 pt. structura metalică care anvelopează pereții exteriori de zidărie existenți transformați în pereți neportanți de închidere.

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

- pentru cerința de siguranță a vieții-asociat stării limită, ULS.
- pentru cerința de limitare a degradărilor-asociat stării limită, SLS. Se va citi punctul b.

h. Alegerea metodologiei de evaluare.

Evaluarea siguranței seismice s-a făcut prin metodologia de nivel 2 din P100-3/2019 din punct de vedere calitativ și cantitativ pt. evaluarea indicatorului R3.

i. Efectuarea procesului de evaluare, calculul structural seismic și verificările de siguranță.

A. Stabilirea indicatorilor R, R2, R3:

EVALUAREA INDICATORILOR R1, R2, R3 conform P100-3/2019.

Evaluarea indicatorului R1 - gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică (de conformare structurală) la structura cu regim de înălțime parter+ mansardă, construcție metalică, și pereți neportanți de închidere din zidărie. Lista de mai jos pt. situația de față corespunde evaluării calitative și metodologiei de evaluare 2 din P100-3/2019, punctul D.3.2.2. situația după intervenții:

1. calit. sistemului structural:

9 puncte

2. calit. materialului din pereții de zidărie existenți, reparați	7
3. tipul planșelor - pl. metalic nou proiectat	9
4. configurația în plan	9
5. configurația în elevație	8
6. distanța dintre pereții existenți consolidați	5
7. elem. care dau împingeri laterale	7
8. tipul terenului	7
9. interacțiuni posibile cu clădiri adiacente	10
10. elem. nestructurale	8

Total 79 puncte

$R1 = 79$, puncte din 100 (situația ideală) încadrează construcția în clasa de risc III [60..90).

Evaluarea Indicatorului R2 - gradul de afectare structurală (tab. D.3). Din acest punct de vedere casa existentă prezintă degradări serioase ale tencuiei la pereți fisuri și crăpături. R2 este 60 de puncte. Rezultă o încadrare în clasa de risc II, cu R2 mai mic decât 70 puncte.

După consolidare și ancorare pereți de zidărie existenți care devin de închidere Indicatorul R2 depășește 70 puncte (clasa de risc III).

A. Calculul capacității de rezistență pentru acțiunea seismică în planul peretilor.

Presupune cunoașterea principalelor caracteristici mecanice și de rezistență a principalelor materiale:

- rezistența caract. a zidurilor existente-simple care se păstrează $f_k = 91$ daN/cm²
- factorul mediu de comportare a structurii $q = 2.5$ - construcție metalică regulată.

Alte materiale pentru intervenții:

- beton armat în fundații continue-subzidiri-cămășuire, cal. C16/20, $E=270000$ daN/cm²
- oțel beton profilat PC 52 (BST500-C), $E=2100000$ daN/cm²

Cerinte de performanță și criteriile de îndeplinire:

- ULS este starea limită ultimă și SLS starea limită de serviciu pt. un interval de recurență IMR=225 ani conf. P100-1/2013.
- Gama este factorul de importanță a construcției, aici este 1.0 pt. clasa de importanță III (normală).
- OPB este obiectivul de performanță de bază cu IMR=225 ani și probabilit. de depășire a valorii de vârf a accelerației terenului în 50 de ani de 20%.
- Nivelul de cunoaștere a structurii - redus: KL1, coef. de încredere CF=1.35
- $a_g=0.25xg$, localitatea Lerești, jud. Argeș.

Calculul Indicatorului R3 - capacitatea de rezistență a casei.

Beneficiind de calculul static spațial cu programul Axis VM 16 evaluarea s-a făcut luând în considerare tensiunile echivalente maxime în secțiunile structurii existente și metalice propuse în gruparea specială de încărcări și gr. fundamentală. Cu $CF=1.0$ și $CM = 1.1$. În gr. specială rezultă tensiuni maxime echivalente de 2078 daN/cm², val. mai mici decât limita de 3150 daN/cm² pentru OL 52. Rezultă astfel Indicatorul R3 mai mare decât 90 puncte (clasa de risc Rs IV la acest indicator).

- Pe ansamblu, după intervențiile de consolidare - reabilitare construcția o putem încadra global în clasa de risc seismic III. (R3 mai mare decât 65).

B. Verificarea capacității de rezistență a peretilor la acțiunea seismică perpendiculară pe planul acestora.

Structura analizată are pereți în consolă la mansardă din lemn. Nu există risc de răsturnare.

C. Verificarea fundațiilor existente.

Presiunea convențională de 26 tf/m² devine 21 tf/m² (vezi studiul geotehnic) și adâncimea de 1.20 m, Terenul de fundare nisip fin argilos nispos cu rare elemente de pietriș mărunț. Valoarea limită de mai sus de 21.0 tf/m² se majorează de 1.20 ori în gr. fundamentală și de 1.40 ori în gr. specială (acțiuni pe o direcție).

D. Referitor la deplasări laterale și regimul dinamic, construcția parter și mansardă supusă analizei se înscrie în tipicul structurilor mixte din zidărie și oțel care prin soluțiile propuse la capitolul Concluzii se obțin rigidități moderate la deplasare din sarc. seismice, implicit cu perioade de vibrație mici, respectiv în situația de față 0.711 s, sub 1.0 s care este și perioada de colt pentru localitatea Lerești din jud. Argeș.

Deplasările relative de nivel sunt pe X (direcția longitudinală) 17 mm și pe Y 13,3 mm, în raport cu valoarea limită din normativ de 0,005x3990 mm=19,95.

J-k. Sinteza evaluării și formularea concluziilor. Încadrarea construcției în clasa de risc seismic. Propuneri de soluții de intervenție.

Comentariu: Prin luarea în considerare a valorii calculate a Indicatorului R3, R1 și R2 a considerentelor și evaluărilor mai sus prezentate, construcția se încadrează după consolidare și reabilitare global pe ansamblu în clasa de risc seismic III.

Conform Normativului de evaluare seismică P100-3/2019, corespunzător stării limită ultime nu se afectează semnificativ siguranța utilizatorilor, dar poate fi susceptibilă de avarii moderate.

CONCLUZII

Din analiza structurii de rezistență a clădirii, încadrarea în prescripțiile tehnice actuale în diversele etape beneficiarul, constructorul și proiectantul de rezistență va ține cont de cele ce urmează.

1. Se dezafectează scheletul și învelișoarea șarpantei existente, inclusiv căpriori, pane și montanți.
2. Se desface șarpanta și învelișoarea existentă.
3. Se demolează complet podul existent și închiderea de lemn până la nivelul zidurilor existente. Se demolează zidurile interioare inclusiv cel exterior din axul B între 3 și 4.
4. Se trasează și execută fundațiile izolate pentru stâlpii metalici interiori zidurilor existente. Se va urmări tehnologia de execuție și subturnarea fundațiilor zidurilor existente în vederea continuității de rezemare.

OBS. Prin înserarea blocurilor de fundare a stâlpilor metalici zona respectivă de fundații continuă a zidurilor este întreruptă. Pentru asigurarea continuității de rezemare se procedează la subturnare, soluție prezentată în desenul SC3.

5. Se execută planșeu metalic dela cota +3,705 m mai întâi a cadrelor metalice transversale din axele A și B, 1, 2, 3, 4 HEA 180 care se îmbină cu stâlpii prin șuruburi de înaltă rezistență (IP) și mai apoi a riglelor longitudinale HEA 120 prin sudare.

Pentru execuție se vor urmări detaliile de principiu din desenul SC1. La sudarea riglelor HEA 120 se va măsura distanța dintre axele cadrelor la marginea grosimii inimii profilelor HEA 180.

Inițial oțelul confecției metalice a fost OL 37 (S235), însă pentru a satisface vârfuri de tensiuni locale în calcule s-a ridicat calitatea oțelului la OL 52 (S355).

6. La cota +2,60 m se proiectează și execută o centură de beton armat monolit pe capul zidurilor existente. Deasemenea cele două goluri mari de pe axul A se bordează lateral cu

stâlpișori de beton armat monolit și deasupra cu bulandrugi de beton armat. Această măsură este o cerință a normativului seismic în vigoare pentru goluri cu suprafața mai mare decât 2,50 mp și zona seismică cu $a_g = 0,25g$ (Lerești).

7. În axul B între 3 și 4 se execută un zid nou de închidere și o fundație continuă nouă. Se citește desenul SC3.

8. În economia proiectului, zidurile existente se transformă în pereți autoportanți din pereți portanți care inițial susținea podul existent și acoperișul. Astfel zidurile exterioare existente, asemenea și cel nou care se execută se leagă de stâlpii metalici așa cum este sugerat în desenul SC2.

9. Se proiectează și execută o învelitoare nouă de țiglă ceramică ținându-se cont de gabaritele prevăzute în proiectul de arhitectură.

Învelitoarea se realizează în două ape cu un unghi de circa 45° , este din țiglă. Se montează pe șipci și astereală și un schelet nou de șarpantă.

Montanții de lemn care rezemă pe riglele cadrelor din axele 2-3 la mijlocul acestora se va face prin intermediul unor cutii metalice sudate – pentru asigurarea unei prinderi corespunzătoare. Cosoroaba din lemn trebuie să rezeme în dreptul riglelor de cadru din axele 2, 3/A, B pe profile metalice HEA 120 sudate pe contur de acestea (sau profile din teavă 80x5 mm). Soluția este necesară pentru preluarea corespunzătoare a deplasărilor pe direcția transversală.

10. Se proiectează și execută o scară interioară de acces din lemn cu un podest intermediar ancorat în zidul existent. Se va vedea documentația de arhitectură.

11. Lemnul folosit la construcția de față în special șarpanta se tratează antiseptic și ignifughează.

12. La solicitarea beneficiarului pe partea însoțită a învelitorii se pot monta panouri solare (masa maximă este de 20 daN/mp).

13. Soclurile casei se protejează perimetral cu un trotuar de gardă din pavaj de piatră sau din beton izolat de paramentul exterior cu mastic de bitum. În vederea conservării imobilului existent pe amplasament se va acorda o atenție deosebită preluării în bune condițiuni a apelor pluviale de pe acoperiș, la intersecția de pante, prin jgheaburi și burlane.

14 Beneficiarul, trebuie să încredințeze execuția, unei firme specializate respectiv, la consolidări, reamenajări la structuri existente din lemn, zidărie, etc. Lucrările se execută cu respectarea Normelor în vigoare de protecția și securitatea muncii.

15 La execuție se urmărește proiectul de rezistență și documentația de arhitectură.

Un exemplar din expertiză se va depune la Cartea tehnică a construcției.

Se atasează expertizei:

- Model spațial - schema statică
- Detalii nod cadru și planșeu
- Ancorare zidărie existentă de structura metalică
- Plan fundații și baze stâlpi metalici

pag. 8

desen SC1

.. SC2

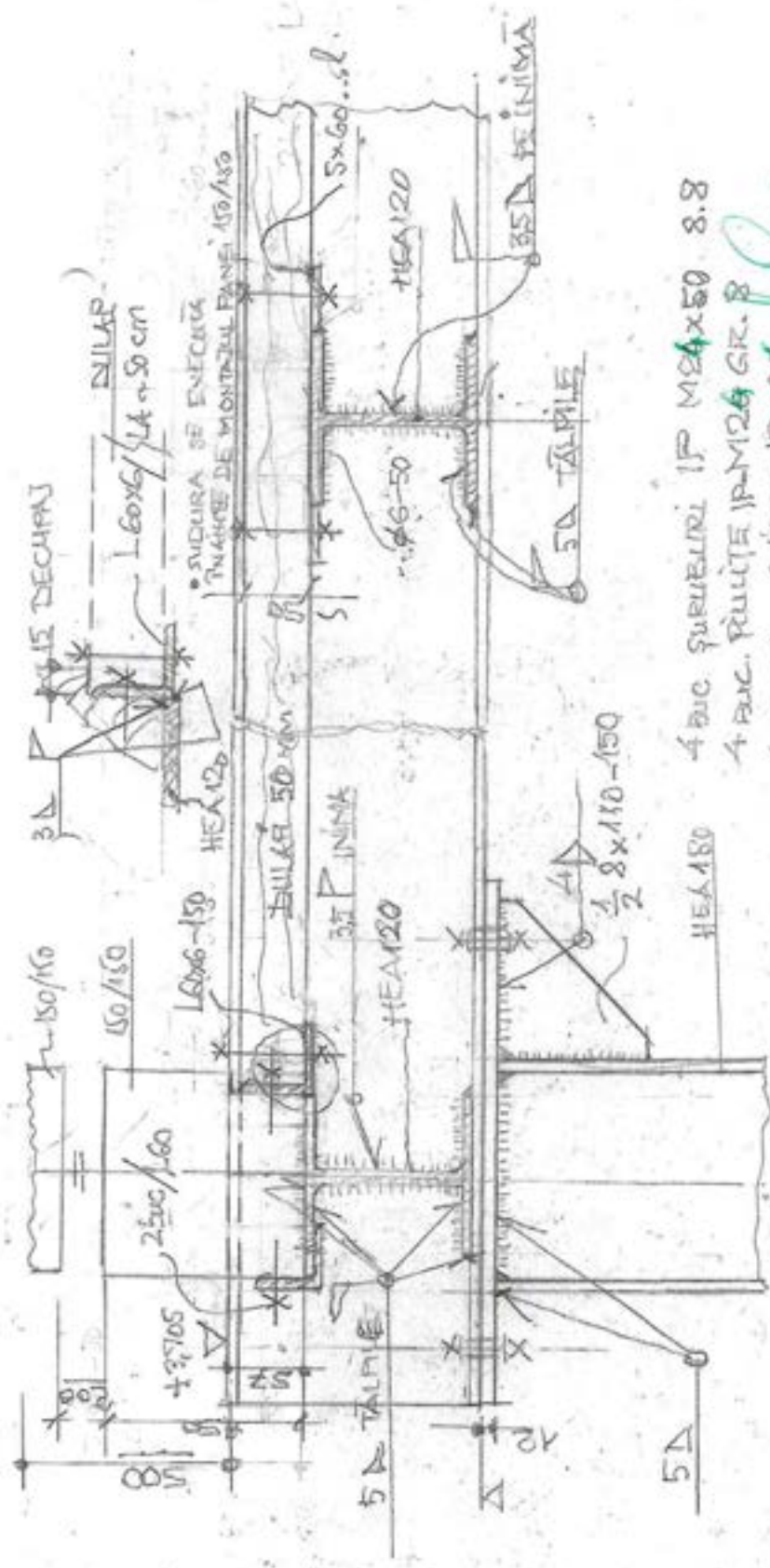
.. SC3

Ing. Popescu Constantin



Proiect: Pavilion vizitare
Expertiză rezistență: PROIECT GAMA SRL
Model: structura metalică P+M cu mont. metal sub cosoroaba.axs
Model spațial de calcul





4 buc. ȘURUBURI 1P M24x50 8.8
 4 buc. PIVOTE 1P M24 GR. 8
 4x2 buc. ȘABIE 1P-24 *defect*



DESEN SCI
 DETALIÛ MOD CADRELI ȚI FLANȚELI



