NR. INREGISTRARE: 23-10-1

# EXPERTIZĂ TEHNICĂ

EXTINDERE PE VERTICALA SEDIU TEMAD

ADRESA:
MUN. BRASOV , SOS. CRISTIANULUI, NR. 12, JUD. BRASOV

BENEFICIAR:
S.C. TEMAD S.R.L.




DAMIAN E. TEODOR
ROMÂNIA
MDLPA
NR. VAE 14361
A1
INGINER - EXPERT TEHNIC

Ing. DAMIAN Teodor
Expert tehnic atestat M.D.L.P.A. în domeniul: construcţii civile,industriale şi agrozootehnice pentru exigenţa A1 conf. HGR nr. 731/1991

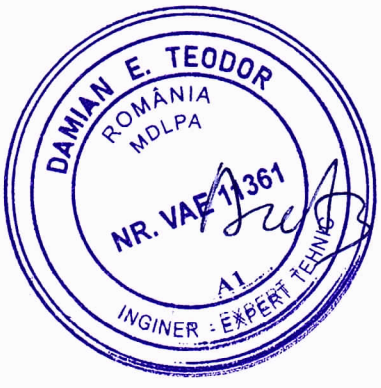
# RAPORTUL EXPERTIZEI TEHNICE

Cuprins

Cap.1 Date privind expertiza tehnică ..... 2
Cap.1.1 Pagina de titluri şi semnături ..... 3
Cap.1.2 Copie de pe actul de atestare ale expertului tehnic ..... 4
Cap.1.3 Raportul sintetic ..... 5
Cap.2 Raportul de evaluare ..... 6
Cap.2.1 Scopul expertizei ..... 6
Cap.2.2 Reglementări tehnice ..... 6
Cap.2.3 Activităţi desfăşurate pentru întocmirea expertizei ..... 7
Cap.2.4 Date care au stat la baza expertizei tehnice ..... 7
Cap.2.5 Caracterizarea amplasamentului ..... 7
Cap. 2.5.a Vecinătăţi ..... 8
Cap. 2.5.b Date geotehnice ..... 8
Cap. 2.5.c Rezultate teste materiale: ..... 10
Cap.2.6 Descrierea clădirii ..... 16
Cap.2.6c Starea actuală a structurii clădirii ..... 16
Cap.2.7 Nivelul de cunoaştere ..... 17
Cap.2.8 Metodologia de evaluare ..... 17
Cap.2.9 Gradul de îndeplinire a condiţiilor de alcătuire seismică R1 ..... 18
Cap.2.10 Gradul de afectare structurală R2 ..... 18
Cap.2.11 Gradul de asigurare structurală seismică R3 ..... 18
Cap.2.11a Hazardul seismic ..... 18
Cap.2.11b Verificări situaţia existentă ..... 19
Cap.2.11c Verificări situaţia propusă ..... 22
Cap.2.12 Verificări la Starea Limită de Serviciu ..... 25
Cap.2.13 Sinteza evaluării ..... 27
Cap.2.14 Propuneri de intervenţie ..... 28
Cap.2.14.1 Soluţia minimală de intervenţie: ..... 28
Cap. 2.14.2 Soluţia maximală de intervenţie: ..... 29
Cap.3. Concluzii ..... 29

## Cap.1 Date privind expertiza tehnică

| | |
|---|---|
| Denumire proiect: | EXTINDERE PE VERTICALA SEDIU TEMAD |
| Adresa: | MUN. BRASOV , SOS. CRISTIANULUI, NR. 12, JUD. BRASOV |
| Beneficiar: | S.C. TEMAD S.R.L. |

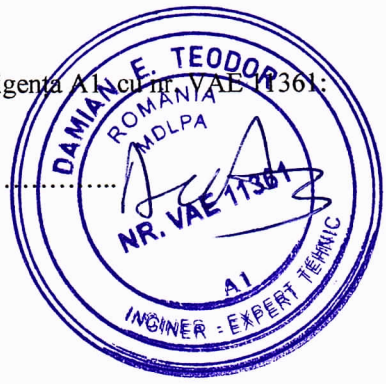


## Cap.1.1 Pagina de titluri și semnături

**EXTINDERE PE VERTICALA SEDIU TEMAD**

Expert tehnic atestat M.D.L.P.A. la exigența A1 cu nr. VAE 11361:

Ing. DAMIAN TEODOR .....



## Cap.1.2 Copie de pe actul de atestare ale expertului tehnic

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**

Dl. **DAMIAN TEODOR**

Cod numeric personal: **1800226213413**

Profesia: **ing.**



**ATESTAT**
**EXPERT TEHNIC**

**Domeniul de atestare tehnico-profesională- A1-** Rezistență mecanică și stabilitate pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicații și construcții aferente rețelelor edilitare și de gospodărie comunală cu structura de rezistență din beton, beton armat, zidărie, lemn

**Nivelul: nu este cazul**

Data emiterii: **10.10.2023**

**Valabilă de la:** **10.10.2023**

**Până la:** **10.10.2028**

**Semnătura titularului** .....

**Director,** **Anca GINAVAR**

**Șef birou,** **Andreea UNCROP**

(LS)

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională de expert tehnic / verificator de proiecte

**Seria VAE Nr. 11361**

## Cap.1.3 Raportul sintetic

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Denumirea lucrării: | EXTINDERE PE VERTICALA SEDIU TEMAD | | | | |
| Scopul expertizei: | Evaluare seismică în vederea supraetajării construcției | | | | |
| Data expertizei: | 24/10/2023 | | | | |
| Expert tehnic: | ing. DAMIAN TEODOR | Legitimație: | SeriaVAE Nr. 11361 | | |
| Adresa: | MUN. BRASOV , SOS. CRISTIANULUI, NR. 12, JUD. BRASOV | | | | |
| Categoria de importanță (HG 766/1997): | | | | C | |
| Clasa de importanță și expunere la cutremur (P100-1): | | | | III | |
| Anul construirii: | 1977 | | | | |
| Funcțiunea clădirii: | Administrativ | | | | |
| Înălțimea supraterană totală (m): | ~13 | Număr de niveluri: | | S+P+3E | |
| Suprafața construită (mp): | 465.53 | Suprafața desfășurată (mp): | | 2225.94 | |
| Sistemul structural: | Cadre beton, cu pereți de cărămidă cu goluri, fundații continue de beton, acoperiș tip terasă | | | | |
| Componente nestructurale: | Pereți închidere din cărămidă cu goluri 25cm | | | | |
| Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani) | SLS | 70% | ULS | 20% | |
| Verificarea la starea limită ultimă: | | | | | |
| Metodologia de evaluare prin calcul folosită (P100-3): | | | 1 | ☐ 2 | **3** |
| Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, $R_1$: | | | 100 | | |
| Gradul de afectare structurală, $R_2$: | | | 100 | | |
| Gradul de asigurare structurală seismică, $R_3$: | | | 72 | | |
| **Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția:** | | | I | II | ☐ III IV |
| Descrierea clasei de risc seismic: | **Clasa de risc seismic $R_s$III,** din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor; | | | | |
| Verificarea la starea limită de serviciu: | Sunt îndeplinite verificările deplasărilor relative de nivel, în ipoteza componentelor nestructurale din materiale fragile, atașate structurii. | | | | |
| Concluzii: | Clădirea existentă are o conformare relativ bună.<br>Principala deficiență este că mărimea grinzilor este relativ mare, comparabil cu dimensiunea stâlpilor.<br>Se va putea realiza mansardarea clădirii în condițiile în care întâi se ca curăța și ușura terasa de straturi. Stâlpii noi ai mansardei se vor poziționa cu precădere pe stâlpii de dedesubt și mai rar pe grinzi. | | | | |
| Necesitatea lucrărilor de intervenție: | | | Da | | ☐ Nu |
| **Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție:** | | | I | II | ☐ III IV |

DAMIAN F. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 INGINER EXPERT TEHNIC

## Cap.2 Raportul de evaluare

### Cap.2.1 Scopul expertizei

Evaluare seismică în vederea supraetajării construcției. Beneficiarul a solicitat un studiu cu privire la posibilitatea supraînălțării construcției cu un etaj și o mansardă.

La evaluarea tehnică a clădirii s-au considerat cerințe ale evaluării seismice corespunzător clădirilor noi proiectate, având ca scop încadrarea în clasa de risc seismic RsIV. S-au utilizat valorile accelerației terenului pentru proiectare având intervalul mediu de recurență de 225 de ani, pentru verificări la Starea Limită Ultimă, și de 40 de ani, pentru verificări la Starea Limită de Serviciu, conform Codului de evaluare seismică P100-3-2019 Anexa A hazardul seismic.

Evaluarea seismică a clădirii a avut în vedere două cerințe fundamentale:

a. Cerința de siguranță a vieții – structura va fi evaluată pentru a se stabili în ce măsură poate răspunde acțiunii seismice cu valoarea de proiectare cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul deformare la care intervine prăbușirea locală sau generală, astfel încât viețile oamenilor să fie protejate.

Valoarea de proiectare a acțiunii seismice, considerată pentru cerința de siguranță a vieții corespunde unui interval mediu de recurență de 225 ani (probabilitatea de depășire 20% în 50 de ani)

b. Cerința de limitare a degradărilor - structura a fost evaluată pentru a se stabili în ce măsură poate răspunde acțiunilor seismice cu probabilitate mai mare de apariție decât acțiunea seismică de proiectare, fără degradări sau scoaterea din funcțiune ale căror costuri să fie exagerat de mari în comparație cu costul structurii.

Acțiunea seismică considerată pentru cerința de limitare a degradărilor corespunde unui interval mediu de recurență 40 ani (probabilitatea de depășire de 70% în 50 ani). Pentru această cerință, verificarea clădirii s-a făcut în termen de deformații, utilizând valorile limită ale deplasărilor laterale pentru Starea Limită de Serviciu prevăzute de P100-1/2013. Valorile de proiectare ale accelerațiilor orizontale pentru Starea Limită de Serviciu s-au determinat în conformitate cu prevederile din codul de evaluare seismică P100-3/2019.

### Cap.2.2 Reglementări tehnice

Analiza se face în conformitate cu legislația tehnică în vigoare, standardele privind calculul construcțiilor și calitatea materialelor utilizate.

S-a ținut cont de următoarele reglementări legale:

- Legea nr. 10 din ianuarie 1995 cu modificările ulterioare privind calitatea in construcții care prevede la art. 4 "obligația realizării si menținerii pe întreaga durata a existenței construcțiilor a următoarelor exigențe de performanță:

a) rezistența mecanică și stabilitate;
b) securitate la incendiu;
c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
d) siguranță și accesibilitate în exploatare;
e) protecție împotriva zgomotului;
f) economie de energie și izolare termică;
g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

În acest sens se prevede obligația proprietarilor și administratorilor să asigure urmărirea comportării în timp a construcțiilor și să efectueze eventuale modificări, transformări, modernizări și consolidări numai pe baza de proiecte întocmite de persoane autorizate, avizate și verificate potrivit legii.

Mai jos este o listă cu principalele reglementări folosite:

- P100-3/2019 - Cod de proiectare seismica – Partea III – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente
- P100-1/2013 - Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- CR 0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 A1 INGINER EXPERT TEHNIC

- CR 1–1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acţiunii zăpezii asupra construcţiilor
- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acţiunii vântului asupra construcţiilor
- CR2-1-1.1/2022 - Cod de proiectare a construcţiilor cu pereţi structurali de beton armat
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 - Proiectarea structurilor din beton. Reguli generale si reguli pentru clădiri. Anexa naţională.
- SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 - Proiectarea structurilor de otel. Reguli generale si reguli pentru clădiri. Anexa naţională.
- CR 6-2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- NE 012-1-2022 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului
- NE 012/2-2022 - Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- NP –112 – 2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 Acţiuni asupra structurilor. Acţiuni generale - Greutăţi specifice, greutăţi proprii, încărcări utile pentru clădiri. Anexa naţională
- SR EN 1993-1-3:2008/NB:2008 - Proiectarea structurilor de otel. Reguli generale – Reguli suplimentare pentru elemente structurale si table formate la rece. Anexa naţională
- SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008 - Proiectarea structurilor de oţel. Proiectarea îmbinărilor. Anexa naţională.
- ST –009 – 2011 - Specificaţie tehnică privind produse din otel utilizate ca armături: cerinţe şi criterii de performanţă;

### Cap.2.3 Activităţi desfăşurate pentru întocmirea expertizei

La întocmirea expertizei tehnice s-au realizat următoarele activităţi:

- Vizitarea amplasamentului, la care s-a relevat starea de degradare a clădirii, proprietăţile materialelor, sistemul structural al clădirii, gradul de uzură, modul de folosire şi funcţionalităţile clădirii, istoricul clădirii şi a eventualelor reparaţii capitale;
- Evaluarea prin calcul a clădirii, după realizarea unui model de calcul în program de element finit cu implementarea sistemului structural adecvat şi verificarea indicatorilor R3 conform P100-3 şi a normativelor specifice materialelor din care sunt alcătuite elementele structurale;

### Cap.2.4 Date care au stat la baza expertizei tehnice

La realizarea expertizei s–au deţinut următoarele:

- Releveu clădire;
- Examinarea la faţa locului a clădirii;
- Teste de materiale întocmite de SC Cobco Laborator S.R.L. Brasov
- Studiu geotehnic, întocmit de S.C. GEOIMOB S.R.L. Ing. geolog Bran-Craciun Nicolae

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 INGINER - EXPERT TEHNIC

### Cap.2.5 Caracterizarea amplasamentului

Construcţia are caracter permanent şi se înscrie, conform HGR 766/1997, Anexa nr. 4 şi a Ordinului 31/N din 03.10.1995 al MLPTL publicat în B.C. nr. 4/1996 în categoria "C" de importanţă.

Clădirea se încadrează în “clasa a III-a de importanţă”.

Pentru evaluarea seismică a construcţiei existente s-au folosit datele din P100-1/2013 cu ag=0.20g (IMR=225 ani) şi o perioadă de colţ Tc=0.7 sec.

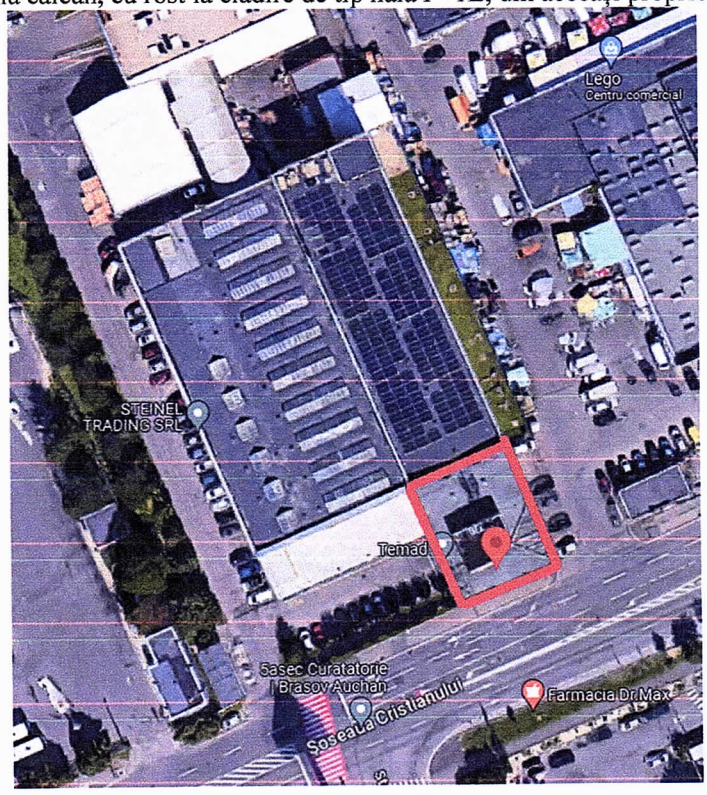
Conform Normativului CR 1-1-4/2012, valoarea de referinţă a presiuni dinamice a vântului qb=0.6kPa

Conform Normativului CR 1-1-3/2012, valoarea caracteristică a încărcărilor din zăpada pe sol Sk=2.0kN/m2

Clădirea nu este monument istoric.

### Cap. 2.5.a Vecinătăți

Clădirea este alipită la calcan, cu rost la clădire de tip hală P+1E, din aceeaşi proprietate.




### Cap. 2.5.b Date geotehnice

**Stratificatia primara pusa in evidenta:**

- Nivelul hidrostatic NH nu a fost interceptat.
- Stratificatia formatiunilor de suprafata este paralela cu suprafata terenului.
- Declivitatea suprafetei este Nordica

**Sondaj $S_1$ - subsol**

Strat A 0,00 - 0,45m Paviment si umpluturi balast

Strat C 1,10 - 1,90.m Pietris grosier cu nisip in matrice prafoasa argiloasă, cafeniu, îndesat cu umiditate redusa

Sondajele efectuate nu au întâlnit apa subterană sub formă de nivel hidrostatic,

Declivitatea suprafetei este Nordica

Terenul este o suprafata cvasiorizontala, fara urme de accidente geologice. Se afla la o cota de 542 m

In prezent terenul este construit si are platforma betonata.

Sondajele efectuate nu au întâlnit apa subterană sub formă de nivel hidrostatic

Construcţia este in regim S+P+3E si va fi etajata.

Categoria geotehnică – **1- risc geotehnic REDUS**

După datele preliminare (obţinute din teren) şi identificarea stratificaţiei terenului, obţinută în urma observatiilor directe s-a ales metoda de calcul, a fundaţiilor obiectivelor proiectate, pe baza presiunilor convenţionale.

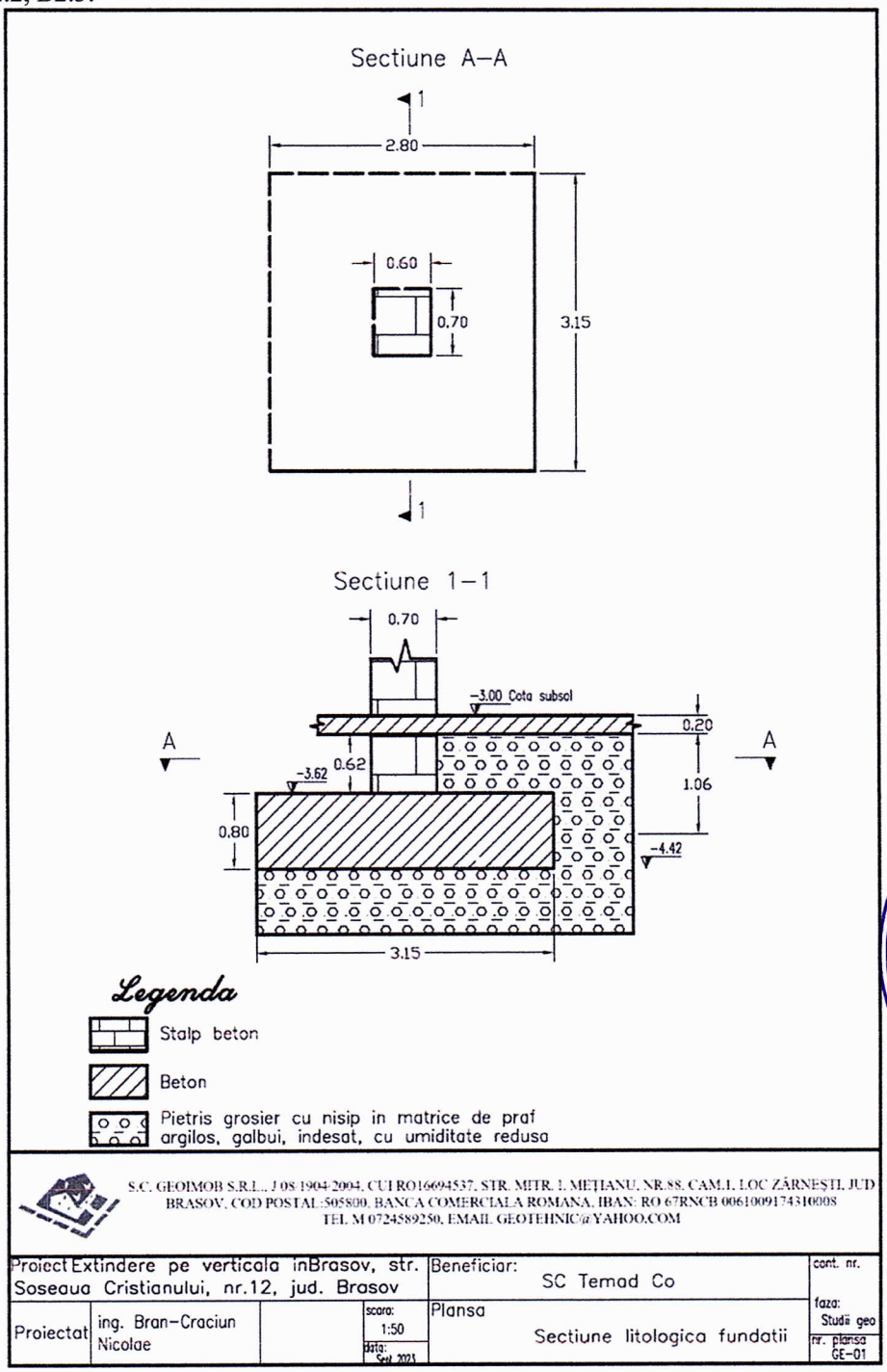
DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 A1 INGINER EXPERT TEHNIC

**Presiunea convenţională** de bază („$p_{conv}$") la o adâncime de fundare, faţă de nivelul terenului „Df" = 2,0 m şi o lăţime a tălpii fundaţiei „B" = 1,00 m, conform STAS 3300 / 2 – 85 a terenului de fundare ***Pietris grosier cu nisip in matrice prafoasa argiloasa, cafeniu, indesat cu umiditate redusa*** este :

**$p_{conv}$ = 350 kPa**

Pentru incarcari centrice de calcul in gruparea fundamentala.

Pentru alte adancimi si latimi de fundare se vor aplica corectii conform STAS 3300 / 2 – 85, punctele B2.1, B2.2, B2.3.




S.C. GEOIMOB S.R.L., J 08 1904/2004, CUI RO16694537, STR. MITR. 1, METIANU, NR.88, CAM.1, LOC ZĂRNEŞTI, JUD BRAŞOV, COD POŞTAL 505800, BANCA COMERCIALA ROMANA, IBAN: RO 67RNCB 0061009174310008
TEL M 0724589250, EMAIL GEOTEHNIC@YAHOO.COM

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Proiect Extindere pe verticala inBrasov, str. Soseaua Cristianului, nr.12, jud. Brasov | | | Beneficiar: SC Temad Co | | cont. nr. |
| Proiectat | ing. Bran–Craciun Nicolae | | scara: 1:50 | Plansa Sectiune litologica fundatii | faza: Studii geo |
| | | | data: Sept. 2023 | | nr. plansa GE–01 |

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. PAE 11361 INGINER EXPERT TEHNIC

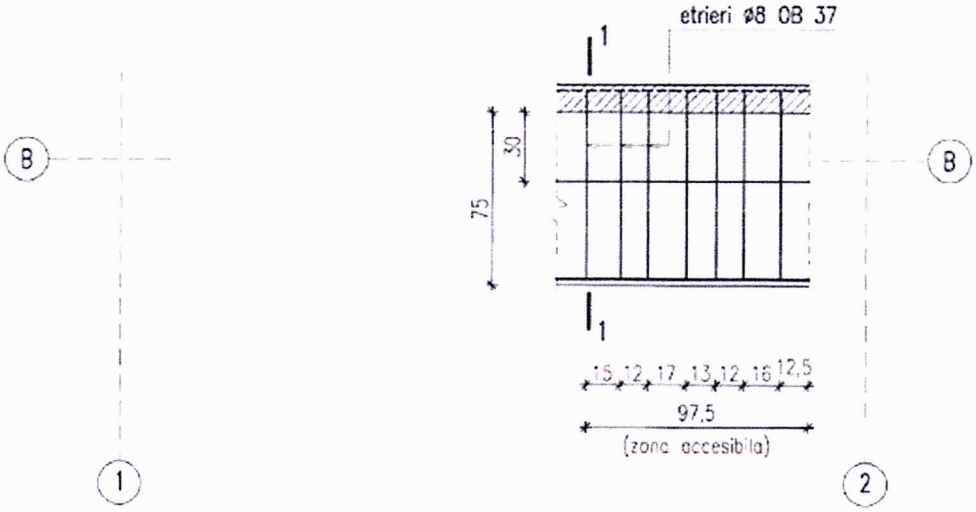
**Cap. 2.5.c Rezultate teste materiale:**

CENTRALIZATORUL REZULTATELOR OBTINUTE LA DETERMINARILE DE LABORATOR :

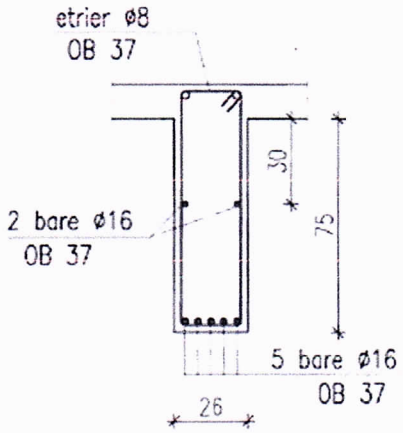
| Nr. crt. | Elementul structural | Raport de incercare nr. | Rezistenta medie echivalenta la compresiune obtinuta N/mm$^2$ | Clasa de beton obtinuta | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | stalp ax 4 / B subsol | 1935 / 28.09.2023 | **15,7** | **C 12/15** | |
| 2. | stalp ax 5 / C subsol | 1936 / 28.09.2023 | **20,6** | **C 16/20** | |
| 3. | grinda peste subsol ax C / 4-5 | 1937 / 28.09.2023 | **25,7** | **C 20/25** | |
| 4. | grinda peste subsol ax 3 / A-B | 1938 / 28.09.2023 | **23,9** | **C 18/22,5** | |
| 5. | stalp ax 2 / B etaj 2 | 1939 / 28.09.2023 | **22,3** | **C 18/22,5** | |
| 6. | grinda peste etaj 2 ax B /1-2 | 1940 / 28.09.2023 | **24,5** | **C 18/22,5** | |
| 7. | grinda peste etaj 2 ax 2 / B-C | 1941 / 28.09.2023 | **24,0** | **C 18/22,5** | |

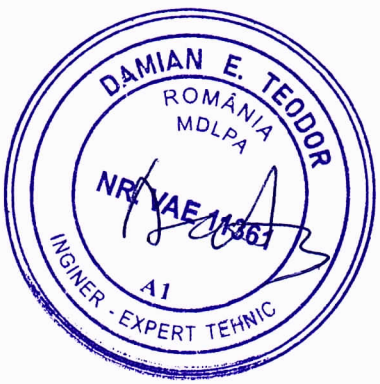
DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. MAE 11361 A1 INGINER - EXPERT TEHNIC

GRINDA PESTE ETAJ 2 ax B/1-2
Sc. 1:25

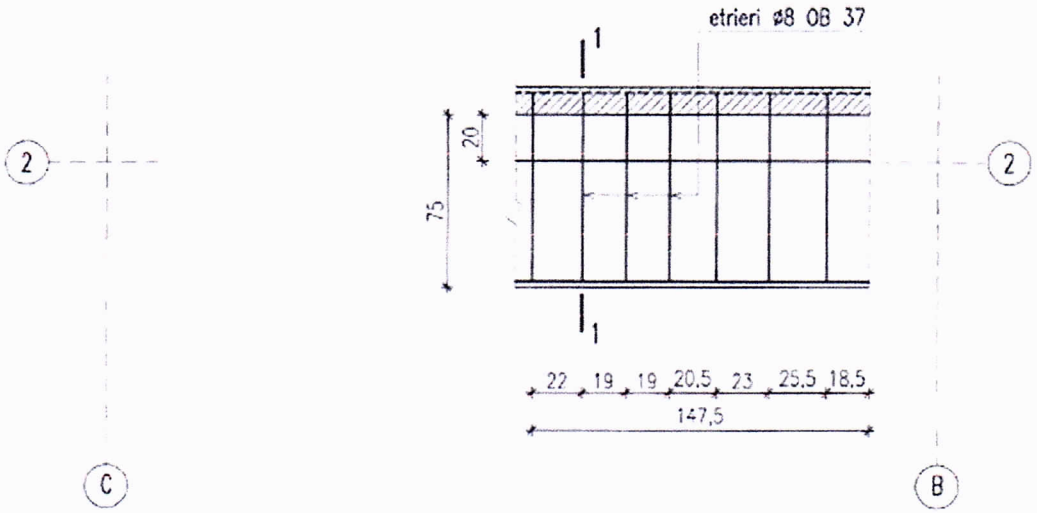



sect. 1-1
Sc. 1:20

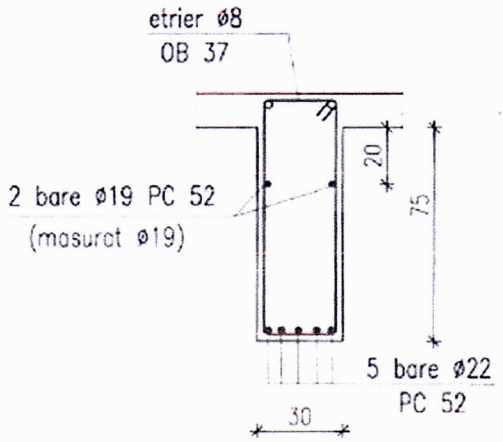


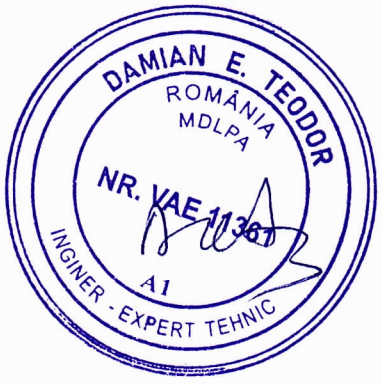



GRINDA PESTE ETAJ 2 ax 2/B-C
Sc. 1:25

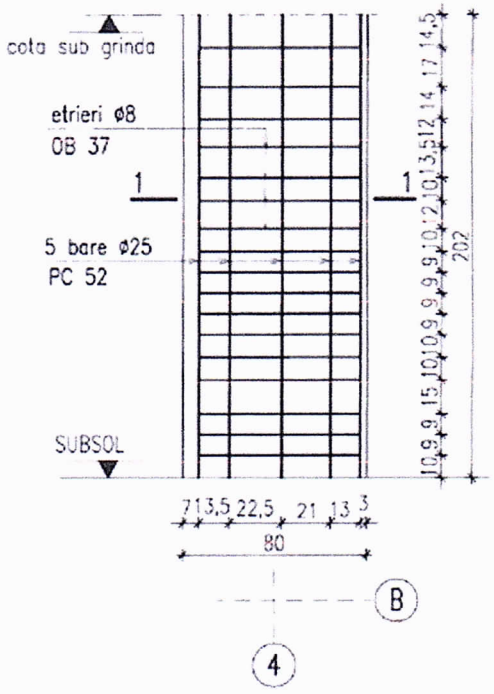



sect. 1-1
Sc. 1:20

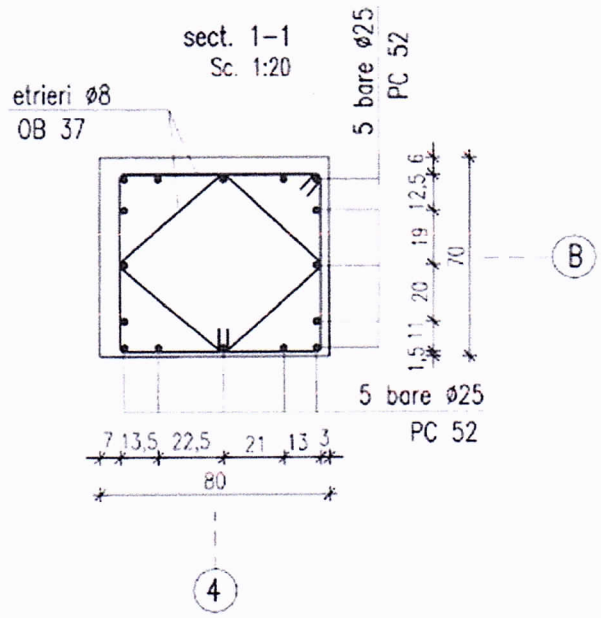


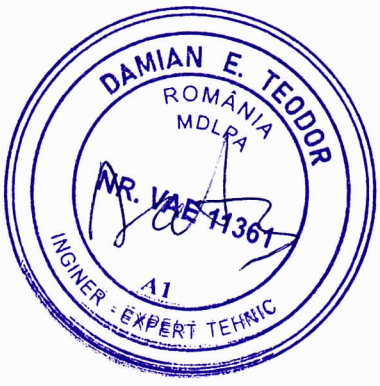



STALP ax 4/B SUBSOL
(80x70) cm Sc. 1:25

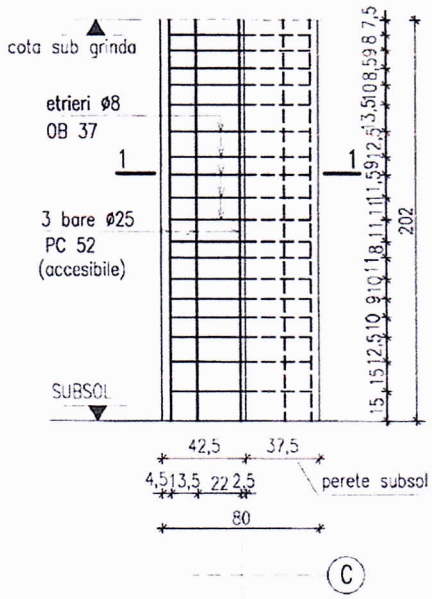



sect. 1-1
Sc. 1:20

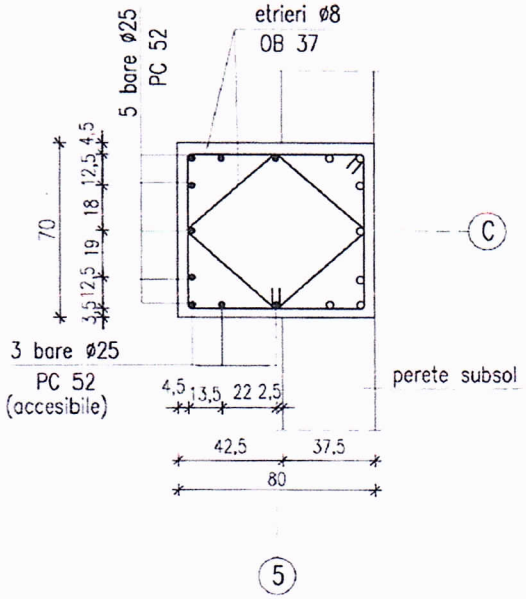


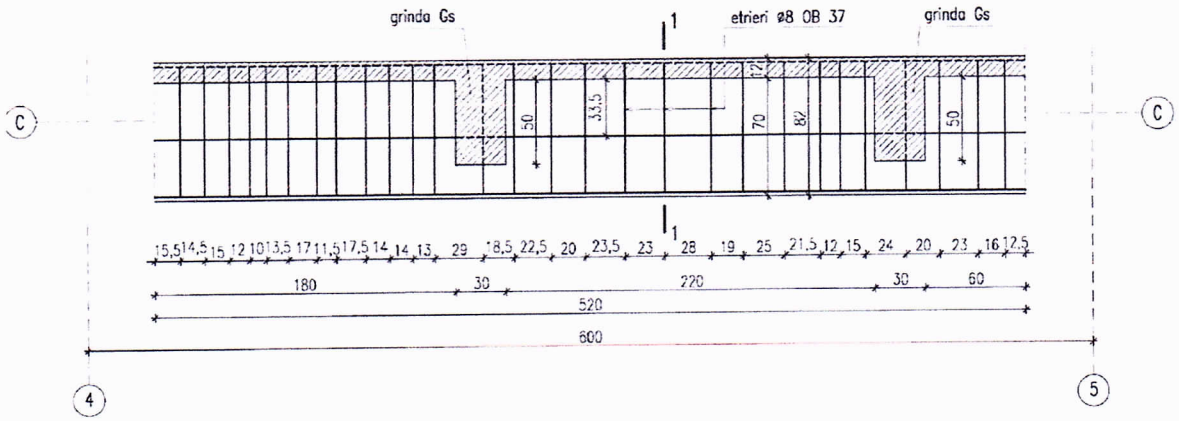
STALP ax 5/C SUBSOL
(80x70) cm Sc. 1:25



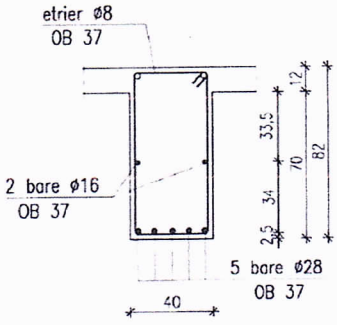

sect. 1–1
Sc. 1:20

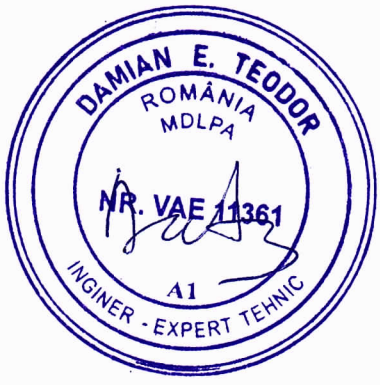



GRINDA PESTE SUBSOL ax C/4–5
Sc. 1:25

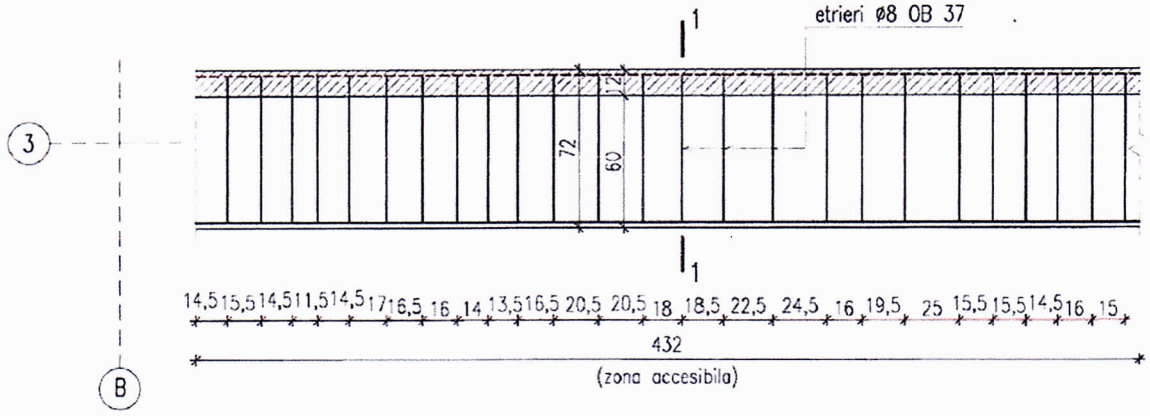



sect. 1–1
Sc. 1:20

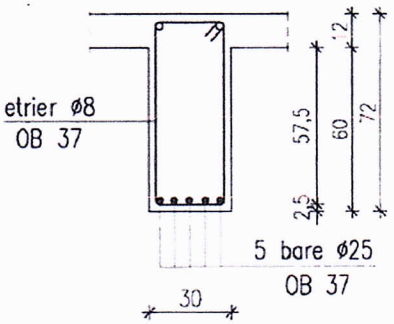


GRINDA PESTE SUBSOL ax 3/A–B
Sc. 1:25

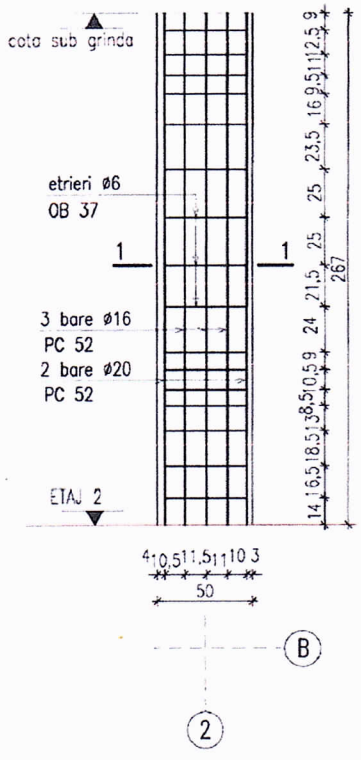



sect. 1–1
Sc. 1:20

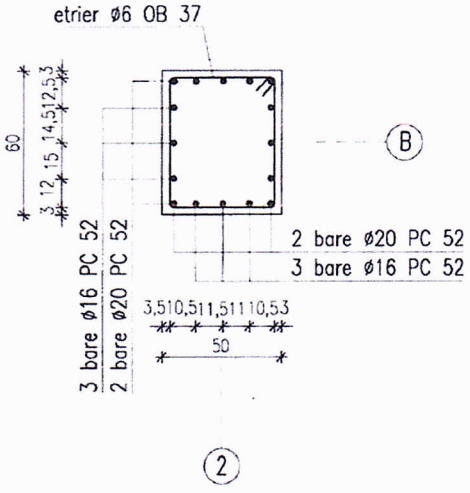





STALP ax 2/B ETAJ 2
(50x60) cm
Sc. 1:25




sect. 1-1
Sc. 1:20




## Cap.2.6 Descrierea clădirii

Clădirea are o formă dreptunghiulară cu laturile 22,79x18,85m
Structura de rezistență este de tip cadre din beton armat.
Stâlpii au secțiunea de 70x80cm și 50x60cm.
Grinzile au secțiunea de 30x60cm, 40x70cm, 25x75cm.
Plăcile au grosimea de aproximativ 15cm.
Fundațiile sunt izolate, cu dimensiunea tălpii de 3,15m.
Acoperișul este de tip terasă necirculabilă.
Beneficiarul dorește supraînălțarea construcției cu 1 etaj și o mansardă.

## Cap.2.6c Starea actuală a structurii clădirii

Starea clădirii este bună.
Degradările sunt superficiale, doar la finisaje, fără degradări structurale.

DAMIAN E. TEODOR
ROMÂNIA
MDLPA
NR. VAE-11361
A1
INGINER - EXPERT TEHNIC


Interior, stare bună


Interior, stare bună


Interior subsol, stare bună (stâlp la care s-au făcut teste materiale)


Interior, stare bună

### Cap.2.7 Nivelul de cunoaștere

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

(a) Nivel de cunoaștere realizat, KL1: CF=1,35;
(b) Nivel de cunoaștere realizat, KL2: CF=1,20;
(c) Nivel de cunoaștere realizat, KL3: CF=1,00.

Nivelul de cunoaștere ales este KL3 asociată unui coeficient CF=1.00.

### Cap.2.8 Metodologia de evaluare

Se alege metodologia de nivel 2, prevăzută de P100-3.

(1) Se realizează verificări la Starea Limită Ultimă și Starea Limită de Serviciu.
(2) La Starea Limită Ultimă se verifică capacitatea de rezistență a elementelor și deplasările laterale de nivel.
(3) La Starea Limită de Serviciu se verifică deplasările laterale de nivel.

DAMIAN E. TEODOR ROMANIA MDLPA NR. VAE 11361 INGINER - EXPERT TEHNIC

(4) Pentru calculul structural se utilizează una dintre metodele de calcul static liniar prevăzute de P 100-1 pentru proiectare:
(a) metoda forțelor seismice statice echivalente;
(b) metoda de calcul modal cu spectre de răspuns.
(5) În calculul structural se consideră spectrele de răspuns elastic al accelerațiilor absolute, cu ordonatele reduse printr-un factor de comportare, *q,* care caracterizează structura în ansamblu.

(1) Evaluarea susceptibilității de avariere la cutremur și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a trei categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării:
(a) condiții privind alcătuirea clădirii, referitoare la îndeplinirea regulilor de conformare structurală, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri seismice;
(b) condiții privind degradările structurale produse în trecut de acțiunea seismică și de alte cauze;
(c) condiții privind capacitatea seismică a structurii și componentelor nestructurale, exprimată, după caz, în termeni de rezistență sau deplasare.
(2) Măsura în care cele trei categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a trei indicatori:
(a) gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, $R_1$;
(b) gradul de afectare structurală, $R_2$;
(c) gradul de asigurare seismică, $R_3$, care se determină pentru Starea Limită Ultimă.

### Cap.2.9 Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică R1

Lista de condiții pentru structuri de beton:
i. Condiții privind configurația structurii (0...45 puncte) = 45 puncte
ii. Condiții privind interacțiunile structurii (0...15puncte) = 15 puncte
iii. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale (0...30puncte) = 30 puncte
iv. Condiții referitoare la planșeu (0...10puncte) = 10 puncte
Punctaj total obținut **R1=100 puncte**

### Cap.2.10 Gradul de afectare structurală R2

Starea de degradare a elementelor structurale:
i. Degradări produse de acțiunea cutremurului (0...50puncte) = 50puncte
ii. Degradări produse de încărcările verticale (0...15puncte) = 15puncte
iii. Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lenta a betonului (0...8puncte) = 8puncte
iv. Degradări produse de o execuție defectuoasa (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.) (0...10puncte) = 10puncte
v. Degradări produse de factori de mediu: îngheț-dezgheț, agenți corozivi chimici sau biologici etc., asupra betonului, armăturii de oțel (inclusiv asupra proprietăților de aderență ale acesteia) (0...10puncte) = 10puncte
vi. Degradări produse de utilizatori (factori antropici) (0...7puncte) = 7puncte
Punctaj total obținut **R2=100 puncte**

### Cap.2.11 Gradul de asigurare structurală seismică R3

#### Cap.2.11a Hazardul seismic

În prezenta expertiză se utilizează valorile accelerației terenului pentru proiectare având intervalul mediu de recurență de 225 de ani, pentru verificări la Starea Limită Ultimă și de 40 de ani pentru verificări la Starea Limită de Serviciu, având ca scop încadrarea în clasa de risc seismic RsIV, valorile pentru IMR 225 ani se regăsesc în P100-1/2013.

Pentru calculul la Starea Limită de Serviciu se folosesc factori de scalare conform următorului tabel, factorul corespunzător IMR40 ani față de IMR225 ani fiind 0,45:

DAMIAN T. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 A1 INGINER EXPERT TEHNIC

Tabelul A.1: Factori de scalare pentru determinarea valorilor de vârf ale accelerațiilor seismice orizontale

| Județ | $a_g^{30}/a_g^{225}$ | $a_g^{40}/a_g^{225}$ | $a_g^{100}/a_g^{225}$ | $a_g^{225}/a_g^{225}$ | $a_g^{475}/a_g^{225}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Argeș. Bacău. Botoșani. Brăila. București. Buzău. Călărași. Constanta. Covasna. Dâmbovița. Dolj. Galați. Giurgiu. Gorj. Harghita. Ialomița. Iași. Mehedinți. Neamț. Olt. Prahova. Suceava. Teleorman. Tulcea. Vâlcea. Vaslui. Vrancea | 0,40 | 0,45 | 0,80 | 1,00 | 1,25 |
| Alba. Arad. Bihor. Bistrița Năsăud. Brașov. Caraș Severin. Cluj. Hunedoara. Maramureș. Mureș. Sălaj. Satu Mare. Sibiu. Timiș | 0,35 | 0,40 | 0,80 | 1,00 | 1,35 |

$a_g^{30}$ valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=30 de ani

$a_g^{40}$ valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=40de ani

$a_g^{100}$ valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=100 de ani

$a_g^{225}$ valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=225 de ani

$a_g^{475}$ valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=475 de ani

Conform metodologiei 2 de calcul:

R3j=Rdj/Edj

În care:

Edj valoarea de proiectare a efortului în elementul j, din combinația seismică de proiectare relevantă, determinată conform prevederilor;

Rdj valoarea de proiectare a capacității de rezistență a elementului j

S-a realizat model de calcul structural în program de element finit, program cu licență legală, prin care s-au verificat elementele structurale. Calculul s-a realizat pe model 3d pentru surprinderea cât mai corectă a comportării reale a structurii.

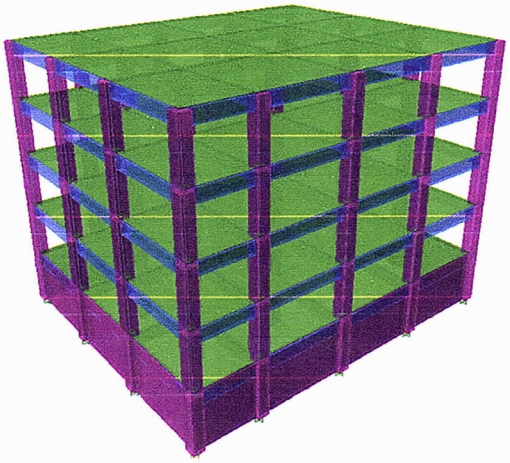
## Cap.2.11b Verificări situația existentă

**Calcul coeficient seismic metoda forte static echivalente**

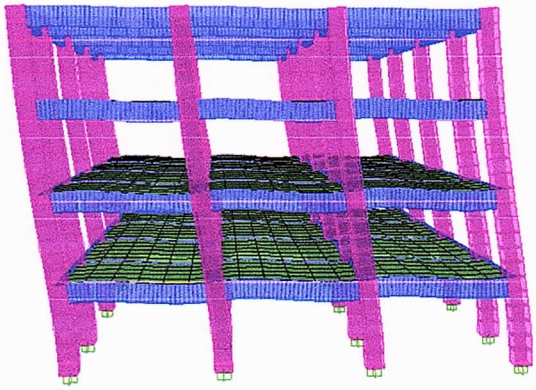
**c=γ1*ag*β0/q*λ**

| γ1 | ag | β0 | q | λ | c |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.85 | 0.170 |

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 A1 INGINER - EXPERT TEHNIC



Vedere cadru-model calcul-situația existentă



Comportare modala, modul 1 0.58s (modul elasticitate E/2) (situația existentă)

| Verificare grinda-Situatia existenta | | | | Beton | C16/20 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | fck [N/mm2] | 16.00 | | | | |
| b [mm] | 250 | Lgr[mm] | 5300 | fcd [N/mm$^2$] | 10.67 | M Ed-[kNm] | 350 | M Ed+[kNm] | 180 |
| h [mm] | 700 | fyk [N/mm2] | 345 | fctd [N/mm$^2$] | 0.87 | $a^{sus}$ [mm] | 56 | $a^{jos}$ [mm] | 56 |
| | | fyd [N/mm$^2$] | 300.00 | fctm [ [N/mm2] | 1.9 | pmin=0.5fctm/fyk | 0.28% | | |
| | | nr. Bare | Φ | Aa [mm$^2$] | Aa tot [mm$^2$] | | | | |
| Armatura longitudinala | sus | 5 | Φ22 | 1901 | 1901 | $h_0$ [mm] | x¯ [mm] | $h_0$ [mm] | x* [mm] |
| | | | | 0 | | 644 | 0.0 | 644 | 0.0 |
| | jos | 5 | Φ22 | 1901 | 1901 | $h_a$ [mm] | x<2a' | $h_a$ [mm] | x<2a' |
| | | 0 | Φ0 | 0 | | 588 | MRd - [kNm] | 588 | MRd + [kNm] |
| Acoperiri beton | sus | 45 | mm | Aa_jos>=0.5*Aa_sus | | p% sus | 335.3 | p% jos | 335.3 |
| | jos | 45 | mm | OK | | 1.18% | MRd-<MEd- | 1.18% | MRd+>=MEd+ |
| | | | | | | | R3=MRd/Med | | R3=MRd/Med |
| | | | | | | | 0.96 | | 1.86 |

| Calculul eforturilor din taietoare | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Qgrav_LD[kN] | Qmom[kN] | $Ved^{max}$[kN] | $Ved^{min}$[kN] | la [mm] (1.5hgr) | $Q^{I}$[kN] | l2 [mm] | $Q^{II}$[kN] | $x_{lim}$ [mm] | $\zeta=Ved^{min}/Ved^{max}$ |
| 86 | 151.82 | 238 | -65.82 | 1050 | -31.75 | 4250 | 203.75 | 175 | -0.28 |
| | | | | | | | | | |
| (2+ζ)*bw*d*fctd [kN] | $\|Ved\|_{max}$ [kN] | ζ>=-0.5 | | | $\alpha_{cw}$ | z=0.9*d | $\nu_1$=0.6*(1-fck/250) | θ (grade) | VRd,max [kN] |
| 262.36 | 237.82 | caz 1 (calcul SR EN1992-1-1) | | | 1 | 589.5 | 0.562 | 45 | 441.4176 |

| Armatura verticala (etrieri) - Zona plastica (1.5hgr) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V Ed [kN] | Ved<=Vrd,max | Φ | ae [mm] | ne | Asw (arie) (mmp) | Vrd,s (kN) | Vrd,s (kN) | R3 V | fy etr.(Nmmp) |
| 238 | OK | 8 | 100 | 4 | 201 | 249 | 248.9 | 1.05 | 210 |
| | | 0 | 100 | 2 | 0 | 0 | | Vrd,s=Asw/s*z*fyd*ctgθ | |
| | 8d | h/4 | ae<=8d? | ae<=h/4? | ae<=150? | | p% ef | pemin% | Verif. procent |
| | 176 | 175 | DA | DA | DA | | 0.80 | 0.2 | p% OK |



## Calcul stalpi Situatia existenta

### Armatura longitudinala de calcul

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | fck [N/mmp] | 25 | | | | |
| b [mm] | 700 | Hst liber[m] | 3.2 | fyd [N/mm$^2$] | 300 | MEd [kNm] | 448 | N cal [kN] | -1452 |
| h [mm] | 700 | fctd [N/mm$^2$] | 0.87 | fcd [N/mm$^2$] | 10.8 | a [mm] | 40 | $x_{lim}$ [mm] | 280 |
| | | nr. Bare | Φ [mm] | Aa [mm$^2$] | Aa lat [mm$^2$] | $h_0$ [mm] | $h_a$ [mm] | x [mm] | MRd [kNm] |
| Armatura longitudinala pe latura | | 2 | Φ25 | 982 | 2454 | 660 | 620 | 192.1 | 825.3 |
| | | 3 | Φ25 | 1473 | Aa tot [mm$^2$] | p% latura | p% total min | p% total | MRd>=MEd |
| | | | | | 7854 | 0.53 | 1.00 | 1.70 | R3=Mcap/Mcal |
| | | | | | | | | OK | 1.84 |

## Caracteristici grinzi care intra in nod:

### Armatura longitudinala de calcul

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| b [mm] | 250 | fyd [N/mm$^2$] | 300 | $a^{sus}$ [mm] | 40 | $x_{lim}$ [mm] = | 175 | | |
| h [mm] | 700 | fcd [N/mm$^2$] | 10.8 | $a^{jos}$ [mm] | 40 | $h_0$ [mm] | $x^-$ [mm] | $h_0$ [mm] | $x^+$ [mm] |
| | | nr. Bare | Φ | Aa [mm$^2$] | Aa tot [mm$^2$] | 660 | 0.0 | 660 | 0.0 |
| Armatura longitudinala | sus | 3 | Φ22 | 1140 | 1140 | $h_a$ [mm] | x<2a' | $h_a$ [mm] | x<2a' |
| | | 0 | Φ22 | 0 | | 620 | Mcap - [kNm] | 620 | Mcap + [kNm] |
| | jos | 3 | Φ22 | 1140 | 1140 | p% sus | 212.1 | p% jos | 212.1 |
| | | 0 | Φ22 | 0 | | 0.69 | | 0.69 | |

| Zona calcul | $\gamma_{R,d}$ | $\Sigma M_{Rb}/\Sigma M_{Rc}$ | $M_{dc,1}$ [kN] | $M_{dc,2}$ [kN] | n | lcr [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1.30 | 0.26 | 825.27 | 275.75 | 0.29 | 1.05 |

**Verificare stalp la forta taietoare:**

| Armatura transversala (etrieri) - Zona plastica (lcr) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V Ed[kN] | Vrdmax [kN] | Φ | ae [mm] | ne | Asw (arie) (mmp) | Vrd,s (kN) | Vrd,s (kN) | R3 V | fyd etr.(Nmmp) |
| 344 | 1212.47 | 8 | 100 | 2 | 101 | 133 | 226.8 | 0.66 | 210 |
| v1=0.6*(1-fck/250) | 0.54 | 8 | 100 | 1.41 | 71 | 94 | | Vrd,s=Asw/s*z*fyd*ctgθ | |
| Ved<Vrdmax? | 7d | $b_0$/3 | ae<=7d? | ae<=b0/3? | ae<=125? | | p% ef | pemin% | Verif procent |
| DA | 175 | 233.33 | DA | DA | DA | | 0.24 | 0.5 | p% FALS |

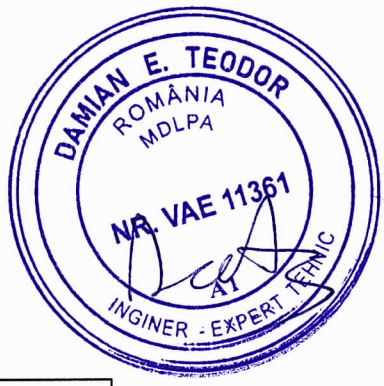
| Verificare fundatie- GF | | | |
|---|---|---|---|
| Axiala de calcul la baza stalp | Ns | 2453 | kN |
| Forta taietoare baza | Qs | 0.00 | kNm |
| Moment de calcul la baza stalp | Ms0 | 3.00 | kNm |
| Moment de calcul la baza fundatie | Ms | 3.00 | kNm |
| Latura 1 fundatie (directie moment) | b1 | 3.15 | m |
| Latura 2 fundatie | b2 | 3.15 | m |
| Inaltime fundatie | hf | 0.8 | m |
| Coeficient combinatie pentru greutate fundatie | c | 1.35 | |
| Greutate fundatie | Gf | 267.91 | kN |
| Greutate totala | N | 2720.91 | kN |
| Excentricitate | eL | 0.00 | eL<L/6 |
| Excentricitate limita | (b1)/6 | 0.53 | L/6 |
| Excentricitate | eB | 0.00 | |
| Verificare excentricitati: (eL/L)^2+(eB/B)^2<=1/9 | | 0.00 | <=1/9 (OK) |
| | 1/9 | 0.11 | |
| Latura zona activa fundatie | c=b1/2-eL | 1.57 | m |
| Presiune la baza | pef=N/A+M/W daca eL<=L/6<br>pef=2*N/(B*3*c) daca eL>L/6 | 274.79 | kN/mp |
| Presiune conventionala corectata | pconv corect. | 400 | kN/mp |
| Verificare pef<pconv | | OK | |
| Combinatie | GF | | |
| A | 2.52 | mp | Ac>A OK |
| Ac=1.5*(L-2eL)*B | 3.78 | mp | 1.50 *A |
| L'=L-2*eL | 3.15 | m | OK |
| A'=L'*B' | 2.52 | mp | 1.00 *A |

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 A1 INGINER - EXPERT TEHNIC

| Verificare fundatie- Seism | | | |
|---|---|---|---|
| Axiala de calcul la baza stalp | Ns | 681 | kN |
| Forta taietoare baza | Qs | 204.00 | kNm |
| Moment de calcul la baza stalp cu suprarezistenta | Ms0 | 150.00 | kNm |
| Moment de calcul la baza fundatie | Ms | 313.20 | kNm |
| Latura 1 fundatie (directie moment) | b1 | 3.15 | m |
| Latura 2 fundatie | b2 | 3.15 | m |
| Inaltime fundatie | hf | 0.8 | m |
| Coeficient combinatie pentru greutate fundatie | c | 1.35 | |
| Greutate fundatie | Gf | 267.91 | kN |
| Greutate totala | N | 948.91 | kN |
| Excentricitate | eL | 0.33 | eL<L/6 |
| Excentricitate limita | (b1)/6 | 0.53 | L/6 |
| Excentricitate | eB | 0.00 | |
| Verificare excentricitati: (eL/L)^2+(eB/B)^2<=1/9 | | 0.01 | <=1/9 (OK) |
| | 1/9 | 0.11 | |
| Latura zona activa fundatie | c=b1/2-eL | 1.24 | m |
| Presiune la baza | pef=N/A+M/W daca eL<=L/6<br>pef=2*N/(B*3*c) daca eL>L/6 | 155.75 | kN/mp |
| Presiune conventionala corectata | pconv corect. | 400 | kN/mp |
| Verificare pef<pconv | | OK | |
| Combinatie | SEISM | | |
| A | 2.52 | mp | Ac>0.75A OK |
| Ac=1.5*(L-2eL)*B | 2.99 | mp | 1.19 *A |
| L'=L-2*eL | 2.49 | m | A>0.5 OK |
| A'=L'*B' | 1.99 | mp | 0.79 *A |

| Element | R3 existent |
|---|---|
| Stalpi -moment | 1 |
| Stalpi taietoare | 0.66 |
| Grinda cadru | 0,96 |
| Fundații | 1 |
| **R3 minim** | **0,66** |

**În cazul structurii analizate rezultă un coeficient minim R3=66%**

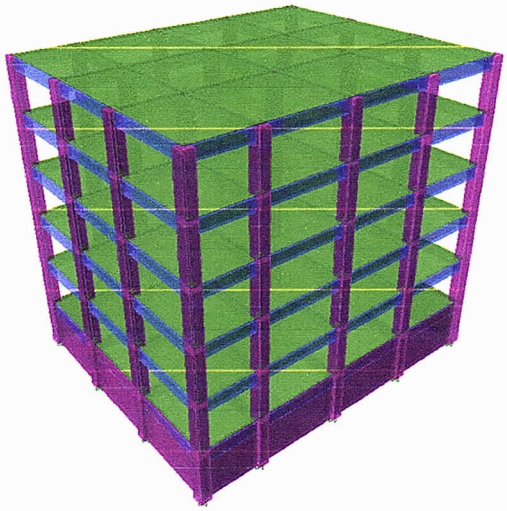



## Cap.2.11c Verificări situația propusă

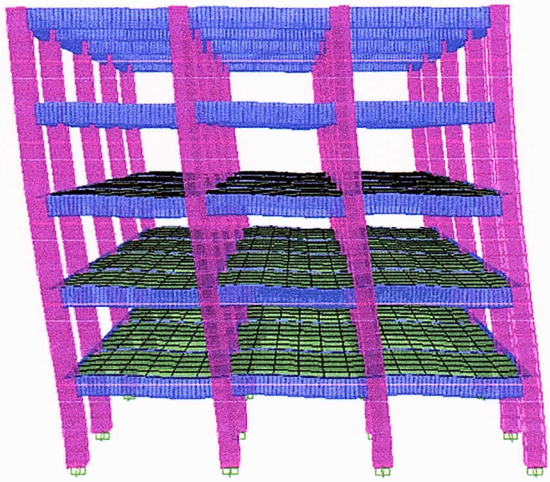
**Calcul coeficient seismic metoda forte static echivalente**

**c=γ1*ag*β0/q*λ**

| γ1 | ag | β0 | q | λ | c |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.2 | 2.5 | 2.5 | 0.85 | 0.170 |



Vedere cadru-model calcul-situația propusă



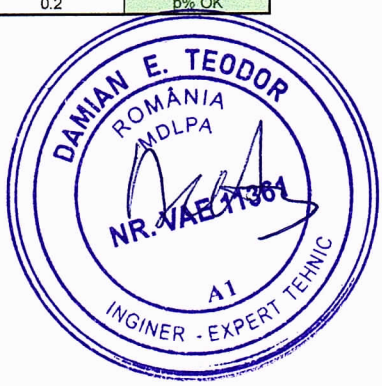
Comportare modala, modul 1 0.7s (modul elasticitate E/2) (situația propusă)

| Verificare grinda-Situatia propusa | | | | Beton | C16/20 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | fck [N/mm2] | 16.00 | | | | |
| b [mm] | 250 | Lgr[mm] | 5300 | fcd [N/mm$^2$] | 10.67 | M Ed-[kNm] | 379 | M Ed+[kNm] | 190 |
| h [mm] | 700 | fyk [N/mm2] | 345 | fctd [N/mm$^2$] | 0.87 | $a^{sus}$ [mm] | 56 | $a^{jos}$ [mm] | 56 |
| | | fyd [N/mm$^2$] | 300.00 | fctm [ [N/mm2] | 1.9 | pmin=0.5fctm/fyk | 0.28% | | |
| | | nr. Bare | Φ | Aa [mm$^2$] | Aa tot [mm$^2$] | | | | |
| Armatura longitudinala | sus | 5 | Φ22 | 1901 | 1901 | $h_0$ [mm] | $x^-$ [mm] | $h_0$ [mm] | $x^+$ [mm] |
| | | | | 0 | | 644 | 0.0 | 644 | 0.0 |
| | jos | 5 | Φ22 | 1901 | 1901 | $h_a$ [mm] | x<2a' | $h_a$ [mm] | x<2a' |
| | | 0 | Φ0 | 0 | | 588 | MRd - [kNm] | 588 | MRd + [kNm] |
| Acoperiri beton | sus | 45 | mm | Aa_jos>=0.5*Aa_sus | | p% sus | 335.3 | p% jos | 335.3 |
| | jos | 45 | mm | OK | | 1.18% | MRd-<MEd- | 1.18% | MRd+>=MEd+ |
| | | | | | | | R3=MRd/Med | | R3=MRd/Med |
| | | | | | | | 0.88 | | 1.76 |

| Calculul eforturilor din taietoare | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Qgrav_LD[kN] | Qmom[kN] | $Ved^{max}$[kN] | $Ved^{min}$[kN] | la [mm] (1.5hgr) | $Q^I$[kN] | l2 [mm] | $Q^{II}$[kN] | $x_{lim}$ [mm] | $\zeta=Ved^{min}/Ved^{max}$ |
| 86 | 151.82 | 238 | -65.82 | 1050 | -31.75 | 4250 | 203.75 | 175 | -0.28 |

| (2+ζ)*bw*d*fctd [kN] | $\|Ved\|_{max}$ [kN] | ζ>=-0.5 | $\alpha_{cw}$ | z=0.9*d | $v_1$=0.6*(1-fck/250) | θ (grade) | VRd,max [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 262.36 | 237.82 | caz 1 (calcul SR EN1992-1-1) | 1 | 589.5 | 0.562 | 45 | 441.4176 |

| Armatura verticala (etrieri) - Zona plastica (1.5hgr) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V Ed [kN] | Ved<=Vrd ,max | Φ | ae [mm] | ne | Asw (arie) (mmp) | Vrd,s (kN) | Vrd,s (kN) | R3 V | fy etr.(Nmmp) |
| 238 | OK | 8 | 100 | 4 | 201 | 249 | 248.9 | 1.05 | 210 |
| | | 0 | 100 | 2 | 0 | 0 | | Vrd,s=Asw/s*z*fyd*ctgθ | |
| | 8d | h/4 | ae<=8d? | ae<=h/4? | ae<=150? | | p% ef | pemin% | Verif. procent |
| | 176 | 175 | DA | DA | DA | | 0.80 | 0.2 | p% OK |



**Calcul stalpi** **Situatia propusa cu 1 etaj si 1 mansarda in plus**

Armatura longitudinala de calcul

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | fck [N/mmp] | 25 | | | | |
| b [mm] | 700 | Hst liber[m] | 3.2 | fyd [N/mm$^2$] | 300 | MEd [kNm] | 491 | N cal [kN] | -1648 |
| h [mm] | 700 | fctd [N/mm$^2$] | 0.87 | fcd [N/mm$^2$] | 10.8 | a [mm] | 40 | $x_{lim}$ [mm] | 280 |
| | | nr. Bare | Φ [mm] | Aa [mm$^2$] | Aa lat [mm$^2$] | $h_0$ [mm] | $h_a$ [mm] | x [mm] | MRd [kNm] |
| Armatura longitudinala pe latura | | 2 | Φ25 | 982 | 2454 | 660 | 620 | 218.0 | 853.7 |
| | | 3 | Φ25 | 1473 | Aa tot [mm$^2$] | p% latura | p% total min | p% total | MRd>=MEd |
| | | | | | 7854 | 0.53 | 1.00 | 1.70 | R3=Mcap/Mcal |
| | | | | | | | | OK | 1.74 |

**Caracteristici grinzi care intra in nod:**

Armatura longitudinala de calcul

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| b [mm] | 250 | fyd [N/mm$^2$] | 300 | $a^{sus}$ [mm] | 40 | $x_{lim}$ [mm] = | 175 | | |
| h [mm] | 700 | fcd [N/mm$^2$] | 10.8 | $a^{jos}$ [mm] | 40 | $h_0$ [mm] | $x^-$ [mm] | $h_0$ [mm] | $x^+$ [mm] |
| | | nr. Bare | Φ | Aa [mm$^2$] | Aa tot [mm$^2$] | 660 | 0.0 | 660 | 0.0 |
| Armatura longitudinala | sus | 3 | Φ22 | 1140 | 1140 | $h_a$ [mm] | x<2a' | $h_a$ [mm] | x<2a' |
| | | 0 | Φ22 | 0 | | 620 | Mcap - [kNm] | 620 | Mcap + [kNm] |
| | jos | 3 | Φ22 | 1140 | 1140 | p% sus | 212.1 | p% jos | 212.1 |
| | | 0 | Φ22 | 0 | | 0.69 | | 0.69 | |

| Zona calcul | $\gamma_{R,d}$ | $\Sigma M_{Rb}/\Sigma M_{Rc}$ | $M_{dc,1}$ [kN] | $M_{dc,2}$ [kN] | n | lcr [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1.30 | 0.25 | 853.69 | 275.75 | 0.33 | 1.05 |

**Verificare stalp la forta taietoare:**

| Armatura transversala (etrieri) - Zona plastica (lcr) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V Ed[kN] | Vrdmax [kN] | Φ | ae [mm] | ne | Asw (arie) (mmp) | Vrd,s (kN) | Vrd,s (kN) | R3 V | fyd etr.(Nmmp) |
| 353 | 1212.47 | 8 | 100 | 2 | 101 | 133 | 226.8 | 0.64 | 210 |
| v1=0.6*(1-fck/250) | 0.54 | 8 | 100 | 1.41 | 71 | 94 | | Vrd,s=Asw/s*z*fyd*ctgθ | |
| Ved<Vrdmax? | 7d | $b_0/3$ | ae<=7d? | ae<=b0/3? | ae<=125? | | p% ef | pemin% | Verif procent |
| DA | 175 | 233.33 | DA | DA | DA | | 0.24 | 0.5 | p% FALS |

| Verificare fundatie- GF-Situatia propusa 1 etaj si mansarda in plus | | | |
|---|---|---|---|
| Axiala de calcul la baza stalp | Ns | 3541 | kN |
| Forta taietoare baza | Qs | 0.00 | kNm |
| Moment de calcul la baza stalp | Ms0 | 3.00 | kNm |
| Moment de calcul la baza fundatie | Ms | 3.00 | kNm |
| Latura 1 fundatie (directie moment) | b1 | 3.15 | m |
| Latura 2 fundatie | b2 | 3.15 | m |
| Inaltime fundatie | hf | 0.8 | m |
| Coeficient combinatie pentru greutate fundatie | c | 1.35 | |
| Greutate fundatie | Gf | 267.91 | kN |
| Greutate totala | N | 3808.91 | kN |
| Excentricitate | eL | 0.00 | eL<L/6 |
| Excentricitate limita | (b1)/6 | 0.53 | L/6 |
| Excentricitate | eB | 0.00 | |
| Verificare excentricitati: (eL/L)^2+(eB/B)^2<=1/9 | | 0.00 | <=1/9 (OK) |
| | 1/9 | 0.11 | |
| Latura zona activa fundatie | c=b1/2-eL | 1.57 | m |
| Presiune la baza | pef=N/A+M/W daca eL<=L/6<br>pef=2*N/(B*3*c) daca eL>L/6 | 384.44 | kN/mp |
| Presiune conventionala corectata | pconv corect. | 400 | kN/mp |
| Verificare pef<pconv | | OK | |
| Combinatie | GF | | |
| A | 2.52 | mp | Ac>A OK |
| Ac=1.5*(L-2eL)*B | 3.78 | mp | 1.50 *A |
| L'=L-2*eL | 3.15 | m | OK |
| A'=L'*B' | 2.52 | mp | 1.00 *A |

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. MAE 11361 A1 INGINER - EXPERT TEHNIC

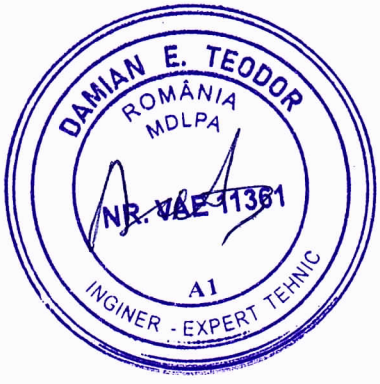
| Verificare fundatie- Seism- Situatia propusa 1 etaj si mansarda in plus | | | |
|---|---|---|---|
| Axiala de calcul la baza stalp | Ns | 642 | kN |
| Forta taietoare baza | Qs | 204.00 | kNm |
| Moment de calcul la baza stalp cu suprarezistenta seism | Ms0 | 152.50 | kNm |
| Moment de calcul la baza fundatie | Ms | 315.70 | kNm |
| Latura 1 fundatie (directie moment) | b1 | 3.15 | m |
| Latura 2 fundatie | b2 | 3.15 | m |
| Inaltime fundatie | hf | 0.8 | m |
| Coeficient combinatie pentru greutate fundatie | c | 1.35 | |
| Greutate fundatie | Gf | 267.91 | kN |
| Greutate totala | N | 909.91 | kN |
| Excentricitate | eL | 0.35 | eL<L/6 |
| Excentricitate limita | (b1)/6 | 0.53 | L/6 |
| Excentricitate | eB | 0.00 | |
| Verificare excentricitati: (eL/L)^2+(eB/B)^2<=1/9 | | 0.01 | <=1/9 (OK) |
| | 1/9 | 0.11 | |
| Latura zona activa fundatie | c=b1/2-eL | 1.23 | m |
| Presiune la baza | pef=N/A+M/W daca eL<=L/6<br>pef=2*N/(B*3*c) daca eL>L/6 | 152.30 | kN/mp |
| Presiune conventionala corectata | pconv corect. | 400 | kN/mp |
| Verificare pef<pconv | | OK | |
| Combinatie | SEISM | | |
| A | 2.52 | mp | Ac>0.75A OK |
| Ac=1.5*(L-2eL)*B | 2.95 | mp | 1.17 *A |
| L'=L-2*eL | 2.46 | m | A>0.5 OK |
| A'=L'*B' | 1.96 | mp | 0.78 *A |

| Element | R3 existent |
|---|---|
| Stalpi -moment | 1 |
| Stalpi taietoare | 0.64 |
| Grinda cadru | 0,88 |
| Fundații | 1 |
| **R3 minim** | **0,64** |

**În cazul structurii analizate rezultă un coeficient minim R3=64%**

## Cap.2.12 Verificări la Starea Limită de Serviciu

S-a făcut verificarea de deplasări laterale (drift). Acțiunea seismică pentru verificarea la Starea Limită de Serviciu este scalată la IMR40 ani față de IMR225 ani prin coeficientul 0,45 iar verificarea pentru starea limită se face la IMR225 ani cu coeficient de scalare 1.



| VERIFICARE DEPLASARI RELATIVE (DRIFT)- **SITUATIA EXISTENTA** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| v | q | Tx [s] | Ty [s] | Tc [s] | $d_{ra}^{SLS}/Hn$ | $d_{ra}^{SLU}/Hn$ | Material | ΩT | cx | cy |
| 0.50 | 2.5 | 0.54 | 0.57 | 0.7 | 5‰ | 2.5% | Beton | 1 | 1.960 | 1.780 |
| | 1963-1981 | Ti [s] SLS | Ts [s] SLS | Ti [s] SLU | Ts [s] SLU | | | | | |
| | | 0 | 0.5 | 0.2 | 0.7 | | | | | |

| | | X | Y | DRIFT X - SLS | | DRIFT Y - SLS | | DRIFT X - SLU | | DRIFT Y - SLU | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Load | Story | $d_r/H_n$ | $d_r/H_n$ | $d_r^{SLS}/H_n$ *1000 | | $d_r^{SLS}/H_n$ *1000 | | $d_r^{SLU}/H_n$ *100 | | $d_r^{SLU}/H_n$ *100 | |
| MAXIME | | | | 1.04‰ | OK | 1.22‰ | OK | 0.90‰ | OK | 0.97‰ | OK |
| SX | E3 | 0.0010 | 0.0000 | 0.54 | OK | 0.00 | OK | 0.47 | OK | 0.00 | OK |
| | | | | | | | | | | | |
| SY | E3 | 0.0000 | 0.0011 | 0.02 | OK | 0.64 | OK | 0.02 | OK | 0.51 | OK |
| | | | | | | | | | | | |
| SX | E2 | 0.0015 | 0.0000 | 0.86 | OK | 0.00 | OK | 0.75 | OK | 0.00 | OK |
| | | | | | | | | | | | |
| SY | E2 | 0.0001 | 0.0018 | 0.03 | OK | 1.02 | OK | 0.03 | OK | 0.81 | OK |
| | | | | | | | | | | | |
| SX | E1 | 0.0018 | 0.0000 | 1.04 | OK | 0.00 | OK | 0.90 | OK | 0.00 | OK |
| | | | | | | | | | | | |
| SY | E1 | 0.0001 | 0.0022 | 0.04 | OK | 1.22 | OK | 0.04 | OK | 0.97 | OK |
| | | | | | | | | | | | |
| SX | P | 0.0013 | 0.0000 | 0.72 | OK | 0.00 | OK | 0.62 | OK | 0.00 | OK |
| | | | | | | | | | | | |
| SY | P | 0.0001 | 0.0015 | 0.03 | OK | 0.83 | OK | 0.03 | OK | 0.65 | OK |



| VERIFICARE DEPLASARI RELATIVE (DRIFT)-**SITUATIA PROPUSA** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| v | q | Tx [s] | Ty [s] | Tc [s] | $d_{ra}^{SLS}/Hn$ | $d_{ra}^{SLU}/Hn$ | Material | ΩT | cx | cy |
| 0.50 | 2.5 | 0.54 | 0.57 | 0.7 | 5‰ | 2.5% | Beton | 1 | 1.960 | 1.780 |
| | 1963-1981 | Ti [s] SLS | Ts [s] SLS | Ti [s] SLU | Ts [s] SLU | | | | | |
| | | 0 | 0.5 | 0.2 | 0.7 | | | | | |

| | | X | Y | DRIFT X - SLS | | DRIFT Y - SLS | | DRIFT X - SLU | | DRIFT Y - SLU | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Load | Story | $d_r/H_n$ | $d_r/H_n$ | $d_r^{SLS}/H_n$ *1000 | | $d_r^{SLS}/H_n$ *1000 | | $d_r^{SLU}/H_n$ *100 | | $d_r^{SLU}/H_n$ *100 | |
| MAXIME | | | | 1.06‰ | OK | 1.25‰ | OK | 0.92‰ | OK | 0.99‰ | OK |
| SX | E4 | 0.0004 | 0.0000 | 0.20 | OK | 0.01 | OK | 0.17 | OK | 0.00 | OK |
| SY | E4 | 0.0000 | 0.0004 | 0.01 | OK | 0.23 | OK | 0.01 | OK | 0.18 | OK |
| SX | E3 | 0.0009 | 0.0000 | 0.53 | OK | 0.00 | OK | 0.46 | OK | 0.00 | OK |
| SY | E3 | 0.0000 | 0.0011 | 0.02 | OK | 0.62 | OK | 0.02 | OK | 0.49 | OK |
| SX | E2 | 0.0016 | 0.0000 | 0.88 | OK | 0.00 | OK | 0.77 | OK | 0.00 | OK |
| SY | E2 | 0.0001 | 0.0019 | 0.03 | OK | 1.04 | OK | 0.03 | OK | 0.83 | OK |
| SX | E1 | 0.0019 | 0.0000 | 1.06 | OK | 0.00 | OK | 0.92 | OK | 0.00 | OK |
| SY | E1 | 0.0001 | 0.0022 | 0.04 | OK | 1.25 | OK | 0.04 | OK | 0.99 | OK |
| SX | P | 0.0013 | 0.0000 | 0.73 | OK | 0.00 | OK | 0.64 | OK | 0.00 | OK |
| SY | P | 0.0001 | 0.0015 | 0.03 | OK | 0.84 | OK | 0.03 | OK | 0.67 | OK |

Cerința este respectată în ambele situații.

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11381 A1 INGINER - EXPERT TEHNIC

## Cap.2.13 Sinteza evaluării

**SITUAȚIA EXISTENTĂ**

| Nume Indicator | Punctaj obținut | Clasa Risc seismic asociată | Clase de risc seismic | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IV |
| R1 | 100 | RsIV | <30 | 30-59 | 60-89 | 90-100 |
| R2 | 100 | RsIV | <50 | 50-69 | 70-89 | 90-100 |
| R3 | 66 | RsIII | <35 | 35-64 | 65-89 | 90-100 |

**SITUAȚIA PROPUSĂ**

| Nume Indicator | Punctaj obținut | Clasa Risc seismic asociată | Clase de risc seismic | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IV |
| R1 | 100 | RsIV | <30 | 30-59 | 60-89 | 90-100 |
| R2 | 100 | RsIV | <50 | 50-69 | 70-89 | 90-100 |
| R3 | 64 | **RsII** | <35 | 35-64 | 65-89 | 90-100 |

Conform P100-3/2019 : *(5) Expertul tehnic analizează relevanța fiecărui indicator pentru evaluarea seismică a clădirii.*
*(6) Clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată celor trei indicatori $R_1$, $R_2$ și $R_3$.*

*(7) Prin excepție de la (6), atunci când expertul tehnic stabilește că unul dintre indicatorii $R_2$ sau $R_3$ are relevanță redusă în cazul clădirii evaluate, clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată celorlalți doi indicatori.*

**Clădirea existentă se încadrează în clasa RsIII de risc seismic. În situația propusă, fără consolidare, clădirea s-ar încadra în clasa RsII de risc seismic.**

**Clasa de risc seismic $R_s$I,** din care fac parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime;
**Clasa de risc seismic $R_s$II,** din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă;
**Clasa de risc seismic $R_s$III,** din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor;
**Clasa de risc seismic $R_s$IV,** din care fac parte clădirile la care răspunsul seismic așteptat sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzător Stării Limită Ultime, este similar celui așteptat pentru clădirile proiectate pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

### Cap.2.14 Propuneri de intervenție

În funcție de deficiențele constatate în urma evaluării seismice, lucrările de intervenție se pot efectua, după caz, asupra structurii sau componentelor nestructurale.

Dacă în urma evaluării seismice o clădire a fost încadrată în clasa de risc seismic RsI sau RsII sunt necesare lucrări de intervenție.

Dacă în urma evaluării seismice o clădire a fost încadrată în clasa de risc seismic RsIII sau RsIV, necesitatea lucrărilor de intervenție pentru remedierea deficiențelor constatate se stabilește de către expert în acord cu solicitările beneficiarului.

Pentru clădirile încadrate în urma evaluării seismice în clasa de risc seismic RsI sau RsII, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poate fi încadrată cel puțin în clasa de risc seismic RsIII.

În cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ-teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poate fi încadrată în clasa de risc seismic RsIV.

Tipul și anvergura lucrărilor de intervenție pentru punerea în siguranță s-au stabilit astfel încât:

a. După efectuarea acestora clădirea să îndeplinească cerințele fundamentale ale proiectării seismice pentru construcții noi date în codul de proiectare P100-1/2013.
b. Să se poată realiza lucrări de construire localizate, fără afectarea clădirii în ansamblu, eventual prin intervenții din exterior;
c. Materialele de construcții și tehnologiile de execuție să fie disponibile la nivel local și să permită realizarea cu celeritate a lucrărilor de intervenție.

Pentru punerea în siguranță se recomandă următoarele două soluții minimală si maximală:

### Cap.2.14.1 Soluția minimală de intervenție:

Întrucât clădirea se încadrează în clasa III de risc seismic, nu sunt necesare lucrări de consolidare.

Se poate realiza o mansardă, în condițiile în care se curăța terasa existentă împreună cu straturile aferente, ducând la o ușurare considerabilă, iar noua structură a mansardei se va încadra în limita masei eliminate de la terasă. Structura mansardei va descărca preponderent la stâlpi, iar în cazuri mai rare pe grinzi.

Pentru supraetajarea cu un etaj întreg și o mansardă este necesară consolidarea tuturor stâlpilor de la parter pentru îmbunătățirea capacității la forță tăietoare, prin cămășuiri cu beton și armături care să lucreze doar la forță tăietoare sau aplicare de fibre carbon sau fibre de sticlă tip pânză care să lucreze doar la forțele tăietoare. Etajul și mansarda se recomandă să se realizeze cu o structură cât mai ușoară, metalică sau lemn.
Se pot aplica soluțiile de eficientizare energetică, pentru că acestea aduc o influență minimă asupra structurii de rezistență a clădirii, deoarece sarcina suplimentara adusă este neglijabilă.
Se poate înlocui tâmplăria conform cerințelor din proiectul de arhitectură.
Se pot înlocui/completa instalațiile conform proiectului de instalații fără să se afecteze structura existentă .

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 A1 INGINER EXPERT TEHNIC

Se pot reface/repara finisajele, conform proiectului de arhitectură.
Înaintea aplicării placărilor termoizolante, se vor injecta eventualele fisuri în pereții exteriori, se vor repara tencuielile căzute și se vor curăța eventuale termoizolații realizate anterior. Pentru remedierea eventualelor fisuri constatate în pereții de zidărie se vor aplica injecții pe baza de ciment.
Se poate termoizola intradosul plăcii peste subsol/demisol.

Elementele de beton degradate se vor repara prin aplicarea de mortar de reparații.

Pentru eventualele degradari constatate la elementele de beton se vor aplica procedurile din C 149/87. Conform C 149-87 – "Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elementele din beton și beton armat" repararea fisurilor se va derula astfel:

- pentru fisuri cu deschideri < 1 mm se va curața suprafața și se va chitui cu pasta de ciment. Pentru fisuri cu deschideri > 1 mm. acestea se injecteaza cu rasina epoxidica;
- pentru protecția armăturilor aparente : se curăța suprafața de beton, se perie cu peria de sârmă și se aplică matare cu mortar de reparație.
- la elementele de beton care au acoperirea cu beton căzută și armăturile ruginite se vor placa cu fibre FRP pentru compensarea armăturilor degradate și aducerea la un nivel optim de rezistență.

la elementele de beton care au acoperirea cu beton căzută și armăturile ruginite se vor placa cu fibre FRP pentru compensarea armăturilor degradate și aducerea la un nivel optim de rezistență.

Eventualele goluri noi în pereți se bordează cu centuri perimetrale din beton;

- Eventuale astupări de goluri se realizează cu același tip de zidărie, cu refacerea țeserii. Dacă nu este posibil, atunci se montează armături în rosturi și se toarnă un strat de beton între zidăria veche și cea nouă.

Modificările propuse nu influențează negativ rezistența și stabilitatea clădirii existente și nici a clădirilor învecinate.

După realizarea lucrărilor propuse, clădirea se va încadra în clasa RsIII de risc seismic.

### Cap. 2.14.2 Soluția maximală de intervenție:

În plus față de soluția minimală:

- Se plachează toți stâlpii de la parter cu fibră de carbon tip pânză dispusă orizontal, doar pentru preluarea forței tăietoare.

După realizarea lucrărilor propuse, clădirea se va încadra în clasa RsIV de risc seismic.

### Cap.3. Concluzii

Clădirea existentă se încadrează în clasa de risc seismic RsIII.

Se recomandă aplicarea soluțiilor minimale. Varianta maximală va putea fi realizată dacă beneficiarul dorește o asigurare suplimentară la cutremur.

DAMIAN F. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. MAE 11361 INGINER - EXPERT TEHNIC

**<u>Clădirea existentă are o conformare relativ bună.</u>**

**<u>Principala deficiență este că mărimea grinzilor este relativ mare, comparabil cu dimensiunea stâlpilor.</u>**

**<u>Se va putea realiza mansardarea clădirii în condițiile în care întâi se ca curăța și ușura terasa de straturi. Stâlpii noi ai mansardei se vor poziționa cu precădere pe stâlpii de dedesubt și mai rar pe grinzi.</u>**

**Clasa de risc seismic $R_s$I,** din care fac parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime;
**Clasa de risc seismic $R_s$II,** din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă;
**Clasa de risc seismic $R_s$III,** din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor;
**Clasa de risc seismic $R_s$IV,** din care fac parte clădirile la care răspunsul seismic așteptat sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzător Stării Limită Ultime, este similar celui așteptat pentru clădirile proiectate pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

Lucrările de construcție nu se vor realiza decât în baza unui proiect de execuție realizat de către specialiști autorizați și doar după obținerea autorizației de construire.

**Orice nepotrivire (degradare, avarie, viciu ascuns, neconcordanță)**, care apare pe parcursul lucrărilor de execuţie, faţă de situaţia luată în considerare la elaborarea expertizei **se va semnala** de către executantul lucrărilor de construcţii, şi va fi comunicată şi notificată de urgenţă investitorului (proprietarului), proiectantului, precum şi verificatorului/expertului atestaţi MLPAT si MCC, pentru luarea **măsurilor corespunzătoare de adaptare** a proiectului şi detaliilor respective la situaţia concretă din teren.

Pe parcursul execuţiei lucrărilor, executantul va lua toate măsurile necesare pentru **a nu afecta actuala structură de rezistenţă a clădirii**.

Investitorul (beneficiarul), executantul lucrărilor de construcţie şi proiectantul, au obligaţia ca la intervenția mai sus menţionată, să respecte prevederile **Legii nr. 10/1995** si a completărilor ulterioare privind calitatea în construcţii.

La execuţia lucrărilor se vor lua toate măsurile necesare privind **protecţia la acţiunea focului, prevenirea şi stingerea incendiilor, protecţia, tehnica securităţii şi igiena muncii, precum şi protecţia mediului,** în conformitate cu legislaţia în vigoare.

**Lucrările propuse nu vor influența negativ rezistența și stabilitatea structurii de rezistență a clădirii existente și nici a clădirilor învecinate.**

În încheiere precizăm că această expertiză tehnică a fost realizată în acord cu normele şi normativele aflate în vigoare în ţara noastră.

Întocmit,
Expert Tehnic atestat M.D.L.P.A.
pentru exigența A1:

Ing. DAMIAN Teodor

DAMIAN E. TEODOR ROMÂNIA MDLPA NR. VAE 11361 A1 INGINER - EXPERT TEHNIC

Octombrie 2023