



**S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.**

**EXPERTIZĂ TEHNICĂ  
PRIVIND REZISTENȚA ȘI STABILITATEA  
IMOBILULUI ÎN VEDEREA REABILITĂRII ACESTUIA  
PENTRU OBIECTIVUL VILA BUZAU (CORP C1)**

**ADRESA:**

STR. MIHAI VITEAZU NR. 47, LOT 3, EFORIE SUD , JUDEȚUL  
CONSTANTA

**BENEFICIAR:**

CONSILIUL JUDEȚEAN CONSTANTA

**ELABORATOR:**

S.C. NOVA PROJECT & KONSTRUCT GROUP S.R.L.

EXPERT TEHNIC MLPTL: BELGUNTONEI



**BUCUREȘTI**



**S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.**

## **CUPRINS DOCUMENTATIE:**

- RAPORT DE EXPERTIZA
- BREVIAR DE CALCUL
- RELEVU FOTO
- PLANURI
- COPII ACTE EXPERT TEHNIC



**S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.**

## **RAPORT DE EXPERTIZA**



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

La solicitarea beneficiarului: CONSILIUL JUDETEAN CONSTANTA, prin prezenta, s-a procedat la realizarea expertizei tehnice pentru cladirea VILA BUZAU (CORP C1) din str. Mihai Viteazu nr. 47, lot 3, Eforie Sud, judetul Constanta, pentru evidentierea rezistentei si stabilitatii și a măsurilor ce se impun pentru punerea în siguranță.





## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

### 1. MOTIVUL EFECTUARII EXPERTIZEI

Conform art. 11.1.1 din "Cod de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente", indicativ P100-3/2008, și îndrumătorului C254/2017, expertiza se realizează, CONFORM CAIETULUI DE SARCINI, în condițiile prevederilor legale în vigoare, în vederea evaluării nivelului de asigurare la acțiuni seismice și gravitaționale, în scopul lucrărilor anterior menționate.

### 2. OBIECTIVUL EXPERTIZEI TEHNICE

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, privind calitatea în construcții art. 23 și H.G. nr. 925/1995, privind Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate, a proiectelor și a execuției lucrărilor și a construcțiilor „Intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de reconstruire, consolidare, extindere, desființare parțială, precum și la lucrări de reparații, care se fac numai pe baza unui proiect avizat de proiectantul inițial al clădirii, sau ca urmare a unei expertize tehnice, întocmită de un expert tehnic atestat, și se consemnează în cartea tehnică a construcției”. Având în vedere prevederile din actele normative mai sus menționate și cerințele din certificatul de urbanism, prezenta expertiză tehnică are ca obiectiv, cercetarea în teren a construcției existente și a lucrărilor de intervenție realizate de beneficiar (conform P100-3/2008) în scopul:

- evaluării nivelului de asigurare la acțiuni seismice acționând concomitent cu încărcările gravitaționale;
- fundamentării propunerii deciziei de intervenție.

### 3. ASPECTE GENERALE PRIVIND CLADIRILE

Amplasament	Adresa	Str. Mihai Viteazu nr. 47
	Localitate	Eforie Sud, Județul Constanța
Funcțiunea actuală	Vila locuințe	
Coduri de proiectare folosite	1950-1960 - Precoduri	
Dacă are la baza principiile de proiectare antiseismice	Nu	
Grupa tipologică din care face parte	Grupa tipologică a clădirilor de tip precoduri	
Legislația și reglementările tehnice în vigoare	La elaborarea raportului de expertiză au fost considerate următoarele documente legislative și tehnice: <ul style="list-style-type: none"><li>• Legea calității nr. 10/1995, privind calitatea în construcții;</li><li>• Ordonanța Guvernului nr. 20 din ian. 1994 privind punerea în siguranță a clădirii existente pentru acțiuni seismice;</li><li>• CR0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;</li><li>• P100/1-2006 - Cod de proiectare seismică - Partea I A/Prevederi de proiectare pentru clădiri;</li><li>• P100/3-2008 - Cod de proiectare seismică - Partea III-a - Prevederi privind evaluarea seismică a clădirii existente;</li><li>• NP112-2013 - Normativ pentru proiectarea structurilor de îndărare directă;</li><li>• NP120-06 - Normativ privind cerințele de proiectare și execuție a excavățiilor adânci în zone urbane;</li><li>• CR6-2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zădărie;</li><li>• CR2-1-1.1-2013 - Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurați din beton armat;</li><li>• NPO05-2003 - Normativ pentru proiectarea construcțiilor din lemn;</li></ul>	



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STAS 3300/2-85 – Calculul terenului de fundare in cazul fundarii directe;</li> <li>• SR EN 1992-1-1:2004 – Constructii civile si industriale. Calculul si alcatuirea elementelor structurale din beton, beton armat si beton precomprinat;</li> <li>• SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008; SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008 – Constructii civile, industriale si agricole. Calculul elementelor din otel.</li> <li>• Continutul cadru al rapoartelor de expertiza stabilit de Consiliul Tehnic Superior al MLPAT pentru expertizarea constructiilor pentru anii 1995-1997.</li> <li>• Indrumător C254/2017</li> </ul>
Lucrarile efectuate in cadrul prezentei expertize	S-a efectuat o investigare vizuala detaliata a constructiilor si un relevu foto. S-au consultat documentele referitoare la clădire, puse la dispozitie de către beneficiar In afara de aceste lucrari in situ, s-au efectuat toate lucrarile necesare pentru expertizare

#### 4. CARACTERISTICI FUNCTIONAL-ARHITECTURALE ALE CLADIRII

Forma in plan	Forma relativ regulata
Regim de inaltime	P+1E

#### 5. CARACTERISTICI STRUCTURALE ALE CLADIRII

Tipul de structura al cladirii	Zidarie cpp
Tipuri de plansee utilizate	Plansee din lemn
Fundatii	Fundația clădirii este de tip continuu din zidarie de piatra si mortar de ciment
Acoperisuri	Sarpanta pe scaune de lemn cu invelitoare din tigla ceramica

#### 6. DATE BIOGRAFICE ASUPRA CONSTRUCTIEI

In absentia unei "Carti a constructiei", se pot face referiri numai la constatările de pe teren concretizate in relevee si poze, si cele propuse acum, precum si din discutiile purtate cu beneficiarii.

Funcțiunea actuala	Locuinte
Coduri de proiectare folosite	Clădirea a fost proiectata si realizata in perioada 1950-1960, precoduri. Grupa tipologica a cladirilor de tip precoduri.
Daca are la baza principii de proiectare antiseismica	Nu

#### 7. METODOLOGIA APLICATA LA ELABORAREA RAPORTULUI DE EXPERTIZA

Pe baza Normativului P100-3/2008, metodele de investigare in vederea stabilirii nivelului de protectie antiseismica a constructiilor existente se utilizeaza diferentiat, in functie de urmatoarele criterii (cf. 11.1.6):

Zona seismica de calcul in care este amplasata clădirea	0.16g cf. P100/1-2006 respectiv 0.20g cf. P100/1-2013	
Numarul de niveluri ale constructiei	P+1E	
Numarul de niveluri oscilabile	2	
Sistemul structural	Suprastructura	Structura de rezistența constructiei este alcătuită din zidărie cpp
	Plansee	lemn
	Infrastructura	Nu



	Fundatii	Fundația clădirii este de tip continuu din zidarie de piatra si mortar de ciment
Clasa de importanta-expunere a cladirii		III
Etape necesare pentru investigare:		Identificarea nivelului de cunoastere; Identificarea nivelurilor de inspectie si incercare
Tipul de evaluare		Calitativa si cantitativa

<p>Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare <math>a_g</math> pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta <math>IMR = 100</math> ani – conform P100-1/2006</p>	<p>România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare <math>a_g</math> cu <math>IMR = 225</math> ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani - conform P100-1/2013</p>
	<p>Conform P100-1/2006 – <math>\beta_0 = 2.75</math></p> <p>Conform P100-1/2013 – <math>\beta_0 = 2.50</math></p>
<p>Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), <math>T_C</math> a spectrului de răspuns</p>	<p>Spectre normalizate de răspuns elastic ale accelerațiilor absolute pentru componentele orizontale ale mișcării terenului, în zonele caracterizate prin perioada de control (colț) <math>T_C = 0.70</math> sec</p>

**Coefficientul seismic de baza, conform P100-1/2006:**

$C_b = 1.00 \times 2.75 \times 0.16 \times 1.00 \times 0.88 / 1.5 = 0.2582 \approx \text{cca } 25.82\%$

Avand in vedere ca nu s-a modificat inca codul P100/3-2008 in concordanta cu cerintele noilor coduri, la recomandarile prescriptiilor in vigoare, in calcule s-a preferat sa se considere cerintele codului P100/1-2006. Asadar coeficientul seismic de baza pentru cladirile existente este 25.82%.



**8. METODELE DE INVESTIGARE UTILIZATE IN CADRUL EXPERTIZEI**

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alocuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35
KL2		Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție în teren extinsă	Din specificațiile de proiectare originale și din teste limitate în teren sau dintr-o testare extinsă a calității materialelor în teren	Orice metodă, conform P 100 - 1/2006	CF=1,20
KL3		Din proiectul de execuție original complet și dintr-o inspecție limitată pe teren sau dintr-o inspecție pe teren cuprinzătoare	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzătoare	Orice metodă, conform P 100 - 1/2006	CF=1,0

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

- Nivelul de cunoaștere este de tip KL1 – cunoaștere limitată. CF=1.35

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în construcțiile analizate. Natura deficiențelor de alocuire și întinderea acestora reprezintă criterii esențiale pentru decizia de intervenție structurală și stabilirea soluțiilor de consolidare. O evaluare calitativă cuprinzătoare a unora dintre condițiile de alocuire implică și determinări prin calcul ale unor caracteristici de rezistență și de rigiditate ale elementelor structurale. Aceasta înseamnă că tabloul calitativ al răspunsului seismic al construcției va putea fi finalizat după efectuarea calculului structural. Având în vedere tipul de structură existentă, nu este recomandată realizarea de încercări distructive și nedistructive.

Cerinte	Raspunsuri
<b>Condiții privind traseul încărcărilor</b>	
Aceste condiții au în vedere existența unui sistem structural continuu și suficient de puternic care să asigure un traseu neîntrerupt, cât mai scurt, în orice direcție, al forțelor seismice din orice punct al structurii până la terenul de fundare. Forțele seismice, care iau naștere în toate elementele clădirii ca forțe masice, trebuie transmise prin intermediul diaframelor orizontale (planșee) la elementele structurii verticale (de exemplu, pereți structurali sau cadre), care la rândul lor le transferă la fundații și teren. La evaluarea construcției trebuie identificate eventualele discontinuități în traseul încărcărilor și evaluate efectele structurale ale acestora. De exemplu, un gol de dimensiuni mari în	





<p>planșeu, lipsa colectorilor și tiranților din planșee, legătura slabă între pereți și planșee, ancorajele și înădăririle insuficiente ale armăturilor în betonul armat, sudurile cu capacități insuficiente la elementele din oțel, etc., reprezintă devieri, întreruperi sau puncte slabe ale acestui traseu. De asemenea, planșeele fără rigiditate suficientă în planul lor nu pot asigura, în multe situații, transmiterea forțelor orizontale la elementele principale ale structurii laterale. Deficiențe din punctul de vedere al traseului încărcărilor se pot întâlni relativ frecvent la clădirile vechi în care s-au efectuat transformări ale structurii. În cazul componentelor nestructurale se va urmări, în principal, modul de transmitere a greutății acestora și a forțelor seismice aferente (rezemare, agățare) la elementele structurii și evaluarea capacității elementelor structurale și legăturilor respective de a prelua aceste forțe.</p>	
<b>Condiții privind redundanța</b>	
<p>Evaluarea va stabili în ce măsură sunt satisfăcute două condiții: atingerea efortului capabil într-unul din elementele structurii sau în câteva elemente nu expune structura unei pierderi de stabilitate, generală sau locală; mobilizarea la acțiuni seismice severe a unui mecanism de plastificare, care să permită exploatarea rezervelor de rezistență ale structurii și o disipare avantajoasă a energiei seismice.</p>	<p><i>Clădirea este redundanta</i></p>
<b>Condiții privind configurația clădirii</b>	
<p>Evaluarea trebuie să evidențieze abaterile de la condițiile de compactitate, simetrie și regularitate, care pot afecta negativ răspunsul seismic. Astfel vor fi identificate discontinuitățile în distribuția rigidității la deplasare laterală, a rezistenței laterale, a geometriei, a maselor. Neregularitățile pot apărea pe verticală sau orizontală. Abaterile de la condițiile de regularitate obligă la utilizarea unor metode de calcul mai complexe și/sau la sporirea forțelor seismice de proiectare, conform P 100 – 1/2006, 4.4.3, prin reducerea valorilor factorilor de comportare, <math>q</math>.</p>	<p><i>S-a considerat <math>q=1.50</math></i></p>
<b>A. Neregularități pe verticală</b>	
<p>(1) Discontinuități în distribuția rigidității laterale,</p> <p>Se vor identifica eventualele niveluri slabe din punct de vedere al rigidității. Un nivel se consideră flexibil (slab) în cazul în care rigiditatea laterală a acestuia este mai mică cu cel puțin 25% decât cea a nivelurilor adiacente. La aceste niveluri efectele de ordinul II sunt sporite și aici trebuie verificate cu prioritate condițiile referitoare la deformațiile structurale. Efectele negative ale discontinuităților de rigiditate se concentrează la nivelurile flexibile ale unor construcții rigide la restul nivelurilor.</p> <p>(2) Discontinuități în distribuția rezistenței laterale</p> <p>Se vor identifica nivelurile slabe din punct de vedere al rezistenței, la care se pot concentra deformațiile plastice în structură. Un etaj slab este acela în care rezistența la forțe laterale este mai mică cu 25% decât cea a etajelor adiacente. La fiecare nivel se va verifica posibilitatea formării unui mecanism de tip etaj slab.</p>	<p><i>Nu exista</i></p>



<p>(3) Condiții privind regularitatea geometrică</p> <p>Se consideră discontinuități geometrice semnificative situațiile în care dimensiunile pe orizontală ale sistemului structural activ în preluarea forțelor orizontale prezintă diferențe mai mari de 30% în raport cu dimensiunile acestuia la nivelurile adiacente. De exemplu, prevederea unui gol de dimensiuni mari în planșee la săli de conferință și spectacole, cu întreruperea locală a unor elemente ale structurii laterale sau retragerea spre interior a structurii la nivelurile superioare, pot reprezenta o asemenea neregularitate. La ultimul nivel se admit reduceri în plan ale sistemului structural mai mari de 30% față de nivelul inferior.</p> <p>(4) Condiții privind regularitatea distribuției maselor. Se consideră că neregularitățile distribuției maselor afectează semnificativ răspunsul seismic al structurilor în situația în care masa unui nivel este mai mare cu cel puțin 50% față de cele ale nivelurilor adiacente.</p> <p>(5) Discontinuități în configurația sistemului structural. Se identifică abaterile semnificative de la monotonia sistemului structural cum sunt întreruperea la anumite niveluri a unor pereți sau stâlpi, modificarea dimensiunilor unor pereți, devierea în plan a unor elemente de la un nivel la altul. Evaluarea trebuie să evidențieze efectele acestor discontinuități, cum sunt sporurile de eforturi din acțiuni laterale în stâlpii care susțin pereții întrerupți, starea de eforturi din planșeul - diafragmă care realizează transferul între două niveluri cu alcătuirii diferite, etc.</p>	
<b>B. Neregularități în plan</b>	
<p>(1) Evaluarea construcțiilor va urmări identificarea structurilor în care dispunerea neechilibrată a elementelor, a subsistemelor structurale și/sau a maselor produce efecte nefavorabile de torsiune de ansamblu. Pe lângă determinarea comportării la torsiune în domeniul elastic, se va estima răspunsul seismic de torsiune în domeniul postelastice prin examinarea relației dintre centrul maselor și centrul de rezistență al structurii. Se vor investiga în acest context structurile expuse instabilității la torsiune.</p>	<i>Forma relativ regulată în plan</i>
<b>Condiții privind interacțiunea structurii cu alte construcții sau elemente</b>	
<b>Condiții privind distanța față de construcțiile învecinate</b>	
<p>(1) Se va verifica dacă distanțele între clădirile vecine respectă condițiile date în P 100-1/2006. Se vor investiga efectele posibile ale coliziunii dintre cele două clădiri vecine. Astfel:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• în cazul în care planșeele sunt decalate, acestea pot produce șocuri prin lovirea stâlpilor construcției vecine;</li><li>• în cazul în care construcțiile sunt diferite ca înălțime, construcția mai joasă și mai rigidă poate acționa ca reazem pentru construcția mai înaltă; efectele posibile sunt aplicarea unei forțe suplimentare construcției joase, în timp ce construcția înaltă va suferi o discontinuitate însemnată a rigidității, care modifică răspunsul seismic;</li><li>• în cazul în care construcțiile sunt egale ca înălțime și cu sisteme structurale similare, cu planșeele la același nivel, efectul coliziunilor este nesemnificativ, astfel încât se pot</li></ul>	<i>Nu exista planșee decalate</i>



accepta dimensiuni de rostari oricât de reduse.	
<b>Condiții referitoare la componentele nestructurale (CNS)</b>	
<p>(1) Examinarea efectuată în cadrul evaluării calitative trebuie să stabilească relațiile între structură și componentele nestructurale precum și tipul și calitatea legăturilor între acestea.</p> <p>(2) În cazul structurilor în cadre de beton armat sau din oțel se vor identifica, în principal, următoarele aspecte: măsura în care distribuția pereților de umplură considerați fără rol structural, dar care prin realizarea efectivă acționează ca elemente structurale, afectează regularitatea pe verticala a construcției (de exemplu, prin crearea unor niveluri slabe) și pe orizontală (prin crearea unei excentricități semnificative între centrul maselor și centrul de rigiditate); eventualele situații de interacțiuni necontrolate cu pereții de umplură sau cu alte elemente de construcție (formarea de stâlpi scurți, de exemplu).</p> <p>(3) Aspectele specifice care definesc calitativ comportarea seismică a elementelor de construcție nestructurale, echipamentelor și instalațiilor din clădiri sunt prezentate în anexa E.</p>	<p><i>CNS - uile prezinta legaturi corecte cu structura. Nu exista susceptibilitatea afectarii acestora la seisme importante, inferioare cutremurului de proiectare.</i></p>
<b>Condiții pentru diafragmale orizontale ale clădirilor</b>	
<p>(1) Evaluarea seismică a clădirilor trebuie să stabilească măsura în care planșeele își îndeplinesc rolul structural de a distribui în condiții de siguranță încărcările seismice orizontale la subsistemele structurale verticale (de exemplu, la pereți structurali și cadre). Comportarea planșeelor este optimă în condițiile în care acestea sunt realizate ca diafragme rigide și rezistente pentru forțe aplicate în planul lor. Aceste condiții sunt îndeplinite la nivel maximal de planșeele de beton armat monolit.</p> <p>(2) În cazul structurilor cu pereți, planșeul trebuie să asigure rezemarea laterală a pereților pentru încărcări normale pe suprafața acestora.</p> <p>(3) Obiectivele evaluării diafragmelor orizontale de beton sunt reprezentate de aspectele specifice care intervin la realizarea grinzilor pereți și anume:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• preluarea eforturilor de întindere din încovoiere. Cu ocazia evaluării, trebuie verificat dacă armăturile dispuse în elementele de bordare ale planșeului (centuri și grinzi) și cele din câmpul plăcilor sunt dispuse corect, și dacă aceste armături sunt continue și conectate adecvat la placă;</li><li>• transmiterea reacțiunilor de la planșeu la reazemele acestuia, pereți sau grinzi, prin intermediul unor armături de conectare adecvate. Aceste legături pot servi și pentru ancorarea unor pereți de zidărie la forțe normale pe planul acestora;</li><li>• colectarea forțelor distribuite în masa planșeelor și transmiterea lor la elementele structurii verticale, în condițiile în care continuitatea legăturii dintre acestea și diafragmale orizontale este întreruptă de goluri sau încărcarea planșeului se transferă structurii verticale prin eforturi de întindere. Colectarea forțelor de inerție se realizează prin armături de oțel cu secțiune suficientă (tiranți sau colectori); corect ancorate în masa planșeului și în elementele structurii verticale;</li></ul>	<p><i>Planseele din lemn nu asigura o comportare de diafragma orizontala rigida ci semi-rigida.</i></p>



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

<ul style="list-style-type: none"><li>• „suspendarea” încărcărilor distribuite în masa planșeului prin armături adecvate, în condițiile în care forțele seismice orizontale produc eforturi de întindere în grinda perete constituită de planșeu;</li><li>• preluarea eforturilor care apar la colțurile intrânde ale planșeelor și în jurul golurilor mari prin armături de bordare, ancorate corespunzător;</li><li>• preluarea eforturilor din jurul golurilor de dimensiuni mari, prin armături adecvate, ancorate suficient în masa planșeului.</li></ul>	
<b>Condiții privind infrastructura și terenul de fundare</b>	
<p>(1) Evaluarea seismică a construcțiilor are în vedere, ca una din principalele componente, stabilirea măsurii în care sistemul fundațiilor își îndeplinește rolul structural. În acest scop:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- se va identifica sistemul fundațiilor (și, dacă este cazul, al infrastructurii) și se va aprecia măsura în care acesta posedă rigiditatea necesară pentru a transmite la teren acțiunile suprastructurii suficient de uniform;</li><li>- vor fi identificate natura terenului și eventualele tasări diferențiale sau deformații remanente, produse de acțiunea cutremurelor sau de alte cauze, precum și efectele acestora, manifestate sau potențiale, asupra elementelor structurii, inclusiv a fundațiilor.</li></ul> <p>(2) La examinarea sistemului fundațiilor (infrastructurii) se vor verifica și condițiile de alcătuire prevăzute în NP 112-04.</p> <p>(3) Evaluarea fundațiilor va avea în vedere și prezența eventuală a apei deasupra nivelului de fundare și efectele acesteia asupra elementelor fundațiilor și subsolului, inclusiv din punctul de vedere al afectării durabilității.</p> <p>(4) Evaluarea sistemului de fundare și a terenului va stabili și eventualele efecte de interacțiune cu clădirile situate în imediata lor vecinătate, mai ales în situația în care acestea au fost construite ulterior clădirii examinate.</p>	<p>Având în vedere condițiile de teren din zona respectiva dar mai ales constatările in situ se considera ca <math>p_{conv}</math> este in jur de cca 150 kPa. Nu au fost prevazute studii geotehnice pe amplasament. Nu se constata degradari importante ale fundatiilor.</p>
<b>Evaluarea prin calcul</b>	
<p>Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare (eforturi și deformații) s-a realizat considerând structura încărcată cu forța laterală echivalentă (a se vedea P 100-1/2013) și utilizând procedee moderne de calcul privind distribuția forțelor între elementele verticale ale structurii și pentru determinarea eforturilor, a perioadelor vibrațiilor proprii etc. Verificările se referă numai la starea limită ultimă.</p>	<p>Calcululele s-au efectuat cu programul ETABS detinut cu licenta.</p>

## 9. APLICAREA METODEI DE INVESTIGARE CALITATIVA

### 9.1 Scopul metodei de investigare calitativa

Aplicarea metodei de evaluare calitativa are drept scop stabilirea următoarelor aspecte principale:

- masura in care constructia se incadreaza in prevederile prescriptiilor in vigoare referitoare la proiectarea constructiilor amplasate in zone seismice;
- masura in care exista deficiente de executie sau/si de exploatare care au afectat sau afecteaza starea tehnica a constructiei;



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

- modul de comportare a construcției la cutremurele anterioare, precum și la celelalte acțiuni care s-au manifestat pe durata de exploatare a acesteia;
- existența unor eventuale lucrări anterioare de intervenție asupra construcției și date privitoare la acestea.

### 9.2 Constatări cu privire la conformarea și alcatuirea structurală

Codul de proiectare	Clădirea a fost proiectată și realizată în perioada 1950-1960 după precoduri.
Dacă are la baza principiile de proiectare antisismică	Nu
<b>In legătură cu alcatuirea structurii clădirii se pot face anumite constatări</b>	
Care sunt în concordanță cu prevederile codurilor în vigoare	Care nu sunt în concordanță cu codurile în vigoare
transmiterea directă a încărcărilor gravitaționale la teren;	Materialele puse în opera au fost de foarte bună calitate.
alcatuirea unor partiuri cât mai simetrice, folosirea unui număr cât mai redus de tipuri de travei și deschideri (modulate), asigurarea continuității în plan și pe înălțime a peretilor structurali;	
realizarea la nivelul planșeelor a unor saibe orizontale suficient de rigide și de rezistente	
asigurarea unor rigidități de ansamblu la deplasare laterală pe direcția celor două axe principale, cu valori cât mai apropiate	
plasarea adecvată a golurilor mari din planșee (pentru scări), astfel încât să nu producă slăbiri exagerate ale acestora după anumite secțiuni;	
limitarea la 50 m a lungimii maxime a clădirilor pentru gradul de protecție antisismică 8, și pentru planșee din fasii prefabricate cu bucle monolitizate;	
realizarea de planșee plane și orizontale, evitându-se denivelările brute și discontinuitățile care ar putea afecta prin poziție, dimensiuni sau/si forma bună, comportarea ca saibă a planșeului.	
amplasarea golurilor în peretii structurali mai puțin încărcati (recomandare), poziționarea suprapusă pe verticala a golurilor și evitarea amplasării acestora sub reazemele grinzilor;	
alegerea de preferință a unor construcții cu forme în plan regulate, compacte și simetrice din punct de vedere al distribuției maselor, rigidităților și capacităților de rezistență;	
asigurarea unei variații cât mai uniforme pe verticală a rigidităților și capacităților de rezistență atât pentru ansamblul structurii cât și pentru elementele structurale componente;	
evitarea schimbărilor brute în capacitățile de rezistență ale elementelor structurale pe înălțimea clădirii.	
utilizarea de soluții structurale cu rigiditate sporită, prin introducerea de pereti structurali pe toată înălțimea clădirii	
prevederea de buiandrugă monolită la clădirile proiectate pentru gradul de protecție antisismică 8, executați împreună cu centurile planșeelor, dacă diferența de nivel dintre cota inferioară a buiandrugului și cea superioară a planșeului este de cel mult 60 cm;	

Densitățile de pereti:

Caracteristica	Direcție	Calcul seismic
Arie elemente structurale	Longitudinal	42 M <sup>2</sup> 9.20
	Transversal	12.20
ARIE PLAN		
Densitate pereti	Longitudinal	7.08 > 5.5
	Transversal	9.38 > 5.5



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

Densitățile de pereți sunt superioare valorilor minime. Sunt admise clădiri cu P+1E ZNA, în această zonă seismică.

**Tabelul 8.8.** Numărul de niveluri peste secțiunea de încăstrare și densitatea minimă a pereților structurali ( $p\%$ ) pentru clădiri cu pereți structurali din ZNA.

$n_{niv}$	Accelerația terenului pentru proiectare ( $a_g$ )					
	0.10g și 0.15g		0.20g și 0.25g		0.30g și 0.40g	
	Argilă arsă gr. I și 2	Argilă arsă gr. 2S și BCA	Argilă arsă gr. I și 2	Argilă arsă gr. 2S și BCA	Argilă arsă gr. I și 2	Argilă arsă gr. 2S și BCA
1 (P)	≥4.0%	≥4.5%	≥5.0%	≥5.5%		
2 (P+1E)	≥4.5%	≥5.0%	≥5.5%	≥6.0%	NA	NA
3 (P+2E)	≥5.0%	≥5.5%	NA	NA		

NA - nu se acceptă folosirea zidăriei nearmate (ZNA)

Cu privire la rezistențele minime:

**Tabelul 8.2.** Valori minime necesare ale rezistenței caracteristice la compresiune  $f_k$  ( $N/mm^2$ ) pentru pereții structurali ai clădirilor din clasele de importanță III - IV

Număr niveluri $n_{niv}$	Accelerația terenului pentru proiectare $a_g$		
	0.10g și 0.15g	0.20g și 0.25g	0.30g și 0.40g
1 (P)	1.70	2.15	3.00
2 (P+1)	1.85	2.30	3.15
3 (P+2)	2.00	2.50	3.25
4 (P+3)	2.50	3.00	4.00
5 (P+4)	2.70	***	***

\*\*\* Se aplică prevederile art. 8.3.2.2. (7)

Pentru clădirile din clasele de importanță II și I, valorile minime din tabel se vor spori cu  $0.5 N/mm^2$ , respectiv cu  $1.0 N/mm^2$ .

**Tabelul 8.4.** Valori minime ale rezistenței caracteristice inițiale la forfecare  $f_{sk0}$  ( $N/mm^2$ ) pentru pereții structurali ai clădirilor din clasele de importanță III - IV

Număr niveluri $n_{niv}$	Accelerația terenului pentru proiectare $a_g$		
	0.10g și 0.15g	0.20g și 0.25g	0.30g și 0.40g
1 (P)	0.125	0.175	0.225
2 (P+1)	0.140	0.190	0.240
3 (P+2)	0.150	0.200	0.250
4 (P+3)	0.200	0.250	0.300
5 (P+4)	0.225	***	***

\*\*\* Se aplică prevederile art. 8.3.2.2. (7)

Pentru pereții structurali ai clădirilor din clasa de importanță II valorile din tabelul 8.3 se vor spori cu 15% iar pentru clădirile din clasa de importanță I valorile din tabel se vor spori cu 30%.



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

**Tabelul 8.5.** Valori minime necesare ale rezistențelor caracteristice la încovoiere  $f_{sk1}$  și  $f_{sk2}$  (în  $N/mm^2$ ) pentru pereții structurali ai clădirilor din clasele de importanță III – IV

Tipul elementelor	Accelerația terenului pentru proiectare $a_g$			
	$a_g \leq 0.15g$		$a_g \geq 0.20g$	
	$f_{sk1}$	$f_{sk2}$	$f_{sk1}$	$f_{sk2}$
Argilă arsă - grupa 1, pline sau cu max. 25 % goluri	0.100	0.200	0.200	0.400
Argilă arsă- grupa 2 și 2S cu 25 +55% goluri	0.075	0.150	0.150	0.300
BCA -grupa 1, pline	0.050	0.100	0.100	0.200

Pentru pereții structurali ai clădirilor din clasa de importanță II valorile din tabelul 8.5 se vor spori cu 15% iar pentru clădirile din clasa de importanță I valorile din tabel se vor spori cu 30%.

Din încercările realizate pe zidarie s-au obținut următoarele rezultate:

- Caramizi cu rezistența  $f_b$  de  $6.16 N/mm^2$  – clasa C75
- Mortarele utilizate sunt M4 cu rezistența  $f_m=4.0N/mm^2$

$f_b$	$f_m$	K	$f_k$	$f_d$	$f_{k,min}$	$f_k/f_{k,min}$
6.16	4	0.55	3.00	1.50	3.25	0.75

Se constata (din tabelele 8.2;8.4;8.5) ca rezistențele oferite de pereti/cladiri existente sunt in general usor sub limitele minime admisibile ( $f_{k,real}/f_{k,min}=0.75$ ). Asadar  $R=0.75$ .

**Tabelul D.1a** Valorile indicatorului  $R_1$  pentru zidăria nearmată

Rigiditate planșee	Regim înălțime	Condiții de regularitate		
		3.1	3.2	3.3
2.1	1.1	100	85	70
	1.2	85	70	60
2.2	1.1	75	55	40
	1.2	55	40	20

**Tabelul D.2** Calculul indicatorului  $R_2$  pentru evaluare calitativă preliminară

Tipul avariilor	Elemente verticale ( $A_v$ )	Elemente orizontale ( $A_h$ )
Nesemnificative	70	30
Moderate	60	20
Grave	45	15
Foarte grave	25	10

NOTĂ Elementele orizontale includ: planșee, balți, cupole, șarpante

**Tabelul D.3** Calculul indicatorului  $R_2$  pentru evaluare calitativă detaliată

Categoría avariilor	Elemente verticale ( $A_v$ )			Elemente orizontale ( $A_h$ )		
	Suprafața afectată 1			Suprafața afectată 2		
	$\leq 1.3$	1.3-2.3	$> 2.3$	$\leq 1.3$	1.3-2.3	$> 2.3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5

NOTĂ A se vedea nota de la tabelul D.2.



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

### Gradul de afectare structurală, R2

Elemente verticale: avarii grave între 1/3 și 2/3 din suprafață - moderate  $A_v = 60$  puncte

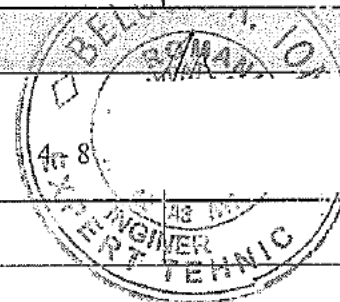
Elemente orizontale: avarii între 1/3 și 2/3 din suprafață - moderate  $A_h = 20$  puncte

	Elemente verticale ( $A_v$ )			Elemente orizontale ( $A_h$ )		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	$\leq 1/3$	1/3+2/3	$> 2/3$	$\leq 1/3$	1/3+2/3	$> 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5

$$Rezultata - R_2 = A_v + A_h = 60 + 20 = 80$$

### Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit		
		Abateri minore	Abateri moderate	Abateri majore
Calitatea sistemului Punctaj maxim: 10	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți ortogonali				
Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți și planșeu				
Existența ariilor de zidărie suficiente pe ambele direcții și aproximativ egale				
Punctaj realizat	8			
Calitatea zidăriei Punctaj maxim: 10	10	8 - 10		
Calitatea elementelor				

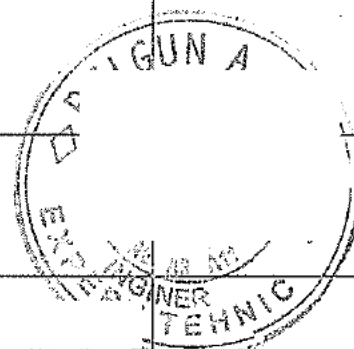






## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

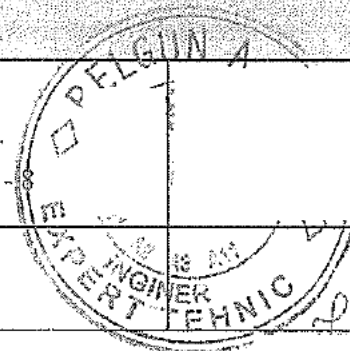
Omogenitatea țeserii, regularitate rosturi, grad de umplere cu mortar				
Existenta unor zone slăbite				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>8</b>			
<b>3. Tipul planșelor</b>				
Punctaj maxim: 10	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Rigiditate planșee în plan orizontal				
Eficiența legăturilor cu pereții				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>4</b>			
<b>4. Configurația în plan</b>				
Punctaj maxim: 10	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Compactitate și simetrie exprimată prin raportul laturilor și dimensiunile retragerilor				
existența sau absența bovindo-urilor				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>8</b>			
<b>Configurația în elevație</b>				
Punctaj maxim: 10	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Uniformitate în elevație exprimată prin retrageri la niveluri succesive				
Uniformitate în elevație exprimată prin existența de proeminențe la ultimul nivel				
Discontinuități pe verticală (goluri mai mari în etaj decât				





## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

în parter)				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>8</b>			
<b>6. Distanța între pereți</b>				
Punctaj maxim: 10	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Distanța între pereți				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>10</b>			
<b>7. Elemente care dau împingeri laterale</b>				
Punctaj maxim: 10	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Existență arce, bolți cupole, șarpante și elemente care dau împingeri				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>8</b>			
<b>8. Tipul terenului de fundare</b>				
Punctaj maxim: 10	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Natura terenului de fundare (normal/difil)				
Capacitate fundații				
Eforturi provenite din tasări diferențiale și din acțiunea seismului				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>6</b>			
<b>9. Interacțiuni cu clădiri adiacente</b>				
Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	
Risc de ciocnire cu clădiri alăturate				





Înălțimile clădirilor vecine				
Risc de cădere al unor componente ale clădirilor vecine				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>10</b>			
<b>10. Elemente nestructurale</b>				
Punctaj maxim: 10	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
Existență elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane) sau placaje grele cu risc de prăbușire				
<b>Punctaj realizat</b>	<b>10</b>			
<b>Punctaj total</b>	<b><math>R_1=80</math></b>			

Având în vedere toate tabelele prezentate anterior putem să concluzionăm următoarele:

*Tabelul 8.1 Valori ale indicatorului  $R_1$  asociate claselor de risc seismic*

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori $R_1$			
< 30	30 – 60	61 – 90	91 – 100

În cazul nostru  $R_1$  este 80 și din acest punct de vedere construcția existentă se poate încadra în clasa de risc seismic RS III.

*Tabelul 8.2 Valori ale indicatorului  $R_2$  asociate claselor de risc seismic*

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori $R_2$			
< 40	40 – 70	71 – 90	91 – 100

În cazul nostru  $R_2$  este 80 și din acest punct de vedere construcția existentă se poate încadra în clasa de risc seismic RS III.

Asadar din  $R_1=0.80$  și  $R_2=0.80$  clădirea se încadrează în clasa de risc seismic RS III.



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

In concordanta cu metodele prezentate anterior si a tabelor anexate se pot prezenta urmatoarele valori:

R1	Clasa de risc seismic	R2	Clasa de risc seismic
0.80	III	0.80	III

### 9.3 Date privind conditiile de executie si de exploatare ale cladirilor

- Clădirea a fost exploatată în condiții normale. Din cand in cand s-au realizat lucrari de intretinere curenta.

### 9.4 Date privind modul de comportare a cladirilor la actiunea cutremurelor

- Cladirea a fost supusa actiunilor seismice generate de peste 6 cutremurele majore din: 04.03.1977; 30.08.1986; 30/31.05.1990; 27.10.2004; 23.09.2016.
- Nu se cunosc efectele acestora, dar in acest moment nu sunt vizibile.

### 9.5 Date privind existenta unor eventuale lucrari de interventie asupra cladirilor

- Pe 3 laturi cladirea are o structura din b.a. cu stalpi si grinzi. Se observa ca a fost executata ulterior, probabil dupa seismul din 1977.
- In calcule s-a avut in vedere prezenta si contributia acestora.

## 10. APLICAREA METODEI DE INVESTIGARE CANTITATIVA

### 10.1 Scopul metodei de investigare cantitativa

Determinarea gradului nominal de asigurare R3 s-a facut in conformitate cu prevederile P100/1-2006 (si P100/1-2012) P100-3/2008 si CR6/2006 s-au realizat calcule dinamice spatiale, utilizand programul ETABS, detinut cu licenta.

### 10.2 Modelul de calcul utilizat

- S-a utilizat programul de calcul structural 3D ETABS si s-au realizat calcule dinamice spatiale pentru intreaga structura, atat gravitacional cat si seismic.
- Actiunile orizontale au fost introduse pe baza coeficientului seismic de baza;
- Incarcările considerate au fost: Incarcări gravitacionale - permanente si utile si Incarcări seismice pe directiile principale si pe oblic;
- Pentru coeficientul q s-a considerat o valoare de 1.50.
- Calculul capacitatilor de rezistenta s-a facut la fiecare nivel si pentru fiecare element structural. La prelucrarea datelor oferite de ETABS s-a utilizat postprocesorul SEKON<sup>®</sup> si MASSON<sup>®</sup> realizate la Departamentul de Constructii Civile, Inginerie Urbana si Tehnologie din cadrul Universitatii Tehnice de Constructii din Bucuresti.
- In urma calculelor s-au verificat atat siguranta gravitacionala cat si seismica a tuturor elementelor structurale existente. S-au determinat gradele nominale de asigurare seismica pentru fiecare tip de actiune in parte si s-au selectat valorile minime ale acestora pe niveluri. S-au determinat presiunile efective pe talpile fundatiilor.



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

Caracteristica	Cladire		Caracteristica	Cladire	
	Nenormalizat	Normalizat		Nenormalizat	Normalizat
T1 (sec)	0.078		T1 (sec)	0.078	
T2 (sec)	0.073		T2 (sec)	0.073	
T3 (sec)	0.056		T3 (sec)	0.056	
ux (mm)	0.600	0.900	ux (mm)	0.810	1.215
uy (mm)	0.540	0.810	uy (mm)	0.729	1.094
$\theta_x$ (‰)	0.110	0.165	$\theta_x$ (‰)	0.149	0.223
$\theta_y$ (‰)	0.100	0.150	$\theta_y$ (‰)	0.135	0.203
Fora taietoare (kN)	849		Fora taietoare (kN)	1146.15	

Se observa ca rotirile relative de nivel maxime sunt de 0.223‰ << 1‰.

Caracteristica	Directie	Calcul seismic
Arie elemente structurale	Longitudinal	9.20
	Transversal	12.20
ARIE PLAN		130.00
Densitate pereti	Longitudinal	7.08
	Transversal	9.38
G (kN)	Total	4043
$\omega$	Total	188.93
$\tau_0$	Total	94.46
Vcap,pereti	Longitudinal	782.15
	Transversal	1037.20
Vcod,baza		1146.15
Vcap,total	Longitudinal	782.15
	Transversal	1037.20
R3	Longitudinal	0.72
R3	Transversal	0.90
Rmin		0.75
GREUTATE TOTALA		5828
ARIE DE FUNDARE		45.50
PRESIUNE EFECTIVA		128.09
PRESIUNE CONVENTIONALA		150.00
Rf		1.17

Se observa ca  $R3_{\min}=0.75$  (75%) > 0.65 (65%), cladirea putand sa fie încadrata in clasa de risc seismic RsIII. Atat din R1, R2 cat si din R3 putem conchide ca această cladire poate sa fie încadrata in clasa de risc seismic RsIII.



## S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.

### 11. CONCLUZII

#### 11.1 Incadrarea cladirilor in clasa de risc seismic

Avand in vedere prevederile cuprinse in P100/3-08, P100/1-2006, P100/1-2012, CR6/2006 si CR6/2012 precum si:

- zona seismică in care este amplasată construcția;
- categoria sistemului structural;
- conformarea generală a construcției, din punct de vedere al răspunsului seismic așteptat;
- gradul nominal de asigurare la acțiuni seismice "R" pentru cele 3 problematice prezentate R1, R2 și R3;
- prezenta unor zone slabe sub aspectul capacității de rezistență în raport cu cerințele, în elementele structurale cu rol major în preluarea încărcărilor seismice;
- natura probabilă a cedării elementelor structurale vitale pentru stabilitatea construcției;
- modul de rezolvare a detaliilor constructive;
- vechimea construcției;
- numărul de cutremure semnificative care au acționat asupra construcției;
- degradările structurale înregistrate în urma cutremurelor;
- starea elementelor nestructurale;
- regimul de înălțime și masa construcției.

Se constată ca: În termeni privind gradul de asigurare structurală seismică, intervenția structurală este necesară dacă valoarea gradului de asigurare structurală este mai mică de 65%

Se observă ca  $R3, \text{minim} = 0.75 (75\%) > 0.65 (65\%)$ , clădirea putând să fie încadrată în clasa de risc seismic RsIII. Atât din R1, R2 cât și din R3 putem conchide că această clădire poate să fie încadrată în clasa de risc seismic RsIII.

Nu sunt necesare măsuri suplimentare de punere în siguranță seismică.

#### 11.2 Propunerea deciziei de intervenție

Avand in vedere:

- Observațiile pe amplasament
- Răspunsurile structurale pe sistem, subsisteme și elemente componente
- Criteriile de evaluare a performanțelor seismice ale construcției existente:
  - o Concepția generală de proiectare;
  - o Calitatea execuției;
  - o Valoarea gradului nominal de asigurare la acțiuni seismice, *K* determinată sub formă de R1, R2 și R3;
  - o Rigiditatea la deplasări orizontale;
  - o Pericolul rușii fragile a unor elemente structurale vitale;
  - o Ductilitatea locală și de ansamblu.



- Natura si gravitatea degradarilor si avariilor produse de actiunile care au solicitat constructia respectiva in exploatare:
  - o Actiuni seismice;
  - o Tasari ale terenului de fundare;
  - o Variatii de temperatura;
  - o Suprasarcini;
  - o Corozii;
  - o Condens;
  - o Explozii;
  - o Incendii.
- Durata de exploatare a constructiei ulterioara interventiei, propusa de expertul tehnic si acceptata de catre beneficiar/proprietar;
- Implicatiile unor avarii potentiale grave, in caz de cutremur, asupra mediului invecinat;
- Clasa de importanta a constructiei;
- Implicatiile masurilor de interventie preconizate asupra confortului si functionalitatii constructiei, precum si a modului ei de incadrare in mediul ambiant.
- Observatiile pe amplasament:
  - o sarpanta din lemn - aflata in stare avansata de deteriorare, invelitoare din tigla ceramica - multa sparta si crapata;
  - o trotuarul perimetral nu asigura protectia la infiltratii a apelor pluviale, se vede in releveul foto ca se infiltreaza apa la fundatii;
  - o la interior, cladirea nu prezinta fisuri in ziduri, doar infiltratii din acoperis;
  - o fisuri si mici crapaturi in tencuiala peretilor exteriori, inclusiv la stalpii circulari din zidarie;
  - o exfolieri si armaturi aparente la scara din b.a. exterioara si la elementele din b.a. de consolidare;
  - o fisuri si crapaturi in tencuiala de la socluri.

Se pot recomanda urmatoarele:

### 11.3 Lucrari de interventie propuse

Avand in vedere rezultatele observatiilor in situ si din calcule conform P100/3-2008 si in concordanta cu toate cele prezentate anterior, se constata ca este vorba despre o cladire din clasa de risc seismic RsIII pentru care nu sunt necesare masuri urgente de punere in siguranta structurala, gravitacionala si seismica.

Avand in vedere celelalte observatii, se propun urmatoarele interventii nestructurale, necesare:

- refacere trotuar perimetral si asigurarea scurgerii controlate a apelor pluviale de langa fundatia imobilului spre cea mai apropiata canalizare;
- refacere finisaje exterioare (acolo unde sunt fisuri prin reparare cu tencuiala speciala), curatarea tencuiei externe si retencuire/refinisare (inclusiv la socluri) - in cazul in care se constata fisuri strapunse se vor injecta cu beton fluid: montare termoizolatie, in concordanta cu cerintele expertizei energetice inainte de refacerea tuturor finisajelor;
- refacerea finisajelor interioare;



## **S.C. Nova Project & Konstruct Group S.R.L.**

- refacerea tuturor instalatiilor;
- inlocuirea sarpantei si invelitoarei actuale cu tigla metalica amprentata (daca aceasta este permisa);
- din investigatiile posibile nu s-au observat degradari ale structurii de lemn al planseelor peste parter si etaj, nu au fost constatate sageti deosebite si nu s-au simtit vibratii ale acestora;
- pasivizarea armaturilor aparente, curatarea betonului si returnarea/torcretarea acestuia;
- inlocuirea tamplariei cu tamplarie performanta energetic – in functie de caracteristicile rezultate din expertiza energetica;
- se recomanda realizarea unei expertize pentru audit energetic in scopul asigurarii unor performante sporite, care va indica tipul de termoizolatie necesara.

Costurile estimative ale acestor lucrari sunt de circa 250 euro/mp (fără TVA) fara considerarea montarii unei termoizolatii exterioare si inlocuirea tamplariei cu o tamplarie performanta energetic.

Recomandările din prezenta expertiză tehnică nu sunt limitative. In functie de constatările pe amplasament in momentul executarii lucrarilor mentionate, proiectantul, în acord cu beneficiarul poate opta pentru intervenții suplimentare, dar care trebuie să fie aprobate și avizate de expertul tehnic.

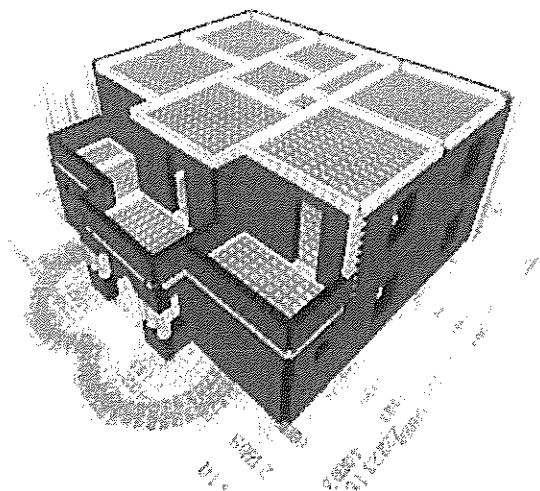
Lucrarile propuse pentru realizare prin prezenta expertiza nu afecteaza siguranta si structura cladirii, a altor cladiri invecinate si nu pun in pericol viata oamenilor.

**Expert tehnic atestat MLPTL,**

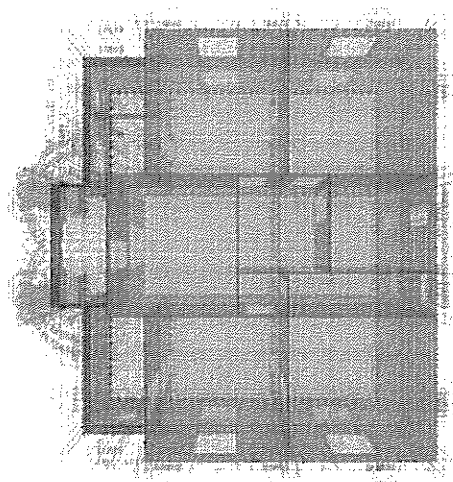
**BELGUN IONEL**



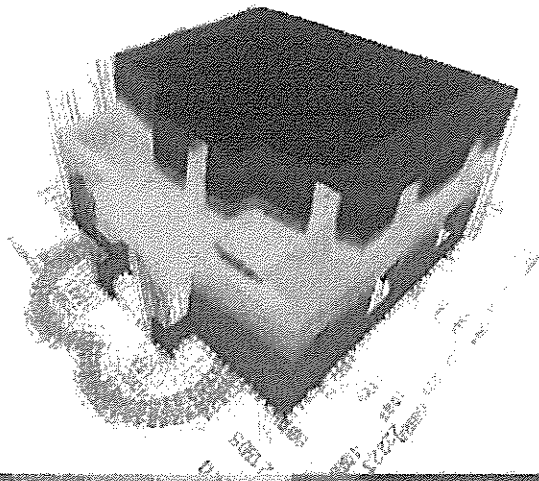
# BREVIAR DE CALCUL



Model de calcul structural – vedere 1

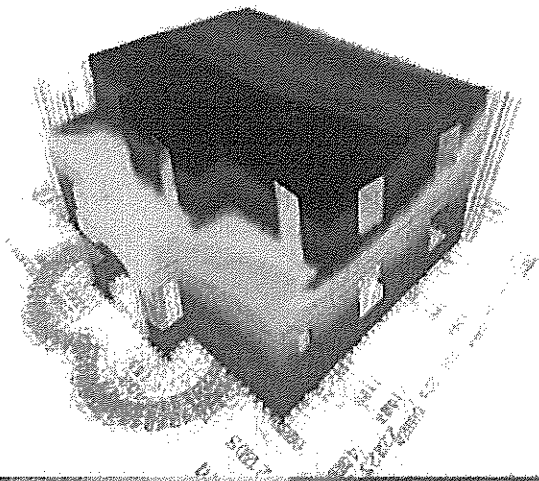


Model de calcul structural – vedere 2



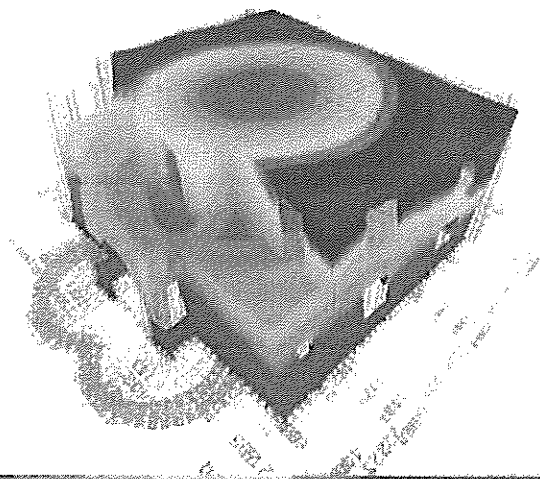
---

Modul de vibratie 1



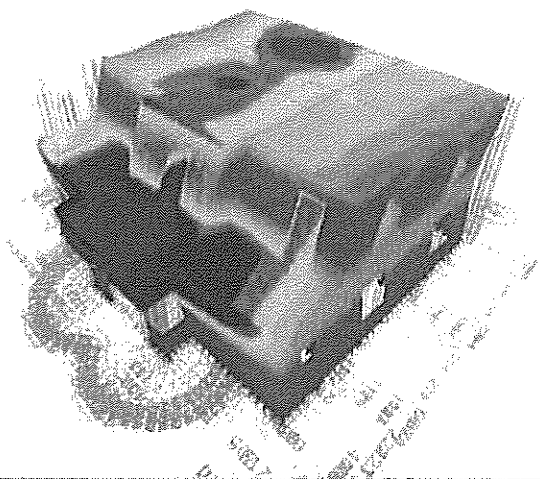
---

Modul de vibratie 2



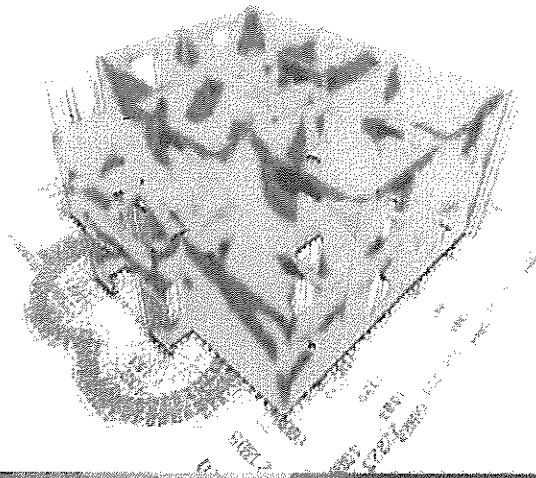
---

Modul de vibratie 3

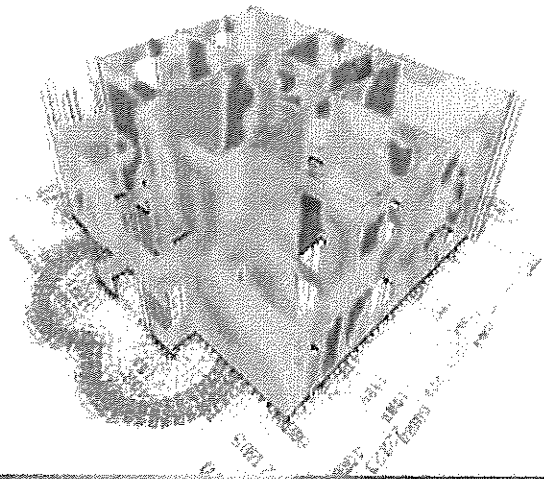


---

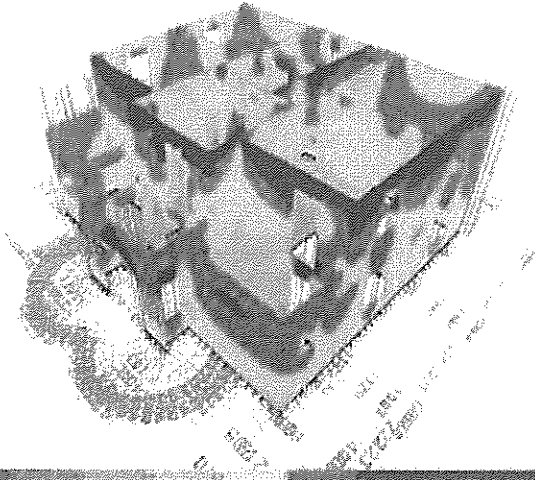
Modul de vibratie 4



Eforturi principale S11

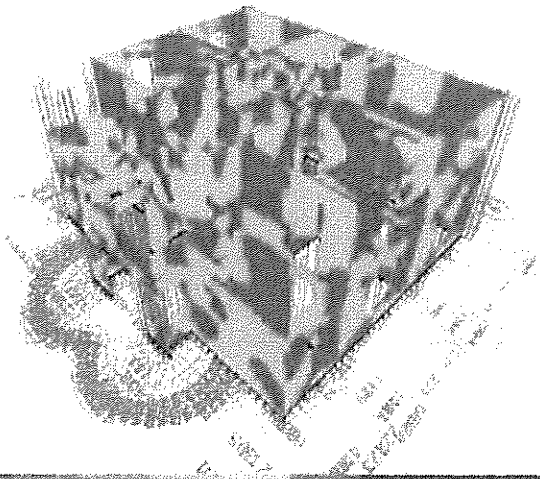


Eforturi principale S12



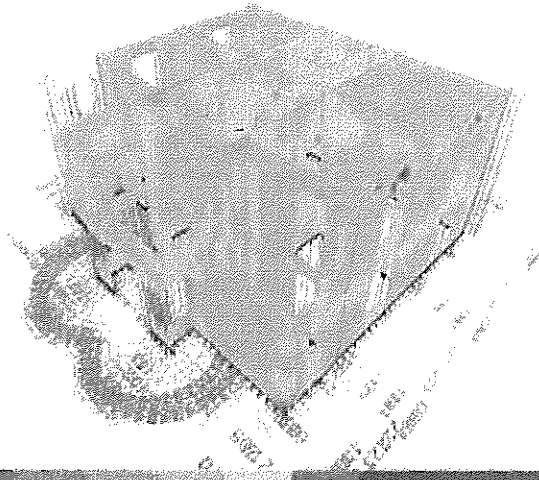
---

Eforturi principale S22

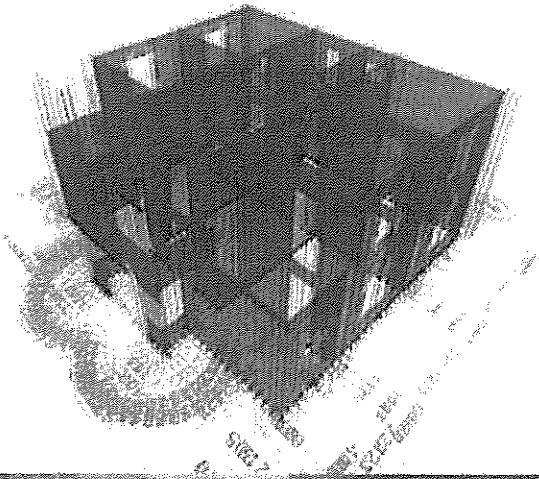


---

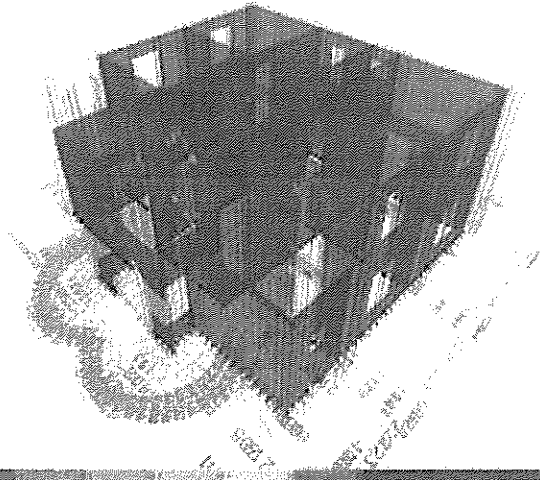
Eforturi principale S13



Eforturi principale S23

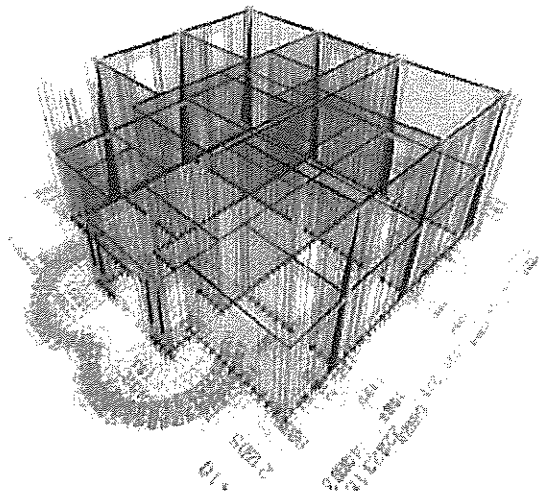


Energie disipata seism x



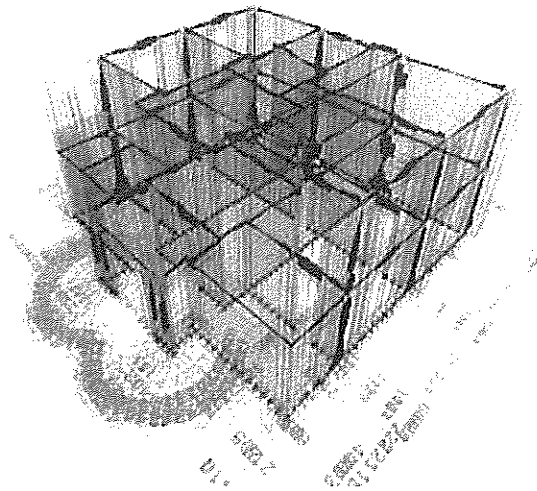
---

Energie disipata seism y

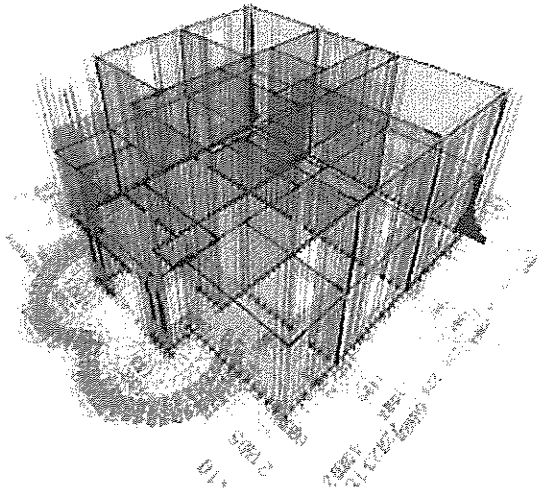


Infasuratoare forte axiale

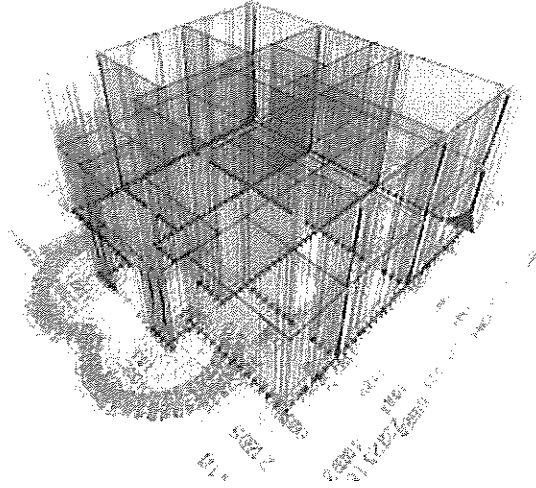




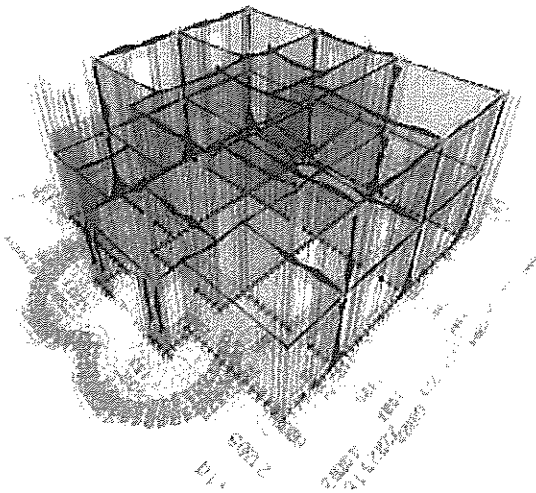
Infasuratoare forte taietoare V2



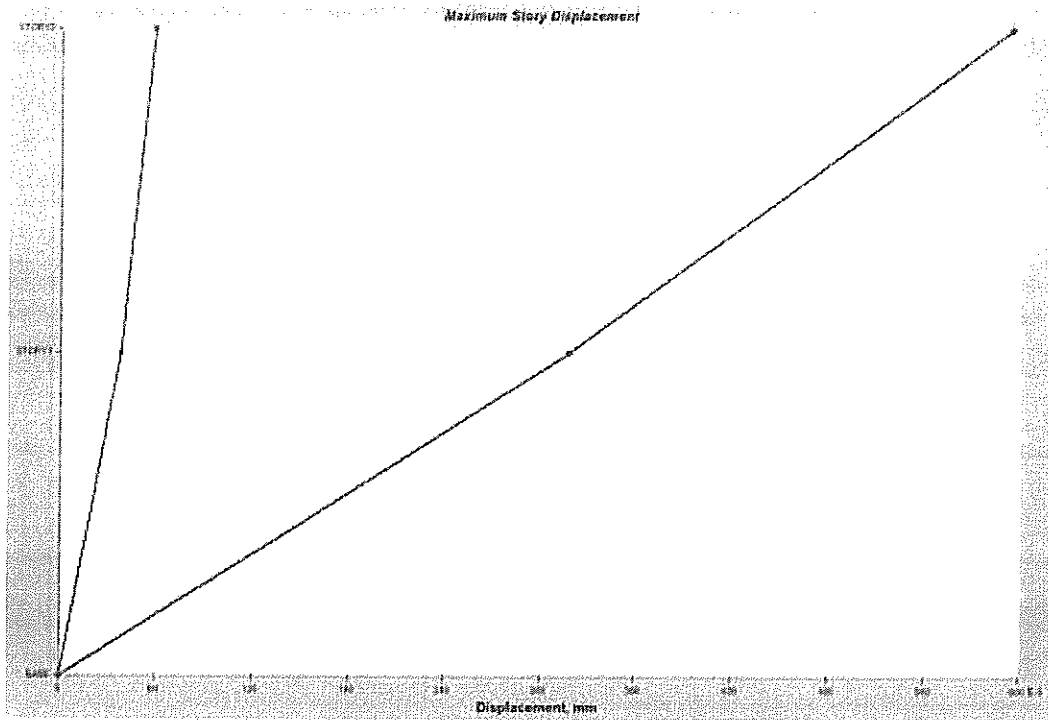
Infasuratoare forte taietoare V3



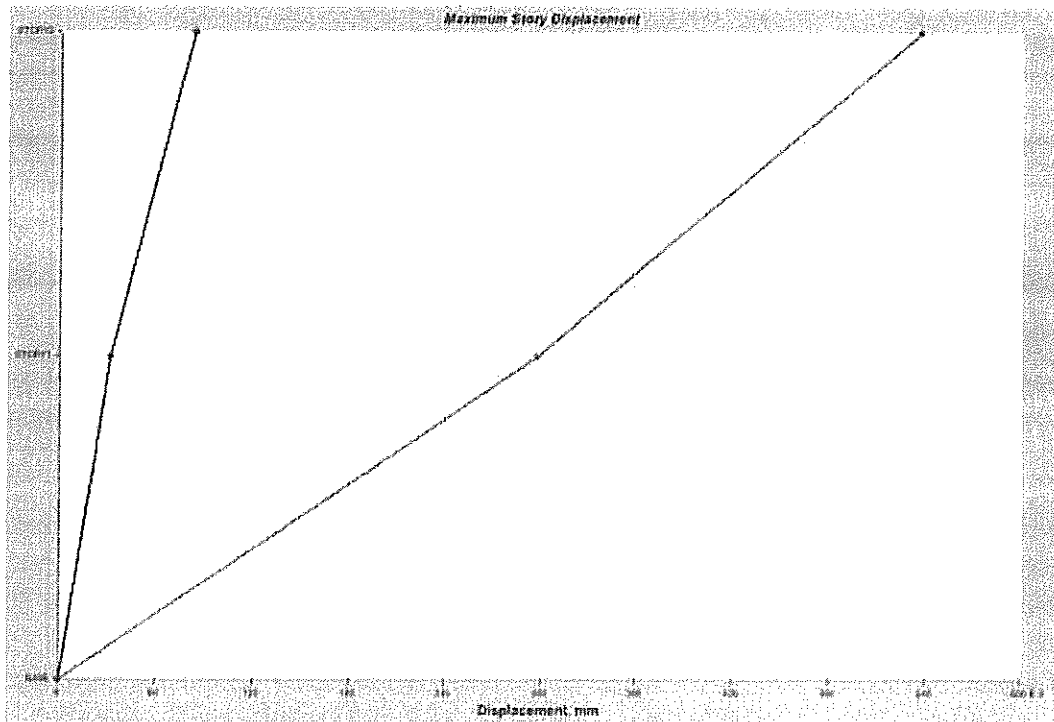
Infasuratoare momente incovoietoare M2



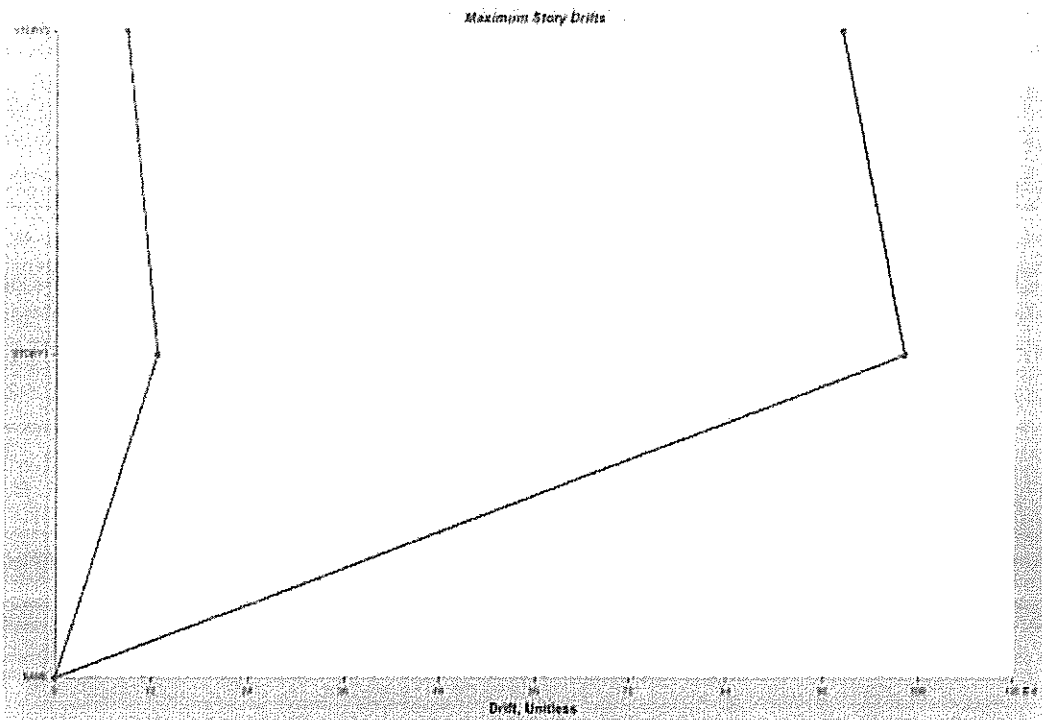
Infasuratoare momente incovoietoare M3



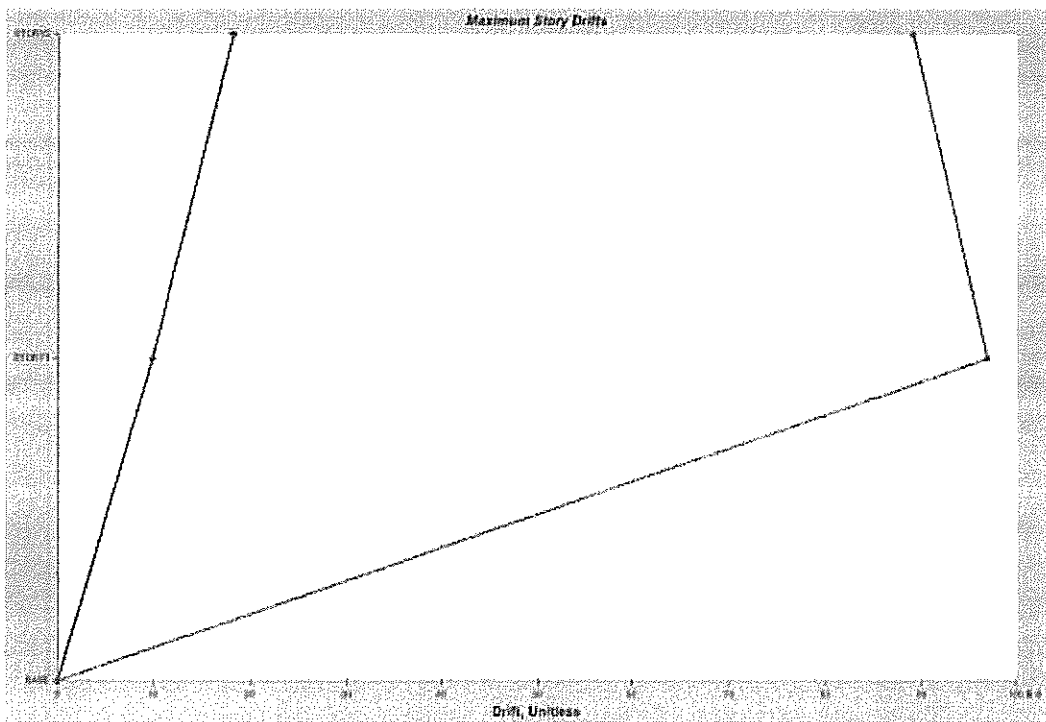
Deplasari absolute nenormalizate - seism X



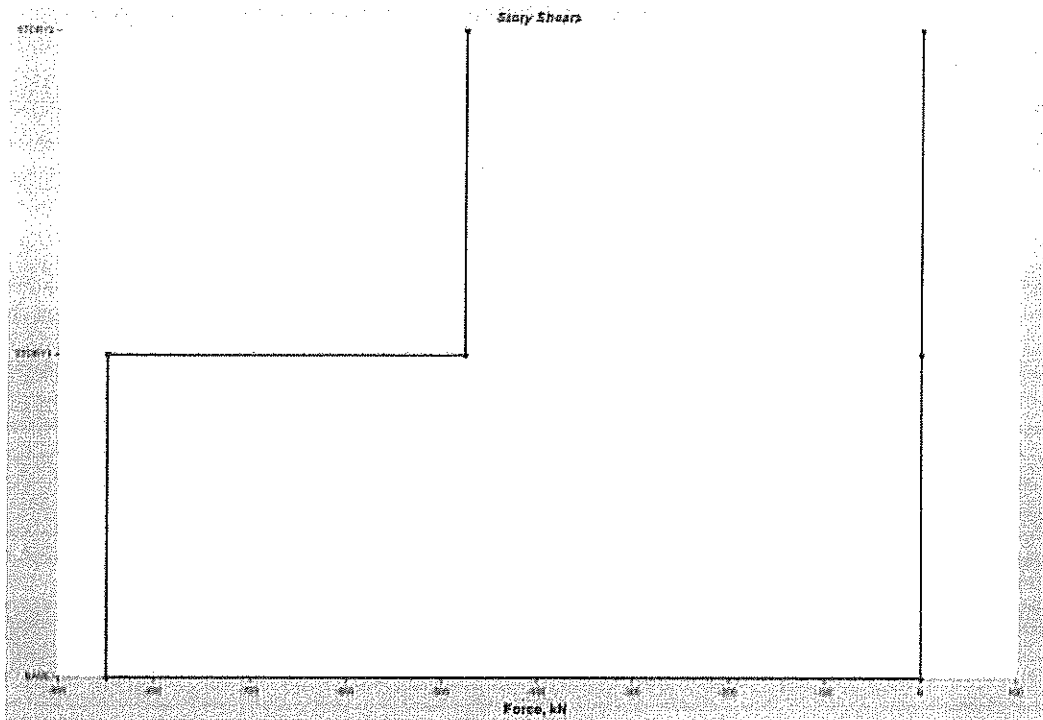
Deplasari absolute nenormalizate - seism Y



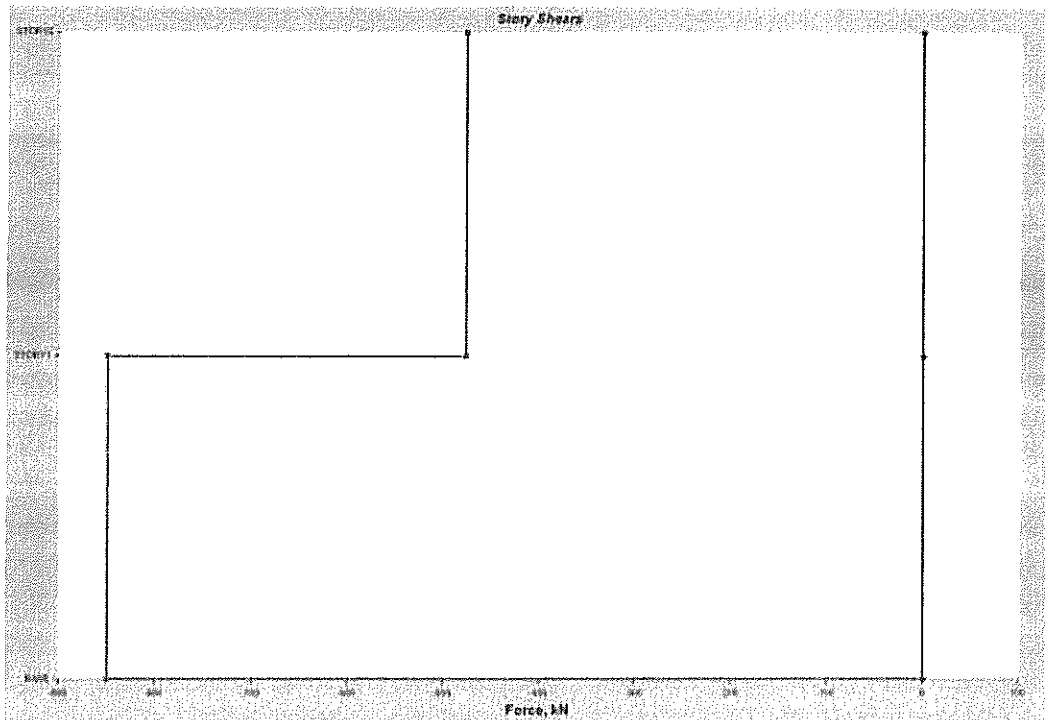
Rotiri relative nenormalizate - seism X



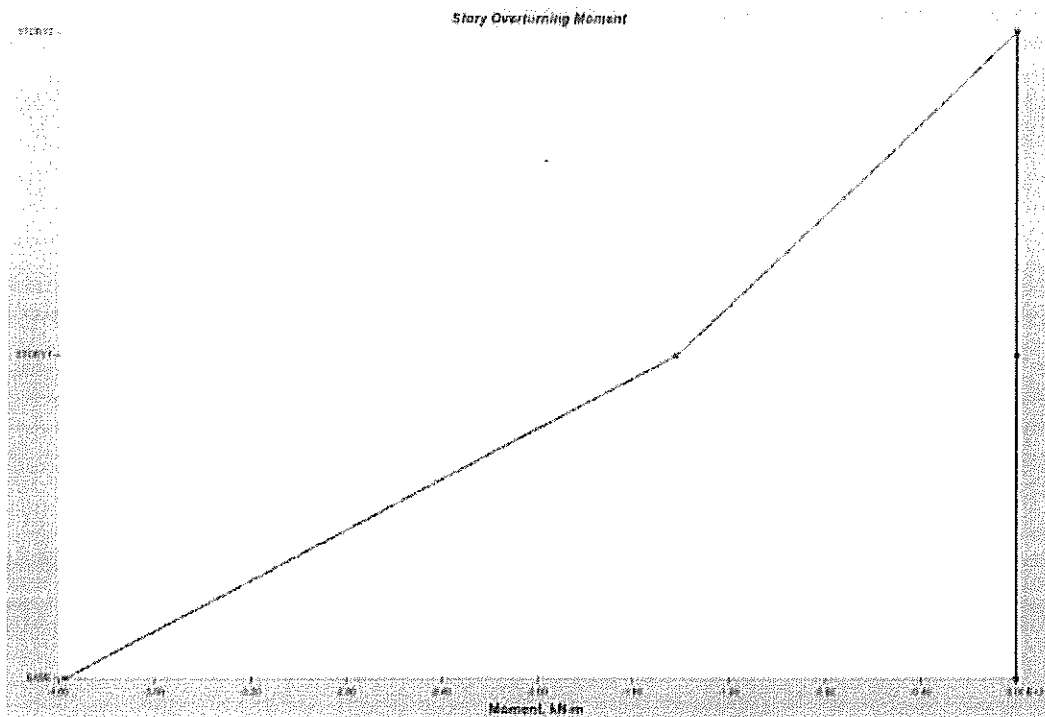
Rotiri relative nenormalizate - seism Y



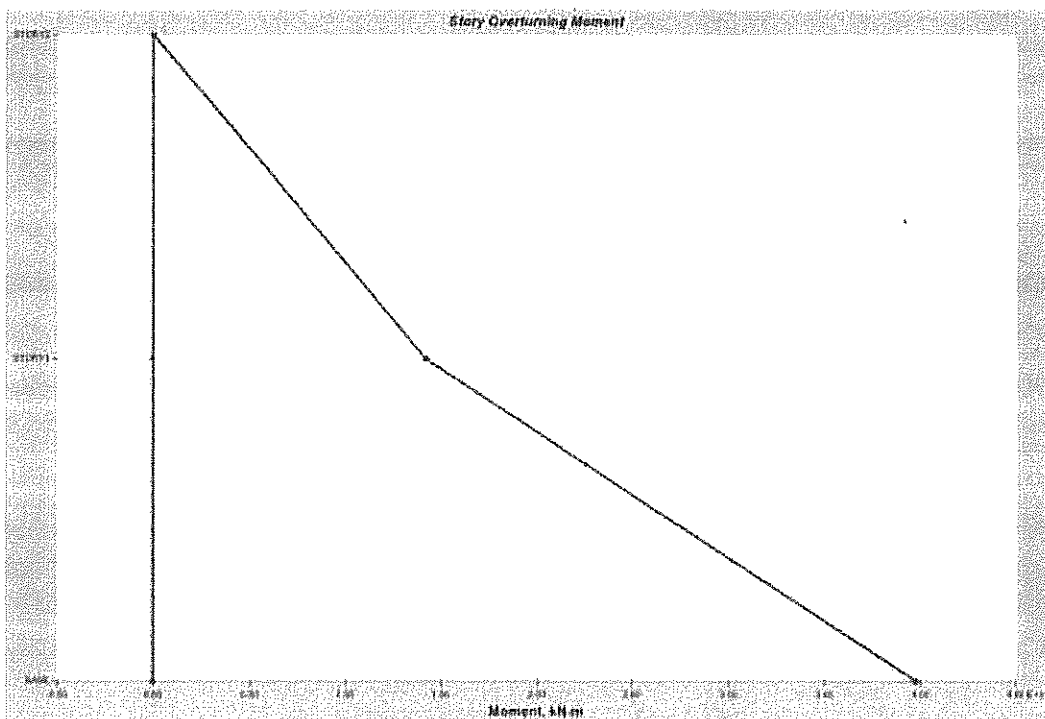
Forte taietoare de nivel seism X



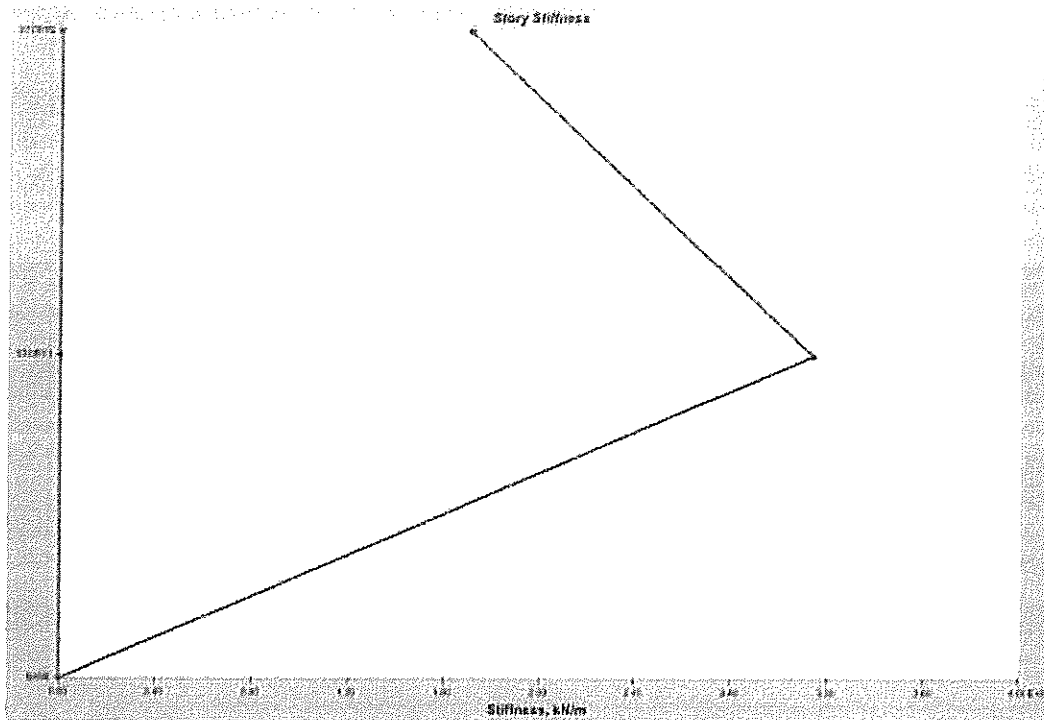
Forte taietoare de nivel seism Y



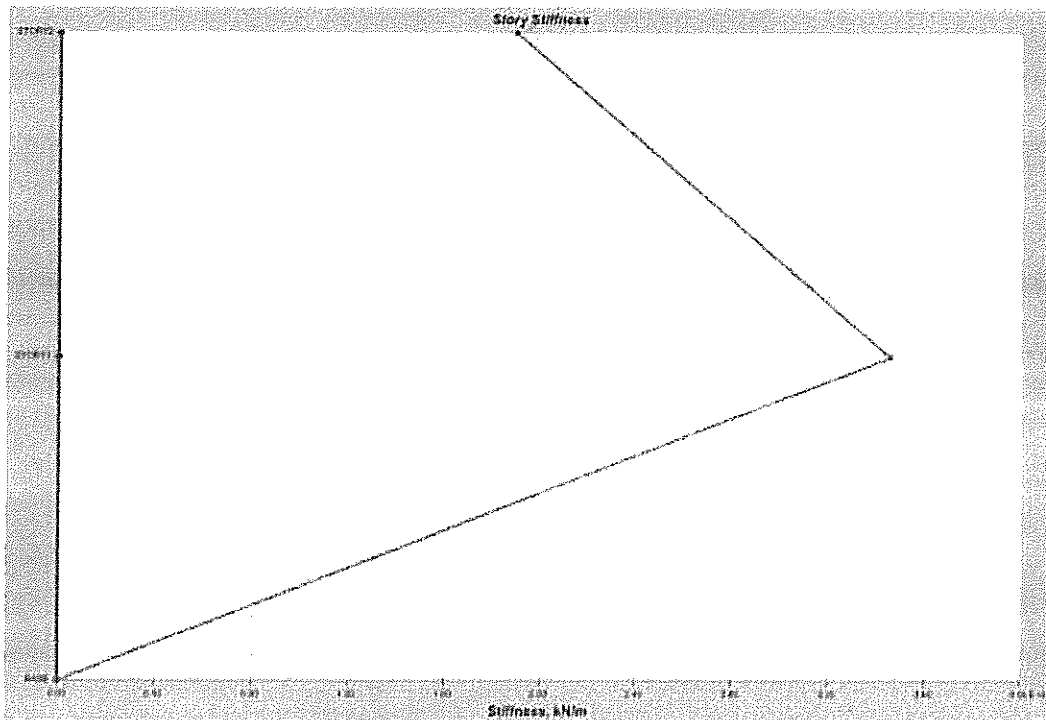
Momente de rasturnare de nivel - seism X



Momente de rasturnare de nivel - seism Y



Rigiditati relative la deplasare laterala - seism X



Rigiditati relative la deplasare laterala - seism Y

**FOTO**





*Vedere frontala*



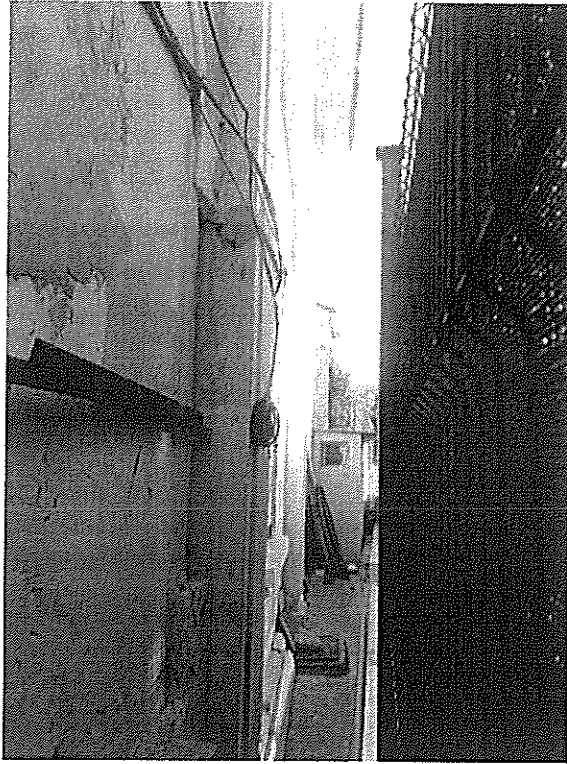
*Vedere frontala*



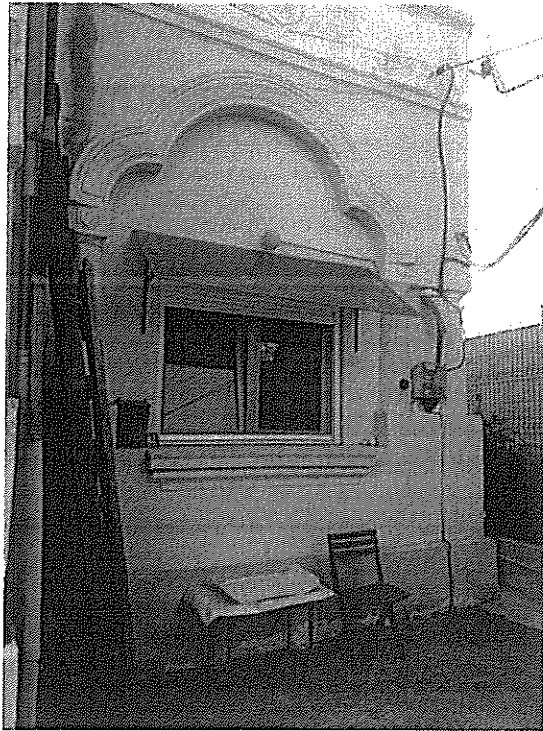
*Vedere frontala*



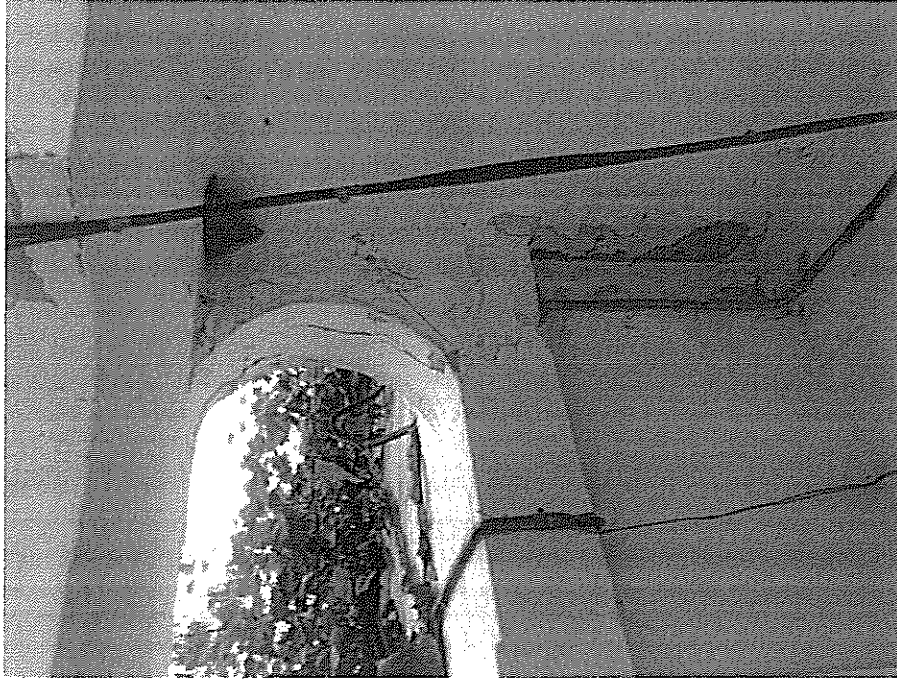
*Vedere laterala dreapta*



*Vedere laterala dreapta*



*Vedere fata – lateral dreapta – parter*



*Hol intrare – stanga*



*Hol intrare - dreapta*





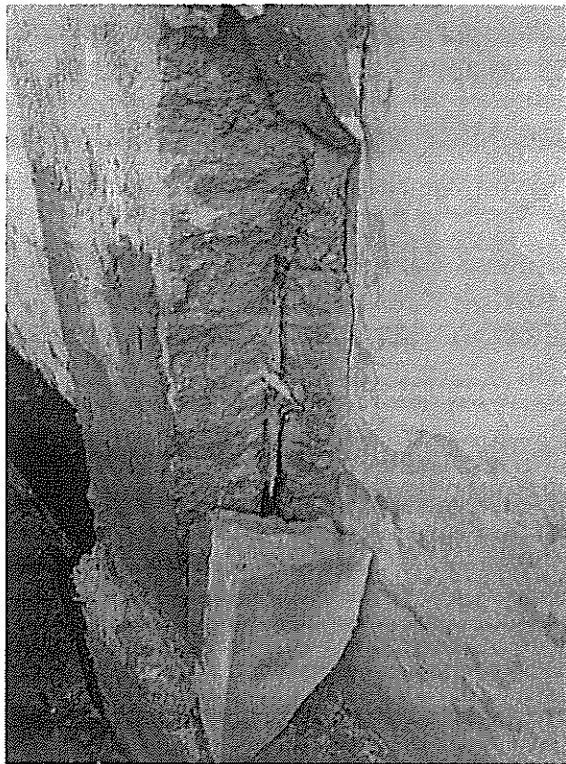
*Vedere fata – lateral stanga – parter*



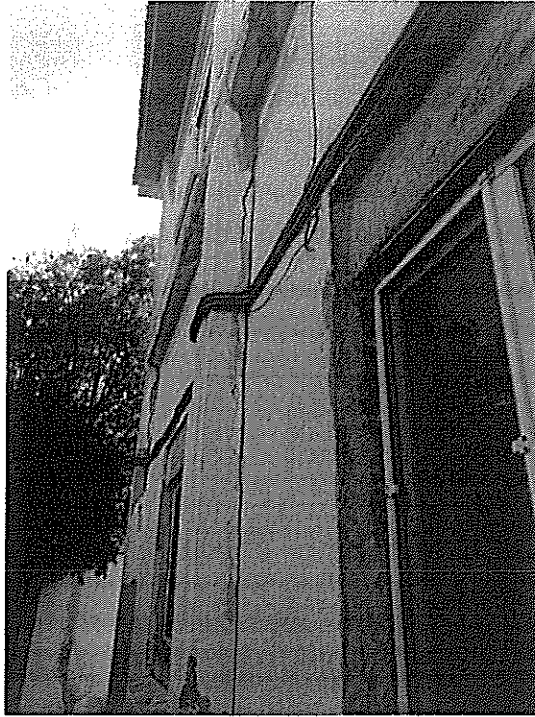
*Vedere fata – lateral stanga – parter*



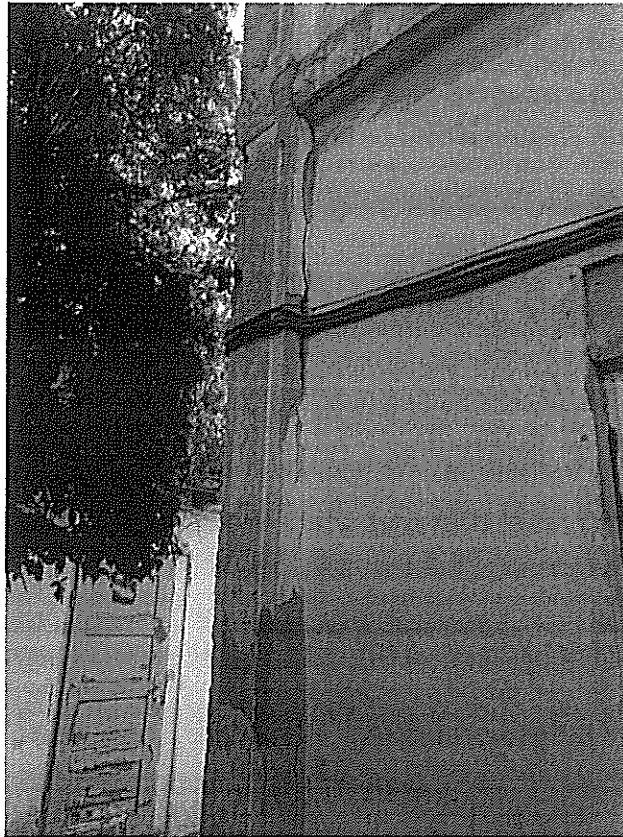
*Vedere lateral dreapta*



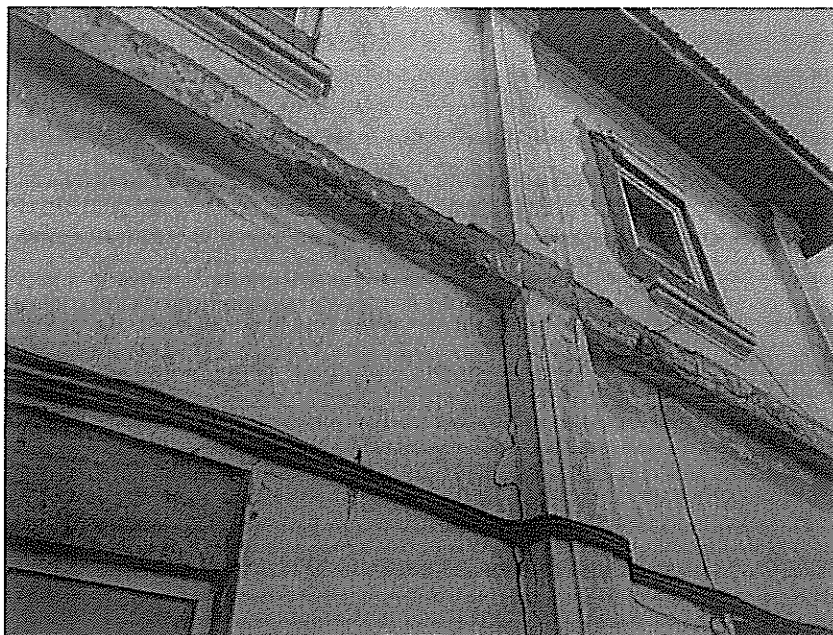
*Stalp laterala dreapta*



*Vedere lateral dreapta*



*Vedere spate – lateral dreapta*

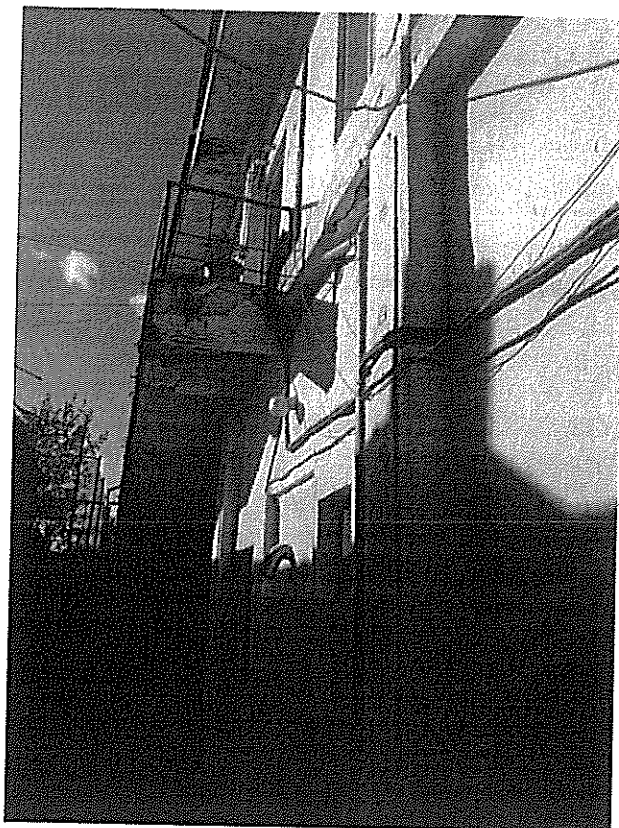


*Centura peste parter lateral dreapta*

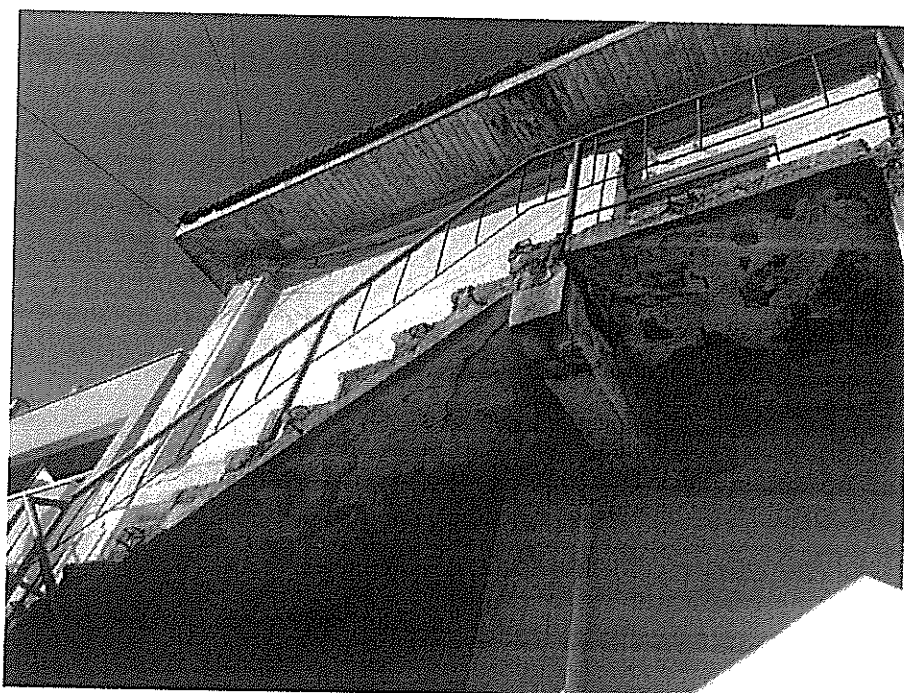


*Trotuar perimetral colt lateral dreapta - spate*





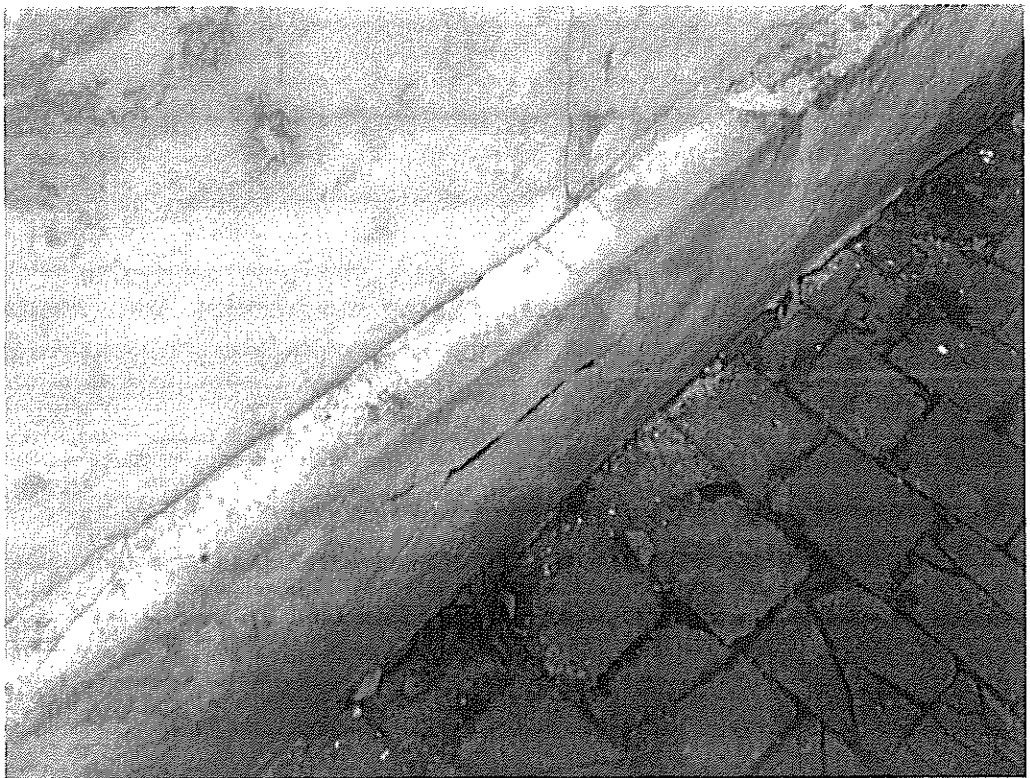
*Vedere fatada posterioara*



*Vedere scara acces etaj – fatada posterioara*



*Trotuar perimetral – fatada posterioara*



*Trotuar perimetral - soclu*