

F I S A   D E   C A P A T

Număr proiect : 23.172  
Denumire proiect : Expertiză tehnică cu indicarea  
soluției de consolidare a imobi-  
lului din B-dul M. Kogălniceanu  
nr. 60  
Beneficiar : Imobiliara S.C. Cotroceni S.A.  
Proiectant general : S.C. "Proiect București" S.A.

Director tehnic : Ing. Gabriela Pop  
Sef secția 8 : Arh. Nadia Ursu  
Sef colectiv  
structuri : Ing. Gabriel Niculescu  
Intocmit : Ing. Emanoil Puriceel  
Sef proiect : Ing. Emanoil Puriceel



*Handwritten signatures in blue ink:*  
m  
E  
E

Societate Comercială  
"Proiect București" SA  
Secția 8 structuri

PR. NR. 23172  
Expertiză tehnică cu  
indicarea soluției de consolidare  
Bdul M Kogălniceanu nr. 60  
Beneficiar: SC Cotroceni SA

**BORDEROU**  
PIESE SCRISE

- 1 Borderou
- 2 | Fisă de copăț
- || } Lista de semnături
- 3 Breviar de calcul
- 4 Raport de expertiză
- 5 Proces verbal de ovizore
- 6 Fisă sinteză - Tehnică
- 7 Memoriu inst. sanitare
- 8 Memoriu inst. electrice
- 9 Evaluare economică
- 10 Referat încercări nedistructive
- 11 Memoriu arhitectural

## DATE GENERALE

### CORP „A”

Regim înălțime : S + P + 4 etaje + mansardă  
H porter magazine 4,40 ; locuințe 3,20  
H etaj : 3,20 m  
H cosă :  $4,40 + 5 \times 3,20 + 1,30 = 21,70$  m  
Dimensiuni în plan : în formă de

### CORP „B”

Regim înălțime : P + 2 etaje + mansardă  
H porter : 3,20 m  
H etaj : 3,30 m  
H mansardă : 2,10 m  
H cosă :  $3,60 + 2 \times 3,20 + 2,10 = 12,30$  m  
Dimensiuni în plan : formă neregulată

## ELEMENTE STRUCTURĂ

### CORP „A”

- Structură cadru de beton armat cu zidărie de cărămidă pentru închidere pe contur exterior și compartimentare ;
- Zidăria de cărămidă la exterior de 42 cm.
- Zidăria de cărămidă pentru compartimentare a apartamentelor este de 28 cm și 14 cm.
- planșee monolite de 11 cm ÷ 12 cm
- podeste scări hp = 14 cm.

### Încărcări

- planșeu cameră	
- planșeu baie, hol, bucătărie	670 Kg/mp
- planșeu podest coso scării	1790 Kg/mp
- zidărie de 14 cm + tencuială pe placă	912 Kg/m/h
- zidărie de 14 cm + tencuială pe grindă	835 Kg/m/h
- zidărie de 28 cm + tencuială	1500 Kg/m/h
- zidărie de 42 cm + tencuială	2210 Kg/m/h
- grinzi : 14 x 50	375 Kg/m
: 28 x 40	325 Kg/m

grinzi : 28 x 50  
          : 42 x 50  
Qn curent  
G total

410 Kg/m  
600 Kg/m  
736 tone  
4414 tone

## CORP „B”

- Structură zidărie de cărămidă :
- zidărie portantă 42 cm exterior ; 28 cm interior ; parter 28 cm exterior , interior nivel curent ;
- zidărie de compartimentare a apartamentelor este de 28 ; 14 și 7 cm ;
- la mansardă compartimentarea apartamentelor este din zidărie ușoară ;
- planșeu din lemn ;
- casă scării din beton armat ;
- podest hp = 14 cm ;
- rampă 12 cm ;

## Încărcări

planșeu cameră	284 Kg/mp
planșeu baie, hol bucătărie	460 Kg/mp
planșeu podest casă scării	635 Kg/mp
zidărie de 7 cm + tencuiolă nivel curent	540 Kg/m/h
14 cm + tencuiolă nivel curent	912 Kg/m/h
28 cm + tencuiolă nivel curent	1770 Kg/m/h
42 cm + tencuiolă parter	3075 Kg/m/h
28 cm + tencuiolă parter.	2156 Kg/m/h
Qn curent	301 t
G total	1138 t

SOCIETATEA COMERCIALA  
PROIECT BUCURESTI-SA  
str. Vasile Alecsandri nr. 4

Proiect nr. 23.172  
Expertiză tehnică cu indi-  
carea soluțiilor de conso-  
lidare  
Bd. M. Kogălniceanu nr. 60  
Benef. Imobiliara  
SC "Controceni" SA

### MEMORIU TEHNIC

specialitatea rezistență

#### I. Date generale

Societatea Comercială "Proiect București" SA secția B - structuri a întocmit proiectul nr. 23.172 - Expertiză tehnică cu indicarea soluțiilor de consolidare pentru imobilele situate pe Bd. M. Kogălniceanu nr. 60, imobile care au fost denumite în cadrul expertizei corp A iar cel din curte corp B.

Imobilele au fost construite în anul 1922 corpul A având subsol, parter și 5 etaje ultimul etaj fiind socotit drept mansardă, iar corpul B are parter și 3 etaje, etajul 3 fiind mansardă.

Imobilul a suportat 4 seisme foarte mari și anume, cel din 10.11.1940 ( de gradul 7,4 ), din 04.03.1977 ( de gradul 7,2 ) chiar mai mare în zona Bucureștiului, cel din 30.08.1986 ( de gradul 6,5 ) și ultimul din 30.05.1990 ( de gradul 6 ) toate pe scara ~~xxxx~~ Richter.

Din verificarea vizuală a construcțiilor rezultă că după seismul din 1977 s-au făcut câteva reparații locale și consolidări astfel :

- la corpul A, sc. A, la sfârșitul scării de acces în subsolul acestuia s-a introdus un stâlp din beton armat pentru susținerea reazemului unei grinzi
- la corpul B, din curte, care a fost afectat la seismul din 1977 s-au introdus tiranți din oțel beton Ø 25 la etajul 1 și 2 ( nu s-au găsit planuri și nici o documentație privind aceste reparații ).

În conformitate cu Normativul P.100/92 pentru protecția seismică a construcțiilor de locuințe, social culturale și industriale ( aprobat prin HG la 30.04.1991 ) și în baza altor hotărâri oficiale ( HG 709/1990 și HG 644/1990 ) pentru toate construcțiile existente trebuie să se evalueze nivelul de protecție a construc-

țiilor în vederea reducerii riscului seismic.

Lucrarea de față solicitată de beneficiar avînd ca obiect obținerea de date referitoare la caracteristicile dinamice ale structurii cît și evaluarea rezervelor de rezistență și ductilitate ale acestora este ~~xxx~~ descrisă în capitolele ce urmează.

## 2. OBIECTUL EXPERTIZEI

Construcțiile existente conform Normativului P.100/1992 pct. 11 și 12 se supun expertizării obligatorii sau condiționat în vederea evaluării nivelului de protecție antiseismică în funcție de clasă de importanță a construcției și de zonă seismică de calcul.

Bucureștiul, conform noii zădări seismice, din punct de vedere al coeficientului  $K_s$  se află în zonă C pentru care  $K_s$  este 0,2 și o perioadă de colț  $T_c = 1,5$  sec.

Imobilele ce urmează a se expertiza se încadrează cf. tabl.5.1. privind clasa de importanță în clasă III de importanță în conformitate cu tab. 11.1 din Normativul P.100/92 pentru clădiri situate în zonă seismică C și gradul III de importanță expertizarea este condiționată de svari ale sistemului structural provocate de cutremurele anterioare.

Expertiza are ca scop :

- evaluarea nivelului de protecție la încărcări gravitaționale și la acțiuni seismice
- fundamentarea și propunerea deciziei de intervenție în funcție de anul de execuție ( 1922 ) și de regimul de înălțime, corp A P + 5, corp B P + 3

Conform tabelului 11.3 construcțiile fac parte corpul A din grupa B1, iar corpul B din grupa A.1

Funcție de sistemul structural cf. pct. 11.2.9 construcțiile fac parte - corpul A din categoria c , iar corpul B din categoria a.

În tab. 11.3 din Normativul P.10/92 pentru clădiri situate în zonă C corpul A, grupa B.1, categoria c, iar pentru corpul B, grupa A.1, categoria a este obligatorie ca metode de investigație pentru evaluarea nivelului de protecție funcție de gradul de complexitate, numai evaluarea calitativă notată cu B1 și metoda de calcul simplificat pentru evaluarea capacității de rezistență notată cu B.3, adăugîndu-se și B.2.a ( încercări nedistructive pentru determinarea rezistențelor materiale - la corpul A )

Prin calculul efectuat s-a căutat să se determine principalele caracteristici ~~de rezistență~~ <sup>de rezistență</sup> dinamice <sup>de rezistență</sup> pentru fiecare corp în parte și obținerea unor informații cât mai complexe privind deformarea de ansamblu a structurii la solicitări dinamice de tip seismic.

În urma analizelor efectuate se pot desprinde o serie de concluzii privind starea actuală a clădirii și măsurile ce trebuie luate în viitor pentru asigurarea la un grad de protecție antiseismică, conform normelor tehnice în vigoare

### 3. DESCRIEREA IMOBILELOR ȘI A SISTEMULUI CONSTRUCTIV

Imobilul situat în Bd. M. Kogălniceanu nr. 60- corp A este o construcție subsol, parter + 5 etaje, etajul 5 fiind o mansardă pe toată suprafața construcției ( compartimentarea unor apartamente de la mansardă sînt asemenea celor de la etajele inferioare ).

Regimul de înălțime este de 3 m la subsol, de 4,30 m la magazinele situate în Bd. M. Kogălniceanu, iar la locuințe de 3,30 m. Diferența de nivel dintre cote de nivel de la magazine și cote de nivel de acces în locuințe s-a preluat prin intermediul a 8 trepte la scara A și 6 trepte la scara B.

Înălțimea liberă în cadrul apartamentelor este de 3,12 iar forma în plan a acestui imobil este în formă de " U ", în spatele imobilului sînt două curți interioare ce permite luminarea băilor, bucătărilor și accesul la ghenă de gunoi. Accesul la tubul de gunoi se face prin intermediul unui balcon dispus în fața bucătărilor.

Imobilul are cîte un lift la fiecare scară care urcă pînă la etajul 5 ( mansardă ) subsolul imobilului este general și compartimentat în boxe, prin subsolul se poate ieși la curtea interioară corespunzătoare fiecărei scări. Centrala termică precum și postul trafe sînt amplasate în subsolul scării B.

Profilul magazinelor de parterul acestui imobil este foarte diferit, imediat după accesul pietonal este amplasată o tutu tangerie, urmează un atelier de coiterie bărbați și femei și apoi un atelier foto.

Dispunerea apartamentelor față de axa de simetrie a imobilului și privite în oglindă față de această axă, <sup>sunt identice</sup> atât la scara A cît și la scara B, pe fiecare nivel sînt 2 apartamente de 3 camere și o gersonieră dublă. Imobilul are un sistem constructiv din cadre de beton armat, cu zidărie groasă de închidere pe conturul exterior.

Zidăria de compartimentare între apartamente este de 28 cm, iar în cadrul apartamentului zidurile despărțitoare sînt de 14 cm respectiv de 7 cm la unele dependențe. Planșeele precum și casa scării sînt realizate din beton armat monolit cu excepția planșeului peste etajul 5 care este din lemn; stîlpii de fațadă sînt înglobați în zidăria exterioară, cei mediani se încadrează în dispunerea zidăriei de compartimentare și sînt vizibili. Zidăria exterioară a întregii construcții este la parter de 42 cm, iar de la etajul 1 în sus de aceeași grosime cu o tencuială destul de groasă cu o tencuială destul de grossă de 6-8 cm în total.

Grinzile cadrelor pe direcția transversală și longitudinală sînt dispuse ordonat. În general zidurile de compartimentare ce formează apartamentele se găsesc pe poziția grinzilor.

Acoperișul este realizat în cadrul mansardei și peste mansardă prin intermediul unei zone de pod cu șarpentă din lemn acoperită cu tiglă.

Accesul către corpul B ce aparține administrativ corpului A (cu scelași număr poștal) se face prin intermediul a două zone de circulație prevăzute în acest sens pe sub cele două travei a etajului 1 din corpul A în fațada principală și posterioară cuprinse între axele A-B/8'-11 și A-B/1-3'.

Accesul în curtea interioară formată de laturele "U"-lui se face prin intermediul a două portice situate la cele două fațade (principală și posterioară). Este de remarcat că prin creerea acestor 2 portice zidurile de contur de la etajele superioare nu se regăsesc și la nivelul parterului. Spațiul creat prin acest degajament este închis printr-un zid de cărămidă înalt de cca. 2 m paralel cu fațada laterală.

Corpul B situat în fundul curții imobilului A este o construcție parter și 3 etaje, etajul 3 fiind o mansardă sprosop pe toată suprafața construcției (compartimentarea apartamentelor la mansardă este diferită față de etajul 1 și 2 care au aceeași compartimentare), regimul de înălțime este de 4 m la parter, 3,30 m la etajul 1 și 2 iar mansarda are înălțimea de 2,20 m.

Imobilul B are un sistem constructiv - zidărie portantă cu planșee din lemn, iar casa scării este realizată din beton armat monolit pînă la etajul 3. Zidăria exterioară este realizată de 42 cm la parter, iar etajul 1 și 2 de 28 cm la fel ca și zidăria care face compartimentare între apartamente cu rol de zidărie portantă. Zidăria despărțitoare de compartimentare în cadrul

apartamentelor este de 14 cm și respectiv de 7 cm la băi și bucătării ( tencuiala pereților exteriori fiind de 5-8 cm ). Zidăria de compartimentare a apartamentelor la mansardă este realizată dintr-o zidărie ușoară pe scheletul zidăriei portante ~~xxxxxxxxxxxx~~ de la nivelul inferior.

Acoperișul este realizat în cadrul mansardei din șarpanta de lemn scoperit cu tiglă.

#### 4. CONSIDERATIILE ASUPRA STĂRII ACTUALE ALE CONSTRUCȚIEI

##### Corp A

După seismul din 4 martie 1977 s-au făcut o serie de reparații locale ale zidăriei de compartimentare în cadrul unor apartamente, iar subsolul scării A s-a introdus un stîlp adiacent stîlpului existente SC 9, ca punct de sprijin grinzii de cadru. Acest stîlp este dispus lângă ultima treaptă de acces în subsol.

##### Corp B

Acest imobil după seismul din 4 martie 1977 a fost mai afectat și a necesitat mai multe reparații, atât la zidăria exterioară a calcanului lateral cît și la zidăria de compartimentare s-au introdus tiranți pe direcția transversală din oțel  $\varnothing$  25.

Din cercetarea vizuală a unor apartamente (unde am avut acces) în cadrul relevării acestora se remarcă faptul că în general după seismele din anii 1986 și 1990 au apărut unele fisuri în zidăria de compartimentare la parter, la etajul 1 și 2 atât la corpul A cît și la corpul B.

##### Corpul A

La stîlpii, grinzile și planșeele de la parter și nivel curent nu s-au putut constata fisuri, de asemenea nici la subsol.

##### Corpul B

S-au constatat fisuri în tencuiala unor ziduri de compartimentare și la fațade acestui imobil.

#### 5. VERIFICARI PRIN CALCUL

Așa cum s-a arătat clădirile au fost realizate în anul 1922, structura fiecărui corp fiind corespunzătoare conceptului structural din acea vreme, nu a existat o carte de construcției și nici măcar planuri de arhitectură și rezistență. Nedisponind de o documentație tehnică este imposibil de precizat dacă se respectă prevederile principiilor în vigoare referitoare la alcătuirea construcțiilor amplasate în zone seismice așa cum prevede Normativul P.100/92 pct. 11.3.1.

Construcția a suportat mai multe seisme mari, în 71 de ani a suportat 4 cutremure deosebite (1940, 1977, 1986, 1990), cutremure care a afectat structura de rezistență. Nu există date din care să rezulte că s-au întocmit relevee ale deteriorărilor produse la aceste seisme.

Pentru a se putea face o verificare a structurii de rezistență a casei a fost necesar să se întocmească relevee de arhitectură și rezistență (structură).

Verificările efectuate pentru corpul A a urmărit să pună în evidență date referitoare la nivelul protecției antiseismice asigurate prin structura derezistență la caracteristicile de rigiditate și dinamice ale structurii de ansamblu, la coeficientul  $\alpha$  seismic global la rezistență și ductilitatea grinzilor de beton armat și a stâlpilor, la caracteristicile de rigiditate de deformabilitate, de rezistență și ductilitate a subsistemului cadrelor de beton armat (și la caracteristicile de deformabilitate și rezistență ale subsistemului de beton armat conlucrând cu pereții de zidărie). Analizele prin calcul s-au efectuat pentru diferite modele de calcul admitându-se astfel variante de considerare sau nu a conlucrării grinzilor din beton armat transversale și longitudinale cu pereți de zidărie, considerate ca panouri de forfecare în stadiu elastic de comportare.

Pentru corpul B calculele s-au făcut respectând normativul P.2-85 (normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie). Privind aria plinurilor pereților în secțiune orizontală pe fiecare din cele două direcții principale suma lățimilor plinurilor de zidărie raportată la lungimea totală a peretelui respectiv și lățimea plinurilor de zidărie simplă la colț și intermediar.

S-a făcut un calcul pentru evaluarea capacității de rezistență a structurii în ansamblul ei și de verificare a nivelului de siguranță. Calculul s-a făcut cu relația :

$$m \sum_{k=1}^{K=J} S_k \leq m \sum_{i=1}^{i=t} T_{cij}$$

în care :

- $S_k$  - sarcina orizontală de nivel
- $T_{cij}$  - forța tăietoare capabilă minimă a diafragmei I la nivelul J

Structura de zidărie portantă a fost calculată la acțiunile sarcinilor orizontale utilizându-se următoarele moduri de calcul :

- calculul capacității de rezistență la ~~xxxxx~~ compresiune excentrică
- calculul capacității de rezistență la forfecarea rostului orizontal
- calculul capacității de rezistență la eforturi principale de întindere

În urma centralizării costelor de mai sus au rezultat celele legate de determinarea valorii gradului de asigurare la acțiuni seismice R

$$R = \frac{S.\text{cap.}}{S.\text{nec.}} = 0,5$$

Din breviarul de calcul anexat rezultă că cea mai mică valoare este dată fie pe coloană (1) TCM fie pe coloană (3) T cp stîp pe direcția transversală cît și pe direcția longitudinală

$$\begin{aligned}\sum TC_j (T_{\min}) &= 65,20 \\ \sum TC_j (L_{\min}) &= 29,57\end{aligned}$$

Forța tăietoare de bază este de 146,5 tone și se multiplică pentru a se ține seama de torsiune cu următoarele valori :

- direcție transversală  $m_T = 1,11$

$$m_T T S_0 = 162,6 t$$

- direcție longitudinală  $m_L = 1,22$

$$m_L T S_0 = 178,7 t$$

Avînduse în vedere anul de execuție ( înainte de 1940 ) este de presupus că buiandrugi nu sînt de beton armat, prin urmare nu s-a putut lua în calcul efectul favorabil al buiandrugilor.

Din breviarul de calcul rezultă următoarele rezultate medii globale pe cele două direcții principale

- pe direcție transversală  $R_{T \min} = 0,32$

- pe direcție longitudinală  $R_{L \min} = 0,132$

Avînduse în vedere că rezultatele se reflectă la valori minime medii globale se poate concluziona că există elemente care au un grad de asigurare minim referitor valorii medii globale.



ditate foarte scăzută pe ambele direcții. Forma proprie fundamentală indică o deformată de încovoiere de ansamblu a stîlpilor structurii, riglele jucînd un rol foarte scăzut în realizarea de cadru cu noduri rigide. Acestea face ca structura de rezistență să aibă pe ambele direcții o capacitate de amortizare redusă care conduce la amplificări dinamice mari în cazul acțiunilor seismice. Variante II în care s-a ținut cont de aportul panourilor de zidărie ce panouri de forfecare deformabilitatea dinamică a structurii pentru același mod fundamental de oscilație a dat valori pe direcția X = 0,67 iar pe direcția Y = 0,78. Acest lucru indică o rigiditate mult crescută ceea ce face ca structura de rezistență să aibă pe ambele direcții o capacitate de amortizare îmbunătățită.

În urma analizelor efectuate se pot desprinde o serie de concluzii privind starea actuală a clădirii și măsurile ce trebuie luate în viitor pentru asigurarea la un grad de protecție antisismică conform normelor tehnice în vigoare.

Clădirea are o flexibilitate mare pe ambele direcții, perioadele mari pun în evidență această caracteristică. În cazul unor astfel de construcții se impune și luarea în considerare a modurilor superioare de oscilație care pot avea un aspect important la starea de solicitare.

În breviarul de calcul sînt trecute pentru cele două direcții principale, valorile obținute din modul fundamental. Prin urmare și  $R_{min}$  se referă la aceste valori.

#### Corpul B

Corpul B are o structură de rezistență <sup>realizată</sup> din zidărie portantă avînd planșeele de lemn, avînd în vedere anul de execuție este de presupus că buisandrugi sînt din lemn prin urmare și aportul acestora nu a putut fi luat în calcul.

Din verificările făcute rezultă următorii coeficienți de echivalență între sistemul real și un sistem cu un singur grad de libertate

- direcție transversală  $E_x = 0,858$
- direcție longitudinală  $E_y = 0,858$

#### 5.1.4. Determinarea perioadei proprii de oscilație a structurii

Determinarea perioadei proprii de oscilație cît și calculul de solicitare a structurii a fost făcut pe baza programului KASE 06.

### 5.1.5. Determinarea deplasărilor relative de nivel

#### Varianta I

Determinarea deplasărilor relative de nivel s-a făcut numai pentru corpul A, calculul la starea limită de deformare s-a făcut în scopul verificării deplasării laterale a construcției în vederea luării unor măsuri pentru evitarea degradării excesive a elementelor nestructurale (ziduri de compartimentare și de contur).

Valorile deplasărilor pentru cele două direcții principale sînt măritate în prezentul memoriu, conform Normativului P.100/1992 pentru a se evita degradările elementelor nestructurale a trebui ca valoarea raportului

$$\Delta r / H_e \leq 0,035 \left( \frac{H}{286} \right) \text{ adică } \frac{330}{286} = 0,012 \text{ m}$$

dar au rezultat pe direcția transversală între 0,9 - 4,36 ori mai mare, iar pe direcția longitudinală între 0,72 - 3,30 ori mai mare. Aceste valori nu se înscriu în condiția Normativului P.100/1992

#### Varianta II

Direcția transversală între 0,43 - 1,21, direcția longitudinală între 0,21 - 0,92 care corespunde unei deplasări relative cuprinse între:  $\frac{H}{665} \div \frac{H}{236}$  din *travur*;  $\frac{H}{1360} \div \frac{H}{311}$  din *long*

### 5.16. Rezultatele încercărilor betonelor și cărămidilor

În vederea expertizării structurii de rezistență și a stabilirii calității materialelor puse în lucru s-au efectuat încercări nedistructive prin metoda combinată asupra unor elemente de beton armat. Prin metoda combinată s-au încercat stîlpii SC 7, SD 10, SC 6', și grinda transversală de la subsol pe SD9-SD10 obținîndu-se rezistențe efective cuprinse între 63 - 96 daN/cm<sup>2</sup> conform buletinelor anexate referatului întocmit de Societatea " ULTRATEST " S.R.L.

Aceste valori corespund unui beton de marcă B 75 pînă la B 100 la calculul propriu-zis al structurii proiectantul a considerat un beton B 100.

De asemenea au fost efectuate pahometrieri la unele elemente ale structurii stîlp SC 6' subsol și a grinzii transversale SD 9 - SD 10 din care a rezultat că armarea stîlpilor ar fi de OB Ø 18 și etrieri Ø 6, iar în grinzi Ø 18 cu etrieri Ø 5.

Distanțele dintre etrieri fiind foarte diferite pe

înălțimea sceluiș stîlp avînd o marjă cuprinsă între 15 pînă la 45 cm.

S-au încercat și cărămizile la compresiune ( s-a luat o probă din pereții subsolului ) rezultînd o cărămidă corespunzătoare mărcii C 75. Din referatul întocmit de S.C. " ULTRATEST " SMC rezultă că mortarul utilizat corespunde mărcii M 10.

## 6. CONCLUZII

### 6.1. Nivelul protecției antiseismice asigurate prin proiectul inițial.

Potrivit documentației tehnice planurile relevate din care au rezultat dimensiunile elementelor structurale pe de-o parte, iar pe de altă parte compartimentarea s-a considerat că pentru aceste clădiri dimensiunile elementelor structurii s-a făcut numai pentru sarcini gravitaționale neexistînd un calcul pentru protecția antiseismică. Acestea sînt cauzele importante pentru avariile suferite la cele patru cutremure din 1940, 1977, 1986, 1990, avarii datorate din punct de vedere seismic lipsei prescripțiilor tehnice la abordarea proiectului. <sup>tehnic</sup>

### 6.2. Analiza prin calcul

#### Corpul A

În cadrul expertizei s-au efectuat o serie de analize prin calcul privind sistemul structural compus din cadre de beton armat după direcțiile principale și sistemul structural în ansamblu ( stîlpi și grinzi cu pereți de cărămidă )

#### Corpul B

La corpul B calculul s-a făcut conform normativ P.2/85 ținînd seama de conformarea spaleșilor ( I, T, L ) fără aportul buianărugilor. Ținînd seama de faptul că planșeele sînt de lemn spaleșii s-au considerat ca niște console pe toată înălțimea casei

#### Referitor la coeficientul seismic global

#### Corpul A

Dacă structura ar fi calculată estăzi coeficientul seismic global conform normativului P.100/1992 ar rezulta aprox. 8,5% - 8,8%. Se constată că față de aceștia coeficienții seismici globali capabili sînt mult mai mici ( vezi R<sup>v</sup> minim ) pe direcția X ( varianta fără aportul zidăriei ) -  $0,16 \times 8,7\% = 1,39\%$  - pe direcția Y :  $0,17 \times 7,7\% = 1,31\%$

Acest fapt arată că dacă structura ar fi proiectată estăzi forțele seismice considerate în calcul ar fi de  $8,7/1,39 = 6,25$  ori mai mari pe direcția X și  $7,7/1,31 = 5,88$  ori <sup>mai mari</sup> pe dir. Y

decît cele rezultate din calculul structurii inițiale.

Drept urmare se poate spune că nivelul de asigurare mai redus are drept consecință sporirea deplasărilor postelastice provenind uzura structurii la solicitări postelastice repetate, reducerea durabilității și reducerea în timp a siguranței-

#### Corp B

Ținînd cont de  $R_{min}$  ( $R_{min}^X = 0,32$  și  $R_{min}^Y = 0,32$ ) rezultă că imobilul este asigurat pe direcția X la un coeficient seismic 1,69%, iar pe direcția Y este asigurat la 4,1%.

#### Referitor la rezistența și ductibilitatea structurii

#### Corp A

În ipotezele de calcul admise ( structura pură de beton armat și structura de ansamblu ) se poate trage concluzia că rigiditățile relative de nivel au o distribuție destul de uniformă pe înălțimea casei dar diferă pe cele două direcții destul de mult.

Calculul capacității portante a stîlpilor la încovoire forță tăietoare și forță axială s-a făcut în ipoteze armării stîlpilor cu un procent de armare cuprins între 0,87 - 1%.

Prin calculele anexate se desprind următoarele verificări la încovoire și forțe tăietoare.; se constată că  $R_{min}$ ,  $R_{min}^Q$  sînt sub 0,5 la majoritatea stîlpilor.

$$\begin{aligned} R_{min}^M y \text{ SE1 SE11} &= 0,19; SA3, SA8' = 0,18; SA2 SA10 = 0,22; SA1, SA11 = 0,17 \\ R_{min}^M x \text{ SA3 SA8}' &= 0,20; SA2, SA10 = 0,16; SA1, SA11 = 0,16; SE3, SE9 = 0,25 \\ R_{min}^Q x \text{ SA3 SA8}' &= 0,25; SA2 SA10 = 0,17; SA1, SA11 = 0,18; SC5, SC7 = 0,31 \\ R_{min}^Q y \text{ SA3 SA8}' &= 0,24; SA2 SA10 = 0,3; SA1, SA11 = 0,24; SE1 SE11 = 0,25 \end{aligned}$$

În general se poate spune că realizarea condițiilor de ductilitate potrivit normativelor în vigoare nu este satisfăcută pentru elementele supuse la compresiune excentrică obligă §.

Se constată că o parte din stîlpi au o înălțime mare a zonei comprimate și o armare transversală necorespunzătoare ( la toți stîlpii ). Referitor la caracteristicile de rigiditate și rezistență a structurii în ansamblu se poate spune că pereții de compartimentare au o contribuție mare la capacitatea de rigiditate și de rezistență a ansamblului clădirii.

### Corp B

Din analiza făcută prin calcul rezultă un  $R_{min}$  pe direcția  $X = 0,13$ , iar pe direcția  $Y = 0,32$ . Aceste valori sînt valori medii fiind de presupus că există șpaleți care au forțe tăietoare capabile sub medie; Se constată că stît pe direcția transversală ax 4' șpaletul 3 ( $R_c = 11 \text{ kg/cm}^2$ ) cît și pe direcția longitudinală șpalet 6, ax A  $R_c = 10 \text{ kg/cm}^2$ , este depășită rezistența la compresiune pentru cărămizi de marcă C 75 și mortare M 10 ( $R_c = 9 \text{ kg/cm}^2$ )

### 7. SINTEZA CONCLUZIILOR

Imobilele din Bd. Kogălniceanu nr. 60 au fost proiectate după primul război mondial respectîndu-se prescripțiile de proiectare din acea vreme.

Sistemul constructiv este alcătuit pentru corpul A dintr-o structură cadru cu planșee din b.s. monolit și pereți din cărămidă pentru închidere și compartimentare, iar corpul B - zidărie portantă cu planșee de lemn, iar casa scării pedest - rampe din beton armat monolit.

Coefficienții seismici globali la corpul A calculați au rezultat de 6,25 ori mai mici pe direcția X respectiv de 5,88 ori pe direcția Y față de prescripțiile în vigoare ( P.100/1992 )

Se constată că față de coeficienții seismici globali cu care s-ar calcula în prezent construcția conform normativului P.100/1992 ( $c = 0,123$ ) coeficienții capabili ai casei sînt de 7,57 ori mai mari pe direcția X și de 3,12 ori mai mici pe direcția Y. Așa cum s-a arătat mai sus structura celor două imobile este foarte flexibilă necesitînd introducerea unor elemente de natură să limiteze deplasările relative de nivel. Măsurile de intervenție, consolidare, trebuie să asigure un nivel de protecție antiseismică adecvat, acceptat din punct de vedere al măsurilor sociale și economice pentru această clădire care, în prezent, prezintă degradări în zidăria de compartimentare datorită acțiunii seismice repetate.

Lucrările de consolidare au ca scop reducerea globală a riscului de producere ( prin degradări mai mari ) de pierderi de viați omenești precum și degradarea și distrugerea de bunuri materiale.

Prin lucrările propuse ca intervenție, se va asigura ridicarea gradului de asigurare la acțiuni seismice al construcției peste valoarea  $R_{min}$  ( pct. 12.2.6. tabel 12.3 ) din normativul

P.100/1992 și care pentru construcții similare cu cea analizată este de minimum 0,5

După seismul din 1990 tabelul avariilor se prezintă astfel : CORP A

- la stâlpii structurii examinate nu se observă avarii, fisuri
- la grinzi nu se constată avarii, fisuri
- la pereții de zidărie s-au observat fisuri, se remarcă că unele apartamente au finisaje refăcute

#### Corp B

Se constată o serie de avarii localizate atât în câmpul spaleșilor ( fisuri înclinate sau în X ) cât și la nivelul buian-drugilor sau a parapetilor de zidărie din dreptul ferestrelor.

Menționăm că la ambele imobile sa întâmpinat greutate la vizitarea tuturor apartamentelor, locatarii nepermițând accesul în apartament astfel încât tabloul degradărilor nu evidențiază în totalitate slăbiciunile structurii de rezistență

Referitor la analizele prin calcul se desprind următoarele :

#### Corp A

1. Caracteristicile dinamice și de rigiditate ale structurii pure de beton armat și a structurii de ansamblu sînt diferite pentru cele două direcții principale
2. Perioadele fundamentale pentru ambele direcții pun în evidență flexibilitatea foarte mare a clădirii; pentru o construcție de acest gen ( cadre ) cu P + 5 etaje potrivit prescripțiilor de proiectare
3. Deformata structurii pe ambele direcții este pusă în evidență de degradarea pereților de compartimentare și de închidere

#### Corp B

Coefficienții seismici capabili pun în evidență că structura de rezistență a acestui imobil nu a fost calculată pentru preluarea sarcinilor orizontale produse de seism.

Ca o consecință a celor prezentate mai sus punerea în siguranță a structurii pentru solicitări seismice puternice necesită repararea și consolidarea elementelor avariate și prevederea unor elemente structurale cu rol de rigidizare și disipare a energiei induse de seism pe cele două direcții.

Soluțiile de consolidare propuse prevăd următoarele :

#### Corp A

### Corp A

Din breviarul de calcul rezultă că efortul unitar de compresiune are valorile cuprinse între : valorile  $11,25 \div 118,2 \text{ kg/cm}^2$  rezultă că la stâlpi <sup>D2, D10, D6, C1, C11, C2, C10, C3, C9, C4</sup> ~~C8, C5, C7, C6, B2, B10, B5, B6, B7~~ este depășită cca. 1/3 din marca betonului ( conform încercărilor nedistructive este de marcă B .100 ). Prin urmare toți stâlpii care au rezistența mai mare de 35 kg/cm<sup>2</sup> se vor cămășui, de asemenea pentru rigidizarea casei pe ambele direcții toate panourile de zidărie cu grosimea de 28 cm se vor plasa pe ambele fețe cu torcret de 6 cm armat cu oțel beton OB 37

### Corp B

Se vor face cămășuiri din beton armat de 8 cm la pereții laterali și la pereții de compartimentare a apartamentelor ~~pe~~ pe ambele direcții începând de la parter până la ultimul nivel.

- Introducerea unor sîmburi de beton armat de 25 x 25 cm la intersecția zidurilor portante pe toată înălțimea casei
- Pentru legarea zidurilor portante și pentru realizarea șaibelor se vor executa planșee din beton armat prin înlocuirea celor de lemn începînd de la peste parter, etajul 1 și 2, iar mansarda reconsiderată și modernizată

Se face precizarea că foarte importantă este conlucrarea între zidurile portante și cămășuiala care se va executa. Conlucrarea se va asigura printr-un amorsaj E ( ~~xi~~alcătuit din lapte de ciment cu adaos de aracet E ) .

Odată cu consolidarea elementelor structurale este obligatoriu ca acestea să se decoperteze de tencuială, Cu această ocazie, cu siguranță, că vor ieși la iveală noi degradări ( cărămizi fisurate, legătura dintre cărămizi respectiv mortarul să fie distrus, buiandrugi de lemn ) ceea ce va impune luarea unor măsuri cum ar fi :

1. Teserea rupturilor din zidărie și consolidarea rosturilor cu plase de oțel beton
2. Injectarea cu mortar de ciment a rosturilor dintre cărămizi
3. Inlocuirea buiandrugilor de lemn cu buiandrugi de beton armat

Soluțiile indicate remediază degradările locale apărute în clădire, iar cele de consolidare îmbunătățesc comportarea viitoare a clădirii ( se aduce acesteia o îmbunătățire calitativă ) prin realizarea unei conformări mai judicioase decît cea pe care o are astăzi ) astfel încît nu contravin art. 10 și 11 din Legea 8/1977).

Prioritatea realizării ansamblului de măsuri de consolidare se încadrează în categoria U1 pentru corpul B - de urgență avînd ca durată maximă de execuție 2 ani și de U2 pentru corpul A cu durată de execuție de maxim 5 ani.

Conform prevederilor art. 11 și 38 ale Legii 8/1977 lucrările de execuție a consolidării se vor efectua în baza unui proiect special elaborat.

SEF COL. STRUCTURI  
ing. Gabriel Niculescu



INTOCMIT  
ing. Emanoil Puricel

SOCIETATEA COMERCIALA  
"PROIECT BUCURESTI" SA  
Str. V. Alecsandri nr. 4

Proiect nr. 23.172  
Imobil din  
B-dul M. Kogălniceanu  
nr. 60  
Beneficiar: S.C. Cotroceni  
S.A.  
Instalații sanitare  
interioare și gaze  
- EXPERTIZE -

MEMORIU JUSTIFICATIV  
=====

Prezenta documentație reprezintă expertizarea lucrărilor de instalații sanitare de la imobilul din Bulevardul M. Kogălniceanu nr. 60, care urmează a fi consolidat.

Imobilul este format din 2 (două) corpuri : corp A și corp B.

1. Imobilul din B-dul M. Kogălniceanu nr. 60 (care este format din corpul "A" și corpul "B") este prevăzut cu instalații sanitare interioare.

Corpul "A" este format din subsol, parter, 5 (cinci) nivele și mansardă.

La parterul imobilului se află magazine cu următoarea destinație: Tutungerie, Croitorie și Foto.

Ca urmare a lucrărilor de consolidare s-a prevăzut demontarea și remontarea instalațiilor existente de pe pereții ce se consolidează.

Acest lucru presupune demontarea și remontarea unor conducte de apă și canal.

Corp "B" este format din parter, 2 (două) etaje și mansardă.

Specialistul de rezistență, propune schimbarea plănșelor din lemn în plănșe din beton armat.

Această soluție are ca urmare proiectarea decii și execuția în întregime a instalațiilor sanitare interioare.

Încălzirea corpului "B" se va face de la sobele de teracotă care sînt alimentate de gaze naturale.

Decamenii și instalațiile interioare de gaze va fi proiectată și executată din nou.

INTOCMIT,  
Ing. Ilie Fl.

*F. Ilie*

VERIFICAT,  
Ing. Bianco E.

*W. Bianco*