



A III –a Sesiune Științifică
CIB 2007
15 - 16 Noiembrie 2007, Brașov

**REFACEREA CAPACITĂȚII PORTANTE A UNOR ELEMENTE
STRUCTURALE DEGRADATE CU AJUTORUL BETOANELOR DE
ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ**

**RESTORATION OF THE CARRYING CAPACITY OF DAMAGED
STRUCTURAL ELEMENTS BY MEANS OF HIGH PERFORMING
STRENGTH CONCRETE**

Ioan TUNS¹, Petru RĂPIȘCĂ², Florin TĂMAȘ³

¹Universitatea „Transilvania” Brașov, Facultatea de Construcții

²Universitatea „Transilvania” Brașov, Facultatea de Construcții

³Universitatea „Transilvania” Brașov, Facultatea de Construcții

Summary: The experimental results related to the restoration of the carrying capacity of damaged structural elements in reinforced concrete and rehabilitated by their coating in high strength concrete represents the focus of this paper.

Key words: high performing strength concrete, experimental model, short bracket, cracks opening, bracket breaking.

1. INTRODUCERE

O perioadă lungă de timp s-a considerat că betonul prezintă o mare durabilitate, fiind comparat sub acest aspect, cu „rezistența și durabilitatea pietrei naturale”.

Pe măsură ce nivelul cunoștințelor privind caracteristicile mecanice, fizice și chimice ale betonului au crescut și s-a acumulat o anumită experiență privind performanțele structurilor din beton situate în medii agresive conceptul de durabilitate a căpătat semnificații deosebite.

S-a constatat astfel că, atât elementele din beton simplu cât și cele de beton armat, situate în medii cu agresivitate chimică, precum și cele aflate în condiții normale de exploatare, suferă degradări după o anumită perioadă de timp.

Datorită procesului de deteriorare în timp a betonului, durata de serviciu a unei construcții este limitată. După un anumit număr de ani, starea tehnică a clădirilor trebuie analizată pentru a se stabili măsurile de remediere, consolidare sau în situație extremă, de demolare parțială sau totală.

În funcție de gradul de depreciere a elementului avariat, de condițiile concrete de lucru, de rolul și importanța acestuia în structura, se alege soluția optimă de reabilitare.

Soluția pentru care se optează trebuie să asigure satisfacerea condițiilor de rezistență, rigiditate, stabilitate și durabilitate, atât pentru elementul consolidat cât și pentru construcție în ansamblu.

Lucrările de reabilitare presupun, atât implicații de ordin tehnic, cât și de ordin economic. Potrivit unor studii statistice, în majoritatea țărilor dezvoltate se consumă anual peste 40% din fondurile alocate industriei de construcții pentru întreținerea și reabilitarea construcțiilor existente și sub 60% din fonduri sunt folosite pentru realizarea construcțiilor noi.

2. REFACEREA CAPACITĂȚII PORTANTE A ELEMENTELOR STRUCTURALE DEGRADATE PRIN ÎMBRĂCAREA ACESTORA ÎNTR-O CĂMAȘĂ RIGIDĂ REALIZATĂ DIN BIP.

2.1. Desfășurarea programului experimental

Pentru desfășurarea programului experimental au fost realizate la scară naturală 6 (șase) modele de lucru din beton armat obișnuit, clasa Bc 20, având forma și dimensiunile geometrice din fig. 1.

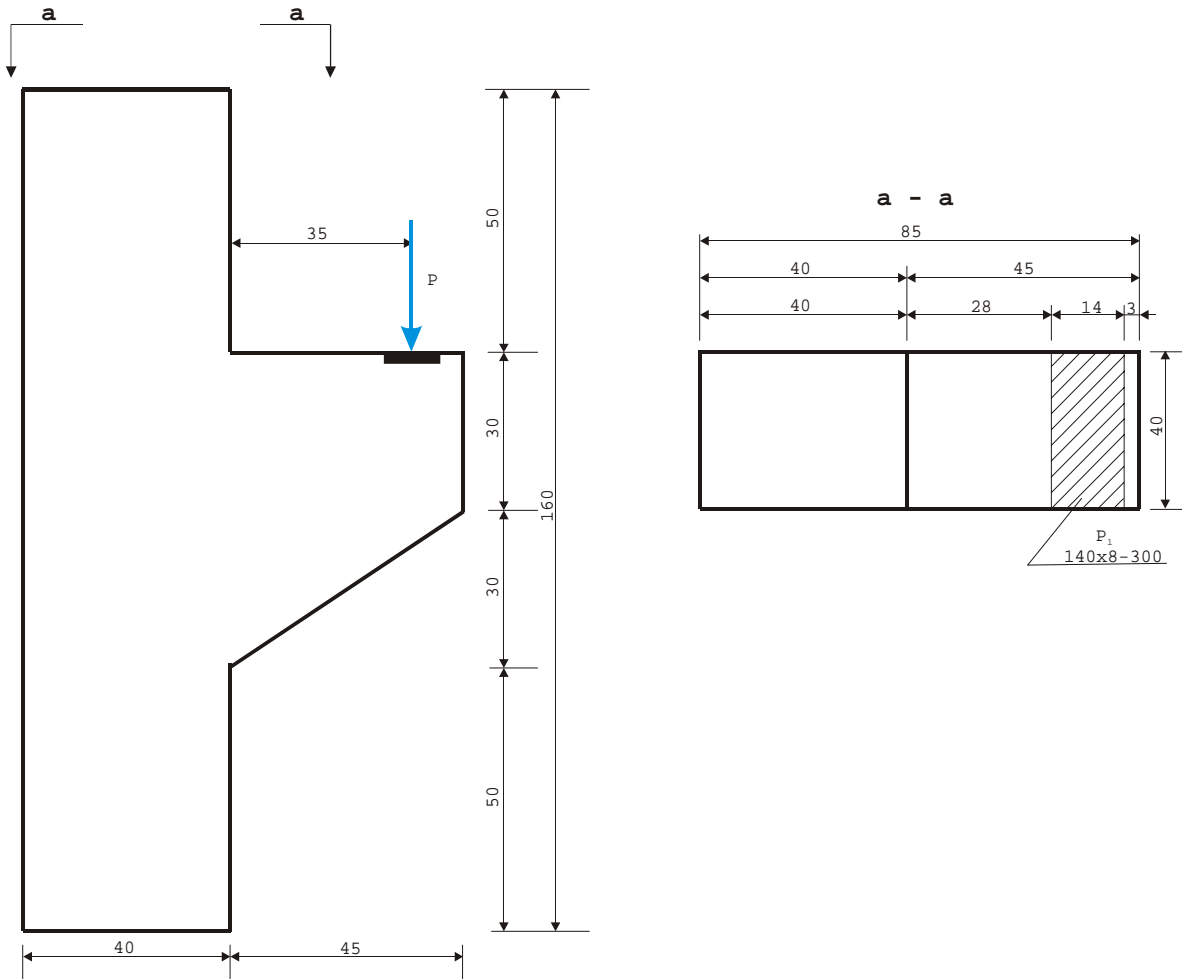


Fig. 1. Forma și dimensiunile geometrice ale modelelor experimentale.

Programul experimental s-a desfășurat în trei etape de lucru, astfel:

- **etapa nr. 1** – caracterizată prin încercarea tuturor modelelor experimentale, dintre care 3 (trei) elemente până la rupere și 3 (trei) elemente până la valoarea sarcinii verticale de 35 tf;
- **etapa nr. 2** – definită prin consolidarea modelelor încercate până la 30 tf, prin îmbrăcarea acestora într-o cămașă rigidă din BIP armat;
- **etapa nr. 3** – constând în încercarea până la rupere a modelelor consolidate în etapa de lucru nr. 2.

2.2. Încercarea până la rupere a modelelor experimentale

Pentru modelele CS1-1; CS1-2; CS1-3 (încercate la sarcini verticale până la rupere) cedarea s-a produs la valoarea forței de 48 tf pentru CS1-2; CS1-3 și de 50 tf pentru CS1-1.

Tabloul formării și dezvoltării fisurilor arată că acestea apar în număr de două până la trei, care ulterior se ramifică în fisuri noi de lungime și deschidere mai mică, fig. 2.a.

Cedarea consolelor s-a produs prin deschiderea pronunțată a fisurilor ①, ②, ③, deschiderea și îndesirea ramificațiilor formate din fisurile existente și strivirea betonului din vecinătatea colțului inferior de racordare consolă-stâlp, fig. 2.b.

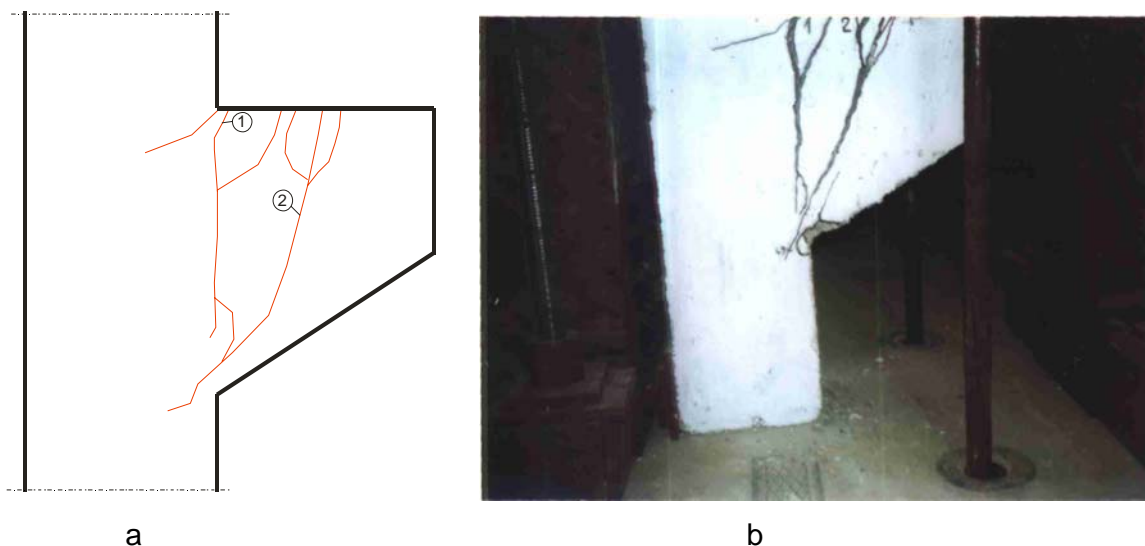


Fig. 2. Releveul fisurilor și cedarea consolei

- a. releveu formare fisuri;
- b. releveu consolă ruptă.

2.3. Modele experimentale încercate până la 30 tf.

În cazul modelelor realizate în seria a doua de turnare, notate CS2-1; CS2-2; CS2-3, sarcina maximă de încărcare s-a limitat la valoarea de 30 tf.

Se constată și în această variantă de încercare, apariția pe fețele laterale ale consolelor a unui număr de una până la trei fisuri de lungime și deschidere mai mică, fig. 3.

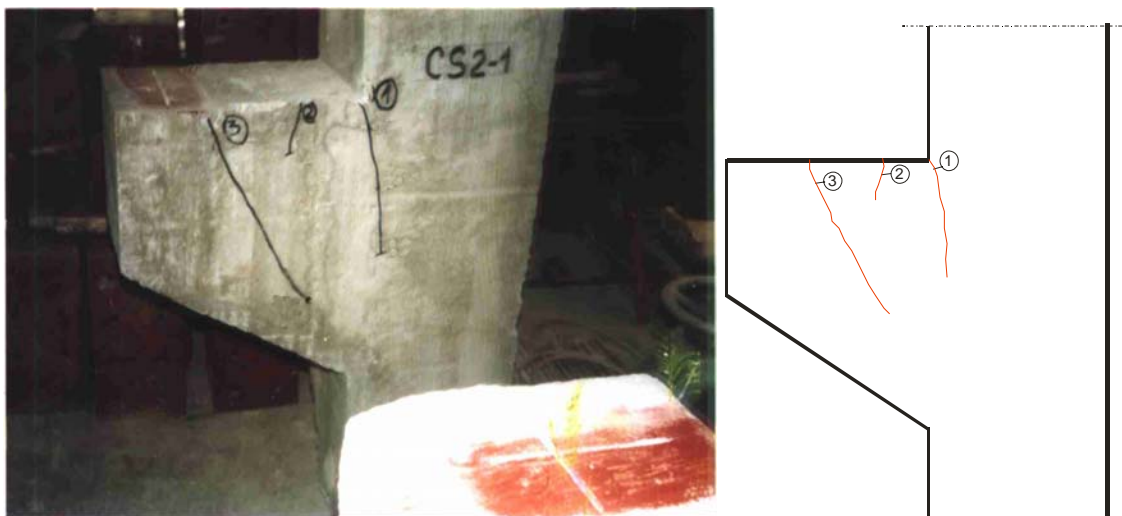


Fig. 3. Releveul fisurilor pentru console încercate până la 30 tf.

2.4. Comportarea la sarcini verticale a consolelor reabilitate prin cămășuire cu ajutorul BIP armat

Pentru consolidarea modelelor experimentale degradate s-a utilizat beton de înaltă performanță, clasa 50/60 având rețeta de preparare din tabelul 1.

Rețeta pentru BIP clasa Bc 50/60

Tabelul 1

Compoziție material	Kg/m ³
Ciment tip I 42,5 R	460
Silice ultrafină (SUF) 10% C	46
Nisip (0-3) mm	530
Pietriș (3-7) mm	530
Pietriș (7-16) mm	819
Superplastifiant	10,8
Apă	150

Analizând fișele de încercare și examinând tabloul formării și dezvoltării fisurilor se desprind următoarele aspecte:

- prezența pe fețele laterale ale consolei a unui număr de 4 până la 5 fisuri principale;
- prima fisură apare în zona de legătură consolă-stâlp pentru toate consolele, la o sarcină verticală de 45 tf pentru CS 2-1; 38 tf pentru CS 2-2 și 40 tf pentru CS 2-3;
- celelalte fisuri sunt înclinate, (aproximativ 45°), pornesc de sub/sau din vecinătatea plăcii de reazem și se dezvoltă pe înălțimea consolei;
- fisura a doua apare la 50 tf pentru CS 2-1, CS 2-3 și la 60 tf, pentru CS 2-2;
- fisura a treia apare la 75 tf pentru CS 2-1, la 80 tf pentru CS 2-3 și la 85 tf pentru CS 2-2;
- fisura a patra este observată la 80 tf pentru CS 2-1 și la 85 tf pentru CS 2-2, CS 2-3;
- fisura a cincea apare la consola CS 2-3, la sarcina verticală de 90 tf;
- ordinea apariției fisurilor pentru toate elementele este, dinspre zona de racordare cu stâlpul a consolei, spre capătul acesteia.

Cedarea consolelor s-a produs la o sarcină verticală de 100 tf pentru CS 2-2 și de 105 tf pentru CS 2-1, CS 2-3, prin deschiderea și ramificarea fisurilor principale și strivirea betonului de la baza stâlpului de susținere a consolei, fig. 4.

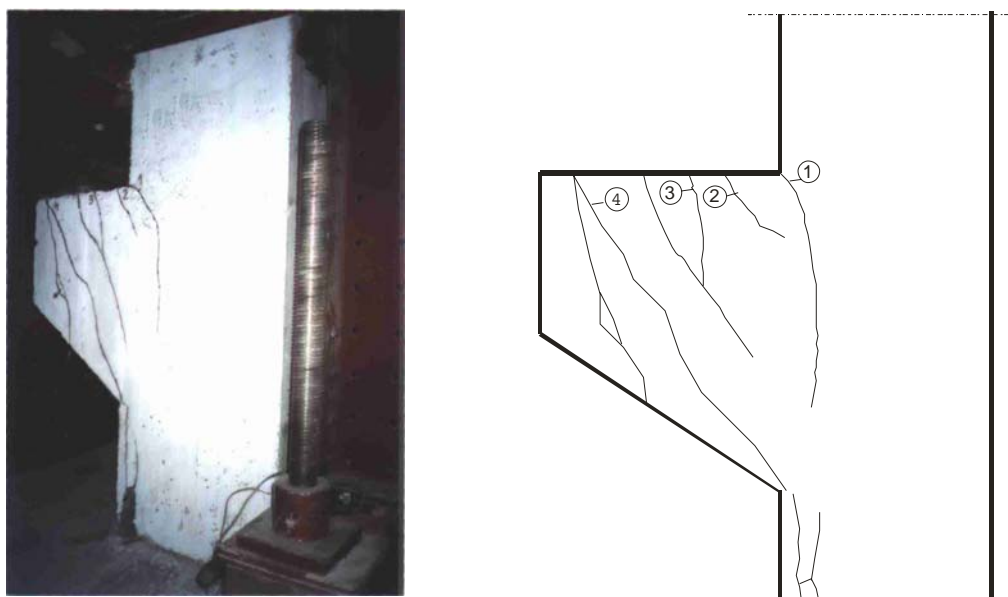


Fig. 4. Releveu fisuri consolă reabilitată

3. CONCLUZII

Pe baza observațiilor și a interpretării rezultatelor obținute în urma studiului experimental, se desprind următoarele aspecte principale:

- consolidarea elementelor degradate (realizate inițial din beton obișnuit) prin îmbrăcarea într-o cămașă rigidă de BIR armat clasa Bc 50/60 conduce la refacerea capacității portante cu cca. 100% peste valoarea corespunzătoare elementului nedegradat;
- cedarea elementelor consolidate s-a produs la o sarcină verticală mai mare decât cea estimată teoretic cu aproximativ 30%;
- rolul benefic al cămășii realizate din BIR armat, asupra refacerii capacității portante și a sporirii ductilității elementelor consolidate, prin efectul de confinare exercitat asupra betonului degradat;
- tabloul formării și dezvoltării fisurilor este apropiat elementelor de acest tip realizate din beton obișnuit, diferențierile constând în principal în sporirea numărului fisurilor și al ramificațiilor ce pornesc din acestea;
- la cedarea consolelor deschiderea maximă a fisurilor atinge valoarea de 0,15 mm, inferioară elementelor realizate din beton armat;
- gradul de prelucrare a suprafeței betonului înainte de consolidare nu influențează asupra capacității de rezistență.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Ion Ionescu, Traian Ispas, Augustin Popăescu – Betoane de înaltă performanță, Editura Tehnică, București 1999;
- [2]. ***STAS 10107/0-1990: Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat.
- [3]. ***EUROCODE No. 2: Design of Concrete Structures. Part 1: General Rules and Rules for Buildings. Prepared for the Commission of the European Communities. Revised Final Draft December 1989.
- [4]. Ioan Tuns – Teză doctorat „Studiul consolelor scurte din beton armat”
Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, Facultatea de Construcții și Arhitectură, februarie 2003.