

## CAUZELE ȘI METODELE DE CONSOLIDARE A STÂLPILOR DIN BETON ARMAT

Tudor RACU

Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie, grupa CIC-1901, Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru,  
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Sidorenco Elena, [elena.sidorenco@cms.utm.md](mailto:elena.sidorenco@cms.utm.md)

**Rezumat.** În această lucrare vor fi aduse la cunoștință principalele cauze ce conduc la necesitatea consolidării elementelor portante ale construcțiilor precum stâlpii și cele mai utilizate metode de consolidare a acestora .

**Cuvinte cheie:** stâlp, consolidare, cămășuire, schemă constructivă.

### Introducere

Există diferite cauze, datorită cărora elementele portante ale clădirilor precum stâlpii necesită consolidări. Aceste cauze pot proveni atât din motive ce nu pot fi prevăzute, precum seismele care uneori creează deteriorări considerabile pentru majoritatea elementelor clădirii sau motive ce țin de activitatea umană, care vor fi enumerate în continuare.

### Stâlpii

Stâlpii reprezintă elementele verticale ale unei construcții, rolul cărora este de a prelua eforturile și încărcările de la elementele orizontale precum grinzile și planșeele și de a le transmite fundațiilor, care ulterior sunt transmise către terenul de fundare. Dimensiunile stâlpilor și armarea acestora se determină în urma analizelor încărcărilor ce acționează asupra construcției și calculului de rezistență și stabilitate, astfel încât secțiunea aleasă și armarea stâlpului să fie corespunzătoare și capabilă de a prelua eforturile ce apar în element.

Cauzele care conduc la necesitatea de consolidare ale acestui element pot fi divizate în două categorii ce țin de natura apariției acestora: din motive naturale și cauzate de factorul uman.

1. Cutremurele de diferite intensități ce se produc în zonele seismice și cauzează deteriorări ale elementelor portante ale clădirilor
2. Sarcina preluată de stâlpi crește din cauza măririi numărului de etaje sau din cauza erorilor de proiectare
3. Rezistența la compresiune a betonului sau procentul și tipul de armare sunt insuficiente pentru preluarea eforturilor
4. Înclinarea stâlpului este mai mare decât cea admisibilă
5. Admiterea erorilor în timpul edificării construcțiilor
6. Depășirea timpului de exploatare al construcției, dar se necesită păstrarea acesteia într-o stare tehnică satisfăcătoare (clădirile istorice)

La general, procesul de consolidare al stâlpilor urmărește scopul de păstrare sau mărire a capacității portante a acestuia [7], în dependență de motivul ce cauzează necesitatea intervențiilor asupra elementelor de construcții existente. De-a lungul timpurilor, practicilor de consolidare și în urma încercărilor de laborator s-au remarcat câteva tipuri de consolidare, fiind considerate cele mai eficiente din punct de vedere economic și de asigurarea a caracteristicilor ce urmează a fi atribuite stâlpilor în urma procedurii de consolidare. Aceste metode sunt:

1. Cămășuială de beton cu armătură suplimentară
2. Suplinirea parțială a betonului și armăturilor cu profile rigide și platbenzi sudate
3. Metoda eforturilor inițiale dirijate simetric cu utilizarea profilelor metalice rigide

### Cămășuială de beton cu armături suplimentare

Această metodă presupune mărirea secțiunii stâlpului, a procentului de armare și respectiv a capacității portante a acestuia. Pentru aceasta se utilizează materialele:

- Beton, bare longitudinale, etrieri dreptunghiulari și conectori legați sau sudați de armătura veche
- Beton, bare longitudinale, etrieri în spirală și conectori legați sau sudați de armătura veche

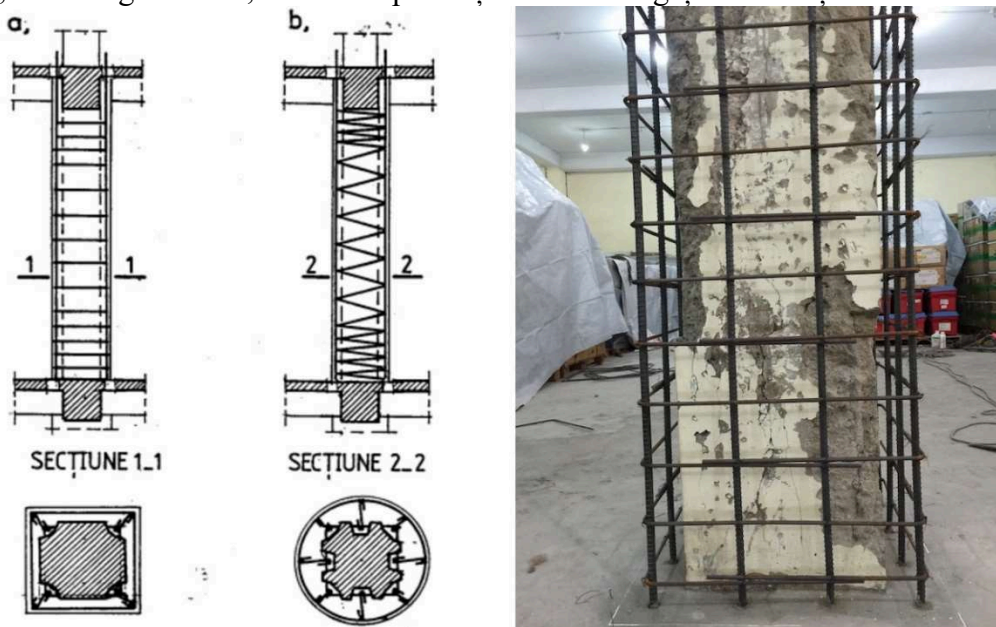


Figura 1. Cămășuială de beton cu armături suplimentare [2], [3]

### Suplinirea parțială a betonului și armăturilor cu profile rigide și platbande sudate

În această metodă se utilizează profile rigide sub formă de corniere care se rigidizează prin intermediul platbandelor ce se aranjează în direcție orizontală, se sudează de corniere și se protejează cu carcasa din oțel-beton nou turnat.



Figura 2. Utilizarea cornierelor și platbandelor sudate [2], [4]

### Consolidarea cu profile metalice rigide cu eforturi inițiale dirijate simetric în raport cu axa stâlpului

Această metodă este asemănătoare cu metoda enunțată anterior, la fel se utilizează profile metalice rigide și platbande, doar că se introduc eforturi inițiale dirijate simetric în raport cu axa stâlpului [6]. Aceste eforturi au rolul de a:

- Asigura intrarea instantanee în lucru a metodei de consolidare
- Descărcare parțială sau totală a efortului la care este supus stâlpul

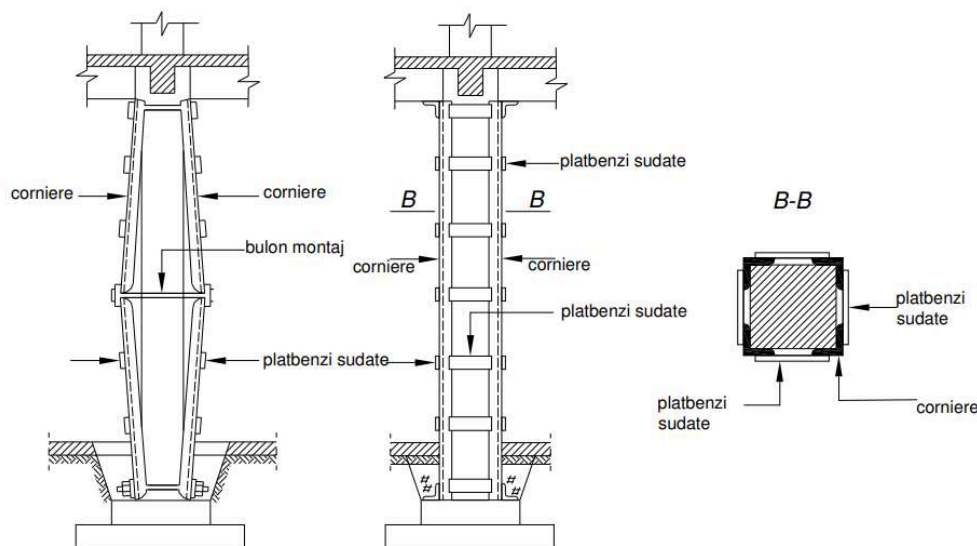


Figura 3.Utilizarea eforturilor inițiale dirijate [2]

### Cerințe generale față de materialele utilizate în sistemul de consolidare

1. Să asigure legătura dintre betonul prezent și cel nou turnat
2. Să fie mai durabile decât materialele existente
3. Să asigure protecție eficientă pentru barele de armătură noi introduse
4. Să aibă contracții minime sau neglijabile

### Cerințe particulare față de betonul utilizat în sistemul de consolidare

Deoarece contactul dintre betonul deja existent și cel nou turnat este imperfect, iar transferul de eforturi poate fi nesigur, este nevoie de măsuri speciale:

1. Înlăturarea betonului necorespunzător
2. Curățarea de praf a suprafețelor existente
3. Prelucrarea betonului existent pentru a asigura o suprafață rugoasă
4. Umezirea suprafeței betonului existent înaintea turnării noului beton
5. Betonul trebuie să fi lucrabil, iar punerea sa în operă să asigure o bună compactare
6. Pentru reducerea raportului apă/ciment se utilizează plastifianți.

### Cerințe particulare față de armătura utilizată în sistemul de consolidare

Armătura necesită protecție față de agenții corozivi prin înglobarea în beton cu stricta respectare a stratului de protecție, iar în cazul cămășuielilor metalice se asigură protecția elementelor metalice prin intermediul vopselilor anticorozive.

Armătura utilizată în metodele de consolidare studiate este de tipul:

1. Armături longitudinale din bare independente
2. Armături longitudinale din profile rigide
3. Etrieri închiși de formă dreptunghiulară
4. Etrieri în spirală
5. Profile corniere dispuse la colțurile stâlpului și sudate cu platbande
6. Benzi metalice dispuse pe toată suprafața stâlpului îmbinate la colțuri prin sudură

### Avantajele utilizării betonului torcretat în sistemele de consolidare a stâlpilor

1. Asigură o legătură puternică cu betonul existent
2. Asigură caracteristici superioare datorită compactării puternice și raportului mic apă/ciment
3. Se poate aplica pe orice suprafață (verticală, orizontală, înclinată)



**Figura 4. Aplicarea betonului prin torcretare[5]**

### **Concluzie**

Fără îndoială, ar fi ideal să nu fie necesară utilizarea metodelor de consolidare al elementelor clădirilor, dar nimic nu poate fi perfect, iar cunoașterea sistemelor de consolidare este necesară [6].

În acest studiu au fost prezentate doar unele metode de consolidare, numărul acestora fiind mai mare, iar tehnologia și materialele utilizate diferă de la o metodă la alta. În cazul necesității unei consolidări, se analizează mai multe metode disponibile și se alege metoda ce corespunde fiecărui caz în parte, în dependență de factorul economic, timpul necesar pentru realizare, prezența materialelor solicitate, etc.

### **Referințe:**

1. <https://theconstructor.org/structural-engg/strengthening-concrete-columns/1935/>
2. <https://www.scribd.com/doc/111551007/consolidari-stalpi>
3. <https://www.aboutcivil.org/retrofitting-techniques-for-existing-buildings.html>
4. <https://www.revistaconstructiilor.eu/index.php/2014/04/03/mapei-refacerea-si-consolidarea-structurii-din-beton-a-furnalului-5-arcelor-mittall-galati/>
5. <https://www.gcl-constructii.ro/portfolio/consolidare-stalpi-sustinere-cladire-istorica/>
6. LOZOVAN, D.; ȚIBICHI, V.; BERDAGA, O.; MUNCESCU, I. Consolidarea stâlpilor din beton armat. In: tezele Conferinței tehnico-științifice a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților UTM, Vol. II, Chișinău, 2010, pp. 333 -338. ISBN 978-9975-45-159-8.
7. SIDORENCO, E., Procedee de refacere a capacității portante la elemente liniare de beton armat – stâlpi. In: tezele Conferinței tehnico-științifice a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților UTM, Chișinău, decembrie 2016.