

STUDIU DE CAZ PRIVIND CONSOLIDAREA ELEMENTELOR DE REZISTENTA ALE UNEI CLADIRI

Autor: Gheorghii SPÎNU
Conducător științific: Vasile COTOROBAI

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: Consolidarea elementelor de rezistență ale unei clădiri este unul din domeniile de o importanță majoră în ramura construcțiilor. Necesitatea consolidării construcțiilor apare în urma unui șir de cauze cum ar fi: creșterea sarcinii sau schimbarea destinației unei construcții, necesitatea adoptării unei construcții vechi la noile reglementări, îmbătrânirea materialului de construcție, coroziunea armăturii, defecte de execuție sau necesitatea remedierii după seism.

În prezentul articol se va prezenta un studiu de caz privind consolidarea elementelor de rezistență ale clădirilor, în care se va face o analiză profundă asupra: cauzelor ce duc la degradarea materialului din care aceste elemente sunt fabricate, se vor prezenta recomandările generale ale camășirii elementelor de rezistență, metodele de consolidare a unui stâlp și nu în ultimul rând verificarea capacității portante ale fundațiilor construcției consolidate cu scopul consolidării și remedierii dacă va fi necesar în urma majorării efortului axial datorită consolidării elementelor de rezistență.

Scopul acestui articol este de a aduce la cunoștința cititorului un studiu de caz privind consolidarea.

Cuvinte cheie: Consolidare, degradare, camășire, stâlp, grindă, diafragma, planșeu, fundație, verificare.

Diagnosticarea cauzei degradării la o construcție din beton este o operație deosebit de delicată și se deosebește de analiza la lucrările de oțel și lemn, unde corelarea dintre simptome și cauze de obicei este foarte clară. Problema se rezolvă cautând toate cauzele posibile ale stării observate și procedând prin eliminare. Aceasta metodă cere mai întâi să se întocmească o listă a agenților și a proceselor de degradare și să se înțeleagă bine cum acționează și cum sunt efectuați constituenții betonului. Etapa următoare constă în diagnosticarea cauzei probabile, folosind procedeul prin eliminare, iar ultima etapă constă în alegerea metodei de reparare și executarea reparației.

Necesitatea consolidării elementelor de rezistență ale unei clădiri apare nu numai în urma cazurilor de depășire a eforturilor unitare în beton sau armătura datorită unei proiectări insuficiente sau depășiri sarcini în timpul exploatarei, dar și în urma degradării materialului din care elementele date sunt alcătuite.

Cauzele degradării betonului

1. erorile tehnologice în timpul executării.

-tasări ale suprafețelor de turnare.

–vibrații.

-deplasarea cofrajelor.

–săgețarea betonului proaspăt.

2. contractii în timpul întăririi betonului.

3. eforturi datorate diferenței de temperatură.

-contractia betonului în timpul prizei.

–greseli de execuție.

4. absortia apei din amestec.

5. reacții chimice.

6. coroziunea armăturii:

- prin agenți chimici.

–electrolitică.

Camășieli din beton armat la stâlpi, grinzi, diafragme și planșee.

Utilizarea cămășielilor din beton armat contribuie la repararea elementelor de rezistență ale unei clădiri. Metoda constă în creșterea secțiunii unui element de construcție, care se încorporează cu o cămașă din beton armat intim legată de elementul inițial.

Recomandări generale privind alcatuirea cămășielilor la stâlpi:

-este convenabil ca realizarea lor să se imediat după constatarea deficiențelor.

- armatura suplimentara longitudinala se dispune pe intreaga inaltime a stilpului.
- se monteaza etrieri sudati de diametrul 8-10 m.m la 10-15 cm distanta.
- grosimea camasuieli nu trebuie sa fie mai mica de 8-10 cm.

Recomandari generale privind alcatuirea camasuielilor la grinzi si diafragme:

-in zona de camasuire a grinzi se vor adopta etrieri de minim diametru 8 m.m dispusi la 10-15 cm distanta, armatura suplimentara de rezistenta se va fixa prin sudura de cea existenta, prin eclipse de diametru 20-30 m.m si lungimea de 10-20 de cm, dispuse la 50-100 de cm distanta si cel mult unul in aceeasi directie.

-in cazul unei avarii la diafragme se va rebetona portiunea respectiva sau se va aplica o camasuire pe ambele fete, prin torcretare de regula nu mai mare de 5 cm, prin betonare cu grosimea minima de 8 cm.

-cind este necesar o mica sporire a capacitati portante se marestre sectiunea armaturilor prin bare suplimentare, care se sudeaza de cele originale la intervale de 50-100 cm, direct sau utilizind bucati de otel rotund cu diametrul de 14-25 m.m si lungimea de 10-20 cm.

Recomandarile generale privind interventiile in placi si plnseie:

-daca inaltimea permite se va executa o placa noua de cel putin 3 cm mai mare de cit cea veche.

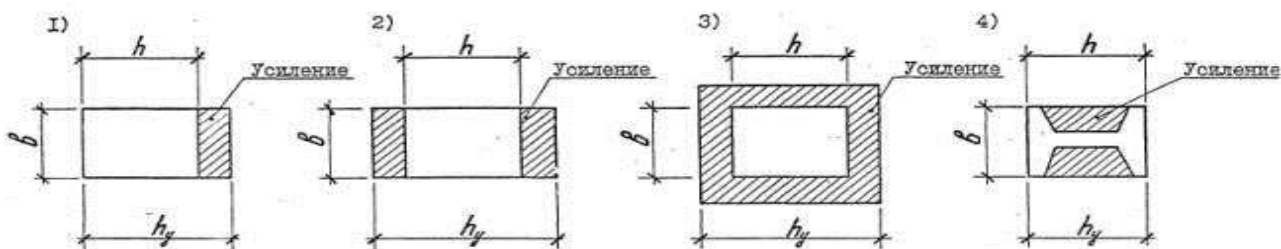
-cind conditele locale permit se poate demola tot betonul placii, pastranduse armatura existenta si turninduse din nou placa, cu eventuala armatura suplimentara legata de etrieri grinzi.

-cond consolidarea placii nu este posibila la partea superioara, aceasta se poate executa la parte inferioara, iar peste armatura suplimentara se aplica tencuieala torcretata.

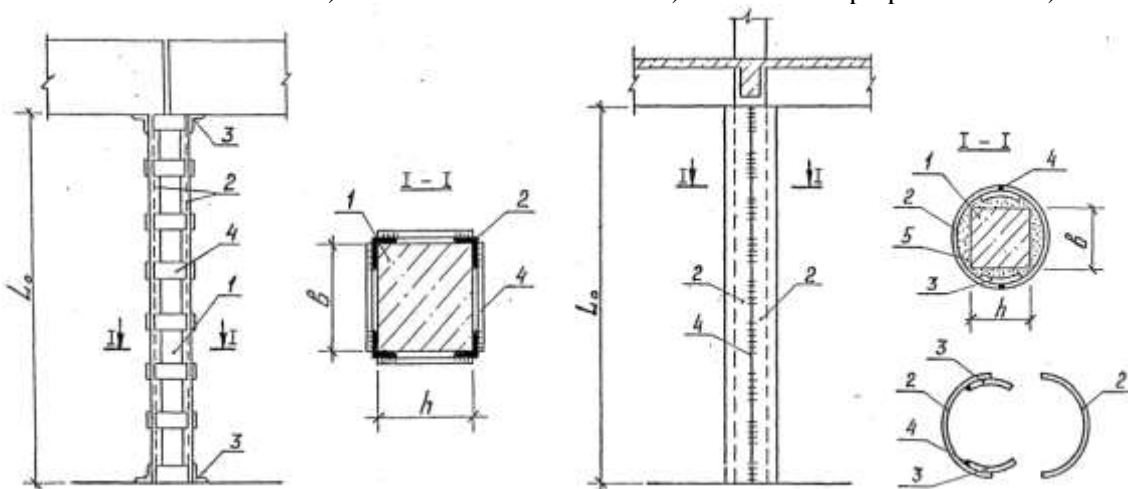
Consolidarea stilpilor

Consolidarea stilpilor din beton armat se poate efectua prin 3 metode :

- 1)prin marirea sectiunii
- 2)consolidarea cu ajutorul cornierelor din metal
- 3)cu ajutorul tevelor din metal



1)consolidare unilaterala 2) consolidare bilaterala 3) consolidare pe perimetru 4)sectiunilor de tip



I

- 1)elementul consolidat.
- 2)cornierul de metal.
- 3)elementele de sprijin (corniere de metal).
- 4)placi de unire.

- 2)elementul metalic in forma de semicerc.
- 3)element de sustinere.
- 4)sudura.
- 5)beton de umplutura.

Verificarea capacitati portante a fundatiei cu scopul consolidari si reabilitarii, in urma majorari efortului axial.

La cladirile care sunt avariate, necesita consolidare, reconstruire sau schimbarea destinatiei, in urma maririi sarcinii ce actioneaza asupra elementelor constructive, verificarea presiunii ce actioneaza asupra talpii fundatiei sau calculul rezistentei solului sub talpa fundatiei, calculul la deformatii se face la a doua grupa de stari limite, (dupa deformatii), deoarece in conditiile care se poate produce marirea eforturilor pot aparea tasari suplimentare.

Primul pas care se face se stiblesc datele initiale ale constructiei pina la consolidare si dupa consolidare:
 -raportul cladiri L/H; -categoria de importanta al cladiri

- N_r - efortul de calcul pina la marire; - N_{enl} - efortul de calcul dupa marire;

- Ax B - dimensiunile talpi fundatiei; - d_1 - adincimea de fundare;

- *determinarea rezistentei de calcul a*

$$\text{terenului: } R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot C_{II} \right] \text{ (kPa)}$$

- *determinarea presiuni care actioneaza asupra talpi fundatiei:* $P_0 = \frac{N_r}{A_0} - \gamma'_{II} \cdot d_1$, (kPa)

- *determinam coeficientul* K_R .

K_R - coeficientul ce ia in considerare variatia proprietatilor de rezistenta a solului sub talpa de fundare pe intraga perioada de exploatare si este luat in functie de raportul dintre presiunea medie suplimentara sub talpa de fundare inainte de reconstructie P_0 , si rezistentei de calcul R , a terenului de fundare.

- *determinam valoarea de calcul a presiunii solului ce actioneaza pe talpa fundatiei:* $R_t = R \cdot K_R$ (kPa)

- *determinam presiunea care poate aparea pe talpa fundatiei la marirea efortului de la* N_r *la* N_{enl} :

$$P = \frac{N_{enl}}{A_0} = \text{(kPa)} < R_t = \text{(kPa)} ;$$

Determinam daca conditia este sau nu satisfacuta si prin urmare presiunea aparuta sub talpa fundatiei dupa ce efortul N_r , se va modifica la valoarea efortului N_{enl} verificam daca va depasi rezistenta de calcul R , determinate din actiunea sarcinii de lunga durata.

Determinam tasarea fundatiei ce poate fi provocata de marirea efortului axial din N_r in N_{enl} .

- *determinam efortul suplimentar (adaugat).* $N_{ad} = N_{enl} - N_r$ (kN / m);

- *determinam presiunea suplimentara medie ce poate aparea asupra talpii fundatiei in urma maririi efortului axial din* N_r *in* N_{enl} .

$$P_{0,ad} = \frac{N_{ad}}{A_0} - \gamma'_{II} \cdot d_1 = \text{(kPa)};$$

Calculul presiunii geologice σ_{zg} .

Calculul tasării suplimentare provocate de fundație.

Calculul tasării absolute a fundației în limitele lui, $H_a = (m)$.

$$S_1 = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i} \text{ (cm)}; \quad S_1 = \text{(cm)} < 0.4 \cdot S_u = \text{(cm)};$$

Verificare: 1. $P < R_t \Rightarrow P = \frac{N_{enl}}{A_0} = (kPa) < R_t = (kPa)$ 2. $S < S_u \Rightarrow S_1 = (cm) < 0.4 \cdot S_u = (cm)$,

Daca conditiile 1 si 2 sunt satisfacuate, atunci fundatia nu necesita consolidare, in caz contrar se recurge si la consolidarea fundatiei.

Concluzie

Prin prezentul articol sa prezentat si sa facut o analiza a citeva metode de consolidare a elementelor de rezistenta ale unei cladiri. Lucrarea prezentata mai sus va fii ca un ghid in analiza si alegerea metodei de consolidare utilizata nemijlocit la elementul de constructie la care se necesita de facut consolidarea.

Necesitatea alegere celei mai eficiente metode de consolidare a elementelor de rezistenta ale unei cladiri, in foarte multe cazuri semnifica un cost mai redus de realizare si o tehnologi de executie mai eficienta din toate punctele de vedere.

Bibliografie

1. Corneliu Nistor "*Consolidarea si intretinerea constructilor*" Bucuresti, 1992.
2. "*Ghid privind proiectarea si executia consolidari structurilor in cadre de beton armat cu pereti turnati in situ*" Redactarea a II-a, București, 20013.
3. Andrian Manolachi, Mircea Ieremia "*Proiectare bazata pe performanta. Consolidarea cladirilor vulnerabile seismic*", Universitatea Tehnica de Constructi Bucuresti