

I.O.S.U.D. Universitatea Politehnica Timișoara

Școala Doctorală de Studii Inginerești

REZUMATUL tezei de doctorat

Contribuții la aplicarea unor procedee eficiente de reabilitare structurală a clădirilor

(CONTRIBUTIONS TO THE APPLICATION OF EFFECTIVE STRUCTURAL REHABILITATION METHODS OF BUILDINGS)

În domeniul de studii universitate de doctorat: INGINERIE CIVILĂ.

Autor: Ing. SCURT (POP) ADRIANA-AURELIA

Conducător de doctorat: Prof.univ.dr.ing. BOB CORNELIU

Prezenta teză își propune să studieze și să găsească procedee eficiente de reabilitare structurală a clădirilor din punct de vedere al durabilității, rigidității și a capacității portante, oferind astfel o bază pentru cercetări ulterioare.

Structurile din beton armat și/sau structurile compozite în cazul în care degradarea este limitată trebuie reparate/consolidate, sau demolate atunci când siguranța structurală este foarte mult afectată, iar costul de reabilitare este foarte mare.

Consolidarea structurilor din beton armat/compozite constă în creșterea rezistenței, a rigidității și a ductilității. În cazul structurilor din beton armat în cadre creșterea rigidității și ductilității se face prin cămășuirea grinzilor, stâlpilor și a nodurilor. Cămășuirea este realizată cu beton armat, profile metalice, materiale din fibre de carbon armate cu polimeri (CFRP) etc.

Atingerea obiectivului tezei s-a realizat prin derularea următoarelor programe de cercetări teoretice și experimentale:

- sistematizarea unei bibliografii de actualitate din literatura tehnică de specialitate;
- propunerea unei relații de calcul pentru aprecierea contribuției reabilitării cu produse CFRP structurilor compuse cadre beton armat-zidărie de umplutură;
- analiza indicelui de sustenabilitate a consolidărilor prin aplicarea unui model specific original;
- prezentarea unor concluzii practice privind atât efectul umpluturii cu zidărie la cadrele din beton armat cât și contribuția adusă de reabilitarea cu CFRP;
- comunicarea și publicarea unui număr de lucrări științifice în volumele unor conferințe și reviste de specialitate naționale și internaționale.

În prima fază a cercetărilor se prezintă un program experimental pentru determinarea deplasărilor nodurilor unui cadru din beton armat, un cadru din beton armat consolidat cu țesătură și lamele din fibre de carbon încărcat cu o forță uniform distribuită pe riglă și o încărcare orizontală pe noduri, aplicată succesiv de la stânga la dreapta și de la dreapta la stânga valoarea ei crescând în trepte de la 0 până la

valoarea maximă experimentală. Valoarea maximă experimentală a fost stabilită conform datelor din Eurocodul EN 1998-1-2004.

În cazul consolidării structurilor de beton armat din cadre umplute cu zidărie din cărămidă creșterea rezistenței la forfecare, a rigidității și ductilității structurii, în cazurile în care structura prezintă degradări limitate, se realizează prin reabilitarea cu țesături din fibre de carbon (CFRP) sau prin realizarea unui perete nou de zidărie.

Programul experimental determină comportamentul structurii realizată din cadre de beton armat umplute cu zidărie din cărămizi cu goluri verticale și mai apoi cărămizi pline și aceeași structură reabilitată cu țesătură din fibre de carbon. Structura a fost încărcată cu o forță verticală uniform distribuită și o forță orizontală, care a fost aplicată în două direcții ale planului cadrului (stânga-dreapta și mai apoi dreapta-stânga) ca și în cazul structurii din cadre de beton armat. Ca rezultat al încercărilor experimentale au fost determinate deplasările nodurilor cadrelor și încărcările la care acestea s-au produs.

Testele au fost efectuate în starea limită de serviciu (SLS), pentru a putea compara rezultatele pentru cele șase structuri testate. Ductilitatea structurilor a fost determinată după un ciclu de încărcare-descărcare până la atingerea deplasării relative de nivel. Pentru măsurarea deplasărilor stâlpilor cadrelor s-au folosit deflectometre cu precizia de 0,1 mm.

Teza de doctorat este dezvoltată pe cinci capitole, fiecare capitol fiind structurat în jurul unei teme principale necesară pentru întregirea studiului teoretic și experimental al subiectului.

Primele trei capitole prezintă scopul, obiectul tezei și un studiu bibliografic referitor la structurile în cadre având panouri de umplură. Se detaliază alcătuirea, metodele de calcul, comportarea, efectul panourilor precum și metodele de reabilitare a acestor structuri. Actualitatea acestui studiu constă în faptul că sintetizează cât mai multe informații din lucrările existente pentru aceste tipuri de structuri.

În capitolul patru se prezintă un studiu original și de mare actualitate pentru determinarea aportului zidăriei de umplură și al consolidărilor asupra comportării cadrelor din beton armat.

Capitolul 1 intitulat "*Introducere. Scopul și obiectul tezei.*" prezintă în sinteză programul experimental pentru determinarea parametrilor reprezentativi pentru studiul întreprins. Scopul și obiectivele tezei sunt foarte clar stabilite și constau în studierea și găsirea unor procedee eficiente de reabilitare a structurilor, oferind astfel o bază pentru cercetări ulterioare.

Capitolul 2 intitulat "*Structuri în cadre având panouri de umplură*" reprezintă sistematizarea unei bibliografii extinse și de actualitate din literatura tehnică de specialitate în ceea ce privește alcătuirea structurilor în cadre din beton armat, metode de calcul a acestora în stadiul elastic și postelastice. Totodată tratează problemele privind concepția și soluționările constructive începând de la comportarea la acțiuni seismice până la evidențierea principalelor cerințe și principii de proiectare conform normelor antiseismice aflate în vigoare, efectul panourilor de zidărie, tipuri de legătură cadru-panou și influența panourilor asupra rezistenței și rigidității.

I.O.S.U.D. Universitatea Politehnica Timișoara Școala Doctorală de Studii Inginerești

Capitolul 3 intitulat "*Metode de rehabilitare a structurilor în cadre cu panouri*" este realizat după modelul capitolului anterior, sistematizând cu acuratețe o serie de publicații naționale și internaționale în ceea ce privește o problemă de mare actualitate și importanță și anume rehabilitarea structurilor în cadre. Astfel sunt prezentate metodele de consolidare ale elementelor cadrelor din beton armat, inclusiv cele care au fost folosite în partea experimentală.

Capitolul 4 se numește "*Studiul teoretic și experimental cu privire la consolidarea cadrelor cu umplutură de zidărie*" și este dedicat în prima parte unui studiu teoretic privind aportul CFRP la capacitatea portantă, apreciată după diferite norme (Fib CEB-Fip/2001, ACI 440.2R-08, SR EN 1992-1) finalizată cu o propunere a doctorandei pentru o formulă de calcul a valorii teoretice a forței orizontale de rupere. Partea a doua a capitolului tratează pe larg programul experimental prin întrebuintarea modelelor la scară redusă care dealtfel pentru structuri foarte complexe este unica metodă practică pentru determinarea eforturilor. Programul experimental propriu doctorandei analizează șase tipuri de modele: cadru martor, cadru martor consolidat, cadru cu mustăți de ancorare umplut cu zidărie Europroton, cadru cu mustăți de ancorare umplut cu zidărie Europroton consolidată, cadru cu mustăți de ancorare umplut cu zidărie plină și cadru cu mustăți de ancorare umplut cu zidărie plină consolidată. Cadrele testate pe standul de încercări al INCERC Timișoara au fost încărcate cu o sarcină verticală uniform distribuită și o forță orizontală aplicată succesiv cu valoarea crescând în trepte. Măsurătorile s-au efectuat cu deflectometre, iar după prelucrarea datelor de către doctorandă au rezultat diagrame forță-deplasare. Mai apoi au fost comparate valorile rezultate experimental cu cele teoretice, concluziile trase de doctorandă fiind clare și concise.

În finalul capitolului s-a apreciat sustenabilitatea metodelor de consolidare, aprecierea indicelui de sustenabilitate fiind un lucru de mare actualitate și necesitate în contextul dezvoltării durabile.

Capitolul 5 intitulat "*Concluzii și contribuții personale*" prezintă sinteza datelor generale ale rezultatelor obținute în urma studiului și desfășurării experimentelor ținând cont de toate cunoștințele noi introduse. Valorificarea rezultatelor și direcțiile viitoare de cercetare încheie acest capitol.

Lucrarea prezintă la final sursele bibliografice folosite pentru elaborarea ei, respectiv un număr important de lucrări de actualitate naționale și internaționale

Diseminarea rezultatelor s-a făcut printr-un număr de cinci lucrări științifice publicate în reviste naționale și internaționale cotate ISI, ISI Proceedings sau BDI.