



REZUMAT

Lucrarea este structurată pe 9 capitole.

În **capitolul 1** intitulat "Introducere.Scopul si obiectul tezei" se prezintă un scurt istoric al evoluției materialelor compozite în lume, și se arată importanța studierii compozitelor polimerice, prezentarea avantajelor și dezavantajelor acestora.

În finalul capitolului se face o prezentare a obiectului tezei și etapele pentru atingerea obiectivelor stabilite.

În **capitolul 2** intitulat "Materiale compozite - prezentare generala" se pune accentul pe nuanțarea componentelor și caracteristicile acestor materiale relativ noi în domeniul construcțiilor.

Astfel, se prezintă materialele compozite din prisma celor două componente de bază, fibrele și matricea, și a modului de conlucrare dintre acestea. Cele mai uzuale tipuri de materiale compozite sunt clasificate în:

- polimeri armați cu fibre de carbon, având prescurtarea CFRP (Carbon Fibre-Reinforced Polymer);
- polimeri armați cu fibre de sticlă, având prescurtarea GFRP (Glass Fibre-Reinforced Polymer);
- polimeri armați cu fibre de aramidă, având prescurtarea AFRP (Aramid Fibre-Reinforced Polymer).

Având cunoștințe despre modul de formare și de combinare a componentelor pentru a rezulta materialul compozit polimeric, este mult mai ușor să se găsească soluții și sisteme de aplicare a acestor materiale.

La finalul capitolului sunt prezentate și diferitele metode de aplicare în consolidarea elementelor structurale din domeniul construcțiilor.

Capitolul 3 intitulat „Cercetări anterioare pe tema studiată” prezintă cercetările experimentale realizate la nivel mondial care au condus la diverse metode de proiectare ce au stat la baza întocmirii normativelor specifice. S-a urmărit formarea unei baze informaționale cu privire la metodologia de încercare a grinzilor din beton armat și la soluțiile de consolidare studiate și cercetate deja. Astfel au putut fi alese metode noi de consolidare care au făcut obiectul actualei teze.

Capitolul 4 „Teste premergatoare pe materiale” cuprinde incercarile efectuate pe materialele utilizate in cadrul studiului experimental propriu-zis. Scopul acestor teste premergatoare este de a avea informatii cat mai exacte asupra caracteristicilor materialelor ce vor fi folosite ulterior la modelarea numerica. Cunoasterea cat mai exacta a acestor caracteristici se reflecta in rezultatele finale.

S-au facut determinari pe betonul utilizat la turnarea grinzilor, pentru a obtine informatii despre clasa acestuia, au fost prelevate epruvete din barele de armatura care ulterior au fost incercate la treactiune, au fost solicitate la producator date despre caracteristicile materialelor compozite polimerice folosite (tesatura di fibre de carbon, lamele pultrudate din carbon si rasini epoxidice). De asemenea s-au facut teste de tractiune pentru a urmari comportamentul diferitelor solutii de consolidare la presiune pe gaura aplicate lamelor pultrudate si teste de smulgere a buloanelor ancorate chimic in beton.

Capitolul 5 intitulat „Studiu teoretic. Modelare numerica asistata de calculator” prezinta in prima parte modalitatea de calcul a diverselor sisteme de consolidare cu materiale compozite a unei grinzi din beton supusa la incovoiere. Pasii de calcul au fost prezentati conform prescriptiilor a doua normative importante in domeniul consolidarilor cu materiale compozite, precum si a codului european de proiectare a structurilor din beton, si anume:

- Raportul 14 al fib TG9.3 – „Externally Bonded FRP Reinforcement for RC Structures”
- Raportul ACI 440.2R-02 – „Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strenghtening Concrete Structures”
- Eurocode 2 – „Design of Concrete Structures”

Partea a doua a capitolului a fost atribuita modelarilor numerice care au drept scop familiarizarea cu modul de comportare a grizilor din beton armat studiate atat neconsolidate cat si cu diferite sisteme de consolidare cu materiale compozite. Acest lucru ajuta si la alegerea si dimensionarea sistemului de incercare propriu-zis.

În **capitolul 6**, „Studiu experimental”, este prezentată realizarea încercărilor, cu pregătirea grinzilor din beton armat, consolidarea acestora cu solutiile propuse si incercarea lor in stand.

Programul experimental a cuprins încercarea a 14 grinzi din beton armat cu lungimea de 4200 mm si dimensiunile sectionale de 400x200 mm, aplicand sistemul de incercare in 4 puncte (cel mai uzual in cazul grinzilor). Astfel, grinda este rezemata la capete iar forta verticala este aplicata in doua puncte care impart grinda in 3 segmente egale. Incarcarea verticala este

monoton crescătoare și se realizează cu ajutorul unui cric hidraulic în pași de 100 kN până la cedarea elementului.

Sunt prezentate dispozitivele utilizate pentru culegerea datelor din timpul încercărilor experimentale precum și alcătuirea standului de încercări utilizat.

Autorul prezintă aspecte din timpul pregătirii elementelor experimentale și din timpul încercărilor propriu-zise. Sunt prezentate observații cu privire la comportarea fiecărui element încercat insistându-se asupra degradărilor înregistrate.

Capitolul 7 denumit „Rezultate” cuprinde datele obținute în urma încercărilor, interpretarea și analiza lor.

Sunt prezentate diagrame semnificative care caracterizează comportarea elementelor încercate, făcându-se o comparație grafică și valorică a principalelor caracteristici de rezistență a elementelor studiate, și a eforturilor unitare atinse în fiecare element.

Din punct de vedere al comportării globale, ambele elemente au avut o comportare bună, cu disipare mare de energie în articulațiile plastice, ambele variante fiind o soluție bună din punct de vedere al comportării la încărcări seismice.

Pe baza rezultatelor experimentale s-a demonstrat că comportarea elementelor din secțiunile grinzii transversale în zonele plastice potențiale este identică pentru fiecare din cele 4 zone analizate, indiferent de modul de armare al plăcii. S-a ajuns la concluzia că o comportare similară în practică necesită o abordare similară din punct de vedere al calculului la încărcări seismice pentru ambele tipuri de secțiuni ale grinzii compozite.

În **capitolul 8** intitulat “Aplicarea rezultatelor în practică” este arătat un studiu de caz asupra unei lucrări de consolidare pregătite și executate de doctorand prin firma proprie. Această consolidare se referă la una din halele deținute de SC AEM SA Timișoara, întrucât beneficiarul a dorit schimbarea destinației din spațiu de climatizare cu azot lichid în spații de producție.

Lucrarea a fost destul de complexă, cuprinzând atât soluții de consolidare la grinzi cât și la stalpi.

Prin aceasta se arată interesul doctorandului de a pune în practică rezultatele obținute în urma încercărilor efectuate în laborator, ceea ce subliniază faptul că soluțiile propuse și studiate sunt viabile și au continuitate în practică.

În **capitolul 9** intitulat “Concluzii finale. Contribuții personale” se prezintă o sinteză a rezultatelor cercetărilor efectuate fiind subliniate contribuțiile personale și valorificarea rezultatelor obținute.

Din analiza lucrării se desprind următoarele contribuții originale ale autorului tezei:

- Sistematizarea datelor din literatura de specialitate privind soluțiile de consolidare a grinzilor din beton armat la încovoiere cu materiale compozite polimerice, precum și soluțiile de ancorare.;
- Efectuarea unor analize numerice în scopul evaluării stării de eforturi și de deformare a modelelor experimentale, identificarea modurilor de cedare și a valorilor aproximative a forțelor verticale maxime la care are loc cedarea acestora.
- Efectuarea unui program experimental de încercări pe 14 grinzi din beton armat. Două dintre ele au fost încercate până la rupere, constituindu-se în repere pentru restul. Două dintre grinzi au fost consolidate direct, fără sisteme de ancorare, una cu țesătură din fibre de carbon și una cu lamelă din fibre de carbon. Alte trei grinzi s-au consolidat cu țesătură din fibre de carbon ancorată prin diverse metode, iar alte șapte cu lamele ancorate.
- Participarea efectivă la executarea consolidărilor, la pregătirea elementului în vederea încercării prin lipirea timbrelor tensiometrice pe compozit și montarea captorilor de deplasare, la încercarea propriu-zisă a încercării și la prelucrarea datelor.
- Gândirea, promovarea și aplicarea unor soluții de ancorare prin care se reciclează materiale catalogate ca deșeuri (resturi de țesătură, discuri diamantate uzate).
- Aplicarea în practică a rezultatelor obținute în laborator.
- Susținerea financiară a programului experimental din granturi finanțate de către A.N.S.T.I. și C.N.C.S.I.S.;
- Dezvoltarea cunoașterii științifice în domenii de actualitate prin elaborarea și publicarea a 7 articole științifice ca prim autor și peste 17 articole științifice ca și coautor, în domeniul elementelor structurale consolidate cu materiale compozite polimerice.