

TEZĂ DE ABILITARE

“Studii și contribuții privind structurile din oțel cu pereți subțiri formate la rece și dezvoltarea durabilă a clădirilor în cadre cu structură din oțel”

(a) REZUMAT

Teza de față sintetizează activitatea de cercetare a candidatului, după susținerea tezei de doctorat la Universitatea "Politehnica" din Timișoara și confirmarea ei de către Ministerul Educației și Cercetării, în baza Ordinului nr. 3876, din data de 19.05.2004.

Activitatea de cercetare și realizările prezentate în această teză se încadrează în două direcții principale de cercetare. Primul domeniu de cercetare se referă la "Bare din oțel cu pereți subțiri formate la rece", care continuă și diversifică cu noi subiecte, subiectul tezei de doctorat.

Trebuie remarcat faptul că activitatea de cercetare a candidatului în domeniul structurilor din oțel cu pereți subțiri formate la rece (18 de ani de cercetare în acest domeniu), de la începutul activității de cercetare (Noiembrie 1994) și până la susținerea tezei de doctorat, precum și în perioada de după susținerea tezei de doctorat, este în strânsă legătură și parte integrantă cu domeniile de cercetare a *Școlii de construcții metalice* din Timișoara. Se subliniază, de asemenea, lunga tradiție a *Școlii de construcții metalice* din Timișoara, în cercetare în domeniul construcțiilor din oțel cu pereți subțiri formate la rece, de mai mult de 40 de ani de activitate.

Noile subiecte de cercetare dezvoltate în perioada de după susținerea tezei de doctorat pot fi grupate în 2 mari clase, fiecare din ele fiind asociate cu următoarele aspecte:

Contribuții teoretice:

- Comportamentul post-elastic al barelor din oțel cu pereți subțiri formate la rece. Mecanisme plastic pentru elemente solificate la compresiune sau încovoiere;
- Capacitatea ultimă a panelor continue de tip Z, cu suprapuneri pe reazemele intermediare;
- Proiectarea bazată pe experiment a cadrelor portal realizate din bare de oțel cu pereți subțiri formate la rece luând în considerare comportarea reală a nodurilor;
- Comportarea barelor din oțel formate la rece perforate, ale rafturilor de depozitare paletizată, solificate la compresiune.

Sisteme structurale inovative:

- Sistem modular cu montanți deși (WSMS) – clădiri de tip bungalow folosite ca magazine, birouri, destinați industriale, case de locuit sau școli;
- Structură în cadre de tip hală (HTFS) – pentru clădiri industriale de dimensiuni mici și mijlocii;
- Structură în cadre pentru mansardări (PFS) – utilizate pentru reabilitare și restructurare prin adăugarea pe vertical la clădirea existentă a unui nou etaj;
- Case sociale (AH).

Pentru aceste structuri inovative au fost studiate atât performanțele tehnice cât și cele legate de impactul asupra mediului.

Principalele realizări și rezultatele semnificative sunt prezentate, în detaliu, în *Capitolul (b-i): Realizări științifice, profesionale și academice.*

Cea de-a doua direcție de cercetare, intitulată "Dezvoltarea durabilă în construcții", este un domeniu nou de cercetare. Ar trebui subliniat faptul că în România, în general, și în sectorul construcțiilor, în special, nu există prea multe informații în acest domeniu. Contribuțiile științifice aduse de candidat și de echipa de cercetare de la Departamentul CMMC al Facultății de Construcții din Timișoara reprezintă, probabil, printre puținele din acest domeniu în România, în special în domeniul construcțiilor. Activitatea a început în anul 2006, când candidatul a fost numit membru în Comitetul Managerial al acțiunii COST C25: "Dezvoltarea durabilă în construcții – o abordare integrată a duratei de viață în ingineria structurală" și vice-președinte al grupului de lucru WG3 din cadrul aceleiași acțiuni. Din anul 2008, candidatul este membru al Comitetului Tehnic TC14 "Dezvoltarea durabilă și eco-eficiența" din cadrul Convenției Europene de Construcții Metalice. Din 2006 și până în prezent, peste 30 de lucrări științifice au fost publicate în acest domeniu.

În continuarea capitolului (b-i) se prezintă trei studii de clădiri, care utilizează oțelul pentru structura principală de rezistență și îl combină cu diferite materiale pentru pereți, acoperișuri și planșee, cu scopul de a obține clădiri de înaltă performanță termo-energetică.

Studiu de caz 1. Scopul primului studiu de caz este o analiză comparativă a ciclului de viață între o casă cu structura realizată din profile de oțel formate la rece și una identică cu pereți structurali de zidărie (case tradiționale românești). Analizele de impact au fost efectuate pentru 4 faze diferite, conținând faza de construcție, sfârșitul duratei de viață, faza de întreținere și consumul de utilități (apă, gaz, curent) pentru întreaga perioadă de existență a casei.

Studiu de caz 2. Acest studiu de caz prezintă o structură inovativă, care permite o creștere modulară în timp, atât pe orizontală cât și pe verticală, printr-un proces de fabricație și montaj rapid, și cu o mare diversitate a soluțiilor pentru pardoseli și învelitori. Sunt prezentate în prima parte principalele caracteristici ale soluției arhitecturale și tehnice, iar în partea a doua este prezentată analiza comparativă a ciclului de viață a casei prezentate mai sus proiectată în diverse soluții constructive, și anume: (1) structură din profile de oțel laminate la cald - structura inovativă propusă, (2) structură din profile de oțel formate la rece în soluția montanți deși, (3) structură din lemn în soluția montanți deși, și (4) structură cu pereți din zidărie și planșee din beton armat. Trei faze au fost luate în considerare în analiză, cu scopul de a sublinia impactul pentru diferite etape ale ciclul de viață.

Studiu de caz 3. Studiul de caz prezintă un bloc de apartamente construit în anul 2007 în Timișoara, România. Structura principală este realizată din profile de oțel și cu planșee ușoare. Mai multe soluții de proiectare inovative au fost folosite în cadrul proiectului. O atenție deosebită a fost acordată aspectelor legate de proiectarea de ansamblu și detaliu, precum și pentru soluțiile de închidere, inclusiv performanța termo-energetică. Referitor la analiza de impact asupra mediului s-a efectuat un studiu comparativ, numai pentru faza de construcție, pentru structura realizată în două soluții: (a) structura metalică în cadre și (b) structura în cadre de beton armat.

În ceea ce privește activitatea de viitor și planurile de dezvoltare a candidatului, următoarele subiecte de cercetare vor continua sau vor fi demarate:

A) Bare din oțel cu pereți subțiri formate la rece

- Extinderea bazei de date cu mecanisme plastice ce apar la elementele solicate la compresiune excentrică;
- Codificarea imperfecțiunilor pentru elementele și cadrele din profile de oțel formate la rece;
- Capacitatea ultimă a panelor continue de tip Z, cu suprapuneri pe reazemele intermediare în conlucrare cu închiderile din tablă cutată;
- Grinzi cu tâlpi din profile formate la rece cu inimi din table cutate îmbinate cu șuruburi autofiletante;
- Influența tensiunilor reziduale asupra barelor din oțel formate la rece perforate, ale rafturilor de depozitare paletizată care apar datorită procesului de reducere a grosimii;
- Comportarea sistemelor de depozitare paletizată la acțiunii seismice;
- Case modulare / sociale / pentru situații de urgență, cu structură din oțel.

B) Dezvoltare durabilă în construcții

- Dezvoltare durabilă, schimbări climatice și mediul construit;
- Sticla în aplicații structurale;
- Reabilitarea clădirilor existente realizate din panouri mari prefabricate din beton în vederea reducerii consumului primar de energie și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

O scurtă descriere a fiecărui subiect se află în Capitolul (b-ii): *Planuri științifice, profesionale și academice de dezvoltare viitoare.*

În final se subliniază rolul activ al candidatului, prin participarea cu teme noi de cercetare la conferințe naționale și internaționale și prin publicarea de lucrări în reviste de specialitate. De asemenea, în calitate de membru al Comitetelor Tehnice TC7 și TC14, din cadrul Convenției Europene de Construcții (ECCS), candidatul va continua activitatea de colaborare cu cercetători în domeniu.