UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCȚII BUCUREȘTI
Technical University of Civil Engineering Bucharest

COMPORTAREA ȘI SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE A INFRASTRUCTURII DE TRANSPORT: DE LA PROIECTARE LA REZILIENȚA TERITORIALĂ

IN-SERVICE BEHAVIOUR AND SAFETY OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE: FROM DESIGN TO TERRITORIAL RESILIENCE

TEZĂ DE ABILITARE · Domeniul de doctorat: Inginerie Civilă şi Instalaţii
HABILITATION THESIS · Doctoral field: Civil Engineering and Building Services

REZUMAT / ABSTRACT

Conf. univ. dr. ing. ec. Diana-Doina ȚENEA
Universitatea „Ovidius” din Constanța / “Ovidius” University of Constanța
ORCID: 0000-0003-1830-0098 · WoS ResearcherID: HTQ-3289-2023 · Scopus: 55002768700

REZUMAT

Teza de abilitare cu titlul *Comportarea și siguranța în exploatare a infrastructurii de transport: de la proiectare la reziliența teritorială* prezintă parcursul meu academic, profesional și de cercetare, de la susținerea tezei de doctorat (2007, Universitatea Tehnică de Construcții București, domeniul Inginerie Civilă) până în prezent, contribuțiile științifice dezvoltate în această perioadă, precum și programul de cercetare și de îndrumare doctorală propus IOSUD-UTCB.

Parcursul profesional este prezentat și organizat pe șase direcții tematice, în jurul cărora este formulată teza, întrucât acestea sunt și direcțiile în care îmi propun și apreciez că am abilitățile necesare să îndrum cercetarea doctorală:

- comportarea în exploatare a infrastructurilor de transport;
- valorificarea în cercetare a brevetului propriu de invenție privind fundațiile instalațiilor de energie regenerabilă pe terenuri dificile;
- evaluarea rapidă post-seism a fondului construit, caracterizarea lui tipologică și pregătirea operațională a localităților pentru cutremur;
- infrastructura feroviară în localități și siguranța circulației la intersecția dintre rețeaua rutieră și calea ferată;
- lucrările zonei costiere și comportarea acestora sub acțiunea mediului marin;
- reglementarea tehnică, calitatea în construcții și politicile publice ale construirii.

În Capitolele 2–6 descriu realizările profesionale corespunzătoare fiecărei direcții, Capitolul 7 le transformă în cele șapte teme propuse pentru îndrumarea doctorală, iar Capitolul 8 cuprinde planul de dezvoltare a carierei universitare.

Teza este scrisă din poziția unui inginer constructor cu dublă formare, tehnică și economică, și cu o carieră care a parcurs toate etapele de realizare a unei construcții, de la proiectare și verificare la execuție, exploatare, expertiză, reglementare și chiar guvernanța marilor sisteme publice. Este și poziția din care teza dialoghează cu planificarea spațială: nu pentru a o practica, ci pentru a reașeza competența inginerului constructor în fundamentarea deciziilor ei, o direcție prezentă deja, în grade diferite, în specializările ingineriei civile.

Abordarea care leagă cele opt capitole explică titlul: o construcție este bună mai ales pentru că se comportă bine pe toată durata de viață, iar dovada comportării corecte se face în principal în exploatare, prin urmărirea continuă a structurii în teren.

Terenurile dificile apar în teza de abilitare pentru că infrastructura pe care am proiectat-o, am exploatat-o, am expertizat-o și am administrat-o este fundată, în mare parte, pe ele; construcția propriu-zisă și terenul de fundare formează un singur sistem, evaluat prin comportare, fiabilitate și eficiența investiției, iar teza leagă instrumentele siguranței de instrumentele deciziei, de la managementul investițiilor la reglementare și la planificarea dezvoltării teritoriului.

Capitolul 1 prezintă traseul care fundamentează această abordare și care începe și se întoarce la UTCB: formarea de inginer în specializarea Căi Ferate, Drumuri și Poduri (1990), nouă ani de practică inginerească la Regionala CFR Constanța, în care o parte din activitate a constat chiar în urmărirea comportării în timp a lucrărilor, apoi doctoratul în cadrul școlii doctorale a UTCB, dedicat studiului pământurilor cu structură metastabilă și al structurilor fundate pe astfel de pământuri. Se adaugă în 2002 finalizarea celei de-a doua specializări, în Științe Economice, cei 25 de ani de activitate didactică la Universitatea „Ovidius” din Constanța, atestările de verificator de proiecte și expert tehnic A4, B2, D Drumuri, diriginte de șantier și auditor de siguranță rutieră, precum și cariera în administrație: director general al Direcției Generale Dezvoltare Regională și Infrastructură din cadrul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice (2013–2020), secretar general al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării, director executiv adjunct al Direcției Generale Urbanism și Patrimoniu din Primăria Municipiului Constanța și, în perioada iunie 2024 – aprilie 2026, președinte al Consiliului de Administrație al CNCF „CFR” SA.

Capitolul 2 prezintă nucleul contribuțiilor științifice: comportarea în exploatare a infrastructurilor de transport pe pământuri cu structură metastabilă. Prin cercetările de la momentul realizării studiilor doctorale și a tezei de doctorat am dezvoltat o metodologie de urmărire bazată pe datele de monitorizare curentă ale infrastructurii feroviare, pe validarea experimentală pe probe de geosintetice extrase din cale și încercate într-un laborator independent din Germania și pe modelarea numerică pe patru scenarii, validată pe deformațiile măsurate.

Direcțiile postdoctorale adaugă analiza dinamică a terasamentelor înalte (SGEM 2013, Paris 2013) și analiza probabilistică a structurilor de pământ armat, cu demonstrația că structuri

echivalente în coeficient de siguranță pot diferi de treizeci de ori în probabilitatea de cedare. Capitolul include brevetul RO 122786 B1 privind fundațiile pentru turbine eoliene pe terenuri dificile și sinteza editorială Construcția drumurilor (2024).

Capitolul 3 dezvoltă contribuțiile la evaluarea rapidă post-seism a fondului construit, în consorțiile internaționale REDACt și REDA NEXt: caracterizarea tipologică a fondului construit românesc, metodologiile de evaluare rapidă a daunelor post-seism și studiul pilot Constanța. Capitolul demonstrează deficitul instituțional pe care pilotul își propune să îl acopere: nicio structură administrativă nu are astăzi sarcina evaluării seismice la scara orașului, deși instrumentele tehnice există.

Capitolul 4 constituie contribuția originală principală: infrastructura feroviară în localități, tratată prin cazul zonelor de gară. Capitolul propune o metodologie de evaluare a gradului de integrare pe patru straturi, agregate într-un indice comparabil între orașe, cu aplicație pilot pe zona Gării Constanța, devenită cercetare în timp real prin inițierea PUZ „Anghel Saligny", cea mai amplă operațiune de reconversie din practica românească, pe un teritoriu de 420 ha care include integral zona pilot. Analiza documentației identifică trei deconectări între concept și fundamentare, privind coridorul feroviar subteran, interacțiunea cu tunelul reactivat prin HG nr. 1298/2024 și absența rezilienței duale, și derivă din ele trei teme operaționale de cercetare și instrumentul planului urbanistic zonal cadru. Capitolul cuprinde și prima cartografiere a trecerilor la nivel din teritoriile metropolitane pe tipuri de asigurare, cu fundamentarea unui program național prioritizat pe risc.

Capitolul 5 extinde analiza comportării în exploatare la zona costieră. Am condus, ca manager de proiect, proiectele europene MARSPLAN-BS I și II, la care am participat ulterior și în calitate de cercetător; acestea au produs metodologia comună România–Bulgaria, primul plan transfrontalier de amenajare a spațiului maritim din bazinul Mării Negre și fundamentarea Planului de Amenajare a Spațiului Maritim al României, aprobat prin OUG nr. 97/2023 și consolidat prin Legea nr. 152/2024. Direcția științifică asociată a generat articolul din revista Land (2020), cea mai citată lucrare a portofoliului, cu peste 70 de citări de pe toate continentele.

Capitolul 6 dezvoltă contribuțiile la cadrul normativ al construcțiilor: Rapoartele privind Starea Teritoriului (2017, 2018), primul instrument periodic de monitorizare teritorială al României; codificarea legislației prin proiectul SIPOCA 50, devenită Legea nr. 169/2026, cu proiectul pereche SIPOCA 731; Politica Urbană a României (HG nr. 1575/2022); renovarea integrată energetic și seismic (SIPOCA 606); Observatorul Teritorial; și cele paisprezece poziții

verificate ale contribuției directe la cadrul normativ. Rezultatul de cercetare propus este modelul celor trei temporalități ale normei: reforma aplicată și retrasă, actul normativ nepromovat sau strategia aprobată cu întârziere.

Capitolul 7 transformă parcursul în ofertă de îndrumare doctorală în domeniul Inginerie Civilă și Instalații, prin șapte teme: comportarea în exploatare a lucrărilor pe pământuri cu structură metastabilă, cu infrastructurile de transport, construcțiile și rețelele tehnico-edilitare; materialele geosintetice și reciclate; fundațiile pentru energie regenerabilă; evaluarea rapidă post-seism a fondului construit; lucrările de protecție costieră; siguranța infrastructurii rutiere, cu intersecțiile și trecerile la nivel; și urmărirea comportării în timp cu ingineria calității, fiecare cu argument, direcție de cercetare, cadru operațional și profil de candidat.

Capitolul 8 încheie teza cu planul de dezvoltare a carierei: discipline noi, calendarul de cercetare 2026–2030, obiectivele de publicare și de finanțare și un ritm de îndrumare gradual, care pune finalizarea doctoratelor înaintea numărului lor.

ABSTRACT

The habilitation thesis entitled In-Service Behaviour and Safety of Transport Infrastructure: from Design to Territorial Resilience presents my academic, professional and research trajectory from the defence of my doctoral thesis (2007, Technical University of Civil Engineering Bucharest, field of Civil Engineering) to the present day, the scientific contributions developed over this period, and the research and doctoral supervision programme proposed to IOSUD-UTCB.

The trajectory is presented and organised along six thematic directions, around which the thesis is structured, since they are also the directions in which I propose to supervise doctoral research: the in-service behaviour of transport infrastructure; the research development of my own patent concerning foundations for renewable energy installations on difficult grounds; the rapid post-earthquake assessment of the building stock, its typological characterisation and the operational preparedness of localities for earthquakes; railway infrastructure within localities and traffic safety at the intersection between the road network and the railway; coastal zone works and their behaviour under the action of the marine environment; and technical regulation, quality in construction and the public policies of building. In Chapters 2 to 6 I describe the achievements corresponding to each direction, Chapter 7 converts them into the seven themes offered for doctoral supervision, and Chapter 8 contains the university career development plan.

The thesis is written from the position of a civil engineer with a double formation, technical and economic, and with a career that has covered every stage in the life of a construction, from design and verification to execution, operation, technical expertise, regulation and the governance of large public systems. It is also the position from which the thesis engages with spatial planning: not in order to practise it, but to restore the competence of the civil engineer to the substantiation of its decisions, a direction already present, to varying degrees, within the specialisations of civil engineering. The approach linking the eight chapters explains the title: a structure is good above all because it behaves well throughout its service life, and the proof of correct behaviour is given mainly in service, through the continuous monitoring of the structure in the field. Difficult grounds appear in the thesis because the infrastructure I have designed, operated, appraised and administered is founded on them; the structure itself and the foundation ground form a single system, assessed through behaviour, reliability and investment efficiency,

and the thesis links the instruments of safety with the instruments of decision, from investment management to regulation and to the planning of territorial development.

Chapter 1 presents the trajectory grounding this approach, which begins at UTCB and returns to it: the engineering degree in Railways, Roads and Bridges (1990); nine years of engineering practice at the CFR Constanța Regional Division, where part of my activity consisted precisely in monitoring the in-service behaviour of the works; then the UTCB doctorate devoted to the study of metastable-structure soils and of the structures founded on such soils. To this are added the completion, in 2002, of my second specialisation, in Economic Sciences; twenty-five years of teaching at Ovidius University of Constanța; the professional certifications of design verifier, technical expert A4, site supervisor and road safety auditor; and the career in administration: director general of the General Directorate for Regional Development and Infrastructure within the Ministry of Regional Development and Public Administration (2013–2020), secretary general of the Ministry of Research, Innovation and Digitalisation, deputy executive director of the General Directorate for Urbanism and Heritage of the Constanţa City Hall and, between June 2024 and April 2026, chair of the Board of Administration of CNCF "CFR" SA.

Chapter 2 presents the core of the contributions: the in-service behaviour of transport infrastructure on metastable-structure soils. Through the research carried out during my doctoral studies and doctoral thesis I developed a monitoring methodology based on the railway's routine measurement data, on experimental validation using geosynthetic samples retrieved from the track and tested in an independent German laboratory, and on finite element modelling across four scenarios, validated against the measured deformations. The postdoctoral directions add the dynamic analysis of high embankments (SGEM 2013, Paris 2013) and the probabilistic analysis of reinforced earth structures, with the demonstration that structures equivalent in terms of safety factor can differ thirtyfold in probability of failure. The chapter includes patent RO 122786 B1 on wind turbine foundations for difficult grounds and the editorial synthesis Construcția drumurilor (2024).

Chapter 3 develops the contributions to the rapid post-earthquake assessment of the building stock, within the international consortia REDACt and REDA NEXt: the typological characterisation of the Romanian building stock, the methodologies for rapid post-earthquake damage assessment and the Constanța pilot study. The chapter demonstrates the institutional deficit the pilot sets out to cover: no administrative structure today holds the task of seismic assessment at the scale of the city, although the technical instruments exist.

Chapter 4 constitutes the principal original contribution: railway infrastructure within localities, addressed through the case of station areas. The chapter proposes a methodology for assessing the degree of urban integration on four layers, aggregated into an index comparable across cities, with a pilot application on the Constanța Railway Station area, turned into real-time research by the initiation of the "Anghel Saligny" zonal urban plan, the most extensive conversion operation in Romanian practice, on a 420-hectare territory that fully includes the pilot zone. The analysis identifies three disconnections between concept and substantiation, concerning the underground railway corridor, the interaction with the tunnel reactivated by Government Decision no. 1298/2024 and the absence of dual resilience, and derives from them three operational research themes and the instrument of the framework zonal urban plan. The chapter also includes the first mapping of level crossings in metropolitan territories by type of protection, with the substantiation of a national treatment programme prioritised by risk.

Chapter 5 extends the analysis of in-service behaviour to the coastal zone. I led, as project manager, the European projects MARSPLAN-BS I and II, in which I subsequently also took part as a researcher; they produced the common Romania–Bulgaria methodology, the first cross-border maritime spatial plan of the Black Sea basin and the substantiation of Romania's Maritime Spatial Plan, approved by Emergency Ordinance no. 97/2023 and consolidated by Law no. 152/2024. The associated scientific direction generated the article in the journal Land (2020), the most cited work in the portfolio, with more than 70 citations from every inhabited continent.

Chapter 6 develops the contributions to the normative framework of construction: the Reports on the State of the Territory (2017, 2018), Romania's first periodic territorial monitoring instrument; the codification SIPOCA 50, enacted as Law no. 169/2026, with its twin project SIPOCA 731; Romania's Urban Policy (Government Decision no. 1575/2022); integrated energy and seismic renovation (SIPOCA 606); the Territorial Observatory; and the fourteen verified positions of direct contribution to the normative framework. The proposed research result is the model of the three temporalities of the norm: the reform applied and withdrawn, the work never promoted, the strategy approved with delay.

Chapter 7 converts the trajectory into an offer of doctoral supervision in the field of Civil Engineering and Building Services, through seven themes: the in-service behaviour of construction works on metastable-structure soils, covering transport infrastructure, buildings and utility networks; geosynthetic and recycled materials; foundations for renewable energy installations; the rapid post-earthquake assessment of the building stock; coastal protection

works; road infrastructure safety, with intersections and level crossings; and the monitoring of structural behaviour together with quality engineering, each with its argument, research direction, operational framework and candidate profile. Chapter 8 closes the thesis with the career development plan: new disciplines, the 2026–2030 research calendar, the publication and funding objectives, and a gradual supervision rhythm that places the completion of doctorates before their number.