

Teză de abilitare

**Vibrațiile în serviciul cunoașterii.  
Contribuții la reducerea riscului seismic**

Domeniu de doctorat : Inginerie civilă și Instalații

Prof.dr.ing. Alexandru Octavian ALDEA

Iulie 2026

## Rezumat

Prezenta teză de abilitare se referă la direcția principală a activității mele de cercetare și didactice, axată pe măsurarea și analiza vibrațiilor seismice și a vibrațiilor ambientale ale terenului și ale structurilor. Teza este elaborată în limba franceză.

Documentul debutează cu o introducere în care sunt prezentate sintetic: cadrul internațional și național din domeniul reducerii riscului seismic, parcursul profesional, activitatea de cercetare și colaborările contractuale cu mediul industrial desfășurate după obținerea titlului de doctor în anul 2002, evidențiind și contribuția la elaborarea unor reglementări tehnice naționale și internaționale. Aceste activități demonstrează coerența activității cu domeniul de abilitare (Inginerie civilă și Instalații, cu accent pe ingineria seismică și siguranța structurilor). Introducerea prezintă, de asemenea, implicarea în viața universitară la nivel local, național și internațional, inclusiv cu evidențierea elementelor legate de domeniul tezei.

Capitolul principal este dedicat temei tezei care poate fi exprimată simbolic: “cunoașterea prin intermediul vibrațiilor”. Sunt prezentate selecții de rezultate ale activităților de cercetare și/sau ale contractelor cu mediul industrial privind utilizarea înregistrărilor seismice și/sau a vibrațiilor ambientale ale terenului și structurilor. Aceste rezultate și publicațiile aferente se bazează pe o componentă experimentală extinsă, care include exploatarea unei rețele seismice alcătuite din stații amplasate în câmp liber, în foraje și în clădiri, precum și utilizarea măsurătorilor de vibrații ambientale realizate cu echipamente portabile.

Această infrastructură experimentală provine dintr-o importantă donație acordată de Japonia prin intermediul JICA (Japan International Cooperation Agency), în cadrul Proiectului de cooperare tehnică „Reducerea riscului seismic al clădirilor și structurilor”, desfășurat în perioada 2002–2008. Infrastructura experimentală se dezvoltă în prezent prin intermediul unui proiect al Universității Tehnice de Construcții București (UTCB) în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență (PNRR) al României și prin proiectul de cercetare PREPARE - Proactive Resilience and Emergency Preparedness for Adaptive Response and Efficiency, coordonator UTCB, 2026-2031.

Capitolul este structurat în două mari părți, prima dedicată înregistrărilor seismice, cu subcapitole despre înregistrări seismice în câmp liber, înregistrări seismice în foraje, înregistrări seismice în clădiri și interacțiunea teren–structură (cu evidențierea ei pe baze instrumentale și comparația cu relații empirice), a doua dedicată înregistrărilor de vibrațiilor ambientale, cu subcapitole despre vibrații ambientale ale terenului, vibrații ambientale ale clădirilor, interacțiunea teren–structură, vibrații ambientale ale barajelor, vibrații ambientale ale monumentelor istorice și vibrații în mediul industrial. La fiecare subiect abordat sunt prezentate studii de caz relevante (amplasamente și construcții investigate sau instrumentate), datele analizate și principalele rezultate obținute.

Capitolul prezintă rezultate privind răspunsul seismic al terenului (în amplasamentele stațiilor seismice CNRRS/UTCB din București), parametrii comportării dinamice a terenului (în aceleași amplasamente și profile de viteze de unde seismice caracteristice pentru amplasamente din estul și nordul capitalei), relații de predicție a mișcărilor seismice (prima relație de predicție de valori spectrale de accelerație specifică sursei seismice subcrustale Vrancea), răspunsul seismic al clădirilor (două clădiri rezidențiale, clădirea turn TVR și sediul central BRD, în București), interacțiunea teren–structură (cazul BRD), identificarea caracteristicilor dinamice ale clădirilor utilizând vibrații seismice, precum și identificarea caracteristicilor dinamice prin intermediul măsurătorilor de vibrații ambientale ale unei clădiri rezidențiale în diferite etape de execuție și ale

unei clădiri universitare înainte și după consolidarea seismică, cazul unei clădiri supuse vibrațiilor generate de trafic, rezultate ale măsurărilor la două baraje, la o clădire de patrimoniu și două lăcașuri de cult. Rezultatele sunt prezentate în strânsă legătură cu proiectele și contractele de cercetare, în cadrul cărora autorul a avut, în principal, rolul de coordonator sau responsabil de proiect. Capitolul evidențiază principalele contribuții științifice, experiența acumulată, precum și capacitatea de coordonare a echipelor de cercetare și de gestionare a resurselor.

Ultimul capitol este consacrat planului de dezvoltare științifică și didactică, în cadrul căruia sunt prezentate principalele obiective privind dezvoltarea și valorificarea datelor de la rețeaua seismică, alcătuită din cele trei componente ale sale (stații în câmp liber, în foraje și în clădiri), precum și utilizarea măsurărilor de vibrații ambientale ale terenului și structurilor.

Capitolul prezintă, de asemenea, intenții privind dezvoltarea unor teze de doctorat în cotutelă și a unei cooperări interdisciplinare cu specialiști din domeniul filologiei și al istoriei, colaborare menită să contribuie la aprofundarea cunoașterii istoriei seismice a țării și a impactului social al cutremurelor. Interdisciplinaritatea este privită și ca o oportunitate de diseminare a cunoștințelor și rezultatelor cercetării dincolo de comunitatea seismologică și de inginerie seismică, contribuind astfel la o mai bună înțelegere, la nivelul societății, a riscului seismic.

Capitolul se încheie prin prezentarea unor direcții și oportunități de dezvoltare în domeniul activității didactice.

După o scurtă secțiune de concluzii, teza include o bogată bibliografie (Capitolul 1 – 19 referințe, Capitolul 2 – 191 și Capitolul 3 – 25) ce cuprinde atât publicații ale autorului, cât și alte lucrări reprezentative din domeniul abordat, asigurând astfel încadrarea cercetărilor și a rezultatelor obținute în contextul practicilor și tendințelor științifice internaționale.

Cuprinsul tezei de abilitare este prezentat în Anexă.

## Cuprinsul Tezei de abilitare

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mulțumiri .....                                                            | 3   |
| Rezumat .....                                                              | 5   |
| Abrevieri și simboluri .....                                               | 7   |
| 1. Introducere .....                                                       | 9   |
| 1.1 Context internațional, european și național .....                      | 9   |
| 1.2 Sinteza activității profesionale și de cercetare .....                 | 13  |
| 1.3 Sinteza activității academice .....                                    | 16  |
| 2. Vibrațiile în serviciul cunoașterii .....                               | 18  |
| 2.1 Vibrații .....                                                         | 18  |
| 2.1.1 Mișcări seismice .....                                               | 19  |
| 2.1.2 Vibrații ambientale .....                                            | 22  |
| 2.2 Înregistrări seismice .....                                            | 24  |
| 2.2.1 Înregistrări seismice în câmp liber .....                            | 24  |
| 2.2.2 Înregistrări seismice în foraje .....                                | 37  |
| 2.2.3 Înregistrări seismice în clădiri .....                               | 60  |
| 2.2.4 Interacțiunea teren–structură .....                                  | 75  |
| 2.3 Înregistrări ale vibrațiilor ambientale .....                          | 80  |
| 2.3.1 Echipamente și analiza înregistrărilor .....                         | 80  |
| 2.3.2 Vibrații ambientale ale terenului .....                              | 82  |
| 2.3.3 Vibrații ambientale ale clădirilor .....                             | 95  |
| 2.3.4 Interacțiunea teren–structură .....                                  | 117 |
| 2.3.5 Vibrații ambientale ale barajelor .....                              | 121 |
| 2.3.6 Vibrații ambientale ale monumentelor istorice .....                  | 128 |
| 2.3.7 Vibrații în mediul industrial .....                                  | 144 |
| 3. Planuri de dezvoltare științifică și didactică .....                    | 146 |
| 3.1 Planul de dezvoltare științifică .....                                 | 146 |
| 3.1.1 Rețeaua seismică în câmp liber .....                                 | 146 |
| 3.1.2 Rețeaua seismică în foraje .....                                     | 147 |
| 3.1.3 Rețeaua seismică în clădiri .....                                    | 147 |
| 3.1.4 Utilizarea măsurătorilor de vibrații ambientale ale terenului .....  | 148 |
| 3.1.5 Utilizarea măsurătorilor de vibrații ambientale ale structurilor ... | 148 |
| 3.1.6 Teze în cotutelă și cooperare interdisciplinară .....                | 148 |
| 3.2 Planul de dezvoltare didactică .....                                   | 149 |
| 4. Concluzii .....                                                         | 150 |
| 5. Referințe bibliografice .....                                           | 151 |