

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iași  
Faculty of Geography and Geology  
Department of Geography

**Human vulnerability**  
- conceptual and methodological approaches -

**Habilitation dissertation**

Prof. univ. dr. Adrian GROZAVU

Iași  
2017

## Table of contents

<b>Rezumat</b> .....	2
<b>Abstract</b> .....	4
<b>Introduction</b> .....	6
<b>I. Scientific and professional achievements</b> .....	11
I.1. Exposure – as a pre-condition for risk and disaster.....	12
I.2. Risk perception – important component of human vulnerability.....	19
I.3. Assessment of vulnerability – a complex and difficult task.....	39
I.3.1. Quantifying human vulnerability in rural areas.....	41
I.3.2. Seismic vulnerability assessment .....	51
I.3.3. Landslide vulnerability assessment .....	64
I.3.4. Landslide susceptibility assessment.....	70
<b>II. Career development plan</b> .....	83
II.1. Teaching directions.....	84
II.2. Research directions.....	86
<b>III. Bibliography</b> .....	89

## Rezumat

Lucrarea de față prezintă principalele rezultate științifice obținute în cercetarea științifică și didactică, după obținerea titlului de doctor în domeniul Geografie, cu indicarea evoluției carierei academice și a direcțiilor principale de dezvoltare a acesteia.

**Prima parte** a lucrării este o introducere în abordarea coerentă a domeniului riscurilor naturale și antropice, plecând de la definirea conceptelor de bază (risc, hazard, expunere, vulnerabilitate) și prezentând o serie de exemple de analiză a riscului și a unor componente ale acestuia. Intrucât a devenit din ce în ce mai evident faptul că vulnerabilitatea este componenta principală în ecuația riscului, atenția noastră s-a focalizat pe:

- Evaluarea expunerii ca și componentă a riscului care dă măsura finală a dimensiunii pagubelor din arealele supuse manifestării hazardelor. Este analizat gradul de expunere la procese geomorfologice de versant și de albie cât și la procese hidrologice în depresiunea Lepșa-Greșu din Munții Vrancei. Au fost identificați și integrați o serie de indicatori specifici: distanța față de alunecări / malul râurilor, creșterea nivelului râurilor în caz de inundații, capacitatea de deservire a drumurilor. S-au folosit aplicații GIS (eg. funcția ‘buffer zone’, funcția ‘flood zone’) și analiza multicriterială.

- Percepția riscului, componentă importantă a vulnerabilității umane, a constituit obiectul mai multor cercetări. Problema efectelor psihosociale ale inundațiilor, abordată de altfel în puține studii în România, este analizată în trei zone diferite din țară, precum Foeni (jud. Timiș), Crîmpoia (Olt) și Nănești (Vrancea), grav afectate de inundațiile din anul 2005. De asemenea, locuitorii din depresiunea Lepșa-Greșu au constituit obiectul unui studiu vizând percepția riscurilor naturale. Metoda chestionarului, a interviului focuss-grup și grafica descriptivă au permis evidențierea slabei cunoașteri a problematicii, a prăpastiei dintre autorități și comunitățile locale, nevoia unei comunicări adecvate între acestea și luarea în considerare a factorilor psihoemoționali în timpul situațiilor de criză.

- Abordarea vulnerabilității prin aplicarea unor metode și indicatori specifici identificați în cercetările proprii. Astfel, pentru cuantificarea vulnerabilității umane într-o zonă eminentemente rurală - Colinele Tutovei din Podișul Moldovei - sunt propuși și procesați matematic o serie de indicatori: i) populația totală a fiecărui sat, ii) indicele de dependență, iii) accesibilitatea drumurilor, iv) ponderea terenurilor arabile pe versanți, v) ponderea suprafețelor de pădure. În final, aceștia sunt integrați într-un indice compozit unitar. Se subliniază faptul că evaluarea vulnerabilității se poate realiza doar prin identificarea și integrarea de indicatori compatibili cu nivelul de analiză și caracteristicile geografice, economice și sociale ale teritoriului analizat.

Evaluarea vulnerabilității seismice pentru municipiul Iași, în manieră integrativă, printr-o analiză multi-criterială, ia în considerare atât indicatori care reflectă vulnerabilitatea fizică a clădirilor expuse, cât și senzitivitatea socială și economică a locuitorilor și accesibilitatea sistemică în context post-eveniment. În final a fost obținut un indice de vulnerabilitate seismică prin însumarea liniară a indicatorilor ponderați.

De asemenea, lucrarea inserează studii privind vulnerabilitatea la alunecări de teren. Propunem un model de apreciere a acesteia prin combinarea a două componente - susceptibilitatea la alunecări și densitatea Kernel a elementelor expuse. În evaluarea riscului la alunecări de teren, susceptibilitatea este o componentă aparte, constituind, de asemenea, obiectul cercetărilor noastre pentru diferite sectoare de podiș și din Subcarpați. Dintre metodele de lucru aplicate menționăm regresia logistică și Analitical Hierarchy Process (AHP).

**Partea a doua** a lucrării prezintă succint evoluția proprie profesională, științifică și academică, respectiv direcții viitoare de predare/cercetare.

- Rezultatele pe care le-am obținut pe parcursul a peste 26 de ani de activitate în învățământul superior au contribuit la introducerea unor discipline în planul de învățământ la unele specializări din Facultatea de Geografie și Geologie și chiar a unor direcții de studiu, precum: *Hazarde și riscuri naturale și antropice*, pentru ciclul licență, sau *Bazele teoretice și metodologice ale evaluării riscurilor*, pentru unul din masterele acreditate.

Experiența acumulată va fi valorificată în continuare prin susținerea de cursuri, seminarii și lucrări practice, efectuarea practicii itinerante și de laborator, coordonarea proiectelor de finalizare a studiilor, dezvoltarea relațiilor internaționale ale facultății, promovarea manifestărilor științifice.

- În activitatea de cercetare, interesul nostru major va urmări în continuare domeniul hazardelor și riscurilor naturale și antropice, vizând atât aspectele teoretice cât și practico-aplicative, cu focalizare pregnantă asupra vulnerabilității umane (analiza diagnostică, cuantificare și prognoză, integrarea tehnicilor moderne de lucru - GIS, teledetecție, fotointerpretare etc.).

Avem, de asemenea, în vedere obținerea dreptului de conducere de doctorat, continuarea activității în comitetul editorial al revistelor științifice ale facultății, înființarea unui Centru de cercetare a riscurilor și a dinamicii utilizării terenurilor.

Eforturi vor fi depuse pentru atingerea criteriilor de performanță individuală și instituțională ce decurg din obiectivele strategice ale Universității și facultății noastre, unul dintre cele mai importante fiind: promovarea de proiecte de cercetare, dezvoltare și inovare prin parteneriat cu universități și institute de cercetare naționale sau străine, în concordanță cu prioritățile Uniunii Europene pentru intervalul 2014-2020.

## Abstract

This work presents the main results obtained through scientific research and didactical activity, following the PhD degree in Geography, pointing out the evolution of the academic career and the main development directions.

The **first part** of the work outlines a coherent approach in the field of natural and anthropic risks, starting from the definition of basic concepts (risk, hazard, exposure, vulnerability) and revealing a series of examples of risk analysis and its components. Due to the fact that vulnerability is emerging as the main component in the risk equation, our focus has been on:

- Assessment exposure as a component of the risk that gives the final measure of the damage extension across areas affected by hazards. The work examines the degree of exposure to both slope and river bed geomorphological processes, and hydrological processes that may occur in the Lepşa-Greşu depression of Vrancea Mountains. A number of specific indicators have been identified and integrated such as: distance from landslides / riverbanks, water level growth in case of floods, and service capacity of roads. Applications GIS (eg 'buffer zone' function, 'flood zone' function) and multi-criteria analysis have been used.

- The perception of risk, as an important component of human vulnerability, has been the subject of further research. The problem of the psychosocial effects of floods, which has been addressed in few studies in Romania, is analyzed in three different regions of the country, such as Foeni (Timiș County), Crîmpoia (Olt) and Nănești (Vrancea), which were severely affected by floods in 2005. Also, the inhabitants of the Lepşa-Greşu depression were the subject of a study concerning the perception of natural hazards. The questionnaire method, focus-group interview and descriptive graphics reveal the poor knowledge of the problem, the gap between authorities and local communities, the need for appropriate communication between them, and the consideration of psycho-emotional factors during the crisis situations.

- Addressing vulnerability issues by applying specific methods and indicators identified in own research activity. In order to identify the human vulnerability in an rural area - Tutova Hills of Moldavian Plateau - a number of indicators are proposed and mathematically processed (total population of villages, dependency ratio, road accessibility, modified weight of arable land on slopes and weight of land under forestry). Finally, they are integrated into a unitary composite index. It is emphasized that vulnerability assessment can be made only by identifying and integrating those indicators compatible with the analysis level and the geographic, economic and social features of a certain region.

The assessment of seismic vulnerability in Iași municipality, through a multi-criteria analysis, takes into account both indicators that reflect the physical vulnerability of exposed buildings as well as the social and economic sensitivity of the inhabitants and the systemic accessibility in a post-event context. Finally, an (integrated) seismic vulnerability index was constructed by using a simple additive weighting method, i.e., the linear sum of weighted indicators.

The work introduces also studies on vulnerability to landslides. An assessment model is proposed by combining two components - the landslides susceptibility and the Kernel density of exposed elements. Susceptibility is a separate component in assessment process of landslide risks, and it is also the subject of our research for different plateau and subcarpathian sectors. The logistic regression and the Analytical Hierarchy Process (AHP) are used as applied research methods.

The **second part** of this work reveals the professional, scientific and academic evolution, respectively the future teaching / research directions.

- The results obtained during more than 26 years of activity in higher education contributed to the introduction of specific disciplines in the curriculum of certain specializations at the Faculty of Geography and Geology, and even of some study directions such as: *Natural and anthropic hazards and risks* for bachelor level, or *Theoretical and methodological fundamentals of risk assessment* for one of the accredited master level programme.

The experience gained will be further exploited by supporting courses, seminars and practical courses, performing the itinerant and laboratory practice, coordinating the completion of the studies, developing the international relations of the faculty, promoting the scientific manifestations.

- In the research activity, our major interest will continue to pursue the field of natural and anthropic hazards and risks, focusing on both theoretical and practical aspects, pointing out the human vulnerability (diagnostic analysis, quantification and prognosis, integration of modern working techniques - GIS, remote sensing, photointerpretation, etc.).

Also, other key objectives are: the right to supervise Phd students, working in the editorial committee of the faculty's scientific journals, setting up a Risk and Land Use Dynamics Research Center.

Efforts will be made to meet the individual and institutional performance criteria which derives from the strategic objectives of our University and faculty. A key target is to prepare research, development and innovation projects in partnership with national or foreign universities and research institutes, in line with the EU 2014-2020 priorities.

15.06. 2017

Prof. univ. dr. Adrian GROZAVU