



Universitatea Babeş-Bolyai
Facultatea de Ştiinţe Economice
şi Gestiunea Afacerilor
Cluj-Napoca



TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT

**Riscul de catastrofă – evaluarea impactului
cutremurului de pământ în România şi asigurarea sa**

Coordonator Ştiinţific,
Prof.univ.dr. Cristina Ciumaş

Doctorand,
Ramona Alexandrina Coca

Structura tezei de doctorat

INTRODUCERE

CAPITOLUL 1 Catastrofele: coordonate conceptuale și tipologice

1.1 Definiție și delimitări conceptuale

1.2 Catastrofele-abordare tipologică

1.3 Abordări ale catastrofelor

1.3.1 Catastrofele- coordonate financiare

1.3.2 Catastrofele- abordarea economică

1.3.3 Abordarea socială a catastrofelor

1.3.4 Catastrofele – reperele juridice

1.4 Scurt istoric privind catastrofele la nivel mondial

1.4.1 Evoluția catastrofelor în perioada 1900-2018 la nivel global

1.4.2 Evoluția catastrofelor la nivelul României

CAPITOLUL 2 Riscul catastrofic

2.1 Riscul catastrofic – concept și caracteristici

2.1.1 Originea și evoluția conceptului de management risc

2.1.2 Definiția și clasificarea riscului

2.1.3 Riscul catastrofic – caracteristici tehnice

2.2 Riscul catastrofic ca parte a riscului de subscriere non-viață în contextul Directivei Solvency II

2.2.1 Principalele etape în implementarea Solvency 2

2.2.2 Metode pentru calculul capitalului necesar acoperirii evenimentelor cat propuse prin intermediul QIS 4

2.2.3 Abordarea riscului cat în cadrul QIS 5

2.2.4. Estimarea capitalului necesar acoperirii riscului de cutremur pentru PAID

2.3 Analiza impactului riscului catastrofic – ilustrare și modelare

2.3.1 Daune materiale- consecința catastrofelor naturale la nivel mondial 1980-2018

2.3.2 Pierderi de vieți omenești – consecința riscului catastrofic la nivel mondial 1900-2018

2.3.3 Pierderi operaționale-întreruperea activității consecința riscului catastrofic

CAPITOLUL 3 Soluții pentru gestionarea impactului unui cutremur de pământ în România

3.1 Asigurarea obligatorie a locuințelor

3.2 Asigurarea facultativă a locuințelor

3.3 Fonduri la dispoziția Guvernului pentru acoperirea pagubelor generate de catastrofe

3.4 Fondul de Solidaritate al Uniunii Europene

3.5 Reasigurarea – soluție de gestionare a catastrofelor

3.6 Soluții de transfer alternativ al riscului – obligațiunile catastrofă

3.6.1 Contextul apariției pieței ART și locul ocupat de obligațiunile CAT

3.6.2 Evoluția pieței obligațiunilor catastrofă

3.6.3 Părți implicate în emisiunea obligațiunilor CAT

3.6.4 Mecanismul declanșării acoperirii prin obligațiuni cat

3.6.5 Factorii determinanți ai primei de risc a obligațiunilor CAT

CAPITOLUL 4 Studiu de caz: evaluarea impactului unui cutremur de pământ în România

4.1 Caracterizarea seismică a României

4.1.1 Parametrii care caracterizează un cutremur

4.1.2 Delimitarea zonelor seismice în asigurări

4.2 Elemente de inginerie a construcțiilor

4.2.1 Coduri seismice în România: evoluție

4.2.2 Factori care influențează gradul de daunalitate al clădirilor

4.3 Expunere versus acoperire în România

4.3.1 Analiza fondului locativ al României

4.3.2. Gradul de daunalitate al clădirilor

4.3.3 Estimare pierderi financiare

4.3.3 Grad acoperire prin asigurarea obligatorie

4.3.4 Obligațiunile CAT- soluție pentru acoperirea decalajului între pierderile totale și cele asigurate

CONCLUZII

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

ANEXE

Cuvinte cheie: risc de catastrofă, cutremur, zone seismice, asigurare obligatorie împotriva dezastrelor naturale, daune materiale, pierderi financiare, grad de cuprindere în asigurare.

INTRODUCERE

Încă din cele mai vechi timpuri fenomenele naturale produse au avut în mod inevitabil impact asupra oamenilor și activităților desfășurate de către aceștia. Dacă la momentul respectiv riscul era asociat termenului de „soartă”, considerându-se că în fața manifestării naturii suntem neputincioși, neavând nicio posibilitate de a acționa, de-a lungul timpului s-a pus tot mai mult accentul pe acțiuni de prevenție și post eveniment, ambele fiind deopotrivă extrem de importante, odată pentru a limita expunerea și pe de altă parte de a gestiona cât mai bine consecințele în momentul producerii unui eveniment major.

Catastrofele sunt evenimente caracterizate printr-o frecvență scăzută și un impact ridicat de aceea de foarte multe ori nu le este acordată importanța necesară, consecințele nefiind în permanență „vii” în mintea oamenilor. Cu toate acestea, în prezent suntem martorii unor evenimente a căror frecvență se află pe un trend ascendent și al căror impact este din ce în ce mai mare. Este adevărat că în timp a avut loc o concentrare a populației inclusiv în zonele expuse riscului, progresul tehnologic contribuind de asemenea la creșterea semnificativă a pierderilor materiale ca urmare a acestor evenimente severe.

Pentru majoritatea catastrofelor naturale frecvența este greu de influențat, de aceea gestionarea adecvată a consecințelor și limitarea impactului trebuie să reprezinte principala preocupare la nivel mondial.

România este o țară expusă la riscuri catastrofice, unul dintre acestea fiind cutremurul de pământ asupra căruia ne vom concentra atenția în lucrarea de față. Seismicitatea României este extrem de complexă și bine delimitată la nivel european, zona Vrancea fiind cea care generează cutremure care afectează aproximativ 50% din teritoriu. Capitala României este de asemenea foarte expusă, atât luând în considerare distanța față de epicentru cât și caracteristicile solului pe care este așezată, mai exact depozite care amplifică undele seismice propagate.

Cu toate că expunerea la riscul de cutremur de pământ este ridicată nivelul de pregătire pentru a gestiona un astfel de eveniment și pentru a putea reveni la situația anterioară producerii necesită implicare, colaborare și dezvoltare pe mai multe planuri. Pentru aceasta este necesar să privim impactul unui cutremur major din mai multe perspective: al pierderilor de vieți omenești, al pierderilor materiale și al impactului la nivelul bugetului de stat. Consider că primordială este salvarea vieților omenești iar din nefericire în București există

persoane care încă locuiesc în clădiri cu bulină roșie, acestea fiind cele mai expuse în cazul producerii unui eveniment. Au fost definite programe de reabilitare a clădirilor, însă cu toate aceste progresul inițiativelor este destul de lent. Mai mult decât atât ne aflăm în imposibilitatea introducerii unui sistem de alertă care să informeze populația chiar în momentul în care este detectat cutremurul în epicentru, respectiv cu câteva secunde înaintea resimțirii lui de către populație deoarece autoritățile specializate consideră că nu suntem pregătiți pentru a reacționa adecvat și a ne salva viața ci mai degrabă se consideră că un astfel de sistem ar putea genera panică și reacții care ar crește numărul victimelor.

Din punct de vedere al daunelor materiale, cel mai important este ca persoanele ale căror locuințe sunt afectate de cutremur să poată să-și reconstruiască ulterior locuințele distruse. În acest sens a fost introdusă începând cu anul 2010 asigurarea obligatorie împotriva dezastrelor naturale care acoperă 3 mari riscuri: cutremur, inundații și alunecări de teren. Deși aceasta asigurare este obligatorie, la 9 ani de la reglementarea acesteia gradul de cuprindere în asigurare este de aproximativ 20%, ceea ce reprezintă o valoare îngrijorătoare. De asemenea, valoarea despăgubirii pe care un proprietar o poate primi este de doar 20.000 Euro, valoare care nu acoperă costul reconstrucției unei locuințe. Desigur, asigurarea facultativă reprezintă o soluție atât pentru completarea sumei asigurate a locuinței, extinderea numărului de riscuri acoperite cât și pentru includerea bunurilor în asigurare, însă la momentul actual gradul de acoperire al asigurărilor facultative a locuințelor are o valoare similară cu cel înregistrat pentru asigurările obligatorii.

Pentru societățile de asigurare care subscriu riscuri catastrofice un eveniment major poate însemna chiar intrarea în faliment, cazuri de acest gen fiind observate în Statele Unite ale Americii în urma uraganelor puternice. De aceea, este foarte importantă evaluarea expunerii și a capacității de a gestiona despăgubirile care trebuie plătite ca urmare a unui astfel de eveniment. Prin urmare, de cele mai multe ori societățile de asigurare apelează la reasigurare pentru a-și crește capacitatea de subscriere sau pentru a-și limita expunerea. Luând în considerare că în prezent gradul de cuprindere în asigurare este redus în România apelarea la soluțiile de transfer alternativ al riscului, dezvoltate prin apelarea la piața de capital nu reprezintă o soluție viabilă la o primă vedere, însă unele opțiuni ar putea fi analizate.

Având în vedere aspectele menționate demersul științific are ca scop principal cuantificarea daunelor materiale înregistrate ca urmare a unui cutremur de pământ similar celui produs în anul 1977 și analizarea soluțiilor pentru acoperirea pierderilor potențiale. Ne vom opri asupra

poliței de asigurare obligatorii a locuințelor pentru a analiza caracteristicile acestora și a identifica o serie de soluții în vederea creșterii gradului de cuprindere în asigurare.

Unul din elementele centrale ale acestui demers îl reprezintă interdisciplinaritatea pe care o presupune tema abordată, pentru obținerea unor rezultate fiind corelate date și informații din inginerie, asigurări, modelare matematico - statistică, geologie. Colaborarea cu cercetători din cadrul Institutului Național de Cercetare și Dezvoltare pentru Fizica Pământului a reprezentat un punct cheie pentru finalizarea demersului, transpunerea rezultatelor obținute în urma a numeroase studii realizate de către aceștia în domeniul asigurărilor. Noutatea lucrării se bazează pe continuarea cercetărilor existente, corelarea cu alte date din diverse surse în vederea obținerii unui nivel ridicat de aplicabilitate în domeniul asigurărilor.

Soluțiile propuse în cadrul lucrării își găsesc aplicabilitatea atât pentru societățile de asigurare, Pool-ul de Asigurare Împotriva Dezastrelor Naturale cât și pentru autoritățile statului.

Sinteza capitolului 1

Catastrofele: coordonate conceptuale și tipologice

Primul capitol tratează catastrofele atât din punct de vedere al tipologiilor, cât și din perspectiva diverselor abordări pe care le putem avea asupra acestor fenomene complexe a căror evoluție din punct de vedere numeric cât și al impactului este pe un trend ascendent.

Există o diversitate de abordări și definiții ale noțiunii de “catastrofă”, chiar și unele aspecte asupra cărora nu s-a ajuns la un consens între cercetătorii din diverse domenii, fiecare dintre aceștia urmărind să surprindă chintesența din punctul de vedere al ariei sale de cercetare, însă marea majoritate a acestora surprind unele elemente definitorii comune. Pentru a considera un eveniment ca fiind o catastrofă este necesară o evaluare a acestuia ținând seama de o serie de praguri, majoritatea clasificărilor bazându-se pe valoarea pierderilor, numărul persoanelor decedate, dispărute, rănite sau rămase fără adăpost. Mai mult decât atât, există și alți termeni folosiți adesea ca având același sens cu noțiunea de catastrofă, precum dezastru, criză, situație de urgență.

În cadrul lucrării voi folosi ambele noțiuni, atât dezastru cât și catastrofă, cu mențiunea că abordarea se va baza pe premisa că între acești doi termeni există sinonimie perfectă. Motivul pentru care consider că această abordare este cea mai potrivită se datorează faptului că în domeniul asigurărilor sunt folosite ambele noțiuni în diverse situații iar înlocuirea lor ar crea neclaritate și confuzie, fiind termeni cunoscuți în literatura de specialitate.

Catastrofele pot fi naturale sau tehnologice, aceasta clasificare fiind realizată în funcție de factorul declanșator. Când vine vorba de cutremure, una din principalele catastrofe avute în vedere în cadrul studiului de caz din cadrul lucrării precizez că în cadrul literaturii de specialitate se face referire și la așa numitele cutremure cauzate de factorul uman, respectiv acele cazuri de seismicitate indusă sau declanșată dar lucrarea tratează doar acele cutremure naturale.

Ca urmare a complexității evenimentelor catastrofice și a consecințelor care afectează multe domenii putem realiza o abordare din mai multe unghiuri de observare:

- Dacă avem în vedere o abordare *financiară* a catastrofelor putem spune că acestea sunt evenimente care generează atât pierderi directe, cât și indirecte. Impactul este resimțit atât de agenții economici, bugetul de stat, societățile de asigurare cât și de populație.
- Catastrofele ar putea fi considerate *evenimente economice* a căror producere poate fi asimilată unei funcții determinate în principal de doi factori: natura și omul. Deși țările dezvoltate vor suferi mai multe pierderi în cazul producerii unui dezastru, totuși impactul va fi resimțit mai puternic în țările slab dezvoltate și emergente întrucât în cazul acestora acoperirea prin asigurare este destul de mică, nu dețin resursele necesare pentru o restabilire a situației, iar astfel are loc o amplificare a acestor șocuri asupra sărăciei și dezvoltării.
- Din punct de vedere *social* catastrofele conduc la înrăutățirea condițiilor de viață, pierderea locuințelor și chiar deces pentru un număr mare de persoane. De asemenea impactul resimțit de companii se poate transpune în cele din urmă în creșterea prețurilor iar efectul final este resimțit tot de către populație. Pe termen lung catastrofele au și efecte pozitive: de exemplu înlocuirea vechilor tehnologii distruse cu noi tehnologii care au o productivitate mai mare, cercetarea realizată în perioada următoare și rezultatele obținute.

În ceea ce privește evoluția numărului de catastrofe naturale înregistrate în perioada 1900-2018 la nivel mondial trendul a fost unul ascendent pe parcursul perioadei analizate.

România este o țară care are expunere la catastrofe naturale, mai ales la cutremure dar și la inundații, aceste două categorii fiind cele mai importante amenințări pentru țara noastră.

Rezultatele ne arată că din deși 80% din cazuri sunt reprezentate de inundații totuși din puncte de vedere al impactului financiar cutremurul din 1977 conduce detașat valoarea daunelor fiind de 2,5 ori mai mare decât cea a celei mai puternice inundații.

Sinteza capitolului 2

Riscul catastrofic

Odată cu introducerea Directivei Solvency 2 a fost introdusă și o taxonomie a riscurilor. Mai exact, aceste riscuri sunt luate în considerare în momentul în care se calculează cerințele de capital. Riscul catastrofic se regăsește ca o componentă în cadrul riscului de subscriere viață, riscului de subscriere non viață și riscului de sănătate.

Pentru o gestionare adecvată a riscurilor este necesară parcurgerea mai multor etape:

- **Identificarea riscurilor:** această activitate este extrem de importantă, pentru orice societate scopul principal fiind acela de a diminua pe cât posibil numărul riscurilor necunoscute.
- **Evaluarea riscurilor** este cea de-a doua etapă, pe baza acesteia se bazează procesul decizional. Evaluarea poate fi de două tipuri: cantitativă sau calitativă. Această evaluare se realizează pe baza unei matrice de risc care permite încadrarea riscului în 4 mari categorii: scăzut, mediu, ridicat sau critic în funcție de alegerea unei combinații dintre probabilitate și impact.
- Pentru toate riscurile care au un nivel inerent care nu este în apetitul companiei la risc trebuie definite controale, etapă cunoscută sub denumirea de **controlul riscului**. Un aspect care ar trebui luat în considerare în momentul definirii controalelor este clasificarea acestora în funcție de importanța lor în vederea monitorizării în funcție de aceasta.
- **Monitorizarea riscului** presupune urmărirea eficacității controalelor definite, atât din punct de vedere al formalizării, documentării acestora în cadrul procedurilor de lucru cât și din punct de vedere al eficienței operaționale. Această activitate este în primul rând în responsabilitatea primei linii de apărare, mai apoi cea de-a doua linie de apărare oferind o opinie independentă asupra controalelor.

Riscul catastrofic este caracterizat în principal prin frecvența redusă și impactul ridicat. Tocmai din acest motiv este și atât de dificilă estimarea pierderilor provocate, mai ales având în vedere că datele istorice nu sunt suficiente, prin urmare au fost extrem de necesară dezvoltarea unor modele care să se bazeze în primul rând pe generarea unor scenarii de evenimente similare cu cele care au avut loc în vederea îmbunătățirii rezultatelor obținute.

Prin materializarea riscului ne referim la situația în care catastrofa nu mai reprezintă un eveniment incert ci aceasta s-a produs, moment în care principalele 3 arii în care sunt înregistrate pierderi sunt:

- **Daune materiale:** rezultate în urma distrugerii locuințelor populației, a clădirilor publice, a infrastructurii. Acestea se determină prin utilizarea unor modele de tip catastrofă care au ca scop final estimarea valorii monetare a pierderilor posibile produse. Toate modelele au în comun o serie de componente sau module: modulul hazard, modulul vulnerabilitate și modulul pierderilor financiare. Dacă scopul final al modulului hazard este identificarea *locațiilor* cel mai posibil a fi afectate, stabilirea *frecvenței* producerii evenimentelor ca și a *severității, intensității* catastrofelor în cadrul modulului vulnerabilitate se continuă cu construirea funcțiilor de daune. În ultima etapă este vorba de stabilirea legăturii existente între datele inițiale, caracteristice fiecărei catastrofe în parte și nivelul pierderilor financiare. Opiniile exprimate de specialiști în ceea ce privește rata daunei pentru diferite tipuri de construcții este de asemenea luată în considerare fiind dificilă realizarea unor actualizări prea dese a funcțiilor de daună.
- **Pierderi de vieți omenești,** aici ne referim la persoane decedate, dispărute, care au un anumit grad de vătămare. În mod similar cu modul în care sunt calculate și pierderile materiale, estimarea numărului de persoane afectate se realizează tot cu ajutorul modelelor, dar în cazul acesta de cele mai multe ori modele se rulează imediat după producerea evenimentului, mobilitatea fiind un element cheie care trebuie luat în considerare.
- **Înteruperea activității** pentru unele companii pentru o anumită perioadă de timp., acesta fiind unul din efectele indirecte ale producerii unei catastrofe, planul de continuitate fiind extrem de important în vederea limitării pe cât de mult posibil a perioadei de inactivitate a companiei. Acesta trebuie actualizat anual și de asemenea testat pentru îmbunătățirea permanentă a problemelor identificate.

Managementul riscului catastrofic nu este de interes doar pentru societățile de asigurare ci și pentru alte companii a căror activitate poate fi întrerupă în contextul producerii unui astfel de eveniment și de asemenea pentru instituțiile statului. Luând în considerare impactul extins doar prin gestionare adecvată în fiecare dintre aceste arii și colaborare între toate instituțiile cu rol în gestionarea riscului pot fi realizate progrese în vedere îmbunătățirii capacității de reacție și diminuare a impactului.

Sinteza capitolului 3

Soluții pentru gestionarea impactului unui cutremur de pământ în România

Având în vedere veniturile populației din România, asumarea riscului de catastrofă naturală, ceea ce înseamnă că populația și-ar reconstrui pe baza propriilor venituri locuințele afectate în cazul producerii unui cutremur sau ca urmare a unor inundații nu pare să reprezinte o soluție viabilă.

Prin urmare, o primă opțiune pentru populație o reprezintă asigurarea obligatorie a locuințelor. Deși caracterul de obligativitate a fost introdus încă din anul 2009, chiar și după 10 ani gradul de cuprindere în asigurarea se situează în jurul valorii de 20%. Polița acoperă 3 riscuri: cutremur, inundații și alunecări de teren. S-a luat decizia constituirii PAID, ai cărui acționari sunt societățile de asigurare dar de-a lungul timpului au avut loc numeroase schimbări, atât în ceea ce privește societățile care emit aceste polițe cât și modul în care această formă de asigurare coexistă împreună cu asigurarea facultativă. În cele din urmă, inclusiv societăți de asigurare care nu făceau parte din acționariatul PAID au încheiat parteneriate cu acesta pentru emiterea asigurărilor obligatorii acest fapt fiind determinat de decizia privind imposibilitatea încheierii unei asigurări facultative fără existența uneia obligatorii pentru o locuință.

Având în vedere că asigurarea obligatorie acoperă în România doar cele 3 riscuri catastrofice: cutremur, inundații și alunecări de teren dar locuințele sunt expuse la mult mai multe riscuri este necesară o acoperire suplimentară, prin urmare aceasta fiind obținută prin intermediul asigurării facultative. Mai mult decât atât, suma maximă asigurată prin intermediul asigurării obligatorii este destul de mică în comparație cu nivelul costurilor necesare reabilitării locuințelor inclusiv după materializarea unuia din riscurile catastrofice acoperite prin PAD, deci și de această dată este nevoie de o acoperire suplimentară. O altă nevoie este determinată de faptul că prin intermediul asigurării obligatorii bunurile și echipamentele din cadrul locuinței nu sunt asigurate. Cu toate acestea, gradul de cuprindere în asigurare prin intermediul asigurărilor facultative este de asemenea îngrijorător.

Printre cauzele care explică gradul de cuprindere în asigurare scăzut se numără (Ioncică M., et al 2009): *motive economice, lipsa de educație a populației în ceea ce privește domeniul*

asigurărilor, *lipsa unor măsuri și acțiuni care să susțină aplicarea reglementărilor legislative.*

De asemenea ajutorul primit din partea statului în cazul producerii unor evenimente descurajează încheierea de polițe de asigurare. În România se constituie anual 2 fonduri la dispoziția Guvernului: *fondul de intervenție și fondul de rezervă bugetară* din care se decide eliberarea unor sume în vederea oferirii de ajutor persoanelor afectate de catastrofe naturale.

În cazul în care capacitatea locală este depășită statele membre ale Uniunii Europene pot apela la Fondului de Solidaritate al Uniunii Europene în vederea obținerii de sprijin pentru zonelor afectate de catastrofe naturale majore. România a apelat de 7 ori la eliberarea de sume din acest fond, beneficiind de un ajutor total de 119,02 milioane de Euro.

Având în vedere impactul major al catastrofelor asupra societăților de asigurare de cele mai multe ori acestea apelează la rândul lor la o formă de asigurare, aceasta purtând denumirea de reasigurare. Cea mai adecvată formă pentru evenimentele catastrofice este reasigurarea excedent de daună pe eveniment este cunoscută și sub denumirea de reasigurare catastrofă.

Obligațiunile catastrofă sau obligațiunile cat reprezintă o clasă de instrumente financiare relativ noi, fiind una dintre soluțiile de transfer alternativ al riscului. Acestea au apărut ca urmare capacității limitate a pieței reasigurărilor, fiind necesar apelul la piața de capital. Pentru emisiunea unei obligațiuni cat sunt implicate mai multe părți: o companie **cedentă**, care poate fi o societate de asigurare, reasigurare, Guvern, precum și orice altă companie care este expusă riscului cat, un **agent de risc**, un **intermediar-agent structural** care în marea majoritate a cazurilor este reprezentat de un reasigurator important, un broker, o bancă de investiții care intermediază legătura între cedentă și piața de capital și un **Special Purpose Vehicle**, aceasta fiind compania care realizează efectiv emisiunea, fiind de cele mai multe ori o companie offshore. Compania specializată în modelarea riscului are un rol extrem de important în emisiunea obligațiunii cat, în baza discuțiilor între aceasta și companie cedentă luându-se și decizia privind tipul de declanșator al obligațiunii: de tip indemnizație, parametric, al pierderilor modelate, al pierderilor din industrie, hibrid. Aceste instrumente financiare cu venit fix sunt atractive pentru investitori permițându-le diversificarea portofoliului, fiind independente de variațiile pieței de capital.

Sinteza capitolului 4

Studiu de caz: evaluarea impactului unui cutremur de pământ în

România

România este una dintre cele mai active zone din punct de vedere seismic, situându-se printre primele țări europene ținând cont de expunerea la risc, alături de Grecia, Turcia și Italia.

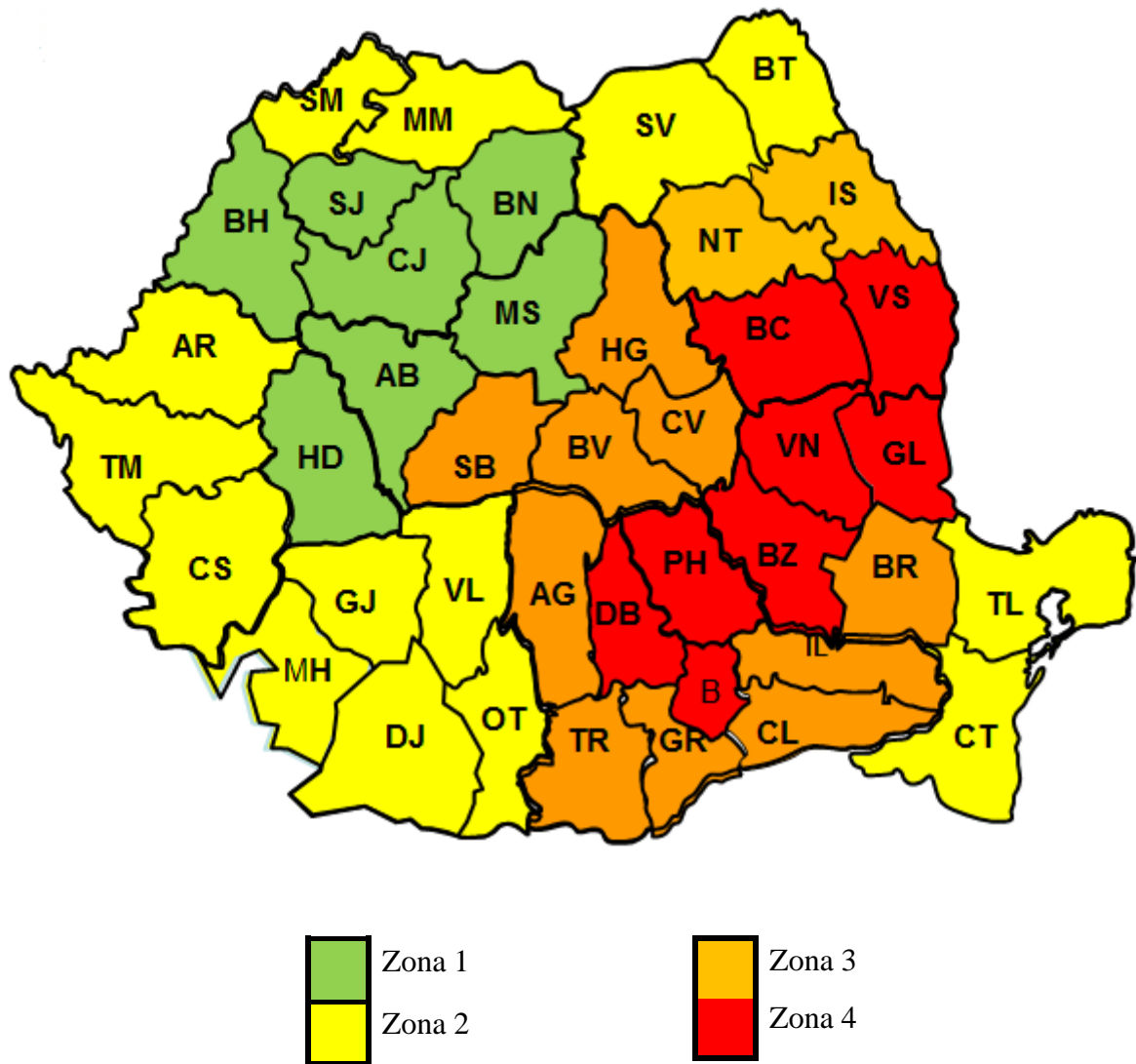
La nivelul României în prezent sunt delimitate mai multe zone seismice, acestea fiind (Mărmureanu, 2009 și INFP): zona Vrancea, zona Est Vrancea, zona Crișana – Maramureș, zona Banat, zona Făgăraș – Câmpulung, zona Danubiană. Dacă în toate celelalte zone, cu excepția Vrancea magnitudinea maximă înregistrată a fost de 6 în cadrul studiului de caz ne-am focusat pe cutremurele produse în această zonă.

Vrancea este principala și cea mai complexă zona seismică a țării fiind în același timp una dintre cele mai bine definite ca activitate din Europa. Cutremurele produse în această arie au loc la o adâncime intermediară cuprinsă între 60-220 km și afectează aproximativ 50% din întreg teritoriul țării. Bucureștiul este considerat a fi a 10-a capitală la nivel mondial în funcție de expunerea la riscul de cutremur. Fundamentele pe care este așezat sunt constituite exclusiv din depozite cuaternare, acestea având rolul de a accentua mișcările provocate de un cutremur.

Există mai multe mărimi utilizate atunci când vorbim despre cutremure: magnitudine, intensitate și accelerația solului. Dacă **magnitudinea** este o valoare unică neinfluențată de distanța față de epicentru care ne oferă informații cu privire la energia seismică acumulată în interior și degajată în hipocentru în momentul producerii cutremurului, intensitatea reflectă impactul la nivelul solului în urma producerii unui cutremur aceasta luând valori diferite în funcție de locație. Pe lângă aceste 2 noțiuni, adesea folosite și oarecum mai cunoscute **accelerația solului** este o a treia mărime asupra căreia ne vom opri, întrucât din punct de vedere al impactului unui cutremur asupra construcțiilor este cea mai relevantă. Aceasta ne indică cât de mult se mișcă pământul într-o anumită zonă la producerea unui seism și încorporează informația privind mediul în care se propagă undele seismice.

În urma analizei realizate la nivelul pieței de asigurarea din România am observat că nu există o abordare unitară a teritoriului țării în funcție de expunerea la riscul seismic, prin urmare, plecând de la harta seismică a României am propus o împărțire teritorială pe 4 zone:

Figura nr. 1 Distribuția județelor pe zone seismice



Sursa: Prelucrările autoarei pe baza hărții de risc seismic RO-RISK, 2016

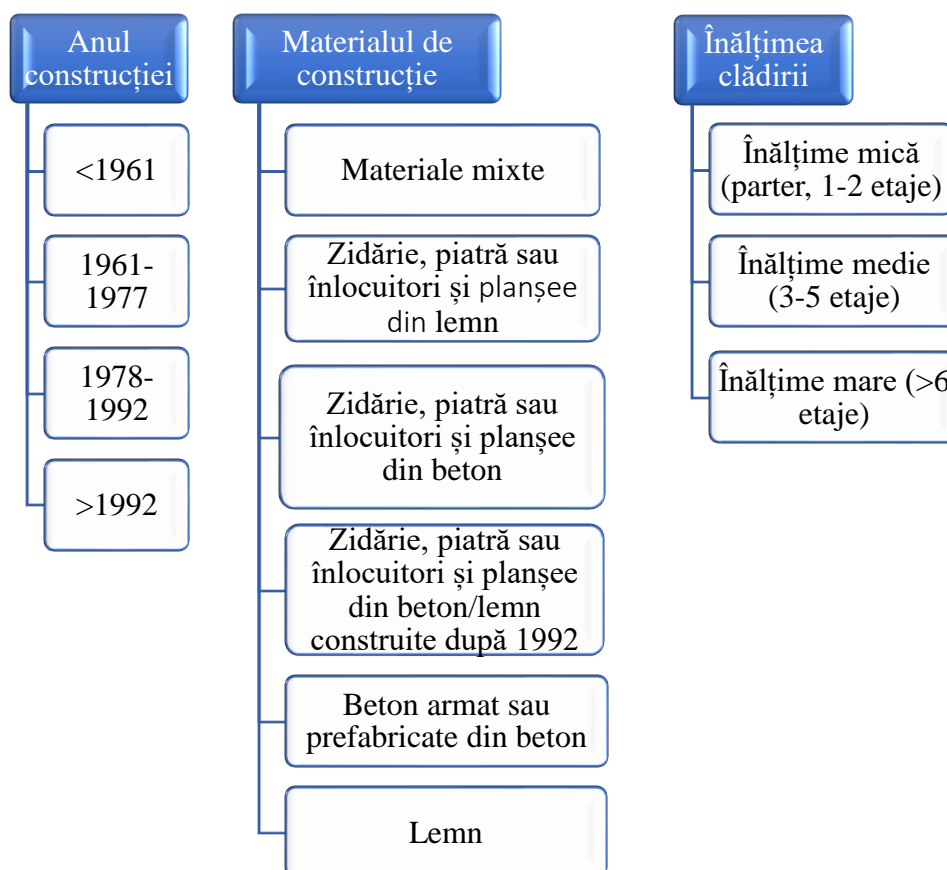
Gradul de daunalitate al clădirilor este influențat de 3 elemente principale:

- **Anul construcției** este important deoarece este în strânsă legătură cu modul în care se construia la momentul respectiv, codul seismic aplicabil la acel moment și stadiul cercetării în ceea ce privește construcția antisismică, precum și numărul de seisme importante la care aceasta a fost supusă de-a lungul timpului.
- **Materialul de construcție** este important din punct de vedere al modului în care acesta preia mișcarea laterală a clădirii determinată de deplasarea în principal pe orizontală a plăcilor tectonice pe parcursul producerii cutremurului. Flexibilitatea materialelor folosite reprezintă un prim factor determinant în diminuarea gradului de distrugere al clădirii.

- În ceea ce privește **regimul de înălțime** al clădirii este cunoscut faptul că mișcarea pe laterală a clădirii se va resimți mult mai tare pe măsură ce înălțimea clădirii crește, amplitudinea la etajele superioare fiind semnificativ mai mare comparativ cu parterul clădirii.

Parametrii relevanți pentru analiza fondului locativ au fost prezentați, însă trebuie să stabilim pentru fiecare dintre ei care sunt valorile pe care le vom lua în considerare în structurarea clădirilor. Pentru aceasta am folosit clasificarea încorporată în cadrul sistemului SeisDaRo dezvoltat de către cercetării din cadrul INFP pentru determinarea daunelor materiale și a victimelor provocate de un seism în România, rezultând 35 categorii.

Figura nr. 2 **Parametrii pentru clasificarea fondului locativ**



Sursa: Prelucrările autoarei pe baza clasificării SeisDaRo (Toma Dănilă et. al, 2018)

Pentru a determina gradul de daunalitate la nivelul fondului locativ al României metodologia folosită se bazează pe rezultatele obținute folosind sistemul SeisDaRo dezvoltat de către cercetătorii din cadrul INFP. Această metodologia ia în considerare ca unitate de referință clădirea, însă din punct de vedere al domeniului asigurărilor a fost necesară transpunerea acestora la nivelul locuințelor iar pentru aceasta am utilizat ponderea locuințelor în categorii

de clădiri în funcție de regimul de înălțime al acestora la nivelul fiecărui județ în parte și am stabilit mai întâi numărul mediu de locuințe pentru fiecare din categorii, ulterior numărul locuințelor cu un grad de daunalitate fiind determinat prin înmulțirea numărului de clădiri, cu numărul mediu de locuințe pe clădire și ponderea la nivelul județului clădirilor din acea categorie de înălțime.

Sistemul generează atât numărul clădirilor distruse în totalitate precum și valoarea MDR-Rata medie a daunei la nivelul fiecărei localități din România.

$$MDR_i^k = \frac{DR0_S^k N_{Si}^k + DR0_M^k N_{Mi}^k + DR0_E^k N_{Ei}^k + DR0_C^k N_{Ci}^k}{N_{Ti}^k} \quad (4.1)$$

unde MDR_i^k – reprezintă rata medie a daunei, S, M, E, C reprezintă gradul de distrugere al clădirilor: S- ușoară, M-Moderată, E- extinsă, C- complet, iar N reprezintă numărul total de clădiri din categoria k.

Am determinat impactul pe care l-ar avea în prezent producerea unor evenimente cu exact aceleași caracteristici ca ale unuia din cele 3 evenimente majore produse în România de-a lungul timpului.

Tabelul nr. 1 Scenarii considerate pentru analiza gradului de daunalitate a clădirilor

Data producerii	Magnitudine	Adâncimea (km)
10 Noiembrie 1940, ora 03:39	7.7	150
4 Martie 1977, ora 21:22	7.4	94
31 August 1986, ora 00:28	7.1	131

Sursa: Prelucrările autoarei pe baza datelor INFP.

Rezultatele obținute arată că din punct vedere al locuințelor care ar înregistra daună totală cele mai expuse județe sunt Vrancea, Buzău, Prahova Galați, acestea înregistrând de asemenea și un număr semnificativ de locuințe distruse parțial.

În vederea determinării impactului financiar la nivelul României, plecând de la valorile obținute în ceea ce privește numărul locuințelor care ar înregistra o daună totală sau parțială am folosit următorul raționament în calcul:

- Pierderile sunt determinate de valoare de înlocuire de nou a locuințelor afectate;
- Valoarea daunelor parțiale am determinat-o prin aplicarea unor procente la nivelul pierderilor aferente locuințelor cu daună totală, astfel: valoare locuințelor cu un grad de daunalitate mic reprezintă 2% din valoarea aferentă locuințelor cu daună totală,

pentru cele cu un grad de daunalitate mediu 10%, iar pentru cele cu un grad de daunalitate ridicat 50%. Metodologia se bazează pe valorile luate în considerare în cadrul softului Selena, acesta fiind utilizat cu scopul determinării pierderilor financiare ca urmare a unor cutremure.

- Am determinat suprafața medie a locuințelor la nivelul fiecărui județ, aceasta înregistrând valori cuprinse între 39,5 m² și 66,2 m², cele mai mari suprafețe fiind identificate în Ilfov, Timiș, Satu-Mare, Brașov, Constanța, iar la polul opus aflându-se Brăila, Vaslui, Călărași, Mehedinți, Teleorman;
- Calcul suprafeței totale a locuințelor cu un anumit grad de daunalitate prin înmulțirea numărului acestora cu suprafața medie a locuințelor la nivelul județului;
- Calculul pierderilor totale prin considerarea valorii de înlocuire de nou pe m².

În ceea ce privește valoarea de înlocuire de nou am folosit ca punct de plecare normele de subscriere ale unei societăți de asigurare non viață reprezentativă pentru piața de asigurări din România. Astfel, vom merge pe 2 scenarii:

- a) Folosirea unei valori medii de înlocuire de nou pe m² de 875 Euro pentru toate locuințele din România;
- b) Maparea informațiilor din cadrul normelor de subscriere pe cele 6 categorii de locuințe considerate pe tot parcursul lucrării în funcție de materialul de construcție al clădirii în care acestea sunt localizate. În acest caz valoarea de înlocuire a luat valori cuprinse între 350 și 900 Euro/m².

Rezultatele obținute pentru cele 2 scenarii sunt comparabile, valoarea mai mică fiind obținută așa cum ne așteptam, în cazul folosirii scenariului 2, respectiv considerarea unui preț diferențiat de înlocuire de nou în funcție de materialul de construcție al clădirii. De asemenea, remarcăm încă o dată faptul că impactul cel mai semnificativ este înregistrat în cazul unui cutremur cu aceleași caracteristici cu ale celui produs în anul 1977.

Tabelul nr. 2 Valoarea de înlocuire de nou Euro a locuințelor cu diverse grade de daunalitate diferențiată în funcție de cele 2 scenarii privind prețul de înlocuire de noi și cele 3 scenarii de cutremure considerate

Scenariu cutremur	Total
Scenariul 1: valoarea de înlocuire de nou mediu de 875 Euro/m²	
1940	4.902.960.000

1977	7.255.890.000
1986	1.826.810.000
Scenariul 2: valoarea de înlocuire de nou diferențiată în funcție de materialul de construcție (Euro/m²)	
1940	3.545.180.000
1977	5.527.660.000
1986	4.146.370.000

Sursa: Prelucrările autoarei pe baza datelor oferite de INFP, INS și a normelor de subscriere ale unei societăți de asigurare

Odată ce am determinat nivelul pierderilor financiare care ar putea fi cauzate de un cutremur în România am continuat analiza prin determinarea valorii pierderilor asigurate. Valoarea totală a sumelor asigurate este de aproximativ 47 miliarde de Euro, în contextul în care valoarea primelor de asigurare încasate în 2019 este de 47 milioane de Euro. Având în vedere că PAID a început activitatea în 2010 am considerat relevant să determinăm valoarea totală a primelor încasate de-a lungul întregii perioade, iar astfel am obținut o valoare de aproximativ 230 milioane de Euro.

De asemenea PAID are un program de reasigurare în valoare de 900 de milioane de Euro, dar centralizând toate aceste date identificăm un decalaj semnificativ între nivelul pierderilor pe care România le-ar putea înregistra și cel al pierderilor asigurate, iar mai mult decât atât între nivelul primelor încasate de PAID , inclusiv sumele care ar putea fi obținute de la reasigurator versus valoare despăgubirilor pe care societatea ar trebui să le plătească există un decalaj care ar putea crea o îngrijorare în cazul unui eveniment semnificativ.

Decalajul între pierderile potențiale și cele asigurate este cuprins între 2,4 mld Euro și 4,4 mld Euro, cea mai mică valoare fiind înregistrată în contextului unui eveniment similar cu cel din anul 1940 iar la polul opus, cea mai mare valoare se înregistrează în cazul unui eveniment cu aceleași caracteristici cu cele ale cutremurului din 1977.

Rezultatele indică necesitatea considerării unor acțiuni integrate pentru a putea face față unui eveniment catastrofic de tipul unui cutremur . În acest context obligațiunile CAT ar putea reprezenta o soluție pentru a putea face față unui astfel de eveniment dacă gradul de cuprindere în asigurare ar fi unul mai ridicat. Compania cedentă ar putea fi reprezentată de PAID iar în baza colaborării cu INFP s-ar putea merge pe opțiunea declanșator de tip

parametru al pierderilor modelate, aceasta presupunând că suma ar fi eliberată în cazul în care pierderile ar atinge un nivel determinat prin utilizarea unui software de modelare.

Situația în care societățile de asigurare ar fi interesate de un astfel de instrument se bazează pe aceleași premise: creșterea portofoliului asigurat astfel încât reasigurarea să nu mai reprezinte cea mai bună soluție sau să fie necesară suplimentarea acoperirii prin reasigurare.

De asemenea, societățile de asigurare care fac parte dintr-un Grup cu acoperire în mai multe țări pot alege opțiunea realizării unei emisiuni pentru mai multe riscuri în diverse zone: de exemplu cutremur în România și Italia, furtuni în Franța.

Având în vedere situația actuală a României, în care Guvernul are un rol important în cazul producerii unui eveniment major, coroborat cu gradul de cuprindere în asigurarea destul de mic, investigarea utilizării unei astfel de instrument financiar de către acesta ar trebui realizată.

CONCLUZII

România este o țară cu o expunere semnificativă la riscul de cutremur mai ales ca urmare a activității seismice din zona Vrancea, aceasta fiind o arie extrem de bine delimitată și definită ca activitate, dar în același timp caracterizată printr-o complexitate deosebită la nivelul Europei.

Un al doilea tip de evenimente care a determinat pierderi semnificative de-a lungul timpului și a căror frecvență este din ce în ce mai ridicată este reprezentat de inundații. În multe cazuri a fost necesară eliberarea unor sume din cadrul fondurilor special create la dispoziția Guvernului pentru a putea gestiona consecințele acestor evenimente sau chiar apelarea la ajutor din partea Fondului de Solidaritate constituit la nivelul Uniunii Europene.

În contextul în care pentru acoperirea pierderilor determinate de evenimente cu o frecvență mai mare, precum **inundațiile** a fost necesar apelarea la ajutor extern chiar dacă daunele materiale înregistrate sunt la un nivel mult mai mic comparativ cu cele care ar putea fi cauzate de un cutremur major este necesară acordarea unei atenții deosebite acestor tipuri de evenimente și găsirea unor soluții pentru o gestionare cât mai bună a consecințelor.

Coordonatele riscurilor catastrofice: frecvență redusă și impact semnificativ constituie unul din motivele pentru care populația le percepe mai greu impactul iar percepția primordială este că aceștia nu se vor confrunta cu un astfel de eveniment. Pentru majoritatea **furtunilor** puternice resimțite tot mai frecvent în ultima perioadă reprezintă un pericol mai mare decât un cutremur major tocmai datorită faptului că s-au confruntat cu astfel de evenimente mai des iar impactul este oarecum „viu” în mintea lor: fie au asistat la evenimentele produse, fie au văzut la televizor sau au citit din diverse surse informații recente despre daunele provocate.

Având în vedere aceste considerente, în continuare vom propune o serie de soluții care să conducă la creșterea gradului de cuprindere în asigurare la nivelul României deoarece doar în acest mod consider că populația va putea fi pregătită în fața unor evenimente catastrofice, acțiunile propuse fiind complexe și adresând în același timp mai multe laturi: financiară, conștientizare a riscului și reacție în cazuri critice.

Un prim aspect asupra căruia mă voi opri este **asigurarea obligatorie a locuințelor** iar redefinirea acesteia este cel mai important factor care ar contribui la o creștere a gradului de

cuprindere în asigurare. În continuare voi veni cu o propunere a modului în care elementele definitorii ar trebui modificate:

➤ **Riscuri asigurate**

Pentru a adresa nevoile populației din întreaga țară, indiferent de localitatea în care aceștia se află propunem adăugarea unor riscuri la care și aceștia sunt expuși.

Chiar dacă în momentul constituirii acestei forme de asigurare obligatorii a locuințelor s-a luat decizia acoperirii doar a trei riscuri, în vederea creșterii gradului de cuprindere în asigurare extinderea riscurilor acoperite consider că reprezintă o soluție viabilă care trebuie luată în considerare. Principalul scop este acela de a crește populația expusă la risc sau cu alte cuvinte fiecare dintre deținătorii de locuințe să regăsească pe lista riscurilor acoperite prin asigurarea obligatorie expunerii reale care pot reprezenta o amenințare pentru locuințele acestora.

Prin urmare, consider că includerea următoarelor riscuri poate fi avută în vedere:

- **Furtuna:** acesta fiind un fenomen violent care a crescut ca intensitate și frecvență în România în ultima perioadă
- **Grindina:** prin dimensiunea particulelor de gheață formate acestea pot afecta exteriorul locuințelor
- **Tornadele:** chiar dacă nu au amploarea celor din SUA, din păcate au devenit frecvente și cu consecințe directe, sub forma daunelor materiale înregistrate de locuințe.

Pe lângă introducerea acestor riscuri noi ar trebui avută în vedere și o creștere a transparenței asigurării obligatorii, iar din perspectiva riscului asigurat consider că pe polița de asigurare a fiecărei locuințe ar trebui realizată o prezentare detaliată a primei de asigurare pentru fiecare din riscurile acoperite și cele care se propun a fi acoperite.

Pentru determinarea primei de asigurare aferentă fiecărui tip de risc inclus în polița de asigurare este necesară considerarea locației unde se află locuința, respectiv utilizarea hărților de risc. În cadrul lucrării am venit cu propunerea încadrării teritoriului României în 4 mari zone de risc seismic în funcție de accelerația solului, însă hărți similare trebuie construite și pentru celelalte riscuri acoperite.

➤ **Suma asigurată**

Un alt element al poliței de asigurare obligatorie asupra căruia mă voi opri este suma asigurată. În prezent există doar două opțiuni în momentul încheierii asigurării: 20.000 Euro sau 10.000 Euro, valoarea fiind influențată de materialul de construcție al locuinței.

Deși forma actuală aduce simplitate și în același timp claritate în rândul populației în momentul în care încheie polița de asigurare consider că o flexibilitate crescută ar conduce de asemenea la creșterea gradului de cuprindere în asigurare.

Prin urmare, consider că suma asigurată a locuinței ar trebui să fie determinată ca produs între valoarea de nou unitară (valoare/ m²) și suprafața locuinței. Acest mod de calcul ar conduce la diminuarea decalajului existent momentan între valoarea maximă a despăgubirii pe care un proprietar o primește de la PAID și valoarea de înlocuire a locuinței. În cazul în care un eveniment semnificativ s-ar produce iar locuința ar fi distrusă în totalitate valoarea primită ca despăgubire din partea PAID ar oferi posibilitatea aducerii locuinței la forma anterioară producerii evenimentului.

Chiar dacă formula nouă propusă presupune un calcul ceva mai complex decât cea existentă în prezent consider că răspunde mai bine nevoilor proprietarilor și poate fi înțeleasă cu ușurință. Prin utilizarea acestui mecanism sumele asigurate ar fi mai mari, prin urmare și prima de asigurare trebuie ajustată, dar scopul final al asigurării, de a permite aducerea obiectului asigurat la forma de dinaintea producerii evenimentului este îndeplinit.

➤ **Prima de asigurare**

Odată cu modificarea riscurilor asigurate și a sumei asigurate este evidentă necesitatea definirii unei prime de asigurare flexibile care să se bazeze pe: locația unde se află locuința, materialul de construcție, regimul de înălțime al clădirii.

Pentru fiecare din riscurile asigurate ar trebui determinată o primă de asigurare, iar valoarea totală să fie obținută prin însumarea lor. Este foarte important păstrarea valorilor diferențiate ale primei de asigurare pentru fiecare din riscuri în parte deoarece doar în acest mod populația poate înțelege care sunt pericolele cele mai mari cu care se poate confrunta, cât plătește pentru a fi asigurat pentru fiecare din riscuri în parte.

În mod evident pentru o gestionare adecvată a tuturor acestor informații **este necesară dezvoltarea unei aplicații pentru emiterea polițelor PAD care să încorporeze hărțile de risc, valoare de reconstrucție unitară diferențiată în funcție de materialul de construcție și modulul de calcul al primei de asigurare diferențiate.** Practic în momentul

în care un proprietar va încheia o poliță obligatorie, în funcție de codul său poștal, anul construcției, materialul de construcție, suprafață și regimul de înălțime al clădirii se va determina automat prima de asigurare pe fiecare dintre riscuri în parte și implicit valoare totală de plată.

Pe lângă opțiunile oferite în ceea ce privește parametrii caracteristici ai poliței de asigurare obligatorie un alt element care ar trebui avut în vedere pentru creșterea gradului de cuprindere în asigurare este organizarea unor sesiuni de conștientizare a riscului la nivelul fiecărui județ, impactul în rândul populației fiind mai mare dacă în cadrul sesiunilor se adresează specific riscurile aplicabile fiecăreia dintre zone. **Campaniile realizate la nivelul întregii țări sunt de asemenea eficiente însă consider că cele realizate aplicat și specific pe riscurile din fiecare județ sunt mai eficiente datorită conținutului specific zonei iar astfel sunt înțelese mai ușor de către populație.** Folosirea unor exemple de situații cu care aceștia s-au confruntat, sau de care au auzit în zona lor ar aduce de asemenea valoare adăugată. Instituțiile de învățământ de la nivel local ar trebui să fie implicate în cadrul unor planuri de acțiune pe termen lung prin care să fie realizate acțiuni de conștientizare în rândul elevilor, chiar începând cu clasa a 5-a. Prin introducerea unor sesiuni specifice de la o vârstă timpurie se va putea îmbunătăți în timp capacitatea de reacție, oamenii fiind mult mai bine pregătiți și știind cum să reacționeze în momentul în care se confruntă cu un anumit eveniment catastrofic. Acest tip de pregătire ar putea crea premisele introducerii unui sistem de alertă cu câteva secunde înainte de producerea unui cutremur soluție care în momentul actual nu este considerată viabilă deoarece populația nu este pregătită iar temerile autorităților sunt că printr-o reacție nepotrivită numărul victimelor poate fi mai mare decât dacă aceste persoane nu ar fi anunțate înainte.

De asemenea, trebuie avut în vedere oferirea mai multor **opțiuni** în ceea ce privește **canalele de distribuție**. Emiterea online a polițelor reprezintă o soluție optimă în rândul populației tinere care dorește din ce în ce mai mult să apeleze la servicii cât mai ușor prin simpla accesare a unei pagini web. Pentru persoanele mai în vârstă, **agenții de asigurare** consider că reprezintă cel mai adecvat canal care să răspundă nevoilor lor, aceștia putând chiar să se deplaseze la locuințele potențialilor asigurați dar și de această dată campanii frecvente în care să fie implicate **autoritățile locale** care să comunice care sunt beneficiile acestei polițe de asigurare, precum și faptul că aceasta este obligatorie sunt esențiale. Nu este necesar ca autoritățile să fie cele care comunică efectiv toate detaliile ci acestea pot invita în cadrul

diverselor evenimente specialiști din cadrul societăților de asigurare care să vorbească despre acest subiect, să puncteze diverse informații importante.

Modalitățile de plată a primei de asigurare ar trebui de asemenea multiplicat. Fiind o asigurare obligatorie **colectarea primelor ar putea fi asociată cu plata impozitului anual**, prin această metodă putând fi crescut gradul de colectare a primelor. De asemenea, **plata online** este o opțiune de succes în rândul tinerilor.

Toate opțiunile prezentate până acum au scopul creșterii gradului de cuprindere în asigurare prin acțiuni preventive însă și pe zona mecanismelor de control și detecție trebuie acordată o atenție specială, mai ales în momentul în care polița adresează nevoile proprietarilor, aceștia au înțeles utilitatea acestora și riscurile la care sunt expuși. **Autoritatea de control** ar trebui să fie în primul rând schimbată din rândul primarilor către o **autoritate independentă a cărui scop principal nu este obținerea votului alegătorilor**. Aceasta ar trebui să ruleze frecvent rapoarte cu locuințele care nu sunt asigurate, să trimită mai întâi o informare proprietarilor cu un termen rezonabil în care aceștia să încheie asigurarea iar dacă nici acest sistem nu funcționează următorul pas să fie trimiterea direct a amenzii pe care aceștia o au de plată pentru nerespectarea legislației în vigoare. Această activitate ar putea fi preluată de către PAID și realizată la nivel centralizat pentru întreg teritoriul țării. Consider că PAID ar fi cel mai în măsură să realizeze aceste monitorizări deoarece poate folosi rezultatele analizei și corelarea lor cu alte informații pe care le are, poate iniția acțiuni suplimentare în zonele unde gradul de cuprindere în asigurare nu a atins nivelul așteptat.

Faptul că în prezent România deține o asigurare obligatorie a locuinței trebuie privit ca un aspect pozitiv, bazele unui astfel de produs fiind deja puse, o parte din populație chiar dacă nu a încheiat asigurarea au auzit de această formă iar prin acțiunile prezentate produsul și gestionarea consecințelor unui eveniment semnificativ ar putea fi îmbunătățite semnificativ.

Catastrofele fiind evenimente complexe, cu efecte complexe și majore este necesar un efort comun din parte autorităților statului, PAID, societăți de asigurare în vederea găsirii pârghiilor necesare și pregătirii populației în fața unor evenimente viitoare.

Prin urmare, principalii beneficiari ai demersului nostru sunt:

- PAID- propunerile privind redefinirea poliței de asigurare obligatorie a locuinței putând fi analizate și implementate precum și pârghiile de creștere a gradului de cuprindere în asigurare;

- Societățile de asigurare: pot implementa standardizarea propusă în ceea ce privește împărțirea teritorială a României în funcție de expunerea la riscul seismic, delimitare care se bazează pe accelerația solului. De asemenea, creșterea gradului de cuprindere în asigurare și a conștientizării riscului conduce la încheierea mai multor asigurări facultative de către societățile de asigurare, deci încasări mai mari. Chiar dacă suma asigurată prin asigurarea obligatorie ar fi mai mare societățile de asigurare au ca principala componentă de cuprindere în asigurare conținutul și extinderea listei de riscuri către cele care nu sunt acoperite prin asigurarea obligatorie.
- Autoritățile statului: în primul rând ar trebui să resimtă un impact financiar mai mic la nivelul bugetului de stat în momentul producerii unor catastrofe, nefiind necesară eliberarea unor sume din cadrul Fondurilor de Urgență constituite la dispoziția Guvernului. Prin diminuarea resurselor financiare alocate în cadrul acțiunilor post-eveniment autoritățile statului pot să se concentreze pe acțiuni de prevenție, implementarea acestora conducând la diminuarea impactului pe viitor. Un exemplu ar fi reabilitarea unui număr mai mare de clădiri cu bulină roșie. Mai mult decât atât, prin creșterea nivelului de conștientizare a riscurilor se pot face acțiuni pentru implementarea unui sistem de alarmă în caz de cutremur.
- Populația, prin conștientizarea pericolelor la care sunt expuși și opțiunile pe care le au pentru a putea face față financiar unor astfel de evenimente, înțelegerea și participarea la exerciții de simulare care le pot salva viața în cazul unui eveniment real.

Direcțiile viitoare pentru dezvoltarea acestei lucrări sunt reprezentate de acoperirea celorlalte riscuri incluse în asigurarea obligatorie a locuințelor și parcurgerea aceluiași etape în vederea delimitării teritoriale a țării și constituirea hărților de risc, analiza factorilor care dau vulnerabilitatea clădirilor în cazul celorlalte riscuri și evaluarea impactului financiar.

De asemenea, din punct de vedere a riscului de cutremur de pământ ar putea fi analizat și impactul evenimentelor crustale care au epicentrul în una din celelalte zone seismice, cu excepția Vrancea.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE- selecție

Cărți și articole științifice

1. Al-Dahash H.F, Thayaparan M., Kulatunga U. (2016), *Understanding the Terminologies: Disaster, Crisis and Emergency*, P W Chan and C J Neilson (Eds.) Proceedings of the 32nd Annual ARCOM Conference, 5-7 September 2016, Manchester, UK, Association of Researchers in Construction Management, Vol 2, 1191-2000.
2. Araya R., Hu J., Fu Y., Service (2013), *Moody's Approach to Rating Catastrophe Bonds*, Moody's Investors Service
3. Athavale M., Avila S., (2011), *An Analysis Of The Demand For Earthquake Insurance*, Risk Management and Insurance Review, Vol. 14, No. 2, 233-246.
4. Barro R.J. (2009), *Rare Disasters, Asset Prices, and Welfare Costs*, American Economic Review, 99, 243-64.
5. Boss, C. et al (2011), *Industry Good Practice for Catastrophe Modelling*, Association of British Insurers, London.
6. Braun A., (2012), *Pricing in the primary market for cat bonds: new empirical evidence*, Working Papers on Risk Management and Insurance, No. 116.
7. Budoff N.M., Gan Y. (2009), *An analysis of the Market Price of Cat Bonds*, CSACT, disponibil la adresa <https://www.casact.org/pubs/forum/09spforum/02Bodoff.pdf>.
8. Camerer C., Kunreuther H. (1989), *Decision processes for low probability events: Policy implications*, Journal of Policy Analysis and Management.
9. Chavez – Lopez G., Zolfaghari M. (2010), *Natural Catastrophe Loss modeling: The value of knowing how little you know*, ECEE
10. Ciumaș C., Coca R. A. (2013), *Catastrophic events modeling*, Annals of Faculty of Economics, vol. 1, issue 1, 987-996, <http://steconomice.uoradea.ro/anale/>; <http://ideas.repec.org/s/ora/journal.html>.
11. Ciumaș C., Coca R. A., Oniga A. (2014), *The solvency II approach on the capital charge for the non-life catastrophic risk*, Annals of Faculty of Economics, vol. 1, issue 1, 874-882.
12. Ciumaș C., Coca R. A. (2015), *An analysis of the factors influencing the demand for catastrophe insurance*, EBSCO, DOAJ, Scipio, ZDB, Journal of Public Administration, Finance and Law, 2, P.69-78.

13. Ciumaș C., Coca R. A. (2015), *Analysis of risk premium determinants on cat bonds*, Procedia Economics and Finance 32, 1487-1493, Elsevier, Scopus, Science Direct.
14. Cumminis J., Doherty N.A, Lo A. (1999), *Can Insurers Pay for the "Big One"?* *Measuring the Capacity of an Insurance Market to Respond to Catastrophic Losses*, disponibil la adresa <https://econpapers.repec.org/paper/woppennin/98-11.htm>.
15. Cumminis J., Weiss M.A (2009), *Convergence of Insurance and Financial Markets: Hybrid and Securitized Risk – Transfer Solutions*, The Journal of Risk and Insurance, disponibil la adresa <https://doi.org/10.1111/j.1539-6975.2009.01311.x>
16. Dong W. (2002), *Engineering models for catastrophe risk and their application to insurance*, Earthquake Engineering and Engineering Vibration, Vol. I, No. 1.
17. Dynes R. R. (1998), *Dealing with Disaster in the 21st century*, Preliminary Paper # 269.
18. Gatumel M., Guegan D. (2008), *Dynamic Analysis of the Insurance Linked Securities Index*, Documents de Travail du Centre d’Economie de la Sorbone.
19. Georgescu E.S. (2005), *Managementul riscului seismic: specific, percepție și comunicare*, Editura Fundației Culturale Libra, ISBN 973-8327-96-2.
20. Grossi P., Kunreuther H. (2005), *Catastrophe Modeling: A New Approach to Managing Risk*, Springer.
21. Hartwig R.P., Wilkinson C. (2007), *An Overview of the Alternative Risk Transfer Market*, Handbook of International Insurance pp 925- 952.
22. Kaplan, S., Garrick, B.J. (1981), *On the quantitative definition of risk*, Risk Analysis, I(1), 11- 27.
23. Kumamoto H., Henley E. (1996), *Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists*, IEEE Press, ISBN-13: 978-0780360174.
24. Kunreuther H. C. (1978), *Disaster insurance protection, Public policy lessons*. New York, NY: Wiley.
25. Lane, M.N. and Mahul, O. (2008), *Catastrophe Risk Pricing: An Empirical Analysis*, Working Paper No. 4765, Washington, DC: The World Bank, <http://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-4765>.
26. Lungu, D., et al (2004), *Seismic strengthening of buildings and seismic instrumentation – two priorities for seismic risk reduction in Romania*, Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica, Volume 39, Numbers 2-3, 233-258.

27. Mărmureanu, Gh. et al. (2009), *Cercetări privind hazardul seismic la nivel național și local. Hărți de hazard seismic general și local (microzonare)*, Editura Tehnopress, ISBN 978-973-702-698-9.
28. Pindyck R.S., Wang N. (2013), *The Economic and Policy Consequences of Catastrophes*, American Economic Journal: Economic Policy, Vol. 5, No. 4, 306-339.
29. Thywissen, K. (2006), *Components of risk: a comparative glossary*, United Nations University, Institute for Environment and Human Security, Studies of the University: Research, Counsel, Education – Publication Series of UNU-EHS, No. 2.
30. Toma – Danila D., Cioflan A.O., Ionescu C., Tiganescu A. (2018), *The near real-time system for estimating the seismic damage in Romania (SEISDARO). Recent upgrades and Results*, 16th European Conference on earthquake Engineering, 18-21 June 2018.
31. Trendafiloski, G., Wyss, M., Rosset, P. and Marmureanu, Gh.(2008), *Constructing City Models to Estimate Losses due to Earthquakes Worldwide: Application to Bucharest, Romania*, Earthquake Spectra 25(3): 665-685.
32. Trifu C.I, Radulian M. (1991), *Frequency - Magnitude distribution of earthquakes in Vrancea: relevance for a discrete model*, J. Geophys. Res. 96, 4301-4311

Legislație

33. Legea nr. 136/1995 privind asigurările și reasigurările în România
34. Legea nr. 32/2000 privind activitatea și supravegherea intermediarilor în asigurări și reasigurări.
35. Legea nr. 260/2008 privind asigurarea obligatorie a locuințelor împotriva cutremurelor, alunecărilor de teren și inundațiilor.
36. Legea nr. 243/2013 privind modificarea și completarea Legii nr. 260/2008 privind asigurarea obligatorie a locuințelor împotriva cutremurelor, alunecărilor de teren și inundațiilor.
37. Norma nr. 6/2013 a ASF privind Poolul de Asigurare împotriva Dezastrelor Naturale care a abrogat Ordinul 20/2009 al CSA pentru modificarea Normelor privind Poolul de Asigurare împotriva Dezastrelor Naturale, puse în aplicare prin Ordinul președintelui Comisiei de Supraveghere a Asigurărilor nr. 17/2009.
38. Ordinul CSA nr. 19/2009 pentru modificarea Normelor pentru autorizarea asigurătorilor pentru încheierea asigurării obligatorii a locuințelor împotriva

- cutremurelor, alunecărilor de teren sau inundațiilor, puse în aplicare prin Ordinul președintelui Comisiei de Supraveghere a Asigurărilor nr. 23/2008
39. Ordinul nr. 21/2012 pentru modificarea și completarea Normelor privind forma și clauzele cuprinse în contractul de asigurare obligatorie a locuințelor împotriva cutremurelor, alunecărilor de teren și inundațiilor puse în aplicare prin Ordinul președintelui Comisiei de Supraveghere a Asigurărilor nr.15/2012
40. *Regulamentului (CE) nr.2011/2002* al Consiliului din 11 noiembrie 2002

Website-uri

41. Air Worldwide- Catastrophe Modeling and Risk assessment, <https://www.air-worldwide.com/>.
42. Autoritatea de Supraveghere Financiară, <https://asfromania.ro/>.
43. Catastrophe Bonds, ILS, Reinsurance, Risk Transfer, <https://www.artemis.bm/>.
44. EM-DAT, CRED-WHO, <https://www.emdat.be/>.
45. Fondul de Solidaritate al UE
https://ec.europa.eu/regional_policy/ro/funding/solidarity-fund/.
46. Institutul Național de Statistică, <http://www.insse.ro/cms/>.
47. Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizica Pământului,
<http://www.infp.ro/>.
48. NatCatSERVICE, Munich Re, <https://natcatservice.munichre.com/>.
49. Our World in data, <https://ourworldindata.org/>.
50. Portal Multirisc, <https://ro-risk.ro/>.
51. Sigma, Swiss-Re, <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research.html>
52. Business data platform, <https://www.statista.com/>.