

ŞCOALA DOCTORALĂ INTERDISCIPLINARĂ

Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial

ing. Oana Nicoleta PANAZAN

**STRATEGII DE CREȘTERE PRIN
RELOCAREA COMPANIILOR
GROWTH STRATEGIES THROUGH
COMPANIES RELOCATION**

REZUMAT

Conducător științific

Prof.dr.ing. Gavrilă CALEFARIU

BRAȘOV, 2023



CUPRINS

	Pag. Rezumat	Pag. Teză
LISTA TABELELOR		6
LISTA FIGURILOR		7
LISTA DE NOTAȚII		9
LISTA DE ABREVIERI		14
MULȚUMIRI	4	16
REZUMAT		17
ABSTRACT		20
INTRODUCERE.	4	23
CAPITOLUL 1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRIILOR ÎN PROBLEMATICA RELOCĂRII	7	28
1.1 CAUZE		29
1.2 FACTORI		30
1.3 CONCLUZII	7	52
CAPITOLUL 2. OBIECTIVELE TEZEI DE DOCTORAT	8	53
2.1 OBIECTIVUL GENERAL ȘI OBIECTIVELE SPECIFICE	8	53
2.2 METODOLOGIA CERCETĂRII	8	54
CAPITOLUL 3. CERCETĂRI TEORETICE ASUPRA MODELELOR UTILIZABILE ÎN RELOCARE	10	57
3.1 TEORII FUNDAMENTALE	10	57
3.1.1 CERCETĂRI OPERAȚIONALE	10	58
3.1.2 TEORIA JOCURILOR	11	59
3.1.3 TEORIA HAOSULUI	11	60
3.1.4 TEORIA COMPLEXITĂȚII	11	61
3.2 MODELE DE ANALIZĂ ECONOMETRICĂ	11	63
3.2.1 ECONOMIA DE SCARĂ	12	63
3.2.2 REGRESIA SIMPLĂ	12	65
3.2.3 REGRESIA LINIARĂ MULTIPLĂ	12	68
3.2.4 SERII DE TIMP	12	69
3.2.5 MODELUL ARMA	13	70
3.2.6 MODELUL ARCH	13	71
3.2.7 MODELUL GARCH	13	72
3.2.8 MODELUL PARCH	13	72
3.2.9 COMPONENTELE MODELULUI ARCH	14	72
3.2.10 MODELUL TGARCH	14	73
3.2.11 MODELUL EGARCH	15	73
3.2.12 VECTOR AUTOREGRESIV	15	73
3.3 MODELE DE DECIZII CU ATRIBUTE MULTIPLE	15	74
3.3.1 METODA CONJUNCTIVĂ	16	77
3.3.2 METODA ELIMINĂRII PRIN ASPECTE CU COMBINAȚII DE VARIANTE	16	77
3.3.3 METODA ELIMINĂRII PRIN ASPECTE CU VALOARE MAXIMĂ	16	77
3.3.4 METODA PONDERĂRII SIMPLE ADITIVE	16	77
3.3.5 METODA ANP-TOPSIS	18	77
3.3.6 METODA DE IERARHIE ANALITICĂ (AHP)	18	79
3.4 CONCLUZII	19	82



CAPITOLUL 4. CONTRIBUȚII LEGATE DE APLICAREA MODELELOR TEORETICE	20	84
4.1 MODELARE ECONOMETRICĂ	21	85
4.1.1 CONTEXTUL ACTUAL	21	86
4.1.2 BAZA DE DATE	21	89
4.1.3 METODOLOGIE	22	90
4.1.4 REZULTATE	23	91
4.2 MODELARE STATISTICĂ	28	107
4.2.1 SINTEZA CAUZELOR ȘI A FACTORILOR	28	107
4.2.2 REZULTATE	28	110
4.2.3 MAXIMIZAREA FUNCȚIEI OBIECTIV	29	112
4.3 MODELE DE DECIZII CU CRITERII MULTIPLE	30	116
4.3.1 REZOLVAREA PROBLEMEI DE RELOCARE PRIN METODE DE CU INFORMAȚII ASUPRA CRITERIILOR	30	116
4.3.2 MODELUL INTEGRAT ANP-TOPSIS	31	118
4.3.2.1 CRITERII ȘI FACTORI	31	118
4.3.2.2 REZULTATE	32	121
4.3.2.3 IMPLICAȚII		131
4.3.3 PROCESUL DE IERARHIE ANALITICĂ (AHP)	34	132
4.3.3.1 METODOLOGIE	35	132
4.3.3.2 REZULTATE	35	143
4.4 STRUCTURA PROGRAMULUI	36	156
4.4.1 RULAREA PROGRAMULUI	41	182
4.5 CONCLUZII	43	184
CAPITOLUL 5. CONCLUZII FINALE. CONTRIBUȚII ORIGINALE. DISEMINAREA REZULTATELOR. DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE	45	187
5.1 CONCLUZII FINALE	45	187
5.2 CONTRIBUȚII ORIGINALE	46	188
5.2.1 CONTRIBUȚII ORIGINALE ÎN DOMENIUL CERCETĂRII TEORETICE	46	188
5.2.2 CONTRIBUȚII ORIGINALE ÎN DOMENIUL CERCETĂRII APLICATIVE	47	189
5.3 DISEMINAREA REZULTATELOR	48	191
5.4 DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE	50	192
BIBLIOGRAFIE	50	194
ANEXA 1. MEASUREMENT CRITERIA AND INDICATORS		219
ANEXA 2. INDICATORI 2014		221
ANEXA 3. INDICATORI 2015		222
ANEXA 4. INDICATORI 2016		223
ANEXA 5. INDICATORI 2017		224
ANEXA 6. INDICATORI 2018		225
ANEXA 7. INDICATORI 2019		226
ANEXA 8. INDICATORI 2020		227
ANEXA 9. INDICATORI 2021		228

MULȚUMIRI

O declarație de recunoștință este insuficientă pentru a-mi exprima aprecierea față de persoanele care m-au ajutat în această călătorie și au contribuit la această cercetare. Fără sprijinul lor continuu, sfaturile de neprețuit și răbdarea neclintită, ar fi fost imposibil să duc la bun sfârșit acest proiect. În nici un caz, lista de mai jos nu este exhaustivă.

În primul rând, aș dori să mulțumesc domnului prof. dr. ing. Calefariu Gavrilă, coordonatorul acestei lucrări de cercetare, care a jucat un rol esențial în elaborarea modelelor metodologice și mi-a oferit îndrumare pe tot parcursul acestei teze. De asemenea, aduc mulțumiri domnului conf. dr. ing. ec. Sârbu Flavius și domnului prof. dr. ing. ec. Boșcoianu Mircea pentru comentariile și sugestiile care au îmbunătățit această teză și m-au condus spre o scriere clară și concisă. Fiind membrii în comisia de îndrumare, mi-au acordat asistență și îndrumări pe tot parcursul activității doctorale.

Și nu în ultimul rând, îmi exprim recunoștința față de domnul șef de lucrări dr. ing. ec. Gheorghe Cătălin, dumnealui fiind, de asemenea, membru în comisia de îndrumare. Pentru ca cineva să aibă succes este nevoie de o șansă. Îi mulțumesc pentru că mi-a oferit această șansă. De asemenea îi mulțumesc pentru încredere, pentru răbdarea nesfârșită, pentru colaborare și mai ales pentru tot timpul pe care l-a alocat acestei teze. Dumnealui a jalonat temeinic acest proces de elaborare a tezei, astfel încât cercetarea științifică a fost în egală măsură un demers abstract, dar și aplicativ.

Aduc mulțumiri și colectivului de cadre didactice de la departamentul de Inginerie și Management Industrial care mi-au fost alături în toate fazele activității mele.

Fiului meu, David, îi mulțumesc pentru că mi-a fost sprijin în programare. Îi mulțumesc pentru fiecare funcție, pentru "If, Void, Repository, Controller, HandleButton" și pentru fiecare moment în care mi-a spus: "Continuă!".

INTRODUCERE

În acest moment granițele statelor nu mai constituie un impediment. Politica Uniunii Europene, (UE) a contribuit la atragerea de investiții considerabile în regiunile periferice, contracarând astfel forțele care tindeau să concentreze activitățile în regiunile de bază, (Basile și colab., 2004).

Având în vedere integrarea globală a piețelor financiare, putem spune că evenimentele perturbatoare, (pandemia COVID-19, conflictul armat din Ucraina) modifică geografia locației firmelor. Cercetările existente au discutat despre relocare adesea ca răspuns la căutarea fie a reducerii costurilor, fie a extinderii resurselor. Aceste abordări indică:

- i. arbitrajul de reglementare și relocare, (Jensen și Pedersen 2012);
- ii. căutarea de resurse și internaționalizarea (Chan, 1995; Laamanen și colab., 2012; Zhu și He, 2014);
- iii. reorganizarea relațiilor spațiale în cadrul întreprinderilor (Laamanen și colab., 2012).

Teza de doctorat, (Figura i.2) este structurată în cinci capitole care acoperă aspectele referitoare la relocare. Se studiază relația dintre indicii bursieri, criteriile, indicatorii și modele propuse în vederea generării economiilor la scara firmei. În urma acestei secțiuni introductive, Capitolul 1 prezintă o privire de ansamblu asupra contextului actual al cercetărilor în problematica relocării. Pe baza acestor referințe vor fi elaborate

câteva ipoteze privind factorii și impactul acestora asupra comportamentului spațial al companiilor. Secțiunea se încheie cu o sinteză a literaturii de specialitate. Obiectivele tezei de doctorat sunt discutate în Capitolul 2.

După o scurtă introducere, Capitolul 3 prezintă cercetările teoretice cu aplicabilitate în relocare. Apoi, contextul general al tendinței de relocare și rezultatele estimărilor diferitelor modele de analiză statistică și econometrică sunt discutate în Capitolul 4, în care a fost analizată dependența de relocare a indicilor bursieri din 20 de state. A urmat un model de analiză multicriterială. Acest model include toate regiunile administrative ale României și face posibilă explorarea și cuantificarea impactului multor caracteristici diverse ale regiunilor asupra opțiunilor de relocare. Urmează concluziile privind modelarea alegerii destinației pentru relocarea firmelor, implicațiile acestor rezultate asupra politicilor, reglementărilor regionale și nu în ultimul rând aplicația soft pentru relocare. Ultima parte conține concluziile finale, contribuțiile originale, diseminarea rezultatelor și direcțiile viitoare de cercetare, prezentate în Capitolul 5.

Cercetarea a identificat schimbările generate de pandemia de COVID 19 și conflictul din Ucraina în relocarea afacerilor din Uniunea Europeană și a evaluat tendințele de relocare ale companiilor în acest mediu macroeconomic volatil. Sustenabilitatea companiilor, modul în care acestea pot depăși crizele depind în principal de factorii economici, sociali, financiari, politici și de resursele umane implicate în procesul de relocare.

Prezenta teză conține un număr de 229 pagini. Sunt 48 de figuri, 37 tabele, 89 relații, 421 referințe bibliografice dintre care 12 ale autoarei, 7 în calitate de prim autor și 5 de coautor.

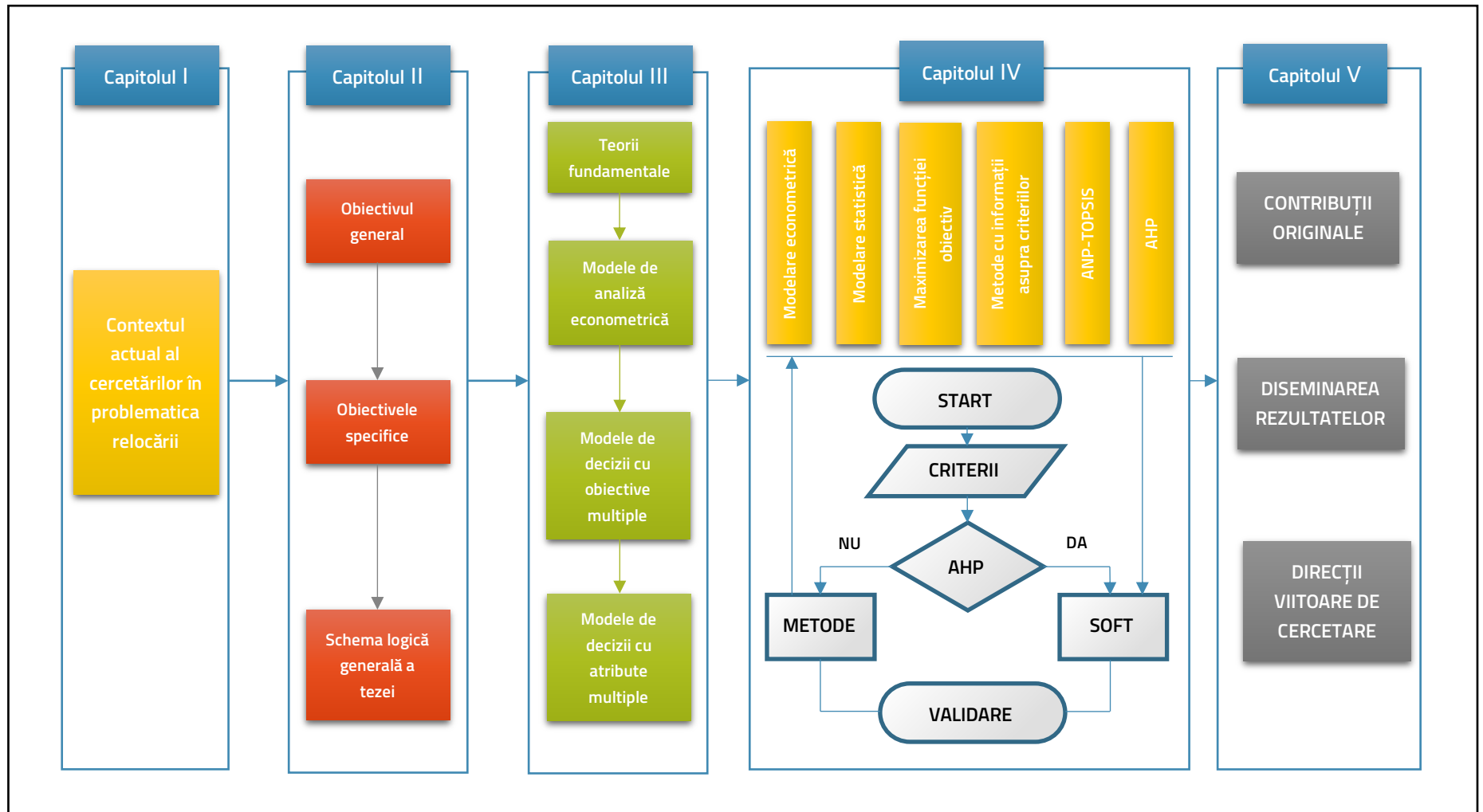


Figura i.2 Structura tezei de doctorat

CAPITOLUL 1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR ÎN PROBLEMATICA RELOCĂRII

Relocarea a devenit un fenomen destul de frecvent, fiind văzută ca o abordare firească de către operatorii economici din țările occidentale (Lewin și Peeters, 2006). Conform Brouwer și colab., (2004) există o distincție clară între relocarea completă și cea parțială. O relocare parțială poate fi deschiderea unui sediu într-o altă regiune, sau chiar mutarea unei părți a unității de producție în altă țară pentru a beneficia de economii de costuri. O relocare completă presupune mutarea unei afaceri în întregime. Această acțiune strategică poate fi întâlnită sub mai multe denumiri dintre care amintim relocare, externalizare internațională, sau aprovizionare globală. Toți acești termeni implică:

- relocarea unor activități comerciale către o filială sau către furnizori independenți în interior sau dincolo de frontierele naționale, (Lacity și colab., 2008; Contractor și colab., 2010; Ellram și colab., 2013; Oshri și colab., 2017);
- reintegrarea activității în limitele organizației (Holz, 2009; Kinkel și Maloca, 2009; Bals și colab., 2016; Stentoft și colab., 2016);
- strategia inversă de mutare a operațiunilor din interiorul țării sau dintr-o țară străină într-o locație mai apropiată de cea de origine, (Fratocchi și colab., 2014), de exemplu în Mexic în cazul S.U.A. (Tate, 2014).

În prezenta teză nu se face distincție între termenii asociați acestui fenomen. Se va face referire la acest proces drept „relocare”, deoarece cuprinde toate aspectele: relocare către o nouă filială deținută de companie, către o terță parte independentă, sau reîntoarcere la sediul central, (Lewin și colab., 2009, Oshri și colab., 2015).

Pornind de la obiectivele prezentei teze, prin parcurgerea sistematică a literaturii științifice din bazele de date științifice Web of Science au fost urmărite cele mai relevante lucrări științifice folosind cuvintele cheie: relocation, offshoring, near-shoring, back-shoring. Au fost luate în considerare lucrările științifice complete care prezintă studii exploratorii, studii de caz, serii de cazuri. Pentru articolele identificate și selectate spre analiză a fost explorată și bibliografia folosită pentru documentare, pentru a nu fi omise rezultate actuale relevante ale domeniului studiat.

Conținutul articolelor selectate a fost prelucrat și a fost organizată informația astfel încât să poată fi desprinse ideile și rezultatele importante ale cercetărilor privind stadiul actual al cunoașterii referitor la relocare. Rezultatele cercetărilor documentare sunt prezentate în sub-capitolele următoare și în Tabelul 1.1, în care forța de prezentare reprezintă numărul de citări, (<https://scholar.google.com>, accesat în 25 mai 2023).

1.3 CONCLUZII

Studiul cadrului teoretic a reflectat tendințele de relocare. Aceste studii demonstrează importanța tipului de relocare atunci când se estimează impactul eterogen al relocării asupra mediului de afaceri.

Impactul locaţiei asupra deciziei de relocare a cuantificat economiile de costuri, a urmărit dezvoltarea pe termen lung a organizaţiilor, diversificarea financiară, crearea de noi valori, sau accesul firmelor pe pieţe. Acestea sunt doar câteva dintre aspectele evaluate. Cauzele datorită cărora organizaţiile aleg relocarea sunt diverse, de la economiile de cost, la presiunea concurenţială, competitivitate sau un cadru fiscal auster.

Din analiza stadiului actual al cunoaşterii în domeniu s-a constatat că există interes ştiinţific pentru dezvoltarea durabilă a mediilor de afaceri. O direcţie care poate fi explorată în continuare este răspunsul pieţelor bursiere la percepţia investitorilor faţă de relocare. Studiul efectului de contagiune al fenomenelor perturbatoare, răspunsul pieţelor de capital la schimbările de politici corporative ale organizaţiilor şi nu în ultimul rând dezvoltarea unui sistem informatic, care să faciliteze procesul de analiză.

CAPITOLUL 2. OBIECTIVELE TEZEI DE DOCTORAT

Prezenta teză urmăreşte să ofere factorilor de decizie informaţii relevante despre factorii care determină relocarea, despre impactul pe care relocarea îl are asupra competitivităţii, despre motivaţiile şi beneficiile barierelor, împreună cu posibilele consecinţe ale indicatorilor.

2.1 OBIECTIVUL GENERAL ŞI OBIECTIVELE SPECIFICE

Prezentul studiu de cercetare are un caracter investigator. Sunt studiate practicile de relocare, cauzele generatoare şi indicatorii care constituie cadrul de analiză şi se caută suport pentru concluzii referitoare la elaborarea unui nou cadru de referinţă capabil să evalueze şi să îmbunătăţească procesul de relocare.

Obiectivul general al cercetării constă în identificarea şi cuantificarea factorilor care au impact la scara firmei prin relocare în vederea utilizării lor pentru creşterea afacerii.

Obiective specifice ale prezentei teze sunt formulate în contextul studiilor efectuate în cercetare:

- O. S. 1.** Identificarea relaţiilor specifice dintre economiile la scara firmei şi relocare cu ajutorul sintezei literaturii de specialitate.
- O. S. 2.** Dezvoltarea unor metode şi soluţii noi de creştere a economiilor la scara firmei prin alegerea optimă a locaţiei.
- O. S. 3.** Verificarea, validarea metodelor şi soluţiilor propuse.

2.2 METODOLOGIA CERCETĂRII

Teza oferă punctele cheie care au condus la realizarea obiectivului general şi conceperea unui mecanism original de selecţie a locaţiei. În scopul atingerii obiectivelor propuse au fost definite o serie de activităţi validate în alte lucrări deja publicate sau în proces de publicare. Caracterul exploratoriu al prezentei teze a folosit următoarea metodologie de cercetare:

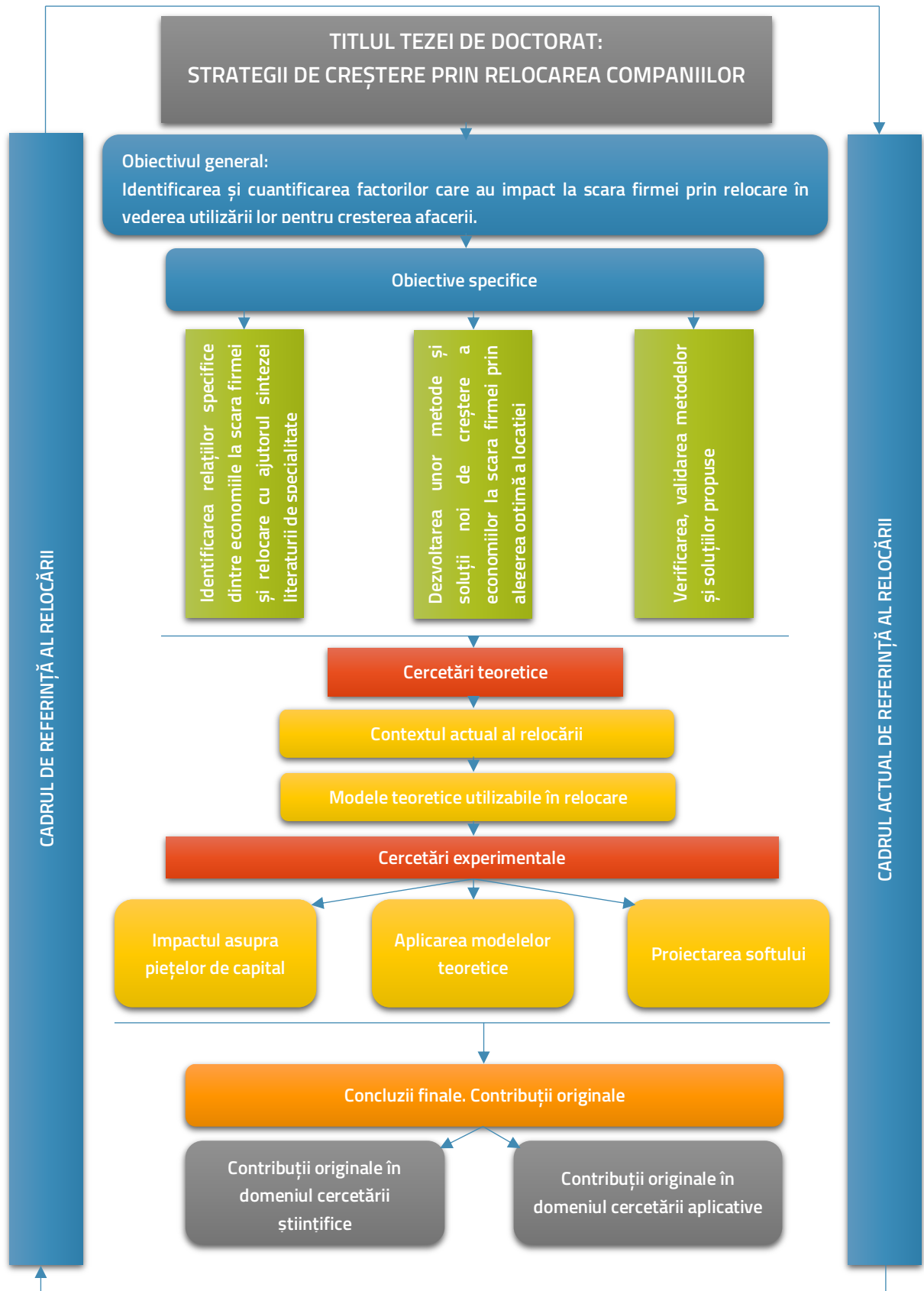


Figura 2.1 Schema logică de desfășurare a cercetării

Corelația dintre obiectivul general al tezei, obiectivele specifice și activitățile care conduc la atingerea acestora redau imaginea generală a acestei cercetări științifice, (Figura 2.1). Structura tezei de doctorat conține obiectivul general, obiectivele specifice și secțiunile care conduc la realizarea acestora. Studiul literaturii științifice a definit cadrul relocării. A condus la identificarea și selectarea cauzelor, a indicatorilor și a metodelor de prelucrare aferente relocării. În plus a realizat corespondența cadrului cu cadrele de referință existente. A fost urmărit efectul relocării asupra piețelor de capital. Aspect care a condus la evaluarea impactului pe care relocarea îl generează în plan general, iar pe plan local au fost studiate opțiunile de selecție a amplasamentului în cele opt zone administrative din România. Valorificarea parțială a cercetării s-a realizat prin publicarea articolelor în baze de date indexate WoS și BDI, iar proiectarea softului RelocateBusiness a condus la un nou instrument destinat selecției locației de relocare. Nu în ultimul rând, concluziile finale redau aspectele desprinse din implementarea cadrului de referință, a cercetării experimentale și a direcțiilor viitoare de cercetare.

CAPITOLUL 3. CERCETĂRI TEORETICE ASUPRA MODELELOR UTILIZABILE ÎN RELOCARE

Cercetarea a urmărit fundamentarea deciziei privind alegerea amplasamentului în cazul relocării, pe baza unor criterii existente în literatura de specialitate. Soluția problemei de optimizare răspunde la întrebarea: "Care este varianta optimă de amplasament, astfel încât să fie respectate în proporții diferite toate criteriile selectate?" Pentru ca prezenta teză să poată răspunde la această întrebare este necesară utilizarea unor modele decizionale, în prezența unei mulțimi de criterii, denumite modele de decizii multicriteriale.

3.1 TEORII FUNDAMENTALE

În cadrul abordării comportamentale, factorii de decizie sunt în posesia unor informații limitate, care nu pot fi interpretate eficient, (Simon, 1966). Teoriile neoclasice și comportamentale pot fi considerate bază pentru teoriile relocării, dar în cadrul acestor teorii, societățile care iau decizia de relocare sunt întotdeauna active într-un mediu static, (Brouwer și colab., 2004; Pellenbarg P. H. și colab., 2002).

3.1.1 CERCETĂRI OPERAȚIONALE

Tehnologiile CO au fost adesea implementate în cadrul sistemelor de tehnologie informațională, inclusiv software, hardware, baze de date și cod. Cercetarea operațională se desfășoară, de regulă, în etape:

1. Identificarea problemei reale (operației):
 - delimitarea problemei și, posibil, a subproblemelor de rezolvat;
 - stabilirea criteriilor, obiectivelor (scopurilor), restricțiilor (condițiilor), parametrilor și cerințelor.
2. Formularea problemei reale ca model matematic (formularea matematică a problemei și construirea modelului matematic al operației).
3. Validarea modelului (validarea algoritmică):

- executarea algoritmului de rezolvare a modelului pentru a verifica dacă datele inițiale și codul programului nu au erori;
 - verificarea programului și a rezultatelor pe modele de testare, pentru care sunt cunoscute atât intrările, cât și ieșirile (se verifică dacă programul este adecvat modelului).
4. Rezolvarea modelului (problemei matematice).
 5. Implementarea rezultatelor cercetărilor, a algoritmului de soluționare ca instrument de operare.

3.1.2 TEORIA JOCURILOR

Teoria jocurilor (TJ) este modalitatea de examinare a economiei bazată pe alegerea rațională a strategiilor atunci când rezultatele depind de strategiile necunoscute alese de alții. Este o disciplină profund matematică, în care sunt cercetate diverse modele de jocuri, sunt definite tipuri multiple de soluții și sunt construite metode și algoritmi de soluționare a jocurilor, respectiv de aflare a soluțiilor corespunzătoare modelelor cercetate

3.1.3 TEORIA HAOSULUI

Modul în care membrii unei organizații percep comunicarea, influențează răspunsul și recuperarea după criză. Astfel Fuller și colab., (2020), au dezvoltat un nou instrument, care măsoară efectele percepute ale comunicării unei organizații asupra proceselor de organizare a crizelor. Seeger, (2002), a sugerat, datorită impredictibilității inerente și a auto-organizării care apar, tratarea crizelor ca sisteme haotice.

3.1.4 TEORIA COMPLEXITĂȚII

Teoria complexității trebuie să răspundă la toate evoluțiile în proiectarea algoritmilor eficienți. Dacă problema este identificarea unei sentințe corecte pentru un inculpat, atunci această problemă nu este algoritmică, deoarece depinde de probleme de filozofie, judiciare și, prin urmare, nu este potrivită, dar calculul unei distanțe într-un grafic în care "a" și "b" sunt vârfuri și fiecare muchie este asociată cu un cost pozitiv (pe care îl putem interpreta ca distanță, timp de deplasare sau resursă) este o problemă care se poate rezolva cu ajutorul algoritmilor. O problemă algoritmică este definită de:

- descrierea setului de intrări admisibile, fiecare dintre ele poate fi reprezentată ca o secvență finită peste un alfabet finit;
- descrierea unei funcții care arhivează fiecare intrare admisibilă într-un set de ieșiri corecte (răspunsuri, rezultate), fiecare dintre acestea este de asemenea o secvență finită peste un alfabet finit, (Wegener, 2005).

3.2 MODELE DE ANALIZĂ ECONOMETRICĂ

Previziunea este importantă în procesele de luare a deciziilor. Estimări realizate cu ajutorul regresiei simple și modele bazate pe factori au fost utilizate pentru a conduce la prognoze necesare mediului economic.

3.2.1 ECONOMIA DE SCARĂ

Estimarea eficienței costurilor, raportate la volumul producției, necesită identificarea unei structuri funcționale, care se poate realiza cu funcția de producție Cobb-Douglas (Cobb & Douglas, 1928).

$$TC = f(X, Z, P, T, F) \quad (3.1)$$

3.2.2 REGRESIA SIMPLĂ

Studierea dependenței răspunsului la influența multifactorială este o problemă actuală și dificilă în statistica matematică. De regulă, pentru a obține dependența exactă a variabilei este o problemă complicată. Uneori imposibil în cazul unei dependențe funcționale.

O variabilă endogenă reprezintă evoluția fenomenului considerat, caracterizat printr-o singură variabilă exogenă (Greene, 2002).

$$y_t = ax_t + b + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

Unde: $t \in [1, 2, \dots, T]$; variabila endogenă, Y ; variabila exogenă, X ; termenul erorilor ε .

Se impun o serie de ipoteze restrictive modelului, se determină estimarea parametrilor a și b cu ajutorul metodei celor mai mici pătrate cu condiția ca suma pătratelor erorilor să fie minimă. Estimatorii astfel obținuți vor fi nedepasați și convergenți (Greene, 2002):

3.2.3 REGRESIA LINIARĂ MULTIPLĂ

Pentru a determina efectul anumitor variabile economice și sociale asupra relocării, se utilizează o regresie multiplă clasică cu un cadru definit a priori care verifică mai multe ipoteze limitative. O variabilă endogenă poate fi exprimată în funcție de un număr mare de variabile exogene, (Greene, 2002):

$$y_t = a_1x_{1t} + a_2x_{2t} + \dots + a_px_{pt} + \varepsilon_t \quad (3.35)$$

Unde: p este numărul variabilelor; x_1, x_2, \dots, x_p variabilele exogene; a_1, a_2, \dots, a_p parametri necunoscuți care trebuie estimați; ε termenul erorilor; $t=1, 2, \dots, T$

3.2.4 SERII DE TIMP

Seriile de timp reprezintă secvențe de valori înregistrate de o variabilă aleatoare specifică într-o anumită perioadă de timp. Pentru o analiză econometrică a datelor trebuie avute în vedere următoarele caracteristici principale ale seriilor de timp, (Codirlaşu și colab., 2010):

- Frecvența;
- Populația;
- Eșantionul;
- Momentele, (media, deviația standard, coeficientul de asimetrie, kurtotica);
- Staționaritatea;
- Sezonalitatea.

3.2.5 MODELUL ARMA

Este cunoscut și ca model de serie de timp staționară, o combinație a modelelor AR și MA. Expresia de bază este următoarea, (Codirlaşu și colab., 2010):

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-1} \quad (3.46)$$

Unde: y_t reprezintă variabila observată în perioada t ; ε_t este termenul de eroare independent, iar α și β sunt coeficienți nedeterminați nenuli.

3.2.6 MODELUL ARCH

Varianța unei variabile aleatoare este adesea presupusă a fi constantă în econometria tradițională. În realitate, seriile financiare au heteroskedasticitate, ceea ce înseamnă că datele sunt stabile pe termen lung, dar instabile pe termen scurt. Expresia generală a modelului ARCH este următoarea:

$$y_t = \phi x_t + \mu_t \quad (3.47)$$

$$\sigma_t^2 = E(\mu_t^2 | \mu_{t-1}, \mu_{t-2} \dots) = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \mu_{t-p}^2 = \sum_{i=1}^p \alpha_i \mu_{t-i}^2 \quad (3.48)$$

Unde: x_t este variabila independentă observată în perioada t ; ϕ este un coeficient nedeterminat diferit de zero; μ_t este termenul de eroare aleatorie, care se presupune că urmează o distribuție normală în modelul general.

3.2.7 MODELUL GARCH

Bollerslev (1986) a propus o generalizare a modelului ARCH, numită model GARCH, care poate descrie mai precis tendința de grupare a volatilității în seriile de timp financiare. Ecuațiile sunt definite după cum urmează, (Bollerslev, 1986):

$$y_t = \phi x_t + \mu_t, \mu \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (3.49)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \mu_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i \sigma_{t-i}^2 \quad (3.50)$$

Unde: μ_{t-i}^2 este parametrul ARCH, iar σ_{t-i}^2 este parametrul GARCH. Coeficienții termenilor ARCH și GARCH sunt notați cu α și, respectiv, β , iar p și q sunt ordinul de decalaj al modelului. Astfel, modelul ARCH poate fi privit ca un tip special de model GARCH. Avantajul modelului GARCH este că heteroskedasticitatea poate fi reflectată și interpretată în model, dar totuși, nu reușește să surprindă asimetria.

3.2.8 MODELUL PARCH

Taylor (1986) și Schwert (1989) au propus un model PARCH. Ding și colab. (1993) au generalizat modelul GARCH, numindu-l modelul heteroskedasticității condiționate autoregresive de putere (PARCH), cu următoarea ecuație de varianță:

$$\sigma_t^\delta = \omega + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^\delta + \sum_{i=1}^p \alpha_i (|u_{t-i}| - \gamma_i u_{t-i})^\delta \quad (3.51)$$

Unde: δ este parametrul de putere al abaterii standard estimate, care este utilizat în general pentru a evalua magnitudinea impactului asupra varianței condiționate $\delta > 0$; γ este un coeficientul de asimetrie, care conține efectul asimetric până la ordinul r , atunci când: $i=1,2,\dots,r$; $|\gamma_i| \leq 1$ și atunci când $i > r$; $\gamma_i = 0$; $r \leq p$.

3.2.9 COMPONENTELE MODELULUI ARCH

Modelul GARCH (1,1) cu varianță condiționată este definit, (Engle, 1982):

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (3.52)$$

Unde: ω este volatilitatea pe termen lung. Presupunem $\omega = \omega(1 - \alpha - \beta)$, astfel încât ecuația să poată fi notată:

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha(u_{t-1}^2 - \omega) + \beta(\sigma_{t-1}^2 - \omega) \quad (3.53)$$

Media variației condiționate, (relația 3.53) converge către constanta ω . Se înlocuiește ω cu o valoare variabilă q_t , ceea ce conduce la modelul ARCH (GARCH):

$$\sigma_t^2 - q_t = \alpha(u_{t-1}^2 - q_{t-1}) + \beta(\sigma_{t-1}^2 - q_{t-1}) \quad (3.54)$$

$$q_t = \omega + \rho(q_{t-1} - \omega) + \phi(u_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2) \quad (3.55)$$

Se obțin următoarele ecuații atunci când se introduce un efect asimetric în ecuația pe termen scurt:

$$q_t = \omega + \rho(q_{t-1} - \omega) + \phi(u_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2) + \theta_{1z_t} \quad (3.56)$$

$$\sigma_t^2 - q_t = \alpha(u_{t-1}^2 - q_{t-1}) + \beta(\sigma_{t-1}^2 - q_{t-1}) + \gamma(u_{t-1}^2 - q_{t-1})d_{t-1} + \theta_{2z_{2t}} \quad (3.57)$$

Unde: ρ , ϕ sunt θ coeficienți nedeterminați nenuli, z este un vector variabil exogen, d_t este o variabilă dummy și γ este coeficientul de asimetrie. Când există un impact pozitiv, $u_{t-1} \geq 0$, $d_{t-1} = 0$. Când există un impact negativ, $u_{t-1} < 0$, $d_{t-1} = 1$.

3.2.10 MODELUL TGARCH

Zakoian (1994) a propus modelul TGARCH pentru a studia asimetria volatilității. Prin introducerea variabilelor virtuale în modelul original, se obține următoarea ecuație:

$$d_{t-1} = \begin{cases} 1, & u_{t-1} < 0 \\ 0, & u_{t-1} \geq 0 \end{cases} \quad (3.58)$$

Ecuația de varianță TGARCH este definită astfel:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \mu_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{k=1}^r \gamma_k \mu_{t-k}^2 d_{t-k} \quad (3.59)$$

Relația, (3.59) indică faptul că valoarea lui σ_t^2 depinde de μ_{t-1}^2 și de varianța condiționată a perioadei anterioare σ_{t-1}^2 .

3.2.11 MODELUL EGARCH

Nelson, (1991) a propus modelul EGARCH. A furnizat astfel ecuația de varianță în formă logaritmică. Modelul EGARCH este mai convenabil pentru estimarea parametrilor lui σ_t^2 deoarece nu impune restricții asupra parametrilor modelului.

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2) + \gamma \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + \alpha \left[\frac{|u_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right] \quad (3.60)$$

Unde σ_t^2 este întotdeauna pozitiv, indiferent dacă coeficientul din partea dreaptă a relației, (3.60) este pozitiv sau nu.

3.2.12 VECTOR AUTOREGRESIV

Modelarea seriilor de timp cu un model Vector Autoregression (VAR)-vector autoregresiv permite tratarea simetrică a tuturor variabilelor din model.

În cazul unui model VAR cu două variabile, evoluția variabilei x este influențată de valori anterioare (lag-uri) ale lui x , precum și de valori curente și anterioare ale lui y . În mod asemănător, y este influențat de lag-uri ale sale, precum și de valori curente sau anterioare ale lui x . Se consideră sistemul bivariat simplu (forma structurală a sistemului sau forma primitivă):

$$\begin{aligned} x_t &= a_{11} + a_{12}x_{t-1} + a_{13}y_t + a_{14}y_{t-1} + \varepsilon_{xt} \\ y_t &= a_{21} + a_{22}y_{t-1} + a_{23}x_t + a_{24}x_{t-1} + \varepsilon_{zt} \end{aligned} \quad (3.61)$$

Unde: x , y sunt variabile staționare; ε_{xt} , ε_{zt} sunt zgomote albe necorelate.

Ecuțiile de mai sus constituie un sistem VAR de ordinul întâi, deoarece lungimea lag-ului este de o perioadă. Având în vedere modalitatea de scriere a sistemului, acesta permite influențarea reciprocă între x și y .

Sistemul VAR în formă standard are următoarea formă:

$$\begin{aligned} x_t &= a_{10} + a_{11}x_{t-1} + a_{12}y_{t-1} + e_{1t} \\ y_t &= a_{20} + a_{21}x_{t-1} + a_{22}y_{t-1} + e_{2t} \end{aligned} \quad (3.62)$$

Eroarea e este o combinație a erorilor ε , deoarece $e_t = B^{-1}\varepsilon_t$.

3.3 MODELE DE DECIZII CU ATRIBUTE MULTIPLE

Deciziile strategice, evaluarea și selecția furnizorilor sunt unele dintre cele mai importante procese ale organizațiilor. Procesul de decizie are o structură complexă, iar modelele de decizii cu atribute multiple sunt caracterizate de:

- mulțime finită de variante;
- mulțime finită de criterii;
- variantele sunt caracterizate prin raportare atât la criteriile numerice cât și la cele nenumerice;
- fiecare criteriu urmărește un anumit scop, respectiv de maxim sau de minim.

Din punct de vedere al conținutului informațional pot fi:

1. Metodele fără informații asupra preferințelor în cazul în care decidentul nu are informații asupra faptului că unele criterii sunt preferate altora.
2. Metodele cu informații asupra criteriilor, care grupează problemele potrivit importanței acordate fiecărui criteriu.

3.3.1 METODA CONJUNCTIVĂ

Presupune selectarea variantelor la care, pentru toate criteriile, sunt îndeplinite proprietatea $x_{ij} \geq x_{0j}$ pentru criteriile de maxim și $x_{ij} \leq x_{0j}$ pentru criteriile de minim, unde $j = 1, 2, \dots, n$.

3.3.2 METODA ELIMINĂRII PRIN ASPECTE CU COMBINAȚII DE VARIANTE

Fie V' o mulțime de variante caracterizată într-un anumit mod prin intermediul criteriilor și fie valoarea $\varepsilon \in (0, 2)$. Probabilitatea ca varianta V_i să aparțină mulțimii V' este:

$$p(V_i, V') = \frac{\sum_{j \in J} u(C_j)}{\sum_{k=1}^n u(C_k)} \quad (3.63)$$

Unde $J_i = \{j | V_j \in V' \text{ dacă } |x_{ij} - x_{0j}| \leq \varepsilon\}$. Varianta optimă corespunde unei probabilități $p(V_i, V')$ care înregistrează valoarea cea mai mare. Se consideră funcția de utilitate $u: \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, \dots, C_n\} \rightarrow N$, $u(C_i) = n - (i - 1)$, cu proprietatea $u = (n, \dots, 2, 1)$ și $\varepsilon = 0,20$ și fiecare combinație comparată cu variantele V_i | $r_{1j} - r_{ij}$ | , iar utilitatea reală a criteriilor j va fi comparată cu variantele V_i .

3.3.3 METODA ELIMINĂRII PRIN ASPECTE CU VALOARE MAXIMĂ

Se consideră matricea normalizată R , funcția de utilitate $u(C_i) = n - (i - 1)$, $u: \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, \dots, C_n\} \rightarrow N$, $u(C_i) = n - (i - 1)$, cu proprietatea $u = (n, \dots, 2, 1)$ și $\varepsilon = 0,20$, iar $V_i = |r_{1j} - r_{ijmax}|$ atunci utilitatea reală a criteriilor va identifica mulțimea redusă a variantelor.

3.3.4 METODA PONDERĂRII SIMPLE ADITIVE

Se definește funcția $f: V \rightarrow R$, a cărei expresie analitică este:

$$f(V_i) = \frac{\sum_{j=1}^n p_j \cdot r_{ij}}{\sum_{j=1}^n p_j} \quad (3.64)$$

Se consideră matricea R normalizată și vectorul $P=(a_{j1}, a_{j2}, \dots, a_{jn})$. Calculul $f(V_i)$ va conduce la valoarea maximă și implicit la ierarhia variantelor.

3.3.5 METODA ANP-TOPSIS

Conectarea metodelor analytical network process, (ANP)-procesul de rețea analitică și Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution, (TOPSIS)-tehnica pentru ordonarea preferințelor după apropierea de soluția ideală, surprinde interdependențele și feedback-ul dintre niveluri, conducând la abordarea de selecție a locației, (Nong, 2022). Modelul de cercetare, (Figura 3.3) este structurat în șase etape, (Panazan și colab., 2022).

Prioritățile locale se determină prin calculul valorii medii a intensității importanței relative (valoarea medie geometrică):

$$\bar{a}_j = \sqrt[n]{a_{j1} \cdot a_{j2} \cdot \dots \cdot a_{jn}} \quad (3.65)$$

unde: a_j – este elementul matricei care arată de câte ori criteriul pe linie este mai important decât criteriul pe coloană; i – este numărul de criterii și $j=1, n$.

Urmează identificarea ponderii prin normalizarea rezultatului, (relația 3.66) și normalizarea scorului. Pentru $i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$. (relația 3.67):

$$\bar{x}_i = \frac{\bar{a}_j}{\sum_{j=1}^n \bar{a}_j} \quad (3.66)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m x_{ij}^2}} \quad (3.67)$$

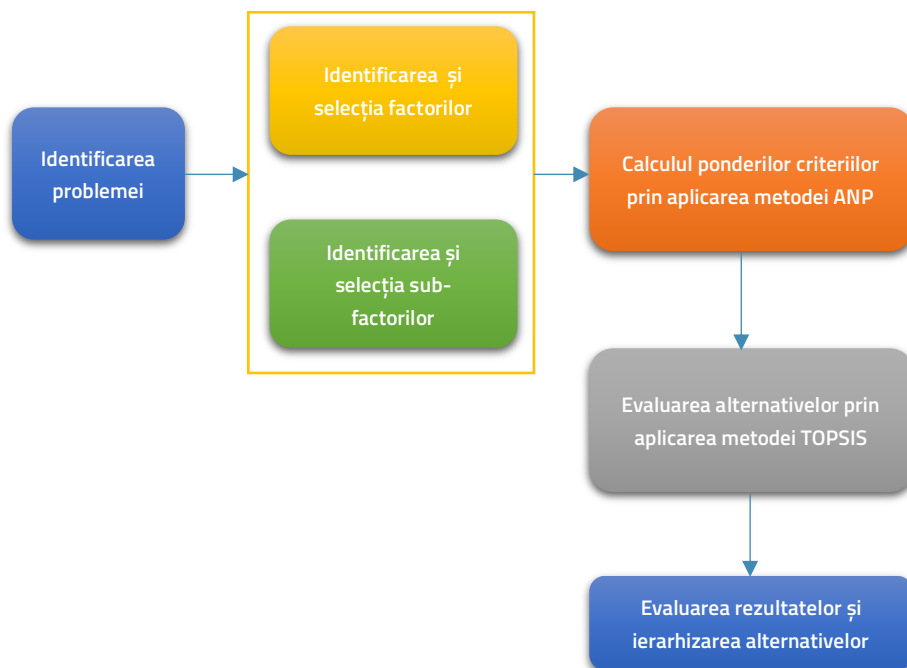


Figura 3.3 Metodologia ANP-TOPSIS (adaptare după Panazan și colab., 2022)

Se continuă cu configurarea matricei de decizie normalizată ponderată.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (3.68)$$

Pasul următor constă în produsul fiecărei coloane a matricei de decizie normalizate cu valoarea ponderii sale corespunzătoare. Noua matrice fiind:

$$W'_{ij} = w_i r_{ij} \quad (3.69)$$

Odată stabilite ponderile criteriilor a fost aplicată metoda TOPSIS pentru stabilirea ierarhiei (Tzeng și Huang, 2011):

Positive ideal solution-poziția soluției ideal pozitive:

$$A^+ = \{W_1^+, \dots, W_n^+\} \text{ (maximum values)} \quad (3.70)$$

Negative ideal solution-poziția soluției ideal negative:

$$A^- = \{W_1^-, \dots, W_n^-\} \text{ (minimum values)} \quad (3.71)$$

A fost calculată separat fiecare alternativă ideal pozitivă și negativă.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^+ - v_{ij})^2}, i = 1, \dots, m \quad (3.72)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^- - v_{ij})^2}, i = 1, \dots, m \quad (3.73)$$

Proximitatea relativă față de soluția ideală:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, 0 < C_i^+ < 1 \quad (3.74)$$

3.3.6 METODA DE IERARHIE ANALITICĂ (AHP)

Saaty, (1987) a dezvoltat un cadru de rezolvare a problemelor, Analytical Hierarchy Process, (AHP)-model de ierarhie analitică. O metodă structurată care poate fi utilizată pentru organizarea și analiza deciziilor complexe.

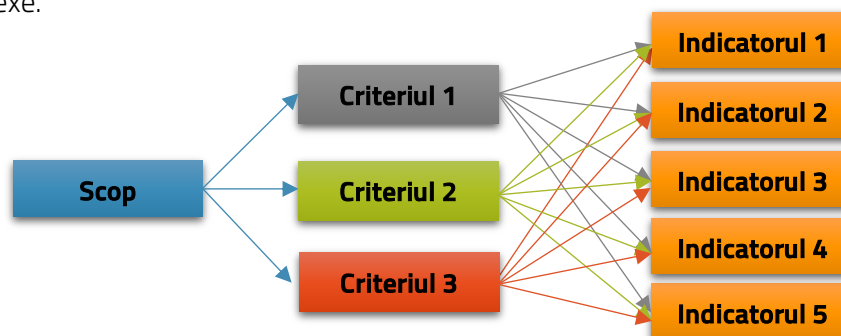


Figura 3.5 Ierarhia AHP, (modificată, adaptare după Saaty, 1987)

Aplicarea metodei AHP presupune paşii următori:

Calculul valorii medii a intensităţii importanţei relative, (valoarea medie geometrică) va conduce la determinarea priorităţilor locale, (Relaţia 3.75):

$$\bar{a}_j = \sqrt[n]{a_{j1} \cdot a_{j2} \cdot \dots \cdot a_{jn}} \quad (3.75)$$

unde: a_j – este elementul matricei care arată de câte ori criteriul pe linie este mai important decât criteriul pe coloană; n – este număr de criterii și $j = \overline{1, n}$

Urmată de identificarea ponderii prin normalizarea rezultatelor (Relaţia 3.76).

$$\bar{x}_i = \frac{\bar{a}_j}{\sum_{j=1}^n \bar{a}_j} \quad (3.76)$$

Un ultim pas, după stabilirea ponderii criteriilor, este calculul sumei produselor priorităţilor locale pentru fiecare criteriu cu ponderea criteriului respectiv, (Relaţia 3.77):

$$Y_i = \sum_{j=1}^n \bar{x}_i \cdot \bar{x}_j \quad (3.77)$$

unde: n este numărul criteriilor C_j , x_j este prioritatea locală a criteriului, x_i este prioritatea locală a variantei alternative la criteriului j .

3.4 CONCLUZII

În previzionarea supravieţuirii și creșterii pe termen lung a organizației, locația a jucat întotdeauna un rol vital, (Marinković et al., 2018) companiile sunt nevoite să depună eforturi pentru a-și dezvolta competențele, să își mențină flexibilitatea și capacitatea, (Kinkel, 2012). Astfel, răspunsul pozitiv al pieței la deciziile de investiții, (Chan și colab., 1995) și deciziile individuale de localizare ale unităților în raport cu caracteristicile mediului lor economic, (Dubé și colab., 2016) sunt factori esențiali ai relocării. Conform Conroy și colab., (2016) entitățile economice care investesc în competențe de dezvoltare vor alege o locație avantajoasă din punct de vedere al caracteristicilor regionale și al factorilor politici, rezultând astfel o restabilire a competitivității datorită extinderii pieței și o redefinire a rolurilor unităților, (Kapitsinis, 2019; Ferdows, 1997). Trebuie să se țină seama de interdependența dintre rolul firmei și rețeaua de producție, (Feldmann și colab., 2013) și, nu în ultimul rând, de suportul favorabil al guvernului, (Eslamipour și Sepehriar, 2014).

Creșterea competitivității întreprinderilor mici și mijlocii impune utilizarea eficientă a modelelor matematice validate aplicativ în scopul promovării și dezvoltării organizațiilor. Acest sistem este în continuă schimbare, cu o stabilitate dinamică relativă. Prin urmare studiul teoretic și practic al dezvoltării organizațiilor poate genera idei viabile de dezvoltare. Metodele, strategiile de afaceri, fac posibilă aflarea soluțiilor a problemelor prin programare liniară. Acest tip de programare va genera soluția optimă capabilă să exploateze oportunitățile oferite de piață cu un impact minim al factorilor

perturbatori, (Panazan și colab., 2021a). Scopul este de a maximiza sau a minimiza o funcție liniară, (funcție obiectiv), ale cărei variabile trebuie să îndeplinească anumite condiții, de a identifica existența, sau absența soluțiilor, degenerarea lor.

Adesea răspunsul la o întrebare simplă conduce la un sistem complex de soluții. Înlocuirea probabilităților clasice ale teoriei jocurilor cu amplitudini cuantice creează posibilitatea unor noi efecte. Ca aplicație în cadrul matematicii economice, ea poate fi utilizată atât pe piețele țintă cât și în cadrul licitațiilor (Piotrowski și Sładkowski, 2001; Piotrowski și colab., 2002). Mai mult, tehnicile cuantice-teoretice ale jocului pot fi utilizate în comunicare (Brandt, 1999), sau în procesarea informațiilor, (Lee și Johnson, 2002).

Conturarea unui model reprezintă alegerea variabilelor endogene, forma structurală în care numărul de ecuații a fost stabilit, trierea numărului de variabile factoriale apreciate ca fiind decisive pentru transformarea variabilelor endogene, identificarea ecuațiilor de regresie și caracterizarea relațiilor de echivalență. Teoria economică nu oferă o formă funcțională precisă pentru modelarea econometrică. Se poate utiliza modelarea derivată din două abordări de bază ale microeconomiei aplicate. Prima abordare utilizează economia clasică a optimizării, respectiv conceptele de maximizare a utilității și minimizare a costurilor. A doua abordare include modelul Rotterdam (Aziz, 2009; Aziz și Malik, 2010; Sulgham, 2006), care permite agregarea exactă neliniară în sistemele de cerere (Deaton, A., și Muellbauer, 1980; Sulgham, 2006; Xiao și colab., 2007). Avantajele principale ale acestui model sunt date de aproximarea arbitrară de prim ordin la orice sistem de cerere, îndeplinirea ipotezelor teoriei alegerii și nu în ultimul rând acest sistem de ecuații ale cererii este de natură flexibilă și ușor de interpretat.

Particularitatea fiecărei metode, disponibilitatea datelor și mai ales scopul pe care factorii decizionali l-au stabilit conduc la abordarea metodologică diferită a problemelor organizaționale. Modelele statistice au devenit părți importante în arsenalul analitic al cercetătorului în managementul strategic. Prelucrarea statistică a datelor poate estima modelele prin analiza interacțiunii dintre variabilele dependente și variabilele independente. Interpretarea grafică a modelelor este decisivă, având în vedere neliniaritatea modelelor, semnificația rezultatelor empirice și a relațiilor teoretice asociate. Ipotezele care se află în spatele calculului evaluează mărimea efectului și conduc la cuantificarea corectă a magnitudinii acestuia. Pachetul informațional pe care coeficienții estimați îl oferă conduce la o corectă interpretare a fenomenului analizat. În acest sens, aplicarea acestor modele este provocatoare pentru cercetători și creează oportunitatea ca domeniul strategiei, în virtutea naturii sale interdisciplinare, să avanseze datorită temeiniciei acestor modele.

CAPITOLUL 4. CONTRIBUȚII LEGATE DE APLICAREA MODELELOR TEORETICE

Studiul literaturii a identificat metode diverse folosite de autori. Această diversitate generează un cadru mare de aplicabilitate. Obiectivul acestor modele este de a veni în sprijinul organizațiilor. În prezenta teză este studiat fenomenul de relocare. Căutăm răspunsuri la întrebarea: " Rămânem, plecăm, ne întoarcem?".

4.1 MODELARE ECONOMETRICĂ

Acum, probabil, nu este complet clar ce se înțelege prin „unde”, adică pe care continent, stat, sau regiune administrativă. Vorbim despre localitate, oraş, regiunea pieţei muncii sau chiar o regiune mai mare? Găsim motive puternice pentru a explora această problemă mai în detaliu, deoarece am studiat fenomenul în alte articole, (Gheorghe și Panazan, 2019; Gheorghe și Panazan, 2021a; Panazan și colab., 2021c).

4.1.1 CONTEXTUL ACTUAL

Prezenta teză cuantifică efectele relocării asupra pieţelor bursiere, utilizând rezultatele Google Trends pentru a măsura incertitudinea legată de relocare. Rezultatele căutării Google Trends sunt raportări săptămânale sau lunare, iar această disponibilitate scăzută a datelor împiedică o modelare a seriilor de timp folosind datele zilnice.

Pieţele financiare, economiile și societățile din întreaga lume sunt afectate de evenimentele perturbatoare. Pe baza datelor Google Trends din perioada 1 ianuarie 2014-31 decembrie 2021 și folosind Exponential General Autoregressive Conditional Heteroskedastic (EGARCH) Model-modelul heteroschedastic condiționat autoregresiv generalizat exponențial (EGARCH) și Vector autoregression (VAR)-vector autoregresiv, a fost studiat impactul pe care relocarea îl are asupra pieţelor. Din câte s-a observat nu sunt studii ale acestui efect asupra pieţelor de capital.

4.1.2 BAZA DE DATE

Pentru a identifica stadiul cercetărilor au fost accesate pe portalurile de cercetare reprezentative, articole care au avut ca subiect volatilitatea pieţelor bursiere. Au fost selectate 20 de state. Variabila dependentă este randamentul zilnic al indicilor bursieri. Pentru fiecare stat a fost ales indicele reprezentativ, a fost identificată seria de timp completă, alcătuită din observații zilnice în perioada 1 ianuarie 2014-31 decembrie 2021. Sursa observațiilor zilnice fiind platforma Stooq (<https://stooq.com>). Datele au fost prelucrate cu softul EViews 12 (Quantitative Micro Software, USA).

Tabel 4.1 Indicii bursieri (adaptare după Panazan și Gheorghe, 2023)

Indici bursieri	Stat
AEX	Olanda
ATHEX	Grecia
BET	România
BOVESPA	Brazilia
BUX	Ungaria
CAC40	Franța
DAX40	Germania
FTSE MIB	Italia
FTSE 250	Regatul Unit
IBEX	Spania
NIKKEI	Japonia

OMX Vilnius	Lituania
PX	Republica Cehă
RTS	Federația Rusă
SAX	Slovacia
SHC	China
SOFIX	Bulgaria
SP500	USA
WIG 20	Polonia
XU100	Turcia

Volatilitatea săptămânală a indicelui este calculată din valorile zilnice ale indicelui la închidere, după cum urmează cu relația:

$$R_{i,t} = \ln \left(\frac{\text{Index}_{\text{Vineri},t}}{\text{Index}_{\text{Luni},t}} \right) \quad (4.1)$$

Google Trends este un site web Google care raportează și analizează popularitatea interogărilor de căutare Google în diferite regiuni și limbi. Deși relocarea este denumirea fenomenului în România, utilizatorii de internet preferă să caute folosind cuvintele cheie în limba engleză. În consecință, în cercetarea actuală, cuvintele „relocation”, „offshoring”, „near-shoring”, „back-shoring”, sunt folosite ca serii de cuvinte cheie de căutare în Google Trends.

4.1.3 METODOLOGIE

A fost estimat modelul exponențial-GARCH (EGARCH), deoarece variabilele selectate au experimentat o volatilitate crescută și se vor obține astfel dovezi ale efectelor asimetrice. Prin urmare, a fost folosită metoda EGARCH propusă de Nelson, (1991). Ecuațiile modelului sunt următoarele:

$$h_t = \omega + \beta h_{t-1} + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma \varepsilon_{t-1}^2 I_{t-1} + K \pi_{i,t} \quad (4.2)$$

Unde: I_{t-1} este o variabilă inactivă care ia valoarea unu atunci când $\varepsilon_{t-1} < 0$ și zero în caz contrar. Coeficientul γ detectează efectele asimetrice, în timp ce restricțiile de non-negativitate vor fi $\omega > 0$, $\alpha > 0$, $\beta \geq 0$ și $\alpha + \gamma \geq 0$ (Saltik și colab., 2016).

Nelson, (1991) propune EGARCH care este un model alternativ asimetric. Se aplică următoarea ecuație a varianței:

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2) + \gamma \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + \alpha \left[\frac{|u_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right] \quad (4.3)$$

Pentru a stabili legătura între GSVI și volatilitatea indicilor a fost aplicat modelul elaborat de Sims, (1980). Fiecare variabilă din aplicația VAR apare ca o combinație liniară a valorilor anterioare proprii. Valorile istorice ale fiecărei variabile sunt luate în considerare împreună cu un termen de eroare necorelat în serie, (Sims, 1980).

$$\text{INDICE}_t = \delta_1 + \sum_{j=1}^k \theta_j \cdot \text{INDICE}_{t-j} + \sum_{j=1}^k \vartheta_j \cdot \text{GSVI}_{t-j} + u_{1t} \quad (4.4)$$

$$\text{GSVI}_t = \delta_2 + \sum_{j=1}^k \psi_j \cdot \text{SI}_{t-j} + \sum_{j=1}^k \varphi_j \cdot \text{INDICE}_{t-j} + u_{2t} \quad (4.5)$$

Unde: δ_1, δ_2 sunt termenii liberi; $\theta, \vartheta, \psi, \varphi$ sunt coeficienţii variabilelor; iar u_{1t}, u_{2t} este zgomotul alb.

Ipotezele formulate:

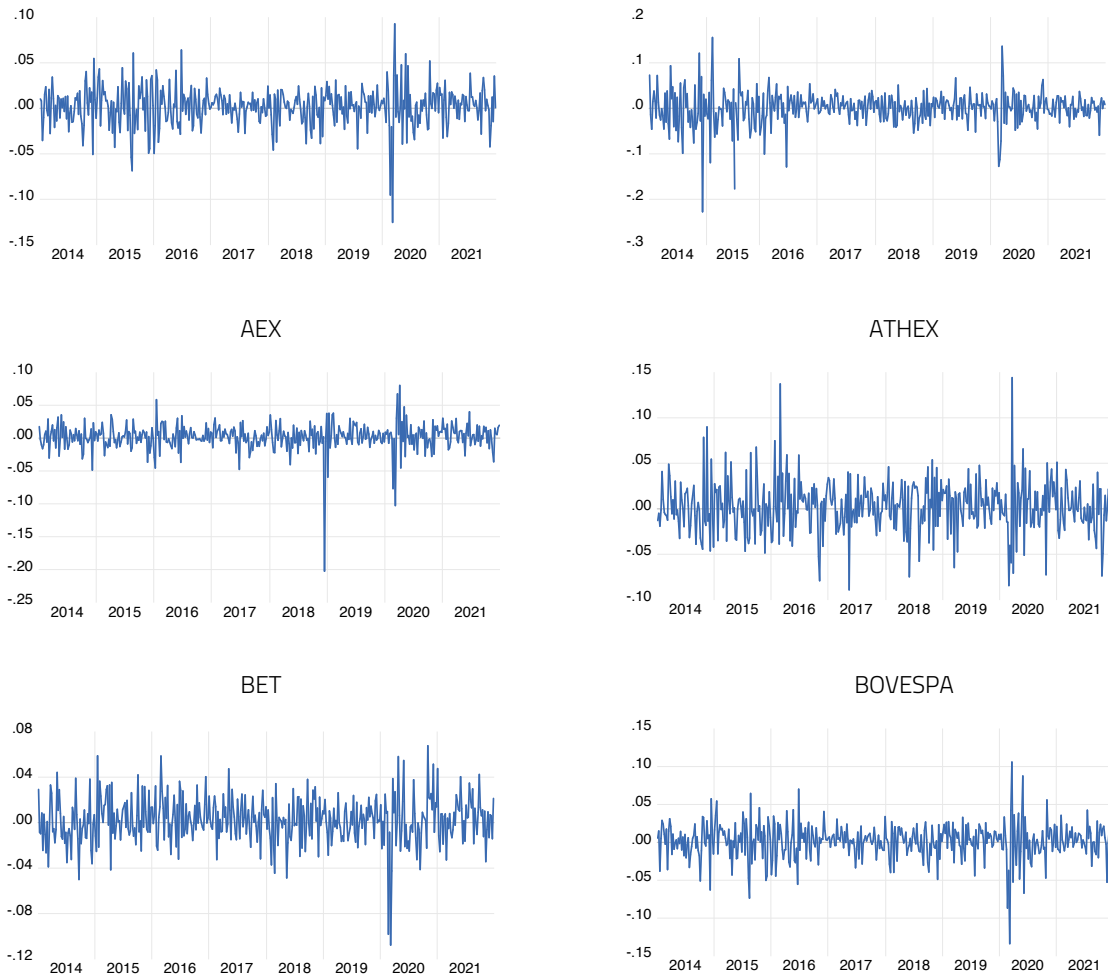
H_1 : Există o legătură puternică între GSVI și volatilitate în perioada analizată.

H_2 : Nu există legătură între GSVI și volatilitate în perioada analizată.

Datele statistice au fost prelucrate cu software-ul EViews12 (Quantitative Micro Software, SUA)

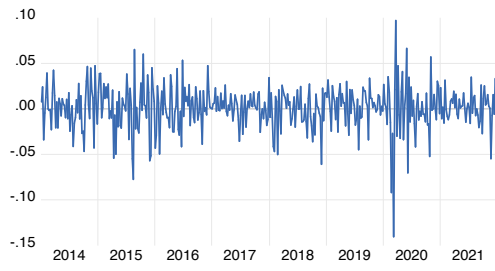
4.1.4 REZULTATE

S-a observat că indicii prezintă caracteristicile grupării volatilității, (Figura 4.1).

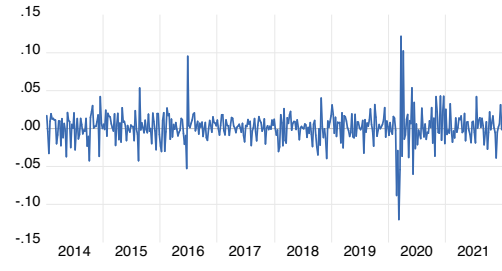




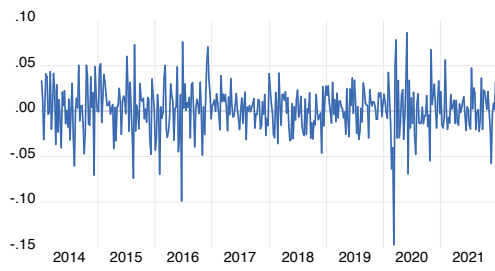
BUX



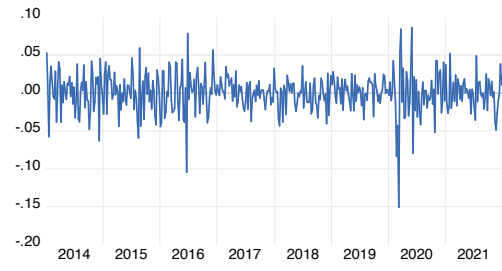
CAC40



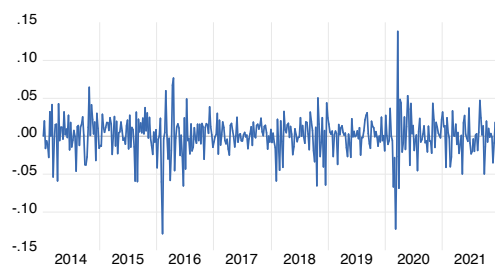
DAX40



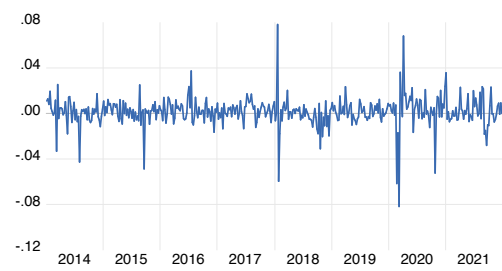
FTSE 250



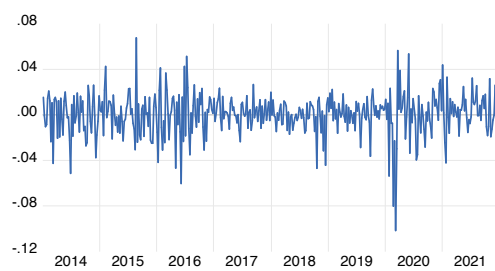
FTSE MIB



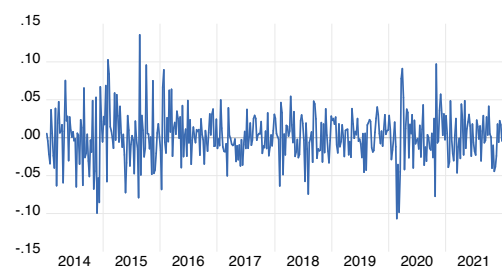
IBEX



NIKKEI



OMX Vilnius



PX

RTS

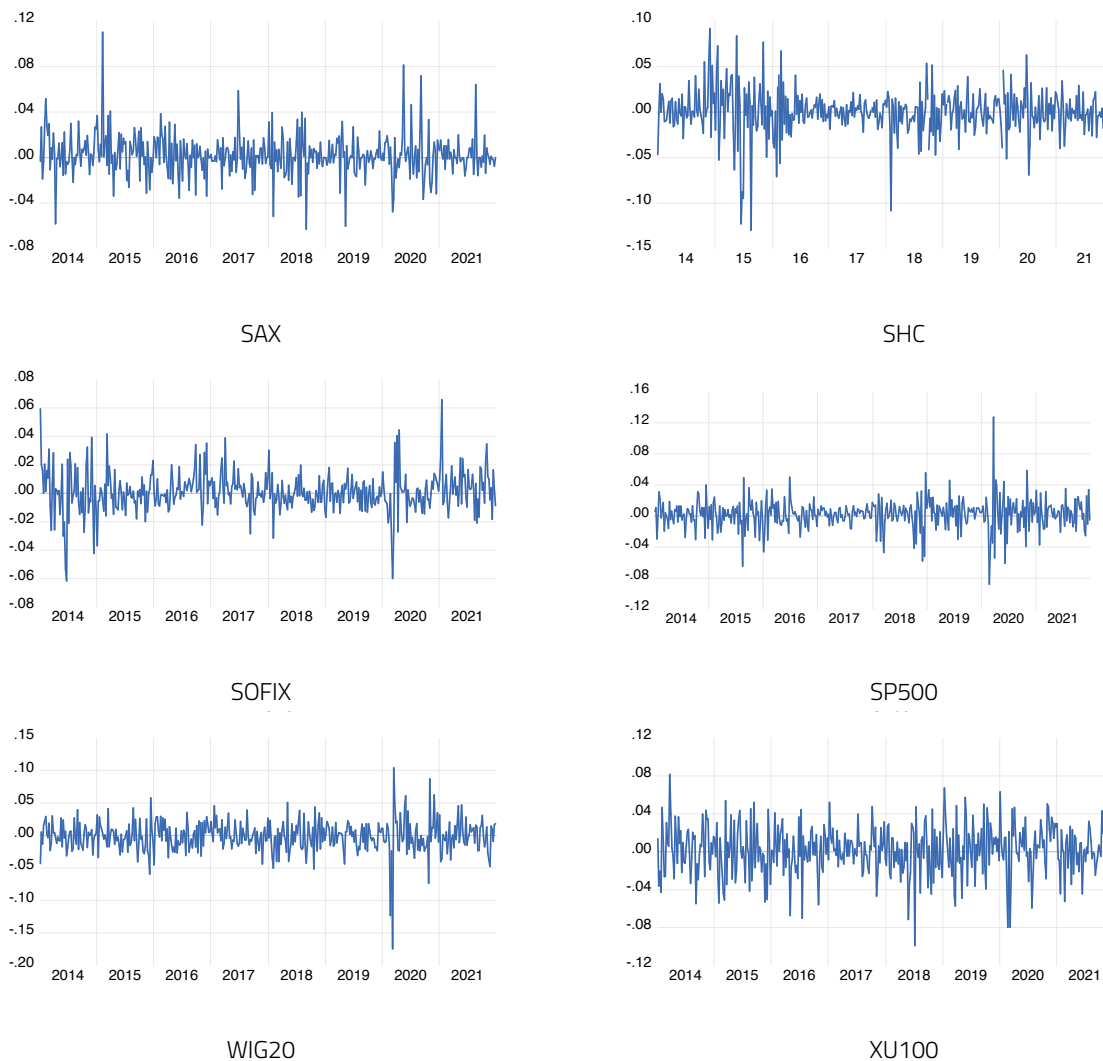


Figura 4.1 Randamentele indicilor

În Tabelul 4.2 sunt prezentate statisticile descriptive pentru toate seriile, pe întreaga perioadă considerată. Din datele prezentate se poate afirma că seriile de timp analizate nu urmează o distribuție normală. Se pot observa valorile diferite de zero pentru toate seriile ale coeficientului de asimetrie, (indicatorul skewness).

Tabel 4.2 Statistica descriptivă (adaptare după Panazan și Gheorghe, 2023)

Variabile	Media	Mediana	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probabilitate
AEX	0,001774	0,003080	0,021543	-0,619185	7,249905	340,4676	0,0000
ATHEX	0,000451	0,003092	0,036533	-0,860736	9,392410	754,1789	0,0000
BET	0,001874	0,002387	0,020491	-2,695879	28,26051	11591,98	0,0000
BOVESPA	0,002345	0,001510	0,028507	0,322998	5,653391	129,5792	0,0000
BUX	0,002279	0,001734	0,020379	-0,422397	6,077801	176,9911	0,0000
CAC40	0,001628	0,003098	0,023234	-0,541778	7,329914	346,1490	0,0000
DAX40	0,001067	0,002045	0,023696	-0,711495	7,042633	319,1402	0,0000
FTSE250	0,001520	0,002248	0,019886	0,113516	12,25353	1488,679	0,0000

FTSE MIB	0,002143	0,004095	0,025847	-0,541258	6,267479	205,8634	0,0000
IBEX	0,000184	0,001340	0,025272	-0,614976	6,803486	277,6401	0,0000
NIKKEI	0,000873	0,001744	0,024945	-0,471856	8,085334	464,8023	0,0000
OMX VILNIUS	0,001627	0,001800	0,012565	-0,706160	15,94735	2947,294	0,0000
PX	0,000377	0,001697	0,018116	-0,710910	6,871941	295,6095	0,0000
RTS	0,001315	0,001065	0,032046	0,132805	4,488018	39,69748	0,0000
SAX	0,002128	0,000472	0,017969	0,641522	8,168554	492,7576	0,0000
SHC	9,26E-05	0,000935	0,024783	-0,757826	8,149574	493,4622	0,0000
SOFIX	0,000878	0,000424	0,014099	0,147902	6,789641	251,0493	0,0000
SP500	0,002233	0,003792	0,018992	0,093611	9,135242	654,6249	0,0000
WIG20	-0,001186	-0,001694	0,023895	-0,832462	11,43767	1285,165	0,0000
XU100	0,001778	0,002600	0,026268	-0,394862	3,780464	21,41972	0,0000
GSVI	146,3909	145,0000	44,72010	0,393471	3,294389	12,26574	0,0022

Calcularele autorului folosind EViews.

Kurtotica, (indicatorul kurtosis), arată amplitudinea valorilor extreme, (Tabel 4.2). Toate valorile măsurate au înregistrat o valoare a indicatorului mai mare decât 3. Probabilitatea de apariție a unui eveniment extrem este superioară probabilității de apariție a aceluși eveniment dacă distribuția este normală. Pentru stabilirea heteroskedasticității au fost efectuate teste preliminare pentru a detecta efectele ARCH. În acest scop a fost stabilit testul Q, autocorelația parțială (PAC) și autocorelația (AC), (Greene, 2002).

Conform rezultatelor testului Q se confirmă existența corelației seriale, heteroscedasticitatea (valoarea p mai mică de 5%). Corelația până la decalajul 20 nu poate fi respinsă. Prin urmare, poate fi utilizat modelul EGARCH pentru seria de date. În continuare a fost verificată staționaritatea seriilor de date cu ajutorul testului Augmented Dickey-Fuller (ADF)-testul augmentat Dickey-Fuller, (Greene, 2002).

Tabel 4.5 Rezultate EGARCH

Variabila dependentă	Variabila independentă	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
AEX	GSVI	1,43E-05	1,53E-05	0,931651	0,3515
ATHEX	GSVI	4,72E-05	2,74E-05	1,719109	0,0856
BET	GSVI	-4,80E-05	8,66E-06	-5,537310	0,0000
BOVESPA	GSVI	2,46E-05	2,59E-05	0,948975	0,3426
BUX	GSVI	3,00E-05	1,84E-05	1,624978	0,1042
CAC40	GSVI	4,31E-05	2,12E-05	2,039376	0,0414
DAX40	GSVI	4,23E-05	1,65E-05	2,561269	0,0104
FTSE 250	GSVI	4,78E-06	1,54E-05	0,310300	0,7563
FTSE MIB	GSVI	6,49E-05	2,23E-05	2,904126	0,0037
IBEX	GSVI	4,04E-05	2,06E-05	1,963122	0,0496
NIKKEI	GSVI	2,06E-05	2,14E-05	0,961868	0,3361
OMX Vilnius	GSVI	-1,16E-05	1,41E-05	-0,824899	0,4094
PX	GSVI	4,89E-05	1,69E-05	2,890971	0,0038
RTS	GSVI	5,03E-05	2,93E-05	1,714365	0,0865

SAX	GSVI	5,59E-06	1,88E-05	0,296947	0,7665
SHC	GSVI	1,55E-05	1,69E-05	0,916928	0,3592
SOFIX	GSVI	2,06E-06	1,17E-05	0,175451	0,8607
SP500	GSVI	6,50E-06	1,62E-05	0,401918	0,6877
WIG20	GSVI	1,54E-05	2,24E-05	0,689061	0,4908
XU100	GSVI	2,17E-05	3,12E-05	0,697432	0,4855

Calcululele autorului folosind EViews.

Termenul β indică măsura în care volumul ştirilor legate de relocare afectează volatilitatea viitoare a randamentului indicilor. Valoarea mai mare decât 0 indică o relație pozitivă între varianța trecută și actuală a randamentului majorității seriilor, (Tabel 4.6). În urma aplicării modelului EGARCH (1,1), au fost estimate volatilitățile condiționate reprezentate grafic în Figura 4.3. Rezultatele sunt în concordanță cu ipoteza propusă H_1 .

Tabel 4.6 Coeficienții ecuației

Indici bursieri	ω	β	γ	α
AEX	-1,770499	0,353479	-0,172008	0,810926
ATHEX	-0,420609	0,143241	-0,170911	0,954998
BET	-0,204488	-0,114394	-0,109526	0,963763
BOVESPA	-11,10852	0,467523	-0,131125	-0,482665
BUX	-0,179384	-0,084073	-0,071539	0,968926
CAC40	-1,288502	0,255862	-0,177996	0,858528
DAX40	-1,364340	0,332043	-0,102166	0,855347
FTSE 250	-1,309242	0,220370	-0,195607	0,859832
FTSE MIB	-1,049067	0,238119	-0,175956	0,883272
IBEX	-1,662902	0,308571	-0,160771	0,810887
NIKKEI	-1,424816	0,299781	-0,187304	0,842425
OMX Vilnius	-2,520802	0,333439	-0,021419	0,740615
PX	-1,074496	0,315475	-0,085839	0,897482
RTS	-0,550545	0,127160	-0,165476	0,934969
SAX	-1,220318	0,050576	0,246297	0,854598
SHC	-0,504507	0,328947	0,104469	0,966350
SOFIX	-2,018469	0,539265	-0,007207	0,815355
SP500	-1,750766	0,415352	-0,221358	0,824741
WIG20	-3,020661	0,316229	-0,230044	0,637311
XU100	-1,844809	0,101402	-0,048759	0,758048

Calcululele autorului folosind EViews.

Conform rezultatelor statistice, modulul rădăcinilor polinomului caracteristic este mai mic decât 1 prin urmare ecuația este stabilă. Rezultă că seriile sunt staționare și nu urmează un proces stocastic.

Pentru a determina posibilitatea unei relații pe termen lung între indici și GSVI a fost efectuat un test de cointegrare. Determinarea numărului optim de lag-uri se referă la Akaike Information Criterion (AIC)-

Criteriul de informare Akaike, Schwarz Information Criterion (SC) și Hannan-Quinn Criterion (HQ) cu cea mai mică valoare, precum și LR cu cea mai mare valoare.

În cele din urmă, a fost efectuat un test de cauzalitate Granger pentru a surprinde relațiile cauzale dintre variabile (Adekoya și Oliyide, 2022; Foroutan și Lahmiri, 2022). În cadrul prelucrării VAR, testul de cauzalitate Granger analizează dacă variabila GSVI provoacă modificări ale variabilei INDICE. Dacă GSVI cauzează INDICE, atunci întârzierile lui GSVI ar trebui să fie semnificative în ecuația lui INDICE. În acest caz, se poate spune că GSVI Granger cauzează INDICE sau că există o cauzalitate unidirecțională de la GSVI la INDICE. În studiu ambele seturi de întârzieri sunt ne semnificative statistic. Nu există o relație de cauzalitate între cele două variabile.

4.2 MODELARE STATISTICĂ

Relocarea implică un risc ridicat datorită diverselor aspecte care trebuie luate în considerare: costuri, resurse, forță de muncă, legislația pieței, mediul natural, potențialul de cercetare și dezvoltare, stimulente fiscale acordate de autorități, infrastructură și altele, (Gheorghe și Panazan, 2021a).

4.2.1 SINTEZA CAUZELOR ȘI A FACTORILOR

Cercetătorii au folosit diverse moduri de grupare ale cauzelor de relocare. Cercetarea a identificat 8 factori și 29 de subfactori cu care a determinat statistic atractivitatea diferitelor regiuni ca locații pentru unitățile de producție deținute. Pe baza acestui cadru a fost propusă o sinteză a cauzelor determinante, care evită suprapunerea între criterii și asigură o anumită omogenitate a acestora.

Fiecărui factor îi corespund trei indicatori de măsurare considerați ca fiind relevanți. Dintre aceștia a fost selectat un singur indicator pentru fiecare factor. Selecția indicatorilor a fost astfel efectuată încât să se evite coliniaritatea dintre factori. Statele din Europa de Est considerate au fost: Bulgaria (BG), Cehia (CZ), Estonia (EE), Grecia (EL), Croația (HR), Ungaria (HU), Lituania (LT), Letonia (LV), Polonia (PL), România (RO), Slovenia (SL) și Slovacia (SK).

4.2.2 REZULTATE

Datele au fost prelucrate statistic cu programul SPSS varianta 25. Cu ajutorul regresiei liniare multiple a fost determinată ecuația de regresie care aproximează cel mai bine fiecare dintre cele 8 criterii selectate. Relația a fost aplicată pentru a stabili punctajul obținut de fiecare stat luat în considerare în analiză. S-a pornit de la forma generală a unei ecuații de regresie multiplă:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \dots + \beta_p \cdot x_p + \varepsilon \quad (4.6)$$

Unde: p , numărul de variabile; x_1, x_2, \dots, x_p , variabile independente; β_0 , intercept; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$, ponderea variabilelor independente; ε , termen de eroare.

Ecuația de regresie multiplă estimată este:

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \dots + \beta_p \cdot x_p \quad (4.7)$$

Unde: \hat{y} este valoarea prezisă a variabilei dependente; b_1, b_2, \dots, b_p , estimări ale $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$.

Variabila dependentă a fost considerată statul, iar variabilele independente sunt reprezentate de indicatorii luați în considerare. Programul SPSS a analizat toate variantele posibile între variabile și a eliminat variantele irelevante. Prin relevant înțelegem o variantă care nu prezintă multicolaritate. Rezumatul modelului este prezentat în Tabelul ANOVA (4.13).

Tabel 4.13 ANOVA (adaptare după Gheorghe și Panazan, 2021a)

Model	Sum of square	Df	Mean square	F	Sig.
Regression	121,950	7	17,421	3,310	
Residual	21,050	4	5,263		
Total	143,000				0,32

Variabila dependentă: statul

Din calculul a rezultat $R^2 = 0,853$ ceea ce înseamnă o influență mare asupra relației dintre variabile dependente. Întrucât variabilele erau de tip scală, s-a ales o corelație Pearson. Se observă în Tabelul de corelare că nu există o legătură semnificativă între variabilele independente. Dacă înlocuim valorile obținute în relația 4.7, rezultă următoarea formă a modelului predictiv:

$$\text{Scor} = 36.254 - 0.755 \cdot x_1 + 0.01 \cdot x_3 - 0.98 \cdot x_4 + 1.152 \cdot x_5 + 0.03 \cdot x_6 + 0.01 \cdot x_7 - 0.16 \cdot x_8 \quad (4.8)$$

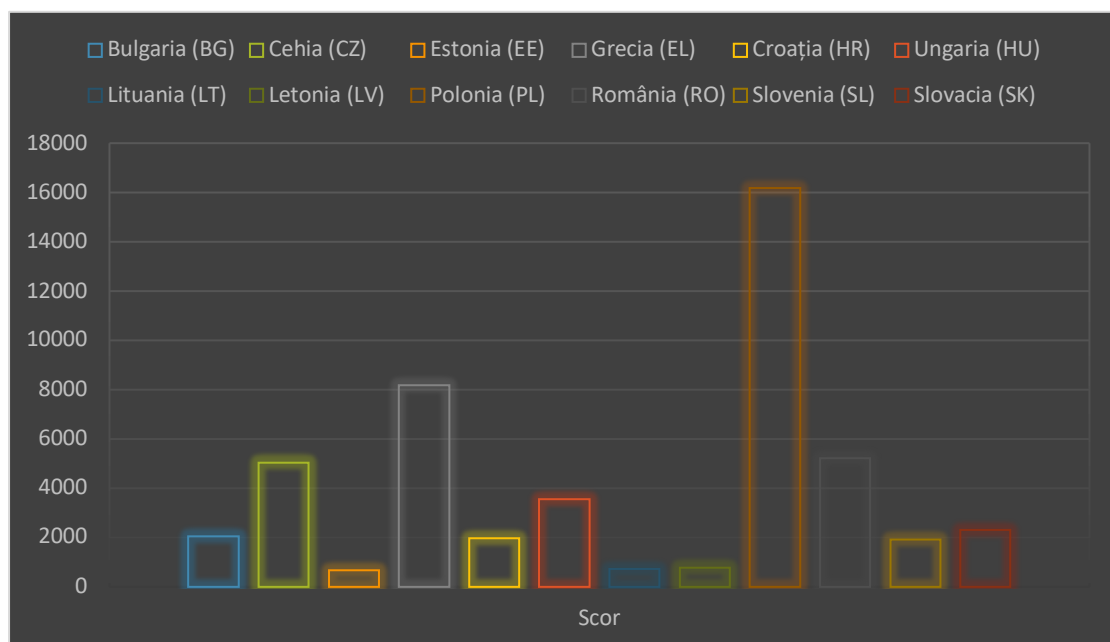


Figura 4.5 Scorul obținut de statele analizate (adaptare după Gheorghe și Panazan, 2021a)

Relația a permis stabilirea punctajului pentru fiecare stat selectat, (Figura 4.5). Graficul arată scorurile obținute. Pe primul loc se află Polonia cu un scor surprinzător de mare în comparație cu alte state. Pe locul doi se află Grecia, urmată de Cehia, România și Ungaria.

4.2.3 MAXIMIZAREA FUNCȚIEI OBIECTIV

Pentru maximizarea funcţiei obiectiv, problema a fost abordată folosind tehnici de cercetare operaţională, (Dantzig, 1960). Soluţiile au fost identificate prin programare liniară folosind programe Maple 2019 şi cod C++ din aplicaţia CodeBlocks. Apoi s-a aplicat teoria jocurilor pentru a selecta varianta optimă de consum (Figura 4.6).

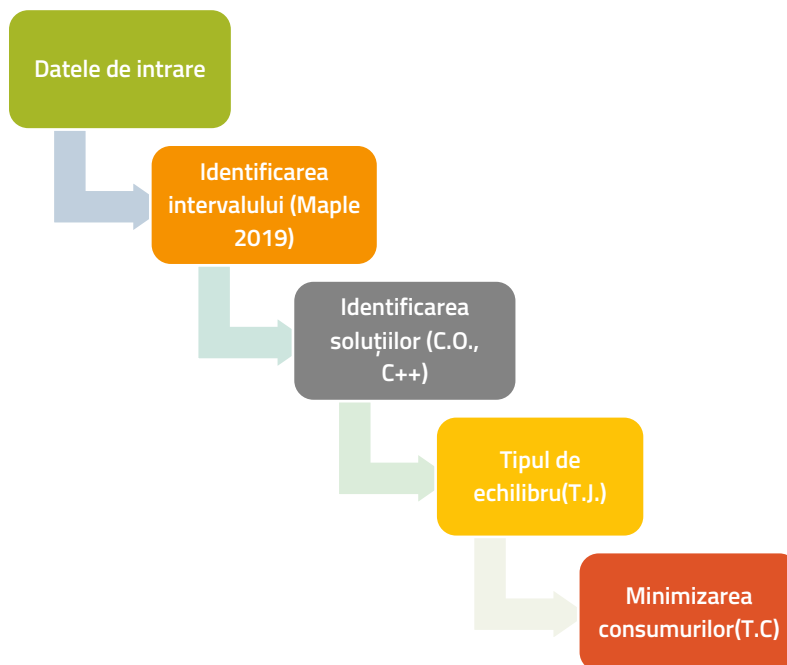


Figura 4.6 Etapele de rezolvare (adaptare după Panazan și colab., 2021a)

Programarea liniară a funcţiei obiectiv în aplicaţiile Maple2019 și CodeBlocks, cod C++ a condus la rezolvarea eficientă a problemei fără să fie necesar să se acceseze alte programe de optimizare.

4.3 MODELE DE DECIZII CU CRITERII MULTIPLE

Luarea deciziilor cu mai multe criterii prioritizează și ierarhizează alternativele predeterminate prin evaluarea mai multor atribute alternative. Complexitatea crește atunci când există mai mulți factori de decizie, deoarece decizia finală trebuie să ajungă la un consens care poate fi în cel mai bun caz agreeat, sau cel puțin acceptat de părțile interesate.

4.3.1 REZOLVAREA PROBLEMEI DE RELOCARE PRIN METODE CU INFORMAȚII ASUPRA CRITERIILOR

Pentru rezolvarea problemei de relocare, (Gheorghe și Panazan, 2019) au fost considerate următoarele norme de comparație: echivalent în PIB-ul UE (N_1), inflație (N_2), rata ocupării forței de muncă (N_3), rata șomajului (N_4), infrastructura (N_5), TVA (N_6) și salariul minim (N_7), (<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> accesat în data 8.03.2019). Scopul este de maximizare a criteriilor N_1, N_3, N_5 , respectiv minimizarea N_2, N_4, N_6 , și N_7 . Variantele luate în calcul sunt reprezentate de statele Uniunii Europene: Bulgaria (V_1), Estonia (V_2), Letonia (V_3), Lituania (V_4), Polonia (V_5), România (V_6) și Slovacia (V_7). Matricea decizională atașată problemei este prezentată în Tabelul 4.15.

Matricea consecinţelor este formată din criteriile de minim N_2, N_4, N_6 și N_7 și vectorul nivelurilor medii $V_0 = \{0,28; 1,59; 0,94; 1,45; 0,83; 1,12; 1,23\}$. Abordarea problemei de relocare prin metoda conjunctivă a redus mulțimea variantelor la varianta V_4 corespunzătoare Lituaniei.

Înlocuind în relația 3.1 s-au obținut valorile: $V_1=0,583$; $V_2=0,584$; $V_3=0,613$; $V_4=0,607$; $V_5=0,375$; $V_6=0,429$ și $V_7=0,649$. Valoarea maximă prin aplicarea metodei eliminării prin aspecte cu combinații de variante a fost înregistrată pentru varianta 7 corespunzătoare Slovaciei.

Utilitatea reală a criteriilor a condus la următoarele rezultate ale variantelor studiate: $V_1=0,286$; $V_2=0,357$; $V_3=0,250$; $V_4=0,357$; $V_5=0,893$; $V_6=0,393$; $V_7=0,357$; Mulțimea variantelor se reduce la V_5 , respectiv Polonia.

Pentru abordarea problemei de relocare prin metoda ponderării simple aditive a fost calculată $f(V_i)$, (capitol 3, relația 3.2) și s-au obținut valorile: $f(V_1)=1,08$; $f(V_2)=0,96$; $f(V_3)=0,94$; $f(V_4)=1,00$; $f(V_5)=1,41$; $f(V_6)=1,04$; $f(V_7)=1,03$. Valoarea maximă este înregistrată pentru varianta cinci, corespunzătoare Poloniei.

4.3.2 MODELUL INTEGRAT ANP-TOPSIS

Metoda hibrid ANP-TOPSIS surprinde interdependențele și feedback-ul dintre niveluri, conduce la abordarea de selecție a locației și ia în considerare simultan politicile de mediu, economice, politice și sociale (Nong, 2022). Modelul de cercetare este structurat în șase etape: identificarea problemei, selecția factorilor, selecția sub-factorilor, calculul ponderilor criteriilor cu metoda ANP, evaluarea alternativelor prin aplicarea metodei TOPSIS și discuții privind ierarhizarea alternativelor.

4.3.2.1 CRITERII ȘI FACTORI

Câteva detalii ale metodologiei adoptate și aplicate sunt prezentate în cele ce urmează: au fost colectate date pentru fiecare țară pentru perioada 2017–2020 din baza de date Eurostat, (www.eurostat, accesat 01.03.2022). A fost propus un rezumat al criteriilor pentru a asigura omogenitatea. Majoritatea se referă la resursele umane disponibile în țările luate în considerare în analiză.

Cercetarea are drept scop anticiparea barierelor, a competitivității a motivațiilor relocării, deși în acest context nesigur motivațiile sunt clar definite, iar statele selectate sunt: Belgia, (S_1); Bulgaria, (S_2); Republica Cehă, (S_3); Danemarca, (S_4); Germania, (S_5); Estonia, (S_6); Irlanda, (S_7); Grecia, (S_8); Spania, (S_9); Franța, (S_{10}); Croația, (S_{11}); Italia, (S_{12}); Cipru, (S_{13}); Letonia, (S_{14}); Lituania, (S_{15}); Luxemburg, (S_{16}); Ungaria, (S_{17}); Malta, (S_{18}); Olanda, (S_{19}); Austria, (S_{20}); Polonia, (S_{21}); Portugalia, (S_{22}); România, (S_{23}); Slovenia, (S_{24}); Slovacia, (S_{25}); Finlanda, (S_{26}); Suedia, (S_{27}); Islanda, (S_{28}); Norvegia, (S_{29}); Elveția, (S_{30}); Muntenegru, (S_{31}); Macedonia de Nord, (S_{32}); Serbia, (S_{33}) și Turcia, (S_{34}).

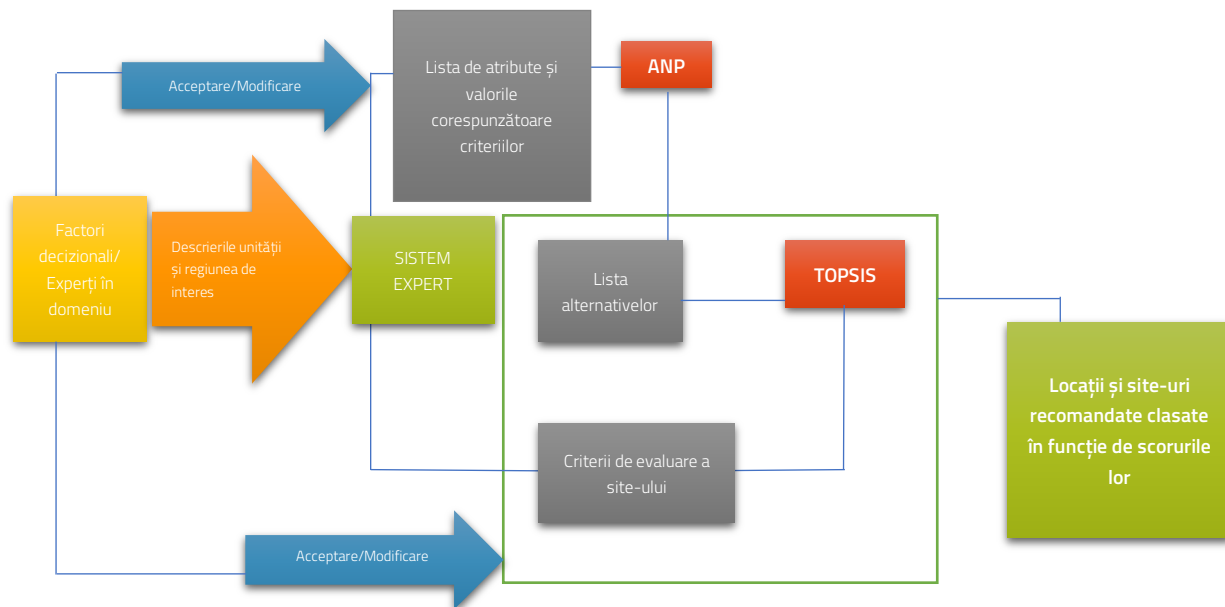


Figura 4.7 Modelul conceptual (adaptat după Panazan și colab., 2022)

4.3.2.2 REZULTATE

Metoda ANP a ilustrat structura modelului și interdependența criteriilor (Figura 4.7). În prima etapă au fost normalizate rezultatele și a urmat matricea de decizie.

Modelul integrat ANP-TOPSIS a fost aplicat pentru evaluarea și prioritizarea strategiilor de relocare în Europa. S-a decis aplicarea ANP datorită posibilelor dependențe între criterii, indicatori și alternative. Fiecare alternativă pozitivă și negativă au fost calculate separat și centralizate în Tabelul 4.21. Rezultatele calculului, proximitatea relativă a soluției ideale ($C_i +$ raportat la (relația 3.28)), sunt prezentate în Tabelul 4.22 (calcul separat de punctul ideal pozitiv $S_i +$ bazat pe (relația 3.26) și punctul negativ $S_i +$ bazat pe (relația 3.27)).

Tabel 4.21 Soluțiile pozitive/negative (adaptat după Panazan și colab., 2022)

Stat	2017		2018		2019		2020	
	S_i+	S_i-	S_i+	S_i-	S_i+	S_i-	S_i+	S_i-
Belgia	2,57E-01	4,13E-02	2,55E-01	4,57E-02	2,51E-01	4,65E-02	2,53E-01	4,02E-02
Bulgaria	2,76E-01	1,28E-02	2,76E-01	1,21E-02	2,74E-01	9,92E-03	2,71E-01	1,13E-02
Republica Cehă	2,43E-01	5,24E-02	2,39E-01	5,49E-02	2,33E-01	5,64E-02	2,38E-01	5,01E-02
Danemarca	2,71E-01	1,95E-02	2,72E-01	1,79E-02	2,68E-01	1,76E-02	2,65E-01	1,90E-02
Germania	3,53E-02	2,82E-01	3,55E-02	2,81E-01	3,70E-02	2,77E-01	3,19E-02	2,77E-01
Estonia	2,85E-01	5,91E-03	2,84E-01	6,91E-03	2,80E-01	6,20E-03	2,80E-01	4,78E-03
Irlanda	2,75E-01	1,42E-02	2,75E-01	1,38E-02	2,70E-01	1,42E-02	2,70E-01	1,33E-02
Grecia	2,51E-01	4,02E-02	2,48E-01	4,64E-02	2,45E-01	4,62E-02	2,53E-01	3,47E-02
Spania	1,60E-01	1,35E-01	1,62E-01	1,35E-01	1,56E-01	1,38E-01	1,53E-01	1,35E-01
Franța	1,33E-01	1,56E-01	1,47E-01	1,44E-01	1,44E-01	1,42E-01	1,45E-01	1,39E-01
Croația	2,82E-01	6,53E-03	2,81E-01	6,64E-03	2,77E-01	7,10E-03	2,76E-01	7,06E-03

Italia	2,01E-01	9,79E-02	1,99E-01	9,91E-02	1,91E-01	1,02E-01	1,90E-01	1,01E-01
Cipru	2,85E-01	1,47E-02	2,80E-01	2,72E-02	2,76E-01	2,75E-02	2,79E-01	1,39E-02
Letonia	2,81E-01	1,00E-02	2,78E-01	1,31E-02	2,75E-01	1,18E-02	2,76E-01	7,97E-03
Lituania	2,82E-01	9,77E-03	2,79E-01	1,37E-02	2,74E-01	1,38E-02	2,74E-01	1,08E-02
Luxemburg	2,79E-01	3,45E-02	2,79E-01	3,31E-02	2,74E-01	3,39E-02	2,74E-01	3,39E-02
Ungaria	2,67E-01	3,74E-02	2,63E-01	3,87E-02	2,59E-01	3,91E-02	2,61E-01	3,56E-02
Malta	1,77E-01	1,19E-01	1,77E-01	1,17E-01	1,74E-01	1,17E-01	1,78E-01	1,14E-01
Olanda	2,26E-01	8,92E-02	2,26E-01	8,66E-02	2,22E-01	8,78E-02	2,19E-01	8,43E-02
Austria	2,48E-01	4,92E-02	2,45E-01	5,18E-02	2,41E-01	5,22E-02	2,45E-01	4,63E-02
Polonia	1,69E-01	1,25E-01	1,75E-01	1,19E-01	1,66E-01	1,23E-01	1,67E-01	1,21E-01
Portugalia	2,73E-01	1,72E-02	2,73E-01	1,62E-02	2,69E-01	1,58E-02	2,69E-01	1,49E-02
România	2,70E-01	1,97E-02	2,67E-01	2,17E-02	2,62E-01	2,31E-02	2,60E-01	2,25E-02
Slovenia	2,82E-01	7,38E-03	2,81E-01	7,61E-03	2,76E-01	7,90E-03	2,76E-01	7,16E-03
Slovacia	2,68E-01	3,83E-02	2,67E-01	3,75E-02	2,62E-01	3,82E-02	2,64E-01	3,40E-02
Finlanda	2,61E-01	2,84E-02	2,61E-01	2,79E-02	2,57E-01	2,73E-02	2,57E-01	2,63E-02
Suedia	2,44E-01	4,59E-02	2,41E-01	4,77E-02	2,41E-01	4,43E-02	2,37E-01	4,63E-02
Islanda	1,77E-01	1,19E-01	1,77E-01	1,17E-01	1,73E-01	1,16E-01	1,70E-01	1,17E-01
Norvegia	2,61E-01	3,37E-02	2,61E-01	3,30E-02	2,58E-01	3,22E-02	2,57E-01	3,29E-02
Elveția	2,56E-01	4,39E-02	2,54E-01	4,70E-02	2,50E-01	4,45E-02	2,45E-01	5,06E-02
Munte negru	2,89E-01	1,43E-03	2,88E-01	1,70E-03	2,83E-01	8,51E-03	2,77E-01	2,83E-02
Macedonia de Nord	1,71E-01	1,22E-01	1,77E-01	1,18E-01	1,74E-01	1,18E-01	1,66E-01	1,19E-01
Serbia	1,66E-01	1,25E-01	1,68E-01	1,21E-01	1,65E-01	1,21E-01	1,70E-01	1,18E-01
Turcia	1,63E-01	1,31E-01	1,71E-01	1,24E-01	1,67E-01	1,25E-01	1,60E-01	1,29E-01

Aceste rezultate au redat clasamentul țărilor (Figura 4.8). Principalele rezultate sunt:

- Germania a fost cea mai bună soluție pentru relocare în toate perioadele analizate, urmată de Franța la o diferență de 0,384, Spania la 0,426 și Turcia la 0,454. Pe ultima poziție se situează Estonia la 0,868 față de Germania.
- Polonia, Ungaria și Austria au fost cele mai atractive state pentru companii în ultimele două decenii. Cu toate acestea, există o reducere a scorului după 2019;
- Cehia și Slovacia au fost destinații preferate pentru companiile din Europa de Vest. În cazul Cehiei, se constată o reducere a punctajului după 2019, iar Slovacia a înregistrat o scădere bruscă a ratingului pe parcursul perioadei;
- În România rezultatele arată o plafonare a scorului după 2019;
- Bulgaria a înregistrat o scădere a punctajului pentru întreaga perioadă analizată. O tendință similară se manifestă în Grecia, Cipru, Malta și Serbia mai ales după 2019;
- În cazul Sloveniei, se poate identifica un punct de cotitură în 2019, concretizat prin scăderea consistentă a punctajului;
- Țările Baltice au avut o evoluție aproximativ similară. Dacă în cazul Estoniei și Letoniei se constată o scădere a scorului după 2018, în Lituania tendința este de staționare;

- Există mai multe state, care au avut un scor de creştere, cum ar fi Croaţia, Macedonia de Nord şi Muntenegru;
- Germania, Elveţia, Spania şi Italia sunt caracterizate de o creştere considerabilă a punctajului. O dinamică similară, dar cu o rată de creştere mai mică întâlnim în Islanda;
- Norvegia, Țările de Jos şi Belgia au avut o evoluţie oscilantă, dar cu tendinţe de creştere după 2019;
- Găsim o situaţie distinctă în Turcia. Deşi s-a înregistrat o scădere bruscă a punctajului în 2018 şi 2019, există o creştere în 2020. Creşterea punctajului poate fi justificată de poziţia geostrategică pe care o are această ţară.

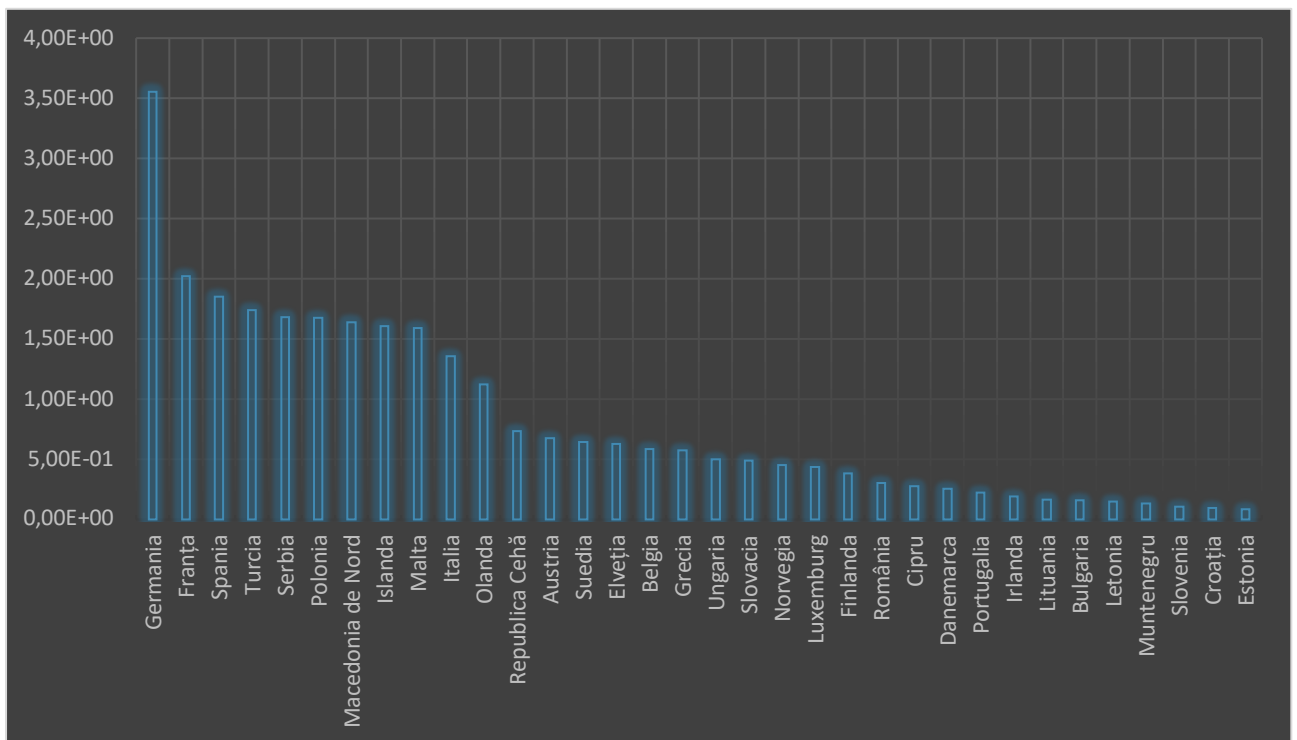


Figura 4.8 Scorul statelor (adaptat după Panazan și colab., 2022)

Criteriile și subcriteriile luate în considerare în analiză și dinamica lor în perioada analizată au fost prezentate în studiu. Un astfel de fenomen va provoca schimbări considerabile pe piața de resurse umane, (RU), domeniu legat și de zonele geografice ale fluxurilor materiale și financiare, (Destefanis și colab., 2021).

4.3.3 PROCESUL DE IERARHIE ANALITICĂ (AHP)

Mediul de afaceri este în continuă schimbare, factorii perturbatori schimbă constant geografia economică. Pandemia COVID-19 și conflictul armat din Ucraina sunt doar ultimele fenomene cu care antreprenorii încă se confruntă. Dacă pandemia Covid-19 a transformat întreaga lume și a arătat anumite limite sociale, medicale și financiare (Gheorghe și Panazan, 2023), efectul pe care conflictul îl are asupra deciziilor de relocare nu poate fi estimat.

4.3.3.1 METODOLOGIE

Criteriile selectate, (Tabel 4.23) reflectă dinamica și structura demografică a populației, migrația, forța de muncă, cercetare și dezvoltare. Indicatorii de măsurare, (Anexa 2, Anexa 3, Anexa 4, Anexa 5, Anexa 6, Anexa 7, Anexa 8, Anexa 9) selectați surprind evoluția acestor factori.

Definirea sub forma unei ierarhii de obiective, a criteriilor decizionale, conduce la modelarea problemei decizionale multicriteriale în condiții deterministe (Tabel 4.22) în cele opt regiuni administrative ale României: Nord-Est (A_1), Sud-Muntenia (A_2), Vest (A_3), Centru (A_4), Sud-Est (A_5), Sud-Vest Oltenia (A_6), Nord-Vest (A_7) și București-Ilfov (A_8).

4.3.3.2 REZULTATE

În acest caz, metoda AHP este luată în considerare pentru a stabili o comparație a alternativelor. Matricele de comparație sunt utilizate pentru a stabili ponderea fiecărui criteriu. Aceste matrice sunt construite într-o manieră secvențială, unde se stabilește comparația pe fiecare nivel. S-au stabilit astfel ponderi pentru fiecare indicator.

Tabel 4.34 Prioritățile globale

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Rang
A_1	1,50E-01	1,51E-01	1,50E-01	1,49E-01	1,49E-01	1,49E-01	1,49E-01	1,52E-01	1
A_2	1,47E-01	1,46E-01	1,46E-01	1,46E-01	1,45E-01	1,45E-01	1,44E-01	1,38E-01	2
A_3	9,84E-02	9,88E-02	9,96E-02	9,99E-02	9,92E-02	9,96E-02	1,00E-01	9,64E-02	7
A_4	1,16E-01	1,16E-01	1,15E-01	1,16E-01	1,16E-01	1,17E-01	1,17E-01	1,15E-01	6
A_5	1,27E-01	1,27E-01	1,27E-01	1,26E-01	1,26E-01	1,26E-01	1,25E-01	1,20E-01	5
A_6	1,00E-01	9,99E-02	1,00E-01	9,89E-02	9,89E-02	9,83E-02	9,73E-02	9,47E-02	8
A_7	1,30E-01	1,31E-01	1,30E-01	1,31E-01	1,31E-01	1,32E-01	1,32E-01	1,28E-01	4
A_8	1,30E-01	1,31E-01	1,32E-01	1,34E-01	1,35E-01	1,35E-01	1,37E-01	1,56E-01	3

Aceste ponderi au fost aplicate în mod egal în evaluarea alternativelor astfel încât să se obțină o evaluare obiectivă pentru fiecare regiune în parte.

Metodele MDM sunt doar instrumente care recomandă soluții factorilor de decizie. În cadrul acestui capitol a rezultat următorul clasament al regiunilor, (Tabel 4.34) și evoluția regiunilor în perioadele analizate, (Figura 4.9).

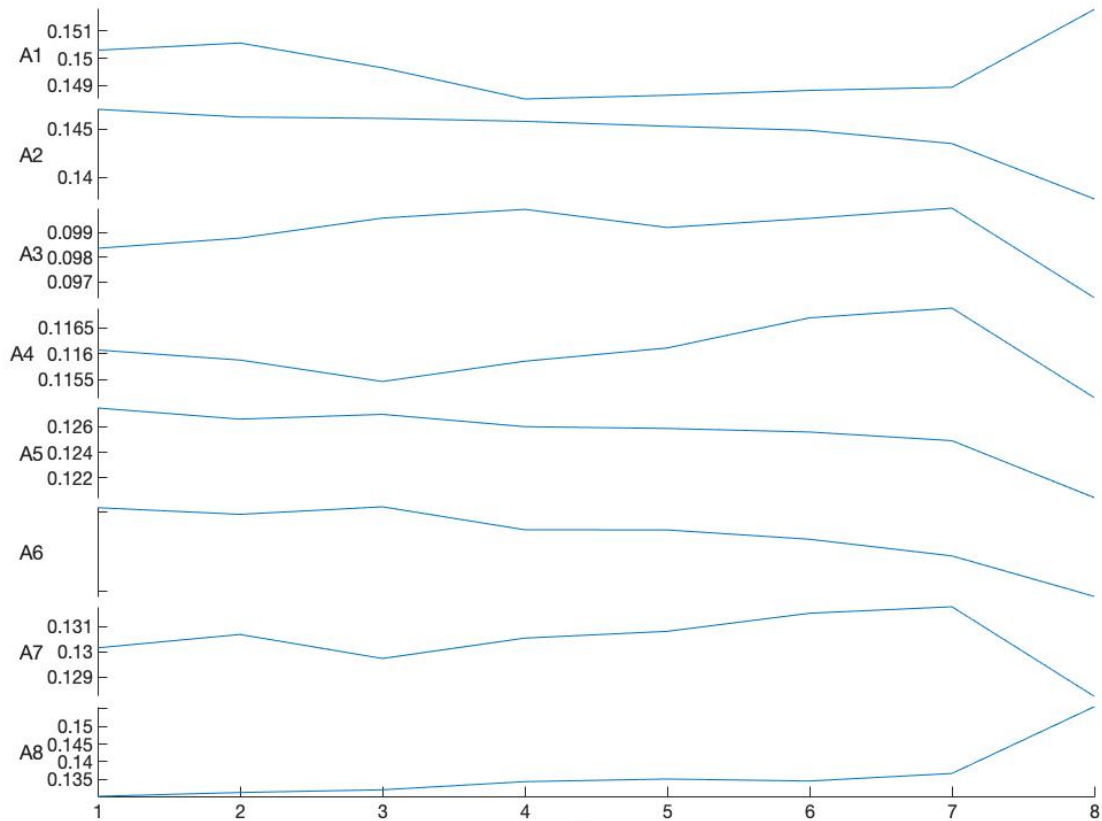


Figura 4.9 Evoluția regiunilor

4.4 STRUCTURA PROGRAMULUI

Analiza și optimizarea dinamică a programelor se conturează ca o tehnică promițătoare pentru îmbunătățirea performanței. Folosind informațiile adunate în timpul rulării, sistemul de compilare dinamică poate identifica și implementa optimizări profitabile.

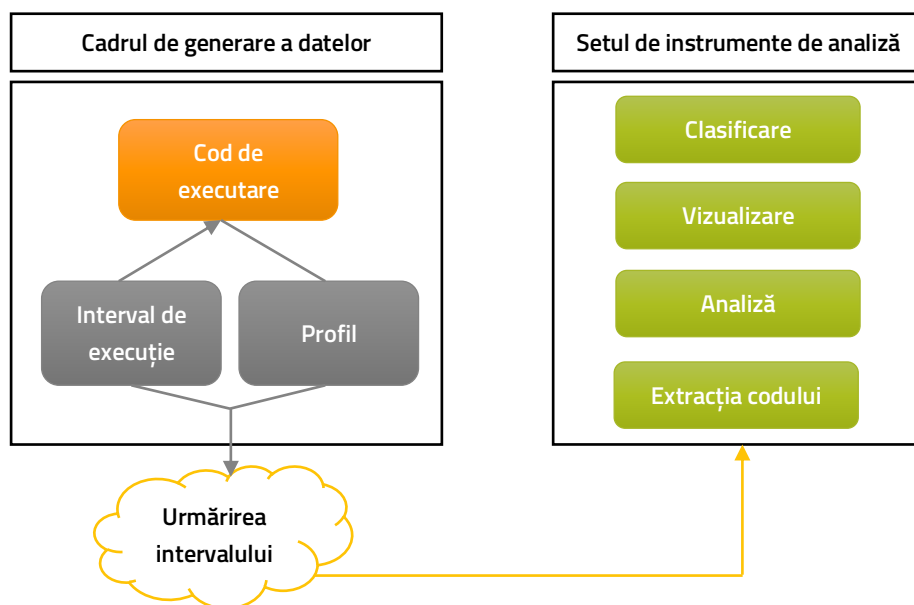


Figura 4.10 Cadru pentru analiza comportamentului în faze (adaptat după Sherwood și colab., 2001)

Paradigma Java pentru executarea programelor este un proces în două etape, (Figura 4.10). În primul rând, sursa este convertită într-o reprezentare intermediară independentă de platformă, constând din informații stocate în fișierele de clasă (Lindholm și Yellin, 1996). A doua etapă a procesului implică conversii specifice, urmate de execuția codului. Aplicația este concepută cu scopul de a efectua măsurători dinamice ale selecției locației. Aplicația a fost realizată în IntelliJ IDEA în limbajul de programare Java.

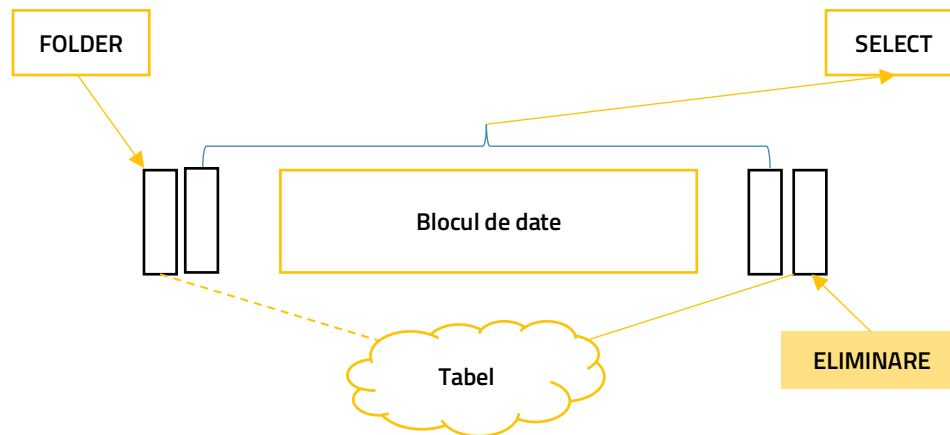


Figura 4.11 Arhitectura SQLite (adaptat după Sherwood și colab., 2001)

SQLite este sistemul de fișiere standard al aplicației. Înregistrările sunt în folderul bazei de date, de unde sunt selectate folosind instrucțiunea SELECT. Aici, blocul este un tabel de memorie al SQLite, ceea ce oferă performanțe prin evitarea problemei controlului exclusiv al fișierelor bazei de date și prin utilizarea unei metode de stocare în masă a înregistrărilor, (Figura 4.11).

Procesul automatizat corespunzător construirii unui sistem soft și a proceselor asociate, (compilarea codului sursă, rularea testelor automate, împachetarea codului binar) conține următoarele categorii, (Walls, 2015):

- Utilitare pentru construire automată. Generează artefactele corespunzătoare construirii în timpul compilării și/sau editării codului. La proiectarea aplicației a fost folosit instrumentul Gradle care permite adăugarea mai multor dependențe și librării externe pentru Java.
- Servere pentru construire automată. Sisteme soft care execută utilitarele de construire automată la perioade de timp predefinite sau în momentul apariției anumitor evenimente.

Proiectarea interfeței s-a realizat în aplicația SceneBuilder, iar fișierele sunt de tip FXML, salvarea lor fiind în zona de resurse, (Figura 4.14).

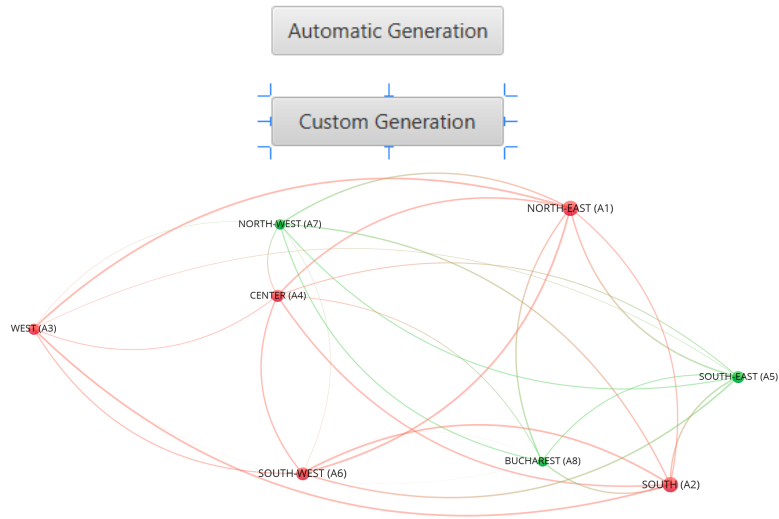


Figura 4.14 Interfaţa aplicaţiei

O construire Gradle se configurează folosind fişierele specifice şi sarcinile sale asociate. În cazul aplicaţiei construirea a fost formată din mai multe proiecte. Fiecare construire a avut un fişier `settings.gradle` în directorul rădăcină al proiectului.

Au fost implementate controllerele, acestea fiind asociate câte unui singur fişier de tip `FXML`. Ele sunt responsabile cu logica componentelor de interfaţă.

Clasa controllerului atribuit meniului principal. Conţine două funcţii care gestionează acţiunea de click a butoanelor, (Figura 4.14).

Instrumentele pentru jurnalizare permit să fie înregistrate diferite tipuri de mesaje din codul sursă cu diverse scopuri: depanare, avertizare, analiză. Majoritatea instrumentelor definesc diferite nivele pentru mesaje. În aplicaţie avem mesajul `error`. Configurarea a fost realizată prin fişierele de tip text de configurare şi pot fi oprite sau pornite în timpul rulării.

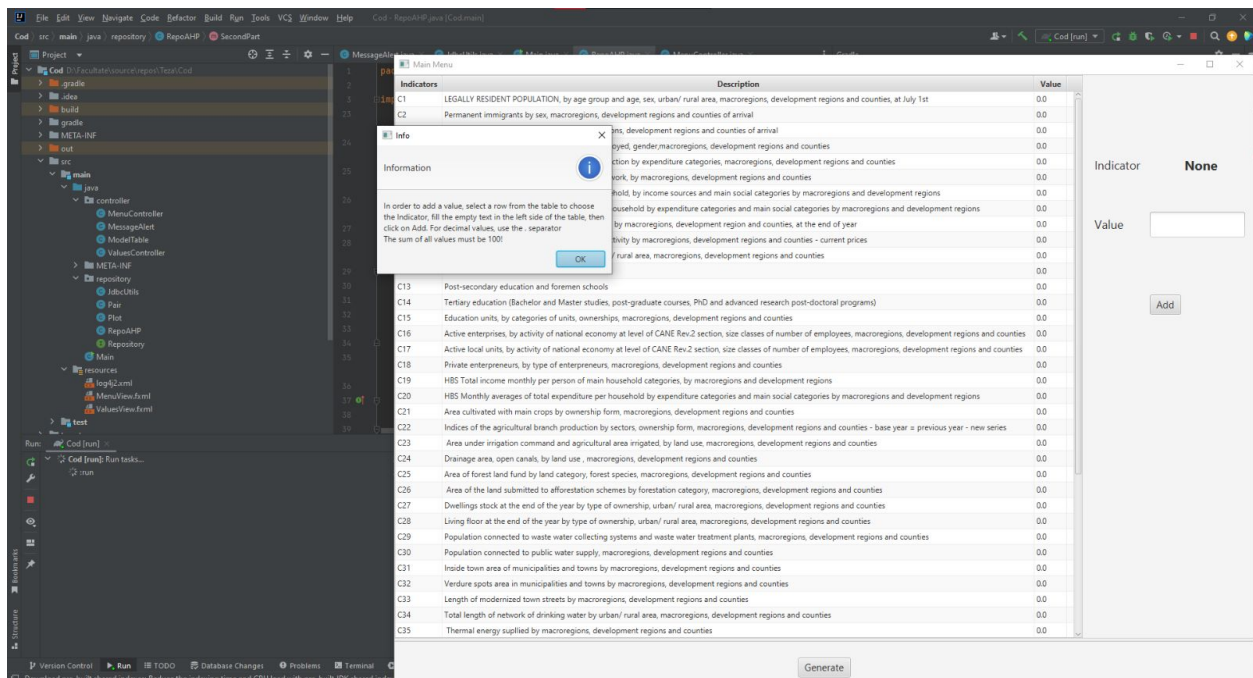


Figura 4.19 Pregătirea vectorului asociat

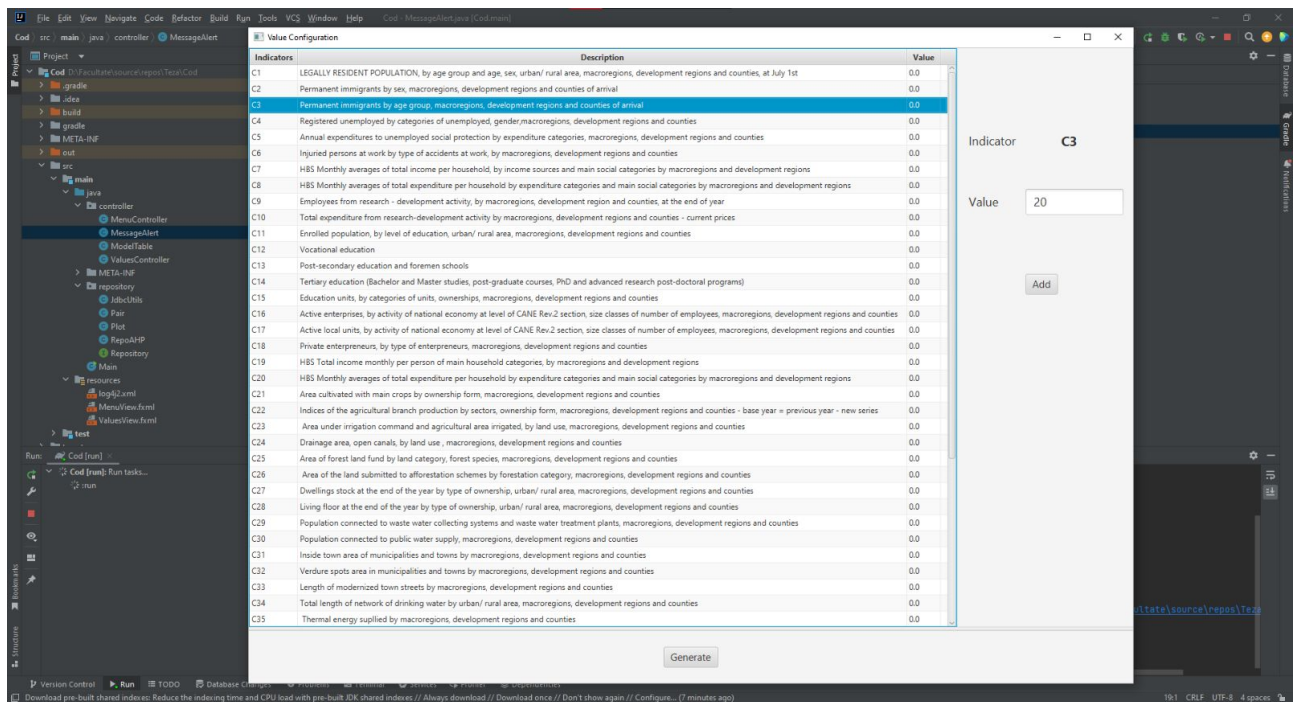


Figura 4.20 Selectarea indicatorilor

Funcțiile care așteaptă o anumită acțiune în interfață sunt active în permanență, (`handleGenerateButton`, `handleRowSelected` și `handleAddButton`). În `handleRowSelected` se returnează elementul de tip `ModelTable` asupra căruia s-a făcut click în tabel. Selecția poate fi orice celulă a tabelului, se va lua rândul celei selectate. Selectarea unui rând din tabel completează automat valoarea din dreapta indicatorului. Aspect care facilitează interacțiunea, (Figura 4.20)

Au fost conectate componentele TextField și Button la ID-urile lor corespunzătoare din fişierul FXML asociat folosind atributul fx:id. Astfel, fişierul FXML și clasa controlerului au fost legate în mod corespunzător, iar variabilele textField și submitButton vor face referire la componentele UI permițând preluarea textului introdus prin utilizarea textField.getText().

În cazul în care verificarea s-a executat fără erori, se adaugă valoarea nouă în tabel pe linia criteriului selectat. După inserarea valorii, (fereastra din dreapta) adăugăm ponderea și aceasta apare în tabel pentru confirmare.

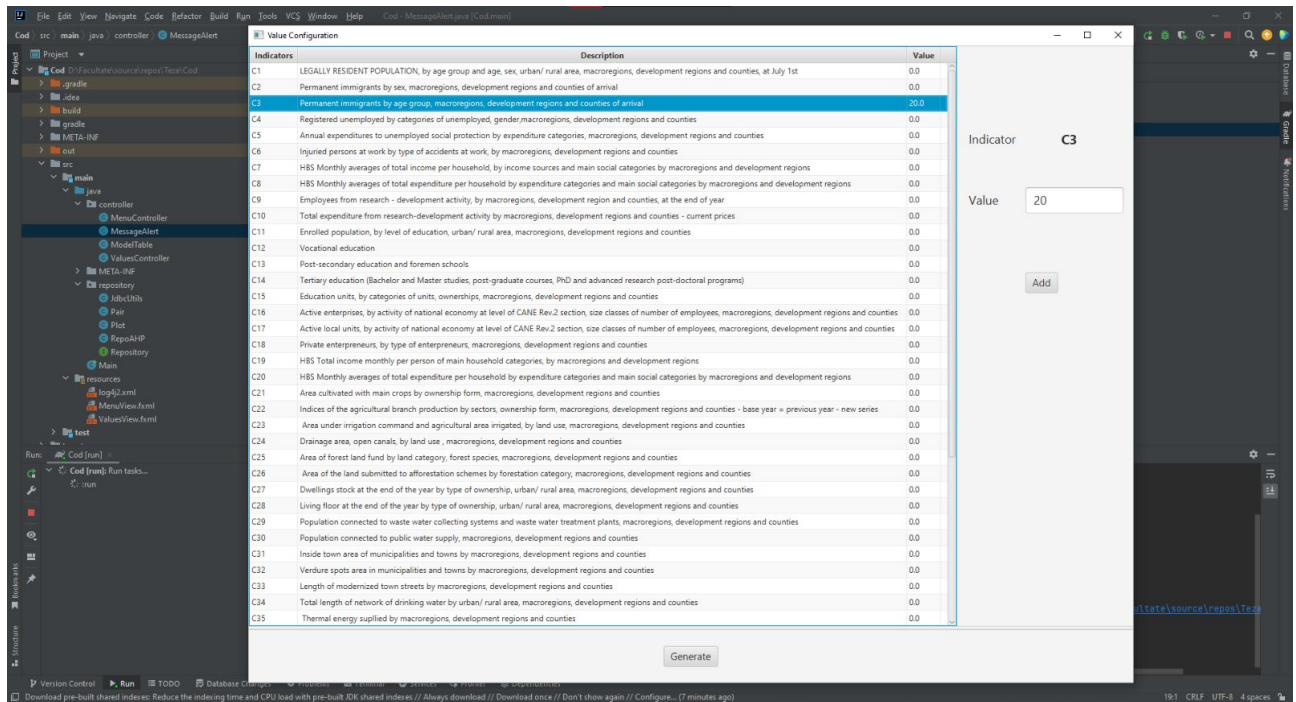


Figura 4.23 Selectarea și ponderarea indicatorului

La accesarea funcției handleGenerateButton se verifică suma elementelor de pe coloana Value. Aceasta trebuie să fie 100. Dacă condiția este îndeplinită, se creează un nou vector care conține elementele de pe coloana Value divizate cu 100, pentru ca suma vectorului priorităților să fie unitară, (1). S-a optat pentru condiția ca suma să fie 100, pentru ca acordarea valorilor să fie facilă pentru utilizatori. În cazul în care suma valorilor criteriilor alese nu este corectă se afișează această fereastră pop-up de eroare și se afișează suma curentă pentru a ghida corecția.

Clasa Pair, (Figura 4.29) a fost folosită pentru a gestiona vectorul de clasament, care are în componența sa un parametru de identificare, (ID). Acesta reprezintă numărul regiunii administrative și o valoare întregă care reprezintă totalul valorilor obținute în fiecare an în urma prelucrării AHP. Această clasă va fi folosită pentru generarea graficului în care regiunile sunt ordonate descrescător, în funcție de valorile cumulate.

Clasa Plot, (Figura 4.30) păstrează un vector compus din opt elemente, (numărul anilor supuși analizei). Poate fi extins în momentul în care datele sunt disponibile. Este utilizat pentru a genera graficul evoluției regiunilor pentru fiecare an.

Se inițializează Repository-ul, se pregătește o nouă fereastră de tip Stage. Se trimit parametrii Repository-ului și Stage-ul creat în controllerul meniului și se afișează fereastra. Se creează o variabilă de tip Properties care apelează fișierul de conFigurare bd.config care asigură legătura cu baza de date.

Utilizatorii pot alege rezultatul generat în urma prelucrării automate sau pot alege să acorde propriile valori vectorului de prioritate respectând regulile acestuia.

4.4.1 RULAREA PROGRAMULUI

Se pornește aplicația accesând secțiunea Gradle din aplicația IntelliJ, se accesează task-ul application și se alege opțiunea run, (Figura 4.34).

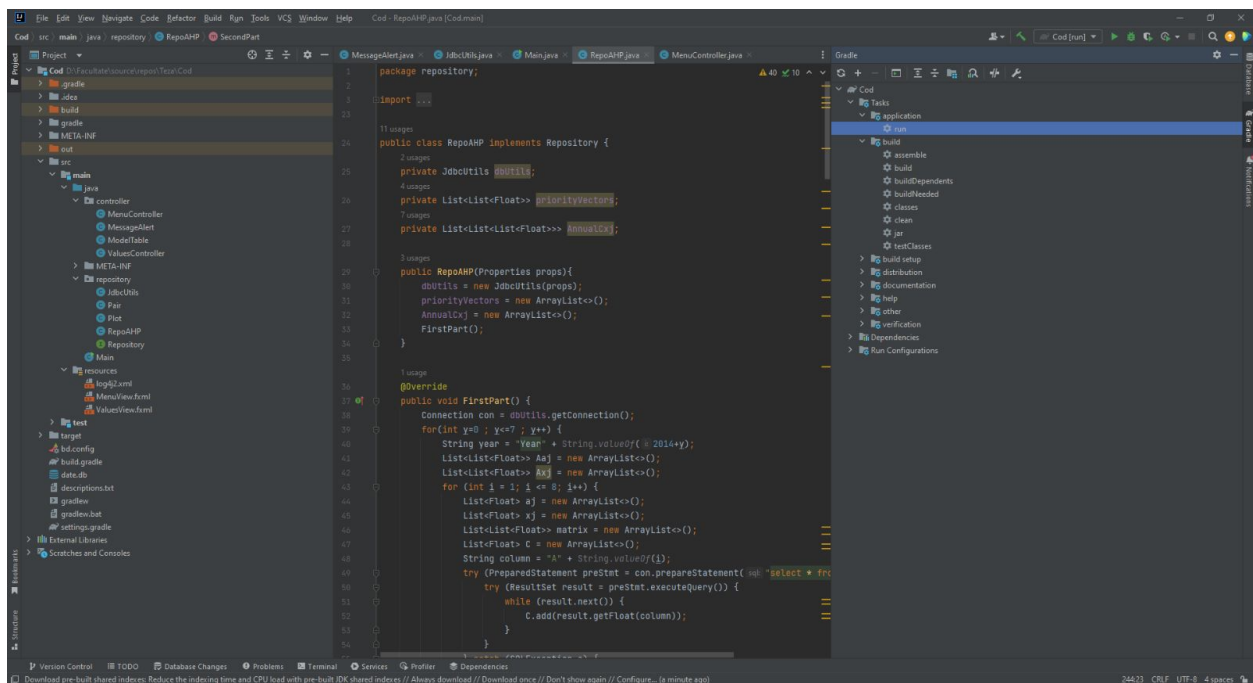


Figura 4.34 Programul de pornire

După pornirea aplicației, se deschide interfața programului, (Figura 4.35).

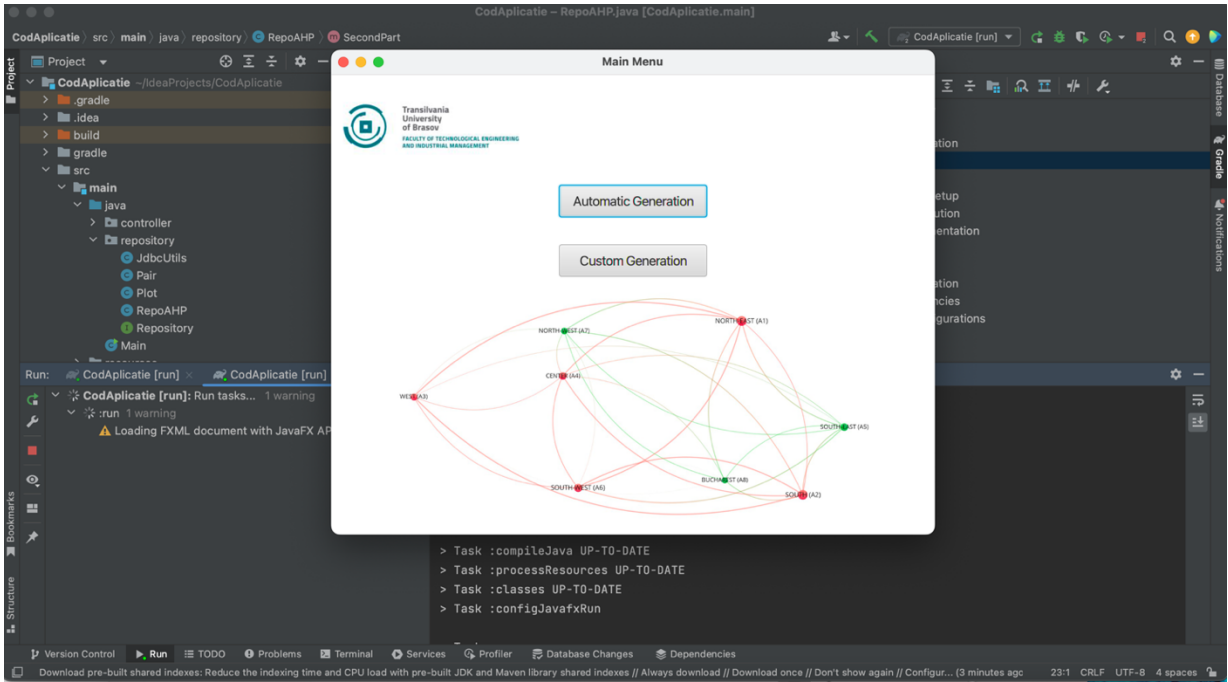


Figura 4.35 Interfața programului

La optarea pentru generarea automată programul returnează clasamentul regiunilor și evoluția acestora, (Figura 4.36).

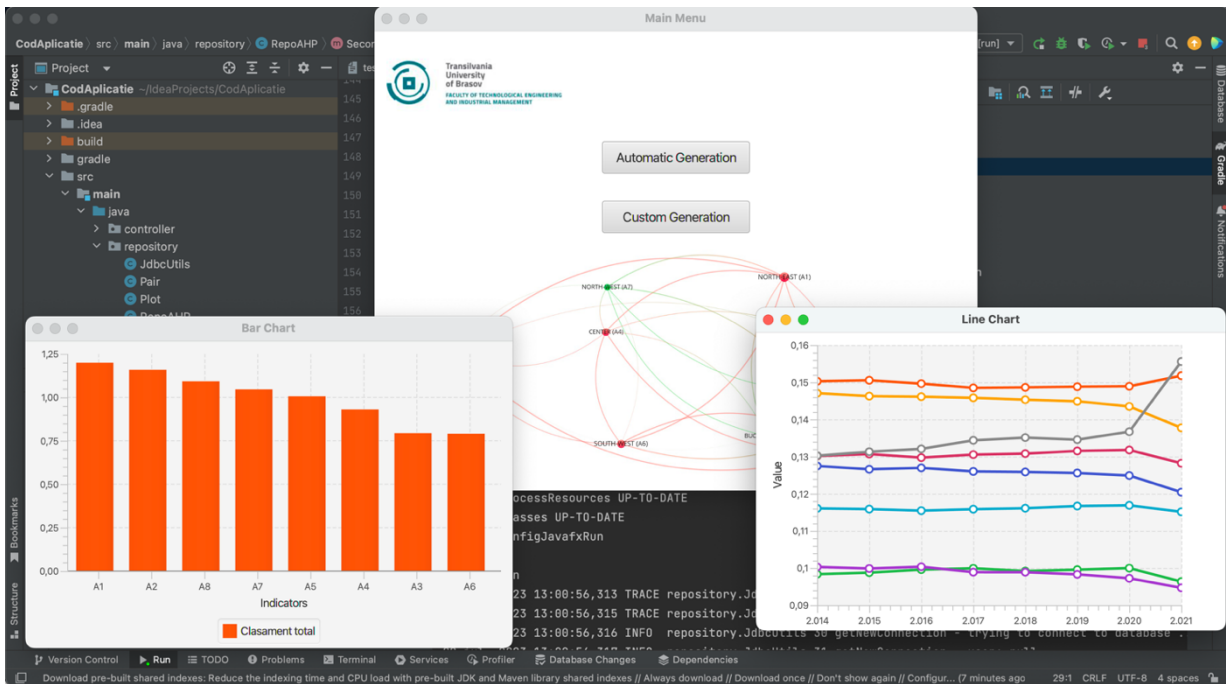


Figura 4.36 Rezultatele generării automate

În cazul în care utilizatorul optează pentru generarea personalizată și alege valorile vectorului prioritar, programul va genera rezultatele în funcție de ponderile date, (Figura 4.37)

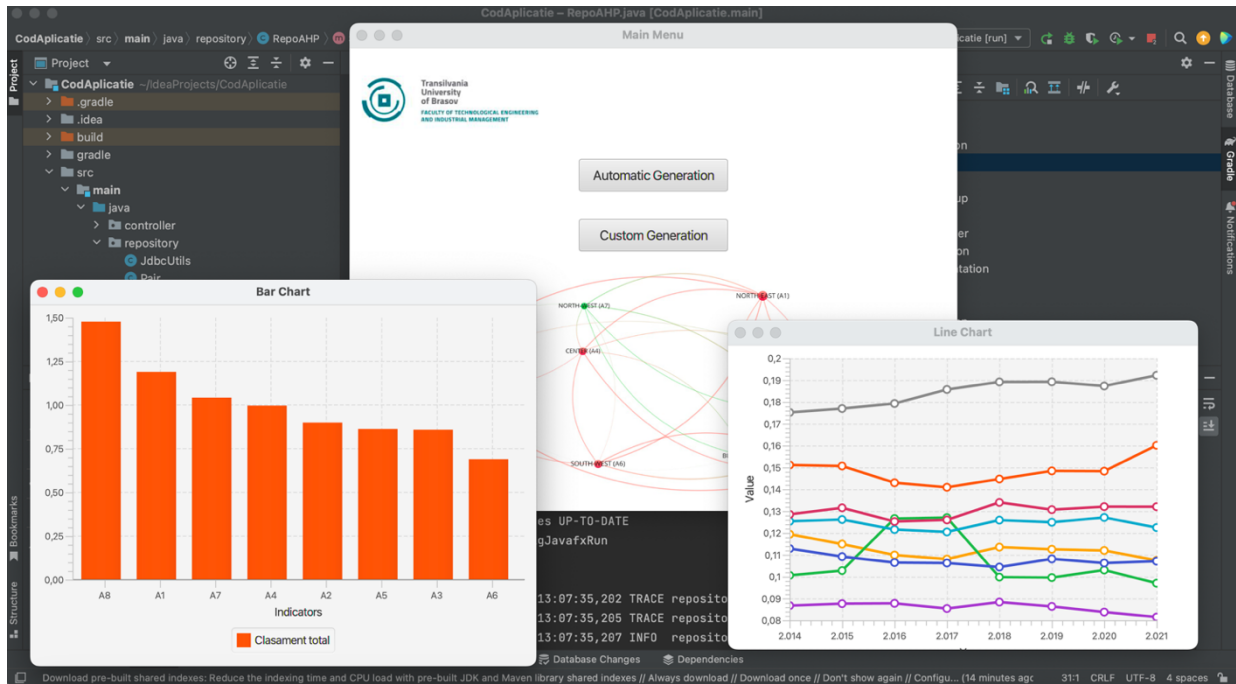


Figura 4.37 Graficele generate de aplicație folosindu-se de vectorul personalizat.

4.5 CONCLUZII

Fenomenele perturbatoare din perioada analizată, 2014-2021 au schimbat dinamica piețelor financiare, economiile și societățile la nivel global. Un impactul major l-a avut pandemia COVID-19, (Valls Martínez și Cervantes, 2021; Gheorghe și Panazan, 2023; Panazan și Gheorghe, 2023). Folosind datele Google Trends pentru perioada 1 ianuarie 2014- 31 decembrie 2021 s-a constatat că relocarea a generat incertitudine pe piețele financiare. O primă contribuție este studiul influenței relocării asupra piețelor de capital. Până în prezent, conform studiului literaturii nu s-au analizat efectele relocării asupra indicilor bursieri. O altă contribuție este utilizarea datelor Google Trends, pentru a măsura incertitudinea rezultată din relocarea organizațiilor. Studiile anterioare despre incertitudinea pieței, cum ar fi utilizarea de către Baker și colab. (2020) a unui instrument de urmărire a volatilității pieței de acțiuni bazate pe ziare din SUA și numărarea de mențiuni privind COVID-19 de către Ramelli și Wagner (2020) în timpul conferințelor telefonice ale firmelor din SUA, împărtășesc aceeași logică ca și utilizarea în prezenta teză a datelor Google Trends. Relocarea a generat perturbări pe piețele de capital, iar influența acestei operațiuni poate să se accentueze dacă organizațiile, în număr mare, aleg relocarea din sau într-o zonă anume.

Pentru a fundamenta decizia privind relocarea afacerilor industriale, din literatura de specialitate au fost selectați mai mulți factori determinanți. A fost propusă o abordare bazată pe un număr mare de factori și o grupare diferită a acestora față de alte cercetări. Gruparea factorilor s-a făcut în 8 categorii. Pentru fiecare categorie au fost identificați mai mulți indicatori din care a fost extras cel mai reprezentativ. Au fost 8 indicatori pentru care datele au fost extrase folosind baze de date internaționale. Datele astfel colectate au fost prelucrate statistic cu ajutorul programului Statistics 25.

A fost prezentat un studiu de caz care implică alegerea locaţiei unei afaceri industriale în Europa de Est. Rezultatul demonstrează capacitatea și eficiența modelului care poate ajuta factorii de decizie să evalueze mai bine diferitele opțiuni de luare a deciziilor. Modelul propus nu se limitează la alegerea locației unei afaceri. Lista criteriilor selectate și alternativelor de decizie nu sunt singurele opțiuni. Astfel, se pot include mai multe alternative de relocare, pot fi stabilite mai multe ierarhii sau se poate detalia problema. Cu toate acestea, ar putea conduce la mai multe calcule pe măsură ce numărul de criterii și alternative crește. Prin urmare, dezvoltarea unui model de calcul este utilă pentru a facilita procesul decizional. Numărul mare de criterii luate în considerare și de indicatori permit o alegere corectă a statului din Europa de Est.

Alegerea unei locații optime este o preocupare, nu numai de a identifica amplasamentul capabil să ofere organizațiilor posibilitatea de a-și reduce costurile, de a fi aproape de materiile prime, de piață sau de a avea acces la resurse umane calificate, ci și de a preveni riscurile asociate relocării. Contextul actual este caracterizat de instabilitate. Pandemia de COVID-19 a condus la reducerea activității companiilor. Unele sectoare industriale au fost mai afectate decât altele, în funcție de domeniul în care și-au desfășurat activitatea. Realitatea de astăzi necesită o abordare axată pe risc. Minimizarea riscurilor de relocare este un criteriu important.

Investigarea selecției locației ca pas în creșterea organizațională include metode, resurse și mecanisme. Rezultatele studiului indică faptul că infrastructura și resursele umane sunt factori cheie în selecția site-urilor. O parte esențială a operațiunilor economice este alegerea persoanelor calificate. Este important de reținut că resursele umane joacă un rol crucial în funcționarea eficientă a oricărei companii. Locațiile cu un risc mai mic devin preferate, chiar dacă nu aduc economii de costuri. Un alt aspect important este menținerea în siguranță a activelor companiei, fără a le expune la riscuri. După pandemie, riscul de relocare este o preocupare majoră pentru companii. A fost oferit un punct de vedere asupra acestui proces, o abordare combinată de luare a deciziilor cu mai multe criterii (MCDM) pentru a evalua statele care oferă cele mai favorabile condiții de relocare prin interogarea unei baze de date mari și a tipului de criterii și indicatori.

Metodologia se bazează pe evaluarea locațiilor cu ajutorul indicatorilor aleși. Selecția se bazează pe abordarea clasificării poziționale, iar rangul locurilor este determinat folosind modelul MCDM. Metoda permite selecția locației care îndeplinește criteriile specificate și are caracteristici pertinente. Cercetările viitoare vor analiza modul în care metoda este aplicată pentru selecția site-ului, luând în considerare importanța criteriilor și evoluțiile recente din Europa.

Performanța companiei depinde în mare măsură de evaluarea alegerii locației. Abordarea MCDM a evaluării locației este rațională, practică, obiectivă și imparțială. Această abordare a sugerat un nou mod de gândire. De a evalua site-ul folosind indicatori RU, care ar putea crește valoarea afacerii. Valoarea resurselor umane în epoca economiei cunoașterii este incontestabilă. Prin urmare, este definitoriu să se ia în considerare atât starea economică a dezvoltării, cât și rolul pe care departamentele de resurse umane, (RU) îl joacă în acest context. ANP-TOPSIS este o tehnică simplă, științifică și logică. Țările au

fost clasate și criteriile au fost evaluate utilizând un model integrat ANP-TOPSIS. Din rezultatele analizei se poate observa că „infrastructura” este criteriul care poate ajuta la reducerea riscurilor, a costurilor și a dezvoltării economice. Rezultatele cercetării întăresc importanța infrastructurii în fundamentarea deciziei de relocare. Poziționarea strategică a companiei, extinderea, sau în urma contextului actual, restrângerea ariei geografice sunt aspecte esențiale în relocarea unei afaceri.

În prezenta teză s-a aplicat metoda AHP pentru a clasifica ierarhic regiunile administrative din România în scopul relocării organizațiilor. Studiul a avut 10 criterii și 48 de indicatori. Criteriile și indicatorii au fost selectați pe baza a zece axe în care există informații despre: populație, (demografie, migrare, forța de muncă, nivel de trai), competențe de dezvoltare, mediul de afaceri, mediu, (factori de mediu, utilități, administrația locală) și infrastructura.

Metoda AHP ia în considerare mai multe criterii pentru a evalua procesul decizional. Principalul criteriu pentru stabilirea locației într-una dintre regiunile administrative ale României este cel de mediu. În studiile viitoare, metoda și criteriile dezvoltate ar putea fi aplicate diferitelor tipuri de orașe din România. Acest lucru ar putea ajuta la înțelegerea selecției locației și a criteriilor de aplicare în mediul urban sau suburban al unui oraș. Modificarea criteriilor în funcție de realitatea orașului este și ea potrivită. De asemenea, adăugarea de noi criterii, cum ar fi noile tehnologii de transport, inclusiv vehiculele electrice sau autonome, este, de asemenea, o opțiune relevantă.

CAPITOLUL 5. CONCLUZII FINALE. CONTRIBUȚII ORIGINALE. DISEMINAREA REZULTATELOR. DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

Cercetări mai recente cu privire la decizia locației sugerează o îndepărtare de la căutarea resurselor, în primul rând avantajul de cost spre căutarea de active strategice, sau mai multă complementaritate a activelor și activităților, (Morganti și De Giovanni, 2022). Acest aspect include un interes mai mare pentru crearea de cunoștințe, crearea și captarea valorii, (Merino și colab., 2021).

5.1 CONCLUZII FINALE

Prezenta teză contribuie la literatura de specialitate existentă privind relocarea firmelor, datorită abordării extinse a fenomenului. A fost studiat impactul relocării asupra piețelor de capital, au fost obținute ierarhii parțiale ale statelor incluse în analiză în diferite perioade de timp și a fost analizată relocarea în zonele administrative ale României. Perioada de timp analizată a fost de opt ani, iar datele au fost descărcate de pe Institutul Național de statistică, (INS).

Procesul de relocare începe cu motivele relocării. Acest aspect se datorează fie unei situații în locația lor actuală, (factor de împingere), fie din cauza unui factor de atracție, în care o locație diferită atrage aceste afaceri datorită anumitor caracteristici (Van Dijk și Pellenbarg, 2000). Prin urmare, ar putea exista posibilitatea ca administrația regională să influențeze acești factori de împingere și atragere. Ceea ce

conduce la ideea conform căreia administrația locală ar trebui să se raporteze la cele trei axe care definesc cadrul relocării: împingerea, atragerea și păstrarea.

5.2 CONTRIBUȚII ORIGINALE

Prezenta teză reprezintă o abordare inovativă a modelului de dezvoltare al organizațiilor prin relocare. Reprezintă suportul pentru dezvoltarea unei strategii performante, care integrează dezvoltarea durabilă bazată pe indicatori de performanță, realizată cu suportul unui cadru de referință de ultimă generație.

Prezenta teză este relevantă și inovativă, deoarece constituie primul studiu de acest fel în domeniul dezvoltării durabile al organizațiilor, prin care se realizează o conexiune între cele trei domenii ale sustenabilității: economic, social, mediu, la care se adaugă aspectele de management organizațional, adaptate la contextul mediului actual: guvernarea organizațională, populația și structura sa demografică, migrația internă și internațională, practicile de muncă, mediu, statisticile întreprinderilor, nivel de trai, utilități publice de interes local, administrarea teritoriului local, infrastructura, implicare comunitară și dezvoltare.

5.2.1 CONTRIBUȚII ORIGINALE ÎN DOMENIUL CERCETĂRII TEORETICE

- i. S-a evidențiat rolul strategiei de dezvoltare durabilă al companiilor, care deține un rol central în strategia competitivă a organizației, prin faptul că determină celelalte strategii: strategia de dezvoltare profesională, strategia de parteneriate și crearea de rețele, strategia de angajament în comunitate, strategia de transferuri.
- ii. S-a dezvoltat un model conceptual al noului cadru de referință pentru relocare, care integrează cerințele organizaționale existente și indicatorii de măsurare existenți în cadrele de referință actuale la nivel internațional.
- iii. S-a realizat un studiu calitativ în literatura științifică de specialitate din baza de date Web of Science, prin parcurgerea a peste 120 de referințe bibliografice, despre relocare considerate reprezentative, din care au fost desprinse metodele cele mai relevante de selecție a locației și s-au reținut cauzele și indicatorii de relocare confirmați în urma unor meta studii.
- iv. S-au stabilit pilonii cheie pe care companiile trebuie să îi ia în considerare pentru o dezvoltare durabilă: capacitatea și managementul organizațional; responsabilitatea față de mediu; performanța economică; responsabilitatea socială. S-a fundamentat decizia de relocare a unei afaceri. Rezultatele acestor cercetări originale privind definirea pilonilor cheie și fundamentarea deciziei de relocare pe care organizațiile trebuie să le ia în considerare pentru o dezvoltare durabilă au fost publicate în *International Journal of Economics and Management Systems*, într-un articol la care sunt coautor.
- v. S-a realizat un studiu asupra riscului de faliment într-o organizație. Rezultatele acestor cercetări au fost publicate în jurnalul RECENT, indexat în baze de date BDI. Articol la care sunt prim-autor.

- vi. S-a identificat maximizarea, respectiv minimizarea funcţiei obiectiv. Rezultatele acestor cercetări au fost publicate în cadrul conferinţei IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, într-un articol la care sunt prim-autor.
- vii. S-au identificat economiile de scară într-o organizaţie. Rezultatele acestor cercetări au fost publicate în cadrul conferinţei *MATEC Web of Conferences*, articol la care sunt prim-autor.
- viii. S-au definit cauzele care determină relocarea. Rezultatele acestor cercetări originale privind definirea cauzelor şi indicatorilor de relocare au fost publicate şi sunt în curs de publicare în cadrul conferinţelor:
 - *MATEC Web of Conferences*, articol la care sunt coautor;
 - *International Symposium in Management - Management, Innovation and Entrepreneurship in Challenging Global Times (22-23 October 2021, Timisoara, Romania)*, articol la care sunt prim-autor.
- ix. S-a identificat contextul economic al dezvoltării şi rolul pe care departamentul de resurse umane îl joacă în acest cadru. Rezultatele acestor cercetări originale au fost publicate în jurnalul *Human Systems Management*, indexat Clarivate Q3, JCI 0,44, articol la care sunt prim-autor.
- x. S-au identificat şi descris cei 48 de indicatori care alcătuiesc matricea softului pentru selecţia locaţiei.
- xi. S-a proiectat aplicaţia soft RelocateBusiness care facilitează procesul de analiză şi permite o evaluare numerică în timp rezonabil.

5.2.2 CONTRIBUŢII ORIGINALE ÎN DOMENIUL CERCETĂRII APLICATIVE

- i. S-a identificat dinamica indicatorilor bursieri. Conform cercetării, aceştia au urmărit evoluţia în ansamblu a economiei. Rezultatele acestor cercetări originale sunt acceptate spre publicare şi au fost susţinute în cadrul *International Symposium in Management - Management, Innovation and Entrepreneurship in Challenging Global Times (22-23 October 2021, Timisoara, Romania)*, articol la care sunt coautor.
- ii. S-a identificat volatilitatea randamentelor acţiunilor pe piaţa de capital din România. Rezultatele acestor cercetări originale au fost susţinute în cadrul conferinţei *International Scientific Conference „Business and Management”*, articol indexat Clarivate, proceedings paper. Lucrare la care sunt coautor.
- iii. S-a stabilit perioada medie în care acţiunile ating valoarea minimă, perioada medie în care revin la valoarea anterioară pandemiei şi ierarhizarea rezultatelor în funcţie de obiectul de activitate al companiilor listate la BVB. Rezultatele acestor cercetări originale au fost susţinute în cadrul conferinţei *International Scientific Conference „Business and Management”*, articol indexat Clarivate, proceedings paper. Lucrare la care sunt prim-autor.
- iv. S-au identificat şocurile majore generate de pandemie, care au avut un efect negativ asupra indicilor bursieri. Rezultatele acestor cercetări originale au fost susţinute în cadrul conferinţei

International Scientific Conference „Business and Management”, articol neindexat aflat în curs de publicare. Lucrare la care sunt prim-autor.

- v. S-a confirmat legătura dintre categoriile care compun indicele global al sistemului de sănătate și volatilitatea pieței de valori din statele considerate în analiză. Rezultatele acestor cercetări originale au fost susținute în cadrul conferinței *International Scientific Conference „Business and Management”*, articol neindexat aflat în curs de publicare. Lucrare la care sunt coautor.
- vi. S-a identificat influența relocării asupra piețelor de capital. Până în prezent, conform studiilor parcurse nu a fost analizat efectul de contagiune al relocării asupra indicilor bursieri.
- vii. S-au utilizat datele Google Trends, pentru a măsura incertitudinea rezultată din relocarea organizațiilor.
- viii. S-au identificat cauzele și indicatorii de relocare care asigură o alegere optimă a locației. Rezultatele acestor cercetări originale au fost publicate și sunt în curs de publicare în cadrul conferințelor:
 - *MATEC Web of Conferences*, articol la care sunt coautor;
 - *International Symposium in Management - Management, Innovation and Entrepreneurship in Challenging Global Times (22-23 October 2021, Timisoara, Romania)*, articol la care sunt prim-autor.
- ix. S-a identificat criteriul resurse umane ca fiind factor cheie în selecția locațiilor și tendința în schimbare a sensului de relocare datorită pandemiei COVID-19. Țările din Europa de Est nu mai sunt la fel de atractive pentru companiile care aleg relocarea în comparație cu perioada pre-pandemică. Statele cu economii mai stabile, caracterizate de riscuri mai scăzute, par să devină mai atractive pentru companiile care își mută unitățile. Rezultatele acestor cercetări originale au fost publicate în jurnalul *Human Systems Management*, indexat Clarivate Q3, JCI 0,44, articol la care sunt prim-autor.
- x. Au fost validate aplicativ cercetările teoretice și au fost prezentate rezultatele evaluării celor 48 de indicatori, care constituie un bun exemplu pentru utilizatorii interesați de relocarea în zonele administrative din România.
- xi. A fost identificat criteriul fundamental în cadrul aspectelor analizate, acesta fiind criteriul factorilor de mediu.
- xii. S-a validat în practică dezvoltarea metodelor teoretice prin dezvoltarea unui sistem informatic, RelocateBusiness care facilitează procesul de analiză.
- xiii. Au fost formulate concluzii referitoare la implementarea softului de selecție a locației.

5.3 DISEMINAREA REZULTATELOR

Diseminarea rezultatelor cercetării științifice contribuie la creșterea prestigiului IOSUD prin prezența în fluxul științific fundamental al articolelor publicate: **șapte** articole în calitate de prim autor și **cinci** articole în calitate de coautor. Dintre acestea un articol **este indexat Clarivate Q3, JCI 0,44 și două articole sunt indexate Clarivate, proceedings paper**. În total, lucrările publicate au obținut **cinci citări**

Lista lucrărilor publicate sau aflate în curs de publicare:

- i. Gheorghe, C., și Panazan, O. (2019). Decisional Model of Relocating a Business in the Context of Current Economic Challenges. *International Journal of Economics and Management Systems*, 4. [https://www.ias.org/ias/filedownloads/ijems/2019/007-0014\(2019\).pdf](https://www.ias.org/ias/filedownloads/ijems/2019/007-0014(2019).pdf)
- ii. Panazan, O., și Gheorghe, C. (2020). Aspects of Risk in the Defence Industry from Romania. *RECENT*, 21(1), 4–12. <https://doi.org/10.31926/recent.2020.60.004>
- iii. Gheorghe, C., și Panazan, O. (2021a). Model for Industrial Business Relocation in Eastern Europe. *MATEC Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202134307011>
- iv. Gheorghe, C., și Panazan, O. (2021b). DETERMINANTS OF THE SHARES PRICE ON THE BUCHAREST STOCK EXCHANGE DURING COVID-19 PANDEMIC. Articol aflat în curs de publicare susținut în cadrul Conferinței SIM 2021: 16th International Symposium in Management - Management, Innovation and Entrepreneurship in Challenging Global Times (22–23 October 2021, Timișoara, Romania)
- v. Panazan, O., Gheorghe, C., și Calefariu, G. (2021a). The methodology of economic recovery of commercial companies in crisis conditions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1009, 012044. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1009/1/012044>
- vi. Panazan, O., Gheorghe, C., și Calefariu, G. (2021b). Model of indirect Expenses Distribution for Determining Economies of Scale. *MATEC Web of Conferences*, 343, 07009. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202134307009>
- vii. Panazan, O., Gheorghe, C., și Calefariu, G. (2021c). IS EASTERN EUROPE A CHOICE FOR RELOCATION? AN EMPIRICAL ANALYSIS BY APPLYING AHP METHOD. Articol în curs de publicare susținut în cadrul Conferinței SIM 2021: 16th International Symposium in Management - Management, Innovation and Entrepreneurship in Challenging Global Times (22–23 October 2021, Timisoara, Romania).
- viii. Gheorghe, C., și Panazan, O. (2022). THE INFLUENCE OF SPECIFIC INDICATORS ON THE VOLATILITY OF SHARES ON THE BUCHAREST STOCK EXCHANGE DURING THE COVID-19 PANDEMIC. In *International Scientific Conference „Business and Management ”*. <https://doi.org/10.3846/bm.2022.697>
- ix. Panazan, O., și Gheorghe, C. (2022). STUDY ON THE AREAS AFFECTED BY THE COVID-19 PANDEMIC IN ROMANIA. In *International Scientific Conference „Business and Management ”*. <https://doi.org/10.3846/bm.2022.700>
- x. Panazan, O., Gheorghe, C., și Calefariu, G. (2022). Relocation trends determined by increasing risks in Eastern Europe: An ANP-TOPSIS approach. *Human Systems Management*, 1–14. <https://doi.org/10.3233/hsm-220062>
- xi. Gheorghe, C., și Panazan, O. (2023). EFFECT OF HEALTH SYSTEM PERFORMANCE ON VOLATILITY DURING THE COVID-19 PANDEMIC: A NEURAL NETWORK APPROACH. Articol acceptat, aflat în curs de publicare susținut în cadrul Conferinței BM 2023 Vilnius Tech, "13th

International Scientific Conference „Business and Management 2023”, 11-13 mai 2023, Vilnius Lituania.

- xii. Panazan, O., și Gheorghe, C. (2023). GOVERNMENT RESPONSE STRINGENCY INDEX: AN ALTERNATIVE FOR THE VOLATILITY DETERMINING DURING PANDEMICS. Articol în curs de publicare susținut în cadrul Conferinței BM 2023 Vilnius Tech, “13th International Scientific Conference „Business and Management 2023”, 11-13 mai 2023, Vilnius Lituania.

5.4 DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

Cercetările viitoare pot conduce la înțelegerea legăturilor dintre incertitudine și rezultatele afacerii. Ar putea investiga modul în care guvernul afectează relocarea, securitatea oferită, economiile de costuri. Cuantificarea prejudiciilor aduse economiei globale poate conduce la descoperirea unor elemente suplimentare.

Un alt demers ar fi adăugarea unor noi indicatori. Aceasta ar permite identificarea cu precizie mai ridicată a locației și ar adăuga componenta dinamică atât de necesară contextului actual. Structurarea fazei de pregătire ar aduce beneficii relocării și este, în acest moment, un sector care are nevoie de investigații suplimentare. Mai mult, succesul și efectele pe care relocarea le are asupra organizațiilor ar trebui să fie în detaliu studiate, pentru a identifica influența timpului asupra rezultatelor și contextelor de relocare. În pasul următor ar putea fi investigat impactul economic și social al relocării atât asupra economiilor dezvoltate, cât și asupra economiilor emergente.

Cercetarea poate fi extinsă pentru a înțelege mai bine relațiile cauzale dintre variabile. Un alt pas ar fi luarea în considerare a colectării de date care să permită o distincție mai clară între tipurile de relocări. De asemenea, ar putea să fie analizate strategiile de relocare ale companiilor pentru activități cu valoare adăugată diferită. Ar putea fi stabilit tipul adecvat de asistență în fiecare regiune, asistență pentru reglementările de urbanism și de mediu. Relocarea într-o zonă industrială poate presupune autorizarea proceselor de la mai multe agenții diferite, care reglementează construcția, zonarea, calitatea mediului și sănătatea. Întreprinderile ar beneficia de eficientizarea și coordonarea proceselor de reglementare.

BIBLIOGRAFIE (selectiv)

- Ahmad, S., Ouenniche, J., Kolosz, B. W., Greening, P., Andresen, J. M., Maroto-Valer, M. M., și Xu, B. (2021). A stakeholders' participatory approach to multi-criteria assessment of sustainable aviation fuels production pathways. *International Journal of Production Economics*, 238, 108156. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108156>
- Arnold, V. I. (1988). Geometrical Methods in the Theory of Ordinary Differential Equations. In *Grundlehren der mathematischen Wissenschaften. Springer Nature*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1037-5>
- Baker, S. E., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K. J., Sammon, M., și Viratyosin, T. (2020). The Unprecedented Stock Market Impact of COVID-19. (No. w26945). *National Bureau of economic research*. <https://doi.org/10.3386/w26945>

- Balbontin, C., și Hensher, D. A. (2019). Firm-specific and location-specific drivers of business location and relocation decisions. *Transport Reviews*, 39(5), 569–588. <https://doi.org/10.1080/01441647.2018.1559254>
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307–327. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- Bueno, I., Carrasco, R. A., Porcel, C., Kou, G., și Herrera-Viedma, E. (2021). A linguistic multi-criteria decision making methodology for the evaluation of tourist services considering customer opinion value. *Applied Soft Computing*, 101, 107045. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.107045>
- Craig Walls, *Spring in Action*, Fourth Edition, Ed. Manning, 2015
- Cruz, M. S. (2002). *Modeling, measuring and hedging operational risk* (Vol. 4). Wiley. <http://dse.univr.it/safe/Workshops/MCMR/2004/cruz.pdf>
- Dachs, B., Kinkel, S., și Jäger, A. (2019). Bringing it all back home? Backshoring of manufacturing activities and the adoption of Industry 4.0 technologies. *Journal of World Business*, 54(6), 101017. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2019.101017>
- Deb, K. (2014). Multi-objective Optimization. In *Springer eBooks* (pp. 403–449). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6940-7_15
- Destefanis, S., Marinuzzi, G., & Tortorella, W. (2021). Lo stato di salute del mercato del lavoro del Mezzogiorno: un'analisi territoriale a un anno dal Covid-19. *Rivista economica del Mezzogiorno*, 35(1), 161–194. <https://www.rivisteweb.it/doi/10.1432/101519>
- Eftekhari, A., Pasadakis, D., Bollhöfer, M., Scheidegger, S., și Schenk, O. (2021). Block-enhanced precision matrix estimation for large-scale datasets. *Journal of Computational Science*, 53, 101389. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2021.101389>
- Enders, W. (2015). *Applied econometric time series*. Fourth edition. New York (US): University of Alabama.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987. <https://doi.org/10.2307/1912773>
- Figueira, J. R., Greco, S., și Roy, B. (2022). Electre-Score: A first outranking based method for scoring actions. *European Journal of Operational Research*, 297(3), 986–1005. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.05.017>
- Firsin, O. (2023). How does offshoring affect the wage impact of immigration?. *Economic Modelling*, 121, 106216. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106216>
- Gao, K., Sun, L., Yang, Y., Meng, F., și Qu, X. (2021). Cumulative prospect theory coupled with multi-attribute decision making for modeling travel behavior. *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 148, 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.03.025>
- Gheorghe, C. (2009). Ecologic dimensioning of industrial products. Tehnica-Info Publishing, Chişinău.
- Haldane, F. D. M. (2017). Nobel Lecture: Topological quantum matter. *Reviews of Modern Physics*, 89(4). <https://doi.org/10.1103/revmodphys.89.040502>

- Hu, M. R., Tsang, D., și Wan, W. X. (2020). Corporate Relocation and Housing Market Spillover. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3683630>
- Ištók, M., și Kanderová, M. (2019). DEBT/ASSET RATIO AS EVIDENCE OF PROFIT-SHIFTING BEHAVIOUR IN THE SLOVAK REPUBLIC. *Technological and Economic Development of Economy*, 25(6), 1293–1308. <https://doi.org/10.3846/tede.2019.11338>
- Javadi, S., Saatsaz, M., Shahdany, S. M. H., Neshat, A., Milan, S. G., și Akbari, S. (2021). A new hybrid framework of site selection for groundwater recharge. *Geoscience Frontiers*, 12(4), 101144. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2021.101144>
- Johansson, M. E. V., și Olhager, J. (2018). Comparing offshoring and backshoring: The role of manufacturing site location factors and their impact on post-relocation performance. *International Journal of Production Economics*, 205, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.027>
- Kabo-Bah, K. J., Guoan, T., Yang, X., Na, J., și Xiong, L. (2021). Erosion potential mapping using analytical hierarchy process (AHP) and fractal dimension. *Heliyon*, 7(6), e07125. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07125>
- Kapitsinis, N. (2019). The impact of economic crisis on firm relocation: Greek SME movement to Bulgaria and its effects on business performance. *GeoJournal*, 84(2), 321–343. <https://doi.org/10.1007/s10708-018-9863-6>
- Lampón, J. F. (2020). The impact of uncertainty on production relocation: Implications from a regional perspective. *Papers in Regional Science*, 99(3), 427–446. <https://doi.org/10.1111/pirs.12493>
- Li, C., și Müller, U. (2021). Linear regression with many controls of limited explanatory power. *Quantitative Economics*, 12(2), 405–442. <https://doi.org/10.3982/qe1577>
- Lin, C., și Kou, G. (2021). A heuristic method to rank the alternatives in the AHP synthesis. *Applied Soft Computing*, 100, 106916. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106916>
- Mamirkulova, G., Abbas, J., & Salem, S. (2022). Economic corridor and tourism sustainability amid unpredictable COVID-19 challenges: assessing community well-being in the World Heritage Sites. *Frontiers in Psychology*, 197. DOI: [10.3389/fpsyg.2022.797568](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.797568)
- Marzouk, M., și Sabbah, M. (2021). AHP-TOPSIS social sustainability approach for selecting supplier in construction supply chain. *Cleaner Environmental Systems*, 2, 100034. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100034>
- McKibbin, W. J., și Fernando, R. (2021). The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: Seven Scenarios. *Asian Economic Papers*, 20(2), 1–30. https://doi.org/10.1162/asep_a_00796
- Negi, A., și Wooldridge, J. M. (2020). Revisiting regression adjustment in experiments with heterogeneous treatment effects. *Econometric Reviews*, 40(5), 504–534. <https://doi.org/10.1080/07474938.2020.1824732>
- Nong, T. X. (2022). A hybrid model for distribution center location selection. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 38(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2021.10.003>

- Oshri, I., Sidhu, J. S., și Kotlarsky, J. (2017). East, west, would home really be best? On dissatisfaction with offshore-outsourcing and firms' inclination to backsource. *Journal of Business Research*, 103, 644–653. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.11.008>
- Ottaviano, G. I., și Peri, G. (2005). Cities and cultures. *Journal of Urban Economics*, 58(2), 304–337. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2005.06.004>
- Pan, N. (2008). Fuzzy AHP approach for selecting the suitable bridge construction method. *Automation in Construction*, 17(8), 958–965. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.03.005>
- Pollack, J., Adler, D. S., și Sankaran, S. (2014). Mapping the field of Complexity Theory: a computational approach to understanding changes in the field. *Emergence Complex Organ.* <https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/34200/3/Pollack%20Adler%20%20Sankaran%202014.pdf>
- Qu, Y., și Long, H. (2018). The economic and environmental effects of land use transitions under rapid urbanization and the implications for land use management. *Habitat International*, 82, 113–121. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2018.10.009>
- Rossi, F., și Dej, M. (2020). Where do firms relocate? Location optimisation within and between Polish metropolitan areas. *Annals of Regional Science*, 64(3), 615–640. <https://doi.org/10.1007/s00168-019-00948-5>
- Saaty, R. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3–5), 161–176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Tambo, T. (2017). Enterprise Architecture beyond the Enterprise-Extended Enterprise Architecture Revisited. In *International Conference on Enterprise Information Systems* (Vol. 2, pp. 381–390). SCITEPRESS. <https://doi.org/10.5220/0006277103810390>
- Tate, W. L., Ellram, L. M., Schoenherr, T., și Petersen, K. J. (2014). Global competitive conditions driving the manufacturing location decision. *Business Horizons*, 57(3), 381–390. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2013.12.010>
- Ustaoglu, E., și Aydinoglu, A. C. (2020). Site suitability analysis for green space development of Pendik district (Turkey). *Urban Forestry și Urban Greening*, 47, 126542. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126542>
- Valls Martínez, M. D. C., & Martín Cervantes, P. A. (2021). Testing the resilience of CSR stocks during the COVID-19 crisis: A transcontinental analysis. *Mathematics*, 9(5), 514. <https://doi.org/10.3390/math9050514>
- Walters, D., Kotze, D. J., Rebelo, A., Pretorius, L., Job, N., Lagesse, J. V., Riddell, E. S., și Cowden, C. (2021). Validation of a rapid wetland ecosystem services assessment technique using the Delphi method. *Ecological Indicators*, 125, 107511. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107511>
- Wang, T., Li, H., Zhou, X., Liu, D., și Huang, B. (2021). Three-way decision based on third-generation prospect theory with Z-numbers. *Information Sciences*, 569, 13–38. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2021.04.001>

- Xia, Y., Fan, S., Li, J., Tian, X., Huang, W., și Chen, L. (2020). Optimization and comparison of models for prediction of soluble solids content in apple by online Vis/NIR transmission coupled with diameter correction method. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 201, 104017. <https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2020.104017>
- Yousaf, I., Patel, R., și Yaroyaya, L. (2022). The reaction of G20+ stock markets to the Russia–Ukraine conflict “black–swan” event: Evidence from event study approach. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 35, 100723. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100723>
- Youssef, M., Mokni, K., și Ajmi, A. N. (2021). Dynamic connectedness between stock markets in the presence of the COVID-19 pandemic: does economic policy uncertainty matter? *Financial Innovation*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00227-3>
- Zaitsev, V., și Kim, I. (2021). Matrix eigenvalue spectrum assignment for linear control systems by static output feedback. *Linear Algebra and Its Applications*, 613, 115–150. <https://doi.org/10.1016/j.laa.2020.12.017>