

## Informatics Solutions Used in Statistical Analysis of The Employees' Fluctuations

Prof.dr. Vergil VOINEAGU, prof.dr. Emilia ȚÎȚAN,  
lect.dr. Simona GHIȚĂ, lect.dr. Cristina BOBOC, prep. Daniela TODOSE,  
Catedra de Statistică și Previziune Economică, A.S.E. București

*The problems concerning the labor resources are actual guidelines in scientific research field and in practical applicability; this domain has major implications on every economical-social structure. Labor force has an important place, together with the capital and the patrimony, in the production activity. Reducing the employment and the growth of the unemployment were declared within the Treaty of Amsterdam (1997) "urgent problems".*

*The paper presents the main statistical methods used in analysis of the employees' fluctuation, as well as the main informatics solutions used in applying these statistical methods and the obtained results.*

**Keywords:** labor force, employees' fluctuations, nonparametric test

### 1 Metode statistice utilizate în analiza fluctuației personalului

Domeniul resurselor de muncă se înscrie în perimetrul preocupărilor actuale în planul cercetării științifice și al aplicabilității practice, ca domeniu cu implicații majore asupra tuturor structurilor economico-sociale. Problemele legate de precarizarea ocupării și escaladarea șomajului au fost declarate, în cadrul Tratatului de la Amsterdam (1997) drept « *probleme de îngrijorare generală* », pentru Europa și un subiect de maximă prioritate în toate statele membre ale Uniunii Europene și nu numai. Realitățile economico-sociale, evoluția principalelor variabile economice își pun amprenta asupra comportamentului forței de muncă, asupra pieței muncii în general.

Când datele referitoare la piața muncii nu sunt cantitative ori sunt cantitative, dar nu au distribuții normale, cum este cazul prezentei analize asupra fluctuației personalului și mai ales a cauzelor care generează acest fenomen, folosim **teste neparametrice**. Două dintre cele mai folosite teste în astfel de situații sunt: **testul Hi-pătrat  $\chi^2$  de independență**, respectiv **testul binomial și testul Kolmogorov-Smirnov**.

### 2. Soluții informatice pentru analiza fluctuației personalului prin metode statistice

Întrucât metodele statistice se aplică unor seturi largi de date, pentru obținerea în mod ope-

rativ a rezultatelor este oportună utilizarea unor produse informatice specializate, între care amintim SPSS, SAS, STATISTICA, etc. Dintre acestea, vom prezenta programul SPSS for Windows, un instrument deosebit de puternic de analiză statistică, un sistem de gestiune a unor volume foarte mari de date, transpuse într-un cadru grafic deosebit de sugestiv și prietenos. Produsul realizează, practic, prin intermediul numeroaselor meniuri descriptive și ferestre de dialog, într-o manieră prietenoasă, operațiile statistice dorite de utilizator, cu un efort minim din partea acestuia.

Observarea și experimentarea sunt puncte centrale ale oricărui proces științific, într-o gamă largă de domenii, inclusiv cel economic. Cercetătorul științific lucrează deseori cu mase mari de date factuale, empirice, care trebuie sistematizate și interpretate. Produsul SPSS oferă următoarele soluții:

- instrumentarul statistic, module pentru realizarea clasificărilor, regresiei, altor tipuri de analiză, instrumente pentru vizualizarea rezultatelor, abilități grafice ;
- instrumentul data-mining, ce abilităază utilizatorul să analizeze seturi largi de date, în mod facil și eficient, să descopere dependențele dintre acestea, prin intermediul unei interfețe vizuale intuitive ;
- tehnologia text-mining permite utilizarea patrimoniului vocabular lingvistic, completarea cercetării cu concepte și referințe din di-

verse publicații, pagini Web și alte documente care se referă la domeniul studiat de cercetător.

Pentru analiza datelor calitative, sau a datelor cantitative care nu sunt normal distribuite, SPSS include următoarele teste :

a) **Testul  $\chi^2$**  cuprinde o procedură ce realizează clasificarea unei variabile pe diferite categorii și calculează valoarea testului  $\chi^2$ . Procedura compară frecvențele empirice, observate, cu cele teoretice previzionate, pentru fiecare categorie, pentru a testa dacă toate categoriile conțin aceeași proporție a valorilor sau dacă fiecare categorie conține și o anumită proporție a valorilor, specificată de utilizator.

b) **Testul binomial** cuprinde o procedură SPSS care compară frecvențele observate, empirice, pentru două categorii ale unei variabile dihotomice, cu frecvențele așteptate, teoretice, pentru o distribuție binomială cu un parametru de probabilitate specificat. Valoarea implicită a acestui parametru pentru ambele grupuri este 0.5, dar se poate modifica introducând o proporție-test pentru primul grup, rezultând probabilitatea pentru cel de-al doilea grup.

c) **Testul Kolmogorov-Smirnov** pentru un eșantion cuprinde o procedură care compară funcția de distribuție cumulativă observată, pentru o variabilă, cu o distribuție teoretică specificată, care poate fi normală, uniformă, Poisson sau exponențială. Testul Kolmogorov-Smirnov este calculat pentru cea mai mare diferență, în valoare absolută, între funcțiile de distribuție cumulativă empirică și

teoretică. Acest test verifică dacă observațiile provin din distribuțiile specificate.

### 3. Analiza fluctuației personalului la nivelul firmelor din România

Pentru a analiza fluctuația personalului și a cauzelor ce determină aceste fluctuații, metoda principală de culegere a datelor o reprezintă *sondajul statistic*.

Aspectele legate de fluctuația personalului și, în mod deosebit, de identificarea principalelor cauze care afectează acest fenomen la nivelul firmelor din România au fost abordate distinct, alături de alte probleme precum negociere colectivă, structura de personalului și politicile salariale prin intermediul unui chestionar realizat de către specialiști din cadrul Institutului Național de Cercetare Științifică în Domeniul Muncii și Protecției Sociale și din cadrul Academiei de Studii Economice București.

Culegerea datelor s-a făcut de către Centrul de Sociologie Urbană și Regională (CURS-SA), selecția firmelor din eșantion fiind făcută aleator din baza de date furnizată de Registrul Comerțului.

Pentru a asigura reprezentativitatea eșantionului a fost utilizat sondajul tipic (stratificat), criteriul de stratificare fiind mărimea firmei. Astfel, în proporție de 35% fiecare, sunt reprezentate în eșantion firmele mici (10-49 salariați), respectiv firmele ce au între 50-249 salariați. Firmele ce au între 250 și 499 de salariați au o pondere de 14% în eșantion, iar cele ce au între 500 și 999 au o pondere de 7%. Restul de 9% îl reprezintă firmele cu mai mult de 1000 de salariați (figura 1).

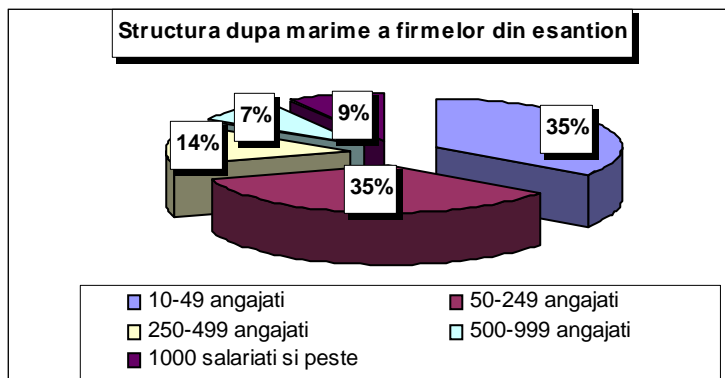


Fig.1. Structura după mărime a firmelor din eșantion

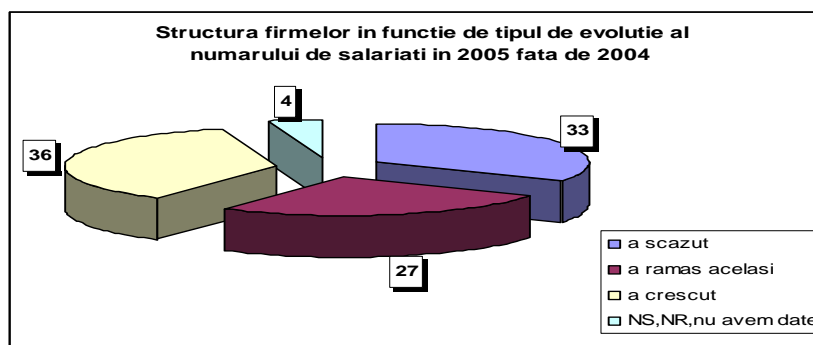
Un aspect important îl constituie faptul că s-a urmărit cunoașterea gradului în care cauzele identificate ale fluctuației afectează firmele. Cauzele principale ale fluctuației luate în analiză sunt:

- ❖ Salariile din firma sunt mai mici decât cele ale concurenței
- ❖ Salariul minim al firmei nu este atrăgător pentru tineri
- ❖ Salariații firmei pleacă la muncă în străinătate
- ❖ Se acordă prea puține tichete de masă
- ❖ Nu se acordă tichete de masă
- ❖ În firma condițiile de muncă sunt dificile
- ❖ Angajații nu au îndeplinit sarcinile postului datorită unei selecții deficitare

- ❖ Angajații decide începerea unei afaceri pe cont propriu
- ❖ Alte cauze

La întrebarea „Cum a evoluat numărul de salariați în firma dvs. în anul 2005 comparativ cu 2004?”, din cele 841 de firme chestionate, 805 firme au ales una din variantele de răspuns: 1.A crescut ; 2.A rămas același; 3.A scăzut, doar 36 de firme alegând să răspundă cu “nu știu/nu răspund/nu avem încă date finale”.

Structura firmelor în funcție de modul de variație a numărului de angajați în anul 2005 comparativ cu anul 2004 este evidențiată în figura 2:



**Fig.2.** Structura firmelor în funcție de tipul de evoluție a numărului de salariați în 2005 față de 2004

Se observă că 36% din firmele din eșantion declară că numărul salariaților a crescut în anul 2005 comparativ cu anul 2004. Pentru 33% din firmele chestionate numărul angajaților a scăzut, în timp ce pentru 27% din firme a rămas același cu anul anterior. Aceste procente aproximativ egale nu permit formularea unei concluzii referitoare la o tendință generală de evoluție a numărului de salariați.

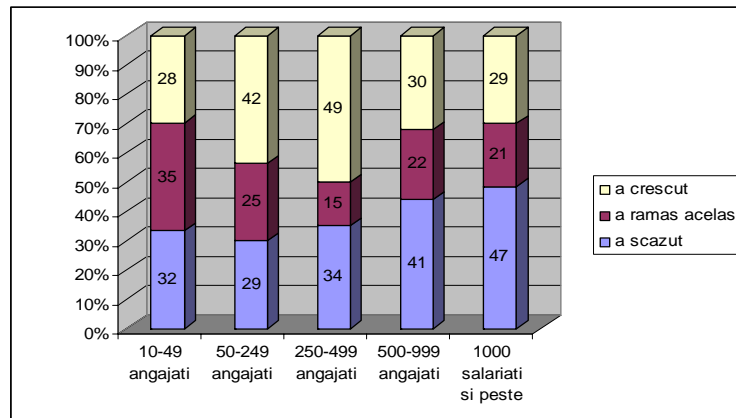
Analiza distribuției firmelor după mărime în funcție de evoluția numărului angajaților evidențiază următoarele:

➤ Dimensiunea firmei este o variabilă invers proporțională cu ponderea firmelor care declară că numărul salariaților a scăzut. Astfel 47% din firmele cu 1000 de salariați și peste afirmă că numărul angajaților a scăzut, în timp ce doar 29% din firmele care au între 50 și 249 de angajați susțin același lucru;

➤ 35% din firmele mici susțin că numărul angajaților a rămas același, în timp ce doar 15% din firmele care au între 250 și 499 de salariați afirmă același lucru;

➤ Un procent semnificativ (50%) dintre firmele care au între 250 și 499 de salariați apreciază că în 2005 numărul salariaților a crescut față de 2006.

Atât valoarea testului Hi-pătrat ( $\chi^2=40,72$ , calculat pe baza tabelului de asociere dintre cele două variabile, și care indică o legătură semnificativă ( $p=0,000$ ) între mărimea firmei și dinamica numărului de salariați), cât și analiza realizată anterior, conduc la formularea concluziei că numărul de salariați a crescut într-o proporție mai mare în cazul firmelor cu până în 500 de salariați, și a scăzut în cazul celor mai multe dintre firmele mari (cu peste 500 de salariați).



**Fig.3.** Structura după mărime a firmelor în funcție de tipul de evoluție a numărului de salariați în 2005 față de 2004

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	40.720 <sup>a</sup>	12	.000
Likelihood Ratio	41.105	12	.000
Linear-by-Linear Association	1.579	1	.209
N of Valid Cases	841		

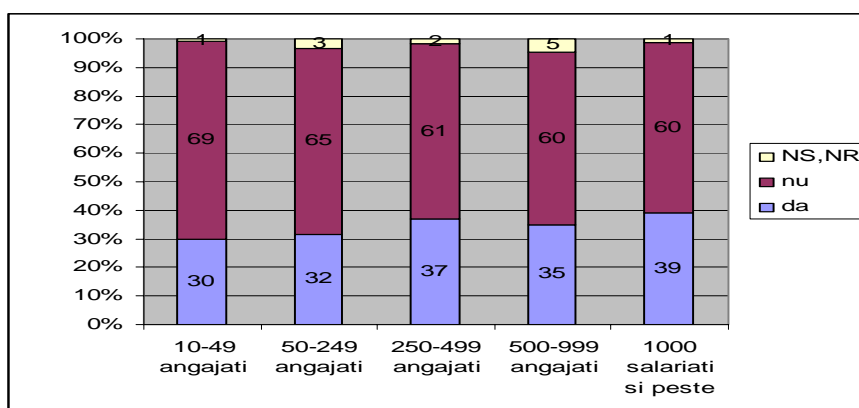
a. 3 cells (15.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.70.

Prin intermediul întrebării nr. 33 din chestionar se analizează dacă în anul 2005 firmele sunt afectate de fluctuația personalului, și dacă da, atunci se identifică principalele cauze, precum și măsura (în procente) în care aceste cauze afectează firma.

Din cele 841 de firme din eșantion 33% au afirmat că sunt afectate, în prezent, de fluctua-

ția personalului, în timp ce 65% au declarat că nu se confruntă cu această situație.

Distribuția după mărime a firmelor care sunt afectate de fluctuația personalului evidențiază că, indiferent de dimensiunea firmei, proporția respondenților care apreciază că sunt afectați de fluctuația personalului este de aproximativ 30% (fig.4). O proporție mai ridicată se înregistrează în cazul firmelor cu mai mult de 1000 de salariați (39%). La aceeași concluzie conduce și valoarea testului Hi-pătrat ( $\chi^2=11,254$ ), calculat pe baza tabelului de asociere dintre cele două variabile, și care indică absența unei legături semnificative ( $p=0,188$ ) între mărimea firmei și fluctuația personalului.



**Fig.4.** Structura după mărime a firmelor în funcție de aprecierea referitoare la fluctuația personalului și efectul acesteia asupra firmei

Analiza măsurii în care cauzele identificate afectează într-o proporție mai mare de 50% firma, pe tipuri de firme, permite formularea următoarelor concluzii:

a) **Cauza „Salariile din firma sunt mai mici decât cele ale concurenței”**

➤ 52% din firmele care acordă o pondere cuprinsă între 50% și 75% acestei cauze sunt

firme ce au între 50 și 249 de salariați;

➤ 56% din firmele care acordă o pondere mai mare de 75% acestei cauze sunt firme mici (10-49 salariați), iar 37% sunt firme ce au între 50 și 249 de salariați.

**b) Cauza „Salariul minim al firmei nu este atrăgător pentru tineri”**

➤ 67% din firmele care acordă o pondere cuprinsă între 50% și 75% acestei cauze sunt firme cu mai puțin de 250 de salariați, împărțirea procentului între cele două categorii realizându-se în mod egal;

➤ 50% din firmele care apreciază că salariul minim al firmei nu este atrăgător pentru tineri au între 50 și 249 de salariați.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11.254 <sup>a</sup>	8	.188
Likelihood Ratio	11.454	8	.177
Linear-by-Linear Association	.050	1	.824
N of Valid Cases	841		

a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.35.

**c) Cauza „Salariații firmei pleacă la muncă în străinătate”**

➤ 35% din firmele care apreciază că acest aspect le afectează în proporție de 50-75% sunt firme care au între 50 și 249 de salariați, iar 23% din aceste firme au între 250 și 499 de angajați;

➤ distribuția după mărime a firmelor care apreciază cu o pondere mai mare de 75% faptul că fluctuația personalului este determinată de plecarea la muncă în străinătate este următoarea: 40% dintre firme au între 50 și 249 de salariați, 24% dintre firme au între 250 și 499 de salariați, 20% dintre firme au între 500 și 999 de salariați;

➤ pe ansamblu, firmele cu mai puțin de 250 de salariați consideră că fluctuația personalului are drept cauză plecarea la muncă în străinătate.

**d) Cauza „Se acordă prea puține tichete de masă”**

O proporție de 84% din firmele afectate de fluctuația personalului apreciază că această cauză are o pondere de 0% în ansamblul factorilor de influență.

**e) Cauza „Nu se acordă tichete de masă”**

77% din firme consideră că acordarea tichetelor de masă nu afectează fluctuația personalului, doar 4% din firme apreciind cu o pondere mai mare de 50% această cauză. În principal, firmele mici și mijlocii sunt afectate de acest aspect.

**f) Cauza „În firma condițiile de muncă sunt dificile”**

Condițiile de muncă dificile reprezintă o cauză de fluctuație a personalului apreciată cu mai puțin de 25 de procente de 87% din firme.

Celelalte cauze sunt apreciate cu o pondere zero în total factori de influență de mai mult de 75% din firme.

În concluzie, principalele cauze ale fluctuației personalului sunt:

⇒ **Salariile din firma sunt mai mici decât cele ale concurenței;**

⇒ **Salariul minim al firmei nu este atrăgător pentru tineri**

⇒ **Salariații firmei pleacă la muncă în străinătate.**

### Bibliografie

1. Anghelache, C., *România 2005. La a câta schimbare?*, Editura Economica, 2005;
2. Țițan, E., *Statistică. Teorie și aplicații în sectorul terțiar*, Editura Meteor Press, București, 2005;
3. Voineagu, V., Țițan, E., – *Sondaje și anchete*, Ed. Fundației Andrei Șaguna, Constanța 2004 (vol 1 și 2);
4. Buletin Statistic nr.1,2/2005, editat de Institutul Național de Statistică.
5. <http://www.spss.com/>