

## Statistical Analysis of the IT Labor Market in European Countries

Lect.dr. Simona GHIȚĂ

Catedra de Statistică și Previziune Economică, A.S.E. București

[simo\\_ghita@yahoo.com](mailto:simo_ghita@yahoo.com)

*The impact of digital technologies and the transition to an economy based on knowledge have created a growth in the demand for high-skilled workers, in the development and use of information technology. In United States, the Information Technology Sector's Contribution to GDP has grown rapidly in the last 15 years, from 4,2% to 8,2% and IT contributed more than a third of real U.S. economic growth. Today, the business environment for IT product and service producers is having a significant effect on employer approach to the recruitment, retention and training of highly-skilled IT workers. In the present paper we analyze on a comparative ground statistical indicators that reflect the scientific, technological and innovation level in European countries: life-long-learning, youth education attainment level, science and technology graduates, IT expenditure as percentage of GDP, level of Internet access, E-government on-line ability, E-government usage by individuals or by firms/enterprises.*

**Keywords:** digital technologies, IT products and services, life-long-learning, youth education attainment level, science and technology graduates, IT expenditure as percentage of GDP, level of Internet access, E-government on-line ability, E-government usage by individuals or by firms/enterprises.

### Introducere

Tehnologia Informației (IT) a contribuit la apariția de noi produse și servicii, la înființarea de noi companii și ramuri economice, la revitalizarea produselor, serviciilor și ramurilor existente, la promovarea de noi oportunități în comerț, la optimizarea disponibilităților de management al informației și a inovației, la îmbunătățirea productivității muncii, a calității vieții, a standardului de viață. Într-un cuvânt, IT a schimbat vechiul mod de viață și de muncă cu unul nou.

### Caracteristicile pieței IT a muncii

Impactul tehnologiilor digitale și procesul de tranziție la o economie bazată pe informație, cunoaștere, a determinat o creștere a cererii de forță de muncă înalt calificată. Odată cu creșterea majoră a industriei de software, cererea de lucrători capabili să creeze, să aplice și să folosească tehnologia informației a explodat în tot mai multe domenii: industrie prelucrătoare, servicii, transport, sănătate, educație, administrație.

În SUA contribuția sectorului IT la crearea PIB a crescut rapid în ultimii 15 ani, ajungând la 8,2% (practic s-a dublat); IT a contri-

buit cu peste o treime la creșterea economică reală a SUA. Traficul pe Internet se dublează practic la fiecare 100 de zile, ceea ce generează o creștere a cererii atât pentru hardware cât și pentru software și de asemenea pentru lucrătorii înalt calificați, care să implementeze aceste sisteme. Este unanim recunoscut că dezvoltarea rapidă a acestui sector reprezintă o cauză a creșterii productivității muncii.

Mediul de afaceri pentru producătorii de produse și servicii IT are un efect semnificativ asupra viziunii angajatorilor privind piața muncii, privind deciziile lor de angajare a personalului, de investiții în instruirea acestuia, privind politicile de recrutare a personalului, privind modalitățile de atragere și menținere a personalului înalt-calificat.

Principalii factori competitivi pentru companiile producătoare sau utilizatoare de servicii și produse IT sunt:

- *factorul timp*
- pentru aceste companii ciclul de viață al produselor lor se măsoară în "luni" sau "ani Internet" (un an Internet = câteva luni); presiunea acestui factor este resimțită îndeosebi de firmele mici
- din cauza acestui factor, angajatorii au

tendința să angajeze personal care posedă experiența și calificarea tehnică necesară și care pot fi de la început productivi;

- dilema *“producerea de hardware” versus “producerea și aplicarea de software”*

- crearea și dezvoltarea de software este o activitate de utilizare intensivă a factorului muncă (deci pentru accelerarea acestei activități, trebuie alocate resurse umane, dar din cauza schimbărilor tehnologice rapide este greu pentru companii să previzioneze pentru mult timp necesarul de forță de muncă cu aptitudinile necesare);

- crearea și dezvoltarea de tehnologii hardware este o activitate de utilizare intensivă a capitalului;

Unii angajatori de personal IT se concentrează pe dezvoltarea de noi produse sau servicii IT, realizând totodată unele proiecte sub contracte cu alte firme; acești angajatori se confruntă cu o durată scurtă de viață a produselor lor și cu o presiune competitivă ridicată și adesea unii au o intensitate (productivitate) ridicată a lucrătorilor IT; alții se concentrează pe aplicarea tehnologiilor IT care să le faciliteze activitatea în alte domenii (asigurări, bănci, comerț); aceste firme au o intensitate a forței de muncă IT mai scăzută și se confruntă cu cicluri mai mari de viață a utilizării de tehnologii IT.

Joburile IT diferă mult unele de altele, în ceea ce privește baza de cunoștințe și aptitudinile necesare. De asemenea, la un moment dat, un lucrător poate fi calificat pentru un job dar nu și pentru altul. Sau pot fi foarte cerute anumite cunoștințe și patronii lucrătorilor care le posedă să aibă dificultăți în a-i reține la firma lor. Însă în IT schimbările se produc rapid, astfel că aceste companiile trebuie să-și modifice în permanență necesarul de angajați instruiți. Mulți angajatori angajează lucrători care au exact calificarea și aptitudinile necesare pentru ocuparea unui post, fără a mai fi necesară instruire suplimentară și care pot fi productivi în acel moment (din cauza ciclului de viață scurt al produselor, al termenelor limită impuse de clienți sau a presiunii competiționale).

Un studiu privind oferta de lucrători IT din SUA, arată ca multe companii sunt forțate,

din cauza duratei de viață scurte a produselor și a ciclurilor scurte de dezvoltare a produselor, să angajeze noi salariați sau să actualizeze cunoștințele lucrătorilor existenți fără a fi necesară instruirea prea îndelungată înainte de a deveni productivi.

În acest studiu se ilustrează că doar 15% din managerii care angajează forța de muncă din SUA își formează lucrătorii în interiorul firmei, restul apelând la modalități externe de recrutare (anunțuri din ziare, referințe personale, anunțuri pe Internet). De asemenea, cei mai mulți angajatori preferă să angajeze personalul cu aptitudinile și calificarea necesare din afara companiei lor, nefiind eficient să-i reinstruiască pe cei deja angajați. De multe ori, acești angajatori sunt forțați să-și concedieze unii angajați, paralel cu recrutarea altora. Aceste practici au atras criticile uniunilor sindicale și ale unor oficiali ai Guvernului, însă acesta reprezintă un mod de adaptare la realitățile pieței muncii. Asemenea politici sunt expuse și unui risc, întrucât angajații externi companiilor pot să nu fie așa fideli acestora; pe de altă parte, și companiile care preferă să investească în instruirea noilor angajați sau în reinstruirea celor existenți își asumă un risc, pentru că acești angajați pot accepta alte oferte din partea altor companii. Pentru a-i reține, folosesc unele metode: facilități de comunicare și transport pentru angajații cei mai dezirabili la mare distanță; salarii importante sau alte motivații financiare; centru de îngrijire a copiilor cu afecțiuni minore, cu program adaptabil, program de consultanță pentru angajați, program de consiliere profesională.

Spre deosebire de alte domenii, în care stabilitatea este o calitate a căutătorilor de joburi, în domeniul IT lucrătorii se mută des de la un job la altul. În SUA durata medie de ocupare a unui post de către un lucrător IT este de 4-5 ani și mai mult de 2/3 din angajați au fost contactați de un headhunter în ultimul an (în medie de 3 ori în ultimele 6 luni). Unii patroni preferă să angajeze lucrători străini (cu vize care le permit să lucreze în SUA cel mult 6 ani); aceste vize sunt adesea folosite ca un prim pas spre imigrarea permanentă.

### Indicatori IT în țările europene

Pentru a ilustra unele caracteristici ale serviciilor IT în țările europene, s-au analizat o serie de indicatori pentru anul 2004 (sursa de date: EUROSTAT):

- *procentul gospodăriilor care au acces la Internet* a avut valori maxime în Islanda (81%), Danemarca (69%), Norvegia (60%), Germania (60%), Luxemburg și Olanda (59%) și valori minime în Lituania (12%), Ungaria (14%), Letonia (15%), Grecia (17%);

- *cheltuielile anuale cu echipament IT* (ca pondere în PIB): valori maxime: Luxemburg (4,4%), UK (4%), Suedia (3,9%) și valorile minime: Turcia (0,8%), Grecia (1,2%), Spania (1,5%), Irlanda (1,6%), Lituania (1,6%), Bulgaria și România (1,8%). Procentul mediu pentru U.E. (2,9%) este redus față de cel din SUA (5,5%). În majoritatea țărilor europene valoarea indicatorului a scăzut între anii 2001-2004, cu excepția câtorva țări (foste socialiste), în care s-a manifestat o tendință de creștere: Letonia, Polonia, Slovenia, Bulgaria, România;

- *nivelul de educație al tinerilor* (calculat ca procent a populației tinere de 20-24 ani care a absolvit cel puțin treapta a II-a în totalul populației din aceeași grupă de vârstă): valori maxime: Norvegia (95,3%), Slovacia (91,3%), Rep. Cehă (90,9%), Croația (90%);

valori minime: Portugalia (49%), Islanda (51,1%), Spania (62,5%), Italia (69,9%). Media pentru U.E. a fost de 73,5%, iar în România 74,8%;

- *disponibilitatea on-line a serviciilor publice* (procent din cele 20 de servicii de bază care sunt disponibile on-line) a avut valori maxime în Danemarca (72%), Austria (68%), Suedia (67%), Finlanda (61%) și valori minime în Luxemburg (15%), Olanda (26%), Islanda (28%);

- *utilizarea de către indivizi a serviciilor publice disponibile on-line* (ponderea persoanelor de 16-74 ani care au utilizat Internetul în ultimele 3 luni pentru rezolvarea unor servicii publice – obținerea de informații, încărcarea documentelor oficiale, trimiterea documentelor completate) a înregistrat valori maxime în Islanda (58%), Luxemburg și Finlanda (45%), Danemarca (44%), Suedia (39%) și valori minime în Turcia (6%), Grecia (8%), Lituania (10%), Cipru (11%), Polonia, Portugalia și Slovenia (13%);

- *utilizarea serviciilor publice disponibile on-line de către firme* (ponderea firmelor care folosesc Internetul pentru servicii publice) a avut valori maxime în Islanda (97%), Suedia (92%), Finlanda (91%), Danemarca (85%), Estonia (84%) și valori minime în România (31%), UK (33%), Cipru (35%), Ungaria (35%), Germania (36%), Bulgaria (38%).

Țara	Procentul gospodăriilor care au acces la Internet (%)	Ponderea cheltuielilor anuale cu echipament IT în PIB (%)	Nivelul de educație al tinerilor (%)	Disponibilitatea on-line a serviciilor publice (%)	Utilizarea de către indivizi a serviciilor publice disponibile on-line (%)	Utilizarea serviciilor publice disponibile on-line de către firme (%)
Uniunea Europeană	45	2,9	73,5	45	-	49
Rep. Cehă	15	3,4	90,9	-	-	75
Danemarca	69	3,4	76,1	72	44	85
Germania	60	2,9	72,5	40	33	36
Estonia	31	2,6	82,3	-	20	84
Grecia	17	1,2	81,7	32	8	77
Spania	34	1,5	62,5	40	-	50
Franța	34	3,1	79,8	45	-	-
Irlanda	40	1,6	85,3	56	14	69
Italia	34	1,8	69,9	45	-	65
Cipru	53	-	80,1	-	11	35
Letonia	15	2,5	76,9	-	13	-
Lituania	12	1,6	86,1	-	10	65
Luxemburg	59	4,4	69,8	15	45	65

Ungaria	14	2,8	83,4	-	16	35
Olanda	59	3,5	73,3	26	-	47
Austria	45	2,9	85,3	68	21	74
Polonia	26	2,8	89,5	-	13	74
Portugalia	26	2,0	49,0	37	13	57
Slovenia	47	2,2	89,7	-	13	47
Slovacia	-	2,4	91,3	-	-	-
Finlanda	51	3,4	84,6	61	45	91
U.K.	56	4,0	76,4	50	22	33
Croația	-	-	90,7	-	-	-
Turcia	7	0,8	-	-	6	-
Islanda	81	-	51,1	28	58	97
Norvegia	60	3,4	95,3	47	37	69
Belgia	-	2,9	82,1	35	-	60
Suedia	-	3,9	86,3	67	39	92
Bulgaria	-	1,8	76,0	-	-	38
România	-	1,8	74,8	-	-	-

Sursa: EUROSTAT

### Analiza statistică a unor indicatori din domeniul IT

S-a testat prin metoda analizei dispersionale (ANOVA) dacă procentul mediu al gospodăriilor cu acces la Internet pe regiuni europene diferă semnificativ de la o regiune la alta. Ță-

rile europene incluse în analiză au fost grupate după localizarea geografică în zona centrală, de est, de vest, de nord și de sud a Europei, pentru fiecare din aceste zone calculându-se procente medii ale gospodăriilor cu acces la Internet.

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	4	1263,985	18	189,6651	6,664299	,001789

În urma aplicării testului F (Fisher) a rezultat că, într-adevăr, pentru un nivel de semnificație  $p < 0,0018$  (deci pentru o probabilitate apropiată de 100%) mediile parțiale ale indicatorului urmărit diferă semnificativ în funcție de regiunea europeană în care se află situată țara respectivă ( $F$  calculat = 6,664). Nivelul mediu cel mai ridicat al procentului gospodăriilor cu acces la Internet se regăsește în țările din Europa nordică, urmate de cele din Europa de Vest, iar valorile cele mai scăzute ale indicatorului se regăsesc în Europa de Est. Totuși, în Europa de Est întâlnim cel mai scăzut grad de variație a valorilor indicatorului (abatere standard: 10,214) iar în Europa de Sud o variație ceva mai pronunțată (18,009).

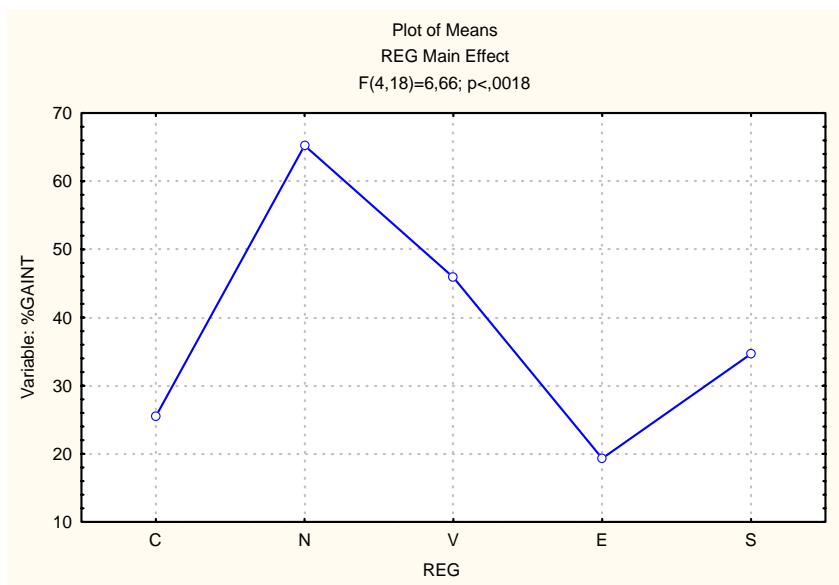
Analizând corelația dintre indicatorii menționați luați doi câte doi, s-a determinat matricea coeficienților parțiali de corelație,

găsindu-se corelații semnificative directe între:

- ponderea gospodăriilor cu acces la Internet și ponderea cheltuielilor cu echipament IT în PIB: (coeficient de corelație: 0,577, indicând o legătură de intensitate medie);
  - ponderea gospodăriilor cu acces la Internet și ponderea persoanelor care au folosit serviciile publice on-line: (coeficient de corelație: 0,803, indicând o legătură destul de puternică);
  - ponderea cheltuielilor cu echipament IT în PIB și ponderea serviciilor publice disponibile on-line: (coeficient de corelație: 0,807, indicând o legătură destul de puternică);
- Pentru a testa existența unor diferențe semnificative între Europa de Centru-Est și cea de Nord-Vest în ceea ce privește procentul mediu al cheltuielilor anuale cu echipament IT în PIB, s-a utilizat testul neparametric Mann-

Whitney pentru eşantioane de volum redus. Ipoteza nulă a testului ( $H_0$ ) susține că nu există diferențe între țările din cele două regiuni considerate din punctul de vedere al mediilor variabilei analizate, iar ipoteza alternativă ( $H_1$ ) susține existența acestor dife-

rențe. Pentru un nivel de semnificație  $\alpha=5\%$ ,  $T_{calc} > T_{tab}$ , deci nu avem suficiente motive pentru a considera ipoteza nulă ca adevărată, acceptându-se în consecință ipoteza alternativă  $H_1$ .



REG	%GAIN
C	25,50000
N	65,25000
V	45,88889
E	19,33333
S	34,66667

REG	%GAIN	Valid N
C	15,32971	4
N	12,81601	4
V	13,03308	9
E	10,21437	3
S	18,00926	3
All Groups	19,62132	23

Aplicând testul pentru nivelul de educație al tinerilor a rezultat că nu există diferențe semnificative între țările din cele două regiuni. În final am ierarhizat multicriterial țările europene urmărite, din punctul de vedere al celor șase indicatori incluși în analiză. S-au folosit pentru ierarhizare două metode: *Metoda rangurilor* și *Metoda distanței relative față de performanța maximă*, care au condus la rezultate asemănătoare: țările cu situația cea mai favorabilă prin prisma indicatorilor analizați s-au dovedit a fi cele din Europa de Nord (rangul 1: Danemarca, rangurile 2 și 3: Norvegia și Finlanda), iar pe ultimele locuri, cu situația cea mai nefavorabilă au fost Portugalia (ultimul rang), devansată de Spania și Franța.

**Bibliografie**

- \*\*\* - *Education and Training for the Information Technology Workforce*- Report to Congress from the Secretary of Commerce, U.S. Department of Commerce, Iunie 2003
- C.A. Meares, J.F. Sargent -*The Digital Workforce: Building Infotech Skills at the Speed of Innovation* - U.S. Department Of Commerce, Technology Administration, Office of Technology Policy, Iunie 1999
- EUROSTAT