

Figura nr. 4.1.3 Obținerea ratei dobânzii pentru o nouă valoare viitoare

## 4.2 Solver

Solver-ul poate fi considerat un rezolvitor de probleme de optimizare. Poate fi folosit cu succes, de exemplu, în cazul repartizării resurselor folosite la obținerea producției pentru a obține maxim de profit. Principalele elemente care definesc parametrii solver-ului din Microsoft Excel sunt următoarele:

- Funcția obiectiv (pentru maximizare, minimizare sau atingerea unei anumite valori).
- Restricțiile sau constrângerile economice.
- Variabilele care influențează valoarea funcției obiectiv.

### Exemplu

O firmă fabrică 3 produse diferite pentru care sunt necesare 5 tipuri de reper. Fiecare unitate de produs necesită utilizarea unei anumite cantități din fiecare reper, conform tabelului următor:

Cantitate reper pentru produs	Produs1	Produs2	Produs3
Reper1	1	2	1
Reper2	0	1	1
Reper3	3	1	1
Reper4	2	0	2
Reper5	1	1	3

De asemenea, firma deține în depozit următoarele cantități din fiecare reper:

	Cantitate
<b>Reper1</b>	800
<b>Reper2</b>	250
<b>Reper3</b>	820
<b>Reper4</b>	540
<b>Reper5</b>	680

Profiturile unitare pe produs sunt următoarele:

Produs	Profit unitar
Produs 1	60
Produs 2	52
Produs 3	47

Se cere să se afle următoarele date:

- profitul total maxim ce se poate obține în condițiile date;
- cantitățile din fiecare produs care asigură profitul total maxim;
- componentele profitului total maxim (profitul realizat pe fiecare produs).

### Rezolvare

În cazul în care sunteți la prima utilizare a programului de calcul tabelar, recomandăm să verificați dacă Solver-ul a fost deja instalat. Dacă în meniul *Data*, secțiunea *Analysis* nu apare opțiunea *Solver*, atunci trebuie realizată operațiunea de instalare a Solver-ului. Pentru instalare se acționează butonul *Office* și apoi dăm click pe opțiunea *Excel Options*. În fereastra care apare vom selecta categoria *Add-Ins*, alegem din listă *Solver Add-In* și apoi acționăm butonul *Go*.

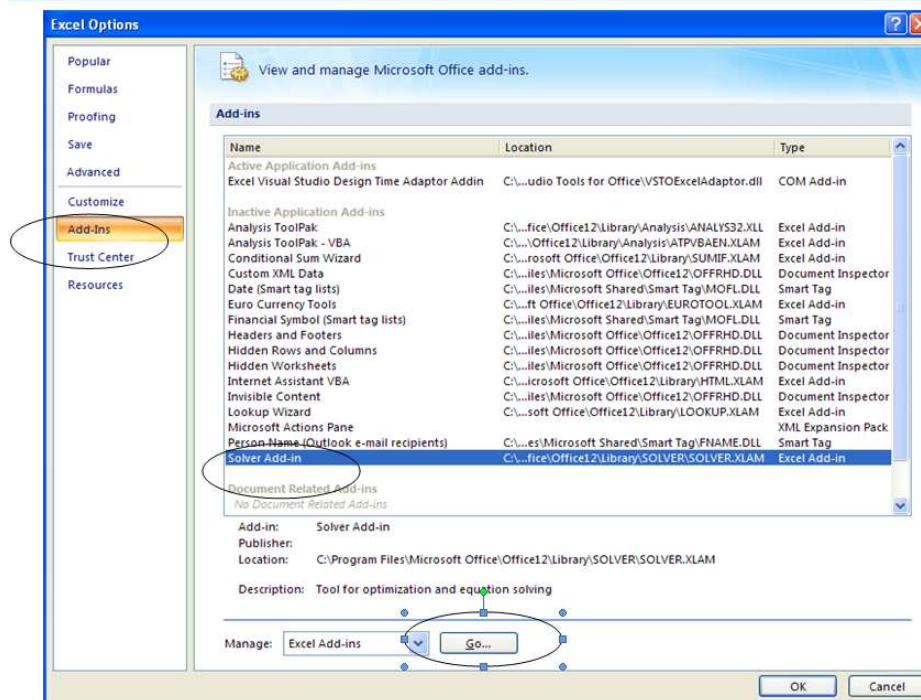


Figura nr. 4.2.1 Instalarea instrumentului Solver

Se construiește modelul problemei într-o foaie de calcul, conform figurii de mai jos, după care se apelează meniul **Data**, secțiunea **Analysis**, butonul **Solver** și se specifică următorii parametri pentru rezolvare:

- Target cell: \$D\$13
- By changing cells: \$D\$3:\$F\$3
- Subject to the constraints: \$C\$5:\$C\$9 <= \$B\$5:\$B\$9; \$D\$3:\$F\$3 >= 0


D13		=D12+E12+F12				
	A	B	C	D	E	F
1						
2				<b>Produs1</b>	<b>Produs2</b>	<b>Produs3</b>
3	Numar produse realizate ->>>			50	50	50
4	Nume reper	Stoc	Utilizat			
5	Reper1	800	250	2	2	1
6	Reper2	250	100	0	1	1
7	Reper3	820	250	3	1	1
8	Reper4	540	200	2	0	2
9	Reper5	680	250	1	1	3
10						
11					<b>Profit:</b>	
12			<b>Produs</b>	3000	2600	2350
13			<b>Total</b>	7950		
14						
15						
16						
17						
18						
19						

  Casuta tinta (target cell)  
  Constrangeri (constraints)  
  Variabilele (Changing cells)

Legenda grafică

Figura nr. 4.2.2 Pregătirea modelului de simulare

**Solver Parameters**

Set Target Cell:  

Equal To: ☒ Max ☐ Min ☐ Value of:

By Changing Cells:  

Subject to the Constraints:

Figura nr. 4.2.3. Stabilirea parametrilor pentru rezolvarea problemei

Dacă vom acționa butonul **Solve** din macheta acestui instrument vom obține valorile optime din căsuțele D3:F3, conform restricțiilor precizate anterior. Rezultatul obținut este prezentat în figura 4.2.4:

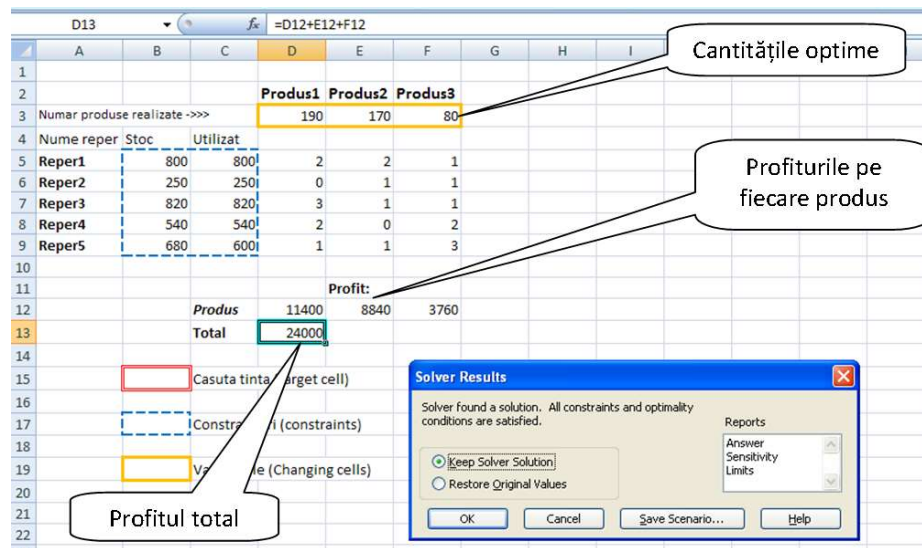


Figura nr. 4.2.4. Rezultatele furnizate de Solver

După ce a fost generată soluția optimă, avem posibilitatea de a selecta diverse rapoarte detaliate în legătură cu valorile utilizate și cu cele obținute ca rezultat final. Aceste rapoarte sunt denumite generic *Answer*, *Sensitivity* și *Limits*. Considerăm că cel mai reprezentativ raport este cel de tip *Answer*, care prezintă de fapt în mod detaliat valoarea funcției obiectiv, valorile variabilelor și situația restricțiilor în urma generării soluției.

Dacă vom modifica valorile stocurilor inițiale sau formulele aferente consumurilor/profiturilor nu trebuie decât să apelăm din nou opțiunea **Solver** din secțiunea **Analysis** și să apăsăm butonul **Solve** pentru a obține rezultatele în noile condiții. Cu alte cuvinte, Solver-ul „memorează” modelul general al problemei și poate fi apelat din nou dacă se modifică valorile parametrilor de intrare.

## Rezolvare

Pentru a rezolva această cerință se va utiliza funcția DSUM().

Sintaxa acestei funcții este:

=DSUM(baza\_de\_date, numar\_camp, zona\_de\_criterii)

=DSUM(B5:H20;5;K11:K12)

Pentru cazul de față, zonele de date reprezentate de argumentele funcției sunt:

- baza de date: B5:H20;
- numărul câmpului implicat în calcul, anume 7 (rest de plată);
- zona de criterii: K11:K12.

Apelarea acestei funcții se face similar modelului de calcul pentru funcția DAVERAGE(), cu precizarea că la pasul 4 se selectează funcția DSUM().

## 5.6 Instrumente pentru analiza datelor. Group. Outline. Pivot table

### Exemplul nr.1

Disponem de un model de evidență a cheltuielilor unui magazin de articole sportive (figura 5.6.1), în care structurarea cheltuielilor s-a făcut pe tipuri de cheltuieli și pe luni. Pentru calcularea subtotalurilor pe categorii de cheltuieli (subtotaluri, totaluri) și pe trimestre, respectiv semestre, s-au folosit funcții SUM. Se cere aplicarea facilităților de analiză a datelor (Group and Outline) pentru a avea acces la niveluri diferite de detaliere și sinteză.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	SITUAȚIA CHELTUIELILOR UNUI MAGAZIN DE ARTICOLE SPORTIVE - 2009													
2														
3		Ianuarie	Februarie	Martie	Trim.1	Aprilie	Mai	Iunie	Trim.2	Iulie	August	Septembrie	Trim.3	TOTAL
4	chirie	690	690	690	=SUM(B4:D4)	690	690	690	=SUM(F4:H4)	750	750	750	=SUM(J4:L4)	=SUM(M4,N4)
5	energie electrică	250	250	200	=SUM(B5:D5)	200	175	175	=SUM(F5:H5)	165	105	165	=SUM(J5:L5)	=SUM(M5,N5)
6	telecomunicații	185	197	203	=SUM(B6:D6)	207	210	213	=SUM(F6:H6)	215	100	206	=SUM(J6:L6)	=SUM(M6,N6)
7	ape și canalizare	50	50	50	=SUM(B7:D7)	50	50	50	=SUM(F7:H7)	50	50	50	=SUM(J7:L7)	=SUM(M7,N7)
8	gaz	500	375	85	=SUM(B8:D8)	75	79	77	=SUM(F8:H8)	75	75	105	=SUM(J8:L8)	=SUM(M8,N8)
9	reparații	0	2000	500	=SUM(B9:D9)	0	0	750	=SUM(F9:H9)	1500	1100	357	=SUM(J9:L9)	=SUM(M9,N9)
10	Subtotal terți	=SUM(B4:B9)	=SUM(C4:C9)	=SUM(D4:D9)	=SUM(E4:E9)	=SUM(F4:F9)	=SUM(G4:G9)	=SUM(H4:H9)	=SUM(I4:I9)	=SUM(J4:J9)	=SUM(K4:K9)	=SUM(L4:L9)	=SUM(M4:M9)	=SUM(N4:N9)
11	producție	45000	47500	55000	=SUM(B11:D11)	75000	77500	80750	=SUM(F11:H11)	85000	95000	45000	=SUM(J11:L11)	=SUM(M11,N11)
12	depozitare	350	350	350	=SUM(B12:D12)	575	625	625	=SUM(F12:H12)	750	750	400	=SUM(J12:L12)	=SUM(M12,N12)
13	distribuit	1500	1500	1500	=SUM(B13:D13)	2150	2150	2150	=SUM(F13:H13)	2150	2500	1750	=SUM(J13:L13)	=SUM(M13,N13)
14	promovare	1200	1200	1200	=SUM(B14:D14)	1350	1350	1500	=SUM(F14:H14)	1500	1500	1500	=SUM(J14:L14)	=SUM(M14,N14)
15	Subtotal exploatare	=SUM(B11:B14)	=SUM(C11:C14)	=SUM(D11:D14)	=SUM(E11:E14)	=SUM(F11:F14)	=SUM(G11:G14)	=SUM(H11:H14)	=SUM(I11:I14)	=SUM(J11:J14)	=SUM(K11:K14)	=SUM(L11:L14)	=SUM(M11:M14)	=SUM(N11:N14)
16	TOTAL	=SUM(B10:B15)	=SUM(C10:C15)	=SUM(D10:D15)	=SUM(E10:E15)	=SUM(F10:F15)	=SUM(G10:G15)	=SUM(H10:H15)	=SUM(I10:I15)	=SUM(J10:J15)	=SUM(K10:K15)	=SUM(L10:L15)	=SUM(M10:M15)	=SUM(N10:N15)

Figura 5.6.1 Foaia Excel cu cheltuieli pe tipuri și luni, valori și formule

## Rezolvare

Pentru o primă analiză a datelor pe tipuri de cheltuieli se vor selecta mai întâi căsuțele A4:N9, adică primul grup de cheltuieli (chirie, energie, telecomunicații, apă și canalizare, gaz, respectiv reparații - figura 5.6.2A). După aceasta, din meniul *Data*, se va acționa pe opțiunea *Group*, subopțiunea *Group* și, la final, *Rows*, adică grupare de linii.

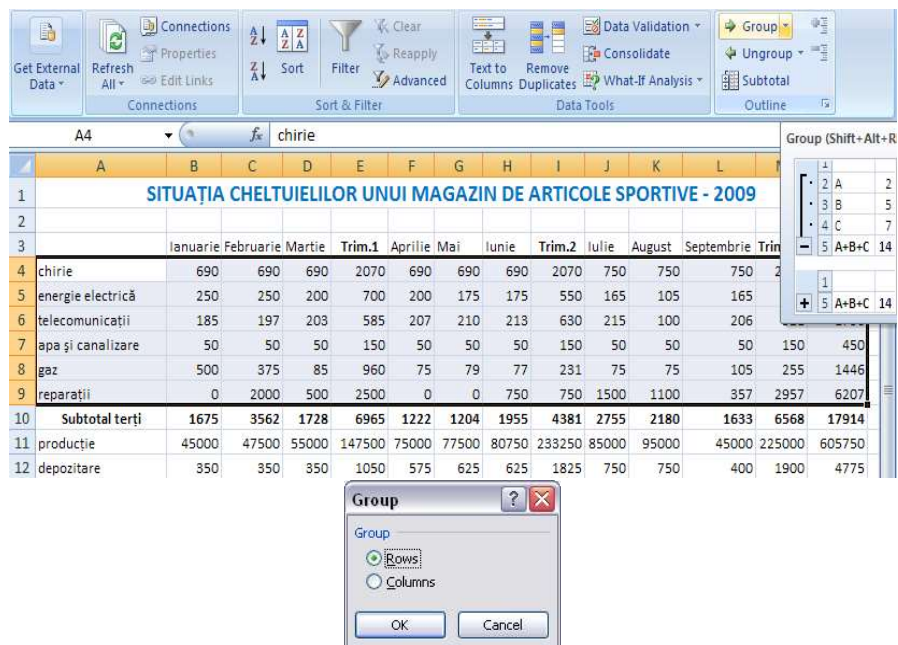


Figura 5.6.2A Opțiunea de grupare a datelor care alcătuiesc un subtotal



Similar se va proceda cu căsuțele A11:N14 realizând a doua subgrupare de linii. Ulterior, după același procedeu, se va obține un total general pentru A4:J15.

Încercarea de a realiza o selecție simultană a acelorași două zone cu date despre cheltuieli (A4:N9 și concomitent A11:N14), urmată de aplicarea opțiunii de grupare va declanșa eroarea din figura 5.6.2B.



3		Ianuarie	Februarie	Martie	Trim.1	Aprilie	Mai	Iunie	Trim.2	Iulie	August	Sept
4	chirie	690	690	690	2070	690	690	690	2070	750	750	
5	energie electrică	250	250	200	700	200	175	175	550	165	105	
6	telecomunicații	185	197	203	585	207	210	213	630	215	100	
7	apa și canalizare										50	
8	gaz										75	
9	reparații										100	
10	Subtotal terți	1675	3562	1728	5165	1675	3562	1728	5165		180	
11	producție	4500									900	
12	depozitare										750	
13	distribuție	1500	1500	1500	4500	2150	2150	2150	6450	2150	2500	
14	promovare	1200	1200	1200	3600	1350	1350	1500	4200	1500	1500	

Figura 5.6.2B Eșuarea grupării datelor pentru selecții multiple

Rezultatul devine vizibil la nivelul foii Excel, în partea stângă a coloanei de numerotare a liniilor (figura 5.6.3). Este vorba despre cele trei butoane  care determină sintetizarea datelor la momentul activării prin click (când se transformă în ) , respectiv despre alte trei care afișează numerele 1, 2, 3 și care determină apariția datelor din foaia Excel pe cele trei niveluri corespunzătoare de sinteză / detaliere: total general (1), subtotaluri (2) și date detaliate (3).

A16		f <sub>x</sub>		TOTAL	
1	2	3	A	B	C
1			SITUAȚIA CHELT		
2					
3					
10	Subtotal terți		1675	3562	
15	Subtotal exploatare		48050	50550	
16	TOTAL		49725	54112	

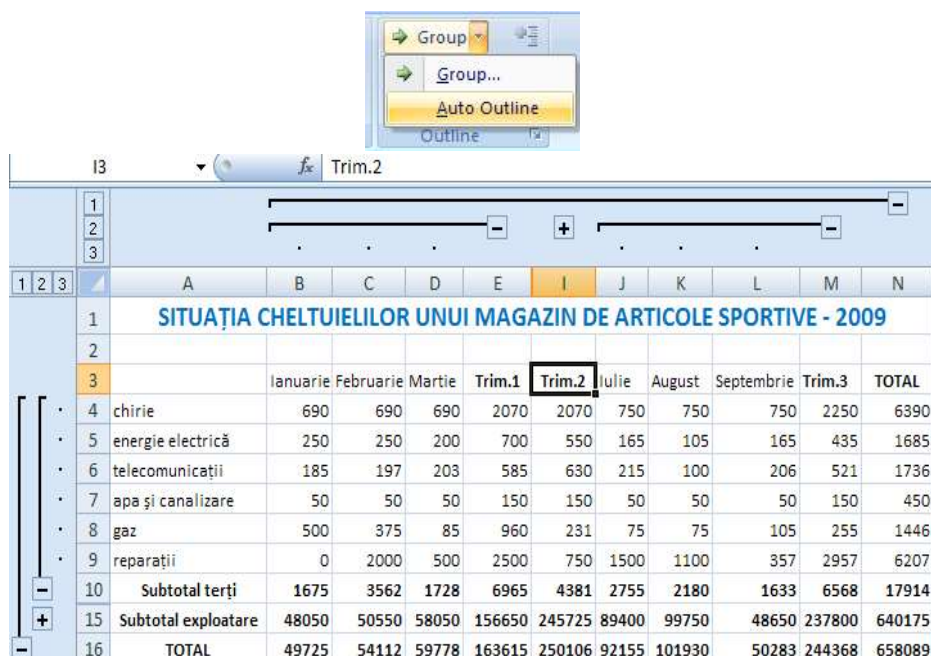
A10		f <sub>x</sub>		Subtotal terți	
1	2	3	A	B	C
1			SITUAȚIA CHELTUIELIL		
2					
3					
4	chirie		690	690	690
5	energie electrică		250	250	200
6	telecomunicații		185	197	203
7	apa și canalizare		50	50	50
8	gaz		500	375	85
9	reparații		0	2000	500
10	Subtotal terți		1675	3562	1728
15	Subtotal exploatare		48050	50550	58050
16	TOTAL		49725	54112	59778

Figura 5.6.3 Interfața de grupare a datelor pe categorii de cheltuieli (linii)



Pentru a crea trei grupări de coloane se va proceda în mod similar, dar se vor selecta în prealabil căsuțele B3:D16, F3:H16, respectiv J3:L16 și, în final, toate căsuțele, adică B3:M16.

Pentru a obține ca rezultat final gruparea atât pe linii cât și pe coloane, va fi mult mai eficient de utilizat facilitatea *Outline*. Aceasta înseamnă înlocuirea etapelor repetitive descrise anterior și va presupune un *click* de *mouse* în zona de date, urmat de activarea opțiunii *Group*, subopțiunea *Auto Outline*. Rezultatul va fi cel din figura 5.6.4.



	A	B	C	D	E	I	J	K	L	M	N
1	SITUAȚIA CHELTUIELILOR UNUI MAGAZIN DE ARTICOLE SPORTIVE - 2009										
2											
3		Ianuarie	Februarie	Martie	Trim.1	Trim.2	Iulie	August	Septembrie	Trim.3	TOTAL
4	chirie	690	690	690	2070	2070	750	750	750	2250	6390
5	energie electrică	250	250	200	700	550	165	105	165	435	1685
6	telecomunicații	185	197	203	585	630	215	100	206	521	1736
7	apa și canalizare	50	50	50	150	150	50	50	50	150	450
8	gaz	500	375	85	960	231	75	75	105	255	1446
9	reparații	0	2000	500	2500	750	1500	1100	357	2957	6207
10	Subtotal terți	1675	3562	1728	6965	4381	2755	2180	1633	6568	17914
15	Subtotal exploatare	48050	50550	58050	156650	245725	89400	99750	48650	237800	640175
16	TOTAL	49725	54112	59778	163615	250106	92155	101930	50283	244368	658089

Figura 5.6.4 Gruparea automată a datelor - subtotaluri pe cheltuieli și trimestre

## Exemplul nr. 2

Folosind sursa Excel (figura 5.6.5), cu date personale și cheltuieli curente pentru un eșantion de 20 clienți fideli ai unui lanț de magazine alimentare, se cere să se genereze un tabel și un grafic pivot, prin care să se analizeze valoarea achizițiilor anuale de alimente, simultan după: sex, localizare și studii. Ulterior, să se salveze rezultatul ca arhivă web MHT (MTHML – MIME HTML sau Multipurpose Internet

*Mail Extensions HTML*), astfel încât toate elementele multimedia să fie incluse într-un singur fișier.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	SITUAȚIA CELOR MAI IMPORTANTE CHELTUIELI CURENTE DECLARATE DE CLIEȚII							
2	FIDELI AI "ALIMSERV SA ROMÂNIA" IN 2009 (EURO) - DATE DE EȘANTION							
3	ID Client	Sex	Localitate	Judet	Studii	Val.alimente	Val.electricitate	Val.ch.încălzire
4	205789	M	Iași	Iași	univ.	6200	800	800
5	476250	M	Iași	Iași	liceu	4200	1250	950
6	485123	F	Bacău	Bacău	univ.	6600	1500	1000
7	499589	M	Galați	Galați	univ.	5000	1000	960
8	500631	F	Iași	Iași	univ.	7000	1250	1050
9	655246	F	Galați	Galați	univ.	5300	750	670
10	679000	F	Bacău	Bacău	liceu	800	500	600
11	724000	F	Bacău	Bacău	-	250	750	875
12	725156	M	Bacău	Bacău	univ.	4500	1250	1075
13	804689	M	Iași	Iași	-	275	500	600
14	804697	M	Pașcani	Iași	univ.	3200	950	975
15	804705	F	Moinești	Bacău	univ.	3750	900	950
16	804713	M	Onești	Bacău	liceu	4700	1100	1025
17	804822	M	Vaslui	Vaslui	liceu	1200	780	800
18	804929	F	Huși	Vaslui	univ.	7000	1750	1025
19	904737	M	Bârlad	Vaslui	univ.	5300	1800	1000
20	914745	F	Vaslui	Vaslui	univ.	1800	790	950
21	920753	M	Tg.Frumos	Iași	liceu	1250	600	700
22	977761	F	Sascut	Bacău	-	4500	850	900
23	990667	F	Motoșeni	Bacău	univ.	5000	900	950

Figura 5.6.5 Tabele pivot - foaia Excel sursă

## Rezolvare

Se vor selecta mai întâi datele sursă (A3:H23), după care se va activa opțiunea *Pivot Table* (subopțiunea *Pivot Chart*), din meniul *Insert*. Ulterior (figura 5.6.6), se va putea opta pentru o nouă foaie (*New Worksheet*) în care să fie plasate tabelul și graficul pivot (*New Worksheet*), după care se va acționa cu *click* pe butonul *Ok*.

În aceste condiții, rezultatul se va concretiza într-o foaie de calcul suplimentară, Sheet4. În Sheet4, prin marcare și *drag&drop*, se vor stabili două perspective (dimensiuni) de analiză sau axe folosind zonele *Row/Column Labels* (*Row* - linie, *Column* - coloană), respectiv un filtru - zona *Report Filter*, prin completarea cu anumite câmpuri disponibile în lista *PivotTable FieldList* (să le considerăm: localitate, studii, respectiv sex). În zona *Values* se va plasa variabila de analizat și anume, valoarea achizițiilor anuale de alimente (Val.alimente - figura 5.6.7).

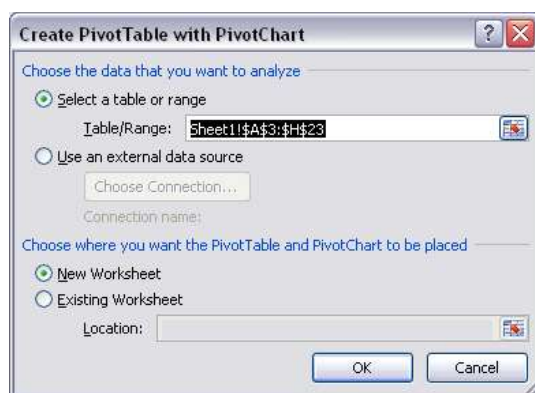


Figura 5.6.6 Selecția datelor sursă pentru tabela pivot

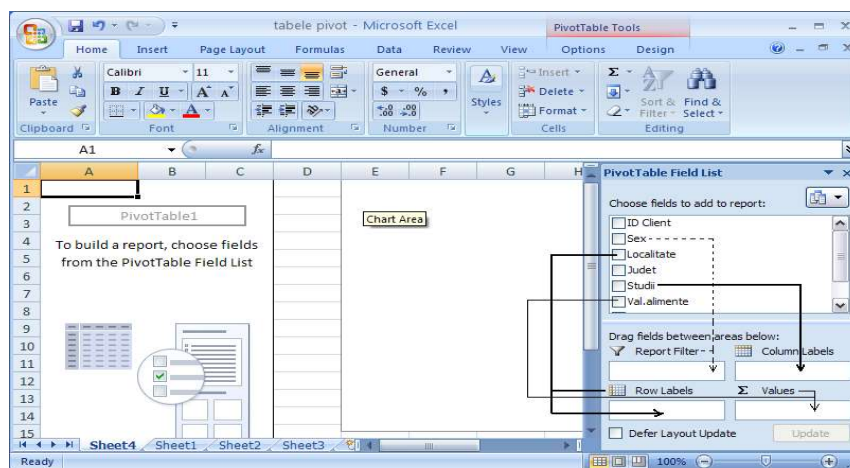


Figura 5.6.7 Definirea axelor de pivotare și selectarea variabilei de analizat

Ulterior, se va obține o tabelă pivot (figura 5.6.8) având în corespondent un grafic de tip histogramă.

În acest context se vor exemplifica operațiunile de mixare a axelor (variabilele/coloanele/câmpurile de analizat), respectiv de inter-schimbare (pivotare).

Astfel, pentru prima operațiune, se vor combina în zona *Row Labels* câmpurile *Localitate*, respectiv *Studii* (figura 5.6.9). Rezultatul (figurile 5.6.10 - stânga, 56.11) va presupune detalierea tipurilor de studii pentru fiecare oraș. Ulterior, un simplu

dublu click pe căsuța corespunzând orașului Bacău va conduce la sintetizarea datelor despre acest oraș din perspectiva studiilor (figura 5.6.10).

Rezultatul anterior va servi și la cea de-a doua operațiune, pivotarea, pentru care va fi suficientă mutarea variabilei de analiză Oraș din zona *Row Labels* în zona *Column Labels* (figura 5.6.11 - dreapta jos).

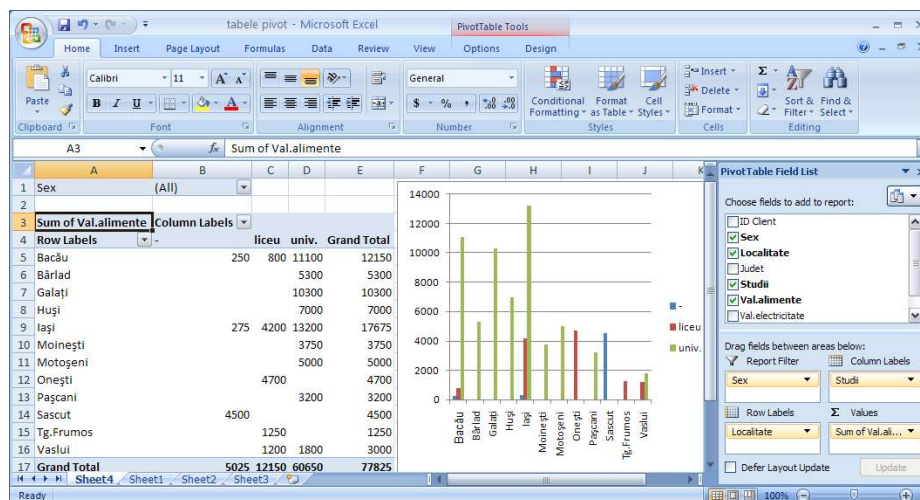


Figura 5.6.8 Graficul pivot după definirea axelor și a variabilei de analizat

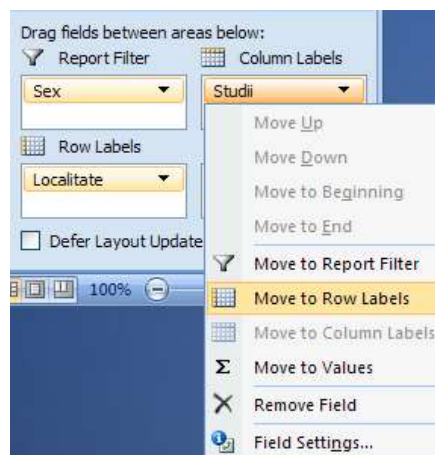


Figura 5.6.9 Mixarea variabilelor Localitate și Studii

Sex	(All)	Sum of Val.alimente
Bacău		12150
-		250
liceu		800
univ.		11100
Bârlad		5300
univ.		5300
Galați		10300
univ.		10300
Huși		7000
univ.		7000
Iași		17675
-		275
liceu		4200
univ.		13200

Sex	(All)	Sum of Val.alimente
Bacău		12150
Bârlad		5300
univ.		5300
Galați		10300
univ.		10300
Huși		7000
univ.		7000
Iași		17675
-		275
liceu		4200
univ.		13200
Moinești		3750
univ.		3750
Motoșeni		5000

Figura 5.6.10 Rezultatul mixării variabilelor și sintetizarea datelor pentru o localitate din perspectiva studiilor

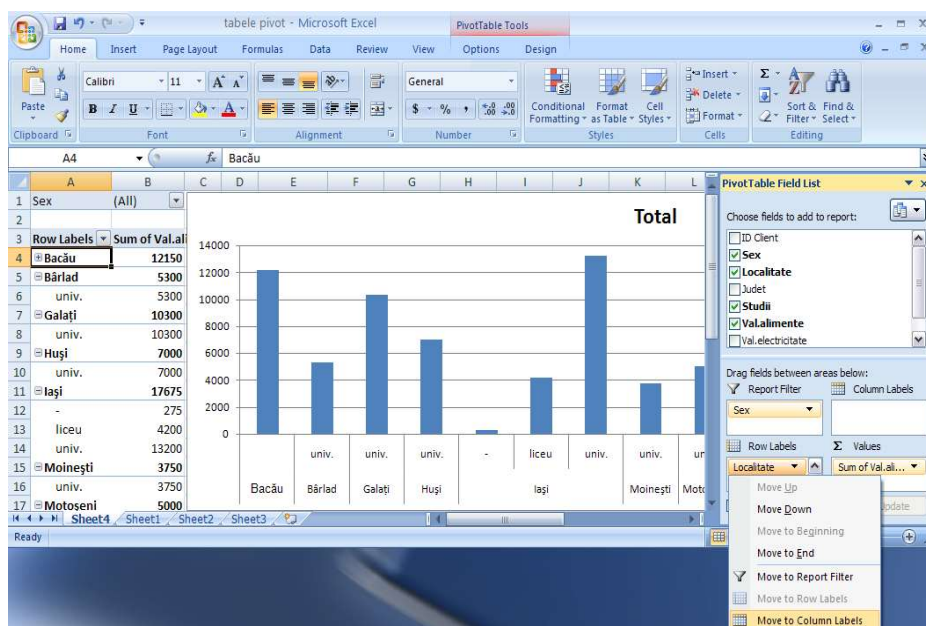


Figura 5.6.11 Rezultatul mixării variabilelor și realizarea pivotării

Graficul pivot din foaia de calcul (figura 5.6.12) se va adapta corespunzător modificărilor descrise anterior la nivelul tabelului pivot.



Figura 5.6.12 Modificările anterioare la nivelul graficului pivot



După obținerea rezultatului pivotării (figura 5.6.13A) se va exemplifica crearea unei ierarhii privind localizarea (Judet și Localitate - zona *Row Labels*). Pentru aceasta se va marca *Judet* în zona *Pivot Table Field List*, apoi, cu operațiuni *drag&drop*, câmpurile *Judet*, *Localitate*, respectiv *Studii* se vor repositiona în zonele *Row*, respectiv *Column Labels* (figura 5.6.13B).

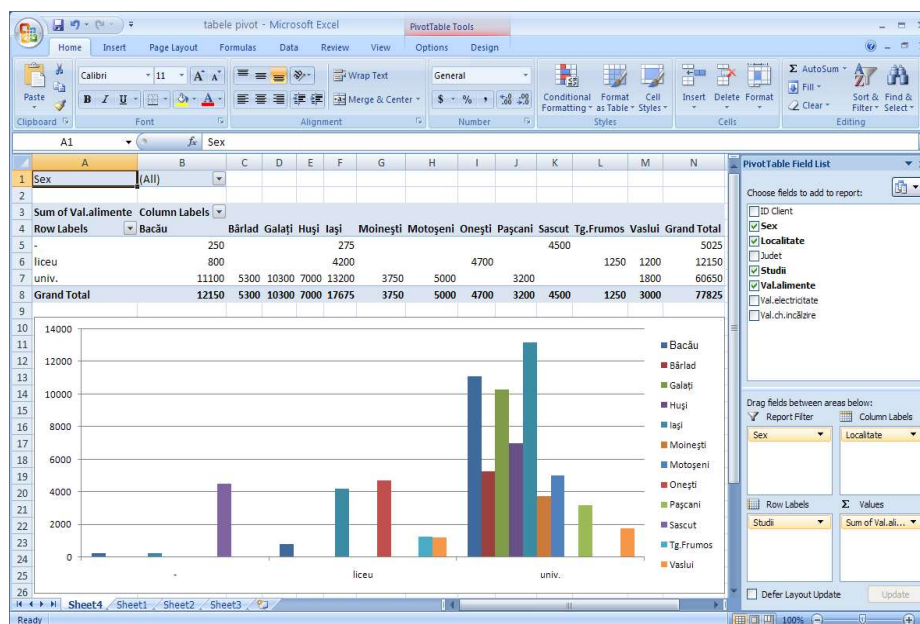


Figura 5.6.13A Rezultatul pivotării

Ulterior definirii ierarhiei (figura 5.6.13B) se va modifica tipul graficului pivot (figura 5.6.13C - grafic tridimensional) și, ulterior, se va proceda la salvarea tabelului și a graficului pivot obținute astfel, în formatul MHT cerut.



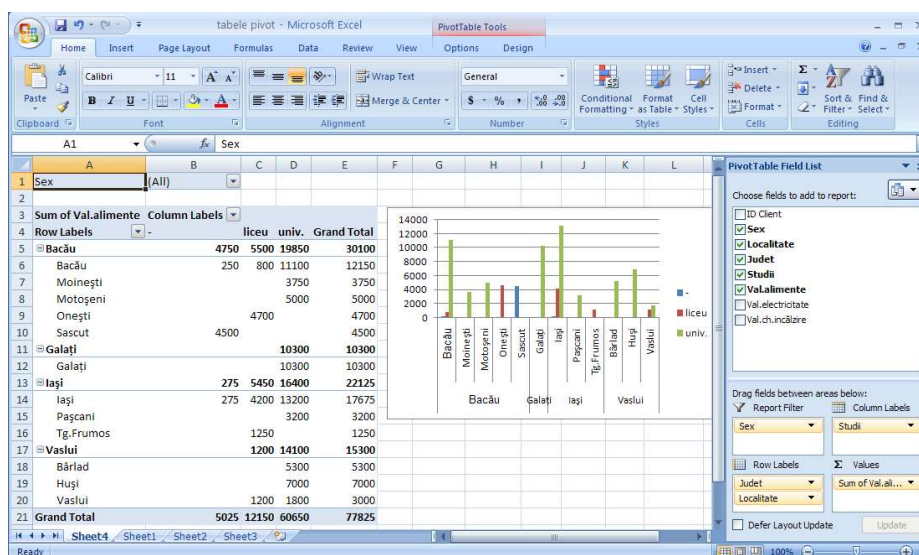


Figura 5.6.13B Rezultatul definirii unei ierarhii pentru localizare

Schimbarea tipului graficului o putem realiza prin acționarea butonului din dreapta al mouse-ului pe grafic, și alegerea opțiunii *Change Chart Type* din meniul contextual. Din fereastra *Change Chart Type* alegem categoria **Column** și tipul de grafic *3-D Column*. Rezultatul este prezentat în figura 5.6.13C.

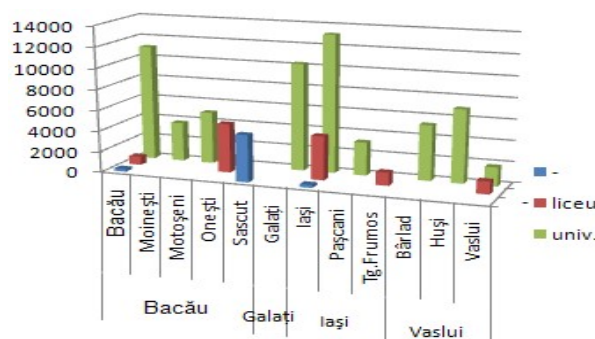


Figura 5.6.13C Modificarea graficului pivot

Pentru salvarea în format MHT mergem meniul principal al Excel la **Save As**, opțiunea *Other Formats*. Din fereastra *Save As* alegem opțiunea *Single File Web*

Page (\*.mht; \*.mhtml) din lista **Save as type** și se vor pași de stabilire a elementelor de salvare (figura 5.6.14).

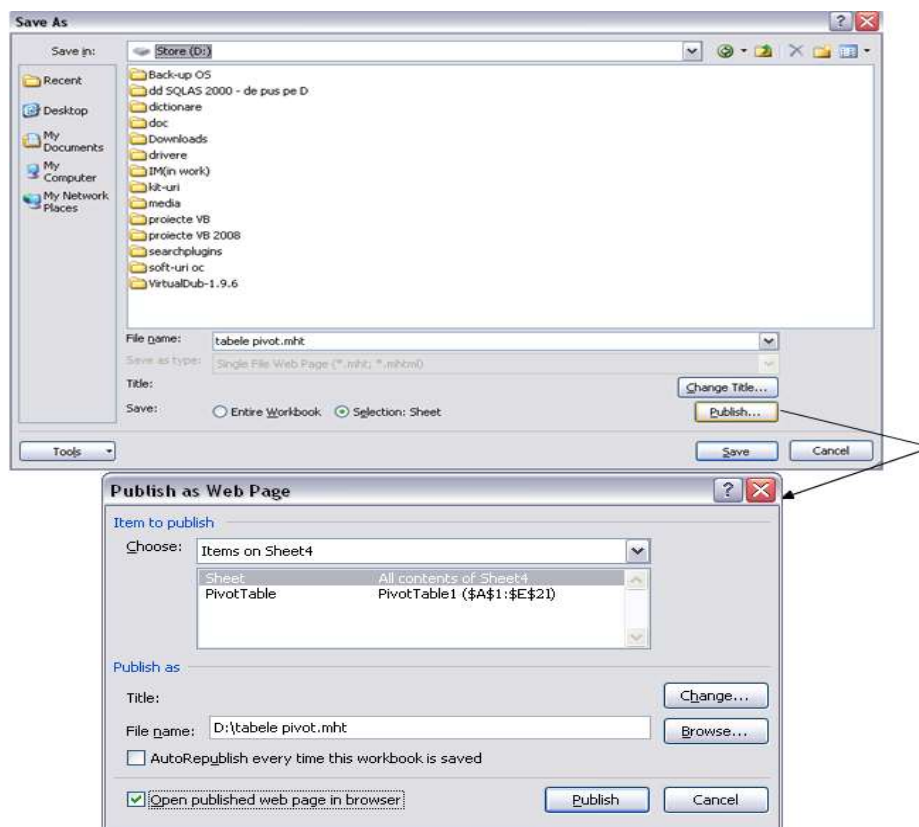


Figura 5.6.14 Stabilirea elementelor de salvat în formatul MHT

Rezultatul se va afișa automat în browser (Internet Explorer - figura 5.6.15).