

### **PROGRAME DE CALCUL TABELAR**

---

#### *Sumar:*

- Noțiuni de bază privind programele de calcul tabelar
- Principii de realizare a aplicațiilor informatice în programele de calcul tabelar
- Categoriile de funcții din programele de calcul tabelar și posibilități de utilizare în simulări
- Facilități grafice în programele de calcul tabelar
- Baze de date și liste Excel
- Analiza datelor și modele de simulare

## 3.1 NOȚIUNI DE BAZĂ PRIVIND PROGRAMELE DE CALCUL TABELAR

### 3.1.1 Programe de calcul tabelar, foi de calcul, registre de lucru, tipuri de date, formule, funcții, comenzi, macro-comenzi

Programele de calcul tabelar sunt produse care integrează facilități de lucru cu tabele, baze de date, grafice, simulări etc., fiind concepute pentru a prelua, din sarcina utilizatorilor din diverse domenii, o parte importantă a lucrărilor de rutină. Programele de calcul tabelar sunt răspândite pe toate platformele.

Liderul autoritar al pieței programelor de calcul tabelar este Microsoft **Excel**. O simplă căutare pe Internet ne oferă următoarea listă a celor mai bune programe de calcul tabelar: Microsoft Excel, Google Sheets, Quip, Apple Numbers, Zoho Sheets, Minitab Statistical Software, WPS Spreadsheets, LibreOffice, OfficeSuite, ONLYOFFICE<sup>1</sup>.

Microsoft Excel este un produs integrat în pachetul de aplicații Microsoft Office alături de Word, PowerPoint, Access etc. Fiind o componentă Microsoft Office, Excel exploatează toate facilitățile oferite de pictogramele din barele de instrumente standard sau cele specializate și de comenzile din meniurile de bază sau cele rapide (apelate prin click de pe butonul din dreapta al mouse-ului). Cu acestea sunteți familiarizați de la procesorul de texte Word sau programul de prezentări PowerPoint

Instrumentul specific de lucru al programelor de calcul tabelar este centralizatorul electronic (foaia de calcul). Centralizatorul electronic reprezintă un tabel de dimensiuni foarte mari, structurat în linii și coloane, în care se pot defini simplu modelele de rezolvare a problemelor. În literatura de specialitate de la noi este întâlnit și sub alte denumiri: foaie de calcul electronică, tabel electronic sau chiar "spreadsheet", după denumirea din limba engleză. În literatura de specialitate din alte țări apare, de asemenea, sub diverse denumiri: *spreadsheet* (*worksheet*) în engleză, *feuille de calcul electronique*, respectiv *tableur* în franceză, *chiffreur* în franceza canadiană, *hoja de calculo* în spaniolă.

Foaia de electronică de calcul oferă posibilități de introducere a datelor și definire a modelelor, posibilități de calcul, posibilități de vizualizare, posibilități de exprimare grafică, posibilități de simulare etc. (vezi fig. nr. 3.1).

**Registrul de lucru** sau **agenda de lucru** (*workbook*) este un fișier cu extensia .xlsx în care sunt stocate modelele definite și datele. Un registru de lucru poate conține mai multe **foi de calcul** (*sheet*, *worksheet*), ceea ce permite reunirea și organizarea unor tipuri variate de informații într-un singur fișier. Astfel, un grafic poate fi plasat în foaia de calcul ce conține datele sursă sau într-o foaie distinctă (*chart sheet*) care va fi inclusă în registrul de lucru. În Excel, numele foilor de calcul apar în partea de jos a ferestrei de lucru (vezi fig. nr. 3.2), având asociate implicit numele Sheet1, Sheet2 ș.a.m.d., nume pe care utilizatorul le poate modifica

<sup>1</sup> <https://www.g2.com/categories/spreadsheets>, accesat la 27,01,2022.

după dorință. Când se execută clic pe numele unei foi de calcul, această devine foaia de calcul curentă.

Fiecare **căsuță** (casetă, celulă) poate fi referită printr-o **adresă** (referință) care indică coloana și linia la intersecția căreia se află. Coloanele, de la 1 la 16384, sunt identificate cu una, două sau trei litere: A, B, ..., Z, AA, AB, AC, ..., ZZ, AAA, AAB, ..., XFD. Liniile sunt identificate cu numere de la 1 la 1048576. De asemenea, adresarea căsuțelor se poate face în stilul R1C1, adică prin indicarea numărului de linie (Row) și a numărului de coloană (Column). În acest sistem coloanele sunt numerotate de la 1 la 16384. Putem schimba modul de adresare prin comanda *Options* din meniul *File*, din care se selectează opțiunea *R1C1 reference style* din pagina *Formulas*. Acest stil este util atunci când se lucrează cu macrouri, deoarece face posibilă calcularea poziției rândurilor sau coloanelor din foaia de calcul. Pentru a face referire la un grup de căsuțe, se vor indica adresa din colțul stânga-sus și adresa din colțul dreapta-jos din zona de specificat, separate prin caracterul: (două puncte). Se poate folosi și varianta: adresa din colțul stânga-jos și adresa din colțul dreapta-sus din zona de specificat, separate prin caracterul: (două puncte).

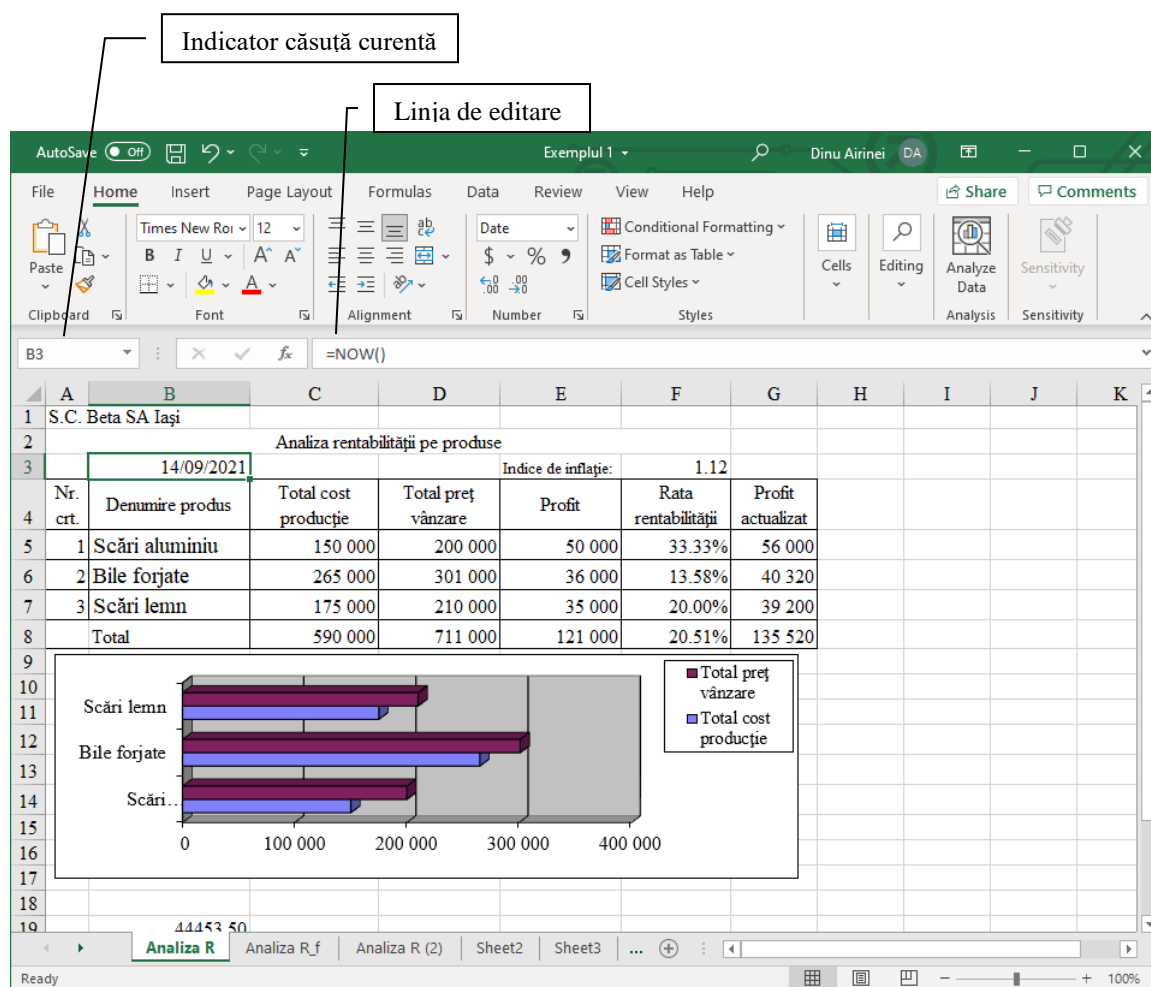


Fig. nr. 3.1. Model de analiză a rentabilității pe produse în EXCEL

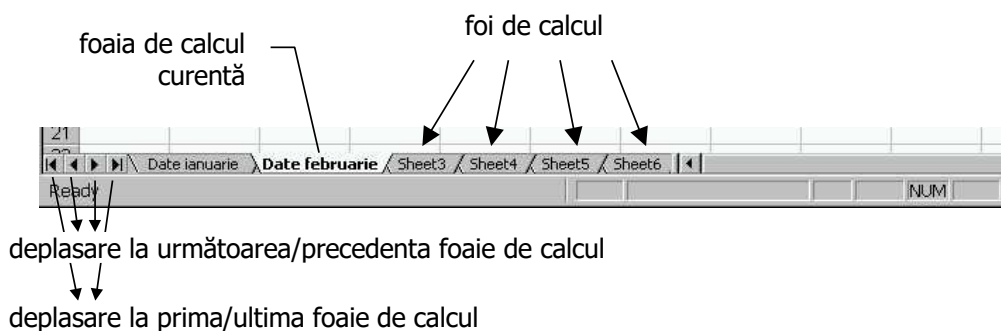


Fig. nr. 3.2. Dispunerea foilor de calcul într-un registru de lucru

Într-o foaie de calcul se pot referi și date din alte foi de calcul ale aceluiași registru, sau din alte registre de lucru. În acest caz, adresa căsuței va fi precedată de numele foi de calcul (având ca separator caracterul !), iar dacă este dintr-un alt registru, se va specifica și numele acestuia, între paranteze pătrate (vezi exemplele de mai jos).

Exemple:

- A20 (căsuța aflată pe coloana A și pe rândul 20)
- F10:F20 (grupul de căsuțe de pe coloana F, pe rândurile de la 10 la 20)
- B12:E12 (grupul de căsuțe de pe rândul 12, pe coloanele de la B la E)
- 6:6 (toate căsuțele de pe rândul 6)
- 4:8 (toate căsuțele de pe rândurile de la 4 la 8)
- C:G (toate căsuțele de pe coloanele de la C la G)
- Studenti!C5 (căsuța C5 din foaia de calcul Studenti, din același registru)
- [d:\utilizatori\isa.xlsx]Evaluare!D2 (căsuța D2 din foaia de calcul Evaluare, din registrul de lucru salvat în fișierul isa.xlsx)

Adresele (referințele) de celule sau de grupuri de celule (range) pot fi: **relative**, **absolute**, **mixte** sau **3D**. Când o comandă /operație urmează a fi aplicată asupra mai multor celule, pentru creșterea vitezei de lucru acestea sunt grupate într-un *domeniu* (range). Domeniile la rândul lor pot fi contigue (când celulele sunt adiacente /înlănțuite), sau necontigue (când celulele nu sunt învecinate /conectate). În primul caz, *operatorul de referire* (numit operator de domeniu) este caracterul două puncte (exemplu, domeniul **A3:J75**). În cel de al doilea caz, operatorul de referire (numit operator de reuniune) este caracterul punct și virgulă (exemplu, domeniul **A5; D5; M5**).

Adresele **relative** sunt implicite și se modifică prin operațiile de copiere sau mutare în funcție de zona destinație stabilită de utilizator. Acest tip de adrese se obține prin combinarea simplă a codurilor de coloană cu a celor de linie (de exemplu, A1, BC234, XFD1048576). Adresele **absolute** se stabilesc explicit de către utilizator prin plasarea semnului \$ înaintea codului de coloană și a celui de linie (de exemplu, \$A\$1, \$BC\$234, \$XFD\$1048576). Avantajul adreselor absolute constă în faptul că la copierea sau mutarea formulelor în care sunt folosite ele nu se modifică. O combinație a acestor două tipuri de adrese o reprezintă adresele **mixte**, în care numai una dintre coordonate se modifică (de exemplu, A\$1, \$BC234). Adresele mixte sunt utilizate, cel mai adesea, la formatarea condiționată a datelor din foile de calcul. Adresele **3D** permit definirea rapidă a prelucrărilor din foile de calcul având structuri identice.

De exemplu, dispunem de trei foi de calcul pentru bugetele lunare (Buget\_Luna\_1, Buget\_Luna\_2, Buget\_Luna\_3) în care Total venituri se regasește în caseta C3. În foaia de calcul Buget Trimestrial în caseta C3 vom regăsi următoarea formulă pentru Total venituri: =SUM(Buget\_Luna\_1:Buget\_Luna\_3!C3). Adresa grupului de căsuțe C3 din cele 3 foi de calcul este o adresă 3D: **Buget\_Luna\_1:Buget\_Luna\_3!C3**.

Foile de calcul sunt organizate în **agende** sau **registre de lucru** numite *Book<n>*. Într-un registru de lucru sunt definite foile de calcul numite *Sheet<n>*. Adăugarea de noi foi de calcul în registrul de lucru curent se realizează din meniul **Insert** folosind opțiunea *Worksheet*. Numele implicite *Book* și *Sheet* pot fi schimbate de utilizator odată cu salvarea conținutului registrelor de lucru sau prin operația de redenumire.

În principal, facilitățile oferite de Excel sunt apelate prin intermediul opțiunilor organizate într-o rețea de meniuri specializate care respectă principiile Windows. Implicit, în bara meniu sunt disponibile meniurile *File*, *Home*, *Insert*, *Page Layout*, *Formulas*, *Data*, *Review*, *View*, și *Help*. Foarte multe opțiuni sunt cunoscute din procesorul de texte Word. În funcție de comanda lansată la un moment dat, în bara meniu devin disponibile și alte meniuri cu propriile comenzi. De exemplu, pentru *modificarea* unui grafic, în bara meniu, apare meniul *Chart* ale cărui opțiuni permit, printre altele, reluarea pașilor de obținerea a unui grafic.

Un registru de lucru este un fișier din Microsoft Excel (cu extensia implicită **.xlsx** începând cu versiunea Excel 2007 sau **.xls** în versiunile anterioare) care conține una sau mai multe foi de calcul. Fiecare foaie este o *pagină* în care se introduc date și se evaluează formule și funcții.

Tipurile de date acceptate în Excel sunt: numeric, dată calendaristică, caracter (text), logic. Tipul datei este determinat de conținut, respectiv de caracterele introduse sau de rezultatul evaluării unei formule sau funcții specificate de utilizator.

Data este de tip **numeric** dacă în conținut apar: semnul algebric (+ sau -), cifrele din sistemul zecimal (0-9), marca zecimală ( , ), separatorul pentru grupurile de trei cifre de la partea întreagă ( , ). Datele numerice sunt aliniate implicit la dreapta.

**Datele calendaristice** din programele de calcul tabelar sunt gestionate astfel: intern ele sunt reprezentate ca valori numerice, iar afișarea se poate face în diferite formate. De exemplu, pentru ca raportul din fig. nr. 3.1 să conțină data calendaristica de *14-Sep-21*, trebuie ca în caseta B3 să introducem numărul 44453 (vezi fig. nr. 3.3) și să solicităm prin comanda *Format, Cells*, afișarea ca dată calendaristică.

Exemple de date calendaristice: 9/15/2021 – 15 septembrie 2021, în formatul american; 15/09/2021 – 15 septembrie 2021, în formatul românesc. De reținut ca datele calendaristice sunt reprezentate intern ca numere. De exemplu, data de 15/09/2021 are ca reprezentare internă numărul 44454, adică numărul de zile de la 1 ianuarie 1900 până la 15 septembrie 2021.

De regulă, Excel recunoaște o dată calendaristică atunci când este introdusă în formatul *ll/zz/aa*. Astfel, 01/25/22 va fi interpretat ca data de 25 ianuarie 2022. În legătură cu specificarea anului prin ultimele două cifre, se aplică următoarele reguli:

- anii 2000 – 2029 sunt recunoscuți atunci când se scriu valorile 00, 01, ..., până la 29 (spre exemplu, 5/21/23 este interpretat ca 21 mai 2023);

- anii 1930 – 1999 sunt recunoscuți atunci când se scriu valorile 30, 31, ..., până la 99.

Trebuie precizat că programul de calcul tabelar Excel poate lucra cu 2 sisteme pentru date calendaristice: **sistemul 1900** (utilizat implicit de Excel pentru Windows) și **sistemul 1904** (utilizat implicit de Excel pentru Macintosh). În sistemul 1900, pentru 1 ianuarie 1900 corespunde valoarea numerică 1, iar pentru 31 decembrie 9999 valoarea 2958465. Sistemul 1904 începe numărătoarea cu 2 ianuarie 1904, ce are asociată valoarea 1 și o finalizează cu 31 decembrie 9999, pentru care asociază valoarea 2957063. Pentru a schimba sistemul 1900, din meniul *File* se alege *Options>Advanced>Use 1904 date system*. De reținut că sistemul schimbă automat sistemul de lucru atunci când se deschide un fișier Excel lucrat pe altă platformă, cum ar fi Macintosh.

O dată este de tip **caracter** dacă în conținut apar: orice literă a alfabetului: A-Z sau a-z; unul dintre următoarele caractere speciale: spațiul, !, ' , " , % , & , ? , \* , : , ; , ^ , \ , | , [ , ] , \_.

Data este de tip **logic** dacă în conținut apar valorile logice: TRUE, FALSE.

**Formulele și funcțiile** au ca prefix semnul =.

Conținutul unei căsuțe poate fi și o **formulă** sau o **funcție**. Formulele și funcțiile încep printr-un caracter special: =; +; -; @ etc. Prin intermediul formulelor se poate exprima o mare diversitate de calcule. De fapt, formulele și funcțiile sunt elementele esențiale ale centralizatorului electronic, din care derivă performanța și capacitățile de simulare. Printr-o formulă se definește conținutul unei căsuțe în funcție de conținutul altor căsuțe. Relația rămâne adevărată pentru orice conținut al căsuțelor folosite ca argumente în formule. Dacă se schimbă conținutul căsuțelor folosite ca argumente, instantaneu se modifică și conținutul căsuței care conține formula. Modelul prezentat în fig. nr. 3.3 poate fi utilizat în analiza rentabilității mai multor categorii de produse. Este suficient să introducem datele de intrare, iar pe baza formulelor existente vom obține imediat rezultatele. Întrucât graficul din fig. nr. 3.1. este construit pe baza datelor din prima parte a modelului, de fiecare dată se va modifica și graficul. Dacă sunt mai multe produse vom trece la inserarea de linii, respectiv la copierea formulelor deja introduse.

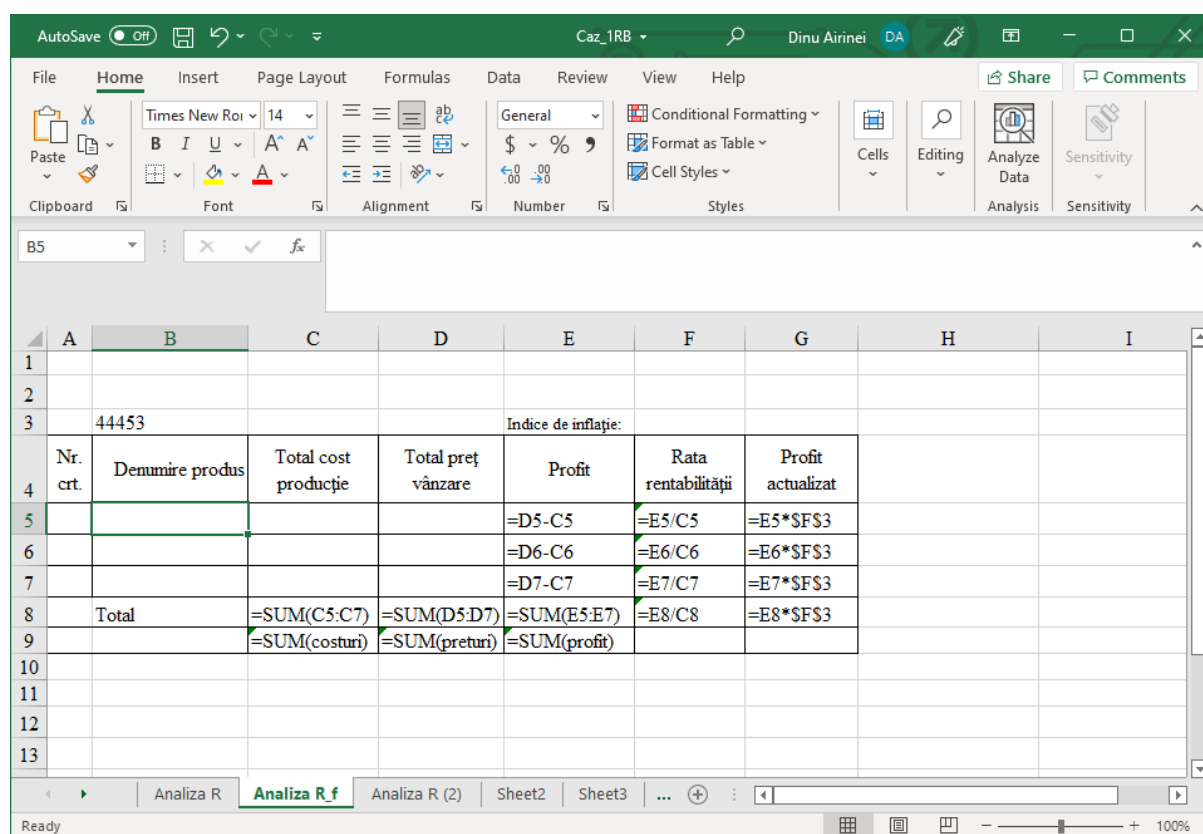


Fig. nr. 3.3. Formule și funcții utilizate în modelul de rezolvare EXCEL

O formulă/ funcție care specifică o relație de calcul valabilă pentru mai multe rânduri sau coloane poate fi copiată; adresele căsuțelor se vor actualiza corespunzător. În cazul mutării unei formule, adresele nu se actualizează. Astfel, dacă formula  $=D5-C5$  din E5 este copiată în E6 ea devine  $=D6-C6$ . Acest tip de adrese se numesc **adrese relative**. În schimb, dacă se copie formula  $=E5*\$F\$3$  din G5 în G6 aceasta devine  $=E6*\$F\$3$  și nu  $=E6*F4$ . Adresa  $\$F\$3$  face parte din categoria **adreselor absolute**.

Dacă dorim ca o căsuță să conțină aceeași valoare ca și o altă căsuță, se va introduce semnul egal, urmat de adresa căsuței ce conține valoarea respectivă. Căsuța ce conține această formulă se numește căsuță dependentă: atunci când se modifică valoarea din căsuța referită, ca efect al recalculării automate, se va modifica și conținutul căsuței dependente.

Corectarea formulelor introduse, ștergerea conținutului unor căsuțe sau grupuri de căsuțe se poate face la fel de simplu și rapid ca în procesoarele de texte. Pentru corectare se utilizează linia de editare (vezi fig.nr. 3.1), care se apelează prin executarea unui clic sau prin apăsarea tastei **F2**. Ștergerea se realizează cu ajutorul tastelor **Delete** sau **Backspace**.

De asemenea, există posibilitatea atribuirii de nume unor căsuțe sau grupuri de căsuțe astfel că scrierea formulelor devine mai simplă, mai rapidă și mai aproape de logica problemei de rezolvat. De exemplu,  $=SUM(costuri)$ ;  $=SUM(preturi)$ ;  $=SUM(profit)$  sunt mult mai semnificative din punct de vedere al analizei rentabilității decât  $=SUM(C5:C7)$ ;  $=SUM(D5:D7)$ ;  $=SUM(E5:E7)$  (vezi fig.nr. 3.3). În acest scop, grupului C5:C7 i se atribuie numele *costuri*, grupului D5:D7 i se atribuie numele *preturi*, iar grupului E5:E7 i se atribuie numele *profit*.

**Funcțiile** reprezintă formule predefinite în sistem. Utilizatorul trebuie doar să specifice numele funcției și argumentele, respectând regulile de sintaxă. Numărul și natura argumentelor depind de tipul funcției: matematice, logice, financiare, statistice, pentru baze de date, pentru date calendaristice etc. În fig. nr. 3.3 s-a exemplificat utilizarea funcției SUM. În locul funcției  $=SUM(C5:C7)$  se putea folosi și formula:  $=C5+C6+C7$ .

La fel ca limbajele de programare din generațiile anterioare, programele de calcul tabelar dispun de comenzi și macro-comenzi prin care se pot defini și declanșa anumite operațiuni sau parametri (inserare de linii, coloane, căsuțe etc.; stabilire parametri de format; gestionare ferestre de afișare etc.).

**Comenzile** permit declanșarea unor operațiuni în foaia de calcul și sunt desemnate prin cuvinte cheie. Comenzile sunt grupate în meniuri și submeniuri cu mai multe niveluri. Accesarea comenzilor se face prin intermediul benzilor de meniuri, la fel ca în celelalte aplicații din Microsoft Office (vezi fig. nr. 3.4). Se asigură posibilitatea folosirii rapide a comenzilor mai des întâlnite prin intermediul pictogramelor din benzile de meniuri afișate în partea superioară a ecranului. De asemenea, există și posibilitatea definirii și utilizării de linii de instrumente personalizate.

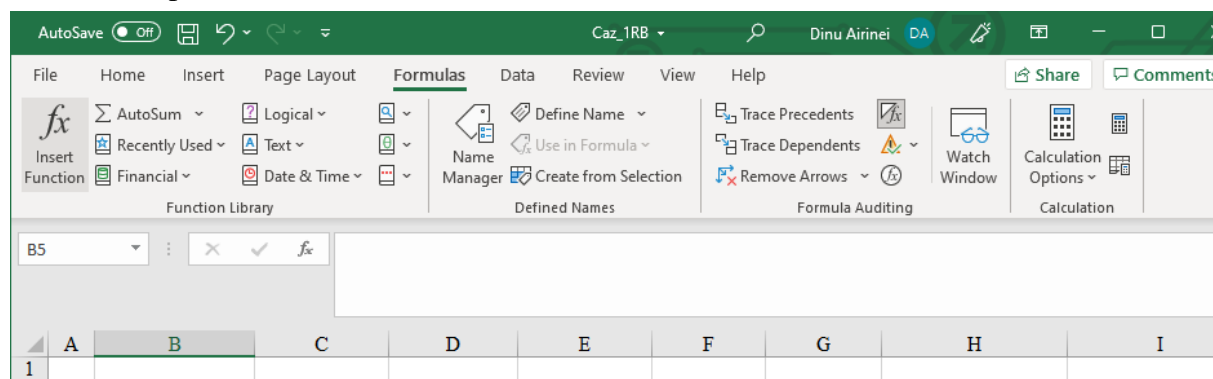


Fig. nr. 3.4. Secvență din sistemul de comenzi EXCEL

**Macro-comenzile** (macro-urile) sunt similare instrucțiunilor și comenzilor din limbajele de programare clasice și permit descrierea grupurilor de operațiuni repetitive. În acest fel nu mai este necesară repetarea comenzilor ci doar apelarea modulelor de program realizate. Modulele de program pot fi asociate unor combinații de taste, unor obiecte sau pot fi organizate în meniuri și submeniuri similare celor oferite de sistem. Primele versiuni ale programelor de calcul tabelar utilizau un limbaj de macro-uri asemănător limbajelor de asamblare și se bazau pe mnemonice obținute din inițialele comenzilor. Ultimele versiuni folosesc ca limbaj de macro-uri un limbaj evoluat (ex. EXCEL folosește limbajul Visual Basic for Applications - VBA). În plus, oferă și posibilitatea înregistrării automate a macro-urilor. În figura nr. 3.5 se exemplifică un modul de program pentru inserarea datei calendaristice în EXCEL. Foile de calcul care conțin macrouri trebuie salvate în fișiere Excel Macro-Enable Workbook (\*.xlsm).



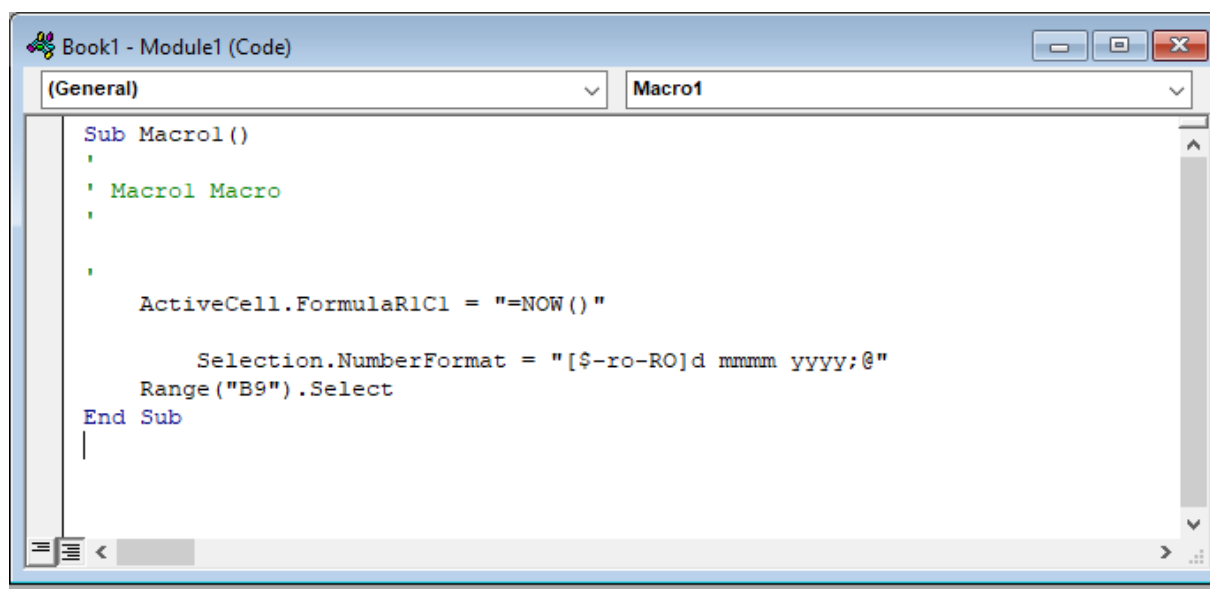


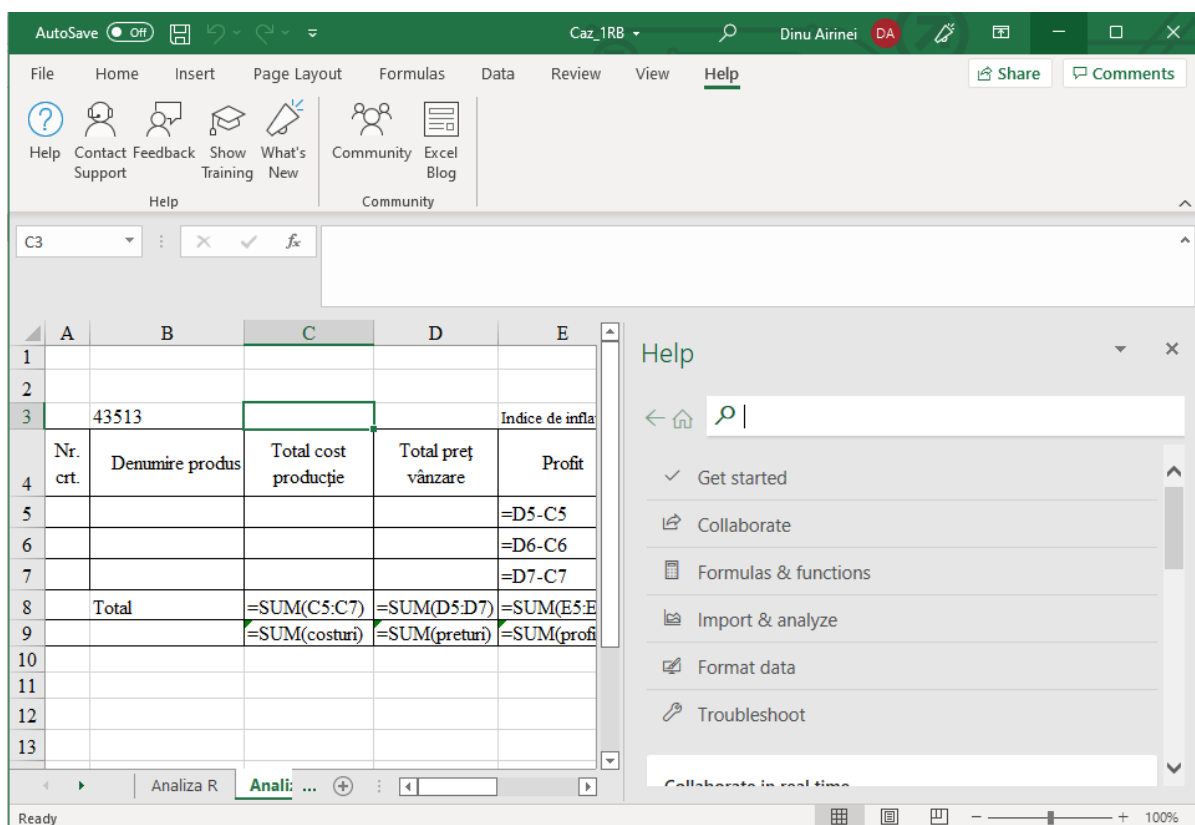
Fig. nr. 3.5. Exemplu de macro-comenzi EXCEL

Dacă inițial programele de calcul tabelar se bazau doar pe utilizarea facilităților oferite de foile de calcul, pe măsura evoluției ele au devenit instrumente software integrate. Astfel un program de calcul tabelar integrează, în general, instrumente destinate următoarelor lucrări:

- definirea modelelor în foile de calcul;
- reprezentarea grafică a datelor din modelele definite;
- crearea și editarea de obiecte grafice (Illustrations);
- gestiunea unor volume mari de date (baze de date, liste);
- analiza datelor cu instrumente Business Intelligence;
- definirea de programe, utilizând tehnica macro-urilor;
- instruire sau facilități de tip Help;
- navigare Web;
- import/export de date de la/ către alte programe (SGBD-uri, procesoare de texte, programe de prezentare).

### 3.1.2 Sistemul de ajutor

La fel ca majoritatea aplicațiilor din categoria 4GL, programele de calcul tabelar se învață lucrând. În cazul Excel, se oferă asistență interactivă extinsă, îmbunătățită de la o versiune la alta. Astfel, versiunea Excel Microsoft 365 oferă prin meniul *Help* soluții rapide și eficiente de documentare (vezi fig. nr. 3.6):



**Fig. nr. 3.6. Linia de instrumente Standard. Butoanele Help**

De exemplu, dacă se selectează Formulas & functions și apoi Sum function obținem detalii ca în figura nr.3.7.

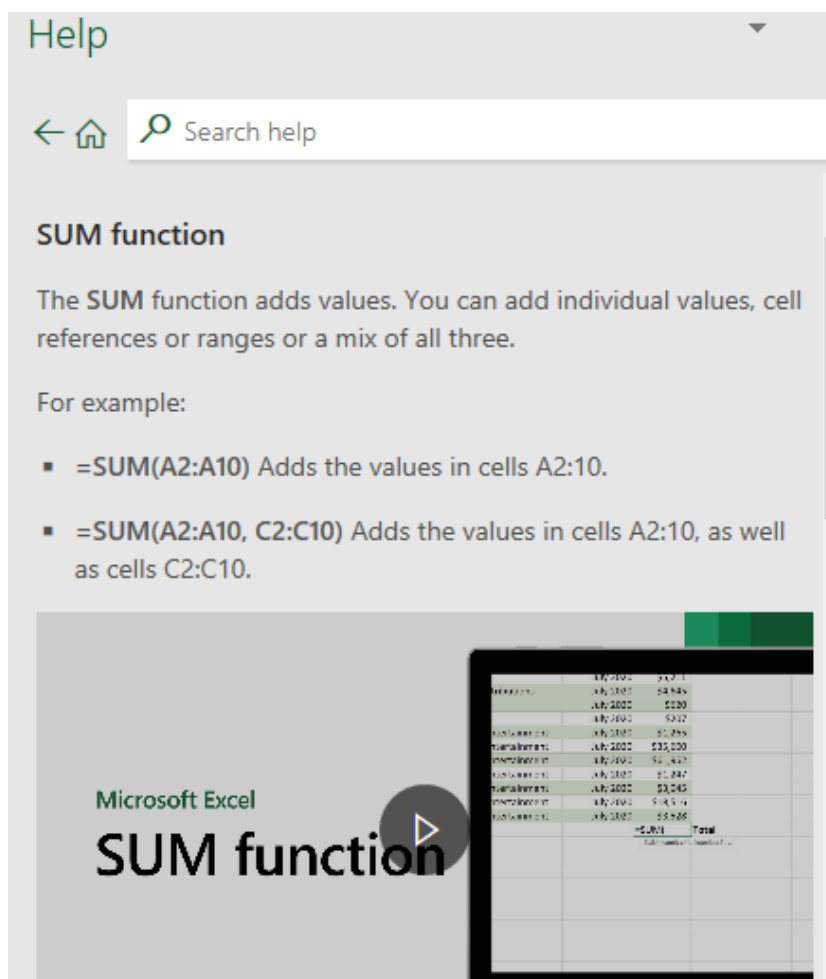


Fig. nr. 3.7. Detalii pentru funcția SUM

Dialogul cu sistemul de ajutor poate continua conform modelului din fig. nr. 3.8.

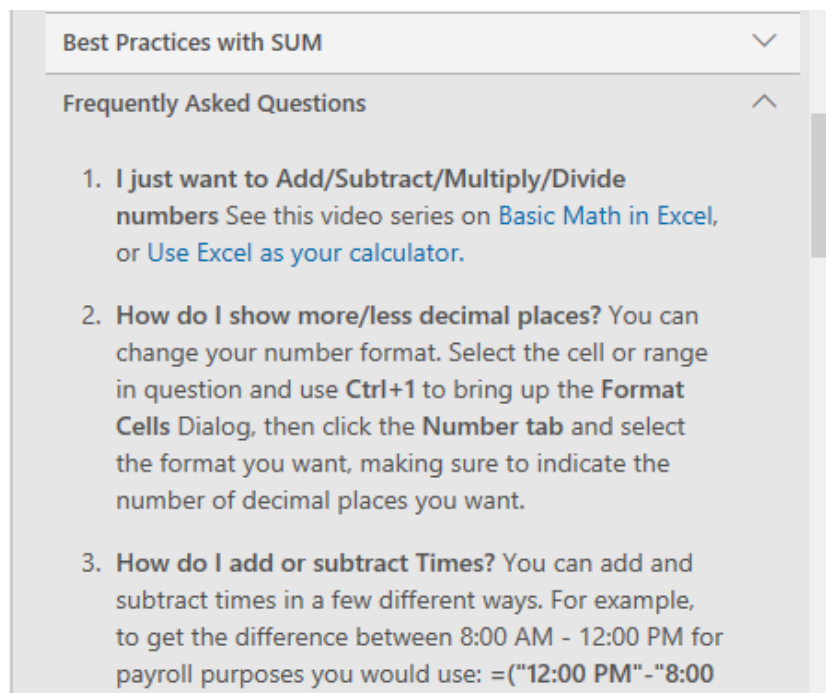


Fig. nr. 3.8. Cele mai bune practici cu funcția SUM

### 3.1.3 Puncte forte ale programelor de calcul tabelar

Programele de calcul tabelar reprezintă instrumentul ideal de lucru în domeniile în care sunt de efectuat calcule multiple și de întocmit rapoarte sub diferite forme. Domeniul gestiunii întreprinderilor este un domeniu privilegiat din acest punct de vedere. Larga răspândire a programelor de calcul tabelar este susținută de următoarele puncte forte:

- (i) recalcularea automată a rezultatelor formulelor și funcțiilor;
- (ii) simulările;
- (iii) rearanjarea automată a liniilor/coloanelor după actualizare;
- (iv) posibilități de afișare a datelor în diferite formate;
- (v) implementarea de funcții financiare, statistice, speciale etc.;
- (vi) posibilități de automatizare a unor sarcini;
- (vii) instrumente de lucru orientate către utilizatorul final.
- (viii) posibilități de personalizare a modelelor definite.

**Recalcularea automată** a rezultatelor formulelor și funcțiilor oferă posibilitatea vizualizării rapide a influenței modificării conținutului căsuțelor referite. De reținut că efectul recalculării este vizibil numai dacă la scrierea formulelor și funcțiilor nu s-au folosit constante. Formulele și funcțiile pot fi oricât de complexe, ele pot face referință la căsuțe care la rândul lor conțin alte formule sau funcții. De asemenea, funcțiile pot avea ca argumente alte funcții. În acest fel modelele definite pot deveni destul de complexe. Recalcularea automată determină ca atunci când se modifică valoarea unei căsuțe care este referită în anumite formule sau funcții, imediat se va modifica și rezultatul dat de aceste formule sau funcții.

**Simulările.** Simulările au ca punct de plecare recalcularea automată prezentată mai sus. Programele de calcul tabelar sunt considerate sisteme suport pentru decizii de nivel elementar, ca instrumente de analiză și previziune la îndemâna oricărui manager. Orice formulă sau funcție permite obținerea de răspunsuri rapide la întrebări de tipul: CE-AR FI DACĂ? (What If?). Folosind datele din fig. nr. 3.1 să ne punem întrebarea: *"Care ar fi profitul actualizat dacă indicele de inflație ar fi 1.25?"* Dar *dacă indicele de inflație ar fi 1.10?* Răspunsul îl obținem imediat în coloana G dacă în căsuța F3 introducem pe rând valorile: 1.25; 1.10.

Există și posibilitatea construirii de modele de simulare mai complexe prin tehnici cum sunt: tabele de simulare cu una sau mai multe variabile și formule, căutare rezultat final (*Goal Seek*), utilizarea *Solver-ului*, gestiunea scenariilor etc.

**Rearanjarea automată a liniilor/coloanelor după actualizare.** După operațiunile de inserare sau ștergere de linii și sau coloane, sistemul face automat renumerotarea acestora și actualizarea adreselor de căsuțe utilizate în formule și funcții. Astfel utilizatorul este scutit de sarcina verificării modelului actualizat.

**Afișarea datelor în diferite formate.** Programele de calcul tabelar lucrează cu mai multe tipuri de date.

Datele de tip șir de caractere pot fi aliniate la stânga, la dreapta sau la centrul căsuței. Versiunile noi permit formatarea datelor ca în procesoarele de texte (modificarea fontului;

asocierea de attribute - bold, italic, underline etc.; modificarea mărimii fonturilor; scrierea textului pe mai multe rânduri în aceeași casuță, definirea și utilizarea stilurilor etc.).

Datele numerice au un format implicit (*General*), ce poate fi modificat oricând de către utilizator, cum se va arăta în continuare. Câteva din formatele utilizate sunt expuse mai jos:

- *Number* - afișare în virgulă fixă, cu sau fără delimitarea grupurilor de 3 cifre printr-un caracter special (spațiu, punct, virgulă), cu sau fără zecimale (ex. 43,750.00);
- *Scientific* - afișare în format științific (virgulă mobilă) (ex. 4.38E+04);
- *Text* - afișarea și tratarea oricărei valori ca un text (șir de caractere);
- *Percentage* - afișarea numărului în format procentual (înmulțește valoarea din casuță cu 100 și afișează semnul %) (ex. 0.2333 va fi afișat 23.33%);
- *Date* – pentru stabilirea formatului de afișare a datelor calendaristice..

În Excel, parametrii de format se regăsesc în secțiunile din banda de meniu **Home**: *Font*, *Alignment*, *Number*, *Styles*, *Cells* (vezi fig. nr. 3.9). Sunt incluse, de asemenea, opțiuni pentru formatarea condițională, doar a anumitor casuțe (*Conditional Formatting*) și pentru copierea parametrilor de format (*Format Painter*).

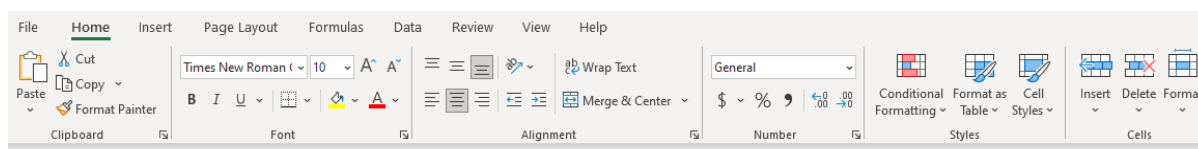


Fig. nr. 3.9. Secțiuni din meniul Home

**Stabilirea formatului de afișare a datelor.** În funcție de tipul datelor, se poate stabili un mod de afișare diferit de cel implicit. Lista formatelor disponibile este prezentată în fig. nr. 3.10, într-o fereastră de dialog ce se afișează la comanda *Cells*, *Format*, *Format Cells*. Pentru fiecare categorie din listă, trebuie definite opțiuni specifice, cum ar fi numărul de zecimale, utilizarea separatorului pentru grupurile de 3 cifre, semnul monetar (la formatul *Currency*), modul de specificare a datei calendaristice sau orei etc.

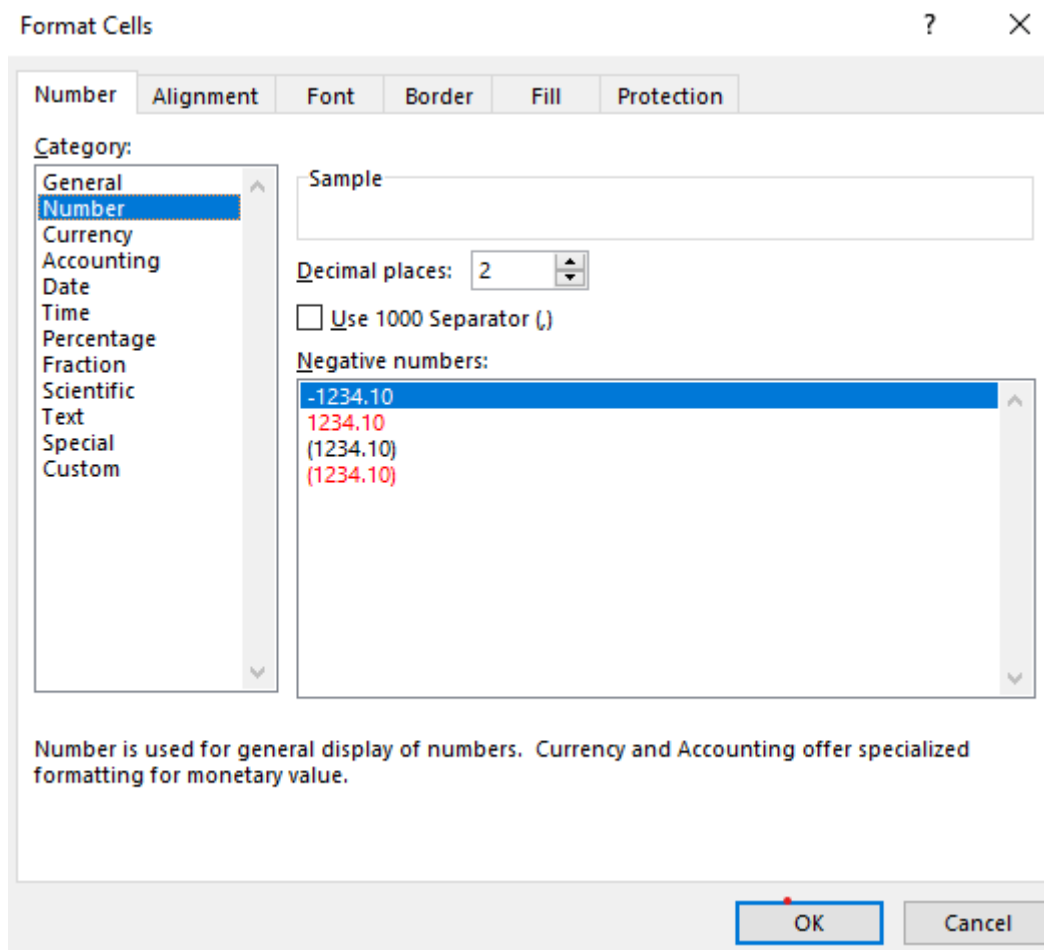


Fig. nr. 3.10 Fereastra de dialog *Format Cells*

În mod implicit, în Excel, marca zecimală este punctul, iar separarea grupurilor de 3 cifre se face prin virgulă (vezi fig. nr. 3.10).

Formatul *Text* este utilizat atunci când se dorește ca anumite date să fie tratate ca texte. Dacă este vorba de date numerice formate ca texte, căsuțele respective nu vor putea fi referite în relații de calcul, deoarece în calcule, datele de tip text sunt considerate cu valoarea 0 (zero). Revenirea la formatul numeric presupune o procedură ceva mai complicată, nu doar o simplă modificare a formatului.

În cazul în care se lucrează cu date numerice speciale, cum ar fi numerele de telefon sau codurile poștale, se poate utiliza categoria de format *Special*, prin care datele rămân de tip numeric, dar se afișează corespunzător (spre exemplu, zero-urile ne semnificative, care de obicei nu se afișează, vor fi afișate).

Un utilizator își poate defini formate de afișare proprii, specifice cerințelor sale. Așa cum se observă în fig. nr. 3.11, ultima categorie de format se intitulă *Custom* și permite crearea de noi formate. Există și o listă de formate predefinite, dintre care utilizatorul poate alege sau pe care le poate modifica, iar dacă nici unul nu corespunde cerințelor, acesta poate defini un format nou. Se vor utiliza coduri prin care se va indica modul de afișare a datei respective. Fig. nr. 3.11 exemplifică un format definit de utilizator, în care s-a cerut afișarea împreună cu valoarea numerică, a textului “mil. lei”.

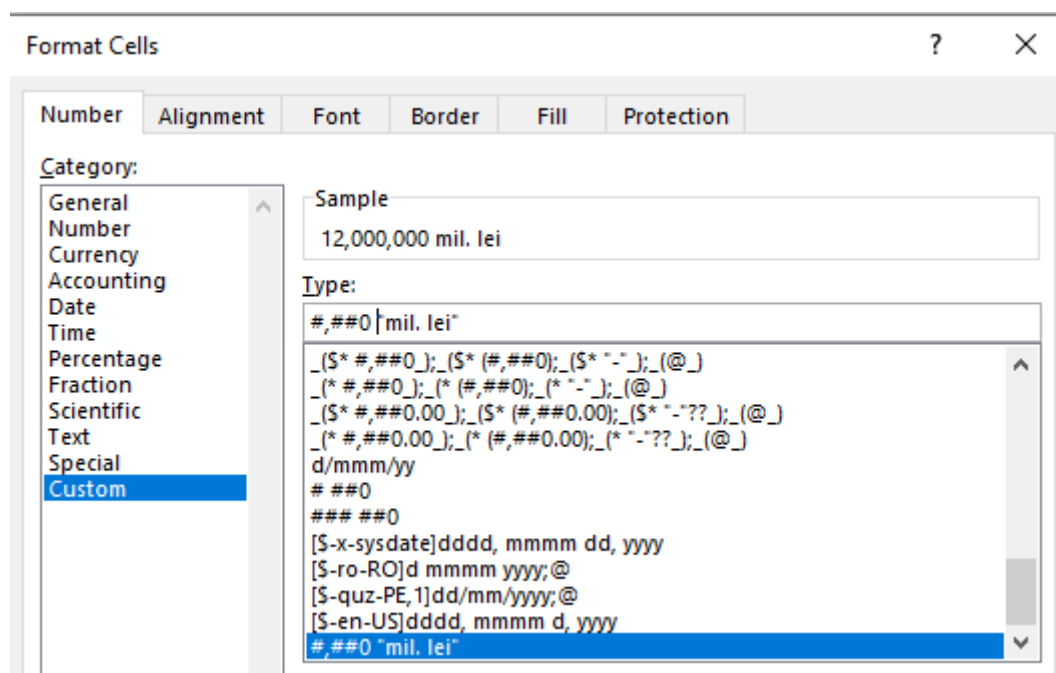


Fig. nr. 3.11 Fereastra de dialog pentru definirea unui format propriu

**Folosirea formatelor predefinite pentru liste/tabele.** După selectarea zonei care conține datele se va selecta din secțiunea *Styles*, comanda *Format as Table*, care afișează lista formatelor predefinite de tabel (vezi fig. nr. 3.11). Trebuie precizat că la aplicarea unui astfel de format, Excel analizează zona selectată și aplică formatele în funcție de conținut, identificând zona de antet, cea de total sau subtotaluri.

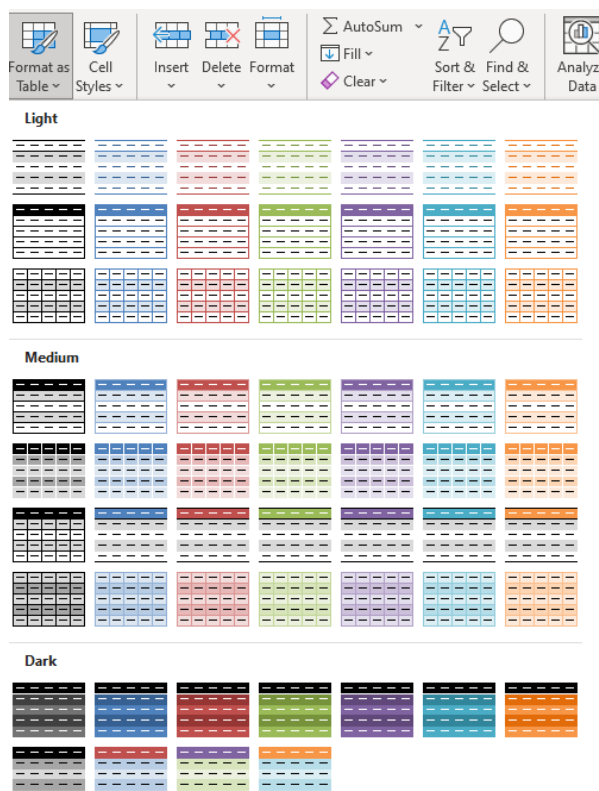


Fig. nr. 3.12 Lista formatelor predefinite de tabel

Dacă se alege **Table Style Light 8** rezultatul apare ca în figura nr. 3.13. Prin instrumentele oferite de meniul Table Design avem posibilitatea de a particulariza parametrii corespunzător vcerințelor.

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5	Column6	Column7

Fig. nr. 3.13 Tabel cu stilul **Table Style Light 8**

**Utilizarea stilurilor de tip Cell Styles.** Excel oferă posibilitatea utilizării stilurilor pentru formatare, prin comanda *Cell Styles*. Utilizatorii pot aplica un stil din cele implicate (vezi fig.nr. 3.14) sau pot defini stiluri proprii. (vezi fig. nr. 3.15).

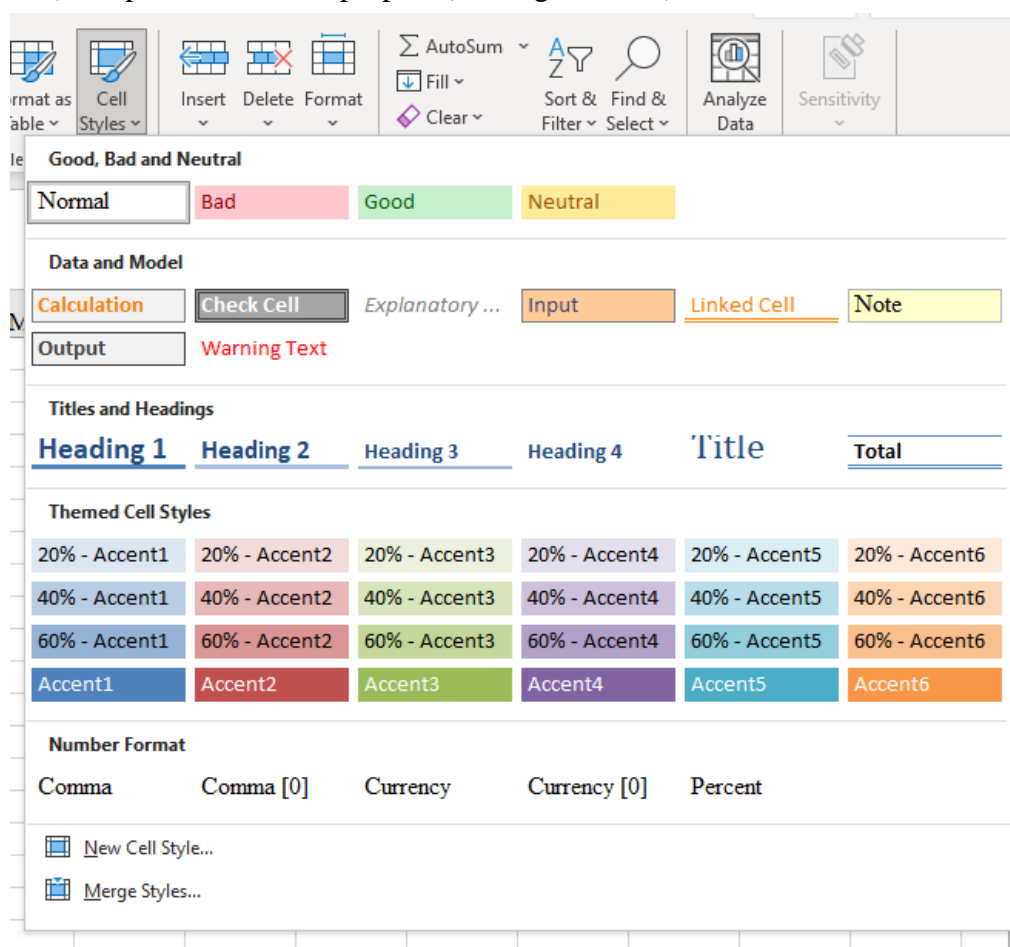


Fig. nr. 3.14 Lista stilurilor implicate



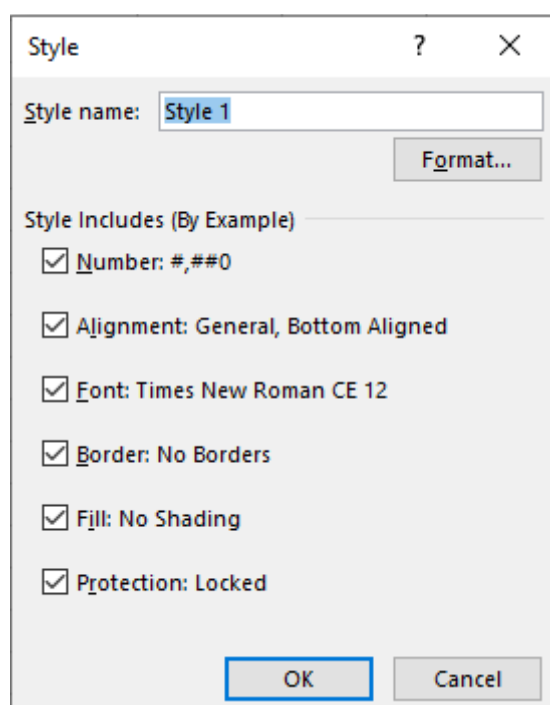


Fig. nr. 3.15 Fereastra de dialog Style

Un format stabilit pentru o căsuță poate fi copiat pentru a fi formatat la fel și alte căsuțe. Se va utiliza comanda *Format Painter* din secțiunea *Clipboard*, care se alege după selectarea căsuței care are formatul ce se va copia. Se execută apoi clic pe căsuța în care se copie formatul respectiv.

**Formatarea condițională (selectivă)** se referă la aplicarea anumitor parametri de format în raport de conținutul de la un moment dat. Se folosește comanda *Conditional Formatting* din secțiunea **Styles**.

În figura nr. 3.16 s-a exemplificat un model simplificat de Cont profit și pierderi. Pentru valorile negative (pierderi) s-a solicitat afișarea pe fundal de culoare roșie. S-a selectat zona B7:C18, după care s-a lansat comanda *Conditional Formatting, New Rule* (figura nr. 3.17).

	A	B	C	D
1	S.C. Fierarii Veseli S.A.			
2				
3	<b>Cont de profit și pierderi</b>			
4	model simplificat			
5				
6	<b>Indicator</b>	<b>An curent</b>	<b>An precedent</b>	
7	Ven. din exploatare	121,456	148,372	
8	Ch. din exploatare	103,124	112,106	
9	Rez. din exploatare	18,332	36,266	
10	Ven. financiare	56,874	40,771	
11	Ch. financiare	27,458	14,876	
12	Rez. financiar	29,416	25,895	
13	Ven. exceptionale	49,546	47,253	
14	Ch. exceptionale	62,698	40,642	
15	Rez. exceptional	-13,152	6,611	
16	Rezultat brut	34,596	68,772	
17	Impozit	5,535	11,004	
18	Rezultat net	29,061	57,768	
19				
20	Cota de impozit	16%		
21				
22				
23				

Fig. nr. 3.16 Contul de profit și pierderi. Model.

New Formatting Rule ? X

Select a Rule Type:

- Format all cells based on their values
- **Format only cells that contain**
- Format only top or bottom ranked values
- Format only values that are above or below average
- Format only unique or duplicate values
- Use a formula to determine which cells to format

Edit the Rule Description:

**Format only cells with:**

Cell Value less than 0 ↑

Preview: AaBbCcYyZz Format...

OK Cancel

Fig. nr. 3.17 Fereastra pentru definirea condițiilor

**Implementarea de funcții financiare și statistice** este un alt atu al programelor de calcul tabelar. Numărul de funcții variază în funcție de versiune. Toate programele de calcul tabelar au implementate funcțiile statistice standard (AVERAGE - medie aritmetică; COUNT

- contorizare; MAX - determinare maxim; MIN - determinare minim; STDEV - abatere medie pătratică; VAR – dispersie etc.). În plus, există funcții statistice pentru baze de date, foarte utile în analize economice. Funcțiile financiare pot fi împărțite în: funcții pentru analize economico-financiare, funcții pentru calculul amortizării, funcții pentru calculul anuităților, alte funcții financiare. Unele versiuni dispun de asistenți de funcții care încorporează pașii de parcurs în utilizarea funcției.

**Posibilitățile de automatizare a sarcinilor** se concretizează în crearea și utilizarea de module de program prin intermediul macro-urilor. Astfel, prelucrările repetitive pot fi aplicate rapid și eficient, fiind necesară definirea lor o singură dată. Limbajul de macro-uri este ușor de utilizat și constituie un instrument util la dispoziția celor interesați. În versiunile mai recente ale programelor de calcul tabelar există și posibilitatea înregistrării automate a macro-urilor.

**Posibilitățile de transpunere grafică a datelor din foile de calcul.** Graficele sunt extrem de ușor de realizat. După introducerea datelor în foaia de calcul, cu ajutorul meniului corespunzător, utilizatorul definește un grafic în forma dorită (liniar, histogramă, diagramă de structură sau combinații între acestea), iar graficul este rapid vizualizat. Orice modificare a datelor în foaia de calcul este reflectată imediat de modificarea graficului, iar în ultimele versiuni este posibilă și modificarea inversă. Noile versiuni ale programelor de calcul tabelar oferă peste 100 de tipuri de grafice în format 2D și 3D.

**Posibilitățile de personalizare** a modelelor definite sunt date de combinarea facilităților prezentate anterior. În plus se pot defini module de dialog, linii de instrumente, se pot adăuga elemente grafice proprii sau importate etc.

## 3.2 PRINCIPII DE REALIZARE A APLICAȚIILOR INFORMATICE ÎN PROGRAMELE DE CALCUL TABELAR

### 3.2.1 Reguli de respectat în proiectarea și utilizarea aplicațiilor în programele de calcul tabelar

Programele de calcul tabelar reprezintă instrumente orientate către utilizatorii finali, care oferă modele și tehnici de lucru apropiate de modalitățile curente de rezolvare a problemelor. Astfel, proiectarea aplicațiilor este la latitudinea utilizatorilor. Dar realizarea de aplicații eficiente și interschimbabile solicită respectarea anumitor reguli<sup>2</sup>.

**R1.** În formule și funcții se recomandă să nu se folosească ca argumente constantele. În principiu, orice formulă sau funcție reprezintă un potențial model de simulare. Dacă se utilizează numai constante ca argumente se elimină, din start, simulările. În acest caz, reutilizarea modelului va solicita de fiecare dată rescrierea formulelor sau funcțiilor. Dacă modelul de rezolvare presupune utilizarea unor constante, acestea vor fi plasate în căsuțe distincte și vor fi apelate prin referințe absolute.

**R2.** Dimensionarea mărimii liniilor și coloanelor se face în funcție de datele cele mai semnificative și nu de construcțiile cu rol explicativ din antetul de linie sau coloană. Se recomandă ca această operațiune să fie efectuată la terminarea construirii modelului în foaia de calcul. În mediul WINDOWS dimensionarea mărimii liniilor și coloanelor se poate realiza rapid cu ajutor mouse-ului sau prin comenzi de tip **Format/Cell Size/ AutoFit/ Row** sau **Format/ Cell Size/ AutoFit/ Column**.

**R3.** Pentru lucrările frecvente (facturi, ordine de plată, state de salarii etc.) se recomandă utilizarea "șabloanelor" oferite de sistem (*Search for online Templates*) sau definite de utilizatori în fișiere de tip *Template* (cu extensia .xltx în Excel).

**R4.** Deplasarea în foaia de calcul, din rațiuni de eficiență, nu se va realiza exclusiv prin utilizarea tastelor de deplasare tip săgeată (←;↑;→;↓). Enumerăm, mai jos, câteva soluții eficiente de deplasare în foaia de calcul:

- utilizarea de taste care permit deplasarea mai rapidă: PgUp; PgDown; Home;
- utilizarea de combinații de taste:
  - CTRL + → sau ←;↑;↓;
  - END + → sau ←;↑;↓;
- utilizarea butoanelor de deplasare, respectiv a liniilor de deplasare verticale sau orizontale din fereastra de vizualizare a foi de calcul;
- inserarea de butoane suplimentare pentru deplasarea rapidă de la o zonă la alta din foaia de calcul;
- utilizarea comenzilor de tip GOTO (F5) sau GOTO Special combinate cu atribuirea de nume diferitelor zone din modelul de rezolvare.

---

<sup>2</sup>Oprea, D., Airinei, D., Meșniță, G., Dumitriu, F., Aplicații cu macro-uri LOTUS 1-2-3, Editura Policromia, Piatra Neamț, 1995, pp. 36-39.

**R5.** Când se lucrează cu mai multe foi de calcul se recomandă atribuirea de nume semnificative fiecărei foi, în raport de componentele modelului de rezolvare (ex. în loc de **Sheet1, Sheet2, Sheet3, ..., Sheetn** se vor folosi denumiri cum ar fi: **Meniuri, Help, Preluare facturi, Centralizare, Tiparire** etc. ).

**R6.** Înainte de a trece la utilizarea modelului realizați salvarea acestuia, prin comenzi de tip SAVE, într-un fișier cu nume adecvat lucrării (Facturi, Stat\_sal, Casa, Devize etc.). În caz contrar, riscați să pierdeți tot ce ați lucrat dacă la execuție sistemul se blochează sau intervine un incident neprevăzut. Pentru mai multă siguranță, realizați chiar salvări periodice..

**R7.** Componentele modelului de rezolvare se dispun în cascadă în cadrul aceleiași foi de calcul sau în foi de calcul diferite. În acest fel se evită alterarea componentelor modelului de rezolvare la actualizarea unora prin inserarea/ stregera de linii sau coloane.

**R8.** La terminarea construirii modelului se trece la protejarea tuturor zonelor definite în afară de zonele rezervate datelor de intrare. Dacă zonele sunt protejate nu se mai pot face nici un fel de modificări asupra conținutului. În acest mod se evită riscul deteriorării voluntare sau involuntare a modelului de rezolvare. Protecția și asigurarea confidențialității aplicațiilor poate fi asigurată și prin tehnica ascunderii de linii sau coloane. De asemenea, pentru a preveni supraîncărcarea registrului de lucru sau pentru a proteja anumite date, și foile de calcul pot fi ascunse. Se utilizează în acest scop comenzile **Hide/Unhide** corespunzătoare elementelor respective (*Sheet, Row, Column*).

**R9.** Pentru lucrările mai complexe se recomandă utilizarea macro-comenzilor prin limbajul de macro-uri disponibil. Prelucrările repetitive sunt astfel încorporate în programe ce se apelează ori de câte ori sunt necesare de efectuat. Majoritatea versiunilor din programele de calcul tabelar oferă facilități de înregistrare automată a macro-urilor.

**R10. Nu reinventați roata!!!** Foarte multe din problemele economice sunt deja rezolvate în programele de calcul tabelar, trebuie doar să furnizați corect argumentele unor funcții sau să apelați la modulele de asistență/ajutor (ex.: calculul dispersiei - VAR; calculul mediei aritmetice - AVERAGE; determinarea trendului unui fenomen - TREND; determinarea ratei interne de rentabilitate - IRR etc.)

### 3.2.2 Etapele proiectării aplicațiilor în programele de calcul tabelar

Programele de calcul tabelar au determinat orientarea majorității aplicațiilor informatice către utilizatorul final. Ele reprezintă un nou tip de limbaj și un nou mod de a gândi în informatică. În raport de informatica tradițională care se baza pe descompunerea tayloriană a lucrărilor în sarcini elementare, programele de calcul tabelar merg pe ideea integrării ansamblului sarcinilor în același cadru: foaia de calcul.

Chiar dacă programele de calcul tabelar oferă soluții rapide de rezolvare a problemelor nu trebuie să neglijăm aspectele de conceptualizare, de definire a unui model de rezolvare valabil pentru mai multe situații concrete. De aceea, realizarea de aplicații eficiente presupune parcurgerea următoarelor etape (vezi fig. nr. 3.18):

- analiza problemei și proiectarea modelului de rezolvare (etapă manuală);

- construirea modelului în foaia de calcul;
- utilizarea modelului.

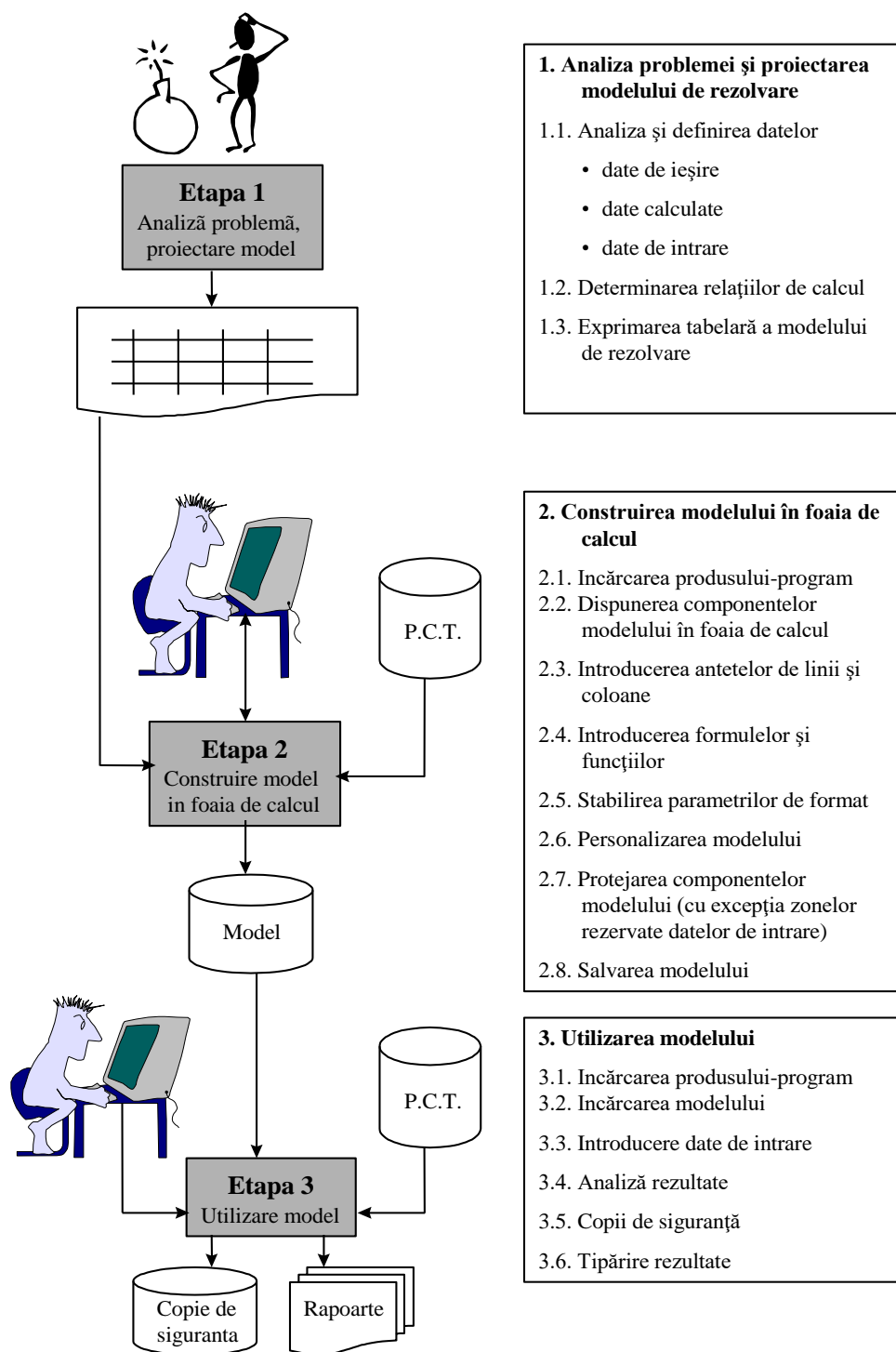


Fig. nr. 3.18 Etapele realizării aplicațiilor în PCT

#### Exemplu:

S.C. ALFA SA Iași este specializată în comerțul cu amănuntul. Permanent societatea comercială urmărește evoluția vânzărilor pe raioane precum și încadrarea în profitul planificat la nivelul întregii societăți. Perioada optimă de analiză este luna. Realizați modelul de analiză într-un program de calcul tabelar.

## 1. Analiza problemei și proiectarea modelului de rezolvare.

## 1.1. Analiza și definirea datelor:

Date de intrare:

- Vânzări lunare, pe fiecare raion;
- Preț de achiziție al mărfurilor vândute, pe fiecare lună;
- Cheltuieli de transport, pe fiecare lună;
- Cheltuieli de desfacere, pe fiecare lună.

Date calculate:

- Total vânzări lunare;
- Total vânzări pe fiecare raion;
- Total preț de achiziție al mărfurilor vândute;
- Total cheltuieli de transport;
- Total cheltuieli de desfacere;
- Total cheltuieli, pe fiecare lună și pe trimestru;
- Profit lunar;
- Media lunară a vânzărilor pe fiecare raion și pe total;
- Prețul mediu de achiziție;
- Media lunară a fiecărei categorii de cheltuieli;
- Profitul mediu lunar.

## 1.2. Determinarea relațiilor de calcul:

Datele calculate sunt determinate pe baza relațiilor de însumare și de calcul a mediei aritmetice. Profitul este diferența dintre venituri și cheltuieli.

## 1.3. Exprimarea tabelară a modelului de rezolvare:

S.C. ALFA SA Iași

**Analiza vânzărilor și profitului**

	Ianuarie	Februarie	Martie	Total	Medie lunară
Vânzări raion A				$\Sigma$	$\bar{X}$
Vânzări raion B				$\Sigma$	$\bar{X}$
Vânzări raion C				$\Sigma$	$\bar{X}$
Total vânzări	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\bar{X}$
Preț achiziție				$\Sigma$	$\bar{X}$
Cheltuieli transport				$\Sigma$	$\bar{X}$
Cheltuieli desfacere				$\Sigma$	$\bar{X}$
Total cheltuieli	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\bar{X}$
Profit	$T_v - T_{ch}$	$T_v - T_{ch}$	$T_v - T_{ch}$	$T_v - T_{ch}$	$\bar{X}$

## 2. Construirea modelului în foaia de calcul:

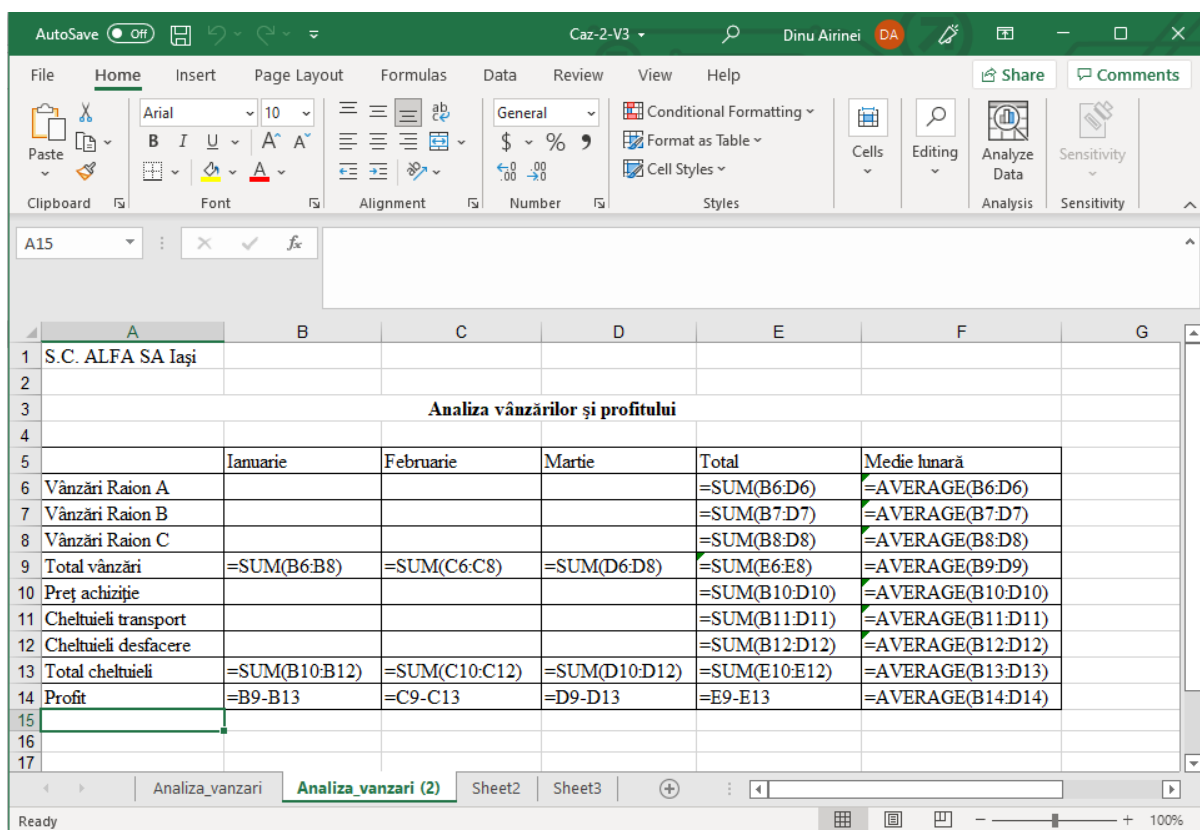


Fig. nr. 3.19 Modelul construit în foaia de calcul EXCEL

3. Utilizarea modelului (fig.nr. 3.20):

	A	B	C	D	E	F	G
3	<b>Analiza vânzărilor și profitului</b>						
4							
5		Ianuarie	Februarie	Martie	Total	Medie lunară	
6	Vânzări Raion A	125 000	145 000	132 000	402 000	134 000	
7	Vânzări Raion B	256 000	310 000	275 000	841 000	280 333	
8	Vânzări Raion C	456 200	521 000	575 000	1 552 200	517 400	
9	Total vânzări	837 200	976 000	982 000	2 795 200	931 733	
10	Preț achiziție	652 000	821 000	785 000	2 258 000	752 667	
11	Cheltuieli transport	25 000	12 000	25 000	62 000	20 667	
12	Cheltuieli desfacere	36 000	25 300	27 000	88 300	29 433	
13	Total cheltuieli	713 000	858 300	837 000	2 408 300	802 767	
14	Profit	124 200	117 700	145 000	386 900	128 967	
15							

Fig. nr. 3.20 Utilizarea modelului EXCEL



### 3.3 CATEGORII DE FUNCȚII DIN PROGRAMELE DE CALCUL TABELAR ȘI POSIBILITĂȚI DE UTILIZARE ÎN SIMULĂRI

Funcțiile din programele de calcul tabelar reprezintă formule des utilizate, prin care se poate executa o mare varietate de calcule, în mod rapid și comod. Se pot efectua calcule financiare, matematice, statistice, cu șiruri de caractere, cu date calendaristice etc. De asemenea, funcțiile se pot folosi pentru crearea de expresii condiționale sau pentru efectuarea de căutări în tabele. Alături de formule și macro-uri, funcțiile asigură performanțele sporite programelor de calcul tabelar, mai ales în simulări.

Deoarece fiecare program de calcul tabelar, respectiv fiecare versiune, are anumite particularități ne vom opri la o prezentare de principiu a principalelor categorii de funcții din EXCEL.

#### 3.3.1 Sintaxa funcțiilor

În Excel funcțiile sunt precedate de semnul =. Fiecare funcție are o anumită sintaxă. Dacă sintaxa funcției nu este respectată, sistemul nu o poate interpreta, fiind generat un mesaj de eroare (vezi subcapitolul 3.3.5).

Funcțiile din Excel au următorul format general:

**FUNCȚIE( )** sau

**FUNCȚIE(argument\_1; argument\_2; ...; argument\_n)**

**FUNCȚIE** reprezintă numele funcției.

**argument\_1; argument\_2; ...; argument\_n** reprezintă lista cu argumentele funcției, respectiv datele pe care funcția le va utiliza în calcule. Dacă funcția are în sintaxă argumente, acestea trebuie să fie incluse în paranteze rotunde. Chiar dacă argumentele lipsesc, se vor preciza parantezele. Separatorul din lista de argumente este caracterul “;” sau caracterul “,”.

**Argumentele** precizează obiectul funcțiilor, acele valori utilizate de funcții pentru a realiza operațiuni sau calcule specifice. Ele se exprimă prin adresele căsuțelor (referințe) ce conțin valorile, prin nume atribuite căsuțelor sau prin constante. De exemplu, în funcția SUM(C10:C15), argumentul C10:C15 precizează că se vor aduna valorile întâlnite în grupul de căsuțe C10:C15. Argumentele dintr-o funcție pot fi: valori numerice, șiruri de caractere, referințe de căsuțe, condiții, formule și funcții.

**Observații:**

- Când argumentul este o valoare numerică se poate utiliza un număr, o formulă (expresie) de tip numeric, un nume de grup sau adresa unei căsuțe care conține un număr sau o formulă de tip numeric.
- Când argumentul este de tip șir de caractere se poate utiliza o constantă tip șir de caractere (orice secvență de litere, cifre sau alte caractere, delimitată la stânga și la dreapta de caracterul " (ghilimele)), o formulă de tip șir, un nume de grup sau adresa unei căsuțe care conține un șir sau o formulă de tip șir.
- Când argumentul este o referință de căsuță, se poate utiliza un nume de grup sau o adresă.

- Când argumentul este o condiție se folosește o expresie logică (o formulă în care se utilizează un operator logic (de comparare) sau un nume de grup ori o adresă de casuță care conține o expresie logică). Totuși, ca argument tip condiție se pot folosi expresii numerice sau de tip șir, valori numerice, constante de tip șir sau referințe de casuțe.

**Operatorii** specifică tipul de calcule care se execută asupra argumentelor. Sunt patru tipuri de operatori:

- Operatori aritmetici (+, -, /, \*, %, ^);
- Operatori de comparare (<, >, =, <>, <=, >=);
- Operatori tip șir de caractere (&, utilizat pentru concatenarea șirurilor de caractere);
- Operatori tip referință (caracterul “:”, utilizat pentru specificarea grupurilor de casuțe, caracterul ”,” utilizat pentru reuniune, caracterul “spațiu” pentru intersecția a două zone din foaia de calcul).

**Tabelul nr. 3.1. Exemple de utilizare a operatorilor**


<i>Calculul soldului final al unui cont de activ</i>	Presupunem că: în D11 este rulajul debitor, în E11 este rulajul creditor, iar în C8 este soldul inițial. Formule de calcul: =C8+D11-E11 =SUM(C8,D11,-E11)
<i>Afișarea numelui și prenumelui într-o singură casuță</i>	Presupunem că: în B4 este numele, în C4 este prenumele. Pentru a afișa în formatul “prenume nume”: =C4&”&B4 Pentru a afișa în formatul “nume, prenume”: =B4&”, &C4
<i>Sporirea unei valori numerice cu 5%</i>	Presupunem că valoarea respectivă este în C6. Sunt 2 variante: 1. dacă folosim o constantă: =C6*(1+5%) 2. dacă procentul este în casuța B2: =C6*(1+\$B\$2)
<i>Combinarea unui text cu data calendaristică</i>	Presupunem că data documentului este stocată în E4. Se scrie: =”Incheiat la data de &TEXT(E4,”d-mmm-yyyy”)
<i>Calculul totalului în funcție de o valoare aflată într-o altă zonă</i>	Presupunem că avem lista facturilor dintr-o lună și dorim să aflăm valoarea totală a facturilor emise în data de 25 ianuarie 2022 (zona B2:B96 conține data facturii, iar zona E2:E96 valoarea). Formula de calcul: =SUMIF(B2:B96,”01/25/2022”,E2:E96)
<i>Calculul unei valori totale în funcție de rezultatul evaluării a 2 condiții</i>	Presupunem că dispunem de lista prezentată mai sus și dorim să obținem suma facturilor din săptămâna 24-29 ianuarie. Formula: =SUMIFS(E2:E96, B2:B96,”>=01/25/2022”,B2:B96,”<=01/29/2022”)
<i>Numărarea aparițiilor unei valori</i>	Presupunem că din lista de mai sus dorim să aflăm numărul facturilor emise pe data de 25 ianuarie 2022. Se scrie: =COUNTIF(B2:B96,”01/25/2022”)

La introducerea funcțiilor trebuie să ținem cont de următoarele recomandări:

- 1) Numele funcției trebuie să fie precedat de semnul =.
- 2) Indiferent de tipul literelor folosite la tastarea numelui funcției, mici sau mari, sistemul le va afișa cu majuscule.
- 3) Nu se lasă spații între numele funcției și argumente.
- 4) Întotdeauna includeți argumentele funcțiilor între paranteze rotunde.
- 5) Când o funcție devine argument al altei funcții, fiecare dintre ele trebuie să aibă argumentele cuprinse între paranteze. Exemplu: =IF(SUM(A1:A5)>0,B1,B2).

- 6) Dacă sunt mai multe argumente, acestea se separă prin , (virgulă) sau ; (punct și virgulă), corespunzător delimiterului stabilit.
- 7) O funcție poate avea ca argument o altă funcție.
- 8) Sistemul atribuie valoarea zero tuturor căsuțelor libere ale căror adrese sunt folosite ca argumente în funcțiile financiare, logice sau matematice.

Ultimele versiuni Excel (Excel 2016, Excel 365 etc.) folosesc introducerea semiautomată

a funcțiilor și asistentul de funcții (  - Insert Function). Pentru introducerea semiautomată a funcțiilor este suficient să tastăm, în caseta în care dorim inserarea funcției, semnul = și primele litere din numele funcției, iar sistemul ne oferă o listă din care să alegem funcția dorită (figura nr. 3.21). După selectarea funcției necesare, pe parcursul editării, sistemul ne oferă formatul funcției în care apar și argumentele (figura nr. 3.22).

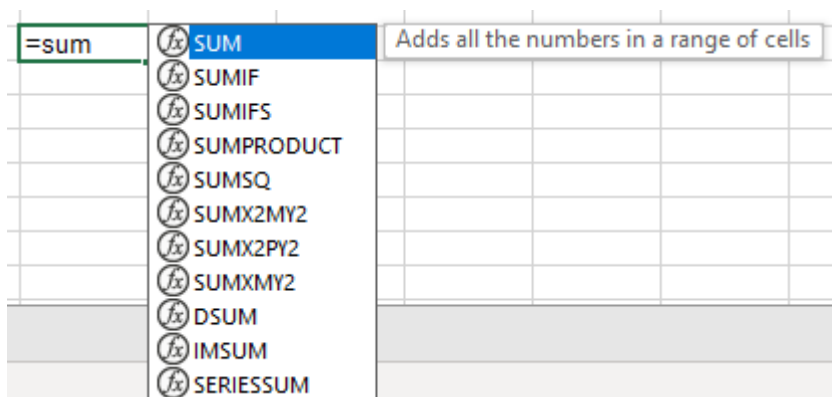


Fig. nr. 3.21 Model pentru introducerea semiautomată a funcțiilor

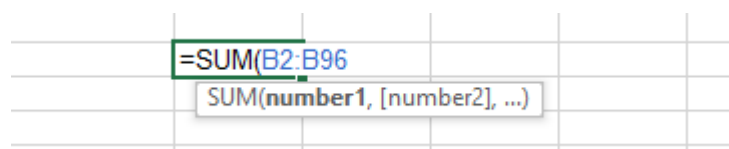


Fig. nr. 3.22 Formatul de lucru pentru introducerea semiautomată a funcțiilor

Asistentul de funcții se regăsește în secțiunea *Insert Function* din meniul *Formulas*. Următoarea secțiune din meniul *Formulas*, *Function Library*, prezintă cele 12 categorii de funcții Excel (figura nr. 3.23).

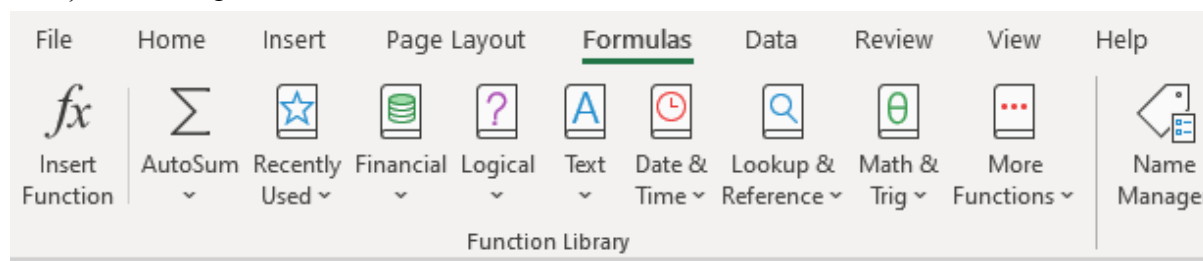


Fig. nr. 3.23 Meniul *Formulas*

Modul de lucru cu asistentul de funcții este prezentat în figura nr. 3.24. Pe parcursul completării argumentelor asistentul de funcții afișează explicații și interpretări.

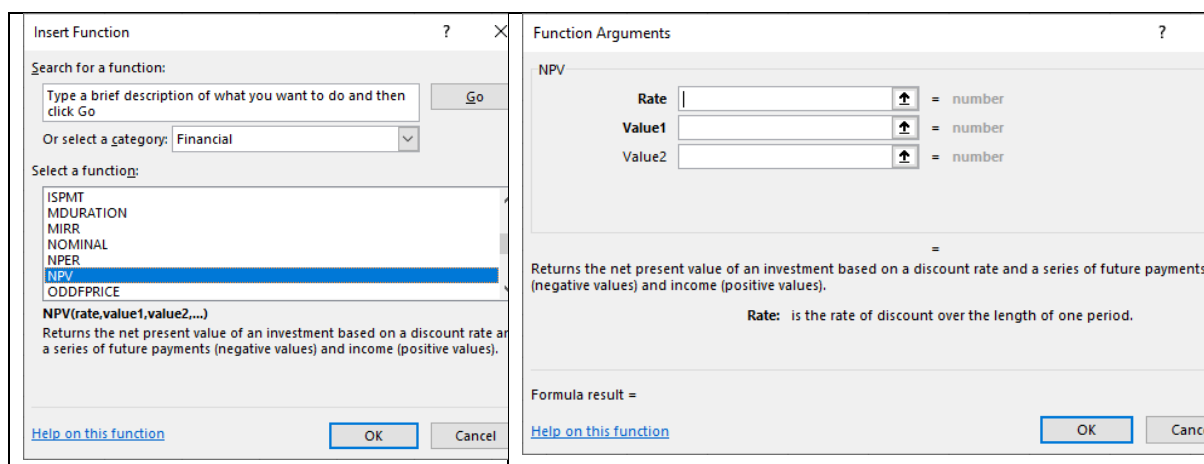


Fig. nr. 3.24 Modul de lucru cu asistentul de funcții

Observație:

Pentru a vizualiza toate formulele/funcțiile dintr-o foaie de calcul se folosește comanda *Show Formulas* din secțiunea **Formula Auditing** (vezi fig. nr. 3.25). La a doua apelare a comenzii *Show Formulas* se revine la afișarea valorilor calculate.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3		=NOW()			Indice de inflație:		
4	Nr. crt.	Denumire produs	Total cost producție	Total preț vânzare	Profit	Rata rentabilității	Profit actualizat
5					=D5-C5	=E5/C5	=E5*\$F\$3
6					=D6-C6	=E6/C6	=E6*\$F\$3
7					=D7-C7	=E7/C7	=E7*\$F\$3
8		Total	=SUM(C5:C7)	=SUM(D5:D7)	=SUM(E5:E7)	=E8/C8	=E8*\$F\$3
9			=SUM(costuri)	=SUM(preturi)	=SUM(profit)		
10							

Fig. nr. 3.25. Afișarea formulelor într-o foaie de calcul

### 3.3.2 Categoriile de funcții

În Excel, funcțiile sunt grupate în 14 categorii:

- (i) *Funcțiile statistice*: execută calcule statistice asupra unor serii de date;
- (ii) *Funcțiile financiare*: determină indicatori privind îndeplinirea unor obiective financiare, efectuarea de previziuni, calculul amortizării imobilizărilor etc.;
- (iii) *Funcțiile logice*: evaluează rezultatul unor expresii condiționale;
- (iv) *Funcțiile matematice și trigonometrice*: execută o mare varietate de calcule complexe cu valori numerice;
- (v) *Funcțiile de căutare*: identifică o valoare într-un tabel sau într-o listă;
- (vi) *Funcțiile pentru date calendaristice și ore*: lucrează cu date de tip data calendaristică și ora (Date/Time);

- (vii) *Funcțiile pentru baze de date*: efectuează calcule statistice și interogări asupra datelor organizate similar bazelor de date;
- (viii) *Funcțiile tip șir de caractere*: lucrează cu șiruri de caractere (texte, expresii tip text sau constante tip text);
- (ix) *Funcțiile de informare* oferă informații despre căsuțe și despre mediul de lucru;
- (x) *Funcțiile tehnice*: efectuează calcule tehnice;
- (xi) *Funcțiile CUBE*: lucrează cu modele multidimensionale de date;
- (xii) *Funcțiile de compatibilitate*: asigură compatibilitatea cu versiunea Excel 2007 sau versiuni anterioare;
- (xiii) *Funcțiile WEB*: sunt destinate mediului Web;
- (xiv) *Funcțiile definite de utilizator (User Defined Functions)*: execută calcule specifice aplicațiilor fiecărui utilizator.

Asistentul de funcții (**Insert Function**) ne oferă posibilități de vizualizare a funcțiilor pe categorii, precum și casete de dialog pentru specificarea argumentelor, respectiv explicații privind semnificația și modul de utilizare și interpretare (vezi figura nr. 3.26).

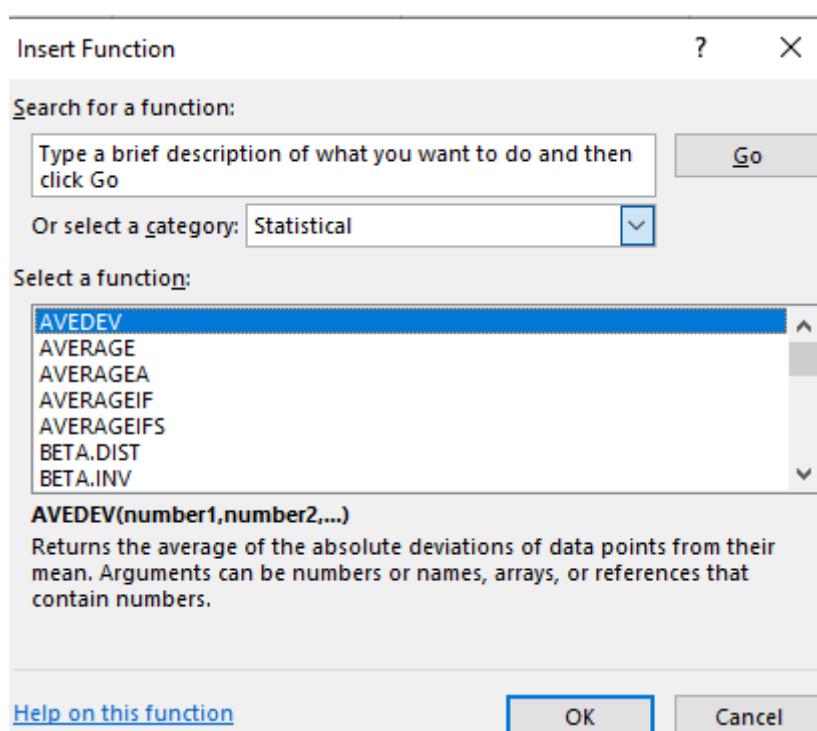


Fig. nr. 3.26. Prima casetă de dialog pentru asistentul de funcții

### 3.3.2.1 Funcții statistice

Funcțiile statistice clasice sunt prezentate în tabelul 3.2. De regulă, aceste funcții lucrează doar cu valori numerice, dar sunt definite și variante ale acestor funcții care extind tipurile de date acceptate. Spre exemplu: funcția **AVERAGE** acceptă doar valori numerice, iar funcția

AVERAGEA acceptă și date de tip logic sau text (în mod similar, sunt definite funcțiile COUNTA, MAXA, MINA etc.).

**Tabelul nr. 3.3. Principalele funcții statistice**

Funcția	Rolul funcției
AVERAGE	Calculează media aritmetică a valorilor din listă.
COUNT	Numără căsuțele cu un conținut diferit de spațiu din lista indicată.
MAX	Determină valoarea maximă dintr-o listă de valori.
MIN	Determină valoarea minimă dintr-o listă de valori.
STDEV	Calculează abaterea medie pătratică a valorilor dintr-o listă.
VAR	Calculează dispersia valorilor dintr-o listă.

### 3.3.2.2 Funcții financiare

Aceste funcții permit determinarea unor mărimi financiare utilizate în domeniul economic și financiar cum ar fi: rata internă de rentabilitate, rata dobânzii, valoarea actualizată netă a unei investiții, amortizarea imobilizărilor (după metoda liniară, după metoda degresivă, după metoda însumării cifrei anilor) etc. Semnificațiile argumentelor ce se regăsesc cel mai frecvent în funcțiile financiare, cu excepția celor pentru calculul amortizării, sunt:

- valoarea viitoare (*future value – fv*), adică valoarea investiției sau împrumutului după ce au fost efectuate toate plățile;
- numărul de perioade (*number of periods – nper*) care arată numărul total de plăți/încasări sau de perioade (ani, luni, zile) ale investiției sau împrumutului;
- vârsământul (*payment – pmt*), adică suma plătită periodic pentru o investiție sau un împrumut;
- valoarea prezentă (*present value – pv*) care se referă la valoarea actuală a încasărilor sau plăților ce se vor efectua în viitor;
- rata dobânzii (*rate*);
- tipul (*type*) care precizează intervalul de timp la care se efectuează plata (spre exemplu, la începutul lunii sau la sfârșitul lunii). Dacă acest argument lipsește sau are valoarea 0 se consideră că plata se face la sfârșitul perioadei, iar dacă are valoarea 1, plata se face la începutul perioadei.

#### Observație:

În scrierea funcțiilor financiare, sumele din fluxurile financiare care reprezintă plăți/ cheltuieli trebuie introduse ca valori negative, iar sumele din fluxurile financiare care reprezintă încasări/ venituri sunt ca valori pozitive.

**Tabelul nr. 3.3. Principalele funcții financiare**

Funcția	Rolul funcției
<b>Amortizare imobilizări</b>	
DDB	Calculează amortizarea imobilizărilor după metoda degresivă ( <b>Double-Declining Balance depreciation</b> ).
SLN	Calculează amortizarea imobilizărilor după metoda liniară ( <b>Straight-Line depreciation</b> ).

Funcția	Rolul funcției
SYD	Calculează amortizarea imobilizărilor după metoda însumării cifrelor anilor ( <b>Sum-of-the-Years'-Digits</b> ).
<b>Anuități</b>	
FV	Determină valoarea viitoare ( <b>Future Value</b> ) a unei investiții curente, pe bază de vărsăminte egale și la o rată constantă a dobânzii.
PMT	Determină suma care trebuie plătită periodic, pentru rambursarea unui împrumut.
PV	Determină valoarea prezentă ( <b>Present Value</b> ) a unei investiții curente, pe bază de vărsăminte viitoare egale.
<b>Obiective financiare</b>	
NPER	Determină numărul de perioade necesare pentru obținerea unei valori viitoare, pe baza unor vărsăminte egale și o rată a dobânzii constantă.
RATE	Determină procentul de dobândă pentru o anuitate.
<b>Previziuni</b>	
IRR	Determină rata internă de rentabilitate ( <b>Internal Rate of Return</b> ), pentru o serie de fluxuri financiare generate de o investiție.
NPV	Calculează valoarea actualizată netă prezentă ( <b>Net Present Value</b> ) a unei serii de fluxuri financiare viitoare generate de o investiție.

#### Recomandări pentru utilizarea funcțiilor financiare:

- Într-o funcție financiară, durata (numărul de perioade) și rata dobânzii trebuie să se refere la aceeași unitate de timp.
- În funcțiile financiare care lucrează cu anuități se iau în considerare vărsăminte egale, efectuate la intervale regulate de timp. O anuitate obișnuită este o anuitate în care plata se face la sfârșitul fiecărui interval de timp.

#### 3.3.2.3 Funcții logice

Principalele funcții logice sunt prezentate în tabelul 3.4. Funcțiile AND, OR, NOT înlocuiesc operatorii logici similari. O funcție logică evaluează una sau mai multe condiții precizate ca argumente și returnează valoarea logică adevărat (TRUE) sau fals (FALSE).

Tabelul nr. 3.4. Funcții logice

Funcția	Rolul funcției
AND	Dă valoarea logică 1 (adevărat) dacă toate condițiile evaluate sunt adevărate (operatorul logic “ȘI” – conjuncție).
FALSE	Dă valoarea logică 0 (FALSE).
IF	Codifică structura de control alternativă. Dacă se îndeplinește condiția se execută o acțiune, în caz contrar se execută altă acțiune.
NOT	Schimbă valoarea logică a argumentului (operatorul logic “NU” – negație).
OR	Dă valoarea logică 1 (adevărat) dacă una dintre condițiile evaluate este adevărată (operatorul logic “SAU” – disjuncție).
TRUE	Dă valoarea logică 1 (TRUE).

#### 3.3.2.4 Funcții matematice

Principalele funcții din această categorie sunt incluse în tabelul 3.5.

Tabelul nr. 3.5. Principalele funcții matematice

Funcția	Rolul funcției
Generale	
ABS	Calculează valoarea absolută.
EXP	Calculează $e^x$ , x fiind un anumit exponent.
INT	Determină valoarea întreagă a unei valori numerice.
LN	Calculează logaritmul natural (în baza e).
LOG	Calculează logaritmul în baza 10 (zece).
MOD	Calculează restul împărțirii a două valori numerice.
RAND	Generează un număr aleator cuprins între 0 și 1.
RANDBETWEEN	Generează un număr aleator dintr-un interval specificat.
ROMAN	Convertește cifrele arabe în cifre romane.
ROUND	Rotunjește o valoare pentru un număr dat de poziții zecimale.
SUM	Însușează valorile dintr-o listă
SQRT	Calculează rădăcina pătrată dintr-un număr pozitiv.
Trigonometrice	
ACOS	Calculează arccosinus.
ASIN	Calculează arcsinus.
ATAN	Calculează arctangentă.
COS	Calculează cosinus.
PI	Dă valoarea numărului <b>PI</b> , cu o acuratețe de 15 cifre: (3.14159265358979).
SIN	Calculează sinus.
TAN	Calculează tangenta.

### 3.3.2.5 Funcții de căutare

Aceste funcții sunt utilizate pentru căutarea de valori în cadrul listelor (baze de date), sau pentru identificarea referințelor unei căsuțe. Cele mai importante funcții de căutare sunt prezentate în tabelul 3.6.

**Tabelul nr. 3.6. Principalele funcții de căutare**

Funcția	Rolul funcției
ADDRESS	Construiește adresa unei căsuțe specificate prin numărul rândului și al coloanei, având precizat și tipul de adresă dorit printr-un argument numeric (1 sau lipsă pentru adresă absolută, 4 pentru adresă relativă etc.). Exemplu: ADDRESS(2,3) dă \$C\$2.
CHOOSE	Alege o valoare numerică dintr-o listă de valori numerice sau de șiruri, pe baza unui index numeric.Exemplu: CHOOSE(2, "Ianuarie", "Februarie", "Martie") va da valoarea "Februarie"
COLUMN	Oferă numărul coloanei corespunzător adresei specificate ca argument. Exemplu: COLUMN(C2) dă valoarea 3.
HLOOKUP	Efectuează căutări, după un criteriu specificat, într-un grup de căsuțe și dă ca rezultat conținutul căsuței situate la intersecția coloanei în care s-a identificat elementul căutat și a liniei specificate ca argument. Căutarea se face pe linie.
INDEX	Efectuează căutări, într-un grup de căsuțe sau într-un tablou (array) și dă ca rezultat conținutul căsuței situate la intersecția liniei și coloanei ale căror numere au fost specificate ca argumente.
ROW	Oferă numărul rândului corespunzător adresei specificate ca argument. Exemplu: ROW(A15) dă 15.



Funcția	Rolul funcției
VLOOKUP	Efectuează căutări, după un criteriu specificat, într-un grup de căsuțe și dă ca rezultat conținutul căsuței situate la intersecția liniei în care s-a identificat elementul căutat și a coloanei specificate ca argument. Căutarea se face pe coloană.

### 3.3.2.6 Funcții pentru date calendaristice și ore

Tabelul nr. 3.7. Funcții pentru date calendaristice și timp

Funcția	Rolul funcției
DATE	Calculează un număr corespunzător datei calendaristice specificate prin valori numerice ale anului, lunii și zilei. Exemplu: pentru 12 februarie 2022 funcția DATE(2022;2;12) dă valoarea 44604 (format General) sau 12/02/2022 (format Date).
DATEVALUE	Convertește șiruri care reprezintă data calendaristică în numărul echivalent. Exemplu: DATEVALUE("2/12/2022") dă numărul 44604.
DAY	Calculează numărul zilei din lună pe baza argumentului care se referă la numărul de zile trecute de la 1 ianuarie 1900 sau a datei specificată ca un șir de caractere. Exemplu: DAY(44604) sau DAY("2/12/2022") dă valoarea 12.
MONTH	Calculează numărul lunii din an pe baza argumentului care se referă la numărul de zile trecute de la 1 ianuarie 1900 sau a datei specificată ca un șir de caractere. Exemplu: MONTH(44604) sau MONTH("2/12/2022") dă valoarea 2.
YEAR	Determină anul calendaristic, exprimat prin două sau patru cifre, conform formatului selectat, pe baza argumentului care se referă la numărul de zile trecute de la 1 ianuarie 1900 sau a datei specificată ca un șir de caractere. Exemplu: YEAR(44604) dă valoarea 2022.
HOUR	Pornind de la un număr subunitar sau de la ora specificată ca un șir de caractere, determină ora corespunzătoare din zi. Exemplu: HOUR(0.437615) dă valoarea 10, deoarece 0.437615 este asociat la ora 10:30:10 AM; HOUR("5:15 PM") dă valoarea 17.
MINUTE	Pornind de la un număr subunitar sau de la ora specificată ca un șir de caractere, determină minutul corespunzător din oră. Exemplu: MINUTE(0.437615) dă valoarea 30, deoarece 0.437615 este asociat la ora 10:30:10 AM; MINUTE("18:15:00") dă 15.
NOW	Determină valoarea care corespunde datei și orei curente, după orologiul calculatorului. Exemplu: NOW() din data de 2 februarie 2022, ora 14>17 dă valoarea 44594.59565 (format General) sau 2/2/2022 14:17 (în format Date).
SECOND	Pornind de la un număr subunitar sau de la ora specificată ca un șir de caractere, determină secunda corespunzătoare din minut. Exemplu: SECOND(0.437615) dă valoarea 10, deoarece 0.437615 este asociat la ora 10:30:10 AM.
TIME	Calculează un număr (cu valori între 0 și 0.999988426) corespunzător timpului scurs din zi, specificat prin valorile numerice ale orei, minutului și secunde. Exemplu: pentru 02:17:10 PM, funcția TIME(14,17,10) dă valoarea 0.59525463.
TIMEVALUE	Convertește șiruri care reprezintă ora în numărul echivalent. Exemplu: TIMEVALUE("10,30,10") dă numărul 0.437615.
TODAY	Determină valoarea care corespunde datei curente, după orologiul calculatorului. Exemplu: TODAY() aplicată la data de 2 februarie 2022 dă valoarea 44594 (în format General) sau 02/02/2022 (în format Date).

### Recomandări pentru utilizarea funcțiilor calendaristice:

- Numărul asociat de Excel, versiunea pentru Windows, datei calendaristice reprezintă un număr întreg din intervalul 1 – 2 958 465. Astfel, se atribuie zilei de 1 ianuarie 1900 valoarea 1, zilei de 1 februarie 1900 valoarea 32, iar ultima valoare corespunde zilei de 31 decembrie 9999.
- Numărul asociat de Excel orei exacte reprezintă un număr zecimal din intervalul 0.000000 – 0.999988426. Astfel, se atribuie orei 0 (ce marchează începutul unei noi zile) valoarea 0.000000, orei 12 (amiază) valoarea 0.500000, iar pentru 23:59:59 valoarea 0.999988426.
- De regulă, Excel recunoaște o dată calendaristică și o afișează în formatul specific, dar pentru ca data sau ora să apară într-un alt format se folosește comanda *Format, Cells*.
- Chiar dacă funcția NOW nu are argumente, este obligatorie prezența parantezelor – altfel se obține eroarea #NAME?.

#### 3.3.2.7 Funcții pentru baze de date

Aceste funcții sunt asemănătoare cu funcțiile statistice (vezi tabelul 3.8).

Tabelul nr. 3.8. Principalele funcții pentru baze de date

Funcția	Rolul funcției
DAVERAGE	Calculează media aritmetică a valorilor unui câmp dintr-o bază de date, doar pentru înregistrările care îndeplinesc un anumit criteriu.
DCOUNT	Numără căsuțele ce conțin valori numerice dintr-un câmp al bazei de date, după un anumit criteriu.
DMAX	Determină valoarea maximă dintr-un câmp al bazei de date, după un anumit criteriu.
DMIN	Determină valoarea minimă dintr-un câmp al bazei de date, după un anumit criteriu.
DSTDEV	Calculează abaterea medie pătratică a valorilor dintr-un câmp al bazei de date, după un anumit criteriu.
DVAR	Calculează dispersia valorilor dintr-un câmp al bazei de date, după un anumit criteriu.

### Recomandări pentru utilizarea funcțiilor tip bază de date:

- Toate funcțiile pentru baze de date trebuie să aibă trei argumente: grup de intrare, câmp, criteriu.
- **Grupul de intrare** trebuie să conțină baza de date. Poate fi specificat un domeniu (Range) sau un nume atribuit zonei care conține baza de date. În exemplul din fig. nr. 3.27, grupul de intrare (baza de date) este în zona A1:D18.
- **Câmpul** este precizat prin numărul de ordine al coloanei pe care se găsește. Numărul de ordine corespunde poziției ocupate de coloana care conține câmpul, în zona de intrare. Primei coloane i se asociază numărul 1, celei de-a doua, numărul 2 ș.a.m.d. Dacă numărul de ordine este o valoare mai mare decât numărul de câmpuri, funcția va afișa mesajul de eroare #VALUE!. În exemplul

dat, grupul de intrare este alcătuit din 4 câmpuri, identificate prin numere de la 1 la 4. Câmpul poate fi precizat și prin numele său, scris între ghilimele (în loc de 4 se poate scrie "Salariu").

- **Criteriul** este zona în care se specifică condiția de selecție. O zonă de criterii trebuie să includă numele câmpului (așa cum este specificat în grupul de intrare) și condiția de selecție. Zona de criterii trebuie să conțină minimum o coloană și două linii. Condiția se introduce în căsuța situată sub numele câmpului. Criteriul poate fi adresa zonei sau un nume atribuit acesteia. În exemplul de mai jos (fig. nr. 3.27) sunt definite 3 criterii: F1:F2, G3:H4 (condiția 1 și condiția 2), H7:H8.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Marca	Nume si Prenume	Vechime	Salariu		Vechime					
2	234	Avarvarei Maria	2	2500		<3					
3	235	Pricop Ionela	7	4000			Vechime	Vechime			
4	236	Dima Alexandra	9	5000			>=3	<=5			
5	237	Filipescu Ion	5	4500							
6	245	Popescu Vasile	1	2200							
7	248	Sandu Ionica	3	3000				Salariu			
8	255	Zarnescu Vasile	12	6000				>5000			
9	262	Arvinte Eduard	8	8000							
10	269	Ciocan Vladimir	15	7500							
11	276	Divile Diana	14	6500							
12	283	Tataru David	2	2600		Salariul mediu, vechime pana la 3 ani				2825	
13	290	Florescu Cristina	7	5600		Salariul mediu, vechime intre 3 si 5 ani				4925	
14	297	Virlean Tudor	9	7400		Numar salariati, salariul mai mare de 5000				8	
15	304	Munteanu Isabela	5	9000						8	
16	311	Chiriac George	1	4000						8	
17	318	Ciobanu Andra	3	3200							
18	325	Damaschin Catalin	11	6800							
19											

Fig. nr. 3.27 Funcții statistice pentru bazele de date. Exemple

Salariul mediu, vechime pana la 3 ani	=DAVERAGE(A1:D18,4,F1:F2)
Salariul mediu, vechime intre 3 si 5 ani	=DAVERAGE(A1:D18,4,G3:H4)
Numar salariati, salariul mai mare de 5000	=DCOUNT(A1:D18,"Marca",H7:H8)

Fig. nr. 3.28 Funcții statistice pentru bazele de date. Descrierea formulelor

### 3.3.2.8 Funcții tip șir de caractere

Cu ajutorul funcțiilor de tip șir de caractere se poate lucra cu date de tip text în formule sau funcții. Astfel, se poate determina lungimea unui șir de caractere sau se poate converti un text în majuscule. Spre exemplu, formula de mai jos exemplifică utilizarea funcției TODAY ca argument al funcției TEXT, ce transformă data calendaristică în text (vezi rezultatul în fig. nr. 3.29): ="Raport de activitate la data "&TEXT(TODAY( ),"dd-mmm-yyyy").

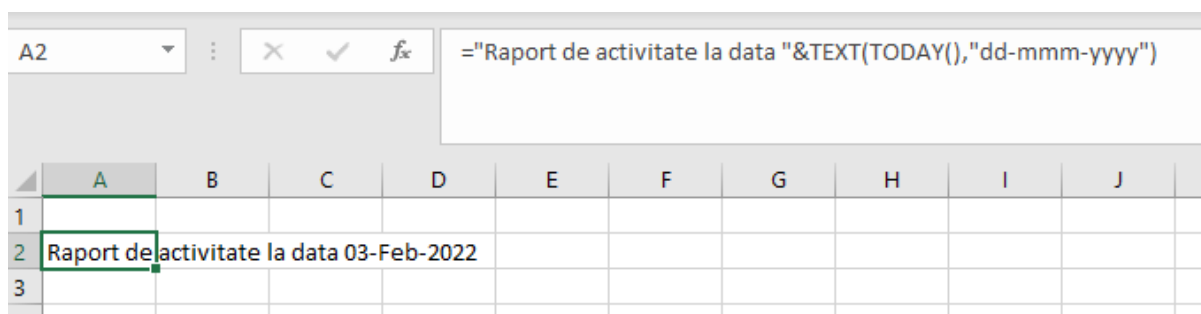


Fig. nr. 3.29 Utilizarea funcției TEXT

Tabelul nr. 3.9. Funcții tip șir de caractere

Funcția	Rolul funcției
CHAR	Dă caracterul care are codul ASCII specificat ca argument. Exemplu: CHAR(65) dă litera A.
CLEAN	Șterge caracterele netipăribile din șirul specificat.
CODE	Dă codul ASCII al primului caracter din șirul specificat. Exemplu: CODE("Alfa") afișează A.
CONCATENATE	Unește mai multe șiruri de caractere într-unul singur.
EXACT	Dă valoarea logică 1 (adevărat) dacă cele două șiruri sunt identice și valoarea logică 0 (fals) dacă cele două șiruri sunt diferite.
FIND	Calculează poziția primului caracter din șirul căutat care a fost identificat în șirul în care se face căutarea.
LEFT	Extrage primele <b>n</b> caractere din șirul precizat ca argument.
LEN	Calculează numărul de caractere din șirul precizat ca argument.
LOWER	Convertește toate literele, din șirul precizat ca argument, în litere mici.
MID	Extrage un anumit număr de caractere, din interiorul unui șir precizat ca argument.
PROPER	Convertește prima literă, din fiecare cuvânt al șirului precizat ca argument, în literă mare, iar restul literelor din cuvânt le convertește în litere mici.
REPT	Realizează duplicarea șirului specificat ca argument de un număr precizat de ori.
REPLACE	Înlocuiește caracterele specificate ale unui șir cu alte caractere.
RIGHT	Extrage ultimele <b>n</b> caractere din șirul precizat ca argument.
SEARCH	Este similară cu FIND, doar că, spre deosebire de aceasta, nu face diferența între litere mici și litere mari.
TEXT	Transformă o valoare numerică într-un șir, folosind formatul specificat.
TRIM	Elimină spațiile de la începutul și sfârșitul șirului specificat.
UPPER	Convertește toate literele, din șirul precizat ca argument, în litere mari.
VALUE	Convertește un șir ce reprezintă un număr într-o valoare numerică.

### 3.3.2.9 Funcții de informare

Funcțiile de informare oferă date privind conținutul căsuțelor sau mediul de lucru.

Tabelul nr. 3.10. Principalele funcții de informare

Funcția	Rolul funcției
CELL	Dă informații despre conținutul, formatul datelor sau poziția (numărul rândului sau coloanei) unei căsuțe. Exemple: CELL("contents",B2) afișează "Nume și Prenume", respectiv conținutul căsuței A2 CELL("row",D31) afișează 31 CELL("format",B2) afișează G (adică formatul <i>General</i> )

Funcția	Rolul funcției
COUNTBLANK	Numără căsuțele goale (libere) dintr-un grup de căsuțe precizat.
INFO	Oferă informații asupra mediului de lucru curent. Argumentul este un text predefinit care se referă la tipul de informații solicitat. Exemplu: INFO("directory") afișează numele directorului (folder) curent; INFO("release") numele versiunii Excel utilizate etc.
ISBLANK ISERR ISLOGICAL ISNA ISNONTEXT ISNUMBER ISREF ISTEXT ISEVEN ISODD	Funcțiile IS... confirmă/infirmă tipul datei specificat prin numele funcției, având corespunzător rezultatul TRUE (Adevărat) sau FALSE (Fals). Spre exemplu, ISBLANK dă valoarea TRUE dacă respectiva căsuță este goală sau FALSE în caz contrar. În mod similar, ERR se referă la valori de tip eroare, LOGICAL la valori logice, NA la eroarea #N/A, NONTEXT la valori diferite de text, NUMBER la valori numerice, REF la referințe, iar TEXT la șiruri de caractere. ODD și EVEN indică prezența de valori impare sau pare. Argumentele acestor funcții pot fi adresa căsuței sau o valoare concretă.
TYPE	Returnează tipul datei sub forma unui număr. Astfel, dacă este o valoare numerică se afișează 1, dacă este text se afișează 2 ș.a.m.d.

### 3.3.2.10 Funcții definite de utilizator

În aplicațiile în care trebuie efectuate calcule complexe, pentru care nu sunt definite funcții Excel, utilizatorul își poate defini propriile funcții, folosind limbajul VBA (*Visual Basic for Applications*).

### 3.3.3 Detalii și exemple privind funcțiile financiare

**IRR** **IRR(grup-fluxuri-bănești; rata-estimată)** calculează rata internă de rentabilitate preconizată pentru o serie de fluxuri bănești generate de o investiție. Rata internă de rentabilitate corespunde la procentul de dobândă pentru care valoarea actualizată a încasărilor viitoare este egală cu valoarea investiției inițiale. Se presupune că încasările sunt efectuate la intervale regulate de timp (ani, luni etc.). **Rata estimată** reprezintă o valoare prognozată pentru rata internă de rentabilitate. Poate fi o valoare oarecare (dacă lipsește se consideră a fi 10%).

**Grup-fluxuri-bănești** poate fi un nume sau o adresă de grup care să conțină fluxurile bănești. Plățile (cheltuielile) sunt înscrise ca valori negative, încasările (veniturile) ca valori pozitive. Ca regulă generală, prima sumă din grup este negativă și reprezintă investiția inițială (costul proiectului de investiții), iar sumele pozitive reprezintă încasările viitoare. Pentru calculul ratei interne de rentabilitate, Excel efectuează o serie de aproximări, plecând de la rata estimată. În cele mai multe cazuri, **rata estimată** ar trebui să fie un procent între 0 (0%) și 1 (100%). Pentru că sunt mai multe soluții posibile, când rezultatele sunt mai mici decât 0 și mai mari decât 1, se recomandă folosirea altei rate estimate..

#### Exemple

Se proiectează o investiție în valoare de 2000000 lei. Încasările prognozate pentru cei 5 ani de funcționare a investiției sunt precizate în tabelul de mai jos. Să se determine rata internă de rentabilitate a investiției. Rata estimată se consideră a fi 5%.

În căsuța B8 s-a introdus funcția IRR(B2:B7,B1), care dă rezultatul 3.43%. Deci, la o rată de actualizare de 3.43%, valoarea actualizată a încasărilor este egală cu valoarea investiției.

	A	B	C
1	Rata estimată	5%	
2	Investiția inițială	-20000000	
3	Încasări anul 1	5000000	
4	Încasări anul 2	5000000	
5	Încasări anul 3	4000000	
6	Încasări anul 4	4000000	
7	Încasări anul 5	4000000	
8	Rata internă de rentabilitate	3.43%	
9			
10	Formula din B8 este:	=IRR(B2:B7,B1)	
11			

## NPV

**NPV(rată-dobândă,grup)** calculează valoarea prezentă netă pentru o serie de fluxuri bănești viitoare, afectate de aceeași rată a dobânzii. Se consideră că operațiunile financiare se realizează la intervale egale de timp și că prima operațiune este consemnată la finele primei perioade, a doua - la finele celei de-a doua perioade ș.a.m.d. **Rată-dobânzii** poate fi orice valoare numerică mai mare decât -1. **Grup** poate fi redat printr-un nume sau o adresă a grupului care conține operațiunile bănești. NPV este similară funcției financiare PV, cu deosebirea că la funcția PV fluxurile financiare sunt dispuse uniform în timp (sumele sunt aceleași în fiecare perioadă de timp). Funcția de față are la bază următoarea formulă de calcul:

$$V_{np} = \sum_{i=1}^n \frac{f_i}{(1+r)^i}$$

în care:  $f_i$  = fluxuri bănești;  $r$  = rata dobânzii;  $n$  = număr de fluxuri și  $i$  = perioade.

### Exemple

	A	B	C
1	Rata dobânzii	5%	
2	Investiția inițială	-20,000,000	
3	Încasări anul 1	8,000,000	
4	Încasări anul 2	5,000,000	
5	Încasări anul 3	4,000,000	
6	Încasări anul 4	4,000,000	
7	Încasări anul 5	4,000,000	
8	Valoarea netă prezentă a investiției	22,034,460	
9	Valoarea netă prezentă a încasărilor	2,034,460	
10			
11	Formula din B8 este:	=NPV(B1,B3:B7)	
12	Formula din B8 este:	=B8+B2	

## FV

**FV(rată-dobânzii, număr-perioade, suma-vărsată, valoare-prezentă, tip)** calculează valoarea viitoare a unei investiții, pe bază de vărsăminte egale, la o rată a dobânzii constantă și într-un anumit număr de perioade. Dacă nu se specifică nici o valoare pentru argumentul "tip", se consideră că plățile se fac la sfârșitul fiecărei perioade, iar dacă se precizează valoarea 1, plata se face la începutul perioadei. FV folosește următoarea formulă de calcul:

$$V_v = S_v * \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

$V_v$  = Valoarea viitoare a investiției

$S_v$  = Suma plătită periodic

$r$  = rata dobânzii

$n$  = număr de perioade

**Exemplu**

Dispuneți de un cont de economii în care depuneți anual suma de 20000 lei, timp de 20 de ani. Rata anuală a dobânzii este de 7.50%. Care este suma de care dispuneți după 20 de ani știind că achitarea sumei se face la sfârșitul fiecărui an?

	A	B	C
1	Depunere anuală	-20,000	
2	Rata dobânzii	7.50%	
3	Durata depunerilor	20	
4	Valoarea capitalizată (pentru plata la sfârșitul anului)	866,094	
5			
6	Formula din B4	=FV(B2,B3,B1)	

**PV**

**PV(rata-dobânzii, număr-perioade, suma-vărsată, valoare-viitoare, tip)** calculează valoarea actualizată a unei investiții, pe bază de vărsăminte egale, la o anumită rată a dobânzii și într-un anumit număr de perioade. Argumentul "tip" ia aceleași valori ca și la FV. PV folosește următoarea formulă:

$$V_p = S_p * \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r}$$

$V_p$  = Valoarea prezentă a investiției

$S_p$  = Suma plătită periodic

r = rata dobânzii

n = număr de perioade

**Exemplu**

O societate comercială realizează o investiție pentru care estimează un venit de 10.000.000 lei în viitor. Încasările se fac în 20 de rate anuale a 500.000 lei, la sfârșitul fiecărui an. O altă variantă este ca investiția realizată să aducă o încasare imediată de 4.000.000 lei. Care dintre cele două variante este mai avantajoasă, știind că sumele investite în viitor suportă o rată a dobânzii de 8%?

	A	B	C	D	E
1					
2	Incasare anuală	-500,000			
3	Rata dobânzii	8%			
4	Durata încasărilor	20			
5	Incasarea imediată	4,000,000			
6	Valoarea prezentă	4,909,074			
7					
8	Formula din B6:	=PV(B3,B4,B2)			

Încasarea în rate este mai avantajoasă decât încasarea imediată

**RATE**

**RATE(număr-perioade, vărsământ, valoare-prezentă, valoare-viitoare, tip, estimare)** calculează rata dobânzii pentru o anuitate. Valoarea viitoare este valoarea ce va rămâne după efectuarea tuturor plăților; poate fi 0 (de exemplu, în cazul rambursării unui împrumut, valoarea viitoare este 0). Argumentul tip are aceeași semnificație ca și la PV/FV, iar estimare este un argument opțional prin care se poate estima rata dobânzii.

**Exemplu**

Se realizează un împrumut de 10000000 lei, iar rambursarea se face în vărsăminte lunare de 500000 lei, timp de 3 ani. Care este rata corespunzătoare a dobânzii aferentă împrumutului?



	A	B	C
1	Valoare prezentă (împrumut)	10,000,000	
2	Perioada (ani)	3	
3	Vărsământ lunar	-500,000	
4			
5	Rata lunară a dobânzii	3.60%	
6			
7	Formula din B5	=RATE(B2*12,B3,B1)	
8			

**SLN**

**SLN(valoare-de-intrare, valoare-reziduală, durata-de-serviciu)**

calculează amortizarea immobilizărilor după metoda liniară (*Straight-Line*). Valoarea de intrare a immobilizării însumează toate costurile cu achiziționarea sau obținerea immobilizării. Valoarea reziduală reprezintă valoarea estimată a recuperărilor la momentul scoaterii din funcțiune a immobilizării din care s-au scăzut cheltuielile cu scoaterea din funcțiune. Durata de serviciu reprezintă numărul de perioade de funcționare a immobilizării. Trebuie să fie mai mare de 2 ani.

Amortizarea liniară se calculează după formula:

$$A_l = \frac{V_i - V_r}{D_n}$$

în care:

$A_l$  = Amortizarea liniară

$V_i$  = Valoarea de intrare

$V_r$  = Valoarea reziduală

$D_n$  = Durata de serviciu normată

**Exemplu**

S.C. ALFA SA achiziționează un microcalculator cu suma de 9950000 lei.

Durata de serviciu normată este de 5 ani, iar valoarea reziduală este nulă.

Să se determine amortizarea după metoda liniară.

	A	B	C		B	C
1	Valoare de intrare	9.950.000				9950000
2	Valoarea reziduală	0				0
3	Durata de serviciu	5				5
4						
5	An de calcul	Metoda liniară	Metoda degresivă		Metoda liniară	Metoda degresivă
6	1	1.990.000	3.980.000		=SLN(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3)	=DDB(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3;A6)
7	2	1.990.000	2.388.000		=SLN(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3)	=DDB(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3;A7)
8	3	1.990.000	1.432.800		=SLN(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3)	=DDB(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3;A8)
9	4	1.990.000	859.680		=SLN(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3)	=DDB(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3;A9)
10	5	1.990.000	515.808		=SLN(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3)	=DDB(\$C\$1;\$C\$2;\$C\$3;A10)
11	Total	9.950.000	9.176.288		=SUM(B6:B10)	=SUM(C6:C10)

**DDB**

**DDB(valoare-de-intrare, valoare-reziduală, durata-de-serviciu,**

**perioada, factor)** calculează amortizarea immobilizărilor după metoda degresivă (Double Decline Balance depreciation). Valoarea de intrare a immobilizării însumează toate costurile cu achiziționarea sau obținerea immobilizării. Valoarea reziduală reprezintă valoarea estimată a recuperărilor la momentul scoaterii din funcțiune a immobilizării, din care s-au scăzut cheltuielile cu scoaterea din funcțiune. Durata de serviciu reprezintă numărul de perioade de funcționare a immobilizării și trebuie să fie mai mare de 2 ani. Perioada reprezintă anul pentru care se calculează. Argumentul factor poate să lipsească, având implicit valoarea 2. Dacă se introduce o altă valoare, se modifică practic formula de calcul.

Amortizarea degresivă se calculează după formula:



$$a_d = \frac{V_{\text{contabila}} * \text{factor}}{D_n}$$

în care:

$a_d$  = amortizarea degresivă

$V_{\text{contabi}}$  = valoarea contabilă a imobilizării (Valoarea de inventar minus amortizarea calculată până în perioada de calcul)

$D_n$  = Durata de serviciu normată

factor = 2, dar se poate lucra și cu altă valoare

Imobilizarea se consideră amortizată când valoarea contabilă este egală cu valoarea reziduală.

### 3.3.4 Detalii și exemple privind funcțiile de căutare

#### **VLOOKUP** VLOOKUP(cheie-de-căutare,tabel,număr-coloană,tip-căutare)

determină conținutul căsuței aflate în coloana specificată prin număr-coloană dintr-un tabel de căutare verticală. Tabelul de căutare verticală este un grup de căsuțe ale căror valori sunt, eventual, sortate crescător **pe prima coloană a tabelului**. VLOOKUP compară valoarea cheii de căutare cu fiecare din valorile căsuțelor situate pe prima coloană. Astfel se determină linia care conține elementul căutat.

**Cheia de căutare** specifică valoarea de căutat, sub formă de număr, text, dată sau adresă (sau nume asociat zonei).

**Tabelul de căutare** este zona în care trebuie realizată căutarea și se specifică prin adrese sau un nume asociat ei.

**Număr-coloană** indică poziția coloanei pe care se găsește data căutată, în cadrul tabelului de căutare (coloanele sunt numerotate de la 1 la n).

**Tip-căutare** este un argument de tip logic, care arată dacă se face sau nu o căutare exactă. Dacă argumentul lipsește sau are valoarea TRUE, atunci când valoarea cheii de căutare nu coincide cu nici una din valorile de pe prima coloană, localizarea se face pe valoarea inferioară cea mai apropiată de cea căutată (vezi fig. nr. 3.24). Dacă argumentul este FALSE, se va realiza o căutare exactă, adică atunci când cheia de căutare nu este găsită funcția returnează valoarea #N/A (vezi fig. nr. 3.25). În cazul căutării exacte, nu este obligatoriu ca valorile cheii de căutare de pe prima coloană să fie ordonate. Cheia de căutare trebuie să fie mai mare sau egală cu prima valoare din tabel, în caz contrar rezultatul funcției VLOOKUP este #N/A. După localizarea liniei are loc deplasarea la dreapta cu un număr de poziții specificat prin număr-coloană.

#### **Exemple**

Se consideră o listă ce conține datele despre salariații unei firme (fig. nr. 3.30). Se dorește obținerea de informații despre salariatul care are marca 237: Nume si Prenume, Total, Salariu de bază, Spor de vechime.

În fig. nr. 3.31 s-au arătat funcțiile de căutare utilizate pentru extragerea unor date din listă. Zonei de căutare (A6:G22) i-a fost atribuit numele Salariati. A fost utilizat într-o funcție VLOOKUP. În celelalte funcții s-a folosit adresa zonei: A6:G22. Tabelul este alcătuit din 7 coloane, numerotate de la 1 la 7, iar pe prima coloană (pe verticală) sunt valorile numărului de marcă, valori ce se vor compara cu valoarea cheii de căutare. Valorile din prima coloană sunt ordonate crescător, pentru că se va face o căutare exactă, pe baza cheii de căutare din A27. În zona B27:E27 se preiau din zona de căutare datele solicitate pentru salariatul desemnat prin cheia de căutare (Marca), conform funcțiilor VLOOKUP introduse. Dacă se introduce o valoare a numărului de marcă diferită de cele din tabel, cum este valoarea 350 din caseta A28, VLOOKUP dă mesajul de eroare #N/A (vezi fig. nr. 3.31). Argumentul tip-căutare are valoarea FALSE și desemnează o căutare exactă.

	A	B	C	D	E	F	G	H
5	Marca	Nume si Prenume	Funcție	Vechime (ani)	Salariu de baza	Spor de vechime	Total	
6	234	Avarvarei Maria	Economist	22	8 500	2 125	10 625	
7	235	Pricop Ionela	Economist	2	5 500	0	5 500	
8	236	Dima Alexandra	Inginer	11	8 000	800	8 800	
9	237	Filipescu Ion	Inginer	20	8 600	2 150	10 750	
10	245	Popescu Vasile	Tehnician	15	7 500	1 500	9 000	
11	248	Sandu Ionica	Contabil	19	7 000	1 400	8 400	
12	255	Zarnescu Vasile	Tehnician	7	7 500	375	7 875	
13	262	Arvinte Eduard	Administrator	5	6 000	300	6 300	
14	269	Ciocan Vladimir	Electrician	14	4 500	450	4 950	
15	276	Divile Diana	Contabil	25	7 100	1 775	8 875	
16	283	Tataru David	Inginer	12	8 200	820	9 020	
17	290	Florescu Cristina	Economist	2	9 500	0	9 500	
18	297	Virlan Tudor	Mecanic	1	4 560	0	4 560	
19	304	Munteanu Isabela	Tehnician	17	6 500	1 300	7 800	
20	311	Chiriac George	Muncitor	12	5 200	520	5 720	
21	318	Ciobanu Andra	Muncitor	10	5 200	520	5 720	
22	325	Damaschin Catalin	Muncitor	6	5 200	260	5 460	

Fig. nr. 3.30 Zona de căutare – Tabel cu salariații firmei

23								
24								
25								
26	Marca	Nume si prenume	Total	Salariu de baza	Spor de vechime			
27	237	Filipescu Ion	10750	8600	2150			
28	350	#N/A						
29								
30								
31								
32								

Fig. nr. 3.31 Utilizarea funcțiilor de căutare VLOOKUP

**HLOOKUP** HLOOKUP(cheie-de-căutare,tabel,număr-linie,tip-căutare) determină conținutul căsuței aflate în linia specificată prin număr-linie dintr-un tabel de căutare orizontală. Tabelul de căutare orizontală este un grup de

căsuțe ale căror valori sunt sortate, eventual, crescător pe prima linie a tabelului (numerotată cu 1). **HLOOKUP** compară valoarea cheii de căutare cu fiecare din valorile căsuțelor situate pe prima linie. Astfel se determină coloana care conține elementul căutat. Dacă tip-căutare lipsește sau este TRUE iar valoarea cheii de căutare nu coincide cu nici unul din elementele specificate în prima linie atunci localizarea se face pe valoarea inferioară cea mai apropiată. Dacă argumentul tip-căutare are valoarea FALSE, se realizează căutare exactă, astfel că dacă valoarea cheii de căutare nu este găsită se va afișa o valoare de eroare. Cheia de căutare trebuie să fie mai mare sau egală cu prima valoare din tabel, în caz contrar rezultatul funcției **HLOOKUP** este o valoare de eroare. După localizarea coloanei are loc deplasarea în jos cu un număr de poziții specificat prin număr-linie.

### Exemple

Se consideră un tabel cu date referitoare la numărul angajaților din compartimentele unei firme pe parcursul a 4 ani. Se cere obținerea unor date referitoare la numărul angajaților din diferite perioade.

Tabelul de căutare este în zona A4:E9, pe prima linie aflându-se valorile cheii de căutare (anul). Liniile sunt numerotate de la 1 la 6.

=**HLOOKUP**(2021,A4:E9,3,FALSE), introdusă într-o căsuță din afara tabelului (C12), generează valoarea 10, care reprezintă numărul de angajați din anul 2021 ai compartimentului Aprovizionare.

=**HLOOKUP**(2019,A4:E9,3,FALSE) introdusă într-o căsuță din afara tabelului (C13) generează valoarea 6 care reprezintă numărul de angajați, din anul 2019 din compartimentul Aprovizionare.

=**HLOOKUP**(2015,A4:E9,3,FALSE) introdusă într-o căsuță din afara tabelului (C14) generează valoarea #N/A deoarece cheia de căutare nu se regăsește în prima linie a tabelului.

	A	B	C	D	E	F	G
1	AC ALFA SA						
2	Situatia Personalului						
3							
4	Compartiment	2019	2020	2021	2022		
5	Productie	150	200	250	300		
6	Aprovizionare	6	7	10	10		
7	Marketing	8	8	16	16		
8	Resurse umane	5	5	5	5		
9	Contabilitate	7	7	10	12		
10							
11							
12	Numar de angajati, Aprovizionare, 2021		10	=HLOOKUP(2021,A4:E9,3,FALSE)			
13	Numar de angajati, Aprovizionare, 2019		6	=HLOOKUP(2019,A4:E9,3,FALSE)			
14	Numar de angajati, Aprovizionare, 2015		#N/A	=HLOOKUP(2015,A4:E9,3,FALSE)			
15							

### 3.3.5 Surse de erori în utilizarea formulelor și funcțiilor

Câteva reguli care conduc la evitarea erorilor și enumerarea unor erori frecvente sunt prezentate mai jos:

- toate parantezele deschise trebuie închise (dacă se editează formula/funcția, Excel va afișa perechile de paranteze în culori diferite, pentru ca urmărirea lor să fie ușurată);
- indicarea corectă a adreselor de căsuțe și folosirea operatorului adecvat pentru a specifica un grup de căsuțe (de regulă, operatorul “:”) sau specificarea corectă a numelui asociat căsuței/grupului;
- introducerea numerelor folosind un anumit format de afișare (cum ar fi 1 000 sau 1,000);
- neprecizarea tuturor argumentelor necesare calculului sau specificarea unui număr prea mare de argumente;
- omiterea numelui foii de calcul în referințele căsuțelor care nu sunt din foaia de calcul curentă;
- în specificarea datelor din alte agende nu s-a precizat corect numele și calea de căutare.

**Tabelul nr. 3.11. Valori de eroare ce pot apare la introducerea de formule/funcții**

Valoare afișată	Semnificație
#####	Valoarea calculată este prea mare pentru a putea fi afișată în căsuța curentă. Trebuie redimensionată coloana sau schimbat formatul de afișare.
#VALUE!	S-a utilizat un argument/operand greșit sau incompatibil (de exemplu, ați introdus o valoare numerică, în timp ce formula cerea o dată de tip logic: TRUE/FALSE).
#DIV/0!	În calculele realizate s-a ajuns la o împărțire la 0 (zero) - de cele mai multe ori este vorba de o căsuță care este goală, având astfel valoarea zero.
#NAME?	Excel nu recunoaște textele specificate; pot fi scrise greșit sau inexistente: numele funcției, numele de căsuțe sau zone.
#N/A	Arată că o valoare nu este disponibilă (N/A – Not Available) pentru efectuarea calculelor cerute de formulă (în proiectarea unui model de lucru, puteți introduce #N/A pentru valori pe care nu le cunoașteți și care sunt utilizate în formule/funcții). Funcțiile de căutare pot afișa această eroare, atunci când căutarea eșuează.
#REF!	Indică o adresă de căsuță care nu este validă.
#NUM!	Indică o problemă în legătură cu o valoare numerică dintr-o formulă sau funcție (folosirea unui alt tip de argument în locul unui numeric, dar și obținerea unui rezultat care nu poate fi afișat de Excel – un număr foarte mare sau foarte mic).
#NULL!	Apare în cazul specificării unei intersecții a 2 zone care nu se intersectează de fapt.

## 3.4 FACILITĂȚI GRAFICE ÎN PROGRAMELE DE CALCUL TABELAR

### 3.4.1 Principalele tipuri de grafice

Orice program de calcul tabelar oferă o mare varietate de grafice: liniar, histogramă, xy (nor de puncte), zonal, diagramă de structură etc. De exemplu, în varianta Excel 365 sunt implementate 17 tipuri de grafice. La majoritatea tipurilor de grafice avem la dispoziție mai multe subtipuri de grafice, atât reprezentare 2D, cât și 3D.

Graficul de tip **Column** constă dintr-o serie de bare verticale, fiecare reprezentând o valoare numerică. Asigură reprezentarea seriilor dinamice de date. Pentru dispunerea reprezentării pe orizontală se folosește graficul de tip **Bar**, care permite o mai bună reprezentare comparativă a valorilor. Ambele tipuri de grafice și varianta de reprezentare tridimensională, precum și varianta stivă, în care se evidențiază relația dintre parte și întreg.

Graficul liniar, **Line**, reprezintă grafic evoluția, în timp, a unui sau a mai multor fenomene sau procese. Fiecare linie reprezintă o categorie de date, iar fiecare punct de pe linie reprezintă o valoare a unei date la un moment dat. Sunt utile pentru urmărirea trendului și pentru previziuni.

Diagrama de structură, **Pie**, este folosită pentru a evidenția, prin sectoare de cerc, ponderea fiecărei componente a mulțimii reprezentate. Pentru a scoate și mai mult în relief anumite elemente, se poate apela la facilitatea de expandare a sectoarelor de cerc. Un mod asemănător de reprezentare a unei structuri este graficul de tip inel, **Doughnut**. Acesta prezintă avantajul că poate reprezenta mai multe serii de date.

Graficul zonal, **Area**, realizează ca și graficul liniar reprezentarea evoluției în timp, dar indică mai clar magnitudinea schimbărilor în timp.

Graficul de tip nor de puncte, **XY (Scatter)**, scoate în evidență corelațiile existente între două seturi de date numerice. Spre deosebire de graficele tip linie, cele de tip XY folosesc o scală numerică și pe axa Ox. O variantă a acestui grafic este cel denumit **Bubble**, în care punctele sunt înlocuite de cercurițe, ale căror dimensiuni indică valoarea unei a treia variabile.

Pe lângă acestea, în programele de calcul tabelar se regăsesc și alte tipuri particulare de grafice. Astfel, în Excel utilizatorul mai poate alege dintre următoarele tipuri:

- **Radar**, în care fiecare categorie reprezentată are propria axă, pornind din același punct central al diagramei;
- **Surface**, utilizat pentru a găsi combinațiile optime dintre două seturi de date. Este o reprezentare tridimensională, asemănătoare cu o hartă topografică, prezentând în culori diferite datele ce se regăsesc în același interval de valori;
- **Stock High-Low-Close**, utilizat adesea pentru prezentarea fluctuațiilor de prețuri pe piața bursieră (vezi cele trei componente: cel mai mare, cel mai mic și prețul la închidere), dar și pentru reprezentarea datelor științifice (de exemplu, a

fluctuațiilor de temperatură). Există și variante ale acestui tip de grafic, precum **Open-High-Low-Close** sau **Volume-High-Low-Close**;

- Graficele combinate (**COMBO**) afișează două tipuri de diagrame în același grafic (de exemplu, o serie de date să fie reprezentată în linie și o altă serie de date sub formă de coloane). Aceste grafice pot fi doar de tip 2D și pun în evidență similitudini între două serii de valori de naturi diferite. Într-o primă etapă se obține un grafic 2D, după care se selectează una din seriile de date reprezentate. Pentru această serie se modifică tipul de grafic.

### 3.4.2.Procedura generală de lucru cu grafice Excel

Excel dispune de un modul care permite obținerea unei game diversificate de grafice, fiecare corespunzând unui anumit mod de aranjare și analizare a datelor. În acest scop se activează modulul *Insert Chart* din meniul **Insert** (Figura 3.32), după selectarea datelor sursă de transpus în grafic.

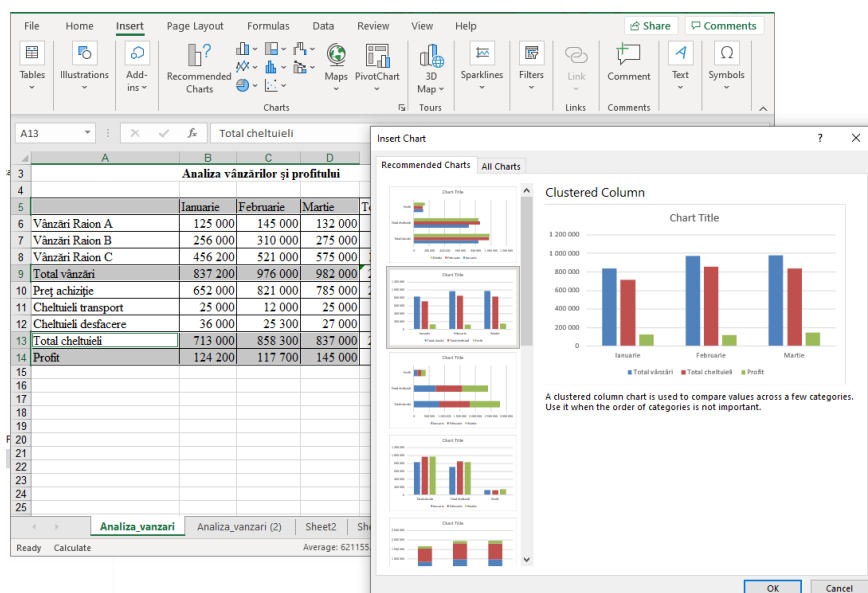


Figura 3.32 Activarea modulului Insert Chart

După acționarea butonului OK apare banda de meniu Chart Design, care ne arată și etapele de parcurs pentru rafinarea graficului, și se afișează prima variantă de grafic (Figura 3.33).

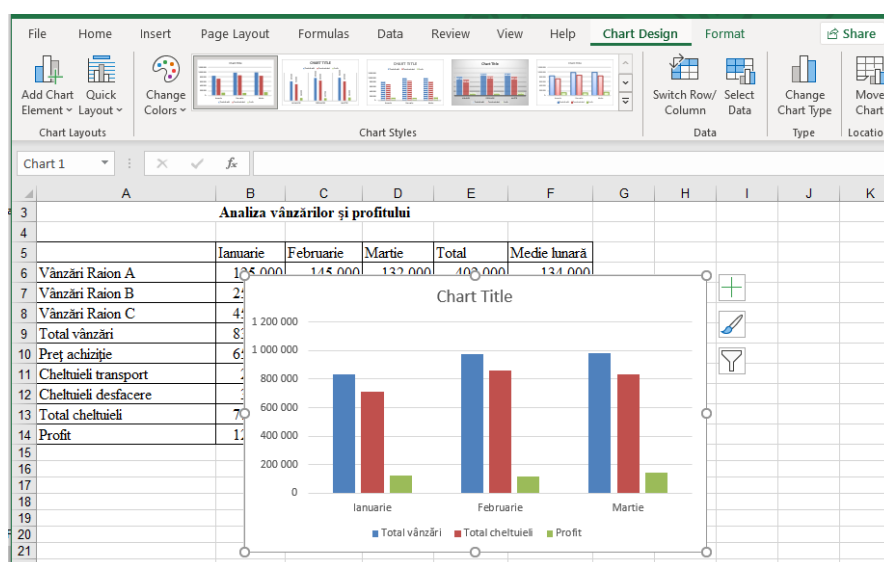


Figura 3.33 Meniul Chart Design

Meniul **Chart Design** conține comenzi pentru următoarele categorii de operațiuni:

- Precizarea datelor sursă (Data);
- Schimbarea tipului de grafic (Type);
- Rafinarea graficului (Chart Layouts, Chart Styles);
- Salvarea graficului (Location).

După aplicarea operațiunilor adecvate asupra graficului anterior se poate obține graficul din figura 3.34.

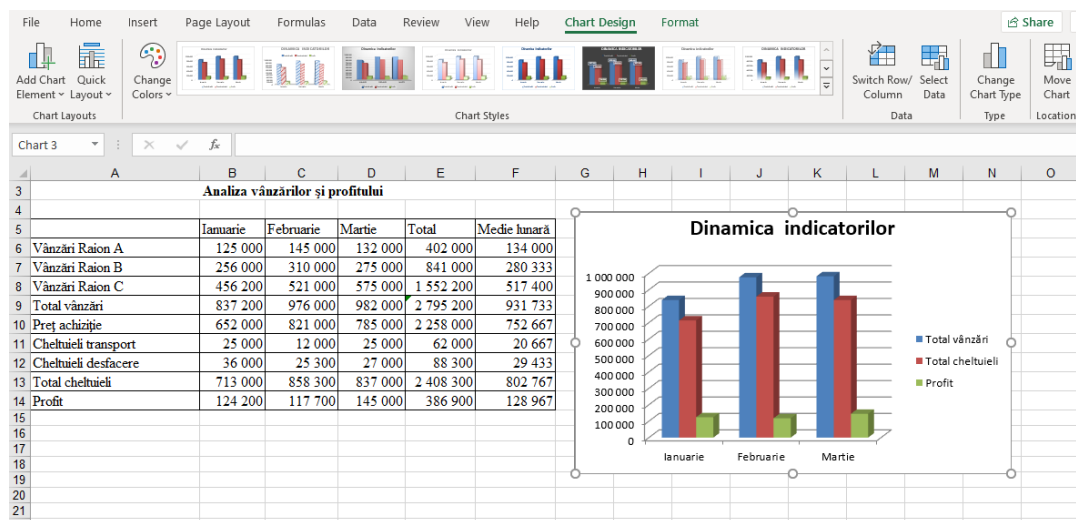


Figura 3.34 Graficul Dinamica indicatorilor

Prin **Change Chart Type** se stabilește / modifică tipul de grafic (Figura 3.35). Graficele sunt organizate în două liste: *Recommended Charts* și *All Charts*. Lista *All Charts* conține toate modelele de grafice: Column, Line, Pie, Bar, Area, Scatter, Map, Surface, Radar etc. La fiecare tip de grafic sunt asociate mai multe subtipuri de grafic.

Alegerea tipului de grafic trebuie făcută în așa fel încât să se potrivească cel mai bine cu datele și cu ceea ce dorește utilizatorul să sugereze prin respectivul grafic (comparații, structuri etc.).

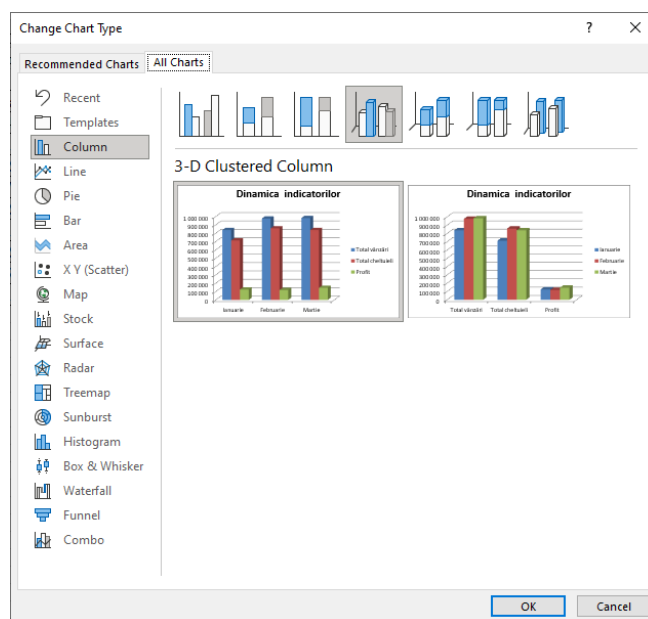


Figura 3.35 Fereastra Change Chart Type

Prin **Select Data** se stabilește sursa datelor care vor fi reprezentate (Figura 3.36). În funcție de obiectivul urmărit, din **Data Range** este posibilă optarea pentru reprezentarea pe axa **OY** fie a datelor de pe linii, fie a celor de pe coloanele.

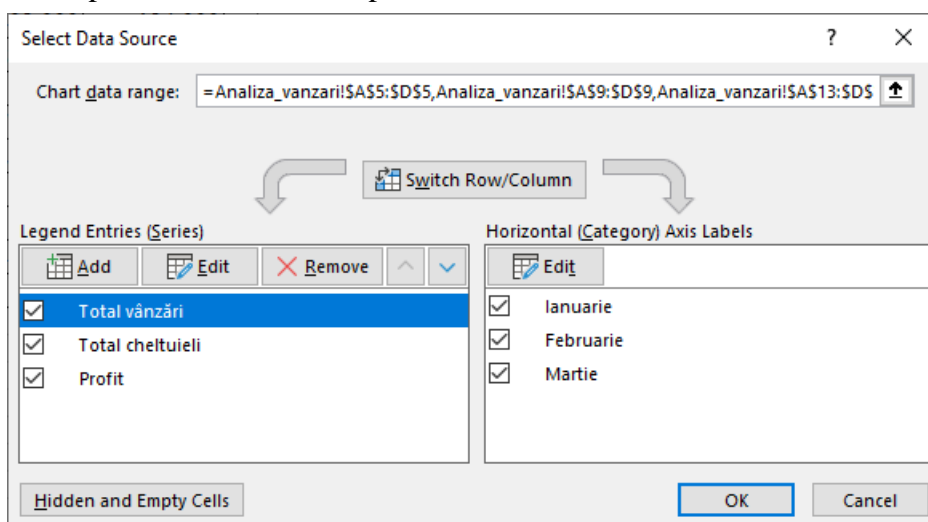


Figura 3.36 Definitivarea sursei datelor

Prin comenzile din **Chart Layouts** și **Chart Styles** graficul poate fi îmbunătățit prin definirea anumitor parametri. Meniul **Chart Location** ne permite stabilirea destinației graficului (Figura 3.37). Graficul poate fi plasat ca un obiect în foaia de calcul curentă (*Object in*) sau salvat într-o foaie de calcul distinctă *Chart<n>*, care va fi plasată în registrul de lucru activ, înaintea foii de calcul curente.



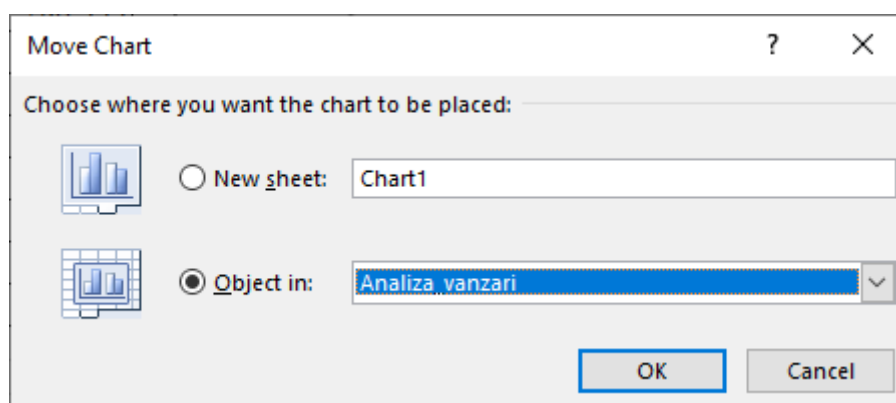


Figura 3.37 Fereastra Move Chart

### 3.4.3 Previziuni pe baza graficelor Excel

Graficul exemplificat în fig. nr. 3.37 a fost inclus în foaia de calcul care conține datele. Este un grafic de tip *Column*, căruia i-a fost adăugată două **linii de trend** pentru seriile de valori corespunzătoare veniturilor totale și a cheltuielilor totale, folosind funcția polinomială .

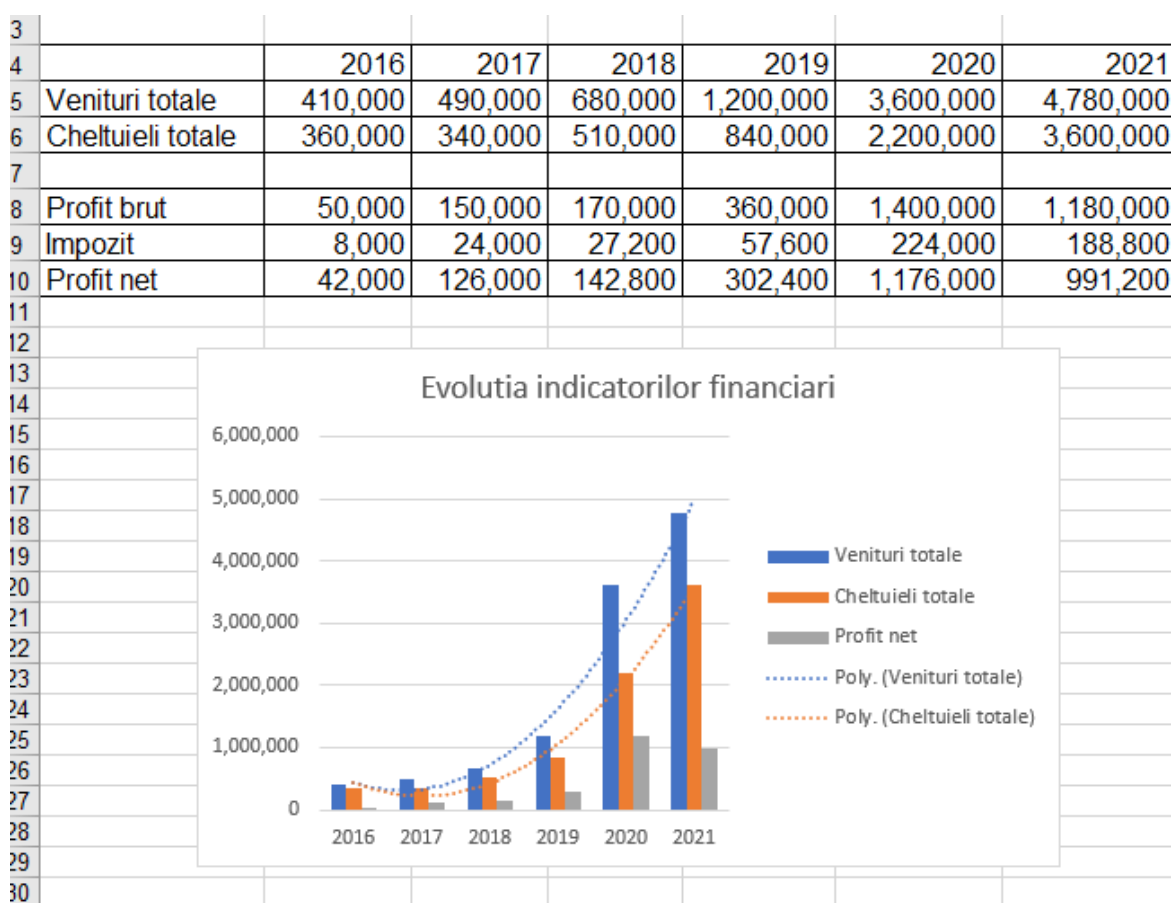


Fig. nr. 3.37 Grafic inclus în foaia de calcul

Pentru realizarea de previziuni cu ajutorul graficelor, se parcurg următorii pași:

- (i) se execută clic pe reprezentarea seriei de date pentru care dorim trendul și estimările viitoare;

- (ii) din meniul Chart sau meniul asociat butonului drept al mouse-ului se alege comanda **Add Trendline**;
- (iii) se definește tipul trendului/regresiei: liniar, polinomial, logaritmic, exponențial;
- (iv) opțional, se pot cere estimări pentru un anumit număr de perioade viitoare, prin comenzile din panelul **Fomat Trendline** (*Forecast*, opțiunea *Forward*).

Prin clic dreapta pe linia de trend definită, selectând comanda **Format Trendline**, se pot modifica ulterior opțiunile utilizatorului (stilul liniei, tipul regresiei, estimările).

**Observație:**

O linie de trend se poate defini doar pentru graficele bidimensionale (2D) de tipurile *area*, *bar*, *column*, *line*, *stock*, *xy*, *bubble*.

### 3.5 BAZE DE DATE ȘI LISTE EXCEL

Pe lângă performanțele determinate de descrierea prelucrărilor prin operațiuni cu formule și funcții complexe, Excel permite și lucrul cu liste. Prin *listă* se înțelege o colecție de elemente denumite înregistrări (*records*), fiecare înregistrare fiind structurată în câmpuri (*fields*). Prima linie din lista conține numele câmpurilor care vor putea fi utilizate în interogări. Această organizare se aseamănă cu cea folosită în sistemele de gestiune a bazelor de date, motiv pentru care listele complexe și cu un volum mare de date sunt denumite *baze de date*. Modelul de date utilizat este modelul relațional. Programele de calcul tabelar execută operațiuni specifice bazelor de date, precum actualizarea, sortarea sau interogarea.

#### 3.5.1 Introducerea datelor în liste /baze de date

**Crearea** unei baze de date presupune doar introducerea numelor câmpurilor în prima linie ocupată de baza de date, urmată de introducerea valorilor asociate în următoarele linii. **Actualizarea** bazei de date se realizează foarte simplu. Adăugarea de înregistrări presupune introducerea de noi valori după ultima linie completată cu date. Inserarea în interior necesită utilizarea comenzii de inserare linie în poziția dorită, urmată de completarea cu date. Modificarea conținutului bazei de date utilizează facilitățile de editare (comanda EDIT).

**Recomandări la crearea unei baze de date:**

- la crearea unei baze de date, lăsați cel puțin un rând și o coloană libere față de alte zone din foaia de calcul, întrucât Excel va detecta automat baza de date în operațiuni precum sortarea sau interogarea;
- nu lăsați rânduri sau coloane libere într-o listă, pentru că vor genera rezultate eronate în operațiuni precum sortarea sau interogarea; pentru delimitare puteți folosi linii de demarcație (*borders*);
- plasați obligatoriu pe prima linie a listei numele câmpurilor, fiecare într-o singură casuță (nu pe două linii!);
- atribuiți nume întregii liste și fiecărui câmp, pentru realizarea mai facilă a sortării și interogării.

Pentru exemplificare folosim foaia de calcul *Salariati* în care sunt încărcate 16 înregistrări ce conțin informații privind salariații unei societăți comerciale (Figura 3.38).

Marca	Nume si Prenume	Sectie	Denumire sectie	Functie	Salariu de baza
234	Avarvarei Maria	1	Mecanica	Economist	4910
235	Pricop Ionela	2	Electronica	Economist	5290
236	Dima Alexandra	4	Finisaj	Inginer	5070
237	Filipescu Ion	3	Vopsitorie	Inginer	4680
245	Popescu Vasile	1	Mecanica	Tehnician	3350
248	Sandu Ionica	3	Vopsitorie	Contabil	3560
255	Zarnescu Vasile	2	Electronica	Tehnician	3280
262	Arvinte Eduard	4	Finisaj	Administrator	3000
269	Ciocan Vladimir	2	Electronica	Electrician	2860
276	Divile Diana	2	Electronica	Contabil	3560
283	Tataru David	4	Finisaj	Inginer	5140
290	Florescu Cristina	3	Vopsitorie	Economist	5060
297	Virlan Tudor	1	Mecanica	Mecanic	3040
304	Munteanu Isabela	4	Finisaj	Tehnician	3210
311	Chiriac George	3	Vopsitorie	Muncitor	2860
318	Ciobanu Andra	4	Finisaj	Muncitor	2860
325	Damaschin Catalin	1	Mecanica	Muncitor	2860

Figura 3.38 Introducerea datelor în baza de date

### 3.5.2 Sortarea datelor din liste /baze de date

Excel memorează datele în ordinea introducerii lor, fiind dificilă localizarea rapidă a acestora, atunci când sunt în volum mare.

**Sortarea** permite ordonarea datelor în ordine ascendentă sau descendentă, după una sau mai multe chei de sortare. Operația este executată din meniul **Data**, prin comanda **Sort** care deschide caseta de dialog **Sort** (Figura 3.39). Pot fi aplicate mai multe chei de sortare. Pentru specificarea unei chei de sortare se folosește opțiunea *Add Level*. Rezultatul sortării este în figura nr. 3.40.

Figura 3.39 Fereastra Sort

Marca	Nume si Prenume	Sectie	Denumire sectie	Functie	Salariu de baza
262	Arvinte Eduard	4	Finisaj	Administrator	3000
276	Divile Diana	2	Electronica	Contabil	3560
248	Sandu Ionica	3	Vopsitorie	Contabil	3560
234	Avarvarei Maria	1	Mecanica	Economist	4910
235	Pricop Ionela	2	Electronica	Economist	5290
290	Florescu Cristina	3	Vopsitorie	Economist	5060
269	Ciocan Vladimir	2	Electronica	Electrician	2860
237	Filipescu Ion	3	Vopsitorie	Inginer	4680
236	Dima Alexandra	4	Finisaj	Inginer	5070
283	Tataru David	4	Finisaj	Inginer	5140
297	Virlan Tudor	1	Mecanica	Mecanic	3040
325	Damaschin Catalin	1	Mecanica	Muncitor	2860
311	Chiriac George	3	Vopsitorie	Muncitor	2860
318	Ciobanu Andra	4	Finisaj	Muncitor	2860
245	Popescu Vasile	1	Mecanica	Tehnician	3350
255	Zarnescu Vasile	2	Electronica	Tehnician	3280
304	Munteanu Isabela	4	Finisaj	Tehnician	3210

Figura 3.40 Rezultatul sortării

### 3.5.3 Interogarea listelor /bazelor de date

**Regăsirea** datelor încărcate în liste sau baze de date se poate realiza prin comenzile **Filter** și **Advanced Filter** din meniul Data.

### 3.5.3.1 Comanda Filter

Comanda **Filter** permite accesul rapid la informațiile care răspund condiției /condițiilor de filtrare afișându-le peste înregistrările din foaia de calcul. La lansarea acestei comenzi, în dreapta fiecărui nume de câmp este plasat un buton-săgeată ▼ care, dacă este activat, permite selectarea sau construirea criteriului /criteriilor de selecție.

În listele subordonate butoanelor ▼ sunt disponibile opțiuni generale sau specifice fiecărui câmp în parte.

Opțiunea **Select All** este implicită, în listă fiind prezente toate înregistrările. În plus, după o filtrare anterioară, această opțiune reface lista inițială.

Opțiunea **Top 10** poate fi folosită numai în coloanele ce conțin numere sau date calendaristice și permite extragerea celor mai mari sau mai mici valori din listă pe baza unui număr sau a unui procent ales de utilizator.

**Custom Filter** permite crearea unor condiții folosind operatori relaționali (>, <, >=, <= etc.). Pentru expresii compuse se folosesc butoanele de opțiuni **AND** sau **OR**.

**Valorile câmpurilor** permit extragerea din baza de date numai a articolelor care conțin valoarea selectată. De exemplu, din baza de date să se extragă doar articolele care conțin informații privind economiștii. Se va realiza un filtru pe câmpul *Funcție* pentru articolele care conțin șirul de caractere “Economist” (Figura 3.41, figura 3.42).

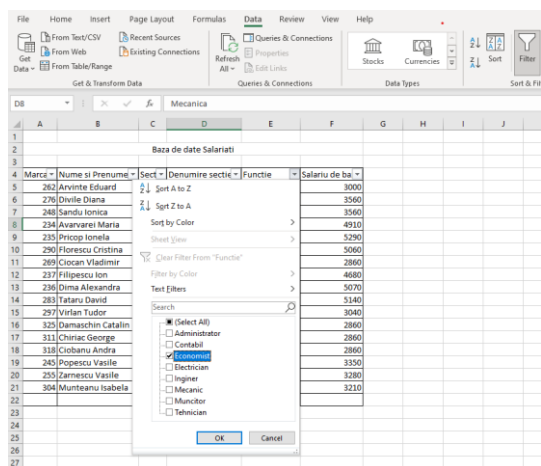


Figura 3.41 Comanda Filter

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4	Marcă	Nume si Prenume	Sect	Denumire sectie	Funcție	Salariu de ba				
8	234	Avarenei Maria	1	Mecanica	Economist	4910				
9	235	Pricop Ionela	2	Electronica	Economist	5290				
10	290	Florescu Cristina	3	Vopsitorie	Economist	5060				
22										
23										

Figura 3.42 Rezultatul interogării

Prin comanda **Filter** se pot construi condiții oricât de complexe, singurul aspect negativ al opțiunii putându-l constitui suprascrierea rezultatelor filtrului peste datele de intrare.



Figura 3.43 Definirea zonelor de lucru

Zonele de lucru pentru realizarea filtrului se precizează prin (Figura 3.44):

- *List range* (pentru zona datelor de intrare),
- *Criteria range* (pentru zona criteriilor de filtrare) și
- *Copy to* (pentru zona datelor de ieșire). Zona *Copy to* poate fi utilizată numai după selectarea butonului de opțiuni *Copy to another location*.

Figura 3.44 Fereastra Advanced Filter

După acționarea butonului OK apar rezultatele interogării în zona de ieșire (Figura 3.45).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4	Marca	Nume si Prenume	Sectie	Denumire sectie	Funcctie	Salariu de baza		
5	262	Arvinte Eduard	4	Finisaj	Administrator	3000		
6	276	Divile Diana	2	Electronica	Contabil	3560		
7	248	Sandu Ionica	3	Vopsitorie	Contabil	3560		
8	234	Avarvarei Maria	1	Mecanica	Economist	4910		
9	235	Pricop Ionela	2	Electronica	Economist	5290		
10	290	Florescu Cristina	3	Vopsitorie	Economist	5060		
11	269	Ciocan Vladimir	2	Electronica	Electrician	2860		
12	237	Filipescu Ion	3	Vopsitorie	Inginer	4680		
13	236	Dima Alexandra	4	Finisaj	Inginer	5070		
14	283	Tataru David	4	Finisaj	Inginer	5140		
15	297	Virlan Tudor	1	Mecanica	Mecanic	3040		
16	325	Damaschin Catalin	1	Mecanica	Muncitor	2860		
17	311	Chiriac George	3	Vopsitorie	Muncitor	2860		
18	318	Ciobanu Andra	4	Finisaj	Muncitor	2860		
19	245	Popescu Vasile	1	Mecanica	Tehnician	3350		
20	255	Zarnescu Vasile	2	Electronica	Tehnician	3280		
21	304	Munteanu Isabela	4	Finisaj	Tehnician	3210		
22								
23								
24					Funcctie	Salariu de baza		
25					Economist	>5000		
26								
27				Nume si Prenume	Denumire sectie	Funcctie	Salariu de baza	
28				Pricop Ionela	Electronica	Economist	5290	
29				Florescu Cristina	Vopsitorie	Economist	5060	
30								

Figura 3.45 Rezultatele interogării avansate

## Recomandări

La *completarea zonei de criterii*, trebuie respectate următoarele reguli:

- folosiți aceleași nume care apar în grupul de intrare; este bine să vă creați textul criteriului prin copierea numelor din zona de intrare;
- apelați la simbolurile ? și \* pentru a asigura coincidența dorită cu grupul de intrare, simbolurile având următoarele semnificații: ? = orice caracter, \* = orice grup de caractere până la sfârșitul textului;
- folosiți ~ (tilda) pentru a arăta excepțiile la căutare, semnul respectiv însemnând toate înregistrările, cu excepția a ceea ce urmează după el. Exemplu: ~Bran înseamnă toate înregistrările bazei, mai puțin cea cu numele Bran;
- combinați cele trei simboluri pentru definiții complexe de criterii. De exemplu, ~B\* selectează toate înregistrările care au valori pe câmpul criteriu care nu încep cu litera B;

La *scrierea valorilor criteriului* trebuie respectate următoarele reguli:

- pentru a efectua căutarea după o valoare dată, introduceți valoarea drept criteriu. Formatul datei nu are importanță în selecția înregistrărilor;
- pot fi introduse formule legate între ele prin operatori logici pentru efectuarea căutărilor valorilor care îndeplinesc condiția definită de noi, cum ar fi valorile mai mari decât 100000. Introduceți condiția ca o expresie logică în grupul criteriu (exemplu: >=100000), folosind adresa căsuței corespunzătoare câmpului dorit din prima înregistrare a bazei de date;
- pot fi introduse formule care să conțină funcții ale bazelor de date.

La *introducerea criteriilor în câmpuri multiple* trebuie respectate următoarele reguli:

- introduceți criteriile diverselor câmpuri pe aceeași linie a grupului criteriu, pentru a selecta numai înregistrările care îndeplinesc toate criteriile concomitent. Excel tratează criteriile scrise pe aceeași linie a grupului criteriu ca și cum ar fi legate între ele prin operatorul logic #AND# (și logic). Nu uitați să redefiniți grupul alocat criteriului astfel încât el să conțină toate coloanele cu criterii.

## 3.6 ANALIZA DATELOR ȘI MODELE DE SIMULARE

### 3.6.1 Tabele de simulare

Comanda **DataTable**, din meniul **What-If Analysis**, este cea mai reprezentativă pentru simulările avansate, utilizând una sau două variabile.

Înainte de lansarea comenzii **DataTable** trebuie definit tabelul de simulare. Un tabel de simulare cu o variabilă este constituit, de obicei, din două coloane și mai multe linii (vezi fig. nr. 3.46). În Excel, el poate fi alcătuit și din două linii și mai multe coloane. În varianta standard a tabelului de simulare, pe prima coloană se înscriu valorile care vor înlocui variabila din formulă. Coloana a doua este rezervată rezultatelor simulării. Pe linia deasupra acestei coloane trebuie înscrisă formula sau funcția după care se realizează simularea. Pentru a specifica variabila, după definirea modelului de simulare, se folosește fereastra ce apare la execuția comenzii **Data Table** (vezi fig. nr. 3.47).

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	Suma imprumutata	30,000 €					
4	Durata de rambursare (ani)	10					
5	Rata dobanzii	7%					
6	Suma de rambursat lunar	-348 €					
7	25,000 €						
8	26,000 €						
9	27,000 €						
10	28,000 €						
11	29,000 €						
12	30,000 €						
13	31,000 €						
14	32,000 €						
15	33,000 €						
16	34,000 €						
17	35,000 €						
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

Fig. nr. 3.46 Definirea unui tabel de simulare cu o variabilă

Data Table	
Row input cell:	
Column input cell:	\$B\$3
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Fig. nr. 3.47 Fereastra pentru specificarea variabilei

După cum se observă în fig. nr. 3.47, pentru un tabel de simulare cu o variabilă trebuie completat doar unul dintre elemente: *Column input cell*, dacă valorile pentru variabilă sunt așezate pe coloană, respectiv *Row input cell*, dacă valorile pentru variabilă sunt așezate pe linie.

### Exemplu:

Un client dorește să obțină un credit în euro de la o bancă. Prima variantă luată în studiu: care este rata lunară de rambursat pentru un împrumut de 30000 euro, pe o durată de 10 ani și o rată a dobânzii de 7%. Varianta 2: după analiza posibilităților financiare, clientul dorește să cunoască rata lunară de rambursat, în condițiile în care suma împrumutată este între 25000 și 35000 euro (increment 1000), iar rata dobânzii este constantă. Varianta 3: pentru a negocia rata dobânzii cu banca, trebuie determinată rata lunară de rambursat, în condițiile în care suma împrumutată este între 25000 și 35000 euro, iar rata dobânzii este între 3% și 13% (increment 1%).



Pentru prima variantă se aplică funcția PMT() care determină rata de rambursat pentru un împrumut (Figura 3.48):

B6 $\times$ $\checkmark$ $f_x$ =PMT(B5/12;B4*12;B3)					
	A	B	C	D	E
1					
2					
3	Suma împrumutată	30,000 €			
4	Durata de rambursare (ani)	10			
5	Rata dobânzii	7%			
6	Suma de rambursat lunar	-348 €			
7					
8					
9					

Figura 3.48 Funcția PMT()

Pentru varianta 2 se aplică un tabel de simulare cu o variabilă. Înainte de a apela comanda **Data Table** trebuie să pregătim pentru tabelul de simulare următoarele componente: modelul de simulare, datele de intrare pentru variabilă, zona de rezultate (Figura 3.49):

B6 $\times$ $\checkmark$ $f_x$ =PMT(B5/12;B4*12;B3)							
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	Suma împrumutată	30,000 €					
4	Durata de rambursare (ani)	10					
5	Rata dobânzii	7%					
6	Suma de rambursat lunar	-348 €					
7	25,000 €						
8	26,000 €						
9	27,000 €						
10	28,000 €						
11	29,000 €						
12	30,000 €						
13	31,000 €						
14	32,000 €						
15	33,000 €						
16	34,000 €						
17	35,000 €						
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

Figura 3.49 Pregătirea tabelului de simulare

Se selectează zona ocupată de tabelul de simulare și se apelează comanda **Data Table** din meniul **Data** care deschide fereastra *Data Table* unde, în zona *Column input cell*, utilizatorul precizează variabila pentru simulare (B3 – Suma împrumutată). La acționarea butonului OK vor apărea valorile în zona de rezultate (Figura 3.50).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3	Suma împrumutată	30,000 €						
4	Durata de rambursare (ani)	10						
5	Rata dobânzii	7%						
6	Suma lunară de rambursat	-348 €						
7		25,000 €	-290 €					
8		26,000 €	-302 €					
9		27,000 €	-313 €					
10		28,000 €	-325 €					
11		29,000 €	-337 €					
12		30,000 €	-348 €					
13		31,000 €	-360 €					
14		32,000 €	-372 €					
15		33,000 €	-383 €					
16		34,000 €	-395 €					
17		35,000 €	-406 €					
18								
19								
20								
21								
22								

Data Table dialog box:  
 Row input cell:   
 Column input cell: \$B\$3  
 OK Cancel

Figura 3.50 Rezultatele simulării, varianta 2

Pentru varianta 3 se folosește un tabel de simulare cu două variabile. Înainte de a apela comanda **Data Table** trebuie să pregătim pentru tabelul de simulare următoarele componente: modelul de simulare, datele de intrare pentru prima variabilă (pe linie), datele de intrare pentru a doua variabilă (pe coloană), zona de rezultate (Figura 3.51):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2													
3	Suma împrumutată	30,000 €											
4	Durata de rambursare (ani)	10											
5	Rata dobânzii	7%											
6	Suma de rambursat lunar	-348 €	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%
7		25,000 €											
8		26,000 €											
9		27,000 €											
10		28,000 €											
11		29,000 €											
12		30,000 €											
13		31,000 €											
14		32,000 €											
15		33,000 €											
16		34,000 €											
17		35,000 €											
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													

Callouts:  
 - Modelul de simulare - B6 =PMT(B5/12;B4\*12;B3)  
 - Datele de intrare pt. Rata dobânzii - C6:M6  
 - Datele de intrare pt. Suma împrumutată - B7:B17  
 - Zona de rezultate - C7:M17

Figura 3.51 Pregătirea tabelului de simulare cu două variabile

Se selectează zona ocupată de tabelul de simulare (B6:M17) și se apelează comanda **Data Table**. Apare fereastra *Data Table* în care se precizează cele două variabile: *Row input cell* –

B5 (rata dobânzii) și *Column input cell* – B3 (Suma împrumutată) (Figura 3.52). După activarea butonului de comandă **OK** apar rezultatele (Figura 3.53).

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
3	Suma împrumutată	30,000 €										
4	Durata de rambursare (ani)	10										
5	Rata dobânzii	7%										
6	Suma de rambursat lunar	-348 €	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
7		25,000 €										
8		26,000 €										
9		27,000 €										
10		28,000 €										
11		29,000 €										
12		30,000 €										
13		31,000 €										
14		32,000 €										
15		33,000 €										
16		34,000 €										
17		35,000 €										

Figura 3.52 Tabelul de simulare și fereastra Data Table

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
3	Suma împrumutată	30,000 €										
4	Durata de rambursare (ani)	10										
5	Rata dobânzii	7%										
6	Suma de rambursat lunar	-348 €	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
7		25,000 €	-241 €	-253 €	-265 €	-278 €	-290 €	-303 €	-317 €	-330 €	-344 €	-359 €
8		26,000 €	-251 €	-263 €	-276 €	-289 €	-302 €	-315 €	-329 €	-344 €	-358 €	-373 €
9		27,000 €	-261 €	-273 €	-286 €	-300 €	-313 €	-328 €	-342 €	-357 €	-372 €	-387 €
10		28,000 €	-270 €	-283 €	-297 €	-311 €	-325 €	-340 €	-355 €	-370 €	-386 €	-402 €
11		29,000 €	-280 €	-294 €	-308 €	-322 €	-337 €	-352 €	-367 €	-383 €	-399 €	-416 €
12		30,000 €	-290 €	-304 €	-318 €	-333 €	-348 €	-364 €	-380 €	-396 €	-413 €	-430 €
13		31,000 €	-299 €	-314 €	-329 €	-344 €	-360 €	-376 €	-393 €	-410 €	-427 €	-445 €
14		32,000 €	-309 €	-324 €	-339 €	-355 €	-372 €	-388 €	-405 €	-423 €	-441 €	-459 €
15		33,000 €	-319 €	-334 €	-350 €	-366 €	-383 €	-400 €	-418 €	-436 €	-455 €	-473 €
16		34,000 €	-328 €	-344 €	-361 €	-377 €	-395 €	-413 €	-431 €	-449 €	-468 €	-488 €
17		35,000 €	-338 €	-354 €	-371 €	-389 €	-406 €	-425 €	-443 €	-463 €	-482 €	-502 €

Figura 3.53 Rezultatele simulării, varianta 3

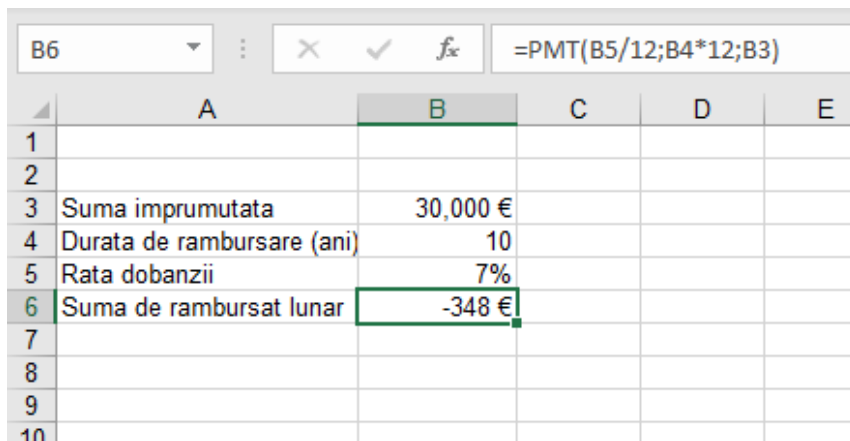
### 3.6.2 Simulări de tip Goal Seek

Simulările de tip **Goal Seek** (tehnica valorii scop)<sup>3</sup> permit determinarea valorilor luate de o variabilă pentru a obține rezultatul dorit (valoarea scop). După completarea modelului de simulare, se apelează din meniul **Data/ What-IF Analysis**, comanda **Goal Seek**. Apare fereastra *Goal Seek* în care se precizează: modelul de simulare - *Set cell*, valoarea țintă (valoarea scop) - *To value* și variabila – *By changing cell*. (Figura 3.55). După activarea butonului de comandă **OK** apar rezultatele.

<sup>3</sup> Ionescu, B., Ionescu, I., MS OFFICE: EXCEL profesional în aplicații economice, Editura Infomega, București, 2011, p. 409.

Exemplu: Un client dorește să obțină un credit în euro de la o banca. Oferta primită conține următoarele date: valoare credit: 30000 euro, rata dobânzii: 7%, durata de rambursare: 10 ani, cu rate lunare. Care este valoarea creditului în condițiile în care clientul poate rambursa lunar doar 300 euro.

Se aplică funcția PMT() și se determină rata lunară de rambursat: 348 euro (Figura 3.54).



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	Suma împrumutată	30,000 €			
4	Durata de rambursare (ani)	10			
5	Rata dobânzii	7%			
6	Suma de rambursat lunar	-348 €			
7					
8					
9					
10					

The formula bar at the top shows: `=PMT(B5/12;B4*12;B3)`.

Figura 3.54 Rezultatul aplicării funcției PMT()

Funcția PMT() de mai sus constituie modelul de simulare de tip **Goal Seek**. Se apelează comanda **Goal Seek** din meniul **What-if Analysis** și se specifică: modelul de simulare (*Set cell*: B6), adică funcția din B6 `=PMT(B5/12;B4*12;B3)`, valoarea țintă pentru rezultatul funcției PMT (*To value*: -300) și variabila (*By changing cell*: B3 -Suma împrumutată) (Figura 3.55). Rezultatul este afișat în figura 3.56.

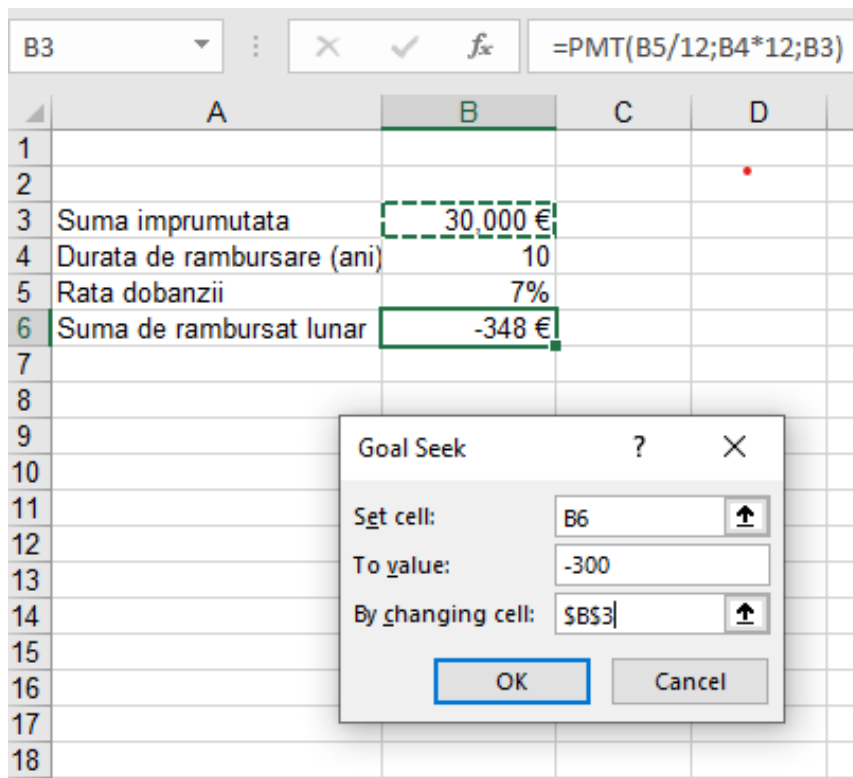


Figura 3.55 Pregătirea simulării și fereastra Goal Seek

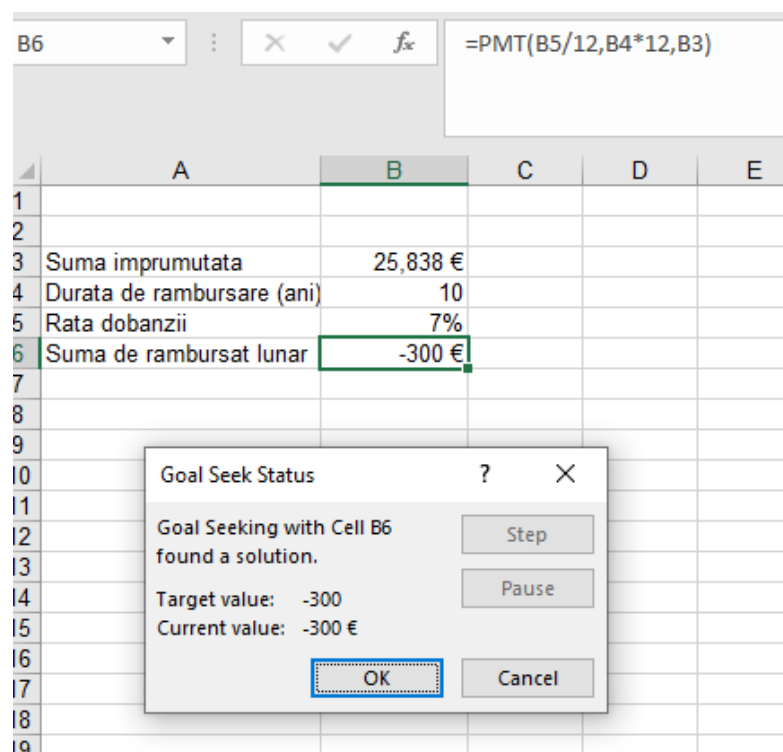
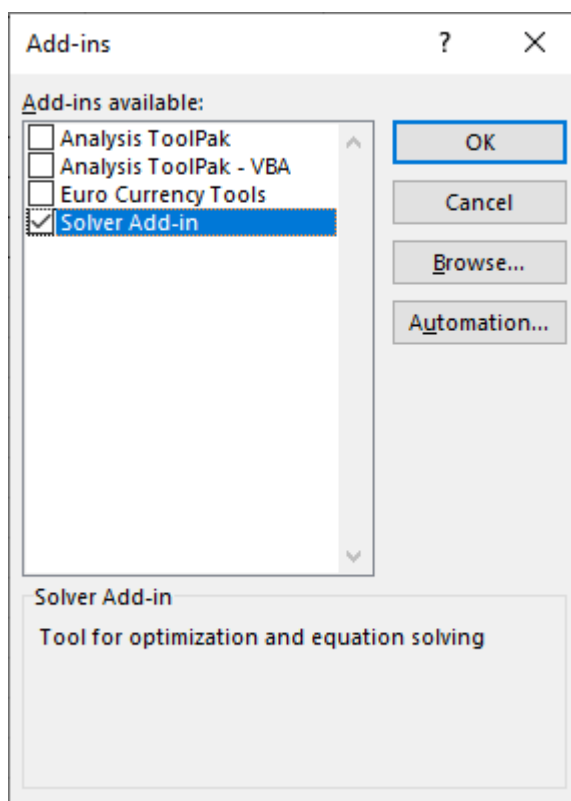


Figura 3.56 Rezultatul simulării și fereastra Goal Seek Status

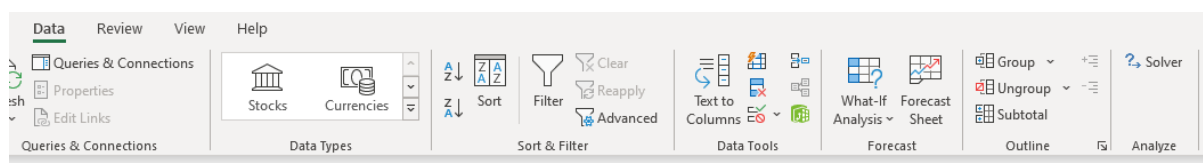
### 3.6.3 Analiza datelor. Solver

Solver-ul (rezolvatorul de probleme)<sup>4</sup> oferă posibilități de simulare pentru rezolvarea problemelor de optimizare. Algoritmul simplex folosit de programarea liniară este implementat în Excel prin Solver. Comanda **Solver** se găsește în secțiunea **Analyze** din meniul **Data**. Dacă în banda de meniu nu apare comanda Solver, trebuie să apelați la comanda de adăugare a instrumentelor de optimizare **File/Options/Add-Ins**. Comanda activează fereastra **Add-Ins** care permite marcarea opțiunii **Solver Add\_Ins** (figura nr. 3.57). După finalizare, prin apăsarea butonului OK, în banda de meniuri apare **Solver** (vezi figura nr. 3.58).

<sup>4</sup> Ionescu, B., Ionescu, I., MS OFFICE: EXCEL profesional în aplicații economice, Editura Infomega, București, 2011, p. 411.



*Figura 3.57 Fereastra Add-Ins*



*Figura 3.58 Banda de meniu cu Solver*

Pentru aplicarea modelului de programare liniară în Excel trebuie să avem în vedere următoarele aspecte:

- Stabilirea variabilelor ( $x_1, x_2, x_3, \dots$ );
- Determinarea funcției obiectiv;
- Identificarea tipului de optim (maximizare, minimizare, o valoare țintă);
- Descrierea restricțiilor;

Exemplu:

O fabrică de autoturisme dorește să introducă în producție 3 modele noi de mașini: M1, M2, M3. Pentru fiecare tip de mașină, costul unitar de fabricație și necesarul de ore de muncă sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tip masina	Cost fabricatie (mii lei/ masina)	Ore munca/ masina
M1	28	400
M2	22	320
M3	25	380

Fabrica dispune de un capital de 15 milioane lei și de 350 de muncitori care pot lucra 8h/zi, timp de 300 zile anual. Să se determine planul anual optim de producție știind că profitul pe mașina vândută este: 4500 lei - M1, 3200 lei - M2, 4100 lei - M3.

Notății:

X1 - numărul de mașini de tipul M1 care urmează a fi produse

X2 - numărul de mașini de tipul M2 care urmează a fi produse

X3 - numărul de mașini de tipul M3 care urmează a fi produse

Modelul matematic:

Funcția obiectiv:  $\text{MAX } F(x_1, x_2, x_3) = 4500 x_1 + 3200 x_2 + 4100 x_3$

Restricții:

$28 x_1 + 22 x_2 + 25 x_3 \leq 15000$

$400 x_1 + 320 x_2 + 38 x_3 \leq 840000$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Observație.

Numărul maxim de ore este: 84000, adică  $=350 \cdot 8 \cdot 300$

Pentru pregătirea aplicării Solver-ului trebuie transpunem în foaia de calcul elementele identificate mai sus. Modelul de lucru Excel este cel din figura nr. 3.59.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Tip masina	Cost fabricatie (mii lei/ masina)	Ore munca/ masina	Profit anual/ masina	Plan anual (nr. Masini)		
3	M1	28	400	4500	1		
4	M2	22	320	3200	1		
5	M3	25	380	4100	1		
6							
7							
8		Funcția obiectiv	11800				
9		Restricții					
10		R1	75				
11		R2	1100				
12							
13							

$=D3 \cdot E3 + D4 \cdot E4 + D5 \cdot E5$   
 $=4500 \cdot x1 + 3200 \cdot x2 + 4100 \cdot x3$

$=B3 \cdot E3 + B4 \cdot E4 + B5 \cdot E5$

$=C3 \cdot E3 + C4 \cdot E4 + C5 \cdot E5$

Figura 3.59 Pregătirea comenzii Solver

Se apelează comanda Solver și se fixează parametrii de lucru (vezi figura nr. 360):

Funcția obiectiv – Set Objective: \$C\$8

Tipul de optim – To: ☒ Max

Variabilele – By Changing Variable Cells: \$E\$3:\$E\$5

Restricțiile – Subject to the Constraints:  $\$C\$10 \leq 15000$   
 $\$C\$11 \leq 840000$

**Solver Parameters**

Set Objective:

To: ☒ Max ☐ Min ☐ Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

\$C\$10 <= 15000  
\$C\$11 <= 840000

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:  Options

Solving Method

Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Buttons: Add, Change, Delete, Reset All, Load/Save, Help, **Solve**, Close

**Figura 3.60** Specificarea parametrilor Solver

La activarea butonului Solve apare rezultatul optimizării (figura 3.61).

**Solver Results**

Solver found a solution. All Constraints and optimality conditions are satisfied.

☒ Keep Solver Solution  
☐ Restore Original Values

☐ Return to Solver Parameters Dialog ☐ Outline Reports

Reports: Answer, Sensitivity, Limits

Buttons: OK, Cancel, Save Scenario...

Solver found a solution. All Constraints and optimality conditions are satisfied.

When the GRG engine is used, Solver has found at least a local optimal solution. When Simplex LP is used, this means Solver has found a global optimal solution.

**Figura 3.61** Fereastra pentru rezultatele Solver



În cazul în care Solver-ul determină o soluție în caseta de rezultate apare mesajul “Solver found a solution”. Soluția poate fi păstrată în foaia de calcul dacă se activează butonul radio *Keep Solver Solution*, înainte de apăsarea butonului OK (figura nr. 3.62).

	A	B	C	D	E
1					
2	Tip masina	Cost fabricatie (mii lei/ masina)	Ore munca/ masina	Profit anual/ masina	Plan anual (nr. Masini)
3	M1	28	400	4500	0
4	M2	22	320	3200	0
5	M3	25	380	4100	600
6					
7					
8		Functia obiectiv	2460000		
9					
10		R1	15000		
11		R2	228000		
12					

Figura 3.62 Soluția reținută în foaia de calcul

Dacă Solver-ul nu găsește o soluție în caseta de rezultate apare mesajul: “*Solver could not find a feasible solution*” (figura nr. 3.63).

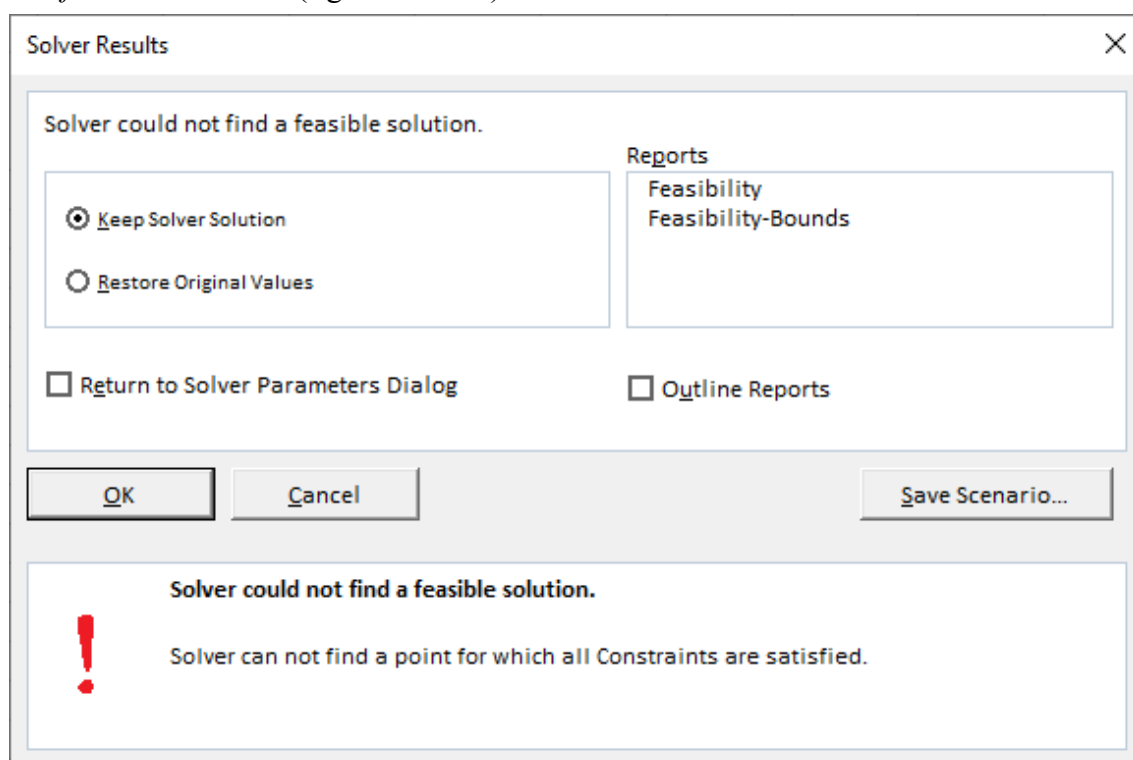


Figura 3.63 Mesaj de avertizare Solver

### 3.6.4 Analiza datelor. Pivot Table

Tabelele pivot reprezintă o metodă puternică de centralizare și sintetizare a informațiilor prin extragerea datelor din tabelele sursă, cu volume mari de date. Se lucrează cu modele multidimensionale de date, de aceea este important să cunoaștem foarte bine natura economică a datelor, structura lor precum și informațiile de sinteză pe care dorim să le obținem. Tabele pivot ne oferă soluții pentru analiza datelor din mai multe perspective, specificate prin dimensiuni.

Tabelele Pivot folosesc mai multe dimensiuni, câmpuri și câmpuri calculate. Pentru a putea crea un tabel pivot avem nevoie de datele sursă organizate ca o listă de date.

Dimensiunile unui tabel pivot sunt:

- dimensiunea de filtrare (Report Filter) - în care se specifică una sau mai multe coloane care conțin valori repetitive și care provin din domenii de raportare distincte;
- dimensiunea de reprezentare (Row Labels) - zona în care se adaugă una sau mai multe coloane reprezentative în obținerea informațiilor de sinteză pe care trebuie să le obținem;
- dimensiunea de defalcare (Column Labels) - în care se pot adăuga una sau mai multe coloane care să specifice modul în care s-au format indicatorii din zona de reprezentare;
- dimensiunea de date (Values) - reprezintă zona în care, de obicei, se face prelucrarea valorilor (însușire, numărare, medie aritmetică etc.).

Operațiunile de bază pe care le putem efectua în interiorul unui tabel pivot sunt cele de filtrare și de sortare, dar putem aplica și o serie de operațiuni de formatare din meniul PivotTable Analyze, Design). sau formatare condițională (Home, Conditional Formatting).

În manipularea datelor în cadrul tabelelor pivot întâlnim o serie de funcții suplimentare care se pot apela în context în așa fel încât să obținem o acuratețe cât mai mare a informațiilor obținute. În mod implicit, valorile numerice sunt adăugate în zona de valori prin cumulare pe baza funcției SUM. Dacă dorim să schimbăm această funcție trebuie să dăm click pe numele câmpului cu date din zona de valori și din meniul contextual să alegem opțiunea: Value Field Settings. În meniul *PivotTable Analyze* întâlnim instrumente specifice de lucru cu tabele pivot. pentru

Exemplu:

Datele privind admiterea la FEAA sunt reținute într-un tabel conform modelului din figura nr. 3.64. Se cere întocmirea Situației centralizatoare a opțiunilor de cazare, pentru candidații admiși (figura nr. 3.65). Completați modelul de lucru cu analize pentru toate categoriile de candidați.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Nume	Matricol	Gen	Cazare	Data nasterii	An absolvire	Medie Generala Bac	Medie Generala Liceu	Medie Admitere	Profil Admitere	Forma inv	Taxa Admitere	Rezultat	Localitate
1	TOADER D. CARMEN	31040701SL150546	F	0	22/3/1983	1994	8.12	8.33	8.12	E	ID	TRUE	ADMIS	Iasi
2	LUCA V. ANCA-ROXANA	31040701SL150901	F	0	19/12/1998	2021	7.70	8.61	7.70	E	IF	TRUE	ADMIS	Iasi
3	RUMPEL N. ELENA-CĂTALINA	31040701SL160077	F	1	3/12/1996	2013	7.57	8.36	7.57	E	ID	TRUE	ADMIS	Focsani
4	SERBAN V.Ş. DANIELA	31040701SL160399	F	1	7/12/1997	2019	9.30	9.21	9.30	E	IF	FALSE	ADMIS	Iasi
5	MATACHE C. ANDREI-CORNELIU	31040701SL160619	B	0	13/2/1998	2021	8.85	8.57	8.85	E	IF	TRUE	ADMIS	Iasi
6	OPRIA O. ALINA GABRIELA	31040701SL160914	F	0	29/9/1998	2021	7.37	8.65	7.37	E	IF	TRUE	ADMIS	Tomesti
7	PAVEL V. ANA-MARIA	31040701SL161013	F	1	10/9/1998	2016	9.73	9.68	9.73	E	IF	FALSE	ADMIS	Petricani
8	TUGUI V. ANDREEA	31040701SL161025	F	0	18/3/1998	2016	9.39	9.64	9.39	E	IF	FALSE	ADMIS	Pascani
9	ȘOICAN C. M. ANDREI	31040701SL161053	B	0	12/4/1998	2016	9.40	9.66	9.40	E	IF	FALSE	ADMIS	Targu Frumos
10	LOGHIN M. MONICA-GABRIELA	31040701SL161056	F	1	26/9/1998	2016	9.51	9.66	9.51	E	IF	FALSE	ADMIS	Iasi
11	PINTILIU D. CIPRIAN	31040701SL161454	B	0	7/10/1997	2014	8.98	8.27	8.98	E	ID	TRUE	ADMIS	Comanesti
12	TIVILICI C. VASILE-ELIAN	310440201RSL201018	B	1	19/9/1998	2021	8.88	8.57	8.88	E	IF	TRUE	ADMIS	Roman
13	COZMESCUL M. LAURA-ELENA	310440201RSL201048	F	0	6/2/1998	2021	8.04	7.43	8.04	E	ID	TRUE	ADMIS	Iasi
14	NIȚOI E. ILONA-CĂTALINA	310440201RSL201049	F	1	30/3/1998	2021	8.90	8.61	8.90	E	IF	TRUE	ADMIS	Vaslui
15	NICUȚĂ M. LAURA-ELENA	310440201RSL201060	F	0	17/4/1998	2021	8.96	8.61	8.96	E	IF	TRUE	ADMIS	Iasi
16	GHERCĂ I. GABRIELA	310440201RSL201067	F	1	24/2/1995	2012	8.19	8.63	8.19	E	IF	TRUE	ADMIS	Mircesti
17	SULIGA A. ALEXANDRU	310440201RSL201074	B	1	17/10/1997	2021	8.06	8.58	8.06	E	IF	TRUE	ADMIS	Roman
18	STANCIU A. ANDREEA	310440201RSL201080	F	0	21/3/1998	2021	8.65	8.58	8.65	E	IF	TRUE	ADMIS	Vicovu De Sus
19	IRIMIA C. ALEXANDRU-MUGUREL	310440201RSL201171	B	0	16/9/1998	2021	7.61	7.58	7.61	E	ID	TRUE	ADMIS	Botosani
20	MIRON D. MARIUS CĂTĂLIN	310440201RSL201202	B	1	14/9/1998	2021	9.16	8.44	9.16	E	IF	TRUE	ADMIS	Piatra Neamt
21	MARIN I. ALEXANDRU	310440201RSL211001	B	0	23/3/1998	2021	7.48	6.55	7.48	E	IF	TRUE	ADMIS	Iasi
22	COBUZ A. TIBERIU-ALEXANDRU	310440201RSL211002	B	1	12/3/1997	2014	8.97	6.64	8.97	E	IF	TRUE	ADMIS	Iasi
23	CHIRATCU V. MIRCEA	310440201RSL211003	B	1	3/8/1998	2021	8.27	6.66	8.27	E	IF	TRUE	Respins	Roman
24	BADURLĂ I. IOAN-IONUT	310440201RSL211004	B	0	18/3/1998	2021	9.15	6.85	9.15	E	IF	TRUE	ADMIS	Bicaz
25	GRIGOREAN-TIPA M. CIPRIAN	310440201RSL211005	B	1	7/2/1998	2021	9.49	6.91	9.49	E	IF	TRUE	Respins	Vaslui
26	BRÎNZUCĂ A. CORNEL	310440201RSL211006	B	0	15/12/1997	2021	6.88	7.09	6.88	E	IF	TRUE	ADMIS	Savinesti
27	BLAGA G. ALINA	310440201RSL211007	F	1	28/10/1993	2006	9.31	7.18	9.31	E	IF	TRUE	ADMIS	Hangu
28	PAVEL V. ȘTEFAN	310440201RSL211008	B	1	6/12/1997	2021	9.44	8.75	9.44	E	IF	TRUE	ADMIS	Bacau
29	DĂNU C. IULIAN	310440201RSL211009	B	1	4/2/1997	2014	9.55	7.26	9.55	E	IF	TRUE	ADMIS	Iasi

Figura 3.64 Sursa de date – BD\_Studenti 2021

	A	B	C	D	E
1	Rezultat	ADMIS			
2					
3	Count of Matricol	Column Labels			
4	Row Labels		0	1	Grand Total
5	B		329	269	598
6	F		569	666	1235
7	Grand Total		898	935	1833
8					

Figura 3.65 Cerința informațională

Pentru rezolvare se parcurg următoarele etape:

- Se apeleză Pivot Table: *Insert PivotTable* (figura nr. 3.66)
- Se stabilesc datele sursă (Table Range) și destinația tabelului pivot în fereastra *Create Pivot Table* (figura nr. 3.67)
- Se definesc dimensiunile tabelului pivot (de filtrare, pe linii și pe coloane). Se utilizează fereastra *PivotTable Fields* (figura 3.68)
- După finalizarea operațiunii apar rezultatele (figura nr. 3.69). Utilizarea dimensiunii de filtrare se face după modelul din figura nr. 3.70. Rezultatele pot fi vizualizate în formatele corespunzătoare variabilei de filtrare.

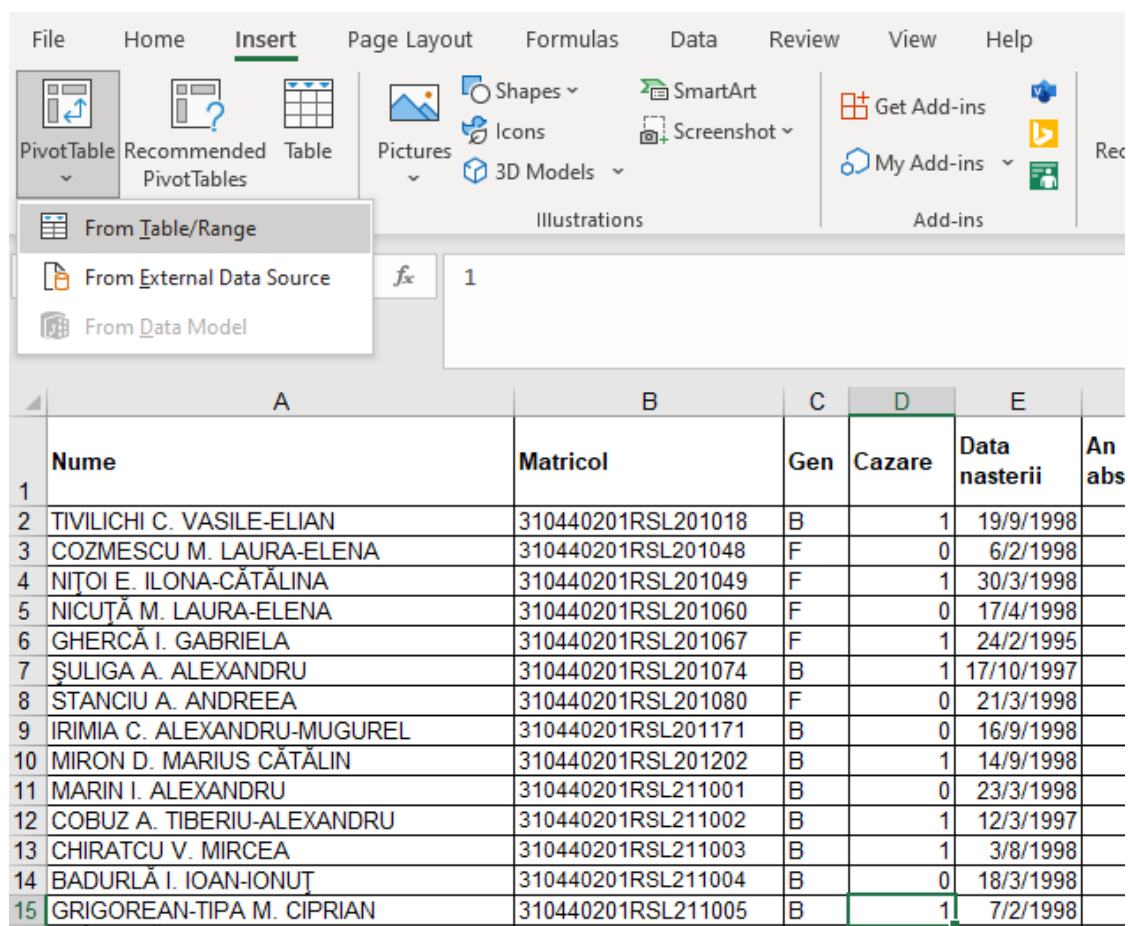


Figura 3.66 Apelare Insert PivotTable

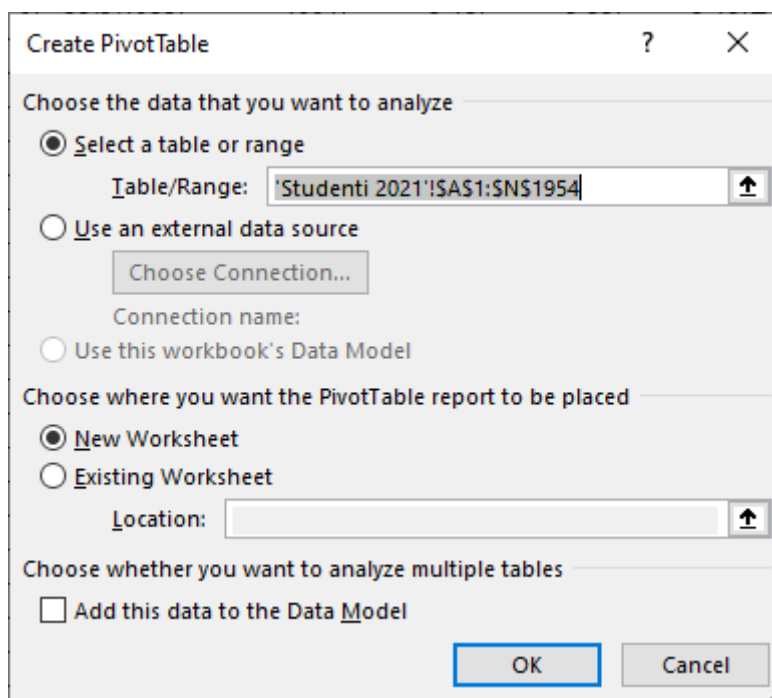


Figura 3.67 Definire date sursă si destinație PivotTable

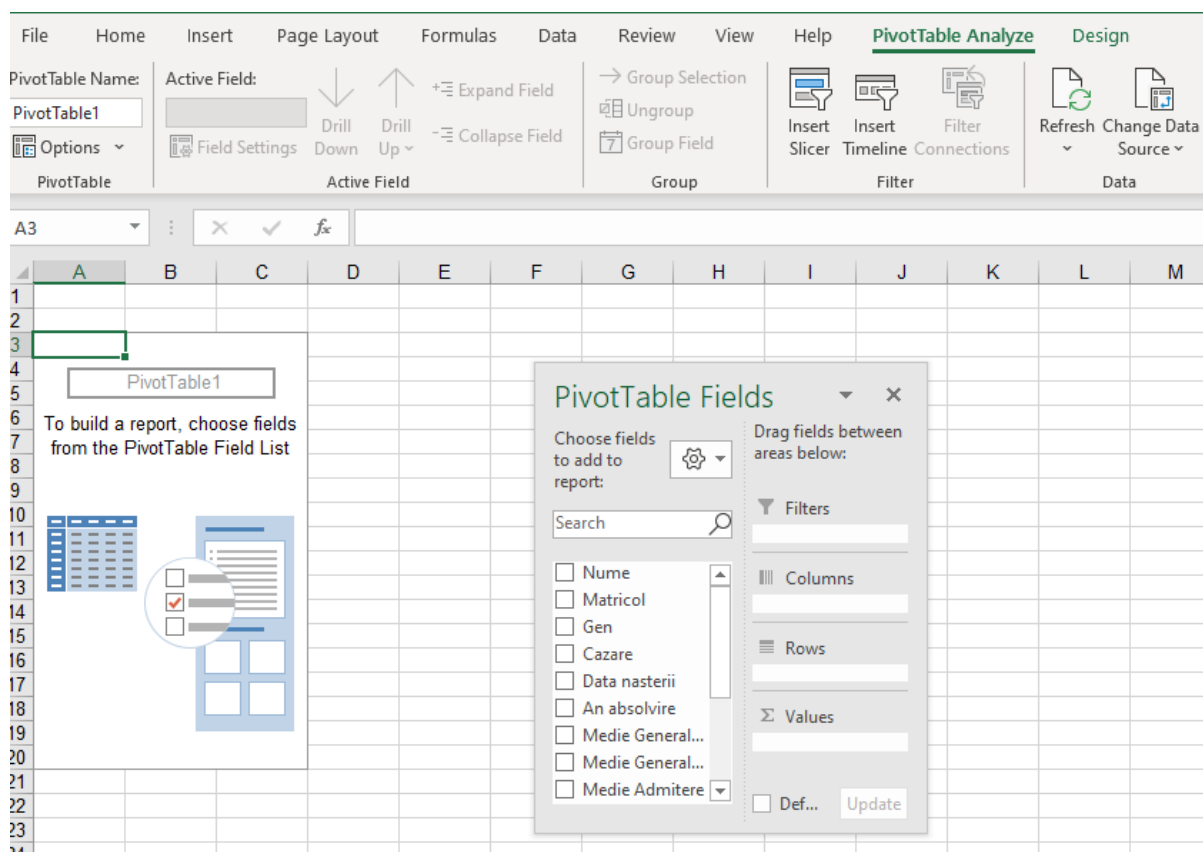


Figura 3.68 Fereastra PivotTable Fields

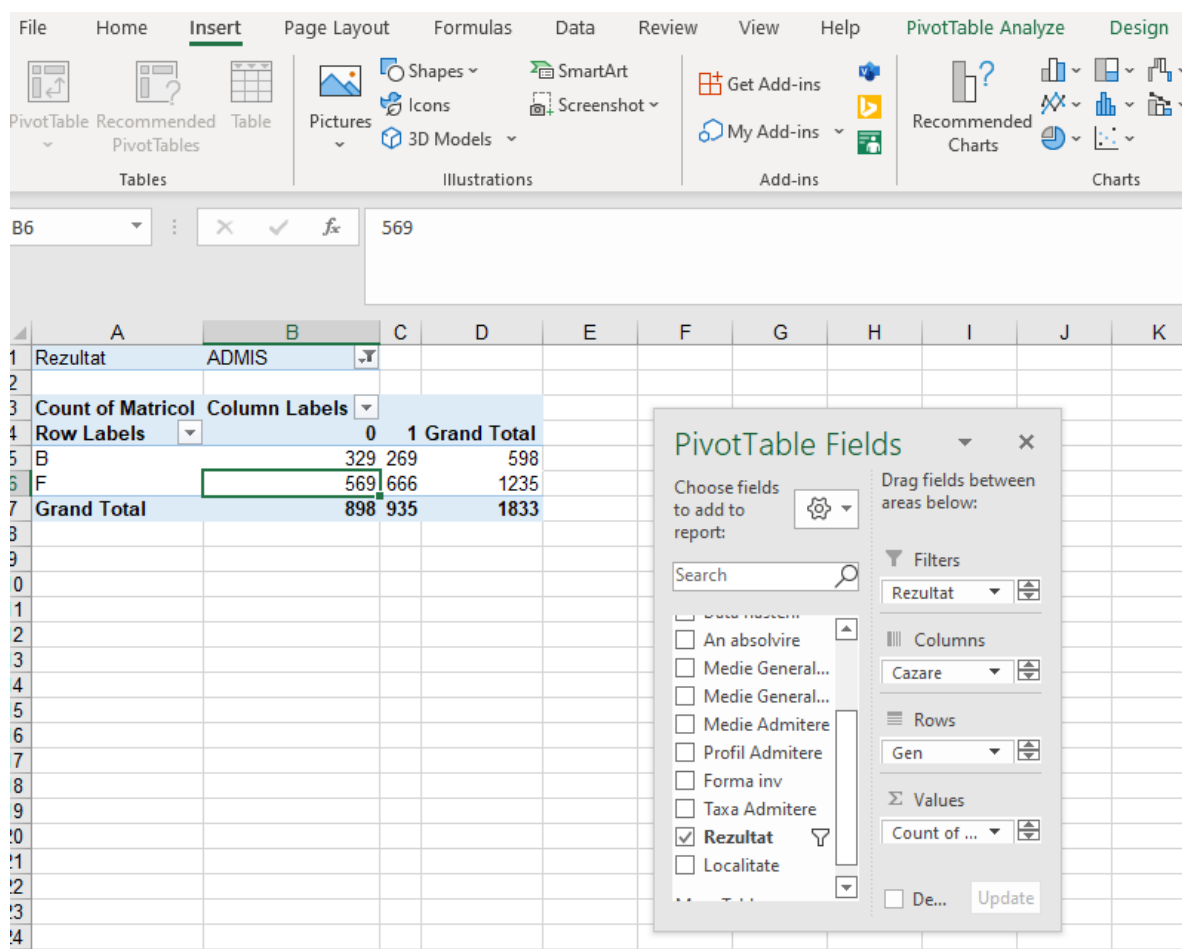


Figura 3.69 Rezultatele PivotTable

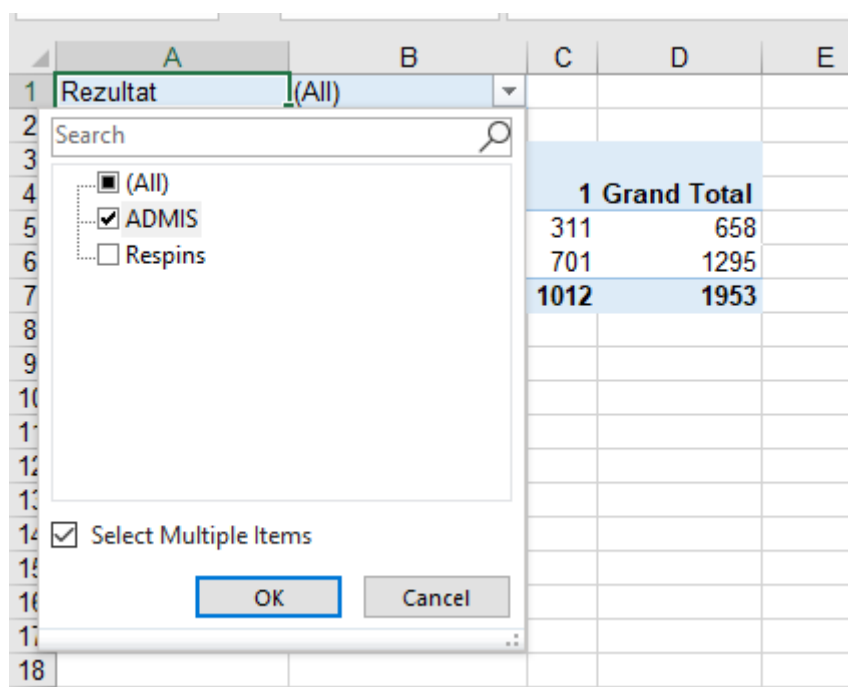


Figura 3.70 Gestionarea variabilei de filtrare PivotTable