

Elena-Maria BIJI

Emilia GOGU

Eugenia LILEA

Claudia Gabriela BENTOIU

STATISTICĂ

APLICAȚII PRACTICE



EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2017

CUPRINS

CUVÂNT INTRODUCATIV	7
----------------------------------	----------

PARTEA I - Aplicații, probleme propuse și întrebări de control

CAPITOLUL 1. CULEGEREA, PRELUCRAREA PRIMARĂ A DATELOR STATISTICE ȘI PREZENTAREA REZULTATELOR SUB FORMA DE TABELE, SERII ȘI GRAFICE	11
CAPITOLUL 2. MĂRIMILE RELATIVE CA INDICATORI DERIVAȚI.....	17
CAPITOLUL 3. ANALIZA SERIILOR DE REPARTIȚIE DE FRECVENȚE.....	27
CAPITOLUL 4. SONDAJUL STATISTIC	42
CAPITOLUL 5. ANALIZA SERIILOR CRONOLOGICE	64
CAPITOLUL 6. METODA INDICILOR	80

PARTEA a II-a - Studii de caz rezolvate similare proiectelor

CAPITOLUL 7. PROIECTUL I „UTILIZAREA SONDAJULUI ÎN CARACTERIZAREA FENOMENELOR ECONOMICO-SOCIALE”	95
CAPITOLUL 8. PROIECTUL II. „ANALIZA STATISTICĂ A COMERȚULUI EXTERIOR AL ROMÂNIEI CU ȚĂRILE DIN COMUNITATEA EUROPEANĂ”	140
Anexa 1. Baza de sondaj pentru Proiectul I	152
Anexa 2. Indicatorii medii și de variație pentru colectivitatea totală.....	165
BIBLIOGRAFIE.....	166

CUVÂNT INTRODUCATIV

Pentru a veni în ajutorul pregătirii examenelor de statistică și a verificărilor pe parcurs, un grup de cadre didactice universitare au alcătuit acest volum, care poate fi considerat ca un ghid pentru cei ce utilizează statistica aplicată în practica economică și cu precădere studenților facultăților economice din cadrul Universității Creștine “Dimitrie Cantemir” din București.

Lucrarea este structurată pe două părți, astfel:

- 📖 **Partea a I-a** cuprinde aplicații, probleme propuse pentru rezolvare și întrebări de control;
- 📖 cea de a **II-a parte** prezintă două studii de caz rezolvate similare proiectelor individualizate pe care studenții trebuie să le predea înainte de sesiunea de examene (*Proiectul I “Utilizarea sondajului în caracterizarea fenomenelor economico-sociale”¹* și *Proiectul II* cu tematica: “*Analiza statistică a comerțului exterior al României cu țările din Comunitatea Europeană*”²).

Concepția lucrării corespunde obiectivelor și competențelor prevăzute în **fișele disciplinelor** de Statistică de la facultățile menționate, dar poate fi utilizată de către cei care utilizează aplicațiile statisticii în studiul fenomenelor economice.

Potrivit Fișei Disciplinei, obiectivele acesteia vizează:

1. Însușirea principalelor concepte de statistică, a metodelor și tehnicilor de analiză a indicatorilor statistici, fundamentare statistică a calculelor de prognoză.
2. Formarea gândirii statistice și însușirea limbajului statistic.
3. Formarea abilității de a folosi sursele de informații din băncile de date statistice și din publicațiile oficiale de date statistice.

Prin disciplina de statistică se urmărește dezvoltarea următoarelor competențe:

1. Cunoaștere și înțelegere

- ✓ *Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și conceptelor cu care operează statistica;*
- ✓ *Folosirea corectă a termenilor de specialitate din domeniul statistică;*

¹ Pentru studenții anul I IF/IFR Facultatea Management Turistic și Comercial și Facultatea Relații Economice Internaționale.

² Pentru studenții anul III IF/IFR Facultatea Relații Economice Internaționale.

- ✓ *Cunoașterea și însușirea metodologiei de calcul și interpretarea indicatorilor statistici economico-sociali;*
- ✓ *Folosirea competentă a publicațiilor naționale și internaționale de date statistice.*

2. Explicare și interpretare

- ✓ *Utilizarea cu discernământ a interdependenței dintre statistică și celelalte științe în vederea analizei cantitative și calitative;*
- ✓ *Organizarea și funcționarea sistemului informațional statistic;*
- ✓ *Organizarea procesului de cercetare statistică într-o viziune sistemică;*
- ✓ *Realizarea unui studiu de caz folosind statistica;*
- ✓ *Asigurarea comparabilității datelor statistice pe plan național și internațional.*

3. Instrumental aplicative

- ✓ *Capacitatea de a transpune în practică a cunoștințelor obținute la cursuri, seminarii și proiecte;*
- ✓ *Abilități de cercetare, creativitate, competențe în rezolvarea studiilor de caz și a proiectelor de statistică;*
- ✓ *Cunoașterea modului de organizare instituțională a statistici pe plan național și internațional;*
- ✓ *Particularități ale aplicării statistice în comerț și turism.*

La selectarea problemelor și a metodelor folosite în rezolvarea acestora, s-a avut în vedere utilizarea rapidă și eficientă a gândirii și a instrumentelor statistice necesare analizei fenomenelor pe o perioadă trecută sau curentă și a fundamentării calculelor de prognoză.

Prin rolul pe care-l are statistica în pregătirea economiștilor, această lucrare poate fi considerată ca un necesar metodologic pentru analiza complexă a datelor cu privire la fenomenele din realitatea economică și socială ținând seama de interdependența dintre factori și efecte, în condițiile date de timp, de spațiu și de forma de organizare socială și economică.

Pentru modul de abordare și prin metoda de rezolvare a problemelor, lucrarea de față poate fi folosită nu numai de studenții economiști ci și de către alți specialiști, care folosesc metodele statistice de calcul, analiză și fundamentare a calculelor de predicție.

Autorii mulțumesc tuturor celor care prin sugestii și observații pot contribui la îmbunătățirea acestei lucrări.

Colectivul de autori

PARTEA I
APLICAȚII, PROBLEME PROPUSE ȘI ÎNTREBĂRI DE
CONTROL

CAPITOLUL 1

CULEGEREA, PRELUCRAREA PRIMARĂ A DATELOR STATISTICE ȘI PREZENTAREA REZULTATELOR SUB FORMA DE TABELE, SERII ȘI GRAFICE

Planul seminarului:

1. Etapele cercetării statistice. Relațiile dintre ele, programul unei cercetări statistice concrete.
2. Organizarea și funcționarea sistemului informațional statistic.
3. Culegerea datelor statistice: noțiuni metode și prelucrare; programul observării (culegerea datelor statistice).
4. Aplicații privind centralizarea și gruparea datelor statistice.
5. Prezentarea datelor sub forma de tabele serii și grafice.
6. Întrebări de control

Aplicația. 1.1 Centralizarea, gruparea și reprezentarea datelor statistice

Se dau datele înregistrate la o societate comercială în luna noiembrie privitor la salariile lunare (lei): 3840; 3340; 4970; 4680; 4850; 3030; 4730; 4840; 3800; 3760; 3340; 3330; 4840; 4690; 3330; 3340; 3540; 4740; 3730; 4840; 4930; 4740; 4930; 3700; 3500; 3340; 3730; 3700; 3580; 3370; 3470; 3090; 3380; 3330; 3030; 4970; 3040; 3840; 3430; 3330; 4730; 4540; 3030; 3490; 4830; 4840; 3450; 3460; 3440; 4550; 4890; 3780; 3500; 4930; 4650; 3880; 3080; 3030; 4730; 4500; 3430; 3340; 3830; 4680; 3040; 3630; 3540; 3570; 3350; 3480; 3680; 4850; 3890; 3030; 4980.

Se cere:

1. să se centralizeze și să se grupeze datele folosind gruparea pe variante egale, neegale (8 intervale egale și pe 3 neegale);
2. să se reprezinte grafic repartițiile obținute la punctul precedent.

Rezolvare:

1. Gruparea pe **intervale egale** implică următoarele etape:

- a) calculul amplitudinii absolute de variației (A) care exprimă împrăștierea maximă a valorilor seriei.

$$A^x = X_{max} - X_{min}$$

- b) stabilirea în parametrii într-un anumit număr de grupe (r) se poate stabili astfel:

- dacă variația caracteristicii este relativ uniformă și volumul de unități nu este suficient de mare numărul de grupe se poate fixa anterior (din cerințele proiectului se vor folosi minimul 8 grupe pentru intervale egale);
- iar dacă numărul grupelor nu este anterior cunoscut și volumul unităților este suficient de mare se recomandă stabilirea grupelor conform relației lui Sturgers,

$$r = 1 + 3,322 \log n$$

unde: n - nr. caracteristicilor.

- b) determinarea mărimii intervalului de grupare (h), se calculează ca raport între amplitudinea absolută a variației și numărul de grupe:

$$h = \frac{A_A^X}{r} \text{ sau } h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,222 \log n} \text{ sau } h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{8}$$

Prima grupă se pornește de la x_{\min} adăugându-se succesiv mărimea intervalului de grupare (h) rezultat din calculul anterior. Valoarea din stânga intervalului va fi considerată ca limită inferioară, iar valoarea din dreapta ca limită superioară. Valorile care formează limitele intervalelor se înregistrează fie numai ca limită superioară fie ca limită inferioară pentru a evita înregistrări duble a caracteristicilor.

Tabelul 1.1.

Grupe după mărimea salariului	Nr. salariați
Total	

Nota: Limita superioară inclusă în interval.

Gruparea pe *intervale neegale* presupune regrouparea intervalelor egale. Are în vedere separarea unităților pe trei grupe: mici, mijlocii și mari, se pornește de la nivelul mediu al caracteristicii, care se calculează ca o medie aritmetică simplă sau ponderată pentru fiecare variabilă în parte:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \text{ sau } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} =$$

unde : x_i - variabila

n – numărul unităților înregistrate (în cazul nostru $n=60$ sau dacă nu avem datele inițiale folosim media seriei în care, x_i sunt valorile sau centrele de interval și cu frecvențele seriei)

Algoritmul de stabilire a celor 3 grupe cu intervale neegale este următorul:

- ✓ în grupa a II-a sunt cuprinse grupa care conține nivelul mediu al variabilei și intervalele învecinate cu acesta;
- ✓ grupa I-a este formată limita inferioară a primului interval și limita inferioară a intervalului II, iar
- ✓ a III-a grupa între limita superioară a intervalului II și limita superioară a ultimului interval de grupare.

Tabelul 1.2.

Grupe după mărimea salariului	Nr. salariați
Total	

2. Reprezentarea grafică a seriei pe intervale egale se face prin :

a) poligonul frecvențelor

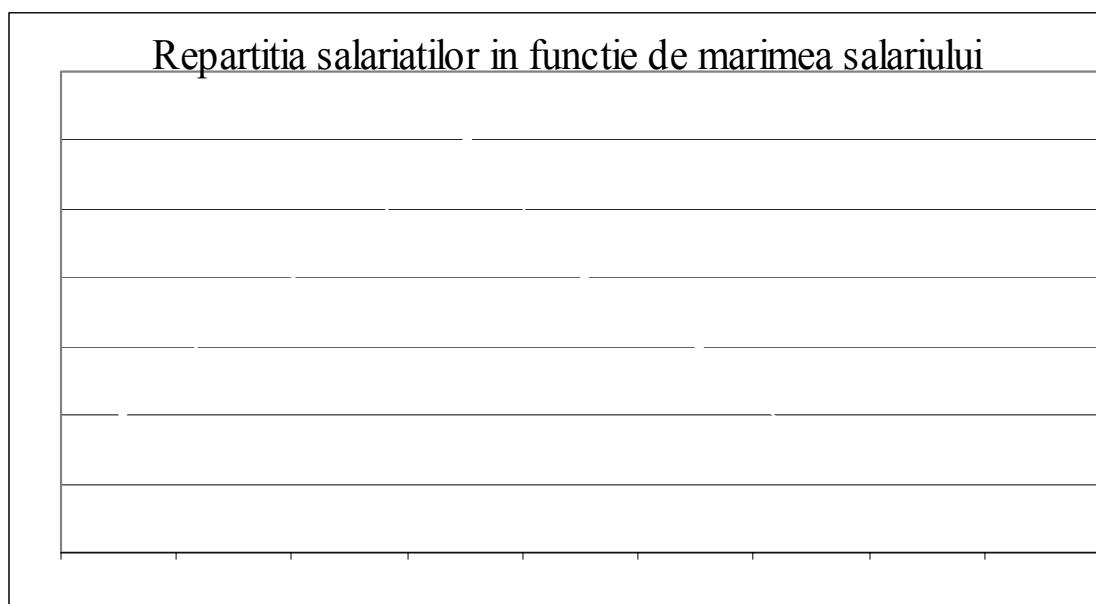


Figura 1.1

b) curba cumulativă a frecvențelor

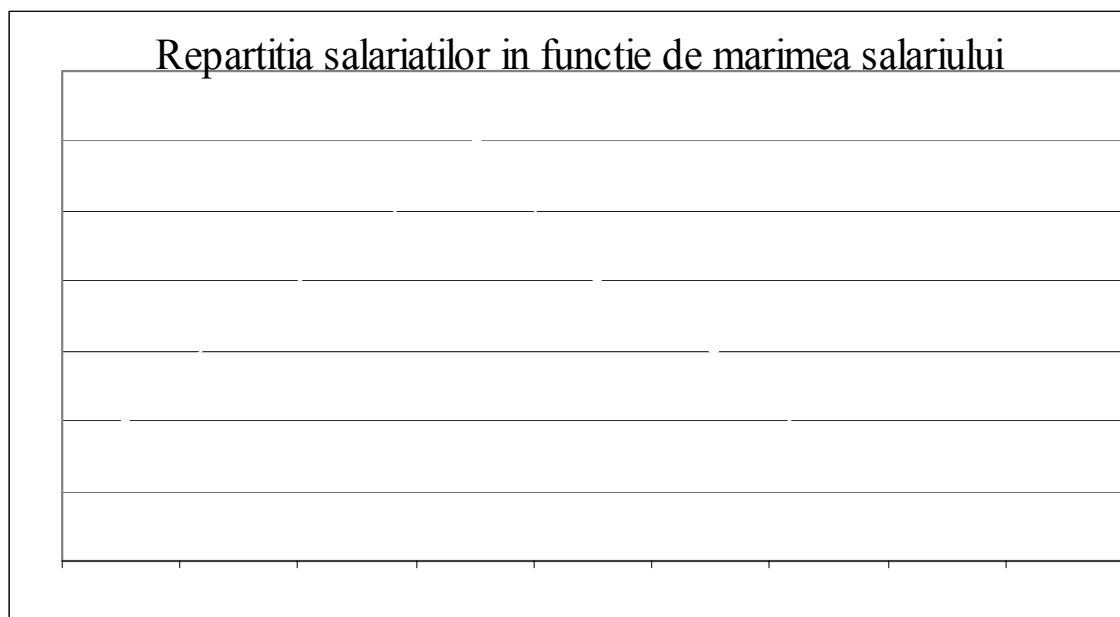


Figura 1.2

6. Întrebări de control

1. Ce este Statistica?
2. Ce sunt fenomenele de masă? Prin ce se deosebesc de celelalte fenomene din natură, tehnologie și societate?
3. Care este sfera de cuprindere a fenomenelor de masă care formează obiectul statisticii economico-sociale?
4. Care sunt etapele procesului de cunoaștere statistică? În ce constă caracterul unitar al acestui proces de cunoaștere?
5. Care sunt noțiunile de bază folosite în statistica economico-socială?
6. Care sunt ramurile statisticii economico-sociale și relațiile dintre ele?
7. Care sunt raporturile statisticii economico-sociale cu celelalte științe?
8. Cum este organizată statistica în țara noastră și pe plan mondial?
9. Care sunt direcțiile de perfecționare ale statisticii în funcție de dotarea economiei naționale cu tehnică modernă de calcul?
10. Care este rolul culegerii datelor (observării) în procesul de cercetare statistică?
11. Ce se înțelege prin observarea statistică?
12. Ce forme de observare statistică se folosește în practică?
13. Care sunt trăsăturile caracteristice ale recensământului, observării selective, monografiei statistice și anchetei statistice?
14. Ce probleme trebuie să cuprindă planul observării?

15. Ce este timpul observării și timpul înregistrării?
16. Ce este programul observării?
17. Ce se înțelege prin eroare de observare statistică și cum se face controlul datelor?
18. Mărimea de eroare în statistică și cum se face controlul datelor statistice?
19. În ce constă prelucrarea statistică?
20. De ce este necesară elaborarea planului prelucrării statistice?
21. Care sunt părțile componente ale planului prelucrării statistice?
22. Ce operațiuni comportă prelucrarea statistică?
23. Ce se înțelege prin centralizarea pe grupe și care este rolul ei în sistematizarea datelor observării de masă?
24. Care este gruparea statistică și scopul său?
25. Care este locul grupării în cunoașterea statistică?
26. Ce probleme ridică aplicarea în practică a grupării statistice?
27. Ce este o caracteristică de grupare?
28. După ce criterii se aleg caracteristicile de grupare?
29. Cum se clasifică grupările statistice?
30. Cum se alege numărul de grupe și cum se stabilește mărimea intervalului de grupare pentru caracteristicile numerice?
31. Care sunt funcțiile grupărilor statistice?
32. Care este scopul prezentării datelor statistice?
33. Care sunt formele de prezentare a datelor statistice?
34. Care sunt regulile de întocmire a unui tabel statistic? Ce fel de tabele statistice se pot întâlni în practică? Exemple.
35. Ce este o serie statistică și de câte feluri sunt seriile statistice? Exemple.
36. Ce este o serie de distribuție (de repartiție)? Exemple.
37. Ce este o serie cronologică (dinamică, de timp)? Exemplu.
38. Ce este o serie de spațiu (teritorială)?
39. Ce este o reprezentare grafică și care sunt elementele unui grafic statistic?
40. Cum se întocmește histograma pentru o serie de distribuție cu intervale egale? Exemple.
41. Cum se întocmește histograma pentru o serie de distribuție cu intervale neegale? Exemple.
42. Cum se întocmește diagrama prin benzi? Exemple.
43. Cum se întocmește diagrama prin coloane? Exemple.
44. Cum se construiește poligonul frecvențelor pentru o serie de distribuție cu intervale de variație egale? Exemple.

45. Cum se construiește poligonul frecvențelor pentru o serie de distribuție cu intervale de variație neegale? Exemple.
46. Cum se construiește curba cumulativă a frecvențelor pentru o serie de distribuție cu intervale egale? Exemple.
47. Cum se construiește curba cumulativă a frecvențelor pentru o serie de distribuție cu intervale de variație neegale? Exemple.
48. Cum se construiește diagrama polară (radială)?
49. În ce cazuri se folosesc diagramele de suprafață?
50. Cum se întrunește graficul de concentrare (curba de concentrare Lorentz)
51. Cum se construiește diagrama prin pătrate? Exemple.
52. Cum se construiește diagrama prin cercuri? Exemple.
53. Cum se construiește diagrama prin dreptunghiuri? Exemple.
54. Cum se construiește o cronogramă pe scară uniformă?

CAPITOLUL 2

MĂRIMILE RELATIVE CA INDICATORI DERIVAȚI

Planul seminarului:

1. Noțiunea de mărimi relative. Domenii de aplicare
2. Condiții de folosire a mărimilor relative în statistica economică
3. Tipuri de mărimi relative
4. Aplicații privind mărimile relative
5. Probleme propuse
6. Întrebări de control

Aplicația 2.1. Calculul și interpretarea mărimilor relative ale planificării, ale structurii și de intensitate

Tabelul 2.1

Un agent economic dispune de 3 secții la care se cunosc datele:

Secție	Valoarea încasărilor (lei)			Nr. Salariați (persoane)		
	Realizat ianuarie	Planificat februarie	Realizat februarie	Realizat ianuarie	Planificat februarie	Realizat februarie
I	150.000	155.000	160.000	30	32	33
II	180.000	195.000	192.000	32	35	35
III	250.000	260.000	265.000	40	45	43
Total	580.000	610.000	617.000	102	112	111

Se cere:

1. să se calculeze mărimile relative ale planificării pe fiecare secție și pe total;
2. să se reprezinte grafic rezultatele obținute la punctul precedent;
3. ce alte mărimi relative mai cunoașteți și cum se calculează.

Rezolvare:

1. *Mărimile relative ale planului sunt:*

✓ la nivel de unitate:

▪ *coeficientul sarcinii de plan:* $k_{pl/0} = \frac{x_{pl}}{x_0}$

▪ *coeficientul îndeplinirii planului:* $k_{1/pl} = \frac{x_1}{x_{pl}}$

▪ *coeficientul de dinamică:* $k_{1/0} = \frac{x_1}{x_0}$

La nivel de ansamblu se pot calcula ca mărimi relative de structură numai pentru variabilele statistice însumabile direct.

- **coeficientul sarcinii de plan:** $k_{pl/0}^{tot} = \frac{\sum x_{pl}}{\sum x_0}$
- **coeficientul îndeplinirii planului:** $k_{1/0}^{tot} = \frac{\sum x_1}{\sum x_{pl}}$
- **coeficientul de dinamică:** $k_{1/0}^{tot} = \frac{\sum x_1}{\sum x_0}$

în care: x_0 - nivelul realizat în perioada de bază
 x_{pl} - nivelul planificat în perioada curentă
 x_1 - nivelul realizat în perioada curentă.

Determinarea mărimilor relative ale planificării pentru valoarea încasărilor:

Tabelul 2.2.

Secția	Valoarea încasărilor (%)		
	Sarcina de plan pentru ianuarie	Îndeplinirea planului în februarie	Dinamica în februarie față de ianuarie
I	$k_{pl/0} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/pl} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/0} = \frac{\dots}{\dots} =$
II	$k_{pl/0} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/pl} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/0} = \frac{\dots}{\dots} =$
III	$k_{pl/0} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/pl} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/0} = \frac{\dots}{\dots} =$
Total	$k_{pl/0} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/pl} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/0} = \frac{\dots}{\dots} =$

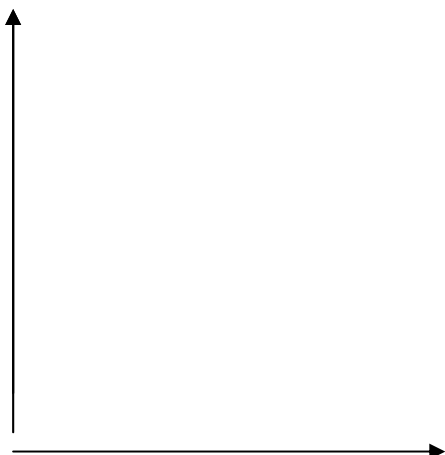
Determinarea mărimilor relative ale planificării pentru nr. salariați:

Tabelul 2.3.

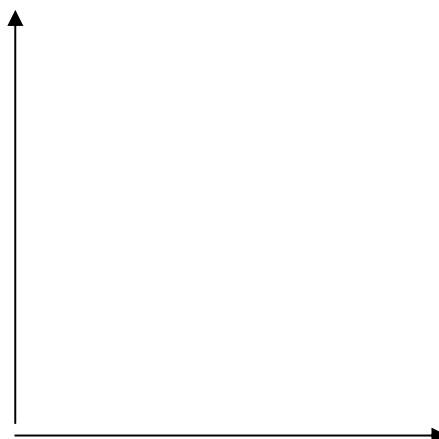
Secția	Număr salariați (%)		
	Sarcina de plan pentru ianuarie	Îndeplinirea planului în februarie	Dinamica în februarie față de ianuarie
I	$k_{pl/0} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/pl} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/0} = \frac{\dots}{\dots} =$
II	$k_{pl/0} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/pl} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/0} = \frac{\dots}{\dots} =$
III	$k_{pl/0} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/pl} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/0} = \frac{\dots}{\dots} =$
Total	$k_{pl/0} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/pl} = \frac{\dots}{\dots} =$	$k_{1/0} = \frac{\dots}{\dots} =$

Reprezentarea grafică a rezultatelor obținute la punctul precedent se face prin diagrame în coloane

Titlu:



Titlu:



3. Pe lângă mărimile relative ale planificării se pot calcula și **alte mărimi relative** astfel:
Mărimile relative de intensitate

la nivel de secție: $x_i = \frac{y_i}{z_i}$

la nivelul ansamblului: $x = \frac{\sum y_i}{\sum z_i}$

în care y_i - Valoarea încasărilor

z_i - numărul de personal

Astfel, această mărime relativă determină nivelul mediu al încasărilor pe salariat.

Tabelul 2.4.

Secția	Încasarea medie pe salariat (lei/sal.)		
	Realizat ianuarie	Planificat februarie	Realizat februarie
I	$x_I = \frac{\dots}{\dots} =$	$x_I = \frac{\dots}{\dots} =$	$x_I = \frac{\dots}{\dots} =$
II	$x_{II} = \frac{\dots}{\dots} =$	$x_{II} = \frac{\dots}{\dots} =$	$x_{II} = \frac{\dots}{\dots} =$
III	$x_{III} = \frac{\dots}{\dots} =$	$x_{III} = \frac{\dots}{\dots} =$	$x_{III} = \frac{\dots}{\dots} =$
Total	$x_T = \frac{\dots}{\dots} =$	$x_T = \frac{\dots}{\dots} =$	$x_T = \frac{\dots}{\dots} =$

Mărimile relative de structură se obțin ca raport între parte și întreg numai pentru variabilele însumabile direct

$$g_{i(\%)} = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^k x_i} \cdot 100 \text{ sau } n_{i(\%)}^* = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \cdot 100$$

în care k – numărul de grupe $\sum_{i=1}^k g_{xi}^{\%} = 100\%$

Unde: x_i – Valoarea încasărilor

n_i – număr personal

Mărimile obținute se vor înscrie în tabelul 2.5.

Mărimile relative de structură a valorii desfacerii și a numărului de personal

Tabelul 2.5.

Secție	structura încasărilor %			structura salariaților %		
	Realizat ianuarie	Planificat februarie	Realizat februarie	Realizat ianuarie	Planificat februarie	Realizat februarie
I						
II						
III						
Total						

Din datele din tabelul 2.1. se mai pot calcula și mărimile relative de coordonare ca raport între două grupe³.

Tabelul 2.6.

Mărimile relative de coordonare după:

Secție	Valoarea încasărilor			numărul de salariați		
	Realizat ianuarie	Planificat februarie	Realizat februarie	Realizat ianuarie	Planificat februarie	Realizat februarie
I						
II						
III						
Total						

³ Raportul dintre fiecare secție și secția I-a (valori minime)