

# Zadania ze statystyki

## Grupowanie wariacyjne i analiza struktury zbiorowości

1. Przeprowadzono badanie sytuacji materialnej 50 pracowników banku Z w Zielonej Górze w lipcu 1996 roku ze względu na ich płace miesięczne (w zł). Uzyskany materiał źródłowy uporządkowano wzrastająco i otrzymano poniższy ciąg informacji (wysokość płacy w złotych) :

858	898	901	953	961	988	1000	1023
1025	1083	1107	1109	1130	1130	1130	1131
1150	1158	1200	1200	1200	1200	1200	1220
1220	1220	1220	1220	1228	1280	1300	1300
1300	1300	1300	1300	1300	1350	1380	1400
1400	1400	1410	1450	1456	1500	1500	1600
1600	1600						

W oparciu o powyższy szereg prosty zbudować szereg rozdzielczy dążąc do minimalizacji nierównomierności rozkładów wewnątrzprzedziałowych. Obliczyć średnią arytmetyczną dla szeregu prostego i dla zbudowanego szeregu rozdzielczego. Przedstawić otrzymany szereg graficznie. Zbudować na jego podstawie szereg skumulowany i narysować krzywą ogiwalną.

2 Poddano obserwacji pracowników krakowskiego oddziału Towarzystwa Ubezpieczeniowego „Pech” ze względu na ich średnie zarobki miesięczne netto w trzecim kwartale 2002 roku. Oto rezultaty obserwacji:

1880	1530	1950	2150	1650
1050	2050	1950	1940	1980
1420	1940	1650	1600	1870
1830	1780	1170	2310	1570
1470	1100	1380	1780	1980
1940	1220	2460	1680	1600
1530	1250	1650	1650	1530
1940	1790	1650	1530	1620
1770	1650	1430	1530	1650
1620	1650	1830	1680	2060

- Utworzyć szereg prosty.
- Dokonać grupowania wariacyjnego i sprawdzić kryterium równomierności rozkładów wewnątrzprzedziałowych.
- Przedstawić otrzymany szereg rozdzielczy graficznie.
- Obliczyć średnią arytmetyczną dla szeregu prostego i dla szeregu rozdzielczego.
- Obliczyć przeciętne pozycyjne dla obu szeregów i porównać je.
- Wyznaczyć graficznie przeciętne pozycyjne dla szeregu rozdzielczego.

3. Poddano obserwacji mężczyzn – klientów Salonu Mody „Gentleman” w Świnoujściu w dniu 21 listopada 2000 roku i ustalono następujący wiek kolejnych klientów (w latach)

34	40	32	35	36	60
50	43	36	40	65	38
34	22	40	35	28	29
29	28	30	37	27	30
37	33	32	29	36	37
31	40	28	25	30	38
43	45	34	36	44	48
32	21	35	43	41	48
36	56	47	39	51	31
35	49	37	39	51	31

- Utworzyć szereg prosty.
- Dokonać grupowania wariancyjnego i sprawdzić kryterium równomierności rozkładów wewnątrzprzedziałowych.
- Przedstawić otrzymany szereg rozdzielczy graficznie.
- Obliczyć średnią arytmetyczną dla szeregu prostego i dla szeregu rozdzielczego.
- Obliczyć przeciętne pozycyjne dla obu szeregów i porównać je.
- Wyznaczyć graficznie przeciętne pozycyjne dla szeregu rozdzielczego.

4. Poddano obserwacji studentów trzeciego roku Wyższej Szkoły Integracji Europejskiej w Szczecinie w dniu 21 marca 2001 roku ze względu na ich wzrost mierzony w centymetrach i otrzymano następujące wyniki:

174	162	156	180	170	176
166	175	193	172	184	163
176	155	167	150	183	203
184	174	176	182	176	185
165	160	185	176	198	156
180	170	159	169	167	164
157	176	199	187	162	196
171	164	181	178	169	186
190	187	191	188	172	178
195	179	170	153	176	168

- Utworzyć szereg prosty.
- Dokonać grupowania wariancyjnego i sprawdzić kryterium równomierności rozkładów wewnątrzprzedziałowych.
- Przedstawić otrzymany szereg rozdzielczy graficznie.
- Przeprowadzić kompleksową analizę struktury zbiorowości z uzasadnieniem wyboru parametrów.
- Podać komentarz do rezultatów obliczeń.

5. Oto dane przedstawiające ilość nadgodzin dydaktycznych pracowników naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych Wyższej Szkoły Integracji Światowej w Tanowie w roku akademickim 1999/2000.

Ilość nadgodzin	Liczba pracowników
0 – 50	73
50 – 100	101
100 – 150	165
150 – 200	118
200 i więcej	23

Zródło: dane umowne

- Uzasadnić możliwość domknięcia ostatniego przedziału i domknąć ten przedział.
- Obliczyć średnią ilość nadgodzin jednego pracownika tej szkoły w roku akademickim 1999/2000.
- Zamienić liczebności bezwzględne na wskaźniki struktury i obliczyć średnią ilość nadgodzin używając wskaźników struktury.
- Przedstawić ten szereg w postaci histogramu oraz w postaci krzywej liczebności.
- Wyznaczyć graficznie modalną i zinterpretować ją.
- Wyznaczyć (rachunkowo) modalną tego szeregu i porównać ją z wartością wyznaczoną graficznie.
- Dokonać kumulacji szeregu i narysować krzywą ogiwalną.
- Wyznaczyć graficznie medianę i kwartyle. Podać ich interpretację.
- Obliczyć medianę i kwartyle i porównać je z wartościami wyznaczonymi graficznie.

6. Struktura zarobków miesięcznych pracowników Zakładu Remontowo-Budowlanego „Szczebud” w Szczecinie w listopadzie 2001 roku przedstawiała się następująco:

Wysokość zarobków	Pracownicy w procentach
500 - 1000	9,2
1000 – 1500	13,8
1500 – 2000	38,4
2000 – 2500	25,2
2500 – 3000	10,2
powyżej 3000	3,2

Zródło: dane umowne

Dokonać analizy tego szeregu miarami zgodności tak jak w poprzednim zadaniu. Odtworzyć liczebności bezwzględne, wiedząc, że w „Szczebudzie” pracowało wówczas 500 osób.

7. Rozkład czasu obsługi klientów (w sekundach) przy kasie stacji benzynowej PKN Orlen w Malborku w dniu 27.04.2002 roku był następujący

Czas obsługi	Ilość klientów
0 - 10	6
10 – 20	22
20 – 30	13
30 – 40	10
40 – 50	4
50 – 60	3
powyżej 60	2

Zródło: dane umowne

- Obliczyć średni czas obsługi klienta.
- Czy szereg ten spełnia warunki nakazujące użycie poprawki Shepparda przy obliczaniu odchylenia standardowego ? Odpowiedź uzasadnić.
- Wyznaczyć typowy przedział zmienności dla tego szeregu i podać jego interpretację.
- Obliczyć klasyczny i pozycyjny miernik asymetrii. Zinterpretować wyniki.
- Narysować wielobok koncentracji Lorenza dla tego szeregu.
- Obliczyć współczynnik koncentracji Giniego i zinterpretować go.

8. Oto struktura zarobków miesięcznych pracowników Zakładu Instalacji Wysokonapięciowych „Prądzik” w Szczecinie w kwietniu 2002 roku.

Wysokość zarobków	Ilość pracowników
poniżej 900	6
900 – 1300	23
1300 – 1700	52
1700 – 2100	28
2100 – 2500	19
2500 i więcej	4

Zródło: dane umowne

- Obliczyć średnie zarobki pracownika tej firmy.
- Obliczyć odchylenie standardowe i wyznaczyć typowy przedział zmienności.
- Obliczyć klasyczny i pozycyjny miernik asymetrii i zinterpretować je.
- Narysować wielobok koncentracji Lorenza i obliczyć współczynnik koncentracji Giniego.

9. Struktura wiekowa mężczyzn w Polsce pobierających emerytury z tytułu niezdolności do pracy z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych w dniu 31 grudnia 2001 roku była następująca:

wiek	Ilość emerytów w tys.
54 i mniej	66
55 – 59	68
60 – 64	333
65 – 69	434
70 – 74	317
75 – 79	176

Źródło: Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej  
Polskiej 2001, str 178

Przeprowadzić pełną analizę struktury tego szeregu.

10. Poniższy szereg przedstawia grupy powiatów w Polsce według liczby ludności w dniu 31 grudnia 2000 roku.

Wielkość populacji w tysiącach	Ilość powiatów
poniżej 50	52
50 – 100	173
100 – 150	62
150 – 200	18
200 i więcej	3

Źródło: Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej  
Polskiej 2001, str 55

Przeprowadzić pełną analizę struktury tego szeregu.