

# Spis treści

<b>Część I. Wprowadzenie</b> . . . . .	9
<b>1. Statystyka jako nauka</b> . . . . .	11
1.1. Co to jest statystyka? . . . . .	11
1.2. Podstawowe pojęcia statystyki – zbiorowość, cecha statystyczna . . . . .	13
1.3. Etapy badania statystycznego. . . . .	18
1.4. Pytania sprawdzające . . . . .	20
<b>2. Dane statystyczne i ich klasyfikacje</b> . . . . .	21
2.1. Dane pierwotne i wtórne . . . . .	21
2.2. Dane pełne i częściowe . . . . .	23
2.3. Dane surowe i uporządkowane, indywidualne i pogrupowane. . . . .	24
2.4. Dane rzeczywiste i szacunkowe . . . . .	24
2.5. Dane strukturalne i przestrzenne, wielowymiarowe i dynamiczne. . . . .	25
2.6. Ocena jakości danych statystycznych. . . . .	27
2.7. Pytania sprawdzające . . . . .	28
<b>Część II. Analiza struktury</b> . . . . .	29
<b>3. Wprowadzenie do analizy struktury</b> . . . . .	31
3.1. Prezentacja rozkładu jednowymiarowego . . . . .	32
3.1.1. Prezentacja rozkładu cechy mierzalnej skokowej . . . . .	32
3.1.2. Prezentacja rozkładu cechy mierzalnej ciągłej (lub quasi-ciągłej) . . . . .	39
3.1.3. Prezentacja rozkładu cechy niemierzalnej . . . . .	48
3.1.4. Prezentacja danych przestrzennych . . . . .	52
3.1.5. Wykorzystanie Excela do prezentacji rozkładów jednowymiarowych . . . . .	56
3.2. Własności stosowanych jednowymiarowych rozkładów cechy statystycznej . . . . .	62
3.3. Klasyfikacja miar do opisu własności jednowymiarowych rozkładów . . . . .	66
3.4. Pytania sprawdzające . . . . .	71
<b>4. Analiza struktury – badanie własności rozkładów jednowymiarowych</b> . . . . .	72
4.1. Ocena położenia rozkładu (tendencji centralnej, przeciętnego poziomu) . . . . .	72
4.1.1. Średnia arytmetyczna. . . . .	72
4.1.2. Dominanta (moda, wartość modalna) . . . . .	77
4.1.3. Kwantyle . . . . .	79
4.2. Ocena dyspersji (zróznicowania, rozproszenia, zmienności). . . . .	91
4.2.1. Wariancja . . . . .	91
4.2.2. Odchylenie standardowe. . . . .	97
4.2.3. Odchylenie przeciętne . . . . .	99
4.2.4. Klasyyczny współczynnik zmienności. . . . .	100
4.2.5. Rozstęp . . . . .	101
4.2.6. Odchylenie ćwiartkowe. . . . .	102
4.2.7. Pozycyjny współczynnik zmienności. . . . .	102

## 6 Spis treści

---

4.3. Ocena asymetrii . . . . .	103
4.3.1. Trzeci moment centralny i klasyczny współczynnik asymetrii . . . . .	103
4.3.2. Wskaźnik skośności i współczynnik skośności . . . . .	108
4.3.3. Pozytywny wskaźnik asymetrii i pozytywny współczynnik asymetrii . . . . .	109
4.4. Ocena koncentracji . . . . .	110
4.4.1. Ocena kurtozy . . . . .	110
4.4.2. Ocena równomierności rozłożenia ogólnej sumy wartości . . . . .	113
4.5. Porównania rozkładów cechy statystycznej . . . . .	117
4.5.1. Porównania liczbowe . . . . .	117
4.5.2. Porównania graficzne – wykres pudełkowy . . . . .	118
4.6. Podsumowanie . . . . .	120
4.7. Przykłady praktyczne – analiza struktury . . . . .	122
4.7.1. Analiza struktury rozkładu typowego . . . . .	122
4.7.2. Analiza struktury rozkładu nietypowego . . . . .	128
4.7.3. Analiza struktury rozkładu cechy niemierzalnej . . . . .	130
4.7.4. Porównanie rozkładów typowych . . . . .	131
4.7.5. Porównanie rozkładów nietypowych . . . . .	136
4.8. Wykorzystanie Excela do opisu rozkładów jednowymiarowych . . . . .	139
4.9. Pytania sprawdzające . . . . .	142
<b>Część III. Analiza współzależności cech . . . . .</b>	<b>145</b>
<b>5. Wprowadzenie do badania współzależności cech . . . . .</b>	<b>147</b>
5.1. Cecha wielowymiarowa i jej rozkład . . . . .	147
5.2. Pojęcie związku stochastycznego i korelacyjnego . . . . .	148
5.3. Związki przyczynowo-skutkowe między zmiennymi . . . . .	151
5.4. Prezentacja dwuwymiarowego rozkładu cechy statystycznej . . . . .	152
5.4.1. Szereg dwuwymiarowy . . . . .	152
5.4.2. Tablica korelacyjna . . . . .	154
5.5. Pytania sprawdzające . . . . .	158
<b>6. Analiza korelacji . . . . .</b>	<b>159</b>
6.1. Analiza korelacji cech mierzalnych . . . . .	159
6.1.1. Parametry rozkładów brzegowych, warunkowych i kowariancja . . . . .	159
6.1.2. Miary siły i liniowości związku korelacyjnego – współczynnik korelacji liniowej Pearsona, wskaźniki korelacyjne, miara krzywoliniowości . . . . .	167
6.2. Analiza korelacji cech niemierzalnych . . . . .	173
6.2.1. Współczynnik korelacji rang (współczynnik korelacji kolejnościowej Spearmana) . . . . .	174
6.2.2. Miary wykorzystujące statystykę $\chi^2$ . . . . .	176
6.2.3. Miary korelacji wyznaczane na podstawie tablicy czteropolowej . . . . .	180
6.3. Podsumowanie . . . . .	184
6.4. Pytania sprawdzające . . . . .	184
<b>7. Analiza regresji . . . . .</b>	<b>185</b>
7.1. Pojęcie funkcji regresji . . . . .	185
7.2. Liniowa funkcja regresji . . . . .	186
7.3. Ocena liniowej funkcji regresji . . . . .	189
7.3.1. Ocena wielkości reszt . . . . .	189
7.3.2. Ocena stopnia wyjaśnienia zróżnicowania zmiennej zależnej regresją liniową . . . . .	191
7.4. Wykorzystanie Excela w analizie korelacji i regresji . . . . .	197
7.5. Pytania sprawdzające . . . . .	200

<b>Część IV. Analiza dynamiki</b> . . . . .	201
<b>8. Wprowadzenie do badania dynamiki zjawisk</b> . . . . .	203
8.1. Definicja i klasyfikacja metod analizy dynamiki . . . . .	203
8.2. Prezentacja danych dynamicznych . . . . .	204
8.3. Pytania sprawdzające . . . . .	209
<b>9. Metody indeksowe</b> . . . . .	210
9.1. Badanie dynamiki zjawisk jednorodnych . . . . .	210
9.1.1. Przyrosty absolutne (bezwzględne) . . . . .	211
9.1.2. Przyrosty względne (stopy wzrostu, tempo zmian) . . . . .	212
9.1.3. Indeksy indywidualne. . . . .	214
9.1.4. Własności indeksów indywidualnych . . . . .	216
9.1.5. Przekształcenia szeregów indeksów indywidualnych . . . . .	217
9.1.6. Średni poziom zjawiska . . . . .	221
9.1.7. Średnie tempo zmian . . . . .	223
9.1.8. Przykład praktyczny – analiza dynamiki zjawisk jednorodnych . . . . .	224
9.2. Badanie dynamiki zjawisk złożonych . . . . .	227
9.2.1. Indeksy agregatowe wielkości absolutnych wyznaczane jako stosunek dwóch agregatów	227
9.2.2. Indeksy agregatowe wielkości absolutnych wyznaczane jako średnia z indeksów	231
indywidualnych . . . . .	231
9.2.3. Indeks idealny Fishera . . . . .	235
9.2.4. Równość indeksowa . . . . .	236
9.2.5. Równość Bortkiewicza . . . . .	237
9.2.6. Indeksy agregatowe wielkości stosunkowych . . . . .	238
9.3. Przykład praktyczny – metody indeksowe . . . . .	245
9.4. Pytania sprawdzające . . . . .	247
<b>10. Metody dekompozycji szeregu czasowego</b> . . . . .	248
10.1. Mechaniczne metody wyodrębniania tendencji rozwojowej. . . . .	251
10.1.1. Średnie ruchome zwykłe . . . . .	252
10.1.2. Średnie ruchome scentrowane. . . . .	252
10.2. Analityczne metody wyodrębniania tendencji rozwojowej . . . . .	254
10.3. Ocena wahań okresowych na podstawie szeregu wyrównanego mechanicznie	258
lub analitycznie . . . . .	258
10.3.1. Ocena wahań okresowych na podstawie szeregu z trendem i wahaniami	258
addytywnymi . . . . .	258
10.3.2. Ocena wahań okresowych na podstawie szeregu z trendem i wahaniami	262
multiplikatywnymi . . . . .	262
10.3.3. Ocena wahań okresowych na podstawie szeregu bez tendencji rozwojowej . . . . .	265
10.4. Ocena wahań przypadkowych na podstawie szeregu czasowego z wahaniami okresowymi . . . . .	266
10.5. Wykorzystanie Excela w analizie dynamiki . . . . .	268
10.6. Pytania sprawdzające . . . . .	270
<b>Część V. Przykłady badań statystycznych</b> . . . . .	271
<b>Literatura</b> . . . . .	311