

SPIS TREŚCI

WSTĘP	9
--------------------	---

1

KROK PIERWSZY

WPROWADZENIE	11
1.1. Podstawowe pojęcia statystyki	11
1.2. Rodzaje badań statystycznych	18
1.3. Etapy badań statystycznych	19
1.4. Przedmiot badań statystycznych	21
1.5. Pytania i zadania	22

2

KROK DRUGI

OPIS STRUKTURY ZBIOROWOŚCI	24
2.1. Prezentacja materiału statystycznego	24
2.2. Położenie rozkładu	43
2.2.1. Średnia arytmetyczna	43
2.2.2. Dominanta	50
2.2.3. Kwantyle	54
2.2.3.1. Mediana	55
2.2.3.2. Pozostałe kwantyle	59
2.2.3.3. Decyle i centyle (percentyle)	60
2.3. Zróżnicowanie rozkładu	63
2.3.1. Rozstęp	64
2.3.2. Wariancja	64
2.3.3. Odchylenie standardowe	72
2.3.4. Typowy obszar zmienności	74
2.3.5. Współczynnik zmienności (klasyczny)	78
2.3.6. Odchylenie ćwiartkowe	80
2.3.7. Współczynnik zmienności (pozycyjny)	81
2.4. Skośność rozkładu	82
2.4.1. Współczynnik skośności Pearsona	84
2.4.2. Współczynnik asymetrii (klasyczny)	86
2.4.3. Współczynnik asymetrii (pozycyjny)	90
2.5. Koncentracja rozkładu	95
2.5.1. Współczynnik kurtozy	95
2.5.2. Koncentracja wartości cechy	98

2.6. Podsumowanie	102
2.7. Zastosowanie pakietu EXCEL	106
2.8. Pytania i zadania	118

3

KROK TRZECI

PROBABILISTYCZNE PODSTAWY STATYSTYKI	121
3.1. Pojęcie zmiennej losowej	121
3.2. Zmienna losowa skokowa	122
3.2.1. Rozkład zero-jedynkowy	126
3.2.2. Rozkład dwumianowy Bernoulliego	127
3.2.3. Rozkład Poissona	135
3.3. Zmienna losowa ciągła	138
3.3.1. Rozkład jednostajny	138
3.3.2. Rozkład normalny (krzywa Gaussa)	141
3.4. Prawa wielkich liczb i twierdzenia graniczne	148
3.5. Podstawy wnioskowania statystycznego	154
3.5.1. Rozkład statystyki z próby	158
3.5.2. Wybrane rozkłady statystyki z próby	163
3.5.2.1. Rozkład średniej arytmetycznej z próby	163
3.5.2.2. Rozkład częstości „sukcesu” z próby	165
3.5.2.3. Rozkład wariancji z próby	167
3.5.2.4. Rozkład różnicy średnich arytmetycznych z dwóch prób	168
3.5.2.5. Rozkład różnicy częstości „sukcesów” z dwóch prób	169
3.5.2.6. Rozkład ilorazu wariancji z dwóch prób	170
3.6. Zastosowanie pakietu EXCEL	171
3.7. Pytania i zadania	176

4

KROK CZWARTY

PODSTAWY ESTYMACJI	177
4.1. Uwagi wprowadzające	177
4.2. Estymacja punktowa i przedziałowa	183
4.2.1. Szacowanie wartości oczekiwanej	184
4.2.1.1. Szacowanie wartości oczekiwanej „m” w populacji normalnej ze znanym odchyleniem standardowym	187
4.2.1.2. Szacowanie średniej w populacji normalnej z nieznanym odchyleniem standardowym	191
4.2.1.3. Szacowanie średniej w populacji o nieznanym rozkładzie	193
4.2.2. Szacowanie parametru p w rozkładzie dwumianowym	194
4.2.3. Szacowanie wariancji σ^2 i odchylenia standardowego σ w populacji normalnej	195

4.2.4. Minimalna liczebność próby	198
4.2.4.1. Minimalna liczebność próby przy szacowaniu średniej w populacji	201
4.2.4.2. Minimalna liczebność próby przy szacowaniu prawdopodobieństwa	203
4.3. Zastosowanie pakietu EXCEL	205
4.4. Pytania i zadania	207

5

KROK PIĄTY

PODSTAWY WERYFIKACJI HIPOTEZ	209
5.1. Uwagi wprowadzające	209
5.2. Wybrane testy parametryczne	214
5.2.1.1. Weryfikacja hipotezy o średniej w populacji normalnej ze znanym odchyleniem standardowym	214
5.2.1.2. Weryfikacja hipotezy średniej w populacji normalnej z nieznanym odchyleniem standardowym	217
5.2.1.3. Weryfikacja hipotezy o średniej w populacji o nieznanym rozkładzie	219
5.2.2. Weryfikacja hipotezy o prawdopodobieństwie	220
5.2.3. Weryfikacja hipotezy o wariancji	221
5.2.4. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich	223
5.2.4.1. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich w populacjach normalnych ze znanymi odchyleniami standardowymi	223
5.2.4.2. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich w populacjach normalnych z nieznanymi odchyleniami standardowymi	224
5.2.4.3. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich w populacjach o nieznanym rozkładzie	226
5.2.5. Weryfikacja hipotezy o dwóch prawdopodobieństwach	227
5.2.6. Weryfikacja hipotezy o dwóch wariancjach	229
5.2.7. Analiza wariancji	234
5.2.8. Test zgodności χ^2	238
5.3. Zastosowanie pakietu EXCEL	243
5.4. Pytania i zadania	255

6

KROK SZÓSTY

OPIS WSPÓŁZALEŻNOŚCI ZJAWISK	258
6.1. Uwagi wprowadzające	258
6.2. Prezentacja materiału statystycznego	263
6.3. Analiza korelacji	274
6.3.1. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona	274

6.3.2. Wskaźniki (stosunki) korelacyjne Pearsona	279
6.3.3. Współczynnik zbieżności V-Cramera	284
6.3.4. Współczynnik korelacji rang Spearmana	287
6.4. Analiza regresji	290
6.4.1. Metoda Najmniejszych Kwadratów	290
6.4.2. „Dobroć” dopasowania prostej do danych empirycznych	295
6.5. Wybrane elementy wnioskowania statystycznego w analizie korelacji i regresji ..	301
6.5.1. Ocena istotności współczynnika korelacji liniowej	301
6.5.2. Ocena istotności parametrów regresji	302
6.5.3. Analiza wariancji	305
6.6. Zastosowanie pakietu EXCEL	307
6.7. Pytania i zadania	312

7

KROK SIÓDMY

OPIS DYNAMIKI ZJAWISK	314
7.1. Uwagi wprowadzające	314
7.2. Analiza zmian zjawiska w czasie	315
7.3. Indeksy indywidualne i agregatowe	324
7.3.1. Indywidualne indeksy ilości, cen i wartości	324
7.3.2. Agregatowe indeksy ilości, cen i wartości	326
7.3.2.1. Agregatowy indeks wartości	327
7.3.2.2. Agregatowe indeksy ilości	327
7.3.2.3. Agregatowe indeksy cen	328
7.3.2.4. Agregatowe indeksy Fishera	332
7.4. Analiza przyczyn zmian zjawiska w czasie	333
7.4.1. Wyodrębnianie tendencji rozwojowej	336
7.4.2. Wyodrębnianie wahań sezonowych	341
7.4.3. Wyodrębnianie wahań przypadkowych	347
7.5. Zastosowanie pakietu EXCEL	349
7.6. Pytania i zadania	351
ROZWIĄZANIA ZADAŃ	352
ANEKS. TABLICE STATYSTYCZNE	354
BIBLIOGRAFIA	360