

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	20
1.4. Przedmiot badań statystycznych	22
1.5. Pytania i zadania	23

2

KROK DRUGI

OPIS STRUKTURY ZBIOROWOŚCI	25
2.1. Prezentacja materiału statystycznego	25
2.2. Położenie rozkładu	46
2.2.1. Średnia arytmetyczna	46
2.2.2. Dominanta	53
2.2.3. Kwantyle	57
2.2.3.1. Mediana	58
2.2.3.2. Pozostałe kwantyle	62
2.2.3.3. Decyle i centyle (percentyle)	64
2.3. Zróżnicowanie rozkładu	67
2.3.1. Rozstęp	68
2.3.2. Wariancja	68
2.3.3. Odchylenie standardowe	78
2.3.4. Typowy obszar zmienności	80
2.3.5. Współczynnik zmienności (klasyczny)	85
2.3.6. Odchylenie ćwiartkowe	87
2.3.7. Współczynnik zmienności (pozycyjny)	88
2.4. Skośność rozkładu	90
2.4.1. Współczynnik skośności Pearsona	91
2.4.2. Współczynnik asymetrii (klasyczny)	93
2.4.3. Współczynnik asymetrii (pozycyjny)	97
2.5. Koncentracja rozkładu	102
2.5.1. Współczynnik kurtozy	102
2.5.2. Koncentracja wartości cechy	105

2.6.	Podsumowanie	109
2.6.1.	Porównawcza analiza struktury	111
2.6.2.	Wskaźnik podobieństwa struktur	111
2.7.	Zastosowanie pakietu EXCEL	115
2.8.	Pytania i zadania	128

3

KROK TRZECI

Probabilistyczne podstawy statystyki	131
3.1. Pojęcie zmiennej losowej	131
3.2. Zmienna losowa skokowa	132
3.2.1. Rozkład zero-jedynkowy	136
3.2.2. Rozkład dwumianowy Bernoulliego	137
3.2.3. Rozkład Poissona	145
3.3. Zmienna losowa ciągła	149
3.3.1. Rozkład jednostajny	149
3.3.2. Rozkład normalny (krzywa Gaussa)	151
3.4. Prawa wielkich liczb i twierdzenia graniczne	159
3.5. Podstawy wnioskowania statystycznego	166
3.5.1. Rozkład statystyki z próby	170
3.5.2. Wybrane rozkłady statystyki z próby	175
3.5.2.1. Rozkład średniej arytmetycznej z próby	175
3.5.2.2. Rozkład częstości „sukcesu” z próby	178
3.5.2.3. Rozkład wariancji z próby	180
3.5.2.4. Rozkład różnicy średnich arytmetycznych z dwóch prób	181
3.5.2.5. Rozkład różnicy częstości „sukcesów” z dwóch prób	182
3.5.2.6. Rozkład ilorazu wariancji z dwóch prób	184
3.6. Zastosowanie pakietu EXCEL	188
3.7. Pytania i zadania	192

4

KROK CZWARTY

Podstawy estymacji	195
4.1. Uwagi wprowadzające	195
4.2. Estymacja punktowa i przedziałowa	202
4.2.1. Szacowanie średniej w populacji	203
4.2.1.1. Szacowanie średniej w populacji normalnej ze znanym odchyleniem standardowym	207
4.2.1.2. Szacowanie średniej w populacji normalnej z nieznanym odchyleniem standardowym	211
4.2.1.3. Szacowanie średniej w populacji o nieznanym rozkładzie	212
4.2.2. Szacowanie frakcji w populacji	214
4.2.3. Szacowanie wariancji σ^2 i odchylenia standardowego σ w populacji normalnej	215
4.2.4. Minimalna liczebność próby	218

4.2.4.1. Minimalna liczebność próby przy szacowaniu frakcji	218
4.2.4.2. Minimalna liczebność próby przy szacowaniu frakcji	221
4.3. Zastosowanie pakietu EXCEL	226
4.4. Pytania i zadania	229

5

KROK PIĄTY

PODSTAWY WERYFIKACJI HIPOTEZ	231
5.1. Uwagi wprowadzające	231
5.2. Wybrane testy parametryczne	236
5.2.1. Weryfikacja hipotezy o średniej w populacji	236
5.2.1.1. Weryfikacja hipotezy o średniej w populacji normalnej ze znanym odchyleniem standardowym	236
5.2.1.2. Weryfikacja hipotezy o średniej w populacji normalnej z nieznanym odchyleniem standardowym	240
5.2.1.3. Weryfikacja hipotezy o średniej w populacji o nieznanym rozkładzie	241
5.2.2. Weryfikacja hipotezy o frakcji w populacji	242
5.2.3. Weryfikacja hipotezy o wariancji	244
5.2.4. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich	245
5.2.4.1. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich w populacjach normalnych ze znanymi odchyleniami standardowymi	245
5.2.4.2. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich w populacjach normalnych z nieznanymi odchyleniami standardowymi	247
5.2.4.3. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich w populacjach o nieznanym rozkładzie	248
5.2.4.4. Weryfikacja hipotezy o dwóch średnich w populacjach na podstawie prób zależnych	249
5.2.5. Weryfikacja hipotezy o dwóch frakcjach	252
5.2.6. Weryfikacja hipotezy o dwóch wariancjach	254
5.2.7. Analiza wariancji	260
5.2.8. Test zgodności χ^2	264
5.3. Zastosowanie pakietu EXCEL	269
5.4. Pytania i zadania	283

6

KROK SZÓSTY

OPIS WSPÓŁZALEŻNOŚCI ZJAWISK	287
6.1. Uwagi wprowadzające	287
6.2. Prezentacja materiału statystycznego	292
6.3. Analiza korelacji	303
6.3.1. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona	304
6.3.2. Wskaźniki (stosunki) korelacyjne Pearsona	310
6.3.3. Współczynnik zbieżności V-Cramera	316
6.3.4. Współczynnik korelacji rang Spearmana	319

6.4	Analiza regresji	322
6.4.1.	Metoda Najmniejszych Kwadratów	322
6.4.2.	„Dobroć” dopasowania prostej do danych empirycznych	328
6.5.	Wybrane elementy wnioskowania statystycznego w analizie korelacji i regresji	336
6.5.1.	Badanie zależności typu stochastycznego	336
6.5.2.	Badanie zależności typu korelacyjnego	338
6.5.2.1.	Ocena istotności współczynnika korelacji liniowej Pearsona	338
6.5.2.2.	Ocena istotności wskaźników (stosunków) korelacyjnych Pearsona	339
6.5.2.3.	Ocena istotności współczynnika korelacji rang Spearmana	341
6.5.3.	Wnioskowanie statystyczne o parametrach regresji	344
6.5.3.1.	Ocena istotności parametrów regresji	346
6.5.3.2.	Analiza wariancji	348
6.5.3.3.	Szacowanie parametrów regresji	350
6.5.4.	Predykcja na podstawie modelu regresji liniowej	352
6.6.	Zastosowanie pakietu EXCEL	356
6.7.	Pytania i zadania	362

7

KROK SIÓDMY

OPIS DYNAMIKI ZJAWISK	365
7.1. Uwagi wprowadzające	365
7.2. Analiza zmian zjawiska w czasie	366
7.3. Indeksy indywidualne i agregatowe	376
7.3.1. Indywidualne indeksy ilości, cen i wartości	376
7.3.2. Agregatowe indeksy ilości, cen i wartości	378
7.3.2.1. Agregatowy indeks wartości	379
7.3.2.2. Agregatowe indeksy ilości	380
7.3.2.3. Agregatowe indeksy cen	381
7.3.2.4. Agregatowe indeksy Fishera	384
7.4. Analiza przyczyn zmian zjawiska w czasie	386
7.4.1. Wyodrębnianie tendencji rozwojowej	389
7.4.1.1. Wyodrębnianie tendencji rozwojowej metodą mechaniczną	389
7.4.1.2. Wyodrębnianie tendencji rozwojowej metodą analityczną	392
7.4.2. Wyodrębnianie wahań sezonowych	403
7.4.3. Wyodrębnianie wahań przypadkowych	412
7.5. Zastosowanie pakietu EXCEL	415
7.6. Pytania i zadania	420

ANEKS	423
--------------	-----

BIBLIOGRAFIA	431
---------------------	-----