

W PROSTOCIE TKWI SIŁA



wydanie IV

Analiza statystyczna w Excelu

dla
bystrzaków

Poznaj wszystkie
narzędzia statystyczne
Excela

Przetestuj swoje hipotezy
i wyciągnij wnioski

Interpretuj dane
za pomocą Excela

dr Joseph Schmuller

autor wszystkich poprzednich
wydań *Analizy statystycznej
w Excelu dla bystrzaków*

Tytuł oryginału: Statistical Analysis with Excel For Dummies, 4th Edition

Tłumaczenie: Maksymilian Gutowski

ISBN: 978-83-283-6037-2

Original English language edition Copyright © 2016 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form.

This translation published by arrangement with John Wiley & Sons, Inc.

Oryginalne angielskie wydanie © 2016 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Wszelkie prawa, włączając prawo do reprodukcji całości lub części w jakiegokolwiek formie, zarezerwowane.

Tłumaczenie opublikowane na mocy porozumienia z John Wiley & Sons, Inc.

Translation copyright © 2020 by Helion SA

Wiley, the Wiley Publishing logo, For Dummies, Dla Bystrzaków, the Dummies Man logo, Making Everything Easier and related trade dress are trademarks or registered trademarks of John Wiley and Sons, Inc. and/or its affiliates in the United States and/or other countries. Used by permission.

Wiley, the Wiley Publishing logo, For Dummies, Dla Bystrzaków, the Dummies Man logo, Making Everything Easier i związana z tym szata graficzna są markami handlowymi John Wiley and Sons, Inc. i/lub firm stowarzyszonych w Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach. Wykorzystywane na podstawie licencji. Wszystkie pozostałe znaki handlowe są własnością ich właścicieli.

Autor oraz Helion SA dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Helion SA nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://dlabystrzakow.pl/user/opinie/aseby4>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Helion SA

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice

tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63

e-mail: dlabystrzakow@dlabystrzakow.pl

WWW: <http://dlabystrzakow.pl>

Printed in Poland.

- Kup książkę
- Poleć książkę
- Oceń książkę

- Księgarnia internetowa
- Lubię to! » Nasza społeczność

Spis treści

O autorze	15
-----------------	----

Podziękowania od autora	17
-------------------------------	----

Wstęp	19
-------------	----

CZĘŚĆ I: WPROWADZENIE DO ANALIZY STATYSTYCZNEJ W EXCELU: PARA Z NIEBA RODEM	25
--	-----------

ROZDZIAŁ 1: Ocena danych w rzeczywistym świecie	27
--	-----------

Pojęcia statystyczne (i pokrewne), bez których ani rusz	27
---	----

Próby i populacje	28
-------------------------	----

Zmienne: zależne i niezależne	29
-------------------------------------	----

Rodzaje danych	30
----------------------	----

Prawdopodobieństwo	31
--------------------------	----

Statystyka indukcyjna: testowanie hipotez	32
---	----

Hipoteza zerowa i alternatywna	33
--------------------------------------	----

Dwa rodzaje błędów	34
--------------------------	----

Co nowego w Excelu 2016?	35
--------------------------------	----

Co się nie zmieniło w Excelu 2016?	36
--	----

Znajomość podstaw	41
-------------------------	----

Autowypełnianie komórek	41
-------------------------------	----

Odwołania do komórek	44
----------------------------	----

Co nowego znajdziesz w tym wydaniu książki?	46
---	----

ROZDZIAŁ 2: Funkcje statystyczne Excela	49
--	-----------

Zaczynamy	49
-----------------	----

Przygotowanie do pracy statystycznej	52
--	----

Funkcje arkusza kalkulacyjnego w Excelu 2016	52
--	----

Szybki dostęp do funkcji statystycznych	55
---	----

Formuły tablicowe	58
-------------------------	----

Nazwy: cały zakres możliwości	60
Tworzenie własnych formuł tablicowych	68
Stosowanie narzędzi analizy danych	69
Korzystanie z często używanych funkcji	73

CZĘŚĆ II: OPISYWANIE DANYCH75

ROZDZIAŁ 3: **Funkcje statystyczne Excela**77

Dlaczego warto korzystać z wykresów?	77
Podstawy	79
Funkcje graficzne Excela	79
Wstawianie wykresów	80
Wznoszenie kolumn	81
Kolumny skumulowane	85
Krojenie tortu	86
Wujek Dobra Rada	88
Kreślenie linii	89
Rozniecić iskrę	92
Wbijanie słupków	94
Zliczanie punktów	96
Inne zastosowanie wykresu punktowego	99
Puszczanie bąbelków	100
Gra na giełdzie	101
Przeczesywanie powierzchni	103
Odczytywanie radaru	104
Rysowanie mapy drzewa i wykresu pierścieniowego	105
Tworzenie histogramu	107
Porządkowanie kolumn: Pareto	108
Skrzynki i wąsy	109
Mapy 3D	110

ROZDZIAŁ 4: **Robić wszystko, nie robiąc nic**113

Średnia: wiedza o przeciętności	113
Obliczanie średniej	114
ŚREDNIA i ŚREDNIA.A	115
ŚREDNIA.JEŻELI i ŚREDNIA.WARUNKÓW	117
ŚREDNIA.WEWN	120
Inne typy średnich	122
Mediana: na samym środku	123
Znajdowanie mediany	124
MEDIANA	124

Moda na statystykę	125
Znajdowanie dominanty	125
WYST.NAJCZĘŚCIEJ.WART i WYST.NAJCZĘŚCIEJ.TABL	126
ROZDZIAŁ 5: Odchylenia od średniej	129
Pomiar wariancji	130
Uśrednianie odchylenia: wariancja i jej obliczanie	130
WARIANCJA.POP i WARIANCJA.POPUL.A	133
Wariancja próby	134
WARIANCJA.PRÓBK I WARIANCJA.A	135
Odchylenie standardowe a pierwiastek	136
Odchylenie standardowe populacji	136
ODCH.STAND.POPUL i ODCH.STANDARD.POPUL.A	137
Odchylenie standardowe próby	137
ODCH.STANDARD.PRÓBK I ODCH.STANDARDOWE.A	138
Brakujące funkcje: ODCH.STAND.JEŻELI i ODCH.STAND.WARUNKÓW	139
Powiązane funkcje	143
ODCH.KWADRATOWE	143
Odchylenie bezwzględne	143
ODCH.ŚREDNIE	144
ROZDZIAŁ 6: Spełnianie standardów	147
Wyniki z	147
Właściwości wyników standaryzowanych	148
Barry Bonds kontra Babe Ruth	149
Wyniki egzaminów	150
NORMALIZUJ	151
Pozycja	152
POZYCJA.NAJW i POZYCJA.ŚR	153
MAX.K i MIN.K	155
PERCENTYL.PRZEDZ.ZAMK i PERCENTYL.PRZEDZ.OTW	155
PROC.POZ.PRZEDZ.ZAMK i PROC.POZ.PRZEDZ.OTW	158
Narzędzie analizy danych: Ranga i percentyl	160
ROZDZIAŁ 7: Opisywanie danych	163
Zliczanie	163
ILE.LICZB, ILE.NIEPUSTYCH, LICZ.PUSTE, LICZ.JEŻELI, LICZ.WARUNKI	163
Wartości najwyższe i najniższe	166
MAX, MAX.A, MIN, MIN.A	166
Wiedza tajemna	167
SKOŚNOŚĆ i SKOŚNOŚĆ.P	168
KURTOZA	170

Częstość	171
CZĘSTOŚĆ	172
Narzędzie analizy danych: Histogram	174
Całościowy opis	176
Narzędzie analizy danych: Statystyka opisowa	176
Streszczaj się!	178
Statystyki błyskawiczne	180

ROZDZIAŁ 8: Czym jest norma?183

Krzywa dzwonowa	183
Rozkład normalny	184
Parametry rozkładu normalnego	185
ROZKŁ.NORMALNY	186
ROZKŁ.NORMALNY.ODWR	188
Najstłynniejszy rozkład	189
ROZKŁ.NORMALNY.S	190
ROZKŁ.NORMALNY.S.ODWR	191
FI i GAUSSA	192
Tworzenie wykresu standardowego rozkładu normalnego	192

CZĘŚĆ III: WYCIĄGANIE WNIOSKÓW Z DANYCH 195

ROZDZIAŁ 9: Poziom ufności estymacji197

Rozkład z próby	198
NIEZWYKLE ważne pojęcie: centralne twierdzenie graniczne	199
(Przybliżona) symulacja centralnego twierdzenia granicznego	201
Granice przedziału ufności	205
Znajdowanie granic przedziału ufności dla średniej	205
UFNOŚĆ.NORM	207
Rozkład t	208
UFNOŚĆ.T	209

ROZDZIAŁ 10: Testowanie hipotezy dla jednej próby211

Hipotezy, testy i błędy	211
Testy hipotez i rozkłady z próby	213
Wyniki standaryzowane raz jeszcze	215
Z.TEST	217
Rozkład t	218
ROZKŁ.T, ROZKŁ.T.PS i ROZKŁ.T.DS	219
ROZKŁ.T.ODWR i ROZKŁ.T.ODWR.DS	220
Wizualizacja rozkładu t	221

Testowanie wariancji	223
ROZKŁ.CHI i ROZKŁ.CHI.PS	224
ROZKŁ.CHI.ODWR i ROZKŁ.CHI.ODWR.PS	225
Wizualizacja rozkładu chi-kwadrat	227
ROZDZIAŁ 11: Testowanie hipotezy dla dwóch prób	229
Hipotezy na dwie próby	229
Powtórka	230
Zastosowanie centralnego twierdzenia granicznego	231
Wyniki standaryzowane po raz kolejny	233
Narzędzie analizy danych Test z: z dwiema próbami dla średnich	234
Test t dla dwojga	236
Równe wariancje	237
Nierówne wariancje	238
T.TEST	239
Narzędzie analizy danych Test t: z dwiema próbami	240
Testowanie hipotez par skojarzonych	243
T.TEST dla par skojarzonych	245
Narzędzie analizy danych Test t:	
par skojarzonych z dwiema próbami dla średniej	246
Testowanie dwóch wariancji	248
Korzystanie z rozkładu F wraz z rozkładem t	250
F.TEST	251
ROZKŁ.F i ROZKŁ.F.PS	252
ROZKŁ.F.ODWR i ROZKŁ.F.ODWR.PS	253
Narzędzie analizy danych Test F: z dwiema próbami dla wariancji	254
Wizualizacja rozkładu F	256
ROZDZIAŁ 12: Testowanie więcej niż dwóch prób	259
Testowanie więcej niż dwóch prób	259
Palący problem	260
Rozwiązanie	261
Znaczące relacje	265
Po teście F	266
Narzędzie analizy danych Analiza wariancji: jednoczynnikowa	269
Porównywanie średnich	271
Inny rodzaj hipotezy, inny rodzaj testu	273
Praca z ANOVA powtarzanych pomiarów	273
Trendy	276
Narzędzie analizy danych Analiza wariancji:	
dwuczynnikowa bez powtórzeń	277
Analiza trendu	281

ROZDZIAŁ 13:	Nieco bardziej złożone testy	283
	Kombinacje	283
	Rozkład wariancji	284
	Narzędzie analizy danych Analiza wariancji:	
	dwuczynnikowa bez powtórzeń	285
	Kombinacje po raz wtóry	287
	Wiersze i kolumny	288
	Interakcje	289
	Analiza	289
	Narzędzie analizy danych Analiza wariancji:	
	dwuczynnikowa z powtórzeniami	291
	Dwa rodzaje zmiennych... jednocześnie	293
	Schemat mieszany w Excelu	295
	Tworzenie wykresu wyników	299
	Po analizie wariancji	300
ROZDZIAŁ 14:	Regresja liniowa i wieloraka	303
	Wykres punktowy	303
	Kreślenie linii	305
	Regresja: coś za linią!	307
	Regresja w prognozowaniu	309
	Zróznicowanie względem linii regresji	309
	Testowanie hipotez o regresji	311
	Funkcje arkusza do pracy z regresją	316
	NACHYLENIE, ODCIĘTA, REGBLSTD	316
	REGLINX.LINIOWA	319
	Funkcja tablicowa: REGLINW	319
	Funkcja tablicowa: REGLINP	323
	Narzędzie analizy danych Regresja	324
	Wynik w tabeli	326
	Wynik graficzny	328
	Wiele zależności naraz: regresja wieloraka	329
	Narzędzia Excela do pracy z regresją wieloraką	330
	REGLINW raz jeszcze	330
	REGLINP raz jeszcze	331
	Narzędzie analizy danych Regresja raz jeszcze	334
ROZDZIAŁ 15:	Korelacja — wyszukiwanie zależności	337
	Wykresy punktowe jeszcze raz	338
	Wprowadzenie do korelacji	338
	Korelacja i regresja	341

Testowanie hipotez o korelacji	343
Czy współczynnik korelacji jest większy od zera?	343
Czy dwa współczynniki korelacji różnią się od siebie?	344
Funkcje arkusza do pracy z korelacją	346
WSP.KORELACJI i PEARSON	346
R.KWADRAT	348
KOWARIANCJA.POPUL i KOWARIANCJA.PRÓBK	348
Narzędzie analizy danych Korelacja	349
Wyniki tabelaryczne	350
Narzędzie analizy danych Kowariancja	353
Testowanie hipotez o korelacji	354
Funkcje arkusza ROZKŁAD.FISHER i ROZKŁAD.FISHER.ODW	354
ROZDZIAŁ 16: Statystyka i czas	357
Szereg i jego składowe	357
Średnia ruchoma	358
Linia trendu	359
Narzędzie analizy danych Średnia ruchoma	360
Jak wygładzać wykładniczo	362
Prognozowanie za jednym kliknięciem	363
ROZDZIAŁ 17: Statystyki nieparametryczne	369
Próby niezależne	370
Dwie próby — test Manna-Whitneya	370
Więcej niż dwie próby	
— jednoczynnikowa analiza wariancji Kruskala-Wallisa	372
Próby połączone	373
Dwie próby — test znakowanych rang Wilcoxona dla par	374
Więcej niż dwie próby — dwukierunkowa analiza wariancji Friedmana ...	376
Więcej niż dwie próby — test Q Cochra	377
Współczynnik korelacji rang Spearmana	378
Dwie małe sprawy	380

CZĘŚĆ IV: PRAWDOPODOBIENSTWO

ROZDZIAŁ 18: Wprowadzenie do prawdopodobieństwa	383
Czym jest prawdopodobieństwo?	383
Eksperymenty, próby, zdarzenia i przestrzenie zdarzeń	384
Przestrzenie zdarzeń i prawdopodobieństwo	384
Zdarzenia złożone	385
Suma i iloczyn	385
Jeszcze raz o części wspólnej	386

Prawdopodobieństwo warunkowe	387
Praca z prawdopodobieństwem	388
Podstawy testowania hipotez	388
Duże przestrzenie zdarzeń	388
Permutacje	389
Kombinacje	390
Funkcje arkusza	391
SILNIA	391
PERMUTACJE i PERMUTACJE.A	391
KOMBINACJE i KOMBINACJE.A	392
Zmienne losowe: skokowe i ciągłe	393
Rozkłady prawdopodobieństwa i funkcje gęstości	393
Rozkład dwumianowy	396
Funkcje arkusza	397
ROZKŁ.DWUM i ROZKŁ.DWUM.ZAKRES	397
ROZKŁ.DWUM.PRZEC	399
Testowanie hipotez z wykorzystaniem rozkładu dwumianowego	400
ROZKŁ.DWUM.ODWR	401
Niecو szerzej o testowaniu hipotez	402
Rozkład hipergeometryczny	403
ROZKŁ.HIPERGEOM	404
ROZDZIAŁ 19: Prawdopodobieństwo pod lupą	407
Rozkład beta	407
ROZKŁ.BETA	409
ROZKŁ.BETA.ODWR	410
Rozkład Poissona	412
ROZKŁ.POISSON	413
Rozkład gamma	414
Funkcja gamma i funkcja GAMMA	414
Rozkład gamma i ROZKŁ.GAMMA	415
ROZKŁ.GAMMA.ODWR	417
Rozkład wykładniczy	418
ROZKŁ.EXP	418
ROZDZIAŁ 20: Modelowanie	421
Modelowanie rozkładu	422
Rozkład Poissona	422
Wizualizacja rozkładu Poissona	423
Praca z rozkładem Poissona	424
ROZKŁ.POISSON ponownie	425

Testowanie dopasowania modelu	425
Parę słów o CHI.TEST	428
Model baseballowy	429
Symulacja	431
Metoda Monte Carlo	432
Obciążone kości	432
Symulacja centralnego twierdzenia granicznego	436

CZĘŚĆ V: DEKALOGI441

ROZDZIAŁ 21: Dziesięć porad i przestróg dotyczących statystyki i grafiki443

Istotne nie znaczy ważne	444
Unikanie odrzucania hipotezy zerowej niesie wiele konsekwencji	444
Regresja nie zawsze jest liniowa	445
Ekstrapolowanie poza wykres rozrzutu próby to zły pomysł	445
Przyglądaj się zmienności wokół linii regresji	445
Próba może być zbyt duża	446
Konsumencie! Patrz na osie	446
Tworzenie wykresu zmiennej kategoryzowanej tak, jakby była zmienną ilościową, jest po prostu błędem	446
Informuj na wykresie o zmienności, kiedy to tylko stosowne	447
Uważnie odnoś do Excela pojęcia z podręczników do statystyki	448

ROZDZIAŁ 22: Dziesięć (a właściwie dwanaście) rzeczy, które nie pasowały do pozostałych rozdziałów449

Tworzenie wykresu błędu standardowego średniej	450
Prawdopodobieństwo i rozkład	452
PRAWDPD	452
ROZKŁ.WEIBULL	454
Próbkowanie	454
Testowanie niezależności: prawdziwe zastosowanie CHI.TEST	456
Tajemnicze logarytmy	458
Czym jest logarytm?	458
Czym jest liczba e?	460
ROZKŁ.LOG	463
ROZKŁ.LOG.ODWR	464
Funkcja tablicowa: REGEXPP	464
Funkcja tablicowa REGEXPW	468
Logarytmy gamma	471
Sortowanie danych	471

CZĘŚĆ VI: DODATKI475

DODATEK A: **Kiedy arkusz jest bazą danych477**

Wprowadzenie do baz danych w Excelu	477
Baza danych Satelity	478
Zakres kryteriów	479
Format funkcji bazy danych	480
Zliczanie i zwracanie	481
BD.ILE.REKORDÓW i BD.ILE.REKORDÓW.A	481
BD.POLE	482
Funkcje arytmetyczne	483
BD.MAX i BD.MIN	483
BD.SUMA	483
BD.ILOCZYN	484
Statystyki	484
BD.ŚREDNIA	484
BD.WARIANCJA i BD.WARIANCJA.POPUL	484
BD.ODCH.STANDARD i BD.ODCH.STANDARD.POPUL	485
Formularz	485
Tabele przestawne	486

DODATEK B: **Analiza kowariancji491**

Kowariancja z bliska	491
Dlaczego analizuje się kowariancję	492
Jak analizować kowariancję?	493
Analiza kowariancji w Excelu	494
Metoda 1. Analiza wariancji	495
Metoda 2. Regresja	499
Po analizie kowariancji	502
Jeszcze jedna sprawa	503

DODATEK C: **Kiedy dane są gdzieś indziej505**

Dane z sieci	506
Dane z Accessa	507
Dane z tekstu	509
Dane z dokumentów PDF	512

DODATEK D: **Wskazówki dla wykładowców (i studentów)517**

Rozszerzone analizy	518
Zrozumieć ANOVA	518
Regresja po raz wtóry	520
Symulowane dane	522
Kiedy dostępny jest sam wykres	523

- » Praca z wysokimi i niskimi wartościami
- » Symetria, wierzchołki i stabilizacja
- » Podejście opisowe
- » Podawanie statystyk na tacy

Rozdział 7

Opisywanie danych

Pomiary tendencji centralnej i zmienności przydają się do opisywania zbiorów wyników, lecz nie wyczerpują wszystkich możliwości. Tendencja środkowa i zmienność stanowią zaledwie podzbiór ogółu statystyk opisowych. Niektóre tego typu statystyki — takie jak liczebność, maksimum i minimum — są intuicyjnie zrozumiałe. Inne — takie jak skośność i kurtoza — nieco mniej.

W tym rozdziale omówię statystykę opisową i pokażę Ci, jak można wykorzystać Excela do obliczania oraz prezentowania statystyk.

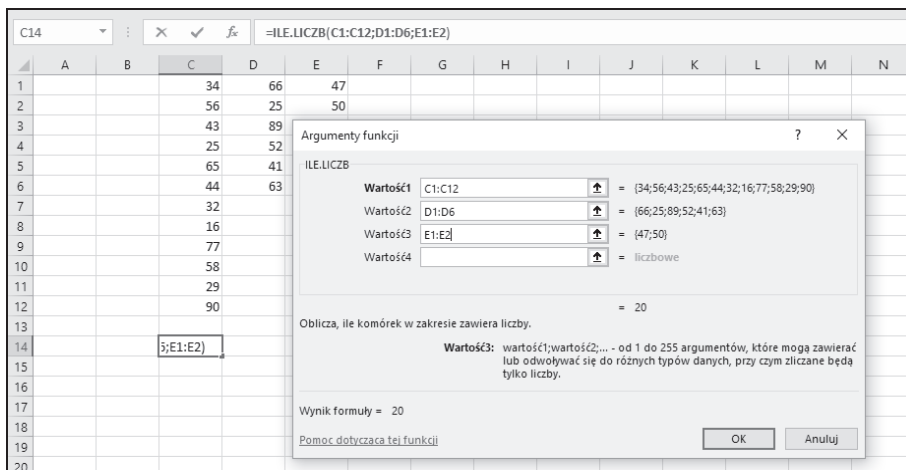
Zliczanie

Najbardziej podstawową statystyką opisową, jaką można sobie wyobrazić, jest liczba wyników w zbiorze. Excel oferuje pięć sposobów na określenie tej liczby. Zgadza się, pięć.

ILE.LICZB, ILE.NIEPUSTYCH, LICZ.PUSTE, LICZ.JEŻELI, LICZ.WARUNKI

ILE.LICZB oblicza, ile komórek z wskazanego zakresu zawiera dane liczbowe. Na rysunku 7.1 widać, że wprowadziłem zbiór wyników, wybrałem komórkę, w której znajdzie się wynik, i otworzyłem okno *Argumenty funkcji* ILE.LICZB.

RYСУNEK 7.1.
Okno argumentów
funkcji ILE.LICZB
z wieloma
argumentami



Oto kroki:

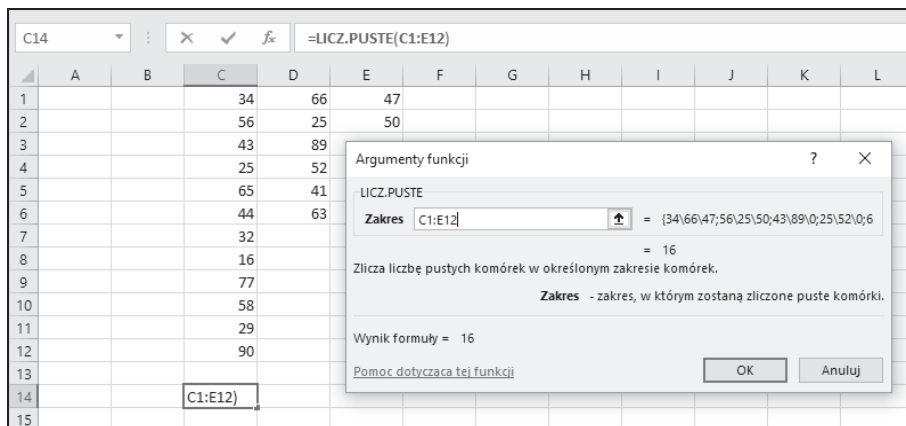
- 1. Wprowadź dane do arkusza i wskaź komórkę, która będzie zawierać wynik.**
Wprowadziłem dane do kolumn C, D i E, aby zademonstrować, że funkcja może przyjmować wiele argumentów. Wskazałem C14 jako komórkę wyjściową.
- 2. W menu *Funkcje statystyczne* wybierz *ILE.LICZB*, aby otworzyć okno *Argumenty funkcji*.**
- 3. W oknie *Argumenty funkcji* podaj wartości argumentów.**
W polu *Liczba1* wprowadziłem zakres w jednej z kolumn, C1:C12.
Kliknąłem pole *Liczba2* i wprowadziłem zakres z kolejnej kolumny, D1:D6.
Kliknąłem pole *Liczba3* i wprowadziłem zakres z ostatniej kolumny, E1:E2.
- 4. Kliknij *OK*, aby zamknąć okno i wyświetlić wynik we wskazanej komórce.**

ILE.NIEPUSTYCH działa jak ILE.LICZB, z tym że zlicza także komórki zawierające tekst i wartości logiczne.

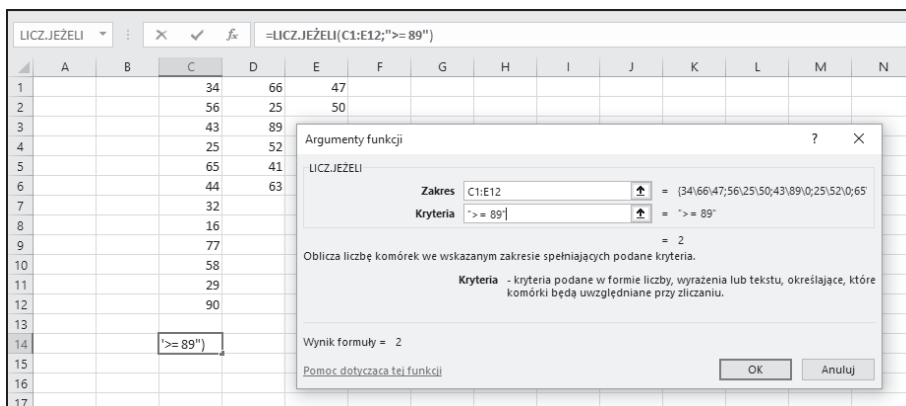
LICZ.PUSTE liczy puste komórki w zakresie. Na rysunku 7.2 używam liczb z poprzedniego przykładu, ale poszerzam zakres tak, aby obejmował komórki od D7 do D12 i od E3 do E12. W polu *Zakres* podałem wartość C1:E12. Okno *Argumenty funkcji* LICZ.NIEPUSTE wyświetla liczbę pustych komórek (w tym przykładzie 16).

LICZ.JEŻELI wyświetla liczbę komórek, których wartość spełnia określone kryterium. Na rysunku 7.3 widnieją te same dane co poprzednio, wraz z oknem *Argumenty funkcji* LICZ.JEŻELI. Choć zakres to C1:E12, LICZ.JEŻELI nie uwzględnia pustych komórek.

RYСУNEK 7.2.
LICZ.PUSTE liczy
puste komórki
z wskazanego zakresu



RYСУNEK 7.3.
LICZ.JEŻELI zlicza
komórki, których
dane spełniają
określone kryterium



Użyte przeze mnie kryterium, ≥ 89 , wskazuje LICZ.JEŻELI, aby zliczać jedynie te komórki, których wartości są wyższe lub równe 89. W tym przypadku są dwie takie komórki.

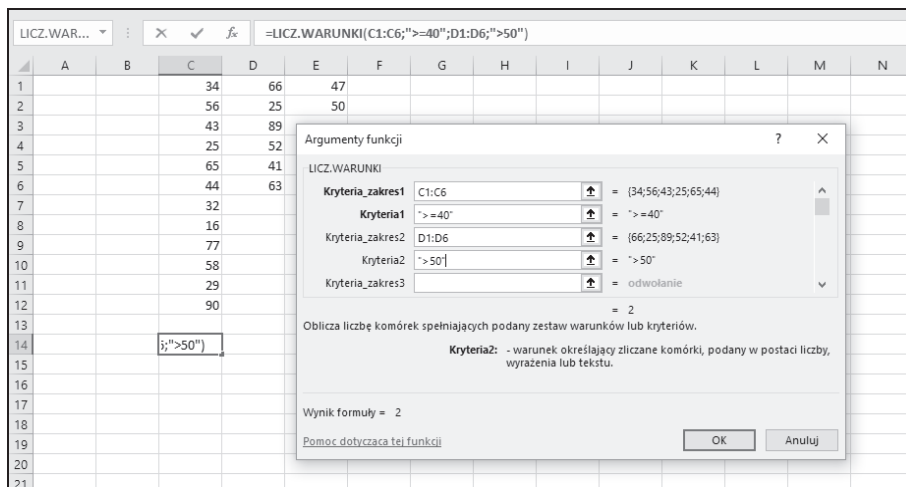


WSKAZÓWKA

Przy korzystaniu z funkcji LICZ.JEŻELI raczej nie ma to większego znaczenia, ale pojawia się tutaj pewne drobne dziwactwo w zachowaniu Excela: jeśli zawrzesz kryterium w cudzysłowie podwójnym, wynik pojawi się w oknie przed kliknięciem OK. Jeśli tego nie zrobisz, wynik nie pojawi się w oknie, a po kliknięciu OK Excel sam dostawi cudzysłowy i wyświetli wynik we wskazanej komórce.

LICZ.WARUNKI może zliczać komórki według wielu kryteriów. Jeżeli kryteria pochodzą z dwóch tablic, muszą one składać się z takiej samej liczby komórek. Jest tak, ponieważ LICZ.WARUNKI zlicza pary komórek i uwzględnia parę w wyniku, jeśli jedna z komórek spełnia jedno kryterium, a druga drugie. Spójrz na rysunek 7.4.

W tym przykładzie LICZ.WARUNKI działa na zakresach C1:C6 i D1:D6. Kryterium dla komórek w kolumnie C to ≥ 40 , a dla komórek w kolumnie D to > 50 . Oznacza to, że LICZ.WARUNKI zlicza te pary komórek, przy których komórka z kolumny C ma wartość większą lub równą 40, a komórka z kolumny D wartość większą niż 50. Jedynie dwie pary komórek spełniają te kryteria, jak widać w oknie.



RYСУNEK 7.4.
Praca z funkcją
LICZ.WARUNKI

Przy korzystaniu z funkcji LICZ.WARUNKI możesz użyć jednego zakresu komórek więcej niż raz. Na przykład

```
=LICZ.WARUNKI(C1:C12;">30";C1:C12;"<60")
```

zwraca liczbę komórek, których wartość znajduje się pomiędzy 30 a 60 (z wyłączeniem tych wartości).

Wartości najwyższe i najniższe

Kolejne dwie statystyki opisowe, które raczej nie wymagają objaśnienia, to minimum i maksimum, czyli wartość najniższa i najwyższa w danym zbiorze.

MAX, MAX.A, MIN, MIN.A

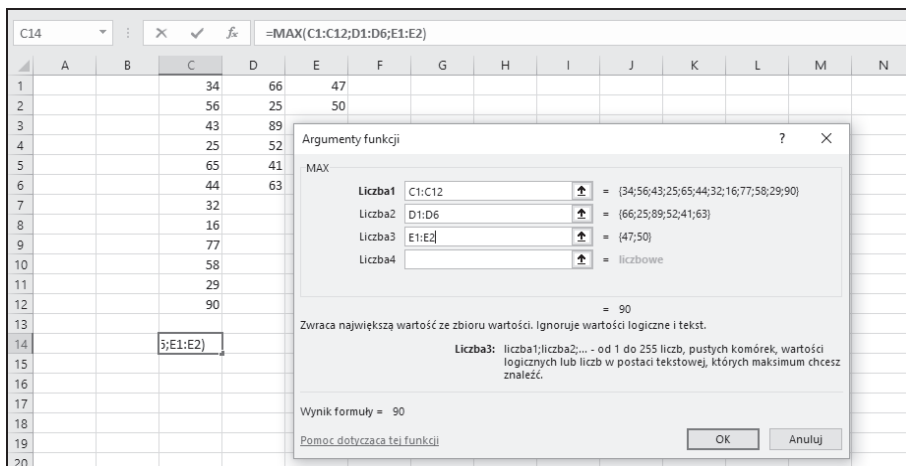
W Excelu można skorzystać z funkcji, które określają najwyższą i najniższą wartość w zbiorze. Pokażę Ci, jak działa MAX — pozostałe funkcje działają podobnie.

Na rysunku 7.5 widnieją wyniki z wcześniejszych przykładów.

Zazaczyłem komórkę na najwyższą wartość i otworzyłem okno argumentów funkcji MAX. Oto kroki, które należy wykonać:

1. Wprowadź dane do arkusza i wskaź komórkę, która będzie zawierać wynik.

Wprowadziłem dane do kolumn C, D i E, aby zademonstrować, że funkcja może przyjmować wiele argumentów. Wskazałem C14 jako komórkę wyjściową.



RYСУNEK 7.5.

Okno argumentów
funkcji MAX

2. W menu *Funkcje statystyczne* wybierz **MAX**, aby otworzyć okno *Argumenty funkcji*.

3. W oknie *Argumenty funkcji* podaj wartości argumentów.

W polu *Liczba1* wprowadziłem zakres w jednej z kolumn, C1:C12.

Kliknięcie pola *Liczba2* uaktywnia pole *Liczba3*. W polu *Liczba2* wprowadziłem kolejny zakres, D1:D6.

Kliknąłem pole *Liczba3* i wprowadziłem ostatni zakres, E1:E2.

4. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno i wyświetlić wynik we wskazanej komórce.

MAX ignoruje tekst i wartości logiczne. MAX.A uwzględnia tekst i wartości logiczne przy wyszukiwaniu wartości maksymalnej. Wartość logiczna PRAWDA jest konwertowana na 1, a FAŁSZ oraz jakikolwiek tekst inny niż PRAWDA na 0.

MIN i MIN.A działają tak samo jak MAX i MAX.A, z tym że wyszukiują wartość minimalną. Korzystaj z MIN.A ostrożnie, ponieważ konwersja wartości logicznych oraz tekstu na 0 i 1 wpływa na wynik. W przypadku wartości podanych w powyższym przykładzie, minimum to 22. Gdybyś wpisał FAŁSZ lub inny tekst w którejś z komórek zakresu, MIN.A zwróciłaby 0 jako minimum. Gdybyś natomiast wpisał PRAWDA, MIN.A zwróciłaby 1 jako minimum.

Wiedza tajemna

W tym podrozdziale omówię kilka rzadko używanych statystyk, związanych ze średnią i wariancją. Dla większości ludzi średnia i wariancja wystarczą do opisanie zbioru danych. Owe dodatkowe statystyki, **skośność** i **kurtoza**, są nieco bardziej szczegółowe i mogą Ci się kiedyś przydać, gdy będziesz chciał bliżej opisać duży zbiór danych.

Potraktuj średnią tak, jakby *lokalizowała* zbiór wyników, wskazując, gdzie znajduje się ich środek. Uznajmy to za punkt wyjścia dla kolejnych statystyk. W odniesieniu do średniej:

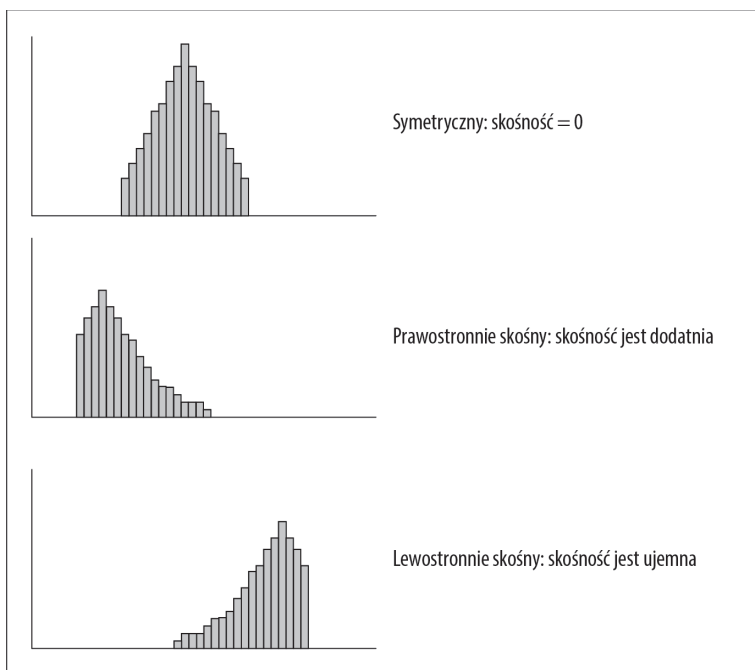
- ▶ wariancja wskazuje, jak bardzo wyniki są *rozproszone*;
- ▶ skośność wskazuje, jak *symetrycznie* wyniki są rozproszone;
- ▶ kurtoza wskazuje, czy wyniki rozłożone są tak, że *wierzchołek* znajduje się w pobliżu średniej.



Związek pomiędzy skośnością i kurtozą a średnią i wariancją oparty jest na dość złożonej matematyce. Wariancja bazuje na sumie podniesionych do kwadratu odchyłeń wyników odstających od średniej. **Skośność** opiera się na podniesieniu do kwadratu odchyłeń od średniej przed ich dodaniem. **Kurtoza** podnosi wszystko do wyższej potęgi — konkretnie czwartej. Wszystko to opiszę bardziej szczegółowo w kolejnych punktach.

SKOŚNOŚĆ I SKOŚNOŚĆ.P

Na rysunku 7.6 widnieją trzy histogramy. Pierwszy jest symetryczny, a pozostałe dwa nie są. Symetria i asymetria znajdują odzwierciedlenie w statystyce skośności.



RYСУNEK 7.6.
Trzy histogramy,
przedstawiające trzy
rodzaje skośności

W przypadku symetrycznego histogramu skośność wynosi 0. Wartość skośności dla drugiego histogramu, gdzie wartości maleją z prawej, jest dodatnia. Mówi się też, że taki histogram jest prawostronnie skośny. Dla trzeciego histogramu, w którym wartości maleją z lewej, wartość skośności jest ujemna. Mówi się też, że taki histogram jest lewostronnie skośny.



Skąd bierze się zerowy, dodatni i ujemny współczynnik skośności? Otóż wynika on z następującego wzoru:

$$\text{skośność} = \frac{\sum (X - \bar{X})^3}{(N-1)s^3}$$

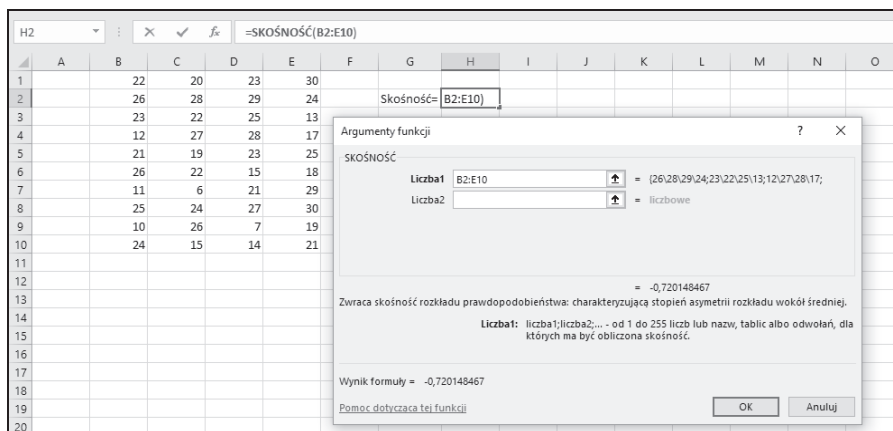
W powyższym wzorze $\bar{X}$ oznacza średnią wyników, N liczbę wyników, a s odchylenie standardowe. Wzór ten służy do obliczania skośności próby. Wzór na skośność populacji wykorzystuje N zamiast $N-1$.

Powyższy wzór podaję tutaj jedynie dla porządku. Jeżeli kiedykolwiek będziesz zainteresowany sprawdzeniem skośności próby, prawdopodobnie i tak nie skorzystasz z tego wzoru, ponieważ funkcja SKOŚNOŚĆ obliczy wszystko za Ciebie.

Aby skorzystać z funkcji SKOŚNOŚĆ:

1. Wprowadź dane do arkusza i wskaż komórkę, która będzie zawierać wynik.

W tym przykładzie wprowadziłem wyniki do pierwszych dziesięciu wierszy kolumn B, C, D i E (rysunek 7.7). Wskazałem H2 jako komórkę wyjściową.



RYСУNEK 7.7.
Zastosowanie funkcji SKOŚNOŚĆ do obliczenia współczynnika skośności

2. W menu *Funkcje statystyczne* wybierz *SKOŚNOŚĆ*, aby otworzyć okno *Argumenty funkcji*.

3. W oknie *Argumenty funkcji* podaj wartości argumentów.

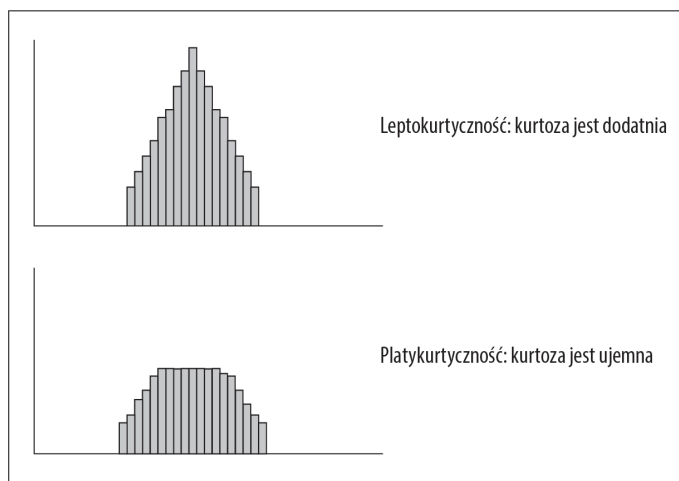
Wprowadź w polu *Liczba1* zakres komórek z danymi. W tym przykładzie zakres to E1:E2. Po wprowadzeniu zakresu okno *Argumenty funkcji* wyświetla skośność, która w tym przykładzie jest ujemna.

4. Kliknij OK, aby wyświetlić wynik we wskazanej komórce.

Okno argumentów funkcji SKOŚNOŚĆ.P (obliczającej skośność populacji) wygląda tak samo. Jak już wspomniałem, skośność populacji oblicza się z wykorzystaniem N zamiast $N-1$.

KURTOZA

Na rysunku 7.8 widnieją dwa histogramy. Wierzchołek pierwszego z nich znajduje się na środku; drugi histogram jest płaski. Pierwszy, którego kurtoza jest dodatnia, nazywamy **leptokurtycznym**. Drugi, którego kurtoza jest ujemna, nazywamy **platykurtycznym**.



RYСУNEK 7.8.
Dwa histogramy,
przedstawiające dwa
rodzaje kurtozy



Ujemna? Chwileczkę, jak to możliwe? Dopiero co przecież wspomniałem, że kurtoza jest sumą podniesionych do czwartej potęgi odchyłeń od średniej. Ponieważ 4 jest liczbą parzystą, to nawet ujemne odchylenie podniesione do czwartej potęgi musi być dodatnie, a skoro dodajemy same liczby dodatnie, to w jaki sposób kurtoza może być ujemna?

Oto jak. Wzór na obliczanie kurtozy wygląda następująco:

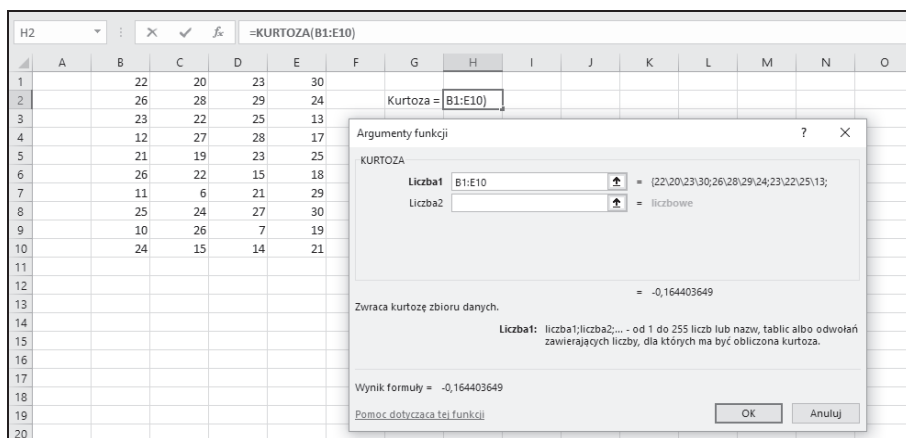
$$\text{kurtoza} = \frac{\sum (X - \bar{X})^4}{(N-1)s^4} - 3$$

gdzie $\bar{X}$ oznacza średnią wyników, N liczbę wyników, a s odchylenie standardowe.

Skąd liczba 3? Ta liczba pojawia się tutaj, ponieważ jest to kurtoza pewnej szczególnej rzeczy, zwanej *standardowym rozkładem normalnym*. (Rozkłady normalne omawiam szerzej w rozdziale 8.). Przedstawiony tutaj wzór jest, technicznie rzecz

biorąc, wzorem na eksces kurtozy — co oznacza, że ujmuje dla danego zbioru wyników kurtozę, która przewyższa kurtozę standardowego rozkładu normalnego. Jeśli chciałbyś teraz spytać: „Dlaczego kurtoza standardowego rozkładu normalnego wynosi 3?” — lepiej się od tego powstrzymaj.

Jest to kolejny wzór, z którego prawdopodobnie nigdy nie skorzystasz, ponieważ funkcja KURTOZA robi wszystko za Ciebie. Na rysunku 7.9 widzimy wyniki z poprzedniego przykładu, zaznaczona komórka oraz okno argumentów funkcji KURTOZA.



RYСУNEK 7.9.
Obliczanie kurtozy
funkcją KURTOZA

Aby skorzystać z funkcji KURTOZA:

1. **Wprowadź dane do arkusza i wskaź komórkę, która będzie zawierać wynik.**
W tym przykładzie wprowadziłem wyniki do pierwszych dziesięciu wierszy kolumn B, C, D i E. Wskazałem H2 jako komórkę wyjściową.
2. **W menu *Funkcje statystyczne* wybierz KURTOZA, aby otworzyć okno *Argumenty funkcji*.**
3. **W oknie *Argumenty funkcji* podaj wartości argumentów.**
W polu *Liczba1* wprowadziłem zakres komórek z danymi. W tym przykładzie zakres to B1:B10. Po wprowadzeniu zakresu okno *Argumenty funkcji* wyświetla kurtozę, która w tym przykładzie jest ujemna.
4. **Kliknij OK, aby wyświetlić wynik we wskazanej komórce.**

Częstość

Choć obliczanie skośności i kurtozy jest samo w sobie ciekawe, warto też zapoznać się z rozkładem wyników. W tym celu należy stworzyć **rozkład częstości**, czyli tablicę dzielącą możliwe wyniki na przedziały i ukazującą liczbę (częstość) wyników przypadających na każdy przedział.

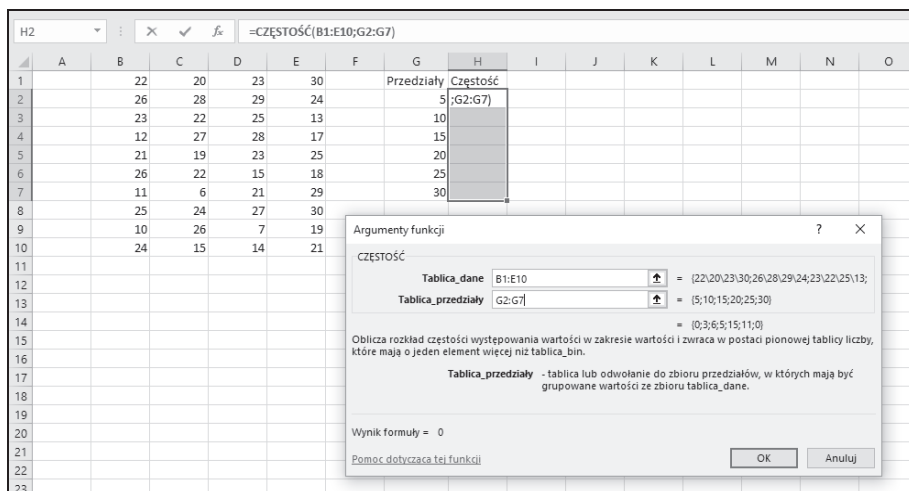
Excel umożliwia tworzenie rozkładu częstości na dwa sposoby: przy użyciu funkcji arkusza oraz narzędzia analizy danych.

CZĘSTOŚĆ

Funkcję arkusza CZĘSTOŚĆ przedstawiłem w rozdziale 2., gdzie omawiałem funkcje macierzowe. Teraz omówię ją szerzej. W tym przykładzie ponownie wykorzystam dane z omówienia skośności i kurtozy, tak abyś mógł zobaczyć, jak wygląda rozkład tych wyników.

Na rysunku 7.10 ponownie przedstawione są dane z wcześniejszych przykładów, wraz z zaznaczonym zakresem, oznaczonym jako Częstość. Ponadto oznaczyłem jedną kolumnę etykietą *Przedziały*, a zamieściłem w niej granice zakresów. Każda liczba w tej kolumnie jest górną granicą danego zakresu. Na rysunku widać także okno argumentów funkcji CZĘSTOŚĆ.

RYСУNEK 7.10.
Sprawdzanie
częstości w macierzy
komórek



Jest to funkcja macierzowa, więc korzystanie z niej wiąże się z nieco innymi krokami niż w przypadku funkcji, które już przytoczyłem w tym rozdziale:

- 1. Wprowadź dane do zakresu komórek.**
Zakres, tak jak w poprzednich przykładach, to B1:E10.
- 2. Wprowadź przedziały do zakresu komórek.**
Wprowadziłem 5, 10, 15, 20, 25 i 30 do G2:G7.
- 3. Wybierz macierz, w której zapisane zostaną obliczone częstości.**

U góry kolumny H podałem oznaczenie *Częstość*, więc wybrałem komórki od H2 do H7 jako zakres dla obliczonych częstości.

4. W menu *Funkcje statystyczne* wybierz **CZĘSTOŚĆ**, aby otworzyć okno *Argumenty funkcji*.

5. W oknie *Argumenty funkcji* podaj wartości argumentów.

W polu *Tablica_dane* wprowadziłem zakres komórek z danymi. W tym przykładzie jest to B1:B10.

CZĘSTOŚĆ przyjmuje przedziały w polu *Tablica_przedziały*. W tym przykładzie podaję zakres G2:G7.

Po wskazaniu obydwu zakresów okno *Argumenty funkcji* wyświetla częstości ujęte w nawiasy klamrowe. Jeśli przyjrzyś się uważnie, na rysunku 7.10 zobaczysz, że Excel dodaje na końcu zbioru częstości wartość zerową w trzecim wierszu okna.

6. Naciśnij **Ctrl+Shift+Enter**, aby zamknąć okno *Argumenty funkcji*.

Należy użyć tej kombinacji klawiszy, ponieważ CZĘSTOŚĆ jest funkcją tablicową.

Po zamknięciu okna *Argumenty funkcji* obliczone częstości pojawiają się we wskazanych komórkach, tak jak widać na rysunku 7.11.

H2								{=CZĘSTOŚĆ(B1:E10;G2:G7)}	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		22	20	23	30		Przedziały	Częstość	
2		26	28	29	24		5	0	
3		23	22	25	13		10	3	
4		12	27	28	17		15	6	
5		21	19	23	25		20	5	
6		26	22	15	18		25	15	
7		11	6	21	29		30	11	
8		25	24	27	30				
9		10	26	7	19				
10		24	15	14	21				
11									

RYСУNEK 7.11.
Częstości obliczone
formułą CZĘSTOŚĆ



WSKAZÓWKA

Gdybym nadał nazwę *Dane* zakresowi B1:E10, a *Przedziały* zakresowi G2:G7, po czym użył tych nazw w oknie *Argumenty funkcji*, utworzyłbym formułę

=CZĘSTOŚĆ(Dane;Przedziały)

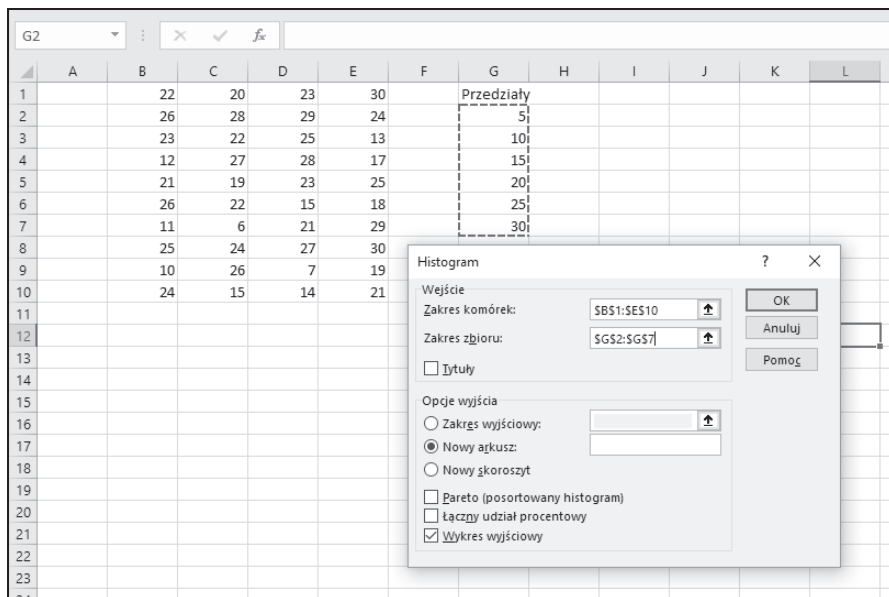
która byłaby czytelniejsza od

=CZĘSTOŚĆ(B1:E10;G2:G7)

(Nie pamiętasz, jak przydzielać nazwy zakresom komórek? Rzuć okiem na rozdział 2.).

Narzędzie analizy danych: Histogram

Rozkład częstości można zobrazować także przy użyciu narzędzia analizy danych *Histogram*. Aby wykazać, że obie te metody zwracają jednakowe wyniki, posłużę się danymi z omówienia funkcji CZĘSTOŚĆ. Na rysunku 7.12 widnieją dane wraz z oknem *Histogram*.



RYСУNEK 7.12.
Narzędzie analityczne
Histogram

Oto kroki, które należy wykonać:

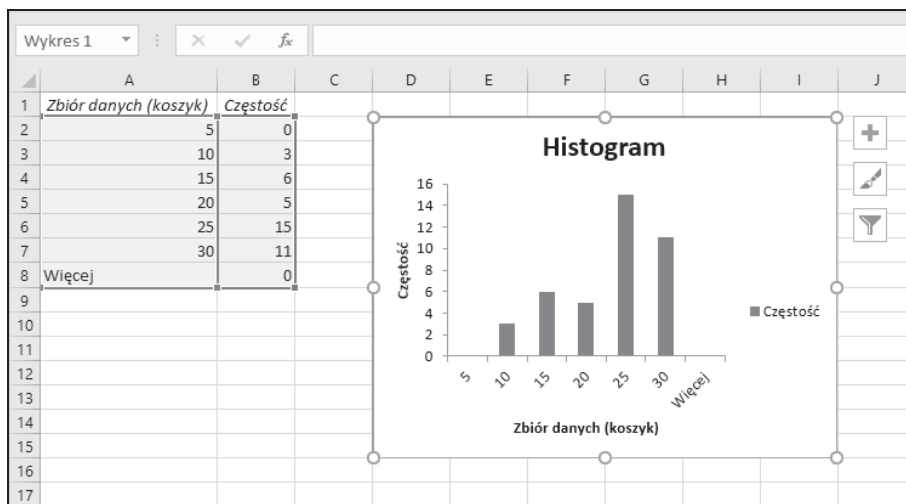
1. **Wprowadź dane do jednej tablicy, a przedziały do drugiej.**
2. **Kliknij *Dane/Analiza danych*, aby otworzyć okno *Analiza danych*.**
3. **W menu *Narzędzia analizy* wybierz *Histogram*, aby otworzyć okno *Histogram*.**
4. **W oknie *Histogram* podaj odpowiednie wartości.**

Dane zawarte są w komórkach od B1 do E10, więc w polu *Zakres komórek* należy wpisać B1:E10. Najprostszym sposobem na wprowadzenie tego zakresu jest kliknięcie B1, przytrzymanie klawisza *Shift*, a następnie kliknięcie E10. Excel umieszcza w polu *Zakres komórek* odwołanie w formacie bezwzględny (\$B\$1:\$E\$10).

W polu *Zakres zbioru* podaję zakres z przedziałami. W tym przykładzie są to komórki od G2 do G7. Klikam G2, przytrzymuję klawisz *Shift*, po czym klikam G7. W polu *Zakres zbioru* pojawia się odwołanie w formacie bezwzględny (\$G\$2:\$G\$7).

5. Kliknij opcję *Nowy arkusz*, aby otworzyć nową kartę i zamieścić na niej wyniki.
6. Zaznacz kratkę *Wykres wyjściowy*, aby wygenerować histogram jako wizualizację wyników.
7. Kliknij *OK*, aby wyświetlić wynik we wskazanej komórce.

Rysunek 7.13 przedstawia wynik zastosowania narzędzia *Histogram*. Wyniki widoczne w tabelcy są zgodne z tymi, które uzyskałem przy użyciu funkcji CZĘSTOŚĆ. Zauważ, że w kolumnie *Zbiór danych (koszyk)* znajduje się oznaczenie *Więcej*. Warto wspomnieć, że wykres ma inne wymiary niż domyślnie, ponieważ przeciągnąłem go myszą, aby uzyskać widoczny tutaj wygląd. Histogram wykazuje, że rozkład jest wydłużony w lewo (zgodnie z ujemną wartością współczynnika skośności) i nie ma wyraźnego wierzchołka (zgodnie z ujemną wartością kurtozy). Zwróć też uwagę na narzędzia wykresu (trzy ikony) znajdujące się po prawej stronie histogramu. Narzędzia te umożliwiają modyfikowanie histogramu na różne sposoby (zob. rozdział 3.).



RYSUNEK 7.13.

Wynik zastosowania narzędzia Histogram (po zmianie wielkości wykresu)

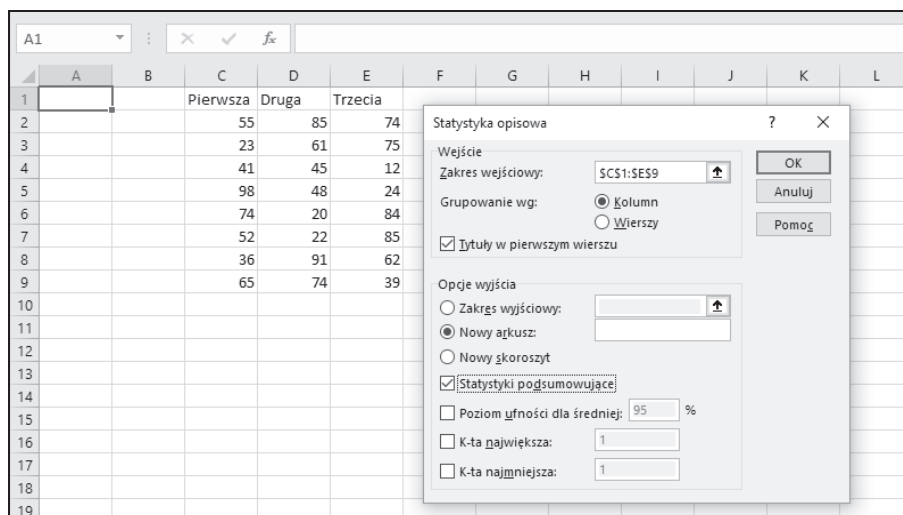
Pozostałe opcje w oknie *Histogram* to *Pareto* (posortowany histogram) i *Łączny udział procentowy*. Opcja *Pareto* (posortowany histogram) sortuje przedziały w kolejności od najwyższej częstości do najniższej przed utworzeniem wykresu. Opcja *Łączny udział procentowy* wyświetla odsetki wyników w przedziałach, zestawione z odsetkami z wszystkich poprzedzających je przedziałów. Zaznaczenie tej kratki wprowadza do histogramu linię przedstawiającą skumulowany odsetek. (Musisz zaznaczyć zarówno opcję *Pareto* (posortowany histogram), jak i *Łączny udział procentowy*, aby uzyskać taki wykres Pareto, jaki omówiłem w rozdziale 3.).

Całościowy opis

Jeśli pracujesz nad pojedynczymi statystykami opisowymi, omówione wcześniej funkcje arkusza spełnią Twoje oczekiwania. Jeżeli jednak chcesz stworzyć całościowy raport, prezentujący niemal wszystkie statystyczne dane opisowe w jednym miejscu, skorzystaj z narzędzia analitycznego, które opisuję w następnym punkcie.

Narzędzie analizy danych: Statystyka opisowa

W rozdziale 2. pokazałem Ci narzędzie *Statystyka opisowa* w ramach omówienia narzędzi analitycznych Excela. Poniżej przedstawiam nieco bardziej złożony przykład jego zastosowania. Na rysunku 7.14 widnieją trzy kolumny wyników oraz okno *Statystyka opisowa*. Oznaczyłem kolumny etykietami *Pierwsza*, *Drua* i *Trzecia*, abyś zobaczył, jak to narzędzie wykorzystuje oznaczenia.



RYСУNEK 7.14.
Narzędzie Statystyka
opisowa w działaniu

Oto kroki, które należy wykonać:

1. **Wprowadź dane do zakresu komórek.**
2. **Kliknij *Dane/Analiza danych*, aby otworzyć okno *Analiza danych*.**
3. **W menu *Narzędzia analizy* wybierz *Statystyka opisowa*, aby otworzyć okno *Statystyka opisowa*.**
4. **W oknie *Statystyka opisowa* wprowadź odpowiednie wartości.**

Wprowadziłem dane w polu *Zakres wejściowy*. Najłatwiejszym sposobem jest najechanie kursorem na górną lewą komórkę (C1), naciśnięcie klawisza *Shift* i kliknięcie prawej dolnej komórki (E9). W ten sposób w polu *Zakres wejściowy* pojawia się *\$C\$1:\$E\$9*.

5. Zaznacz opcję *Kolumn*, aby wskazać, że dane są uporządkowane według kolumn.
6. Zaznacz kratkę *Tytuły w pierwszym wierszu*, ponieważ zakres wejściowy obejmuje nagłówki kolumn.
7. Zaznacz opcję *Nowy arkusz*, aby otworzyć nową kartę w obrębie arkusza i zamieścić na niej uzyskane wyniki.
8. Zaznacz kratkę *Statystyki podsumowujące*, a pozostałe pozostaw odznaczone.
9. Kliknij *OK*, aby zamknąć okno.

Excel otwiera nową kartę, na której widnieją statystyki z podsumowaniem danych.

Na rysunku 7.15 widać, że statystyki opisują każdą kolumnę osobno. Po wygenerowaniu karty z wynikami kolumny przedstawiające nazwy statystyk są zbyt wąskie, więc na rysunku widnieje tabela z kolumnami, które sam poszerzyłem.

	A	B	C	D	E	F
1	<i>Pierwsza</i>		<i>Druga</i>		<i>Trzecia</i>	
2						
3	Średnia	55,5	Średnia	55,75	Średnia	56,875
4	Błąd standardowy	8,343089527	Błąd standardowy	9,497650085	Błąd standardowy	9,990062026
5	Mediana	53,5	Mediana	54,5	Mediana	68
6	Tryb	#N/D	Tryb	#N/D	Tryb	#N/D
7	Odchylenie standardowe	23,59782072	Odchylenie standardowe	26,86341112	Odchylenie standardowe	28,25616241
8	Wariancja próbki	556,8571429	Wariancja próbki	721,6428571	Wariancja próbki	798,4107143
9	Kurtoza	0,288278448	Kurtoza	-1,387273189	Kurtoza	-1,303364816
10	Skośność	0,567053259	Skośność	-0,106049703	Skośność	-0,661035774
11	Zakres	75	Zakres	71	Zakres	73
12	Minimum	23	Minimum	20	Minimum	12
13	Maksimum	98	Maksimum	91	Maksimum	85
14	Suma	444	Suma	446	Suma	455
15	Licznik	8	Licznik	8	Licznik	8
16						

RYСУNEK 7.15.
Wynik zastosowania
narzędzia Statystyka
opisowa

Narzędzie *Statystyka opisowa* podaje wartości następujących statystyk: średniej, błędu standardowego, mediany, mody, odchylenia standardowego, wariancji próby, kurtozy, skośności, zakresu, minimum, maksimum, sumy i liczebności. Poza błędem standardowym i zakresem już je wszystkie opisałem.

Zakres to różnica między maksimum i minimum. Błąd standardowy jest nieco bardziej skomplikowany, a objaśnieniem tej statystyki zajmę się w rozdziale 9. Na razie jednak powinienś wiedzieć, że błąd standardowy jest odchyleniem standardowym podzielonym przez pierwiastek kwadratowy wielkości próby.

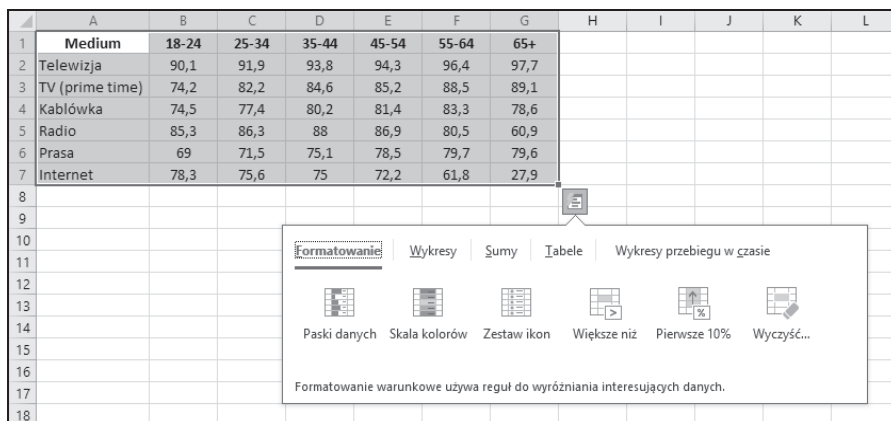
Nawiasem mówiąc, jedna z kratek, która pozostała odznaczona w kroku 6., dotyczy czegoś, co nosi nazwę *poziomu ufnosci dla sredniej*, co również omówię w rozdziale 9. Pozostałe dwie kratki, *K-ta największa* i *K-ta najmniejsza*, działają jak funkcje MAX.K i MIN.K.

Streszczaj się!

Szybka analiza była świetną nowinką w Excelu 2013, ale do dziś nie zdołała trafić do wersji programu na Maca. Kiedy zaznaczasz zakres danych, w prawym dolnym rogu zaznaczenia pojawia się ikona, której kliknięcie (lub naciśnięcie *Ctrl+Q*) daje wiele możliwości tworzenia wizualizacji i opisów zaznaczonych danych. Możesz najechać kursorem na te opcje, aby wyświetlić podglądy wizualizacji. Kliknięcie danej opcji powoduje zamieszczenie odpowiedniej wizualizacji w arkuszu.

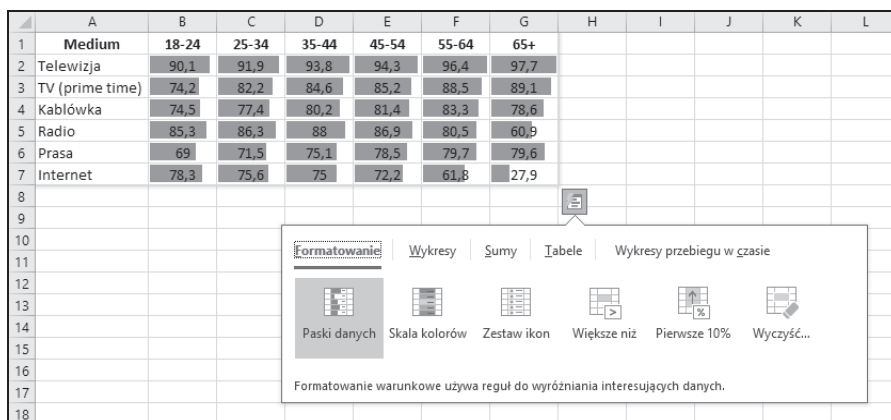
Arkusz widoczny na rysunku 7.16 przedstawia odsetki przedstawicieli poszczególnych grup wiekowych, którzy korzystali z określonych mediów w roku 2006 (źródło: rocznik *Statistical Abstract of the United States*). Po zaznaczeniu danych na ekranie wyświetliła mi się ikona *Szybka analiza*, której kliknięcie otworzyło panel z opcjami.

RYСУNEK 7.16.
Zaznaczone dane,
ikona Szybka analiza
i panel opcji
wizualizacji oraz
streszczania danych



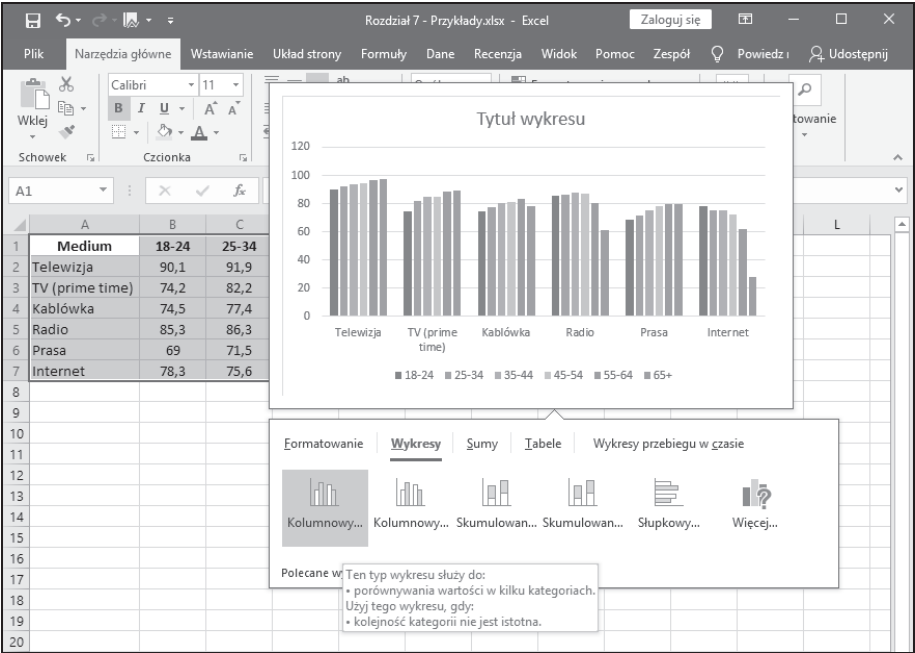
Rysunek 7.17 pokazuje, co się dzieje po najechaniu kursorem na *Formatowanie/Paski danych*.

RYСУNEK 7.17.
Widok po najechaniu
kursorem
na Formatowanie/
Paski danych



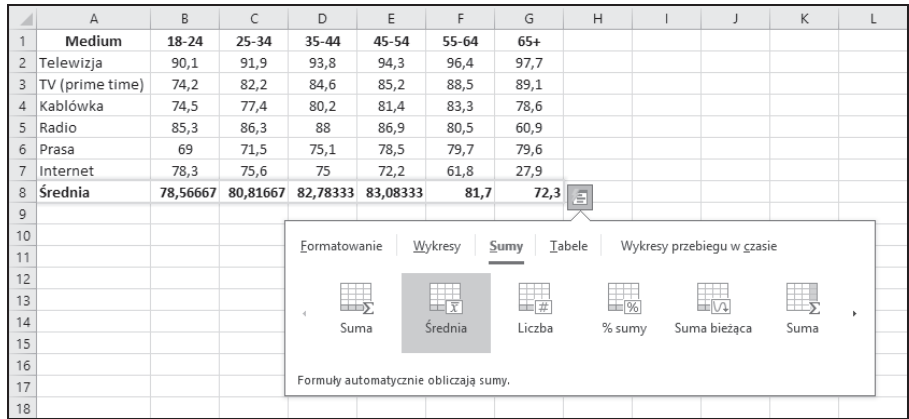
Chcesz zobaczyć, jak wygląda wykres kolumnowy? Najedź kursorem na *Wykresy/ Kolumnowy* (rysunek 7.18).

RYSUNEK 7.18.
Widok po najechaniu kursorem na Wykresy/Kolumnowy



A gdyby tak wstawić średnie? Wystarczy kliknąć *Sumy/Średnia* (rysunek 7.19).

RYSUNEK 7.19.
Widok po najechaniu kursorem na Sumy/Średnia



Móglbyś tak dalej bez końca, ale pokażę Ci jeszcze tylko parę innych opcji. Jeżeli chcesz wprowadzić profesjonalnie wyglądające efekty tabelowe, kliknij *Tabele/ Tabela* (rysunek 7.20).

RYSUNEK 7.20.
Widok po najechaniu
kursorem na
Tabele/Tabela

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Medium	18-24	25-34									
2	Telewizja	90,1	91,9									
3	TV (prime time)	74,2	82,2									
4	Kablowka	74,5	77,4									
5	Radio	85,3	86,3									
6	Prasa	69	71,5									
7	Internet	78,3	75,6									
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												

Formatowanie Wykresy Sumy **Tabele** Wykresy przebiegu w czasie

Tabela Pusta tabela...

Tabele ułatwiają sortowanie, filtrowanie i podsumowywanie danych.

Nie mógłbym zakończyć tego omówienia bez wspomnienia o miniaturowych wykresach przebiegu w panelu szybkiej analizy. Po najechaniu kursorem na **Wykresy przebiegu w czasie/Kolumnowy** uzyskuję efekt jak na rysunku 7.21. Widoczne kolumny są zwięzłym przeglądem ważnych związanych z wiekiem trendów: po równaj miniwykresy prasy i telewizji.

RYSUNEK 7.21.
Widok po najechaniu
kursorem na Wykresy
przebiegu
w czasie/Kolumnowy

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Medium	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65+					
2	Telewizja	90,1	91,9	93,8	94,3	96,4	97,7	...				
3	TV (prime time)	74,2	82,2	84,6	85,2	88,5	89,1	...				
4	Kablowka	74,5	77,4	80,2	81,4	83,3	78,6	...				
5	Radio	85,3	86,3	88	86,9	80,5	60,9	...				
6	Prasa	69	71,5	75,1	78,5	79,7	79,6	...				
7	Internet	78,3	75,6	75	72,2	61,8	27,9	...				
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												

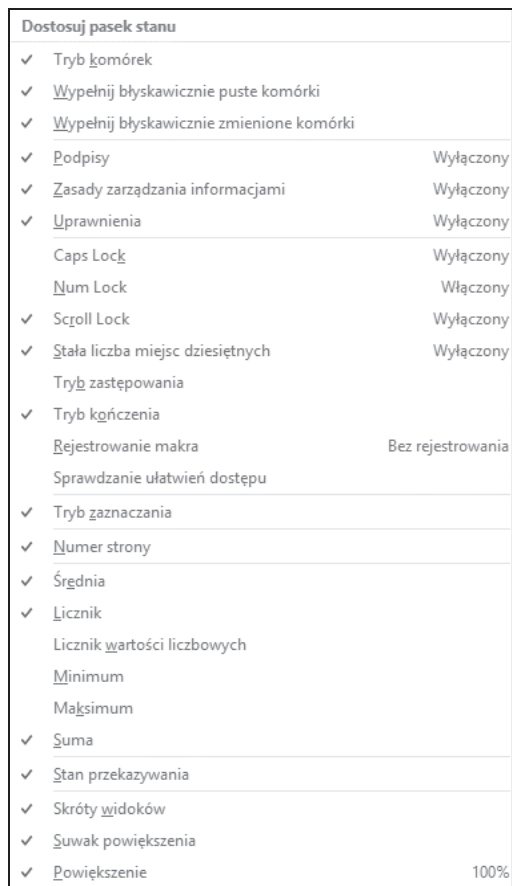
Formatowanie Wykresy Sumy Tabele **Wykresy przebiegu w czasie**

Linowy Kolumnowy Zysk/strata

Wykresy przebiegu w czasie to miniwykresy umieszczone w pojedynczych komórkach, a kolumnowy to miniwykresy umieszczone w pojedynczych komórkach.

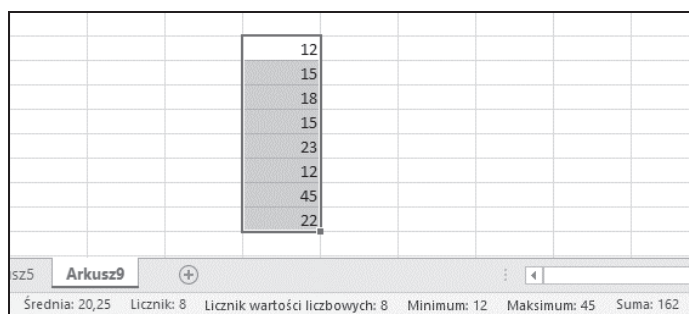
Statystyki błyskawiczne

Przyjmijmy, że pracujesz na pełnym danych zakresie komórek. Być może chcesz się szybko zorientować, jaka jest średnia lub dowiedzieć się jeszcze paru rzeczy bez konieczności stosowania różnych funkcji statystycznych. Możesz dostosować pasek stanu u dołu arkusza, aby śledził na bieżąco takie wartości i wyświetlał je za każdym razem, kiedy zaznaczasz zakres komórek. W tym celu kliknij pasek stanu prawym przyciskiem myszy, aby otworzyć menu *Dostosuj pasek stanu* (rysunek 7.22). Zaznaczenie wszystkich elementów z trzeciego obszaru od dołu sprawia, że Excel wyświetla wszystkie wartości, które omówiłem w poprzednim punkcie (wraz z liczebnością elementów w zakresie, zarówno liczbowych, jak i innych).



RYSunEK 7.22.
Menu Dostosuj
pasek stanu

Rysunek 7.23 przedstawia te wartości na pasku stanu dla zaznaczonych komórek.



RYSunEK 7.23.
Wyświetlanie wartości
na pasku stanu

PROGRAM PARTNERSKI

— GRUPY HELION —



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA
Helion 

Interpretuj statystyki w Excelu

Analiza statystyczna w Excelu jest niezwykle przydatna, a dzięki tej książce przekonasz się, że może też być łatwa! Odkryjesz, jak używać perfekcyjnie zaprojektowanych narzędzi Excela do analizowania i interpretowania danych, przewidywania trendów, podejmowania decyzji oraz wykonywania wielu innych zadań. Zmierz się z technicznymi aspektami Excela i zacznij go wykorzystywać do interpretacji swoich danych!

W książce:

- Wyciąganie wniosków z arkuszy kalkulacyjnych
- Narzędzia analityczne
- Stosowanie narzędzi szybkiej analizy
- Tworzenie wykresów danych
- Praca na prawdopodobieństwie

Dr Joseph Schmuller

jest pracownikiem naukowym na Uniwersytecie Północnej Florydy oraz byłym członkiem American Statistical Association. Wykłada statystykę na poziomie licencjackim i magisterskim.

dla
bystrzaków

Zamówienia telefoniczne:



0 801 339900



0 601 339900

septem
septem.pl

Sprawdź najnowsze promocje:
• <http://dlabystrzakow.pl/promocje>
Książki najchętniej czytane:
• <http://dlabystrzakow.pl/bestsellery>
Zamów informacje o nowościach:
• <http://dlabystrzakow.pl/nowosci>

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
e-mail: rad@dlabystrzakow.pl
<http://dlabystrzakow.pl>

Helion

Cena 59,00 zł

ISBN 978-83-283-6037-2



9 788328 360372