

# Microsoft Excel 2019

## Analiza i modelowanie danych biznesowych

Wayne L. Winston



Przykładowe pliki na stronie sieci Web



## Microsoft Excel 2019: Analiza i modelowanie danych biznesowych

Wayne L. Winston

Przekład: Janusz Machowski Leszek Biolik Marek Włodarz

APN Promise Warszawa 2019 Microsoft Excel 2019: Analiza i modelowanie danych biznesowych

Authorized Polish translation of the English language edition entitled Microsoft Excel 2019 Data Analysis and Business Modeling, Sixth Edition, by Wayne L. Wilson, ISBN: 978-1-5093-0588-9

Copyright © 2019 by Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

Polish language edition published by APN PROMISE SA Copyright © 2019

Autoryzowany przekład z wydania w języku angielskim, zatytułowanego: Microsoft Excel 2019 Data Analysis and Business Modeling, Sixth Edition, by Wayne L. Wilson, ISBN: 978-1-5093-0588-9

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być powielana ani rozpowszechniana w jakiejkolwiek formie i w jakikolwiek sposób (elektroniczny, mechaniczny), włącznie z fotokopiowaniem, nagrywaniem na taśmy lub przy użyciu innych systemów bez pisemnej zgody wydawcy.

APN PROMISE SA, ul. Domaniewska 44a, 02-672 Warszawa tel. +48 22 35 51 600, fax +48 22 35 51 699 e-mail: mspress@promise.pl

Książka ta przedstawia poglądy i opinie autora. Przykłady firm, produktów, osób i wydarzeń opisane w niniejszej książce są fikcyjne i nie odnoszą się do żadnych konkretnych firm, produktów, osób i wydarzeń, chyba że zostanie jednoznacznie stwierdzone, że jest inaczej. Ewentualne podobieństwo do jakiejkolwiek rzeczywistej firmy, organizacji, produktu, nazwy domeny, adresu poczty elektronicznej, logo, osoby, miejsca lub zdarzenia jest przypadkowe i niezamierzone.

Microsoft oraz znaki towarowe wymienione na stronie *http://www.microsoft.com/about/legal/en/us/IntellectualProperty/Trademarks/EN-US.aspx* są zastrzeżonymi znakami towarowymi grupy Microsoft. Wszystkie inne znaki towarowe są własnością ich odnośnych właścicieli.

APN PROMISE SA dołożyła wszelkich starań, aby zapewnić najwyższą jakość tej publikacji. Jednakże nikomu nie udziela się rękojmi ani gwarancji.

APN PROMISE SA nie jest w żadnym wypadku odpowiedzialna za jakiekolwiek szkody będące następstwem korzystania z informacji zawartych w niniejszej publikacji, nawet jeśli APN PROMISE została powiadomiona o możliwości wystąpienia szkód.

ISBN: 978-83-7541-379-3

Przekład: Janusz Machowski, Leszek Biolik, Marek Włodarz Korekta: Ewa Swędrowska Skład i łamanie: MAWart Marek Włodarz Dla Vivian, Jen i Grega. Jesteście wspaniali i tak bardzo was kocham!

## Spis treści

	Wstęp
1.	Podstawowe modelowanie arkusza1Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału1Problemy9
2.	Nazwy zakresów11Jak tworzyć nazwy zakresów?12Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału17Uwagi23Problemy23
3.	Funkcje wyszukujące25Składnia funkcji WYSZUKAJ25Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału26Problemy30
4.	Funkcja INDEKS33Składnia funkcji INDEKS (INDEX)33Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału33Problemy35
5.	Funkcja PODAJ.POZYCJĘ36Składnia funkcji PODAJ.POZYCJĘ36Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału38Problemy42
6.	Funkcje tekstowe i wypełnianie błyskawiczne43Składnia funkcji tekstowych44Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału48Problemy59
7.	Data i funkcje daty63Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału64Problemy70

8.	Ocena inwestycji za pomocą kryteriów zdyskontowanej wartości netto . 73 Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału
9.	Wewnętrzna stopa zwrotu81Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału82Problemy87
10.	Jeszcze więcej funkcji finansowych
11.	Odwołania cykliczne104Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału104Problemy107
12.	Instrukcje warunkowe109Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału110Problemy128
13.	Czas i funkcje czasu134Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału135Problemy140
14.	Polecenie Wklej specjalnie141Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału141Problemy146
15.	Formuły trójwymiarowe147Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału147Problemy151
16.	Narzędzia inspekcji i dodatek Inquire152Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału155Problemy164
17.	Analiza wrażliwości przy użyciu tabel danych165Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału166Problemy175
18.	Polecenie Szukaj wyniku179Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału180Problemy183

19.	Używanie Menedżera scenariuszy do analizy wrażliwości	185 185 189
20.	Funkcje LICZ.JEŻELI, LICZ.WARUNKI, ILE.LICZB, ILE.NIEPUSTYCH i LICZ.PUSTE	189
	Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Uwagi Problemy	193 197 197
21.	Warunkowe funkcje agregujące Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	199 201 205
22.	Funkcja PRZESUNIĘCIE      Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału      Problemy	207 208 219
23.	<b>Funkcja ADR.POŚR</b> Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	222 223 232
24.	Formatowanie warunkowe	233 235 260
25.	Sortowanie w programie Excel Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	265 266 274
26.	Tabele	275 276 289
27.	Pokrętła, paski przewijania, przyciski opcji, pola wyboru, kombi, grup i list. Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	291 292 301
28.	Rewolucja analityczna Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału	303 303
29.	Wprowadzenie do optymalizacji przy użyciu narzędzia Solver Problemy	309 313

30.	Użycie dodatku Solver do ustalenia optymalnego asortymentu produkcji
	Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału
31.	Wykorzystywanie dodatku Solver do planowania zatrudnienia.327Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału.327Problemy330
32.	Wykorzystywanie dodatku Solver do rozwiązywaniaproblemów transportu i dystrybucji332Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału332Problemy335
33.	Wykorzystywanie dodatku Solver do planowania nakładówinwestycyjnych338Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału338Problemy344
34.	Wykorzystywanie dodatku Solver do planowania finansowego346Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału347Problemy351
35.	Wykorzystywanie dodatku Solver do oceny drużyn sportowych353Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału354Problemy358
36.	Lokalizacja magazynów za pomocą metody Multistart GRG i metody ewolucyjnej dodatku Solver
37.	Kary i metoda ewolucyjna dodatku Solver369Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału369Problemy373
38.	Problem komiwojażera375Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału375Problemy378
39.	Importowanie danych z pliku tekstowego lub dokumentu379Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału379Problemy384

40.	Pobieranie i przekształcanie danych.38Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału38Problemy39
41.	Typy danych Geografia i Akcje.394Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału394Uwagi394Problemy394
42.	Kontrola poprawności danych399Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału400Uwagi400Problemy400
43.	Podsumowywanie danych za pomocą histogramów i wykresów Pareto408Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału408Problemy428
44.	Podsumowywanie danych przy użyciu statystyki opisowej.42Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału42Problemy43
45.	Opisywanie danych przy użyciu tabel przestawnych i fragmentatorów. 44.Odpowiedzi do pytań z początku rozdziału.44.Problemy48.
46.	Model danych493Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału493Problemy503
47.	Power Pivot50.Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału50.Problemy51.
48.	Kartogramy i Mapy 3D519Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału519Problemy539
49.	Wykresy przebiegu w czasie.53Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału53Problemy53

50.	Podsumowywanie danych przy użyciu funkcji statystycznych baz danych
	Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału
51.	Filtrowanie danych i usuwanie powtórzeń549Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału551Problemy564
52.	Konsolidowanie danych566Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału566Problemy570
53.	Tworzenie sum częściowych571Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału572Problemy576
54.	Sztuczki i triki dotyczące wykresów577Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału578Problemy616
55.	Ustalanie zależności liniowych619Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału621Problemy626
56.	Modelowanie wzrostu wykładniczego628Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału629Problemy631
57.	Krzywa potęgowa633Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału635Problemy638
58.	Podsumowywanie relacji za pomocą korelacji640Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału642Problemy645
59.	Wprowadzenie do regresji wielokrotnej647Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału647
60.	<b>Regresja wielokrotna z uwzględnieniem czynników jakościowych</b> 654 Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału 654

61.	Modelowanie nieliniowości i interakcji Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy do rozdziałów 59 – 61	665 665 669
62.	Jednoczynnikowa analiza wariancji Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	673 674 678
63.	Bloki losowe oraz dwuczynnikowa analiza wariancji Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	679 680 688
64.	Interpretacja szeregów czasowych przy użyciu średnich ruchomych Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału	690 690 692
65.	Metoda Wintersa i arkusze prognoz. Uwagi . Narzędzie Arkusz prognozy programu Excel . Problemy .	693 697 697 700
66.	<b>Metoda prognozowania "stosunek-do-średniej-ruchomej"</b> Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału	702 702 705
67.	Prognozowanie z uwzględnieniem zdarzeń specjalnych Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	706 706 714
68.	<b>Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa</b> Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	715 715 722
69.	<b>Wprowadzenie do zmiennych losowych</b> Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału Problemy	726 726 730
70.	Zmienne losowe o rozkładzie dwumianowym,hipergeometrycznym i ujemnym dwumianowymOdpowiedzi na pytania z początku rozdziałuProblemy	732 733 739
71.	Zmienne losowe o rozkładzie Poissona i wykładniczym      Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału      Problemy	741 741 744

72.	Zmienna losowa o rozkładzie normalnym i wskaźnik Z.    74      Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału    74      Problemy    75	16 16 55
73.	Rozkłady Weibulla i beta: modelowanie żywotności urządzeńi czasu trwania projektów75Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału75Problemy76	57 57 62
74.	Ocenianie prawdopodobieństwa prognozy    76      Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału    76      Problemy    76	53 54 56
75.	Modelowanie cen akcji za pomocą zmiennej losowejo rozkładzie logarytmiczno-normalnym76Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału76Uwagi77Problemy77	57 58 71 71
76.	Importowanie historycznych danych giełdowych.    77      Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału    77      Problemy    77	72 72 75
77.	Wprowadzenie do metody symulacji Monte Carlo    77      Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału    77      Problemy    78	76 77 85
78.	Wyliczanie optymalnej oferty    78      Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału    78      Problemy    79	37 37 91
79.	Symulowanie cen akcji i modelowanie alokacji aktywów    79      Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału    79      Problemy    80	)3 )4 )1
80.	Gry i zabawy: symulowanie prawdopodobieństw wyników gier hazardowych i wydarzeń sportowych	)3 )3 10
81.	Analiza danych przy użyciu metody resamplingu81Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału81Problemy81	12 12 15

82.	Ustalanie cen opcji kupna i sprzedaży akcji
83.	Ustalanie wartości klienta
84.	Model ekonomicznej wielkości zamówienia837Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału838Problemy848
85.	Modelowanie poziomu zapasów przy niepewnym popycie84Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału84Problemy84
86.	Teoria kolejek: analiza oczekiwania w kolejce850Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału850Problemy850
87.	Szacowanie krzywej popytu856Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału856Problemy860
88.	Wycenianie produktów powiązanych.862Odpowiedź na pytanie z początku rozdziału.862Problemy864
89.	Wycenianie produktów na podstawie subiektywnie ustalonego popytu866Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału866Problemy865
90.	Wycena nieliniowa872Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału872Problemy880
91.	Funkcje i formuły tablicowe88Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału88Problemy90
92.	Rejestrowanie makr909Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału909Problemy910

93.	Zaawansowana analiza wrażliwości	. 917 . 917 . 917 . 919
A.	Nazwy funkcji	. 920
	Indeks	927

#### Wstęp

Bez względu na to, czy jesteś pracownikiem dużej korporacji z listy Fortune 500, małej firmy, instytucji rządowej albo organizacji charytatywnej, skoro czytasz ten wstęp, prawdopodobnie korzystasz w swojej pracy z programu Microsoft Excel. Do twoich zadań należy zapewne opracowywanie zestawień, raportów oraz analizowanie danych, a być może także tworzenie modeli służących zwiększeniu zysków, redukcji kosztów lub po prostu bardziej wydajnemu zarządzaniu działalnością.

Od 1999 roku uczyłem tysiące analityków z takich organizacji, jak 3M, Booz Allen Hamilton, Bristol-Myers Squibb, Cisco Systems, Drugstore.com, Ebay, Eli Lilly, Ford, General Electric, General Motors, Intel, Microsoft, NCR, Owens Corning, Pfizer, Proctor & Gamble, armia USA, Departament Obrony USA i Verizon, jak używać programu Excel efektywniej i wydajniej. Uczestnicy mówili mi często, że demonstrowane przeze mnie narzędzia i metody pozwoliły im zaoszczędzić wiele godzin pracy tygodniowo oraz umożliwiły stosowanie nowych i lepszych metod analizowania ważnych problemów biznesowych.

Sam wykorzystuję techniki opisane w tej książce do rozwiązywania problemów napotykanych w mojej pracy konsultanta. Na przykład używając programu Excel pomogłem drużynie koszykarskiej Dallas Mavericks i jej właścicielowi Markowi Cubanowi w ocenie sędziów ligi NBA, a także zawodników i sposobu ich rozstawienia. Przez wiele lat prowadziłem także kursy poświęcone modelowaniu i analizie danych biznesowych za pomocą programu Excel dla studentów MBA w Kelley School of Business na Uniwersytecie stanu Indiana. (Na dowód moich umiejętności dydaktycznych otrzymałem 45 nagród nauczycielskich, a sześć razy zdobyłem nagrodę MBA dla całej szkoły). Chciałbym także zauważyć, że 95 procent studentów MBA na Uniwersytecie Indiana uczęszcza na moje zajęcia z modelowania, mimo że są fakultatywne.

Książka ta jest próbą udostępnienia moich udanych kursów wszystkim zainteresowanym. Oto dlaczego uważam, że może ona pomóc w lepszym wykorzystaniu programu Excel:

- Jej materiał został sprawdzony podczas nauczania tysięcy analityków pracujących dla korporacji z listy Fortune 500 i agencji rządowych, łącznie z armią USA.
- Napisałem tę książkę tak, jakbym mówił do Czytelnika. Takie podejście pozwala zachować w tekście atmosferę panującą na sali ćwiczeń.

Uczę na przykładach, które ułatwiają zrozumienie przedstawianych pojęć. Przykłady są "wzięte z życia". Wiele z nich ma swoje źródło w pytaniach nadesłanych do mnie przez pracowników korporacji z listy Fortune 500.

Przez większą część książki pokazuję, jak w programie Excel zadawać najróżnorodniejsze pytania dotyczące analizy danych i biznesu i jak znajdować na nie odpowiedzi. Można śledzić mój tok myślenia korzystając z przedstawień arkuszy towarzyszących każdemu przykładowi. Oprócz tego umieściłem pliki odpowiadające poszczególnym przykładom na specjalnej stronie sieci Web (MicrosoftPressStore.com/Excel2019Data-Analysis/downloads). Pliki te umożliwiają samodzielne wykonanie każdego przykładu bezpośrednio w programie Excel.

W większości przypadków rozdziały są krótkie i dotyczą tylko jednego zagadnienia. Zazwyczaj do opanowania materiału jednego rozdziału potrzebne są najwyżej dwie godziny nauki. Czytając pytania postawione na początku każdego rozdziału można zorientować się, jakiego typu problemy będzie można rozwiązywać po jego przestudiowaniu.

W książce są opisane nie tylko metody zapisywania formuł w programie Excel, ale także, w dość przystępnej formie, niektóre ważne zagadnienia matematyczne. I tak na przykład omawiane są elementy statystyki, prognozowania, optymalizacji, metoda symulacji Monte Carlo, koszty magazynowania oraz kolejkowanie. Można się również dowiedzieć o niektórych najnowszych rozwiązaniach w świecie biznesu – opcjach rzeczywistych, wartości klienta, czy matematycznych metodach wyceny.

Na końcu każdego rozdziału znajduje się lista zadań (łącznie ponad 800), które można przerobić samodzielnie. Zadania te pomagają opanować materiał zawarty w danym rozdziale. Rozwiązania wszystkich zadań można znaleźć w plikach znajdujących się na stronie sieci Web stanowiącej załącznik do książki. Wiele z tych zadań jest opartych na rzeczywistych problemach rozwiązywanych przez analityków pracujących dla firm z listy Fortune 500.

Nauka powinna być przede wszystkim rozrywką. Po przeczytaniu książki Czytelnik będzie wiedział, jak przewidzieć wyniki wyborów prezydenckich, jak utworzyć arkusz wyników rozgrywek piłkarskich, jak ustalić prawdopodobieństwo wygranej w kości i jak obliczyć prawdopodobieństwo wygrania rozgrywek NCAA przez dany zespół. Przykłady te są interesujące i zabawne, a ponadto uczą rozwiązywania wielu problemów biznesowych za pomocą programu Excel.

**Uwaga** Do realizacji wszystkich przykładów zawartych w tej książce potrzebny jest program Excel 2019. W większej części tej książki powinna wystarczyć wersja Excel 2013 lub Excel 2016. Poprzednie wydania książki dotyczyły kolejno wersji programu Excel 2003, 2007 i 2010.

#### Co nowego w tym wydaniu

Aktualne wydanie książki zawiera następujace zmiany i nowe elementy:

- Rozszerzone omówienie funkcji WYBIERZ w rozdziale 12.
- Nowy rozdział 40 poświęcony funkcjonalności Pobierz i przekształć.
- Nowy rozdział 41 poświęcony nowym typom danych Geografia i Akcje.
- Omówienie 6 nowych funkcji (WARUNKI, MAKS.WARUNKÓW, MIN.WARUN-KÓW, PRZEŁĄCZ, POŁĄCZ.TEKSTY oraz ZŁĄCZ.TEKST), dołączonych w Office 365.
- Omówienie funkcji TEKST w rozdziale 6.
- Omówienie nowych wykresów Kartogram i Mapy 3D w rozdziale 48.
- Omówienie Arkuszy prognoz w rozdziale 65.
- Nowy rozdział 76 przedstawiający techniki pobierania danych dla wielu różnych akcji giełdowych.
- Nowy rozdział 93 poświęcony zaawansowanej analizie wrażliwości.

#### Co należy wiedzieć przystępując do lektury tej książki

Aby zrozumieć przykłady zamieszczone w tej książce, nie trzeba być guru programu Excel. Zasadniczo wystarczy znać dwie podstawowe rzeczy:

- Jak wprowadzać formuły Trzeba wiedzieć, że formuły muszą zaczynać się od znaku równości (=). Trzeba również znać podstawowe operatory matematyczne. Na przykład trzeba wiedzieć, że gwiazdka (\*) oznacza mnożenie, ukośnik (/) oznacza dzielenie, a znak karetki (^) jest symbolem podnoszenia do potęgi.
- Jak stosować odwołania do komórek Należy pamiętać, że w przypadku kopiowania formuły zawierającej odwołanie do komórki, takie jak \$A\$4 (bez-względne odwołanie do komórki, tworzone przez dodanie znaków dolara), formuła w komórce docelowej nadal odwołuje się do komórki A4. W przypadku kopiowania formuły zawierającej odwołanie do komórki typu \$A4 (mieszany adres komórki), kolumna (A) pozostaje nadal ta sama, natomiast numer wiersza (4) ulega zmianie. I wreszcie w przypadku kopiowania formuły zawierającej odwołanie do komórki), zmianie ulega zarówno wiersz, jak i kolumna komórki, do której odwołuje się formuła.

Koncepcje te są szczegółowo omówione w rozdziale 1.

#### Jak korzystać z tej książki

Czytając przykłady opisane w tej książce można stosować dwa podejścia:

- Można otworzyć plik szablonu odpowiadający analizowanemu przykładowi i wykonywać na bieżąco każdy jego punkt opisany w książce. Taki sposób okazuje się zadziwiająco prosty, a do tego pozwala bardzo wiele nauczyć się i zapamiętać. Jest to metoda stosowana przeze mnie podczas kursów dla pracowników korporacji.
- Zamiast korzystać z plików wzorcowych, można śledzić moje objaśnienia patrząc na końcową wersję każdego pliku przykładowego.

#### Korzystanie z materiałów dołączonych do książki

Książce tej towarzyszy witryna sieci Web, która udostępnia wszystkie pliki wykorzystywane w omawianych przykładach (zarówno ostateczne wersje skoroszytów programu Excel, jak i szablony umożliwiające samodzielną pracę). Skoroszyty i szablony są umieszczone w folderach o nazwach odpowiadających poszczególnym rozdziałom. W podfolderach *Practice Files* znajdziemy pliki przykładów roboczych, a w podfolderach *Templates* pliki szablonów. Dołączone zostały również rozwiązania wszystkich zadań występujących na końcu poszczególnych rozdziałów, w podfolderach *Solution Files*. Każdy plik z odpowiedziami ma nazwę umożliwiającą jego łatwą identyfikację. Na przykład plik zawierający rozwiązanie zadania 2 z rozdziału 10 ma nazwę *S10\_2.xlsx*.

Aby wykonywać samemu przykłady opisane w tej książce, należy skopiować wszystkie pliki z witryny do swojego komputera. Pliki te, jak i pozostałe informacje, można pobrać ze strony o adresie:

MicrosoftPressStore.com/Excel2019DataAnalysis/downloads

Po wyświetleniu tej strony w oknie przeglądarki sieci Web pojawi się instrukcja pobierania plików.

#### Podziękowania

Jestem niezmiernie wdzięczny Jennifer Skoog i Normanowi Tonina, którzy uwierzyli we mnie i wynajęli po raz pierwszy do poprowadzenia kursu programu Excel dla działu finansowego firmy Microsoft. W szczególności dotyczy to Jennifer, która pomogła mi zaprojektować treść i styl tych kursów, na których to została oparta niniejsza książka. Również Keith Lange z Eli Lilly, Pat Keating i Doug Hoppe z Cisco Systems oraz Dennis Fuller z armii USA pomogli mi dopracować pomysły dotyczące nauki analizy i modelowania danych przy użyciu programu Excel.

Jestem wdzięczny wielu moim słuchaczom z różnych organizacji oraz z Kelley School of Business, dla których prowadziłem szkolenia. Wielu z nich nauczyło mnie całkiem nieznanych możliwości programu Excel.

Alex Blanton, pracujący wcześniej dla Microsoft Press, okazał się na początku wielkim orędownikiem tego projektu i podzielał moją wizję napisania przystępnej książki, przeznaczonej dla analityków biznesowych.

Na koniec dziękuję mojej ukochanej i utalentowanej żonie Vivian oraz moim cudownym dzieciom Jennifer i Gregory'emu, że znosili w weekendy długie godziny mojego siedzenia nad klawiaturą.

#### Errata do książki i pomoc

Wydawnictwo dołożyło wszelkich starań, aby zapewnić najwyższą jakość tej książce i towarzyszącym jej materiałom. Listę już odkrytych błędów wraz z poprawkami można znaleźć na stronie:

```
MicrosoftPressStore.com/Excel2019DataAnalysis/errata
```

W razie odkrycia nowego błędu można go zgłosić na tej samej stronie.

Dodatkowe informacje i usługi dotyczące tej książki można znaleźć na jej stronie katalogowej. Aby uzyskać dodatkową pomoc, proszę pisać do działu Microsoft Press book Support na adres *mspinput@microsoft.com*.

Trzeba pamiętać, że podane wyżej adresy nie oferują pomocy technicznej dotyczącej produktów firmy Microsoft.

### O autorze



Wayne Winston jest emerytowanym profesorem nauk decyzyjnych i operacyjnych w Kelley School of Business na Uniwersytecie Indiana, a obecnie wykładowcą w Bauer College of Business na Uniwersytecie Houston. Laureat ponad 45 nagród, nauczał technik modelowania z wykorzystaniem programu Excel tysiące analityków z takich organizacji, jak Microsoft, Eli Lilly, Cisco, eBay, armia USA, General Motors, Ford, Pfizer i Verizon. Jest również konsultantem drużyn ligi NBA Dallas Mavericks i New York Knicks. Jest autorem kilkunastu książek na temat Exce-

la, nauk zarządzania i badań operacyjnych, w tym książki o związkach matematyki i sportu, zatytułowaną *Mathletics*. Jest też dwukrotnym zwycięzcą konkursu *Jeopardy!* 

#### **ROZDZIAŁ 1**

## Podstawowe modelowanie arkusza

#### Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak mogę szybko określić tygodniowe zarobki każdego z moich pracowników?
- Jak mogę sprawnie określić, jaką kwotę winna jest piekarnia każdemu dostawcy?
- Jak mogę przewidzieć liczbę klientów w nowym klubie fitness w ciągu 10 lat?
- Jak działają reguły określające kolejność operacji w formułach programu Excel?
- W jaki sposób mogę określić w mojej kawiarni, jak zmiany cen kosztów jednostkowych wpływają na zysk?

Mój przyjaciel, Dennis Fuller, powiedział mi "dla analityka biznesowego kanwą jest arkusz kalkulacyjny". Nikt z nas nie potrafi namalować arcydzieła, takiego jak *Gwiaździsta noc* van Gogha, jeśli jednak opanujemy program Excel, będziemy mogli w oparciu o pusty arkusz rozpocząć tworzenie własnego arcydzieła, które pozwoli nam modelować wirtualnie każdą sytuację. Dla wielu osób bariera, która nie pozwala sprawnie korzystać z programu Excel, to zrozumienie sposobu działania formuł w programie Excel. W tym rozdziale przeanalizujemy kilka prostych modeli arkusza, które powinny przygotować nas do opanowania bardziej złożonych zagadnień w programie Excel.

#### Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

#### Jak mogę szybko określić tygodniowe zarobki każdego z moich pracowników?

W pliku *Wagestemp.xlsx* (w folderze Templates), pokazanym na rysunku 1-1, dla kilku pracowników mamy podane godziny przepracowane w tym tygodniu oraz stawkę godzinową. Chcemy określić kwotę wypłaty dla każdego pracownika, a także łączną liczbę przepracowanych godzin i średnią wypłatę.

	В	С		D		E	F
1							
2							
3	Employee	Hours	Wage	Per Hour	Week	ly Salary	
4	Luka Abrus	49	\$	10.00	\$	490.00	=C4*D4
5	Terry Adams	36	\$	13.00	\$	468.00	=C5*D5
6	David Ahs	43	\$	14.00	\$	602.00	=C6*D6
7	Kim Akers	35	\$	10.00	\$	350.00	=C7*D7
8	Ties Arts	38	\$	9.00	\$	342.00	=C8*D8
9	Kamil Amerih	38	\$	14.00	\$	532.00	=C9*D9
10	Amy Alberts	42	\$	11.00	\$	462.00	=C10*D10
11	Matt Berg	39	\$	9.00	\$	351.00	=C11*D11
12	Totals	320					
13		=SUM(C4:C11)					
14			Averag	ge Salary	\$	449.63	
15					=AVEF	RAGE(E4:E11	)

RYSUNEK 1-1 Obliczanie wypłat tygodniowych

W celu obliczenia tygodniówki pracownika Luka trzeba pomnożyć wartość w komórce C4 przez wartość w komórce D4. Tak więc, w komórce E4 wpisujemy formułę =C4\*D4.

Moglibyśmy teraz przejść do komórki E5 i wprowadzić formułę =C5\*D5, która obliczy płacę dla pracownika Terry, jednak polecenie kopiowania w programie Excel pozwala nam szybko obliczyć tygodniówki dla wszystkich pracowników, nawet jeśli jest ich 1000000 (w programie Excel 2007 i nowszych możemy mieć 1048576 wierszy!). W tym celu, po prostu przechodzimy do komórki E4 i za pomocą skrótu klawiszowego Ctrl+C kopiujemy formułę. Następnie zaznaczamy zakres E5:E11 i za pomocą połączenia klawiszy Ctrl+V lub klawisza Enter wprowadzamy formułę w zakresie E5:E11. Możemy również skopiować formułę z komórki E4 do zakresu E5:E11 poprzez wskazanie kursorem małego kwadratu w prawym dolnym narożniku komórki E4 i po zmianie wyglądu kursora do postaci cienkiego krzyżyka naciskamy lewy przycisk myszy i przeciągamy formułę do zakresu E5:E11. W każdej komórce, do której została skopiowana formuła, program Excel pomnoży w kolumnie E dwie wartości z lewej strony danej komórki. Warto pamiętać, że w programie Excel funkcji FORMUŁA.TEKST (funkcja pojawiła się w programie Excel 2013) będziemy często używać do pokazywania formuł w arkuszach<sup>1</sup>. Na przykład, wprowadzenie w komórce F4 formuły =F0RMUŁA.TEKST(E4) powoduje wyświetlenie formuły zapisanej w komórce E4.

<sup>1</sup> Ze względu na fakt, że w Polsce znacznie częściej będziemy mieli do czynienia z polską wersją programu Excel, nazwy poleceń i elementów interfejsu podawane są w języku polskim; przy pierwszym użyciu jakiegoś terminu dołączana jest nazwa występująca w wersji angielskiej. Ta sama zasada dotyczy nazw funkcji programu Excel. Na końcu książki zamieściliśmy tabelę zawierającą nazwy funkcji występujące w polskiej wersji programu i ich angielskie odpowiedniki. Trzeba też pamiętać, że w wersji polskiej zmieniony jest znak separatora w formułach – w wersji angielskiej jest to przecinek, zaś w polskiej średnik, a symbol dziesiętny zostanie zamieniony z kropki na przecinek (wszystkie przypisy pochodzą od redakcji wydania polskiego).

W komórce C12 możemy obliczyć (jak to robiłem w pliku *Wagesfinal.xlsx*) łączną liczbę godzin przepracowanych w tym tygodniu za pomocą formuły =SUMA(C4:C11), natomiast w komórce E14 możemy obliczyć średnią wypłatę dla pracowników za pomocą formuły =ŚREDNIA(E4:E11).

#### Jak mogę sprawnie określić, jaką kwotę winna jest piekarnia każdemu dostawcy?

W pliku *Bakery1temp.xlsx* mamy podaną cenę za funt, jaką piekarnia płaci każdemu z sześciu dostawców za cukier, masło i mąkę. Określimy kwotę płaconą każdemu dostawcy za cukier, mąkę i masło. Ponadto określimy łączną kwotę płatności.

Zgodnie z rysunkiem 1-2, w komórce **E23** obliczamy płatność dla dostawcy Supplier 1 za cukier, mnożąc cenę za funt cukru przez ilość zakupionego cukru (dla Supplier 1). W tym celu posługujemy się formułą **=E5\*E14**.

	С	D	E		F		G	н	1 1	J
2										
3		Prices								
4			Sugar	Butte	r	Flour				
5		Supplier 1	\$ 0.3	2 \$	1.57	\$	0.11			
6		Supplier 2	\$ 0.3	5\$	1.54	\$	0.10			
7		Supplier 3	\$ 0.2	5\$	1.54	\$	0.21			
8		Supplier 4	\$ 0.2	9 \$	1.24	\$	0.10			
9		Supplier 5	\$ 0.3	5\$	1.30	\$	0.18			
10		Supplier 6	\$ 0.2	7 \$	1.42	\$	0.15			
11										
12		Quantity								
13		1012.018	Sugar	Butte	r	Flour				
14		Supplier 1	3	54	391		220			
15		Supplier 2	3	37	245		314			
16		Supplier 3	2	90	211		200			
17		Supplier 4	3	10	265		330			
8		Supplier 5	2	51	345		246			
9		Supplier 6	3	55	232		390			
20										
21		Cost								
22			Sugar	Butte	r.	Flour		Total		
23	=E5*E14	Supplier 1	\$ 116.4	8 \$	613.87	\$	24.20	\$754.55	=SUM(E23:G23	)
24		Supplier 2	\$ 135.4	5 \$	377.30	\$	31.40	\$544.15	=SUM(E24:G24	)
25		Supplier 3	\$ 72.5	0\$	324.94	\$	42.00	\$439.44	=SUM(E25:G25	
26		Supplier 4	\$ 98.6	0 \$	328.60	\$	33.00	\$460.20	=SUM(E26:G26	)
27		Supplier 5	\$ 91.3	5\$	448.50	\$	44.28	\$584.13	=SUM(E27:G27	
28		Supplier 6	\$ 98.5	5\$	329.44	\$	58.50	\$486.49	=SUM(E28:G28	
29		Total	\$ 612.9	3 \$	2,422.65	\$	233.38		Price and and	
30			=SUM(E23:E28)	=SUN	(F23:F28)	=SUM	(G23:G28)			

RYSUNEK 1-2 Obliczanie kosztów piekarni: różne ceny dla każdego dostawcy

Aby obliczyć płatność dla każdego dostawcy dla każdego produktu, można posłużyć się jedną z poniższych metod:

- Zaznacz komórkę E23, a po naciśnięciu klawiszy Ctrl+C zaznacz zakres E23:G28 i naciśnij klawisze Ctrl+V.
- Zaznacz komórkę E23, a po naciśnięciu klawiszy Ctrl+C zaznacze zakres E23:G28 i naciśnij klawisz Enter.
- Zaznacz komórkę E23 i po zmianie wyglądu kursora do postaci krzyżyka przeciągnij formułę do zakresu F23:G23. Następnie przeciągnij zakres E23:G23 do E24:G28.

W celu określenia kwoty łącznej płatności dla każdego dostawcy w komórce H23 wprowadzamy formułę =SUMA(E23:G23) i kopiujemy tę formułę do zakresu H24:H28. Wprowadzając formułę =SUMA(E23:E28) w komórce E29 i kopiując tę formułę do zakresu F29:H29, obliczamy łączny koszt dla każdego produktu.

Szybszy sposób tworzenia naszych podsumowań polega na zaznaczeniu zakresu H23:H28 i (po naciśnięciu i przytrzymaniu klawisza Ctrl) zaznaczeniu zakresu E30:G30. Następnie klikamy po prostu przycisk Autosumowanie (AutoSum), który znajduje się na Wstążce w grupie Edytowanie na karcie Narzędzia główne (Home), co ilustruje rysunek 1-3.



RYSUNEK 1-3 Użycie przycisku Autosumowanie do obliczenia sumy zestawu liczb

Polecenie Autosumowanie domyśla się (nie zawsze poprawnie, trzeba więc być uważnym!), jaki zakres komórek chcemy posumować, by wypełnić zaznaczone komórki. W tym przypadku funkcja Autosumowanie może zaoszczędzić nam 5 sekund!

W pliku *Bakery2temp.xlsx* (rysunek 1-4), założymy teraz, że każdy dostawca stosuje tę samą cenę dla poszczególnych produktów. Obliczymy ponownie łączną płatność dla każdego dostawcy za każdy produkt oraz łączną kwotę, jaką piekarnia płaci każdemu dostawcy.

Postępując tak, jak poprzednio, nieuważny czytelnik może w komórce **E23** wprowadzić formułę **E12\*E14** i skopiować tę formułę do zakresu **E23:G28**. Niestety w wierszach 24 do 28 zmienione będzie odwołanie do wiersza 12 i 14. Podczas kopiowania formuły chcemy, by zmieniało się odwołanie do wiersza 14, ale nie chcemy by zmieniało się odwołanie do wiersza 12, ponieważ w każdej sytuacji pobieramy cenę jednostkową produktu z wiersza 12. Aby zrealizować to zadanie, umieszczamy znak \$ przed 12. Metoda ta nazywana jest *adresowaniem bezwzględnym* lub *blokowaniem wiersza*. Kiedy w formule numer wiersza poprzedzony jest znakiem dolara, a formuła jest kopiowana, numer wiersza pozostaje niezmienny. I dlatego w komórce **E23** wprowadzimy formułę =**E\$12\*E14**.

Prosta metoda wstawiania znaku dolara w formule polega na używaniu klawisza F4. Jeśli zaznaczymy część formuły i będziemy powtarzać naciskanie klawisza F4, program Excel będzie cyklicznie proponował różne sposoby wstawienia znaku dolara (dodanie znaku dolara do wiersza i kolumny, tylko do wiersza, tylko do kolumny lub znak dolara nie będzie dodawany).

1	С	D	E	F	G	Н
11			Price			
12			\$0.40	\$1.20	\$0.12	
13		Quantity	Sugar	Butter	Flour	
14		Supplier 1	364	391	220	
15		Supplier 2	387	245	314	
16		Supplier 3	290	211	200	
17		Supplier 4	340	265	330	
18		Supplier 5	261	345	246	
19		Supplier 6	365	232	390	
20						
21		Cost				
22			Sugar	Butter	Flour	Total
23	=E\$12*E14	Supplier 1	\$145.60	\$ 469.20	\$ 26.40	\$641.20
24	=E\$12*E15	Supplier 2	\$154.80	\$ 294.00	\$ 37.68	\$486.48
25	=E\$12*E16	Supplier 3	\$116.00	\$ 253.20	\$ 24.00	\$393.20
26	=E\$12*E17	Supplier 4	\$136.00	\$ 318.00	\$ 39.60	\$493.60
27	=E\$12*E18	Supplier 5	\$104.40	\$ 414.00	\$ 29.52	\$547.92
28	=E\$12*E19	Supplier 6	\$146.00	\$ 278.40	\$ 46.80	\$471.20
29		Total	\$802.80	\$ 2,026.80	\$204.00	

RYSUNEK 1-4 Obliczanie kosztów piekarni: wszyscy dostawcy mają te same ceny

#### Jak mogę przewidzieć liczbę klientów w nowym klubie fitness w ciągu 10 lat?

Nasza odpowiedź znajduje się w pliku *Chapter1customer.xlsx* (rysunek 1-5). Trzeba tutaj od początku zbudować model. Modele arkuszy mają dane wejściowe lub założenia używane do uzyskania potrzebnych obliczeń. W przypadku podstawowego modelu szacowania liczby klientów potrzebne będą trzy dane wejściowe:

- Liczba klientów na początku pierwszego roku (Year 1).
- Wskaźnik odpływu klientów (churn rate): część początkowej liczby klientów (bez nowych klientów), którzy odchodzą każdego roku.
- Liczba nowych klientów pozyskanych każdego roku.

Te wartości wejściowe wprowadzimy w komórkach C2:C4. Warto stosować się do zasady, która mówi, że dane wejściowe arkusza powinny być oddzielane od danych wyjściowych arkusza i nigdy nie były wpisywane na stałe w formułach programu Excel. Oddzielenie danych wejściowych od wyjściowych arkusza ułatwia określenie, jak zmiana danych wejściowych wpływa na dane wyjściowe arkusza.

W naszym modelu szacowania liczby klientów kluczowe są następujące zależności:

- (końcowa liczba klientów dla roku t) = (początkowa liczba klientów dla roku t)
  + (nowi klienci dla roku t) (liczba klientów, którzy odchodzą w ciągu roku).
- (początkowa liczba klientów dla roku t+1) = (końcowa liczba klientów dla roku t)
- początkowa liczba klientów dla roku 1 = wartość w komórce C2.

1	В	С	D	Е	F	G	Н	1
1								
2	Start	100						
3	Newperyear	20						
4	Churnrate	0.15						
5								
6								
		Start	New		End	Start	Quit	
7	Year	customers	Customers	Quits	Customers	Formulas	Formulas	End Formulas
8	1	100	20	15	105	=C2	=\$C\$4*C8	=C8+D8-E8
9	2	105	20	15.75	109.25	=F8	=\$C\$4*C9	=C9+D9-E9
10	3	109.25	20	16.39	112.8625	=F9	=\$C\$4*C10	=C10+D10-E10
11	4	112.8625	20	16.93	115.933125	=F10	=\$C\$4*C11	=C11+D11-E11
12	5	115.933125	20	17.39	118.5431563	=F11	=\$C\$4*C12	=C12+D12-E12
13	6	118.543156	20	17.78	120.7616828	=F12	=\$C\$4*C13	=C13+D13-E13
14	7	120.761683	20	18.11	122.6474304	=F13	=\$C\$4*C14	=C14+D14-E14
15	8	122.64743	20	18.4	124.2503158	=F14	=\$C\$4*C15	=C15+D15-E15
16	9	124.250316	20	18.64	125.6127685	=F15	=\$C\$4*C16	=C16+D16-E16
17	10	125.612768	20	18.84	126.7708532	=F16	=\$C\$4*C17	=C17+D17-E17

**Rysunek 1-5** Przewidywanie liczby klientów poprzez definiowanie modelu z danymi wejściowymi i wyjściowymi

Inną kluczową sprawą do rozwiązania tego problemu jest wiedza o tym, jakie informacje trzeba śledzić w trakcie każdego roku:

- początkowa liczba klientów
- liczba nowych klientów
- liczba klientów, którzy odchodzą
- końcowa liczba klientów

W komórce **C8**, obliczamy początkową liczbę klientów dla roku 1 za pomocą formuły **=C2**. Następnie, w kolumnie D, ponownie wprowadzamy liczbę nowych klientów dla każdego roku, kopiując z **D8** do **D9:D17** formułę **=\$C\$3** lub **C\$3**.

Pamiętajmy, że liczba 3 musi być poprzedzona znakiem dolara; w przeciwnym razie, podczas kopiowania formuły w D8, liczba 3 zostanie zmieniona, dając nieprawidłowy wynik. Poprzedzanie litery C znakiem dolara jest opcjonalne, ponieważ nie kopiujemy formuły wzdłuż kolumn.

Liczba klientów odchodzących każdego roku to liczba początkowych klientów pomnożona przez współczynnik odpływu. Dlatego w kolumnie E obliczamy liczbę klientów, którzy odeszli każdego roku poprzez skopiowanie z komórki **E8** do **E9:E18** formuły **=\$C\$4\*C8** lub **C\$4\*C8**. Zwróćmy uwagę, że dla liczby 8 nie jest używany znak dolara, ponieważ chcemy, by podczas kopiowania 8 zmieniło się na 9, 10 itd.

Końcowa wartość liczby klientów dla każdego roku jest uzyskiwana poprzez dodanie początkowej liczby klientów do liczby nowych klientów, a następnie odjęcie od tej wartości liczby odchodzących klientów. Skopiowanie z komórki F8 do F9:F18 formuły =C8+D8-F8 powoduje obliczenie końcowej liczby klientów dla każdego roku. Dla lat 2–10, początkowa liczba klientów będzie równa końcowej liczbie klientów poprzedniego roku, tak więc z komórki C9 do C10:C17 skopiujemy formułę =F8. Widzimy, że (nie należy przejmować się wartością ułamkową) po 10 latach nasz klub fitness będzie miał około 127 klientów.

Wnikliwy czytelnik może uważać, że w rzeczywistości nie znamy współczynnika odpływu i liczby nowych klientów dla każdego roku. I to jest prawda. Powinniśmy wykonać dokładne analizy w celu określenia, jak zmiany liczby nowych klientów każdego roku i roczny współczynnik odpływu zmieniają końcową liczbę klientów dla roku 10-tego. Z rozdziału 17 dowiemy się, jak wykorzystywać tabele danych do przeprowadzania takich precyzyjnych analiz.

## Jak działają reguły określające kolejność operacji w formułach programu Excel, czyli reguły PEMDAS (lub "Please excuse my dear Aunt Sally")?

Złożone formuły programu Excel często wiążą się z różnymi złożonymi operacjami matematycznymi, jak potęgowanie, mnożenie i dzielenie. Podczas oceniania formuł program Excel stosuje standardową arytmetyczną kolejność operacji NPMDDO (angielski akronim to PEMDAS, stąd nazwa pliku przykłowego):

- Najpierw wykonywane są operacje wewnątrz Nawiasów (*Parantheses*).
- Następnie wykonywane są Potęgowania (*Exponentiation*), od lewej do prawej.
- Kolejne operacje to Mnożenia i Dzielenia, wykonywane od lewej do prawej (*Mul-tiplication* i *Division*, odpowiednio).
- Na koniec wykonywane są operacje Dodawania (*Addition*) i Odejmowania (*Substraction*).

Dla przykładu, program Excel obliczy formułę =3+6\*(5+4)/3-7 w następującej kolejności:

- 3+6\*9/3 7 (usunięcie nawiasów)
- 3 + 54/3 7 (mnożenie)
- 3 + 18 7 (dzielenie)
- 21 7 (dodawanie)
- 14 (odejmowanie)

By przytoczyć inny przykład, założymy, że trzeba obliczyć pierwiastek kwadratowy rocznego wzrostu sprzedaży naszych produktów (patrz plik *PEMDAStemp.xlsx* i rysunek 1-6).

	D	E	F	G	Н	1
3	This Year	Next Year	Square Root of Improvement	Wrong	Right Formula	Wrong Formula
4	100	150	0.707106781	5	=((E4-D4)/D4)^0.5	=(E4-D4)/D4^0.5
5	200	2000	3	127.279	=((E5-D5)/D5)^0.5	=(E5-D5)/D5^0.5
6	80	400	2	35.7771	=((E6-D6)/D6)^0.5	=(E6-D6)/D6^0.5

RYSUNEK 1-6 Przykład demonstrujący działanie reguł PEMDAS

W komórce F4 wprowadzona została prawidłowa formuła =((E4-D4)/D4)^0,5 i skopiowana do komórek F5:F6. Formuła ta powoduje obliczenie wartości procentowej (wyrażonej jako ułamek) wzrostu sprzedaży (0,5), a *następnie* obliczany jest pierwiastek kwadratowy. Końcowy wynik to 0,707 (pierwiastek kwadratowy z 0,5) jest prawidłowy. Zwróćmy uwagę, że znak ^ (nad 6) to klucz używany do podnoszenia liczb do potęgi.

W komórce G4, wprowadzona została nieprawidłowa formuła =(E4-D4)/D4^0,5.

Formuła ta najpierw oblicza E4-D4 = 50, a następnie oblicza pierwiastek kwadratowy z D4 (10). Wynik końcowy (nieprawidłowy) to 50/10 = 5.

## W jaki sposób mogę określić w mojej kawiarni, jak zmiany cen kosztów jednostkowych wpływają na zysk?

Klucz do zrozumienia, jak zmiany cen wpływają na zysk, to prawidłowe oszacowanie krzywej popytu. Krzywa popytu pokazuje, jak zmiany ceny zmieniają popyt na produkt. Załóżmy, że dzienny popyt na filiżankę kawy przedstawia wyrażenie 100-15\*Cena w dolarach (w rozdziałach 84 do 86 przedstawiono dokładniejsze omówienie szacowania krzywej popytu). W pliku *Coffee.xlsx* (rysunek 1-7) zobaczymy, jak dzienny zysk zmienia się w zależności od zmian kosztów jednostkowych i ceny filiżanki kawy.

	E	F	G	Н	1	J	К	L
1								
2	Demand=100-15*pr	ice		Profit=(Pri	ce-Unit Cos	st)*Deman	d	
3								
4	Demandslope	15						
5	Demandintercept	100						
6								
7								
8		Price						
9	Cost	\$2.00	\$2.50	\$3.00	\$3.50	\$4.00	\$4.50	\$5.00
10	\$0.50	\$105.00	\$125.00	\$137.50	\$142.50	\$140.00	\$130.00	\$112.50
11	\$1.00	\$70.00	\$93.75	\$110.00	\$118.75	\$120.00	\$113.75	\$100.00
12	\$1.50	\$35.00	\$62.50	\$82.50	\$95.00	\$100.00	\$97.50	\$87.50
13	\$2.00	\$0.00	\$31.25	\$55.00	\$71.25	\$80.00	\$81.25	\$75.00
14								
15								
16		=(\$F\$5-\$F\$4*F\$9)*(F\$9-\$E10)						

RYSUNEK 1-7 Zależność popytu od ceny i kosztów jednostkowych

Zakładamy, że koszt jednostkowy filiżanki kawy zmienia się w zakresie od 0,50\$ do 2,00\$, a cena filiżanki kawy w zakresie od 2,00\$ do 5,00\$. Aby określić zysk dla każdej kombinacji pary cena/koszt jednostkowy, musimy w komórce F10 wprowadzić formułę =(\$F\$5-\$F\$4\*F\$9)\*(F\$9-\$E10) i skopiować ją z komórki F10 do F10:L13. Odwołania do komórek F5 i F4 są bezwzględne, ponieważ nie chcemy, by podczas kopiowania formuł zmieniały się wiersze lub kolumny. Odwołanie do ceny (komórka F9) wymaga użycia znaku dolara (blokowanie wiersza), ponieważ cenę zawsze będziemy pobierać z wiersza 9. Odwołanie do kosztu jednostkowego (E10) wymaga stosowanie w kolumnie znaku dolara, ponieważ wartość ta zawsze będzie pobierana z kolumny E.

Przykładowo, okazuje się, że jeśli koszt jednostkowy wynosi 1,50\$, a cena 4,00\$, to nasz zysk wynosi 100\$:

#### (100-4\*15)\*(4-1.5) = \$100

Dla każdego kosztu jednostkowego wyróżniona została cena, która maksymalizuje zysk. W rozdziale 24 omówiono formatowanie warunkowe do różnego rodzaju sposobów wyróżniania.

#### Problemy

- 1. W mojej klasie przydzieliłem pięć prac domowych, każda warta 25 punktów i trzy egzaminy, każdy wart 100 punktów. Aktualnie obliczam końcową ocenę uczniów poprzez przypisanie wagi 75 procent do egzaminu i wagi 25 procent do pracy domowej. Trzeba skonstruować arkusz, który oblicza ocenę końcową ucznia i który pozwala zmieniać wagę przypisaną do egzaminów.
- Wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) jest obliczany w następujący sposób: BMI=703\*Ciężar/Wzrost<sup>2</sup>. Należy zbudować arkusz do obliczania wskaźnika BMI.
- **3.** Ciąg Fibonacciego jest definiowany przez wyrażenie:  $F_0 = 0$ ,  $F_1 = 1$ , a dla *N* większych niż 1,  $F_{N+1} = F_N + F_{N-1}$ . Należy utworzyć arkusz do obliczania ciągu Fibonacciego i pokazać, że dla dużych *N* iloraz sąsiadujących liczb ciągu Fibonacciego zbliża się do odwrotności złotego podziału (1,61).
- **4.** Zgodnie ze znanym efektem motyla wiemy, że trzepot skrzydeł motyla na Tahiti może po pewnym czasie spowodować huragan w Teksasie. Załóżmy, że pogoda w czasie *t* zawsze znajduje się w przedziale pomiędzy 0 a 1 i że opisuje je wyrażenie  $x_{t+1}=4^*x_t^*(1-x_t)$ . Należy dla  $x_t = 0,3$  i  $x_t=0,3000001$  określić  $x_1, x_2, \ldots, x_{50}$ . Jak obliczenia te mogą ilustrować efekt motyla?
- **5.** W jeziorze jest 12 230 ryb. Każdego roku, w odniesieniu do jednej ryby, współczynnik narodzin wynosi 1,2, a współczynnik śmierci 0,7. Należy wykazać, że jeśli rocznie odławianych jest 6115 ryb, liczba ryb w jeziorze będzie stała.

**6.** *Współczynnik Giniego* jest najczęściej używany jako wskaźnik nierówności ekonomicznej. Jeśli dochód *n* osób zostanie wymieniony w porządku rosnącym ( $x_1$ = najmniejszy dochód,  $x_n$  = największy dochód), to wskaźnik Giniego jest zdefiniowany przez poniższe wyrażenie:

$$G = \frac{n+1}{n} - \frac{2\sum_{i=1}^{n}(n+1-i)x_{i}}{n\sum_{i=1}^{n}x_{i}}$$

Należy utworzyć arkusz, który określa wskaźnik Giniego dla grupy pięciu osób.

### ROZDZIAŁ 2 Nazwy zakresów

#### Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Chcę podsumować wyniki sprzedaży w Arizonie, Kalifornii, Montanie, Nowym Jorku i New Jersey. Czy do obliczenia tej wartości mogę użyć formuły takiej jak AZ+CA+MT+NY+NJ zamiast SUMA(A21:A25) i nadal uzyskać prawidłowy wynik?
- Jak działa formuła typu ŚREDNIA(A:A)?
- Jaka jest różnica między nazwą o zasięgu skoroszytu i nazwą o zasięgu arkusza?
- Zaczynam naprawdę lubić nazwy zakresów. Zacząłem definiować nazwy zakresów w wielu skoroszytach utworzonych już wcześniej w pracy, ale nazwy te nie pojawiają się w moich formułach. Jak sprawić, aby nowo tworzone nazwy zakresów pojawiały się we wcześniej utworzonych formułach?
- Jak mogę wkleić listę wszystkich nazw zakresów (i reprezentowanych przez nie komórek) do mojego arkusza?
- Obliczam planowany roczny przychód jako wielokrotność przychodu w roku poprzednim. Czy mogę skorzystać z formuły typu (1+wzrost)\*ostatni rok?
- Dla każdego dnia tygodnia podana jest inna stawka godzinowa i liczba przepracowanych godzin. Czy można obliczyć całkowity zarobek przy użyciu formuły typu stawki\*godziny?

Prawdopodobnie większość Czytelników używała kiedyś arkuszy z formułami typu SUMA(A5000:A5049). W takiej sytuacji trzeba samemu sprawdzić, co zawierają komórki A5000:A5049. Jeśli są w nich zapisane wyniki sprzedaży w każdym ze stanów USA, czy taki arkusz nie byłby bardziej czytelny, gdyby zmienić formułę na SUMA(SprzedażUSA)? W tym rozdziale pokażę, jak nadawać nazwy pojedynczym komórkom lub ich całym zakresom. Wyjaśnię również, jak używać nazw zakresów w formułach.

#### Jak tworzyć nazwy zakresów?

Istnieją trzy sposoby tworzenia nazw zakresów:

- Wprowadzenie nazwy zakresu w Polu nazwy
- Kliknięcie polecenia Utwórz z zaznaczenia w grupie Nazwy zdefiniowane na karcie Formuły
- Kliknięcie polecenia Menedżer nazw lub Definiuj nazwę w grupie Nazwy zdefiniowane na karcie Formuły

#### Tworzenie nazwy zakresu przy użyciu Pola nazwy

Pole nazwy (Name Box, pokazane na rysunku 2-1) znajduje się bezpośrednio nad etykietą kolumny A (aby zobaczyć Pole nazwy, trzeba wyświetlić pasek formuły). W celu nazwania zakresu przy użyciu Pola nazwy wystarczy po prostu zaznaczyć komórkę lub zakres komórek, którym chcemy nadać nazwę, kliknąć w Polu nazwy i następnie wpisać wybraną przez siebie nazwę. Nazwa zakresu zostanie utworzona po naciśnięciu klawisza Enter. Kliknięcie przycisku ze strzałką w dół obok Pola nazwy powoduje wyświetlenie wszystkich nazw zakresu zdefiniowanych w bieżącym skoroszycie. Można również wyświetlić wszystkie te nazwy naciskając klawisz F3. Na ekranie pojawia się wówczas okno dialogowe Wklej nazwę (Paste name). Po wybraniu dowolnej nazwy w tym oknie Excel zaznaczy wszystkie komórki odpowiadające zakresowi o tej nazwie. Dzięki temu można sprawdzić, czy dokonany wybór komórki lub zakresu był prawidłowy. Wielkość liter w nazwach zakresów nie ma znaczenia.





Wyobraźmy sobie na przykład, że chcemy nadać komórce **F3** nazwę *east* (*wschód*), a komórce **F4** nazwę *west* (*zachód*). Przykład ten pokazany jest na rysunku 2-2 i w pliku *Eastwest.xlsx*. Aby nadać te nazwy, wystarczy zaznaczyć komórkę **F3**, wpisać **east** w Polu nazwy i nacisnąć Enter, a następnie zaznaczyć komórkę **F4**, wpisać **west** w Polu nazwy i ponownie nacisnąć klawisz Enter. Od tej pory przy próbie odwołania się w innej komórce do komórki **F3** zamiast =**F3** pojawi się =*east*. Oznacza to, że w miejscu wystąpienia nazwy *east* w dowolnej formule Excel zastąpi ją zawartością komórki **F3**.

Przypuśćmy, że chcemy nadać prostokątnemu zakresowi komórek (np. A1:B4) nazwę *Data (dane)*. W tym celu wystarczy zaznaczyć ten zakres, wpisać **Data** w Polu nazwy i nacisnąć klawisz Enter. Aby następnie policzyć wartość średnią zawartości komórek A1:B4, można użyć formuły =ŚREDNIA(Data). Przykład ten pokazany jest na rysunku 2-3 i w pliku *Data.xlsx*.

	E	F
1		
2		
3	east	5
4	west	10

RYSUNEK 2-2 Nazwanie komórek F3 i F4 odpowiednio east i west

	А	В	С	D
1	1	2		
2	3	2		
3	1	1		
4	2	-1		
5			1.375	
6		cell C5	=AVERAGE	(data)
7		contains		

RYSUNEK 2-3 Nazwanie zakresu A1:B4 Data

Czasami dobrze jest nazwać zakres komórek składający się z kilku nieprzystających do siebie zakresów prostokątnych. Na przykładzie pokazanym na rysunku 2-4 (i dostępnym w pliku *Noncontig.xlsx*) widoczna jest nazwa zakresu obejmującego komórki B3:C4, E6:G7 i B10:C10.

	В	с	D	E	F	G	Н
1							
2							
3	1	2					
4	3	4					
5				2			
6				6	7	10	
7				8	9	1	
8							
9							
10	2	4					
11				4.75	=AVERAGE	(noncontig	3)

Rysunek 2-4 Nadawanie nazwy nieciągłemu zakresowi komórek

Aby utworzyć taką nazwę, należy zaznaczyć najpierw jeden z trzech prostokątnych fragmentów składających się na zakres (np. B3:C4), potem wcisnąć klawisz Ctrl i zaznaczyć dwa pozostałe zakresy (E6:G7 i B10:C10), a następnie zwolnić klawisz Ctrl, wpisać **Noncontig** w Polu nazwy i nacisnąć klawisz Enter. Od tej pory użycie nazwy

*Noncontig* w dowolnej formule będzie powodowało odwołanie się do zawartości komórek B3:C4, E6:G7 i B10:C10. Widoczna na rysunku formuła =AVERAGE(Noncontig), czyli =ŚREDNIA(Noncontig), w komórce E11 na rysunku 2-4 daje wynik 4.75 (suma 12 liczb w komórkach należących do tego zakresu wynosi 57, a 57/12=4.75).

## Tworzenie nazw zakresów przy użyciu polecenia Utwórz z zaznaczenia

Arkusz *States.xlsx* zawiera wyniki sprzedaży marcowej w każdym z 50 stanów USA. Fragment tych danych widać na rysunku 2-5. Chcielibyśmy nadać każdej komórce zakresu **B6:B55** nazwę będącą skrótem odpowiedniego stanu. W tym celu należy zaznaczyć zakres **A6:B55**, kliknąć polecenie **Utwórz** (Create) z zaznaczenia w grupie **Nazwy zdefiniowane** (Defined names) na karcie **Formuły** (rysunek 2-6) i następnie zaznaczyć pole wyboru **Lewa kolumna** (Left Column), jak na rysunku 2-7.

	A	B		С	D	E
1						
2						
3						
4						
5	State	March Sales				
6	AL	\$	915.00			
7	AK	\$	741.00			
8	AZ	\$	566.00		with cells	\$2,976.00
9	AR	\$	754.00		with ranges	2976
10	CA	\$	687.00			
11	CO	\$	757.00			
12	СТ	\$	786.00			

Rysuneк 2-5 Po nadaniu komórkom nazw będących skrótami tych stanów można odwoływać się do nich poprzez skróty, a nie litery kolumn i numery wierszy

	⊡Define Name 🔹
Name Manager	🕤 Use in Formula -
	Create from Selection
	Defined Names

RYSUNEK 2-6 Wybór polecenia Utwórz z zaznaczenia

Create Names from Selection	?	×
Create names from values in the: Top row Left column Bottom row Right column		
ОК	С	ancel

RYSUNEK 2-7 Zaznaczenie pola wyboru Lewa kolumna

Od tej pory Excel będzie kojarzył nazwy z lewej kolumny zaznaczonego zakresu z odpowiednimi komórkami w prawej kolumnie tego zakresu. Tak więc z komórką **B6** będzie skojarzona nazwa zakresu **AL**, z komórką **B7** nazwa **AK** i tak dalej. Zwróćmy uwagę, że utworzenie tych nazw zakresów w Polu nazwy byłoby niezmiernie uciążliwe! Aby sprawdzić, czy podane nazwy zakresów zostały faktycznie utworzone, wystarczy kliknąć strzałkę w dół na końcu Pola nazwy.

## Tworzenie nazw zakresów przy użyciu opcji Definiuj nazwę

Kliknięcie przycisku **Definiuj nazwę** (Define name) na karcie Formuły w grupie **Nazwy zdefiniowane** (Defined names) pojawi się okno dialogowe **Nowa nazwa** (New Name), pokazane na rysunku 2-8.

New Nam		?	$\times$
Name:			
Scope:	Workbook	~	
Comment:			^
			~
Refers to:	=Sheet1!\$D\$14		Ţ
	ОК	Car	icel

RYSUNEK 2-8 Okno dialogowe Nowa nazwa przed utworzeniem pierwszej nazwy zakresu

Przypuśćmy, że chcemy przypisać nazwę *range*1 (wielkość liter w nazwach zakresów nie ma znaczenia) do zakresu komórek A2:B7. W tym celu wystarczy wpisać **range**1 w polu Nazwa (Name), a następnie wskazać ten zakres lub wpisać =A2:B7 w polu Odwołuje się do (Refers To). Okno dialogowe Nowa nazwa powinno wówczas wyglądać tak, jak na rysunku 2-9. Na koniec należy kliknąć przycisk 0K.
New Nam	e	?	Х
<u>N</u> ame:	range1		
<u>S</u> cope:	Workbook	~	
C <u>o</u> mment:			^
			~
<u>R</u> efers to:	=Sheet1!\$A\$2:\$B\$7		1
	ОК	Car	cel

RYSUNEK 2-9 Okno dialogowe Nowa nazwa po utworzeniu nazwy zakresu

Po kliknięciu strzałki **Zakres** (Scope) można wybrać z listy pozycję **Skoroszyt** (Workbook) lub dowolny arkusz w tym skoroszycie. Zajmę się tym tematem w dalszej części książki, dlatego na razie proszę pozostawić domyślne ustawienie, czyli **Skoroszyt**. W tym oknie dialogowym można również dodać komentarz do każdej nazwy zakresu, wyjaśniający cel utworzenia danej nazwy.

### Menedżer nazw

Jeśli po tym wszystkim klikniemy strzałkę obok Pola nazwy, to w polu tym pojawi się nazwa *range*1 (razem z wszystkimi innymi utworzonymi już nazwami). Excel 2019 pozwala łatwo edytować i usuwać nazwy zakresów. W tym celu wystarczy kliknąć przycisk **Menedżer nazw** (Name manager) na karcie **Formuły**. Na ekranie pojawi się wówczas okno dialogowe **Menedżer nazw** z listą wszystkich nazw zakresów. Na rysunku 2-10 pokazana jest zawartość okna dialogowego **Menedżer nazw** dla przykładowego pliku *States.xlsx*.

Aby zmodyfikować dowolny zakres, wystarczy kliknąć dwukrotnie jego nazwę lub zaznaczyć ją i kliknąć przycisk **Edytuj** (Edit). Następnie można zmienić nazwę tego zakresu, jego zasięg lub zbiór należących do niego komórek.

Aby usunąć dowolny zbiór nazw zakresów, trzeba najpierw zaznaczyć te nazwy. Jeśli nazwy sąsiadują ze sobą na liście, wystarczy zaznaczyć pierwszą z nich, a następnie wcisnąć klawisz Shift i zaznaczyć ostatnią nazwę z grupy. Jeśli nazwy nie sąsiadują ze sobą, można zaznaczyć dowolną z nich, a następnie wcisnąć klawisz Ctrl i zaznaczyć kolejno wszystkie pozostałe. Na koniec, aby usunąć cały zbiór zaznaczonych nazwy, wystarczy kliknąć klawisz Delete.

<u>N</u> ew	<u>E</u> dit	Delete		Eilt	er 🕶
Name	Value	Refers To	Scope	Comment	,
AK	\$741.00	=Sheet1!\$B\$7	Workbook		
AL	\$915.00	=Sheet1!\$B\$6	Workbook		
AR	\$754.00	=Sheet1!\$B\$9	Workbook		- 1
AZ	\$566.00	=Sheet1!\$B\$8	Workbook		- 1
CA	\$687.00	=Sheet1!\$B\$10	Workbook		
со	\$757.00	=Sheet1!\$B\$11	Workbook		
СТ	\$786.00	=Sheet1!\$B\$12	Workbook		
DE	\$795.00	=Sheet1!\$B\$13	Workbook		
FL	\$944.00	=Sheet1!\$B\$14	Workbook		
GA	\$624.00	=Sheet1!\$B\$15	Workbook		
HI	\$663.00	=Sheet1!\$B\$16	Workbook		
IA	\$921.00	=Sheet1!\$B\$20	Workbook		
ID	\$895.00	=Sheet1!\$B\$17	Workbook		
IL IL	\$963.00	=Sheet1!\$B\$18	Workbook		
<b></b>	for 100	CI			
efers to:					/
S Shee	et1!\$B\$7				4

RYSUNEK 2-10 Okno dialogowe Menedżer nazw dla pliku States.xlsx

Przyjrzymy się teraz kilku konkretnym przykładom użycia nazw zakresów.

## Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Chcę podsumować wyniki sprzedaży w Arizonie, Kalifornii, Montanie, Nowym Jorku i New Jersey. Czy mogę w tym celu użyć formuły, takiej jak AZ+CA+MT+NY+NJ, zamiast SUMA(A21:A25) i nadal otrzymać prawidłowy wynik?

Wróćmy do pliku *States.xlsx*, w którym wielkości sprzedaży w każdym stanie przypisaliśmy nazwę zakresu będącą skrótem danego stanu. Jeśli chcemy teraz obliczyć łączną sprzedaż w stanach Alabama, Alaska, Arizona i Arkansas, możemy oczywiście zastosować formułę SUMA(B6:B9). Możemy także wskazać komórki B6, B7, B8 i B9, i uzyskać formułę postaci =AL+AK+AZ+AR. Ta druga formuła jest oczywiście znacznie bardziej czytelna.

Inną ilustrację użycia nazw zakresów jest plik *HistoricalInvest.xlsx*, pokazany na rysunku 2-11, zawierający roczny zysk przynoszony przez akcje, bony skarbowe i obligacje (niektóre wiersze są ukryte na tym rysunku; dane kończą się na wierszu 89).

Po zaznaczeniu zakresu komórek **B7:D81** i wybraniu polecenia **Utwórz z zaznacze**nia na karcie **Formuły** utworzyłem nazwy na podstawie zawartości górnego wiersza zakresu. W rezultacie zakres **B8:B81** otrzymał nazwę *Stocks* (akcje), zakres **C8:C81** nazwę *T.Bills* (bony skarbowe), a zakres **D8:D81** nazwę *T.Bonds* (obligacje skarbowe). Od tej chwili nie musimy już pamiętać, w którym miejscu znajdują się poszczególne dane. Na przykład po wpisaniu **=ŚREDNIA(** w komórce B91 (bez zamykania nawiasu) można nacisnąć klawisz **F3** i na ekranie pojawi się okno dialogowe **Wklej nazwę** (Paste Name), przedstawione na rysunku 2-12. Listę dostępnych nazw można również uzyskać, klikając polecenie **Użyj w formule** (Use in formula) na karcie Formuły.

1	А	В	С	D
1	Year	SandP	Tbills	Bonds10
2	1928	43.81%	3.08%	0.84%
3	1929	-8.30%	3.16%	4.20%
4	1930	-25.12%	4.55%	4.54%
5	1931	-43.84%	2.31%	-2.56%
6	1932	-8.64%	1.07%	8.79%
7	1933	49.98%	0.96%	1.86%
83	2009	25.94%	0.14%	-11.12%
84	2010	14.82%	0.13%	8.46%
85	2011	2.10%	0.03%	16.04%
86	2012	15.89%	0.05%	2.97%
87	2013	32.15%	0.07%	-9.10%
88	2014	13.52%	0.05%	10.75%
89	2015	1.38%	0.21%	1.28%
90	2016	11.77%	0.51%	0.69%
91	2017	21.64%	1.39%	2.80%

RYSUNEK 2-11 Dane historyczne na temat inwestycji

Paste Name		?	×
Paste <u>n</u> ame			
Bonds10 SandP Tbills Year			
			~
Paste <u>L</u> ist	ОК	Car	ncel

Rysuneк 2-12 Aby wstawić do formuły nazwę zakresu, można użyć okna dialogowego Wklej nazwę

Następnie można zaznaczyć pozycję Stocks na liście Wklej nazwę i kliknąć przycisk **OK**. Po wprowadzeniu nawiasu zamykającego nasza formuła **=ŚREDNIA(Stocks)**, będzie obliczać średni zysk akcji (12,05 %). Piękno tej metody polega na tym, że można w dowolnym miejscu skoroszytu używać danych o akcjach nie wiedząc nawet, gdzie te dane są zapisane! Rozdział ten byłby niekompletny, gdybym nie wspomniał o fascynujących możliwościach funkcji Autouzupełniania w programie Excel 2019. Po wpisaniu **=ŚREDNIA(T** (ponownie bez zamykającego nawiasu!) Excel automatycznie wyświetla listę wszystkich nazw zakresów i funkcji zaczynających się na literę T. Wystarczy wówczas kliknąć dwukrotnie pozycję T.Bills, aby dokończyć wprowadzanie nazwy zakresu.

#### Jak działa formuła typu ŚREDNIA(A:A)?

Jeśli używamy w formule nazwy kolumny (postaci A:A, C:C i tak dalej), Excel traktuje całą taką kolumnę jako nazwę zakresu. Na przykład wprowadzenie formuły **=ŚREDNIA(A:A)** powoduje obliczenie średniej wszystkich liczb w kolumnie A. Stosowanie nazwy zakresu dla całej kolumny jest bardzo przydatne w sytuacji częstego wprowadzania nowych danych do kolumny. Na przykład, jeśli kolumna A zawiera miesięczne wyniki sprzedaży jakiegoś produktu, w momencie wprowadzania co miesiąc nowej wartości sprzedaży nasza formuła będzie zawsze obliczać aktualną średnią wartość sprzedaży. Trzeba jednak uważać – wprowadzenie formuły **=ŚREDNIA(A:A)** w kolumnie A spowoduje wyświetlenie komunikatu o odwołaniu cyklicznym, ponieważ wartość komórki zawierającej formułę obliczającą średnią będzie zależała również od wartości komórki z tą średnią. O tym, jak unikać odwołań cyklicznych, będziemy mówić w dalszej części tej książki, w rozdziale 10. Analogicznie formuła **=ŚREDNIA(1:1)** powoduje obliczenie średniej wszystkich liczb w wierszu 1.

#### Jaka jest różnica między nazwą o zasięgu skoroszytu i nazwą o zasięgu arkusza?

W zrozumieniu różnicy między nazwami zakresów o zasięgu skoroszytu i zasięgu arkusza pomoże nam plik *Sheetnames.xlsx*. Zacznijmy od tego, że nazwy tworzone przy użyciu **Pola nazwy** mają zasięg skoroszytu. Załóżmy, że utworzyliśmy w tym polu nazwę *sales* dla zakresu komórek **E4:E6** w arkuszu Sheet3 (Arkusz3) i komórki te zawierają odpowiednio liczby 1, 2 i 4. Jeśli teraz wpiszemy formułę **=SUMA(sales)** w innym arkuszu, to otrzymamy wynik 7. Ponieważ nazwy utworzone w Polu nazwy mają zasięg skoroszytu, to odwołanie się do nazwy *sales* w dowolnym miejscu skoroszytu zawsze będzie powodowało odwołanie się do komórek **E4:E6** z Sheet3 i da ten sam wynik, czyli 7.

Przypuśćmy teraz, że wpisujemy liczby 4, 5 i 6 w komórkach **E4:E6** arkusza Sheet1 i liczby 3, 4 i 5 w komórkach **E4:E6** arkusza Sheet2. Następnie otwieramy okno **Menedżera nazw** i komórkom **E4:E6** arkusza Sheet1 nadajemy nazwę *jam* o zasięgu arkusza Sheet1. Następnie przechodzimy do arkusza Sheet2, otwieramy okno **Menedżera nazw** i komórkom **E4:E6** arkusza Sheet2 również nadajemy nazwę *jam*, tym razem o zasięgu arkusza Sheet2. Po tych czynnościach okno **Menedżera nazw** powinno wyglądać tak, jak na rysunku 2-13.

Co się teraz stanie, jeśli wpiszemy formułę **=SUMA(jam)** w każdym z arkuszy? W arkuszu Sheetl formuła **=SUMA(jam)** obliczy sumę komórek **E4:E6** z arkusza Sheetl. Ponieważ komórki te zawierają liczby 4, 5 i 6, to wynik wyniesie 15. W arkuszu Sheet2 formuła **=SUMA(jam)** obliczy sumę komórek **E4:E6** z arkusza Sheet2, czyli **3+4+5=12**. Natomiast w arkuszu Sheet3 formuła **=SUMA(jam)** zgłosi błąd **#NAZWA**?, ponieważ w arkuszu tym nie ma zdefiniowanej nazwy zakresu *jam*. Jeśli jednak wpiszemy gdziekolwiek w arkuszu Sheet3 formułę **=SUMA(Sheet2!jam)**, Excel rozpozna to jako nazwę reprezentującą zakres komórek **E4:E6** z arkusza Sheet2 i wstawi wynik **3+4+5=12**. Tak więc poprzedzenie nazwy zakresu o zasięgu arkusza nazwą jej arkusza zakończoną wykrzyknikiem pozwala odwołać się do takiego zakresu w dowolnym innym arkuszu skoroszytu.

<u>N</u> ew	<u>E</u> dit	Delete		<u> </u>	ter 🕶
lame	Value	Refers To	Scope	Comment	
jam	{"4";"5";"6"}	=Sheet1!\$E\$4:\$E\$	6 Sheet1		
jam	{"3";"4";"5"}	=Sheet2!\$E\$4:\$E\$	6 Sheet2		
sales	{"1";"2";"4"}	=Sheet3!\$E\$4:\$E\$	6 Workbook		
efers to:					
=Sheet	1115E\$4.\$E\$6				

RYSUNEK 2-13 Okno dialogowe Menedżer nazw z nazwami o zasięgu arkusza i skoroszytu

#### Zaczynam naprawdę lubić nazwy zakresów. Zacząłem definiować nazwy zakresów w wielu skoroszytach utworzonych już wcześniej w pracy, ale nazwy te nie pojawiają się w moich formułach. Jak sprawić, aby nowo tworzone nazwy zakresów pojawiały się we wcześniej utworzonych formułach?

Zajrzyjmy do pliku Applynames.xlsx, którego fragment pokazuje rysunek 2-14.

W komórce F3 podana jest cena produktu, a w komórce F4 popyt =10000–300\*F3. Koszt jednostkowy i koszt stały są wprowadzone odpowiednio w komórkach F5 i F6, a zysk jest obliczany w komórce F7 przy użyciu formuły =F4\*(F3-F5)-F6. Używając polecenia Utwórz z zaznaczenia na karcie Formuły, a następnie opcji Lewa kolumna nazwałem komórkę F3 *price*, komórkę F4 *demand*, komórkę F5 *unitcost*, komórkę F6 *fixed cost*, a komórkę F7 *profit*. Aby nazwy te pojawiły się także w formułach zapisanych w komórkach F4 i F7, należy najpierw zaznaczyć zakres komórek, w których mają pojawić się nazwy zakresów (w tym przypadku F4:F7), następnie przejść do grupy Nazwy zdefiniowane na karcie Formuły, kliknąć strzałkę Definiuj nazwę i wybrać polecenie Zastosuj nazwy (Apply names). Na koniec trzeba zaznaczyć nazwy, które mają zostać zastosowane i kliknąć 0K. Po tej operacji komórka F4 będzie zawierać formułę =10 000–300\**price*,a komórka F7 formułę =demand\*(price-unitcost)-*fixed\_cost*, tak jak chcieliśmy. Przy okazji, aby zastosować nazwy zakresów w całym arkuszu, wystarczy zaznaczyć go w całości klikając przycisk **Zaznacz wszystko** na przecięciu nagłówków wierszy i kolumn (w lewym górnym rogu arkusza).

	E	F		
1				
2				
3	price	\$5.00		
4	demand	8500		
5	unitcost	\$4.00		
6	fixed cost	\$3,000.00		
7	profit	\$5,500.00		

RYSUNEK 2-14 Stosowanie nazw zakresów w formułach

# Jak wkleić do arkusza listę wszystkich nazw zakresów (i reprezentowanych przez nie komórek)?

Należy nacisnąć klawisz F3, aby wyświetlić okno dialogowe Wklej nazwę, a następnie kliknąć przycisk Wklej listę (rysunek 2-12). W rezultacie wszystkie nazwy zakresów i odpowiadające im komórki zostaną wklejone do arkusza począwszy od miejsca położenia bieżącej komórki.

# Obliczam planowany roczny przychód jako wielokrotność przychodu w roku poprzednim. Czy mogę skorzystać z formuły typu (1+wzrost)\*ostatni rok?

Rozwiązanie tego problemu znajduje się w pliku Last *year.xlsx*. Jak widać na rysunku 3-15, chcemy policzyć średnie przychody dla lat 2012–2018 przy rocznym wzroście 10% i kwocie bazowej 300 milionów dolarów w 2011 roku.

1	A	В	C
1			
2			
3	growth	0.1	
4			
5		revenue	
6	2011	300	
7	2012	330	=lastyear*(1+growth)
8	2013	363	=lastyear*(1+growth)
9	2014	399.3	=lastyear*(1+growth)
10	2015	439.23	=lastyear*(1+growth)
11	2016	483.153	=lastyear*(1+growth)
12	2017	531.4683	=lastyear*(1+growth)
13	2018	584.6151	=lastyear*(1+growth)

RYSUNEK 2-15 Tworzenie nazwy zakresu dla poprzedniego roku

Na początek używając Pola nazwy trzeba nadać komórce B3 nazwę *growth* (wzrost). Teraz kolej na prawdziwy trik! Przenosimy wskaźnik do komórki B7 i klikamy polecenie Definiuj nazwę w grupie Nazwy zdefiniowane na karcie Formuły, aby otworzyć okno dialogowe Nowa nazwa. Następnie wypełniamy okno tak, jak to jest pokazane na rysunku 2-16.

Ponieważ komórką aktywną jest **B7**, Excel zinterpretuje tę nazwę zakresu jako odnoszącą się zawsze do komórki powyżej komórki bieżącej. Oczywiście tak by się nie stało, gdyby odwołanie **B6** zawierało znak dolara (przypomnijmy, że dołączenie tego znaku do adresu komórki powoduje, że pozostaje ona niezmienna przy zmianie miejsca, z którego się do niej odwołujemy). Jeśli teraz wpiszemy do komórki **B7** formułę **=previous\*(**1+*growth*) i skopiujemy ją w dół do komórek **B8:B13**, to każda z nich będzie zawierała oczekiwaną przez nas formułę mnożącą zawartość komórki leżącej bezpośrednio powyżej przez 1.1.

Edit Name		?	$\times$
Name:	lastyear		
Scope:	Workbook	~	
C <u>o</u> mment:			^
			~
<u>Refers</u> to:	=Sheet1!B6		1
	ОК	Car	ncel

**Rysunek 2-16** Nazwa ta odnosi się w każdym miejscu do komórki powyżej komórki aktywnej

#### Dla każdego dnia tygodnia podana jest inna stawka godzinowa i liczba przepracowanych godzin. Czy można obliczyć całkowity zarobek przy użyciu formuły typu stawki\*godziny?

Jak widać na rysunku 2-17 (przykład z pliku *Namedrows.xlsx*), wiersz 12 zawiera stawki godzinowe dla poszczególnych dni, a wiersz 13 zawiera liczby przepracowanych godzin.

Najpierw wystarczy zaznaczyć wiersz 12 (klikając jego nagłówek) i używając Pola nazwy wpisać nazwę wage (stawka), a potem zaznaczyć wiersz 13 i wpisać nazwę hours (godziny). Jeśli następnie wpiszemy w komórce F14 formułę wage\*hours i skopiujemy ją do zakresu G14:L14, to Excel prawidłowo policzy w każdej z tych komórek iloczyn stawki i godzin z danej kolumny.

	E		F		G		н		1		J		К		L
11		Mo	nday	Tue	esday	We	dnesda	Thu	ursday	Frie	day	Sate	urday	Su	nday
12	wage	\$	5.00	\$	6.00	\$	7.00	\$	8.00	\$	9.00	\$	15.00	\$	15.00
13	hours		55		65		75		65		77		88		36
14	payroll	\$2	275.00	\$3	90.00	\$5	525.00	\$5	20.00	\$6	593.00	\$1	,320.00	\$	540.00

**Rysunek 2-17** W każdej kolumnie nazwy wage i hours odnoszą się do komórek z tej samej kolumny

## Uwagi

- Excel nie pozwala używać liter **r** i **c** jako jednoliterowych nazw zakresów<sup>2</sup>.
- Jeśli chcemy utworzyć nazwę zakresu przy użyciu polecenia Utwórz z zaznaczenia i wpisany w komórce tekst zawiera spacje, Excel zastąpi je znakiem podkreślenia (\_). Na przykład nazwa Produkt 1 otrzyma postać Produkt\_1.
- Nazwy zakresów nie mogą zaczynać się od cyfry ani przypominać odwołań do komórek. Na przykład nazwy 3Q i A4 są niedozwolone. Ponieważ Excel udo-stępnia ponad 16 000 kolumn, nazwa zakresu typu catl jest niewłaściwa, ponieważ w arkuszu istnieje komórka CAT1. Przy próbie nadania komórce nazwy CAT1 Excel zgłosi, że jest ona nieprawidłowa. Najlepszym wyjściem w takim przypadku jest użycie nazwy cat\_1.
- Jedyne symbole (poza literami i cyframi) dozwolone w nazwach zakresów to kropka (.) i podkreślenie (\_).

## Problemy

- **1.** Plik *Stock.xlsx* zawiera miesięczny wzrost wartości akcji firm General Motors i Microsoft. Proszę nazwać zakresy zawierające miesięczny wzrost wartości każdej z tych akcji i obliczyć dla nich średnią miesięczną stopę zysku.
- Proszę otworzyć nowy, pusty skoroszyt i nadać nazwę Czerwony zakresowi obejmującemu komórki A1:B3 i A6:B8.
- **3.** Na podstawie długości i szerokości geograficznej dowolnych dwóch miast, plik *Citydistances.xlsx* oblicza odległość między tymi miastami. Proszę zdefiniować nazwy zakresów dla szerokości i długości wszystkich miast i upewnić się, że nazwy te pojawiają się w formule obliczającej odległość.

<sup>2</sup> W polskiej wersji programu zastrzeżone są nazwy **w** i **k** (wiersz i kolumna, odpowiednio), natomiast nazwy **r** i **c** są dozwolone, jednak stosowanie ich mogłoby spowodować problemy, gdy arkusz zostanie otwarty w innej (językowo) wersji programu Excel. Generalnie nie zaleca się stosowania nazw jednoliterowych jako zbyt mało czytelnych.

- **4.** Plik *Sharedata.xlsx* zawiera liczby udziałów i ceny poszczególnych akcji. Proszę obliczyć wartość poszczególnych akcji przy użyciu formuły **udziały\*cena**.
- **5.** Proszę utworzyć nazwę zakresu do obliczania średniej z ostatnich pięciu lat sprzedaży. Można założyć, że dane na temat rocznej sprzedaży występują w jednej kolumnie.

# ROZDZIAŁ 3 Funkcje wyszukujące

#### Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak napisać formułę obliczającą stawki podatkowe na podstawie dochodu?
- Jak znaleźć cenę danego produktu, znając jego identyfikator?
- Przypuśćmy, że cena produktu zmienia się wraz z upływem czasu. Znamy datę sprzedaży produktu. Jak napisać formułę wyliczającą cenę tego produktu?

## Składnia funkcji WYSZUKAJ

Funkcje wyszukujące umożliwiają "szukanie" wartości w zakresach arkusza. Excel 2019 pozwala przeprowadzać wyszukiwanie zarówno pionowe (przy użyciu funkcji **WYSZUKAJ.PIONOWO**), jak i poziome (przy użyciu funkcji **WYSZUKAJ.POZIOMO**). W przypadku wyszukiwania pionowego operacja ta zaczyna się w pierwszej kolumnie zakresu arkusza. W przypadku wyszukiwania poziomego operacja ta zaczyna się w pierwszym wierszu zakresu arkusza. Ponieważ zdecydowana większość formuł korzystających z wyszukiwania stosuje wyszukiwanie pionowe, skoncentrujemy się na funkcji **WYSZUKAJ.PIONOWO**. Jednak składnia funkcji **WYSZUKAJ.POZIOMO** (**HLOOKUP**) jest bardzo podobna – trzeba jedynie pamiętać, że w miejscach, gdzie w poniższym opisie jest mowa o kolumnach, należy użyć wierszy i odwrotnie.

### Składnia WYSZUKAJ.PIONOWO (VLOOKUP)

Składnia funkcji **WYSZUKAJ.PIONOWO** wygląda następująco (nawiasy kwadratowe wskazują argumenty nieobowiązkowe):

WYSZUKAJ.PIONOWO(szukana\_wartość;tabela\_tablica;nr\_kolumny;[przeszukiwany\_zakres])

- Szukana\_wartość to wartość, którą chcemy znaleźć w pierwszej kolumnie tablicy.
- Tabela\_tablica to zakres zawierający całą przeszukiwaną tablicę. Tablica obejmuje pierwszą kolumnę, w której próbujemy zlokalizować szukaną wartość oraz wszystkie pozostałe kolumny, w których będziemy szukać wyników formuły.

- Nr\_kolumny to numer kolumny tablicy, z której ma być uzyskana wartość funkcji wyszukującej.
- Przeszukiwany\_zakres jest argumentem nieobowiązkowym. Jego celem jest określenie, czy funkcja ma znaleźć dopasowanie dokładne czy przybliżone. Jeśli argument ten ma wartość PRAWDA lub jest pominięty, to pierwsza kolumna tablicy musi zawierać wartości uporządkowane rosnąco. W takim przypadku, jeśli w kolumnie tej zostanie znalezione dokładne dopasowanie szukanej wartości, Excel zwróci wartość z wiersza tablicy, w którym wystąpiło to dopasowanie. Jeśli zaś nie istnieje dokładne dopasowanie, Excel zwróci wartość z wiersza, w którym pierwsza kolumna zawiera największą wartość mniejszą od szukanej wartości. Jeśli argument Przeszukiwany\_zakres ma wartość FAŁSZ i zostanie znalezione dokładne dopasowanie szukanej wartość w pierwszej kolumnie tablicy, Excel zwróci wartość z wiersza tablicy, w którym wystąpiło to dopasowanie. Jeśli zaś nie istnieje dokładne dopasowanie, wartości w pierwszej kolumnie tablicy, Excel zwróci wartość z wiersza tablicy, w którym wystąpiło to dopasowanie. Jeśli zaś nie istnieje dokładne dopasowanie, Excel zwróci błąd #N/D (nie dostępne). Zauważmy, że wartość 1 w miejscu argumentu przeszukiwany\_zakres jest równoważna wartości PRAWDA, a wartość 0 jest równoważna wartości FAŁSZ.

### Składnia WYSZUKAJ.POZIOMO (HLOOKUP)

W przypadku funkcji **WYSZUKAJ. POZIOMO** Excel próbuje zlokalizować szukaną wartość w pierwszym wierszu (zamiast kolumnie) tablicy. Składnia funkcji **WYSZUKAJ. POZIOMO** wygląda podobnie jak składnia funkcji **WYSZUKAJ. PIONOWO**, tylko zamiast "nr\_kolumny" występuje "nr\_wiersza".

Zbadajmy teraz kilka ciekawych przykładów funkcji wyszukujących.

## Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

#### Jak napisać formułę obliczającą stawki podatkowe na podstawie dochodu?

Zamieszczony niżej przykład pokazuje działanie funkcji **WYSZUKAJ.PIONOWO** w sytuacji, gdy pierwsza kolumna tablicy zawiera liczby uporządkowane rosnąco. Załóżmy, że wysokość podatku zależy od dochodu w sposób następujący:

Wysokość dochodu	Stawka podatkowa
0 \$-9999 \$	15%
10 000 \$-29 999 \$	30 %
30 000 \$-99 999 \$	34%
100 000 \$ i więcej	40 %

Aby zobaczyć, jak napisać formułę obliczającą wysokość stawki podatkowej dla dowolnego dochodu, otwórzmy plik *Lookup.xlsx*, pokazany na rysunku 3-1.

	С	D	E	F	G
1					
2					
3	Lookup Tables				
4	and the part of the				
5		Income	Tax rate		Lookup=D6:E9
6		0	0.15		
7		10000	0.3		
8		30000	0.34		
9		100000	0.4		
10					
11			TRUE	FALSE	
12		Income	Rate		
13		-1000	#N/A	#N/A	
14		30000	0.34	0.34	
15		29000	0.3	#N/A	
16		98000	0.34	#N/A	
17		104000	0.4	#N/A	

Rysuneк 3-1 Wykorzystanie funkcji wyszukującej do obliczania wysokości stawki podatkowej. Liczby w pierwszej kolumnie tablicy są posortowane rosnąco

Zacząłem od wprowadzenia odpowiedniej informacji (stawek podatkowych i odpowiadających im progów) do zakresu komórek D6:E9. Nazwałem ten zakres *lookup*. Radzę zawsze nadawać nazwę komórkom wykorzystywanym jako tablica. Nie trzeba wówczas pamiętać dokładnej lokalizacji takiej tablicy i w przypadku kopiowania dowolnej formuły zawierającej funkcję wyszukującą występująca w niej tablica zawsze będzie poprawna. Aby zilustrować działanie funkcji wyszukującej, wprowadziłem kilka dochodów do zakresu D13:D17. Kopiując do E13:E17 formułę WYSZUKAJ. PIONOWO (D13;Lookup;2;PRAWDA) otrzymujemy stawki podatkowe dla dochodów wymienionych w komórkach D13:D17. Przyjrzyjmy się, jak funkcja wyszukująca zadziałała w komórkach E13:E17. Zauważmy, że ponieważ numerem kolumny występującym w formule jest 2, odpowiedź pochodzi zawsze z drugiej kolumny tablicy.

- W komórce D13 dochód -1000 \$ daje błąd #N/D (nie dostępne, w angielskiej wersji #N/A Not available), ponieważ -1000 \$ to mniej niż najniższy próg dochodu w pierwszej kolumnie tablicy. Aby program kojarzył stawkę 15 % z dochodem -1000 \$, wystarczy zastąpić 0 w komórce D6 liczbą -1000 lub mniejszą.
- W komórce D14 dochód 30 000 \$ dokładnie pasuje do wartości z tablicy, tak więc funkcja zwraca stawkę podatkową 34 %.
- W komórce D15 dochód 29 000 \$ nie pasuje dokładnie do żadnej wartości w pierwszej kolumnie tablicy, co oznacza, że funkcja wyszukująca musi wybrać z pierwszej kolumny tablicy największą liczbę mniejszą od 29 000 \$ – w tym przypadku 10 000 \$. W rezultacie funkcja zwraca stawkę podatkową z drugiej kolumny tablicy obok wartości 10 000 \$, czyli 30 %.

- W komórce D16 dochód 98 000 \$ nie pasuje dokładnie do żadnej wartości w pierwszej kolumnie tablicy, co oznacza, że funkcja wyszukująca musi wybrać z pierwszej kolumny tablicy największą liczbę mniejszą od 98 000 \$. W rezultacie funkcja zwraca stawkę podatkową z drugiej kolumny tablicy obok wartości 30 000 \$, czyli 34 %.
- W komórce D17 dochód 104000 \$ nie pasuje dokładnie do żadnej wartości w pierwszej kolumnie tablicy, co oznacza, że funkcja wyszukująca musi wybrać z pierwszej kolumny tablicy największą liczbę mniejszą od 104000 \$. Powoduje to zwrot stawki podatkowej z drugiej kolumny tablicy obok wartości 100000 \$, czyli 40%.
- W komórce F13 zmieniłem wartość argumentu przeszukiwany\_zakres z PRAWDA (TRUE) na FAŁSZ (FALSE) i skopiowałem z F13 do F14:F17 formułę WYSZUKAJ.
   PIONOWO (D13;Lookup;2;FAŁSZ). Komórka F14 nadal pokazuje stawkę podatkową 34%, ponieważ pierwsza kolumna tablicy zawiera wartość 30 000\$, stanowiącą dokładne dopasowanie. Wszystkie pozostałe komórki z zakresu F13:F17 zawierają błąd #N/D, ponieważ żaden z dochodów w komórkach D13:D17 nie ma dokładnego odpowiednika w pierwszej kolumnie tablicy.

#### Jak znaleźć cenę danego produktu znając jego identyfikator?

Często pierwsza kolumna tablicy nie zawiera liczb uporządkowanych rosnąco. Na przykład kolumna ta może zawierać listę identyfikatorów produktów albo listę nazwisk pracowników. Prowadząc kursy dla tysięcy analityków finansowych przekonałem się, że wielu ludzi nie wie, jak sobie radzić w takiej sytuacji z funkcjami wyszukującymi. Gdy pierwsza kolumna tablicy nie zawiera wartości liczbowych uporządkowanych rosnąco, wystarczy przypomnieć sobie jedną prostą zasadę: w miejscu argumentu *przeszukiwany\_zakres* należy użyć wartości **FAŁSZ**.

Oto przykład. W pliku *Lookup.xlsx* (rysunek 3-2) podane są ceny pięciu produktów identyfikowanych przy użyciu ich kodów. Jak napisać formułę, która na podstawie kodu produktu zwróci jego cenę?

Wiele osób zastosowałoby formułę, którą wpisałem w komórce **I18** – **WYSZUKAJ**. **PIONOWO (H18;Lookup2;2)**. Zauważmy jednak, że na skutek pominięcia czwartego argumentu (*przeszukiwany\_zakres*), funkcja zakłada, że ma on wartość **PRAWDA**. Ponieważ kody produktów w tablicy *Lookup2* (**H11:I15**) nie są uporządkowane alfabetycznie, zostaje zwrócona nieprawidłowa cena (3,50 \$). Jeśli w komórce **I18** wpiszemy formułę **WYSZUKAJ.PIONOWO (H18;Lookup2;2;FAŁSZ)**, otrzymamy już poprawną cenę (5,20 \$).

Wartość **FAŁSZ** powinna zostać również użyta w formułach przeznaczonych do wyszukiwania pensji pracownika na podstawie jego identyfikatora lub nazwiska.

Przy okazji warto zauważyć, że kolumny A-G na rysunku 3-2 są ukryte. Aby ukryć jakieś kolumny, należy najpierw zaznaczyć je, następnie kliknąć na wstążce kartę Narzędzia główne (Home), kliknąć Format w grupie Komórki (Cells), a potem wskazać

pozycję Ukryj i odkryj (Hide & Unhide) poniżej Widoczność (Visibility) i wybrać polecenie Ukryj kolumny (Hide columns).

	Н	I	J
7			
8			
9			Lookup2=H11:I15
10	Product ID	Price	
11	A134	\$ 3.50	
12	B242	\$ 4.20	
13	X212	\$ 4.80	
14	C413	\$ 5.00	
15	B2211	\$ 5.20	
16			
17	ID	Price	
18	B2211	3.5	
19	B2211	5.2	

**Rysunek 3-2** Wyszukiwanie cen na podstawie kodów produktów. Gdy tablica nie jest uporządkowana rosnąco, w miejscu ostatniego argumentu funkcji wyszukującej należy wpisać wartość **FAŁSZ** 

# Przypuśćmy, że cena produktu zmienia się wraz z upływem czasu. Znamy datę sprzedaży produktu. Jak napisać formułę wyliczającą cenę tego produktu?

Załóżmy, że cena produktu zależy od daty jego sprzedaży. Jak można wykorzystać funkcję wyszukującą w formule, która będzie podawać prawidłową cenę produktu? Mówiąc konkretnie załóżmy, że cena jakiegoś produktu zmienia się następująco:

Data sprzedaży	Cena
Styczeń-Kwiecień 2005	98\$
Maj-Sierpień 2005	105 \$
Wrzesień-Grudzień 2005	112 \$

Napiszemy formułę, która będzie ustalała prawidłową cenę produktu na podstawie daty jego sprzedaży w 2005 roku. Tym razem dla odmiany użyjemy funkcji **WYSZUKAJ**. **POZIOMO**. Daty zmiany ceny umieściłem w pierwszym wierszu tablicy (plik *DateLookup. xlsx*), jak to jest pokazane na rysunku 3-3.

Z komórki C8 do komórek zakresu C9:C11 skopiowałem formułę WYSZUKAJ. POZIOMO(B8;lookup;2;PRAWDA). Formuła ta próbuje dopasować daty z kolumny B do pierwszego wiersza zakresu B2:D3. Dla każdej daty pomiędzy 2-1-05 i 31-4-05 funkcja wyszukująca zatrzyma się na dacie 2-1-05 i zwróci cenę z komórki B3; dla każdej daty pomiędzy 2-5-05 i 32-7-05 funkcja wyszukująca zatrzyma się na dacie 2-5-05 i zwróci cenę z komórki C3; a dla każdej daty późniejszej niż 2-8-05 funkcja wyszukująca zatrzyma się na dacie 2-8-05 i zwróci cenę z komórki D3.

	А	В	С	D
1				
2	Date	1/1/2005	5/1/2005	8/1/2005
3	Price	98	105	112
4				
5			Lookup:B2	2:D3
6				
7		Date	Price	
8		1/4/2005	98	
9		5/10/2005	105	
10		9/12/2005	112	
11		5/1/2005	105	
12				

Rysuneк 3-3 Przykład użycia funkcji WYSZUKAJ. POZIOMO do ustalania ceny zmieniającej się w zależności od daty sprzedaży

### Problemy

- **1.** Plik *Hr.xlsx* zawiera kody pracowników, ich pensje i okresy zatrudnienia. Proszę napisać formułę, która na podstawie kodu pracownika będzie podawała jego pensję. Proszę napisać jeszcze jedną formułę, która na podstawie kodu pracownika będzie podawała jego okres zatrudnienia.
- **2.** Plik *Assign.xlsx* zawiera informacje o przypisaniu pracowników do jednej z czterech grup. Podane jest również dopasowanie pracownika do każdej grupy (w skali od 0 do 10). Proszę napisać formułę podającą stopień dopasowania każdego pracownika do grupy, do której jest on przypisany.
- **3.** Zastanawiamy się nad reklamą produktów firmy Microsoft w sportowym programie telewizyjnym. Im większa liczba zakupionych reklam, tym niższa cena jednostkowa, co opisuje zamieszczona niżej tabela:

Liczba reklam	Cena za reklamę
1-5	12 000 \$
6-10	11 000 \$
11-20	10 000 \$
Ponad 20	9000 \$

Na przykład przy zakupie 8 reklam każda z nich kosztuje 11 000 \$, natomiast przy zakupie 14 płacimy już tylko 10 000 \$ za jedną. Proszę napisać formułę podającą całkowity koszt zakupu dla dowolnej liczby reklam.

**4.** Zastanawiamy się nad reklamą produktów firmy Microsoft w popularnym muzycznym programie telewizyjnym. Za pierwszą grupę reklam obowiązuje jedna cena, ale w miarę zakupu kolejnych reklam cena jednostkowa staje się niższa, co opisuje zamieszczona niżej tabela:

Liczba reklam	Cena za reklamę
1-5	12 000 \$
6-10	11000\$
11-20	10 000 \$
Ponad 20	9000\$

Na przykład przy zakupie 8 reklam trzeba zapłacić 12 000 \$ za każdą z pięciu pierwszych reklam i 11 000 \$ za każdą z trzech pozostałych. Przy zakupie 14 reklam trzeba zapłacić 12 000 \$ za każdą z pięciu pierwszych reklam, 11 000 \$ za każdą z pięciu następnych reklam i 10 000 \$ za każdą z czterech ostatnich reklam. Proszę napisać formułę podającą całkowity koszt zakupu dowolnej liczby reklam. Wskazówka: prawdopodobnie potrzebne będą co najmniej trzy kolumny w tablicy i formuła z dwiema funkcjami wyszukującymi.

**5.** Roczna stopa procentowa kredytu udzielanego przez bank dla pożyczek 1, 5, 10 i 30-letnich podana jest w zamieszczonej niżej tabeli:

Okres pożyczki (w latach)	Roczna stopa procentowa (w procentach)
1	6
5	7
10	9
30	10

Jeśli pożyczamy pieniądze od banku na dowolny okres od 1 do 30 lat nie wymieniony w tabeli, stopa procentowa jest interpolowana na podstawie występujących w niej stóp. Załóżmy na przykład, że pożyczamy pieniądze na 15 lat. Ponieważ 15 lat wypada w jednej czwartej okresu pomiędzy 10 i 30 lat, roczna stopa procentowa zostanie wyliczona w sposób następujący:

#### 0,25\*0,09+0,75\*0,10

Proszę napisać formułę, która będzie zwracała roczną stopę procentową dla pożyczki zaciągniętej na dowolny okres od 1 do 30 lat.

**6.** Odległość między dwoma dowolnymi miejscowościami w USA (wyłączając Alaskę i Hawaje) można obliczyć w przybliżeniu za pomocą formuły

$$69*\sqrt{(lat1-lat2)^2+(long1-long2)^2}$$

Plik *CityData.xlsx* zawiera szerokości i długości geograficzne wybranych miejscowości w USA. Proszę utworzyć tablicę podającą odległości między każdymi dwiema miejscowościami wymienionymi w tym pliku.

- **7.** W pliku *Pinevaleey.xlsx* pierwszy arkusz zawiera pensje kilku pracowników Pine Valley Univeristy, drugi arkusz zawiera wiek tych pracowników, a trzeci arkusz zawiera liczbę przepracowanych lat. Proszę utworzyć czwarty arkusz, który będzie zawierał pensję, wiek i staż każdego pracownika.
- 8. Plik Lookupmultiplecolumns.xlsx zawiera informacje o sprzedaży kilku produktów w sklepie elektronicznym. Komórka B17 przeznaczona jest na nazwisko sprzedawcy. Proszę napisać formułę, którą będzie można skopiować z komórki C17 do zakresu D17:F17. Formuła ta ma obliczyć dla danego sprzedawcy wielkość sprzedaży odbiorników radiowych w komórce C17, wielkość sprzedaży telewizorów w komórce D17, wielkość sprzedaży drukarek w komórce E17 i wielkość sprzedaży płyt CD w komórce F17.

9.	Plik	Grades.xl	sх	zawiera	wyniki	studentów	Ζ	egzaminu.	Załóżmy,	że	skala	ocen
	wygl	ląda nastę	pι	ijąco:								

Wynik	Ocena
Poniżej 60	F
61-69	D
70-79	С
80-89	В
90 i powyżej	А

Proszę napisać formułę wyznaczającą ocenę każdego studenta z tego egzaminu.

- **10.** Plik Employees zawiera ranking każdego z 35 pracowników (w skali od 0 do 10) w trzech rodzajach pracy. W pliku podana jest także praca, którą każdy pracownik aktualnie wykonuje. Proszę utworzyć formułę obliczającą ranking każdego pracownika w pracy, którą wykonuje.
- **11.** Przypuśćmy, że jeden dolar można wymienić na 1000 jenów, 5 peso lub 0,7 euro. Proszę utworzyć arkusz, w którym użytkownik będzie mógł wpisać liczbę dolarów i walutę, a w odpowiedzi uzyska równowartość wprowadzonej kwoty w podanej walucie.
- Plik *Qb2013.xlsx* zawiera statystyki rozgrywających NFL (QB) dla sezonu 2013. Proszę napisać formuły w komórkach J2 i K2, które zwracają punkty TD dla poszczególnych QB i przejęcia po wpisaniu nazwiska QB w komórce I2.
- **13.** Plik *NBAplayers.xlsx* zawiera wiek i zarobki graczy ligi **NBA**. Wpisz formuły w komórkach **J5:K50**, które zwrócą wiek i dochody każdego gracza.
- **14.** Kolumna F pliku *Hardware.xlsx* zawiera kody produktów dla pewnych sprzętów, zaś kolumna G ceny poszczególnych produktów. Kolumny M–O zawierają ilości oraz ceny, którą magazyn otrzymał za różne produkty. Proszę wyliczyć całkowity koszt sprzedaży tego magazynu.

# ROZDZIAŁ 4 Funkcja INDEKS

#### Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Dysponuję listą odległości między różnymi miejscowościami w USA. Jak mam napisać formułę, która będzie zwracała odległość na przykład między Seattle i Miami?
- Czy można napisać formułę, która będzie odwoływać się do całej kolumny zawierającej odległości wszystkich miejscowości od Seattle?

## Składnia funkcji INDEKS (INDEX)

Funkcja **INDEKS** pozwala uzyskać wartość z dowolnego wiersza i kolumny wewnątrz tablicy liczb. Najczęściej używana składnia funkcji **INDEKS** wygląda następująco:

INDEKS(tablica;numer\_wiersza;numer\_kolumny)

Na przykład formuła INDEKS(A1:D12;2;3) zwraca wartość zapisaną w drugim wierszu i w trzeciej kolumnie tablicy A1:D12. Jest to wartość komórki C2.

## Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

# Dysponuję listą odległości między miejscowościami w USA. Jak mam napisać formułę, która będzie zwracała odległość na przykład między Seattle i Miami?

Plik *Index.xlsx* (rysunek 4-1) zawiera odległości między ośmioma miejscowościami w USA. Zakres **C10:J17**, w którym zapisane są te odległości, nosi nazwę *distances* (odległości).

Przypuśćmy, że chcemy wprowadzić do komórki odległość między Bostonem i Denver. Ponieważ odległości od Bostonu są podane w pierwszym wierszu tablicy o nazwie *distances*, a odległości od Denver w czwartej kolumnie tej tablicy, odpowiednia formuła musi mieć postać INDEKS(distances;1;4).Jak pokazuje wynik, odległość między Bostonem i Denver wynosi 1991 mil. Analogicznie, żeby znaleźć (znacznie większą) odległość między Seattle i Miami, trzeba użyć formuły **INDEKS(distances;6;8)**. Odległość ta wynosi 3389 mil.

	А	В	С	D	Е	F	G	H	1	J
1										1.0
2										
3										
4		Boston-Denver	1991			T Dist to Seattle	15221			
5		Seattle- Miami	3389							
6										
7										
8										
9			Boston	Chicago	Dallas	Denver	LA	Miami	Phoenix	Seattle
10	1	Boston	0	983	1815		3036	1539	2664	2612
11	2	Chicago	983	0	1205	1050	2112	1390	1729	2052
12	3	Dallas	1815	1205	0	801	1425	1332	1027	2404
13	4	Denver	1991	1050	801	0	1174	2100	836	1373
14	5	LA	3036	2112	1425	1174	0	2757	398	1909
15	6	Miami	1539	1390	1332	2100	2757	0	2359	3389
16	7	Phoenix	2664	1729	1027	836	398	2359	0	1482
17	8	Seattle	2612	2052	2404	1373	1909	3389	1482	0

**Rysunek 4-1** Używając funkcji INDEKS można wyznaczać odległości między miejscowościami w USA

Wyobraźmy sobie, że drużyna NFL Seattle Seahawks wyrusza w trasę i po drodze rozegra mecze w Phoenix, Los Angeles (występ przeciwko drużynie USC!), Denver, Dallas i Chicago. Na koniec zespół Seahawks ma powrócić do Seattle. Czy można łatwo policzyć, ile mil będzie liczyć ta trasa? Jak widać na rysunku 4-2, należy po prostu wymienić po kolei miejscowości odwiedzane przez Seahawks (9-7-5-4-3-2-8), uwzględniając na początku i na końcu miasto Seattle, a następnie skopiować z komórki D21 do D26 formułę INDEKS (distances; C21; C22). Formuła zapisana w D21 wylicza odległość między Seattle i Phoenix (miasto numer 7), formuła w komórce D22 wylicza odległość między Phoenix i Los Angeles, i tak dalej. Drużyna Seahawks przemierzy w sumie 7112 mil podczas swojej podróży. A tak przy okazji, używając funkcji INDEKS można wykazać, że drużyna Miami Heat pokonuje w trakcie sezonu NBA więcej mil niż jakikolwiek inny zespół!

1	С	D
19	Road Trip!!	
20	City	Distance
21	8	1482
22	7	398
23	5	1174
24	4	801
25	3	1205
26	2	2052
27	8	
28	Total	7112

RYSUNEK 4-2 Odległości pokonane podczas trasy zespołu Seattle Seahawks

#### Czy można napisać formułę, która będzie odwoływać się do całej kolumny zawierającej odległości wszystkich miejscowości od Seattle?

Funkcja **INDEKS** pozwala łatwo odwołać się do całego wiersza lub całej kolumny tablicy. Jeśli numer wiersza jest ustawiony na 0, funkcja **INDEKS** odwołuje się do całej wskazanej kolumny. Jeśli numer kolumny jest ustawiony na 0, funkcja **INDEKS** odwołuje się do całego wskazanego wiersza. Aby to pokazać, załóżmy, że chcemy zsumować odległości wszystkich podanych miejscowości od Seattle. Można do tego celu użyć jednej z dwóch podanych niżej formuł:

```
SUMA(INDEKS(distances;8;0))
```

```
SUMA(INDEKS(distances;0;8))
```

Pierwsza formuła sumuje liczby w ósmym wierszu tablicy *distances* (wiersz 17 arkusza), a druga sumuje liczby w ósmej kolumnie tablicy (kolumna J arkusza). W obu przypadkach jako łączną odległość Seattle od innych miejscowości otrzymujemy liczbę 15 221 mil, co widać na rysunku 4-1 w komórce **G4**.

## Problemy

- **1.** Używając funkcji **INDEKS** proszę obliczyć odległość między Los Angeles i Phoenix oraz między Denver i Miami.
- **2.** Używając funkcji **INDEKS** proszę obliczyć sumę odległości wszystkich miejscowości od Dallas.
- **3.** Jerry Jones z zespołem Dallas Cowboys wyrusza w trasę, która obejmie Chicago, Denver, Los Angeles (występ przeciwko drużynie UCLA), Phoenix i Seattle. Ile mil pokonają łącznie w trakcie tej podróży?
- **4.** Plik *Product.xlsx* zawiera wyniki sprzedaży miesięcznej sześciu produktów. Używając funkcji **INDEKS** proszę obliczyć sprzedaż produktu 2 w marcu. Ponadto proszę użyć funkcji **INDEKS** do obliczenia całkowitej wielkości sprzedaży w kwietniu.
- **5.** Plik *Nbadistances.xlsx* zawiera odległości między wszystkimi miejscami rozgrywek **NBA**. Przypuśćmy, że wyruszamy z Atlanty i odwiedzamy po kolei wszystkie wymienione miejsca, a na koniec wracamy do Atlanty. Ile wyniesie łącznie ta podróż?
- 6. Używając funkcji INDEKS proszę rozwiązać zadanie 10 z rozdziału 3.

# Rozdział 5 Funkcja PODAJ.POZYCJĘ

#### Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak mając podaną miesięczną wielkość sprzedaży kilku produktów napisać formułę, która będzie informowała o sprzedaży jakiegoś produktu w konkretnym miesiącu? Na przykład jaka była sprzedaż produktu 2 w miesiącu czerwcu?
- Jak mając podaną listę zarobków graczy baseballu napisać formułę, która będzie podawała gracza o najwyższych zarobkach? A co z graczem zajmującym piąte miejsce pod względem zarobków?
- Jak mając podane roczne wpływy z danej inwestycji napisać formułę, która będzie informowała o liczbie lat potrzebnych do zwrotu kosztów tej inwestycji?

## Składnia funkcji PODAJ.POZYCJĘ

Przypuśćmy, że mamy arkusz zawierający pięć tysięcy wierszy z pięcioma tysiącami nazwisk i musimy odnaleźć nazwisko *John Doe*, które na pewno znajduje się gdzieś (i to tylko raz) na tej liście. Czy nie byłoby wygodnie użyć formuły, która zwróci numer wiersza z szukanym nazwiskiem? Do tego celu nadaje się funkcja PODAJ.POZYCJĘ (MATCH), która pozwala znaleźć we wskazanej tablicy pierwsze wystąpienie wartości pasującej do podanego tekstu lub liczby. Funkcję PODAJ.POZYCJĘ należy stosować zamiast funkcji wyszukiwania w sytuacjach, w których chcemy znać położenie danej wartości w zakresie, a nie zawartość konkretnej komórki. Składnia funkcji PODAJ.POZYCJĘ wygląda następująco:

#### Podaj.Pozycję(szukana\_wartość; przeszukiwana\_tablica; [typ\_porównania])

W zamieszczonym niżej opisie zakładamy, że wszystkie komórki przeszukiwanej tablicy znajdują się w tej samej kolumnie. Poszczególne argumenty oznaczają:

- Szukana\_wartość to wartość, którą próbujemy zlokalizować w przeszukiwanej tablicy.
- Przeszukiwana\_tablica to zakres, w którym próbujemy znaleźć szukaną wartość.
  Zakresem tym musi być wiersz lub kolumna.

- Typ\_porównania =1 wymaga, aby przeszukiwana tablica zawierała liczby uporządkowane w porządku rosnącym. Funkcja PODAJ.POZYCJĘ zwraca wówczas numer wiersza tej tablicy (liczony względem jej początku), w którym znajduje się największa wartość mniejsza od szukanej wartości lub jej równa.
- Typ\_porównania = -1 wymaga, aby przeszukiwana tablica zawierała liczby uporządkowane w porządku malejącym. Funkcja PODAJ.POZYCJĘ zwraca wówczas numer wiersza tej tablicy (liczony względem jej początku), w którym znajduje się ostatnia wartość większa od szukanej wartości lub jej równa.
- Typ\_porównania = 0 powoduje zwrot numeru wiersza tablicy zawierającego pierwsze wystąpienie wartości równej dokładnie wartości szukanej (o sposobie wyszukania drugiego lub trzeciego wystąpienia takiej wartości opowiem w rozdziale 19). Jeśli tablica nie zawiera szukanej wartości i typ porównania = 0, Excel zwraca błąd #N/D. W zdecydowanej większości przypadków funkcja PODAJ.POZYCJĘ jest używana z argumentem typ porównania = 0. Jeśli argument *typ porównania* nie występuje w ogóle w wywołaniu, funkcja zakłada, że ma on wartość 1. Z tego względu argument typ porównania = 0 jest używany zwykle w sytuacji, gdy zawartość zakresu nie jest posortowana.

1	A	B	С	D	E	F	G
1						interior in	
2							
3							
4		Boston			-5		6
5		Chicago			-4		5
6		Dallas			-3		4
7		Denver			-1		3
8		LA			3		-1
9		Miami			4		-3
10		Phoenix			5		-4
11		Seattle			6		-5
12				last number<=0	4	last number>=-4	7
13	Boston	1					
14	Phoenix	7					
15	Pho*	7					

Plik MatchEx.xlsx (rysunek 5-1) zawiera trzy przykłady składni funkcji PODAJ.POZYCJĘ.

Rysuneк 5-1 Zastosowanie funkcji PODAJ.POZYCJĘ do ustalenia położenia danej wartości w zakresie

Występująca w komórce B13 formuła PODAJ.POZYCJĘ("Boston";B4:B11;0) zwraca wartość l, ponieważ wartość *Boston* występuje w pierwszym wierszu zakresu B4:B11. Zauważmy, że wartości tekstowe muszą być umieszczane w cudzysłowach ("). Występująca w komórce B14 formuła PODAJ.POZYCJĘ("Phoenix";B4:B11;0) zwraca 7, ponieważ pierwszą komórką zakresu zawierającą wartość "*Phoenix*" jest B10 (siódma komórka w B4:B11). Występująca w komórce E12 formuła PODAJ.POZYCJĘ(0;E4:E11;1) zwraca 4, ponieważ ostatnia liczba mniejsza lub równa 0 wewnątrz zakresu E4:E11 występuje w komórce E7 (czwartej komórce przeszukiwanej tablicy). Występująca w komórce G12 formuła PODAJ.POZYCJĘ(-4;G4:G11;-1) zwraca 7, ponieważ ostatnia liczba większa lub równa -4 wewnątrz zakresu G4:G11 występuje w komórce G10 (siódmej komórce przeszukiwanej tablicy).

Funkcja PODAJ.POZYCJĘ akceptuje również wartości przybliżone. Na przykład formuła PODAJ.POZYCJĘ ("Pho\*";B4:B11;0) zwraca wartość 7. Gwiazdka (\*) traktowana jest jako symbol wieloznaczny i powoduje, że Excel szuka pierwszego tekstu w zakresie B4:B11 zaczynającego się od *Pho*. Nawiasem mówiąc ta sama technika może być stosowana również w funkcjach wyszukujących. Na przykład w ćwiczeniu na wyszukiwanie ceny w rozdziale 2. formuła WYSZUKAJ.PIONOWO("x\*";lookup2;2) zwróciłaby cenę produktu z komórki X212 (4,80 \$).

Jeśli przeszukiwana tablica mieści się w jednym wierszu, Excel zwraca względną pozycję pierwszej dopasowanej wartości, idąc od lewej do prawej. Jak zobaczymy na kolejnych przykładach, funkcja **PODAJ.POZYCJĘ** jest często bardzo przydatna w połączeniu z innymi funkcjami programu Excel, takimi jak **WYSZUKAJ.PIONOWO**, **INDEKS** czy MAX.

### Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

#### Jak mając podaną miesięczną wielkość sprzedaży kilku produktów napisać formułę, która będzie informowała o sprzedaży jakiegoś produktu w konkretnym miesiącu? Na przykład jaka była sprzedaż produktu 2 w miesiącu czerwcu?

Plik *ProductLookup.xlsx* (rysunek 5-2) zawiera wyniki sprzedaży figurek czterech zawodników NBA w miesiącach od stycznia do czerwca. Jak powinna wyglądać formuła obliczająca sprzedaż wybranego produktu w konkretnym miesiącu? Cała sztuka polega na użyciu jednej funkcji PODAJ.POZYCJĘ do wyszukania wiersza, w którym występuje dany produkt i drugiej funkcji PODAJ.POZYCJĘ do znalezienia kolumny, w której występuje podany miesiąc. Następnie można użyć funkcji INDEKS, która zwróci wielkość sprzedaży produktu w danym miesiącu.

Zakres B4:G7 z informacją o sprzedaży figurek, nosi nazwę *Sales*. Produkt, którego sprzedaż chcemy sprawdzić, wprowadzamy w komórce A10, a interesujący nas miesiąc w komórce B10. W komórce C10 umieszczamy formułę PODAJ.POZYCJĘ(A10;A4:A7;0), która ustala numer wiersza zakresu Sales z wynikami sprzedaży figurki Kobe. Następnie, w komórce D10, umieszczamy formułę PODAJ.POZYCJĘ(B10;B3:G3;0), która ustala numer kolumny zakresu Sales zawierającej wyniki sprzedaży w miesiącu czerwcu. Teraz, gdy już znamy numer wiersza i numer kolumny z szukanym wynikiem sprzedaży, możemy w komórce E10 użyć formuły INDEKS(Sales;C10;D10), która zwróci interesującą nas wartość. Więcej informacji o funkcji INDEKS zawiera rozdział 3.

	A	В	С	D	E	F	G
1							- 4-3
2							
3		January	February	March	April	May	June
4	LeBron	831	685	550	965	842	804
5	Kobe	719	504	965	816	639	814
6	MJ	916	906	851	912	964	710
7	Curry	844	509	991	851	742	817
8							
9	Product	Month	Row # of product	Column # of month	Product Sales		
10	Kobe	June	2	6	814		

Rysunek 5-2 Funkcja PODAJ.POZYCJĘ może być używana razem z takimi funkcjami, jak INDEKS czy WYSZUKAJ.PIONOWO

#### Jak mając podaną listę zarobków graczy baseballu napisać formułę, która będzie podawała gracza o najwyższych zarobkach? A co z graczem zajmującym piąte miejsce pod względem zarobków?

Plik *Baseball.xlsx* (rysunek 5-3) zawiera informacje o zarobkach 401 czołowych graczy ligi baseballu w sezonie 2001. Dane te nie są posortowane według wielkości zarobków i chcemy napisać formułę, która będzie zwracać nazwisko gracza o najwyższych zarobkach, jak również gracza zajmującego piąte miejsce pod względem zarobków.

	А	В	С	D
6		name	Alex Rodriguez	dl-Derek Jeter
7			highest	5th highest
8		player position	345	232
9		amount	22000000	12600000
10				
11		name	salary	
12	1	dl-Mo Vaughn	13166667	
13	2	Tim Salmon	5683013	
14	3	Garret Anderson	4500000	
15	4	Darin Erstad	3450000	
16	5	Troy Percival	3400000	
17	6	Ismael Valdes	2500000	
18	7	Pat Rapp	2000000	
19	8	Glenallen Hill	1500000	
20	9	Troy Glaus	1250000	
21	10	Shigetoshi Hasegawa	1150000	
22	11	Scott Spiezio	1125000	
23	12	<b>Orlando Palmeiro</b>	900000	
24	13	Alan Levine	715000	
25	14	Mike Holtz	705000	
26	15	Jorge Fabregas	500000	
27	16	Benji Gil	350000	

**Rysunek 5-3** Funkcje MAX, PODAJ.POZYCJĘ i WYSZUKAJ.PIONOWO są wykorzystywane do znalezienia i wyświetlenia największej wartości na liście

Aby znaleźć nazwisko gracza o najwyższych zarobkach, zastosujemy następującą metodę:

- Używając funkcji MAX ustalimy najwyższą wartość zarobków.
- Używając funkcji PODAJ.POZYCJĘ ustalimy wiersz zawierający zawodnika o najwyższych zarobkach.
- Używając funkcji WYSZUKAJ.PIONOWO (i dopasowując wiersz danych zawierający zarobki gracza) wyszukamy nazwisko gracza.

Zakres **C12:C412** z informacją o zarobkach graczy nosi nazwę *Salaries*. Z kolei zakres używany przez funkcję **WYSZUKAJ** (**A12:C412**) nosi nazwę *Lookup*.

Zaczynamy od znalezienia w komórce **C9** najwyższych zarobków zawodnika (22 miliony dolarów), używając do tego formuły **MAX(Salaries)**. Następnie, w komórce **C8**, przeliczamy formułę **PODAJ.POZYCJĘ(C9;Salaries;0)**, aby ustalić "numer" zawodnika o najwyższych zarobkach. Stosujemy **typ\_porównania** = 0, ponieważ zarobki nie są posortowane ani rosnąco ani malejąco. Okazuje się, że zawodnik o najwyższych zarobkach ma numer 345. Na koniec, w komórce **C6**, przeliczamy funkcję **WYSZUKAJ.PIONOWO(C8;Lookup;2)**, aby znaleźć w drugiej kolumnie tablicy nazwisko gracza. Nie powinno dziwić, że zawodnikiem o najwyższych zarobkach w 2001 roku okazał się Alex Rodriguez.

Aby znaleźć nazwisko zawodnika zajmującego piąte miejsce pod względem zarobków, potrzebna jest funkcja wyszukująca piątą co do wielkości liczbę w tablicy. Taką funkcją jest funkcja MAX.K. Jej składnia wygląda następująco: MAX.K(tablica;k). W tej postaci funkcja MAX.K zwraca *k*-tą największą liczbę w podanej tablicy. Tak więc formuła MAX.K(salaries;5) w komórce D9 zwraca piątą co do wielkości kwotę zarobków (12,6 miliona dolarów). Postępując tak samo jak poprzednio stwierdzamy, że piątym co do wysokości zarobków zawodnikiem jest Derek Jeter (litery *dl* przed nazwiskiem wskazują, że na początku sezonu Derek Jeter był na liście kontuzjowanych). Funkcja MIN.K(salaries;5) zwróciłaby 5. najmniejszą wartość zarobków.

# Jak mając podane roczne wpływy z danej inwestycji napisać formułę, która będzie informowała o liczbie lat potrzebnych do zwrotu kosztów tej inwestycji?

Plik *Payback.xlsx* (rysunek 5-4) zawiera informacje o wpływach z inwestycji w ciągu pierwszych 15 lat. Zakładamy, że na samym początku (w punkcie 0) inwestycja pochłonęła 100 milionów dolarów. W trakcie pierwszego roku wpływy wyniosły 14 milionów dolarów. Oczekujemy, że wpływy te będą rosły co roku o 10%. Ile lat minie, zanim zwróci się cała inwestycja?

Liczba lat potrzebna do osiągnięcia rentowności przez inwestycję nosi nazwę *okresu zwrotu kosztów inwestycji*. W dziedzinie zaawansowanych technologii okres ten służy często do oceny inwestycji (w rozdziale 7 dowiemy się jednak, że taka metoda oceny ma swoje wady, gdyż nie uwzględnia zmian wartości pieniądza z upływem czasu). Teraz jednak skoncentrujmy się na tym, jak ustalić okres zwrotu kosztów w naszym prostym modelu inwestycji.

	A	В	С	D	E
1	Year 1 cash flow	14			Payback Period
2	Growth	0.1			6
3	Initial Invetsment	-100			
4	Year	<b>Annual Cash flow</b>	Cumulative cash flow		
5	0	-100	-100		
6	1	14	-86		
7	2	15.4	-70.6		
8	3	16.94	-53.66		
9	4	18.634	-35.026		
10	5	20.4974	-14.5286		
11	6	22.54714	8.01854		
12	7	24.801854	32.820394		
13	8	27.2820394	60.1024334		
14	9	30.01024334	90.11267674		
15	10	33.01126767	123.1239444		
16	11	36.31239444	159.4363389		
17	12	39.94363389	199.3799727		
18	13	43.93799727	243.31797		
19	14	48.331797	291.649767		
20	15	53.1649767	344.8147437		

RYSUNEK 5-4 Użycie funkcji PODAJ. POZYCJĘ do obliczenia okresu zwrotu kosztów inwestycji

Aby ustalić okres zwrotu kosztów inwestycji, stosujemy następującą metodę:

- W kolumnie B obliczamy wielkość wpływów w każdym roku.
- W kolumnie C obliczamy skumulowaną wartość wpływów w każdym roku.

Teraz możemy użyć funkcji **PODAJ.POZYCJĘ** (z argumentem *typ\_porównania* =1) do ustalenia numeru wiersza z pierwszym rokiem, w którym skumulowana wartość wpływów jest liczbą dodatnią. W ten sposób otrzymamy okres zwrotu kosztów inwestycji.

Komórki **B1:B3** mają nadane nawy zakresów wymienione w komórkach **A1:A3**. Wielkość wpływów w roku zerowym (-Initial\_investment) podana jest w komórce **B5**. Wielkość wpływów w pierwszym roku (Year\_1\_cf) podana jest w komórce **B6**. Skopiowanie z komórki **B7** do **B8:B20** formuły **B6**\*(1+*Growth*) spowoduje obliczenie wpływów w latach 3-15.

Aby obliczyć skumulowaną wielkość wpływów w roku zerowym, do komórki C5 wprowadziłem formułę B5. Skumulowaną wielkość wpływów w następnych latach można obliczyć przy użyciu formuły, takiej jak *Wpływy skumulowane w roku t* = *Wpływy skumulowane w roku t*-1 + *Wpływy w roku t*. Aby zaimplementować tę zależność, wystarczy skopiować z komórki C6 do C7:C20 formułę =C5+B6.

Aby wyznaczyć czas osiągnięcia rentowności, za pomocą funkcji **PODAJ.POZYCJĘ** (z argumentem **typ\_porównania** = 1) znajdujemy ostatni wiersz zakresu **C5:C20** z wartością mniejszą niż 0. Działanie to zawsze daje w wyniku okres zwrotu kosztów inwestycji. Na przykład, jeśli ostatni wiersz **C5:C20** zawierający wartość mniejszą niż 0 jest szóstym wierszem tego zakresu, oznacza to, że siódma wartość stanowi skumulowaną wielkość wpływów w pierwszym roku osiągnięcia rentowności. Ponieważ naszym pierwszym rokiem jest rok 0, zwrot kosztów inwestycji następuje w roku 6. Tak więc formuła z komórki **E2**, **PODAJ.POZYCJĘ(0;C5:C20;1)**, zwraca okres zwrotu kosztów inwestycji (6 lat). Gdyby jakiekolwiek wpływy po roku 0 miały wartość ujemną, opisana metoda okazałaby się nieskuteczna, ponieważ zakres komórek z wpływami skumulowanymi nie zawierałby wartości w porządku rosnącym.

## Problemy

- Korzystając z podanych w pliku *Index.xlsx* odległości między miejscowościami USA proszę napisać formułę ustalającą za pomocą funkcji PODAJ.POZYCJĘ (opartej na nazwach miejscowości) odległość między dwoma dowolnymi miejscowościami.
- **2.** Plik *MatchType1.xlsx* zawiera wartości 30 transakcji uporządkowanych w kolejności chronologicznej. Proszę napisać formułę podającą pierwszą transakcję, w momencie gdy łączna kwota dotychczasowych transakcji przekroczy 10 000 dolarów.
- **3.** Plik *MatchTheMax.xlsx* zawiera listę kodów i wielkości sprzedaży 265 różnych produktów. Używając funkcji **PODAJ.POZYCJĘ** proszę napisać formułę podającą identyfikator produktu o największej sprzedaży.
- **4.** Plik *Buslist.xlsx* zawiera odstępy czasu (w minutach) między przyjazdami autobusów na rogu 45. Ulicy i Park Avenue w Nowym Jorku. Proszę napisać formułę, która dla dowolnej godziny przyjścia na przystanek po pierwszym autobusie będzie podawać czas oczekiwania na następny. Na przykład, jeśli przyjście na przystanek nastąpi za 12,4 minuty od danego momentu, a kolejne autobusy przyjadą za 5 i za 21 minut od tego momentu, to czas oczekiwania wyniesie 21-12,4=8,6 minuty.
- **5.** Plik *Salesdata.xlsx* zawiera liczby komputerów sprzedanych przez poszczególnych sprzedawców. Proszę utworzyć formułę zwracającą liczbę komputerów sprzedanych przez wskazanego sprzedawcę.
- **6.** Przypuśćmy, że funkcja WYSZUKAJ.PIONOWO została usunięta z programu Excel. Proszę wyjaśnić, jak można byłoby sobie poradzić w takiej sytuacji przy użyciu funkcji PODAJ.POZYCJĘ i INDEKS.
- **7.** W pliku *Baseballproblem7.xlsx* zawarte są statystyki wybranych głównych drużyn ligi koszykówki. Nazwę zespołu należy wpisać w komórce **I2**, a wybraną statystykę w komórce **J2**. Proszę napisać formułę w komórce **K2**, która zwróci wartość tej statystyki dla wybranego zespołu.
- 8. Plik Footballproblem8.xlsx pokazuje statystyki rozgrywających NFL. Załóżmy, że wpisujemy nazwisko QB w komórce G3, a nazwę statystyki w komórce H3. Proszę napisać formułę, która w komórce I3 zwróci wybraną statystykę dla tego QB.

#### **ROZDZIAŁ 6**

# Funkcje tekstowe i wypełnianie błyskawiczne

#### Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Mam arkusz, którego każda komórka zawiera opis produktu, jego identyfikator oraz cenę. Jak sprawić, aby wszystkie opisy produktów znalazły się w kolumnie A, wszystkie identyfikatory w kolumnie B, a wszystkie ceny w kolumnie C?
- Codziennie otrzymuję informację o łącznej wielkości sprzedaży w USA, zawartą w jednej komórce jako suma sprzedaży w trzech regionach: Wschód, Północ i Południe. Jak wyciągnąć informacje o sprzedaży w poszczególnych regionach i umieścić je w oddzielnych komórkach?
- Pod koniec każdego semestru szkolnego studenci oceniają moje umiejętności dydaktyczne w skali od 1 do 7. Znam liczbę studentów, którzy dali mi każdą możliwą ocenę. Jak mogę łatwo utworzyć wykres słupkowy ocen moich zdolności dydaktycznych?
- Pobrałem z Internetu dane numeryczne. Jednak gdy próbuję wykonać jakieś obliczenia, zawsze otrzymuję błąd #WARTOŚĆ (#VALUE). Jak mogę rozwiązać ten problem?
- Polubiłem już funkcje tekstowe, ale czy istnieje prostszy sposób (bez angażowania tych funkcji) wydobycia imion i nazwisk, utworzenia listy adresów email z listy nazwisk lub wykonania innych rutynowych operacji na danych tekstowych?
- Czym są znaki Unicode?
- Jak nowa funkcja POŁĄCZ.TEKSTY usprawnia działanie w porównaniu do starej funkcji ZŁĄCZ.TEKSTY (albo &)?
- Lubię funkcje tekstowe, ale jak mogę korzystać z funkcji TEKST?

Gdy ktoś wysyła do nas dane lub pobieramy je z sieci Web, często dane te nie są sformatowane tak, jakbyśmy chcieli. Na przykład gdy pobieramy informacje o sprzedaży, daty i liczby opisujące wielkość sprzedaży mogą występować w tych samych komórkach, a chcielibyśmy, aby były w oddzielnych. Jak można przetworzyć dane, aby nadać im prawidłowy format? Rozwiązaniem tego problemu jest nabranie wprawy w posługiwaniu się funkcjami tekstowymi programu Excel. W tym rozdziale pokażę, jak nadawać danym pożądany wygląd za pomocą następujących funkcji tekstowych programu Excel (w nawiasach podane są ich nazwy angielskie):

- LEWY (LEFT)
- PRAWY (RIGHT)
- FRAGMENT.TEKSTU (MID)
- USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY (TRIM)
- DŁ (LEN)
- ZNAJDŹ (FIND)
- SZUKAJ.TEKST (SEARCH)
- POWT (REPT)
- ZŁĄCZ.TEKSTY (CONCATENATE)
- ZASTĄP (REPLACE)
- WARTOŚĆ (VALUE)
- LITERY.WIELKIE (UPPER)
- LITERY.MAŁE (LOWER)
- Z.WIELKIEJ.LITERY (PROPER)
- ZNAK (CHAR)
- OCZYŚĆ (CLEAN)
- PODSTAW (SUBSTITUTE)
- POŁĄCZ.TEKSTY (TEXTJOIN)
- TEKST (TEXT)

## Składnia funkcji tekstowych

Plik *Reggie.xlsx* (rysunek 6-1) zawiera przykłady funkcji tekstowych. Sposoby użycia tych funkcji do rozwiązania konkretnych problemów zostaną pokazane w dalszej części tego rozdziału. Zaczniemy natomiast od opisu tego, co robi każda z tych funkcji. Następnie spróbujemy łączyć te funkcje w celu wykonywania pewnych dość złożonych działań na danych.

### Funkcja LEWY

Funkcja LEWY(tekst;k) zwraca pierwszych *k* znaków łańcucha tekstowego. Na przykład komórka C3 zawiera formułę LEWY(A3;4), która zwraca tekst *Regg*.

		A	В	С	D
1	Reggie		Miller		
2					
3	Reggie	Miller	Left 4	Regg	
4	1.44.64		Right 4	ller	
5			Trim spaces	Reggie Miller	
6			Number of characters	15	
7			Number of characters in trimmed result	13	
8			5 characters starting at space 2	eggie	
9			Find first space	7	
10			Find first r ( case sensitive)	15	
11			Find first r (not case sensitive)	1	
12			Combining first and Last Name	Reggie Miller	Reggie Miller
13			Replace gg with nn	Rennie Miller	
14	Text 31		Number 31		
15	31		31		
16			Change to lower case	reggie miller	
17			Change to Upper case	<b>REGGIE MILLER</b>	I LOVE EXCEL 2019!
18			Change to Proper case	Reggie Miller	
19			Replace all spaces by *	I*LOVE*EXCEL*2019!	
20			Replace only third space by *	I LOVE EXCEL*2019!	

RYSUNEK 6-1 Przykłady funkcji tekstowych

### Funkcja PRAWY

Funkcja **PRAWY(tekst;k)** zwraca ostatnie *k* znaków łańcucha tekstowego. Na przykład komórka **C4** zawiera formułę **PRAWY(A3;4)**, która zwraca tekst *ller*.

### Funkcja FRAGMENT.TEKSTU

Funkcja FRAGMENT.TEKSTU(tekst;k;m) zwraca m znaków łańcucha tekstowego zaczynając od znaku na pozycji k. Na przykład formuła FRAGMENT.TEKSTU(A3;2;5) w komórce C8 zwraca znaki 3-6 z komórki A3, czyli tekst eggie.

## Funkcja USUŃ.ZBĘDNE.ODSTĘPY

Funkcja USUŃ. ZBĘDNE.ODSTĘPY(tekst) usuwa spacje z łańcucha tekstowego pozostawiając tylko po jednej spacji między wyrazami. Na przykład formuła USUŃ. ZBĘDNE. ODSTĘPY(A3) w komórce C5 usuwa dwie z trzech spacji między Reggie i Miller i zwraca tekst *Reggie Miller*. Funkcja USUŃ. ZBĘDNE.ODSTĘPY usuwa również spacje na początku i na końcu zawartośc\ui komórki.

### Funkcja DŁ

Funkcja DŁ(tekst) zwraca liczbę znaków w łańcuchu tekstowym (łącznie ze spacjami). Na przykład formuła DŁ(A3) w komórce C6 zwraca liczbę 15, ponieważ komórka A3 zawiera 15 znaków. Formuła DŁ(C5) w komórce C7 zwraca liczbę 13. Ponieważ po usunięciu zbędnych odstępów łańcuch tekstowy w komórce C5 nie ma już dwóch spacji, komórka ta zawiera dwa znaki mniej niż oryginalny tekst w komórce A3.

## Funkcje ZNAJDŹ i SZUKAJ.TEKST

Funkcja ZNAJDŹ(tekst\_szukany;w\_tekście;k) zwraca pozycję k lub dalszą, od której zaczyna się *tekst\_szukany* w podanym tekście. Funkcja ZNAJDŹ rozróżnia wielkość liter. Funkcja SZUKAJ.TEKST ma taką samą składnię co ZNAJDŹ, tylko nie rozróżnia wielkości liter. Na przykład funkcja ZNAJDŹ("r";A3;1) w komórce C10 zwraca liczbę 15, czyli miejsce pierwszego wystąpienia małej litery r w łańcuchu tekstowym *Reggie Miller* (wielka litera *R* jest ignorowana, ponieważ funkcja ZNAJDŹ rozróżnia wielkość liter). Funkcja SZUKAJ.TEKST("r";A3;1) w komórce C11 zwraca liczbę 1, ponieważ funkcja SZUKAJ.TEKST akceptuje zarówno małą literę r, jak i wielką. Funkcja ZNAJDŹ(" ";A3;1) w komórce C9 zwraca liczbę 7, ponieważ pierwsza spacja w łańcuchu tekstowym *Reggie Miller* występuje na siódmym miejscu.

### Funkcja POWT

Funkcji **POWT** można użyć do powtórzenia ciągu znaków podanego jako argument określoną liczbę razy. Składnia funkcji to **POWT(tekst;liczba\_powtórzeń)**. Na przykład **POWT("|";3)** spowoduje wypisanie |||.

### Funkcje ZŁĄCZ.TEKSTY i &

Funkcja ZŁĄCZ.TEKSTY(tekst1;tekst2;...;tekst30) pozwala złączyć do 30 łańcuchów tekstowych w jeden. Zamiast funkcji ZŁĄCZ można używać operatora &. Na przykład formuła A1&" "&B1 w komórce C12 zwraca łańcuch tekstowy *Reggie Miller*. Ten sam rezultat daje formuła ZŁĄCZ.TEKSTY(A1;" ";B1) wprowadzona w komórce D12.

### Funkcja ZASTĄP

Funkcja ZASTĄP(stary\_tekst;k;m;nowy\_tekst) zamienia *m* znaków łańcucha *stary\_ tekst* na *nowy\_tekst*, zaczynając od pozycji *k*. Na przykład formuła ZASTĄP(A3;3;2;"nn") w komórce C13 zamienia trzeci i czwarty znak (gg) w komórce A3 na *nn*. W rezultacie otrzymujemy łańcuch tekstowy *Rennie Miller*.

## Funkcja WARTOŚĆ

Funkcja WARTOŚĆ (tekst) konwertuje łańcuch tekstowy reprezentujący liczbę na wartość numeryczną. Na przykład formuła WARTOŚĆ (A15) w komórce B15 konwertuje łańcuch tekstowy 31 z komórki A15 na wartość numeryczną 31. To, że wartość 31 w komórce A15 jest tekstem, można stwierdzić po tym, że jest wyrównana do lewej. Analogicznie to, że wartość 31 w komórce B15 jest liczbą, można stwierdzić po jej wyrównaniu do prawej.

### Funkcje LITERY.WIELKIE i LITERY.MAŁE oraz Z.WIELKIEJ.LITERY

Funkcja LITERY.MAŁE(tekst) zamienia wszystkie litery w *tekst* na małe. W przykładowym pliku w komórce C16 funkcja LITERY.MAŁE(C12) zamienia wielkość liter i zwraca *reggie miller*. Analogicznie funkcja LITERY.WIELKIE(tekst) zamienia wszystkie litery w *tekst* na wielkie. Komórka C17 zawiera formułę LITERY.MAŁE(C16), zwrócającą REGGIE MILLER. Wreszcie w komórce C18 użyta została funkcja Z.WIELKIEJ. LITERY(C17), przywracająca właściwą wielkość liter (każde słowo rozpoczyna się wielką literą), czyli *Reggie Miller*.

### Funkcja ZNAK

Funkcja **ZNAK(liczba)** zwraca (dla liczby od 1 do 255) znak ASCII o podanym numerze. Na przykład funkcja **ZNAK(65)** zwraca literę A, **ZNAK(66)** zwraca literę B i tak dalej. Fragment listy dostępnych znaków prezentuje rysunek 6-2.

	D	E	F	G
1		2		
2	36	\$	58	:
3	37	%	59	;
4	38	&	60	<
5	39	•	61	=
6	40	(	62	>
7	41	)	63	?
8	42	*	64	@
9	43	+	65	A
10	44	,	66	В
11	45	-	67	С
12	46		68	D
13	47	1	69	E
14	48	0	70	F
15	49	1	71	G
16	50	2	72	Н
17	51	3	73	I
18	52	4	74	J
19	53	5	75	К
20	54	6	76	L
21	55	7	77	M
22	56	8	78	N
23	57	9	79	0

RYSUNEK 6-2 Fragment listy znaków ASCII zwracanych przez użycie funkcji ZNAK

## Funkcja OCZYŚĆ

Jak można zauważyć na rysunku 6-2, niektóre znaki, na przykład ten o kodzie 10, oznaczający zawinięcie wiersza (LF), są niewidoczne. Użycie funkcji **0CZYŚĆ** wobec

komórki tekstowej usuwa większość, choć nie wszystkie niewidoczne (niedrukowalne) znaki ASCII. Funkcja ta nie usunie na przykład znaku o kodzie 160, będącego nierozdzielającą (niełamliwą) spacją. W dalszej części rozdziału pokażę, jak usuwać problematyczne znaki, takie jak ZNAK(160), z zawartości komórki.

### Funkcja PODSTAW

Funkcja ta powoduje zastąpienie określonego tekstu w komórce, gdy nie znamy jego położenia. Składnia tej funkcji to PODSTAW(komórka;stary\_tekst;nowy\_ tekst;[numer\_wystąpienia]). Ostatni argument jest opcjonalny. Jeśli zostanie pominięty, funkcja podmieni wszystkie wystąpienia starego tekstu nowym tekstem. Jeśli ostatni argument zostanie użyty (jakaś liczba, powiedzmy *n*), tylko *n*-te wystąpienie szukanego tekstu będzie zastąpione. Aby zilustrować działanie funkcji PODSTAW, powiedzmy, że chcemy zamienić spacje w komórce C17 na gwiazdki. Najpierw wpisujemy formułę PODSTAW(D17;" ";"\*") w komórce C19. Spowoduje to zastąpienie wszystkich spacji przez gwiazdki i wypisanie tekstu *I*\*LOVE\*EXCEL\*2019! Formuła PODSTAW(D17;" ";"\*";3) w komórce C20 zamienia tylko trzecią spację i zwraca I LOVE EXCEL\*2019!

## Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

Aby przekonać się o ogromnych możliwościach funkcji tekstowych, wykorzystamy je do rozwiązania kilku problemów zgłoszonych przez moich byłych studentów zatrudnionych w firmach z listy Fortune 500. W wielu przypadkach kluczem do rozwiązania problemu jest zastosowanie w jednej formule kombinacji kilku funkcji tekstowych.

#### Mam arkusz, którego każda komórka zawiera opis produktu, jego identyfikator oraz cenę. Jak sprawić, aby wszystkie opisy produktów znalazły się w kolumnie A, wszystkie identyfikatory w kolumnie B, a wszystkie ceny w kolumnie C?

W tym przykładzie identyfikator produktu (ID) jest zawsze zdefiniowany przez pierwszych 12 znaków, a cena zapisana jest zawsze na ostatnich 8 znakach (z dwiema spacjami na końcu). Rozwiązanie podane w pliku *Lenora.xlsx* i pokazane na rysunku 6-2 wykorzystuje funkcje LEWY, PRAWY, FRAGMENT.TEKSTU, WARTOŚĆ, USUŃ.ZBĘDNE. ODSTĘPY i DŁ.

Zawsze dobrze jest zacząć od usunięcia zbędnych spacji. Można to zrobić kopiując z komórki B4 do B5:B12 formułę USUŃ. ZBĘDNE.ODSTĘPY (A4). Okazuje się, że jedyne nadmiarowe spacje w kolumnie A to dwie spacje umieszczone na końcu każdej ceny. Aby się o tym przekonać, wystarczy przesunąć wskaźnik do komórki A4 i nacisnąć klawisz F2 w celu rozpoczęcia edycji. Po przeniesieniu punktu wstawiania na prawy koniec komórki pojawią się dwie nadmiarowe spacje. Wynik użycia funkcji USUŃ. ZBĘDNE.ODSTĘPY jest pokazany na rysunku 6-3. Aby udowodnić, że funkcja USUŃ.

ZBĘDNE.ODSTĘPY usunęła obie spacje na końcu komórki A4, można użyć formuł: =DŁ(A4) i =DŁ(B4). Wykażą one, że komórka A4 zawiera 52 znaki, a komórka B4 – 50 znaków.

1	A	В		
1	length of A4	length of B4		
2	52	50		
3	Untrimmed	Trimmed		
4	32592100AFES CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1GB H 304.00	32592100AFES CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1GB H 304.00		
5	32592100JCP9 DESKTOP UNIT 225.00	32592100JCP9 DESKTOP UNIT 225.00		
6	325927008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SERVER 232.00	325927008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SERVER 232.00		
7	325926008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKST 232.00	325926008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKST 232.00		
8	325921008990 DESKTOP, DOS OS 232.00	325921008990 DESKTOP, DOS OS 232.00		
9	325922008990 DESKTOP, WINDOWS DESKTOP OS 232.00	325922008990 DESKTOP, WINDOWS DESKTOP OS 232.00		
10	325925008990 DESKTOP, WINDOWS NT OS 232.00	325925008990 DESKTOP, WINDOWS NT OS 232.00		
11	325930008990 MINITOWER, NO OS 232.00	325930008990 MINITOWER, NO OS 232.00		
12	32593000KEYY MINI TOWER 232.00	32593000KEYY MINI TOWER 232.00		

**Rysunek 6-3** Użycie funkcji **USUŃ. ZBĘDNE. ODSTĘPY** do eliminacji niepotrzebnych spacji końcowych

Aby uzyskać identyfikator produktu, musimy pobrać 12 początkowych znaków z kolumny B. W tym celu kopiujemy z komórki C4 do C5:C12 formułę LEWY(B4;12). Formuła ta pobiera 12 początkowych znaków tekstu zapisanego w komórce B4 i w następnych, dostarczając w ten sposób identyfikator produktu, jak to jest pokazane na rysunku 6-4.

B	C	D	E	F
length of B4				
5	0			
Trimmed	Product ID	Price	Product Description	Concatenation
32592100AFES CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1GB H 304.00	32592100AFES	304	CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1GB H	32592100AFES CONTROLLERPENTIUM/100,(2)1GB H 304
32592100JCP9 DESKTOP UNIT 225.00	32592100JCP9	225	DESKTOP UNIT	32592100JCP9 DESKTOP UNIT 225
325927008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SERVER 232.00	325927008990	232	DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SERVER	325927008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 SERVER 232
325926008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKST 232.00	325926008990	232	DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKST	325926008990 DESKTOP WINDOWS NT 4.0 WKST 232
325921008990 DESKTOP, DOS OS 232.00	325921008990	232	DESKTOP, DOS OS	325921008990 DESKTOP, DOS OS 232
325922008990 DESKTOP, WINDOWS DESKTOP OS 232.00	325922008990	232	DESKTOP, WINDOWS DESKTOP OS	325922008990 DESKTOP, WINDOWS DESKTOP OS 232
325925008990 DESKTOP, WINDOWS NT OS 232.00	325925008990	232	DESKTOP, WINDOWS NT OS	325925008990 DESKTOP, WINDOWS NT OS 232
325930008990 MINITOWER, NO OS 232.00	325930008990	232	MINITOWER, NO OS	325930008990 MINITOWER, NO OS 232
32593000KEYY MINI TOWER 232.00	32593000KEYY	232	MINI TOWER	32593000KEYY MINI TOWER 232

Rysuneк 6-4 Pobieranie danych sprzedaży w regionach Wschód, Północ i Południe za pomocą kombinacji funkcji ZNAJDŹ, LEWY, DŁ i FRAGMENT.TEKSTU

Aby pobrać cenę produktu, zauważmy, że cena ta jest zapisana na 6 ostatnich cyfrach każdej komórki. Tak więc z każdej komórki musimy pobrać 6 ostatnich znaków. W tym celu kopiujemy z komórki D4 do D5:D12 formułę WARTOŚĆ (PRAWY (B4;6)). Funkcja *Wartość* służy do zamiany pobranego tekstu na wartość numeryczną. Bez tej konwersji byłoby niemożliwe wykonanie operacji matematycznych na uzyskanych cenach.

Pobranie opisów produktów jest bardziej skomplikowane. Przyglądając się danym można zauważyć, że w celu uzyskania potrzebnych nam danych należy rozpocząć pobieranie od 13 znaku licząc od początku tekstu i kontynuować je aż do napotkania 6 znaku od końca tekstu. Aby to osiągnąć, kopiujemy z komórki E4 do E5:E12 następującą formułę: FRAGMENT.TEKSTU(B4;13;DŁ(B4)-6-12). Funkcja DŁ(B4) zwraca całkowitą liczbę znaków w tekście pozbawionym zbędnych spacji. Nasza formuła rozpoczyna pobieranie od 13. znaku w tekście i zwraca tyle kolejnych znaków, ile wynosi całkowita długość tekstu minus 12 znaków na początku (identyfikator produktu) i 6 znaków na końcu (cena). W wyniku tego odejmowania otrzymujemy sam opis produktu. A teraz przypuśćmy, że mamy identyfikator produktu zapisany w kolumnie C, cenę w kolumnie D i opis w kolumnie E. Czy można połączyć ze sobą te wartości i odtworzyć oryginalny tekst?

Teksty można łatwo połączyć ze sobą za pomocą funkcji **ZŁĄCZ.TEKSTY**. Skopiowanie z komórki **F4** do **F5:F12** formuły **ZŁĄCZ.TEKSTY(C4;E4;D4)** przywraca nasz oryginalny tekst (bez zbędnych spacji), co widać na rysunku 6-4.

Formuła łącząca rozpoczyna działanie od pobrania identyfikatora produktu z komórki C4. Następnie dodawany jest opis produktu z komórki E4. Na koniec zostaje dodana cena z komórki D4. W efekcie otrzymujemy cały tekst opisujący każdy komputer! Łączenie można również wykonać przy użyciu operatora &. Do odtworzenia oryginalnego identyfikatora produktu, jego opisu i ceny w jednej komórce wystarczy formuła C4&E4&D4. Zauważmy, że komórka E4 zawiera spację przed i po opisie produktu. Gdyby tych spacji nie było, można byłoby je wstawić, stosując formułą C4&" "&E4&" "&D4. Spacje występujące w tej formule między cudzysłowami będą oddzielały człony pochodzące z poszczególnych komórek.

Gdyby identyfikatory produktów nie zawsze liczyły 12 znaków, podana metoda wyciągania informacji byłaby nieskuteczna. Moglibyśmy jednak uzyskać identyfikatory ustalając za pomocą funkcji ZNAJDŹ położenie pierwszej spacji i następnie pobierając wszystkie znaki na lewo od niej za pomocą funkcji LEWY. Zobaczymy, jak to działa, na kolejnym przykładzie.

Gdyby cena nie była zawsze zapisana dokładnie na sześciu znakach, pobranie jej byłoby nieco bardziej skomplikowane. W zadaniu 15 na końcu rozdziału można znaleźć przykład pobierania ostatniego wyrazu w łańcuchu tekstowym.

#### Codziennie otrzymuję informację o łącznej wielkości sprzedaży w USA, zawartą w jednej komórce jako suma sprzedaży w trzech regionach: Wschód, Północ i Południe. Jak wyciągnąć informacje o sprzedaży w poszczególnych regionach i umieścić je w oddzielnych komórkach?

Problem ten zgłosiła mi pracownica działu finansowego firmy Microsoft. Każdego dnia dostaje ona arkusz zawierający formuły typu **=50+200+400**, **=5+124+1025** i tak dalej. Każdą z tych liczb musi następnie umieścić w oddzielnej kolumnie. Na przykład pierwsza liczba (sprzedaż na Wschodzie) ma trafić do komórki w kolumnie C, druga liczba (sprzedaż na Północy) do komórki w kolumnie D, a trzecia liczba (sprzedaż na Południu) do komórki w kolumnie E. Cała trudność tego zadania polega na tym, że nie znamy dokładnego położenia znaków rozpoczynających drugą i trzecią liczbę w źródłowej komórce. W komórce A3 naszego przykładu sprzedaż na Północy zaczyna się od czwartego znaku. Z kolei w komórce A4 sprzedaż na Północy zaczyna się od trzeciego znaku.

Dane używane w tym przykładzie znajdują się w pliku *SalesStripping.xlsx*, pokazanym na rysunku 6-5. Lokalizacja poszczególnych wielkości sprzedaży w regionach wygląda następująco:

- Sprzedaż na Wschodzie (East) jest reprezentowana przez wszystkie znaki na lewo od pierwszego znaku plus (+).
- Sprzedaż na Północy (North) jest reprezentowana przez wszystkie znaki między pierwszym i drugim znakiem plus.
- Sprzedaż na Południu (South) jest reprezentowana przez wszystkie znaki na prawo od drugiego znaku plus.

Wykorzystując kombinację funkcji **ZNAJDŹ**, **LEWY**, **DŁ** i **FRAGMENT**. **TEKSTU** można łatwo rozwiązać ten problem w następujący sposób:

Zamienić każde wystąpienie znaku równości (=) na spację. W tym celu należy zaznaczyć zakres A3:A6, następnie kliknąć przycisk Znajdź i zaznacz w grupie Edycja na karcie Narzędzia główne i po wyświetleniu okna dialogowego Znajdowanie i zamienianie w polu Znajdź wpisać znak równości, a w polu Zamień na wpisać spację. Po kliknięciu na koniec przycisku Zamień wszystko każda formuła zostanie zamieniona na tekst (na skutek zastąpienia znaku równości spacją).

1	A	В	С	D	E	F	G
1	<b>Extracting Sales in Th</b>	ree Region	S				
2	East+North+South	First +	Second +	East	North	Total Length	South
3	10+300+400	3	7	10	300	10	400
4	4+36.2+800	2	7	4	36.2	10	800
5	3+23+4005	2	5	3	23	9	4005
6	18+1+57.31	3	5	18	1	10	57.31
7							
8	10	300	400				
9	4	36.2	800				
10	3	23	4005				
11	18	1	57.31				
12							
13	<b>Results of Data Text t</b>	o Columns					

Używając funkcji ZNAJDŹ zlokalizować dwa znaki plus w każdej komórce.

Rysuneк 6-5 Wydzielanie sprzedaży w poszczególnych regionach za pomocą kombinacji funkcji ZNAJDŹ, LEWY, DŁ i FRAGMENT.TEKSTU

Zacznijmy od ustalenia położenia pierwszego znaku plus w każdej porcji danych. W tym celu możemy skopiować z komórki B3 do B4:B6 formułę ZNAJDŹ("+";A3;1). Aby znaleźć drugi znak plus, musimy zacząć poszukiwanie jeden znak za pierwszym plusem. W tym celu kopiujemy z komórki C3 do C4:C6 formułę ZNAJDŹ("+";A3;B3+1).

Aby ustalić wielkość sprzedaży na Wschodzie, możemy użyć funkcji LEWY i pobrać wszystkie znaki na lewo pierwszego znaku plus. W tym celu kopiujemy z komórki D3 do D4:D6 formułę LEWY (A3;B3-1). Aby ustalić wielkość sprzedaży na Północy, możemy użyć funkcji FRAGMENT.TEKSTU i pobrać wszystkie znaki pomiędzy dwoma znakami plus. Zaczynamy jeden znak za pierwszym plusem i pobieramy liczbę znaków równą (*Pozycja drugiego plusa*)-(*Pozycja pierwszego plusa*) – 1. Gdybyśmy pominęli –1, pobralibyśmy również drugi znak plus (proszę to sprawdzić). Tak więc, aby
uzyskać sprzedaż na Północy, kopiujemy z komórki E3 do E4:E6 formułę FRAGMENT. TEKSTU(A3;B3+1;C3-B3-1).

Aby ustalić wielkość sprzedaży na Południu, można użyć funkcji **PRAWY** i pobrać wszystkie znaki na prawo od drugiego znaku plus. Liczba tych znaków wynosi (*Liczba wszystkich znaków w komórce*) – (*Pozycja drugiego plusa*). Tak więc obliczamy całkowitą liczbę znaków w komórce kopiując z **F3** do **F4:F6** formułę **LEN(A3)**, a na koniec kopiujemy z **G3** do **G4:G6** formułę **PRAWY(A3;F3-C3)**, w wyniku której otrzymujemy wyniki sprzedaży na Południu.

# Wyciąganie danych przy użyciu kreatora konwersji tekstu na kolumny

Istnieje prosty sposób ustalenia wielkości sprzedaży na Wschodzie, Północy i Południu (i innych tego typu danych) bez korzystania z funkcji tekstowych. Wystarczy zaznaczyć komórki A3:A6, kliknąć przycisk Tekst jako kolumny (Text to Columns) w grupie Narzędzia danych (Data tools) na karcie Dane, a gdy pojawi się okno kreatora konwersji tekstu na kolumny, zaznaczyć pole wyboru Rozdzielany (Delimited), kliknąć przycisk Dalej (Next), a następnie wypełnić okno dialogowe pokazane na rysunku 6-6.

1	A	В	С	D	E	F	G
1	<b>Extracting Sales in T</b>	hree Region	s				
2	East+North+South	First +	Second +	East	North	<b>Total Length</b>	South
3	10+300+400	3	7	10	300	10	400
4	4+36.2+800	2	7	4	36.2	10	800
5	3+23+4005	2	5	3	23	9	4005
6	18+1+57.31	3	5	18	1	10	57.31

RYSUNEK 6-6 Kreator konwersji tekstu na kolumny

Wprowadzenie znaku plus w grupie **Separatory** (Delimiters) nakazuje programowi Excel podział każdej komórki na kolumny w miejscu każdego wystąpienia znaku plus. Jak widać, dostępne są również typowe znaki podziału danych: tabulator, średnik, przecinek i spacja. Po kliknięciu przycisku **Dalej** należy zaznaczyć lewy górny narożnik docelowego zakresu (w naszym przykładzie wybrałem komórkę **A8**) i kliknąć przycisk **Zakończ** (Finish). Rezultat jest pokazany na rysunku 6-7.

1	A	В	С
8	10	300	400
9	4	36.2	800
10	3	23	4005
11	18	1	57.31
12			
13	<b>Results of Data Text to C</b>	olumns	

Rysunek 6-7 Rezultat działania kreatora konwersji tekstu na kolumny

### Pod koniec każdego semestru szkolnego studenci oceniają moje umiejętności dydaktyczne w skali od 1 do 7. Znam liczbę studentów, którzy dali mi każdą możliwą ocenę. Jak mogę łatwo utworzyć wykres słupkowy ocen moich zdolności dydaktycznych?

Plik *Repeatedhisto.xlsx* zawiera oceny moich zdolności dydaktycznych (w skali od 1 do 7). Dwie osoby dały mi ocenę 1, trzy osoby ocenę 2 i tak dalej. Używając funkcji **POWT** można łatwo utworzyć wykres ilustrujący te dane. W tym celu wystarczy skopiować z komórki **D4** do **D5:D10** formułę =**POWT**("|";**C4**). Wynikiem działania tej formuły jest umieszczenie w kolumnie D tylu znaków "|", ile wynosi wartość w kolumnie C. Na rysunku 6-8 widać wyraźnie przeważającą liczbę dobrych ocen (6 i 7) i stosunkowo niewielki odsetek słabych ocen (1 i 2). Powtarzanie znaku takiego jak "|" pozwala łatwo zasymulować wykres słupkowy lub histogram. Więcej informacji o tworzeniu histogramów w programie Excel można znaleźć w rozdziale 41.

1	В	С	D
3	Score	Frequency	
4	1	2	11
5	2	3	III
6	3	6	ШП
7	4	7	111111
8	5	9	11111111
9	6	33	111111111111111111111111111111111111111
10	7	28	111111111111111111111111111111111111111

RYSUNEK 6-8 Użycie funkcji POWT do utworzenia prostego wykresu

### Pobrałem z Internetu dane numeryczne. Jednak gdy próbuję wykonać jakieś obliczenia, zawsze otrzymuję błąd #WARTOŚĆ (#VALUE). Jak mogę rozwiązać ten problem?

W pliku *Cleanexample.xlsx* (rysunek 6-9) niedrukowalne (i niewidoczne) znaki o kodach 10 (LF) oraz 160 (niełamliwa spacja) zostały dołączone na początku liczby 33 w komórkach E5 i H6 odpowiednio. Próba użycia funkcji WARTOŚĆ w komórkach E8 i H8 w celu konwersji tekstu na liczby zwraca błąd #VALUE, sygnalizując, że Excel nie może zinterpretować tych komórek jako liczb. W komórce E11 zawartość komórki E5 została wysprzątana funkcją 0CZYŚĆ, a w komórce mamy numeryczną wartość 33 zwracaną przez formułę WARTOŚĆ (E11).

Jednak próba analogicznego działania w komórce H10 nie daje sukcesu, gdyż funkcja OCZYŚĆ nie usuwa niełamliwej spacji. Możemy jednak użyć funkcji PODSTAW, aby zastąpić ZNAK(160) zwykłą spacją. W komórce H14 znajduje się formuła sprawdzająca, czy komórka H10 zawiera niełamliwą spację. Jak widać, jest to pierwszy znak tej komórki. Gdyby funkcja ZNAJDŹ (Find) zwróciła błąd, oznaczałoby to, że znak o kodzie 160 nie jest obecny. Formuła PODSTAW(H5; ZNAK(160);" ") w komórce H15 zastępuje wszystkie wystąpienia niełamliwej spacji zwykłą spacją. Użyta w komórce H16 formuła WARTOŚĆ (H15) zwraca teraz poprawną wartość numeryczną, umożliwiając wykonywanie operacji arytmetyczych.

	E	F	G	Н	1	J
1						
2						
3						
4	char 10					
5	33			char 160		
6				33		
7	-					
8	#VALUE!			#VALUE!		
9				CLEAN?		
10	cleaned			33		
11	33			#VALUE!		
12	33			CLEAN and VALU	JE DO NOT	WORK
13				SUBSTITUTE		
14			FIND CHAR 160	1		
15		1	SUBSTITUTE	33		
16		1	VALUE	33		
17				160		



### Polubiłem już funkcje tekstowe, ale czy istnieje prostszy sposób (bez angażowania tych funkcji) wydobycia imion i nazwisk, utworzenia listy adresów email z listy nazwisk lub wykonania innych rutynowych operacji na danych tekstowych?

Funkcja **Wypełnianie błyskawiczne** (Flash Fill) programu Excel 2019 wykorzystuje wyrafinowaną technikę rozpoznawania wzorców i umożliwia realizację wielu działań, które wcześniej wymagały stosowania funkcji tekstowych. Przykładowy plik *Flashfill*. *xlsx* zawiera następujące przykłady działania tej funkcji:

- Wydobywanie imion i nazwisk.
- Tworzenie list adresów email poprzez dołączenie sufiksu @UXYZ.edu do nazwisk osób.
- Wydobywanie wartości całkowitych (dolarów) i ułamkowych (centów) z listy cen.

Aby móc skorzystać z funkcji **Wypełnianie błyskawiczne**, należy wyszukać kolumnę obok naszych danych i w wierszu zawierającym pierwszą porcję danych źródłowych wpisać przykład tego, co chcemy uzyskać. Po naciśnięciu Enter i następnie Ctrl+E funkcja Wypełniania błyskawicznego zazwyczaj poprawnie odgadnie nasze zamiary

i wypełni pozostałe komórki. Niekiedy jednak potrzebny będzie więcej niż jeden przykład, aby funkcja działała zgodnie z oczekiwaniami.

Rysunek 6-10 pokazuje fragment przykładowego pliku. Chcemy oddzielić od siebie imiona i nazwiska. Wpisujemy **Tricia** w komórce **E6** pierwszego arkusza, po czym naciskamy klawisz Enter. Po naciśnięciu Ctrl+E Excel powinien wstawić imiona wszystkich pozostałych osób do komórek **E7:E13**. Analogicznie, wpisanie Lopez w komórce **F6**, naciśnięcie Enter, a następnie Ctrl+E spowoduje, że funkcja **Wypełnianie błyskawiczne** wstawi nazwiska w kolumnie F.

1	D	E	F
5	Full	First	Last
6	Tricia Lopez	Tricia	Lopez
7	Will Wong	Will	Wong
8	Jack Spratt	Jack	Spratt
9	Vivian Hibbits	Vivian	Hibbits
10	Jose Gomez	Jose	Gomez
11	April Chou	April	Chou
12	Tanya Walters	Tanya	Walters
13	James Jones	James	Jones

Rysunek 6-10 Automatyczne wstawianie imion i nazwisk przy użyciu funkcji Wypełnianie błyskawiczne

Rysunek 6-11 demonstruje tworzenie adresów email dla nazwisk osób z listy poprzez dołączenie do tych nazwisk nazwy domeny. Ponownie zaczynamy od wpisania Lopez@ UXYZ.edu w komórce E6. Po naciśnięciu Enter i następnie Ctr+E funkcja wypełniania błyskowicznego magicznie utworzy listę adresów w zakresie E7:E13.

1	D	E
5	Name	Email
6	Tricia Lopez	Lopez@UXYZ.edu
7	Will Wong	Wong@UXYZ.edu
8	Jack Spratt	Spratt@UXYZ.edu
9	Vivian Hibbits	Hibbits@UXYZ.edu
10	Jose Gomez	Gomez@UXYZ.edu
11	April Chou	Chou@UXYZ.edu
12	Tanya Walters	Walters@UXYZ.edu
13	James Jones	Jones@UXYZ.edu

RYSUNEK 6-11 Tworzenie listy adresów email

Rysunek 6-12 prezentuje inne zastosowanie funkcji **Wypełnianie błyskawiczne**. Arkusz Dollars and Cents pliku przykładowego zawiera listę cen. Zaczynamy od wpisania liczby **6** w komórce **E6**, po czym naciskamy Enter. Po naciśnięciu Ctrl+E właściwe wartości całkowitych dolarów powinny pojawić się w komórkach **E7:E11**. Analogicznie, jeśli wpiszemy 56 w komórce **F6**, naciśniemy Enter i następnie Ctrl+E, **Wypełnianie błyskawiczne** wstawi właściwe wartości w centach w komórkach **F7:F11**.

	D	E	F
5	Price	Dollars	Cents
6	\$6.56	6	56
7	\$7.43	7	43
8	\$9.86	9	86
9	\$15.43	15	43
10	\$173.32	173	32
11	\$4.21	4	21

Rysuneк 6-12 Wydobywanie części całkowitej i ułamkowej przy użyciu funkcji Wypełnianie błyskawiczne

Funkcja **Wypełnianie błyskawiczne** może oczywiście się mylić, szczególnie gdy dane nie są zbyt spójne. Ponadto (w przeciwieństwie do formuł wykorzystujących funkcje tekstowe) wyniki jej działania nie są dynamiczne i nie będą aktualizowane, gdy dane źródłowe ulegną zmianie.

Funkcję **Wypełnianie błyskawiczne** można wyłączyć, wybierając polecenie **Opcje** na karcie **Plik** (File) wstążki. Poniżej tytułu **Zaawansowane** należy otworzyć sekcję **Opcje edycji** (Editing options) i wyczyścić ustawienie **Automatycznie wypełnij błyskawicznie** (Automatically Flash Fill).

### Czym są znaki Unicode?

Zestaw znaków Unicode zawiera około 120000 znaków, w tym wiele symboli używanych przez naukowców oraz znaki z różnych pism niełacińskich, takich jak greka, hebrajski, cyrylica czy chińskie kanji. Każdy znak Unicode ma numer kodowy oraz nazwę (jednym z najlepszych źródeł informacji o znakach Unicode jest witryna http://www.alanwood.net/unicode/).

Analizując strukturę Unicode możemy na przykład stwierdzić, że alfabet grecki (ważny zarówno dla Greków, jak i dla uczonych!) ma numery znaków wypadające około 900 (patrz plik *Unicodefinal.xlsx* oraz rysunek 6-13). Można łatwo znaleźć znak powiązany z numerem kodowym, używając funkcji **ZNAK.UNICODE(numer\_kodowy)** (**UNICHAR**). Dla przyładu, formuła **=ZNAK.UNICODE(F67)** zwraca grecką literę μ, gdyż numer kodowy tej litery to 956. Możliwe jest również odszukanie kodu dla określonego znaku przy użyciu funkcji **UNICODE(znak)**. Na przykład formuła **=UNICODE(G67)** zwraca wartość kodu dla μ (956).

	F	G	н	1	J
56	945	α			
57	946	β			
58	947	Y			
59	948	δ			
60	949	8			
61	950	ζ			
62	951	n			
63	952	θ			
64	953	L			
65	954	к		> 956	=UNICODE(G67)
66	955	λ			
67	956	μ	=UNICHAR	(F67)	
68	957	v			
69	958	ξ			
70	959	0			
71	960	π			
72	961	ρ			
73	962	S			
74	963	σ			
75	964	τ			
76	965	U			

RYSUNEK 6-13 Przykłady użycia funkcji UNICODE i ZNAK. UNICODE

## Jak nowa funkcja POŁĄCZ.TEKSTY usprawnia działanie w porównaniu do starej funkcji ZŁĄCZ.TEKSTY (albo &)?

Plik *Textjoinfinal.xlsx* (rysunek 6-14) demonstruje zastosowanie nowej funkcji POŁĄCZ.TEKSTY (TEXTJOIN). Naszym celem jest połączenie w jednej komórce danych zawartych w zakresie komórek H2:L2, rozdzielając je spacjami. W komórce M2 używamy (przestarzałej) metody złączania tekstów, aby scalić dane za pomocą formuły H2&" "&I2&" "&K2&" "&L2. W komórce G2 została użyta formuła =POŁĄCZ. TEKSTY(" ";PRAWDA;H2:L2), dająca ten sam wynik. Pierwszy argument " " gwarantuje, że wpisy zawarte w zakresie H2:L2 będą rozdzielane spacjami. Drugi argument, PRAWDA, powoduje, wszystkie puste komórki (w tym przypadku J2) są ignorowane. W komórce G3 wpisaliśmy formułę =POŁĄCZ.TEKSTY(" ";FAŁSZ;H3:L3). Jedyną różnicą jest to, że tym razem pusta komórka J3 jest uwzględniana w połączonym tekście. Główną zaletą funkcji POŁĄCZ.TEKSTY jest to, że eliminuje ona konieczność powtarzania delimitera.

1	F	G	Н	1	J	К	L	М	N	(	0	Р
1												
2	=TEXTJOIN(" ",TRUE,H2:L2)	Taylor Katy John Adele	laylor	Katy		John	Adele	Taylor Katy John Adele	=H2&**	&12&	~&K2&	&L2
3	=TEXTJOIN(" ",FALSE,H3:L3)	Taylor Katy John Adele	Taylor	Katy		John	Adele					
4												
5												
6	=LEN(G2)	22										
7	=LEN(G3)	23										

RYSUNEK 6-14 Korzystanie z funkcji POŁĄCZ.TEKSTY

### Lubię funkcje tekstowe, ale jak mogę korzystać z funkcji TEKST?

Przypuśmy, że pracujemy w dziale personalnym i otrzymujemy nazwy pracowników wraz z ich datami urodzenia (rysunek 6-15). Dla każdego pracownika chcemy wypisać zdanie, takie jak "Jen urodził(a) się 14 października 1988". W komórce F14 spróbowaliśmy użyć formuły D3&" urodził(a) się "&E3, aby utworzyć to zdanie. Problem w tym, że w wyniku otrzymamy zdanie, że Jen urodziła się 32430. Jest to liczba dni od 1 stycznia 1900 roku dla daty 1988-10-14. Jak widać, przy złączaniu tekstów Excel wybrał niewłaściwy format. W takiej sytuacji ratuje nas funkcja TEKST (TEXT). O ile znamy właściwy kod formatu (którym w tym przypadku może być "d mmmm rrrr", czyli dzień, miesiąc słownie i rok), możemy zmienić formułę na D3&" urodził(a) się "&TEKST(E3, "d mmmm rrrr"), aby Excel wybrał właściwy format!

1	С	D	E	F	G
1					
2				Wrong	Right
3		Jen	10/14/1988	Jen was born on 32430	Jen was born on 10/14/1988
4		Greg	8/26/1992	Greg was born on 33842	Greg was born on 8/26/1992
5		Wanda	4/26/1921	Wanda was born on 7787	Wanda was born on 4/26/1921
6					
7	Date	Month abbreviation	Month	Weekday Abbreviated	Weekday
В	10/14/1988	Oct	October	Fri	Friday
9	8/26/1992	Aug	August	Wed	Wednesday
10	4/26/1921	Apr	April	Tue	Tuesday

#### RYSUNEK 6-15 Korzystanie z funkcji TEKST

Ale jak możemy znaleźć właściwy kod formatu? Wystarczy przejść do komórki zawierającej poprawny format (na przykład E3) i nacisnąć Ctrl+F1, aby otworzyć okno dialogowe Formatowanie komórki. Zaznaczamy kartę Liczby, a następnie wybieramy opcję Niestandardowe. W rezultacie zobaczymy złożony ekran pokazany na rysunku 6-16. Wystarczy teraz przekopiować właściwy kod formatu z pola Typ (w naszym przypadku "d mmmm rrrr") i wkleić go w cudzysłowach jako drugi argument funkcji TEKST.

Jak widać w zakresie komórek **D8:G10**, można użyć właściwego kodu formatu, aby wydobyć z daty nazwę miesiąca lub dnia tygodnia.

- "mmm" zwraca skrótową nazwę miesiąca dla podanej daty.
- "mmmm" zwraca pełną nazwę miesiąca.
- **ddd**" zwraca skrótową nazwę dnia tygodnia.
- "dddd" zwraca pełną nazwę dnia tygodnia.

Number Ali Category: General Number Currency Accounting Date Time Percentage Fraction Scientific Text Special Custom	lignment	Font Samp 4/26 Type: m/d/y 0% 0.00% 0.00% 0.006 ##0.01	Border	Fill	Protection		^
Category: General Number Currency Accounting Date Time Percentage Fraction Scientific Text Special Custom		Samp 4/26 Iype: m/d/y 0% 0.00% 0.006 ##0.01	/1921 УУУУ ⊧00				^
General Number Currency Accounting Date Time Percentage Fraction Scientific Text Special Custom		Samp 4/26 Iype: m/d/y 0% 0.00% 0.006 #0.00	vle /1921 УУУУ ⊧00				^
Accounting Date Time Percentage Fraction Scientific Text Special Custom		<u>Type:</u> m/d/y 0% 0.00% 0.00E ##0.01	yyy +00				^
Date Time Percentage Fraction Scientific Text Special Custom		m/d/y 0% 0.00% 0.00E- ##0.01	ууу +00				^
Percentage Fraction Scientific Text Special Custom		0% 0.00% 0.00E- ##0.0I	+00				-
		# ?/? # ??/? d-mm d-mm mmm h:mm	E+0 2 m-yy m -yy AM/PM				
		~				Delete	
Type the numb	er format co	ode, using o	ne of the exist	ing codes a	as a starting point.	1	

RYSUNEK 6-16 Po wybraniu opcji Niestandardowe można znaleźć potrzebny kod formatu

### Problemy

- **1.** Komórki **B2:B5** skoroszytu *Showbiz.xlsx* zawierają fikcyjne adresy niektórych ulubionych postaci. Używając funkcji tekstowych proszę umieścić nazwisko każdej osoby i jej adres w oddzielnych kolumnach.
- **2.** Skoroszyt *IDPrice.xlsx* zawiera identyfikatory i ceny różnych produktów. Używając funkcji tekstowych proszę umieścić identyfikatory i ceny w oddzielnych kolumnach. To samo zadanie proszę wykonać za pomocą polecenia **Tekst jako** kolumny na karcie **Dane**.
- **3.** Skoroszyt *QuarterlyGnpData.xlsx* zawiera kwartalne dane o produkcie krajowym brutto USA (w miliardach dolarów z 1996 roku). Proszę rozbić te dane na trzy oddzielne kolumny, z których pierwsza ma zawierać rok, druga numer kwartału, a trzecia wartość produktu.
- **4.** Plik *TextStylesData.xlsx* zawiera informacje o stylach, kolorach i fasonach różnych koszul. Na przykład pierwsza koszula ma fason 100 (wskazywany przez cyfry między dwukropkiem i myślnikiem). Jej kolor to 65, a rozmiar L. Używając funkcji tekstowych proszę umieścić fason, kolor i rozmiar każdej koszuli w oddzielnej kolumnie.
- **5.** Plik *Emailproblem.xlsx* zawiera imiona i nazwiska kilku nowych pracowników firmy Microsoft. Adres email każdego pracownika ma się składać z pierwszej litery imienia, całego nazwiska i członu @microsoft.com. Używając funkcji tekstowych proszę utworzyć adresy email nowych pracowników.

- **6.** Plik *Lineupdata.xlsx* zawiera czasy grania (w minutach) różnych kombinacji pięcioosobowego zespołu. (Zespół 1 grał 10,4 minuty i tak dalej). Używając funkcji tekstowych proszę nadać tym danym postać bardziej odpowiednią do obliczeń numerycznych, na przykład przekształcić 10,4 min. na liczbę 10,4.
- **7.** Plik *Reversenames.xlsx* zawiera imiona, drugie imiona lub inicjały i nazwiska kilku osób. Proszę przekształcić te dane tak, aby nazwisko było na początku, potem przecinek, potem pierwsze imię i na końcu drugie imię. Na przykład zamienić Gregory William Winston na Winston, Gregory William.
- **8.** Plik *Incomefrequency.xlsx* zawiera rozkład początkowych zarobków absolwentów MBA Faber College. Proszę podsumować te dane tworząc wykres.
- 9. Jak pamiętamy, funkcja ZNAK(65) zwraca literę A, ZNAK(66) literę B i tak dalej. Wykorzystując tę funkcję proszę wypełnić komórki B1:B26 sekwencją liter A, B, C i tak dalej aż do Z.
- **10.** Plik *Capitalizefirstletter.xlsx* zawiera tytuły różnych piosenek i frazy, na przykład "The rain in Spain falls mainly in the plain". Proszę utworzyć formułę, która zapewni wystąpienie wielkiej litery na początku każdego tytułu piosenki.
- **11.** Plik *Ageofmachine.xlsx* zawiera dane w następującej postaci:

S/N: 160768, vib roller,84" smooth drum,canopy Auction: 6/3-4/2005 in Montgomery, Alabama

Każdy wiersz odnosi się do zakupu maszyny. Proszę ustalić rok każdego zakupu.

**12.** Pobierając dane korporacyjne z witryny EDGAR należącej do amerykańskiej Komisji papierów wartościowych i giełd często można uzyskać informacje o jakiejś firmie w postaci:

Cash and Cash Equivalents: \$31,848 \$31,881

Jak można efektywnie wyciągnąć dane Cash i Cash Equivalents dla każdej firmy?

- **13.** Plik *Lookuptwocolumns.xlsx* zawiera model, rocznik i cenę serii samochodów. Proszę utworzyć formuły umożliwiające wprowadzenie modelu i rocznika samochodu i uzyskanie na tej podstawie jego ceny.
- **14.** Plik *Moviedata.xlsx* zawiera tytuły kilku filmów wraz z liczbą płyt **DVD** kupionych przez lokalne sklepy wideo. Proszę wyciągnąć z tych danych tytuły wszystkich filmów.
- 15. Plik Moviedata.xlsx zawiera tytuły kilku filmów wraz z liczbą płyt DVD kupionych przez lokalne sklepy wideo. Proszę wyciągnąć z tych danych liczby zakupionych płyt DVD z każdym filmem. Wskazówka: dobrze jest użyć funkcji PODSTAW. Funkcja ta ma następującą składnię: PODSTAW(tekst;stary\_tekst;nowy\_tekst;[wystąpienie\_liczba]). Jeśli argument wystąpienie\_liczba jest pominięty, to funkcja zamienia każde wystąpienie starego\_tekstu na nowy\_tekst. Jeśli argument wystąpienie\_liczba jest podany, to określa numer kolejny wystąpienia starego\_tekstu, które ma zostać zamienione na nowy\_tekst. Na przykład

**PODSTAW(A4;1;2)** spowoduje zamianę na 2 każdej cyfry 1 w komórce **A4**, natomiast **PODSTAW(A4;1;2;3)** spowoduje zamianę na 2 tylko trzeciego wystąpienia cyfry 1 w komórce **A4**.

- 16. Plik Problem16data.xlsx zawiera odpowiedzi różnych osób podane w kwestionariuszu handlowym. Są to liczby od 1 do 5 (1 = Bardzo mało prawdopodobne, że kupię produkt, ..., 5 = Bardzo prawdopodobne, że kupię produkt). Proszę zilustrować te dane graficznie używając znaku gwiazdka (\*). Aby wynik był bardziej atrakcyjny, można wyświetlić na wstążce kartę Narzędzia główne, kliknąć przycisk Orientacja w grupie Wyrównanie i obrócić tekst pionowo, a następnie kliknąć numer wiersza prawym przyciskiem myszy i zwiększyć wysokość wiersza. Na koniec można kliknąć przycisk Zawijaj tekst w grupie Wyrównanie, aby wykres był pionowy.
- **17.** Plik *Problem17data.xlsx* zawiera nazwiska osób (np. Mr. John Doe). Używając funkcji tekstowych proszę umieścić w oddzielnych kolumnach tytuł każdej osoby i jej imię.
- 18. Plik Weirddata.xlsx zawiera trzy liczby zaimportowane z witryny internetowej. Dodaj te liczby i sprawdź, że wynik jest niepoprawny. Zmodyfikuj dane, aby funkcja SUMA zwracała właściwy rezultat. Wskazówka: użyj funkcji ZNAJDŹ do ustalenia, jakie niewidoczne znaki są obecne w komórkach!
- **19.** Użyj funkcji **Wypełnianie błyskawiczne** do zmiany nazwisk w pliku *Flashfilltemplate.xlsx* na małe litery.
- **20.** Użyj funkcji **Wypełnianie błyskawiczne** do wydobycia numerów z każdego wiersza w pliku *Movienumers.xlsx*.
- **21.** W tym samym pliku użyj funkcji **Wypełnianie błyskawiczne** do utworzenia kolumny wstawiającej numer zawarty w tytule filmu na końcu zdania "Numer w tytule filmu to…".
- **22.** Każdy wiersz pliku *Problem22data.xlsx* zawiera nazwę miasta, stanu oraz liczbę ludności. Użyj funkcji tekstowych do wydobycia informacji o stanie do oddzielnej kolumny.
- **23.** Plik *Problem23data.xlsx* zawiera nazwiska rozgrywających (**QB**) uzupełnione aktualnym rankingiem gracza, po czym następuje liczba ukończonych akcji zainicjowanych przez tego rozgrywającego. Użyj funkcji tekstowych do wydobycia liczby ukończonych akcji dla każdego **QB**'.
- 24. W każdym wierszu pliku Problem24data.xlsx znajdziemy kod pocztowy, nazwę miasta, stan (zawsze Teksas!), szerokość i długość geograficzną. Użyj formuł tekstowych do wydobycia nazwy miasta dla każdego wiersza. Możesz przyjąć założenie, że kod pocztowy ma pięć znaków. Wskazówka: funkcja ZNAJDŹ rozróżnia wielkość liter.
- **25.** Każdy wiersz pliku *Problem25data.xlsx* zawiera liczbę ukończonych akcji dla poszczególnych rozgrywających, zawartą pomiędzy dywizem a przecinkiem.

Użyj funkcji tekstowych, aby wydobyć liczbę ukończonych akcji każdego rozgrywającego.

26. Plik Problem26data.xlsx zawiera dane sprzedaży 2000 największych światowych przedsiębiorstw. Jeśli w komórce B3 wstawimy liczbę całkowitą od 1 do 2000, komórka C3 powinna wyświetlić zdanie podobne do "Firma o pozycji numer 1 pod względem sprzedaży ma przychód \$328.21". Użyj funkcji TEKST, aby zagwarantować, że kwota w dolarach będzie miała właściwy format.

### ROZDZIAŁ 7 Data i funkcje daty

#### Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Po wprowadzeniu daty w programie Excel często pojawia się liczba typu 41 673 zamiast poprawnej daty, takiej jak 2014–02–03. Co znaczy taka liczba i jak mogę ją zamienić na normalną datę?
- Czy mogę wprowadzić formułę automatycznie wyświetlającą aktualną datę?
- Jak mam ustalić datę wypadającą 50 dni roboczych po innej dacie? A co zrobić, żeby pominąć święta?
- Jak mogę ustalić liczbę dni roboczych między dwiema datami?
- Mój arkusz zawiera 500 różnych dat. Jakich formuł mam użyć, aby wydzielić z każdej daty rok, miesiąc, dzień miesiąca i dzień tygodnia?
- Znam rok, miesiąc i dzień miesiąca pewnej daty. Czy mogę w prosty sposób uzyskać z tego jedną wartość typu data?
- Moja firma kupuje i sprzedaje maszyny. Dla niektórych maszyn znam daty ich kupna i sprzedaży. Czy mogę w prosty sposób ustalić, ile miesięcy te maszyny były w posiadaniu firmy?

Aby zademonstrować najczęściej używane formaty zapisu daty w programie Microsoft Excel 2019 załóżmy, że mamy dzisiaj dzień 4 stycznia 2004. Możemy próbować wpisać tę datę w następujący sposób:

- 1/4/4 (amerykański standard miesiąc/dzień/rok)<sup>3</sup>
- 4-1-04
- 1-sty-2004
- 4 styczeń 2004

<sup>3</sup> Przy ustawieniu języka na polski domyślnym formatem daty jest sekwencja rok-miesiąc-dzień, a zapis z ukośnikiem (standardowy dla USA) jest w ogóle niedostępny – po wpisaniu daty w tej formie zostanie ona przekonwertowana do zapisu z dywizem, ale tylko wtedy, gdy może zostać zinterpretowana jako data w takiej właśnie sekwencji. Pierwsza liczba w tym zapisie zostanie zinterpretowana jako rok, a nie numer dnia ani miesiąca, czyli w tym przykładzie otrzymamy 4 kwietnia 2001 roku.

■ 2004–01-04

Jeśli wprowadzamy rok używając tylko dwóch cyfr, w przypadku liczby 30 lub większej Excel zakłada, że chodzi o rok w dwudziestym wieku; jeśli liczba jest mniejsza od 30, to Excel zakłada, że chodzi o rok w dwudziestym pierwszym wieku. Na przykład zapis 1/1/29 jest traktowany jako data 1 styczeń 2029, natomiast zapis 1/1/30 jako data 1 styczeń 1930. Co roku próg, poniżej którego dwucyfrowe liczby są traktowane jako daty z dwudziestego pierwszego wieku, jest zwiększany o jeden (pokazany próg obowiązuje w roku 2014).

### Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

### Po wprowadzeniu daty w programie Excel często pojawia się liczba typu 37 625 zamiast poprawnej daty, takiej jak 2003–01-04. Co znaczy taka liczba i jak mogę ją zamienić na normalną datę?

Sposób, w jaki Excel traktuje daty kalendarzowe, wydaje się na początku nieco skomplikowany. Sprawą kluczową jest zrozumienie, że Excel może wyświetlać datę w różnych formatach typu dzień-miesiąc-rok, jak również w postaci *liczby porządkowej*. Data w postaci liczby porządkowej, takiej jak 37 625, to po prostu dodatnia liczba całkowita, reprezentująca liczbę dni między 1 stycznia 1900 roku a podaną datą. Wynik obejmuje zarówno wskazaną datę, jak i dzień 1 stycznia 1900 roku. Na przykład datę 3 stycznia 1900 roku Excel wyświetla w formacie liczby porządkowej jako 3, ponieważ między 1 stycznia 1900 roku i 3 stycznia 1900 roku są 3 dni różnicy (wliczając oba te dni).

**Uwaga** Excel zakłada, że rok 1900 był przestępny, czyli liczył 366 dni. W rzeczywistości w roku 1900 było tylko 365 dni. Kilka fascynujących informacji na temat źródeł tego "błędu" można znaleźć na stronie *www.joelonsoftware.comn/items/2006/06/16. html.* 

Na rysunku 7-1 widać skoroszyt o nazwie *Serial Format z* pliku Dates.xls. Przypuśćmy, że mamy daty w postaci liczb porządkowych zapisanych w komórkach D5:D14. Na przykład wartość 37 622 w komórce D5 reprezentuje datę przypadającą 37 622 dni po 1 stycznia 1900 roku (wliczając w to 1 stycznia 1900 roku i dzień bieżący). Aby wyświetlić te daty w formacie dzień-miesiąc-rok, trzeba skopiować je do komórek E5:E14, kliknąć prawym przyciskiem myszy i wybrać polecenie Formatuj komórki (przy okazji warto zapamiętać, że okno dialogowe Formatowanie komórek można wyświetlić w każdej chwili, naciskając klawisze Ctrl+1). Teraz można dobrać odpowiedni format daty z listy pokazanej na rysunku 7-2. W efekcie zawartość komórek E5:E14 zostanie wyświetlona w formacie daty, tak jak to widać na rysunku 7-1. Aby sformatować daty do postaci liczb porządkowych, wystarczy zaznaczyć komórki **E5:E14** i zaznaczyć w oknie dialogowym **Formatowanie komórek** (Format Cells) kategorię **Ogólne** (General).

	D	E
4	Dates	Reformatted
5	37622	1/1/2003
6	37623	1/2/2003
7	37624	1/3/2003
8	37625	1/4/2003
9	37626	1/5/2003
10	37627	1/6/2003
11	37628	1/7/2003
12	37629	1/8/2003
13	37630	1/9/2003
14	37631	1/10/2003

**Rysunek 7-1** Polecenie Formatuj komórki pozwala zmienić sposób wyświetlania daty z liczby porządkowej na format daty – w tym przykładzie amerykański styl miesiąc/dzień/rok

Number	Alignment	Font	Border	Fill	Protection		
Category:							
General Number Currency Accounting Date Time Percentage Fraction Scientific Text		Sam 1/1, Iype: *3/14 *Wec 2012 3/14 3/14, 03/14, 03/14,	ple /2003 4/2012 dnesday, March -03-14 /12 4/12 kr	14, 2012			
Custom		Locale	e (location):				_
		Engli	sh (Un <mark>ited</mark> Stat	es)			~
		~					
Date format asterisk (*) r system. Forr	s display date espond to ch mats without	and time se anges in reg an asterisk a	erial numbers a jional date and are not affected	s date valu time setting by operati	es. Date formats that gs that are specified f ng system settings.	begin with an or the operatin	g
							col

Rysunek 7-2 Zmiana formatu daty z liczby porządkowej na dzień-miesiąc-rok

Zwykła zmiana formatu komórki z kategorii Data na Ogólny powoduje wyświetlenie daty w postaci liczby porządkowej. Innym sposobem uzyskania daty w tej postaci jest użycie funkcji DATA.WARTOŚĆ (DATEVALUE). Wystarczy ująć dowolną datę w cudzysłów,

a funkcja zwróci ją w postaci liczby porządkowej. Na przykład komórka **I5** arkusza o nazwie *Date Format* w pliku *Dates.xlsx* zawiera formułę **DATA.WARTOŚĆ("4/1/2003")**. Excel wyświetla zawartość tej komórki jako 37 625, co jest liczbą porządkową odpowiadającą dacie 4 stycznia 2003.

### Czy mogę wprowadzić formułę automatycznie wyświetlającą aktualną datę?

Wyświetlenie aktualnej daty przy użyciu formuły jest proste, co widać w komórce C13 arkusza *Date Format* na rysunku 7-3. Wystarczy wprowadzić do komórki funkcję DZIŚ() (TODAY). Zamieszczony tu zrzut ekranu wykonałem 11 czerwca 2018 roku.

1	В	С	D	E	F	G	H	1
4			Year	Month	Day	Day of Week	Putting date together	Serial Number
5	1/4/2003	1/4/2003	2003	1	4	7	1/4/2003	37625
6	2/1/1901	2/1/1901	1901	2	1	6	2/1/1901	398
7	4-Jan-2003	4-Jan-03	2003	1	4	7	1/4/2003	
8	January 4, 2003	4-Jan-03	2003	1	4	7	1/4/2003	
9	1/4/03	4-Jan-03	2003	1	4	7	1/4/2003	
10		3-Jan-01	1900	1	0	7	1/0/1900	3
11								
12								
			50 workdays from start	excluding				
13	Today's date	6/11/2018	date	holidays				
14	Start date	1/3/2003	3/14/2003	3/17/2003				
15	Later date	8/4/2003			1.			
16					Holidays			
17	Workdays between (excluding holidays)	150			7/4/2003			
18	Workdays between (no holidays)	152			1/20/2003			

RYSUNEK 7-3 Przykłady funkcji daty

## Jak mam ustalić datę wypadającą 50 dni roboczych po innej dacie? A co zrobić, żeby pominąć święta?

Funkcja DZIEŃ.ROBOCZY(data\_pocz;dni;[święta]) wyświetla datę odległą od *daty początkowej* o liczbę dni roboczych wskazaną przez argument *dni* (dzień roboczy to każdy dzień oprócz soboty i niedzieli). Argument *święta* jest nieobowiązkowy i służy do wykluczenia z obliczeń wszystkich dat zawartych w pewnym zakresie komórek. Tak więc formuła DZIEŃ.ROBOCZY(C14;50) wprowadzona w komórce D14 arkusza *Date Format* informuje, że 50 dni roboczych (poniedziałek-piątek) po 4-1-2003 przypada data 15-3-2003. Jeśli ktoś zgodzi się ze mną, że jedyne istotne święta to Dzień Martina Luthera Kinga i 4. lipca, możemy zmienić tę formułę na DZIEŃ. ROBOCZY(C14;50;F17:F18) – w tym ostatnim zakresie komórek umieściłem liczby porządkowe odpowiadające tym świętom w roku 2003. Z chwilą wprowadzenia tej zmiany Excel pominie dzień 21-01-2003 jako świąteczny, a tym samym jako 50. dzień roboczy po 4-01-2003 zwróci 18-03-2003. Warto wiedzieć, że zamiast odwołania do komórek zawierających daty świąt można podać te daty bezpośrednio w wywołaniu funkcji DZIEŃ.ROBOCZY, umieszczając ich liczby porządkowe w nawiasach

klamrowych. Na przykład formuła DZIEŃ.ROBOCZY (38500;10; {38600,38680,38711}) zwraca dziesiąty dzień roboczy po dacie o liczbie porządkowej 38500, z wyłączeniem Święta Pracy<sup>4</sup>, Święta Dziękczynienia i Bożego Narodzenia w 2005 roku.

Począwszy od wersji 2010 program Excel udostępnia funkcję DZIEŃ.ROBOCZY. NIESTAND, która pozwala ustalić inną definicję dnia roboczego (a mówiąc precyzyjniej, określić, jakie dni w tygodniu nie są robocze). Jej składnia ma postać DZIEŃ.ROBOCZY. NIESTAND(data\_pocz;dni;[weekend];[święta]). Trzeci argument wskazuje dni wolne w tygodniu. Służą do tego kody podane niżej w tabeli.

1 lub brak argumentu	sobota, niedziela
2	niedziela, poniedziałek
3	poniedziałek, wtorek
4	wtorek, środa
5	środa, czwartek
6	czwartek, piątek
7	piątek, sobota
11	tylko niedziela
12	tylko poniedziałek
13	tylko wtorek
14	tylko środa
15	tylko czwartek
16	tylko piątek
17	tylko sobota

Na przykład w arkuszu Date Format z pliku *Dates.xlsx* wyznaczyłem w komórce C27 (rysunek 7-4) datę przypadającą 100 dni roboczych po 14 marca 2011 roku, z niedzielą i poniedziałkiem jako dniami wolnymi od pracy. Do tego celu użyłem formuły DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND(C23;100;2). Z kolei używając formuły DZIEŃ.ROBOCZY. NIESTAND(C23;100;211) wyznaczyłem w komórce C28 datę przypadającą 100 dni roboczych po 14 marca 2011 roku, z samą niedzielą jako dniem wolnym od pracy. Można również samemu zdefiniować dni wolne od pracy za pomocą łańcucha znakowego składającego się z siedmiu zer i jedynek. Cyfra 1 reprezentuje dzień wolny od pracy, 0 oznacza dzień roboczy, a pierwsza pozycja łańcucha odpowiada poniedziałkowi, druga wtorkowi i tak dalej. Wykorzystując tę metodę powtórzyłem w komórkach D26 i D27 poprzednie obliczenia dat, stosując odpowiednio formuły DZIEŃ.ROBOCZY. NIESTAND(C23;100;"1000001") i DZIEŃ.ROBOCZY.NIESTAND(C23;100;"0000001").

<sup>4</sup> Chodzi oczywiście o amerykańskie Święto Pracy (Labor Day), które w roku 2005 wypadło w dniu 5 września.

### Jak mogę ustalić liczbę dni roboczych między dwiema datami?

Kluczem do rozwiązania tego problemu jest funkcja DNI.ROBOCZE (NETWORK-DAYS). Jej składnia wygląda następująco: DNI.ROBOCZE(data\_początkowa;data\_ końcowa;[święta]), gdzie święta jest to argument nieobowiązkowy, wskazujący zakres komórek z listą dat, które chcemy traktować jako wolne od pracy. Funkcja DNI.ROBOCZE zwraca liczbę dni między *datą\_początkową a datą\_końcową z* pominięciem sobót, niedziel i wymienionych świąt. Aby przekonać się, jak działa ta funkcja, zajrzyjmy do komórki C18 w arkuszu *Date Format*, zawierającą formułę DNI. ROBOCZE(C14;C15). Formuła ta podaje liczbę dni roboczych między 3-1-2003 a 4-8-2003, czyli 152. Wprowadzona w komórce C17 tego samego arkusza formuła DNI. ROBOCZE(C14;C15;F17:F18) podaje liczbę dni między 3-1-2003 a 4-8-2003 a 4-8-2003, z pominięciem Dnia Martina Luthera Kinga i Dnia Niepodległości. Odpowiedź brzmi 152 - 2 = 150.

Funkcja DNI.ROBOCZE.NIESTAND, działająca podobnie jak DZIEŃ.ROBOCZY. NIESTAND, pozwala samemu ustalić definicję weekendu. Na przykład w komórce C31 arkusza *Date Format z* pliku *Dates.xlsx* obliczyłem liczbę dni roboczych (373) pomiędzy 14 marca 2011 i 16 sierpnia 2012, przy założeniu, że dniami wolnymi są niedziela i poniedziałek. Użyłem do tego formuły DNI.ROBOCZE.NIESTAND(C23;C24;2). Z kolei w komórce D31 obliczyłem ten sam rezultat przy użyciu formuły DNI.ROBOCZE. NIESTAND(C23;C24;"1000001"). Oba wyniki są pokazane na rysunku 7-4.

1	В	С	D
21	International Functions		
22			
23	Start Date	3/14/2011	
24	End Date	8/16/2012	
25			
26	100 workdays later		
27	Sunday Monday as weekend	7/30/2011	7/30/2011
28	Sunday as weekend	7/8/2011	7/8/2011
29			
30	Days Between Start and End Date		
31	Sunday Monday as weekend	373	373
32	Sunday as weekend	448	448

RYSUNEK 7-4 Przykłady międzynarodowych funkcji daty

## Mój arkusz zawiera 500 różnych dat. Jakich formuł mam użyć, aby wydzielić z każdej daty rok, miesiąc, dzień miesiąca i dzień tygodnia?

Arkusz *Date Format z* pliku *Dates.xlsx* (patrz rysunek 7-3) zawiera kilka dat w komórkach **B5:B10**. W **B5** i w **B7:B9** zastosowałem cztery różne formaty wyświetlania daty 4 stycznia 2003. W kolumnach D:G wydzieliłem rok, miesiąc, dzień miesiąca i dzień tygodnia każdej daty. Aby wydzielić rok z każdej daty, skopiowałem z **D5** do **D6:D10**  formułę ROK(B5). Aby wydzielić z każdej daty miesiąc (1 = styczeń, 2 = luty i tak dalej), skopiowałem z E5 do E6:E10 formułę MIESIĄC(B5). Aby wydzielić dzień miesiąca z każdej daty, skopiowałem z F5 do F6:F10 formułę DZIEŃ(B5). Na koniec, aby wydzielić dzień tygodnia z każdej daty, skopiowałem z G5 do G6:G10 formułę DZIEŃ. TYG(B5;1).

Warto zwrócić uwagę na drugi argument funkcji DZIEŃ.TYG. Jeśli jest to liczba 1 (lub gdy brak tego argumentu), to dni tygodnia numerowane są od niedzieli, czyli wartość 1 to niedziela, 2 – poniedziałek i tak dalej. Gdy ostatnim argumentem funkcji DZIEŃ.TYG jest liczba 2, wartość 1 oznacza poniedziałek, 2 – wtorek i tak dalej. Wartość 3 tego argumentu powoduje odliczanie dni od poniedziałku, ale rozpoczynając od 0, czyli 0 = poniedziałek, 1 = wtorek i tak dalej.

## Znam rok, miesiąc i dzień miesiąca pewnej daty. Czy mogę w prosty sposób uzyskać z tego jedną wartość typu data?

Funkcja DATA, której składnia ma postać DATA(rok;miesiąc;dzień), podaje datę na podstawie zadanego oddzielnie roku, miesiąca i dnia. Skopiowanie formuły DATA(D5;E5;F5) z komórki H5 do zakresu H6:H10 w arkuszu *Date Format* spowoduje odtworzenie dat, od których zaczęliśmy nasze działania.

### Moja firma kupuje i sprzedaje maszyny. Dla niektórych maszyn znam daty ich kupna i sprzedaży. Czy mogę w prosty sposób ustalić, ile miesięcy te maszyny były w posiadaniu firmy?

Liczbę pełnych lat, miesięcy i dni między dwiema datami można łatwo obliczyć przy użyciu funkcji DATA.RÓŻNICA (DATEDIF). Jak widać na rysunku 7-5 (dane z pliku *Datedif.xlsx*), pewna maszyna została kupiona 15 października 2006 roku i sprzedana 10 kwietnia 2008 roku. Ile pełnych lat, miesięcy i dni była ona eksploatowana? Składnia funkcji DATA.RÓŻNICA ma postać DATA.RÓŻNICA(data\_początkowa;data\_ końcowa;jednostka\_czasu). Jeśli jednostką czasu jest "y", to funkcja zwraca liczbę pełnych lat między podanymi datami; jeśli jednostką czasu jest "m", to funkcja zwraca liczbę pełnych miesięcy między podanymi datami; jeśli zaś jednostką czasu jest "d", to funkcja zwraca liczbę dni między podanymi datami. Tak więc funkcja DATA.RÓŻNICA(D4;D5;"y") w komórce D6 pokazuje, że maszyna była używana przez jeden pełny rok. Z kolei funkcja DATA.RÓŻNICA(D4;D5;"m") w komórce D7 pokazuje, że maszyna była używana przez 17 pełnych miesięcy. Wreszcie funkcja DATA.RÓŻNICA(D4;D5;"d") w komórce D8 pokazuje, że maszyna była używana przez 543 pełnych dni.

1	C	D	Ê
4	bought	10/15/2016	
5	sold	4/10/2018	
6	years	1	=DATEDIF(D4,D5,"y")
7	months	17	=DATEDIF(D4,D5,"m")
8	days	542	=DATEDIF(D4,D5,"d")

RYSUNEK 7-5 Użycie funkcji DATA. RÓŻNICA

### Jak mogę umieścić statyczną (niezmienną) datę w moim arkuszu?

Wpisanie **=DZIŚ**() w komórce zwraca zawsze dzisiejszą datę. Jeśli tworzymy arkusz, możemy zechcieć, aby wstawiona w nim data pokazywała czas jego utworzenia, a nie datę otwarcia. Kombinacja klawiszy Ctrl+; (średnik) umieści w komórce bieżącą datę, ale w odróżnieniu od funkcji the **=DZIŚ()**, ta data nie będzie się zmieniać. Arkusz pokazany na rysunku 7-6 (patrz plik Staticdate.xls) został utworzony 11 czerwca 2018 i ta data jest widoczna w komórce**F6**.

	В	С	D	E
1				
2				
3	6/11/2018			
4		With cell B	33 selected	
5		Control+;		
6		placed a s	tatic date	
7		(the day w	e used Con	trol+;)
8		in cell B3		

RYSUNEK 7-6 Wykorzystanie skrótu Ctrl+; do wstawienia statycznej daty

### Problemy

- 1. Jaka jest liczba porządkowa odpowiadająca dacie 25 stycznia 2006?
- 2. Jaka jest liczba porządkowa odpowiadająca dacie 14 lutego 1950?
- 3. Jaka data odpowiada liczbie porządkowej 4526?
- 4. Jaka data odpowiada liczbie porządkowej 45 000?
- **5.** Proszę ustalić datę wypadającą 74 dni robocze po dniu dzisiejszym (z uwzględnieniem świąt).
- **6.** Proszę ustalić datę wypadającą 74 dni robocze po dniu dzisiejszym (bez uwzględniania świąt z wyjątkiem Bożego Narodzenia, Nowego Roku i Dnia Niepodległości).

- **7.** Ile dni roboczych (bez uwzględniania świąt) dzieli 10 lipca 2005 i 15 sierpnia 2006?
- **8.** Ile dni roboczych (bez uwzględniania świąt z wyjątkiem Bożego Narodzenia, Nowego Roku i Dnia Niepodległości) dzieli 10 lipca 2005 i 15 sierpnia 2006?

Plik *DateP.xlsx* zawiera kilkaset dat. Proszę wykorzystać ten plik do wykonania pozostałych zadań.

- 1. Proszę wydzielić z każdej daty miesiąc, rok, dzień miesiąca oraz dzień tygodnia.
- 2. Proszę przedstawić każdą datę w postaci liczby porządkowej.
- **3.** Data rozpoczęcia pewnego projektu przypada 4 grudnia 2005. Projekt składa się z trzech etapów. Etap 2 może się rozpocząć jeden dzień po zakończeniu etapu 1. Etap 3. może się rozpocząć jeden dzień po zakończeniu etapu 2. Proszę utworzyć arkusz, który na podstawie wprowadzonego czasu trwania (w dniach) każdego z trzech etapów będzie podawał miesiąc i rok, w którym poszczególne etapy zostaną zakończone.
- 4. Dokonaliśmy zakupu akcji 29 lipca 2005 roku i sprzedaliśmy je 30 grudnia 2005 roku. Giełda jest zamknięta w Święto Pracy (pierwszy poniedziałek września), Boże Narodzenie i Dzień Dziękczynienia (czwarty czwartek listopada). Proszę utworzyć listę dat dla wszystkich dni, w których posiadaliśmy akcje i giełda była czynna.
- **5.** Plik *Machinedates.xlsx* zawiera daty zakupu i sprzedaży maszyn. Proszę ustalić, ile miesięcy i lat każda maszyna była w posiadaniu firmy.
- **6.** Proszę znaleźć metodę wyznaczania dnia tygodnia pierwszego dnia miesiąca zawierającego wskazaną datę.
- **7.** Proszę znaleźć metodę wyznaczania ostatniego dnia miesiąca zawierającego wskazaną datę. Wskazówka: formuła DATA(2005;13;1) o dziwo nie powoduje błędu, ale zwraca datę 1 stycznia 2006.
- 8. Jak na podstawie podanej daty wyznaczyć, który to jest dzień roku? Na przykład, którym dniem roku będzie 15 kwietnia 2020? Wskazówka: formuła DATA(2020;1;0) zwróci numer porządkowy dnia 0 w styczniu 2020 i Excel potraktuje to jako datę 31 grudnia 2019.
- **9.** W Fredonii dniami tygodnia wolnymi od pracy są wtorek i środa. Jaka data wypada 200 dni roboczych po 3 maja 2013?
- **10.** W Dolnej Amperii pracownicy mają wolne w piątek i sobotę. Ponadto Walentynki są oficjalnym świętem państwowym. Ile dni roboczych występuje między 10 stycznia 2014 i 31 maja 2015?
- **11.** Pierwszy kwartał każdego roku obejmuje miesiące styczeń-marzec, drugi kwartał miesiące kwiecień-czerwiec i tak dalej. Proszę napisać formułę zwracającą pierwszy dzień kwartału zawierającego podaną datę.

- **12.** Korzystając z podanej wyżej definicji kwartału proszę napisać formułę obliczającą dla danej daty ostatni dzień poprzedzającego ją kwartału.
- **13.** Proszę utworzyć arkusz pozwalający użytkownikowi wpisać datę urodzenia i zwracający jego aktualny wiek.
- **14.** Memorial Day (Dzień pamięci) to federalne święto państwowe obchodzone zawsze w ostatni poniedziałek maja. Proszę utworzyć arkusz wyliczający datę tego święta dla dowolnego podanego roku.
- **15.** Proszę utworzyć arkusz zawierający listę kolejnych 50 dni roboczych bez uwzględniania świąt, przy założeniu, że weekend zawiera sobotę i niedzielę.
- **16.** Greg Winston pracuje w administracji federalnej, a w roku 2016 występuje 10 świąt federalnych (daty tych świąt można znaleźć w Internecie). Greg ma również wolny każdy piątek, a także wszystkie weekendy poczynając od 8-01-2016. Utwórz listę wszystkich dni roboczych Grega w roku 2016.

### **ROZDZIAŁ 8**

### Ocena inwestycji za pomocą kryteriów zdyskontowanej wartości netto

#### Rozdział zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- Co to jest zdyskontowana wartość netto (NPV)?
- Jak używać funkcji NPV programu Excel?
- Jak policzyć NPV w sytuacji, gdy przepływy pieniężne mają miejsce na początku lub w środku roku?
- Jak policzyć NPV w sytuacji, gdy przepływy pieniężne następują w nieregularnych odstępach czasu?

Rozważmy następujące dwie inwestycje, dla których przepływy pieniężne są podane w pliku *NPV.xlss* (rysunek 8-1):

- Inwestycja 1 wymaga wydania 10 000 \$ w dniu dzisiejszym i wydania 14 000 \$ za dwa lata. Za rok od dzisiaj inwestycja ta przyniesie 24 000 \$.
- Inwestycja 2 wymaga wydania 6000 \$ w dniu dzisiejszym i wydania 1000 \$ za dwa lata. Za rok od dzisiaj inwestycja ta przyniesie 8000 \$.

Która z tych inwestycji jest lepsza? Inwestycja 1 przyniesie w rezultacie zysk 0 \$, za to inwestycja 2 przyniesie zysk 1000 \$. Na pierwszy rzut oka inwestycja 2 wydaje się być lepsza. Ale chwileczkę. W przypadku inwestycji 1 większość wydatków nastąpi za dwa lata, podczas gdy w przypadku inwestycji 2 nastąpi to od razu. Wydatek 1,00 \$ za dwa lata od dzisiaj to nie to samo co wydatek 1,00 \$ dzisiaj, tak więc być może inwestycja 1 jest lepsza, niż to wygląda na pierwszy rzut oka. Aby ustalić, która inwestycja jest lepsza, musimy porównać wartość przepływów pieniężnych następujących w różnych okresach. W takiej właśnie sytuacji przydaje się pojęcie zdyskontowanej wartości netto.

	A	В	С	D	E	F
1		1				
2						
3	at the set	r	0.2			
4	NPV	Time	0	1	2	Total cf
5	277.7778	Inv 1 CF	-10000	24000	-14000	0
6	-27.7778	Inv 2 CF	-6000	8000	-1000	1000
7		PV Inv 1	-10000	20000	-9722.22	
8		PV Inv 2	-6000	6666.667	-694.444	
9						
10		PV beginning of Year				
11		Inv 1	\$277.78	\$277.78		
12		Inv 2	(\$27.78)	(\$27.78)		
13		PV End of Year				
14		Inv 1	\$231.48			
15		Inv 2	(\$23.15)			
16		PV Middle of year				
17		Inv 1	\$253.58			
18		Inv 2	(\$25.36)			

Rysuneк 8-1 Aby rozstrzygnąć, która inwestycja jest lepsza, trzeba policzyć zdyskontowaną wartość netto

### Odpowiedzi na pytania z początku rozdziału

### Co to jest zdyskontowana wartość netto?

Zdyskontowana wartość netto (Net Present Value, NPV) przepływów pieniężnych następujących w różnych okresach to po prostu wartość tych przepływów *mierzona w dzisiejszych pieniądzach*. Przypuśćmy, że mamy dzisiaj jednego dolara i inwestujemy go przy rocznej stopie zysku wynoszącej *r* procent. Po pierwszym roku wartość tego dolara wyniesie 1 + r dolarów, po dwóch latach  $(1+r)^2$  i tak dalej. Można powiedzieć w pewnym sensie, że po roku nasz jeden dolar jest wart (1+r) , a po dwóch latach  $(1+r)^2$  . Ogólnie dzisiejszy jeden dolar po *n* latach będzie wart  $(1+r)^n$  . Możemy to wyrazić w postaci następującego równania:

```
1 dolar teraz = (1+r)^n dolarów za n lat od dzisiaj
```

Jeśli podzielimy obie strony tego równania przez  $(1+r)^n$ , otrzymamy następujący ważny wynik:

### 1 dolar/(1+r)<sup>n</sup> teraz = 1 dolar za n lat od dzisiaj

Wynik ten pokazuje, jak można obliczyć (w dzisiejszych pieniądzach) NPV dla dowolnej sekwencji przepływów pieniężnych. Aby przekonwertować dowolny przepływ pieniężny na dzisiejsze pieniądze, należy pomnożyć przepływ, który ma nastąpić za *n* lat (n może być ułamkiem), przez współczynnik  $1/(1+r)^n$ . Następnie sumując wartości wszystkich przepływów (w dzisiejszych pieniądzach) można ustalić NPV całej inwestycji. Załóżmy, że r wynosi 0,2. Obliczenie NPV obu naszych przykładowych inwestycji wygląda więc następująco:

= Investment1NPV =  $-10000 + \frac{24000}{(1+0,20)^1} + \frac{-14000}{(1+0,20)^2} = 277,78$ 

= Investment2NPV =  $-6000 + \frac{8000}{(1+0,20)^1} + \frac{-1000}{(1+0,20)^2} = -27,78$ 

Pod względem NPV inwestycja 1 jest lepsza od inwestycji 2. Chociaż suma przepływów pieniężnych dla inwestycji 2 jest większa od sumy przepływów dla inwestycji 1, inwestycja 1 ma lepszą wartość NPV, ponieważ proporcjonalnie więcej kosztów inwestycji 1 ma miejsce w terminie późniejszym, a przy wyliczaniu NPV takie przepływy mają mniejsze znaczenie. Gdybyśmy użyli wartości 0,02 dla *r*, inwestycja 2 miałaby większą wartość NPV, ponieważ przy bardzo małej wartości *r* późniejsze przepływy pieniężne nie mają takiego znaczenia i wartość NPV jest zbliżona do wartości wynikającej *z* prostej sumy przepływów pieniężnych.

**Uwaga** Wybrałem stopę procentową *r* =0,2 pomijając milczeniem zagadnienie, jak ustalić prawidłową wartość *r*. Aby zrozumieć zasady ustalania prawidłowej wartości *r*, trzeba studiować finanse co najmniej przez rok. Prawidłowa wartość *r* używana do obliczania NPV jest często nazywana kosztem kapitału firmy. Wystarczy powiedzieć, że koszt kapitału większości firm w USA wynosi od 0,1 (10%) do 0,2 (20%). Jeśli roczna stopa procentowa została wybrana zgodnie z przyjętymi metodami finansowymi, projekty o wartości NPV>0 zwiększają wartość firmy, projekty o wartości NPV<0 zmniejszają wartość firmy, a projekty o wartości NPV=0 zachowują wartość firmy niezmienioną. Firma powinna (jeśli ma nieograniczony kapitał inwestycyjny) wchodzić we wszystkie dostępne inwestycje o dodatniej wartości NPV.

Aby ustalić w programie Excel wartość NPV inwestycji 1, przypisałem najpierw nazwę zakresu *r\_* do stopy procentowej (ulokowanej w komórce **C3**), a następnie skopiowałem przepływy pieniężne w momencie Time 0 z **C5** do **C7**. Wartość NPV dla inwestycji 1 w pierwszym i w drugim roku ustaliłem kopiując z **D7** do **E7** formułę **D5**/(1+*r\_*)^D\$4. Symbol daszka (^), znajdujący się na klawiaturze nad cyfrą 6, oznacza potęgowanie stojącej przed nim liczby. W komórce **A5** obliczyłem wartość NPV inwestycji 1 dodając za pomocą formuły **SUMA(C7:E7)** wartości NPV przepływów pieniężnych w każdym roku. Aby ustalić wartość NPV dla inwestycji 2, skopiowałem formuły z **C7:E7** do **C8:E8** oraz z **A5** do **A6**.

### Jak używać funkcji NPV programu Excel?

Funkcja NPV programu Excel ma składnię NPV(stopa;zakres\_komórek). Dla podanej stopy funkcja ustala wartość NPV przepływów pieniężnych zapisanych w podanym

zakresie komórek. Metoda obliczania stosowana przez funkcję zakłada, że pierwszy przepływ ma miejsce po upływie jednego okresu od chwili bieżącej. Innymi słowy, wprowadzając formułę NPV(r\_,C5:E5) nie ustalimy NPV dla inwestycji 1. Taka formuła (wprowadzona w komórce C14) oblicza bowiem NVP dla następującej sekwencji przepływów pieniężnych: -10 000 \$ po roku od dnia dzisiejszego, 24 000 \$ po dwóch latach od dnia dzisiejszego i -14 000 \$ po trzech latach od dnia dzisiejszego. Nazwijmy to "inwestycją 1 (koniec roku)". Wartość NPV dla inwestycji 1 (koniec roku) wynosi 23 148 \$. Aby obliczyć faktyczną wartość NPV dla inwestycji 1, wprowadziłem do komórki C11 formułę C7+NPV(r\_,D5:E5). Formuła ta nie dyskontuje w ogóle przepływu pieniężnego w momencie Time 0 (co jest prawidłowe, ponieważ przepływ w momencie Time 0 jest już podany w dzisiejszych pieniądzach), mnoży przepływ pieniężny z komórki D5 przez 1/1,2 i następnie mnoży przepływ pieniężny z komórki E5 przez (1/1,2)<sup>2</sup>. Formuła w komórce C11 daje prawidłową wartość NPV dla inwestycji 1 – 277,78 \$.

## Jak policzyć NPV w sytuacji, gdy przepływy pieniężne mają miejsce na początku lub w środku roku?

Aby za pomocą funkcji **NPV** obliczyć zdyskontowaną wartość netto projektu, którego przepływy pieniężne następują zawsze na początku roku, można zastosować podejście, które wykorzystaliśmy do ustalenia NPV dla inwestycji 1: oddzielić przepływy pieniężne w pierwszym roku i zastosować funkcję **NPV** do pozostałych przepływów. Możemy też zauważyć, że dla dowolnego roku *n* jeden dolar otrzymany na początku roku *n* jest równoważny kwocie (1+*r*) dolarów otrzymanych na końcu roku *n*. Pamiętajmy, że w ciągu jednego roku wartość dolara rośnie (1+*r*) razy. Tak więc, jeśli pomnożymy wynik uzyskany za pomocą funkcji **NPV** przez (1+*r*), dokonamy konwersji wartości NPV dla sekwencji przepływów pieniężnych pod koniec roku na wartość NPV dla sekwencji przepływów pieniężnych na początku roku. Możemy również obliczyć wartość NPV dla inwestycji 1 w komórce **D11** za pomocą formuły (**1**+**r**\_)\***C14**. Oczywiście i tym razem uzyskamy kwotę 277,78 dolarów.

Przypuśćmy teraz, że przepływy pieniężne związane z inwestycją mają miejsce w środku każdego roku. W przypadku organizacji, która uzyskuje comiesięczne przychody z subskrypcji, możemy zastosować przybliżenie i zastąpić 12 miesięcznych przychodów sumą ich wszystkich otrzymywaną w środku roku. Jak za pomocą funkcji **NPV** ustalić wartość NPV dla sekwencji przepływów pieniężnych dokonywanych w środku roku? Dla dowolnego roku *n*,

### $\sqrt{1 + r}$

otrzymanych na końcu roku *n* odpowiada 1 dolarowi otrzymanemu w środku roku *n*, ponieważ w ciągu pół roku wartość 1 dolara wzrosłaby o współczynnik

 $\sqrt{1 + r}$ 

Jeśli założymy, że przepływy pieniężne dla inwestycji 1 mają miejsce w środku roku, możemy obliczyć wartość NPV dla tej inwestycji w komórce C17 za pomocą formuły PIERWIASTEK(1+r\_)\*C14. W efekcie uzyskamy wartość 253,58 dolarów.

## Jak policzyć NPV w sytuacji, gdy przepływy pieniężne następują w nieregularnych odstępach czasu?

Przepływy pieniężne następują często w nieregularnych odstępach czasu, co powoduje, że obliczanie wartości NPV lub wewnętrznej stopy zwrotu (IRR) dla tych przepływów staje się trudniejsze. Na szczęście Excel udostępnia funkcję **XNPV**, dzięki której obliczanie wartości NPV w takich sytuacjach staje się trywialne.

Funkcja XNPV ma składnię XNPV(stopa,wartości,daty). Pierwsza podana data musi być najwcześniejsza, natomiast wszystkie pozostałe nie muszą być uporządkowane chronologicznie. Funkcja XNPV oblicza wartość NPV dla podanych przepływów pieniężnych przy założeniu, że bieżąca data jest pierwszą datą w sekwencji. Na przykład, jeśli pierwsza podana data to 8 kwietnia 2013 roku, wartość NPV jest obliczana w pieniądzach na dzień 8.04.2013.

Aby zilustrować użycie funkcji XNPV, popatrzmy na przykład z arkusza NPV *as of first date* w pliku XNPV.xls (rysunek 8-2).

	A	в	С	D	E	F	G
1							
2	<b>XNPV</b> Function		Code	Date	Cash Flow	Time	discount factor
3			42102.00	4/8/2015	-\$900.00		1
4			42231.00	8/15/2015	\$300.00	0.353425	0.966876054
5			42384.00	1/15/2016	\$400.00	0.772603	0.92900895
6			42546.00	6/25/2016	\$200.00	1.216438	0.890529581
7			42554.00	7/3/2016	\$100.00	1.238356	0.888671215
8	Rate						
9	0.1						
10				XNPV	Direct		
11				\$28.64	\$28.64		

RYSUNEK 8-2 Przykład użycia funkcji XNPV

Przypuśćmy, że w dniu 8 kwietnia 2013 roku wydaliśmy 900 \$. Potem otrzymaliśmy następujące kwoty:

- 300 \$ w dniu 15 sierpnia 2015
- 400 \$ w dniu 15 stycznia 2019
- 200 \$ w dniu 25 czerwca 2019
- 100 \$ w dniu 3 lipca 2019

Jaka jest wartość NPV dla tych przepływów pieniężnych, jeśli roczna stopa procentowa wynosi 10 %? Daty (w formacie stosowanym przez Excel) są wprowadzone do komórek D3:D7, a przepływy pieniężne do komórek E3:E7. Wprowadzenie do komórki D11 formuły XNPV (A9, E3:E7, D3:D7) powoduje obliczenie wartości NPV w dolarach z dnia