

IDŹ DO

PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ

SPIS TREŚCI

KATALOG KSIĄŻEK

KATALOG ONLINE

ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

TWÓJ KOSZYK

DODAJ DO KOSZYKA

CENNIK I INFORMACJE

ZAMÓW INFORMACJE
O NOWOŚCIACH

ZAMÓW CENNIK

CZYTELNIA

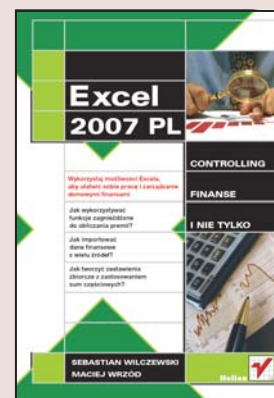
FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

Excel 2007 w firmie. Controlling, finanse i nie tylko

Autor: Sebastian Wilczewski, Maciej Wrzód

ISBN: 978-83-246-1292-5

Format: B5, stron: 392



Wykorzystaj możliwości Excela, aby ułatwić sobie pracę i zarządzanie domowymi finansami

- Jak wykorzystywać funkcje zagnieżdżone do obliczania premii?
- Jak importować dane finansowe z wielu źródeł?
- Jak tworzyć zestawienia zbiorcze z zastosowaniem sum częściowych?

Microsoft Office Excel 2007 to nowoczesne narzędzie, które można wykorzystać nie tylko w biurze, ale także do sprawnego zarządzania finansami domowymi. Program ten pozwala na dokonywanie zaawansowanych i skomplikowanych wyliczeń, analiz i zestawień, a poza tym posiada ogromne możliwości prezentacji danych. Dzięki zagnieżdżaniu funkcji może być stosowany do wyliczania premii lub wskazywania pracowników, którzy mają dostać nagrodę. W warunkach domowych przy użyciu Excela możesz dokonać wyboru najlepszej oferty kredytowej lub funduszu inwestycyjnego.

„Excel 2007 w firmie. Controlling, finanse i nie tylko” pokazuje, w jaki sposób korzystać z programu w charakterze narzędzia analiz. Nie ma znaczenia, czy dopiero zaczynasz pracę z Excelem, czy też używałeś go już wcześniej. Książka zawiera wiele praktycznych ćwiczeń oraz konkretnych przykładów wraz z objaśnieniami, które wskazują na różne zastosowania tego programu. Dowiesz się między innymi, w jaki sposób używać Excela do planowania płynności finansowej albo jak obliczyć okres zwrotu nakładów. Nauczysz się tworzyć prezentacje danych oraz własne funkcje. Co ważne, ten podręcznik został skonstruowany tak, żebyś mógł nie tylko wykorzystywać, ale i łączyć poszczególne funkcjonalności — i w efekcie biegle poruszać się wśród ogromnej liczby możliwości tej niesamowitej aplikacji.

- Funkcje statystyczne, logiczne i tekstowe
- Funkcje matematyczne i trygonometryczne
- Adresy względne i bezwzględne
- Operacje finansowe z wykorzystaniem daty i czasu
- Funkcje zagnieżdżone
- Analiza finansowa
- Analiza wielokryterialna
- Udostępnianie skoroszytu
- Ochrona danych przed kopiowaniem
- Automatyzacja pracy z danymi

**Excel 2007 — praktyczny zestaw nowoczesnych rozwiązań
do zarządzania finansami firmowymi i domowymi**

Wydawnictwo Helion
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel. 032 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl



SPIIS TREŚCI

Wstęp	7
1. Zastosowanie wybranych funkcji do analizy finansowej i nie tylko	11
Funkcje statystyczne	13
Wyszukiwanie wartości maksymalnej (zastosowanie funkcji Max()) na przykładzie analizy sprzedaży	13
Wyszukiwanie wartości minimalnej (zastosowanie funkcji Min()) na przykładzie analizy sprzedaży	16
Wyszukiwanie średniej (zastosowanie funkcji Średnia()) na przykładzie analizy sprzedaży	19
Zliczanie osób i innych elementów (funkcja Licz.warunki()) spełniających dane warunki	21
Funkcje logiczne	23
Wykonywanie obliczeń zależnych od spełnienia innych warunków (funkcja Jeżeli())	23
Sprawdzanie czy dane spełniają jeden z wielu warunków (funkcja LUB())	27
Funkcje tekstowe	29
Pobieranie wybranych fragmentów tekstu do dalszego wykorzystania (funkcja Fragment.Tekstu())	29
Łączenie kilku ciągów znaków w jeden (funkcja Złącz.Teksty())	32

Zamiana ciągu znaków na ciąg pisany tylko małymi literami (funkcja Litery.Małe())	34
Zamiana ciągu znaków na ciąg pisany tylko wielkimi literami (funkcja Litery.Wielkie())	34
Zamiana ciągu znaków na ciąg pisany od wielkiej litery (funkcja Z.Wielkiej.Litery())	34
Funkcje wyszukiwania i adresu	35
Wyszukiwanie informacji o osobach, towarach (zastosowanie funkcji Wyszukaj.pionowo()) na przykładzie przygotowania formatki faktury	35
Funkcje matematyczne i trygonometryczne	40
Obliczanie sumy (zastosowanie funkcji Suma()) na przykładzie analizy sprzedaży	40
Sumowanie tylko tych elementów, które spełniają zadane kryteria (zastosowanie funkcji Suma.jeżeli()), na przykładzie analizy sprzedaży	42
Zaokrąglanie danych finansowych (zastosowanie funkcji Zaokr())	45
2. Adresy względne i bezwzględne	49
Adresy względne	50
Adresy bezwzględne	56
3. Operacje finansowe z wykorzystaniem daty i czasu	65
Data i godzina jako część zestawień finansowych	66
Właściwa prezentacja daty i czasu w arkuszach programu Microsoft Office Excel 2007	71
Obliczenia prowadzone na dacie i czasie	79
Funkcje kategorii Data i godzina	81
4. Funkcje zagnieżdżone	101
Kilka słów o zagnieżdżaniu funkcji	102
Wykorzystywanie zagnieżdżeń funkcji do wyliczania premii	103
Wykorzystanie funkcji zagnieżdżonych do wskazania pracowników, którzy mają otrzymać nagrodę jubileuszową	108
Kilka dodatkowych informacji	112
5. Pobieranie danych finansowych z różnych źródeł	113
Import danych finansowych z wielu źródeł	114
Dostęp do danych opublikowanych na stronach internetowych	124
Pobieranie informacji z programu Microsoft Outlook	133

6. Analiza finansowa	141
Wykonywanie działań analitycznych na danych z wielu arkuszy na przykładzie sumowania sprzedaży z różnych okresów	142
Konsolidacja danych na przykładzie analizy czasu pracy poszczególnych pracowników w poszczególnych miesiącach i przy poszczególnych projektach	145
Filtrowanie danych	150
Stosowanie autofiltru na przykładzie analizy informacji o sprzedaży	150
Stosowanie filtru zaawansowanego na przykładzie analizy informacji o pracownikach	157
Zliczanie obiektów występujących w bazie za pomocą funkcji Bd.ile.rekordów.A() na przykładzie analizy sprzedaży	162
Tworzenie zestawień zbiorczych — zastosowanie sum częściowych	165
Tworzenie elastycznych analiz za pomocą tabel i wykresów przestawnych	172
Wykorzystanie tabel przestawnych	172
Wykorzystanie wykresów przestawnych	179
7. Właściwa prezentacja danych finansowych	183
Formatowanie danych finansowych	184
Formatowanie niestandardowe wykorzystywane w finansach i controllingu	201
Formatowanie warunkowe	206
Budowa wykresów w oparciu o dane finansowe	217
Przebudowa wykresów na potrzeby analizy finansowej	223
8. Funkcje finansowe	239
Przyszła wartość inwestycji — zastosowanie funkcji FV()	240
Dyskontowanie wartości — zastosowanie funkcji PV()	245
Stopa zwrotu	248
Stopa zwrotu z kapitału (ROI)	248
Stopa zwrotu z kapitału własnego (ROE)	248
Wewnętrzna stopa zwrotu — zastosowanie funkcji IRR()	248
Wyliczanie raty kredytowej i analiza oprocentowania	251
Obliczanie raty kredytu przy ratach równych — zastosowanie funkcji PMT()	251
Obliczanie raty kredytu przy ratach malejących	253
Efektywna i nominalna stopa procentowa	257
Sposoby wyliczania amortyzacji	260

9. Zagadnienia optymalizacji danych	267
Analiza „co jeżeli” w przypadku danych finansowych	269
Analiza wrażliwości poprzez tabele danych	274
Analiza wielowariantowa z wykorzystaniem scenariuszy	281
Optymalizacja danych przy wielu niewiadomych	288
Analiza danych	301
Histogram	301
Korelacja	303
10. Zarządzanie płynnością finansową oraz segmentami rynku	309
Wydzielanie rejonów rynku	310
Analiza wielokryterialna	319
Planowanie płynności finansowej	326
11. Analiza inwestycji	333
Obliczanie okresu zwrotu nakładów	334
Określenie bieżącej i przyszłej wartości inwestycji — funkcja NPV()	336
Wybór najkorzystniejszej inwestycji — indeks zyskowności	338
12. Praca wielu osób na jednym skoroszycie	341
Udostępnianie skoroszytu	342
Śledzenie zmian w udostępnionym skoroszycie	346
Akceptacja i odrzucanie zmian	350
Ochrona skoroszytu	351
Ochrona arkusza	353
Nadawanie uprawnień do komórek	356
Zabezpieczenie pliku hasłem	358
Ochrona danych przed drukowaniem, kopiowaniem i dystrybucją	359
13. Wykorzystanie makra i własnych funkcji do usprawnienia analiz finansowych	363
Tworzenie funkcji finansowych	364
Automatyzacja pracy z danymi — wykorzystanie makr	372
Rejestracja makra	372
Skorowidz	383

ZAGADNIENIA OPTYMALIZACJI DANYCH

Ten rozdział ma na celu prezentację możliwości analitycznych programu Microsoft Office Excel 2007. Program nie tylko umożliwia obliczanie i właściwą prezentację danych, pozwala również przy wykorzystaniu odpowiednich narzędzi obliczyć równania z jedną oraz z wieloma niewiadomymi. Możliwe jest także wielowariantowe prezentowanie danych finansowych.

Z tego rozdziału dowiesz się:

- w jaki sposób przeprowadzać analizę „co jeżeli” i wyszukiwać rozwiązań równań z jedną niewiadomą,
- jak można wykorzystać program Microsoft Office Excel 2007 do analizy wrażliwości,
- jak łatwo prowadzić analizę wielowariantową,
- w jaki sposób obliczać równania z wieloma niewiadomymi,

- jakie narzędzia analizy statystycznej dostępne są w programie.

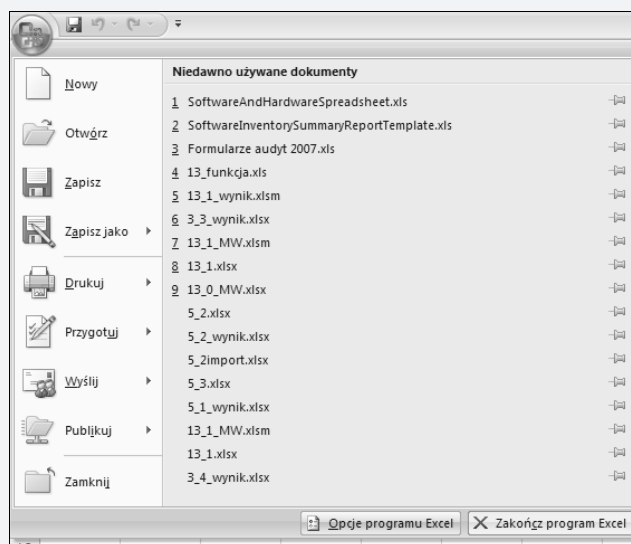
Program Microsoft Office Excel 2007 poza szerokimi możliwościami obliczania i prezentowania danych finansowych pozwala na bardzo zaawansowaną ich analizę. Wykorzystując znajdującą się na wstążce zakładkę *Dane*, uzyskuje się dostęp do narzędzi służących do przeprowadzania optymalizacji. Narzędzia te znajdują się w dwóch sekcjach: *Narzędzia danych* oraz *Analiza*. Ta druga sekcja domyślnie nie jest włączona. Aby uzyskać dostęp do narzędzi *Analiza danych* oraz *Solver*, należy zainstalować odpowiednie dodatki. Można to wykonać poprzez przejście do polecenia *Opcje programu Excel* znajdującego się w rozwijanym menu otwieranym przyciskiem pakietu Office.

Aby zainstalować dodatki umożliwiające optymalizację danych, należy:

1. Wybrać przycisk pakietu Office (jedyny przycisk menu w nowym interfejsie Excela 2007), a następnie wskazać polecenie *Opcje programu Excel*, co prezentuje rysunek 9.1.

Rysunek 9.1.

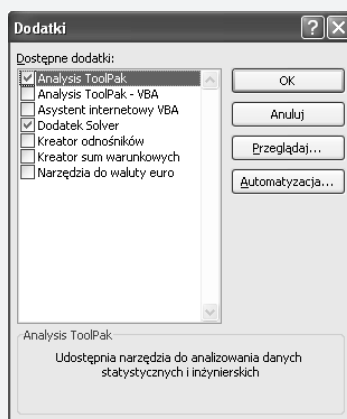
Wybór przycisku programu Excel



2. W oknie *Opcje programu Excel* przejść do sekcji *Dodatki* w lewej części okna — zostaną zaprezentowane aktywne i nieaktywne dodatki programu.
3. W sekcji *Zarządzaj* wybrać z listy rozwijanej *Dodatki programu Excel*, a następnie wcisnąć przycisk *Przejdź...*
4. Po otwarciu okna *Dodatki* zaznaczyć przycisk opcji przy dodatkach: *Analysis ToolPak* oraz *Dodatek Solver*, po czym wybrać przycisk *OK* (rysunek 9.2).

Rysunek 9.2.

Okno Dodatki



5. Dodatki zostaną zainstalowane i umieszczone na zakładce *Dane* w sekcji *Analiza*.



Analiza „co jeżeli” w przypadku danych finansowych

Jedną z podstawowych funkcjonalności związanych z optymalizacją danych jest możliwość symulowania sytuacji „co jeżeli”, a więc rozwiązywania równań z jedną niewiadomą. Co stanie się z zyskiem firmy, jeśli zmniejszona zostanie marża, bądź jak będą wyglądały koszty przedsięwzięcia przy użyciu droższych

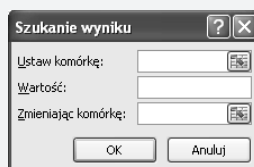
materiałów wykończeniowych — to podstawowe pytania, na które firmy muszą odpowiadać codziennie.

Doskonałym narzędziem ułatwiającym taką analizę danych jest polecenie *Szukaj wyniku*, które w łatwy sposób umożliwia odnalezienie wskazanej wartości niewiadomej przy określonych wszystkich pozostałych wartościach.

Polecenie umieszczone jest na zakładce *Dane* w sekcji *Narzędzia danych* pod listą rozwijaną *Analiza symulacji*. Po wyborze polecenia *Szukaj wyniku* otwiera się okno z taką samą nazwą zawierające trzy argumenty do wypełnienia (rysunek 9.3).

Rysunek 9.3.

Okno Szukanie wyniku



Argumenty oznaczają kolejno:

- *Ustaw komórkę* — w tym polu możliwe jest wyłącznie wstawianie adresu komórki, która musi być wypełniona formułą; jest to komórka, której wynik znamy.
- *Wartość* — miejsce, gdzie należy wpisać, jaką wartość ma przyjąć komórka określona w polu *Ustaw komórkę*, może to być zarówno liczba ujemna, jak i dodatnia.
- *Zmieniając komórkę* — pole, w którym należy wstawić komórkę, która jest niewiadomą rozwiązywanego równania, np. komórka zawierająca zmienianą marżę.

Aby wykorzystać polecenie *Szukaj wyniku*, należy:

1. Wstawić formułę obliczającą równanie, np. wartość zamówienia na określoną liczbę produktów przy założonej marży, jak na rysunku 9.4.
2. Formuła powinna wyglądać następująco: $=C3*(1+C4)*C5$.

Rysunek 9.4.

Przykładowe dane finansowe

	A	B	C	D
1				
2				
3		Cena produktu	12,59 zł	
4		Marża	10%	
5		Liczba zamówiona	200 szt.	
6				
7		Wartość zamówienia	2 769,80 zł	
8				

3. Przyjmując, że *Wartość zamówienia* powinna osiągnąć 3000 zł, obliczyć, jaka powinna być narzucona *Marża*.
4. Przejść w zakładce *Dane* do listy rozwijanej *Analiza symulacji* i wybrać polecenie *Szukaj wyniku*.
5. W oknie *Szukanie wyniku* wpisać wartości jak na rysunku 9.5, co pozwoli osiągnąć założoną *Wartość zamówienia*.

Rysunek 9.5.

Wartości w oknie Szukanie wyniku

6. Po wyborze przycisku *OK* wartość komórki *C7* zostanie ustawiona na 3000 zł, a wysokość *Marży* powinna osiągnąć 19%.
7. Dodatkowo dostępne będzie jeszcze okno *Stan szukania wyniku*, dzięki któremu można zaakceptować bądź odwołać wyliczone wartości.
8. Po naciśnięciu przycisku *OK* wyliczone wartości zostaną zachowane w poszczególnych komórkach.

■ Ćwiczenie 9.1.

Wykorzystując plik *9_1.xlsx*, obliczyć wartość raty kredytu inwestycyjnego, a następnie określić, jak długi powinien być okres spłacania kredytu, biorąc pod uwagę, że wysokość spłacanej raty nie może przekroczyć 1200 zł miesięcznie.



Plik 9_1.xlsx zawierający podstawę do tego ćwiczenia jest udostępniony wraz z innymi materiałami dotyczącymi książki pod adresem: <ftp://ftp.helion.pl/przyklady/ex27wf.zip>.

Aby obliczyć ratę kredytu, a następnie wskazać, jak długo będzie on spłacany przy racie kapitałowej w wysokości 1200 zł, należy:

1. W programie Microsoft Office Excel 2007 otworzyć plik 9_1.xlsx.
2. W arkuszu *Kredyt* przejść do komórki F13.
3. Wybrać z wstążki zakładkę *Formuły*, a następnie z listy rozwijanej *Finansowe* wstawić funkcję *PMT*.
4. Określić w oknie funkcji poszczególne argumenty, jak na rysunku 9.6, wprowadzając znak minus w argumente *Wa*, aby wartość raty była liczbą dodatnią, i wcisnąć przycisk *OK*.

Argumenty funkcji

PMT

Stopa	F8/12	=	0,005833333
Liczba_rat	F10	=	36
Wa	-F6	=	-100000
Wp	0	=	0
Typ	1	=	1
= 3069,802505			

Oblicza ratę spłaty pożyczki opartej na stałych ratach i stałym oprocentowaniu.

Wp - wartość przyszła lub saldo gotówkowe, jakie chcesz uzyskać po dokonaniu ostatniej płatności, 0 (zero), jeśli pominięta.

Wynik formuły = 3069,802505

[Pomoc dotycząca tej funkcji](#) OK Anuluj

Rysunek 9.6. Argumenty funkcji PMT

5. Wyliczona rata jest zbyt wysoka, więc z zakładki *Dane* w sekcji *Narzędzia danych* wybrać listę *Analiza symulacji*, a następnie polecenie *Szukaj wyniku*.

6. W oknie *Szukanie wyniku* w polu *Ustaw komórkę* wpisać F13.
7. W polu *Wartość* zdefiniować wysokość raty na 1200, a w polu *Zmieniając komórkę* wpisać adres F10 — okno polecenia prezentuje rysunek 9.7 — i wcisnąć *OK*.

Rysunek 9.7.

Wypełnione okno *Szukanie wyniku*

8. Potwierdzić wprowadzone obliczenia kolejnym przyciskiem *OK*.
9. Wynik ćwiczenia wskazuje na *113,5 rat*, a więc po 114 ratach (czyli po przeszło 9 latach) nastąpi spłata całości zaciągniętego kredytu inwestycyjnego.

Efekt ćwiczenia prezentuje rysunek 9.8. Wynik ćwiczenia został zapisany w pliku o nazwie *9_1_wynik.xlsx*.

Rysunek 9.8.

Wynik ćwiczenia

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Kredyt inwestycyjny	
Wartość kredytu	100 000,00 zł
Stopa procentowa	7%
Liczba rat miesięcznych	113,52
Wysokość raty	1 200,00 zł

Analiza wrażliwości poprzez tabele danych

Analiza wrażliwości jest jedną z podstawowych funkcjonalności programu Microsoft Office Excel 2007, jeśli zacznie się rozpatrywać jego możliwości analityczne, szczególnie w perspektywie finansowej. Otóż *analiza wrażliwości* pozwala ustalić próg rentowności inwestycji przy zmieniających się czynnikach. Po prostu możliwe jest zaobserwowanie, w jaki sposób dane wyjściowe zawarte w arkuszu zostaną zmienione w przypadku zmiany wskazanych danych wejściowych umieszczonych w tym arkuszu.

Analiza wrażliwości może być wykorzystywana we wszystkich tych wyliczeniach, które mają wskazać, przy jakim poziomie kosztu jednostkowego i ceny opłacalne jest wejście na rynek lub przy jakim koszcie zmiennym warto prowadzić działalność. *Analiza wrażliwości* pozwala ustalić jeden bądź wiele czynników zmiennych (o których szerzej w rozdziale 10.), np. przy jakim oprocentowaniu i okresie spłaty rat najlepiej wziąć kredyt inwestycyjny.

W przypadku pracy z analizą wrażliwości w programie Microsoft Office Excel 2007 idealnym narzędziem jest polecenie *Tabela danych*. Umożliwia ono tablicowanie wzorów matematycznych według wskazanego szablonu. Polecenie *Tabela danych* umieszczone jest na wstążce w zakładce *Dane* i, podobnie jak w przypadku *Szukaj wyniku*, również należy je wybrać z listy *Analiza symulacji*.

Tabela danych umożliwia stablicowanie jednego wzoru do zaznaczonego zakresu, może to być jedna lub wiele kolumn, ważne jest jednak, aby w lewej górnej komórce zaznaczonego zakresu pojawiła się formuła, która ma zostać stablicowana. Dodatkowo w przypadku wpisywania formuły dla argumentów, które będą zmienne w tabeli, należy wykorzystać komórki zewnętrzne w stosunku do całej później zaznaczonej tabeli. W momencie uruchomienia polecenia *Tabela danych* program wstawi po prostu do

zaznaczonych komórek odpowiedni wynik formuły ze wskazanymi argumentami, a żeby mógł on obliczyć wynik, musi podstawiać zmienne argumenty do wolnych komórek.

Okno *Tabela danych* zawiera dwa pola:

- *Wierszowa komórka wejściowa* — odpowiada za wartości w tabeli danych umieszczone w pierwszym wierszu.
- *Kolumnowa komórka wejściowa* — odpowiada za wartości tabeli umieszczone w pierwszej kolumnie.

Aby wykorzystać polecenie *Tabela danych* dla prostego wyliczenia tabliczki mnożenia, należy:

1. W programie Microsoft Office Excel 2007 zbudować kolumnę oraz wiersz zawierające komórki wypełnione kolejnymi liczbami od 1 do 10, co prezentuje rysunek 9.9.

Rysunek 9.9.

Podstawa
do wyliczenia
tabliczki
mnożenia

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1										
3	2										
4	3										
5	4										
6	5										
7	6										
8	7										
9	8										
10	9										
11	10										

2. Następnie na przecięciu się kolumn i wierszy tabeli, czyli w komórce *A1*, wstawić formułę pozwalającą na wyliczenie poszczególnych wyników mnożenia, wykorzystując w tej formule komórki zewnętrzne w stosunku do tabeli danych.
3. Przykładowa formuła może wyglądać następująco: `=A15*B15`.
4. Zaznaczyć cały zakres, w którym ma zostać stablicowany wzór mnożenia, a więc od *A1* do *K10*.
5. Przejść na wstążce do zakładki *Dane* i wybrać z listy rozwijanej *Analiza symulacji* polecenie *Tabela danych*.

6. Wypełnić okno *Tabela danych* wartościami jak na rysunku 9.10 i wcisnąć przycisk *OK*.

Rysunek 9.10.

Okno Tabela danych

7. Program wyliczy wynik, który powinien wyglądać jak na rysunku 9.11.

Rysunek 9.11.

Wynik Tablicy mnożenia

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
4	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
5	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
6	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
7	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
8	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
9	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
10	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
11	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Aby skorzystać z tablicowania wzorów w przypadku analizy wrażliwości, często wykorzystuje się wyłącznie jedną zmienną (wiele zmiennych to analiza wielowariantowa, o czym szerzej w rozdziale 10.). *Analiza wrażliwości* może zostać zaprezentowana na podstawie następującego prostego przykładu: firma sprzedaje lizaki po 1 zł za sztukę, ich koszt jednostkowy wynosi 50 gr. Popyt kształtuje się na poziomie 3000 sztuk, jednak cena jest również czynnikiem wpływającym na jego wielkość: otóż popyt obniża się o wartość iloczynu 1000 sztuk i aktualnej ceny. Firma chce zobaczyć, jaka cena dla takiego towaru będzie najbardziej adekwatna na rynku, zaczynając badanie od 50 gr, a kończąc na 3 zł (ze skokiem o 25 gr). Aby wykorzystać tablicowanie wzorów w takiej analizie wrażliwości, należy:

1. Zbudować właściwy model dla wskazanych danych, w nowym pliku programu Microsoft Office Excel 2007 wstawić w komórkę *B1* słowo *Cena*, w komórkę *B2* słowo *Koszt zmienny*, w komórce *B3* umieścić słowo *Popyt*, a w komórce *B5* *Zysk*.

2. W komórce *C1* umieścić cenę 1 zł, w komórce *C2* koszt jednostkowy 0,5 zł.
3. W komórce *C3* wprowadzić formułę wyliczającą wielkość popytu, tj. $=3000-1000*C1$.
4. W komórce *C4* wyliczyć wskaźnik zysku $=C1*C3-C2*C3$.
5. Przejść do komórki *B10* i wprowadzić liczbę 0,5 zł.
6. W następnej komórce wstawić liczbę 0,75 zł.
7. Zaznaczyć obie liczby i przeciągnąć do dołu aż do otrzymania wyniku 3 zł.
8. W komórce *C9* wprowadzić formułę obliczającą *Zysk*, czyli ponowić formułę z komórki *C4*, a więc $=C1*C3-C2*C3$.
9. Arkusz programu powinien wyglądać jak na rysunku 9.12.

Rysunek 9.12.

Analiza
wrażliwości
ceny lizaka

	A	B	C	D
1		Cena	1 zł	
2		Koszt jednostkowy	0,50 zł	
3		Popyt	2 000 zł	
4				
5		Zysk	1 000,00 zł	
6				
7				
8				
9			1000	
10		0,50 zł		
11		0,75 zł		
12		1,00 zł		
13		1,25 zł		
14		1,50 zł		
15		1,75 zł		
16		2,00 zł		
17		2,25 zł		
18		2,50 zł		
19		2,75 zł		
20		3,00 zł		
21				

10. Zaznaczyć zakres komórek od *B9* do *C20*.
11. Na wstążce wybrać zakładkę *Dane*, a następnie z listy rozwijanej *Analiza symulacji* polecenie *Tabela danych*.
12. Podać wyłącznie jedną zmienną dla kolumnowej komórki wejściowej — będzie to komórka zawierająca w formule cenę, a więc *C1*.

13. Po kliknięciu przycisku *OK* program stabilizuje wzór zawarty w komórce *C7*, wstawiając do poszczególnych komórek jako zmienną cenę za sztukę lizaka.

14. Wyniki prezentuje rysunek 9.13.

Rysunek 9.13.

Analiza
wrażliwości
ceny lizaka

	A	B	C	D
1		Cena	1 zł	
2		Koszt jednostkowy	0.50 zł	
3		Popyt	2 000 zł	
4				
5		Zysk	1 000,00 zł	
6				
7				
8				
9			1 000,00 zł	
10		0.50 zł	0.00 zł	
11		0.75 zł	562.50 zł	
12		1.00 zł	1 000,00 zł	
13		1.25 zł	1 312.50 zł	
14		1.50 zł	1 500,00 zł	
15		1.75 zł	1 562.50 zł	
16		2.00 zł	1 500,00 zł	
17		2.25 zł	1 312.50 zł	
18		2.50 zł	1 000,00 zł	
19		2.75 zł	562.50 zł	
20		3.00 zł	0.00 zł	
21				

15. Dokładnie więc można określić, iż przy powyższych założeniach najbardziej pożądaną ceną będzie 1,75 zł za sztukę.

■ Ćwiczenie 9.2.

Wykorzystując plik *9_2.xlsx* wyliczyć akceptowalny poziom kosztu zmiennego umożliwiając maksymalizację miesięcznego zysku z produkcji woreczków do lodów przy niezmiennych pozostałych wartościach.



Plik *9_2.xlsx* zawierający podstawę do tego ćwiczenia jest udostępniony wraz z innymi materiałami dotyczącymi książki pod adresem: <ftp://ftp.helion.pl/przyklady/ex27wf.zip>.

Aby dokonać właściwego obliczenia poziomu kosztu, należy:

1. Otworzyć plik o nazwie *9_2.xlsx* i przejść do komórki *C6*.
2. Wstawić formułę obliczającą przychód ze sprzedaży, czyli iloczyn ceny i popytu: $=C4*C1$.

3. W komórce *C8* umieścić formułę wyliczającą wartość zysku brutto, czyli przychodu pomniejszonego o koszty zmienne, a więc $=C6-C4*C2$.
4. W komórce *C12* powinna się znaleźć formuła wskazująca na zysk operacyjny, czyli pomniejszenie zysku brutto o koszty stałe, a więc $=C8-C10$.
5. Natomiast w komórce *C16* wpisać wyliczenie uwzględniające podatek do zapłacenia, czyli formułę $=C12-C12*C14$.
6. Dla wyliczenia zysku wykorzystanego w tablicy wstawić w komórce *F3* formułę wskazującą na wartość przychodu $=C6$.
7. W komórce *G3* podobnie wskazać na zysk operacyjny z komórki *C12*, a w komórce *H3* na zysk netto umieszczony w komórce *C16*.
8. W komórce *I3* wstawić formułę obliczającą wartość całkowitą kosztów, a więc $=C10+C4*C2$.
9. Wypełniony arkusz powinien wyglądać jak na rysunku 9.14.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Cena jednostkowa		3,00 zł			Przychody	Zysk operacyjny	Zysk netto	Koszty całkowite
2	Koszty jednostkowe		1,20 zł						
3					Koszty jednostkowe	33 000,00 zł	13 800,00 zł	11 178,00 zł	19 200,00 zł
4	Popyt		11000,00		0,80 zł				
5					0,90 zł				
6	Przychody ze sprzedaży		33 000,00 zł		1,00 zł				
7					1,10 zł				
8	Zysk brutto		19 800,00 zł		1,20 zł				
9					1,30 zł				
10	Koszty operacyjne		8 000,00 zł		1,40 zł				
11					1,50 zł				
12	Zysk operacyjny		13 800,00 zł		1,60 zł				
13					1,70 zł				
14	Podatek		19%		1,80 zł				
15					1,90 zł				
16	Zysk netto		11 178,00 zł		2,00 zł				
17					2,10 zł				
18					2,20 zł				
19					2,30 zł				
20					2,40 zł				
21					2,50 zł				
22					2,60 zł				
23					2,70 zł				
24					2,80 zł				
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
						Maksymalny zysk		0 zł	

Rysunek 9.14. Analiza wrażliwości kosztów

10. Zaznaczyć zakres komórek od E4 do I24.
11. Na wstążce wybrać zakładkę *Dane*, a następnie z listy rozwijanej *Analiza symulacji* polecenie *Tabela danych*.
12. Podać wyłącznie jedną zmienną dla kolumnowej komórki wejściowej — będzie to komórka zawierająca w formule cenę, a więc C2.
13. Po kliknięciu przycisku *OK* program stablicuje wzór zawarty w komórkach F3, G3, H3 oraz I3, wstawiając do nich jako zmienną koszt jednostkowy.
14. W komórce H30 wstawić funkcję wyliczającą maksymalną wartość z zakresu H4:H24 — formuła wygląda następująco: $=\max(H4:H24)$.
15. Wyniki ćwiczenia prezentuje rysunek 9.15.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Cena jednostkowa		3,00 zł			Przychody	Zysk operacyjny	Zysk netto	Koszty całkowite
2	Koszty jednostkowe		1,20 zł						
3					Koszty jednostkowe	33 000,00 zł	13 800,00 zł	11 178,00 zł	19 200,00 zł
4	Popyt		11000,00		0,80 zł	27 000,00 zł	13 800,00 zł	11 178,00 zł	13 200,00 zł
5					0,90 zł	28 500,00 zł	13 950,00 zł	11 299,50 zł	14 550,00 zł
6	Przychody ze sprzedaży		33 000,00 zł		1,00 zł	30 000,00 zł	14 000,00 zł	11 340,00 zł	16 000,00 zł
7					1,10 zł	31 500,00 zł	13 950,00 zł	11 299,50 zł	17 550,00 zł
8	Zysk brutto		19 800,00 zł		1,20 zł	33 000,00 zł	13 800,00 zł	11 178,00 zł	19 200,00 zł
9					1,30 zł	34 500,00 zł	13 550,00 zł	10 975,50 zł	20 950,00 zł
10	Koszty operacyjne		6 000,00 zł		1,40 zł	36 000,00 zł	13 200,00 zł	10 692,00 zł	22 800,00 zł
11					1,50 zł	37 500,00 zł	12 750,00 zł	10 327,50 zł	24 750,00 zł
12	Zysk operacyjny		13 800,00 zł		1,60 zł	39 000,00 zł	12 200,00 zł	9 882,00 zł	26 800,00 zł
13					1,70 zł	40 500,00 zł	11 550,00 zł	9 355,50 zł	28 950,00 zł
14	Podatek		19%		1,80 zł	42 000,00 zł	10 800,00 zł	8 748,00 zł	31 200,00 zł
15					1,90 zł	43 500,00 zł	9 950,00 zł	8 059,50 zł	33 550,00 zł
16	Zysk netto		11 178,00 zł		2,00 zł	45 000,00 zł	9 000,00 zł	7 290,00 zł	36 000,00 zł
17					2,10 zł	46 500,00 zł	7 950,00 zł	6 439,50 zł	38 550,00 zł
18					2,20 zł	48 000,00 zł	6 800,00 zł	5 508,00 zł	41 200,00 zł
19					2,30 zł	49 500,00 zł	5 550,00 zł	4 495,50 zł	43 950,00 zł
20					2,40 zł	51 000,00 zł	4 200,00 zł	3 402,00 zł	46 800,00 zł
21					2,50 zł	52 500,00 zł	2 750,00 zł	2 227,50 zł	49 750,00 zł
22					2,60 zł	54 000,00 zł	1 200,00 zł	972,00 zł	52 800,00 zł
23					2,70 zł	55 500,00 zł	-450,00 zł	-364,50 zł	55 950,00 zł
24					2,80 zł	57 000,00 zł	-2 200,00 zł	-1 782,00 zł	59 200,00 zł
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31						Maksymalny zysk		11 340 zł	
32									

Rysunek 9.15. Analiza wrażliwości ceny lizaka

16. Maksymalny zysk przy określonych warunkach wynosi więc 11340 zł, w związku z tym optymalnym poziomem kosztu zmiennego jest 1 zł.

Wynik ćwiczenia został zapisany w pliku 9_2_wynik.xlsx.



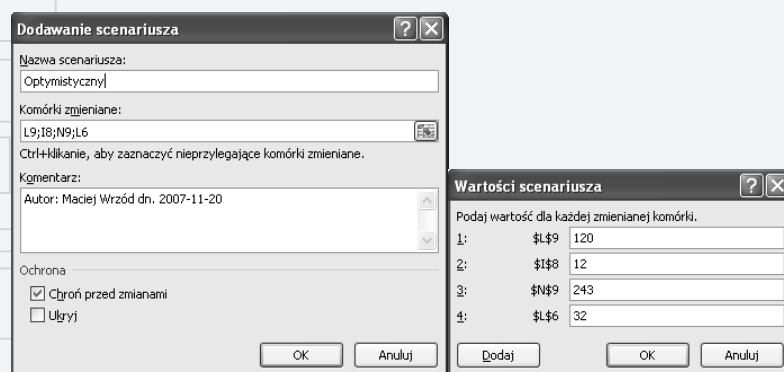
Analiza wielowariantowa z wykorzystaniem scenariuszy

Kolejnym bardzo przydatnym elementem w programie Microsoft Office Excel 2007 jest *Menedżer scenariuszy*, który umożliwia przeprowadzenie wielowariantowej analizy danych. Za pomocą scenariuszy bardzo łatwo można zbudować kilka wariantów działalności firmy, np. optymistyczne przychody, zakładane przychody, oraz sprawdzać, jak przy zdefiniowanych argumentach będą następowały zmiany. Dzięki scenariuszom w łatwy sposób można zaprezentować kilka wariantów tej samej sytuacji, wybierając tę najbardziej realną i odpowiednią. Dla przykładu można zbudować model prezentujący zarobki firmy ubezpieczeniowej w zależności od liczby zatrudnionych agentów ubezpieczeniowych, zmieniając w scenariuszach liczbę agentów i sprawdzając, na jakim poziomie kształtować się będą koszty i przychody.

Oczywiście aby dobrze wykorzystać funkcjonalność scenariuszy, najważniejsze jest zbudowanie właściwego modelu do analizy. Dopiero po tym podaje się, które komórki wyliczające wartości w modelu będą zmiennymi dla poszczególnych scenariuszy. Rozwiązanie to jest rozwiązaniem odwrotnym do polecenia *Szukaj wyniku* — tam wiadomo było, jaki jest ostateczny wynik, należało wyliczyć wyłącznie wartość argumentu, który na ten wynik wpływa, w przypadku scenariuszy znane są argumenty umożliwiające obliczenie wyniku.

Po zbudowaniu modelu można przystąpić do tworzenia scenariuszy. Polecenie *Menedżer scenariuszy* umieszczone jest na wstążce w zakładce *Dane* jako ostatnie na liście *Analiza symulacji*. Po wyborze polecenia otwarte zostanie okno o nazwie *Menedżer scenariuszy*, w którym możliwe jest zarządzanie wszystkimi dostępnymi scenariuszami. Wybranie przycisku *Dodaj...* spowoduje otwarcie nowego okna o nazwie *Dodawanie scenariusza* (rysunek

9.16), w którym wpisuje się nazwę scenariusza oraz zaznacza komórki zmieniane, po czym określa wartości zaznaczonych komórek dla dodawanego scenariusza.



Rysunek 9.16. Okna Dodawanie scenariusza

W celu zaznaczenia kilku komórek leżących w różnych miejscach arkusza można wykorzystać umieszczony na klawiaturze przycisk *Ctrl* w połączeniu z lewym przyciskiem myszy. Po prostu po wyborze pierwszej komórki wcisnąć klawisz *Ctrl* i kolejno lewym przyciskiem myszy dodawać zaznaczenie.

Kiedy zostaną dodane wszystkie scenariusze, można je pojedynczo wyświetlać, wykorzystując do tego celu przycisk *Pokaż*, jak i dodać za pomocą przycisku *Podsumowanie...* nowy arkusz z podsumowaniem wszystkich dostępnych scenariuszy, wartościami poszczególnych komórek oraz wynikami komórek docelowych. *Podsumowanie* może mieć format tabeli przestawnej bądź zwykłego podsumowania danych.

Aby dodać scenariusze pozwalające wyliczyć zwrot z inwestycji w lokatę terminową (z kapitałem początkowym 1000 zł, na 6,5% rocznie) przy okresie oszczędzania pięć lat i przy różnych wartościach wpłacanych rat (50, 100, 500, 1000 zł), należy:

1. W programie Microsoft Office Excel 2007 zbudować właściwy model, np. w komórce B1 wstawić 1000 zł, w komórce B3 wpisać 6,5%, w B5 wprowadzić formułę $=5*12$, a w B7 umieścić wartość podstawową raty, czyli 100 zł.
2. W komórce B9 wstawić funkcję FV, wykorzystując zakładkę *Formuły* i listę rozwijaną *Finansowe*.
3. Określić poszczególne argumenty funkcji (dzięki znakom minus dla Raty i Wa wyświetlony zostanie dodatni wynik funkcji) jak na rysunku 9.17 i wcisnąć OK.

Rysunek 9.17.

Argumenty funkcji FV

Argumenty funkcji

FV

Stopa	38/12	= 0,005416667
Liczba_rat	B5	= 60
Rata	-B7	= -100
Wa	-B1	= -1000
Typ	1	= 1

= 8488,495811

Zwraca przyszłą wartość inwestycji na podstawie okresowych, stałych płatności i stałej stopy procentowej.

Stopa - stopa oprocentowania dla okresu. Na przykład użyj stopy 6%/4 dla płatności kwartalnych w przypadku stopy 6% w stosunku rocznym.

Wynik formuły = 8 488,50 zł

[Pomoc dotycząca tej funkcji](#)

OK Anuluj

4. Przejść do zakładki *Dane* i z listy rozwijanej *Analiza symulacji* wskazać polecenie *Menedżer scenariuszy*, a następnie wybrać przycisk *Dodaj...*
5. W oknie *Dodawanie scenariusza* w polu *Nazwa scenariusza* wpisać *Podstawowy*, a w komórki zmieniane wstawić B7 i kliknąć przycisk OK.
6. W oknie *Wartości scenariusza* nie zmieniać wartości, pierwszy scenariusz jest podstawą.
7. Dodać kolejny scenariusz za pomocą przycisku *Dodaj*.
8. Nadać scenariuszowi nazwę *Pesymistyczny* i nie zmieniając adresu komórki, potwierdzić przyciskiem OK.
9. W oknie *Wartości scenariusza* wprowadzić wartość 50.

10. Dodać dwa kolejne scenariusze o nazwie Ostrożny i Optymistyczny oraz odpowiadające im wartości — 500 i 1000.
11. Po wprowadzeniu ostatniego scenariusza potwierdzić przyciskiem OK.
12. Okno *Menedżer scenariuszy* powinno wyglądać jak na rysunku 9.18.

Rysunek 9.18.

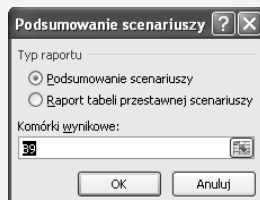
Okno Menedżer scenariuszy



13. Możliwe jest teraz przeglądanie wyników obliczeń funkcji *FV* dla poszczególnych scenariuszy, wystarczy zaznaczyć odpowiedni scenariusz i wybrać przycisk *Pokaż*.
14. Ostatnim krokiem będzie zbudowanie podsumowania.
15. Po wybraniu przycisku *Podsumowanie...* otwarte zostanie okno *Podsumowanie scenariuszy*, w którym należy zaznaczyć opcje jak na rysunku 9.19 i wcisnąć przycisk OK.

Rysunek 9.19.

Wybór sposobu wstawienia podsumowania



16. Zostanie dodany nowy arkusz zawierający poszczególne wartości komórek zmienianych oraz wynik funkcji *FV*, co prezentuje rysunek 9.20.

	Bieżące wartości	Podstawowy	Pesymistyczny	Ostrożny	Optymistyczny
Kom. zmieniane:					
\$B\$7	50 zł	100 zł	50 zł	500 zł	1 000 zł
Kom. wynikowe:					
\$B\$9	4 935,66 zł	8 488,50 zł	4 935,66 zł	36 911,21 zł	72 439,60 zł

Notatki: Kolumna bieżących wartości reprezentuje wartości zmienianych komórek w momencie utworzenia raportu Podsumowanie scenariuszy. Zmieniane komórki dla każdego scenariusza są wyróżnione kolorem szarym.

Rysunek 9.20. Arkusz Podsumowanie scenariuszy

Warto zauważyć, iż w podsumowaniu scenariuszy zarówno w kolumnach, jak i w wierszach dostępny jest przycisk rozwijający i zwijający zgrupowane informacje.

Ćwiczenie 9.3.

Wykorzystując plik *9_3.xlsx*, oblicz zysk netto, dodaj cztery scenariusze zawierające wskazane w arkuszu wartości kosztów oraz cen jednostkowych, a następnie dodaj podsumowanie scenariuszy.



Plik *9_3.xlsx* zawierający podstawę do tego ćwiczenia jest udostępniony wraz z innymi materiałami dotyczącymi książki pod adresem: <ftp://ftp.helion.pl/przyklady/ex27wf.zip>.

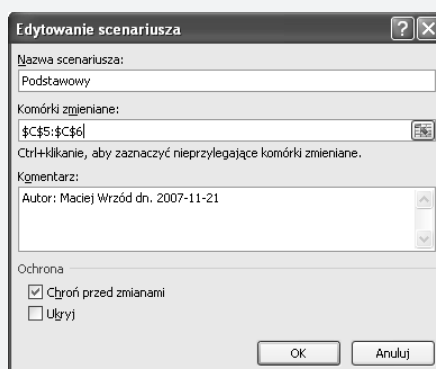
Aby obliczyć zysk i dodać scenariusze, należy:

1. W pliku *9_3.xlsx* w arkuszu *Zysk netto* umieścić aktywną komórkę w *C10*.
2. Zbudować formułę wyliczającą *Przychody ze sprzedaży*, a więc iloczyn ceny i ilości sprzedanych towarów. Formuła wygląda następująco: $=C5 \cdot C8$.

3. Przejść do komórki C12 i obliczyć *Zysk* bądź *stratę brutto*, które są różnicą przychodów ze sprzedaży i kosztów zmiennych, a więc $=C10-C6*C8$.
4. W komórce C16 wstawić formułę wyliczającą *Zysk operacyjny*, a więc różnicę pomiędzy zyskiem (stratą) brutto a kosztami operacyjnymi. Formuła wygląda następująco: $=C12-C14$.
5. Przejść do komórki C20 i zbudować formułę obliczającą *Zysk netto przed opodatkowaniem*, czyli różnicę zysku operacyjnego i odsetek kredytu $=C16-C18$.
6. W komórce C24 wstawić ostatnią formułę wyliczającą *Zysk netto*, a więc różnicę pomiędzy zyskiem netto przed opodatkowaniem a wyliczoną wartością podatku — należy jednak pamiętać, iż podatek płacony jest wyłącznie wtedy, kiedy firma osiąga zysk. Formuła powinna zatem brać pod uwagę wartości ujemne, wygląda więc następująco: $=JEŻELI(C20<0;C20;C20-C20*C22)$.
7. Na wstążce z zakładki *Dane* wybrać z listy *Analiza symulacji* polecenie *Menedżer scenariuszy*.
8. W oknie *Menedżera scenariuszy* wcisnąć przycisk *Dodaj...* i wpisać nazwę dla pierwszego scenariusza: *Podstawowy* oraz określić komórki zmieniane: C5 i C6. Okno *Edytowanie scenariusza* prezentuje rysunek 9.21.

Rysunek 9.21.

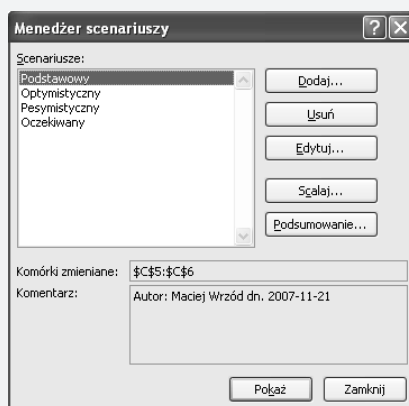
Okno
Edytowanie
scenariusza



9. W oknie *Wartości scenariusza* pozostawić niezmienione dane, a następnie za pomocą przycisku *Dodaj* przejść do wstawiania kolejnego scenariusza.
10. Wstawić trzy kolejne scenariusze zaprezentowane w arkuszu *Scenariusze*, a więc:
 Optymistyczny C5=22,5; C6=15,2,
 Pesymistyczny C5=17,2; C6=16,
 Oczekiwany C5=21,2; C6=18,2.
11. Po wpisaniu ostatniego scenariusza wcisnąć przycisk *OK*. Okno *Menedżera scenariuszy* powinno wyglądać jak na rysunku 9.22.

Rysunek 9.22.

Wstawione
wszystkie
scenariusze



12. Z okna *Menedżer scenariuszy* wybrać przycisk *Podsumowanie...*
13. Zaznaczyć jako *Typ raportu* — *Podsumowanie scenariuszy* oraz wskazać jako komórkę wynikową C24 i wcisnąć przycisk *OK*.
14. W nowym arkuszu zostanie wstawione podsumowanie, co prezentuje rysunek 9.23.

Wynik ćwiczenia zapisany został w pliku *9_3_wynik.xlsx*.

Podsumowanie scenariuszy					
	Bieżące wartości:	Podstawowy	Optymistyczny	Pesymistyczny	Oczekiwany
Kom. zmieniające:					
SC\$5	17,80 zł	17,80 zł	22,50 zł	17,20 zł	21,20 zł
SC\$6	12,40 zł	12,40 zł	15,20 zł	16,00 zł	18,20 zł
Kom. wynikowe:					
SC\$24	14 580,00 zł	14 580,00 zł	22 275,00 zł	- 3 000,00 zł	4 860,00 zł

Notatki: Kolumna bieżących wartości reprezentuje wartości zmienianych komórek w momencie utworzenia raportu Podsumowanie scenariuszy. Zmieniane komórki dla każdego scenariusza są wyróżnione kolorem szarym.

Rysunek 9.23. Podsumowanie scenariuszy

Optymalizacja danych przy wielu niewiadomych

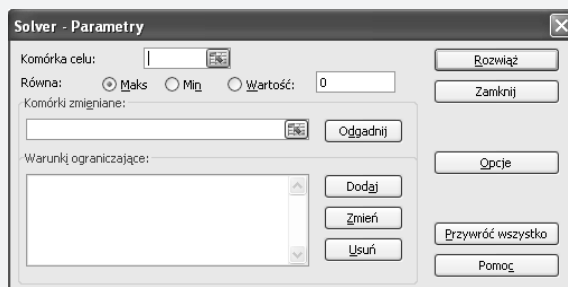
Na początku rozdziału została zaprezentowana możliwość obliczania równań finansowych z jedną niewiadomą. Bardzo często jednak w tak dynamicznie zmieniającym się środowisku jak finanse firmy nieznanymi jest dużo więcej elementów. Pomocnym narzędziem w analizie finansowej, umożliwiającym maksymalizację wyniku finansowego lub minimalizację kosztów prowadzenia działalności, jest *Solver*. Dodatek *Solver* pozwala na znalezienie najlepszego rozwiązania dla wskazanych komórek — optymalizuje cel przy określonych warunkach ograniczających. Narzędzie to należy dodać do programu Microsoft Office Excel 2007 w sposób, jaki został zaprezentowany na początku rozdziału. Po włączeniu dodatku *Solver* jest on dostępny na wstążce w zakładce *Dane* w sekcji *Analiza*.

Podczas pracy z poleceniem *Solver* najważniejsze jest zbudowanie z posiadanych informacji właściwego modelu, dopiero potem można wywołać okno *Solver* (rysunek 9.24).

W oknie najważniejsze są trzy elementy:

- *komórka docelowa* — komórka, której wartości mają zostać zoptymalizowane do określonego celu (maksymalizacji, minimalizacji lub wskazanej wartości),

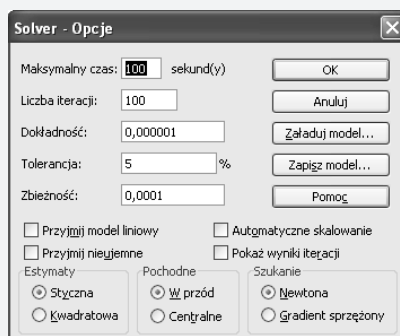
Rysunek 9.24.
Okno polecenia
Solver



- *komórki zmieniane* — komórki, które w modelu są niewiadomymi, jakie program musi rozwiązać,
- *ograniczenia* — nałożone w modelu ograniczenia.

Dodatkowe ustawienia można wywołać, wybierając przycisk *Opcje* otwierający kolejne okno (widoczne na rysunku 9.25).

Rysunek 9.25.
Okno Opcje



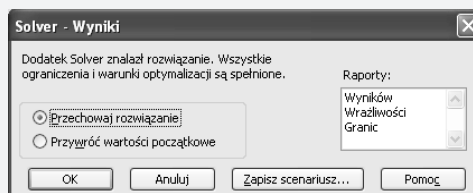
Najważniejsze ustawienia w tym oknie pozwalają na dokładne określenie metod wyliczania wyniku. Poszczególne opcje oznaczają:

- *Maksymalny czas* — liczba sekund, w czasie których Solver musi odnaleźć rozwiązanie; maksymalna wartość, którą można wprowadzić, to 32767.
- *Liczba iteracji* — liczba pośrednich obliczeń; mniejsza wartość skraca czas obliczania; maksymalna wartość to również 32767.

- **Dokładność** — wartość wskazująca na dokładność tolerancji dla komórki ograniczenia; wartości z zakresu od 0 do 1; dokładność tym większa, im więcej miejsc dziesiętnych.
- **Tolerancja** — wartość wskazująca w procentach akceptowalne odchylenie od wartości optymalnej dla komórki docelowej spełniającej ograniczenia całkowite; zastosowanie wyłącznie dla zadań z ograniczeniami całkowitymi.
- **Przyjmij model liniowy** — opcja przyspieszająca wyszukiwanie rozwiązania w przypadku optymalizacji liniowej.
- **Przyjmij nieujemne** — komórki zmieniane bez określonej dolnej granicy w ograniczeniach przyjmują minimalną wartość równą zero.
- **Automatyczne skalowanie** — opcja umożliwiająca skalowanie, jeśli między danymi i wynikami jest duża różnica wartości.
- **Pokaż wynik iteracji** — zaznaczenie tej opcji pozwala na zatrzymanie poszukiwania rozwiązania i wyświetlenie każdej iteracji (każdego możliwego rozwiązania).

Po rozwiązaniu zadania pojawia się okno *Solver – Wyniki* (rysunek 9.26), w którym możliwe jest pozostawienie wyliczonego rozwiązania lub przywrócenie wartości początkowych. Dodatkowo wyliczony wynik po kliknięciu przycisku *Zapisz scenariusz...* może zostać zapisany w *Menedżerze scenariuszy* do późniejszego wykorzystania.

Rysunek 9.26.
Okno wyników



Ostatnim elementem dostępnym w tym oknie są raporty. Zostaną one dodane w nowych arkuszach, jeśli ich nazwy będą podświetlone. Dostępne są trzy typy raportów:

- **Wyników** — prezentuje informacje o wartościach oryginalnych i końcowych dla komórek zmienianych, wskazuje, jakie zostały nałożone ograniczenia oraz jaką wartość przyjmuje komórka celu.
- **Wrażliwości** — informacje wskazujące na czułość rozwiązania zawartego w komórce celu oraz na niewielkie zmiany w ograniczeniach.
- **Granic** — zawiera informacje o komórkach docelowych oraz zmienianych wraz z wartościami końcowymi, a także prezentuje dolną i górną granicę, którą mogą przyjąć poszczególne komórki zmieniane.



W przypadku nałożenia warunku określającego wynik jako liczby całkowite Solver wyświetli wyłącznie raport wyników.

Przykładowe zastosowanie polecenia *Solver* można pokazać na następującym zadaniu.

Firma produkuje cztery rodzaje zabawek: klocki, samochody, pistolety na wodę i telefony. W fabryce zatrudnionych jest dwudziestu pracowników, którzy do wykorzystania mają cztery maszyny. Zabawki składają się z określonej liczby takich samych części. Cena, jednostkowy czas pracy osób, jednostkowy czas pracy maszyn oraz wykorzystywane części poszczególnych zabawek kształtują się na poziomie:

	Cena	Jednostkowy czas pracy osób	Jednostkowy czas pracy maszyn	Wykorzystywane części
samochód	13 zł	0,5	0,1	5
telefon	20 zł	1	0,24	15
klocki	17 zł	0,7	0,055	10
pistolet	10 zł	0,2	0,14	7