

Materiały do samodzielnego studiowania dla przedmiotu „Informatyka w turystyce i rekreacji” Studia II stopnia Wydział Turystyki i rekreacji

1. **Nazwa przedmiotu:** „Informatyka w turystyce i rekreacji”
2. **Temat zajęć:** Wykonywanie obliczeń symulacyjnych dla zagadnień związanych z finansami przedsiębiorstwa turystycznego
3. **Cel zajęć:** Zapoznanie się z możliwością wykonywania obliczeń symulacyjnych wspomagających decyzje związane z finansami przedsiębiorstwa turystycznego:
 - wykonywanie obliczeń symulacyjnych z wykorzystaniem programu Excel,
 - badanie wrażliwości zagadnień inwestowania i kredytów,
 - rozwiązywanie zadań związanych z finansami przedsiębiorstwa turystycznego z wykorzystaniem funkcji finansowych i narzędzia „Szukaj wyniku.
4. **Zadania dla studentów:** studenci zobowiązani są zapoznać się z podanymi materiałami, a dla utrwalenia materiału samodzielnie wykonać ćwiczenia zawarte w zamieszczonym poniżej materiale i wymienionym skrypcie.
5. **Literatura:**

Berdychowski J., Informatyka w Turystyce i Rekreacji, Druk Tur, Warszawa 2006

Carlberg C., Microsoft Excel 2007 PL. Analizy biznesowe, Wydanie III, HELION, Gliwice 2009

Alexander M., Walkenbach J., Analiza i prezentacja danych w Microsoft Excel, HELION, Gliwice 2011

Wykonywanie obliczeń symulacyjnych z wykorzystaniem programu Excel

1. Tworzenie linii trendu z prognozą na podstawie wykresów programu Microsoft Excel.

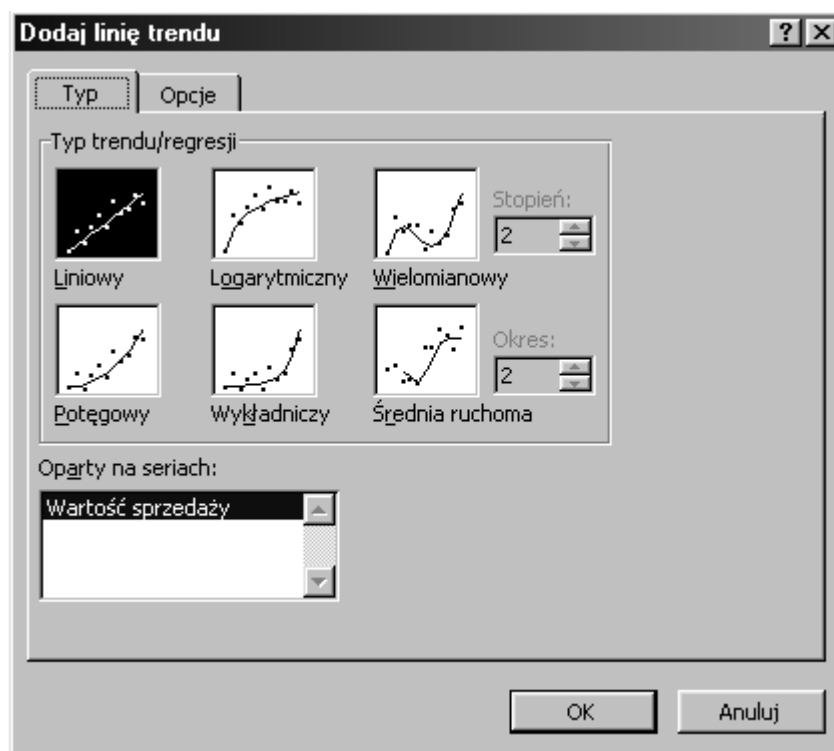
W działalności dowolnego przedsiębiorstwa w celu zorientowania się, jaka jest i jaka może być jego sytuacja ekonomiczna w najbliższej przyszłości wykonywane są analizy danych związanych z jego działalnością bieżącą oraz dane z poprzednich okresów rozliczeniowych (dane historyczne). Posiadane dane możemy potraktować jako dane statyczne – opisujące pewien stan wielkości opisujących przedsiębiorstwo lub jako dane obrazujące zmiany, jakim w ciągu interesującego nas okresu czasu podlegały wielkości opisujące stan analizowanego przedsiębiorstwa. Dane te mogą stanowić podstawę do sporządzenia prognozy zachowania się interesujących nas wielkości w najbliższej przyszłości, przy założeniu, że sytuacja rozważanego przedsiębiorstwa oraz jego najbliższego otoczenia zewnętrznego nie ulega znaczącym zmianom.

W niektórych przypadkach dysponujemy wykresem szeregu czasowego interesującej nas wielkości utworzonym za pomocą kreatora wykresów programu EXCEL. Dla takiego wykresu można utworzyć linię trendu wykorzystując funkcje kreatora wykresów. Skorzystanie z tej możliwości jest bardzo łatwe – program pokazuje przykłady przebiegu różnych rodzajów linii trendu, co ułatwia wybranie tej, która najdokładniej przybliży przebieg wielkości oryginalnej. Wykorzystanie tej możliwości rozpatrzmy na przykładzie

wykresu ilustrującego miesięczną wielkość sprzedaży jakiegoś dobra (np. usług turystycznych) w okresie kolejnych dwóch lat. Sytuację tę przedstawiono na poniższym rysunku.

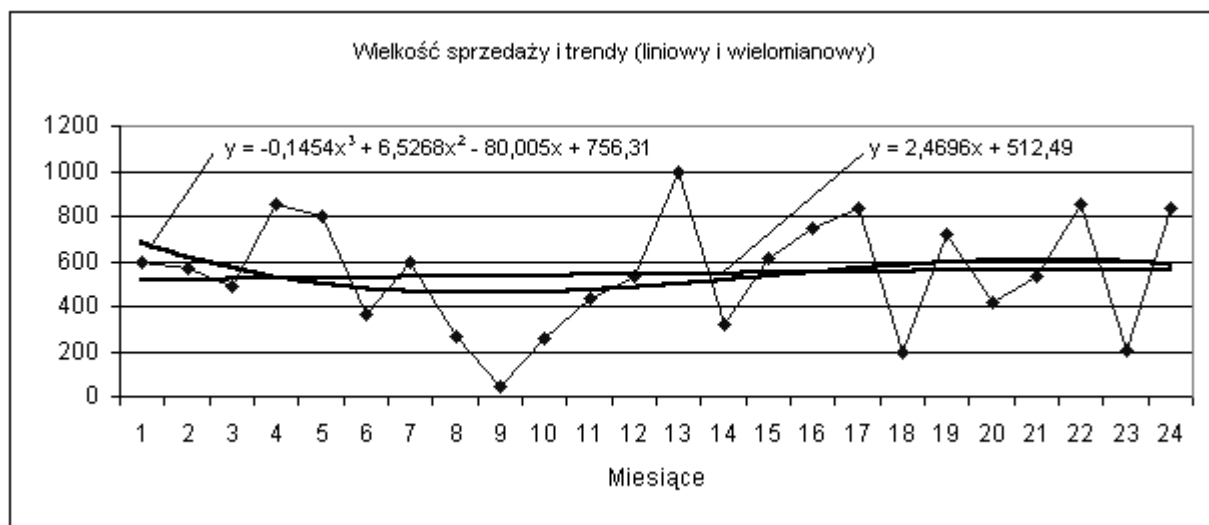


Jak widać na wykresie w poszczególnych miesiącach występują duże odchylenia ilości sprzedanego dobra i przewidywanie wielkości zamówień lub określenie ogólnej prawidłowości zmian (trendu) na podstawie tego wykresu będzie trudne. W celu uzyskania linii trendu i ewentualnie prognozy można poddać edycji krzywą będącą ilustracją przebiegu zmiennej oryginalnej. Aby to osiągnąć należy na wykresie zaznaczyć krzywą dla wybranej serii danych i z podręcznego menu wybrać polecenie Dodaj linię trendu. Okno dialogowe wyświetlane wówczas przez program EXCEL (dla zamieszczonego powyżej wykresu) przedstawiono na rysunku na następnej stronie.



Biorąc pod uwagę kształt serii, dla której dodajemy linię trendu możemy wybierając typ trendu dopasować kształt linii trendu do kształtu serii danych. W zakładce Opcje możemy dodatkowo w grupie opcji Prognoza podać liczbę okresów, dla których program utworzy

prognozę, a zaznaczając opcję Wyświetl równanie na wykresie możemy uzyskać formuły określające prognozy. Do jednej serii danych można w opisywany sposób dodać więcej niż jedną linię trendu i jej równanie. Poprzedni wykres z dwoma liniami trendu: liniowym i wielomianowym oraz ich równaniami przedstawiono na poniższym rysunku.



Dysponując wykresem szeregu czasowego utworzonym za pomocą programu EXCEL można wykorzystać usługę dodawania linii trendu do skonstruowania przez program prognozy zmian badanej wielkości na kilka okresów naprzód, co pozwala wykorzystać uzyskane w ten sposób dane do szacunkowych obliczeń lub podejmowania decyzji. Umiejętność prognozowania zmian szeregu czasowego w przyszłych okresach jest konieczna przy prowadzeniu jakiejkolwiek działalności gospodarczej. Wykorzystanie możliwości tworzenia prognozy na podstawie wykresu rozpatrzmy na następującym przykładzie. Do szeregu czasowego opisującego wielkość sprzedaży rozważanego dobra dodamy linie trendu liniowego i wielomianowego stopnia 3 z prognozą zmian wartości szeregu na pierwszy kwartał trzeciego roku sprzedaży. Postać okna dialogowego Opcje usługi Dodaj linię trendu dla trendu liniowego i opisywanego wykresu przedstawiono na poniższym rysunku.

Dodaj linię trendu [?] [X]

Typ Opcje

Nazwa linii trendu

Automatyczna: Liniowy (Wielkość sprzedaży)

Niestandardowa:

Prognoza

Do przodu: okresy

Do tyłu: okresy

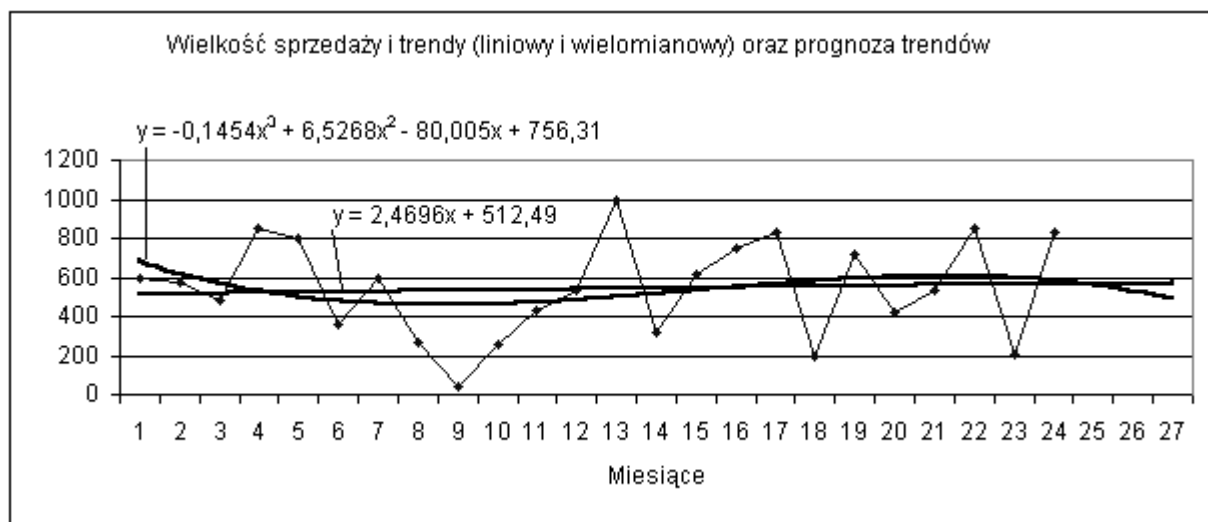
Ustaw przecięcie =

Wyświetl równanie na wykresie

Wyświetl wartości R-kwadrat na wykresie

OK Anuluj

Wykres zawierający szereg oryginalny, trendy liniowy i wielomianowy stopnia 3 wraz z równaniami opisującymi linie trendu oraz prognozą obu linii trendu na 3 okresy naprzód (pierwszy kwartał trzeciego roku sprzedaży) przedstawiono na poniższym rysunku.



2. Badanie wrażliwości zagadnień inwestowania i kredytów (tabele wrażliwości, scenariusze).

W wielu przypadkach zmuszeni jesteśmy do podejmowania decyzji, mając do wyboru różne warianty rozwiązania. Do zbadania różnych możliwych rozwiązań można wykorzystać arkusz kalkulacyjny i budując w nim opis interesującego nas zjawiska (dynamiczny model zjawiska) można prześledzić różne przypadki podejmowanych decyzji i ich wpływ na uzyskiwane wyniki. Ponieważ arkusze są przeliczane po każdej zmianie zawartości komórek, do których odwołują się formuły, każda taka zmiana zostaje natychmiast odzwierciedlona w wynikach formuł. Taki przegląd możliwości wyboru różnych sposobów rozwiązania nazwany bywa „analizą wariantową” lub „analizą, co jeśli”. Pod pojęciem analizy wariantowej kryje się proces systematycznego wprowadzania zmian do wybranych komórek arkusza przy jednoczesnej obserwacji efektów tych modyfikacji. Analiza wariantowa polega na zadawaniu pytań typu: „O ile wzrośnie wysokość miesięcznej raty spłaty kredytu, jeżeli stopa procentowa tego kredytu wzrośnie o 1%, 1,5% czy 2%?”. Jeżeli arkusz jest odpowiednio zbudowany – zawiera dynamiczny model rozpatrywanego przez nas zjawiska, to odpowiedzi na takie pytania można uzyskać wstawiając do odpowiednich komórek modelu interesujące nas wartości i obserwowania wyników przeliczenia formuł zawartych w modelu. Dynamiczne modele opisujące różne aspekty działalności przedsiębiorczej wykorzystywane są bardzo często przez ośrodki decyzyjne różnych firm. Modele te mogą pomóc także w podejmowaniu decyzji przez pojedynczą osobę przy różnych operacjach finansowych.

Model finansowy jest w istocie zespołem założeń dotyczących interesujących nas aspektów pewnego procesu (np. wzięcie kredytu, zakup określonych środków lub ich dzierżawa, różne warianty finansowego udziału w inwestycji). Niektóre z nich mogą być ustalone z dużym stopniem pewności, inne bywają przypuszczeniami opartymi na naukowych przesłankach. Dobrze przygotowany model finansowy umożliwia przyjęcie przynajmniej jednego założenia (wartości wejściowej) o zaniżonym stopniu wiarygodności. Model powinien dokumentować zależności pomiędzy rozważanymi wielkościami oraz charakteryzować się odpowiednią wrażliwością na zmiany wartości wejściowych. W pierwszym etapie konstrukcji modelu finansowego dokonywany jest zwykle jakościowy przegląd wszystkich wielkości, które mogą zależeć od wartości wejściowych modelu i mogą mieć wpływ na zmiany interesujących nas wielkości (wartości wyjściowych modelu). Formuły zawarte w modelu obliczają zależności wartości wyjściowych (lub wielkości pomocniczych) od wartości wejściowych modelu. Skonstruowanie podstaw modelu i mechanizmu obliczania wartości wyjściowych umożliwia analizę poszczególnych wielkości i oszacowanie stopnia ich wiarygodności. Analiza wpływu wielkości wykorzystywanych w modelu na wartości wyjściowe umożliwia określenie wagi założeń wstępnych modelu oraz wyselekcjonowanie tych wielkości, które mają największy wpływ na wyniki obliczeń. Jeżeli te wielkości nie mogą być oszacowane z zadowalającą dokładnością, to nie można mieć zaufania do wyników analizy przeprowadzanej za pomocą takiego modelu.

2.1. Tabele danych (wrażliwości) oparte na jednej lub dwóch zmiennych decyzyjnych.

Program EXCEL ułatwia konstruowanie prostych modeli dynamicznych oferując narzędzie o nazwie Tabela danych, nazywane też Tabelą wrażliwości. Tabela taka umożliwia badanie wpływu zmian wartości jednej lub dwóch zmiennych decyzyjnych (wartości wejściowych modelu) na wartości wyrażeń, w których te zmienne występują. Tabelę wrażliwości tworzymy wywołując polecenie Tabela z menu Dane. Polecenie to pozwala utworzyć dwa rodzaje tabel wrażliwości: tabele oparte na pojedynczej zmiennej decyzyjnej, weryfikujące wpływ zmian wartości tej zmiennej na więcej niż jedno wyrażenie,

oraz tabele bazujące na dwóch zmiennych, pozwalające zbadać wpływ tych zmiennych na pojedyncze wyrażenie.

Tworzenie tabeli wrażliwości opartej na jednej zmiennej rozpatrzmy na następującym przykładzie. Załóżmy, że rozważamy zakup budynku, który wymaga zaciągnięcia kredytu hipotecznego w wysokości 350 000 zł na 25 lat. Chcemy zorientować się, jaka będzie wysokość miesięcznej spłaty tego kredytu przy kilku różnych stopach procentowych. Wszystkie potrzebne nam informacje możemy uzyskać budując tabelę wrażliwości opartą na jednej zmiennej decyzyjnej – w naszym przypadku kwocie zaciąganego kredytu hipotecznego. Budowę tabeli wrażliwości rozpoczniemy od utworzenia kolumny zawierającej rozważane przez nas stopy procentowe, na które możemy uzyskać kredyt. Budując ten obszar danych powinniśmy pozostawić niewypełnione, co najmniej jedną kolumnę na lewo od kolumny zawierającej stopy procentowe i co najmniej dwa puste wiersze powyżej wiersza zawierającego pierwszą z wpisywanych stóp. W komórce położonej o jeden wiersz wyżej i jedną kolumnę w prawo w stosunku do komórki zawierającej pierwszą z rozważanych stóp procentowych należy wpisać formułę zawierającą interesującą nas zależność. W rozważanym przypadku będzie to wywołanie funkcji o nazwie PMT, która obliczy interesującą nas wysokość stopy kredytu. Budując formułę obliczającą wysokość raty spłaty kredytu jako adres komórki zawierającej stopę procentową podajemy adres komórki położonej w tym samym wierszu, co wprowadzana formuła na lewo od kolumny zawierającej stopy procentowe. Komórka ta będzie stanowiła roboczy obszar wykorzystywany do obliczania wysokości raty spłaty kredytu dla kolejnych stóp procentowych. Fragment arkusza zawierający opisywaną sytuację przedstawiono na poniższym rysunku.

C2		=PMT(A2/12;25*12;C1)		
Pole nazwy	B	C	D	
1	Kwota kredytu	350000		
2		-1 166,67 zł		
3	9%			
4	9,50%			
5	10%			
6	10,50%			
7	11%			
8	11,50%			
9	12%			
10	12,50%			
11	13%			

Następnie zaznaczamy obszar będący tabelą danych – najmniejszy możliwy obszar prostokątny, który zawiera wyrażenie (w naszym przypadku formułę obliczającą wysokość raty) i wszystkie komórki w obszarze wejściowym tabeli (stopy procentowe) i wyjściowym (wysokości rat). W przedstawionym na powyższym rysunku przykładzie należy zaznaczyć obszar o adresach B2:C11. Po zaznaczeniu obszaru tabeli z menu Dane należy wybrać polecenie Tabela, w wyniku, którego na ekranie zostanie wyświetlone okno dialogowe przedstawione na poniższym rysunku.

Tabela

Wjerszowa komórka wejściowa:

Kolumnowa komórka wejściowa:

OK Anuluj

W oknie widocznym na rysunku należy określić adres wierszowej komórki wejściowej wówczas, gdy wielkości, od których zależą wyniki formuły zawartej w tabeli są ułożone w wierszu, adres kolumnowej komórki wejściowej wówczas, gdy wykorzystywane wielkości są ułożone w kolumnie lub adresy obydwu komórek w tych przypadkach, gdy budowana tabela zależy od dwóch zmiennych wejściowych. Opisywana komórka wejściowa będzie przez formułę zawartą w tabeli wykorzystywana jako zamiennik, do którego odwołuje się podczas obliczania kolejnych wartości wyjściowych. Po wstawieniu adresu wejściowej komórki tabeli i wciśnięciu przycisku OK program obliczy wyniki dla każdej komórki, zaznaczonej przed wywołaniem polecenia Tabela z menu Dane, zawartej w kolumnie zawierającej formułę. Wyniki uzyskane po wykonaniu opisanych czynności przedstawiono na poniższym rysunku.

C3		={TABELA(,A2)}	
	A	B	C
1	Kwota kredytu		350000
2			-1 166,67 zł
3		9%	-2937,1873
4		9,50%	-3057,9383
5		10%	-3180,4526
6		10,50%	-3304,636
7		11%	-3430,3958
8		11,50%	-3557,6414
9		12%	-3686,2845
10		12,50%	-3816,2395
11		13%	-3947,4236

Cały obszar wyjściowy tabeli danych (C3:C11) został przez program EXCEL potraktowany jako formuła tablicowa i do każdej komórki tego obszaru została wprowadzona ta sama formuła widoczna na rysunku w pasku formuły. Średnik umieszczony przed adresem A2 oznacza, że tabela danych wykorzystuje wyłącznie kolumnową komórkę wejściową. Wynik umieszczony w komórce o adresie C2 został przez program obliczony dla zerowej stopy procentowej i nie jest dla nas interesujący. Mając zbudowaną tabelę danych (tabelę wrażliwości) możemy nie tylko prześledzić interesującą nas wysokość raty dla różnych stóp procentowych, ale także zmieniając kwotę kredytu w komórce o adresie C1 uzyskiwać kwoty rat spłaty kredytu dla nowej wartości pożyczki i podanych w tabeli danych stóp procentowych. Na zamieszczonym poniżej rysunku przedstawiono wyniki uzyskane po zmianie w komórce C1 kwoty kredytu na wartość 250 000 tys. zł.

C3		={TABELA(,A2)}	
	A	B	C
1	Kwota kredytu		250000
2			-833,33 zł
3		9%	-2097,9909
4		9,50%	-2184,2417
5		10%	-2271,7519
6		10,50%	-2360,4543
7		11%	-2450,2827
8		11,50%	-2541,1724
9		12%	-2633,0604
10		12,50%	-2725,8853
11		13%	-2819,5883

W tabeli danych wykorzystującej jedną zmienną decyzyjną można obliczać wartości wielu wyrażeń równocześnie. Jeżeli obszar wejściowy tabeli ma postać kolumny (tak jak w rozpatrywanym przykładzie), to wyrażenie obliczające inną interesującą nas wartość można wpisać w komórce położonej na prawo od tej, w której już wpisano pierwszą obliczaną formułę (w naszym przypadku PMT), kolejną formułę można wpisać na prawo od poprzedniej itd. W każdej komórce może być wpisane inne wyrażenie, wszystkie te wyrażenia muszą korzystać z tej samej zmiennej wejściowej. Na zamieszczonym poniżej rysunku przedstawiono fragment arkusza zawierający tabelę danych z jedną zmienną decyzyjną (kwota kredytu) i trzy kolumny z wielkościami wyjściowymi – wielkością raty (PMT), wielkością raty kapitałowej (PPMT) dla pierwszej spłaty oraz kwotą odsetek dla

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Kwota kredytu		250000					
2			-833,33 zł	-833,33 zł	0,00 zł	=IPMT(A2/12;1;25*12;C1)		
3		9%	-2097,99	-222,991	-1875			
4		9,50%	-2184,24	-205,075	-1979,17			
5		10%	-2271,75	-188,419	-2083,33			
6		10,50%	-2360,45	-172,954	-2187,5			
7		11%	-2450,28	-158,616	-2291,67			
8		11,50%	-2541,17	-145,339	-2395,83			
9		12%	-2633,06	-133,06	-2500			
10		12,50%	-2725,89	-121,719	-2604,17			
11		13%	-2819,59	-111,255	-2708,33			

pierwszej spłaty (IPMT). Wartości obliczane w tych kolumnach zależą od kwoty kredytu i przeliczane są po każdej jej zmianie.

Tabele danych tworzone za pomocą programu EXCEL mogą zależeć od dwóch zmiennych decyzyjnych, ale obowiązuje wówczas ograniczenie obszaru wyjściowego tabeli do jednego obliczanego wyrażenia. Załóżmy, że rozważany poprzednio przykład kredytu hipotecznego, chcemy przeanalizować nie tylko pod kątem różnych stóp procentowych, ale także zmieniającego się okresu trwania pożyczki. Uzyskujemy w ten sposób dwie zmienne decyzyjne tworzonego modelu: wysokość oprocentowania kredytu i czas jego spłaty.

Konstruując tabelę danych z dwiema zmiennymi decyzyjnymi umieścimy wartości stóp procentowych w kolumnie tak samo, jak w poprzednim przykładzie. Drugi zestaw wartości wejściowych (ilości rat spłaty kredytu) umieścimy w wierszu, znajdującym się o jedną komórkę wyżej i na prawo od pierwszej z komórek zawierających stopy procentowe. Powstanie w ten sposób nowa tabela, której lewą kolumną jest kolumna zawierająca stopy procentowe (pierwsza zmienna decyzyjna), a górnym wierszem jest wiersz zawierający liczby rat spłaty kredytu (druga zmienna decyzyjna). W tabelach wykorzystujących dwie zmienne decyzyjne w komórce leżącej na przecięciu opisanego wiersza i kolumny wpisywana jest treść formuły obliczającej wartości wyjściowe tabeli danych. Komórki położone na prawo i poniżej wypełnionych komórek będą stanowiły obszar danych wyjściowych tabeli danych – w każdej z nich zostanie umieszczony jeden z wyników formuły dla wartości pierwszej zmiennej decyzyjnej pobranej z położonej najbardziej na lewo komórki tabeli z tego wiersza oraz dla wartości drugiej zmiennej decyzyjnej pobranej z położonej najwyżej komórki tabeli z tej samej kolumny. Można powiedzieć inaczej dla każdej kombinacji wartości zmiennych wejściowych (wiersza i kolumny), komórka obszaru wyjściowego leżąca na ich przecięciu zawiera wynik formuły obliczony dla tych wartości zmiennych wejściowych. Ze względu na sposób wykorzystania komórek arkusza podczas obliczania danych wyjściowych takiej tabeli z jej lewej strony musi pozostać co najmniej jedna kolumna, a powyżej górnego wiersza, co najmniej jeden wiersz. W tym przypadku komórkę zawierającą kwotę kredytu musimy umieścić poza obszarem tabeli, np. na prawo

od obszaru komórek wyjściowych. Fragment arkusza zawierający opisywany początek tabeli danych przedstawiono na rysunku zamieszczonym na następnej stronie. W komórce umieszczonej na przecięciu wiersza i kolumny zawierających dane wejściowe tabeli wprowadzona jest formuła wykorzystująca funkcję PMT do obliczenia wysokości raty spłaty kredytu. Podczas wpisywania treści takich formuł należy przestrzegać następującej zasady: jako adres komórki, z której do obliczenia kolejnych wyników formuły będą pobierane wartości zmiennej decyzyjnej umieszczone w kolumnie podajemy adres komórki umieszczonej na lewo od komórki zawierającej formułę, a jako adres komórki, z której do obliczania wyników będą pobierane wartości zmiennej decyzyjnej umieszczone w najwyższym wierszu tabeli podajemy adres komórki leżącej nad komórką zawierającą formułę obliczającą dane wyjściowe tabeli. Wynik obliczony przez formułę w przedstawionym na rysunku przypadku wykorzystuje zerową stopę procentową i liczbę spłat równą zero – nie ma więc dla nas żadnego praktycznego znaczenia.

B2		=PMT(A2/12;B1*12;H2)						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1							Kwota kredytu	
2		#DZIEL/0!	30	25	20	15		350000
3		9%						
4		9,50%						
5		10%						
6		10,50%						
7		11%						
8		11,50%						
9		12%						
10		12,50%						
11		13%						

Pozostałe czynności prowadzące do utworzenia tabeli danych są analogiczne do opisanych w poprzednim przypadku – zaznaczamy obszar tabeli danych, z menu Dane wybieramy polecenie Tabela i w opisywanym poprzednio oknie dialogowym wskazujemy jako wierszową komórkę wejściową - komórkę położoną powyżej komórki zawierającej formułę (w naszym przykładzie B1), a jako kolumnową komórkę wejściową - komórkę położoną na lewo od komórki zawierającej formułę (w naszym przykładzie A2). Po zatwierdzeniu tych ustaleń program obliczy dane wyjściowe tabeli. Opisywaną sytuację przedstawiono na poniższym rysunku.

C3		={TABELA(B1;A2)}						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1							Kwota kredytu	
2		#DZIEL/0!	30	25	20	15		350000
3		9%	-2816,18	-2937,19	-3149,04	-3549,93		
4		9,50%	-2942,99	-3057,94	-3262,46	-3654,79		
5		10%	-3071,5	-3180,45	-3377,58	-3761,12		
6		10,50%	-3201,59	-3304,64	-3494,33	-3868,9		
7		11%	-3333,13	-3430,4	-3612,66	-3978,09		
8		11,50%	-3466,02	-3557,64	-3732,5	-4088,66		
9		12%	-3600,14	-3686,28	-3853,8	-4200,59		
10		12,50%	-3735,4	-3816,24	-3976,49	-4313,83		
11		13%	-3871,7	-3947,42	-4100,51	-4428,35		

Podobnie jak w poprzednim przypadku program do każdej komórki obszaru wyjściowego tabeli wstawił formułę tablicową widoczną na powyższym rysunku w pasku formuły. Każda

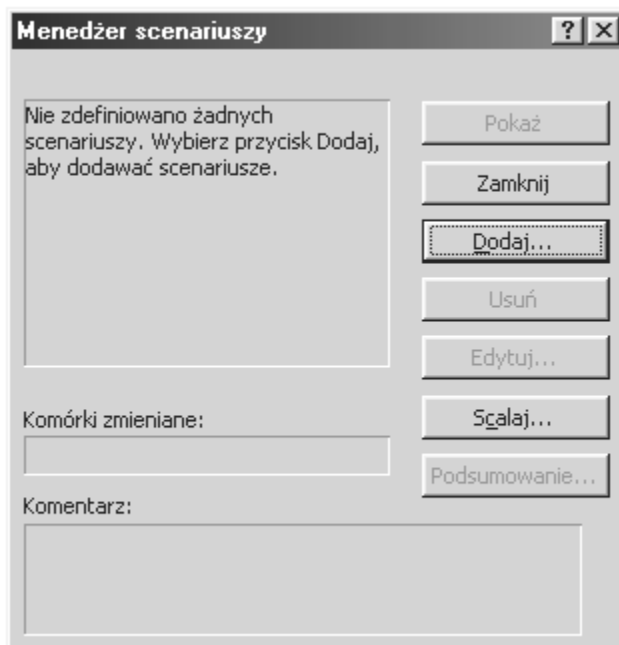
zmiana kwoty kredytu spowoduje ponowne obliczenie wszystkich wartości wyjściowych tabeli danych. Tabela danych posiada pewne ograniczenia dotyczące jej modyfikacji. Bez ograniczeń można zmieniać dane wejściowe (lewa kolumna i górny wiersz tabeli), jednak ze względu na zastosowaną w obszarze wyjściowym tabeli formułę tablicową nie można modyfikować fragmentów obszaru wynikowego tabeli – można natomiast w przypadku pomyłki wszystkie dane wyjściowe usunąć i ponownie utworzyć formułę tablicową obliczającą dane wyjściowe tabeli. Tabelę danych można skopiować do innego obszaru tego samego arkusza lub innego arkusza – w skopiowanym obszarze wyjściowym tabeli program EXCEL zamiast formuły tablicowej umieści wyniki obliczeń z tabeli oryginalnej.

2.2. Definiowanie i wykorzystywanie scenariuszy do analizowania możliwych wariantów rozwiązań.

Tabele danych ułatwiają proces analizy wariantowej w tych przypadkach, gdy obserwowane przez nas wielkości wyjściowe zależą od jednej lub dwóch zmiennych decyzyjnych. Podejmowanie decyzji w działalności gospodarczej wymaga często uwzględnienia większej liczby zmiennych. Podstawowym narzędziem analizy wariantowej w programie EXCEL jest menedżer scenariuszy, który pozwala zautomatyzować proces analizy wariantowej, opisywanej maksymalnie 32 zmiennymi. Za jego pomocą można tworzyć różne zestawy wartości wejściowych i każdemu z nich nadać nazwę, która pozwoli go identyfikować. Program EXCEL będzie wyświetlał arkusze wykorzystując wskazane przez nas zestawy danych. Można również generować raport zbiorczy przedstawiający efekty zastosowania różnych kombinacji danych wejściowych. Raporty przyjmują postać konspektu lub tabeli przestawnej. Menedżer scenariuszy wywołujemy poleceniem Scenariusze z menu Narzędzia. Terminem scenariusz będziemy określać nazwy zbior zmiennych, związany z jedną lub kilkoma komórkami w modelu wariantowym. Modelem wariantowym będziemy nazywali dowolny arkusz, w którym do nazwanych obszarów komórek możemy podstawiać różne wartości (zmienne wejściowe), by zbadać, jaki mają one wpływ na inne wartości (wielkości wyjściowe), obliczane za pośrednictwem wyrażeń z udziałem zmiennych wejściowych. Wykorzystanie menedżera scenariuszy rozpatrzymy na przykładzie zaczerpniętym z książki „Podręcznik Microsoft Excel2000 wersja polska”, dotyczącym opisu kosztów i zysku operacyjnego rozpatrywanych przez kierownika pewnego sklepu. Fragment arkusza zawierający tabele z interesującymi nas wartościami i formułami przedstawiono na poniższym rysunku.

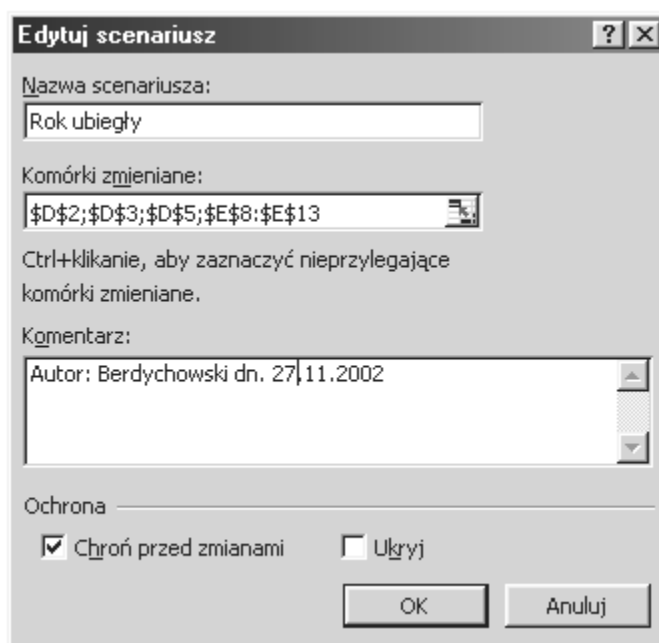
	A	B	C	D	E
1		Przychód	Nazwa	Razem tygodniowo	Razem rocznie
2		Przychody przyp. na jedno przyście klienta	<i>Przychód</i>	34,78	
3		Koszty bezpośrednie na jedno przyście klienta	<i>KosztyBezp</i>	30,12	
4		Zysk brutto na jedno przyście klienta	<i>ZyskBrPrzyj</i>	4,66	
5		Średnia liczba przyść klientów	<i>ŚrLiczbaPrzyjść</i>	33 759,00	
6		Zysk brutto		157 316,94	8 180 480,88
7		Koszty dodatkowe			
8		Płace	<i>Płace</i>		3 494 046,00
9		Usługi	<i>Usługi</i>		1 635 511,00
10		Amortyzacja	<i>Amortyzacja</i>		453 305,00
11		Reklama	<i>Reklama</i>		291 647,00
12		Materiały eksploatacyjne	<i>MatEksp</i>		496 944,00
13		Inne	<i>Inne</i>		1 295 828,00
14		Łącznie			7 667 281,00
15					
16		Zysk operacyjny			513 199,88
17					

Liczby w komórkach D2:D5 i E8:E14 to wartości średnie z przeszłości. Kolumna C zawiera nazwy nadane odpowiednim komórkom z kolumn D i E. Komórka D6 zawiera iloczyn zysku brutto wynikającego z przyjęcia jednego klienta (D4) i średniej liczby przyjęć klientów w jednym tygodniu (D5). Komórka E6 zawiera iloczyn zawartości komórki D6 i liczby tygodni w roku. Komórka E14 zawiera sumę kosztów dodatkowych (E8:E13),



natomiast komórka E16 zawiera różnicę pomiędzy zyskiem brutto (E6) i kosztami dodatkowymi (E14). Opisany model uwzględnia wpływ więcej niż dwóch zmiennych na wynik obserwowany w komórce E16. Przed przystąpieniem do definiowania scenariuszy warto nadać nazwy nie tylko komórkom służącym jako zmienne wejściowe, lecz także komórkom z wyrażeniami korzystającymi ze zmiennych wejściowych. Nie jest to konieczne, ale pozwala zwiększyć czytelność raportów ze scenariuszy, oraz niektórych okien dialogowych. Aby zdefiniować scenariusz należy z menu Narzędzia wybrać polecenie Scenariusze i w oknie dialogowym przedstawionym na poniższym rysunku wcisnąć przycisk Dodaj.

Po wciśnięciu przycisku Dodaj okno dialogowe zmienia swój wygląd umożliwiając wprowadzenie nazwy scenariusza, adresów zmienianych komórek i komentarza. Wyniki zmian dla rozpatrywanego modelu przedstawiono na poniższym rysunku.



Scenariusz otrzymał nazwę „Rok ubiegły”, pole Komórki zmieniane zawiera adresy tych obszarów arkusza, których zawartości będą zmieniane podczas przeprowadzania analizy wariantowej. Standardowo program wpisuje tutaj adresy komórek zaznaczonych przed wywołaniem polecenia definiowania scenariusza. Obszary te nie muszą być spójne, adresy wykorzystywanych komórek lub obszarów rozdzielamy średnikami. Zaznaczona na rysunku opcja Chroń przed zmianami będzie uniemożliwiać modyfikacje obszarów arkusza o adresach podanych w polu Komórki zmieniane tylko wtedy, gdy w oknie dialogowym polecenia Chroń arkusz, zostanie zaznaczona opcja Scenariusze. Po wciśnięciu przycisku OK zostanie wyświetlone okno dialogowe o nazwie Wartości scenariusza przedstawione na poniższym rysunku.

The dialog box 'Wartości scenariusza' contains the following data:

Id	Nazwa	Wartość
1:	Przychód	34,78
2:	KosztyBezp	30,12
3:	ŚrLiczbaPrzyjść	33759
4:	Płace	3494046
5:	Usługi	1635511

W przedstawionym na rysunku oknie dialogowym została umieszczona wartość każdej zmiennej, której adres podano w polu Komórki zmieniane. Zmienne te zostały ponumerowane w takiej kolejności, w jakiej podawano ich adresy. Z rysunku wynika, że opisywany przypadek wykorzystuje 9 zmiennych wejściowych – takich możliwości nie oferuje tabela danych. Za pomocą suwaka możemy sprawdzić wartość każdej zmiennej. Aby utworzyć nowy scenariusz należy wcisnąć przycisk Dodaj i program wyświetli ponownie okno dialogowe Dodaj scenariusz za pomocą, którego możemy wprowadzić nowe wartości zmienianych komórek, opisujące kolejny przypadek (scenariusz), który chcemy przeanalizować. Kolejny definiowany wariant opisuje wzrost średniej liczby klientów odwiedzających tygodniowo sklep o 10%, przy równoczesnym spadku przychodu o 8%. Scenariuszowi temu nadamy nazwę Wizyty+10%,Przychód-8% i wprowadzimy modyfikacje wartości tych komórek, które w danym wariacie mają być zmieniane. Modyfikacje polegają na zamianie wartości komórek na wyrażenia, w których czynnik modyfikujący wpisywany jest przed wartością zmiennej z poprzedniego wariantu – w rozpatrywanym przykładzie zgodnie z nazwą scenariusza zostanie o 10% zwiększona średnia liczba przyjsów klientów w ciągu tygodnia i o 8% zmniejszony przychód. Opisywane modyfikacje przedstawiono na poniższym rysunku.

The dialog box 'Wartości scenariusza' contains the following data:

Id	Nazwa	Wartość
1:	Przychód	=92%*34,78
2:	KosztyBezp	30,12
3:	ŚrLiczbaPrzyjść	=110%*33759
4:	Płace	3494046
5:	Usługi	1635511

Postępując w opisany sposób można utworzyć dowolną liczbę scenariuszy, z których każdy opisuje jeden z możliwych, interesujących nas przypadków. Za pomocą menedżera

scenariuszy można dodawać nowe, edytować lub usuwać istniejące scenariusze. Po uaktywnieniu arkusza zawierającego scenariusze za pomocą polecenia Scenariusze z menu Narzędzia wywołujemy menedżer scenariuszy i wciskając przycisk Dodaj przechodzimy do okna dialogowego Dodaj scenariusz, a następnie Wartości scenariusza i wprowadzamy nowe wartości opisujące interesujący nas przypadek (lub przypadki). Po wciśnięciu przycisku Edytuj otrzymujemy możliwość zmiany wartości komórek istniejącego scenariusza, a po wciśnięciu przycisku Usuń możemy skasować scenariusz, którego wartości stały się nieaktualne lub nie będą wykorzystywane.

Po utworzeniu kilku scenariuszy można prześledzić zmiany wprowadzane w arkuszu przez wartości zmienianych komórek danego scenariusza. W tym celu należy uaktywnić menedżer scenariuszy, wybrać interesujący nas scenariusz, wskazując jego nazwę w liście nazw, a następnie wcisnąć przycisk Pokaż, co spowoduje pokazanie w arkuszu wyników formuł dla wartości wybranego scenariusza. Fragment arkusza zawierający okno menedżera scenariuszy oraz wyniki formuł dla drugiego z definiowanych poprzednio scenariuszy przedstawiono na poniższym rysunku.

	A	B	C	D	E
1	Menedżer scenariuszy		Nazwa	Razem tygodniowo	Razem rocznie
2	Scenariusze:		Przychód	32,00	
3	Rok ubiegły		KosztyBezp	30,12	
4	Wizyty+10%, Przychód-8%		ZyskBrPrzyj	1,88	
5			LiczbaPrzyjść	37 134,90	
6				69 724,49	3 625 673,39
7					
8			Płace		3 494 046,00
9			Usługi		1 635 511,00
10			Amortyzacja		453 305,00
11			Reklama		291 647,00
12	Komórki zmieniane:		MatEksp		496 944,00
13	Przychód; KosztyBezp; ŚrLiczbaPrzyjść		Inne		1 295 828,00
14	Komentarz:				7 667 281,00
15	Autor: Berdychowski dn. 05.12.2003				
16					-4 041 607,61
17					
18					

Po użyciu przycisku Pokaż okno dialogowe menedżera scenariuszy pozostaje na ekranie dając możliwość zmiany scenariusza i obejrzenia kolejnych wyników bez powracania do arkusza. Naciśnięcie przycisku Zamknij lub klawisza [Esc] zamknie okno menedżera scenariuszy, a w arkuszu pozostaną wyniki obliczeń pochodzące z wybranego ostatnio scenariusza.

Podczas analizowania wielu scenariuszy ich liczba dość szybko wzrasta, co utrudnia proces przeglądania wszystkich interesujących nas przypadków lub wydłuża czas wykonywania takiej analizy. Menedżer scenariuszy został wyposażony w opcję raportów podsumowujących, która pomaga w szybkim przeglądzie wszystkich możliwości w wygenerowanym raporcie, pozwalając dodatkowo na operowanie wynikami w przypadku,

Podsumowanie scenariuszy	
Typ raportu	
<input checked="" type="radio"/> Podsumowanie scenariuszy	
<input type="radio"/> Tabela przestawna scenariuszy	
Komórki wynikowe:	
E6;E16	
<input type="button" value="OK"/>	<input type="button" value="Anuluj"/>

gdy zostaną one przedstawione w formie tabeli przestawnej. Widoczny na zamieszczonym powyżej rysunku przycisk Podsumowanie otwiera przedstawione poniżej okno dialogowe. Za pomocą okna Podsumowanie scenariuszy możemy wybrać typ raportu oraz w polu Komórki wynikowe wskazać adresy tych komórek wynikowych, które powinny zostać w raporcie uwzględnione (w zamieszczonym na rysunku przykładzie wybrano roczny zysk brutto (E6) oraz roczny zysk operacyjny (E16)). Jeżeli jako typ raportu wybierzemy Podsumowanie scenariuszy, to w nowym arkuszu otrzymamy raport, który dla rozpatrywanego przez nas przykładu przedstawiono na zamieszczonym poniżej rysunku.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Podsumowanie scenariuszy					
3				Bieżące wartości:	Ror ubiegły	Wizyty+10%,Przychód-8%
5	Kom. zmieniane:					
6		Przychód		32,00	34,78	32,00
7		KosztyBezp		30,12	30,12	30,12
8		ŚrLiczbaPrzyjść		37 134,90	33 759,00	37 134,90
9		Płace		3 494 046,00	3 494 046,00	3 494 046,00
10		Usługi		1 635 511,00	1 635 511,00	1 635 511,00
11		Amortyzacja		453 305,00	453 305,00	453 305,00
12		Reklama		291 647,00	291 647,00	291 647,00
13		MatEksp		496 944,00	496 944,00	496 944,00
14		Inne		1 295 828,00	1 295 828,00	1 295 828,00
15	Kom. wynikowe:					
16		ZB_rocz		3 625 673,39	8 180 480,88	3 625 673,39
17		ZyskOp		-4 041 607,61	513 199,88	-4 041 607,61
18	Notatki: Kolumna bieżących wartości reprezentuje wartości zmienianych komórek w					
19	momencie utworzenia raportu Podsumowanie scenariuszy. Zmieniane komórki dla każdego					
20	scenariusza są wyróżnione kolorem szarym.					

Druga opcja w oknie dialogowym Podsumowanie scenariuszy pozwala utworzyć tabelę przestawną wstawioną w nowym arkuszu bieżącego zeszytu. Wynik takiego wyboru przedstawiono na poniższym rysunku.

	A	B	C
1	Przychód;KosztyBezp;ŚrLiczbaPr	(Wszystkie)	
2			
3		Komórki wynikowe	
4	Przychód;KosztyBezp;ŚrLiczbaPrzyjść;\$E\$8:\$E\$13	ZB_rocz	ZyskOp
5	Rok ubiegły	8180480,88	513199,88
6	Wizyty+10%,Przychód-8%	3625673,388	-4041607,612
7			
8	Tabela przestawna		
9	Tabela przestawna		
10	Przychó... Przychó... wyn. \$E... wyn. Zy...		
11			
12			
13			
14			

Skonstruowana przez program tabela przestawna jest bardzo prosta ze względu na to, że wybrane zostały tylko dwie zmienne i zdefiniowane tylko dwa scenariusze. Przy większej liczbie obserwowanych zmiennych i zdefiniowanych scenariuszy przedstawiając elementy tabeli przestawnej można uzyskiwać nowe postacie zestawień. W przedstawionej na rysunku tabeli wiersze odpowiadają poszczególnym zdefiniowanym scenariuszom, a w

kolumnach widoczne są wartości komórek wskazanych przy tworzeniu podsumowania dla poszczególnych scenariuszy.

2.3. Rozwiązywanie zadań związanych z finansami przedsiębiorstwa turystycznego z wykorzystaniem funkcji finansowych i narzędzia „Szukaj wyniku”.

W niektórych przypadkach problem, który powinniśmy rozwiązać polega na znalezieniu takiej wartości pewnej zmiennej, przy której uzyskujemy oczekiwany (poszukiwany) wynik. Jest to proces odwrotny do opisywanego wcześniej procesu analizy wariantowej i dlatego w niektórych pozycjach literaturowych nazywany jest odwrotną analizą wariantową. Program EXCEL posiada narzędzie o nazwie Szukaj wyniku, które wykorzystując metody iteracyjne określa wartość wskazanej komórki wejściowej, która wygeneruje żadaną wartość zależnej od niej formuły wynikowej. Wykorzystanie tego narzędzia rozpatrzmy na opisywanym przykładzie kredytu na zakup budynku. Załóżmy, że chcemy określić, jaka może być maksymalna kwota kredytu hipotecznego spłacanego przez 25 lat w miesięcznych ratach, jeżeli roczna stopa procentowa tego kredytu wynosi 19%, a wysokość miesięcznej raty nie może przekroczyć kwoty 2000 zł. W celu wykorzystania narzędzia Szukaj wyniku należy najpierw utworzyć obszar komórek zawierający znane wielkości oraz formułę, która oblicza interesującą nas wartość wyjściową. Fragment arkusza zawierający przygotowane dane i formułę dla rozważanego przykładu przedstawiono na poniższym rysunku.

	Rata	=	=PMT(Odsetki/12;Liczba_rat*12;Kwota_kredytu)				
	A	B	C	D	E	F	
1	Kwota kredytu	350000					
2	Odsetki	19%					
3	Liczba rat	25					
4	Rata	-5 591,88 zł					
5							

W komórkach B1:B3 wpisano znane wartości danych kredytu, a w komórce B4 formułę, która za pomocą funkcji PMT oblicza wysokość raty spłaty kredytu dla podanych wartości. Jak widać wysokość raty przy podanej kwocie przekracza przyjęte ograniczenie (2000 zł.). Widoczne w treści formuły nazwy zmiennych uzyskano przez zaznaczenie obszaru o adresach A1:B4 i wybranie kolejno poleceń Wstaw / Nazwa / Utwórz, zaznaczenie opcji Lewa kolumna, a następnie wciśnięcie przycisku OK. Przed wywołaniem polecenia warto zaznaczyć komórkę zawierającą formułę (nie jest to konieczne, ale upraszcza cały proces). Następnie z menu Narzędzia wybieramy polecenie Szukaj wyniku i wypełniamy pola okna dialogowego. Opisowaną sytuację przedstawiono na poniższym rysunku.

	Rata	=	=PMT(Odsetki/12;Liczba_rat*12;Kwota_kredytu)				
	A	B	C	D	E	F	
1	Kwota kredytu	350000					
2	Odsetki	19%					
3	Liczba rat	25					
4	Rata	-5 591,88 zł					
5							
6							
7							
8							
9							

Szukaj wyniku [?] [X]

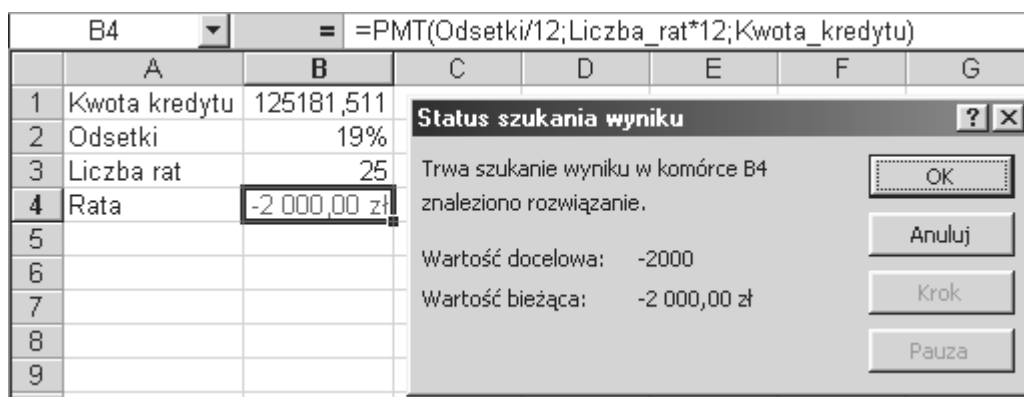
Ustaw komórkę: B4

Wartość: -2000

Zmieniając komórkę: \$B\$1

OK Anuluj

W polu Ustaw komórkę program wstawił adres komórki zaznaczonej przed wywołaniem narzędzia, w polu Wartość wpisujemy wartość wielkości wyjściowej (wyniku), a w polu Zmieniając komórkę adres lub nazwę komórki, w której program umieści interesującą nas wartość zmiennej wejściowej (szukany wynik). Po wciśnięciu przycisku OK program będzie wykonywał obliczenia wyświetlając przedstawione na poniższym rysunku okno dialogowe Status szukania wyniku.



Napisy w oknie informują o tym, że program znalazł rozwiązanie. W takim przypadku wciśnięcie przycisku OK spowoduje pozostawienie w arkuszu widocznych na rysunku wyników, natomiast wciśnięcie przycisku Anuluj – ich odrzucenie. Operacja wyszukiwania wyniku wykonywana jest metodą iteracyjną. W rozważanym przykładzie wynik zostanie znaleziony szybko. Inne problemy mogą wymagać więcej czasu, a niektóre nie dadzą się rozwiązać. Gdy program EXCEL pracuje nad znalezieniem rozwiązania złożonego problemu można kliknąć przycisk Pauza w oknie dialogowym Status szukania wyniku przerywając obliczenia, lub przycisk Krok by wyświetlić wypróbowywane przez program wartości. Przy obliczeniach metodą krokową pojawi się przycisk Kontynuuj, którego kliknięcie powoduje podjęcie poszukiwania wyniku z pełną szybkością. Komórka B1 arkusza zawiera rozwiązanie naszego zadania – przy podanych warunkach kredytu i wielkości miesięcznej raty najwyższa kwota kredytu wynosi 125181,51 zł. Przy rozwiązywaniu niektórych problemów istotne jest uzyskanie wyniku o dużej dokładności. Polecenie Szukaj wyniku zatrzymuje się po wykonaniu 100 iteracji (próbnych rozwiązań) lub po odnalezieniu rozwiązania zgodnego z oczekiwaniem z dokładnością do 0,001 wartości docelowej. Jeżeli rozwiązywane przez nas zadanie wymaga wyższej dokładności, to możemy zmienić domyślne parametry narzędzia Szukaj wyniku, wybierając z menu Narzędzia polecenie Opcje, klikając kartę Przeliczanie i ustawiając wartość Maksymalna liczba iteracji na wyższą niż 100, wartość Maksymalna zmiana na niższą niż 0,001 lub wprowadzając obie te zmiany. Wykorzystując narzędzie Szukaj wyniku należy wziąć pod uwagę również i to, że program wyszuka jedno rozwiązanie, nawet wówczas jeżeli może być ich kilka (obliczenia są przerywane po wykonaniu zadanej liczby iteracji lub osiągnięciu podanej dokładności przybliżonego wyniku rozwiązania).

3. Zdania do samodzielnego rozwiązania

3.1. Konstruowanie tabel danych opartych na dwóch zmiennych decyzyjnych.

Wykorzystując funkcję **FV** należy zbudować tabelę danych, która dla podanych w wierszu wartości kolejnych lat (1, 2, 3, 4, 5) oraz podanych w kolumnie średnich rocznych stóp oprocentowania (5%, 10%, 15%, 20%, 25%) oblicza wartość przyszłą inwestycji dla każdej kombinacji liczby lat trwania inwestycji i stopy oprocentowania. Kwotę inwestycji, dla której obliczane są wartości przyszłe inwestycji w kolejnych latach należy umieścić w komórce leżącej poza tabelą danych.

Wykorzystując funkcję **IPMT** i przyjmując dziesięcioletni okres spłaty kredytu, należy zbudować tabelę danych, która dla podanych w wierszu wartości kolejnych okresów spłat (1, 2, 3, 4, 5, ...) oraz podanych w kolumnie średnich rocznych stóp oprocentowania (5%, 10%, 15%, 20%, 25%) oblicza kwoty odsetek do zapłacenia w poszczególnych okresach zwracania kredytu dla każdej kombinacji okresu spłaty i stopy oprocentowania. Kwotę kredytu dla którego obliczane są odsetki należy umieścić w komórce leżącej poza tabelą danych. (Budując tabelę danych należy zignorować komunikat #LICZBA! wyświetlany przez program w komórce zawierającej formułę).

3.2. Definiowanie scenariuszy, generowanie raportu i tabeli przestawnej.

Przyjmując przedstawiony na poniższym rysunku, opis uśrednionych wyników z poprzedniego roku pewnego punktu usługowego, jako podstawowy model finansowy

	A	B	C	D	E
1		Przychód	Nazwa	Razem dziennie	Razem rocznie
2		Średni przychód z jednej usługi	<i>Przychód</i>	15,00	
3		Koszty bezpośrednie jednej usługi	<i>KosztyBezp</i>	7,00	
4		Zysk brutto z jednej usługi	<i>ZyskBrUsługi</i>	8,00	
5		Średnia liczba usług	<i>ŚrLiczbaUsług</i>	55,00	
6		Zysk brutto		440,00	160 600,00
7		Koszty dodatkowe			
8		Płace	<i>Płace</i>		10234
9		Amortyzacja	<i>Amortyzacja</i>		3126
10		Reklama	<i>Reklama</i>		1342
11		Materiały eksploatacyjne	<i>MatEksp</i>		1256
12		Inne	<i>Inne</i>		4572
13		Łącznie			20 530,00
14					
15		Zysk operacyjny			140 070,00

należy zdefiniować scenariusze o następujących nazwach:

- Rok Poprzedni – dane z arkusza,
- Usługi+10%, Przychód+3%,
- Płace+12%, Reklama+5%, p
- Przypadek najlepszy – trzykrotny wzrost dziennej liczby napraw, spadek kosztów bezpośrednich o 15%,
- Przypadek najgorszy – spadek dziennej liczby napraw o 40%, wzrost kosztów bezpośrednich o 20%.

Przy czym uwagi zawarte w nazwie scenariusza lub zapisane wyjaśnienia należy potraktować jako wskazówki modyfikacji wybranych zmiennych wejściowych danego scenariusza. Na podstawie zdefiniowanych scenariuszy należy wygenerować podsumowanie scenariuszy w formie raportu i tabeli przestawnej.

3.3. Rozwiązywanie zadań z zakresu matematyki finansowej za pomocą narzędzia Szukaj wyniku.

- jaka powinna być roczna stopa procentowa, aby przy podanych w poniższej tabeli parametrach uzyskać w przyszłości podany stan konta,

Stopa roczna	Liczba rat	Stan konta	Kwota raty
	120	60 000	366,12 zł
	150	40 000	156,01 zł
	150	50 000	168,53 zł

- jakie powinno być oprocentowanie kredytu, aby przy podanych w poniższej tabeli parametrach można było spłacić go w całości,

Stopa roczna	Liczba miesięcznych rat	Kwota kredytu	Kwota miesięcznej raty
	72	50 000	1 000
	120	60 000	800
	180	100 000	1 400

- ile wynosi stopa dyskontowa inwestycji, która spełnia parametry podane w poniższej tabeli.

Stopa dyskontowa	Wartość przyszła	Wartość bieżąca	Liczba lat trwania inwestycji
	5 000	3 000	5
	10 000	5 000	10
	12 000	5 000	10

- przez ile miesięcy należy oszczędzać, aby przy podanych w poniższej tabeli parametrach kredytu uzyskać podany stan konta,

Stopa roczna	Liczba rat	Stan konta	Kwota raty
6%		50 000	200
8%		40 000	250
10%		50 000	300