

KONSPEKT LEKCJI

do przedmiotu PODSTAWY PRZEDSIĘBIORCZOŚCI

Program nauczania DKOS-4015-177/02

(Konspekt może być także wykorzystany na lekcjach Technologii Informacyjnej lub Informatyki w ramach tematu „Wybrane funkcje finansowe arkusza kalkulacyjnego Excel”).

Temat: Oszczędności, kredyty, inwestycje - dokonywanie wyboru najlepszych ofert przy pomocy arkusza kalkulacyjnego Excel.

Liczba godzin na realizację tematu: 2
Klasa: 2 lub 3 (liceum ogólnokształcące)
Podręcznik oraz literatura uzupełniająca: „Ekonomia stosowana” - podręcznik i zeszyt ćwiczeń pod redakcją prof. dr hab. M. Belki, Fundacja Młodzieżowej Przedsiębiorczości, Warszawa 2002
M. Sobczyk „Matematyka finansowa”, Agencja Wydawniczo-Poligraficzna PLACET, Warszawa 2000

1. Pomoce dydaktyczne i środki techniczne:
 - a) wyposażenie pracowni w sprzęt komputerowy - komputery klasy PC,
 - b) wyposażenie pracowni w oprogramowanie:
 - arkusz kalkulacyjny Excel;
 - program komunikacyjny Imperata umożliwiający udostępnianie wszystkim uczniom widoku ekranu wybranego komputera i prezentowanie w ten sposób najciekawszych sposobów rozwiązania zadań.(opcjonalnie);
 - c) pliki z przygotowanymi projektami przykładowych rozwiązań,
 - d) podręcznik, zeszyt ćwiczeń,
2. Wymagane wiadomości i umiejętności przed lekcją (wcześniej powtórzone i zlecone jako zadanie domowe):
 - a) umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym w tym budowania formuł z zastosowaniem funkcji arkusza;
 - b) znajomość pojęć: lokata, kredyt, stopa procentowa, efektywna stopa procentowa, kapitalizacja odsetek;
 - c) znajomość wzoru $Fv = Pv (1+i)^n$, umiejętność korzystania z tego wzoru do obliczania wartości przyszłej lokaty z kapitalizacją odsetek.
3. Cele zajęć:
 - A. Cele ogólne:
 - a) Poznanie funkcji finansowych arkusza kalkulacyjnego i sposobów wykorzystania ich do oceny różnych wariantów lokat, kredytów, ofert spłat ratalnych.
 - b) Uświadomienie uczniom zjawiska zmiany wartości pieniądza w czasie i analiza tych zmian.
 - B. Cele szczegółowe:
 - a) uczeń będzie wiedział,
 - że arkusz kalkulacyjny posiada funkcje, które mogą być efektywnie wykorzystane do wyboru najlepszej oferty lokaty lub kredytu,
 - że wartość pieniądza zmienia się w czasie.
 - b) uczeń będzie pamiętał
 - pojęcia: wartość aktualna pieniądza, wartość przyszła pieniądza,
 - definicje wybranych funkcji finansowych arkusza kalkulacyjnego wykorzystywane do obliczeń na lekcji (FV, PV, RATE);
 - c) uczeń będzie umiał:
 - zastosować funkcje arkusza kalkulacyjnego do obliczania odsetek, wartości obecnej i przyszłej pieniądza,

- ocenić oferty lokat i kredytów różnych banków,
- korzystać z systemu pomocy programu Excel, analizować opis działania funkcji i znaczenie poszczególnych parametrów.

C. Cele wychowawcze:

- doskonalenie umiejętności pracy w grupie,
- kształtowanie kultury dyskusji,
- kształtowanie szacunku do innych osób i ich zdania.

4. Metody nauczania

- wykład
- dyskusja
- ćwiczenia z zastosowaniem komputera

5. Przebieg lekcji.

A. Czynności organizacyjno-porządkowe.

B. Powtórzenie wiadomości z poprzedniej lekcji - uczniowie odpowiadają na pytania nauczyciela dotyczące poznanych pojęć i zdają sprawozdanie z wykonania pracy domowej (porównanie lokat oferowanych przez różne banki z użyciem poznanego wzoru na obliczanie wartości przyszłej).

C. Zapoznanie uczniów z tematem i celem lekcji.

Podstawowym zagadnieniem matematyki finansowej jest wartość pieniądza w czasie. Bez jej analizy trudno mówić o porównaniach ofert kredytowych, lokat, czy spłat ratalnych.

Celem naszej dzisiejszej lekcji jest przedstawienie i przećwiczenie sposobów analizy w oparciu o funkcje finansowe arkusza kalkulacyjnego EXCEL.

Wykorzystamy kilka zadań z naszego zeszytu ćwiczeń, aby prześledzić przykładowe sytuacje i odpowiedzieć na zawarte w nich pytania.

D. Omawianie kolejnych zadań, zapoznanie się z funkcjami arkusza wykorzystywanymi do obliczeń i projektowanie arkusza z rozwiązaniem.

Nauczyciel kieruje dyskusją, w trakcie której uczniowie określają, które wartości są w zadaniu dane, a które należy obliczyć. Nauczyciel wskazuje, które funkcje arkusza mogą być pomocne w rozwiązywaniu tego typu problemów (PV, FV, RATE).

Uczniowie pracują w grupach 2 lub 3-osobowych przy poszczególnych stanowiskach komputerowych, analizują opis działania poszczególnych funkcji i znaczenie ich parametrów, korzystając z systemu pomocy Excela. Wybierają właściwą funkcję arkusza, projektują tabelę z danymi do obliczeń i opracowują ostateczny wzór prowadzący do wyliczenia ostatecznych wyników i sformułowania odpowiedzi na pytanie.

Nauczyciel obserwuje pracę poszczególnych grup. Jeśli niektórzy uczniowie nie radzą sobie z rozwiązywaniem problemu, udziela im wskazówek (może także udostępnić im plik ze wstępnie zaprojektowanym arkuszem, do którego należy wprowadzić dane i opracować wzór).

Nauczyciel wybiera grupę, która najsprawniej rozwiązała zadanie i prezentuje jej pracę na ekranach wszystkich komputerów (np. przy pomocy programu Imperata). Reprezentant tej grupy omawia i uzasadnia sposób rozwiązania.

[Zadanie 1](#)

[Zadanie 2](#)

[Zadanie 3](#)

E. Zapisywanie do zeszytu notatek, opis zastosowanych funkcji.

F. Ocena pracy uczniów na zajęciach.

G. Praca domowa:

Zadanie 4

(„Ekonomia stosowana” - zeszyt ćwiczeń, Rozdział 6, „Sprawdź czy potrafisz - Ile zarobisz?” punkt 1.

Wpłacasz 1500 zł na lokatę kwartalną z kapitalizacją po jej ukończeniu, z oprocentowaniem 9% rocznie.

Oblicz, ile będą wynosiły twoje dochody finansowe z tytułu tej lokaty po upływie półtora roku. Uwzględnij opodatkowanie dochodów od oszczędności.

Zadanie 1

(„Ekonomia stosowana” - zeszyt ćwiczeń, Rozdział 6, „Sprawdź czy potrafisz - Ile zarobisz?” punkt 2.)

3-miesięczna lokata w Banku Śląskim jest oprocentowana w wysokości 8% rocznie. PeKaO S.A. oferuje półroczną lokatę na 8,2%, a Bank Śląski - roczną na 8,4%. Możesz także skorzystać z miesięcznej lokaty na 7,8% w Kredyt Banku.

Uszereguj te lokaty pod względem efektywnej stopy procentowej.

Dane: oprocentowanie w skali rocznej - r ,
okresy kapitalizacji równe czasom trwania lokat.

Analiza: Najdłuższy okres odsetkowy lokaty to 1 rok, dlatego taki okres przyjmiemy jako czas, w którym będziemy porównywać te lokaty.

Wg definicji w podręczniku **efektywna stopa procentowa** to wartość odsetek (z uwzględnieniem kapitalizacji) odniesiona do wysokości wkładu, wyrażona w procentach.

Lokowany przez nas kapitał (kapitał początkowy PV) nie jest w zadaniu określony, zatem dla porównania tych lokat możemy założyć, że ulokujemy 1 zł. W takim razie za PV przyjmiemy 1. Potrafimy dla każdego przypadku określić ilość okresów kapitalizacji w roku, możemy zatem obliczyć stopę procentową w okresie kapitalizacji (i), a następnie wyznaczyć wartość FV.

Wartość odsetek to $FV - PV$ i należy ją odnieść do (czyli podzielić przez) PV, czyli dla $PV=1$ wzór się upraszcza do $FV - 1$ (wyrażonego w procentach - format wyświetlania liczby w komórce arkusza).

Użyjemy funkcji arkusza FV. Z opisu funkcji w pomocy wynika, że wymaga ona następujących argumentów:

FV(stopą;liczba_rat;splata;wa;typ), gdzie:

Stopa (w naszych oznaczeniach - i) to stopa procentowa stała w okresie spłaty.

Liczba_rat (n) jest łączną liczbą okresów płatności i kapitalizacji.

Splata jest wpłatą dokonywaną okresowo, nie ulega zmianie w czasie trwania kredytu. Splata obejmuje zazwyczaj kapitał i odsetki z wyłączeniem innych opłat i podatków. Jeśli argument splata zostanie pominięty, musi zostać umieszczony argument wa.

Wa (PV) określa kapitał początkowy. Może to być przykładowo wielkość lokaty. Jeśli argument ten zostanie pominięty, domyślnie przyjmuje się wartość 0 i musi zostać umieszczony argument **splata**.

(**Uwaga!** Znaki wartości PV i FV wskazują kierunek przepływu pieniądza, a zatem są przeciwne. Dlatego my podamy we wzorze $PV=-1$, aby otrzymać dodatnią wartość FV)

Typ jest liczbą 0 lub 1 i wskazuje kiedy przypada płatność. Jeśli argument typ zostanie pominięty, domyślnie przyjmuje się 0 - koniec okresu (w naszym przypadku nieistotne, bo $splata=0$).

czyli wg naszych oznaczeń mielibyśmy **FV($i;n;;PV$;)**

Przykładowe rozwiązanie w arkuszu:

	A	B	C	D	E	F	G
7							
8				*nasz okres oszczędzania = rok			
9	Bank	Okres kapitalizacji	Oprocentowanie w skali rocznej	Ilość okresów kapitalizacji w roku*	stopa procentowa w okresie	efektywna stopa procentowa	
10			r	n	i	$fv - 1$	
11	Bank Śląski	3 mies.	8,00%	4	2,00%	8,24%	
12	PeKaO S.A.	6 mies.	8,20%	2	4,10%	8,37%	
13	Bank Śląski	12 mies.	8,40%	1	8,40%	8,40%	
14	Kredyt Bank	1 mies.	7,80%	12	0,65%	8,08%	

Widok formuł:

	A	B	C	D	E	F	G
8					*nasz okres oszczędzania = rok		
9	Bank	Okres kapitalizacji	Oprocentowanie w skali rocznej	Ilość okresów kapitalizacji w roku*	stopa procentowa w okresie	efektywna stopa procentowa	
10			r	n	i	$fv - 1$	
11	Bank Śląski	3 mies.	0,08	=12/B11	=D11/E11	=FV(F11;E11;;-1;0)-1	
12	PeKaO S.A.	6 mies.	0,082	=12/B12	=D12/E12	=FV(F12;E12;;-1;0)-1	
13	Bank Śląski	12 mies.	0,084	=12/B13	=D13/E13	=FV(F13;E13;;-1;0)-1	
14	Kredyt Bank	1 mies.	0,078	=12/B14	=D14/E14	=FV(F14;E14;;-1;0)-1	

[powrót](#)

Zadanie 2

(„Ekonomia stosowana” - zeszyt ćwiczeń, Rozdział 6, „Laboratorium umiejętności ekonomicznych - Zanim dokonasz zakupu” punkt 2.)

Założmy, że każda z następujących osób: Jaś, Marysia i Grześ nabyła rower za 500 złotych i sfinansowała swój zakup, zaciągając kredyt:

- Jaś płacił 300 zł w dwóch rocznych ratach,
- Marysia 100 zł przy odbiorze, resztę w trzech rocznych ratach po 170 zł,
- Grześ płacił 100 zł przy odbiorze, resztę w pięciu rocznych ratach po 110 zł.

Kto uzyskał najkorzystniejsze warunki kredytowe, jeśli rynkowa stopa procentowa od kredytów i depozytów wynosiła 10%?

Po przeczytaniu zadania uczniowie mogą intuicyjnie oceniać co się opłaca bardziej, a co mniej. Usystematyzujmy jednak zagadnienie:

Dane: wysokość **splat** - rata (**R**),
roczna stopa procentowa - **r**,
okres odsetkowy = rok, więc stopa procentowa w okresie **i** = **r**.

Analiza: Wartość nominalna wpłat (w podejściu intuicyjnym) jest najprostsza do policzenia; jest to suma wpłat, których dokonał każdy z kupujących. Gdyby stopa procentowa była równa zero sytuacja byłaby prosta: kto zapłacił więcej, miał gorszą ofertę. Lecząc przy podanej stopie procentowej nie jest już to takie proste. 100 zł, które wpłacimy za pięć lat jest zwykle mniej warte niż 100 zł, które płacimy dziś. Musimy więc znaleźć metodę na porównanie tych wartości.

Są dwie możliwości:

Wyliczyć wartość, jaką będą miały te wpłaty w jakimś określonym momencie – czyli określić wartość przyszłą pieniądza;

Wyliczyć, ile warte są wszystkie przyszłe wpłaty dziś (w języku ekonomicznym mówimy zdyskontować, czyli wyliczyć wartość aktualną pieniądza).

W powyższym zadaniu, ze względu na różny czas trwania kredytu, wygodniej jest zdyskontować wpłaty. By zrobić to w arkuszu kalkulacyjnym poznamy funkcję finansową PV (Present Value).

PV (stopa;liczba_rat;splata;wp;typ) gdzie:

stopa (**i**) jest stopą procentową stałą we wszystkich okresach;

liczba_rat (**n**) jest liczbą płatności oraz kapitalizacji lokaty;

splata - rata (**R**) jest to płatność dokonywana w każdym okresie i nie może być zmieniana w ciągu całej splaty pożyczki. Zwykle splata zawiera kapitał i odsetki bez innych opłat czy podatków;

W naszym zadaniu - rata; kierunek przepływu pieniądza - ujemny.

Wp jest wartością końcową lub poziomem finansowym, jaki chce się uzyskać po ostatniej splacie. Jeżeli argument ten jest pominięty, to jako jego wartość przyjmuje się domyślnie 0 i musi wtedy zostać włączony argument splata.

typ to liczba wskazująca, kiedy płatność ma miejsce: 0 - koniec okresu (domyślnie), 1 - początek okresu.

W naszym zadaniu - koniec okresu - można podać 0 lub pominąć.

Czyli wg naszych oznaczeń **PV (i; n; -R)**.

Przykładowe rozwiązanie w arkuszu:

	A	B	C	D	E	F	G	H
7								
8	Osoba	Wpłata początkowa	Ilość splat	wartość splaty (rata)	Stopa procentowa w okresie	Zdyskontowana wartość wszystkich przyszłych splat	Łączna wartość bieżąca wszystkich wpłat	Wartość nominalna (suma) wpłat
9		p0	n	R	i	PV	p0 + PV	p0+n*R
10	Jaś	0	2	300	10,00%	520,66 zł	520,66 zł	600,00 zł
11	Marysia	100	3	170	10,00%	422,76 zł	522,76 zł	610,00 zł
12	Grześ	100	5	110	10,00%	416,99 zł	516,99 zł	650,00 zł

Dla wielu uczniów może być zaskoczeniem fakt, że nominalnie najdroższy kredyt jest w rzeczywistości najtańszym (Grześ).

Widok formuł:

	A	B	C	D	E	F	G	H
7								
8	Osoba	Wpłata początkowa	Ilość spłat	Wartość spłaty (rata)	Stopa procentowa w okresie	Zdyskontowana wartość wszystkich przyszłych spłat	Łączna wartość bieżąca wszystkich wpłat	Wartość nominalna (suma) wpłat
9		p_0	n	R	i	PV	$p_0 + PV$	$p_0 + n \cdot R$
10	Jaś	0	2	300	0,1	$=PV(E10;C10;-D10)$	$=B10+F10$	$=B10+C10 \cdot D10$
11	Marysia	100	3	170	0,1	$=PV(E11;C11;-D11)$	$=B11+F11$	$=B11+C11 \cdot D11$
12	Grześ	100	5	110	0,1	$=PV(E12;C12;-D12)$	$=B12+F12$	$=B12+C12 \cdot D12$

[powrót](#)

Zadanie 3

(„Ekonomia stosowana” - zeszyt ćwiczeń, Rozdział 6, „Laboratorium umiejętności ekonomicznych - Zanim dokonasz zakupu” punkt 1.)

Zaoferowano nam kredyt w wysokości 1000 zł, który możemy spłacać na dwa sposoby:

- 12 miesięcznych rat po 92 zł,
- 36 miesięcznych rat po 36 zł.

Który sposób spłaty jest korzystniejszy dla pożyczkobiorcy?

Dane: bieżąca wartość przyszłych płatności (PV),
wysokości **spłat** - rata (R),
ilość rat (okresów) - n ,
ilość okresów płatności w roku - 12.

Analiza: W tym zadaniu, podobnie jak w poprzednim, uczniowie mogą starać się porównać kredyty na podstawie nominalnej wartości wszystkich spłat ($n \cdot R$). Wiemy już jednak, że takie wyliczenie nie bierze pod uwagę zmiany wartości pieniądza w czasie. Właściwe porównanie będzie możliwe po obliczeniu stopy procentowej każdego z kredytów, a umożliwia to funkcja RATE, która zwraca stopę procentową dla pojedynczego okresu pożyczki lub raty.

RATE(liczba_rat;rata;wa;wp;typ;wynik) gdzie:

liczba_rat (n) to całkowita liczba okresów płatności i kapitalizacji.

rata (R) to płatność dokonywana w każdym okresie, nie zmieniana przez cały czas pożyczki. Jeśli argument rata jest pominięty, musi zostać włączony argument wp.

W naszym zadaniu - rata; kierunek przepływu pieniądza - ujemny.

Wa (PV) to wartość bieżąca — całkowita wartość bieżąca przyszłych płatności.

Wp to przyszła wartość lub poziom finansowy, który chce się osiągnąć po dokonaniu ostatniej płatności. Jeśli argument jest pominięty, to jako jego wartość przyjmuje się 0 (przyszła wartość pożyczki na przykład wynosi 0).

typ to liczba wskazująca, kiedy płatność ma miejsce: 0 - koniec okresu (domyślnie), 1 - początek okresu.

W naszym zadaniu - koniec okresu - można podać 0 lub pominąć.

Wynik to przypuszczenie co do wysokości oprocentowania. (Jeśli pominie się ten argument, to za jego wartość przyjmuje się 10%).

Czyli wg naszych oznaczeń **RATE** (n ; $-R$; PV).

Przypomnijmy, że funkcja RATE wyliczy stopę procentową dla pojedynczego okresu (i)(w naszym wypadku miesięczną), zatem roczną stopę procentową policzymy mnożąc wynik przez 12.

Przykładowe rozwiązanie w arkuszu:

	A	B	C	D	E	F
6						
7	Wartość bieżąca przyszłych płatności	Ilość rat	Rata	Nominalna wartość spłat	Stopa procentowa w okresie	Roczna stopa procentowa
8	pv	n	R	$n \cdot R$	i	r
9	1 000 zł	12	92 zł	1 104 zł	1,5560%	18,67%
10	1 000 zł	36	36 zł	1 296 zł	1,4747%	17,70%

Dla porównania wyliczyliśmy także wartość nominalną. Jak widać oferta spłaty w 36 ratach jest bardziej korzystna, mimo wyższej wartości nominalnej spłat.

Widok formuł:

	A	B	C	D	E	F
6						
7	Wartość bieżąca przyszłych płatności	Ilość rat	Rata	Nominalna wartość spłat	Stopa procentowa w okresie	Roczna stopa procentowa
8	pv	n	R	$n \cdot R$	i	r
9	1000	12	92	=B9*C9	=RATE(B9;-C9;A9)	=12*E9
10	1000	36	36	=B10*C10	=RATE(B10;-C10;A10)	=12*E10

[powrót](#)