



5. Zadbaj o przyszłość w oparciu o podstawy matematyki finansowej i ekonomii

Maryna Bulakh

5.1 Wstęp

Samodzielność jest potrzebą każdego człowieka. Każdy z nas pragnie mieć wpływ na przebieg swojego życia, decydować o sobie i kontrolować na ile chce (a nie na ile musi) ulegać wpływom zewnętrznym. Rozwój samodzielności osób nieletnich oraz kształtowanie własnego „ja” jest niezwykle ważnym elementem rzutującym na ich przyszłość.

Celem tego opracowania jest więc omówienie sposobów, w jakie możecie - jako uczniowie - wpłynąć na swoją przyszłość w oparciu o podstawy matematyki finansowej i ekonomii. Zaczniemy więc od wyjaśnienia tych dwóch podstawowych pojęć.

Definicja 5.1 — Matematyka finansowa. Rozumiana jest jako gałąź matematyki zajmująca się badaniem zmian, jakie zachodzą we wkładach pieniężnych w czasie. Bada ona przede wszystkim operacje finansowe, w których przepływy pieniężne są wymieniane i mogą podlegać ilościowym wahaniom w czasie. Wynika to z faktu, że kapitał generuje odsetki dzięki czasowi, który spędza na lokacie.

Definicja 5.2 — Ekonomia. Jest nauką o tym, jak jednostka i społeczeństwo decydują o wykorzystaniu zasobów, które mogą mieć także inne, alternatywne zastosowania.

Za chwilę na przytoczonym przykładzie spróbujemy pokazać, że nie istnieje dokładnie określony wiek, po osiągnięciu którego człowiek ma podjąć decyzję - teraz mam zadbać o swoją przyszłość. Dla każdego jest to coś bardzo indywidualnego.

5.2 Podstawa samodzielności osób nieletnich

Założenia ogólne

Będąc uczniem szkoły podstawowej, liceum bądź technikum oraz kierując się wiedzą uzyskaną z tego opracowania możesz stworzyć indywidualny plan na przyszłość lub po prostu rozszerzyć zakres swoich zainteresowań i umiejętności.

Weźmy dla przykładu Pawła, ucznia szkoły podstawowej, który ma 15 lat i w roku bieżącym ukończy 8 klasę. Kolejnym etapem w życiu Pawła jest wybór szkoły średniej. Ten etap edukacji w Polsce obejmuje młodzież w wieku od 15 do 20 lat i dzieli się na kilka typów szkół: czteroletnie liceum ogólnokształcące, pięcioletnie technikum, trzyletnią branżową szkołę I stopnia i in. Tak więc pierwszą poważną decyzją Pawła będzie wybór placówki i właśnie tu rozpoczyna się pierwszy okres realizacji jego indywidualnego planu na przyszłość. Założmy Paweł wybiera technikum (5 lat).

Podstawy prawne podjęcia pracy przez osoby nieletnie

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa polskiego od 1 września 2018 roku możliwe jest zatrudnianie w oparciu o umowę o pracę osób, które ukończyły 15 rok życia. Uwzględniając powyższe i biorąc pod uwagę nasze założenia stwierdzamy, że Paweł może podjąć pracę. Według Kodeksu pracy czas pracy pracownika do 16. roku życia nie może przekraczać 6 godzin na dobę - w czasie wolnym od nauki szkolnej i 2 godzin na dobę - w czasie trwania roku szkolnego. Natomiast w przypadku pracownika powyżej 16. roku życia nie może przekraczać 8 godzin na dobę. Ile zatem Paweł może zarobić w czasie wakacji?

Pojęcie płaca minimalna oraz wynagrodzenie brutto i netto

Oczywiście nie możemy przewidzieć dokładnych warunków zatrudnienia Pawła, dlatego musimy zapoznać się z pojęciem płacy minimalnej, która stanowi podstawę wielu obliczeń przeprowadzanych przez ekonomistów.

Definicja 5.3 — Płaca minimalna. Prawnie ustalony, najniższy dopuszczalny poziom wynagrodzenia pieniężnego za pracę najemną

(na podstawie umowy o pracę) określony w postaci stawki. Od dnia 1 stycznia 2022 r. ustala się minimalną stawkę godzinową w wysokości 19,70 zł brutto.

Następnie musimy uwzględnić dwa pojęcia: wartość wynagrodzenia brutto oraz wartość wynagrodzenia netto.

Definicja 5.4 — Wynagrodzenie brutto. Zawiera podatek i składki ZUS w części obciążającej pracownika, które w dalszym kroku będzie pomniejszone o należne świadczenia publicznoprawne.

Definicja 5.5 — Wynagrodzenie netto. Wypłacone pracownikowi po potrąceniu zobowiązań składkowych i podatkowych. Żeby obliczyć wartość wynagrodzenia netto w pierwszej kolejności należy ustalić wynagrodzenie brutto, jakie ma otrzymywać pracownik, zgodnie z zapisem dotyczącym wynagrodzenia w zawartej umowie o pracę.

Jak ustaliliśmy wcześniej, Paweł może pracować w okresie wakacyjnym 6 godzin dziennie, a stawka godzinowa wynosi 19,70 zł brutto. Przy takim założeniu uzyskane przez Pawła wynagrodzenie możemy obliczyć według wzoru:

$$W_b = d_r \times h_p \times S_p \quad (5.1)$$

gdzie: W_b – wartość wynagrodzenia brutto; d_r – liczba dni roboczych; h_p – godziny pracy; S_p – stawka płac.

Wartości średnie

Ponieważ jest to tylko prognoza ewentualnej wysokości dochodów Pawła, możemy dla liczby d_r zastosować średnie wartości. W tabelicy 5.1 została przedstawiona liczba dni roboczych w kolejnych miesiącach roku 2022. Jak widzimy suma dni roboczych w roku 2022 wynosi 251. Po podzieleniu tej wartości przez 12 miesięcy otrzymamy wynik równy 20,92 (w przybliżeniu 21 dni).

Definicja 5.6 — Średnia wartość. Jest to średnia arytmetyczna obliczana poprzez dodanie grupy liczb, a następnie podzielenie otrzymanej sumy przez ich liczbę. Na przykład średnią liczb 2, 3, 3, 5, 7 i 10 jest wartość 30 podzielona przez 6, czyli 5.

| Miesiąc | Liczba dni roboczych |
|------------------|----------------------|
| Styczeń 2022 | 19 |
| Luty 2022 | 20 |
| Marzec 2022 | 23 |
| Kwiecień 2022 | 20 |
| Maj 2022 | 21 |
| Czerwiec 2022 | 21 |
| Lipiec 2022 | 21 |
| Sierpień 2022 | 22 |
| Wrzesień 2022 | 22 |
| Październik 2022 | 21 |
| Listopad 2022 | 20 |
| Grudzień 2022 | 21 |
| Razem | 251 |

Tablica 5.1: Liczba dni roboczych w roku 2022

5.3 Ustalenie wynagrodzenia

Obliczanie wynagrodzenia wg wcześniejszych założeń

Mając przewidywaną liczbę godzin możemy obliczyć miesięczne wynagrodzenie brutto:

$$W_b = 21 \times 6 \times 19,70 = 2482,20$$

W drugim kroku należy obliczyć (od określonej płacy brutto) składki na ubezpieczenie społeczne, finansowane przez pracownika i odjąć je od kwoty brutto. Składki społeczne (S_s) wynoszą kolejno:

- składka emerytalna (S_{em}) – 9,76%;
- składka rentowa (S_r) – 1,5%;
- składka chorobowa (S_{ch}) – 2,45%.

Dokonyjmy teraz obliczeń wysokości kolejnych składek społecznych:

$$S_{em} = 2482,20 \times 9,76\% = 242,26$$

$$S_r = 2482,20 \times 1,5\% = 37,23$$

$$S_{ch} = 2482,20 \times 2,45\% = 60,81$$

Tak więc łącznie składki społeczne wynoszą:

$$S_s = 242,26 + 37,23 + 60,81 = 340,30$$

Następnie obliczamy składkę zdrowotną. Po odjęciu od wynagrodzenia brutto składek społecznych otrzymujemy podstawę do obliczenia składki na ubezpieczenie zdrowotne (P_{uz}).

$$P_{uz} = W_b - S_p \quad (5.2)$$

Obliczenia:

$$P_{uz} = 2482,20 - 340,30 = 2141,90$$

Składka zdrowotna (S_{zd}) wynosi 9%:

$$S_{zd} = 2141,90 \times 9\% = 192,77.$$

Kolejnym krokiem jest obliczenie zaliczki na podatek dochodowy. W tym celu, należy od kwoty brutto odjąć składki społeczne i składkę zdrowotną, dzięki czemu uzyskujemy podstawę podlegającą opodatkowaniu (P_{pd}):

$$P_{pd} = 2482,20 - 340,30 - 192,77 = 1949,13.$$

Zgodnie z Ustawą z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych Paweł zostanie zwolniony z podatku dochodowego. Powyższy przepis dotyczy przychodów nabywanych ze stosunku pracy do ukończenia 26. roku życia.

Obliczenie wynagrodzenia za pomocą MS Excel

Ponieważ żyjemy w epoce komputeryzacji niemal wszystkich obszarów działalności społecznej, obliczenia te w dużym stopniu upraszcza stosowanie komputera, a zwłaszcza możliwości, które zawiera MS Excel. Sporządzenie arkusza kalkulacyjnego pozwoli na szybkie przeliczanie kwot, również po uwzględnieniu zmian wartości zmiennych (np. zmiana stawki płac, wysokości składek, liczby godzin pracy itp.).

Zacznijmy od najprostszej tabeli – obliczenie średniej liczby dni roboczych. W tym celu otwórz arkusz kalkulacyjny, wpisz nazwy kolumn i wierszy z tablicy 5.1 oraz ich wartości. W komórce ostatniego wiersza z nazwą „Razem” (na przedstawionym rysunku 5.1 jest to komórka B14) wpisz znak równości i funkcję „SUMA”. W argumencie funkcji zaznacz wszystkie wartości, które mają zostać zsumowane. Aby obliczyć średnią liczbę dni roboczych, w komórce B15 wpisz znak równości i funkcję „ŚREDNIA”. W argumencie funkcji zaznacz wszystkie wartości, które mają być uwzględnione w średniej. Posługuj się rysunkiem 5.2.

| SUMA | | =SUMA(B2:B13) | |
|------|------------------|----------------------|--|
| | A | B | |
| 1 | Miesiąc | Liczba dni roboczych | |
| 2 | Styczeń 2022 | 19 | |
| 3 | Luty 2022 | 20 | |
| 4 | Marzec 2022 | 23 | |
| 5 | Kwiecień 2022 | 20 | |
| 6 | Maj 2022 | 21 | |
| 7 | Czerwiec 2022 | 21 | |
| 8 | Lipiec 2022 | 21 | |
| 9 | Sierpień 2022 | 22 | |
| 10 | Wrzesień 2022 | 22 | |
| 11 | Październik 2022 | 21 | |
| 12 | Listopad 2022 | 20 | |
| 13 | Grudzień 2022 | 21 | |
| 14 | Razem | =SUMA(B2:B13) | |

Rysunek 5.1: Stosowanie funkcji „SUMA” w MS Excel

| ŚREDNIA | | =ŚREDNIA(B2:B13) | |
|---------|--|-------------------------|--|
| | A | B | |
| 1 | Miesiąc | Liczba dni roboczych | |
| 2 | Styczeń 2022 | 19 | |
| 3 | Luty 2022 | 20 | |
| 4 | Marzec 2022 | 23 | |
| 5 | Kwiecień 2022 | 20 | |
| 6 | Maj 2022 | 21 | |
| 7 | Czerwiec 2022 | 21 | |
| 8 | Lipiec 2022 | 21 | |
| 9 | Sierpień 2022 | 22 | |
| 10 | Wrzesień 2022 | 22 | |
| 11 | Październik 2022 | 21 | |
| 12 | Listopad 2022 | 20 | |
| 13 | Grudzień 2022 | 21 | |
| 14 | Razem | 251 | |
| 15 | <i>Średnia liczba dni roboczych na rok</i> | =ŚREDNIA(B2:B13) | |

Rysunek 5.2: Stosowanie funkcji „ŚREDNIA” w MS Excel

Następnie w celu szybkiego obliczenia wynagrodzenia brutto otwórz arkusz kalkulacyjny i wpisz nazwy kolumn zgodnie ze wzorem 5.1 (miesiąc; liczba dni roboczych; godziny pracy; stawka płac) oraz ich wartości. Wysokość wynagrodzenia brutto uzyskasz jeśli w kolejnej komórce E2 (rys. 5.3) wpiszesz znak równości i funkcję „ILOCZYN”. W argumentie funkcji zaznacz wszystkie wartości, które mają być przemnożone. Po przyciśnięciu klawisza „ENTER” uzyskasz szukaną

| =ILOCZYN(B2:D2) | | | | | |
|-----------------|---------------|----------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| | A | B | C | D | E |
| 1 | Miesiąc | Liczba dni roboczych | Godziny pracy, h | Stawka płac, zł. | Wynagrodzenie brutto, zł. |
| 2 | Czerwiec 2022 | 21 | 6 | 19,70 | =ILOCZYN(B2:D2) |

Rysunek 5.3: Stosowanie funkcji „ILOCZYN” w MS Excel

wartość wynagrodzenia (rys. 5.4). Aby dokonać obliczeń wartości

| =ILOCZYN(B2:D2) | | | | | |
|-----------------|---------------|----------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| | A | B | C | D | E |
| 1 | Miesiąc | Liczba dni roboczych | Godziny pracy, h | Stawka płac, zł. | Wynagrodzenie brutto, zł. |
| 2 | Czerwiec 2022 | 21 | 6 | 19,70 | 2482,20 |

Rysunek 5.4: Wartość wynagrodzenia brutto obliczona w MS Excel

wynagrodzenia netto otwórz arkusz kalkulacyjny i wpisz nazwy wierszy, czyli nazwy składek społecznych (składka emerytalna, rentowa i chorobowa) oraz ich wysokość, zgodnie z rysunkiem 5.5. Wiedząc, jak korzystać z funkcji „ILOCZYN” w MS Excel, wpisz ją w kolumnie „Wartość”. Następnie, żeby obliczyć wartości wszystkich składek,

| =ILOCZYN(B2:C2) | | | | |
|-----------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------|
| | A | B | C | D |
| 1 | | Wynagrodzenie brutto, zł. | Wysokość składki, % | Wartość, zł. |
| 2 | Składka emerytalna | 2482,20 | 9,76% | =ILOCZYN(B2:C2) |
| 3 | Składka rentowa | 2482,20 | 1,50% | |
| 4 | Składka chorobowa | 2482,20 | 2,45% | |

Rysunek 5.5: Sporządzenie arkusza kalkulacyjnego dla obliczenia wartości składek w MS Excel

możesz skopiować funkcję "ILOCZYN". Zaznacz komórkę D2 (rys. 5.6), po czym w prawym dolnym rogu przytrzymaj lewy klawisz myszy i przeciągnij w dół. Dotyczy to wszystkich działań prowadzonych w programie MS Excel.

W dalszej kolejności oblicz łączną kwotę składek społecznych korzystając z funkcji „SUMA” oraz rysunku 5.7.

| D2 | | | |
|----|--------------------|----------------------------------|---------------------|
| A | B | C | D |
| 1 | | Wynagrodzenie brutto, zł. | Wartość, zł. |
| 2 | Składka emerytalna | 2482,20 | 242,26 |
| 3 | Składka rentowa | 2482,20 | |
| 4 | Składka chorobowa | 2482,20 | |

| D2 | | | |
|----|--------------------|----------------------------------|---------------------|
| A | B | C | D |
| 1 | | Wynagrodzenie brutto, zł. | Wartość, zł. |
| 2 | Składka emerytalna | 2482,20 | 242,26 |
| 3 | Składka rentowa | 2482,20 | 37,23 |
| 4 | Składka chorobowa | 2482,20 | 60,81 |

Rysunek 5.6: Kopiowanie funkcji w MS Excel

| SUMA | | | |
|------|--------------------------|----------------------------------|---------------------|
| A | B | C | D |
| 1 | | Wynagrodzenie brutto, zł. | Wartość, zł. |
| 2 | Składka emerytalna | 2482,20 | 242,26 |
| 3 | Składka rentowa | 2482,20 | 37,23 |
| 4 | Składka chorobowa | 2482,20 | 60,81 |
| 5 | Składki społeczne | | =SUMA(D2:D4) |

Rysunek 5.7: Obliczenie łącznej kwoty składek społecznych w MS Excel

Następnie wyznacz podstawę do obliczenia składki na ubezpieczenie zdrowotne oraz jej wartość. Aby to zrobić, w komórce D2 wpisz znak równości i „B2-C2”, jak przedstawiono na rysunku 5.8.

| RÓZNI... | | | |
|----------|----------|----------------------------------|----------------------------------|
| A | B | C | D |
| 1 | | Wynagrodzenie brutto, zł. | Składki społeczne, zł. |
| 2 | Podstawa | 2482,20 | 340,30 |
| | | | Podstawa do składki na UZ |
| | | | =B2-C2 |

Rysunek 5.8: Obliczenie podstawy dla składki na ubezpieczenie zdrowotne w MS Excel

Mając podstawę potrzebną do obliczenia składki na ubezpieczenie zdrowotne i korzystając z funkcji „ILOCZYN” wpisz odpowiednie dane do komórek arkusza i sprawdź to z rysunkiem 5.9.

| | A | B | C | D |
|---|-------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|
| 4 | | Podstawa do składki na UZ | Wysokość składki na UZ | Wartość, zł. |
| 5 | Składka zdrowotna | 2141,90 | 9% | =ILOCZYN(B5:C5) |

Rysunek 5.9: Obliczenie składki na ubezpieczenie zdrowotne w MS Excel

Po wprowadzeniu do arkusza kalkulacyjnego wartości wynagrodzenia brutto oraz składek, wpisz w komórce D2 różnicę kwot zgodnie z rysunkiem 5.10. W taki sposób otrzymasz kwotę wynagrodzenia netto.

| | A | B | C | D |
|---|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | Wynagrodzenie brutto, zł. | Składki społeczne, zł. | Składka zdrowotna, zł. | Wynagrodzenie netto, zł. |
| 2 | 2482,20 | 340,30 | 192,77 | =A2-B2-C2 |

Rysunek 5.10: Obliczenie składki na ubezpieczenie zdrowotne w MS Excel

Biorąc pod uwagę powyższe obliczenia możemy stwierdzić, że miesięczne wynagrodzenie netto Pawła wyniesie 1949,13 zł, natomiast w okresie wakacyjnym będzie mógł zarobić:

$$1949,13 \times 2 = 3898,26.$$

5.4 Zarządzanie kapitałem

Jak pomnożyć posiadany kapitał

Omówimy zagadnienie lokowania pieniędzy w banku. Dla ułatwienia ograniczymy się do najprostszej sytuacji, gdy oprocentowanie lokaty jest stałe. Uzyskane przez Pawła wynagrodzenie 3898,26 zł – jest kapitałem, który może on zlokalizować w banku na czas określony umową, jak również zainwestować w działalność przedsiębiorstwa. Załóżmy, że kwotę 398,26 zł Paweł przeznacza na wycieczkę i musi pojąć decyzję dotyczącą pozostałego kapitału, czyli 3500 zł. Do dyspozycji Pawła są następujące propozycje:

- I. lokata w banku, gdzie procent prosty wynosi 4%, kapitalizacja – na koniec okresu;
- II. lokata w banku, gdzie procent składany wynosi 0,7%, kapitalizacja – co miesiąc;

III. inwestycja w działalność przedsiębiorstwa, która przyniesie zysk 200 zł.

W celu podjęcia najkorzystniejszej decyzji, Paweł musi ocenić każdą z otrzymanych propozycji. Konieczne będzie tu wyjaśnienie kilku pojęć.

Definicja 5.7 — Procent prosty. Odsetki naliczane są od kapitału, co pewien ustalony czas i nie są do tego kapitału dopisywane, zatem za każdym razem otrzymujemy tyle samo odsetek i stan naszych oszczędności tworzy postęp arytmetyczny.

Definicja 5.8 — Procent składany. Do kapitału są dopisywane odsetki naliczone od kapitału, a zatem następnym razem odsetki liczone są od nowego, większego kapitału. Stan naszych oszczędności tworzy więc postęp geometryczny.

Definicja 5.9 — Kapitalizacja odsetek. Polega na dopisaniu odsetek do kapitału.

Ocena i porównanie opcji powiększania kapitału

Żałujemy, że Paweł lokuje swój kapitał w banku na okres 10 miesięcy, tak abyśmy mogli obliczyć kapitał zgromadzony w ciągu roku.

Ocenę pierwszej propozycji możemy przeprowadzić w sposób dość prosty, a mianowicie korzystając z wiedzy o sposobie obliczania udziału (procentu) od określonej kwoty. Wysokość odsetek lokaty (4% od kwoty 3500 zł) wyniesie 140,00 zł:

$$P = \frac{3500,00 \times 4}{100} = 140,00$$

W wyniku wyboru tej opcji, po kapitalizacji odsetek, kapitał Pawła wzrośnie do 3640,00 zł.

Celem oceny drugiej propozycji sugeruję skorzystać z podstaw matematyki finansowej, zwłaszcza wzoru do obliczania wartości kapitału po kapitalizacji odsetek, naliczanych sposobem procentu składanego:

$$K = K_p \times \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \quad (5.3)$$

gdzie: K_p - to kapitał początkowy (w podanym przykładzie - 3500,00 zł); r - stopa procentowa (w podanym przykładzie - 0,7%); n - liczba miesięcy kapitalizacji odsetek (w podanym przykładzie - 10).

$$K = 3500 \times \left(1 + \frac{0,7}{100}\right)^{10}$$

$$K = 3500 \times 1,007^{10} = 3500 \times 1,072247 = 3752,86$$

Podobnie jak poprzednio możesz uprościć obliczenia korzystając z możliwości MS Excel. Wpisz do arkusza wartość kapitału początkowego i wartość uzyskaną po obliczeniu dodawania w nawiasie. Aby podnieść liczbę do potęgi skorzystaj z funkcji „POTĘGA”. W tym celu wpisz w odpowiedniej komórce znak równości i wybierz funkcję „POTĘGA”, natomiast w argumencie zaznacz komórkę, która zawiera odpowiednią liczbę oraz potęgę, do której masz tę liczbę podnieść. Posługuj się rysunkiem 5.11.

| | A | B | C |
|---|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | Kapitał początkowy | $1 + \frac{0,7}{100}$ | $(1 + \frac{0,7}{100})^{10}$ |
| 2 | 3500 | 1,007 | =POTĘGA(B2;10) |

Rysunek 5.11: Stosowanie funkcji „POTĘGA” w MS Excel

W celu uzyskania wartości kapitału końcowego przemnoż kapitał początkowy przez uzyskaną wartość, tak jak pokazano na rysunku 5.12.

| | A | B | C | D |
|---|--------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------|
| 1 | Kapitał początkowy | $1 + \frac{0,7}{100}$ | $(1 + \frac{0,7}{100})^{10}$ | Kapitał końcowy |
| 2 | 3500 | 1,007 | 1,072247 | =ILOCZYN(A2;C2) |

Rysunek 5.12: Obliczenie kapitału uzyskanego pod warunkiem akceptacji drugiej propozycji w MS Excel

Ostateczną decyzję podejmujemy na podstawie porównania uzyskanych kwot. Jak widzimy poniżej, najbardziej korzystną dla Pawła będzie druga propozycja, która pozwoli mu na uzyskanie największych odsetek.

$$3640 < 3752, 86 > 3700$$

5.5 Kontynuacja gromadzenia kapitału

Praca w czasie roku szkolnego

Oprócz decyzji o zarządzaniu już posiadanym kapitałem Paweł powinien zastanowić się, jak rozdysonować swój czas wolny od lekcji w ciągu roku szkolnego. Jak już wiemy może on podjąć pracę w wymiarze

2 godzin dziennie. Korzystając więc ze wzoru 5.1 możemy obliczyć wynagrodzenie brutto otrzymane w czasie trwania roku szkolnego. Wprowadź odpowiednie zmiany do arkusza i sprawdź uzyskane wartości z poniższymi obliczeniami. Mając przewidywaną liczbę godzin możesz obliczyć miesięczne wynagrodzenie brutto:

$$W_b = 21 \times 2 \times 19,70 = 827,40$$

Spróbuj samodzielnie obliczyć wynagrodzenie netto. W tym celu oblicz wysokości składek:

$$S_{em} = 827,40 \times 9,76\% = 80,75$$

$$S_r = 827,40 \times 1,5\% = 12,41$$

$$S_{ch} = 827,40 \times 2,45\% = 20,27$$

Jak widzimy składki społeczne wynoszą łącznie:

$$S_s = 80,75 + 12,41 + 20,27 = 113,43$$

Podstawa do obliczenia składki na ubezpieczenie zdrowotne:

$$P_{uz} = 827,40 - 113,43 = 713,97$$

Składka zdrowotna wynosi 9%:

$$S_{zd} = 713,97 \times 9\% = 64,26$$

$$P_{pd} = 827,40 - 113,43 - 64,26 = 649,71$$

Miesięczne wynagrodzenie netto Pawła wyniesie 649,71 zł, a w okresie całego roku szkolnego będzie mógł zarobić:

$$649,71 \times 10 = 6497,10$$

Łączny dochód Pawła w pierwszym roku zatrudnienia wyniesie 10249,96 zł. Następnie - posiadając już wiedzę o tym, jakie masz możliwości powiększenia posiadanego kapitału - możesz przeanalizować różne warianty lokat lub inwestycji oraz ocenić ich wartość ekonomiczną.

Zmiana warunków pracy i kapitał drugiego roku

Jeśli uważnie przeczytałeś podstawowe informacje o Pawle wiesz, że w kolejnym okresie wakacyjnym będzie on mógł podjąć pracę na innych warunkach - 8 godzin dziennie. Jednak brakuje informacji dotyczącej wysokości wynagrodzenia minimalnego na kolejne lata. Podobnie jak

w przypadku założenia przewidywanej liczby godzin przepracowanych przez Pawła w ciągu miesiąca możesz skorzystać z podstaw ekonomii oraz matematyki finansowej i prognozować wysokość wynagrodzenia, obliczając średni roczny przyrost. W tym celu uwzględnić należy wysokość minimalnej stawki godzinowej z ostatnich lat.

Minimalna stawka godzinowa w 2019 r. wynosiła 14,70 zł na godzinę, natomiast w 2018 r. było to 13,70 zł, czyli wzrosła o 1,00 zł. Jeśli obliczysz udział 1,00 zł w 13,70 zł ($U = 1 \times 100 : 13,7 = 7,3$) uzyskasz wysokość wzrostu tej wartości w procentach. Posługując się tym schematem przeprowadź obliczenia i sprawdź uzyskane wyniki z niższą tablicą 5.2.

| Obowiązywała od | Minimalna stawka godzinowa | Przyrost w wymiarze absolutnym, zł | Przyrost w wymiarze procentowym, % |
|------------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 01.01.2022 | 19,70 | 1,4 | 7,65 |
| 01.01.2021 | 18,30 | 1,3 | 7,64 |
| 01.01.2020 | 17,00 | 2,3 | 15,65 |
| 01.01.2019 | 14,70 | 1,0 | 7,30 |
| 01.01.2018 | 13,70 | - | - |
| Średnie wartości | - | 1,50 | 9,50 |

Tablica 5.2: Minimalna stawka godzinowa w latach 2018-2022 i średnie wartości jej przyrostu

Korzystając z powyższych informacji, możesz przyjąć stawkę minimalną na przyszły rok w wysokości 21,20 zł (19,70 zł + 1,50 zł = 21,20 zł) i przeprowadzić podobne obliczenia przewidywanych zarobków Pawła uzyskanych w czasie kolejnych 5 lat nauki w technikum. Poniżej przedstawiono obliczenia przewidywanych zarobków w drugim roku nauki. Obliczenie wynagrodzenia:

$$W_b = 21 \times 8 \times 21,20 = 3561,60$$

Składki społeczne wynoszą:

$$S_{em} = 3561,60 \times 9,76\% = 347,61$$

$$S_r = 3561,60 \times 1,5\% = 53,42$$

$$S_{ch} = 3561,60 \times 2,45\% = 87,26$$

Łączna wysokość składek społecznych:

$$S_s = 347,61 + 53,42 + 87,26 = 488,29$$

Składka zdrowotna:

$$P_{uz} = 3561,60 - 488,29 = 3073,31$$

$$S_{zd} = 30,73,31 \times 9\% = 276,60$$

$$P_{pd} = 3561,60 - 488,29 - 276,60 = 2796,71$$

Z powyższych obliczeń wynika, że miesięczne wynagrodzenie netto Pawła wyniesie 2796,71 zł, natomiast w całym okresie wakacyjnym będzie mógł zarobić 5593,42 zł. Ponieważ praca Pawła podczas trwania roku szkolnego pozostaje ograniczona do 2 godzin dziennie, spróbuj samodzielnie obliczyć wynagrodzenie netto i sprawdzić swoje wyniki z poniższymi wartościami.

$$W_b = 21 \times 2 \times 21,20 = 890,40$$

Sprawdź wysokości składek:

$$S_{em} = 890,40 \times 9,76\% = 86,90$$

$$S_r = 890,40 \times 1,5\% = 13,36$$

$$S_{ch} = 890,40 \times 2,45\% = 21,81$$

$$S_s = 86,90 + 13,36 + 21,81 = 122,07$$

Podstawa do obliczenia składki na ubezpieczenie zdrowotne:

$$P_{uz} = 890,40 - 122,07 = 768,33$$

$$S_{zd} = 768,33 \times 9\% = 69,15$$

$$P_{pd} = 890,40 - 122,07 - 69,15 = 699,18$$

Miesięczne wynagrodzenie netto wyniesie 699,18 zł, a w okresie całego roku szkolnego będzie mógł zarobić 6991,80 zł. Łączny dochód Pawła ze stosunku pracy w drugim roku zatrudnienia wyniesie zatem 12585,22 zł.

Zarobki kolejnych lat

Ponieważ w ciągu trzeciego, czwartego i piątego roku żaden z warunków pracy Pawła (oprócz wysokości stawki) nie będzie podlegać zmianie, w celu obliczenia dochodów możemy dochód uzyskany w ostatnim

roku zwiększyć, uwzględniając jednocześnie średni procentowy przyrost stawki minimalnej obliczony w tabeli 5.2 i korzystając ze wzoru:

$$K_n = K_{n-1} \times (1 + 9,5\%) \quad (5.4)$$

Dane z tabeli 5.2 podstawiamy do powyższego wzoru.

$$K_3 = 12585,22 \times (1 + 9,5\%) = 13780,82$$

$$K_4 = 13780,82 \times (1 + 9,5\%) = 15089,99$$

$$K_5 = 15089,99 \times (1 + 9,5\%) = 16523,54$$

Do obliczeń możesz wykorzystać arkusz kalkulacyjny. Aby to zrobić wpisz nazwy kolumn (kapitał 2, średni procentowy przyrost) oraz ich wartości. Kolejną kolumnę nazwij „Przyrost”, a do odpowiedniej komórki (C2) wpisz funkcję „ILOZYN”, jak przedstawiono na rysunku 5.13.

| | A | B | C |
|---|----------------|-------------------------------|----------------|
| 1 | Kapitał 2, zł. | Średni procentowy przyrost, % | Przyrost, zł. |
| 2 | 12585,22 | 9,5% | =ILOZYN(A2:B2) |

Rysunek 5.13: Obliczenie wysokości przyrostu kapitału w MS Excel

Kolejną kolumnę nazwij „Kapitał 3”, a do odpowiedniej komórki (D2) wpisz funkcję „SUMA”, następnie w argumentie zaznacz komórki A2 i C2, jak przedstawiono na rysunku 5.14.

| | A | B | C | D |
|---|----------------|-------------------------------|---------------|----------------|
| 1 | Kapitał 2, zł. | Średni procentowy przyrost, % | Przyrost, zł. | Kapitał 3, zł. |
| 2 | 12585,22 | 9,5% | 1195,60 | =SUMA(A2+C2) |

Rysunek 5.14: Obliczenie wartości kapitału w MS Excel

Jeśli skopiujesz komórki B2, C2, D2 i wkleisz je do kolejnych komórek tego wiersza (E2, F2 i G2) uzyskasz wartość kapitału czwartego roku (patrz na rysunek 5.15), ponieważ każda wcześniej wprowadzona przez Ciebie funkcja zostanie powtórzona. Jeśli powtórzysz tę operację jeszcze raz, uzyskasz kapitał piątego roku.

| | D | E | F | G |
|---|----------------|-------------------------------|---------------|----------------|
| 1 | Kapitał 3, zł. | Średni procentowy przyrost, % | Przyrost, zł. | Kapitał 4, zł. |
| 2 | 13780,82 | 9,5% | 1309,18 | =SUMA(D2+F2) |

Rysunek 5.15: Kopiowanie funkcji w MS Excel

Wracając do pytania o zarządzanie kapitałem i biorąc pod uwagę, że wybraliśmy lokatę w banku z oprocentowaniem składanym i stopą procentową 0,7 jako najbardziej korzystną, możemy policzyć, jak zmieni się posiadany przez Pawła kapitał początkowy przed podjęciem studiów.

Po pierwszym roku Paweł zarobił 10249,96 zł. W celu obliczenia, jak zmieni się ta kwota po 4 latach musimy odpowiednie dane podstawić do wzoru 5.3:

$$K_1 = 10249,96 \times \left(1 + \frac{0,7}{100}\right)^{48} = 14326,39$$

Po drugim roku pracy Paweł zarobił 12585,22 zł.

$$K_2 = 12585,22 \times \left(1 + \frac{0,7}{100}\right)^{36} = 16177,89$$

Po trzecim roku pracy Paweł zarobił 13780,82 zł.

$$K_3 = 13780,82 \times \left(1 + \frac{0,7}{100}\right)^{24} = 16292,30$$

Po czwartym roku pracy Paweł zarobił 15089,99 zł.

$$K_4 = 15089,99 \times \left(1 + \frac{0,7}{100}\right)^{12} = 16407,51$$

Ponieważ już umiesz korzystać z funkcji „POTĘGA” w MS Excel, łatwo poradzisz sobie z tym obliczeniem. Przypominający przykład obliczenia K_1 widzisz na rysunku 5.16.

| | A | B | C | D |
|---|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------|
| 1 | Kapitał początkowy | $1 + \frac{0,7}{100}$ | $\left(1 + \frac{0,7}{100}\right)^n$ | Kapitał końcowy |
| 2 | 10249,96 | 1,007 | 1,397702 | 14326,39 |

Rysunek 5.16: Obliczenie wartości zdyskontowanego kapitału pierwszego roku w MS Excel

Po obliczeniu wartości kapitału dla każdego roku, korzystając z funkcji „SUMA”, oblicz łączny dochód Pawła za 5 lat i sprawdź z danymi przedstawionymi na rysunku 5.17.

| | A | B | C | D | E |
|---|----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|----------------|
| | Kapitał początkowy | $1 + \frac{0,7}{100}$ | $(1 + \frac{0,7}{100})^n$ | Kapitał końcowy | |
| 1 | | | | | |
| 2 | 10249,96 | 1,007 | 1,397702 | 14326,39 | K ₁ |
| 3 | 12585,22 | 1,007 | 1,285467 | 16177,89 | K ₂ |
| 4 | 13780,82 | 1,007 | 1,182244 | 16292,30 | K ₃ |
| 5 | 15089,99 | 1,007 | 1,087311 | 16407,51 | K ₄ |
| 6 | | | | 16523,54 | K ₅ |
| 7 | Łączny dochód | | | 79727,63 | |

Rysunek 5.17: Obliczenie łącznego dochodu w MS Excel

5.6 Siła nabywcza pieniądza oraz inflacja

Ogólne pojęcie

Aby w swoich planach finansowych nie doprowadzić do zbyt optymistycznego scenariusza na przyszłość, w tym miejscu zapoznamy się z pojęciami, które ściśle wiążą się zarówno z zarabianiem pieniędzy, jak i z ich oszczędzaniem. Są to pojęcia siły nabywczej pieniądza oraz inflacji.

Definicja 5.10 — Siła nabywcza pieniądza. To inaczej rzeczywista wartość pieniądza. Siła nabywcza pieniądza (realna wartość pieniądza) może być również postrzegana jako ilość towarów i usług, jaką można nabyć za określoną jednostkę pieniądza.

Definicja 5.11 — Inflacja. To proces wzrostu przeciętnego poziomu cen w gospodarce. Skutkiem tego procesu jest spadek siły nabywczej pieniądza.

Obliczenie realnej wartości zgromadzonego kapitału

Jak już wiesz, kapitał, który Paweł może zgromadzić w ciągu 5 lat pracy, możemy wycenić jako dość istotny w dniu dzisiejszym. Nie oznacza to jednak, że po 5 latach będzie Paweł mógł nabyć tyle samo dóbr za te same pieniądze.

Obliczmy zatem realną wartość zgromadzonego przez Pawła kapi-

tału. Średni poziom inflacji w Polsce - w ostatnich 5 latach - wynosi 3%. Żeby obliczyć wartość uzyskanego w tym czasie dochodu musimy posłużyć się wzorem 5.5:

$$W_{rz_k} = K_t \times \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n \quad (5.5)$$

gdzie: W_{rz_k} - wartość rzeczywista kapitału (z uwzględnieniem inflacji); K_t - kapitał t -go roku; i - stopa inflacji (w podanym przykładzie - 3%); n - liczba lat, w ciągu których kapitał jest poddawany procesowi inflacji (w podanym przykładzie - 5 dla K1; 4 dla K2; 3 dla K3; 2 dla K4; 1 dla K5).

$$W_{rz_{k_1}} = 14326,39 \times \left(1 - \frac{3}{100}\right)^5 = 12302,56$$

$$W_{rz_{k_2}} = 16177,89 \times \left(1 - \frac{3}{100}\right)^4 = 14322,17$$

$$W_{rz_{k_3}} = 16292,30 \times \left(1 - \frac{3}{100}\right)^3 = 14869,54$$

$$W_{rz_{k_4}} = 16407,51 \times \left(1 - \frac{3}{100}\right)^2 = 15437,82$$

$$W_{rz_{k_5}} = 16523,54 \times \left(1 - \frac{3}{100}\right)^1 = 16027,83$$

$$K_{kn} = 12302,56 + 14322,17 + 14869,54 + 15437,82 + 16027,83 = 72959,92$$

Możesz uprościć te obliczenia stosując arkusz kalkulacyjny. Wykorzystaj w tym celu sporządzony arkusz, w którym obliczyłeś kapitał końcowy dla każdego roku. Wpisz w kolejnej kolumnie wartość uzyskaną w nawiasie. W następnej kolumnie podnieś tę wartość do odpowiedniej potęgi, a w kolumnie z nazwą „Kapitał końcowy”, używając funkcji „ILOZYN”, wprowadź obliczenia według danych z rysunku 5.18.

| | B | C | D | E |
|---|--------------------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Kapitał zgromadzony, zł. | $1 - \frac{3}{100}$ | $\left(1 - \frac{3}{100}\right)^n$ | Rzeczywista wartość kapitału, zł. |
| 2 | 14326,39 | 0,97 | 0,858734 | 12302,56 |
| 3 | 16177,89 | 0,97 | 0,885293 | 14322,17 |
| 4 | 16292,30 | 0,97 | 0,912673 | 14869,54 |
| 5 | 16407,51 | 0,97 | 0,940900 | 15437,82 |
| 6 | 16523,54 | 0,97 | 0,970000 | 16027,83 |
| 7 | 79727,62 | | | 72959,92 |

Rysunek 5.18: Obliczenie kapitału końcowego w MS Excel

Korzystając z naszych obliczeń dochodzimy do wniosku, że Paweł, dbając o przyszłość w okresie od ukończenia szkoły do podjęcia studiów, może zgromadzić kapitał w wysokości 79727,62 zł, a rzeczywista wartość tego kapitału w roku podjęcia studiów wyniesie 72959,92 zł.

5.7 Ćwiczenia

Dla przećwiczenia omówionych w rozdziale zagadnień spróbuj teraz samodzielnie rozwiązać poniższe zadanie.

Ćwiczenie 5.1 Zuzanna jest uczennicą szkoły średniej, ma 15 lat i w roku bieżącym ukończy 8 klasę. Kolejnym etapem jej edukacji jest liceum. Poniżej widzisz tabelicę 5.3, która przedstawia minimalne stawki godzinowe w latach 2018-2022.

| Obowiązywała od | Minimalna stawka godzinowa |
|-----------------|----------------------------|
| 01.01.2022 | 20,00 |
| 01.01.2021 | 18,00 |
| 01.01.2020 | 17,00 |
| 01.01.2019 | 15,00 |
| 01.01.2018 | 14,00 |

Tabela 5.3: Minimalna stawka godzinowa 2018-2022

Zuzanna może złożyć kapitał w banku, na warunkach oprocentowania składanego ze stopą procentową 0,6. Załóżmy, że średni

poziom inflacji wynosi 2%. Pozostałe warunki pozostają bez zmian. Oblicz, jaki łączny kapitał może zgromadzić Zuzanna i jaka będzie jego wartość rzeczywista przed podjęciem studiów.



Odpowiedzi do zadania

Rok I.

Miesięczne wynagrodzenie brutto Zuzanny w okresie wakacyjnym pierwszego roku – 2520,00 zł. Miesięczne wynagrodzenie netto Zuzanny w okresie wakacyjnym pierwszego roku – 1978,80 zł. W okresie wakacyjnym będzie mogła zarobić 3957,60 zł. Po dziesięciu miesiącach lokaty w banku Zuzanna dostanie 4201,57 zł. Wynagrodzenie netto Zuzanny w okresie roku szkolnego to 6596,00 zł.

Łączny dochód pierwszego roku wyniesie 10797,57 zł.

Rok II.

| Obowiązywała od | Minimalna stawka godzinowa | Przyrost w wymiarze absolutnym, zł | Przyrost w wymiarze procentowym, % |
|------------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 01.01.2022 | 20,00 | 2,0 | 11,11 |
| 01.01.2021 | 18,00 | 1,0 | 5,88 |
| 01.01.2020 | 17,00 | 2,0 | 13,33 |
| 01.01.2019 | 15,00 | 1,0 | 6,67 |
| 01.01.2018 | 14,00 | - | - |
| Średnie wartości | - | 1,50 | 9,25 |

Tablica 5.4: Minimalna stawka godzinowa 2018-2022 i średnie wartości jej przyrostu

Minimalna stawka godzinowa w drugim roku – 21,50 zł. Miesięczne wynagrodzenie brutto Zuzanny w okresie wakacyjnym drugiego roku – 3612,00 zł. Miesięczne wynagrodzenie netto Zuzanny w okresie wakacyjnym drugiego roku – 2836,28 zł. W okresie wakacyjnym będzie mogła zarobić 5672,56 zł. Wynagrodzenie netto Zuzanny w okresie roku szkolnego 7090,70 zł.

Łączny dochód drugiego roku wyniesie 12763,26 zł.

Rok III.

Łączny dochód wyniesie 13943,99 zł.

Rok IV.

Łączny dochód wyniesie 15233,81 zł.

Wartość kapitału po trzech latach lokat bankowych

Rok I - 13392,24 zł,

Rok II - 14733,75 zł,

Rok III - 14981,76 zł.

Łączny dochód czterech lat wyniesie 58341,56 zł, natomiast po uwzględnieniu inflacji będzie to 55537,48 zł.

