

ZASTOSOWANIA ARKUSZA KALKULACYJNEGO

Najczęściej arkusz kalkulacyjny postrzegany jest jako zaawansowany kalkulator pozwalający na sporządzanie diagramów i wykresów, narzędzie umożliwiające opracowywanie analiz, kalkulacji i raportów albo rozwiązywanie abstrakcyjnych problemów algorytmicznych. Jednak aplikację tę warto wykorzystywać na co dzień – oto cztery praktyczne zastosowania arkusza kalkulacyjnego.



POSTĘPY

Arkusz kalkulacyjny pomaga monitorować postępy, np. w bieganiu, pływaniu czy jeździe na rowerze, i skuteczniej planować kolejne treningi. Dane uzupełniane samodzielnie lub wyeksportowane z aplikacji można opracować w postaci graficznej.

BUDŻET



Arkusz kalkulacyjny pozwala zaplanować i kontrolować budżet – wpływy, wydatki i oszczędności (np. na wakacje) w podziale na miesiące, tygodnie czy dni. Wystarczy odpowiednio sformatować tabelę i skorzystać z opcji Σ Autosumowanie.

	A	B	C	D	E	F
1	Miesiące	I	II	III	IV	V
2	DOCHODY					
3	kieszonkowe	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
4	wyprowadzanie psów	30,00	240,00	240,00	240,00	40,00
5	stypendia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	inne	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	RAZEM	180,00	290,00	290,00	290,00	90,00
8	WYDATKI STAŁE					
9	karta do telefonu	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
10	karta do kina	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00
11	RAZEM	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00
12	WYDATKI OKAZJONALNE					
13	słodycze/napoje	25,00	15,00	35,00	28,00	25,00
14	kosmetyki	30,00	10,00	0,00	23,50	0,00
15	książki/gry/aplikacje	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00
16	rozrywka	5,00	17,00	130,00	0,00	0,00
17	prezenty	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	inne	0,00	0,00	12,00	0,00	18,00
19	RAZEM	60,00	89,00	177,00	51,50	43,00

HARMONOGRAMY

Arkusz kalkulacyjny pozwala uporządkować proces przygotowań do egzaminów językowych typu Certificate in Advanced English. Aby skutecznie zaplanować powtórki do części pisemnych i ustnych, wystarczy dobrze sformatowana tabela i kilka formuł warunkowych.

	A	B	C	D
1	Co ile dni	1	2	3
2	Część egzaminu	Speaking	Use of English	Reading
3	1 lutego	TAK		
4	2 lutego	TAK	TAK	
5	3 lutego	TAK		TAK
6	4 lutego	TAK	TAK	
7	5 lutego	TAK		
8	6 lutego	TAK	TAK	TAK
9	7 lutego	TAK		
10	8 lutego	TAK	TAK	
11	9 lutego	TAK		TAK
12	10 lutego	TAK	TAK	
13	11 lutego	TAK		
14	12 lutego	TAK	TAK	TAK
15	13 lutego	TAK		
16	14 lutego	TAK	TAK	
17	15 lutego	TAK		TAK
18	16 lutego	TAK	TAK	
19	17 lutego	TAK		
20	18 lutego	TAK	TAK	TAK
21	19 lutego	TAK		

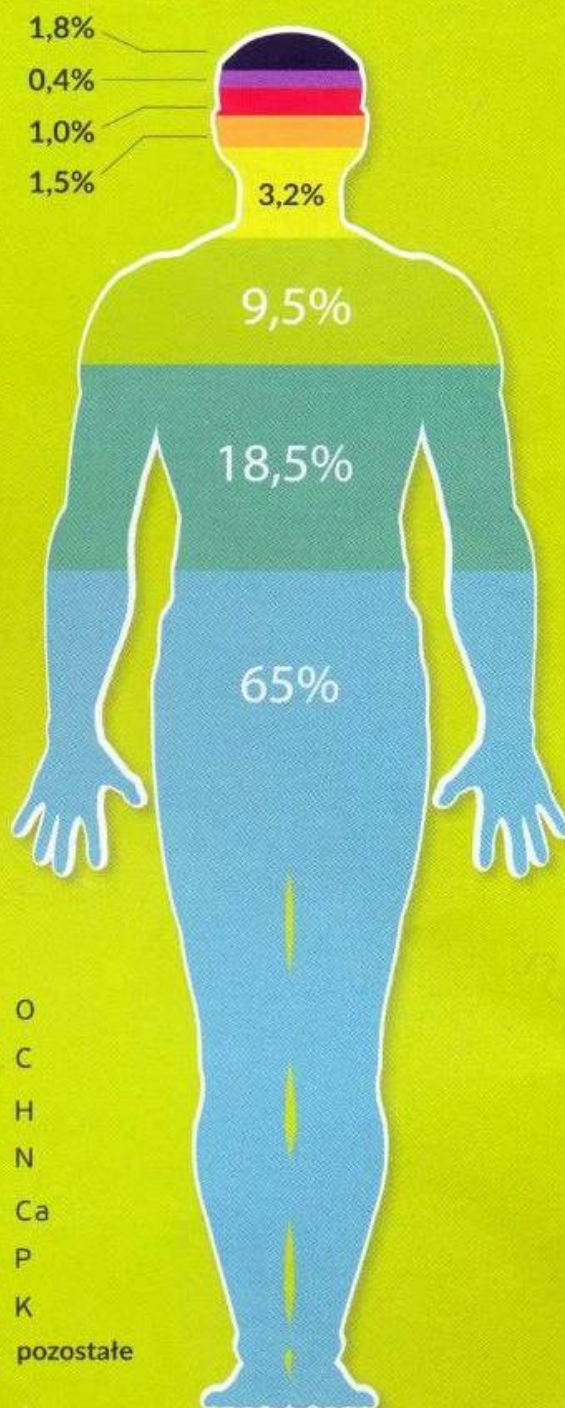
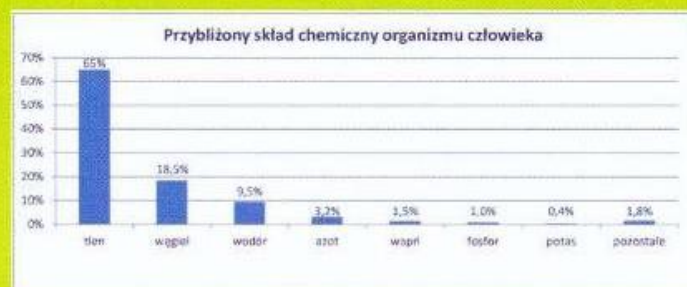
Tabele tworzone w Arkuszach Google i udostępniane w chmurze mogą służyć do ustalania i aktualizacji działalności szkolnego koła wolontariatu, realizacji zespołowego projektu czy wspólnych przygotowań do triathlonu.



PLAN TRENINGÓW			
Plik Edycja Widok Wstaw Format			
	A	B	C
1	Data	Bartek	Kasia
2	05.04		
3	06.04	basen	bieg
4	07.04	basen	basen
5	08.04	basen	bieg
6	09.04	bieg	basen
7	10.04	rower	rower
8	11.04	rower + bieg	rower + bieg
9	12.04		
10	13.04	basen	rower
11	14.04	bieg	basen
12	15.04	basen	bieg
13	16.04		basen
14	17.04	bieg	bieg
15	18.04	rower	
16	19.04		rower + bieg
17	20.04	basen	basen
18	21.04	bieg	
19	22.04	basen	bieg
20	23.04	rower + bieg	
21	25.04	rower	rower
22	26.04		basen

INFOGRAFIKI

Podczas prezentacji referatu w klasie warto pokazać zamiast tradycyjnego diagramu słupkowego czy kolumnowego przygotowaną w arkuszu kalkulacyjnym infografikę, która przyciągnie uwagę kolegów i nauczyciela.





2. Podstawy pracy z arkuszem kalkulacyjnym

- Formatowanie danych
- Wprowadzanie formuł
- Tworzenie wykresów

ZADANIE NA START

Ile masz dni?

Oblicz, ile masz dni – od bieżącej daty odejmij swoją datę urodzenia. Uwzględnij lata przestępne, tj. lata, które są podzielne przez 4, ale nie są podzielne przez 100, lub są podzielne przez 400. Napisz wzór, który pozwala obliczyć, ile dni upłynęło od 1 stycznia 2000 roku do dzisiaj.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Lata przestępne									
2	1900	1911	1922	1933	1944	1955	1966	1977	1988	1999
3	1901	1912	1923	1934	1945	1956	1967	1978	1989	2000
4	1902	1913	1924	1935	1946	1957	1968	1979	1990	2001
5	1903	1914	1925	1936	1947	1958	1969	1980	1991	2002
6	1904	1915	1926	1937	1948	1959	1970	1981	1992	2003
7	1905	1916	1927	1938	1949	1960	1971	1982	1993	2004
8	1906	1917	1928	1939	1950	1961	1972	1983	1994	2005
9	1907	1918	1929	1940	1951	1962	1973	1984	1995	2006
10	1908	1919	1930	1941	1952	1963	1974	1985	1996	2007
11	1909	1920	1931	1942	1953	1964	1975	1986	1997	2008
12	1910	1921	1932	1943	1954	1965	1976	1987	1998	2009

ARKUSZ KALKULACYJNY

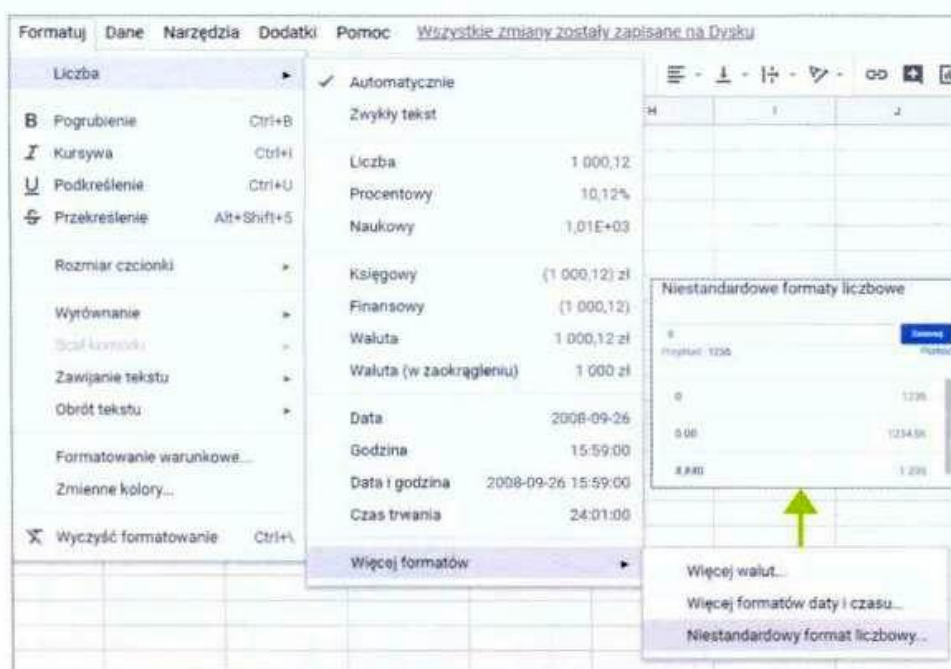
Arkusz kalkulacyjny to wygodne narzędzie analityczne, które umożliwia zbieranie i analizowanie danych, mniej i bardziej skomplikowane obliczenia oraz graficzną prezentację danych. Świetnie sprawdza się też w różnych symulacjach, gdyż po jednorazowym wprowadzeniu danych kolejne modyfikacje nie wymagają wpisywania ich od początku, tylko uwzględnienia zmian.

Każdy dokument arkusza kalkulacyjnego (skoroszyt, zeszyt) składa się z zestawu dwuwymiarowych tabel oznaczanych w poziomie wielkimi literami, a w pionie liczbami. Pozwala to na wygodną obróbkę danych oraz ich prezentację zarówno w formie tabelarycznej, jak i graficznej (wykresy).

Do najpopularniejszych arkuszy kalkulacyjnych należą Microsoft Excel, Apache OpenOffice Calc, LibreOffice Calc, Apple Numbers oraz Arkusze Google. Chociaż różnią się między sobą, poznanie zasady działania jednego programu powoduje, że bez problemu można obsługiwać inny – zwłaszcza że twórcy starają się, by podstawowe funkcje miały te same nazwy.

FORMATY LICZB

Do komórek arkusza wpisuje się liczby, teksty i formuły. Liczby można wyświetlać w różnym formacie, np. w formie dat, procentów czy walut albo numerów specjalnych typu PESEL – w zależności od potrzeb.



Rys. 1. Formaty liczb w aplikacji Arkusze Google

Data może być wyświetlana w różny sposób (np. 24 kwi 86, 1986-04-24, 24 kwiecień 1986) i wykorzystywana w obliczeniach, ponieważ arkusz kalkulacyjny przechowuje ją w postaci liczby dni między datą wpisaną a ustaloną jako zerowa. Domyślnym dniem zerowym (liczbą 1) dla programu Excel jest 1 stycznia 1900 r., co oznacza, że data 1 stycznia 2018 r. jest liczbą 43 101. W przypadku programu Calc domyślnym dniem zerowym jest 30 grudnia 1899 r., a w systemach z rodziny macOS – 1 stycznia 1904 r. Dаты przed dniem zerowym często nie są poprawnie interpretowane, co potrafi skomplikować analizę czasową o charakterze historycznym, ponieważ program może odczytywać część dat jako zwykły tekst.

WIEM WIĘCEJ

Nie każda postać daty jest interpretowana przez arkusz kalkulacyjny jako data, np. poprawny z punktu widzenia językowego zapis 11 października 2018 jest traktowany jako tekst.

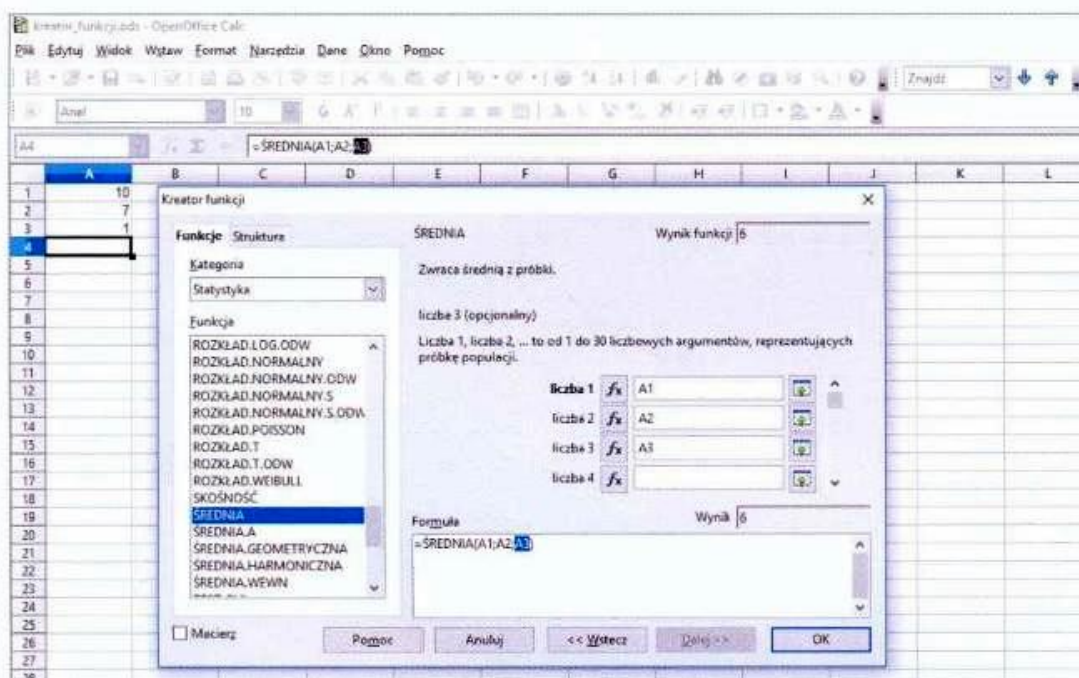
WPROWADZANIE FORMUŁ

Wzory, które w arkuszu poprzedza się zawsze znakiem równości, w zależności od stopnia skomplikowania mogą składać się z operatorów, nazw funkcji wbudowanych oraz argumentów (liczb, komórek, zakresów komórek, innych funkcji).

Funkcje są pogrupowane w różne kategorie.

- Na liście funkcji matematycznych i trygonometrycznych znajdują się m.in. **SUMA** (dodaje liczby w podanym zakresie komórek) i **PI** (wartość liczby z dokładnością do 15 cyfr po przecinku).
- Wśród funkcji statystycznych uwzględniono **MAX** (wyznacza największą wartość z danego zbioru), **MIN** (wyznacza najmniejszą wartość z danego zbioru) i **ŚREDNIA** (wyznacza średnią arytmetyczną podanych argumentów).
- W grupie z datami i godzinami można znaleźć np. funkcje **DZIŚ** (wskazującą bieżącą datę) i **TERAZ** (wskazującą bieżącą datę i godzinę).

W razie trudności z odnalezieniem potrzebnej funkcji można ją wywołać za pomocą przycisku f_x przy pasku formuły i przejrzeć listę wszystkich funkcji.



Rys. 2. Kreator funkcji w aplikacji Apache OpenOffice Calc

W trakcie wprowadzania formuły należy wziąć pod uwagę, czy wartości mają się zmieniać podczas kopiowania formuły do innych komórek, czy nie, i zastosować odpowiednio adres względny, bezwzględny lub mieszany.

- Adres względny komórki ma postać: litera (ciąg liter) i liczba np. **B11**. Stosuje się go w celu automatycznej zamiany adresów podczas przeciągania formuł.
- Adres bezwzględny komórki zawiera znak dolara zarówno przed literą, jak i liczbą, np. **\$B\$11**. Używa się go wtedy, gdy podczas kopiowania formuł nie powinna się zmienić wartość danej komórki.

- Adres mieszany komórki stanowi połączenie adresów bezwzględnego i względnego, np. **\$B11** albo **B\$11**. Jest on przydatny, gdy określone wartości mają się odnosić do konkretnej kolumny lub konkretnego wiersza.

Aby skopiować formułę, należy zaznaczyć komórkę, w którą została wpisana, a następnie – w zależności od potrzeb – przeciągnąć ją odpowiednio w dół, w bok lub po skosie za pomocą uchwyty wypełnienia.

Ćwiczenie 1. Obliczanie dni

Przygotuj tabelę, za pomocą której można obliczyć wiek zawodników w dniach (wzór poniżej). Uzupełnij kolumnę z nagłówkiem **Ile dni** – wpisz właściwą formułę.

	A	B	C
1	Kolarz	Data urodzenia	Ile dni
2	Dariusz Batek	27 kwi 86	
3	Piotr Brzózka	14 paź 89	
4	Aleksandra Dawidowicz	4 lut 87	
5	Adrian Działakiewicz	23 lut 88	
6	Piotr Formicki	31 maj 82	

- Zapisz odpowiednią formułę w komórce **C2** – skorzystaj z funkcji **DZIŚ**, która wskazuje bieżącą datę.

=DZIŚ()-B2

- Jeśli zamiast wyniku w postaci liczby wyświetla się komunikat **#ARG!**, sformatuj kolumnę **C** – np. wybierz w menu podręcznym **Formatuj komórki** → **Liczbowe**.
- Aby otrzymać rozwiązanie, skopiuj formułę z komórki **C2** do pozostałych komórek.

	A	B	C
1	Kolarz	Data urodzenia	Ile dni
2	Dariusz Batek	31529	=DZIŚ()-B2
3	Piotr Brzózka	32795	=DZIŚ()-B3
4	Aleksandra Dawidowicz	31812	=DZIŚ()-B4
5	Adrian Działakiewicz	32196	=DZIŚ()-B5
6	Piotr Formicki	30102	=DZIŚ()-B6

WIEM WIĘCEJ

Aby w Excelu przełączać się między trybami wyświetlania wyniku formuły (widok normalny) i wyświetlania formuły (jak na rzucie powyżej), stosuj kombinację klawiszy **Ctrl+`**.

Ćwiczenie 2. Obliczanie parametrów

Przygotuj tabelę, za pomocą której można obliczyć średnią prędkość rowerzysty, pożądaną wysokość ramy w rowerze górskim oraz promień i obwód koła (wzór poniżej). Uzupełnij kolumnę z nagłówkiem **Obliczenia** – wpisz właściwą formułę.

	A	B	C	D	E
1					Obliczenia
2	droga [km]	10		średnia prędkość [km/h]	
3	czas [min]	30			
4					
5	wysokość nogi [cm]	80		wysokość ramy [cm]	
6	współczynnik	0,57		wysokość ramy [cal]	
7					
8	średnica koła [cal]	28		promień koła [cm]	
9				obwód koła [mm]	

- Wyznacz w komórce **E2** średnią prędkość – wykorzystaj wzór $v = \frac{s}{t}$ i uwzględnij zamianę jednostek.

=B2/(B3/60)

- Wyznacz w komórce **E5** wysokość ramy w centymetrach – wykorzystaj wzór $h_r = h_n \cdot w$.

=B5*B6

- Wyznacz w komórce **E6** wysokość ramy w calach – wykorzystaj wysokość ramy w centymetrach i uwzględnij zamianę jednostek (1 cal = 2,54 cm).

=E5/2,54

- Wyznacz w komórce **E8** promień koła – wykorzystaj długość średnicy i uwzględnij zamianę jednostek.

=B8/2*2,54

- Wyznacz w komórce **E9** obwód koła – wykorzystaj funkcję **PI** oraz promień koła i uwzględnij zamianę jednostek.

=2*PI()*E8*10

- W razie potrzeby sformatuj wyniki – obwód koła powinien być wyrażony liczbą całkowitą.

DIAGRAMY I WYKRESY

Przedstawienie danych w formie graficznej nierzadko ułatwia zrozumienie zawartych w nich informacji oraz relacji zachodzących między poszczególnymi pozycjami. Arkusz kalkulacyjny oferuje wiele typów i podtypów diagramów oraz wykresów, każdy przeznaczony do innych celów. W zależności od potrzeb można użyć odpowiedniego typu wykresu.

- Do porównania wartości liczbowych wykorzystuje się diagramy kolumnowe lub słupkowe w wersji dwu- lub trójwymiarowej oraz ich odmiany. Przy czym w diagramach kolumnowych łatwiej dodać czytelne etykiety. W zależności od potrzeb można tworzyć diagramy grupowane (odnoszące się do kilku serii danych) i skumulowane (np. kolumnowy i słupkowy, całościowo reprezentujące sumę wszystkich serii danych).
- Na potrzeby analizy procentowego udziału danej kategorii w całej próbie stosuje się diagramy kołowy lub pierścieniowy oraz ich odmiany.
- Dane zmieniające się w sposób ciągły w danym czasie, w tym tendencje wzrostowe lub spadkowe, najwygodniej obserwuje się na wykresie liniowym. Na jednym rysunku można zaprezentować dane z jednej lub kilku serii.



Rys. 3. Typy wykresów dostępne w aplikacji LibreOffice Calc

Aby wstawić wykres w Excelu, trzeba zaznaczyć zakres danych, wybrać na karcie **Wstawianie** → **Wykresy** i zaznaczyć pożądaną opcję, a następnie opisać rysunek tak, aby był czytelny – wprowadzić tytuł, dodać albo usunąć etykiety danych oraz zmodyfikować lub usunąć legendę. Po kliknięciu obszaru wykresu pojawi się karta **Narzędzia wykresów**, za pomocą której można wprowadzić wspomniane zmiany. Korektę można też nanieść po kliknięciu prawym przyciskiem myszy poszczególnych elementów.

Ćwiczenie 3. Prezentowanie wyników głosowania

Przedstaw w formie graficznej preferencje uczniów dotyczące zwiedzania województwa świętokrzyskiego.

- Przygotuj tabelę (wzór poniżej) i uzupełnij kolumnę z nagłówkiem **Procent głosów**.
- Sporządź wykres kołowy – zadбай o jego czytelność.

	A	B	C
1	Co chcemy odwiedzić?	Liczba głosów	Procent głosów
2	muzeum im. Orła Białego w Skarżysku-Kamiennej	9	
3	klasztór opactwa cysterskiego w Wąchocku	13	
4	dąb Bartek w Zagańsku	14	
5	osada średniowieczna w Hucie Szklanej	3	
6	platforma widokowa nad gołoborzem na Świętym Krzyżu	21	

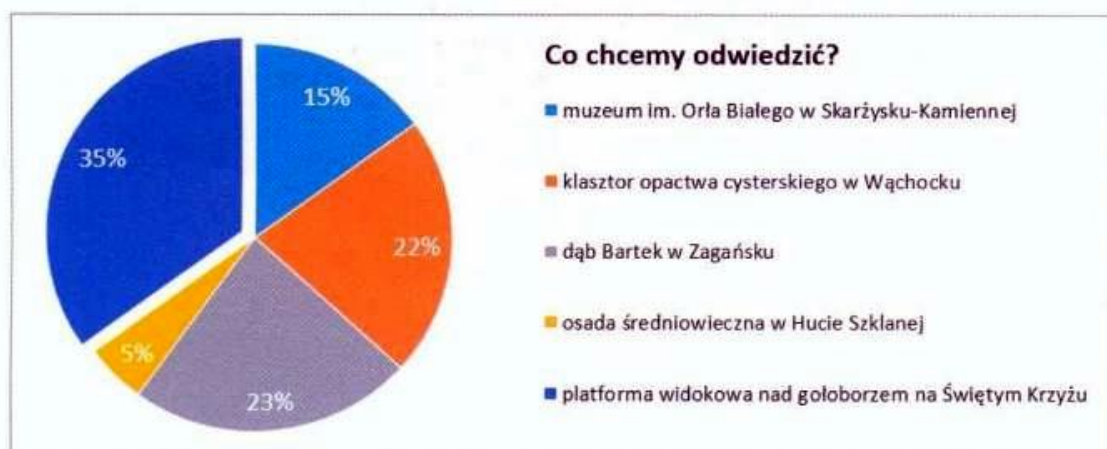
- Wyznacz w komórce **B7** ogólną liczbę oddanych głosów.

=SUMA(B2:B6)

- Zapisz odpowiednią formułę w komórce **C2**.

=B2/\$B\$7*100%

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu **a**, skopiuj formułę z komórki **C2** do pozostałych komórek.
- Aby otrzymać rozwiązanie punktu **b**, zaznacz zakres danych **C2:C6**, wybierz dwuwymiarowy wykres kołowy i odpowiednio go opisz. Zastanów się, dlaczego w poleceniu zasugerowano kołowy typ wykresu.



Ćwiczenie 4. Prezentowanie trasy przejazdu

Przedstaw w formie graficznej profil topograficzny trasy rowerowej z Michniowa do Wąchocka.

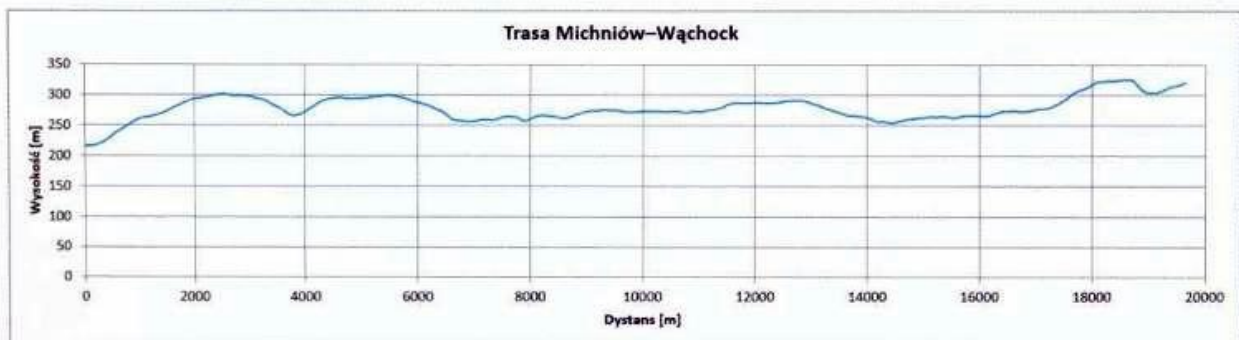
- Przygotuj tabelę na podstawie danych z serwisu www.geocontext.org (wzór poniżej) i wyznacz najwyższy oraz najniższy punkt na trasie, różnicę wysokości między punktem końcowym i punktem startowym, a także średnią wysokość.
- Sporządź diagram – dobierz odpowiedni typ wykresu i zadбай o jego czytelność.

	A	B	C	D	E
1	Dystans [m]	Wysokość [m]			[m n.p.m.]
2	0	217		najwyższy punkt	
3	38	217		najniższy punkt	
4	77	217		średnia wysokość	
5	115	217		różnica wysokości	
6	154	217			
7	192	218			
8	231	220			
9	269	221			
10	308	223			
11	346	224			
12	385	227			

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu **a**, wyznacz szukane wartości za pomocą odpowiednich formuł.

	D	E
1		[m n.p.m.]
2	najwyższy punkt	=MAX(B:B)
3	najniższy punkt	=MIN(B:B)
4	średnia wysokość	=ŚREDNIA(B:B)
5	różnica wysokości	=B513-B2

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu **b**, określ, jakiego typu wykres najczytelniej prezentuje wartości zmieniające się w sposób ciągły, zaznacz odpowiedni zakres danych, wstaw wykres i go opisz. Porównaj otrzymany wykres z profilem topograficznym trasy stworzonym przez program Geocontext-Profler.



Ćwiczenie 5. Prezentowanie uzyskanych wyników

Przedstaw w formie graficznej czasy uzyskane przez uczestniczki zawodów.

- Przygotuj tabelę (wzór poniżej) i oblicz straty czasu w stosunku do najlepszego wyniku oraz średnią prędkość na trasie.
- Sporządź diagram – dobierz odpowiedni typ wykresu i zadбай o jego czytelność.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Wyniki wyścigów – liga kobieca				Dystans [km]	3,00		
2	Miejsce	Zawodniczka	Czas [mm:ss]	Strata do najlepszego [mm:ss]	Minuty	Sekundy	Godziny	Prędkość [km/h]
3	1	Agata	17:21					
4	2	Szara	17:27					
5	3	Malwina	17:29					
6	4	Ilona	17:35					
7	5	Agnieszka	17:39					
8	6	Magda	17:52					
9	7	Kasia	18:23					
10	8	Kasia ☺	18:24					
11	9	Aga	18:26					
12	9	Izabela	18:26					

PODSUMOWANIE

- Arkusz kalkulacyjny to wygodne narzędzie analityczne, które umożliwia mniej i bardziej skomplikowane obliczenia oraz graficzną prezentację danych.
- Podczas sporządzania zestawienia trzeba dbać o odpowiedni format liczb oraz czytelność tabeli.
- Do przeprowadzenia obliczeń można wykorzystywać wbudowane w arkusz funkcje podzielone na kategorie, takie jak data i godzina, matematyczne i trygonometryczne oraz statystyczne.
- W formułach należy stosować adresy względne, bezwzględne lub mieszane – w zależności od tego, w jaki sposób arkusz ma zmieniać adresy podczas kopiowania formuł między komórkami.
- Odpowiednio opracowane dane, ujęte w formie tabelarycznej, można przedstawić w postaci graficznej. Często ułatwia to zrozumienie informacji oraz zależności między nimi. Należy dobrać typ diagramu lub wykresu w zależności od konkretnych danych – diagramy słupkowy i kolumnowy służą do porównywania wartości liczbowych, kołowy i pierścieniowy – do analizy procentowego udziału danej kategorii, wykres liniowy zaś – do badania danych zmieniających się w czasie.

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

1. Czy format liczby ma wpływ na wartość komórki? Uzasadnij.
2. Kiedy stosuje się adresy względne, a kiedy bezwzględne i mieszane?
3. Jakiego typu wykresu użyjesz do przedstawienia wyników zawodów sportowych, gdy masz podane dla trzech rund: miejsce oraz liczbę zdobytych punktów? Odpowiedź uzasadnij.

ZADANIA DODATKOWE

Zadanie 1. Wyniki zawodów

Wyszukaj w internecie wyniki zawodów rozgrywanych w twojej okolicy, np. pływackich albo lekkoatletycznych, a następnie sporządź w arkuszu kalkulacyjnym ranking i przedstaw dane na wykresie.

Zadanie 2. Kalkulator rowerowy

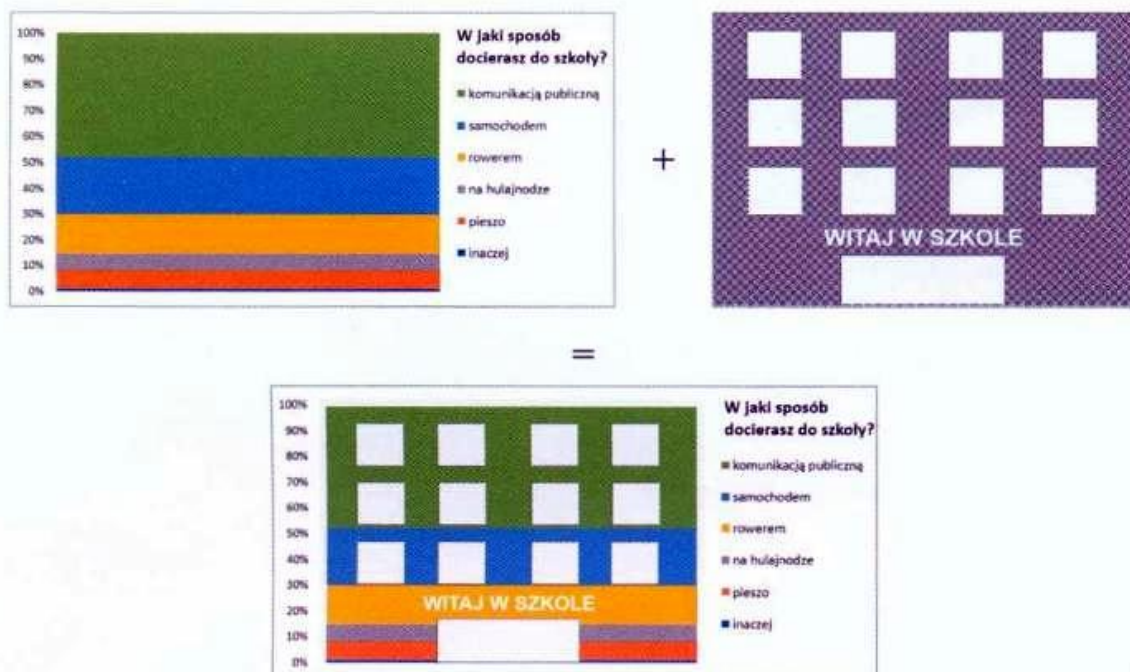
Zapoznaj się z kalkulatorem rowerowym na stronie www.bikecalc.com i przygotuj wybrane zestawienie w arkuszu kalkulacyjnym.

Zadanie 3. Wykres kolumnowy w postaci infografiki

Przygotuj wykres w formie infografiki. Skorzystaj z poniższych danych i wskazówek.

	A	B
1	W jaki sposób docierasz do szkoły?	Odpowiedzi
2	pieszo	7%
3	rowerem	15%
4	na hulajnodze	7%
5	komunikacją publiczną	48%
6	samochodem	22%
7	inaczej	1%
8		100%

1. Przygotuj wykres kolumnowy skumulowany w taki sposób, by wartości układały się w porządku malejącym lub rosnącym. Wykres powinien być odpowiednio sformatowany – bez linii siatki.
2. Przygotuj rysunek – biały z wyciętym przezroczystym kształtem. Możesz skorzystać z czcionki z symbolami.
3. Nałóż na siebie obie warstwy – niech warstwę spodnią stanowi wykres, a wierzchnią rysunek. Zgrupuj obiekty.



Zadanie 4. Trochę historii

Pomysł arkusza kalkulacyjnego zrodził się ponad czterdzieści lat temu. Żmudne obliczenia, które trzeba było wykonywać na papierze, stały się inspiracją dla Dana Bricklina, wtedy studenta Harvard Business School, do stworzenia prototypu arkusza kalkulacyjnego, który ponoć miał wpływ na rozpowszechnienie się komputerów osobistych. Poszukaj informacji na ten temat. Sprawdź, kto i kiedy stworzył pierwsze arkusze.



3. Instrukcje warunkowe

- Rodzaje formuł warunkowych
- Składnia instrukcji warunkowych
- Funkcje zagnieżdżone

ZADANIE NA START

Ile osób może mówić prawdę?

Ania, Michał i Janek zdawali egzamin z języka obcego. Teraz relacjonują wyniki.

Ania: Michał i ja zdaliśmy egzamin.

Michał: Janek i ja zdaliśmy egzamin.

Janek: Ania i ja zdaliśmy egzamin.

Ile osób może mówić prawdę, a ile kłamać? Przeanalizuj powyższy problem. Przyjmij, że dana wypowiedź ma wartość „prawda” albo „fałsz”, i rozpatrz kolejne warianty, np.

- Jeżeli Ania, Michał i Janek mówią prawdę, to...
- Jeżeli Ania, Michał i Janek kłamią, to...



INSTRUKCJA WARUNKOWA

Instrukcja warunkowa jest konstrukcją programistyczną, która określa dalsze działanie w zależności od tego, czy dane wyrażenie jest prawdziwe, czy fałszywe. W arkuszu kalkulacyjnym przyjmuje postać wbudowanych formuł, m.in. **JEŻELI**, **LICZ.JEŻELI**, **SUMA.JEŻELI** i **WYSZUKAJ.PIONOWO**.

POSZUKAJ W INTERNECIE

Dowiedz się, do czego można wykorzystać formułę warunkową: **JEŻELI.BŁĄD**.

FUNKCJA JEŻELI

Funkcja logiczna **JEŻELI** sprawdza, czy spełniony jest **warunek** (np. **C2>B2**). Jeżeli warunek jest spełniony, to wartością funkcji jest **wartość1** (np. **"PRAWDA"**). Jeżeli warunek nie jest spełniony, wynikiem funkcji jest **wartość2** (np. **"FAŁSZ"**).



3. Instrukcje warunkowe

- Rodzaje formuł warunkowych
- Składnia instrukcji warunkowych
- Funkcje zagnieżdżone

ZADANIE NA START

Ile osób może mówić prawdę?

Ania, Michał i Janek zdawali egzamin z języka obcego. Teraz relacjonują wyniki.

Ania: Michał i ja zdaliśmy egzamin.

Michał: Janek i ja zdaliśmy egzamin.

Janek: Ania i ja zdaliśmy egzamin.

Ile osób może mówić prawdę, a ile kłamać? Przeanalizuj powyższy problem. Przyjmij, że dana wypowiedź ma wartość „prawda” albo „fałsz”, i rozpatrz kolejne warianty, np.

- Jeżeli Ania, Michał i Janek mówią prawdę, to...
- Jeżeli Ania, Michał i Janek kłamią, to...



INSTRUKCJA WARUNKOWA

Instrukcja warunkowa jest konstrukcją programistyczną, która określa dalsze działanie w zależności od tego, czy dane wyrażenie jest prawdziwe, czy fałszywe. W arkuszu kalkulacyjnym przyjmuje postać wbudowanych formuł, m.in. **JEŻELI**, **LICZ.JEŻELI**, **SUMA.JEŻELI** i **WYSZUKAJ.PIONOWO**.

POSZUKAJ W INTERNECIE

Dowiedz się, do czego można wykorzystać formułę warunkową: **JEŻELI.BŁĄD**.

FUNKCJA JEŻELI

Funkcja logiczna **JEŻELI** sprawdza, czy spełniony jest **warunek** (np. $C2 > B2$). Jeżeli warunek jest spełniony, to wartością funkcji jest **wartość1** (np. "PRAWDA"). Jeżeli warunek nie jest spełniony, wynikiem funkcji jest **wartość2** (np. "FAŁSZ").

ZAPAMIĘTAJ!

=JEŻELI(warunek;wartość1;wartość2)

Ćwiczenie 1. Badanie realizacji planu nauki

Przygotuj tabelę, za pomocą której zbadasz realizację planu nauki słów w języku obcym (wzór poniżej). Załóż, że każdego dnia nauczysz się co najmniej 20 słów. Uzupełnij kolumnę **Realizacja planu** – wpisz właściwą formułę warunkową.

	A	B	C	D	E	F
1	Dzień	Liczba słów	Realizacja planu		Plan dzienny	20
2	1	32	plan zrealizowany			
3	2	19	nie udało się			
4	3	12	nie udało się			
5	4	25	plan zrealizowany			
6	5	17	nie udało się			
7	6	20	plan zrealizowany			

- Sformułuj warunek opisowy.

Jeżeli liczba słów jest większa niż założony plan dzienny (20 słów) lub równa temu planowi, napisz „plan zrealizowany”, w przeciwnym razie napisz „nie udało się”.

- Zapisz odpowiednią formułę w komórce C2.

=JEŻELI(B2>=\$F\$1;"plan zrealizowany";"nie udało się")

- Operator porównania „większy niż lub równy” ma postać **>=**.
- Komórka z liczbą słów ma adres względny **B2**, a komórka z planem dziennym adres bezwzględny **\$F\$1**, aby przy kopiowaniu formuły pierwszy adres się zmieniał, a drugi nie.

- Skopiuj formułę z komórki C2 do pozostałych komórek.

	A	B	C
1	Dzień	Liczba słów	Realizacja planu
2	1	32	=JEŻELI(B2>=\$F\$1;"plan zrealizowany";"nie udało się")
3	2	19	=JEŻELI(B3>=\$F\$1;"plan zrealizowany";"nie udało się")
4	3	12	=JEŻELI(B4>=\$F\$1;"plan zrealizowany";"nie udało się")

FUNKCJA ZAGNIEŹDŻONA

W przypadku bardziej skomplikowanych zestawień i obliczeń stosuje się **funkcje zagnieżdżone**, tzn. wpisuje się w miejsce np. warunku lub wartości inną funkcję. Dzięki temu nie trzeba tworzyć dodatkowych kolumn prowadzących do wyniku końcowego albo – jak w przypadku zagnieżdżenia kilku funkcji **JEŻELI** – można sprawdzać

jednocześnie wiele kryteriów. W trakcie tworzenia tego typu formuł należy pamiętać o zamykaniu nawiasów funkcji – inaczej wystąpi błąd.

Ćwiczenie 2. Planowanie powtórzenia

Przygotuj tabelę, za pomocą której zaplanujesz powtórzenie do egzaminu z języka obcego: czytanie ze zrozumieniem co 3 dni, gramatyka co 2 dni, pisanie wypracowań co 5 dni (wzór poniżej). Uzupełnij kolumny **Czytanie ze zrozumieniem**, **Gramatyka** i **Pisanie wypracowań** – wpisz właściwe formuły warunkowe.

	A	B	C	D
1	Typ zadania	Czytanie ze zrozumieniem	Gramatyka	Pisanie wypracowań
2	Co ile dni	3	2	5
3	1			
4	2		TAK	
5	3	TAK		
6	4		TAK	
7	5			TAK
8	6	TAK	TAK	

- Sformułuj warunek opisowy.

Aby stwierdzić, jakiego typu zadania mają być realizowane danego dnia, podziel liczbę oznaczającą numer dnia przez liczbę określającą częstość realizacji danego typu zadań i ustal wartość reszty z dzielenia: jeżeli reszta wynosi 0, wpisz komunikat „TAK”, w przeciwnym wypadku pozostaw pustą komórkę.

- Zapisz odpowiednią formułę w komórce B3.

=JEŻELI(MOD(\$A3;B\$2)=0;"TAK";"")

- Wynikiem funkcji matematycznej **MOD(liczba1;liczba2)** jest reszta z dzielenia **liczba1** przez **liczba2**. Wyrażenie może mieć wartość dodatnią lub 0.
- Aby jedna formuła realizowała wyliczenie dla całego zestawu, komórki z liczbami oznaczającymi numer dnia i częstość realizacji danego typu zadań powinny mieć adres mieszany. Dzięki temu podczas kopiowania formuły będą odwoływać się do tej samej kolumny (A) i do tego samego wiersza (2).

- Skopiuj formułę z komórki B3 do pozostałych komórek – przeciągnij ją w dół i w prawo.

	B	C	D
1	Czytanie ze zrozumieniem	Gramatyka	Pisanie wypracowań
2	3	2	5
3	=JEŻELI(MOD(\$A3;B\$2)=0;"TAK";"")	=JEŻELI(MOD(\$A3;C\$2)=0;"TAK";"")	=JEŻELI(MOD(\$A3;D\$2)=0;"TAK";"")
4	=JEŻELI(MOD(\$A4;B\$2)=0;"TAK";"")	=JEŻELI(MOD(\$A4;C\$2)=0;"TAK";"")	=JEŻELI(MOD(\$A4;D\$2)=0;"TAK";"")
5	=JEŻELI(MOD(\$A5;B\$2)=0;"TAK";"")	=JEŻELI(MOD(\$A5;C\$2)=0;"TAK";"")	=JEŻELI(MOD(\$A5;D\$2)=0;"TAK";"")
6	=JEŻELI(MOD(\$A6;B\$2)=0;"TAK";"")	=JEŻELI(MOD(\$A6;C\$2)=0;"TAK";"")	=JEŻELI(MOD(\$A6;D\$2)=0;"TAK";"")

FUNKCJA LICZ.JEŻELI

Funkcja statystyczna **LICZ.JEŻELI** umożliwia zliczenie tych komórek z danego obszaru, które spełniają dane kryterium. Przyjmuje dwa argumenty: **zakres** (przeszukiwane dane, np. **A1:A25**) oraz **kryterium** (określony warunek, np. **">100"**).

ZAPAMIĘTAJ!

=LICZ.JEŻELI(zakres;kryterium)

Aby sprawdzić np., ile wymienionych w tabeli osób:

- zdobyło najwyżej 20 punktów, należy zapisać kryterium w postaci **"<=20"**;
- zaliczyło test w pierwszym kwartale 2018 roku, należy zapisać kryterium w postaci **"<=2018-03-31"**;
- otrzymało ocenę różną od ndst, należy zapisać kryterium w postaci **"<>ndst"**, gdzie **<>** oznacza „różne od”.

Ćwiczenie 3. Odnotowywanie postępów w nauce

Przygotuj tabelę, za pomocą której odnotujesz wyniki testów próbnych i postępy w nauce (wzór poniżej). Zastosuj odpowiednie funkcje warunkowe, aby uzupełnić:

- kolumnę **Ocena**, zawierającą ocenę postępów w nauce w odniesieniu do poprzedniego dnia,
- kolumnę **Ile razy**, zliczającą, ile razy było lepiej, gorzej, bez zmian.

	A	B	C	D	E	F
1	Dzień	Wynik testu	Ocena		Postępy	Ile razy
2	1	120			lepiej	3
3	2	123	lepiej		gorzej	4
4	3	101	gorzej		bez zmian	1
5	4	98	gorzej			
6	5	117	lepiej			
7	6	117	bez zmian			
8	7	109	gorzej			
9	8	80	gorzej			
10	9	95	lepiej			

- Sformułuj warunek opisowy dotyczący kolumny **Ocena**.

Jeżeli wartość w danej komórce w kolumnie **B** jest większa niż wartość w komórce poprzedniej, napisz „lepiej”, w przeciwnym wypadku sprawdź drugi warunek: jeżeli wartość w danej komórce jest mniejsza niż wartość w komórce poprzedniej, napisz „gorzej”; jeśli obie wartości są równe, napisz „bez zmian”.

- Zapisz odpowiednią formułę w komórce C3.

`=JEŻELI(B3>B2;"lepiej";JEŻELI(B3<B2;"gorzej";"bez zmian"))`

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu a, skopiuj formułę z komórki C3 do pozostałych komórek w tej kolumnie.

	A	B	C
1	Dzień	Wynik testu	Ocena
2	1	120	
3	2	123	<code>=JEŻELI(B3>B2;"lepiej";JEŻELI(B3<B2;"gorzej";"bez zmian"))</code>
4	3	101	<code>=JEŻELI(B4>B3;"lepiej";JEŻELI(B4<B3;"gorzej";"bez zmian"))</code>
5	4	98	<code>=JEŻELI(B5>B4;"lepiej";JEŻELI(B5<B4;"gorzej";"bez zmian"))</code>

- Sformułuj warunek opisowy dotyczący kolumny **Ile razy**.

Jeżeli w kolumnie **Ocena** znajdują się komórki spełniające dane kryterium ("lepiej", "gorzej", "bez zmian"), oblicz liczbę takich komórek.

- Wprowadź odpowiednią formułę w komórce F2.

`=LICZ.JEŻELI(C:C;E2)`

- Zapis **C:C** oznacza całą kolumnę.
- Aby otrzymać rozwiązanie punktu b, skopiuj formułę z komórki F2 do pozostałych komórek w tej kolumnie.

	E	F
1	Postępy	Ile razy
2	lepiej	<code>=LICZ.JEŻELI(C:C;E2)</code>
3	gorzej	<code>=LICZ.JEŻELI(C:C;E3)</code>
4	bez zmian	<code>=LICZ.JEŻELI(C:C;E4)</code>

FUNKCJA SUMA.JEŻELI

Funkcja matematyczna **SUMA.JEŻELI** umożliwia zbadanie, czy komórki z danego zakresu spełniają kryterium, i zsumowanie na tej podstawie wartości należących do innego zakresu. Funkcja ta przyjmuje trzy argumenty: **zakres1** (przeszukiwane dane, np. **B:B**), **kryterium** (określony warunek) oraz **zakres2** (zakres danych do zsumowania, odpowiadający argumentowi **zakres1**), przy czym **zakres2** to argument opcjonalny – jeśli zostanie pominięty, program zsumuje komórki wyznaczone przez argument **zakres1**.

ZAPAMIĘTAJ!

`=SUMA.JEŻELI(zakres1;kryterium;zakres2)`

Ćwiczenie 4. Zestawianie wyników egzaminu próbnego

Przygotuj tabelę, za pomocą której zestawisz wyniki egzaminu (wzór poniżej). Zastosuj odpowiednie formuły, aby uzupełnić:

- kolumnę **Suma** prezentującą łączną liczbę punktów zdobytych podczas egzaminu,
- kolumnę **%** prezentującą wynik procentowy egzaminu,
- kolumnę **Zal/Nzal** prezentującą informację, czy egzamin został zaliczony, czy też nie,
- średnią liczbę punktów dla egzaminów zaliczonych i niezaliczonych.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Egzamin	Osoba	Czytanie	Pisanie	Słuchanie	Mówienie	Gramatyka	Suma	%	Zal/Nzal	egzamin zaliczony: wynik ≥ 60%		
2			40	40	40	40	40	200	100%				
3	I	Basia	12	32	15	16	13	88	44%	nzał			
4		Janek	20	22	20	17	20	99	50%	nzał	suma, gdy zał	796	
5		Witek	15	25	35	35	35	145	73%	zał	suma, gdy nzał	414	
6	II	Basia	14	28	35	32	12	121	61%	zał			
7		Janek	24	23	24	21	26	118	59%	nzał	ile zał	5	
8		Witek	12	21	32	23	21	109	55%	nzał	ile nzał	4	
9	III	Basia	38	32	32	33	37	172	86%	zał			
10		Janek	35	37	38	31	40	181	91%	zał	średnia zał	159,20	
11		Witek	29	39	35	39	35	177	89%	zał	średnia nzał	103,50	

- Wyznacz łączną liczbę uzyskanych punktów w komórce **H3**.

=SUMA(C3:G3)

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu **a**, skopiuj formułę z komórki **H3** do pozostałych komórek w tej kolumnie.
- Wyznacz w komórce **I3**, ile procent stanowią uzyskane punkty. Pamiętaj o odpowiednim formacie liczb.

=H3/\$H\$2

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu **b**, skopiuj formułę z komórki **I3** do pozostałych komórek w tej kolumnie. (Jeśli po skopiowaniu formuły w komórce **I4** uzyskasz wynik 49,5%, ustaw wyświetlanie wartości z zaokrągleniem do części całkowitych).
- Sformułuj warunek opisowy dotyczący kolumny **Zal/Nzal** i wprowadź odpowiednią formułę w komórce **J3**.

=JEŻELI(I3>60%,"zał","nzał")

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu **c**, skopiuj formułę z komórki **J3** do pozostałych komórek w tej kolumnie.

	A	B	H	I	J
1	Egzamin	Osoba	Suma	%	Zal/Nzal
2			=SUMA(C2:G2)	=H2/200	
3	I	Basia	=SUMA(C3:G3)	=H3/\$H\$2	=JEŻELI(I3>60%,"zał","nzał")
4		Janek	=SUMA(C4:G4)	=H4/\$H\$2	=JEŻELI(I4>60%,"zał","nzał")
5		Witek	=SUMA(C5:G5)	=H5/\$H\$2	=JEŻELI(I5>60%,"zał","nzał")
6	II	Basia	=SUMA(C6:G6)	=H6/\$H\$2	=JEŻELI(I6>60%,"zał","nzał")
7		Janek	=SUMA(C7:G7)	=H7/\$H\$2	=JEŻELI(I7>60%,"zał","nzał")
8		Witek	=SUMA(C8:G8)	=H8/\$H\$2	=JEŻELI(I8>60%,"zał","nzał")

- Wyznacz średnią liczbę uzyskanych punktów dla egzaminów zaliczonych i niezaliczonych.
 - Oblicz łączną liczbę uzyskanych punktów za pomocą funkcji **SUMA.JEŻELI**.
`=SUMA.JEŻELI(J:J;"zal";H:H)`
`=SUMA.JEŻELI(J:J;"nzał";H:H)`
 - Oblicz liczbę osób, które zaliczyły egzamin i które go nie zaliczyły, za pomocą funkcji **LICZ.JEŻELI**.
`=LICZ.JEŻELI(J:J;"zal")`
`=LICZ.JEŻELI(J:J;"nzał")`
 - Aby otrzymać rozwiązanie punktu **d**, podziel wyniki funkcji **SUMA.JEŻELI** przez wyniki funkcji **LICZ.JEŻELI**.

	L	M
4	suma, gdy zał	=SUMA.JEŻELI(J:J;"zał";H:H)
5	suma, gdy nzał	=SUMA.JEŻELI(J:J;"nzał";H:H)
6		
7	ile zał	=LICZ.JEŻELI(J:J;"zał")
8	ile nzał	=LICZ.JEŻELI(J:J;"nzał")
9		
10	średnia zał	=M4/M7
11	średnia nzał	=M5/M8

FUNKCJA WYSZUKAJ.PIONOWO

Funkcja wyszukiwania i odwołań **WYSZUKAJ.PIONOWO** umożliwia znajdowanie danych w podanym zakresie według wierszy i przyjmuje trzy argumenty: **wartość** (szukaną wartość, np. liczbę uzyskanych punktów), **zakres** (przeszukiwane dane), **indeks** (numer kolumny w zakresie zawierającym wartość będącą wynikiem funkcji).

ZAPAMIĘTAJ!

`=WYSZUKAJ.PIONOWO(wartość;zakres;indeks)`

Za pomocą tej funkcji można również kategoryzować dane, nadawać im pewne atrybuty (np. egzamin próbny, poprawkowy), przenosić je między arkuszami.

Podczas opracowywania danych trzeba pamiętać, że drugi argument składa się z dwóch kolumn. W pierwszej przeszukiwane są wartości lub zakresy, w drugiej – odpowiadające im wartości. W przypadku wyszukiwania wartości w zadanych przedziałach lista musi być posortowana rosnąco, w przeciwnym razie wynik będzie błędny.

Ćwiczenie 5. Analizowanie wyników egzaminu końcowego

Przygotuj tabelę, za pomocą której zestawisz liczbę punktów z egzaminu końcowego (wzór poniżej). Zastosuj odpowiednie formuły, aby:

- wyznaczyć łączną liczbę punktów uzyskanych przez każdego ucznia,
- przyporządkować każdej łącznej liczbie punktów ocenę według podanej skali.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Uczeń	Czytanie	Pisanie	Słuchanie	Mówienie	Gramatyka	Razem	Ocena			
2		40	40	40	40	40				Skala	
3	uczeń 1	33	28	29	31	39	160	db		0	ndst
4	uczeń 2	27	31	25	30	27	140	dst		120	dop
5	uczeń 3	30	37	33	31	31	162	db		140	dst
6	uczeń 4	40	32	38	31	39	180	bdb		160	db
7	uczeń 5	36	12	28	32	29	137	dop		180	bdb
8	uczeń 6	29	33	39	30	33	164	db		195	cel
9	uczeń 7	31	36	30	12	26	135	dop			
10	uczeń 8	38	29	27	28	38	160	db			
11	uczeń 9	26	38	36	40	28	168	db			

- Wyznacz sumę uzyskanych punktów w komórce G3.

=SUMA(B3:F3)

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu a, skopiuj formułę z komórki G3 do pozostałych komórek w tej kolumnie.
- Przyporządkuj łącznej liczbie punktów w komórce H3 odpowiednią ocenę.

=WYSZUKAJ.PIONOWO(G3;\$J\$3:\$K\$8;2)

- Aby otrzymać rozwiązanie punktu b, skopiuj formułę z komórki H3 do pozostałych komórek.

	A	G	H
1	Uczeń	Razem	Ocena
3	uczeń 1	=SUMA(B3:F3)	=WYSZUKAJ.PIONOWO(G3;\$J\$3:\$K\$8;2)
4	uczeń 2	=SUMA(B4:F4)	=WYSZUKAJ.PIONOWO(G4;\$J\$3:\$K\$8;2)
5	uczeń 3	=SUMA(B5:F5)	=WYSZUKAJ.PIONOWO(G5;\$J\$3:\$K\$8;2)



Ćwiczenie 6. Opracowanie arkusza do systematycznej pracy

Przygotuj i uzupełnij arkusz złożony co najmniej z trzech skoroszytów, który będzie wspierać cię w systematycznej realizacji jakiegoś zadania, np. w przygotowaniach do zawodów sportowych. Wykorzystaj funkcje **JEŻELI** w wersji prostej i zagnieżdżonej, **LICZ.JEŻELI**, **SUMA.JEŻELI** oraz – w razie potrzeby – **WYSZUKAJ.PIONOWO**.

PODSUMOWANIE

- Instrukcje warunkowe umożliwiają sprawdzenie, czy określone warunki są spełnione, i wyliczenie na tej podstawie wartości wyrażeń. Ich zastosowanie systematyzuje analizę danych. Chociaż składnia poszczególnych formuł bywa różna, ogólna zasada jest taka, by najpierw podać warunek i dwie operacje, z których jedna jest wykonywana, gdy warunek jest spełniony, a druga, gdy nie jest spełniony.
- Funkcja **JEŻELI** sprawdza, czy dany warunek jest spełniony, i wykonuje odpowiednią operację. Jej składnia ma postać **=JEŻELI(warunek;wartość1;wartość2)**.
- Funkcja **LICZ.JEŻELI** umożliwia wyznaczenie liczby komórek, które spełniają dane kryteria. Jej składnia ma postać **=LICZ.JEŻELI(zakres;kryterium)**.
- Funkcja **SUMA.JEŻELI** sumuje zakres danych spełniających określone kryteria. Jej składnia ma postać **=SUMA.JEŻELI(zakres1;kryterium;zakres2)**.
- Funkcja **WYSZUKAJ.PIONOWO** znajduje dane w tabeli lub zakresie według wierszy. Jej składnia ma postać **=WYSZUKAJ.PIONOWO(wartość;zakres;indeks)**.

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

1. Jakie znasz funkcje warunkowe? Do czego służą?
2. Jakiego typu wartości są wynikami poznanych funkcji warunkowych?
3. Jak jest zastosowanie funkcji **WYSZUKAJ.PIONOWO**? Podaj przykłady.

ZADANIE DODATKOWE

Zadanie 1. Sudoku

Sudoku to gra logiczna polegająca na uzupełnieniu pustych pól tabeli w taki sposób, aby w każdym wierszu, w każdej kolumnie i w każdym dziewięciopółowym kwadracie 3×3 znalazły się liczby od 1 do 9. Przygotuj arkusz, który sprawdzi poprawność rozwiązania zamieszczonej obok łamigłówki.

5	1	7	8	6	9	3	2	4
6	8	3	7	2	4	9	1	5
9	4	2	1	3	5	7	8	6
8	5	9	3	7	1	4	6	2
2	7	6	5	4	8	1	3	9
4	3	1	2	9	6	5	7	8
3	9	4	6	8	7	2	5	1
7	6	5	4	1	2	8	9	3
1	2	8	9	5	3	6	4	7



4. Arkusz jako narzędzie do symulacji

- Etapy opracowywania symulacji
- Posługiwanie się instrukcją warunkową
- Projektowanie interfejsu dla użytkownika

ZADANIE NA START

Którą ofertę wybrać?

Oferta aeroklubu zawiera cztery opcje w zależności od wybranego pakietu. Którą ofertę należy wybrać, by zminimalizować koszty wynajmu szybowca, gdy pilot planuje wylatać 45 godzin, a którą, gdy chce wylatać 72 godziny?

	BEZ PAKIETU	PAKIET 30	PAKIET 50	PAKIET 80
CENNIK				
Liczba godzin lotu w pakiecie	0	30	50	80
Cena pakietu [zł]	0	1260	2000	3000
Cena za 1 h lotu poza pakietem [zł]	46			

OPRACOWYWANIE SYMULACJI

Porównywanie ofert nie jest łatwym zadaniem. Często firmy reklamujące swoje usługi eksponują mocne strony oferty, które mogą przyciągnąć klientów. Dopiero rzeczowa analiza – traktowana jako problem algorytmiczny – pozwala na wybór najkorzystniejszej opcji.

W trakcie rozwiązywania problemu algorytmicznego z wykorzystaniem możliwości arkusza kalkulacyjnego tworzy się pewien model – problem zapisuje się w sposób bardziej formalny, następnie wybiera się algorytm rozwiązania i przechodzi do jego komputerowej realizacji, która jest zakończona testowaniem.

Należy pamiętać, że arkusz kalkulacyjny jest narzędziem, które wykonuje obliczenia, jednak to użytkownik wprowadza dane i algorytm w postaci formuł oraz ostatecznie podejmuje decyzję o wyborze oferty. W dodatku zwykle podczas budowania modelu stosuje się pewne uproszczenia, pomija się niektóre wartości albo zależności. Z jednej strony pozwala to szybko otrzymać wynik, lecz z drugiej – w niektórych przypadkach uproszczenia mogą negatywnie wpłynąć na ten wynik.

Przy opracowywaniu w arkuszu narzędzia do symulacji warto postępować według poniższego planu.

1. Wprowadzenie nagłówków oraz danych liczbowych.
2. Wprowadzenie nazw komórek i zakresów komórek.
3. Wprowadzenie formuł, które pozwolą wykonać obliczenia.
4. Wprowadzenie ułatwień do analizy symulacji, np. paska przewijania do szybkiej zmiany liczby wylatanych przez pilota godzin.

NAZWY KOMÓREK I ZAKRESÓW KOMÓREK

Dzięki zastosowaniu nazw komórek i zakresów komórek formuły zapisywane w arkuszu stają się bardziej zrozumiałe i łatwiejsze do opracowania.

Najprostszy sposób definiowania nazwy komórki to zaznaczenie komórki (np. **B2**) i wpisanie odpowiedniej treści (np. **sprzęt1**) w pole nazwy na pasku formuły.

	A	B
1	Sprzęt	Stawka za dzień [zł]
2	akumulator	15
3	tlen	20
4	rejestrator	25

Rys. 1. Nadawanie nazwy komórce **B2** w programie Excel

Nazwy zakresów komórek definiuje się analogicznie – wystarczy zaznaczyć odpowiednie komórki (np. **B2:B4**) i wpisać odpowiednią treść (np. **cena-hol1**) w pole nazwy na pasku formuły.

	A	B
1	Hol	Cena za 100 m [zł]
2	osoby nienależące do Aeroklubu Polskiego	25
3	dorośli AP	21
4	młodzież AP	18

Rys. 2. Nadawanie nazwy zakresowi komórek **B2:B4** w programie Excel

Ćwiczenie 1. Opracowanie arkusza

Przygotuj w arkuszu kalkulacyjnym tabelę, która będzie stanowiła podstawę kalkulatora do wyboru najkorzystniejszej opcji w zależności od liczby wylatanych godzin (wzór poniżej). Nadaj nazwy komórkom wykorzystywanym do obliczeń.

	A	B	C	D	E
1		Bez pakietu	Pakiet 30	Pakiet 50	Pakiet 80
2	Liczba godzin lotu w pakiecie	0	30	50	80
3	Cena pakietu [zł]	0	1260	2000	3000
4	Cena za 1 h lotu poza pakietem [zł]	46	46	46	46

- Scal komórki B4:E4 za pomocą opcji **Scal i wyśrodkuj**, zaznacz utworzoną w ten sposób komórkę i wpisz w pole nazwy na pasku formuły termin **godzina_lotu**.
- Nadaj nazwy zakresom komórek zgodnie z rysunkiem poniżej – zaznacz zakresy, a potem wpisz treść w pole nazwy na pasku formuły.

	A	B	C	D	E
1		Bez pakietu	Pakiet 30	Pakiet 50	Pakiet 80
2	Liczba godzin lotu w pakiecie	0	30	50	80
3	Cena pakietu [zł]	0	1260	2000	3000
4	Cena za 1 h lotu poza pakietem [zł]	46			

godziny_w_pakiecie
cena_pakietu
godzina_lotu

- Rozszerz arkusz o fragment, w którym będziesz dokonywać obliczeń. Nadaj nazwę komórce z liczbą wylatanych godzin oraz zakresowi, w którym będziesz obliczać wysokość opłat za latanie.

	A	B	C	D	E
1		Bez pakietu	Pakiet 30	Pakiet 50	Pakiet 80
2	Liczba godzin lotu w pakiecie	0	30	50	80
3	Cena pakietu [zł]	0	1260	2000	3000
4	Cena za 1 h lotu poza pakietem [zł]	46			
5					
6	Liczba wylatanych godzin				
7	Opłata [zł]				
8	Najkorzystniejsza oferta [zł]				

ile
opłata

Ćwiczenie 2. Analiza problemu i opracowanie formuł

Przeanalizuj tabelę utworzoną w ćwiczeniu 1, a następnie opracuj i wprowadź do niej formuły, za pomocą których arkusz obliczy opłatę dla kolejnych opcji oraz wskaże najkorzystniejszą ofertę.

- Jeśli pilot lata bez pakietu, płaci za każdą godzinę lotu – opłata jest wprost proporcjonalna do długości lotu.

=ile*godzina_lotu

- Pakiet oznacza opłatę z góry za określoną liczbę godzin. Po przekroczeniu liczby godzin w pakiecie pilot płaci za godziny bez wykupionego pakietu.

=cena_pakietu+(ile-godziny_w_pakiecie)*godzina_lotu

- Jeśli liczba wylatanych godzin nie przekracza godzin w pakiecie, to cena jest stała, równa wartości pakietu. Jeśli liczba wylatanych godzin przekracza godziny w pakiecie, za każdą wylataną nadgodzinę pilot musi zapłacić.

```
=JEŻELI(ile<=godziny_w_pakiecie;cena_pakietu;  
cena_pakietu+(ile-godziny_w_pakiecie)*godzina_lotu)
```

- Aby arkusz wskazywał najkorzystniejszą ofertę, należy zastosować funkcje **JEŻELI** oraz **MIN** – docelowo w komórce ma się wyświetlić tylko wartość minimalna z zakresu komórek **opłata**, natomiast pozostałe komórki zastąpione zostaną spacją.

```
=JEŻELI(opłata=MIN(opłata);opłata;" ")
```

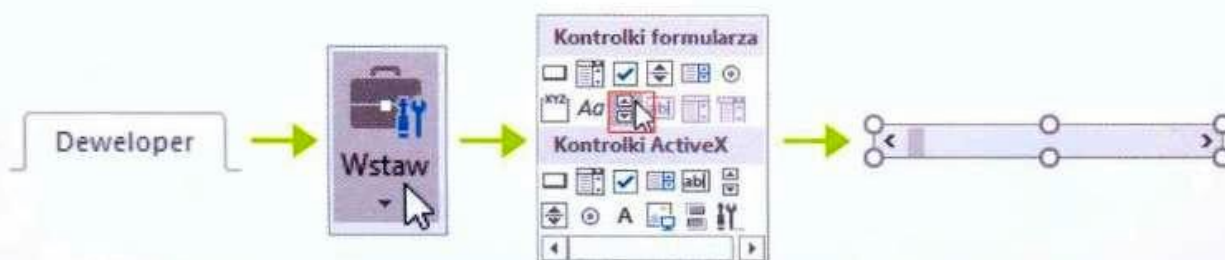
	A	B	C	D	E
1		Bez pakietu	Pakiet 30	Pakiet 50	Pakiet 80
2	Liczba godzin lotu w pakiecie	0	30	50	80
3	Cena pakietu [zł]	0 zł	1 260 zł	2 000 zł	3 000 zł
4	Cena za 1 h lotu poza pakietem [zł]	46 zł			
5					
6	Liczba wylatanych godzin	34			
7	Opłata [zł]	1564	1444	2000	3000
8	Najkorzystniejsza oferta [zł]		1444		

INTERFEJS UŻYTKOWNIKA

Czytelnie przygotowany interfejs ułatwia prowadzenie symulacji – szybką i bezbłędną zmianę danych wyjściowych. Na przykład pasek przewijania umożliwia zmianę danych wejściowych przez klikanie strzałek przewijania lub przeciąganie suwaka przewijania.

Aby wstawić pasek w Excelu, należy wybrać kolejno opcje **Deweloper** → **Wstaw** → **Kontrolki formularza** → **Pasek przewijania**, a następnie kliknąć arkusz w miejscu, w którym ma zostać umieszczony lewy górny narożnik paska (jeśli pasek ma mieć orientację pionową), albo przeciągnąć myszą w poziomie w obrębie dokumentu. Jeśli karta **Deweloper** nie jest widoczna w arkuszu, należy wybrać **Plik** → **Opcje** → **Dostosowywanie Wstążki** i zaznaczyć ją wśród narzędzi z kart głównych.

Aby zmienić orientację paska, trzeba przeciągnąć jeden z uchwytów zmiany rozmiaru po przekątnej. Po wybraniu w menu podręcznym opcji **Formatuj formant** można określić właściwości paska – wartości minimalną i maksymalną, zmianę przyrostową oraz łącze do komórki, w której ma się pojawiać wartość.



Rys. 3. Wstawianie paska przewijania w programie Excel

Aby wstawić pasek w programie LibreOffice Calc, należy wybrać kolejno **Wstaw** → **Formant formularza** → **Pasek przewijania**. Następnie trzeba przeciągnąć myszą w obrębie dokumentu – w pionie lub w poziomie – aby utworzyć formant. Właściwości paska ustawia się po wybraniu odpowiednich opcji w menu podręcznym.

POSZUKAJ W INTERNECIE

Sprawdź, w jaki sposób wstawia się do arkusza przycisk pokrętła umożliwiający zwiększanie lub zmniejszanie wartości za pomocą strzałek w górę i w dół.

Ćwiczenie 3. Projektowanie interfejsu użytkownika

Wstaw do symulatora z ćwiczenia 2 pasek, który umożliwi zmianę wartości liczby wylatanych godzin (wzór poniżej).

	A	B	C	D	E
1		Bez pakietu	Pakiet 30	Pakiet 50	Pakiet 80
2	Liczba godzin lotu w pakiecie	0	30	50	80
3	Cena pakietu [zł]	0	1260	2000	3000
4	Cena za 1 h lotu poza pakietem [zł]	46			
5					
6	Liczba wylatanych godzin	34	<		>
7	Opłata [zł]	1564	1444	2000	3000
8	Najkorzystniejsza oferta [zł]		1444		

- Wstaw pasek przewijania w komórce B5.

Deweloper → **Wstaw** → **Kontrolki formularza** → **Pasek przewijania** → przeciągnij kursor w poziomie

- W razie potrzeby zmień orientację paska.
- Sformatuj właściwości paska – określ wartość minimalną (0), maksymalną (100), zmianę przyrostową (1) oraz łącze do komórki (B6), w której będzie pojawiać się wartość.

**Ćwiczenie 4. Kalkulator oferty z dodatkowymi opłatami**

Poszukaj cen pakietów dla młodzieży w serwisie Górskiej Szkoły Szybowcowej „Żar” (www.glidezar.com) i oblicz, ile będzie kosztował dwugodzinny lot szybowcem bez wykupionego pakietu. Uwzględnij opłatę za holowanie na 600 m (opłata za wysokość, jaką osiągnął zespół złożony z samolotu holującego i szybowca) oraz opłatę za nadzór (opłata za lot, niezależna od liczby godzin).

PODSUMOWANIE

- Rzeczowa analiza ofert, traktowana jako problem algorytmiczny (formalny zapis problemu, wybór algorytmu rozwiązania, komputerowa realizacja, testowanie), umożliwia łatwy wybór najkorzystniejszej oferty.
- Podczas budowania modelu stosuje się pewne uproszczenia – pozwala to szybko otrzymać wynik, ale w niektórych przypadkach może negatywnie wpłynąć na ten wynik.
- Wprowadzenie nazw komórek i zakresów ułatwia analizę problemu – można wówczas posługiwać się nazwami zamiast adresami.
- Czytelnie zaprojektowany interfejs pozwala szybko zmieniać dane.

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

1. Jakie kroki trzeba wykonać, aby zbudować arkusz, który służy do porównania dwóch ofert?
2. Dlaczego warto stosować nazwy komórek?
3. Dlaczego warto zastosować pasek przewijania do zmiany danych?

ZADANIA DODATKOWE**Zadanie 1. Telefonia komórkowa**

Przeanalizuj oferty telefonii komórkowej i sporządź arkusz wyboru najlepszej oferty w zależności od liczby minut wykorzystanych na rozmowy oraz liczby gigabajtów w pakiecie internetowym.

Zadanie 2. Wypożyczalnia rowerów

Opracuj symulator pozwalający dokonać wyboru wypożyczalni rowerów w zależności od ceny za czas przejażdżki. Porównaj co najmniej dwie oferty. Wykorzystaj suwak do zmiany liczby minut.



5. Arkusz kalkulacyjny w chmurze

- Przygotowanie arkusza do pracy grupowej
- Tworzenie list rozwijanych, formatowanie warunkowe
- Zastosowanie formuł warunkowych

ZADANIE NA START

Jak kupić taniej?

Grę w życie możesz kupić w sklepie internetowym za 189,90 zł. Koszt dostawy wyniesie 10,90 zł. Ile zaoszczędzisz, jeśli kupisz tę samą grę za pośrednictwem platformy zakupów zbiorowych z rabatem 28% i bezpłatną dostawą?

ARKUSZ KALKULACYJNY JAKO PLATFORMA ZAKUPOWA

Kooperatywy to stowarzyszenia osób robiących wspólne zakupy m.in. za pomocą specjalnie do tego celu stworzonych platform (np. <https://kooperatywni.pl>), które dają możliwość składania zamówienia za pośrednictwem udostępnionego linku. Dzięki temu kupujący mogą uzyskać – w zależności od wielkości zamówienia – rabaty i inne bonusy, np. w postaci bezpłatnej dostawy.

Odpowiednio przygotowany arkusz kalkulacyjny również może stać się narzędziem do dokonywania wspólnych zakupów. Operacje wykonywane na arkuszu przez kilka osób jednocześnie zazwyczaj działają prawidłowo, chociaż zdarzają się „nadpisanie” danych. **Historia zmian** daje możliwość prześledzenia zmian w dokumencie.

Zapamiętanie lub przekazanie komuś adresu strony internetowej w chmurze nie jest proste, ponieważ adres zazwyczaj jest bardzo długi. Czy nie dałoby się go skrócić? Można wykorzystać stronę internetową, która ma łatwy do zapamiętania adres. Po uruchomieniu tego adresu nastąpi przekierowanie na właściwy. Taki proces nazywa się skracaniem linków. Niektóre serwisy umożliwiają wybór ciągu znaków, co pozwala zbudować skrót łatwy do zapamiętania.

POSZUKAJ W INTERNECIE

Znajdź serwisy umożliwiające skracanie linków.

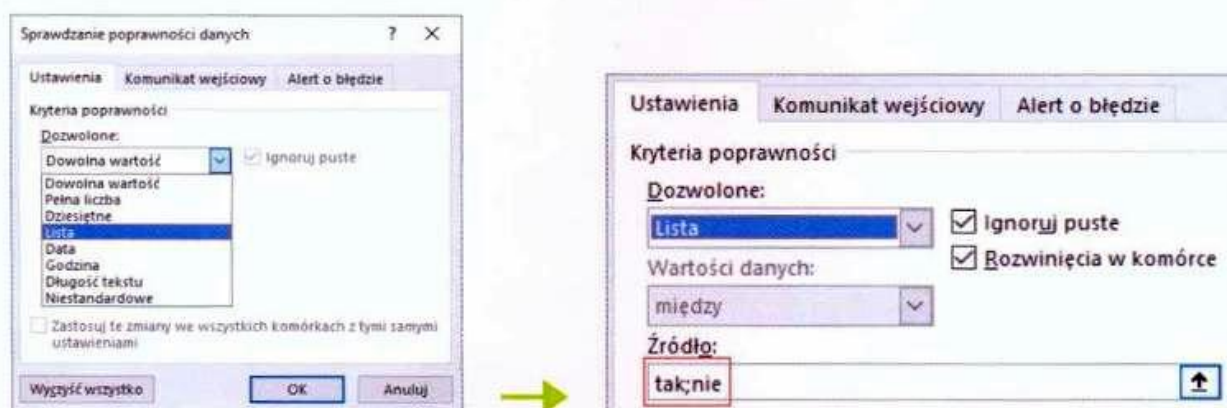
Aby zorganizować np. zbiorowe zakupy gier przy użyciu arkusza kalkulacyjnego, trzeba:

- przygotować w arkuszu spis gier oferowanych przez daną firmę (dany sklep);
- dodać informację o kategorii wiekowej dla każdej gry za pomocą listy rozwijanej i oznaczyć ją odpowiednim kolorem za pomocą formatowania warunkowego;

- dodać informację o cenie każdej gry;
- wprowadzić formuły, za pomocą których arkusz będzie obliczał rabat, podsumowywał zakupy każdej z osób osobno i wszystkich razem – potrzebne tu będą funkcje matematyczne oraz formuły warunkowe;
- umożliwić zamawianie gier znajomym – arkusz utworzony na dysku lokalnym można wyeksportować do Arkusza Google lub Office 365; link do udostępnionego arkusza można wysłać e-mailem albo udostępnić w portalu społecznościowym.

TWORZENIE LISTY ROZWIJANEJ

Dane wpisywane do arkusza nierzadko zawierają kilka wartości. Warto w takim wypadku ograniczyć je do potrzebnych wartości i utworzyć listę rozwijaną z dostępnymi wartościami. W tym celu w programie Excel należy zaznaczyć odpowiednie komórki, a następnie wybrać **Dane** → **Narzędzia danych** → **Poprawność danych**. Wyświetli się okno **Sprawdzanie poprawności danych**. Na karcie **Ustawienia** w polu **Dozwolone** należy wybrać pozycję **Lista**, a w pole **Źródło** wpisać oddzielone średnikami wartości.



Rys. 1. Tworzenie listy rozwijanej z wartościami „tak” i „nie” w programie Excel

Ćwiczenie 1. Lista rozwijana z kategorią wiekową

Przygotuj tabelę zawierającą spis gier planszowych, a następnie uzupełnij kolumnę **Wiek** za pomocą listy rozwijanej z następującymi kategoriami wiekowymi: 10+, 12+, 14+ (wzór poniżej).

	A	B	C
1	Lp.	Gra planszowa	Wiek
2	1	7 cudów świata	10+
3	2	Atak zombie	12+
4	3	Augustus	10+
5	4	Carcassonne. Hrabia, król i rze	10+
6	5	Coimbra	12+
7	6	Cthulhu Światy	14+
8	7	CV Pocket	

- Zaznacz komórki w kolumnie **Wiek**, a następnie otwórz okno **Sprawdzanie poprawności danych**.

Dane → Narzędzia danych → Poprawność danych

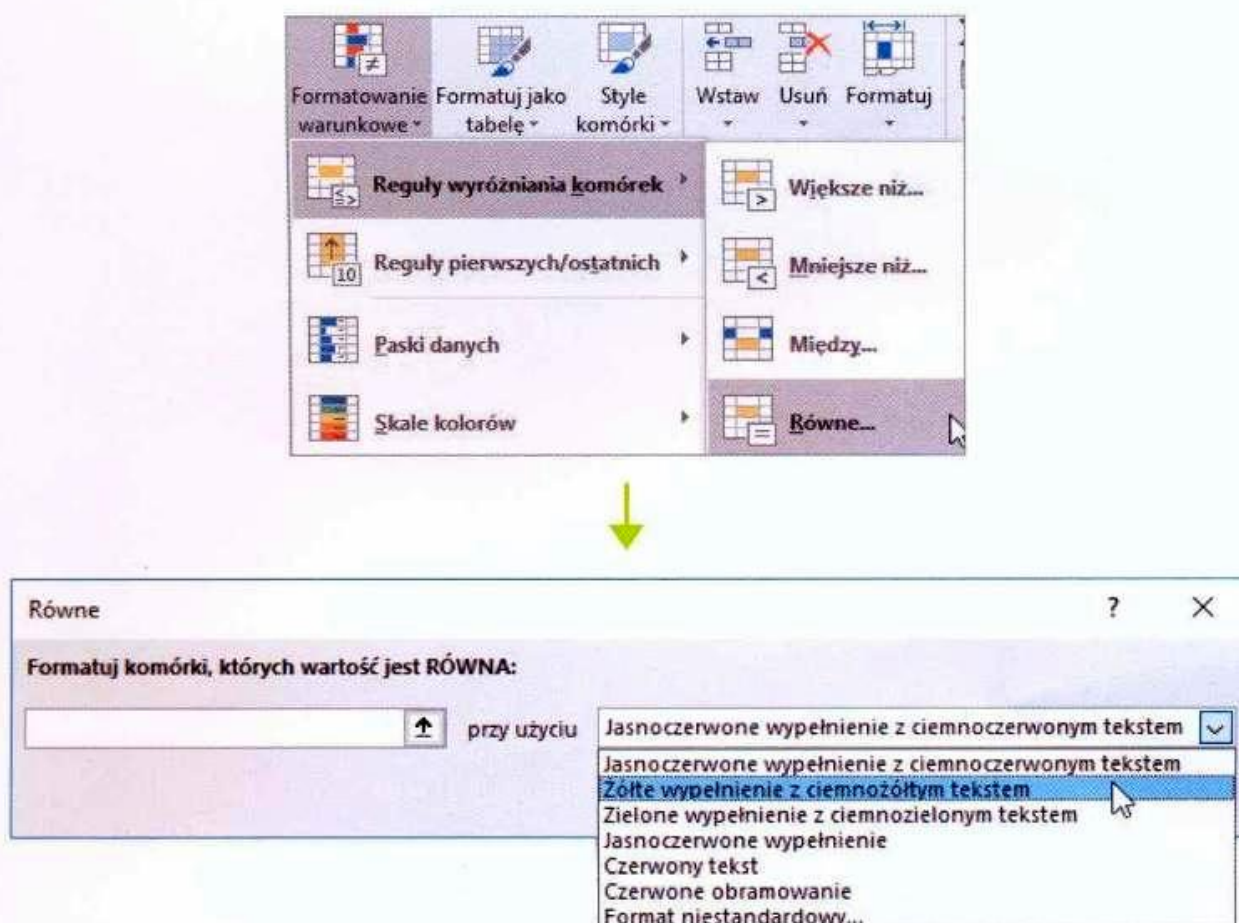
- W oknie **Sprawdzanie poprawności danych** wybierz pozycję **Lista**.

Ustawienia → Dozwolone → Lista

- W pole **Źródło** wpisz oddzielone średnikami wartości: 10+, 12+, 14+.
- Zatwierdź operację przyciskiem **OK**.
- Rozwiń listę w każdej komórce i wybierz odpowiednią kategorię wiekową.

FORMATOWANIE WARUNKOWE

Formatowanie warunkowe umożliwia stosowanie wybranego formatowania do komórek na podstawie określonych warunków, takich jak powtarzające się wartości, wartości spełniające pewne kryteria itp. Aby zastosować tę funkcję arkusza, należy zaznaczyć odpowiednie komórki, a następnie wybrać **Narzędzia główne** → **Style** → **Formatowanie warunkowe** → **Reguły wyróżniania komórek**. Format zawartości wyróżnionych komórek wybiera się z dostępnej listy lub ustala samodzielnie za pomocą opcji **Format niestandardowy...**



Rys. 2. Formatowanie warunkowe komórek

WIEM WIĘCEJ

Podczas formatowania warunkowego warto korzystać z **Reguł pierwszych/ostatnich** do wyróżniania zestawu danych. Pozwalają one szybko znaleźć szukane wartości.

W zestawieniu pokazanym w tabeli obok wyróżniono np. wszystkie ceny powyżej średniej.

	A	B
1	Towar	Cena [zł]
2	agrest	3,90
3	arbuzy	1,50
4	borówki	26,00
5	brzoskwinie	14,30
6	gruszki	5,45
7	jabłka	2,50

Ćwiczenie 2. Formatowanie warunkowe komórek

Uzupełnij tabelę z ćwiczenia 1. Zastosuj formatowanie warunkowe i ustal zróżnicowane kolory komórek umieszczonych obok gier przeznaczonych dla graczy w wieku powyżej 10, 12 i 14 lat (wzór poniżej).

	A	B	C
1	Lp.	Gra planszowa	Wiek
2	1	7 cudów świata	10+
3	2	Atak zombie	12+
4	3	Augustus	10+
5	4	Carcassonne. Hrabia, król i rzeka	10+
6	5	Coimbra	14+
7	6	Cthulhu Światy	14+
8	7	CV Pocket	10+

- Zaznacz komórki w kolumnie **Wiek**, a następnie ustal opcję **Reguły wyróżniania komórek**.

Narzędzia główne → Style → Formatowanie warunkowe → Reguły wyróżniania komórek

- Wybierz opcję **Równe...**, wpisz odpowiednią wartość, ustal sposób formatowania i zatwierdź operację przyciskiem **OK**.
- Powtórz powyższe operacje dla pozostałych kategorii wiekowych.

FUNKCJA SUMA.ILOCZYNÓW

Funkcja matematyczna **SUMA.ILOCZYNÓW** mnoży odpowiadające sobie składniki w podanych tablicach i zwraca sumę tych iloczynów. Musi mieć dane co najmniej dwie tablice tego samego rozmiaru. Wszystkie te pozycje tablicy, które nie są liczbami, traktuje tak, jakby były zerami.

ZAPAMIĘTAJ!

=SUMA.ILOCZYNÓW(zakres1;[zakres2];...)

Ćwiczenie 3. Podsumowanie wydatków

Rozbuduj arkusz z ćwiczenia 2 tak, aby każdy, kto ma do niego dostęp, mógł zamawiać gry (wzór poniżej).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Lp.	Gra planszowa	Wiek	Cena brutto	Franek	Nina	Adam
2	1	7 cudów świata	10+	114,00 zł			
3	2	Atak zombie	12+	129,99 zł	1		
4	3	Augustus	10+	82,00 zł			2
5	4	Carcassonne. Hrabia, król i rzeka	10+	45,00 zł			
6	5	Coimbra	14+	199,95 zł		1	
7	6	Cthulhu Światy	14+	71,00 zł		1	
8	7	CV Pocket	10+	39,99 zł			
9					129,99 zł	270,95 zł	164,00 zł

- Dopisz cenę brutto każdej gry.
- Zrób miejsce na wpisywanie imion osób zamawiających oraz liczby zamawianych gier, a następnie uzupełnij trzy kolumny (od E do G).
- Pod imieniem każdej osoby zrób podsumowanie wartości dokonanych zakupów – wykorzystaj funkcję **SUMA.ILOCZYNÓW** (dla kolumny **Franek** argumentami funkcji są ceny brutto i zamówienia Franka).

=SUMA.ILOCZYNÓW(\$D\$2:\$D\$8;E2:E8)

- Podsumuj wartość pozostałych zamówień – skopiuj formułę do pozostałych komórek.

Ćwiczenie 4. Zestawienie wydatków z rabatem

Uzupełnij arkusz z ćwiczenia 3 (wzór poniżej). Uwzględnij kolejne progi rabatów: standardowo 10% ceny brutto; 20% ceny brutto dla wartości zakupów brutto co najmniej 500 zł; 28% ceny brutto dla wartości zakupów brutto co najmniej 1500 zł.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Lp.	Gra planszowa	Wiek	Cena brutto	Franek	Nina	Adam
2	1	7 cudów świata	10+	114,00 zł			
3	2	Atak zombie	12+	129,99 zł	1		
4	3	Augustus	10+	82,00 zł			2
5	4	Carcassonne. Hrabia, król i rzeka	10+	45,00 zł			
6	5	Coimbra	14+	199,95 zł		1	
7	6	Cthulhu Światy	14+	71,00 zł		1	
8	7	CV Pocket	10+	39,99 zł			
9					129,99 zł	270,95 zł	164,00 zł
10		Razem	564,94 zł				
11		Rabat	20%				
12		Kwota po rabacie	451,95 zł				

- Wpisz formułę obliczania rabatu.

=JEŻELI(C10>1500;28%;JEŻELI(C10>500;20%;10%))

- Wpisz formułę obliczenia kwoty po rabacie.

=C10-C11*C10

- Zastosuj odpowiednie formaty komórek liczbowych – procenty i złotych.



Ćwiczenie 5. Podsumowanie zamówienia

Podsumuj liczbę zamówionych gier – dla każdej wpisanej osoby powinna się wyświetlić kwota do zapłaty z uwzględnieniem rabatu.

PODSUMOWANIE

- Największą zaletą korzystania ze współdzielonego arkusza jest możliwość śledzenia zmian na bieżąco. Gdy jeden użytkownik wprowadza zmiany, inni natychmiast widzą efekt.
- Wykorzystanie rozwijanych list sprawia, że dane są poprawnie wprowadzone – użytkownik może podać tylko dane z listy.
- Formatowanie warunkowe zwiększa czytelność arkusza, pozwala na szybkie zauważenie pewnych wartości.
- Korzystanie z wbudowanych funkcji, takich jak np. funkcji **SUMA.ILOCZYNÓW**, ułatwia przygotowanie arkusza.

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

1. Jakie są etapy przygotowywania arkusza do wspólnych zakupów?
2. Jakie są plusy i minusy korzystania z arkusza współdzielonego?
3. Dlaczego stosuje się listy rozwijane z danymi, zamiast samemu wpisywać wartości?

ZADANIA DODATKOWE

Zadanie 1. Cena z rabatem

Uzupełnij arkusz z ćwiczenia 5. Wstaw dodatkową kolumnę zawierającą ceny gier z uwzględnieniem aktualnego rabatu.

Zadanie 2. Niewidoczne opisy

Uzupełnij arkusz z ćwiczenia 5 lub zadania 2. Przygotuj i wstaw skrócone opisy gier planszowych tak, aby nie było ich widać na stronie głównej.