

Symulacje w arkuszu kalkulacyjnym

Zadanie. Symulacja liczby rozwielitek

W akwarium znajduje się 100 rozwielitek. Ich liczba codziennie się podwaja, a gdy przekracza 1000 sztuk, hodowca odławia 99% populacji. Utwórz arkusz kalkulacyjny, w którym:

1. obliczysz, ile rozwielitek będzie w akwarium po roku (365dni),
2. obliczysz, ile razy rozwielitki były odławiane,
3. wyznacysz największą i najmniejszą liczbę rozwielitek w akwarium w ciągu roku,
4. przygotujesz wykres przedstawiający zmianę liczby rozwielitek w poszczególnych dniach.

Uwagi:

1. Instrukcja przygotowana z wykorzystaniem programu Excel 2016.
2. Wersja dokumentu: 1.0.
3. Zadanie z podręcznika „Informatyka” dla klasy 2 liceum i technikum, wydawnictwa WsiP

Model 1 – sugerowany przez podręcznik

- Załóżmy, że pomiaru ilości rozwielitek dokonujemy raz na dobę każdego dnia o 8 rano. W momencie stwierdzenia ilości większej niż 1000 odławiamy 99% populacji.
- W tym modelu zakłada się, że po każdym odłowieniu rozwielitki przez jeden dzień (a właściwie dobę → do następnego pomiaru) NIE rozmnażają się.
- Jeśli na przykład 4 dnia pomiarów o 8:00 było 1600 rozwielitek i po odłowieniu zostało ich 16, to 5 dnia pomiarów o 8:00 też będzie ich 16. W kolejnych dniach ich liczba będzie się podwajać, aż do kolejnego odłowienia.

Przykładowa realizacja:

- 1) W pustym skoroszycie arkusza kalkulacyjnego przygotuj i sformatuj w odpowiednich komórkach napisy:

	A	B	C	D
1	Rozwielitki			
2	dzień	liczba rozwielitek	różnica w kolejnych dniach	
3				

- 2) Do komórki **A3** wpisz liczbę **0**
(będzie to stan zerowy pomiarów, tzn. moment wpuszczenia do akwarium początkowej liczby organizmów).
- 3) Do komórki **B3** wpisz początkową ilość rozwielitek → **100**:

	A	B	C
1	Rozwielitki		
2	dzień	liczba rozwielitek	różnica w kolejnych dniach
3	0	100	

- 4) Zakres **A3:A368** wypełnij kolejnymi liczbami **od 0 do 365**. Skorzystaj z wypełniania serią danych (Excel: Narzędzia główne → Edytowanie → Wypełnij → Seria danych).

- 5) Do komórki **B4** wpisz formułę obliczającą ilość rozwiłitek w kolejnym dniu pomiarów w zależności od ilości z dnia poprzedniego **=JEŻELI(B3<=1000;2*B3;ZAOKR.DÓŁ(0,01*B3;0))**

	A	B
1	Rozwiłitki	
2	dzień	liczba rozwiłitek
3	0	100
4	1	=JEŻELI(B3<=1000;2*B3;ZAOKR.DÓŁ(0,01*B3;0))

- 6) Korzystając z formuły w komórce **B4** oblicz ilości rozwiłitek w pozostałych dniach pomiarów.
 7) Przygotuj w odpowiednich komórkach etykiety:

	E	F
1		
2		
3		
4	Liczba rozwiłitek po roku:	
5	Liczba odłowień:	
6	Najmniejsza liczba rozwiłitek:	
7	Największa liczba rozwiłitek:	

- 8) Na tym etapie możesz już odpowiedzieć na 3 z 4 pytań:

- a) Liczba rozwiłitek po roku → wartość w komórce **B368**:

	A	B
364	361	152
365	362	304
366	363	608
367	364	1216
368	365	12

- b) Największa ilość rozwiłitek: **=max(B4:B368)**
 c) Najmniejsza ilość rozwiłitek: **=min(B4:B368)**
 d) Formuły i wyniki:

Liczba rozwiłitek po roku:	=B368	Liczba rozwiłitek po roku:	12
Liczba odłowień:		Liczba odłowień:	
Najmniejsza liczba rozwiłitek:	=MIN(B4:B368)	Najmniejsza liczba rozwiłitek:	10
Największa liczba rozwiłitek:	=MAX(B4:B368)	Największa liczba rozwiłitek:	1920

- 9) Aby określić ilość odłowień w kolumnie **C** policz różnicę ilości rozwiłitek w poszczególnych dniach. Zaczynaj od komórki **C4** i wpisz tam formułę **=B4-B3**

	A	B	C
1	Rozwiłitki		
2	dzień	liczba rozwiłitek	różnica w kolejnych dniach
3	0	100	
4	1	200	=B4-B3

- 10) Korzystając z formuły z komórki **C4** policz pozostałe wartości kolumny **C**.

11) Interpretacja kolumny C:

- a) Jeśli liczba jest dodatnia, to mamy przyrost ilości rozwiłitek (ilość podwaja się).
 b) Jeśli liczba jest ujemna, to jest spadek ilości rozwiłitek (było więcej, a jest mniej), czyli było **ODŁOWIENIE**.

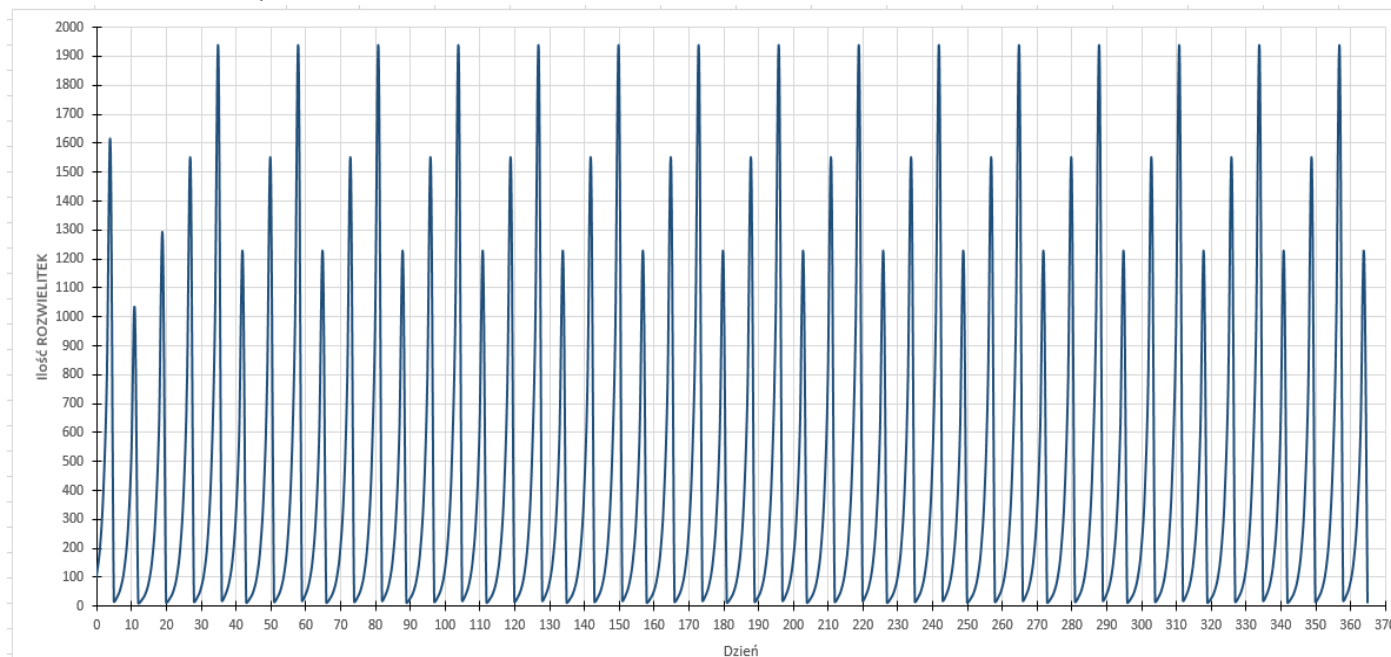
12) Aby określić ilość odłowień, którą przez rok wykonał hodowca wystarczy sprawdzić ile jest liczb ujemnych w kolumnie **C**. Zrobi to formuła **=LICZ.JEŻELI(C4:C368; "<0")**

Liczba rozwiłitek po roku: 12	
Liczba odłowień: =LICZ.JEŻELI(C4:C368; "<0")	
Najmniejsza liczba rozwiłitek: 10	
Największa liczba rozwiłitek: 1920	

Liczba rozwiłitek po roku: 12	
Liczba odłowień: 48	
Najmniejsza liczba rozwiłitek: 10	
Największa liczba rozwiłitek: 1920	

13) W kolumnie **C** zrób formatowanie warunkowe, które wyróżni wszystkie komórki z liczbami ujemnymi. Ustal kiedy było ostatnie odłowienie.

14) Na podstawie kolumn **A i B** przygotuj i odpowiednio sformatuj poniższy wykres punktowy (XY) ilustrujący liczbę rozwiłitek w dniach pomiarów.



Model 2 – lepiej opisujący rzeczywistość

- Założmy, że tak jak w modelu 1, pomiaru ilości rozwiłitek dokonujemy raz na dobę każdego dnia o 8 rano. W momencie stwierdzenia ilości większej niż 1000 odławiamy 99% populacji.
- W tym modelu nie ma jednodniowej przerwy w rozmnażaniu rozwiłitek.
- Jeśli na przykład 4 dnia pomiarów o 8:00 było 1600 rozwiłitek i po odłowieniu zostało ich 16, to 5 dnia pomiarów o 8:00 będzie ich $2 \cdot 16 = 32$ (bo cały czas się rozmnażają, od chwili odłowienia o 8:00 dnia 4).

Przykładowa realizacja:

1. W arkuszu z modelu 1 wystarczy zmienić formułę w komórce B4 dodając iloczyn razy 2 w przypadku sytuacji odławiania:

=JEŻELI(B3<=1000;2*B3;2*ZAOKR.DÓŁ(0,01*B3;0))

	A	B	C	D
1	Rozwielitki			
		liczba	różnica w	
2	dzień	rozwielitek	kolejnych	
			dniach	
3	0	100		
4	1	=JEŻELI(B3<=1000;2*B3;2*ZAOKR.DÓŁ(0,01*B3;0))		

2. Tak poprawioną formułę kopiujemy na pozostałe komórki kolumny B i uzyskujemy:

	A	B	C
1	Rozwielitki		
		liczba	różnica w
2	dzień	rozwielitek	kolejnych
			dniach
3	0	100	
4	1	200	100
5	2	400	200
6	3	800	400
7	4	1600	800
8	5	32	-1568
9	6	64	32
10	7	128	64
11	8	256	128
12	9	512	256
13	10	1024	512
14	11	20	-1004

3. Jeśli w 7 dniu pomiarów o 8:00 było 1600 rozwielitek i zostały od razu odłowione, to w 8 dniu pomiarów będą w tym modelu 32 rozwielitki.
4. Zakładając, że rozwielitki cały czas się rozmnażają w tym samym tempie, ten model wydaje się być bliższy rzeczywistej hodowli.

Symulacje, czyli co by było gdyby ...

- Korzystając z arkusza sprawdź jak by rozwijała się hodowla rozwielitek przy innej początkowej ilości organizmów w akwarium.
- W tym celu zmieniaj liczbę w komórce B3, obserwuj wyniki, wykres i wyciągaj wnioski.
- Zobacz jak zmieniają się parametry hodowli jeśli ilość początkowa ilość rozwielitek będzie wynosić:
 - 2
 - 50
 - 200
 - 500
- Sformułuj swoje wnioski ☺