

Arkusz 10 – Modelowanie (36)

Symulacja komputerowa to sztuczne przedstawianie sytuacji, zjawiska lub obiektu przy pomocy środków i narzędzi TI. Symulacja jako eksperyment naukowy umożliwia obserwację zachowania się modeli obiektów lub zjawisk w rzeczywistości wirtualnej – stworzonej za pomocą programu komputerowego. Zaletą symulacji komputerowej jest możliwość wielokrotnego powtórzenia, zmiany parametrów a jednocześnie obserwacji i analizy eksperymentu. Celem symulacji jest wyciągnięcie wniosków w oparciu o uzyskane wyniki.

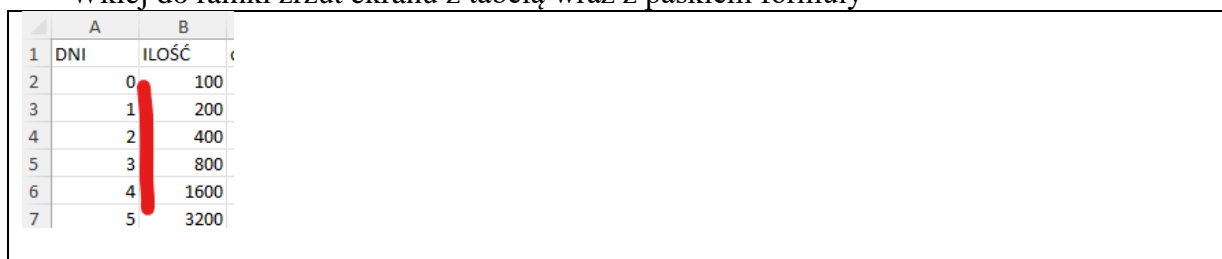
Rozwielitki

W akwarium znajduje się 100 rozwielitek. Ich liczba codziennie się podwaja, a gdy przekroczy 1000 sztuk, hodowca odławia 99% populacji.

Przygotuj arkusz z obliczeniami o odpowiedni wykres, dla kolejnych 100 dni hodowli.

Rozwielitki - Podwajanie (2)

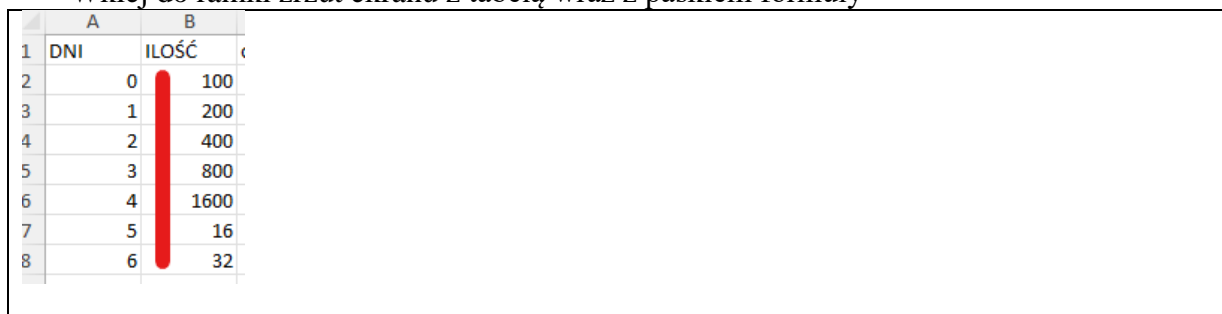
- A1 wpisz **DNI**
- A2:A102 wstaw **kolejne liczby** całkowite od 0 do 100
- B1 Wpisz **ILOŚĆ**
- B2 wpisz 100 – tyle rozwielitek jest na początku hodowli
- B3 wpisz formułę **=B2*2**
Tyle byłoby rozwielitek, gdyby nie odławianie
- Wklej formułę na kolejne komórki
- Wybierz komórkę **B102**
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły



	A	B
1	DNI	ILOŚĆ
2	0	100
3	1	200
4	2	400
5	3	800
6	4	1600
7	5	3200

Rozwielitki - Odławianie (2)

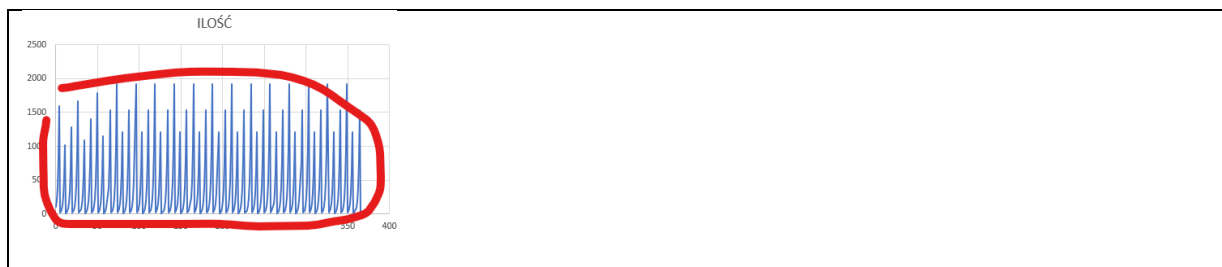
- B3 **zmień formułę** w komórce na **=JEŻELI(B2>=1000;ZAOKR(B2*0,01;0);B2*2)**
*jeżeli w poprzedniej komórce jest więcej niż lub równe 1000 rozwielitek,
to zostaw tylko 1 procent (jedna setna), zaokrąglamy, żeby nie było dziesiętnych)
w przeciwnym razie rozwielitki rozmnażają się normalnie*
- Wklej formułę na kolejne komórki
- Wybierz komórkę B102
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły



	A	B
1	DNI	ILOŚĆ
2	0	100
3	1	200
4	2	400
5	3	800
6	4	1600
7	5	16
8	6	32

Rozwielitki - Wykres (2)

- Wstaw wykres punktowy dla wszystkich dni życia rozwielitek
*oś X – dni życia
oś Y – ilość rozwielitek*
Tytuł wykresu – wstaw swoje nazwisko i imię
- Wklej do ramki zrzut ekranu z **wykresem**



Króliki

1 maja 2022 roku łąka o powierzchni 20 ha jest w 10% porośnięta trawą. Każdego dnia przybywa 100m^2 trawy. Na łąkę wpuszczanych jest codziennie (z wyjątkiem niedziel) 500 królików. Każdy z nich zjada 2m^2 trawy. Sprawdź co będzie z trawą na łące przez najbliższy miesiąc.

Króliki - Daty (2)

- Wstaw nowy arkusz (zakładkę) do skoroszytu i nazwij go KRÓLIKI
- A1 wpisz DATA
- A2 wstaw datę 1 maja 2022 (w formacie daty)
data musi być wyrównana automatycznie do prawej krawędzi komórki
- A3 wpisz formułę $=A2+1$
- Wklej formułę na kolejne komórki - do 31 maja 2022
- Wybierz komórkę A3
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

DATA
01.05.2020
02.05.2020
03.05.2020
04.05.2020
05.05.2020

Króliki - Trawa (2)

- B1 wpisz TRAWA
- B2 wpisz formułę $=20*10000*10\%$
10% z dwudziestu hektarów w m^2
- B3 wpisz formułę $=B2+100$
codziennie przyrasta 100m^2
- Wklej formułę na kolejne komórki (do 31 maja)
- Wybierz komórkę B3
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

DATA	TRAWA
01.05.2020	20000
02.05.2020	20100
03.05.2020	20200
04.05.2020	20300
05.05.2020	20400
06.05.2020	20500

Króliki - Konsumpcja (2)

- B3 zmień formułę: $=B2+100-500*2$
codziennie 500 królików zjada 2m^2
- Wklej formułę na kolejne dni
- Wybierz komórkę B3

- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

	A	B
1	DATA	TRAWA
2	01.05.2020	20000
3	02.05.2020	19100
4	03.05.2020	18200
5	04.05.2020	17300
6	05.05.2020	16400
7	06.05.2020	15500

Króliki – Niedziela (2)

- B3 **zmień formułę:** $=JEŻELI(DZIEŃ.TYG(A3)=1;B2+100;B2+100- 500*2)$
jeżeli niedziela (pierwszy dzień tygodnia), to tylko przyrost trawy, w przeciwnym razie króliki zjadają trawę
- Wklej formułę na kolejne dni
- Wybierz komórkę B3
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

	A	B
1	DATA	TRAWA
2	01.05.2020	20000
3	02.05.2020	19100
4	03.05.2020	19200
5	04.05.2020	18300
6	05.05.2020	17400
7	06.05.2020	16500

Okazuje się, że trawy zabraknie na łące 27 maja
Ile powinno być królików, żeby trawy nie zabrakło do końca maja

Króliki – Symulacja (2)

- D1 wpisz KRÓLIKI
- D2 wpisz 500
- B3 **popraw formułę:** $=JEŻELI(DZIEŃ.TYG(A3)=1;B2+100;B2+100- \$D\$2*2)$
Zamiast liczby 500 jest adres komórki z liczbą królików
- Wklej formułę na kolejne dni
- Dane – Analiza warunkowa – Szukaj wyniku
- Ustaw komórkę B32 (ostatnia komórka w maju) na 0, zmieniając komórkę D2 (liczba królików)
- Wybierz komórkę D2
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z oknem Szukanie wyniku

	A	B	C	D	E	F
1	DATA	TRAWA [m ²]				
2	01.05.2022	20000		442		
3	02.05.2022	19216				
4	03.05.2022	18432				
5	04.05.2022	17648				
6	05.05.2022	16864				
7	06.05.2022	16080				
8	07.05.2022	15296				
9	08.05.2022	14512				
10	09.05.2022	13728				
11	10.05.2022	12944				

Króliki - Wykres (2)

- Wstaw wykres punktowy dla wszystkich dat
oś X – daty
oś Y – powierzchnia trawnika
Tytuł wykresu – wstaw swoje nazwisko i imię
- Wklej do ramki zrzut ekranu z **wykresem**

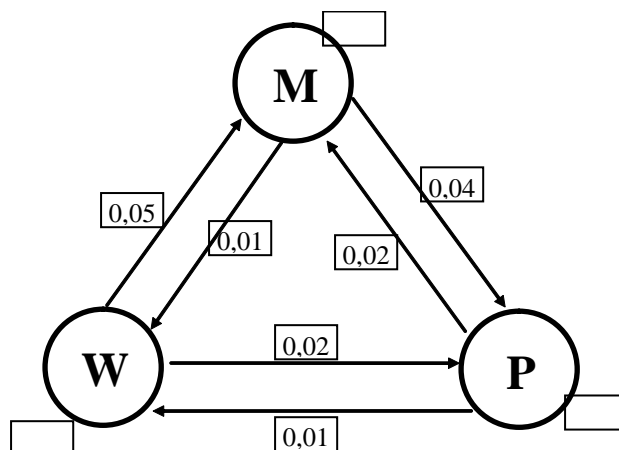


Przepływy ludności

W Farlandii żyje około 300 mln ludzi. Jest to kraj o zerowym przyroście naturalnym - tyle samo ludzi umiera i rodzi się co roku. Obserwuje się za to bardzo silną migrację wewnętrzną. Socjologowie dzielą ludność na trzy grupy: wiejską (W), miejską (M) i podmiejską (P). Przedmieścia dużych miast są terenem najbardziej atrakcyjnym; każdy, kogo na to stać, przenosi się do eleganckich dzielnic podmiejskich. Najwięcej ludności „ucieka” tradycyjnie ze wsi do miasta. Zbadano, że przez wiele lat utrzymują się stałe tendencje migracyjne przedstawione na diagramie przepływu

Średnio na 100 ludzi mieszkających w mieście, po roku 95 mieszka nadal w mieście, 4 przenosi się na przedmieście i 1 na wieś. Podobnie jest w innych ośrodkach.

W każdym z trzech środowisk mieszka początkowo po 100 mln ludzi, ale jak widać z diagramu ludność ucieka ze wsi. Za rok pozostanie już tylko 95 mln, po 2 latach 90,400 tys. . Co będzie za 5, 10 50, 100 lat, jeśli tendencje migracyjne się utrzymają? Czy wieś się wyludni? Jak będzie przebiegał proces przepływu ludności w Farlandii? Sporządź odpowiedni wykres.



Farlandia - Tabela (2)

- Otwórz arkusz FARLANDIA: <https://zsobobowa.eu/pliki/arkusz/FARLANDIA.xlsx>
- Kolumna A **wstaw kolejne** liczby całkowite do 100
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1					0,04	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02
2	LATA	MIASTO	PRZEDM	WIEŚ	M>P	M>W	P>M	P>W	W>M	W>P
3	0	00000000	100000000	100000000						
4	1									
5	2									
6	3									
7	4									
8	5									
9	6									
10	7									

Farlandia – Ucieczka z miasta (2)

- E3 **wpisz formułę** $=B3*\$E\1
tyle ludzi uciekło z miasta na przedmieścia
- F3 **wpisz formułę** $=B3*\$F\1
tyle ludzi uciekło z miasta na wieś
- Wybierz komórkę F3
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

	A	B	C	D	E	F
1					0,04	0,01
2	LATA	MIASTO	PRZEDM	WIEŚ	M>P	M>W
3	0	100000000	100000000	100000000	4000000	1000000
4	1					

Farlandia – Ucieczka z przedmieścia (2)

- G3 $=C3*\$G\1

- H3 $=C3*H\$1$
- Wybierz komórkę **H3**
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

	A	B	C	D	E	F	G	H
1					0,04	0,01	0,02	0,01
2	LATA	MIASTO	PRZEDM	WIEŚ	M>P	M>W	P>M	P>W
3	0	100000000	100000000	100000000	4000000	100000	2000000	1000000
4	1							

Farlandia – Ucieczka ze wsi (2)

- Wstawić odpowiednie formuły do komórek I3 i J3
- Wybierz komórkę **J3**
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1					0,04	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02
2	LATA	MIASTO	PRZEDM	WIEŚ	M>P	M>W	P>M	P>W	W>M	W>P
3	0	100000000	100000000	100000000	4000000	100000	2000000	100000	5000000	2000000
4	1									

Farlandia – Miasta i Przedmieścia (2)

- B4 $=B3+(G3+I3)-(E3+F3)$
do poprzedniej liczby ludności miasta dodaj te części, która przybywają z przedmieść i wsi, a odejmij te części, która uciekają z miasta
- C4 $=C3+(E3+J3)-(G3+H3)$
do poprzedniej liczby ludności przedmieść dodaj te części, która przybywają z miast i wsi, a odejmij te części, która uciekają z przedmieść
- Wklej obie formuły na kolejne lata
- Wybierz komórkę **B4**
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

	A	B	C	D
1				
2	LATA	MIASTO	PRZEDM	WIEŚ
3	0	100000000	100000000	100000000
4	1	102000000	103000000	
5	2	102000000	103000000	
6	3	102000000	103000000	
7	4	102000000	103000000	
8	5	102000000	103000000	

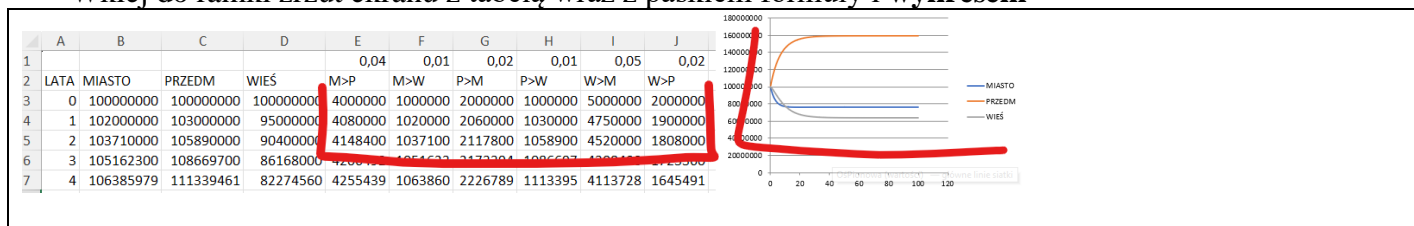
Farlandia – Wsie (2)

- D4 Samodzielnie wymyśl; formułę
do poprzedniej liczby ludności wsi dodaj te części, która przybywają z miast i przedmieść, a odejmij te części, która uciekają ze wsi
- Wklej formułę na kolejne lata
- Wybierz komórkę **D4**
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

	A	B	C	D
1				
2	LATA	MIASTO	PRZEDM	WIEŚ
3	0	100000000	100000000	100000000
4	1	102000000	103000000	95000000
5	2	102000000	103000000	95000000
6	3	102000000	103000000	95000000
7	4	102000000	103000000	95000000
8	5	102000000	103000000	95000000

Farlandia – Przepływy (2)

- Formuły z komórek E3 do J3 wklej na kolejne 100 lat
liczby ludności w miastach, Przedmieściach i wsiach automatycznie zostaną przeliczone
- Zaznacz wszystkie komórki z kolumn od A do D i wstaw wykres punktowy
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły i **wykresem**

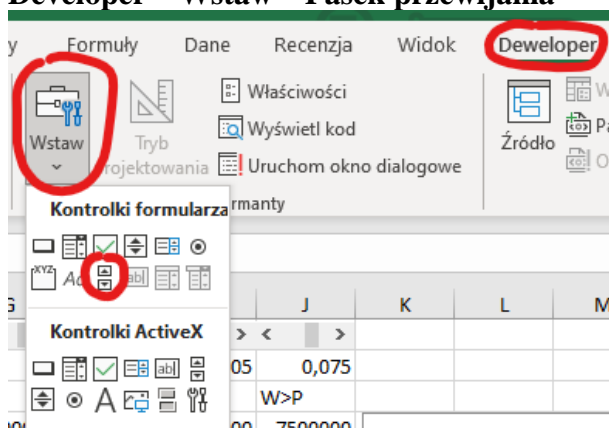


Po około 30 latach liczby udności się ustabilizują i pomimo corocznych przepływów nie będą się zmieniać

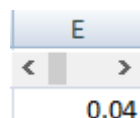
Farlandia – Suwak (2)

Chcemy sprawdzić, jak będzie zachowywała się symulacja, gdy zaczniemy „bawić się” współczynnikami przepływów
Współczynniki mają zmieniać się od 0,01 do 0,1 co 5 tysięcznych
Zamiast wpisywać ręcznie współczynniki do komórek E3 do J3 przygotujemy specjalne suwaki

- Wstaw jeden pusty wiersz nad tabelą
- **Developer – Wstaw – Pasek przewijania**



Wartość bieżąca:	0
Wartość minimalna:	0
Wartość maksymalna:	20
Zmiana przyrostowa:	1
Zmiana strony:	10
Łącze komórki:	\$E\$1



- **Narysuj suwak na komórce E1**
- Kliknij prawym przyciskiem myszki na suwaku i wybierz **Formatuj formant**
- **Ustaw wartości suwaka** jakie pokazano na obrazku
- E2 **wpisz formułę** $=E1*0,005$
tym sposobem komórka E2 będzie zmieniać się od 0 do 0,01 co 0,005
- Ustaw na suwaku maksymalną wartość
- Wybierz komórkę **E2**
- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

LATA	MIASTO	PRZEDM	WIEŚ	M>P	M>W
0	100000000	100000000	100000000	1E+07	1000000
1	96000000	109000000	95000000	9600000	960000
2	92370000	117230000	90400000	9237000	923700
3	89073900	124758100	86168000	8907390	890739

Farlandia – Suwaki (2)

E	F	G	H	I	J
< >	< >	< >	< >	< >	< >
0,1	0,1	0,07	0	0,065	0,055

- W podobny sposób (suwaki i formuły) ustaw pozostałe przepływy ludności
- Ustaw na paskach maksymalne wartości
- Wybierz komórkę **J2**

- Wklej do ramki zrzut ekranu z tabelą wraz z paskiem formuły

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1					<	>	<	>	<	>
2					0,1	0,1	0,07	0	0,065	0,05
3	LATA	MIASTO	PRZEDM	WIEŚ						
4	0	100000000	100000000	100000000	10000000	10000000	7000000	0	6500000	5500000
5	1	93500000	108500000	98000000	9350000	9350000	7595000	0	6370000	5390000
6	2	88765000	115645000	95590000	8876500	8876500	8095150	0	6213350	5257450