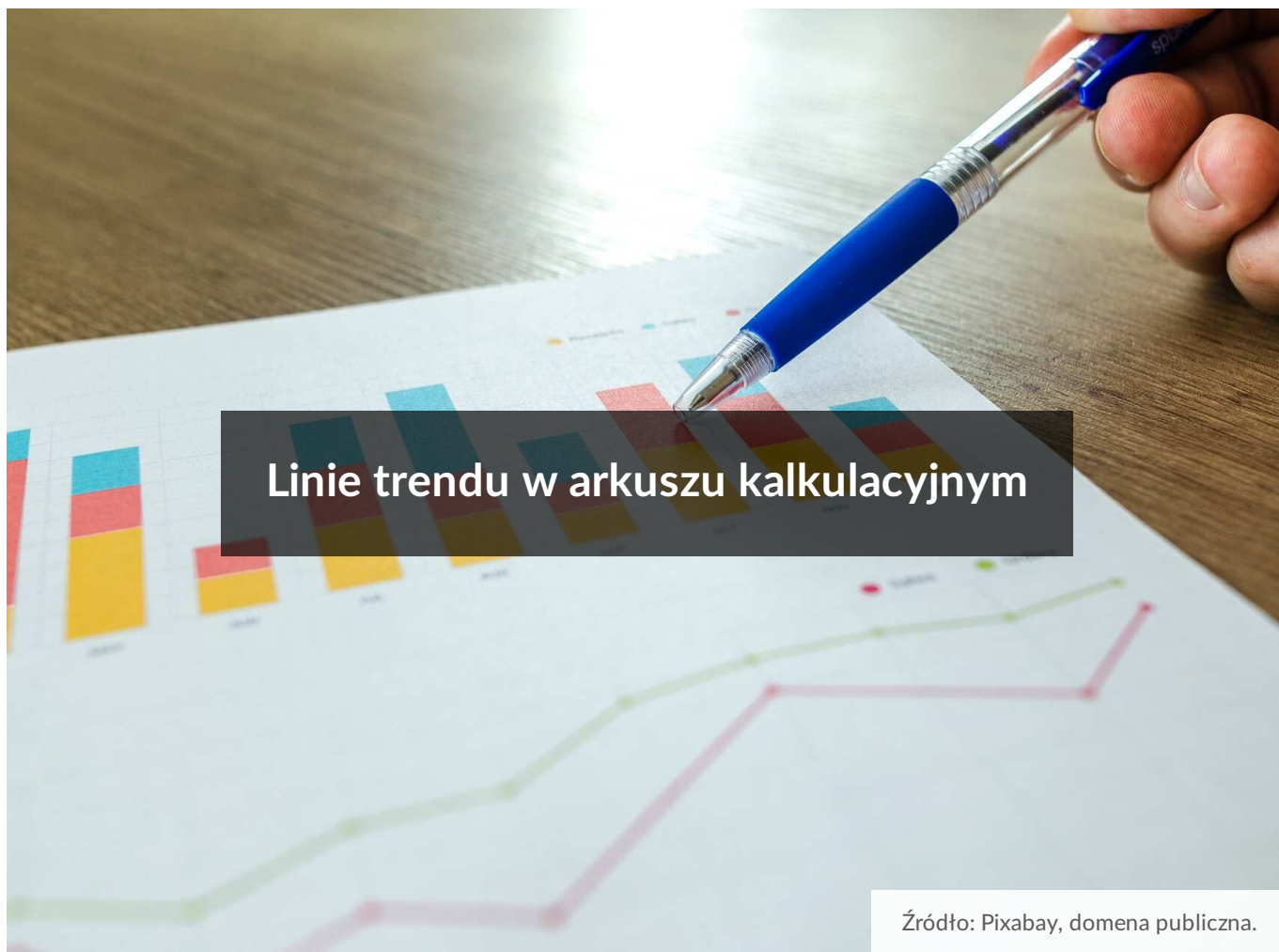




Linie trendu w arkuszu kalkulacyjnym

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Prezentacja multimedialna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



W kontekście zmian klimatu często słyszymy o tym, jakie były wartości temperatur na biegunach w przeszłości. Gdyby przedstawić te dane w formie wykresu, kolejne wartości byłyby coraz wyższe. Na takim wykresie można by było umieścić również **linię trendu**, która obrazowałaby kierunek zmian wartości.

Założmy, że zdarzyłyby się pojedyncze lata, w których temperatura byłaby niższa niż w roku poprzedzającym – czy zatem oznaczałoby to, że tendencja jest spadkowa?

Linie trendu pozwalają rozwiązać tego typu wątpliwości i ułatwiają wyciąganie właściwych wniosków z analizy zjawisk przedstawionych na wykresach.

Pozostałe e-materiały z tej serii:

- [Wykresy w arkuszu kalkulacyjnym](#),
- [Wykresy punktowe i liniowe w arkuszu kalkulacyjnym](#),

- [Wykresy słupkowe i kolumnowe w arkuszu kalkulacyjnym](#),
- [Wykresy kołowe i warstwowe w arkuszu kalkulacyjnym](#),
- [Formatowanie wykresów w arkuszu kalkulacyjnym](#),
- [Wykresy radarowe i bąbelkowe w arkuszu kalkulacyjnym](#),
- [Wykresy giełdowe w arkuszu kalkulacyjnym](#),
- [Wykresy dwuosiove w arkuszu kalkulacyjnym](#),
- [Wykresy w arkuszu kalkulacyjnym – zadania maturalne](#).

Twoje cele

- Dobierzesz linię trendu odpowiednią dla analizowanych danych.
- Ocenisz, kiedy warto użyć linii trendu.
- Użyjesz linii trendu do wzbogacenia stworzonych przez siebie wykresów.

Przeczytaj

Linia trendu pozwala na wizualizację tendencji, którą podążają dane. Dzięki niej możemy zignorować potencjalne wahania wartości analizowanej zmiennej i wyznaczyć odpowiednią prognozę jej przyszłych wartości.

Dodawanie linii trendu

Plik o rozmiarze 21.17 KB w języku polskim

Założmy, że chcemy zobaczyć, w jakim kierunku zmięrzają ceny akcji spółki notowanej na GPW. Podane zostały następujące dane:

	A	B
1	Data	Cena akcji
2	19.12.2018	115,93 zł
3	20.12.2018	116,37 zł
4	21.12.2018	115,49 zł
5	27.12.2018	118,13 zł
6	28.12.2018	118,13 zł
7	02.01.2019	120,32 zł
8	03.01.2019	123,42 zł
9	04.01.2019	122,10 zł
10	07.01.2019	127,83 zł
11	08.01.2019	134,00 zł
12	09.01.2019	134,00 zł
13	10.01.2019	135,33 zł
14	11.01.2019	137,08 zł
15	14.01.2019	135,33 zł
16	15.01.2019	134,88 zł
17	16.01.2019	134,88 zł
18	17.01.2019	141,05 zł
19	18.01.2019	141,49 zł
20	21.01.2019	142,81 zł
21	22.01.2019	143,25 zł
22	23.01.2019	138,40 zł
23	24.01.2019	144,57 zł
24	25.01.2019	144,13 zł
25	28.01.2019	143,69 zł
26	29.01.2019	138,40 zł
27	30.01.2019	143,25 zł
28	31.01.2019	143,69 zł
29	01.02.2019	142,37 zł

Microsoft Excel

Zaczynamy od utworzenia wykresu liniowego. Więcej informacji na temat tworzenia wykresów liniowych znajdziesz w e-materiale [Wykresy punktowe i liniowe w arkuszu](#)

[kalkulacyjnym.](#)

W celu dodania linii trendu na stworzony wykres liniowy, zaznaczamy obszar wykresu, a następnie przechodzimy do zakładki Projekt wykresu, którą znajdziemy na wstążce. Tam korzystamy z opcji Dodaj element wykresu i z rozwijanego menu wybieramy typ linii trendu, który najlepiej opisuje zależności pomiędzy punktami na wykresie. W tym przypadku będzie to liniowa linia trendu.



Po dodaniu linii trendu możemy stwierdzić, że ceny akcji stale rosną w czasie.

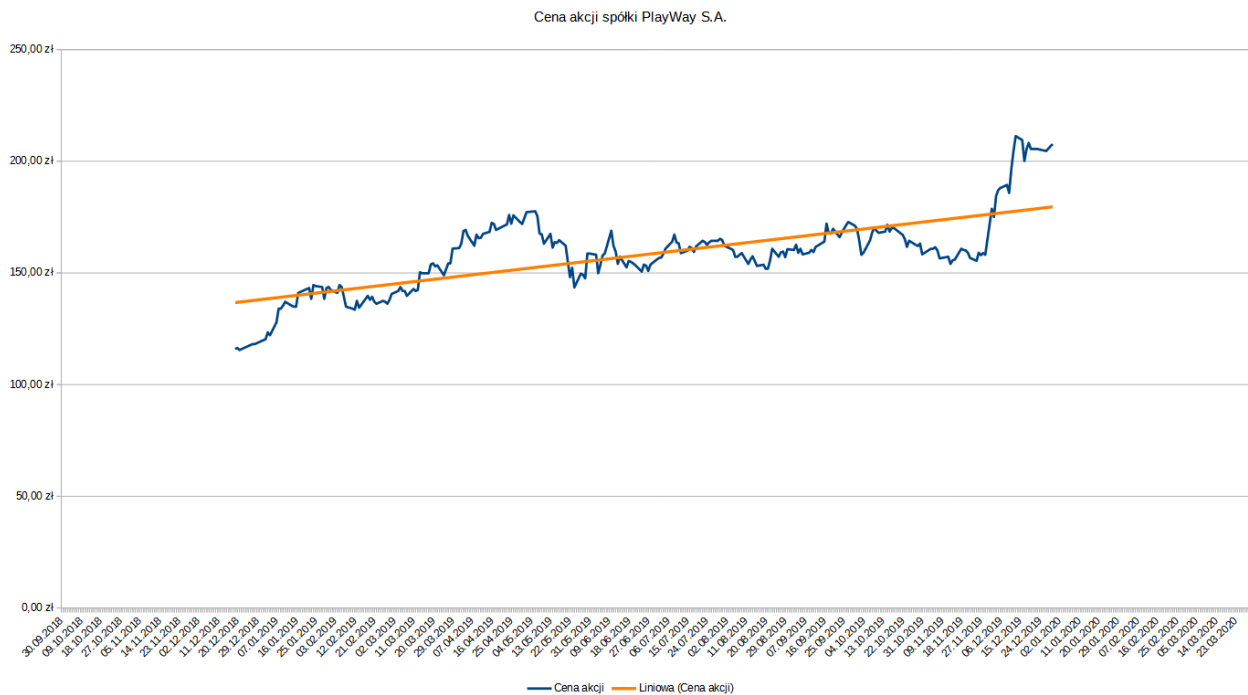
W powyższym przykładzie wykorzystaliśmy liniową linię trendu, ale to oczywiście tylko jeden z wielu typów linii trendu, jakie mamy do dyspozycji. Porównajmy je zatem i sprawdźmy, w jakich sytuacjach warto zastosować każdy z nich.

LibreOffice Calc

Zaczynamy od utworzenia wykresu liniowego. Więcej informacji na temat tworzenia wykresów liniowych znajdziesz w e-materiale [Wykresy punktowe i liniowe w arkuszu kalkulacyjnym.](#)

W celu dodania linii trendu zaznaczamy obszar wykresu, a następnie klikamy prawym przyciskiem myszy na serię danych, dla której chcemy stworzyć linię trendu. Z menu

podręcznego wybieramy opcję Wstaw krzywą regresji... W otwartym oknie wybieramy typ linii trendu, który najlepiej opisuje zależności pomiędzy punktami na wykresie. W tym przypadku będzie to liniowa linia trendu.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Po dodaniu linii trendu możemy stwierdzić, że ceny akcji stale rosną w czasie.

W powyższym przykładzie wykorzystaliśmy liniową linię trendu, ale to oczywiście tylko jeden z wielu typów linii trendu, jakie mamy do dyspozycji. Porównajmy je zatem i sprawdźmy, w jakich sytuacjach warto zastosować każdy z nich.

Liniowa linia trendu

Ten typ linii trendu posłuży do wyznaczania trendu dla danych, których relacja jest liniowa. Oznacza to, że można ją opisać równaniem:

$$y = m \cdot x + b$$

Często jest ona wykorzystywana w wykresach cen akcji spółek na giełdzie, co pozwala inwestorom i analitykom ocenić, w jakim kierunku one zmierną.

Wykładnicza linia trendu

Plik o rozmiarze 38.88 KB w języku polskim

Linia ta dobrze opisuje relacje pomiędzy zmiennymi, których wartości rosną lub zmniejszają się wykładniczo bądź rosną lub maleją coraz szybciej. Relację pomiędzy danymi można wtedy opisać za pomocą równania:

$$y = a \cdot e^{b \cdot x}$$

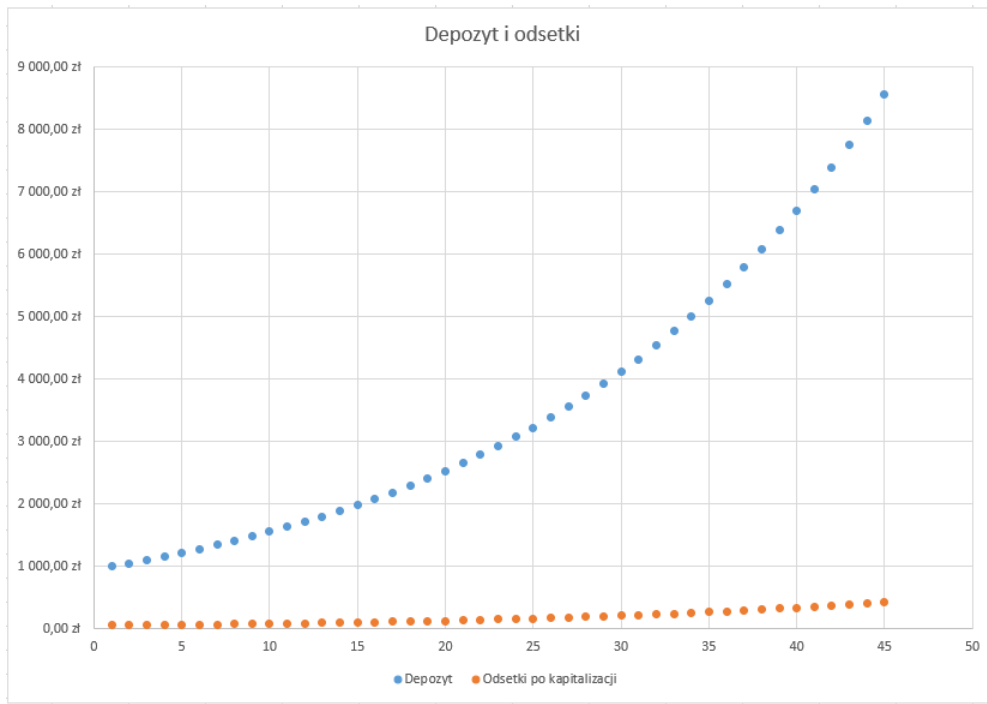
Warto zauważyć, że nasze dane nie mogą przyjąć wartości, które są mniejsze lub równe 0.

Założmy, że chcemy obliczyć odsetki od 1000 zł depozytu złożonego w instytucji finansowej w okresie 45 lat, oprocentowanie w skali roku wynosi 5%. Po każdym roku odsetki są dopisywane do kapitału, a w kolejnym roku odsetki są obliczane od powiększonego kapitału. Dane dotyczące poszczególnych lat, wzrostu depozytu i odsetek zostały zapisane w pliku do pobrania.

	A	B	C	D	E
1	Lata	Depozyt	Odsetki po kapitalizacji	Oprocentowanie roczne=	5%
2	1	1 000,00 zł	50,00 zł		
3	2	1 050,00 zł	52,50 zł		
4	3	1 102,50 zł	55,13 zł		
5	4	1 157,63 zł	57,88 zł		
6	5	1 215,51 zł	60,78 zł		
7	6	1 276,28 zł	63,81 zł		
8	7	1 340,10 zł	67,00 zł		
9	8	1 407,10 zł	70,36 zł		
10	9	1 477,46 zł	73,87 zł		
11	10	1 551,33 zł	77,57 zł		
12	11	1 628,89 zł	81,44 zł		
13	12	1 710,34 zł	85,52 zł		
14	13	1 795,86 zł	89,79 zł		
15	14	1 885,65 zł	94,28 zł		
16	15	1 979,93 zł	99,00 zł		
17	16	2 078,93 zł	103,95 zł		

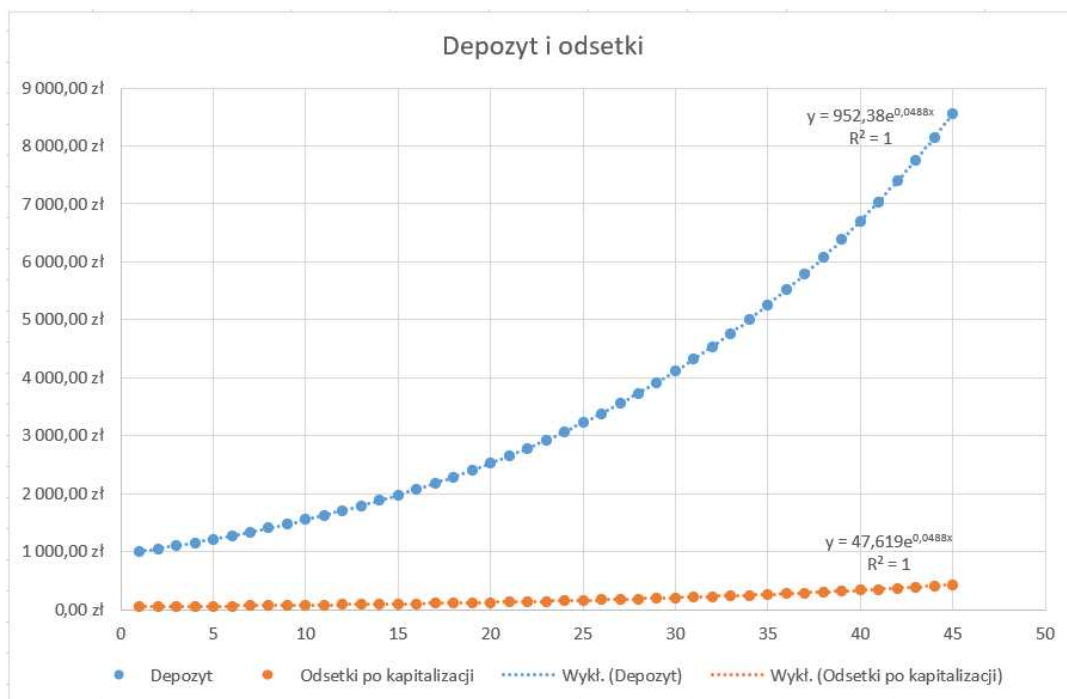
Zależność ta jest przykładem wzrostu wykładniczego, tzn. dane w kolumnie B (*Depozyt*) i C (*Odsetki po kapitalizacji*) rosną wykładniczo. Możemy zwizualizować te dane na wykresie.

Microsoft Excel



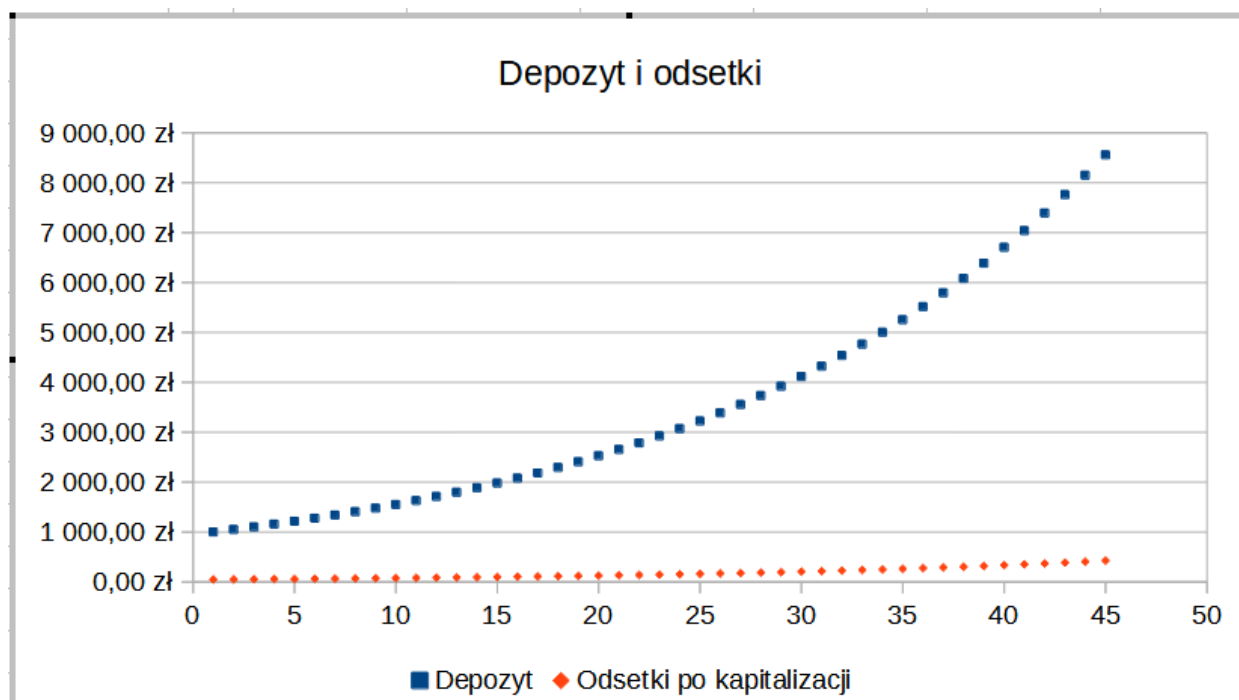
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dodajemy linie trendu wykładniczego wraz z równaniem na wykresie oraz wartością R-kwadrat. Wartość R-kwadrat oznacza wiarygodność linii trendu, im bliższa 1, tym bardziej wiarygodna jest linia trendu.



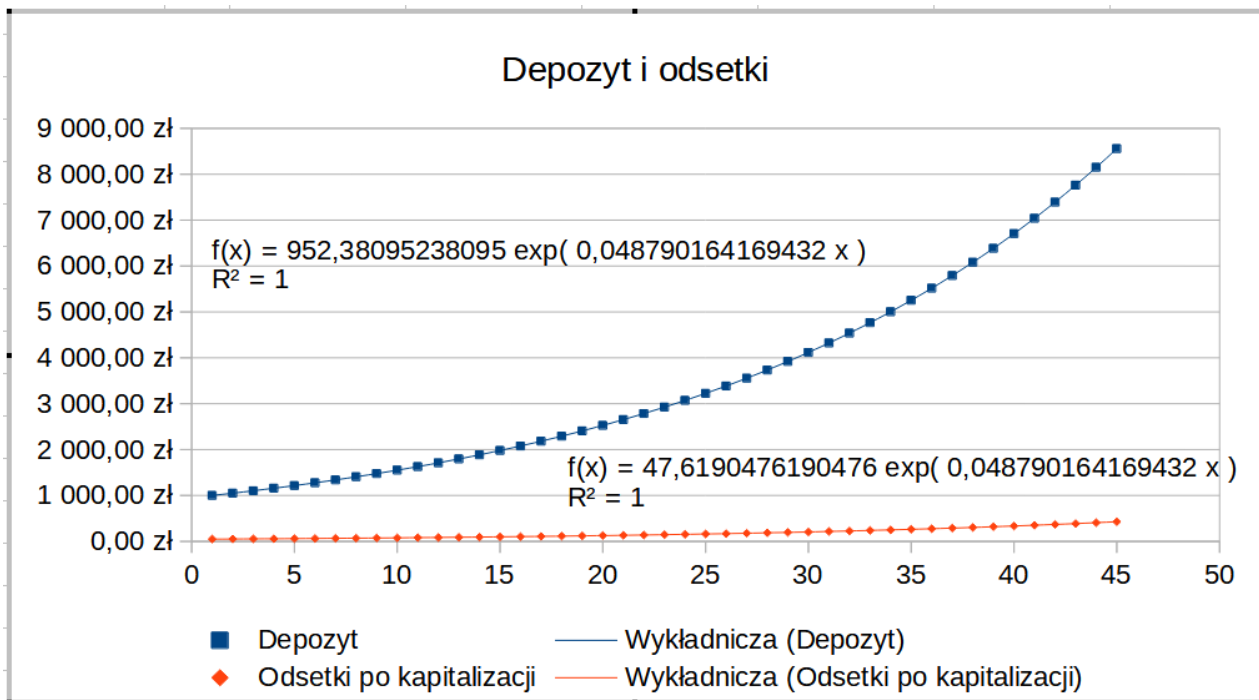
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

LibreOffice Calc



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dodajemy linie trendu wykładniczego wraz z równaniem na wykresie oraz wartością R-kwadrat. Wartość R-kwadrat oznacza wiarygodność linii trendu, im bliższa 1, tym bardziej wiarygodna jest linia trendu.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Logarytmiczna linia trendu

Plik o rozmiarze 30.05 KB w języku polskim

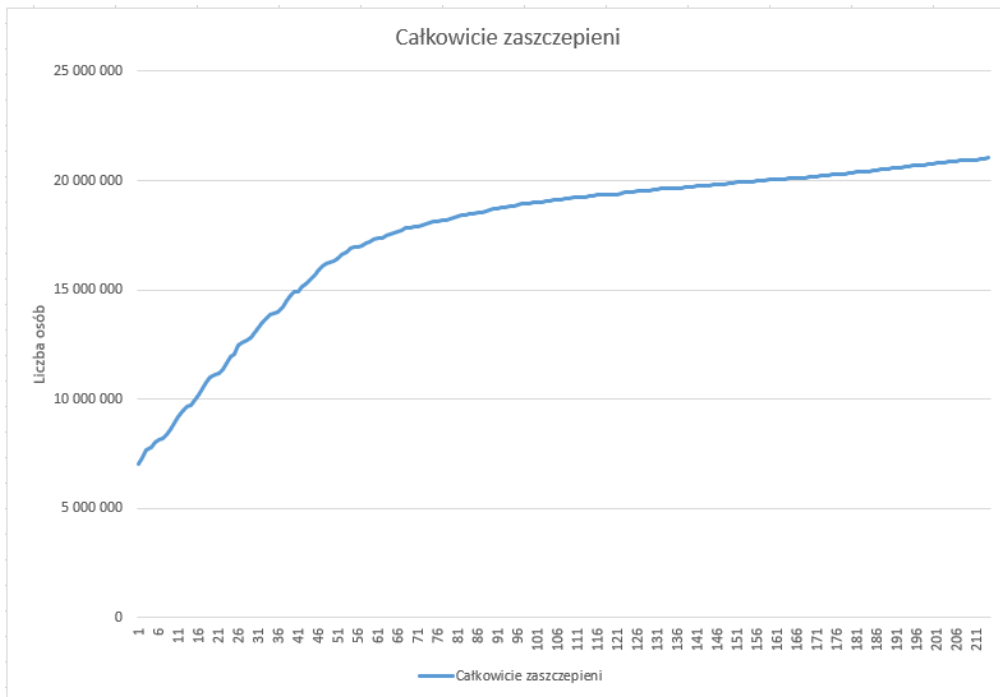
Ten typ linii trendu szczególnie przydatny jest w przypadku danych, których tempo zmiany jest szybkie na początku, a ich wartości osiągają limit, gdy tempo zmiany się stabilizuje. Relację tę można przedstawić za pomocą następującego równania:

$$y = a \ln x + b$$

Założmy, że zajmujemy się analizą przyrostu liczby osób w pełni zaszczepionych przeciwko Covid-19.

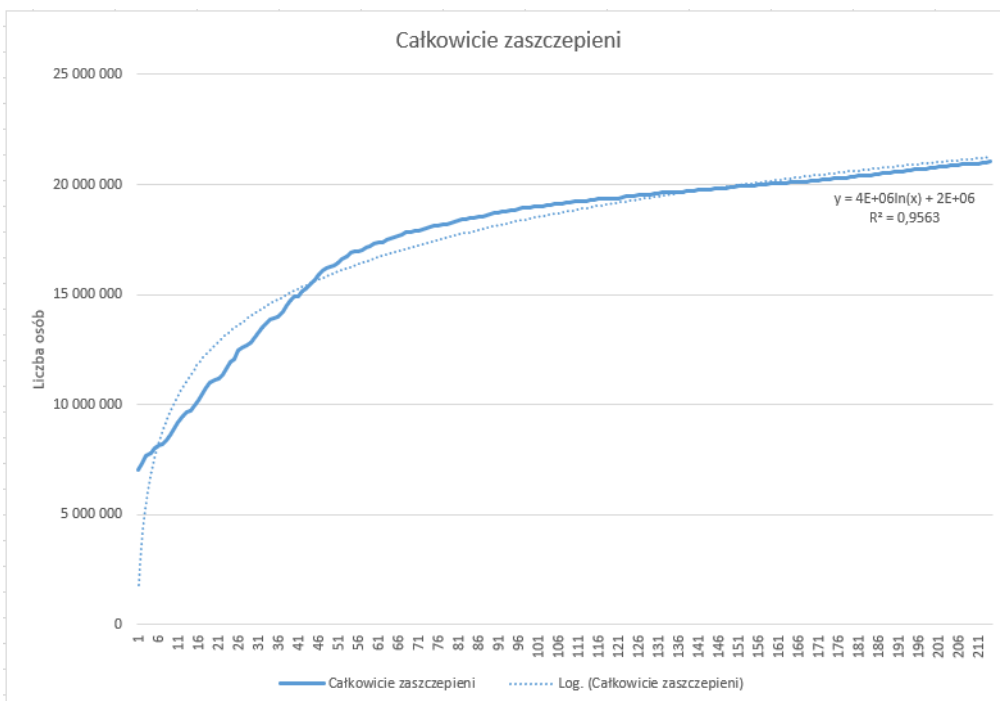
Początkowo liczba całkowicie zaszczepionych będzie rosła w szybkim tempie, po czym zmiana stopniowo zacznie się stabilizować. W tym przypadku trend danych zostanie dobrze opisany przez logarytmiczną linię trendu. Możemy zwizualizować te dane na wykresie.

Microsoft Excel

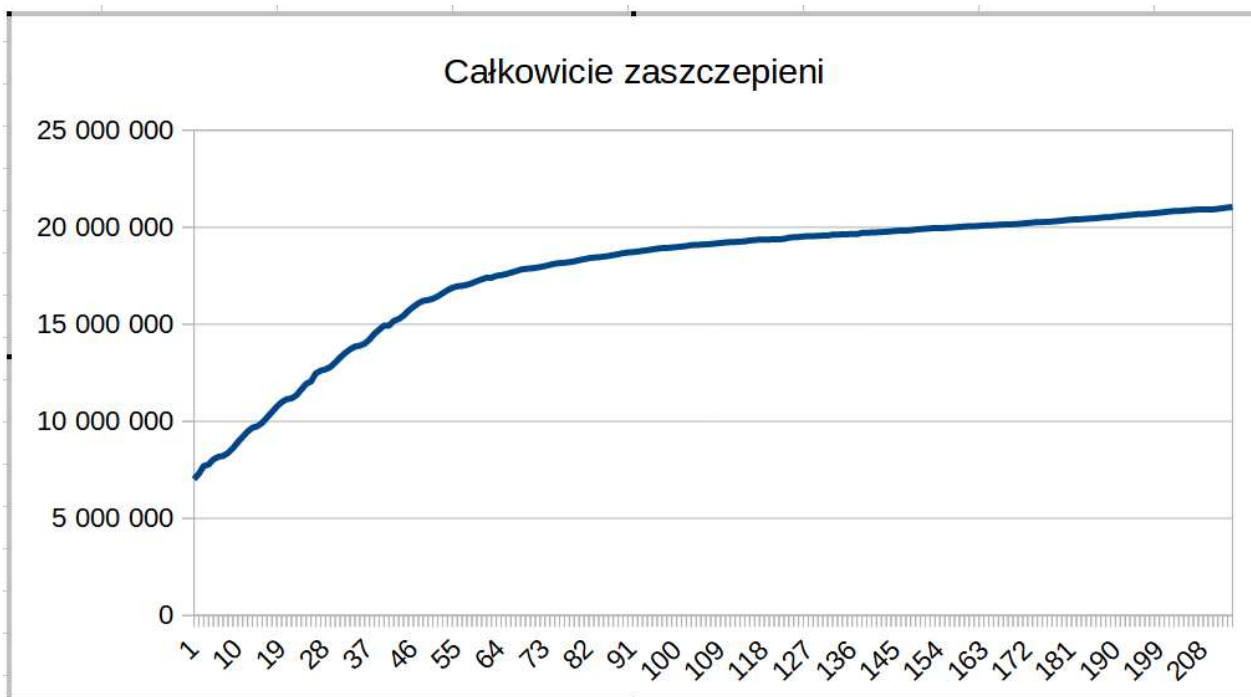


Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dodajemy linię trendu logarytmicznego wraz z równaniem na wykresie oraz wartością R-kwadrat.

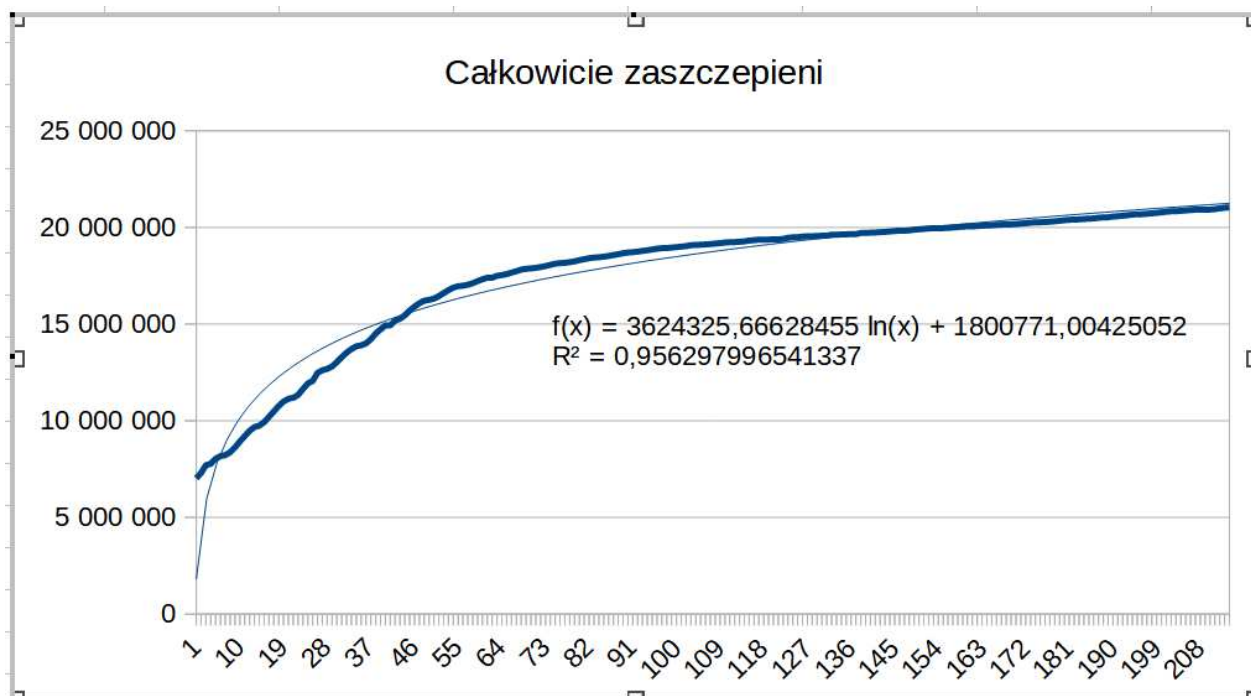


Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dodajemy linię trendu logarytmicznego wraz z równaniem na wykresie oraz wartością R-kwadrat.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Potęgową linię trendu

W tym przypadku, podobnie jak przy wykładniczej linii trendu, dane nie mogą przyjmować wartości mniejszych lub równych 0. Potęgowa linia trendu będzie szczególnie przydatna w opisywaniu danych, gdzie zmienne zwiększają się w równym tempie, na przykład podczas badania prędkości spadania gumowej kulki wyrzuconej przez okno.

Zależność opisana jest za pomocą następującego wzoru:

$$y = a \cdot x^b$$

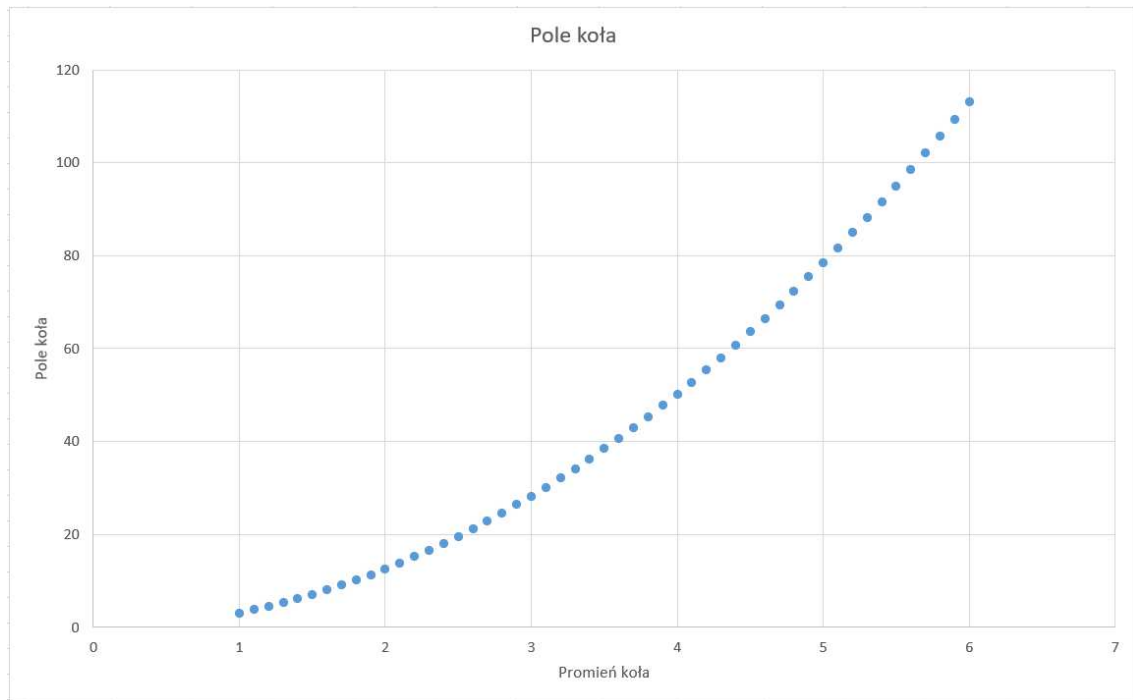
Przyjmijmy, że posiadamy dane opisujące, jak pole koła zmieniało się wraz ze wzrostem długości jego promienia. Jako że zależność między dwiema zmiennymi jest kwadratowa, pole zmieniać się będzie w sposób potęgowy. Oznacza to, że do określenia jego trendu najbardziej adekwatna będzie właśnie potęgowa linia trendu.

	A	B
1	Promień koła	Pole koła
2	1	3,1415927
3	1,1	3,8013271
4	1,2	4,5238934
5	1,3	5,3092916
6	1,4	6,1575216
7	1,5	7,0685835
8	1,6	8,0424772
9	1,7	9,0792028
10	1,8	10,17876
11	1,9	11,341149
12	2	12,566371
13	2,1	13,854424
14	2,2	15,205308
15	2,3	16,619025
16	2,4	18,095574

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

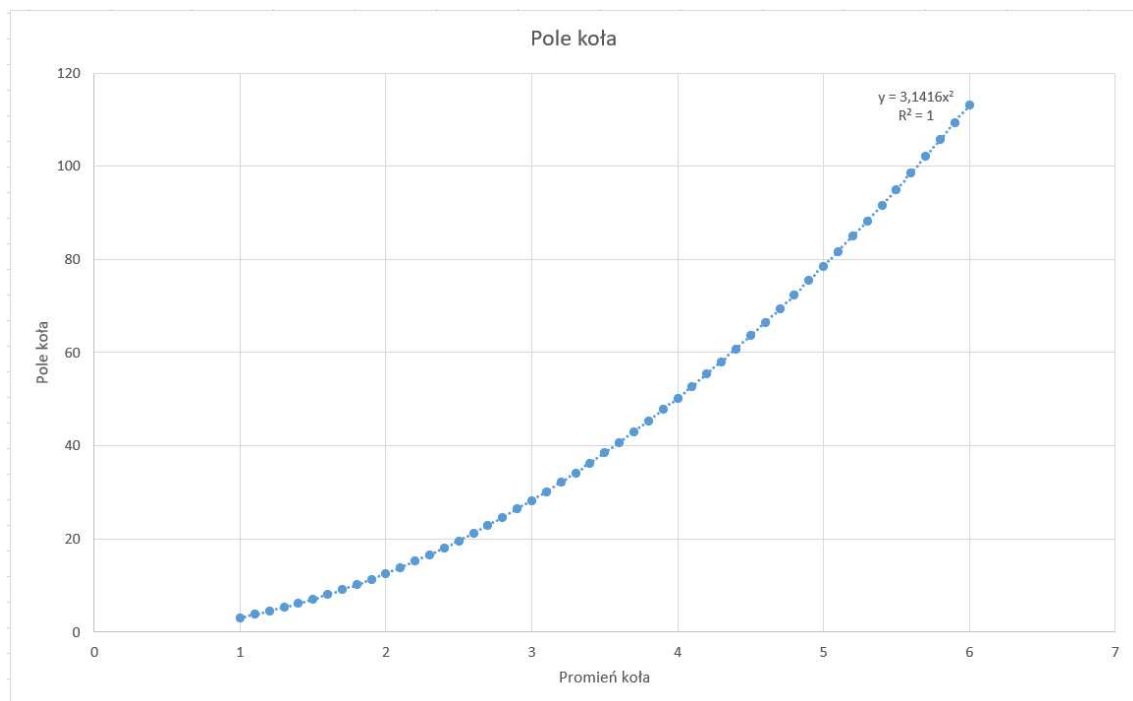
Możemy zwizualizować te dane na wykresie.

Microsoft Excel



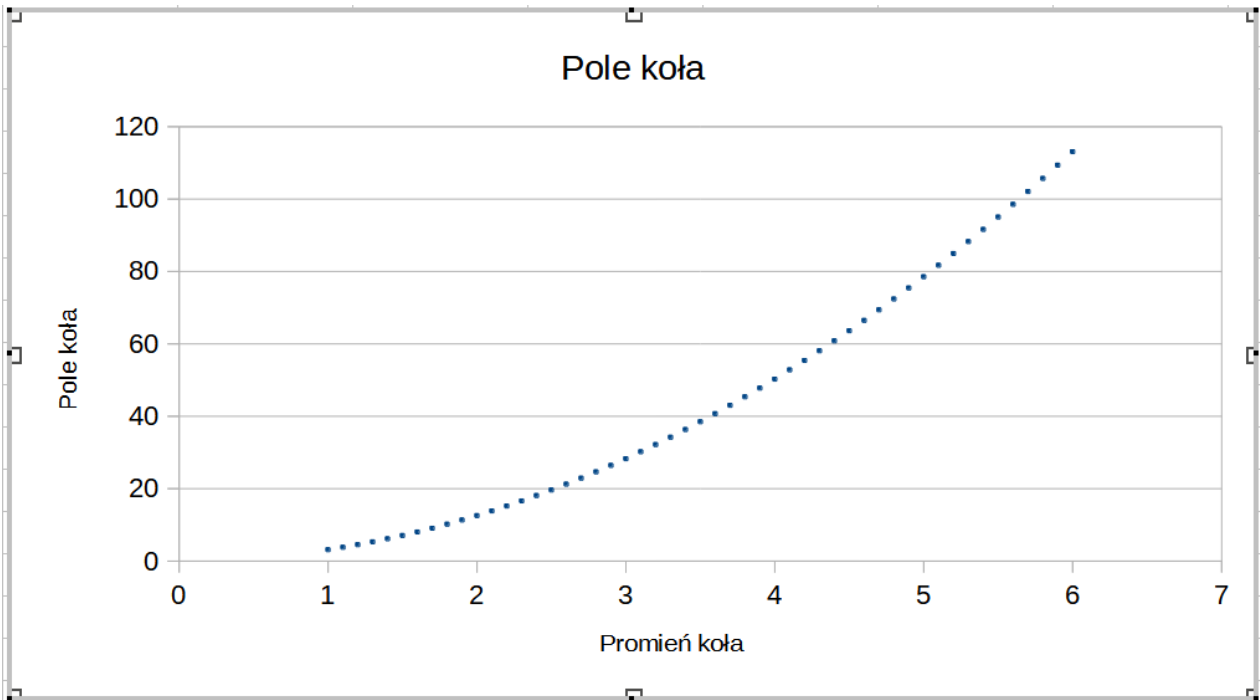
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dodajemy linię trendu potęgowego wraz z równaniem na wykresie oraz wartością R-kwadrat.



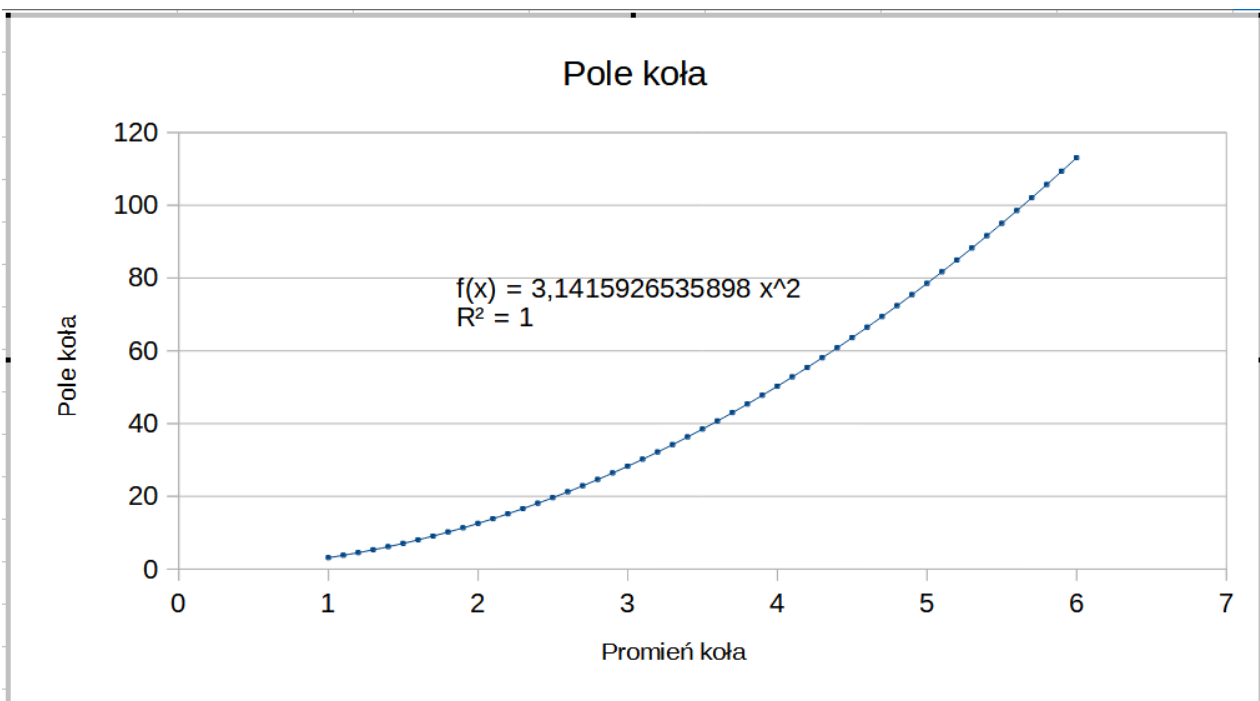
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

LibreOffice Calc



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dodajemy linię trendu potęgowego wraz z równaniem na wykresie oraz wartością R-kwadrat.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wielomianowa linia trendu

Założmy, że wartości naszych danych są nieregularne – tzn. sporadycznie się wahają. W takim przypadku idealnie sprawdzi się wielomianowa linia trendu. Linia wielomianowa, tak samo jak wielomiany, ma określony stopień. To, który stopień wielomianu najlepiej sprawdzi się w opisie naszych danych, wywnioskujemy na podstawie liczby wzniesień i zagłębień, jakie są w nich widoczne.

Wielomianową linię trendu opiszemy wzorem:

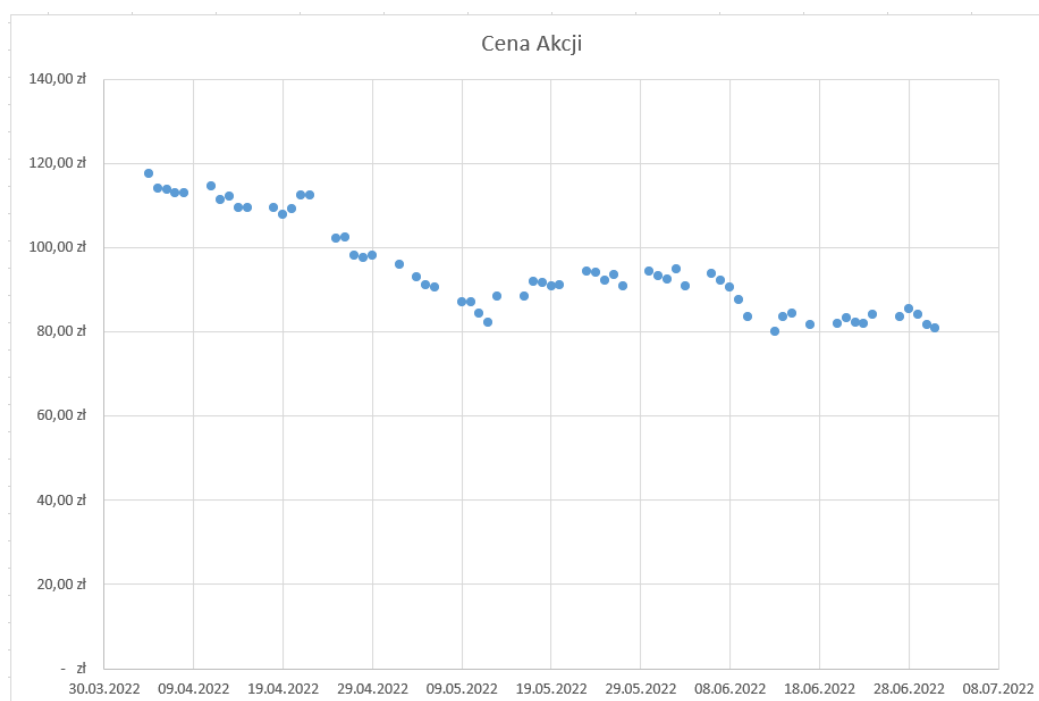
$$y = a + b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2 + \dots + b_n \cdot x^n$$

- gdzie n to stopień wielomianu.

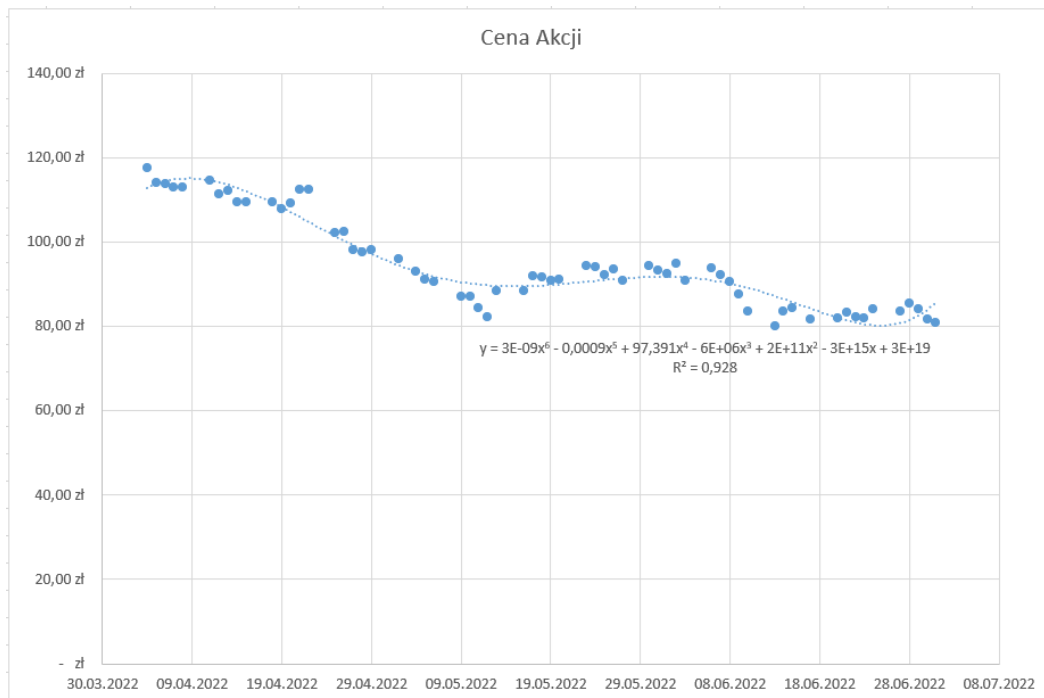
Przyjmijmy, że analizujemy ceny akcji firmy w długim okresie czasu. Zastosowanie wielomianowej linii trendu pozwoli nam zobrazować okresy, w których ceny tej akcji spadały, oraz te, w których rosły.

Możemy zwizualizować te dane na wykresie.

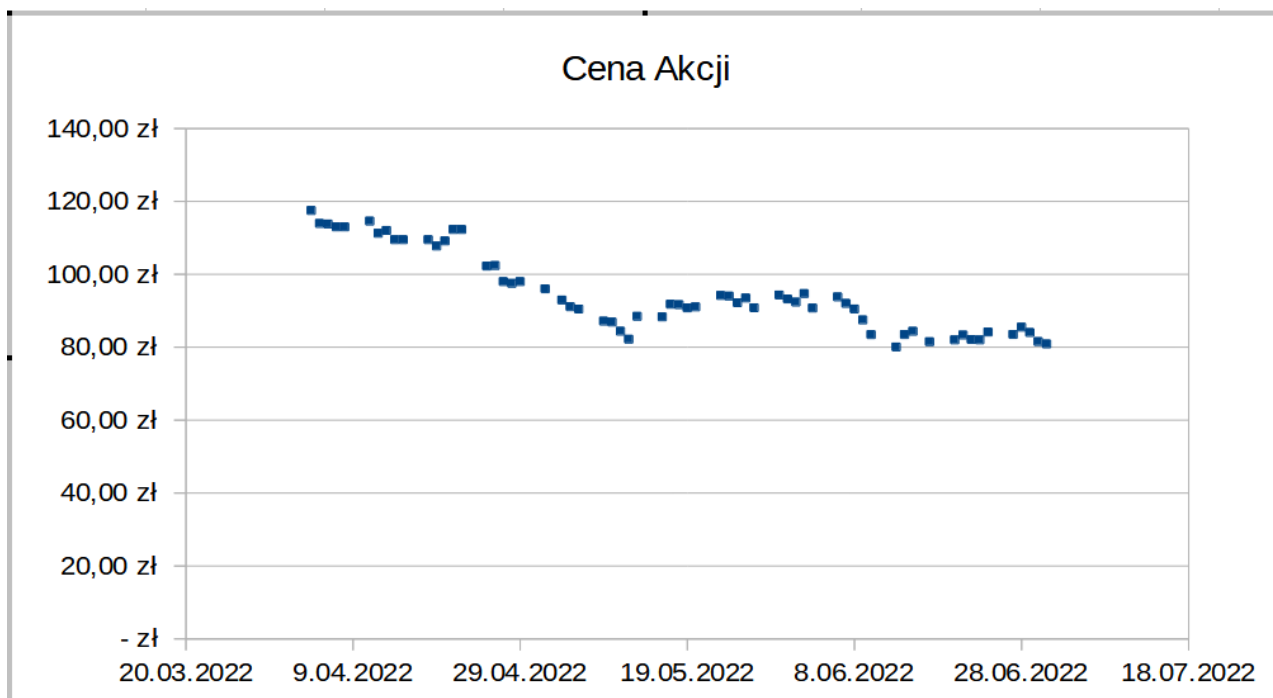
Microsoft Excel



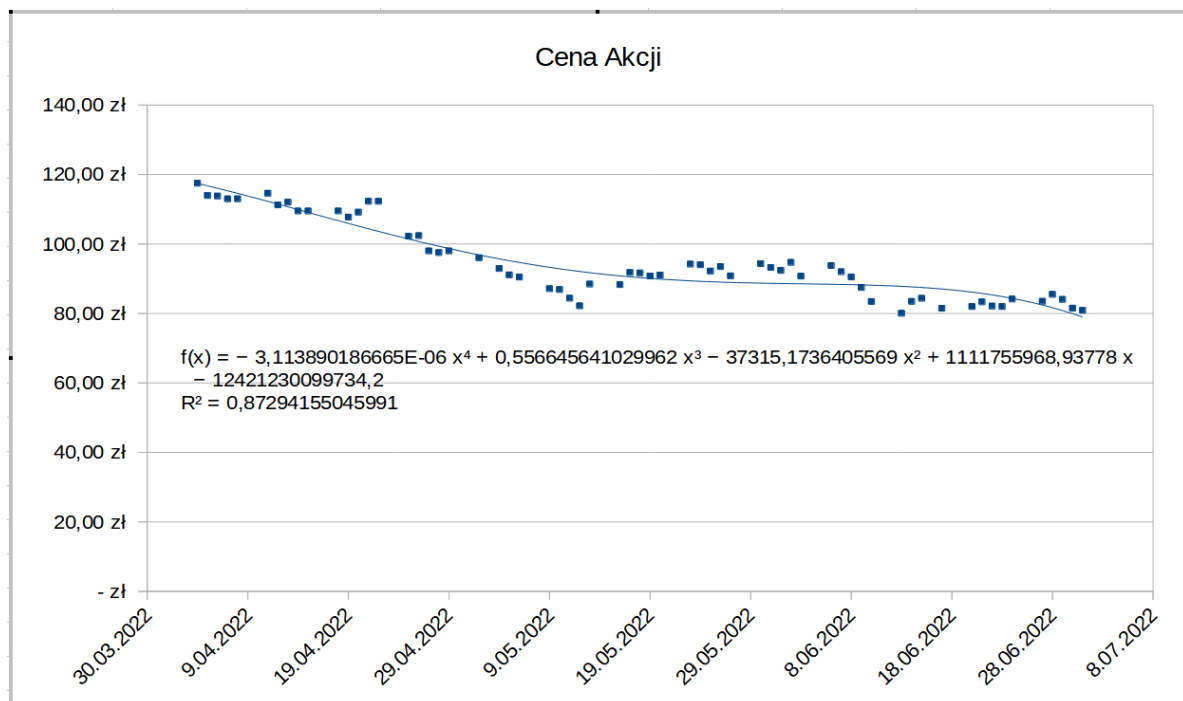
Dodajemy linię trendu wielomianowego, w tym przypadku stopnia 6, wraz z równaniem na wykresie oraz wartością R-kwadrat.



LibreOffice Calc



Dodajemy linię trendu wielomianowego, wybieramy taki stopień wielomianu, dla którego wartość R-kwadrat będzie najbliższa 1. W tym przypadku stopniem będzie 4. Pamiętajmy o dodaniu równania oraz wartości R-kwadrat linii trendu.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Średnia ruchoma

Plik o rozmiarze 31.12 KB w języku polskim

W przypadku gdy w naszych danych występują duże nieregularności, które nie pozwalają nam na jednoznaczne stwierdzenie kierunku trendu, możemy posłużyć się linią średniej ruchomej. Zamiast opisywać wszystkie punkty na wykresie, opisuje ona średnie dwóch lub większej liczby punktów. To, z ilu punktów ma zostać wyciągnięta średnia na jeden punkt linii, nazywane jest okresem. Okres możemy ustalić przy tworzeniu linii.

Średnią ruchomą opisujemy za pomocą wzoru:

$$F_t = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n+1}}{n}$$

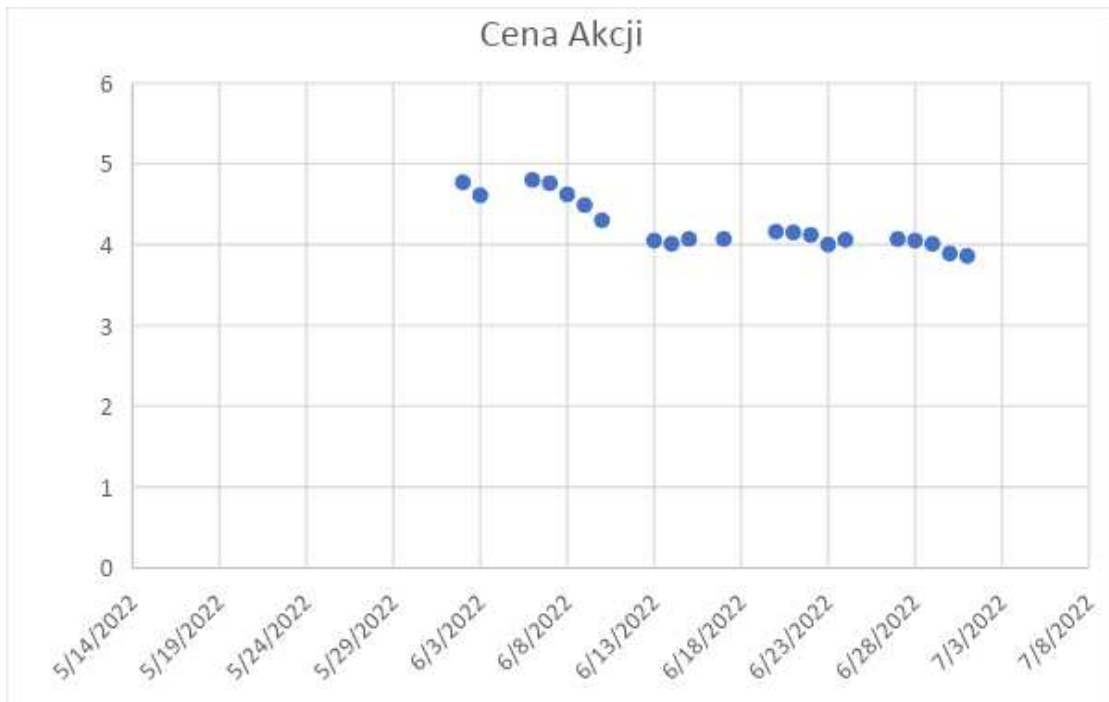
Warto dodać, że średnia ruchoma jako jedyna linia trendu nie udostępnia nam opcji wykonania prognozy przyszłych wartości danych.

	A	B
1	Data	Cena Akcji
2	02.06.2022	4,77 zł
3	03.06.2022	4,61 zł
4	06.06.2022	4,80 zł
5	07.06.2022	4,76 zł
6	08.06.2022	4,62 zł
7	09.06.2022	4,49 zł
8	10.06.2022	4,30 zł
9	13.06.2022	4,05 zł
10	14.06.2022	4,01 zł
11	15.06.2022	4,07 zł
12	17.06.2022	4,07 zł
13	20.06.2022	4,16 zł
14	21.06.2022	4,15 zł
15	22.06.2022	4,12 zł
16	23.06.2022	4,00 zł

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

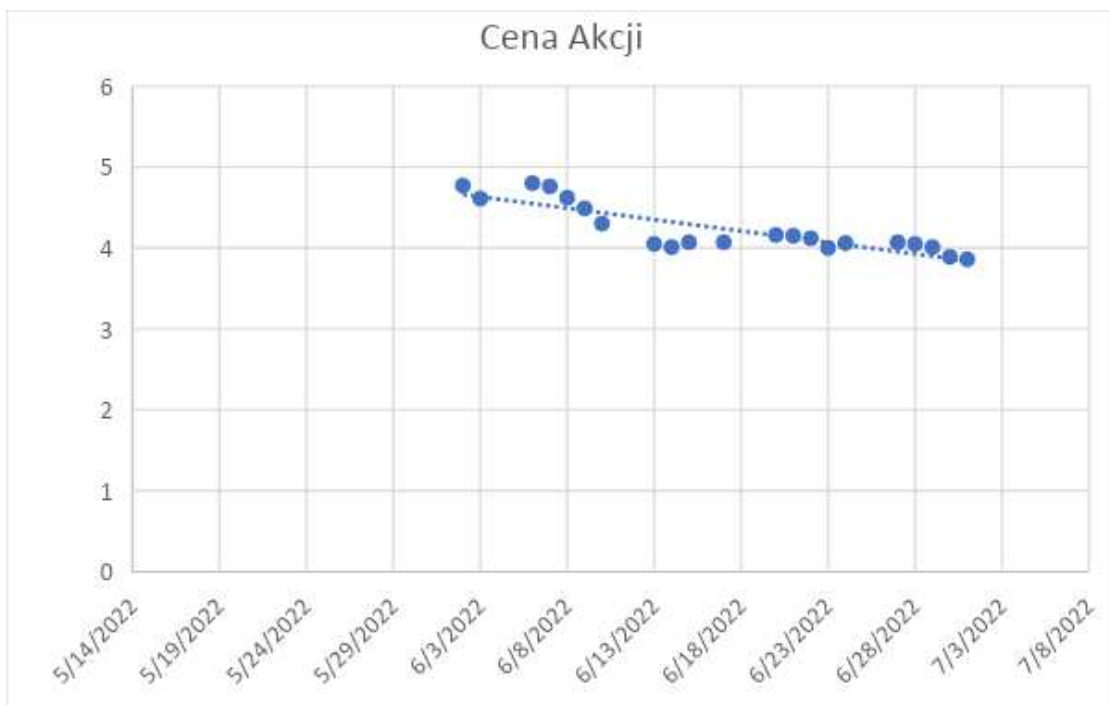
Możemy zwizualizować te dane na wykresie.

Microsoft Excel



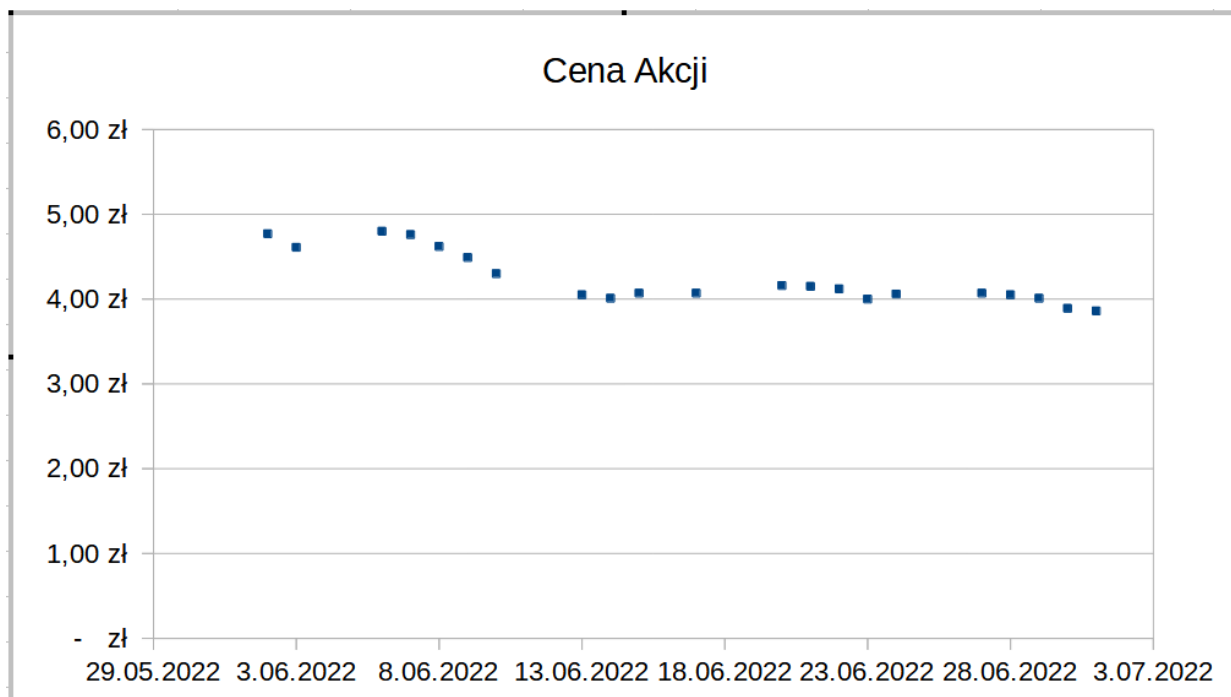
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dodajemy linię trendu średniej ruchomej.



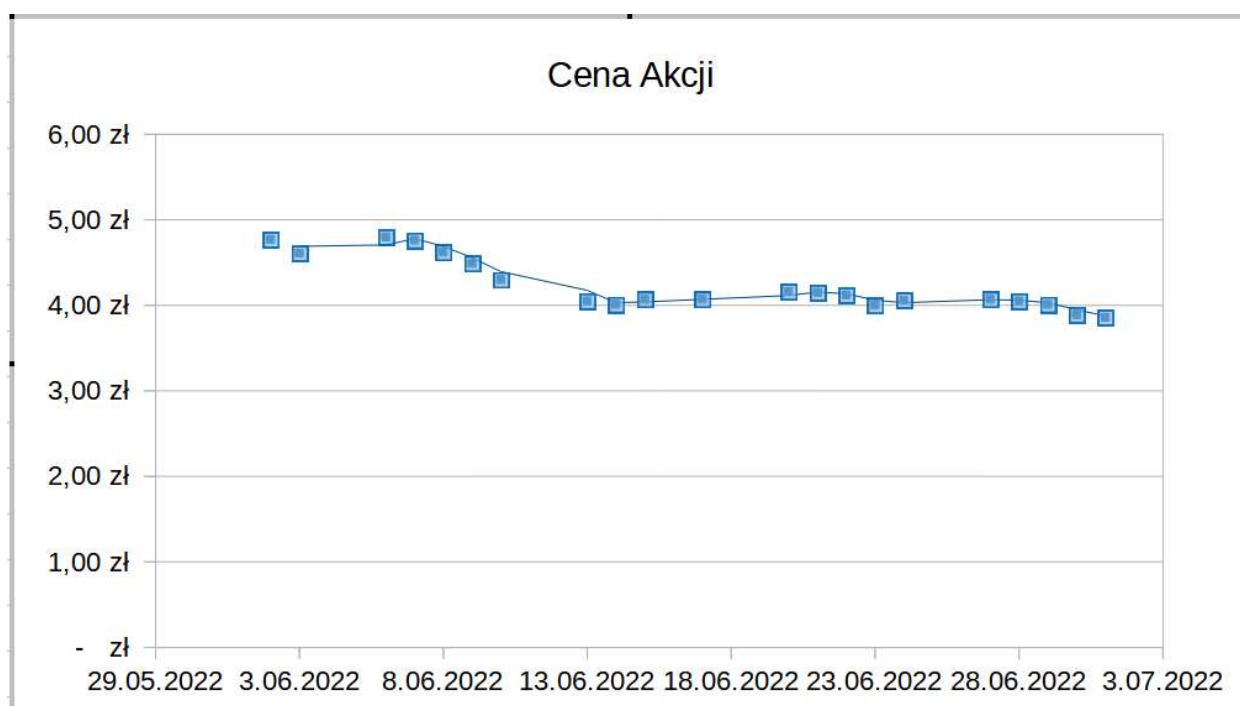
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

LibreOffice Calc



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dodajemy linię trendu średniej ruchomej.



Słownik

fluktuacja

wahanie, niestabilność lub zmienność (np. cen akcji)

linia trendu

linia wyznaczająca kierunek ruchu wartości przedstawionej na wykresie, np. cen akcji na giełdzie w czasie

stopień wielomianu

najwyższa potęga, do której podniesiona zostaje zmienna danego wielomianu

zależność geometryczna

występuje pomiędzy wartościami w momencie, gdy tworzą one ciąg geometryczny (tzn. obecnie sprawdzana wartość podzielona przez poprzednią jest równa następnej sprawdzanej wartości podzielonej przez obecnie sprawdzaną)

Prezentacja multimedialna

Pobierz dane do poleceń:

Plik o rozmiarze 39.08 KB w języku polskim

Polecenie 1

Przeanalizuj prezentację, a następnie na podstawie danych z pliku stwórz wykres punktowy, przedstawiający informację na temat bieżącego wskaźnika ufności konsumenckiej w latach 2018-2022.

Polecenie 2



Do wykresu dodaj linię trendu. Niech będzie ona wielomianowa stopnia szóstego.

Pobierz dane do prezentacji:

Plik o rozmiarze 23.86 KB w języku polskim

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3

Pobierz dane, a następnie wykonaj ćwiczenia 4-8.

Źródło: Główny Urząd Statystyczny, *Roczne wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych od 1950 roku*, dostępny w internecie: stat.gov.pl [dostęp 15.04.2022], tylko do użytku edukacyjnego.

Plik o rozmiarze 14.04 KB w języku polskim

Ćwiczenie 4



Utwórz wykres liniowy z danych podanych w arkuszu: Wartość (rocznego wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych – kolumna E) w latach 1950-2021 (Rok – kolumna D). Następnie dodaj do niego logarytmiczną linię trendu.

Ćwiczenie 5



Utwórz wykres liniowy z danych podanych w arkuszu: Wartość (rocznego wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych – kolumna E) w latach 1950-2021 (Rok – kolumna D). Następnie dodaj do niego liniową linię trendu.

Ćwiczenie 6



Do wykresu z ćwiczenia nr 5 dodaj prognozę na najbliższe 100 lat.

Ćwiczenie 7



Utwórz wykres liniowy z danych podanych w arkuszu: Wartość (rocznego wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych – kolumna E) w latach 1950-2021 (Rok – kolumna D). Następnie dodaj do niego linię trendu wykładniczą, liniową oraz logarytmiczną. Dla każdej wyświetl wartości R-kwadrat na wykresie.

Ćwiczenie 8

Rozstrzygnij, który z wykresów linii trendu z ćwiczenia 7 jest najdokładniejszy.
Uzasadnij swoją odpowiedź.

Dla nauczyciela

Autor: Paulina Król

Przedmiot: Informatyka

Temat: Linie trendu w arkuszu kalkulacyjnym

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy

Podstawa programowa:

Cele kształcenia – wymagania ogólne

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.

Zakres podstawowy. Uczeń:

3) przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:

c) gromadzi dane pochodzące z różnych źródeł w tabeli arkusza kalkulacyjnego, korzysta z różnorodnych funkcji arkusza w zależności od rodzaju danych, filtruje dane według kilku kryteriów, dobiera odpowiednie

wykresy do zaprezentowania danych, analizuje dane, korzystając z dodatkowych narzędzi, w tym z tabel i wykresów przestawnych,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Dobierzesz linię trendu odpowiednią dla analizowanych danych.
- Ocenisz, kiedy warto użyć linii trendu.
- Użyjesz linii trendu do wzbogacenia stworzonych przez siebie wykresów.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- odwrócona klasa;
- objaśnienie nowej wiedzy;
- metoda projektów;
- ćwiczeń przedmiotowych;
- z użyciem e-podręcznika;
- z użyciem komputera;
- dyskusja.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- oprogramowanie Microsoft Excel 2003 lub wyższe, LibreOffice Calc 4.1 lub wybrany odpowiednik.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Linie trendu w arkuszu kalkulacyjnym”. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla uczniom zapowiadany temat zajęć oraz cele. Prosi, by na ich podstawie uczniowie sformułowali kryteria sukcesu.
2. Nauczyciel na podstawie sekcji „Przeczytaj” rozpoczyna z uczniami rozmowę, zadając pytania:
 - Co to jest linia trendu i do czego może być pomocna?
 - Jak dobierać linię trendu odpowiednią dla analizowanych danych?

Nauczyciel tym samym sprawdza przygotowanie uczniów do lekcji oraz uzupełnia ich wiedzę.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie tworzą cztery grupy. Nauczyciel informuje, że praca będzie polegała na krótkiej prezentacji wyznaczonych tematów:

- grupa 1: Liniowa i wykładnicza linia trendu;
- grupa 2: Logarytmiczna linia trendu;
- grupa 3: Potęgowa linia trendu;
- grupa 4: Wielomianowa linia trendu.

Uczniowie pobierają odpowiednie załączniki. Po wyznaczonym przez nauczyciela czasie przedstawiają swoje prezentacje. Nauczyciel dopowiada informacje i komentuje.

2. Uczniowie indywidualnie wykonują ćwiczenia interaktywne nr 1, 2, 3 w sekcji „Sprawdź się”. Nauczyciel odczytuje odpowiedzi i analizuje pracę uczniów.

3. Uczniowie przystępują do pracy z multimediami. Nauczyciel prosi o zapoznanie się z treścią sekcji „Prezentacja multimedialna”. Uczniowie dobierają się w pary i wykonują polecenie 1 według wskazanych kroków. Nauczyciel pomaga uczniom w razie potrzeby i tłumaczy trudne zagadnienia.

4. Uczniowie w grupach trzyosobowych rozwiązują ćwiczenie 4-6 w sekcji „Sprawdź się”. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych zadań, omawiając je wraz z uczniami.

Faza podsumowująca:

1. Na koniec zajęć nauczyciel raz jeszcze wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W odniesieniu do ich realizacji dokonuje szczegółowej oceny rozwiązania zastosowanego przez wybranego ucznia.

2. Wybrany uczeń podsumowuje zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności, omawia ewentualne problemy podczas rozwiązania ćwiczeń.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie 7 i 8 w sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Oficjalna dokumentacja techniczna dla oprogramowania Microsoft Excel 2010 (lub nowszej wersji), LibreOffice Calc 4.1 lub wybranego odpowiednika.

Wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać multimedium w sekcji „Prezentacja multimedialna” do pracy przed lekcją. Uczniowie zapoznają się z jego treścią i przygotowują do pracy na zajęciach w ten sposób, żeby móc samodzielnie rozwiązać zadania dołączone do e-materiału „Linie trendu w arkuszu kalkulacyjnym”.
- Nauczyciel może zdecydować, czy uczniowie realizują zadania indywidualnie czy w grupach.