



PROGRAMUJEMY INTERAKTYWNY KALKULATOR LOKAT

CEL PROJEKTU

Celem pracy jest wykonanie interaktywnego kalkulatora lokat wykorzystującego wzór na procent składany. Do wykonania planszy interaktywnej potrzebujemy programu GeoGebra.

Kalkulator ma obliczać:

- kwotę po zakończeniu lokat wraz z odsetkami
- zysk z lokaty

Dane, które należy podać kalkulatorowi lokat to:

- początkowa kwota lokaty z wartościami od 0 zł do 1 000 000 zł
- czas trwania lokaty w latach z wartościami od 0 do 50
- roczną stopę procentową z wartościami od 0% do 100%
- rodzaj kapitalizacji odsetek: roczne, półroczne, kwartalne, miesięczne.

OCZEKIWANY EFEKT



WSTĘP TEORETYCZNY

Pamiętasz, że w dziale Liczby rzeczywiste uczyłeś się o wzorze na procent składany, dzięki któremu można było obliczyć wartość lokaty po jej zakończeniu w zależności od kwoty początkowej, czasu trwania lokaty oraz stopy procentowej. Wzór ten ma postać:

$$K_n = K \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

gdzie:

K_n – kwota po zakończeniu lokaty

K – kwota początkowa lokaty

n – czas trwania lokaty w latach

p – roczna stopa procentowa

Sprawdźmy wzór na przykładzie.

Przykład 1

Wpłacono 20 000 zł na lokatę trzyletnią o oprocentowaniu rocznym 6%. Oblicz wartość tej lokaty po jej zakończeniu.

Wypiszmy dane:

$$K = 20\,000 \text{ zł}$$

$$n = 3 \text{ lata}$$

$$p = 6\%$$

Podstawiamy do wzoru i wykonujemy obliczenia. Warto skorzystać z kalkulatora

$$K_n = 20\,000 \cdot \left(1 + \frac{6}{100}\right)^3 = 20\,000 \cdot 1.06^3 = 20\,000 \cdot 1.191016 = 23\,820,32 \text{ zł}$$

Po trzech latach wartość lokaty wyniesie 23 820,32 zł.

W przypadku pełnych lat trwania lokaty wzór sprawdza się bardzo dobrze. Problemem jest sytuacja, gdy kapitalizacja następuje częściej niż po 1 roku np. półroczna, kwartalna czy miesięczna.

Zmieńmy nasz początkowy przykład.

Przykład 2

Wpłacono 20 000 zł na lokatę trzyletnią o oprocentowaniu rocznym 6% z półroczną kapitalizacją odsetek. Oblicz wartość tej lokaty po jej zakończeniu.

W takiej sytuacji oprocentowanie po połowie roku (jednym okresie kapitalizacyjnym) wyniesie połowę rocznego, czyli 3% (6% : 2). Otrzymamy taką wartość, gdy we wzorze na procent składany pomnożymy wartość mianownika przez 2, czyli przez ilość okresów kapitalizacji w ciągu roku.



Ilość okresów kapitalizacji wyniesie 6 (po 2 na każdy z 3 lat). We wzorze wystarczy ilość lat pomnożyć przez ilość okresów kapitalizacji w ciągu roku.

Otrzymamy więc następujące działanie:

$$K_n = 20\,000 \cdot \left(1 + \frac{6}{100 \cdot 2}\right)^{3 \cdot 2} = 20\,000 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right)^6 = 20\,000 \cdot 1.03^6 \approx 23\,881,05 \text{ zł}$$

Nasze obliczenia można uogólnić do wzoru, w którym dodamy liczbę kapitalizacji, którą oznaczymy jako l . Wzór przyjmie postać

$$K_n = K \cdot \left(1 + \frac{p}{100 \cdot l}\right)^{n \cdot l},$$

gdzie:

K_n – kwota po zakończeniu lokaty

K – kwota początkowa lokaty

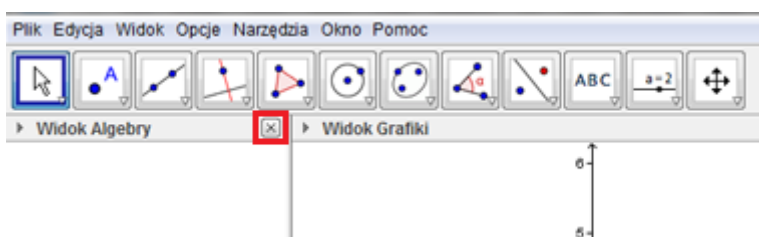
n – czas trwania lokaty w latach

p – roczna stopa procentowa

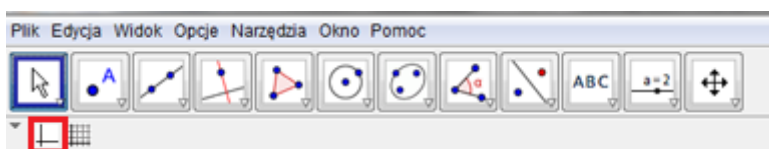
l – ilość okresów kapitalizacji w ciągu jednego roku

WYKONANIE TECHNICZNE

1. Otwórz program GeoGebra lub zainstaluj go (program znajduje się w StudentBox-ie)
2. Zamknij **Widok Algebra**

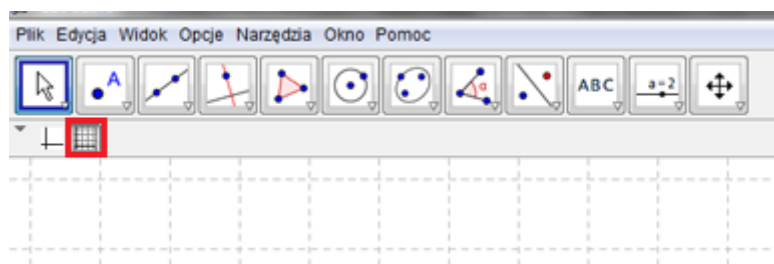


ukryj **widok osi**



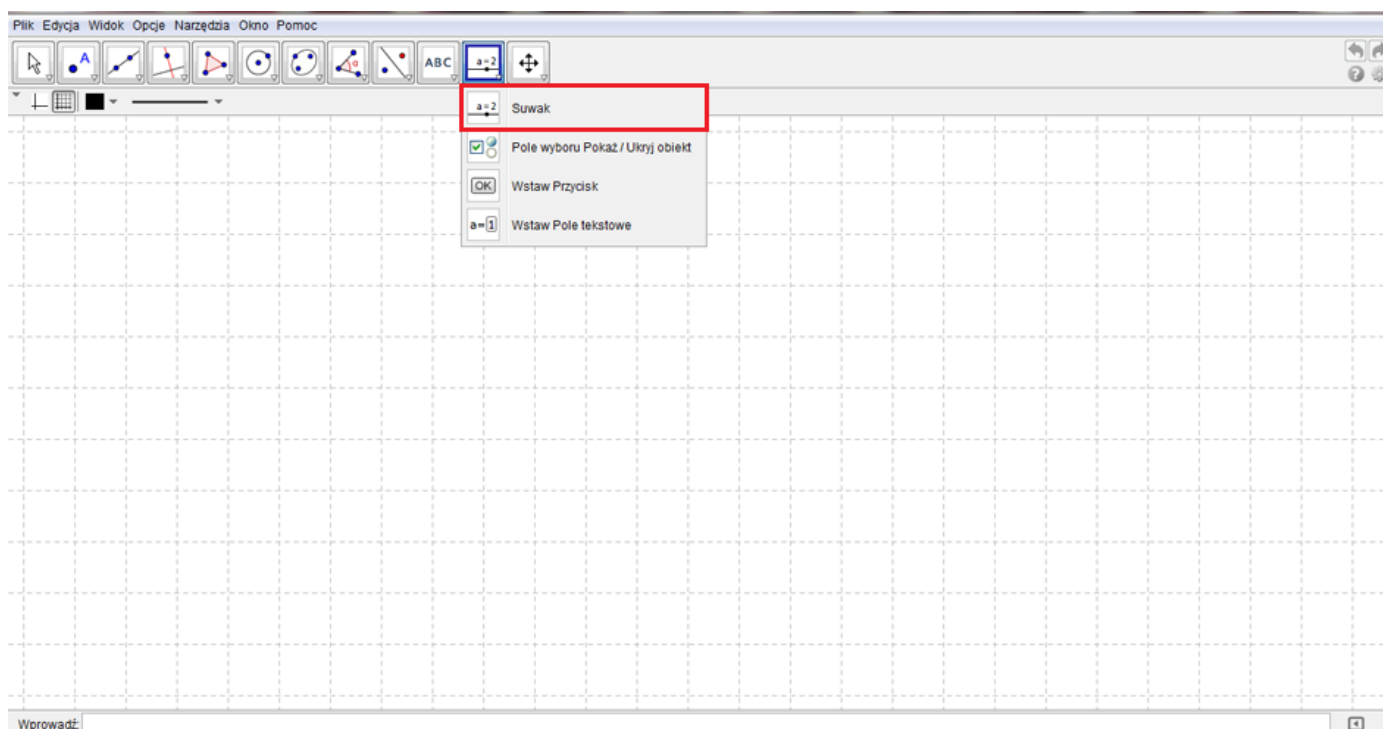


oraz włącz widok siatki.



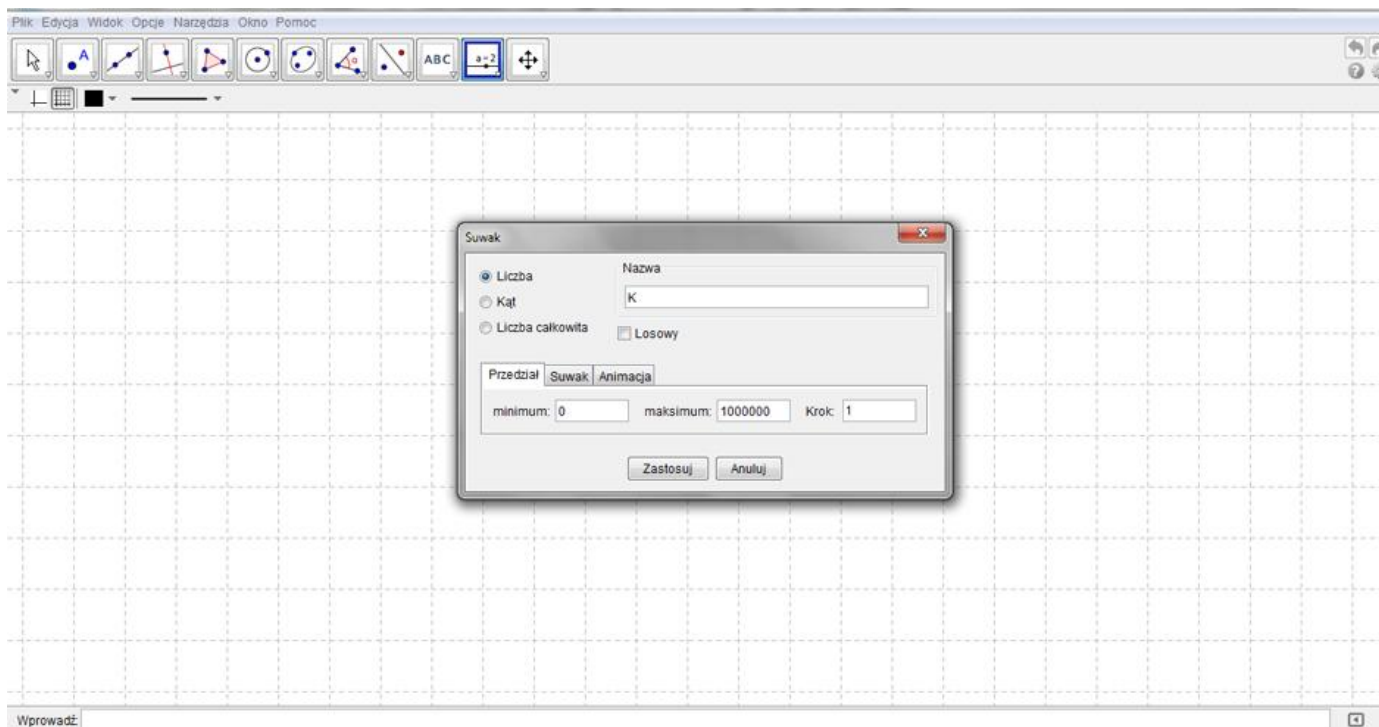
Teraz będziemy zajmować się wprowadzaniem zmiennych o takich nazwach jak a do wzoru na procent składany.

- Wybierz z paska narzędzi Suwak i kliknij kursorem na obszar roboczy.

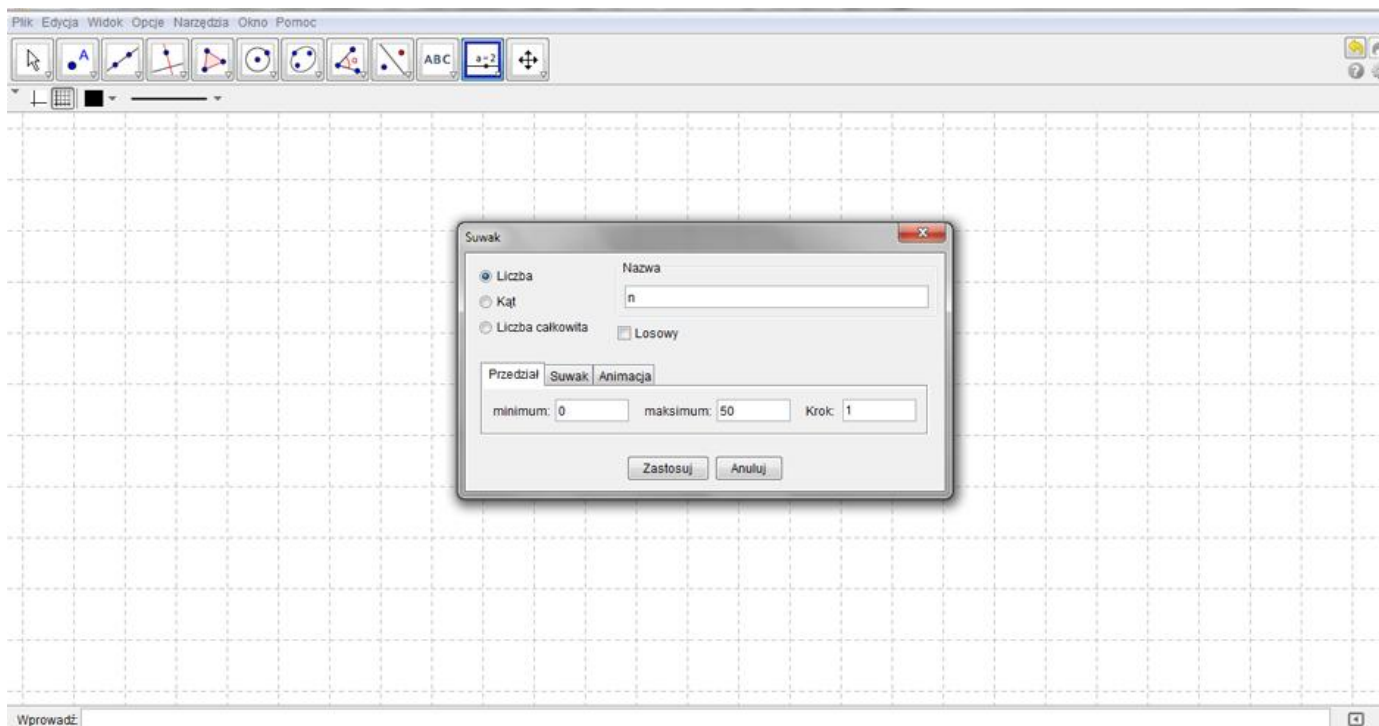




4. Wpisz nazwę suwaka jako K oraz ustal zakres od 0 do 1 000 000 z krokiem 1. Kliknij komendę Zastosuj.
Suwak ten pozwoli nam zmieniać wartość lokaty od 0 do 1 000 000 zł dla pełnych złotych.



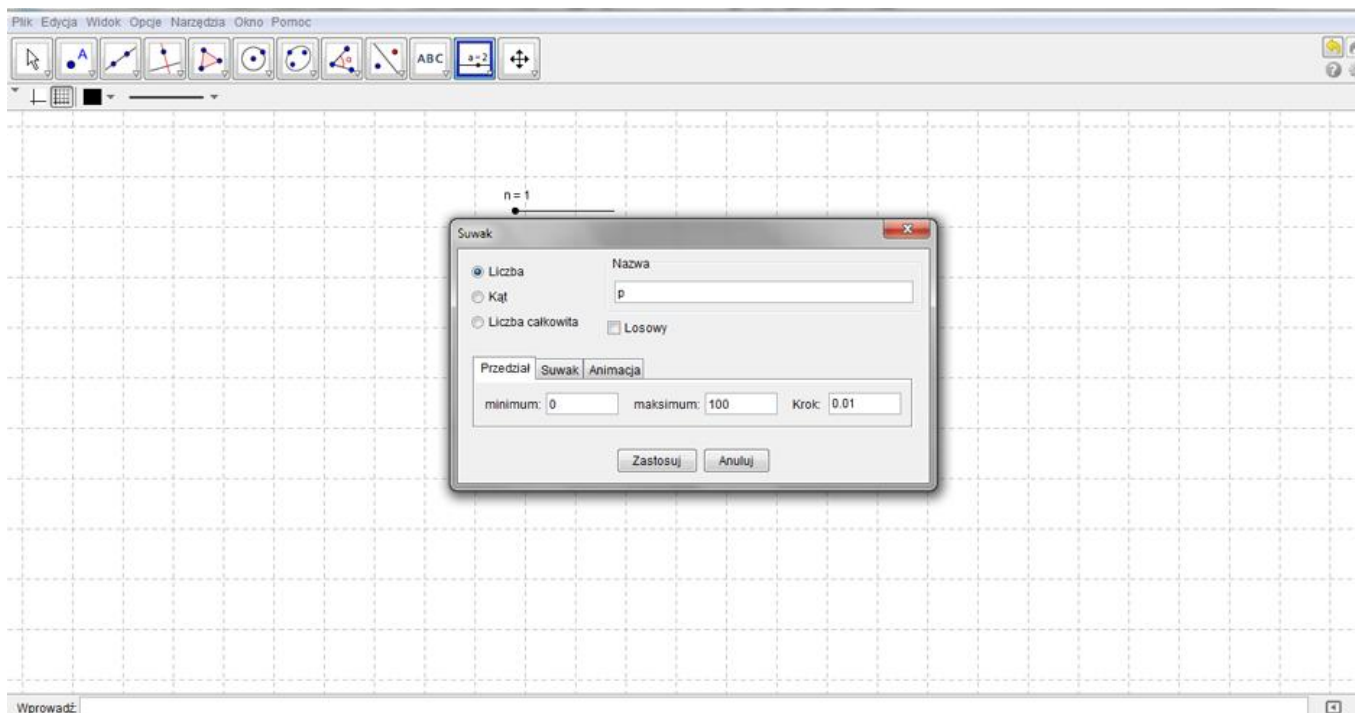
5. Analogicznie wstaw kolejne suwaki.
5.1. Drugi o nazwie suwaka n zakresem od 0 do 50 z krokiem 1.
Suwak ten pozwoli nam zmieniać czas trwania lokaty w latach od 0 do 50 lat.





5.2. Trzeci o nazwie p – zakres od 0 do 100 z krokiem 0.01

Suwak będzie pozwalał zmieniać oprocentowanie lokat od 0% do 100% z krokiem 0.01. Ułamek jest tu bardzo wskazany. Dzięki temu będziemy mogli ustawiać oprocentowanie z wartościami do części setnych np. 4.75 %.



5.3. Ostatni suwak o nazwie l z zakresem od 1 do 12 i krokiem 1

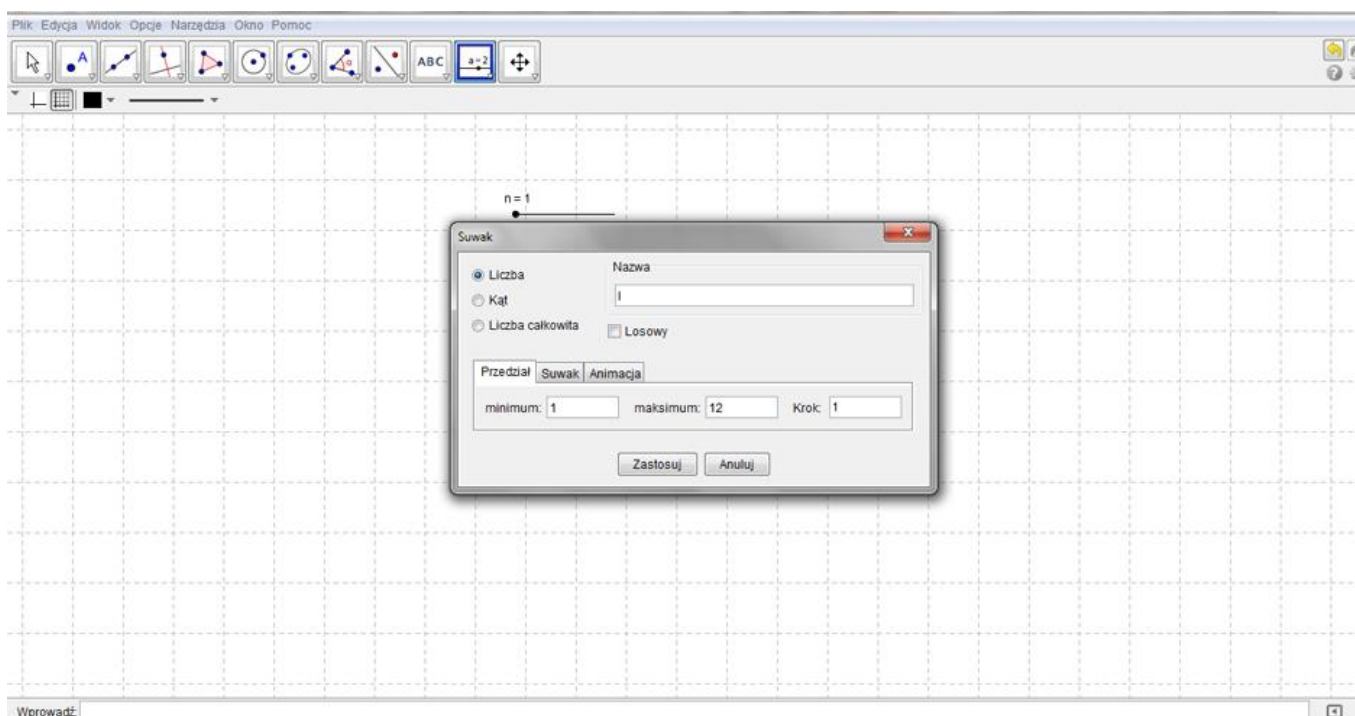
Liczba l będzie zmieniać ilość okresów kapitalizacji w ciągu roku np.

$l = 1$ – oznacza kapitalizacja roczną (jeden okres kapitalizacji na rok),

$l = 2$ – kapitalizacja półroczna (dwa okresy kapitalizacji na rok),

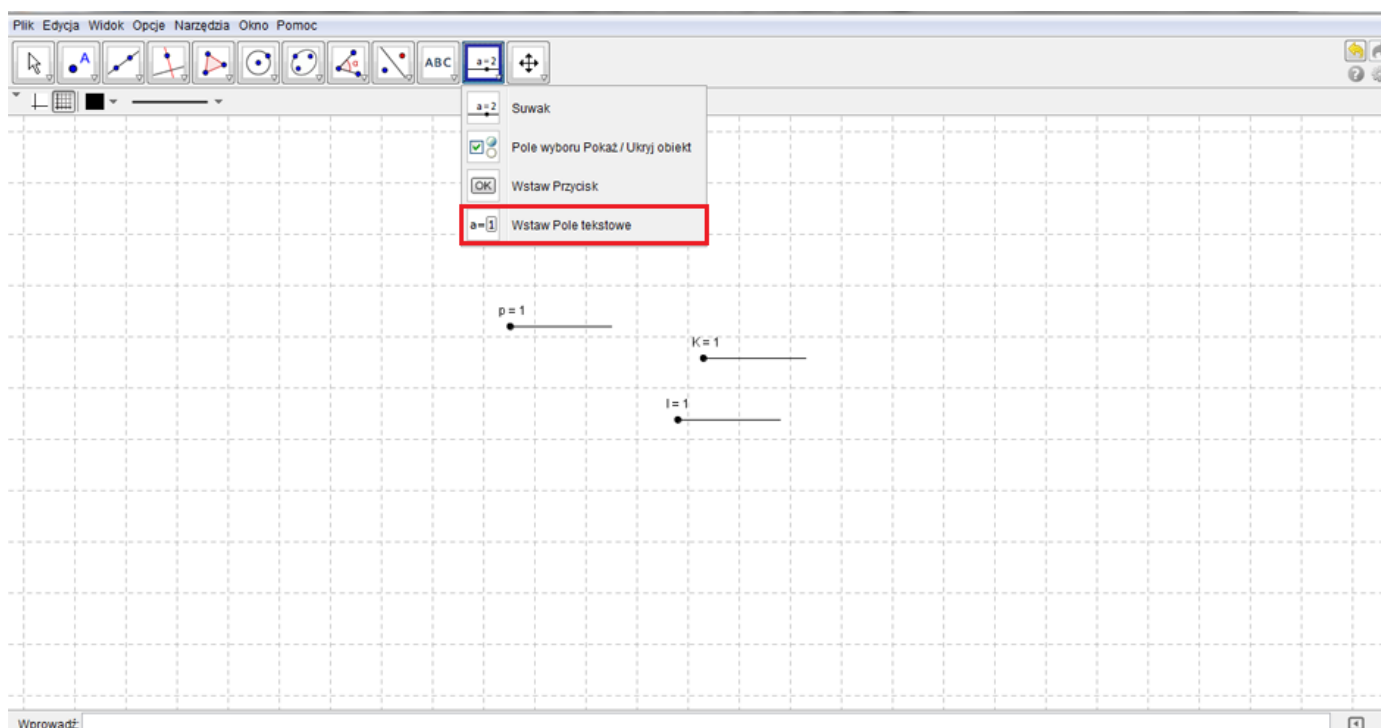
$l = 4$ – kapitalizację kwartalną (cztery okresy kapitalizacji na rok),

$l = 12$ – kapitalizacja miesięczna (dwanaście razy w roku, po każdym miesiącu).

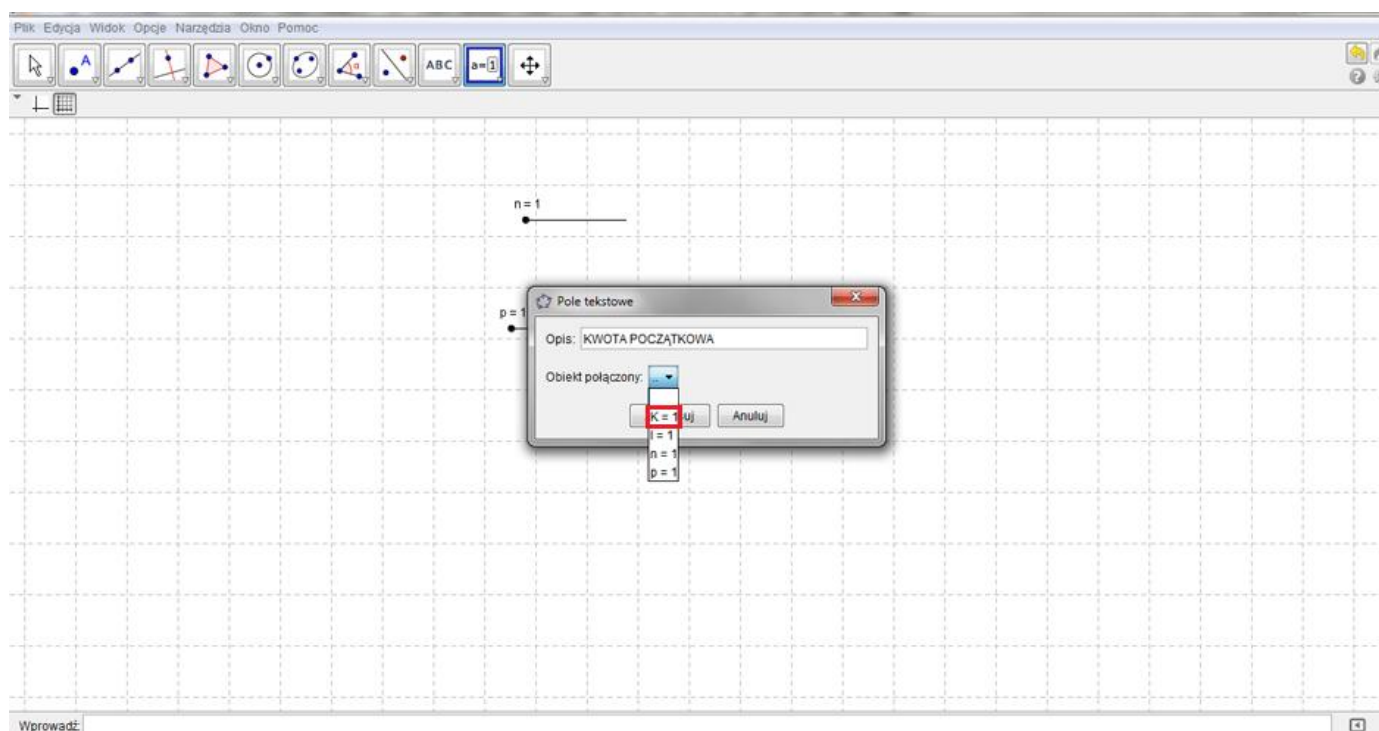




6. Za pomocą narzędzia **Wstaw pole tekstowe** wstaw pole tekstowe, klikając na obszar roboczy

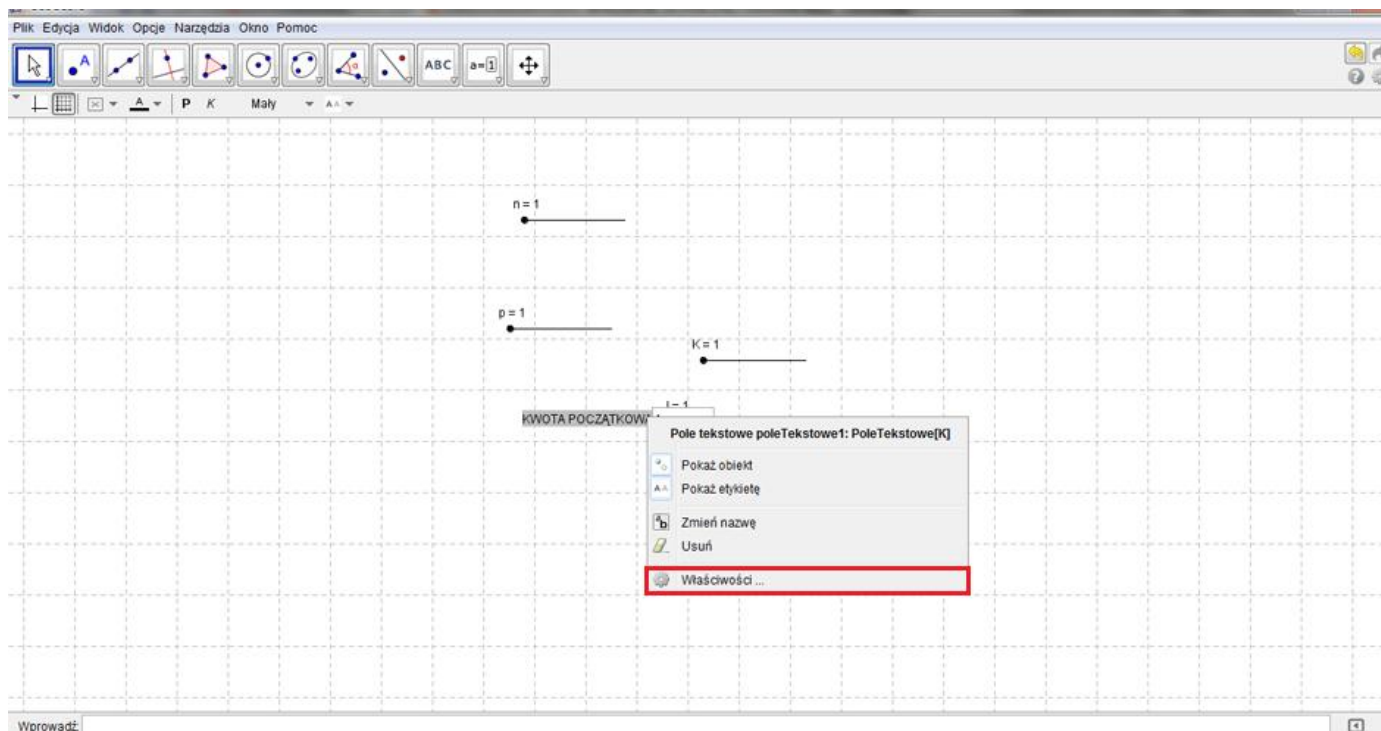


7. Otworzy się okienko, gdzie w opisie wpisz KWOTA POCZĄTKOWA, a następnie w Obiekt połączony wybierz suwak K i kliknij komendę Zastosuj. Dzięki temu pojawi się wartość suwaka K i kliknij komendę Zastosuj. Dzięki temu w obszarze roboczym pojawi się wartość suwaka K . Za prostokątem dopisz po spacji jednostki waluty, czyli zł i zatwierdź.

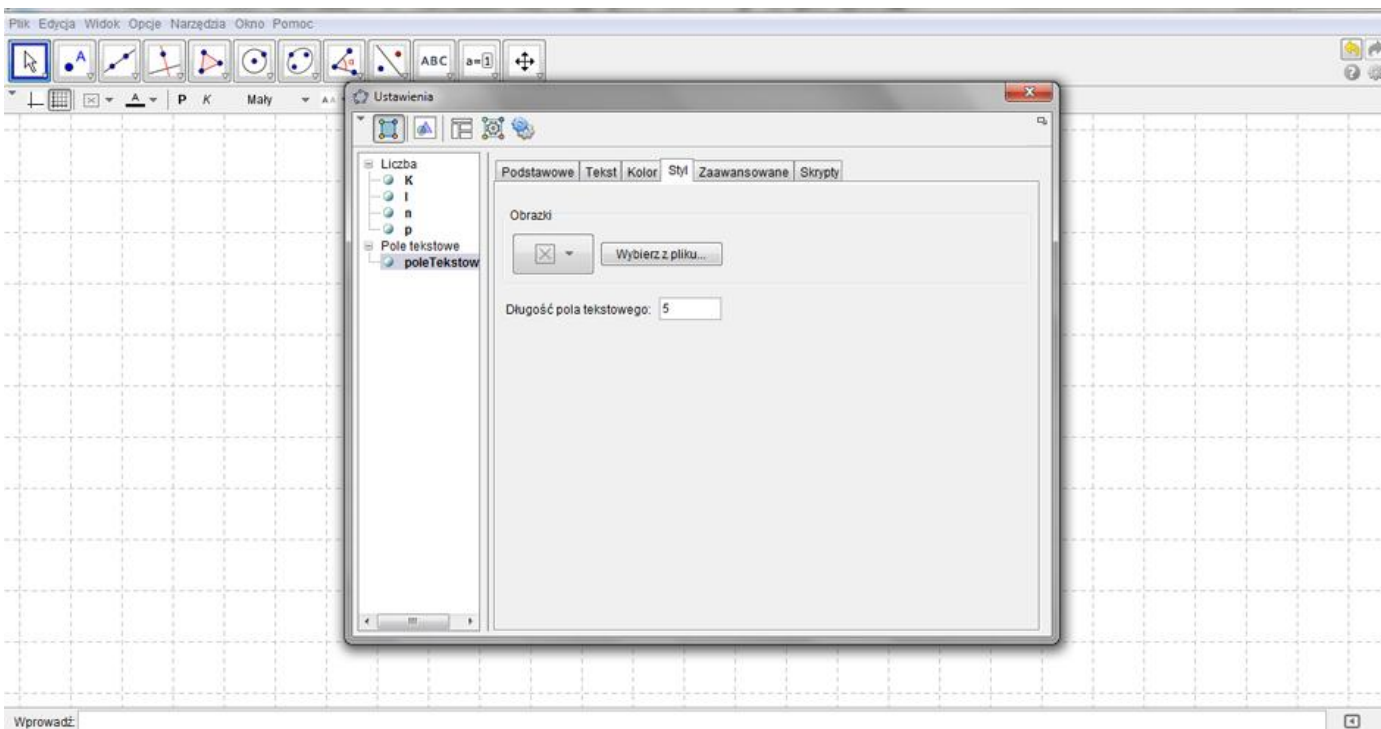




8. Najedź kursorem na powstałe pole tekstowe i kliknij na nie prawym przyciskiem myszy. Na wyświetlonym okienku kliknij **Właściwości**.



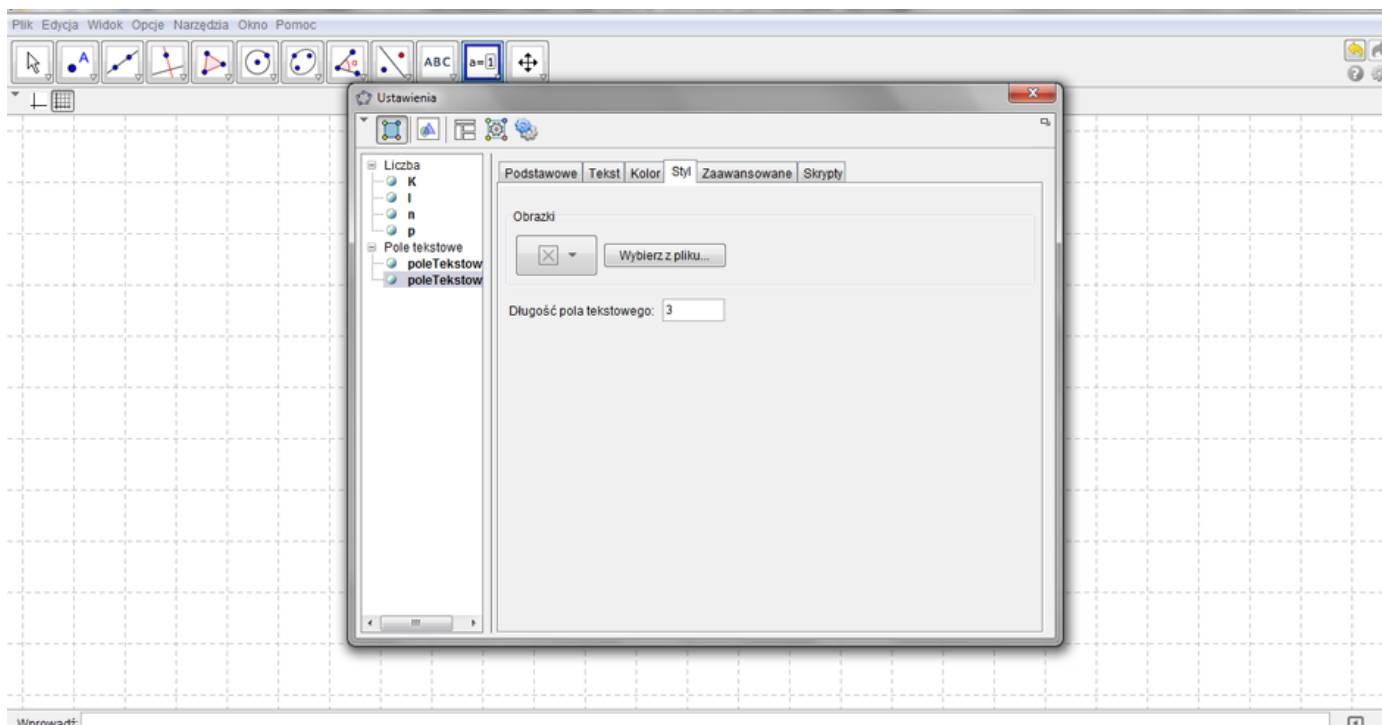
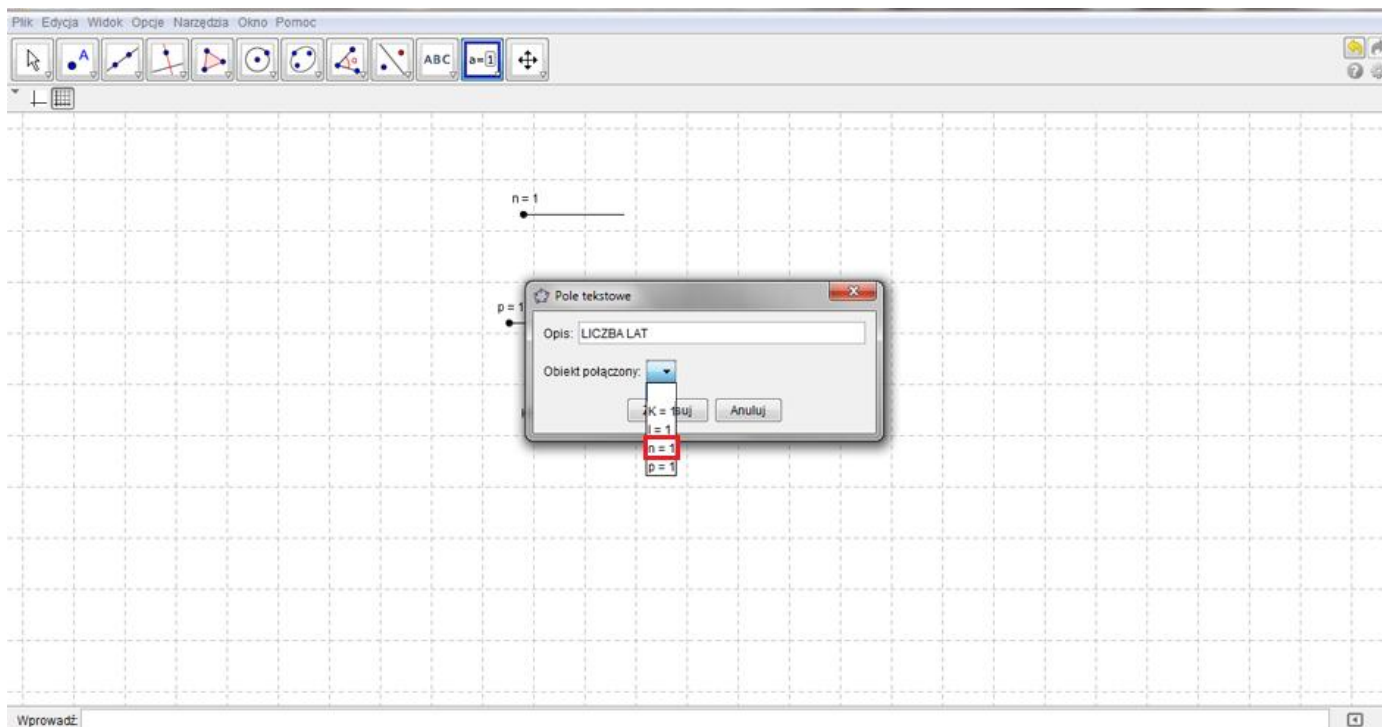
9. Przejdź do zakładki **Style** i zmień Długość pola tekstowego na 5, a następnie zatwierdź klawiszem Enter oraz zamknij okno **Ustawienia**





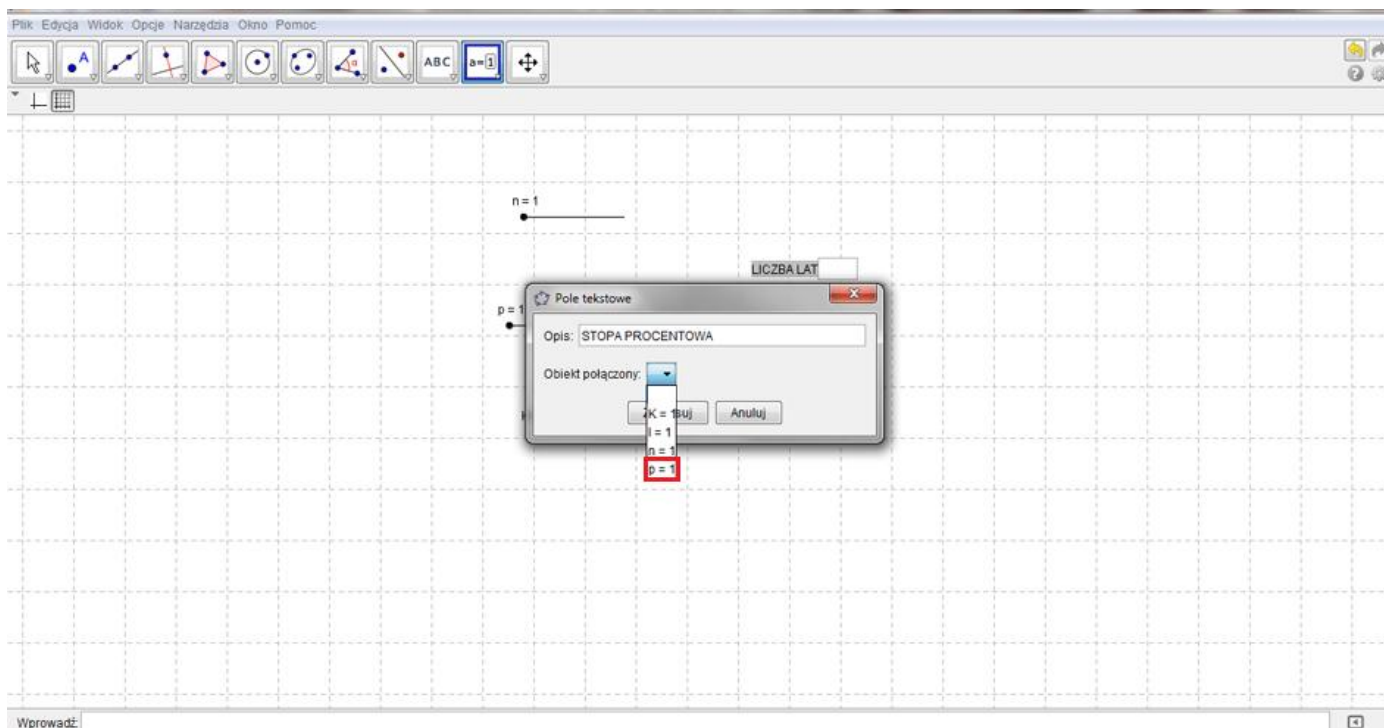
10. Analogicznie wstaw kolejne pola tekstowe

10.1. Tworząc pole tekstowe LICZBA LAT w Obiekcie połączonym wybierz suwak n oraz we Właściwościach w zakładce **Style** Długość pola tekstowego zmień na 3

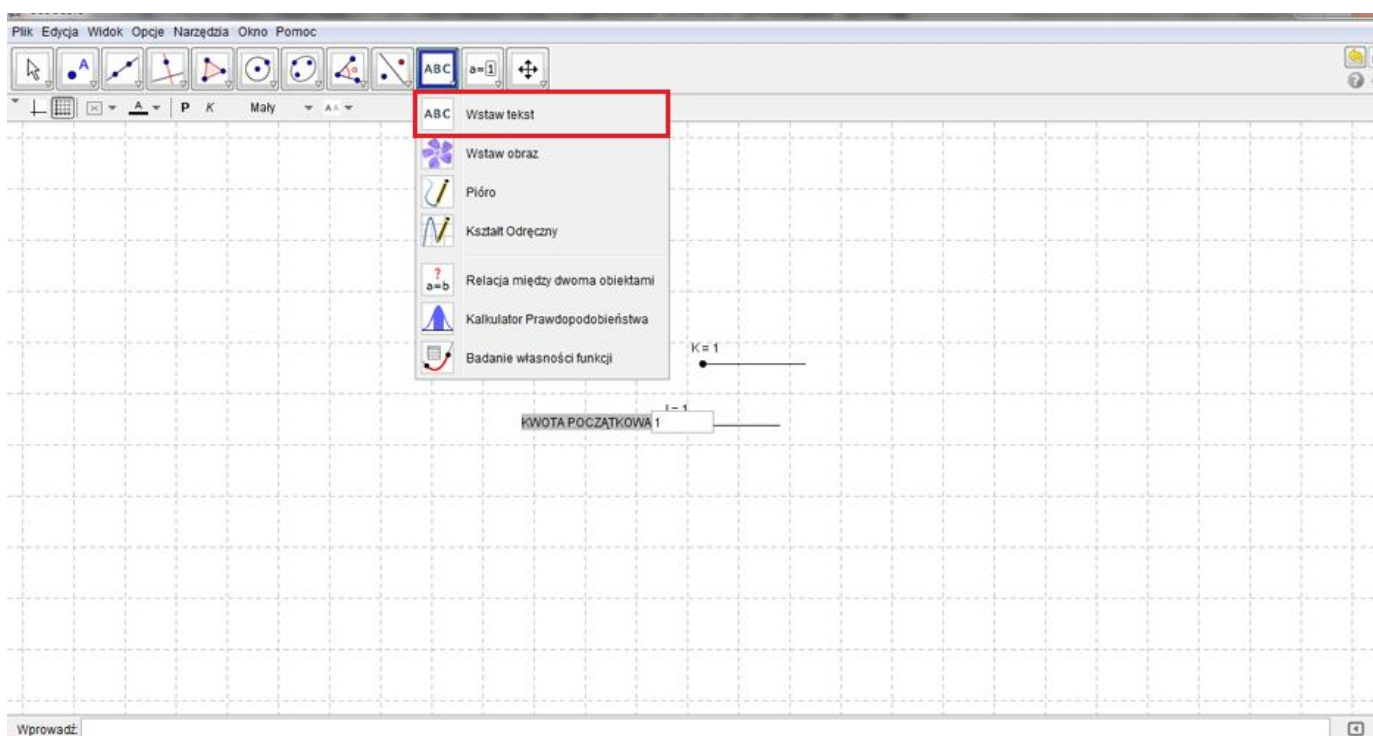




- 10.2. Tworząc pole tekstowe STOPA PROCENTOWA w Obiekcie połączonym wybierz suwak p oraz we Właściwościach w zakładce **Style** Długość pola tekstowego zmień na 3

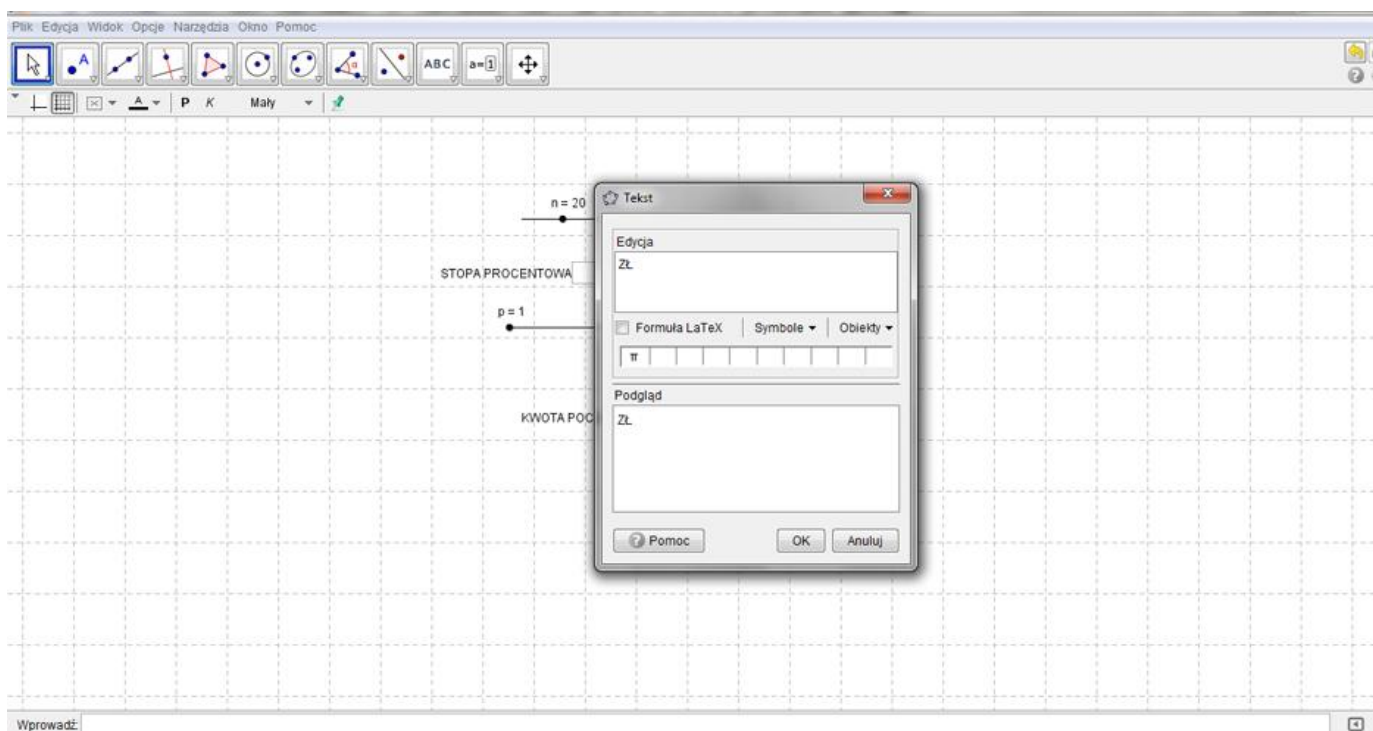


11. Korzystając z narzędzia **Wstaw tekst** wstaw tekst, klikając na obszar roboczy

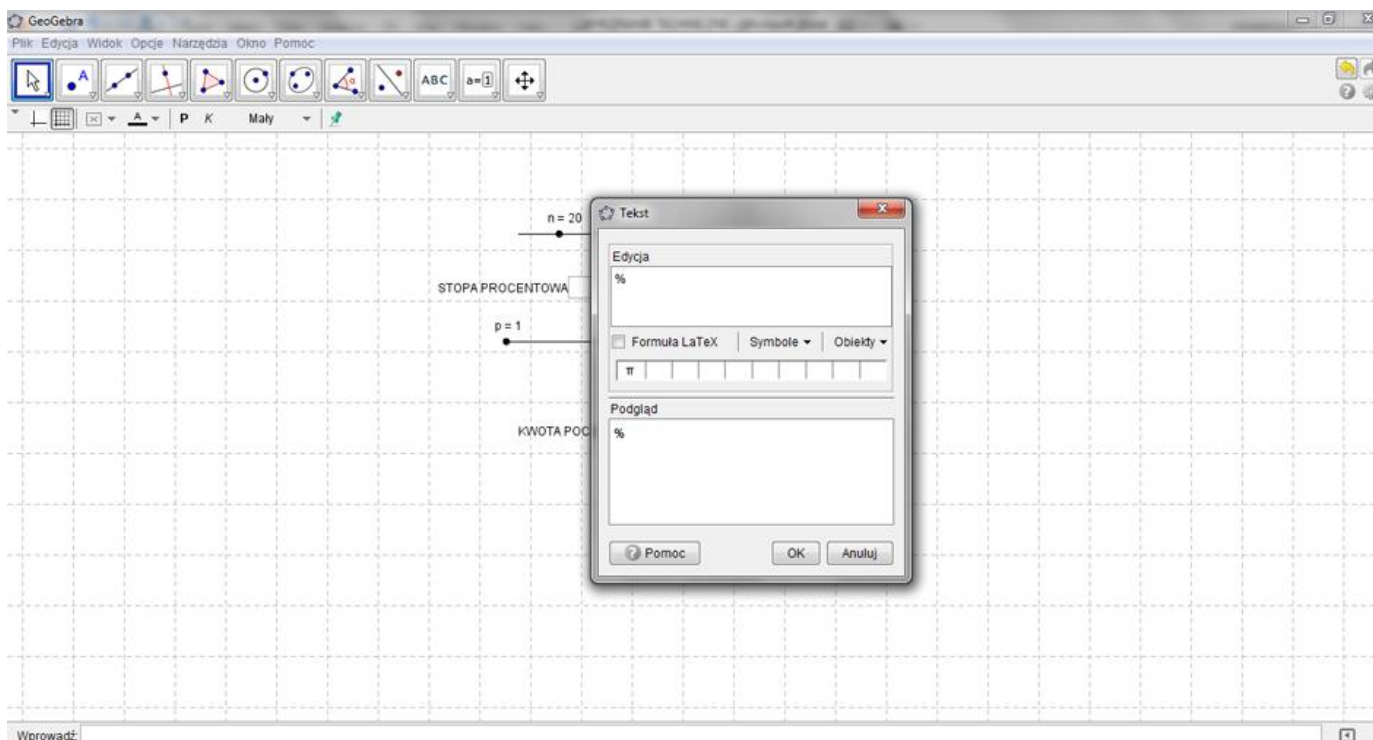




12. W polu **Edycja** wpisz Zł i kliknij komendę OK



13. Analogicznie stwórz tekst z %



Po wstawieniu pól tekstowych i tekstów możemy się zająć ich ustawieniem i edycją.

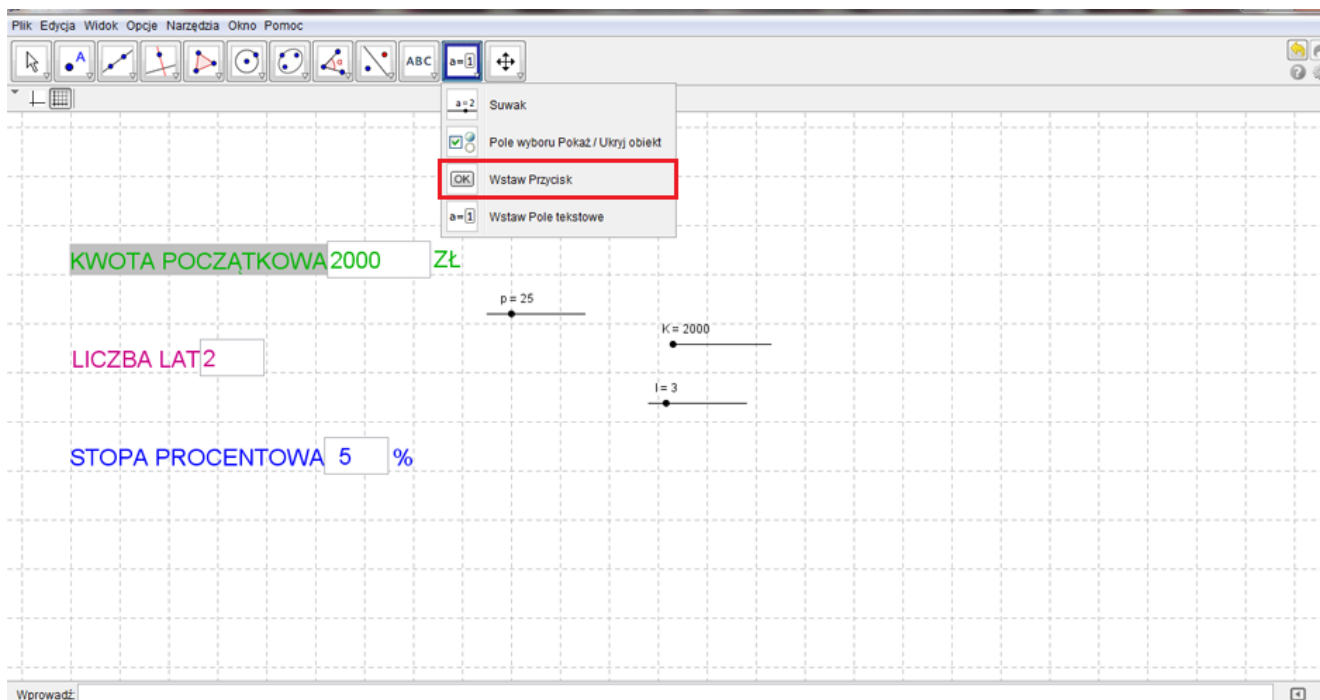
14. Przenieś wszystko na lewą stronę obszaru roboczego i ustaw pod sobą (tak jak jest to pokazane w Oczekiwanym efekcie, na początku tego pliku).



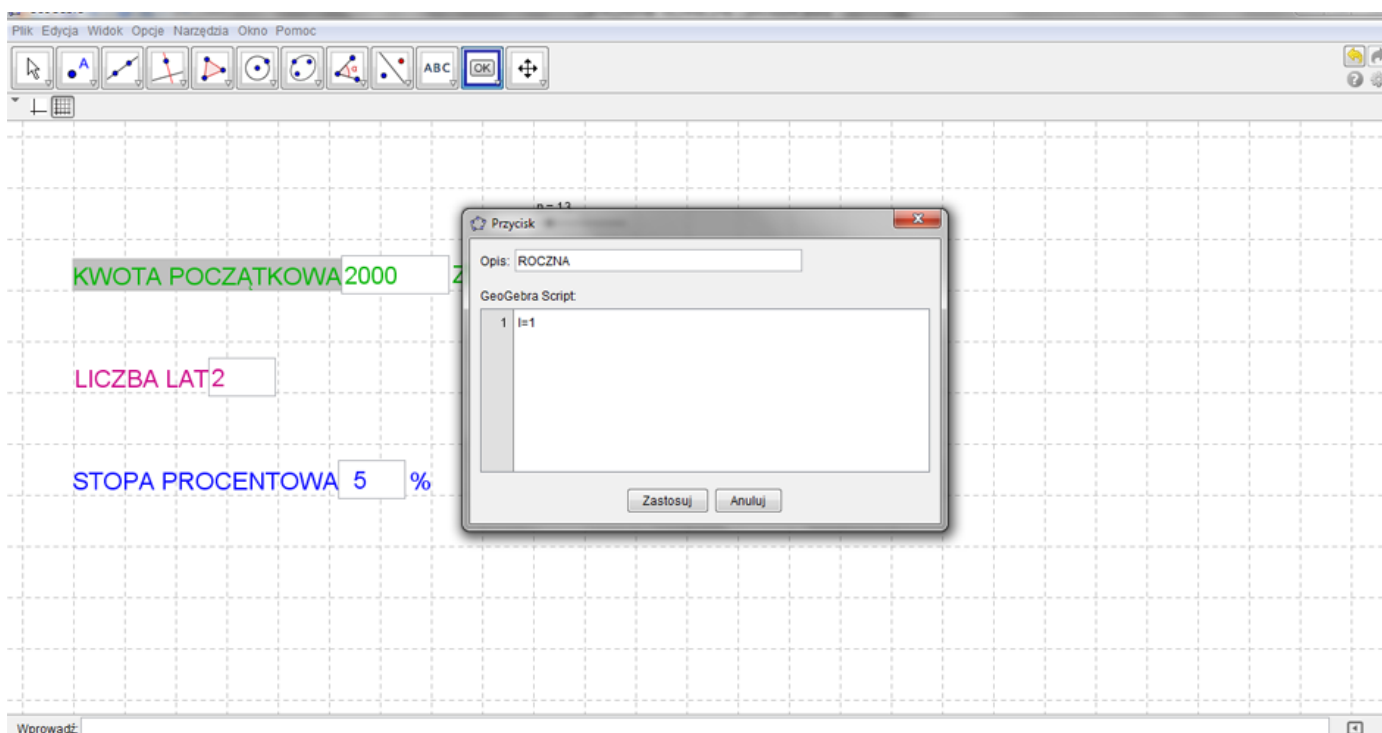
15. Klikając w każde wstawione pole tekstowe i teksty (KWOTA POCZĄTKOWA, LICZBA LAT, STOPA PROCENTOWA oraz Zł i %) zmień ich wielkość i kolor. Zrobisz to za pomocą polecenia **Edycja/Właściwości**, przechodząc do zakładki **Tekst** i **Kolor**

Teraz zajmiemy się przyciskami odpowiedzialnymi za rodzaj kapitalizacji.

16. Za pomocą narzędzia **Wstaw przycisk** wstaw przycisk, klikając na obszar roboczy



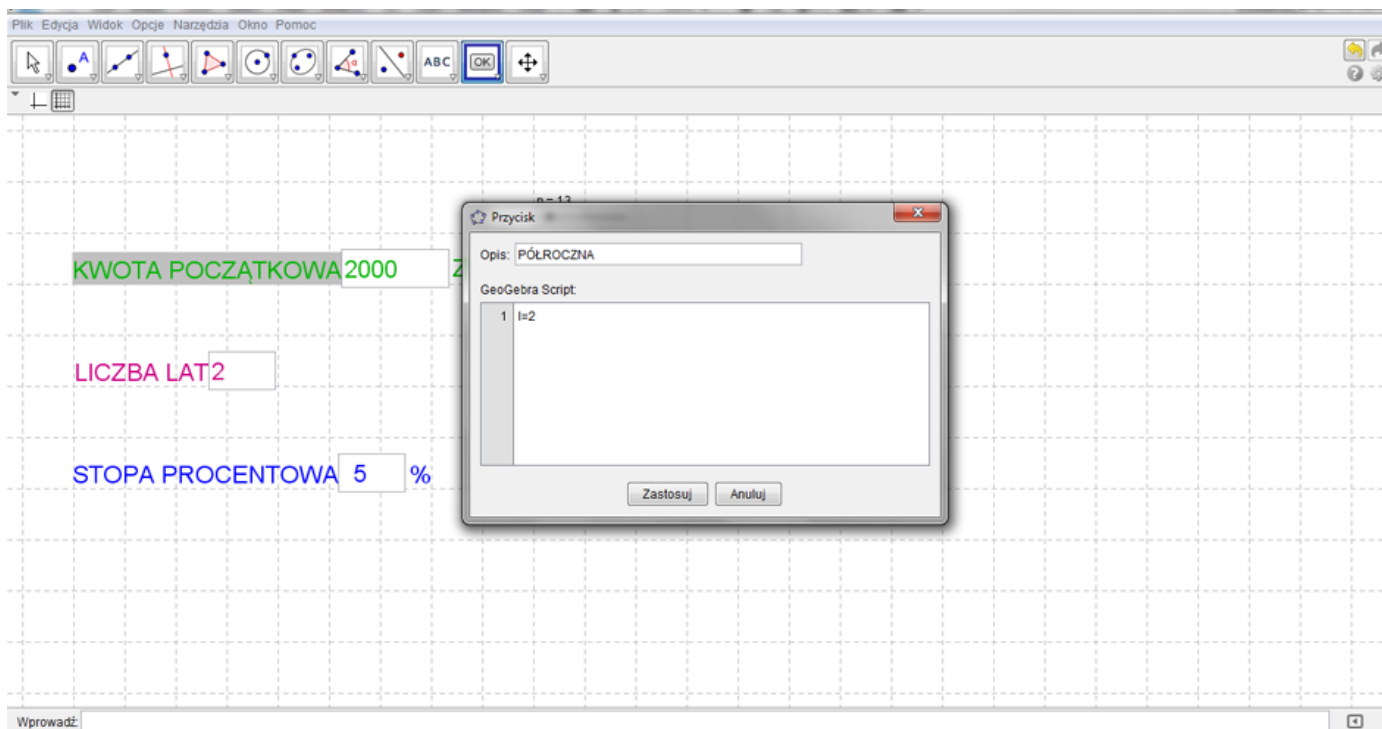
17. Nazwij go ROCZNA, a w polu **GeoGebra Script** wpisz $l = 1$ i kliknij komendę Zastosuj



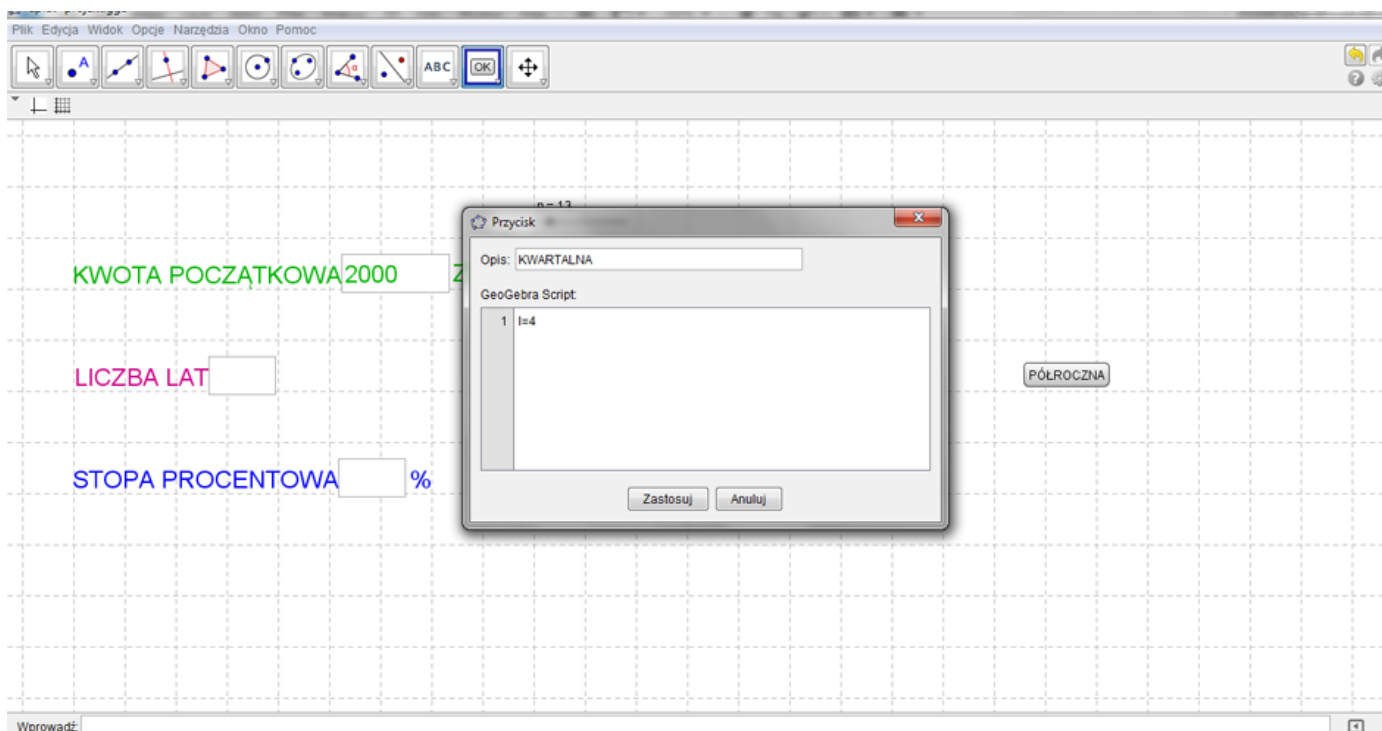


18. Analogicznie wstaw kolejne przyciski

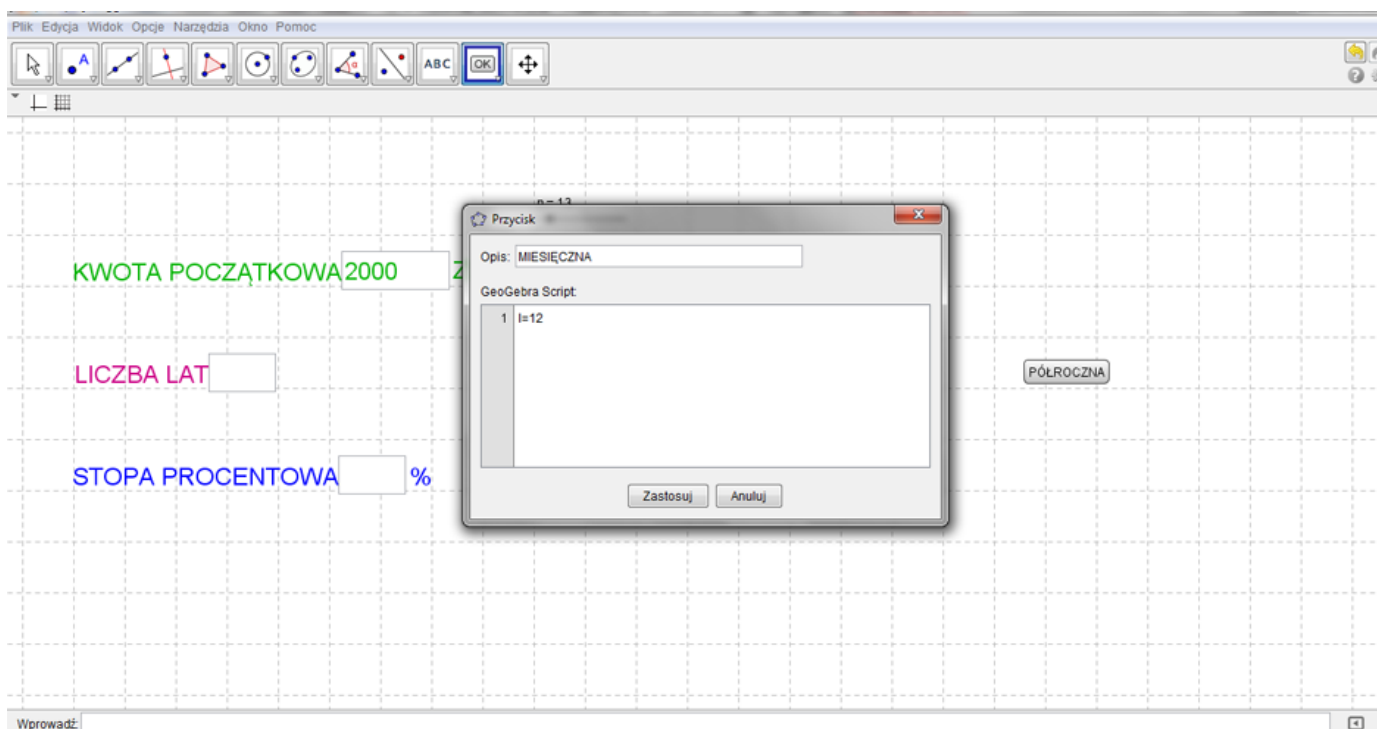
18.1. Tworząc przycisk PÓŁROCZNA w polu **GeoGebra Script** wpisz $l = 2$



18.2. Tworząc przycisk KWARTALNA w polu **GeoGebra Script** wpisz $l = 4$



18.3. Tworząc przycisk KWARTALNA w polu **GeoGebra Script** wpisz $l = 12$

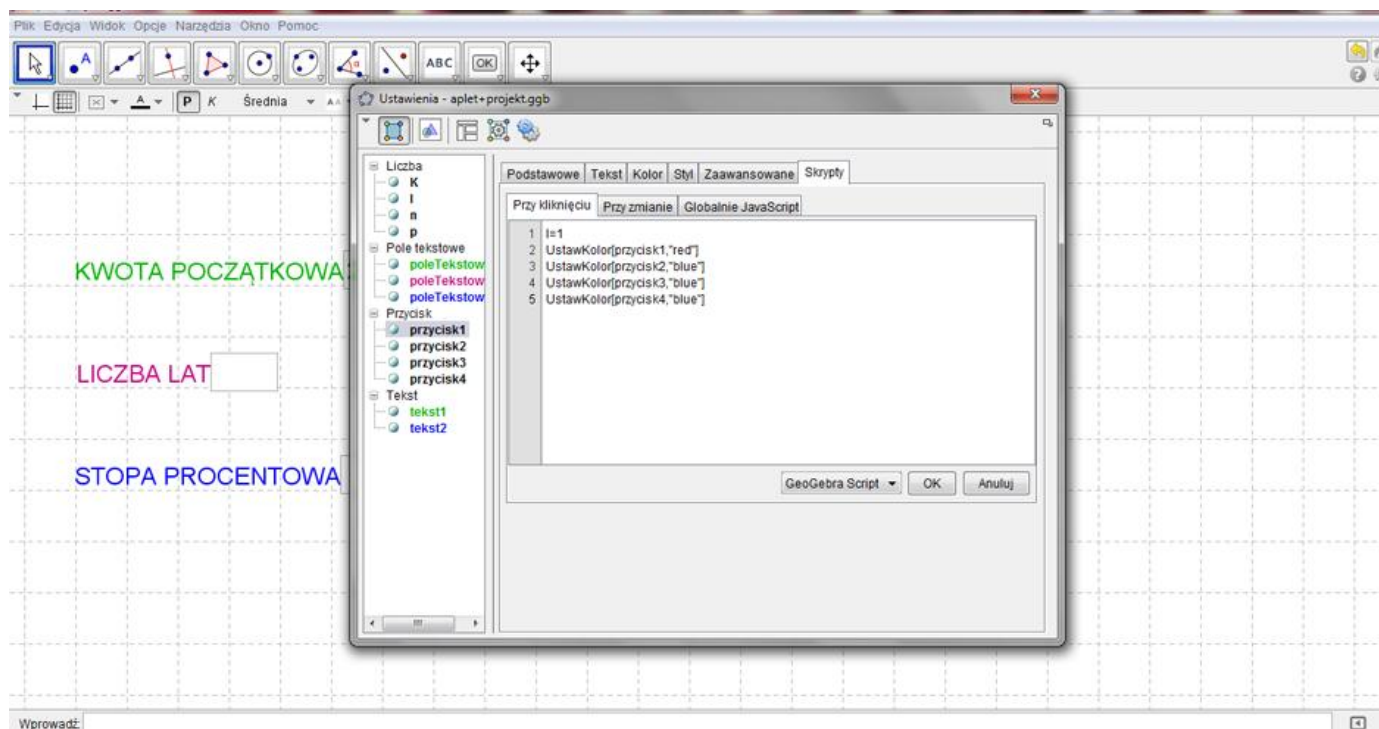


Po wstawieniu przycisków możemy się zająć ich ustawieniem i edycją.

19. Przenieś je na prawą stronę obszaru roboczego i ustaw obok siebie (tak jak jest to pokazane w Oczekiwanym efekcie, na początku tego pliku)
20. Klikając w każdy wstawiony przycisk (ROCZNA, PÓŁROCZNA, KWARTALNA, MIESIĘCZNA) zmień jego wielkość i kolor. Zrobisz to za pomocą polecenia **Edycja/Właściwości**, przechodząc do zakładki **Kolor i Styl**
21. Aby po kliknięciu wybranego przycisku zmieniał on swój kolor, aby wiadomo było jaka kapitalizacja została wybrana, należy za pomocą polecenia **Edycja/Właściwości** przejść do zakładki **Skrypty**, w podzakładce **Po kliknięciu** dopisać formułę:

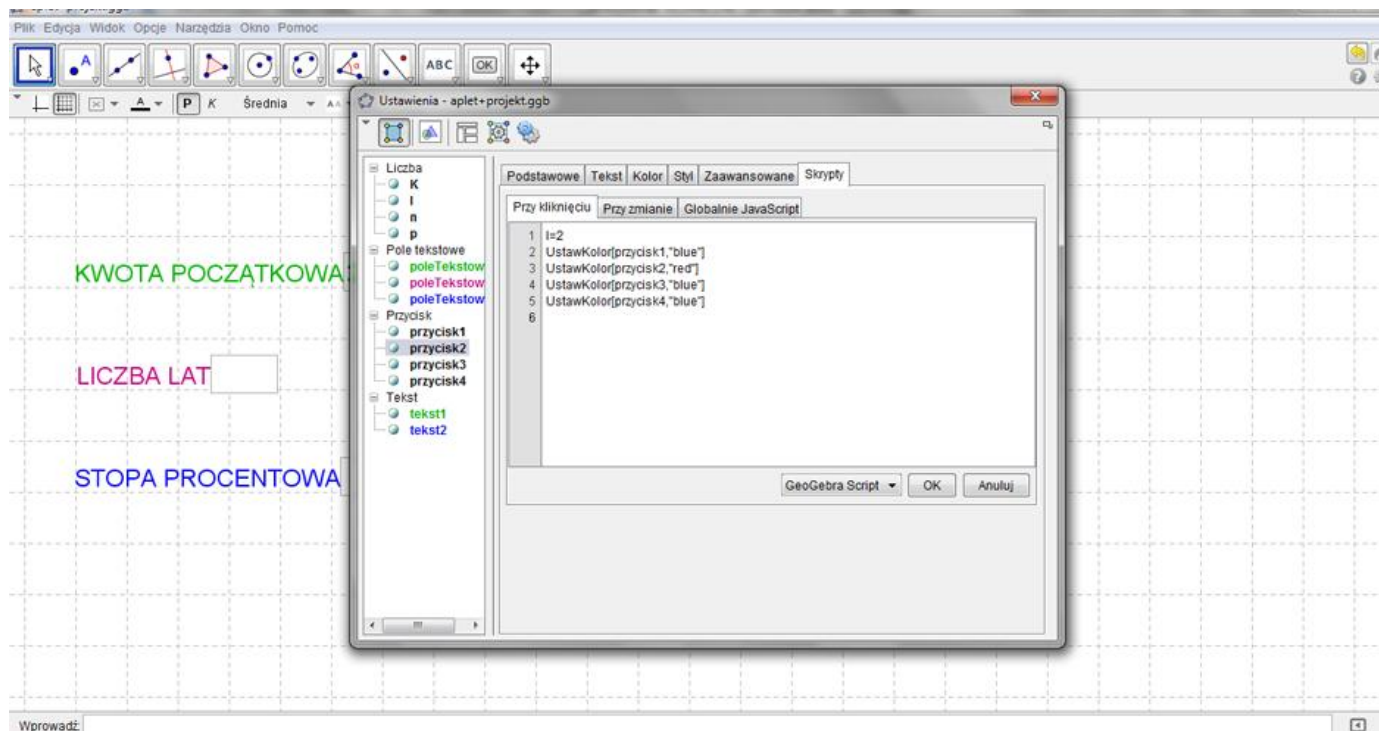
```
UstawKolor[przycisk1,"red"]  
UstawKolor[przycisk2,"blue"]  
UstawKolor[przycisk3,"blue"]  
UstawKolor[przycisk4,"blue"]
```

i zatwierdzić komendą OK



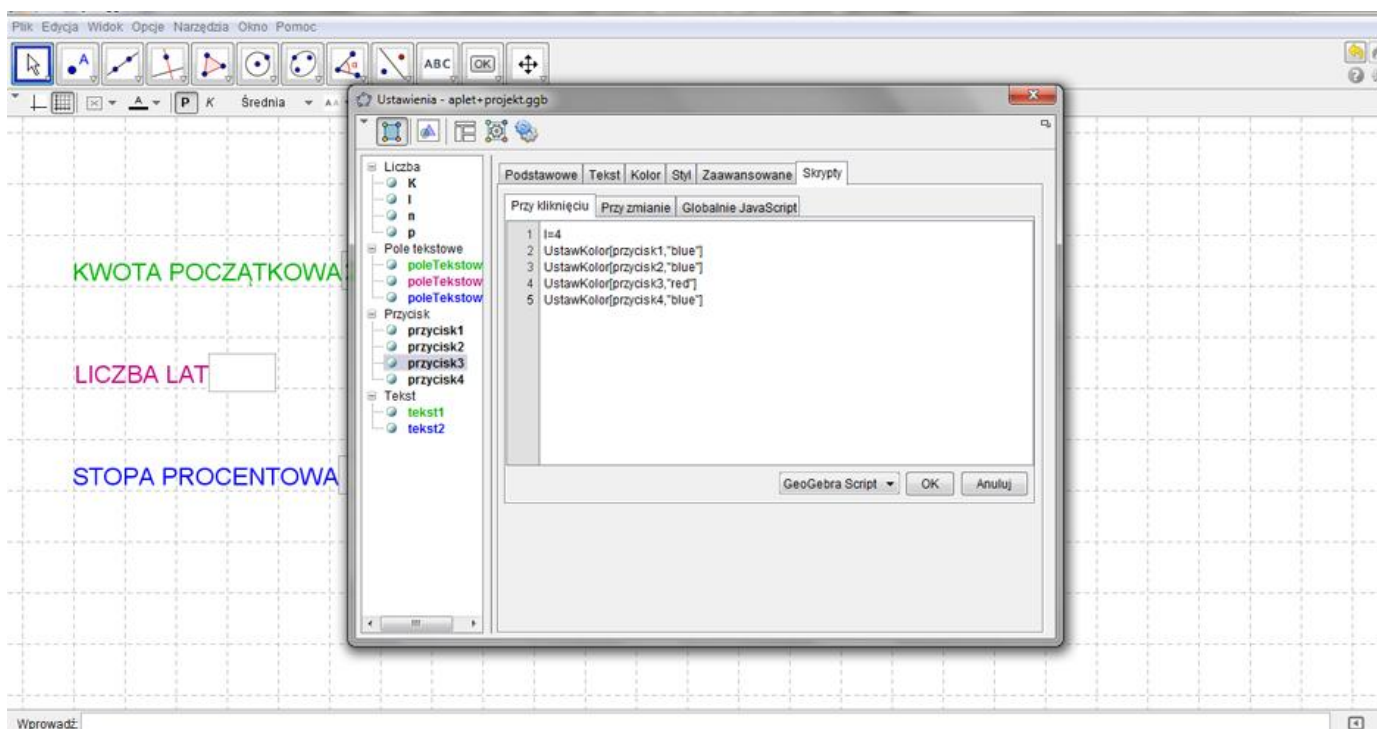
Dotyczy to pierwszego przycisku. Oznacza to, że klikając na przycisk ROCZNA podświetli on się na czerwono, a reszta przycisków będzie podświetlona na niebiesko. Kolory przycisków mogą być inne niż podane tutaj.

22. Analogicznie postępuj w przypadku kolejnych przycisków 22.1.

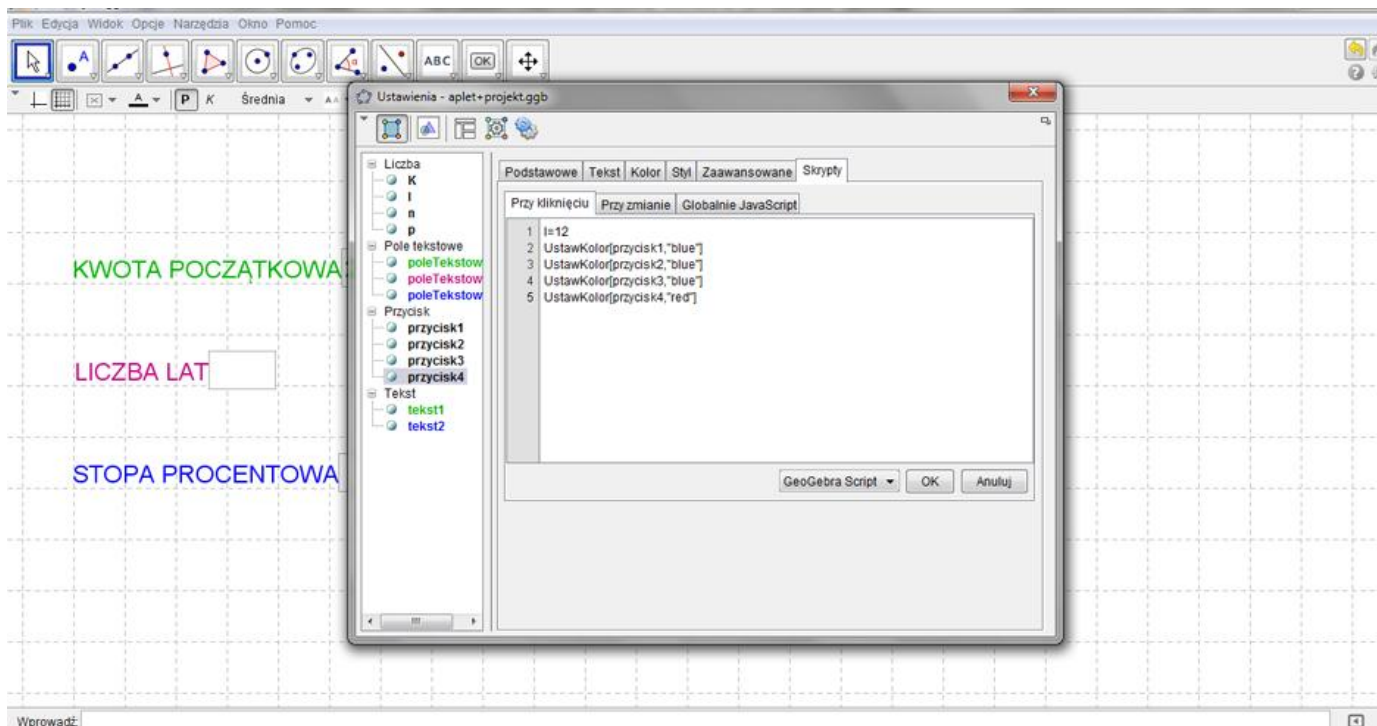




22.2.



22.3.



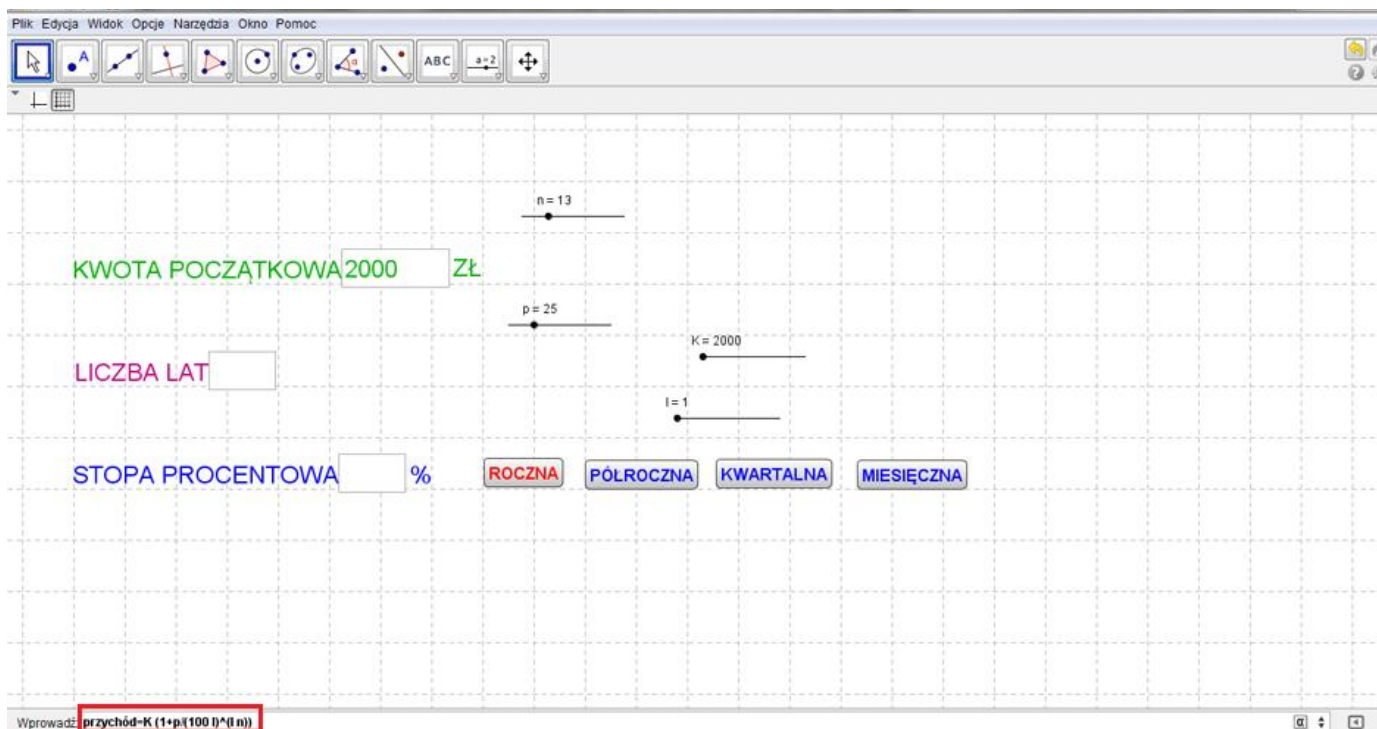
Mamy już oznaczone zmienne z zakresami. Możemy już obliczyć wartość lokat po określonym czasie.

23. Wpisz w **Polu Wprowadzania** wzór na procent składany wykorzystując nasze zmienne.



24. Nazwijmy naszą wartość lokaty po jej zakończeniu jako **przychód**. W GeoGebraze **spacja** zastępuje znak **mnożenia**. Zatem:

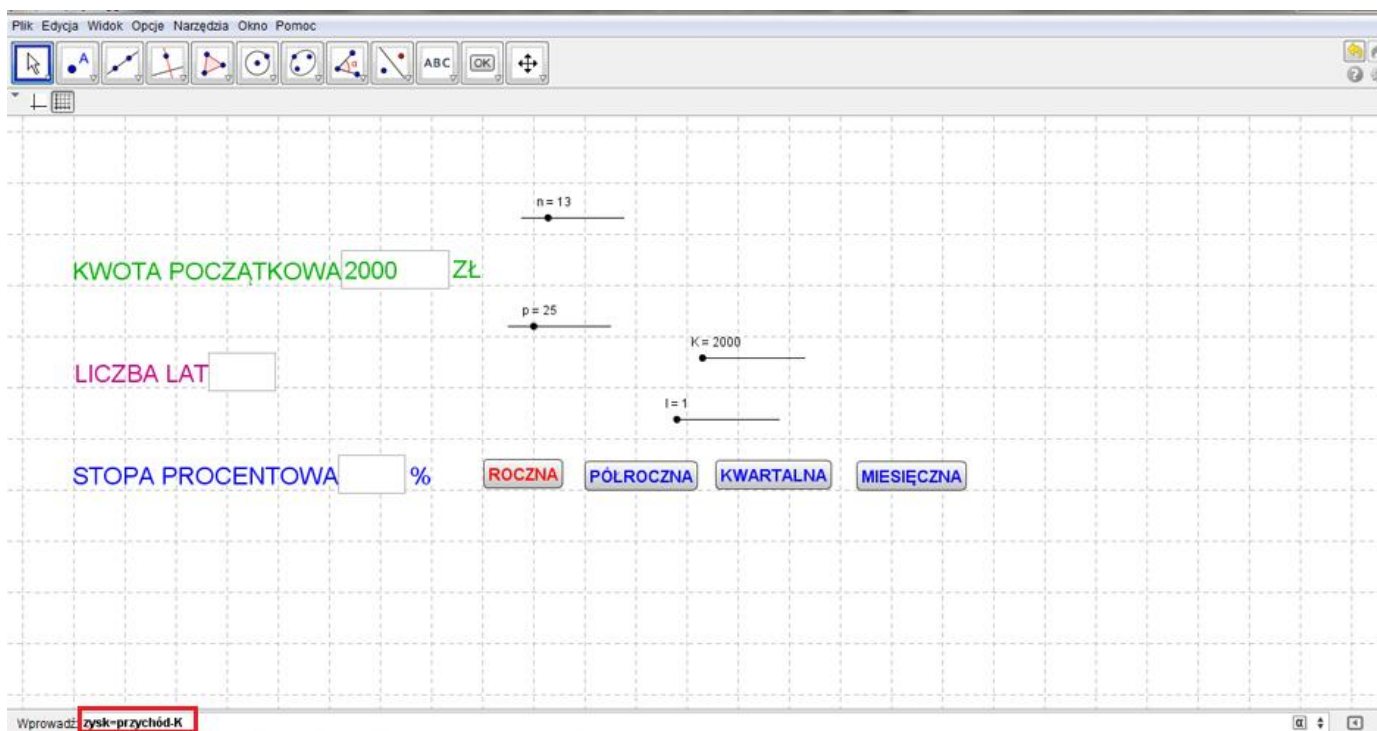
$$\text{przychód} = K (1 + p/(100 l))^{(l n)}$$



Zatwierdź enterem.

25. W **Polu Wprowadzania** wpisz teraz zmienną zysku. W tym celu od przychodu musimy odjąć początkową kwotę lokaty, która oznaczyliśmy jako K . Zatem:

$$\text{zysk} = \text{przychód} - K$$

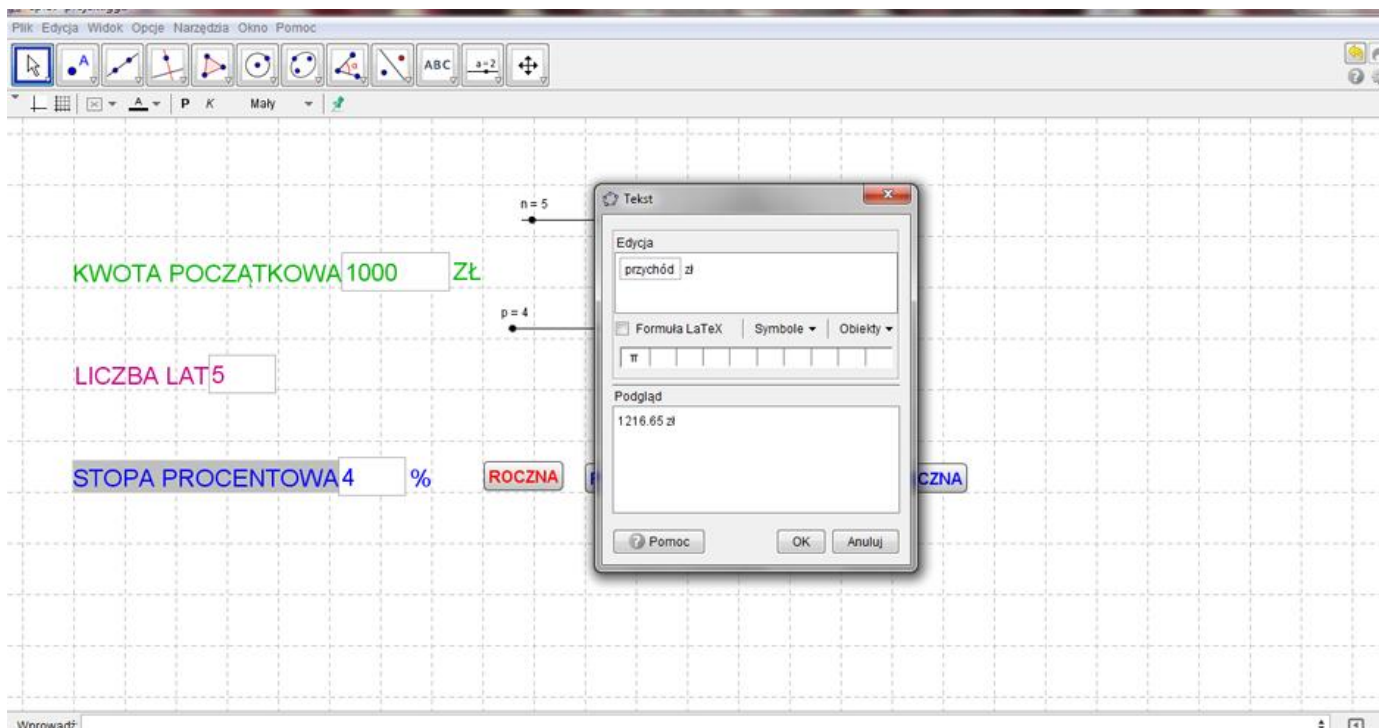




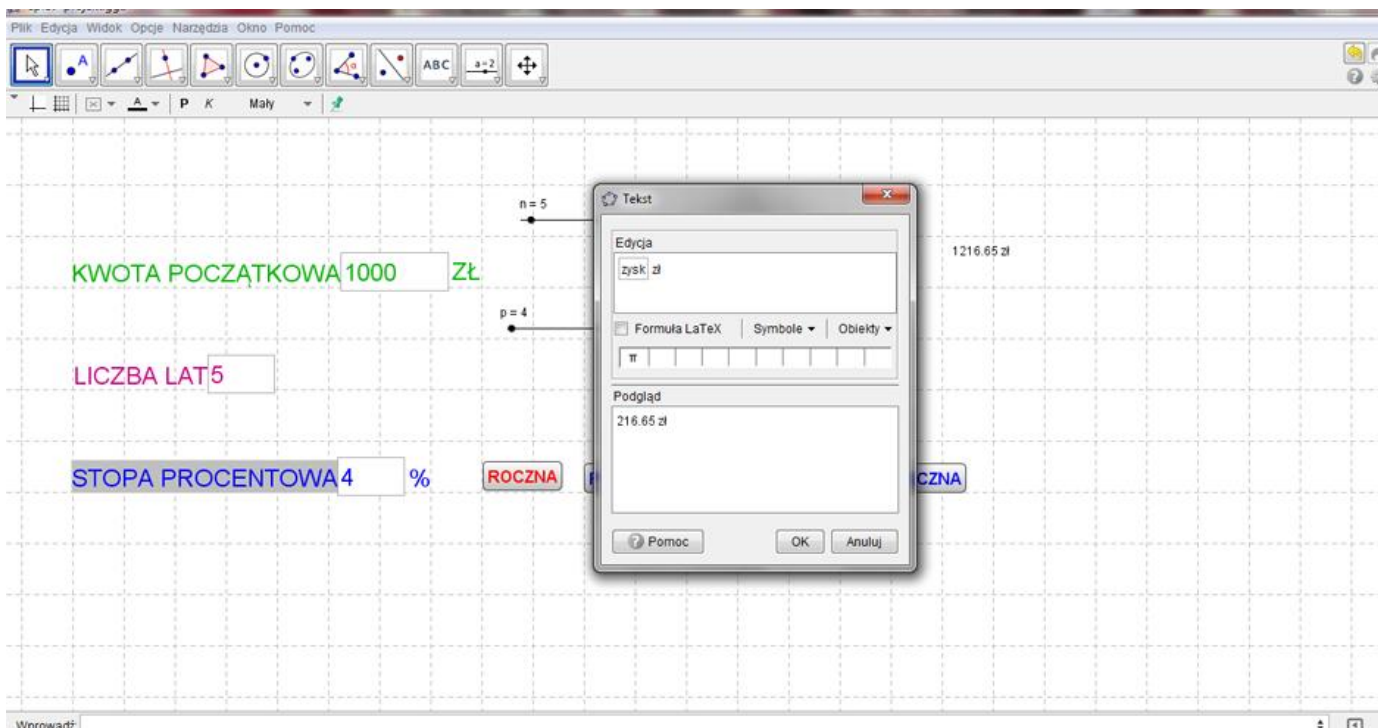
Zatwierdź enterem.

Nie widzisz jeszcze obliczeń, ale program już liczy wartość lokaty po jej zakończeniu oraz zysk z tej lokaty.

26. Za pomocą narzędzia **Wstaw tekst** wstaw tekst, klikając na obszar roboczy.
27. Otworzy się okienko, gdzie można wpisać tekst. Kliknij w zakładkę **Obiekty** i wybierz „(puste pole formuły)”. W okienku **Edycji tekstu** pojawi się prostokąt, w który wpisz słowo *przychód*. Dzięki temu w podglądzie pojawi się wartość lokaty po jej zakończeniu. Za prostokątem dopisz po spacji jednostki waluty, czyli zł i zatwierdź.



28. Analogicznie postępuj by na ekranie pojawiła się wartość zysku.

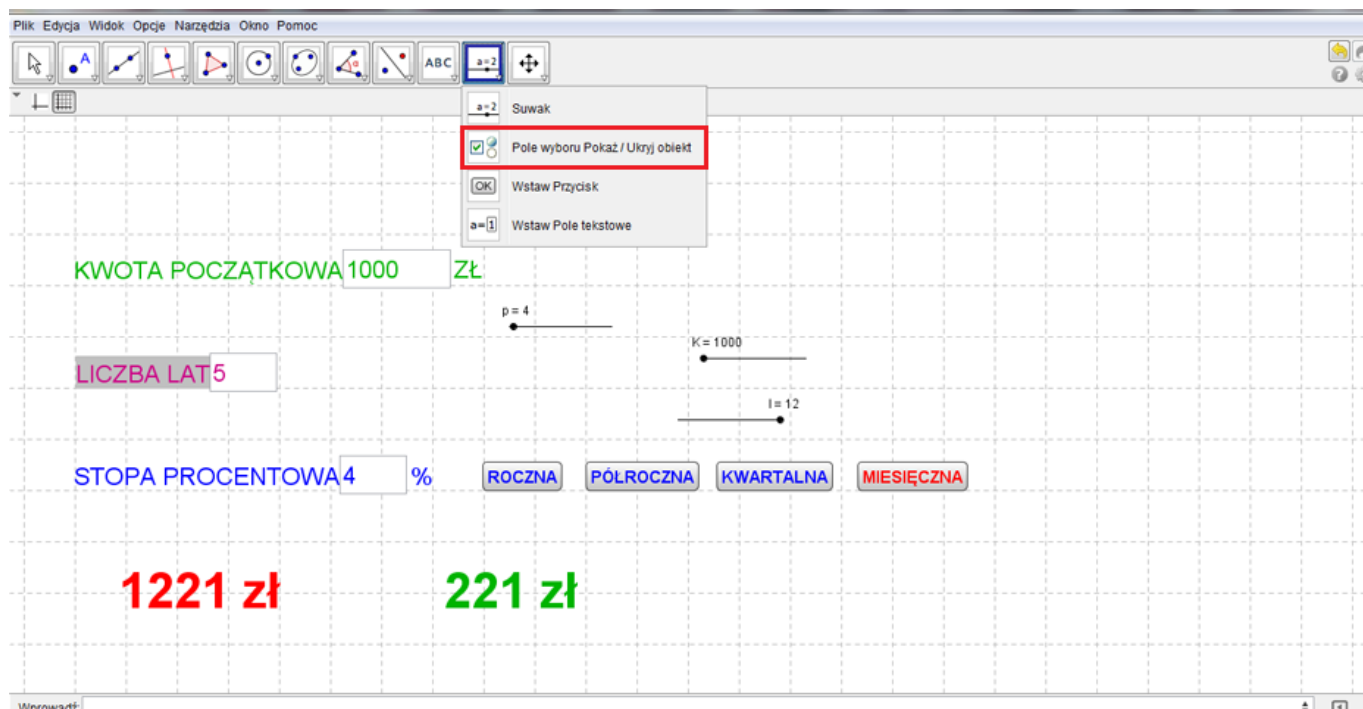




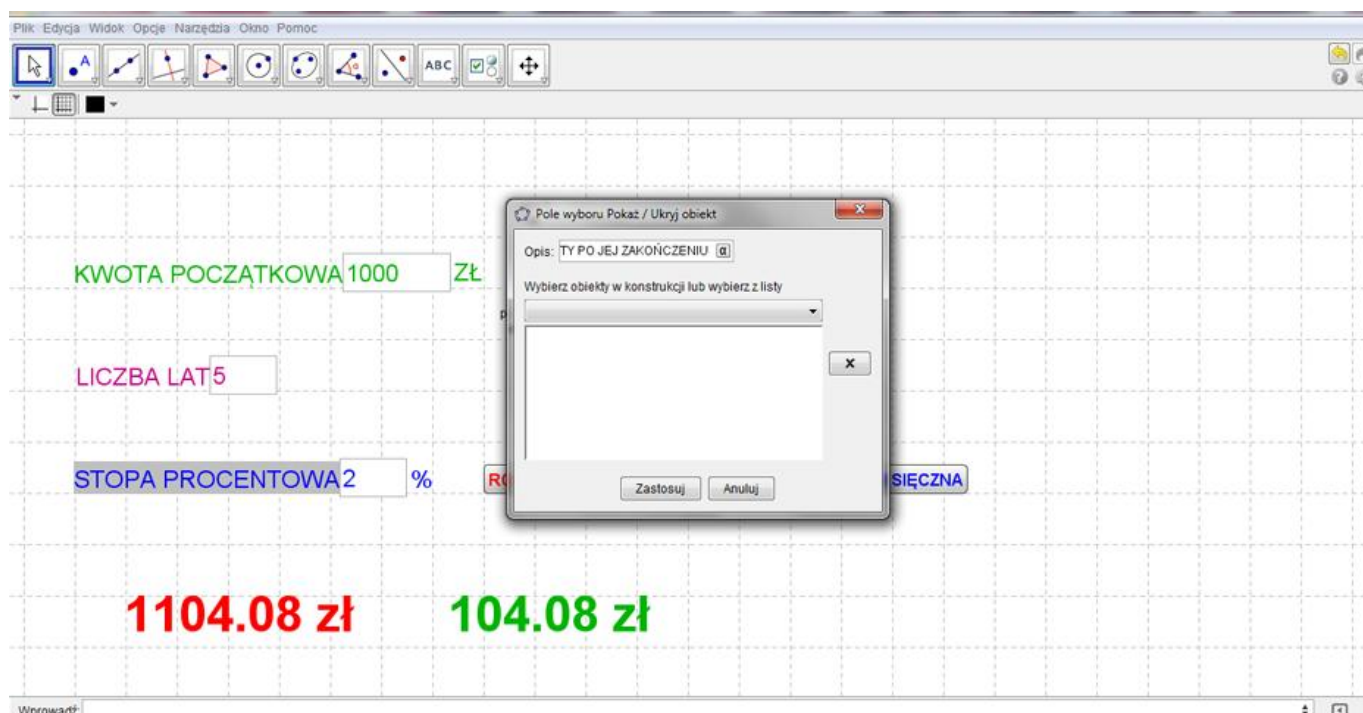
29. Klikając w każdy wstawiony tekst, który w obszarze roboczym będzie się wyświetlał jako określone kwoty, zmien jego wielkość i kolor. Zrobisz to za pomocą polecenia **Edycja/Właściwości**, przechodząc do zakładki **Kolor** i **Styl**. Zmień także położenie tekstów, tak jak jest to pokazane w Oczekiwanym efekcie.

Spróbuj w puste pola wpisać dowolne liczby i zaobserwuj jak się zmieniają kwoty umieszczone na dole.

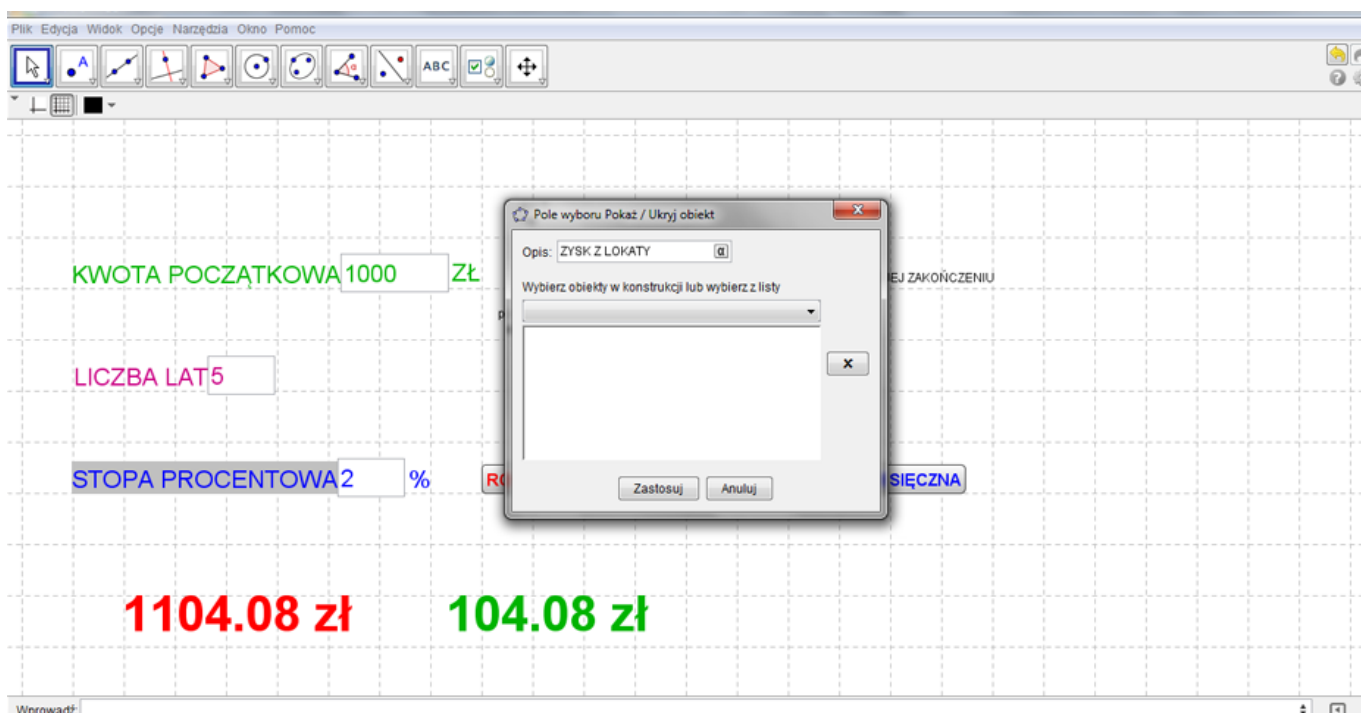
Dzięki narzędziu **Pole wyboru Pokaż/Ukryj obiekt** możemy sprawić, że pola przychód i zysk będą pojawiać się wtedy, kiedy my o tym zdecydujemy.



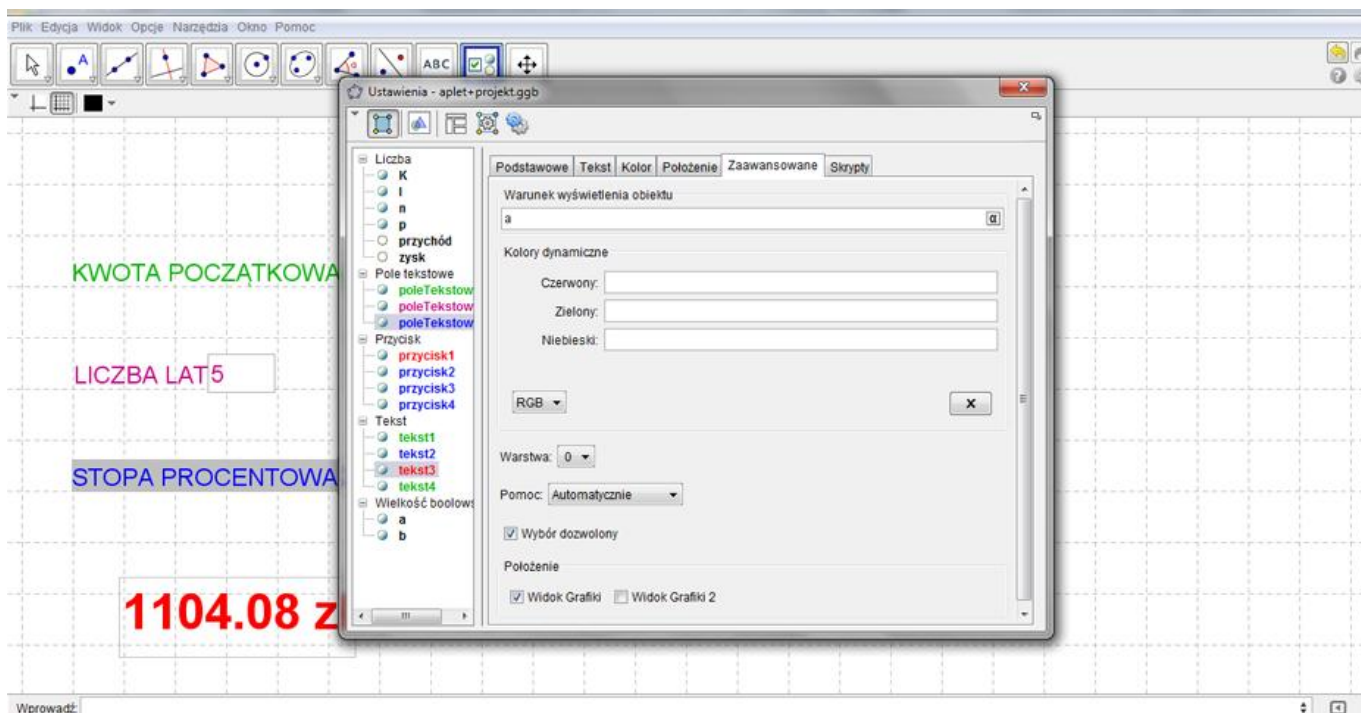
30. Za pomocą narzędzia **Pole wyboru Pokaż/Ukryj obiekt** stwórz pole wyboru WARTOŚĆ LOKATY PO JEJ ZAKOŃCZENIU, klikając na obszar roboczy, a następnie Zatwierdź.



31. Analogicznie postępuj w przypadku kolejnego pola wyboru: ZYSK Z LOKATY

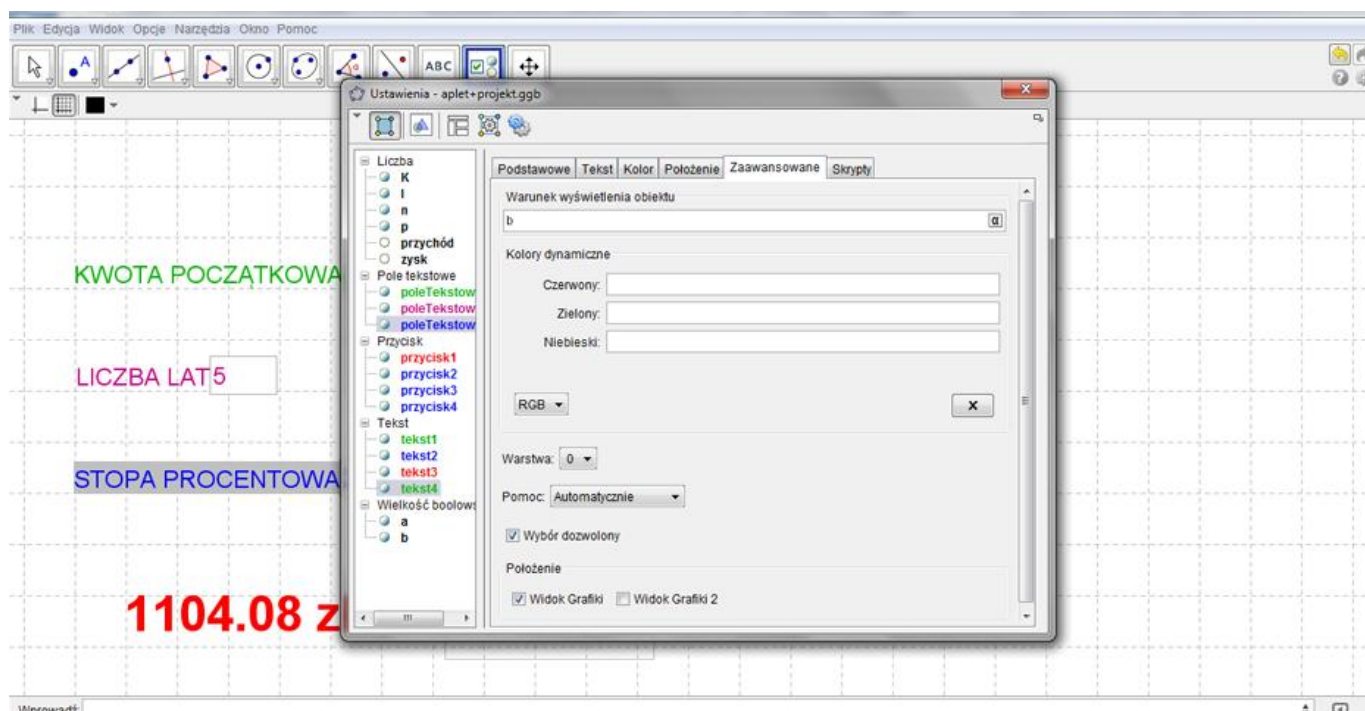


32. Prawym przyciskiem myszy kliknij na kwotę, która jest przychodem (to większa liczba) i przejdź do zakładki **Zaawansowane**. W polu **Warunek wyświetlania obiektu** wpisz wielkość boolowską (która jest odpowiednikiem pola **Pole wyboru Pokaż/Ukryj Obiekt**) odpowiedzialną za WARTOŚĆ LOKATY PO JEJ ZAKOŃCZENIU (sprawdź to najeżdżając na odpowiednie **Pole wyboru Pokaż/Ukryj Obiekt**) i zatwierdź Enterem.





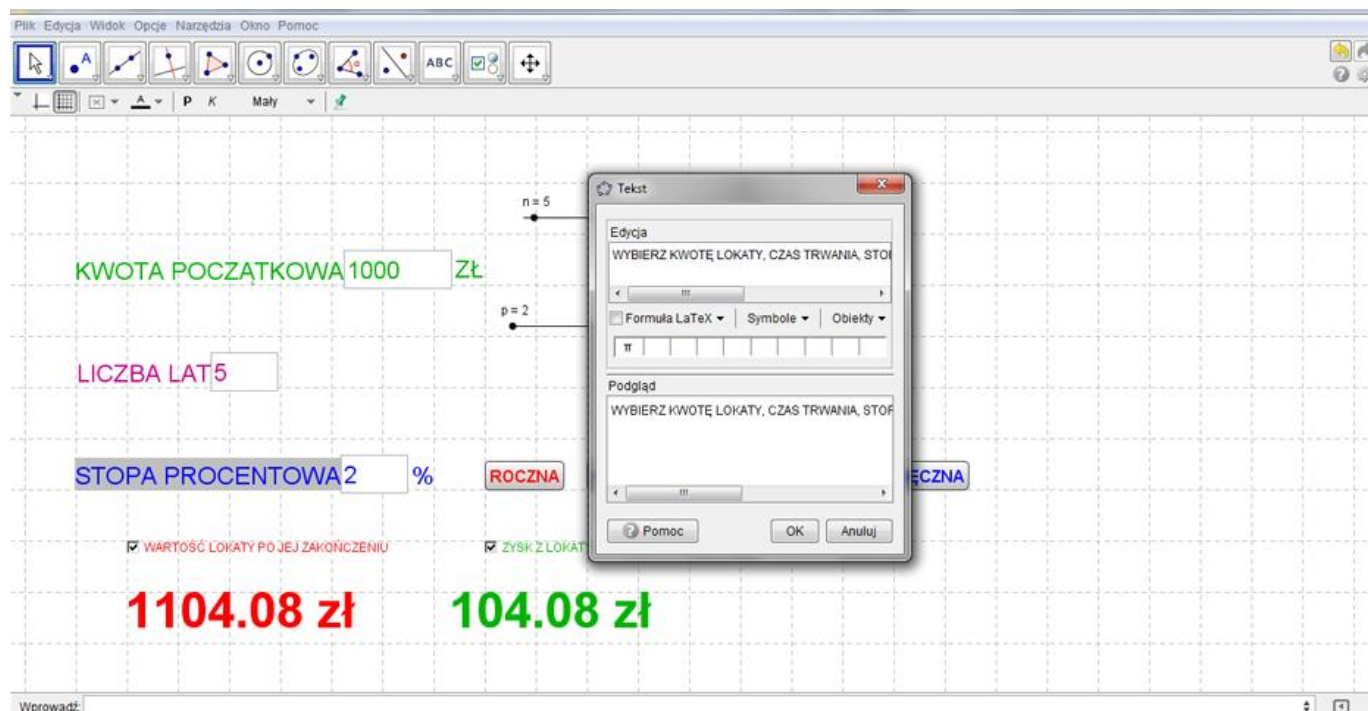
33. Analogicznie postępuj z kwotą zysk. W zakładce **Zaawansowane** wpisz wielkość boolowską b



34. Pola WARTOŚĆ LOKATY PO JEJ ZAKOŃCZENIU, ZYSK Z LOKATY w odpowiednie miejsca i nadaj im odpowiednie kolory za pomocą polecenia **Edycja/Właściwości**, przechodząc do zakładki **Kolor**

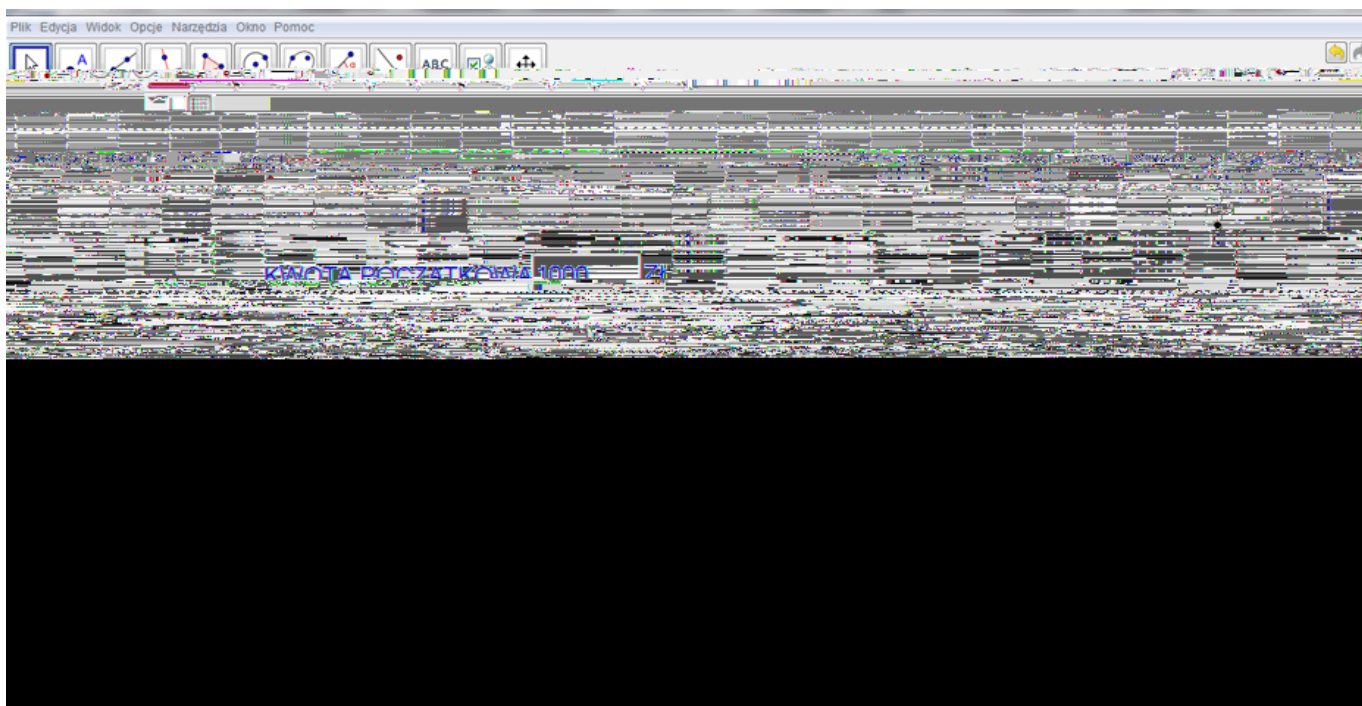
Wszystkie wielkości, które były nam potrzebne zostały już wprowadzone, więc możemy teraz zająć się uporządkowaniem planszy, aby była bardziej czytelna.

35. Za pomocą narzędzia **Wstaw tekst** wstaw tekst, klikając na obszar roboczy. W polu Edycja wpisz WYBIERZ KWOTĘ LOKATY, CZAS TRWANIA, STOPE PROCENTOWĄ I RODZAJ KAPITALIZACJI LOKATY i zatwierdź Enterem. Będzie to nasz tytuł.

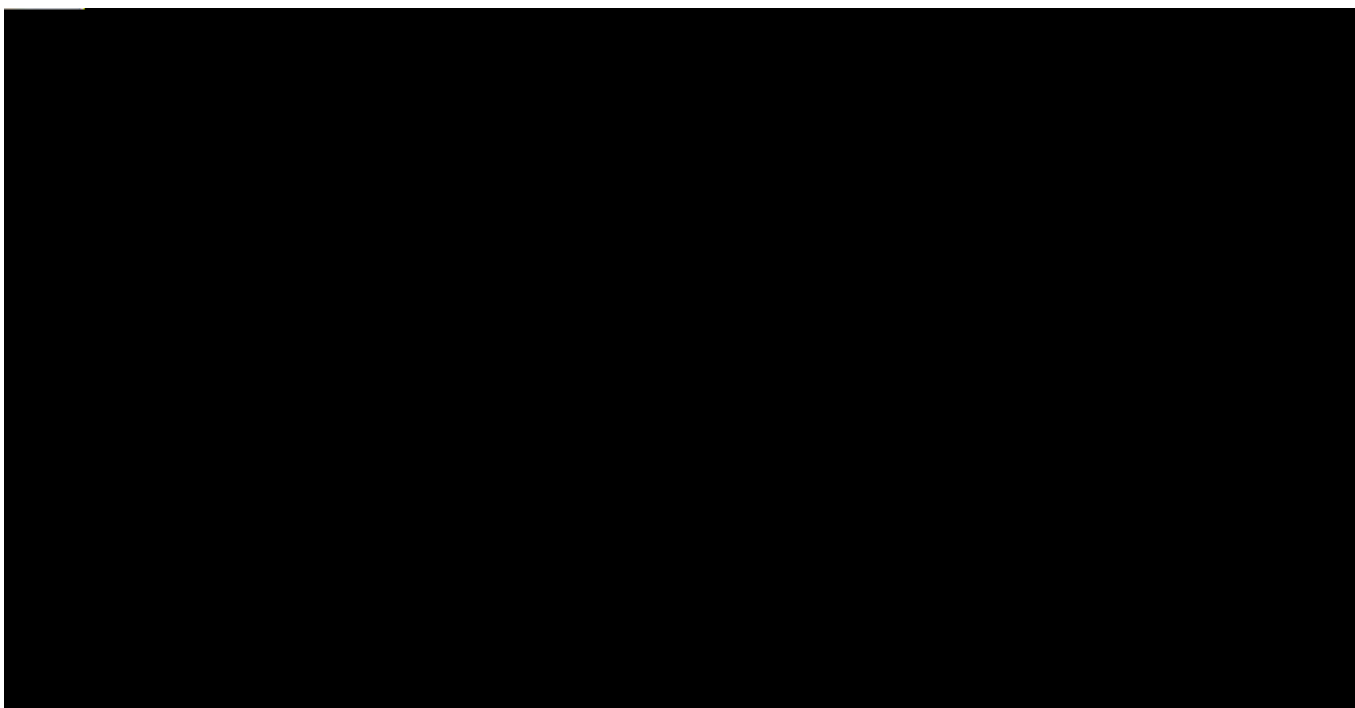




36. Zmień jego kolor i powiększ czcionkę, a także zmień położeniem, tak jak jest to pokazane w Oczekiwanym efekcie

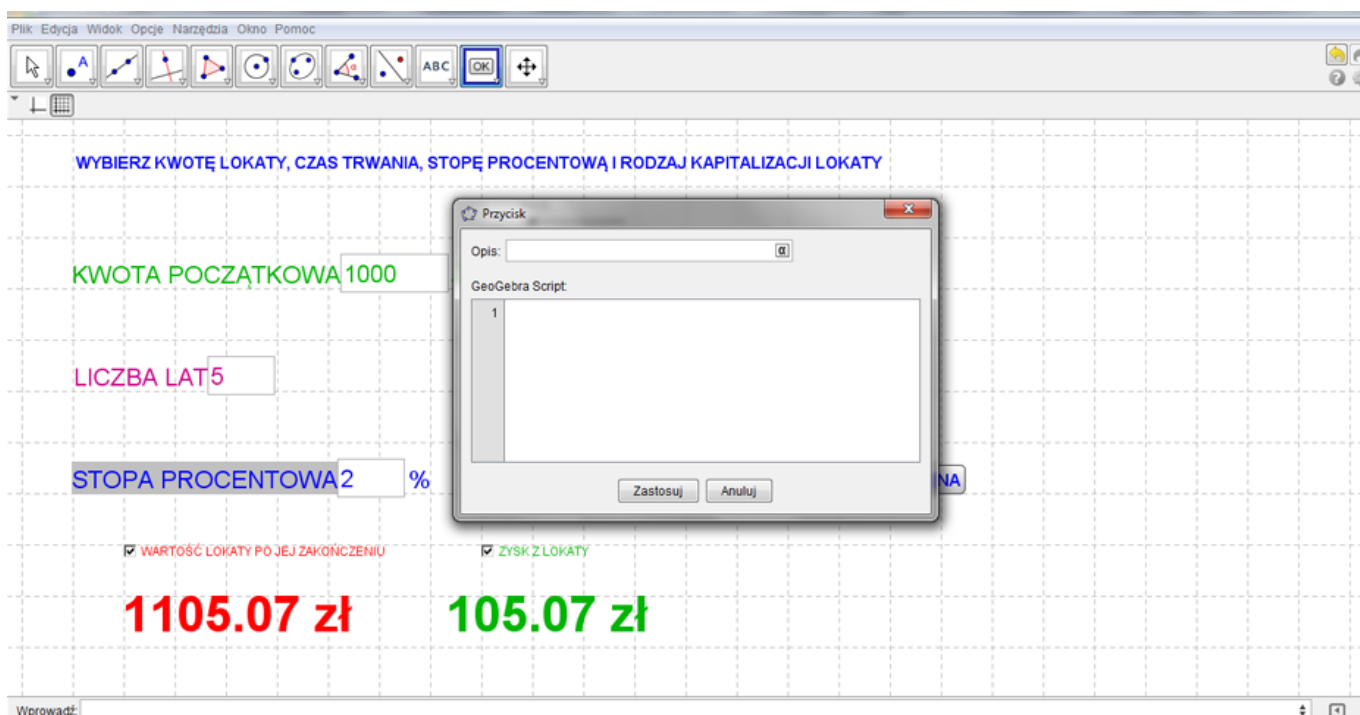
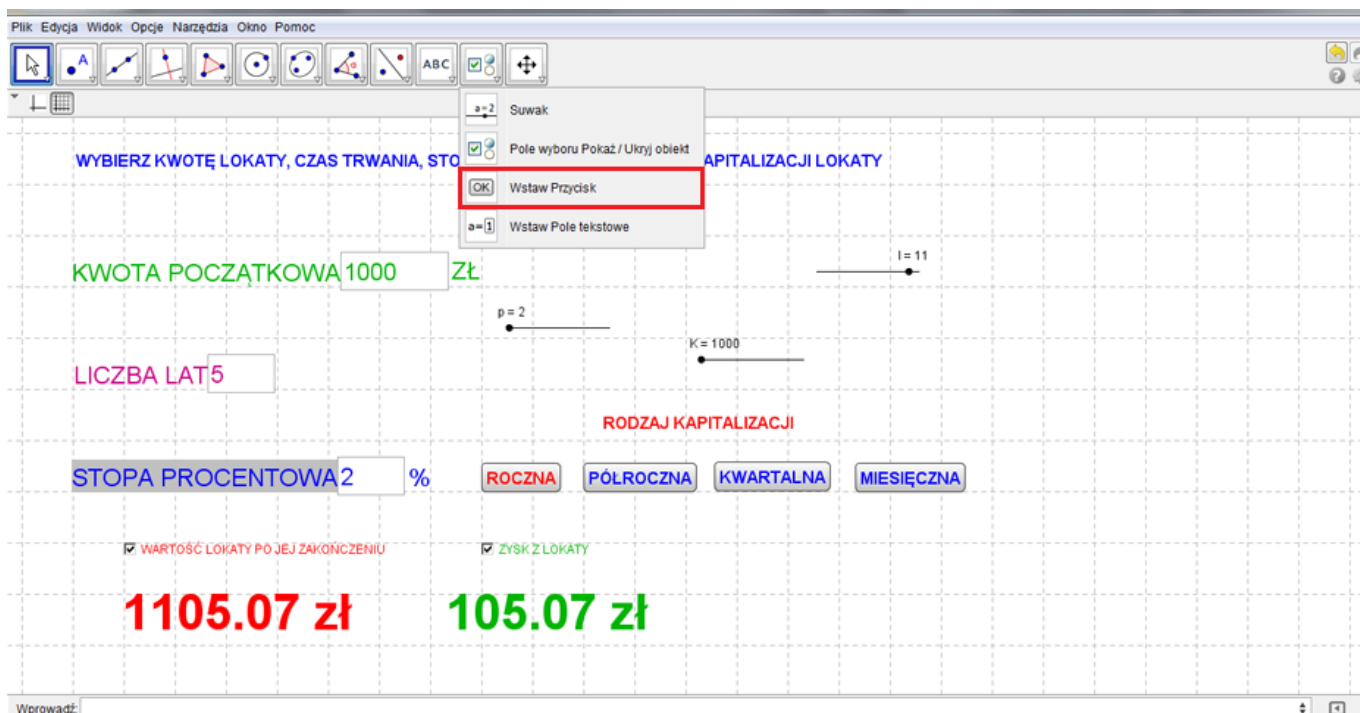


37. Za pomocą narzędzia **Wstaw tekst** wstaw tekst, klikając na obszar roboczy. W polu Edycja wpisz RODZAJ KAPITALIZACJI i zatwierdź Enterem. Będzie to nasz podtytuł odnośnie kapitalizacji. Sformatuj go, analogicznie do poprzedniego tekstu.

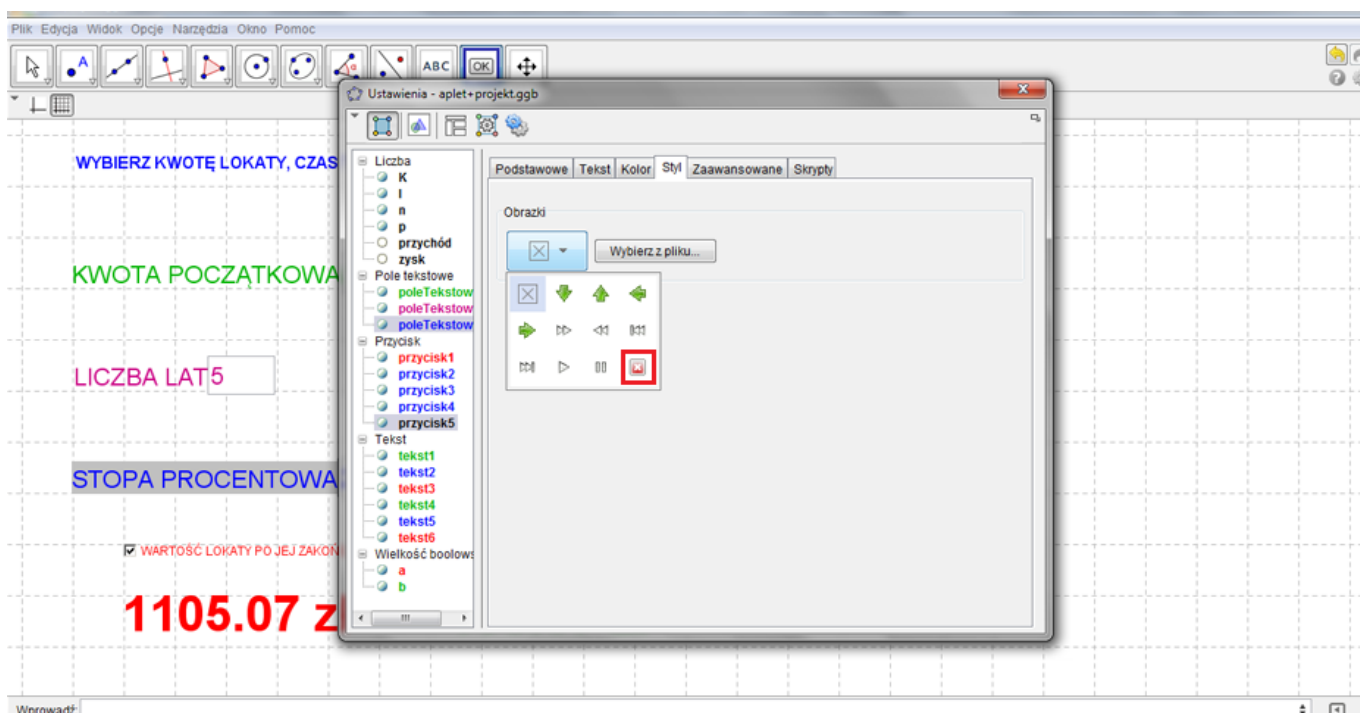




38. Aby plansza się wyczyściła stworzymy przycisk, który będzie za to odpowiedzialny. Za pomocą narzędzia **Przycisk** wstaw przycisk, klikając na obszar roboczy. Nie zadawaj mu nazwy.



39. Kliknij na niego prawym przyciskiem myszy i przejdź do zakładki **Style**. Wybierz ikonę



40. Przejdź do zakładki **Skrypty**, a następnie Po Kliknięciu i wpisz następującą formułę

`a=false`

`b=false`

`K=0`

`n=0`

`p=0`

`l=1`

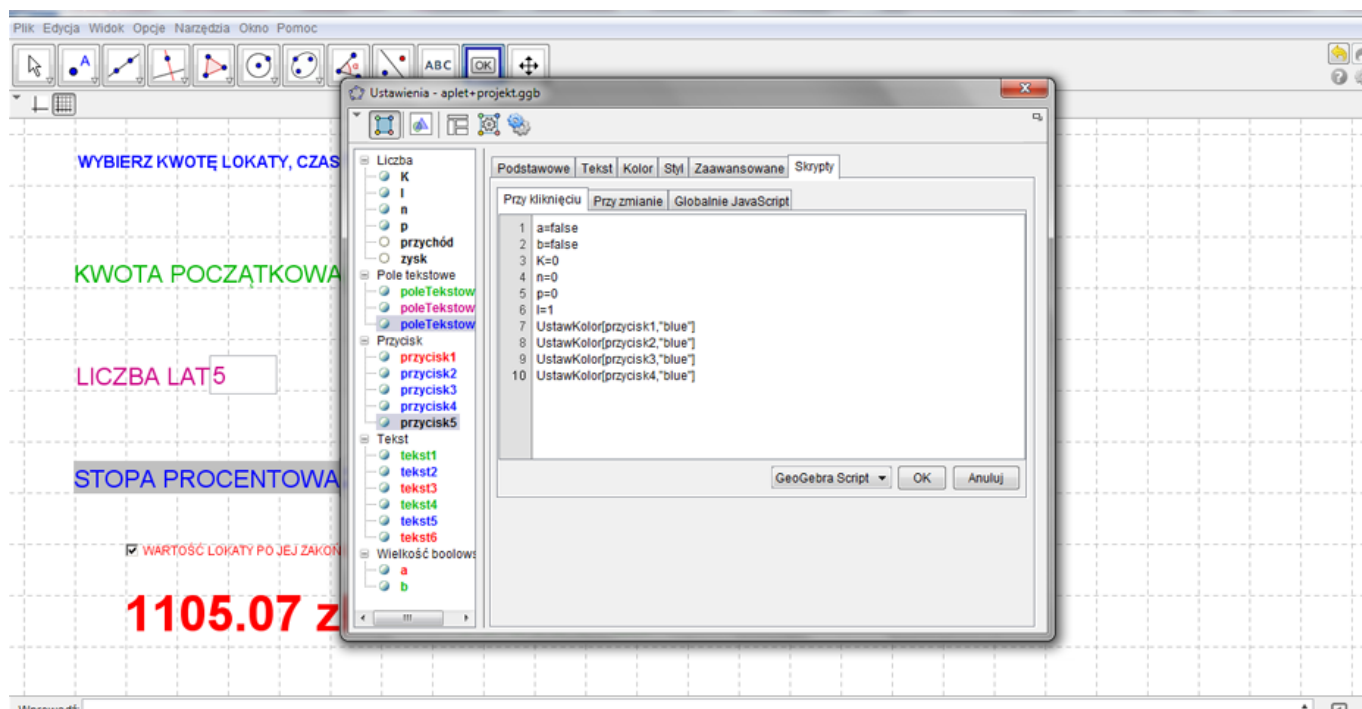
`UstawKolor[przycisk1,"blue"]`

`UstawKolor[przycisk2,"blue"]`

`UstawKolor[przycisk3,"blue"]`

`UstawKolor[przycisk4,"blue"]`

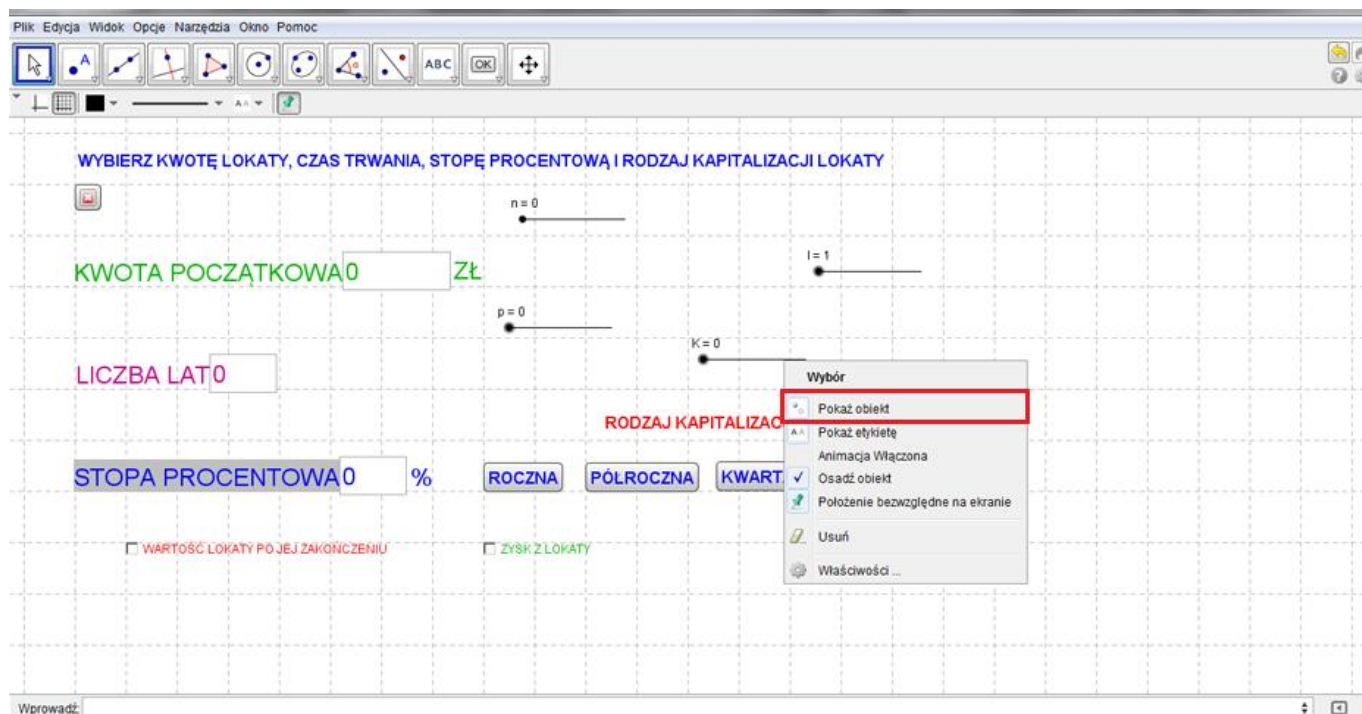
i kliknij przycisk OK.



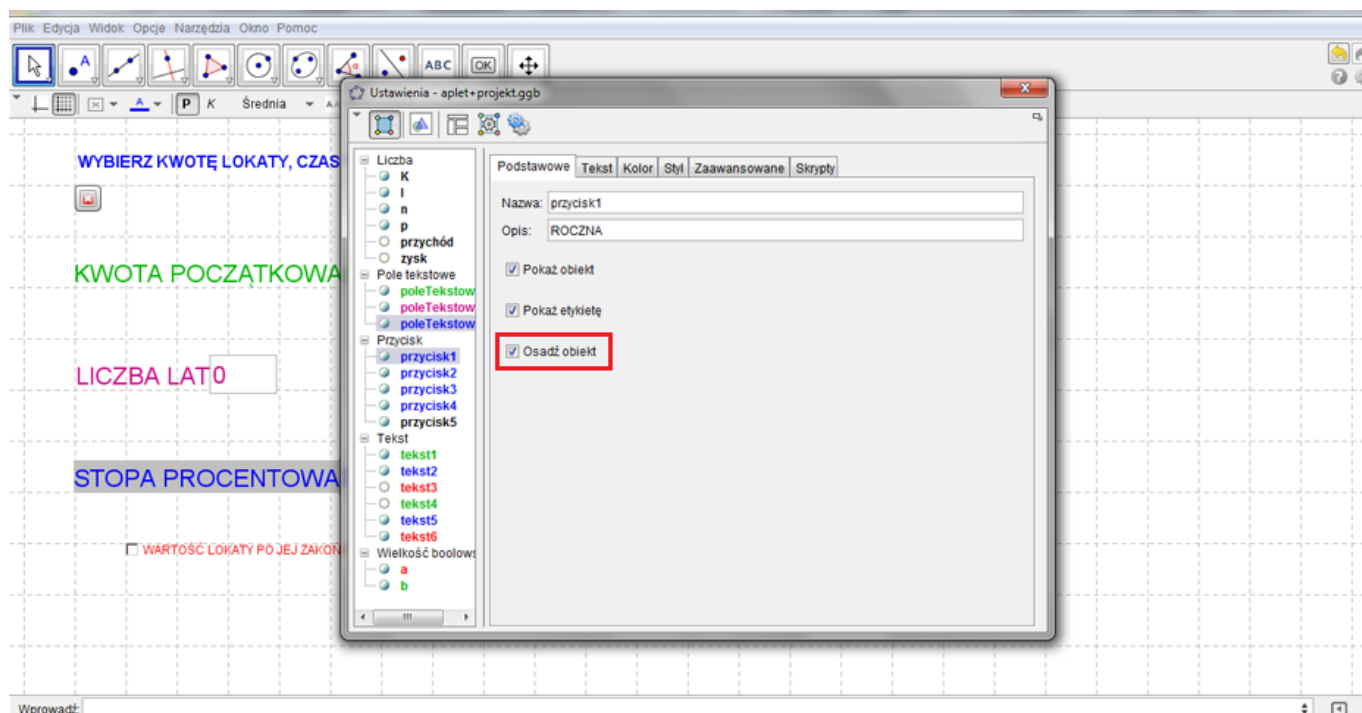
41. Zamknij okno **Właściwości**

Teraz możesz sprawdzić, czy powstały przycisk działa.

42. Zaznacz suwaki p , l , K oraz n i kliknij na wyświetlony obszar prawym przyciskiem myszy. W wyświetlonym okienku odznacz **Pokaż obiekt**

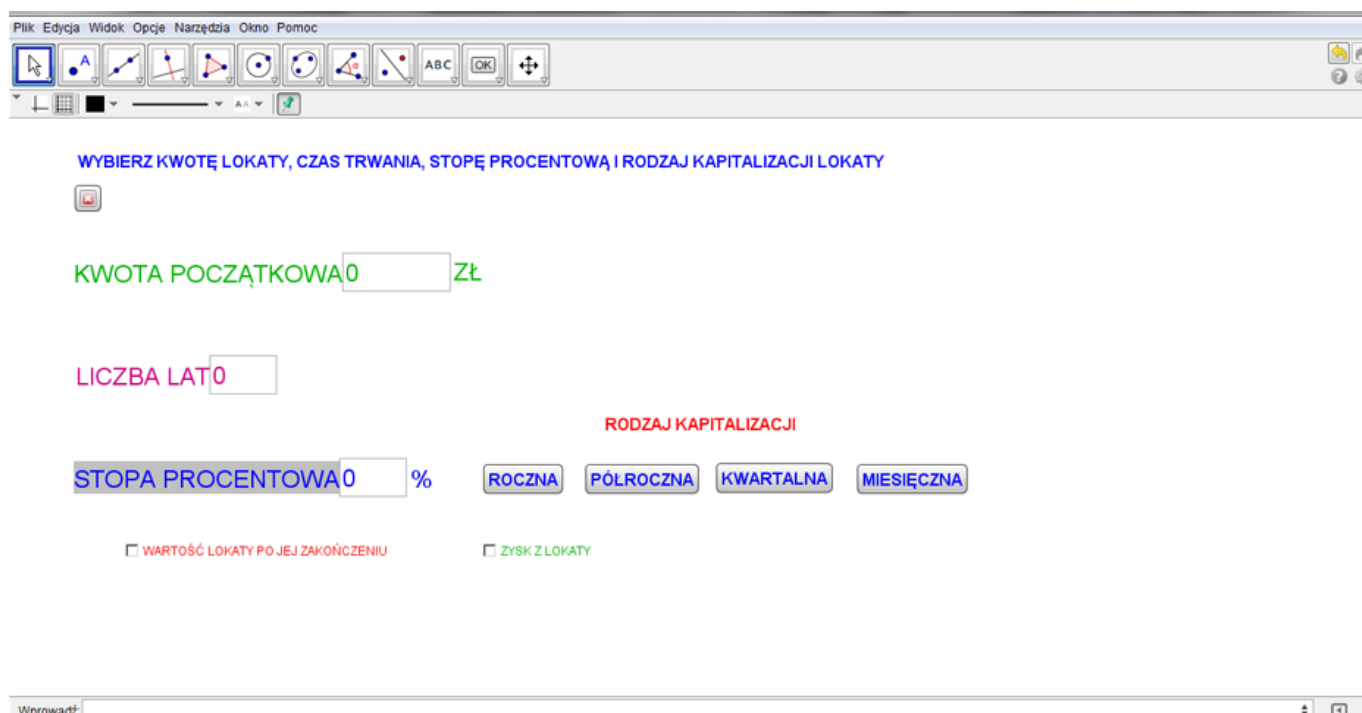


43. Aby wyświetlane pola na planszy się nie przesuwały, klikając prawym przyciskiem myszy, w wyświetlonym okienku zaznacz **Osadź obiekt**



44. Analogicznie postępuj ze wszystkimi polami na planszy

45. Wyłącz **widok siatki**



46. Zapisz plik