

KONSPEKT ZAJĘĆ DLA UCZNIÓW**Szkoła:** Wyższa Szkoła Humanitas**Klasa:** IV – VI (szkoła podstawowa)**Prowadzący:****Liczba uczniów:** 5 - 12**Czas trwania:** 90 minut**Temat zajęć:** Fraktale – gdzie można je spotkać?**Efekty:**

- ukazanie powiązania pomiędzy przyrodą, a matematyką,
- nawiązanie do bliskiego świata dziecku,
- poznanie pojęcia fraktal i powiązanie go z światem przyrody,
- kształtowanie umiejętności pracy w grupach,
- uczeń zauważa przykłady fraktali w przyrodzie.

Założenia:

- uczeń podaje konkretne przykłady fraktali w przyrodzie,
- kształtowanie analizy i spostrzegawczości poprzez budowania z podanych elementów wskazanego wzoru,
- rozwijanie ciekawości poznawczej oraz samodzielności uczniów,
- pobudzanie logicznego myślenia oraz stosowania algorytmów,
- rozwijanie logicznego myślenia oraz działanie według instrukcji.

Metody pracy: miniwykład, dyskusja, ćwiczenia aktywizujące**Formy pracy:** indywidualna, grupowa

Środki dydaktyczne: arkusze szarego i białego (grubszego) papieru po 12 sztuk, ołówki 2B 12 sztuk, kredki 12 sztuk, rzutnik 1 sztuka, komputery 6 sztuk, brokuły 12 sztuk, papierowe kubki i słomki po 12 sztuk, mydło w płynie 1 opakowanie, kwadratowe kartki w dwóch kolorach po 8 sztuk z każdego koloru dla jednego ucznia, arkusze kolorowego papieru w trzech kolorach (2 sztuki w kolorze zielonym, 6 sztuk w kolorze żółtym, 6 sztuk w kolorze czerwonym), kłębek nici 1 sztuka, liść 12 sztuk, białe kartki ksero 1 ryza, barwniki spożywcze 2 opakowania

Przebieg zajęć:**1. Wprowadzenie: *poznajmy się.* (5 min)**

Siedzimy w kole. Każdy mówi swoje imię, kolejna osoba powtarza imiona poprzednich osób. Osoba prowadząca trzyma piłkę i mówi swój ulubiony kolor/owoc/zajęcie, osoby, które też lubią daną rzecz podnoszą rękę, piłka przekazywana jest do kolejnej osoby do jednej z osób. Powtarzamy tę czynność, aż każda osoba otrzyma piłkę.

2. Co to jest przyroda? – wprowadzenie (5 min)

Zajęcia rozpoczynamy od narysowania wspólnie z grupą drzewa na dużym arkuszu szarego papieru. Zawieszamy rysunek w widocznym miejscu.

Każdy z uczniów na karteczce samoprzylepnej (najlepiej, żeby były kolorowe) zapisuje skojarzenie związane z przyrodą i zawiesza na drzewie. Prowadzący czyta wszystkie skojarzenia.

3. Co to jest FRAKTAL? – wprowadzenie (10 min)

a) Rozdajemy uczniom pocięte puzzle (PUZZLE ZAŁ NR 1). Każdy indywidualnie układa.

b) Nauczyciel robi wstęp o fraktalach:

Czy słyszeliście o **FRAKTALACH**? Jest to pojęcie dość nowe w matematyce, bo matematycy wymyśleli je około XX wieku. Jest to pojęcie związane z geometrią. Pozwala nam to pokazać jak wyglądają niektóre obiekty czy zjawiska związane z przyrodą. Ta geometria jest nierozzerwalnie związana z przyrodą. Figury w których części są podobne do całości to fraktale – figury samopodobne. Czy znacie jakieś elementy, zjawiska w przyrodzie, w których elementy się powtarzają, są podobne? Na przykład większa część jest podobna do mniejszej? W wielu miejscach możemy zobaczyć fraktale:

- w płatkach śniegu,
- górach,
- w pianie,
- drzewach,

- wodospadach,

a nawet brzeg morza jest przykładem jak piękny jest FRAKTAL.

Ich budowa jest na tyle skomplikowana, że nie możemy jej opisać za pomocą prostych figur geometrycznych. Takie bezkształtne figury zostały w 1980 roku nazwane przez matematyka B. Mandelbrota

(https://pl.wikipedia.org/wiki/Beno%C3%A9t_Mandelbrot) właśnie fraktalami.

Historia powstania fraktali jest też powiązana z przyrodą. Odkrycie fraktali jest związane z próbą badania długości brzegu wyspy Wielkiej Brytanii. Okazało się, że szczegóły tego brzegu są tak liczne, że długość okazała się nieskończona.

4. Gdzie można spotkać fraktale? – elementy kodowania i programowania. (20 min)

a) Na kartkach mamy zakodowane wyrazy związane z fraktalami. Spróbujmy je odnaleźć (załącznik nr 3).

b) Uczniowie układają puzzle z płatkami śniegu (PUZZLE ZAŁ NR 2).

Każdy płatek śniegu jest fraktalem. Ten płatek, który ułożyliście, nazywa się krzywą Kocha. Powstał z nieskończonego wielu trójkątów – nie da się policzyć ich ilości.

c) Wyświetlenie animacji na projektorze (https://pl.wikipedia.org/wiki/Krzywa_Kocha - tutaj można zobaczyć animacje jak taka krzywa powstaje).

d) Jeżeli jest możliwość, aby uczniowie pracowali przy komputerze można skorzystać z programu Scratch i zobaczyć działanie programu z płatkami Kocha <https://scratch.mit.edu/projects/61222006/> - można również zajrzeć do środka programu.

e) Czy wiecie jak wygląda liść?

Cała jego budowa to piękny fraktal, począwszy od całej rośliny złożonej z wielu liści, poprzez strukturę jednego liścia. Każdy z uczestników bierze liść i przygląda się jego budowie. Przy pomocy kartki papieru ksero oraz kalki i ołówka odrysowujemy liść.

f) (dyskusja) Co Wam przypomina struktura drzewa? - korzenie drzewa, korona drzew, płuca człowieka, naczynia krwionośne, błyskawica, rzeka, która ma wiele odnóg.

5. Rysowanie trójkąta Sierpińskiego - patrz ZAŁ NR 4 (30 min)

* Zamiast rysowania trójkąta Sierpińskiego można zrobić zadanie z układaniem **dywanu Sierpińskiego** z kolorowych karteczek (ZAŁ NR 5).

6. Ćwiczenie praktyczne: (10 min)

a) (dyskusja) Znacie jakieś zielone warzywa? Które z nich składa się z wielu powtarzających się elementów mniejszych i większych? – brokuł, kalafior.

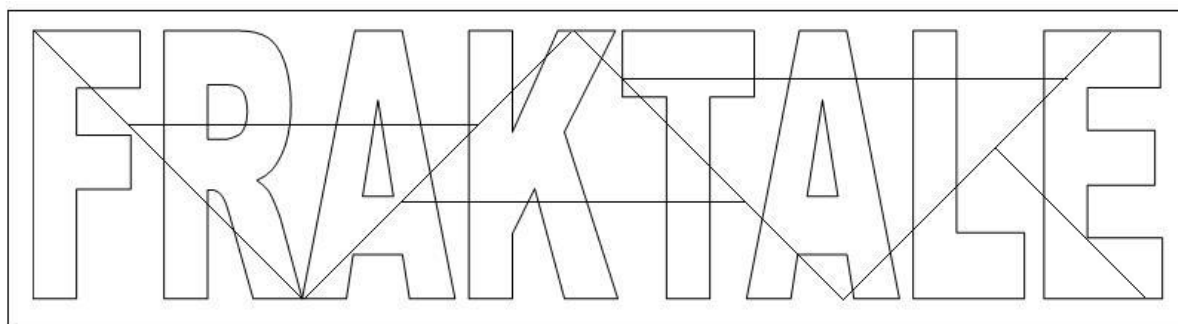
b) Wykonanie ćwiczenia z brokułem. Uczniowie pracują w parach. Każda para dostaje brokuł i dzieli go na pojedyncze części. Uczniowie tworzą trzy zbiory części brokułu od najmniejszego do największego. Na kartkach zapisują ile udało im się uzyskać części oraz ile części jest w każdym zbiorze oraz porównują wyniki z innymi grupami.

7. Podsumowanie: (10 min)

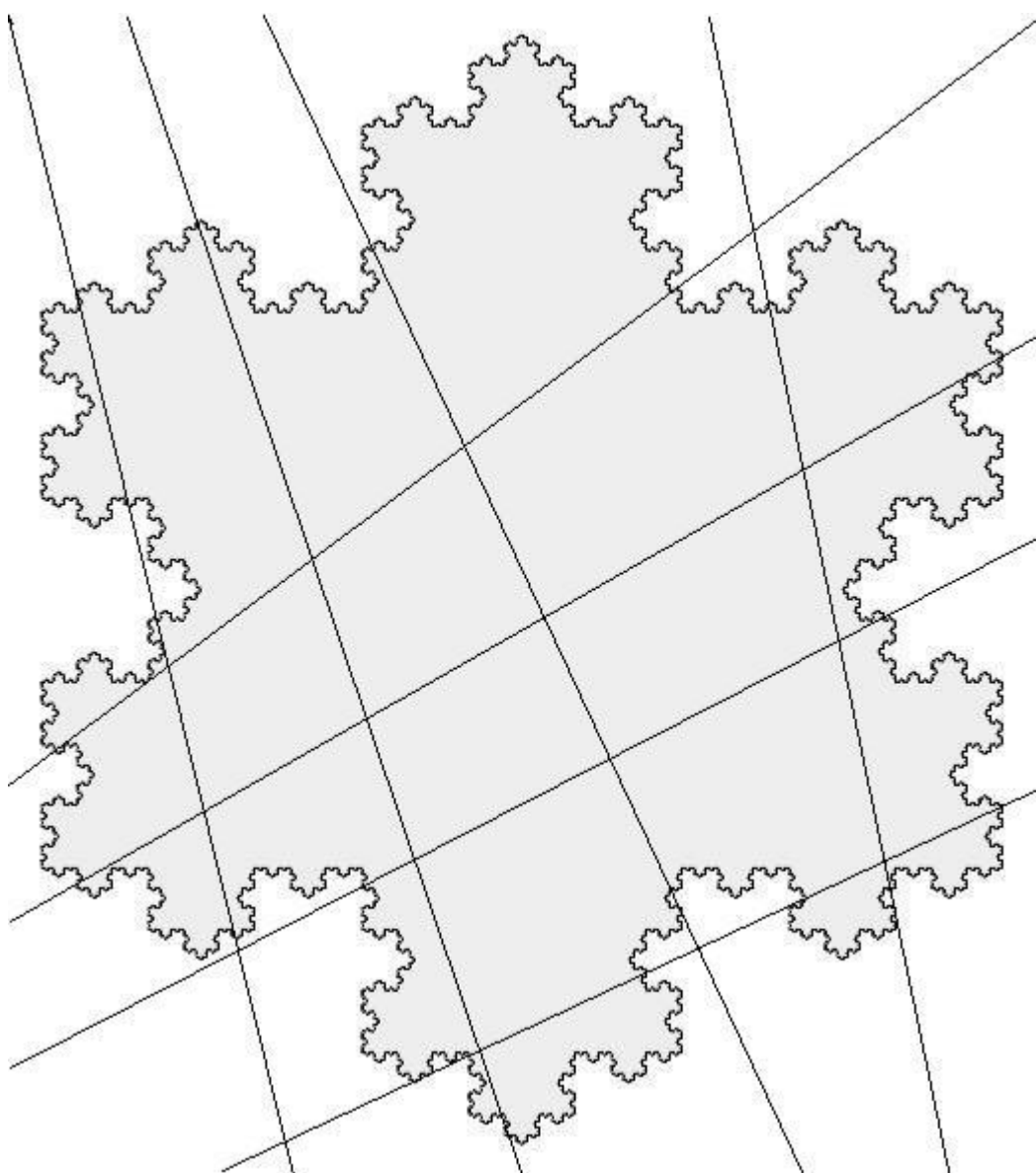
W ramach podsumowania można jeszcze uczniom przywołać obraz samca pawia, którego ogon jest też przykładem fraktala. Można również przeprowadzić dyskusję i zapytać uczniów po co paw rozkłada swój piękny ogon i się nim szczyci – jest on przez zwierzę używany po to, aby przypodobać się samicy.

Na sam koniec uczniowie oglądają galerię fraktali.

Załącznik 1 (puzzle należy pociąć)

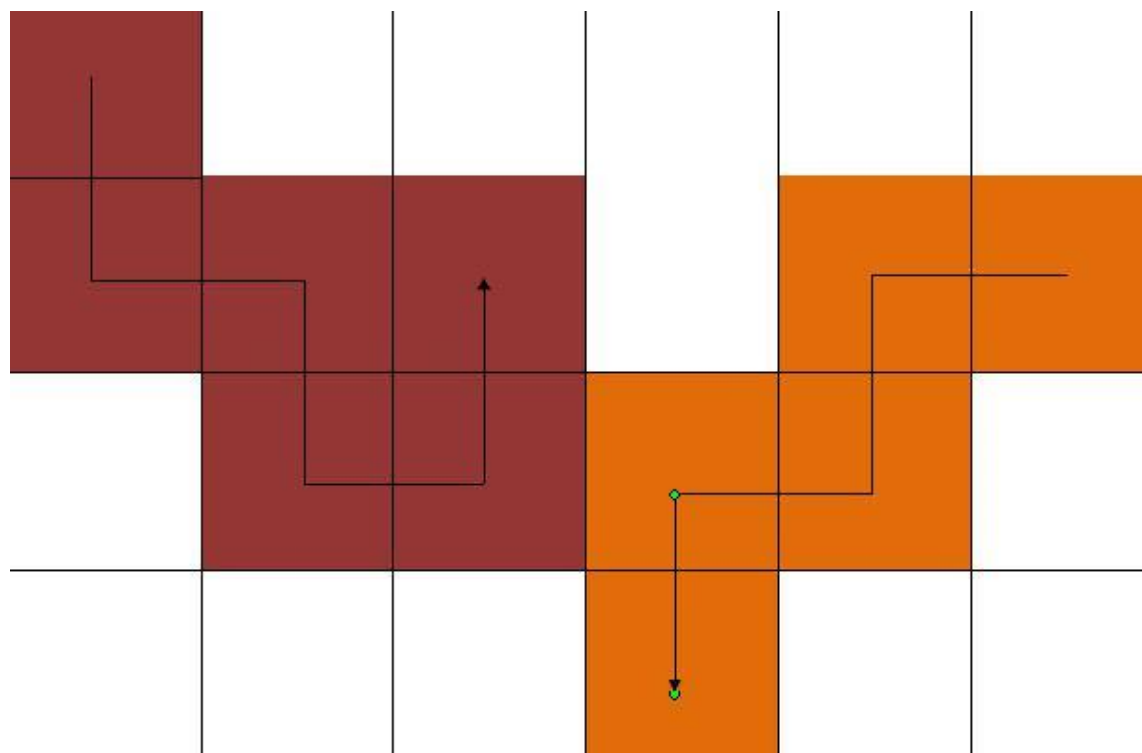


Załącznik 2 (puzzle należy pociąć)

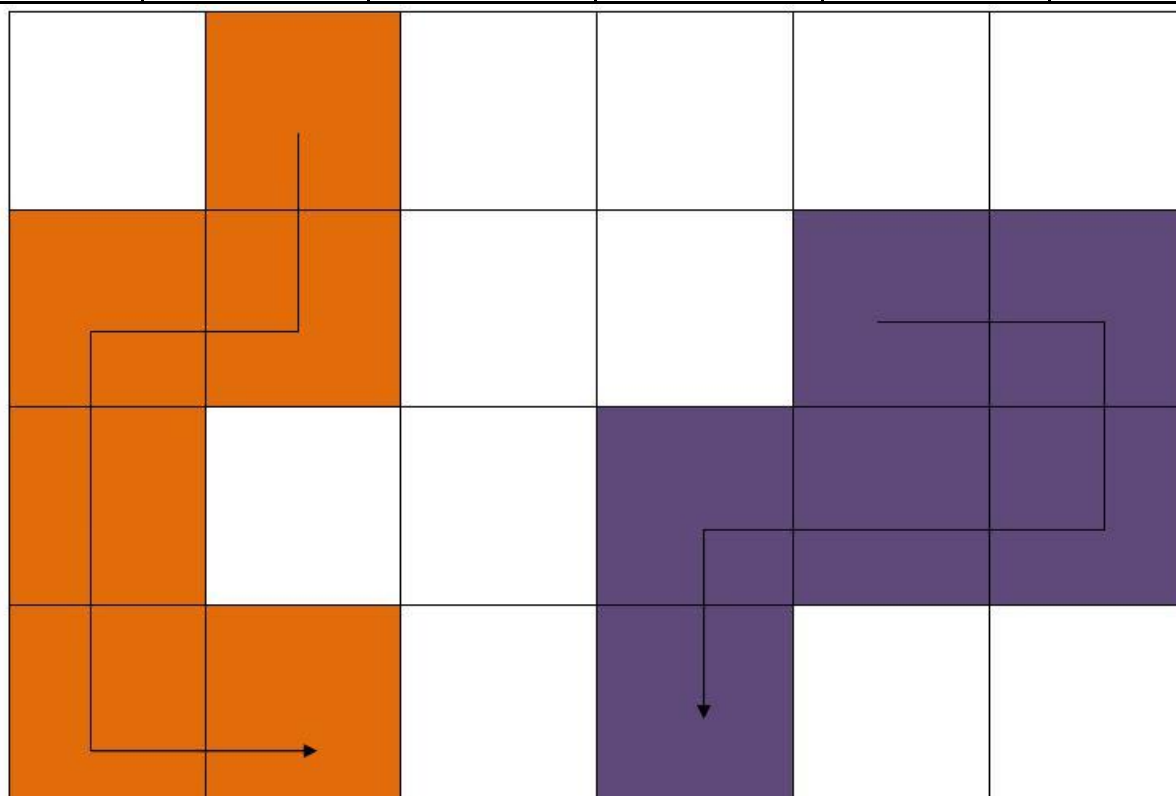


Załącznik 3

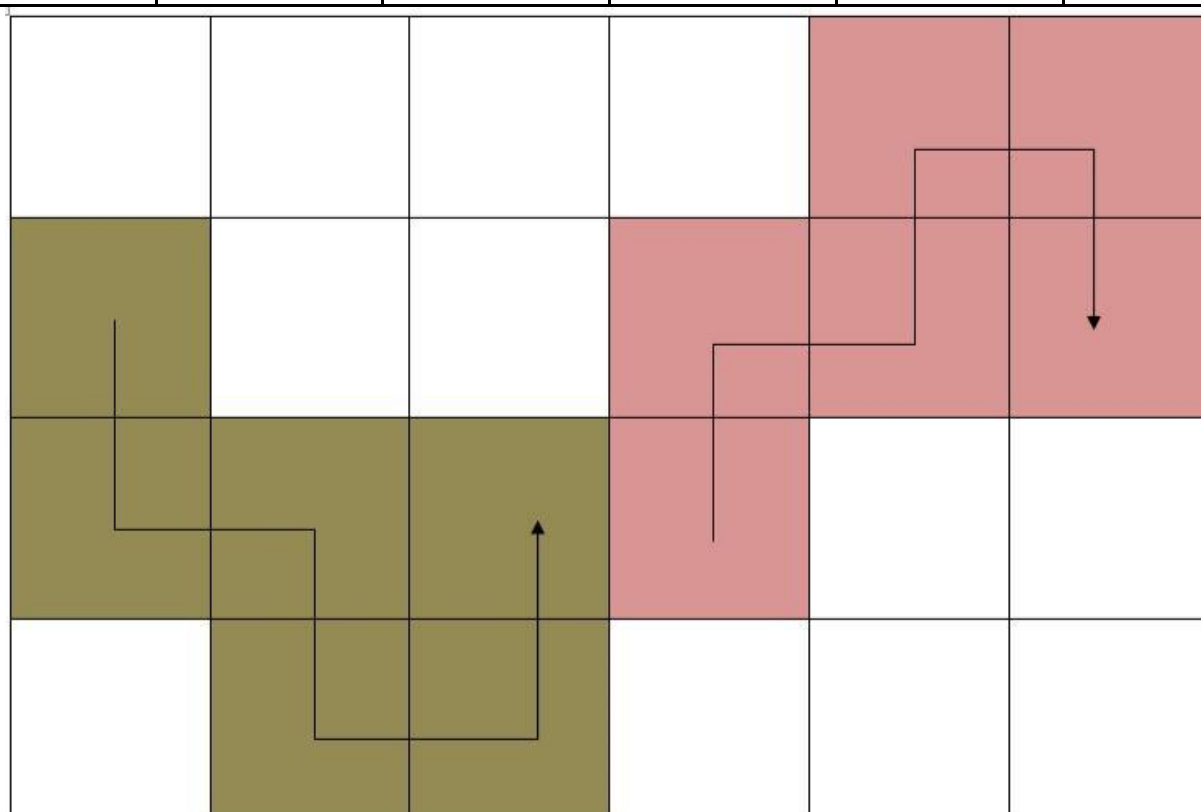
C	A	C	E	G	I
H	M	Y	B	U	B
D	U	R	Z	R	F
H	J	L	A	K	M



C	D	C	E	G	I
Z	R	Y	B	L	I
E	U	R	I	C	Ś
W	O	L	E	K	M

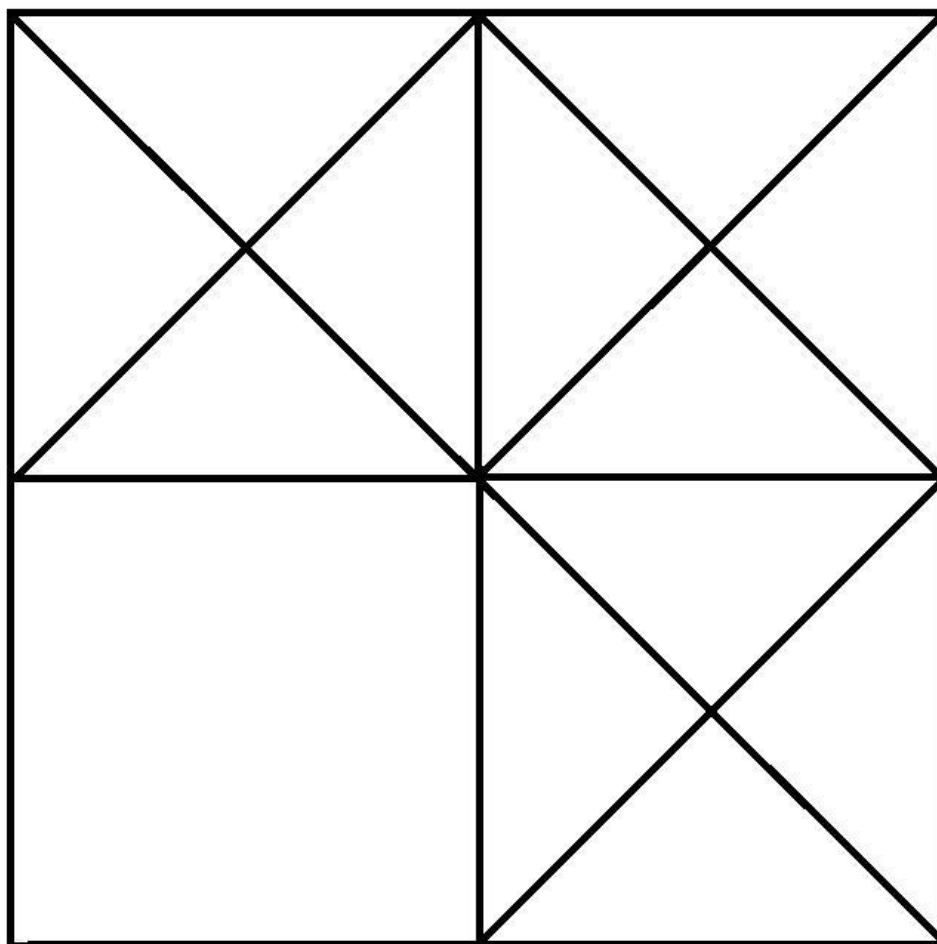


C	A	C	E	E	G
P	M	Y	N	I	U
Ł	A	K	Ś	R	F
H	T	E	A	K	M



Załącznik 4.

Na dużym arkuszu brystolu rysujemy jak największy kwadrat i dzielimy go na 4 kwadraty.



W następnym kroku mniejsze części znów dzielimy na kwadraty i rysujemy przekątne - niepotrzebne przekątne gumujemy.

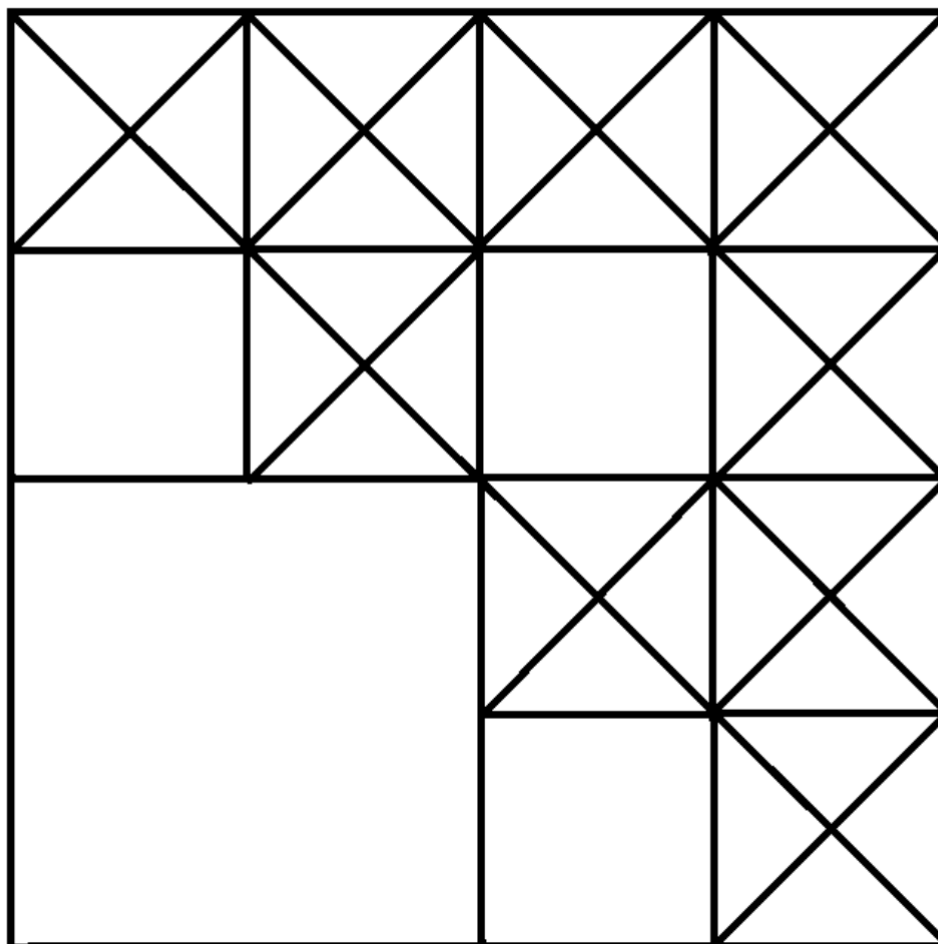


Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



W kolejnym kroku robimy to samo oraz zamalowujemy kwadraty z x:

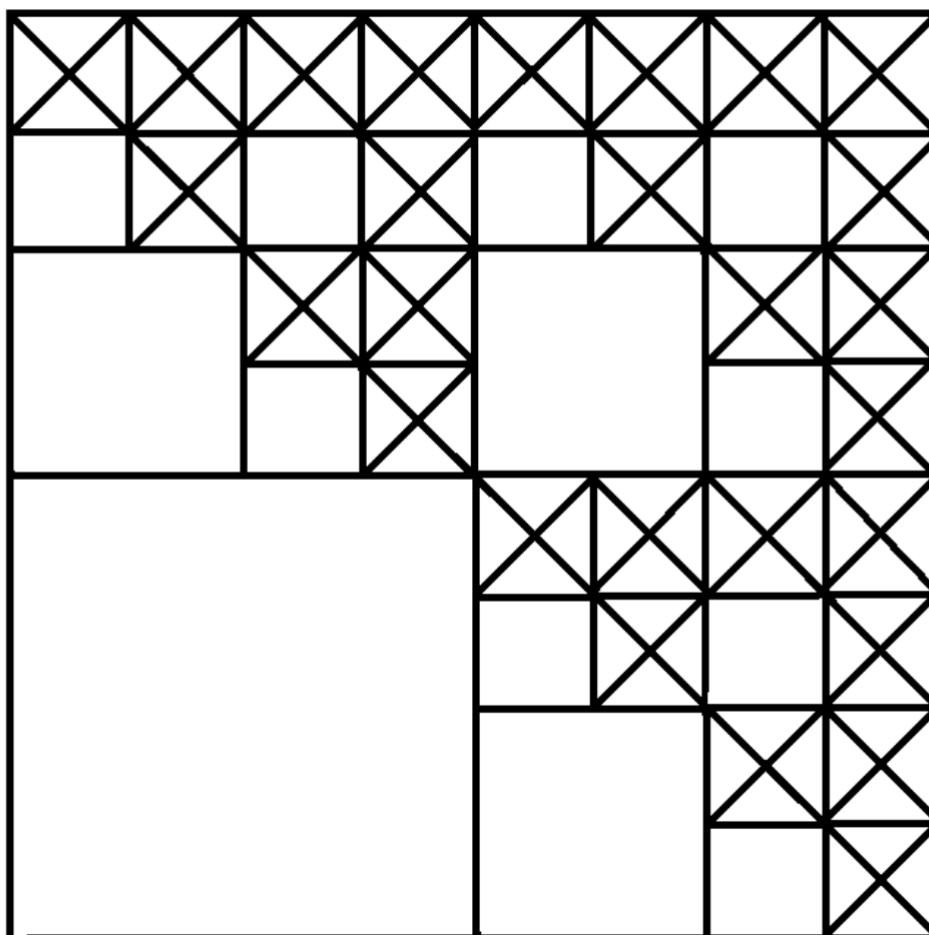


Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

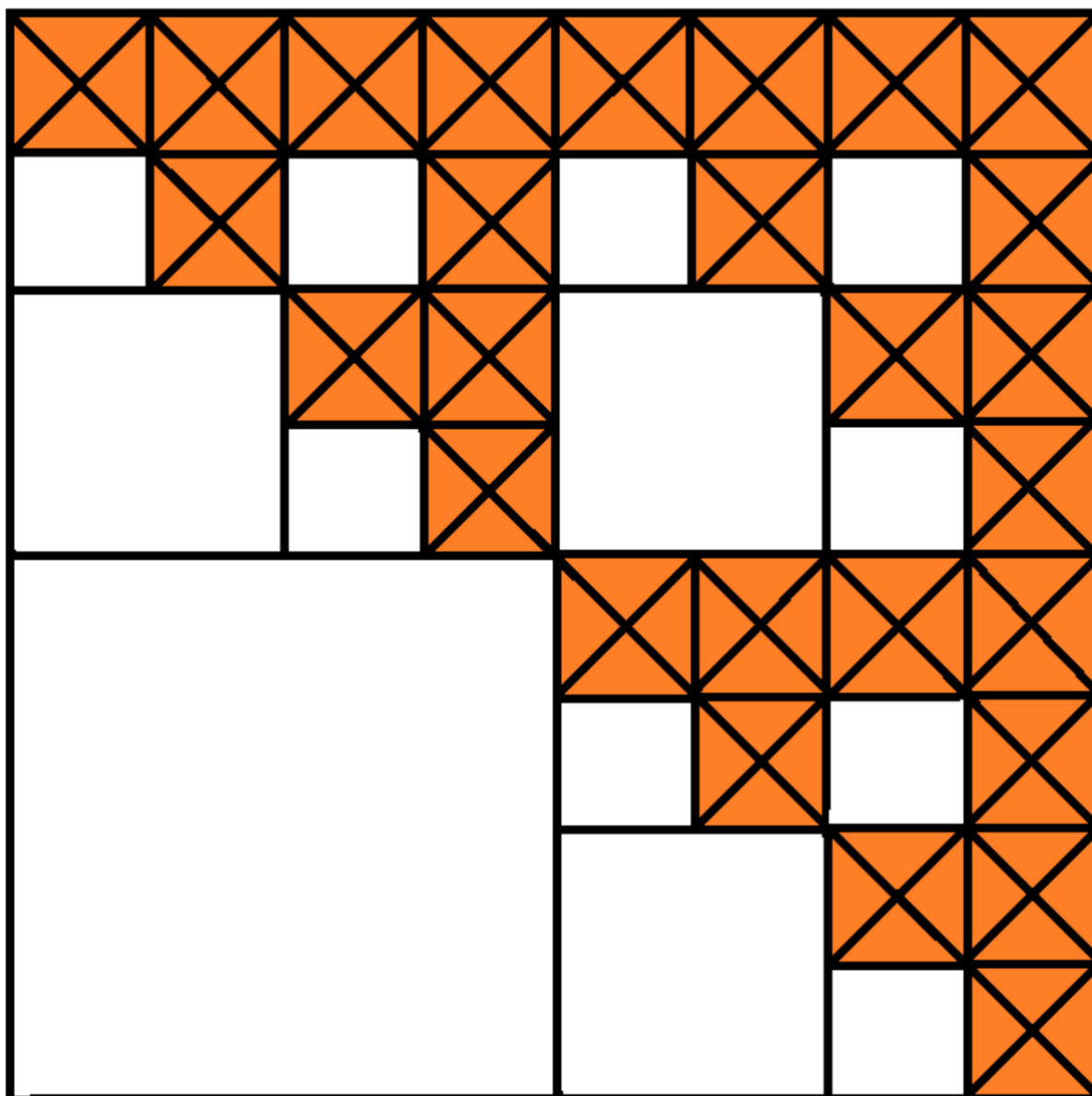


**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny

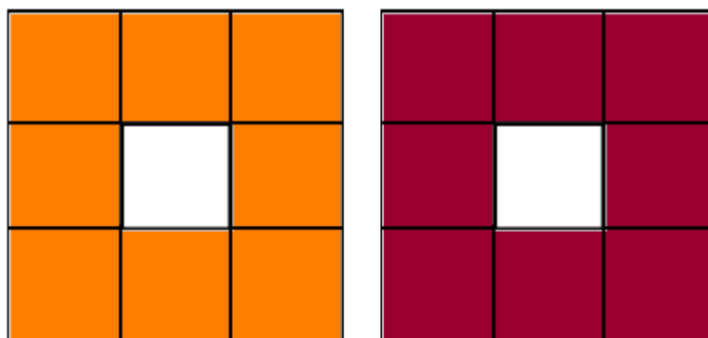


Tak powstaje trójkąt Sierpińskiego:



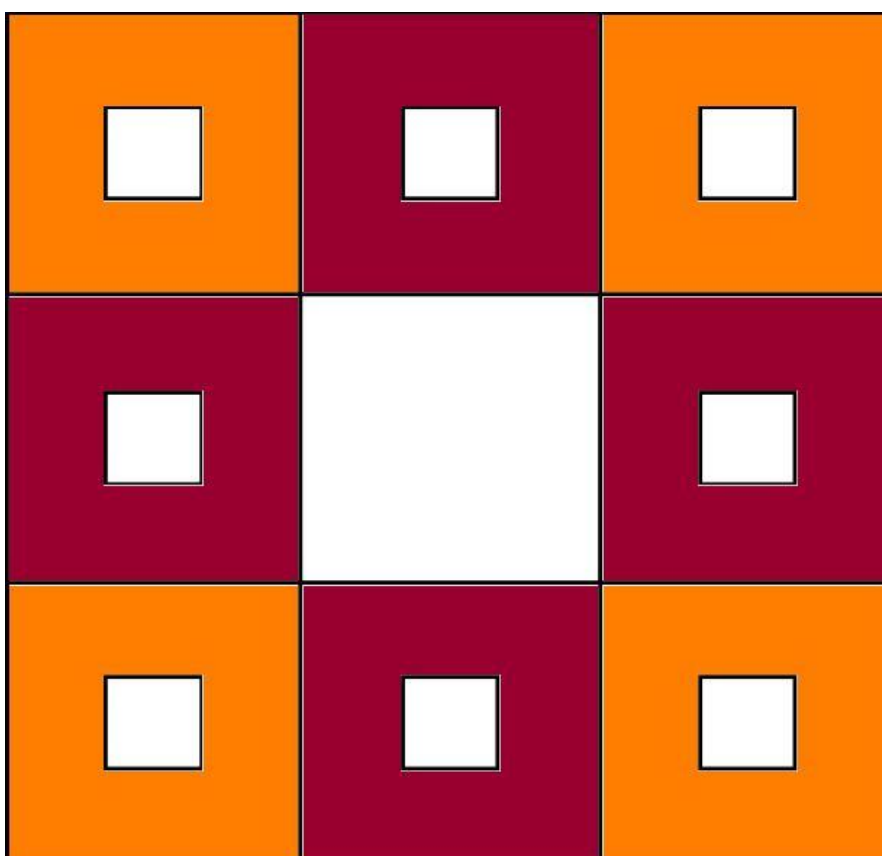
Załącznik 5.

Należy przygotować 2 kolory karteczek (kwadraty). Każdy uczeń otrzymuje 32 karteczki żółte i 32 bordowe. Każde 8 karteczek przykleja według wzoru na kartce A4 – docinamy kartki lub zaginamy tak, aby powstały kwadraty.



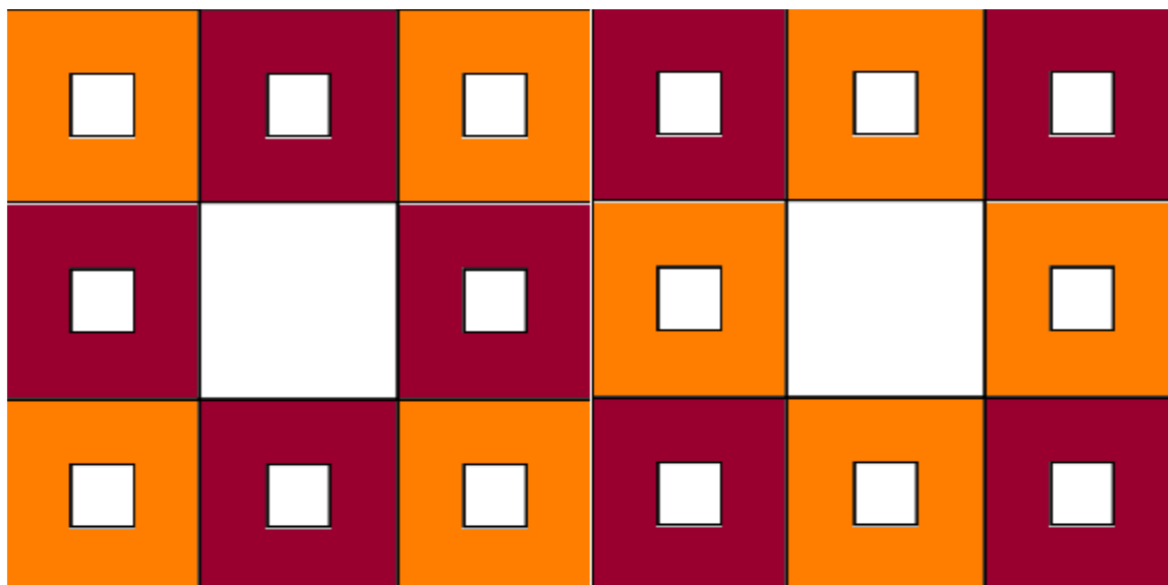
Każdy z uczniów otrzymuje duży arkusz papieru i tworzy z powstałych kwadratów kawałek dywanu Sierpińskiego (jak wskazuje **KROK 1**).

KROK 1



Wspólnie cała grupa łączy kwadraty dywanu.

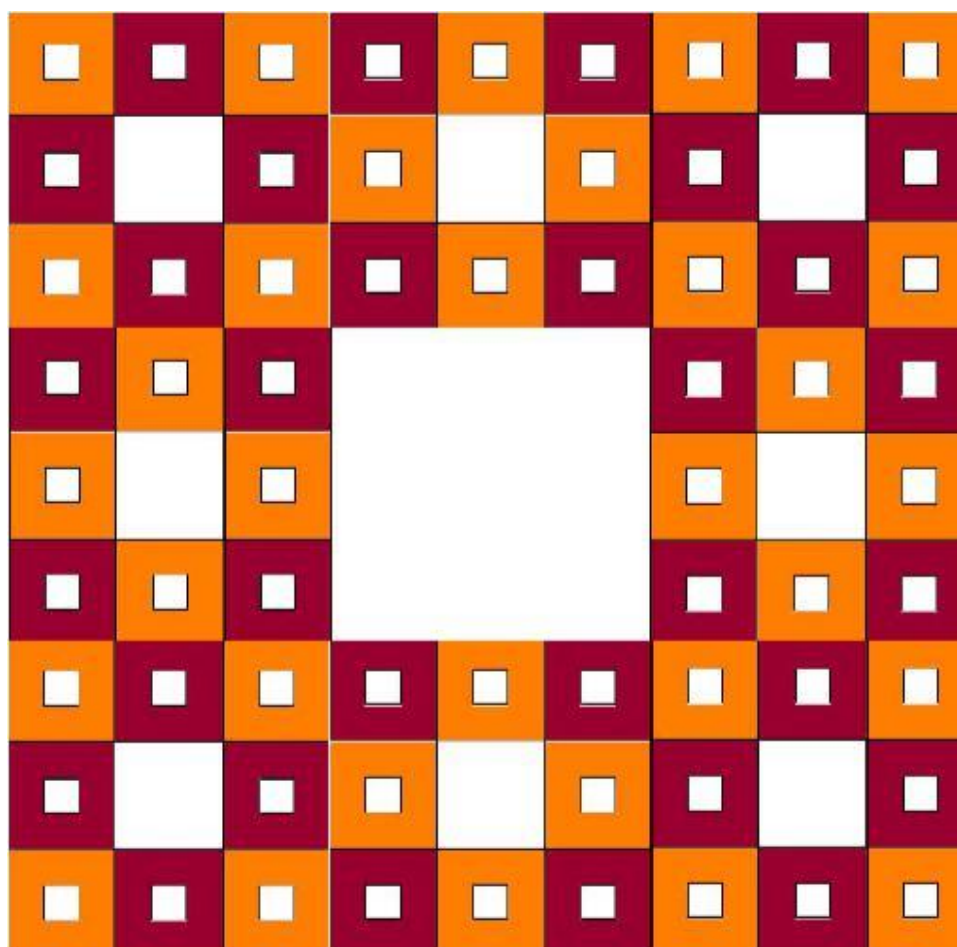
KROK 2



KROK 3

(POKAZANIE NA RZUTNIKU JAK WYGLĄDA DYWAN SIERPIŃSKIEGO -

<http://www.mini.pw.edu.pl/MiNIWyklady/fraktale/Dywan/dywan.html>)





Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Bezpłatne zasoby internetowe:

<http://www.mini.pw.edu.pl/MiNIWyklady/fraktale/wstep.html>

<http://www.mini.pw.edu.pl/MiNIWyklady/fraktale/Dywan/dywan.html>

http://www.serwis-matematyczny.pl/static/st_artykuly_fraktale.php

Generator Fraktali online <http://www.fraktal.labiryncik.cba.pl/> Galeria

Fraktali https://www.fractalposter.com/gallery/fractals_1.html

www.serwis-matematyczny.pl/

Płatek Kocha <https://scratch.mit.edu/projects/61222006/>