

1. Rodzaje grafiki komputerowej
2. Formaty plików graficznych
 - 2.1. Formaty plików grafiki rastrowej
 - 2.2. Formaty plików grafiki wektorowej
3. Opracowywanie grafiki rastrowej
 - 3.1. Warstwy i selekcje
 - 3.2. Filtry i efekty
 - 3.3. Zmiana kontrastu i nasycenia kolorów
 - 3.4. Kadrowanie i skalowanie
4. Opracowywanie grafiki wektorowej



Warto powtórzyć

1. Wymień nazwy poznanych programów graficznych.
2. Jakie znasz możliwości programów graficznych?
3. Jakiego rodzaju przekształcenia obrazu można wykonać w programie graficznym?

1. Rodzaje grafiki komputerowej

Grafika komputerowa to dział technologii informacyjnej zajmujący się wykorzystywaniem komputerów do przetwarzania i generowania obrazów. Grafika komputerowa jest przydatna w wielu dziedzinach – od przygotowywania publikacji (ang. DTP – *Desktop Publishing*), przez projektowanie wspomagane komputerowo (ang. CAD – *Computer Aided Design*), po gry komputerowe i efekty specjalne w filmach.

Ze względu na sposób tworzenia wyróżniamy dwa typy grafiki komputerowej:

- **grafikę rastrową**, nazywaną także **grafiką bitmapową**,
- **grafikę wektorową**.

Grafika rastrowa związana jest bezpośrednio ze sposobem wyświetlania obrazu na ekranie komputera. Obraz taki składa się z wielu pojedynczych punktów (pikseli). Każdy punkt ma własną, niezależną od innych barwę. Grafikę rastrową wykorzystujemy na przykład przy przetwarzaniu fotografii czy zeskanowanych obrazów. Wadami grafiki rastrowej są: utrata jakości obrazu przy zmianie wymiarów (zwłaszcza przy powiększaniu) oraz duże rozmiary plików.

Przykładowe programy: Adobe Photoshop, GIMP, Paint.NET.

W **grafice wektorowej** obraz jest zdefiniowany matematycznie jako zbiór obiektów geometrycznych: odcinków, okręgów, wielokątów, krzywych. Każdy obiekt może mieć przypisane dodatkowe atrybuty (kolor linii, grubość linii, wypełnienie, przezroczystość) oraz określone położenie względem innych obiektów. Zaletami grafiki wektorowej są: możliwość zmieniania rozmiaru obrazów bez utraty jakości i niewielka objętość plików. Grafikę wektorową stosuje się najczęściej do tworzenia rysunków technicznych, planów czy szkiców – nie nadaje się ona natomiast do zapisu fotografii.

Przykładowe programy: CorelDRAW, Adobe Illustrator, Inkscape.

Innym kryterium podziału grafiki komputerowej jest sposób reprezentowania danych obrazu. Z tego względu niekiedy wyróżnia się:

- **grafikę dwuwymiarową (2D),**
- **grafikę trójwymiarową (3D).**

Grafika dwuwymiarowa to płaskie obrazy, reprezentujące dwuwymiarowe obiekty.

Grafika trójwymiarowa służy do przedstawiania obiektów przestrzennych oraz ich prezentacji w postaci dwuwymiarowych obrazów. Przetwarzanie grafiki trójwymiarowej jest znacznie bardziej skomplikowane niż przetwarzanie grafiki dwuwymiarowej oraz wymaga dużej mocy obliczeniowej komputera. Grafikę trójwymiarową wykorzystuje się między innymi w grach komputerowych i filmach.

Przykładowe programy: 3D Studio Max, Blender, POV-Ray.

2. Formaty plików graficznych

Czy wiesz, że:

największy na świecie cyfrowy obraz przedstawia panoramę Szanghaju i składa się z 272 miliardów pikseli?

Pliki graficzne z obrazami rastrowymi mają zwykle dużą objętość. Związane jest to z koniecznością zapamiętania koloru każdego z punktów obrazu. Przy założeniu, że każdy z pikseli obrazu opisany jest za pomocą trzech bajtów (może on wtedy przyjąć jeden z $2^{24} \approx 16$ milionów kolorów), do zapisania obrazu o rozmiarach 1024x768 pikseli potrzeba ponad 2 MB pamięci. Stosując jednak odpowiednie algorytmy kompresji, można łatwo zmniejszyć objętość takiego obrazu do 100-200 KB, przy minimalnej utracie jakości.

2.1. Formaty plików grafiki rastrowej

Formaty najczęściej wykorzystywane do zapisu grafiki rastrowej to: GIF, PNG, JPEG, TIFF, BMP. Pierwsze trzy z wymienionych formatów stosowane są powszechnie w Internecie, głównie ze względu na niewielkie rozmiary plików. Tabela 1. zawiera porównanie najistotniejszych cech popularnych formatów graficznych.

Format	Rozszerzenie nazwy pliku	Zalety	Wady	Zastosowania
BMP	<i>bmp</i>	obsługiwany przez większość popularnych programów graficznych	duże rozmiary plików	prosta grafika, ikony
GIF	<i>gif</i>	możliwość tworzenia prostych animacji; możliwość dodawania przezroczystości do obrazów	paleta barw ograniczona do 256 kolorów	elementy graficzne na potrzeby stron WWW
JPEG	<i>jpg, jpe, jpeg</i>	dobra kompresja zdjęć przy niewielkiej utracie jakości	widoczna utrata jakości w przypadku niektórych typów obrazów	zdjęcia i inne obrazy z płynnymi przejściami tonalnymi
PNG	<i>png</i>	lepsza kompresja w porównaniu z formatem GIF	nieobsługiwany przez starsze przeglądarki internetowe	elementy graficzne na potrzeby stron WWW

TIFF	<i>tif, tiff</i>	wierne odwzorowanie barw; możliwość przechowywania dodatkowych informacji powiązanych z obrazem	duże rozmiary plików	grafika na potrzeby DTP; przechowywanie obrazów bez utraty jakości; przenoszenie obrazów między różnymi platformami systemowymi
------	------------------	---	----------------------	---

Tabela 1. Najczęściej stosowane formaty plików grafiki rastrowej. Trzyliterowe rozszerzenia nazw plików pochodzą z czasów systemu MS-DOS, który nie pozwalał na używanie dłuższych rozszerzeń



Ćwiczenie 1.

Otwórz w edytorze graficznym plik *Wieżowiec.bmp* (CD), a następnie zapisz go w każdym z formatów przedstawionych w tabeli 1. Jeżeli używany przez ciebie edytor graficzny pozwala wybrać jakość przy zapisywaniu obrazu w formacie JPEG, wypróbuj kilka ustawień jakości. Następnie porównaj wielkość każdego z uzyskanych plików oraz oceń jakość obrazu. Wyniki umieść w tabeli.

Format pliku	Wielkość pliku w bajtach/kilobajtach	Subiektywna ocena jakości

2.2. Formaty plików grafiki wektorowej

Pliki grafiki wektorowej charakteryzują się mniejszą objętością w stosunku do plików grafiki rastrowej, co jest związane z innym sposobem reprezentacji informacji o elementach obrazu. Uniwersalnym mechanizmem reprezentacji grafiki wektorowej jest język PostScript, wykorzystywany między innymi przez profesjonalne urządzenia drukujące. Pliki z instrukcjami języka PostScript posiadają rozszerzenia *ps* i *eps*. Inne rozpowszechnione formaty grafiki wektorowej to: CDR (format plików programu CorelDRAW) i SVG (obsługiwany np. przez przeglądarki internetowe).

Warto także wspomnieć, że dokumenty w formacie PDF mogą zawierać zarówno tekst, jak i grafikę rastrową oraz wektorową, dzięki czemu mogą być również wykorzystywane w grafice komputerowej.

3. Opracowywanie grafiki rastrowej

GIMP (z ang. *GNU Image Manipulation Program*) to bezpłatny program graficzny do edycji grafiki rastrowej.

W większości zastosowań dorównuje on możliwościom płatnych pakietów, takich jak Adobe Photoshop czy Corel Paint Shop Pro. Jest on często wykorzystywany do obróbki zdjęć czy tworzenia grafiki na potrzeby Internetu.

Po uruchomieniu programu GIMP zobaczymy, umieszczoną w obrębie programu, paletę z narzędziami do rysowania. Dodatkowo można otworzyć okno z narzędziami do wykonywania operacji na warstwach, kanałach i ścieżkach. Okno to zawiera także listę dostępnych pędzli, deseni i gradientów. Wiele z nich, np. ołówek, pędzel, gumkę, aerograf, znany z programu Paint.

W programie GIMP nie ma narzędzi do rysowania figur geometrycznych.



Aby narysować linię prostą lub łamaną,

korzystamy z ołówka, przytrzymując klawisz **Shift**.

Aby narysować prostokąt lub elipsę,


korzystamy z narzędzi do zaznaczania. Po zaznaczeniu kształtu odpowiedniej figury możemy wypełnić ją kolorem, a następnie usunąć zaznaczenie.

3.1. Warstwy i selekcje

Większość nowoczesnych programów graficznych, w tym oczywiście GIMP, obsługuje **warstwy**. Warstwy można porównać do nałożonych na siebie przezroczystych folii. Każda z warstw zawiera fragmenty obrazu, które po nałożeniu na siebie składają się w jedną całość.

Układ warstw w edytowanym obrazie widoczny jest w oknie **Warstwy**, które pokazano na rysunku 1. Warstwy obrazu ułożone są jedna na drugiej, w takiej kolejności, w jakiej widoczne są na liście warstw. Wyróżnioną warstwą jest tak zwane **Tło**. Warstwa ta jest nieprzezroczysta i znajduje się zawsze na spodzie listy warstw. Nie każdy obraz musi jednak zawierać tło – możliwe jest usunięcie tła z listy warstw.

Należy pamiętać, że większość operacji wykonywanych w programie GIMP (takich, jak np. rysowanie czy dodawanie efektów) dotyczy jedynie aktywnej warstwy, która jest podświetlona na liście warstw. Aby uaktywnić wybraną warstwę, należy kliknąć jej miniaturkę myszą.

Warstwy obrazu można względem siebie przesuwać, dzięki czemu możemy zmieniać położenie elementów obrazu. Do przesuwania warstw służy narzędzie **Przesuwanie** , umieszczone na palcu narzędzi. Warstwy można również obracać o określony kąt, korzystając z opcji **Warstwy/Przekształcenia**.




Przykład 1. Dodawanie i usuwanie warstw

Aby dodać nową warstwę, należy skorzystać z przycisku , umieszczonego w oknie z listą warstw lub wybrać opcję **Warstwa/Nowa warstwa**.

Aby usunąć warstwę, należy kliknąć jej nazwę prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję **Usuń warstwę**.

Uwaga: Podczas pracy nad obrazem można tymczasowo ukrywać wybrane warstwy

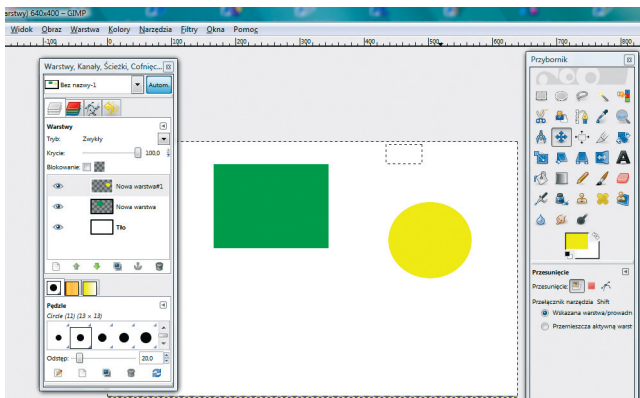
– w tym celu wystarczy kliknąć przycisk z okiem , umieszczony obok nazwy danej warstwy. Ponowne kliknięcie tego przycisku spowoduje, że warstwa znów będzie wyświetlana.



Ćwiczenie 2.

1. W programie GIMP narysuj na pierwszej warstwie prostokąt wypełniony kolorem zielonym, a na drugiej – koło koloru żółtego. Umieść koło wewnątrz prostokąta, przesuując odpowiednią warstwę.
2. Zapisz rysunek w pliku pod nazwą *Warstwy*.

Wskazówka: Ponieważ warstwy są przezroczyste, ćwiczenie to można wykonać na dwa sposoby: przesuując warstwę z kołem na warstwę z prostokątem lub odwrotnie.








Rys. 1. Okno programu GIMP (ćwiczenie 2.)



Ćwiczenie 3.

Na rysunku zapisanym w ćwiczeniu 2. obróć o 90 stopni warstwę, na której jest umieszczony prostokąt.

Podczas pracy nad obrazem często zachodzi konieczność zmiany jego wybranych fragmentów – w tym celu korzystamy z **selekcji** (nazywanych również **zaznaczeniami**). Program GIMP udostępnia wiele narzędzi do tworzenia selekcji – cztery najczęściej używane to: zaznaczanie obszaru o kształcie prostokąta (kwadratu) , elipsy (okręgu) , zaznaczanie odrębne obszarów , zaznaczanie sąsiadujących obszarów . Ciekawe efekty uzyskuje się po wybraniu narzędzia **Inteligentne nożyce** , które umożliwia zaznaczanie obszarów przy użyciu wykrywania krawędzi.

Operacje, które w danym momencie wykonujemy na obrazie, dotyczą tylko aktywnej selekcji. Selekcję utworzoną za pomocą jednego z czterech wymienionych wcześniej narzędzi można łatwo przesuwać (wraz z zawartością) – wystarczy kliknąć jej wewnątrz i przeciągnąć ją w inne miejsce. Rozpoczęcie rysowania nowej selekcji powoduje usunięcie poprzedniej.

Jeżeli chcemy dodać nowy obszar do istniejącej selekcji, należy przed rozpoczęciem zaznaczania przytrzymać wciśnięty klawisz **Shift**. W podobny sposób można usuwać fragmenty selekcji, trzymając wciśnięty klawisz **Ctrl**.

Zawartość selekcji można również wyciąć (opcja **Wytnij**), a następnie wkleić (opcja **Wklej**) do innego obrazu otwartego w programie GIMP.



Rys. 2. Przykład selekcji



Aby zapisać plik w formacie programu GIMP, należy podać na końcu nazwy rozszerzenie .xcf.

XCF to wewnętrzny format używany przez program GIMP. Wraz z obrazem zapisywane są dodatkowe informacje, między innymi o układzie warstw i zaznaczeniach. Dzięki temu można z nich ponownie korzystać po otwarciu zapisanego pliku. Jeżeli chcemy zapisać jedynie finalną postać obrazu (bez dodatkowych informacji o warstwach i zaznaczeniach), wygodniej jest użyć jednego z popularnych formatów graficznych, o których mowa w punkcie 2.1.

3.2. Filtry i efekty

Program GIMP oferuje bogaty zestaw **filtrów**, które można stosować do obrazów. Stosując filtry, należy pamiętać, że działają one jedynie na aktywnej warstwie i w obszarze zaznaczenia.



Przykład 2. Wyostrenie obrazu

Po zmianie rozmiarów obrazu często staje się on rozmyty. W takim przypadku pomóc może filtr wyostrający. Aby go zastosować, należy z menu programu GIMP wybrać opcję **Filtry/Uwydatnianie/Wyostrenie**.

Uwaga: Zależnie od wersji programu GIMP, filtry mogą posiadać inne nazwy.



Ćwiczenie 4.

Otwórz plik *Morze.jpg* (CD). Zapoznaj się z możliwościami stosowania wybranych filtrów. Wykonaj przekształcenia zdjęcia według własnego pomysłu.

3.3. Zmiana kontrastu i nasycenia kolorów

W przypadku obrazów importowanych ze skanera bądź aparatu cyfrowego (temat B9) często zdarza się, że są one zbyt ciemne albo mają nienaturalne kolory. Używając narzędzi dostępnych w programie GIMP, można je szybko poprawić.

Program GIMP posiada różnego rodzaju narzędzia umożliwiające zmianę parametrów obrazu, dostępne w menu **Warstwa/Kolory**. Dodatkowe informacje można uzyskać w **Pomocy** programu.



Przykład 3. Zmianianie jasności, kontrastu, nasycenia kolorów

Aby zmienić jasność lub kontrast danej warstwy obrazu, wybierz z menu opcję **Warstwa/Kolory/Jasność i kontrast**.

Aby zmienić nasycenie kolorów, wybierz opcję **Warstwa/Kolory/Odcień i nasycenie**.



Ćwiczenie 5.

1. Otwórz plik *Jezioro.jpg* (CD). Korzystając z narzędzi oferowanych przez program GIMP, popraw kontrast i nasycenie kolorów na zdjęciu.
2. Zapisz plik pod tą samą nazwą.

3.4. Kadrowanie i skalowanie

Kadrowanie umożliwia przycięcie obrazu w celu zmniejszenia jego rozmiarów. Można w ten sposób wyeksponować jedynie fragment obrazu, który jest dla nas istotny, lub pozbyć się np. niepożądanego obramowania.

Skalowanie umożliwia powiększenie lub pomniejszenie obrazu. Program GIMP pozwala zmieniać wymiary całego obrazu bądź pojedynczych warstw. Należy jednak pamiętać, że skalowanie powoduje utratę jakości obrazu.



Przykład 4. Kadrowanie obrazu

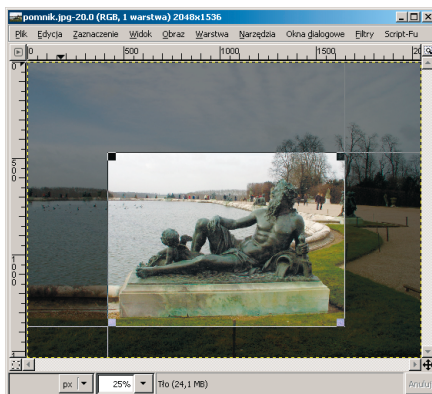
Na palecie narzędzi programu GIMP klikamy ikonę .

Następnie rysujemy prostokąt w obszarze obrazu (podobnie jak rysowaliśmy prostokąt w programie Paint). W narożnikach prostokąta pojawią się małe kwadraty umożliwiające zmianę jego rozmiarów i przesuwanie. Na ekranie będzie również wyświetlane okno **Kadrowanie i zmiana wymiarów**, umożliwiające ręczne wprowadzenie odpowiednich parametrów. Gdy zaznaczymy potrzebny obszar obrazu, klikamy przycisk **Kadruj**, aby przyciąć obraz.



Ćwiczenie 6.

Otwórz plik *Pomnik.jpg* (CD). Wykadruj zdjęcie tak, aby widoczny był na nim tylko pomnik.



Rys. 3. Kadrowanie zdjęcia

4. Opracowywanie grafiki wektorowej

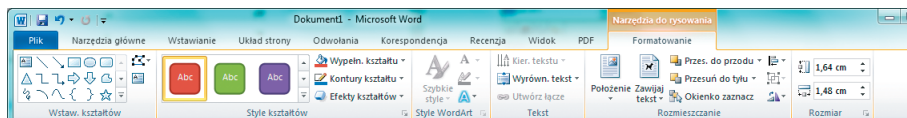
Programy takie, jak CorelDRAW lub Inkscape wykorzystywane są przez profesjonalnych grafików komputerowych i posiadają setki funkcji, w gąszczu których łatwo się zgubić. Do wykonywania prostych projektów wystarczy edytor rysunków programu Microsoft Word. Inne programy do edycji grafiki wektorowej oparte są na podobnych zasadach.

Niezależnie od używanego programu mamy możliwość m.in.: wstawiania **Autokształtów** lub **Kształtów** (w tym linii łamanych i krzywych, rysowania odcinków, prostokątów), rysowania elips, brył, wstawiania pól tekstowych, w których można umieścić tekst.

Do tworzenia prostych rysunków możemy wykorzystać standardowe narzędzia rysunkowe programu Microsoft Word, dostępne na pasku narzędzi **Rysowanie** (rys. 4a) lub w narzędziach do rysowania (rys. 4b).

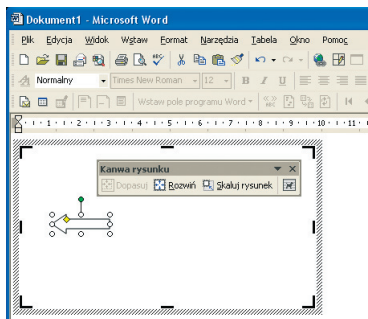


Rys. 4a. Pasek narzędzi **Rysowanie** (Microsoft Word XP)

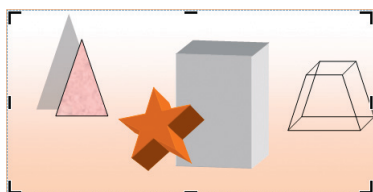


Rys. 4b. Narzędzia do rysowania (Microsoft Word 2010)

Rys. 4c. Narzędzia programu Inkscape służące do rysowania



Rys. 5a. Edytor rysunków programu Microsoft Word XP

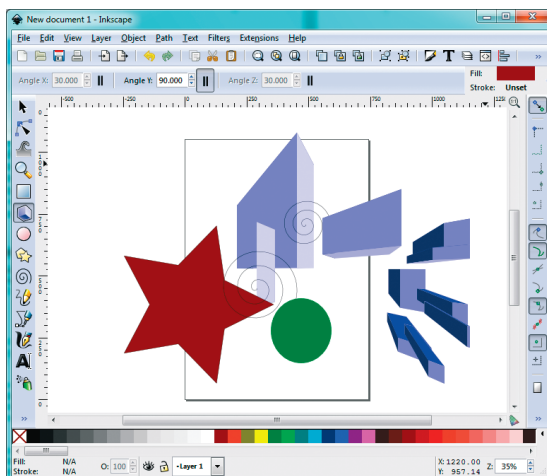


Rys. 5b. Kompozycja figur utworzona za pomocą narzędzi rysunkowych (Microsoft Word 2010)

Tworzenie nowego rysunku w programie Microsoft Word XP rozpoczynamy od wybrania opcji **Wstaw/Obiekt**, a następnie na liście obiektów wskazujemy **Rysunek Microsoft Word**.

W programie Microsoft Word 2010 narzędzia rysunkowe odsłonią się po wybraniu konkretnego kształtu w opcji **Kształty** na karcie **Wstawianie**.

W programie Microsoft Word XP po wybraniu polecenia wstawiania rysunku zawartość dokumentu zastępowana jest pustym polem z zaznaczonymi granicami rysunku; na ekranie powinien się też pojawić dodatkowy pasek narzędzi **Edytuj rysunek** (rys. 5a). Rysować możemy na całym obszarze oznaczonym białym tłem. Po zamknięciu edytora (przycisk **Zamknij rysunek**) do dokumentu zostanie jednak wstawiona tylko część rysunku ograniczona szarymi liniami.



Rys. 5c. Kompozycja figur utworzona w programie Inkscape

W wersji edytora 2010 obiekty rysunkowe można również umieszczać w kanwie rysunku (rys. 5b).

W każdym z wymienionych narzędzi po narysowaniu obiektu mamy możliwość zmieniania jego atrybutów, takich jak: kolor wypełnienia (możemy ustalić kolor jednolity, przejście pomiędzy kolorami, tzw. gradient, wypełnienie teksturą, deseniem lub innym obrazem), kolor linii (obramowania), kolor tekstu, grubość linii (obramowania), styl linii (np.: ciągła, przerywana, kropkowana), sposób zakończenia linii (np. strzałkami), kolor i kształt cienia obiektu, rodzaj zastosowanego efektu trójwymiarowego.



Aby zmienić atrybuty obiektu, musi on najpierw zostać zaznaczony. Pojedyncze obiekty zaznaczamy, klikając je. Aby uaktywnić wiele obiektów, przy zaznaczaniu kolejnych należy trzymać wciśnięty klawisz **Shift**.



Ćwiczenie 7.

1. W wybranym programie utwórz prosty rysunek: narysuj prostokąt i wypełnij go biało-czerwonym gradientem. Obramuj prostokąt granatową linią o grubości 3 punktów. Dopasuj granice rysunku do prostokąta i zamknij rysunek.
2. Wróć do edycji rysunku utworzonego w punkcie 1. Zmień obramowanie prostokąta na czarną, kropkowaną linię o grubości 12 punktów. Zamknij rysunek.

W edytorach grafiki wektorowej kilka obiektów można połączyć w jeden obiekt, **grupując** je. Obiekty zgrupowane w jedną całość można rozdzielić na części składowe, **rozgrupowując** je. Opcje grupowania i rozgrupowania można wybrać z menu **Rysuj** lub z menu kontekstowego, po wcześniejszym zaznaczeniu obiektów (obiektu).



Ćwiczenie 8.

W wybranym programie utwórz kompozycję składającą się z różnych figur, podobną do kompozycji pokazanej na rysunku 5b lub 5c.

Jeśli nowo narysowane obiekty zasłaniają obiekty już narysowane, można zmienić ich kolejność. Po uaktywnieniu obiektu należy wybrać polecenie zmiany kolejności (z menu **Rysuj** lub z menu kontekstowego).



Ćwiczenie 9.

Otwórz plik *Kolejność.doc* (CD). Wejdź do edycji rysunku przedstawionego w górnej części dokumentu i zmień kolejność obiektów tak, aby uzyskać obraz przedstawiony w dolnej części dokumentu.

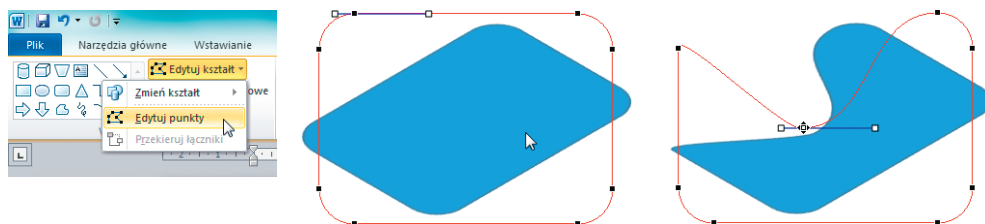
Narysowane obiekty możemy poddawać różnym **przekształceniom**. Najważniejsze z nich to:

- przesuwanie (zmiana położenia),
- zmiana rozmiarów (skalowanie); aby zmienić rozmiar obiektu, należy go uaktywnić, a następnie chwycić za jeden z punktów na wierzchołkach lub krawędziach i przeciągnąć do uzyskania pożądanego rozmiaru,
- obracanie,
- wykonywanie odbić lustrzanych obiektu w poziomie lub w pionie.



Ćwiczenie 10.

W wybranym programie utwórz obraz podobny do pokazanych na rysunkach 6a i 6b. Wykorzystaj możliwości przekształcania obrazu.



Rys. 6a. Efekt edytowania punktów zawijania (Microsoft Word 2010)

Korzystając z narzędzi do rysownia dostępnych w programie Microsoft Word 2010 lub z programu Inkscape, można nie tylko zmienić rozmiar, ale i kształt narysowanej figury. Program Inkscape stwarza w tym zakresie większe możliwości, ponieważ umożliwia edycję punktów definiujących kształty obiektów (rys. 6b).



Rys. 6b. Rysunek narysowany w programie Inkscape za pomocą **Ołówka** i przekształcony poprzez zmianę położenia punktów definiujących kształt



Warto zapamiętać

- Grafikę komputerową dzielimy na grafikę rastrową i grafikę wektorową. Możemy także wyróżnić grafikę dwuwymiarową i trójwymiarową.
- Zapis pliku graficznego w określonym formacie należy dostosować do przeznaczenia danego pliku, uwzględniając wady i zalety wybranego formatu.
- Do zapisywania zdjęć stosujemy najczęściej format JPEG. Formaty GIF i PNG stosujemy między innymi do zapisywania obrazów umieszczanych na stronach WWW.



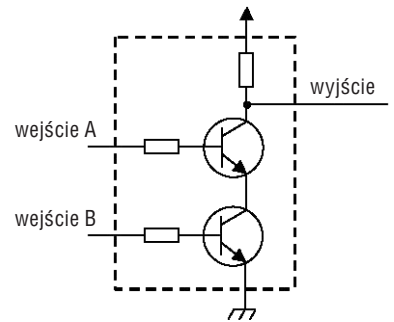
Pytania, problemy

1. Podaj przykłady zastosowań grafiki komputerowej.
2. Czym różni się grafika rastrowa od grafiki wektorowej? W jaki sposób zapisywany jest obraz w pamięci komputera w przypadku każdego z tych rodzajów grafiki?
3. Omów popularne formaty plików graficznych, ich zalety oraz zastosowania.
4. W jakim formacie zapiszesz zdjęcie z aparatu cyfrowego, aby wysłać je jako załącznik w liście e-mail? Odpowiedź uzasadnij.
5. Wyjaśnij, na czym polega praca z warstwami w programie GIMP?
6. W jakim celu grupuje się obiekty?
7. Jakim przekształceniom można poddawać narysowane obiekty?



Zadania

1. W edytorze tekstu umieść na stronie rysunek (zapisany w postaci wektorowej) z pliku *Zamek1.wmf* (CD) – w rozmiarze 1/8 strony oraz powiększony do rozmiarów całej strony. Wydrukuj stronę i porównaj jakość obydwu rysunków. Przeprowadź ten sam eksperyment na rysunku (zapisanym w postaci bitmapy) z pliku *Zamek2.png* (CD). Porównaj wydruki i wyciągnij wnioski.



Rys. 7. Schemat (zadanie 3.)

2. W edytorze rysunków programu Microsoft Word narysuj flagi: Polski, Włoch, Szwajcarii, Turcji, Kuby oraz Unii Europejskiej.
3. Korzystając z wybranego programu, narysuj schemat pokazany na rysunku 7.
4. Korzystając z różnych źródeł informacji, wykonaj zestawienie tabelaryczne funkcji oferowanych przez programy służące do obróbki grafiki.
Wskazówka: Skorzystaj z różnych czasopism komputerowych i Internetu.
5. Otwórz plik *Siatka.doc* (CD). W górnej części dokumentu wstaw rysunek. Narysuj trójkąt Sierpińskiego podobny do pokazanego w dolnej części dokumentu.
Wskazówka: Aby ułatwić sobie rozmieszczanie obiektów, można skorzystać z **Siatki**. Siatka pełni rolę podobną do linii w zeszyte w kratkę – po włączeniu przyciągania do siatki rozmiary i położenie obiektów będą musiały być wielokrotnością rozmiaru pojedynczej „kratki”. Polecenia dotyczące siatki znajdziesz w odpowiednich opcjach menu **Rysuj** paska narzędziowego lub w menu **Wyrównaj** na karcie **Formatowanie (Narzędzia do rysowania)**. Jeżeli po włączeniu siatki chcemy umieścić obiekt poza „kratkami”, należy podczas wykonywania operacji na obiekcie trzymać wciśnięty klawisz **Alt**.

Dla zainteresowanych

6. Korzystając z programu Inkscape, narysuj trójkąt Sierpińskiego pokazany w pliku *Siatka.doc* (CD).
7. W wybranym programie zaprojektuj logo szkolnego klubu sportowego.
8. Przygotuj zestawienie popularnych formatów grafiki wektorowej wraz z omówieniem zalet i wad poszczególnych formatów.
9. Zapoznaj się z możliwościami programów służących do tworzenia grafiki trójwymiarowej.