




Inkscape

Krzywe Béziera

Narysowane linie w programie Inkscape zwykliśmy nazywać krzywymi, ścieżkami lub wektorami. Praca z nimi polega na wstawianiu kolejnych punktów zakotwiczenia (węzłów) i budowaniu kolejnych segmentów (odcinków) linii. Najprostszym przykładem takiej ścieżki jest linia przedstawiona na rysunku 1.

Narzędzia do rysowania krzywych

Narzędzia do rysowania linii zebrane są w *Przyborniku*.

- Narzędzie *Ołówek*: Rysowanie krzywych odręcznych (F6) - ,
- Narzędzie *Kaligrafia*: Tworzenie linii kaligraficznych lub pociągnięcie pędzlem (CTRL + F6) - ,
- Narzędzie *Pióro*: Rysowanie krzywych Beziera i krzywych w postaci linii prostych (SHIFT + F6) - .

Aby stopniowo nabrać wprawy w rysowaniu krzywych przećwiczymy po kolei każde narzędzie *Przybornika*.

- Narzędziem *Ołówek* możemy rysować linie proste i linie łagodne (krzywe).

Aby rysować linie proste pracujemy w następujący sposób: kliknięcie, puszczenie przycisku myszy, ustawienie kursora w nowym miejscu, ponowne kliknięcie.

Aby rysować linię swobodną, w trakcie rysowania przytrzymaj przycisk myszy.

Aby kontynuować rysowanie zaznaczonej ścieżki należy przed rysowaniem kolejnego segmentu wybrać klawisz SHIFT.

Aby narysować pojedyncze kropki należy kliknąć z przytrzymanym klawiszem CTRL.

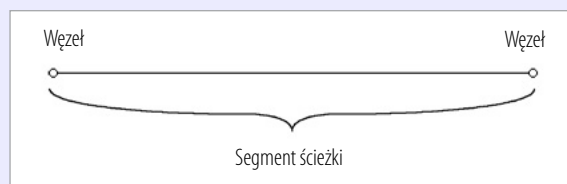
- Narzędziem *Pisak* pracuje się w następujący sposób: kliknięcie, przesunięcie kursora z przytrzymanym przyciskiem myszy, puszczenie przycisku.

Aby w trakcie rysowania pogrubić ślad kaligraficzny należy wybrać klawisz STRZAŁKI W PRAWO.

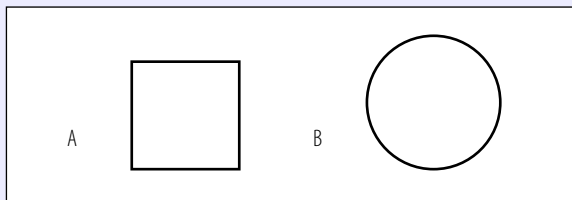
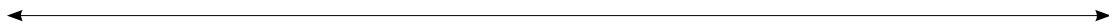
Aby w trakcie rysowania pocienić ślad kaligraficzny należy wybrać klawisz STRZAŁKI W LEWO.

Aby w trakcie rysowania zmienić kąt śladu pędzla kaligraficznego należy wybrać jedną ze STRZAŁEK: GÓRA - DÓŁ.

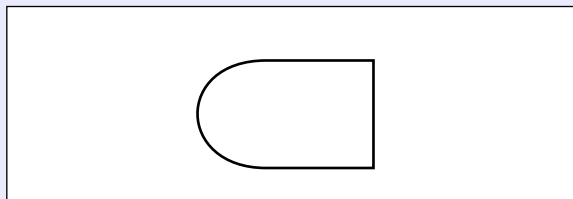
Aby przywrócić ustawienia narzędzia *Kaligrafia* należy zastosować przycisk *Przywraca ustawienia domyślne* znajdujący się w pasku *Właściwości*.



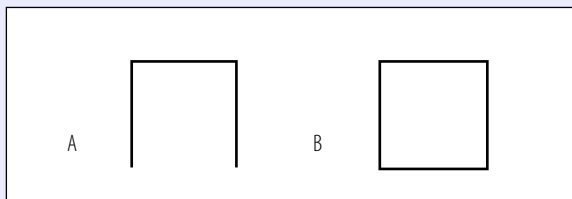
Rysunek 1. Budowa ścieżki.



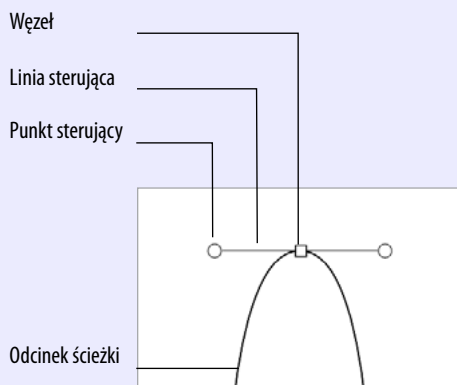
Rysunek 2. Przykłady figur geometrycznych zbudowanych z segmentów linii i krzywych.
A - Kwadrat: przykład linii,
B - Koło: przykład krzywej.



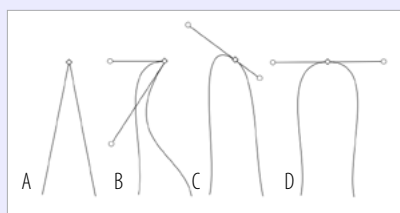
Rysunek 3. Przykład krzywej mieszanej.



Rysunek 3. Przykłady obiektów zbudowanych z linii otwartej i zamkniętej.
A - Obiekt zbudowany ze ścieżki otwartej,
B - Obiekt zbudowany ze ścieżki zamkniętej.



Rysunek 4. Węzeł łagodny.



Rysunek 5. Węzły linii: A - ostry, B - narożny
Węzły krzywej: B - narożny, C - zaokrąglony, D - symetryczny

Jak za pomocą narzędzia Pióro tworzymy krzywą Béziera?

W praktyce wygląda to tak: klikając wstawia się pierwszy węzeł rozpoczynający ścieżkę, przesuwa kursor w nowe miejsce i ponownie klika określając kształt i długość rysowanego segmentu.

- Aby narysować segment prosty klikamy kolejno w wybrane miejsca obszaru roboczego.
- Aby narysować segment krzywej do „kliknięcia” wprowadzamy kolejną czynność - przytrzymanie i przeciągnięcie kursora w dowolnym kierunku.

Rodzaje Krzywych

Wyróżniamy trzy rodzaje krzywych Béziera:

- Linie złożone z segmentów i węzłów ostrych (rys. 2 A).
- Krzywe złożone z segmentów i węzłów łagodnych (rys. 2 B).
- Mieszane złożone z segmentów i węzłów mieszanych (rys 3).

Istnieje jeszcze jeden podział krzywych Béziera w programach wektorowych: na obiekty zbudowane z linii otwartych i zamkniętych. Podział ten ilustruje rysunek 3.

Rodzaje węzłów






1. Węzeł ostry (rys. 5 A).
2. Węzeł łagodny, który występuje w trzech rodzajach:
 - narożny (rys. 5 B).
 - zaokrąglony (rys. 5 C).
 - symetryczny (rys. 5 D).

Węzeł ostry to punkt oznaczony małym kwadracikiem. Węzły ładne mają trochę bardziej złożoną budowę, którą program przedstawia w następującej szacie graficznej:

- Węzły przedstawiane są jako kwadraciki
- Linie sterujące przedstawiane są jako linie proste
- Punkty sterujące przedstawiane są jako małe kołeczka na końcach linii sterujących (rys. 4).

Poniższa tabela zawiera wykaz typów krzywych Béziera i przypisanych im węzłów. W zależności od przyjętego rodzaju odcinka krzywej i węzła krzywa przybiera odpowiedni kształt.

Należy pamiętać, że węzeł ostry łączy tylko segmenty linii a węzeł łagodny tylko segmenty krzywych. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwości węzła narożnego, który może łączyć dowolne dwa segmenty linii i krzywej. Zanim przystąpisz, do ćwiczeń porównaj zależności wyglądu linii z rysunku do wyjaśnień zawartych w tabeli.

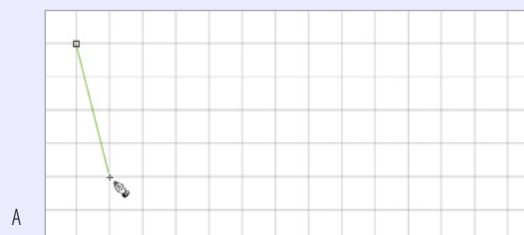
Krzywa Béziera	Typ węzła	Opis
 linia	A - ostry	punkty bez linii sterujących
 krzywa	B -  narożny	linie sterujące pracują niezależnie od siebie
	C -  zaokrąglony	linie sterujące zachowują wspólny kąt nachylenia
	D -  symetryczny	linie sterujące zachowują wspólny kąt nachylenia, punkty sterujące są w tej samej odległości od wierzchołka

Ćwiczenie 1 - Rysowanie linii.

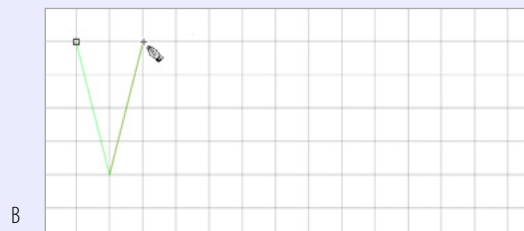
1. Utwórz nowy dokument.
2. Wybierz narzędzie *Pióro*.
3. Wyświetl siatkę wywołując polecenie *Siatka* z menu *Widok*.
4. Wstaw pierwszy węzeł linii łamanej w lewej stronie górnej części pracy.
5. Przesuń kursor w dół w prawą stronę względem punktu pierwszego, kliknij tworząc drugi punkt (rys. 6 A).
6. Umieść kursor na tej samej wysokości, na jakiej znajduje się pierwszy punkt, ale wysuń go o kolejną jednostkę siatki w prawą stronę. Kliknij, a utworzysz trzeci punkt (rys. 6 B).
7. Utwórz dalszy ciąg krzywej, powtarzając kroki z poprzednich poleceń (rys. 6 C).
8. Zakończ rysowanie linii wybierając klawisz ENTER.

Ćwiczenie 2 - Rysowanie krzywej.

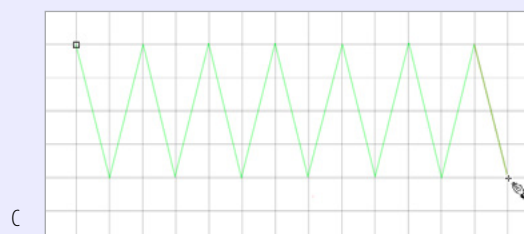
1. Uaktywnij narzędzie *Pióro*.
2. Wstaw pierwszy węzeł krzywej.
 - Umieść kursor po lewej stronie pracy.
 - Kliknij i przytrzymaj przycisk myszy.
 - Przeciągnij kursor w prawą stronę np. o jedną jednostkę wyświetlonej siatki.
 - Uważaj by tworzona linia kierunkowa była w pozycji poziomej.
 - Puść klawisz myszy.
3. Przesuń kursor w dół w prawą stronę względem punktu pierwszego, kliknij i przeciągnij kursor w prawą stronę tworząc drugi węzeł gładki (rys. 7 A).
4. Umieść kursor na tej samej wysokości, na jakiej znajduje się pierwszy punkt, ale wysuń go o kolejne jednostki siatki w prawą stronę i przeciągnij kursor w prawą stronę tworząc trzeci węzeł (rys. 7 B).
5. Utwórz dalszy ciąg krzywej, powtarzając kroki z poprzednich poleceń (rys. 7 C).



A

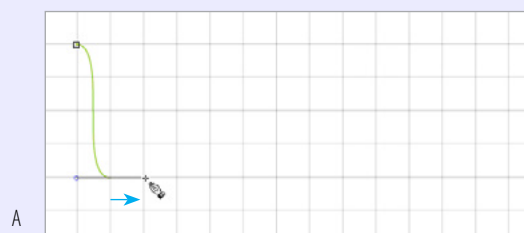


B

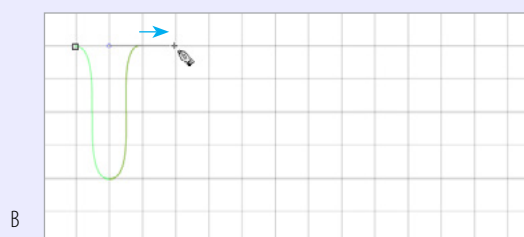


C

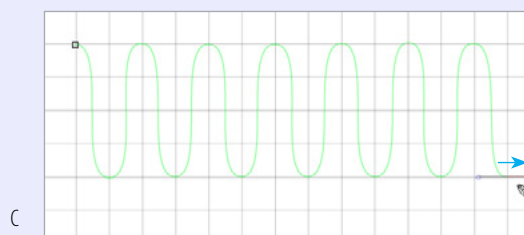
Rysunek 6. Etapy rysowania linii.



A

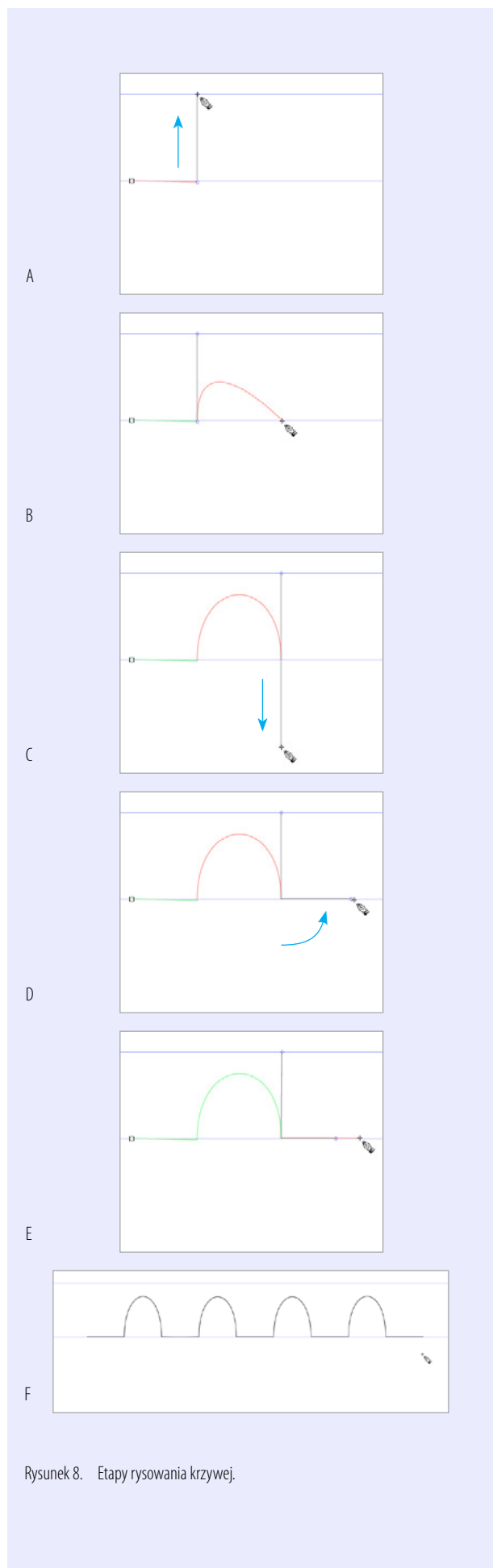


B



C

Rysunek 7. Etapy rysowania krzywej.



Rysunek 8. Etapy rysowania krzywej.

6. Zakończ rysowanie krzywej wybierając klawisz ENTER.

7. Zapisz pracę.

Ćwiczenie 3 - Rysowanie mieszanej krzywej Béziera.

1. Utwórz nowy dokument.

2. Wyświetl linijki (Widok>Prowadnice)

3. Z poziomej prowadnicy wyciągnij dwie linie pomocnicze, ułóż je w odległości od siebie około 3 cm.

4. Uaktywnij narzędzie *Pióro*.

5. Ułóż kursor na dolnej linii pomocniczej po lewej stronie kartki.

6. Wstaw ostry węzeł krzywej.

7. Przesuń kursor wzdłuż linii pomocniczej w prawą stronę.

8. Wstaw narożny węzeł krzywej (rys. 8 A).

- Kliknij, wybierz i przytrzymaj klawisz SHIFT.

- Przeciągnij do góry pojawiającą się linię sterującą.

- Puść przycisk myszy.

9. Przesuń kursor nieco w prawą stronę (rys. 8 B).

10. Wstaw węzeł narożny (rys. 8 C i D).

- Kliknij i przeciągnij kursor do dołu,

- Przytrzymując przycisk myszy wybierz klawisz SHIFT.

- Przenieś kursor w prawą stronę tak aby był ułożony na dolnej linii pomocniczej.

- Zwolnij przycisk myszy.

11. Przesuń kursor w prawą stronę i wstaw ostry węzeł krzywej (rys. 8 E).

12. Powtarzając kroki omówione w punktach 8 - 12 dokończ rysowanie krzywej, by przypominała tę z rysunku (rys. 8 F).

13. Zakończ rysowanie krzywej wybierając klawisz ENTER.

14. Zapisz pracę.

Edycja krzywych

Program Inkscape umożliwia zmianę kształtu krzywych poprzez zmianę: położenia węzłów, rodzaju węzłów, długości linii sterujących oraz położenia punktów sterujących.

Aby móc edytować kształt krzywej należy z *Palety Narzędzi*

wybrać narzędzie *Edycja* .
















Zaznaczanie segmentów i węzłów

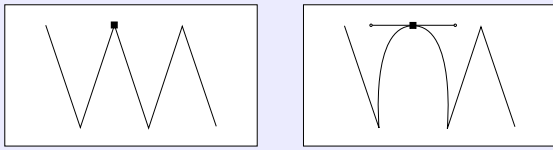
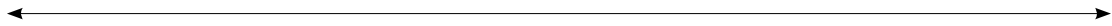
Ćwiczenie 4 - Zaznaczanie segmentów i węzłów.

1. Otwórz dokument utworzony podczas realizacji drugiego ćwiczenia.
2. Narzędziem *Edycja* zaznacz krzywą.
3. Program wyświetli punkty, z których zbudowana jest krzywa.
4. Zaznacz dowolny punkt kontrolny. Zwróć uwagę, że wraz z punktem zostały podświetlone linie kierunkowe.
5. Z klawiatury wybierz klawisz **SHIFT** i klikaj na kolejne punkty ścieżki.

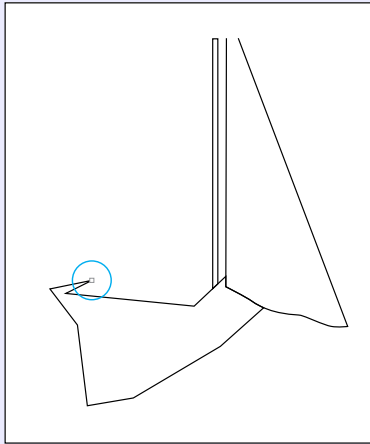
Praca z paskiem opcji

Narzędzia przeznaczone do edycji krzywych Béziera uaktywniają się po wybraniu narzędzia *Edycja*.

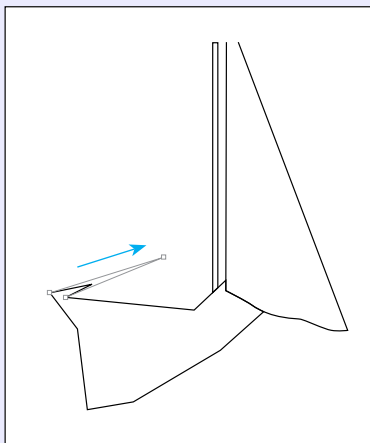
Narzędzia do dodawania i odejmowania węzłów	
	Wstaw nowe węzły do zaznaczonych segmentów
	Usuń zaznaczone węzły
Narzędzia do dzielenia i łączenia krzywych Béziera	
	Połącz zaznaczone węzły końcowe
	Połącz zaznaczone węzły końcowe wstawiając nowy odcinek
	Rozdziel ścieżkę pomiędzy dwoma nie końcowymi punktami
	Rozdziel ścieżkę w zaznaczonych węzłach
Narzędzia do konwersji węzłów	
	Zmień zaznaczone węzły w narożniki
	Zmień zaznaczone węzły w gładkie zaokrąglenie
	Ustaw symetrię zaznaczonych węzłów
Narzędzia do konwersji segmentów	
	Zamień zaznaczone segmenty na linie
	Zamień zaznaczone segmenty na krzywe
Inne	
	Konwertuj zaznaczone obiekty na ścieżki
	Konwertuj kontur zaznaczonych obiektów na ścieżki
	Pokaż uchwyty kontrolne zaznaczonych węzłów krzywej Béziera
	Wyświetl do edycji następny parametr efektu ścieżki



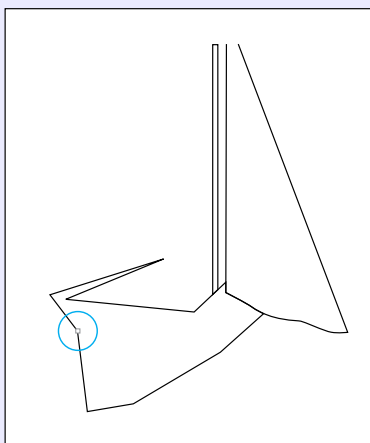
Rysunek 9. Konwersja wybranego węzła



rys. 10. Wybór węzła do edycji.



rys. 11. Nowe miejsce węzła.



rys. 12. Usuwanie węzła.

Numeryczna edycja położenia zaznaczonego punktu

X: 200,000 Y: 600,000 px

Ćwiczenie 4 - Zamiana segmentów krzywych na linie.

1. Otwórz dokument utworzony podczas realizacji drugiego ćwiczenia „Rysowanie krzywej”.
2. Narzędziem *Edycja* zaznacz wszystkie węzły krzywej.
 - Zaznacz pierwszy węzeł
 - Kolejne zaznaczaj z wybranym klawiszem SHIFT
3. Z paska *Opcji* wybierz przycisk *Zmień zaznaczone segmenty na linie*.

Ćwiczenie 5 - Zamiana segmentów linii na krzywe.

1. Narzędziem *Edycja* zaznacz wszystkie punkty linii.
 - Zaznacz pierwszy węzeł
 - Kolejne zaznaczaj z wybranym klawiszem SHIFT
2. Z paska *Opcji* wybierz przycisk *Zmień zaznaczone segmenty na krzywe*.

Ćwiczenie 6 - Zamiana węzła ostrego na symetryczny.

1. Narzędziem *Edycja* zaznacz wybrany punkt linii.
2. Narzędziem *Edycja* zaznacz wybrany węzeł.
3. Z paska *Opcji* wybierz przycisk *Zmień zaznaczone węzły w gładkie zaokrąglenie* (rys. 9).

Zmiana położenia węzłów

Zasada działania tej opcji jest bardzo prosta: aby zmienić położenie punktu, należy kliknąć narzędziem *Edycja* wybrany punkt i przeciągnąć go w inne miejsce.

Ćwiczenie 7 - Przesuwanie węzłów

1. Otwórz dokument „Lodz”.

Edycję rysunku rozpoczniemy od poprawy kształtu kadłuba łodzi.

2. Z paska *Narzędzi* wybierz narzędzie *Edycja*.
3. Wzorując się rysunkiem 10 zaznacz wystający róg kadłuba łodzi.
4. Chwyć za niego i przeciągnij do miejsca wskazanego na rysunku 11.
5. Zapisz wprowadzone zmiany w pliku stosując skrót klawiaturowy CTRL + S.

Odejmovanie węzłów

Ćwiczenie 8 - Odejmovanie węzłów

1. Narzędziem *Edycja* kliknij punkt wskazany na rysunku 12.
1. Z paska *Opcji* wybierz przycisk *Usuń zaznaczone węzły*.
2. Zapisz wprowadzone zmiany w pliku.

Dodawanie węzłów

Ćwiczenie 9 - dodawanie węzłów

1. Narzędziem *Edycja* podwójnie kliknij w miejsce wskazane na rysunku 13.

Węzeł zostanie wstawiony.

2. Chwyć za utworzony węzeł i przeciągnij go do miejsca wskazanego na rysunku 14.
3. Zapisz wprowadzone zmiany w pliku stosując skrót klawiaturowy CTRL + S.

Łączenie punktów

Inkscape, jak wszystkie programy wektorowe oferuje narzędzia umożliwiające zamykanie otwartych ścieżek oraz łączenie wielu ścieżek w jedną.

Istnieją dwie metody łączenia krzywych Béziera. Pierwsza w wyniku której program połączy węzły wstawiając pomiędzy nimi segment. Druga polegająca na złączeniu dwóch końcowych węzłów krzywej w jeden węzeł.

Wstawianie segmentu łączącego węzły

Aby połączyć ścieżki za pomocą wstawienia segmentu.

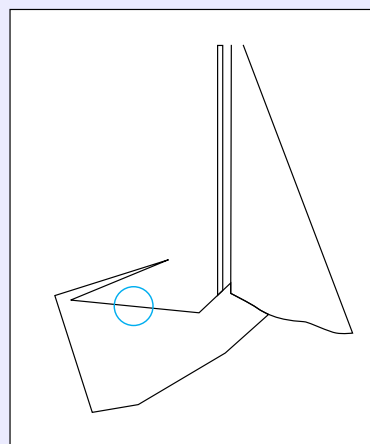
- Uaktywnij narzędzie *Edycja*.
- Zaznacz węzły przeznaczone do edycji.
- Z paska *Opcji* wybierz przycisk *Połącz zaznaczone węzły końcowe wstawiając nowy odcinek*.

Ćwiczenie 10 - łączenie węzłów

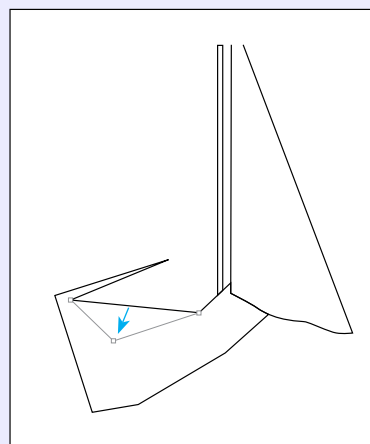
1. Narzędziem *Edycja* zaznacz dwa końcowe węzły krzywej Béziera (rys. 15).
2. Z paska *Opcji* wybierz przycisk *Połącz zaznaczone węzły końcowe*.

Miejsce położenia nowego węzła Inkscape znajduje w wyniku wyliczenia średniej współrzędnych zaznaczonych węzłów.

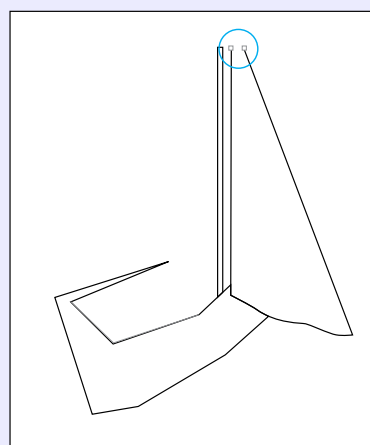
W przypadku naszego ćwiczenia nowe położenie węzła zachwiało kompozycję grafiki. Dlatego dalsza część ćwiczenia poświęcona będzie właściwemu wyrównaniu węzłów krzywej rysującej żagiel.



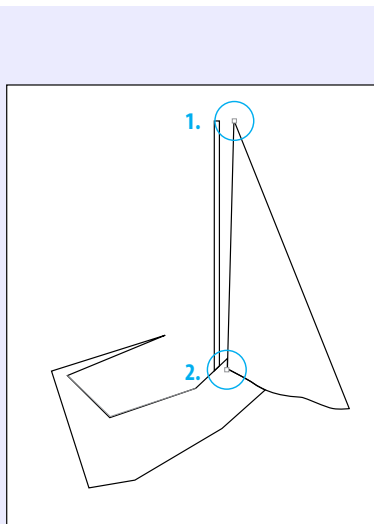
rys. 13 Dodanie węzła.



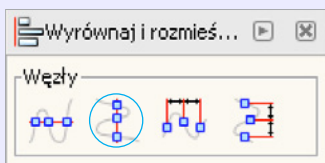
rys. 14 Nowe miejsce węzła.



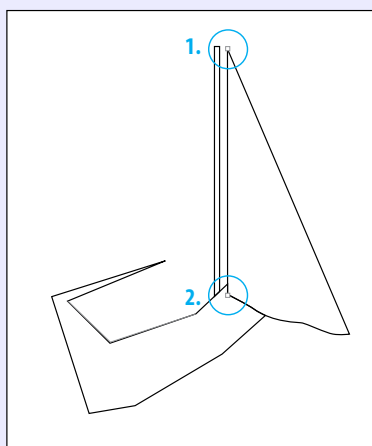
rys. 15 Wybór węzłów przeznaczonych do połączenia.



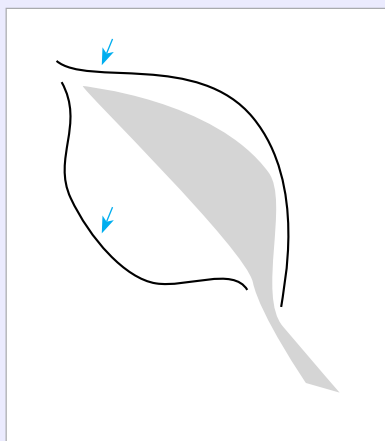
rys. 16 Wybór węzłów przeznaczonych do wyrównania.



rys. 17 Paleta Wyrównaj i rozmieść.



rys. 18 Wyrównane węzły.



rys. 19 Wybór węzłów przeznaczonych do wyrównania.

Ćwiczenie 11 - Równanie węzłów

Inkscape zawsze równa zaznaczone węzły do tego, który został wskazany jako ostatni. Zasadę tę ilustrują rysunki 16 i 18.

1. Narzędziem *Edycja* zaznacz dwa węzły krzywej Béziera (rys. 16).
2. Zaznacz węzły przeznaczone do wyrównania w kolejności wskazanej na rysunku 16.
3. Z menu *Obiekt* wybierz polecenie *Wyrównaj i rozmieść*.
4. Z wyświetlonej palety wybierz przycisk *Ustawia zaznaczone węzły w linii pionowej* (rys. 17).

Łączenie osobno narysowanych krzywych Béziera

Ćwiczenie 12 - Łączenie krzywych Béziera

Znasz metodę łączenia zewnętrznych węzłów otwartej ścieżki. Obecne ćwiczenie zapozna Cię z procedurą spawania osobno narysowanych krzywych.

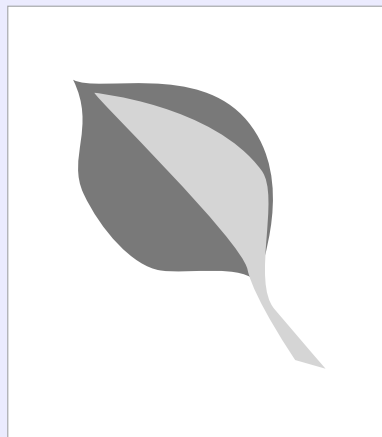
1. Otwórz plik „Lisc”.
2. Narzędziem *Wskaźnik* zaznacz dwie ścieżki wskazane na rysunku 19.
3. Z menu *Ścieżka* wybierz polecenie *Połącz*.
4. Narzędziem *Edycja* zaznacz pierwszą parę końcowych węzłów krzywej Béziera.
5. Z paska *Opcji* wybierz przycisk *Połącz zaznaczone węzły końcowe*.
6. Narzędziem *Edycja* zaznacz drugą parę końcowych węzłów krzywej Béziera.
7. Z paska *Opcji* wybierz przycisk *Połącz zaznaczone węzły końcowe*.
8. Pokoloruj listek według uznania.
9. Zapisz pracę.

Podział krzywej Béziera

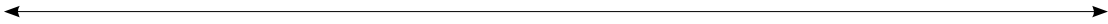
- Aby podzielić krzywą Béziera na dwie osobne ścieżki należy:
- Narzędziem *Edycja* zaznaczyć ścieżkę przeznaczoną do podziału.
- Zaznaczyć węzeł - miejsce podziału krzywej.
- Z paska *Opcji* wybrać przycisk *Rozdziel ścieżkę w zaznaczonych węzłach*.
- Z menu *Ścieżka* wybrać polecenie *Rozdziel*.

Powtórzmy

Powtórzmy: ścieżkami Béziera rysujemy bardzo precyzyjne linie, które składają się z odcinków i węzłów linii prostych oraz z odcinków krzywych. Zapamiętajmy: pomiędzy odcinkami znajdują się punkty z wskaźnikami kierunkowymi, za pomocą których sterujemy kształtem rysowanej krzywej. Węzły łączące odcinki mogą być łagodne lub ostre. Gdy zastosujemy węzeł łagodny linia przebiega płynnie, natomiast gdy zastosujemy punkt ostry - tworzy się kąt ostry, prosty lub rozwarty. Z linii możemy tworzyć obiekty zamknięte i otwarte.



rys. 20 Gotowa praca



Spis treści

Inkscape	1
Krzywe Béziera	1
Narzędzia do rysowania krzywych	1
Jak za pomocą narzędzia Pióro tworzymy krzywą Béziera?	2
Rodzaje Krzywych	2
Rodzaje węzłów	2
Ćwiczenie 1 - Rysowanie linii	3
Ćwiczenie 2 - Rysowanie krzywej	3
Ćwiczenie 3 - Rysowanie mieszanej krzywej Béziera	4
Edycja krzywych	4
Zaznaczanie segmentów i węzłów	4
Ćwiczenie 4 - Zaznaczanie segmentów i węzłów	5
Praca z paskiem opcji	5
Ćwiczenie 4 - Zamiana segmentów krzywych na linie	6
Ćwiczenie 5 - Zamiana segmentów linii na krzywe	6
Ćwiczenie 6 - Zamiana węzła ostrego na symetryczny	6
Zmiana położenia węzłów	6
Ćwiczenie 7 - Przesuwanie węzłów	6
Ćwiczenie 8 - Odejmowanie węzłów	7
Dodawanie węzłów	7
Ćwiczenie 9 - dodawanie węzłów	7
Łączenie punktów	7
Wstawianie segmentu łączącego węzły	7
Ćwiczenie 10 - łączenie węzłów	7
Ćwiczenie 11 - Równanie węzłów	8
Łączenie osobno narysowanych krzywych Béziera	8
Ćwiczenie 12 - Łączenie krzywych Béziera	8
Podział krzywej Béziera	8
Powtórzmy	9

