

QUAZAR 2

INSTRUKCJA OBSŁUGI

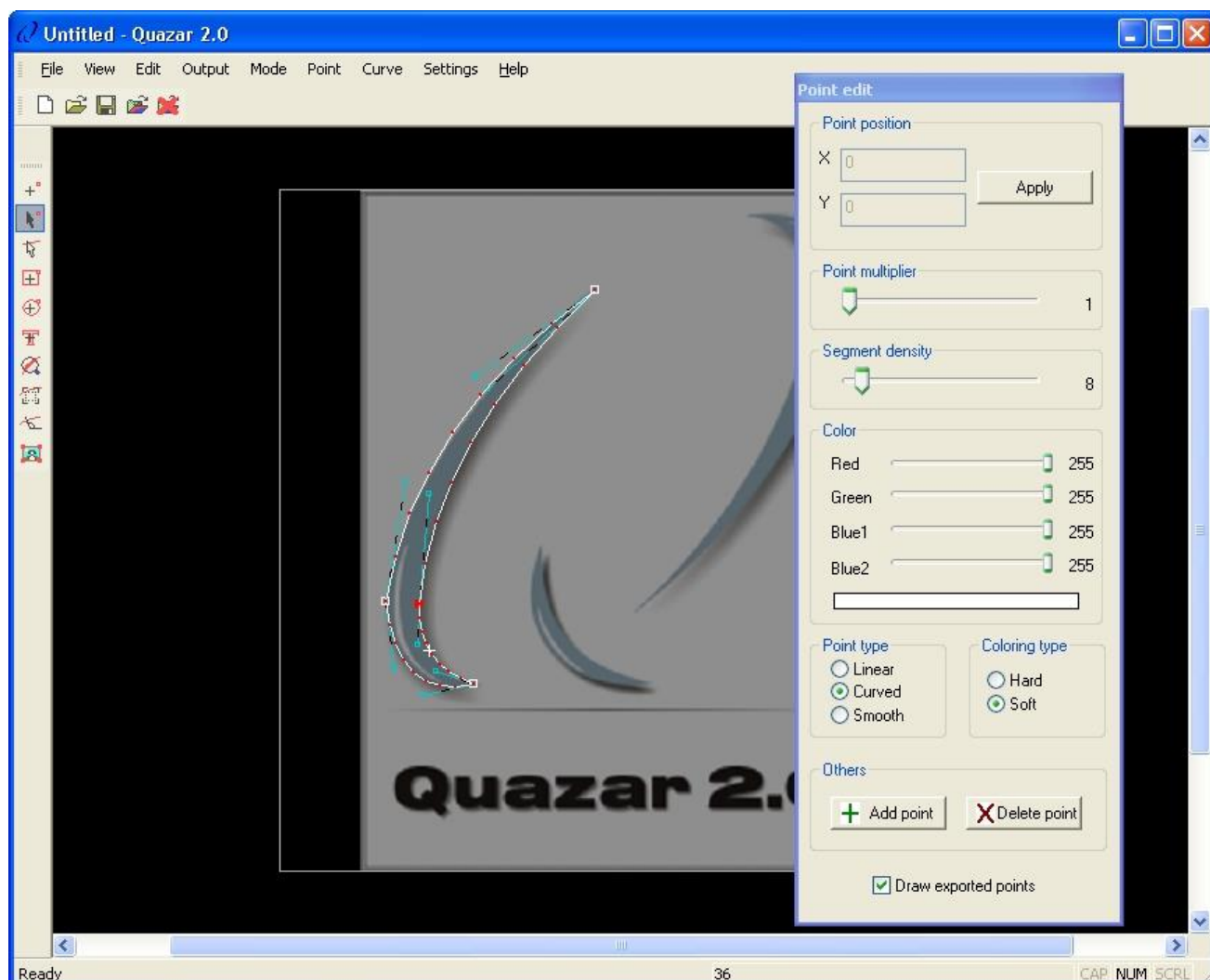
Wprowadzenie

Quazar 2.0 (Q2) jest programem rysującym przeznaczonym do współpracy z projektorami laserowymi. Jest on głównie przeznaczony do pracy z programem LSP – (Laser Projector Software), ale potrafi również wyeksportować obrazy do karty Pangolin. Przy pomocy Q2 można z łatwością tworzyć obrazy laserowe używając krzywych Beziera. Posiada również algorytmy umożliwiające automatyczną optymalizację tych obrazów.

Używanie programu Quazar 2

Okno główne

Okno główne programu przedstawione jest na rysunku 1.



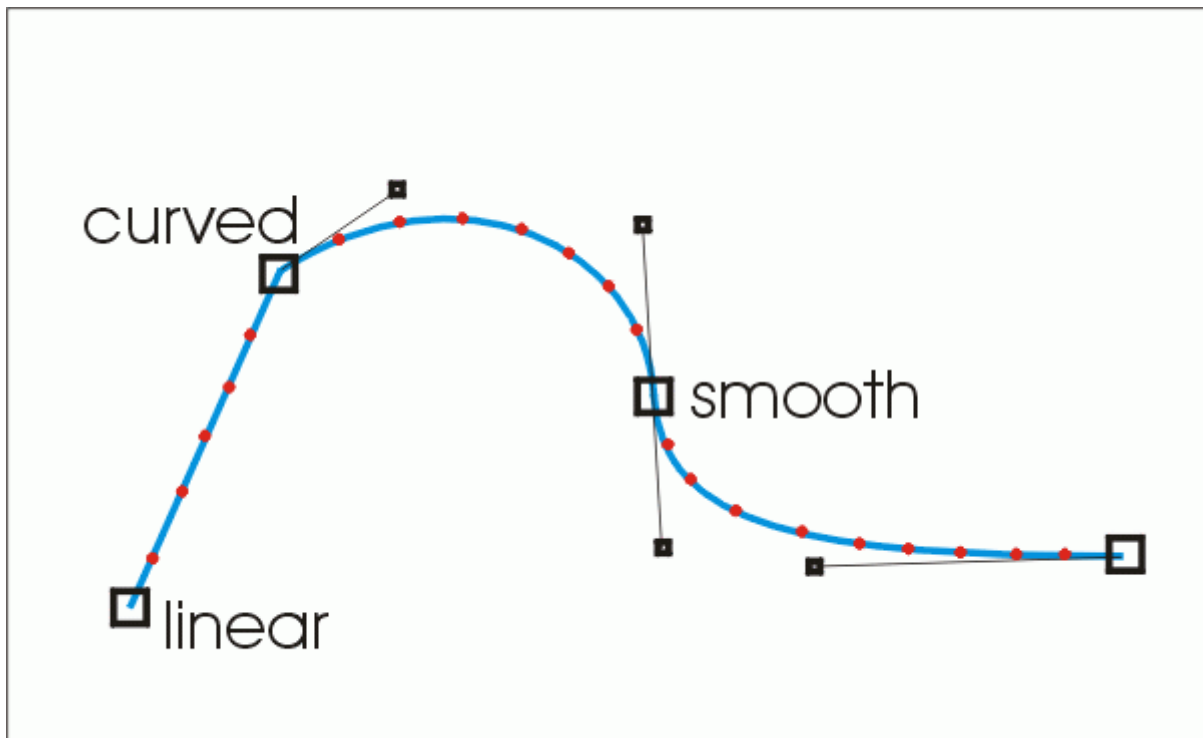
Rysunek 1

Zaczernione pole stanowi główny obszar do pracy. Tu można tworzyć i edytować obraz. Po środku obszaru pracy znajduje się jeden prostokąt. Rozdzielczość

kreślenia lasera w programie Q2 wynosi 16384x16384, natomiast prostokąta wynosi 8192x8192. Kreślenie poza tym obszarem nie jest wskazane.

Program wykorzystuje linie łamane Béziera, jako podstawową funkcję pierwotną kreślenia. Linia łamana Béziera składa się z jednego lub większej ilości odcinków, które mogą być liniami prostymi (odcinkami liniowymi) lub krzywymi Béziera (odcinkami zakrzywionymi bądź wygładzonymi). W programie Q2 możliwe jest tworzenie i modyfikowanie tych linii łamanych. Linia łamana może być formą zamkniętą, – gdy pierwszy jej punkt jest połączony z ostatnim. Przykład takiej linii łamanej przedstawia rysunek 2.

Rysunek 2



Kreślenie linii łamanych


Możliwe jest kreślenie kilku typów linii łamanych, ale wszystkie one są liniami łamanymi Béziera.

Punkty kreślenia


Można rozpocząć kreślenie wybierając **Mode -> Draw points**, kliknąc na ikonę **+** znajdującą się na pasku narzędzi lub wciskając klawisz **F5**. Następnie należy kliknąć i przytrzymać lewy przycisk myszy w celu narysowania linii prostej. Można kontynuować kreślenie linii łamanej klikając na jednym z punktów końcowych linii. W ten sposób rysuje się odcinki linii łamanej.

Dostępne są również pewne standardowe funkcje pierwotne – okrąg, prostokąt oraz tekst.


Kreślenie elipsy

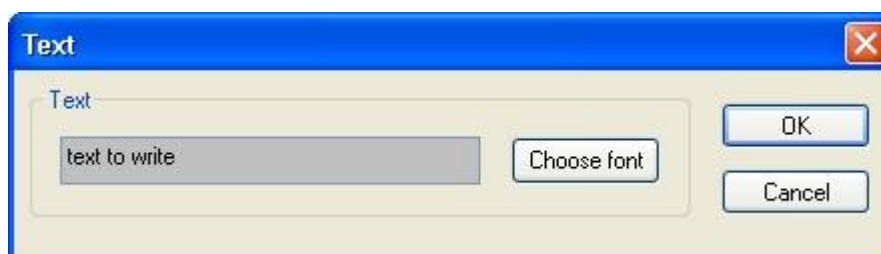
Należy wybrać **Mode-> Draw Ellipse** lub kliknąć na ikonę  znajdującą się na pasku narzędzi. Kliknąć i przytrzymać lewy przycisk myszy, aby ustalić jeden narożnik dla krzywej, a następnie przesunąć do żądanej pozycji i zwolnić przycisk myszy.

Kreślenie prostokąta

Należy wybrać **Mode-> Draw Rectangle** lub kliknąć na ikonę  znajdującą się na pasku narzędzi. Kliknąć i przytrzymać lewy przycisk myszy, aby ustalić jeden narożnik dla krzywej, a następnie przesunąć do żądanej pozycji i zwolnić przycisk myszy.

Kreślenie tekstu

Należy wybrać **Mode-> Draw Text** lub kliknąć na ikonę  znajdującą się na pasku narzędzi. W pierwszej kolejności należy określić prostokąt, w którym tekst będzie wpisany – kliknąć lewym przyciskiem myszy dla ustalenia pierwszego narożnika prostokąta tekstu, następnie przytrzymać i przesunąć do żądanej pozycji, po czym zwolnić przycisk myszy. Pojawia się pole dialogowe jak na rysunku 3. Teraz w polu tekstowym **Text** należy wprowadzić tekst, a następnie kliknąć **Choose font** (wybierz czcionkę). Ważne jest, aby przed kliknięciem **OK**, wybrać żądany typ fontu. W przeciwnym razie tekst nie zostanie wyświetlony. Stosując różne specyficzne litery danego języka należy pamiętać o wyborze właściwego skryptu w oknie dialogowym wyboru czcionki.




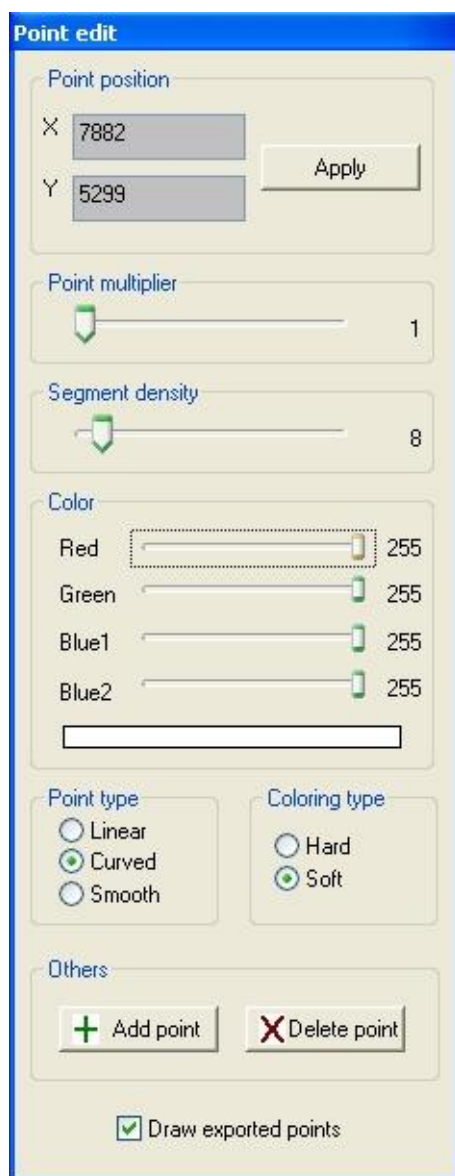
Rysunek 3

Łączenie dwóch krzywych, zamykanie krzywej

W tym trybie kreślenia również można połączyć dwie linie krzywe. Wystarczy kliknąć lewym przyciskiem myszy na jednym z końcowych punktów jednej z krzywych, przytrzymać i zwolnić przycisk nad jednym z punktów końcowych innej linii krzywej. Jeśli lewy przycisk myszy zostanie zwolniony nad drugim punktem końcowym tej samej linii krzywej spowoduje to jej zamknięcie.

Punkty końcowe

Kiedy kreślenie linii łamanych zostanie zakończone można rozpocząć edycję punktów należących do tych łamanych. Funkcja ta umożliwia również tworzenie linii krzywych. W celu rozpoczęcia edycji punktów należy wybrać **Mode-> Edit Points**, kliknąć na ikonę  lub przycisnąć **F10**. Pojawi się okno dialogowe jak na rysunku 4.



Rysunek 4

W tym trybie edycji podlegają pozycje punktów oraz cechy charakterystyczne odcinków. Można tu ustalić typ odcinka (o charakterze liniowym, zakrzywionym lub wygładzonym), kolor odcinka, typ kolorowania. Możliwe jest również ustalenie współczynników powielania punktów (jak wiele punktów ma być dodanych w danym punkcie poprzez wyeksportowanie) oraz współczynników zagęszczenia odcinka (ilości punktów w danym odcinków poprzez wyeksportowanie).

Zaznaczanie punktów

Przy pomocy lewego przycisku myszy wybiera się punkt krzywej, który ma być poddany edycji. Chcąc edytować jakiś punkt innej krzywej wystarczy kliknąć na tą krzywą wybierając ją w ten sposób do edycji, a następnie kliknąć na żądany punkt. Istnieje możliwość edycji grupy punktów wybierając je przy pomocy klawisza **Shift** lub korzystając z prostokąta wyboru. W ten sposób wybieramy punkty tylko jednej linii łamanej.

Pozycja punktów

Chcąc zmienić pozycje punktów wystarczy zaznaczyć punkty, które mają być przesunięte, kliknąć na jeden z zaznaczonych punktów, przytrzymać przycisk myszy, następnie przesunąć do żądanej pozycji i zwolnić przycisk.

Współczynnik powielania punktu

Tworząc obrazy laserowe zawsze występuje problem z punktami w narożnikach. Laser wygładza narożniki, tak, więc dodanie punktów w narożnikach jest bardzo ważne. Należy wybrać dane punkty i przesunąć suwak **Point multiplier** znajdujący się w oknie dialogowym **Point edit**. Alternatywną metodą jest zaznaczenie punktów i używając kółka w myszy zwiększać (przekręcając w górę) lub zmniejszać (przekręcając w dół) współczynnik powielania.

Typy punktów

Istnieją trzy typy punktów – o charakterze liniowym **linear**, zakrzywionym **curved** i wygładzonym **smooth**. Typ punktu definiuje wynikający z niego typ odcinka. Punkt o charakterze liniowym determinuje liniowy odcinek, punkt o charakterze zakrzywionym determinuje krzywą Béziera, a punkt o charakterze wygładzonym zapewnia gładkie przejście od odcinka do odcinka.

Można wybrać typ punktu(ów) zaznaczając punkt(y) i wybierając dany typ z okna dialogowego **Point edit**. Innym sposobem na dokonanie tego jest skorzystanie ze skrótów klawiaturowych gdzie **Z** odpowiada punktowi o charakterze liniowym, **X** punktowi o charakterze zakrzywionym i **C** punktowi o charakterze wygładzonym.

Rysunek 2 pomaga zrozumieć typy punktów.

Współczynnik zagęszczenia odcinka

Współczynnik zagęszczenia definiuje jak wiele punktów ma być dodanych do odcinka podczas eksportowania. Należy zaznaczyć punkty i przesunąć suwak **Segment density** znajdujący się w oknie dialogowym **Point edit**.

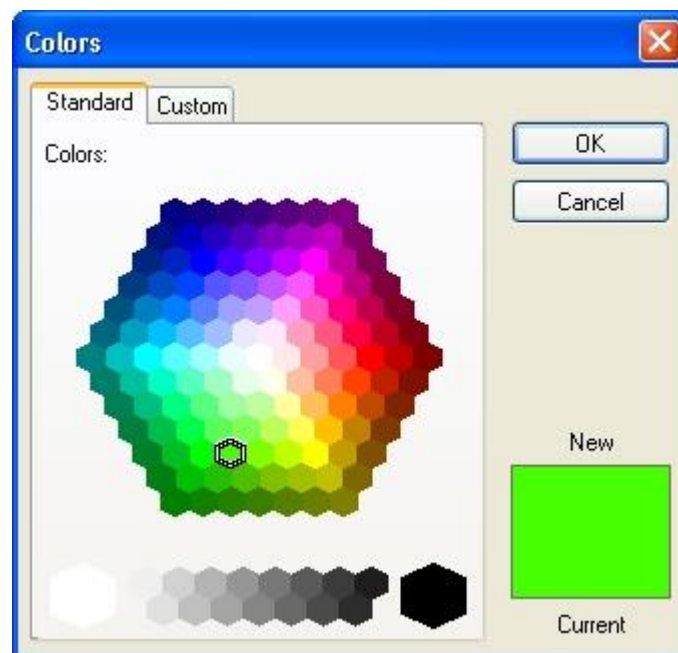
Można również dostosować współczynnik zagęszczenia odcinka klikając na żądany odcinek. W miejscu tym pojawi się mały krzyżyk. Teraz obracając kółko myszy można ustalać zagęszczenie odcinka.

Punkty, które zostały wyeksportowane można zobaczyć korzystając z funkcji **Draw exported points** (kreślenie wyeksportowanych punktów), która znajduje się w oknie dialogowym **Point edit** lub rozwijając menu **Point->Draw exported points**.

Kolor odcinka oraz typy kolorowania

Kolor punktu definiuje kolor wynikającego z niego odcinka. Można ustalić kolor punktu (odcinka) w oknie dialogowym Point edit. Jednakże dostępne są dwa typy kolorowania. Kolorowanie twarde (**Hard**) koloruje cały odcinek jedną barwą. Kolorowanie miękkie (**Soft**) koloruje odcinek przy pomocy interpolacji liniowej – barwa jednego punktu stopniowo przechodzi w barwę drugiego punktu.

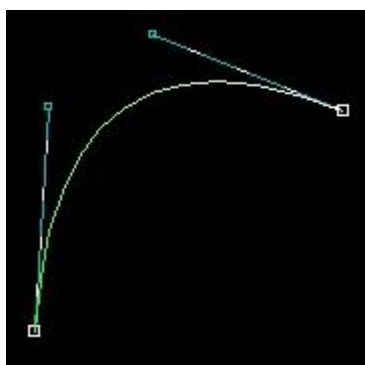
Możliwe jest ustalenie koloru odcinków poprzez zaznaczenie punktów i użycie grupy suwaków znajdujących się w parametrze **Color** w oknie dialogowym **Point edit**. Kolor zaznaczonego punktu można zobaczyć w prostokącie poniżej tych suwaków. Klikając na ten prostokąt można wybrać kolor z tabeli kolorów pokazanej na rysunku 5.



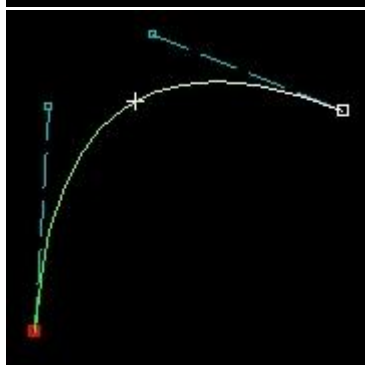
Rysunek 5

Dodawanie/usuwanie punktów kontrolnych

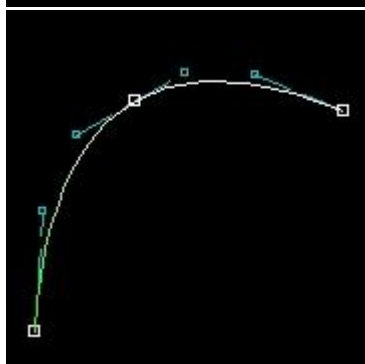
Możliwe jest dodawanie punktów kontrolnych w odcinkach w trzech krokach:



Zaznaczyć krzywą



Kliknąć na odcinek, w którym punkty kontrolne mają być dodane



Kliknąć na funkcję **Add point** znajdującą się w oknie dialogowym Point edit lub wcisnąć klawisz +.


Możliwe jest również dodanie punktu kontrolnego po środku odcinka – w tym celu wystarczy zaznaczyć punkt początkowy odcinka i kliknąć na przycisk **Add point** znajdujący się w oknie dialogowym Point edit lub przycisnąć klawisz „+”.

Można usunąć punkty kontrolne zaznaczając punkty, które mają być usunięte i klikając na przycisk **Delete point** znajdujący się w oknie dialogowym Point edit lub wciskając klawisz „-”.


Edycja linii łamanych

Edycja linii łamanych pozwala na przesunięcie, obrócenie i zmianę wielkości linii łamanych, wyśrodkowanie, zamknięcie, otwarcie, zmianę kierunku linii łamanych, ustalenie ich punktów początkowych, (jeśli są zamknięte). Można również zmienić kolejność linii łamanych, (co jest bardzo ważne dla zoptymalizowania obrazów laserowych).


Przesuwanie linii łamanych

Można przesuwać linie łamane wybierając funkcję **Mode->Move curves** znajdującą się w menu, klikając na ikonę  lub wciskając klawisz spacji. Zadanie to jest równie łatwe jak przesuwanie punktów. Należy zaznaczyć krzywe, które mają być przesunięte. Następnie kliknąć na jedną z nich i przytrzymać lewy przycisk myszy, przesunąć do żądanej pozycji i zwolnić przycisk.

Zmiana wielkości linii łamanych

Można zmienić wielkość linii łamanej wybierając funkcję **Mode->Resize curves** znajdującą się w menu lub klikając na ikonę . Zaznaczyć krzywe, których wielkość ma być zmieniona. Wokoło zaznaczonych krzywych pojawi się niebieski prostokąt. Należy kliknąć na jednym z narożników tego prostokąta, przytrzymać lewy przycisk i przesuwać mysz zmieniać wielkość krzywych.

Obracanie linii łamanych

.Można obracać linie łamane wybierając funkcję **Mode->Rotate curves** znajdującą się w menu lub klikając na ikonę . Zaznaczyć krzywe, które mają być obrócone. Wokoło zaznaczonych krzywych pojawi się żółty prostokąt. Należy kliknąć na jednym z narożników tego prostokąta, przytrzymać lewy przycisk i przesuwać mysz obracać krzywe.

Zamykanie i otwieranie linii łamanych

Zamykanie linii łamanej powoduje, że ostatni z jej punktów jest połączony z pierwszym. Możliwe jest zamknięcie linii łamanej wybierając funkcję **Curve->Close curve** lub będąc w trybie edycji **Draw points** klikając na pierwszy (ostatni) punkt, przytrzymując przycisk myszy i przesuując ją do ostatniego (pierwszego) punktu, po czym zwalniając przycisk myszy.

Nie zamknięcie krzywej powoduje zniszczenie odcinka znajdującego się pomiędzy pierwszym i ostatnim punktem krzywej. Można tego dokonać wybierając funkcję **Curve->Unclose curve**. Istnieje jednak wyjątek – znajdując się w trybie edycji **Edit points**, mając zaznaczony punkt zamkniętej krzywej i wybierając funkcję **Curve->Unclose curve**, uzyskuje się krzywą, która jest otwarta w zaznaczonym punkcie. Ostatni punkt pozostaje identyczny jak pierwszy – dodaje jeden punkt, którego pozycja jest identyczna jak zaznaczonego punktu na końcu krzywej, tak, więc krzywa nadal wygląda na zamkniętą.

Ustalanie punktu początkowego zamkniętej krzywej

Należy przejść do trybu **Edit point**, wybrać punkt zamkniętej krzywej, który chcesz przekształcić w punkt początkowy. Teraz należy wybrać funkcję **Point->Set as starting**. Funkcja ta jest również ważna podczas kreślenia zoptymalizowanych obrazów.

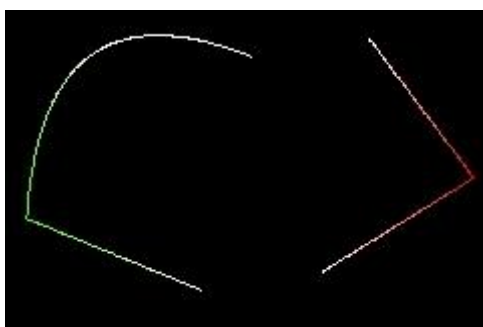
Zmiana kolejności linii łamanej

W obrazach projektorów laserowych ważna jest również kolejność kreślenia. Przy pomocy tej funkcji można zmieniać kolejność linii łamanych. Wystarczy wybrać linię łamaną i wybrać indeks **Curve->Set curve**. W następnym oknie dialogowym ustala się kolejność wybranej krzywej.

Uwaga: Chcąc zobaczyć kolejność linii łamanej należy wybrać funkcję **Curve-Draw curve number**.

Atrybuty kreślenia

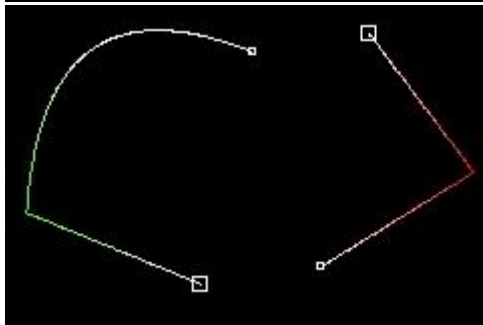
Dostępne są pewne atrybuty kreślenia – niektóre z nich mogą pomóc w rysowaniu zoptymalizowanych obrazów. Niemal wszystkie z nich znajdują się w menu **Curve**.



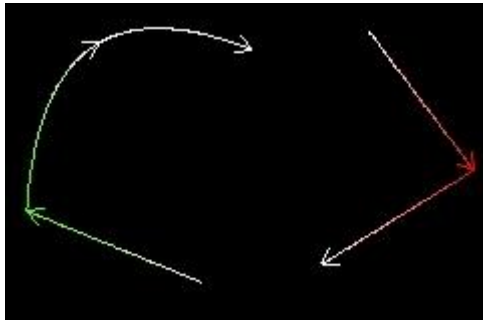
Żaden z atrybutów kreślenia nie został zaznaczony



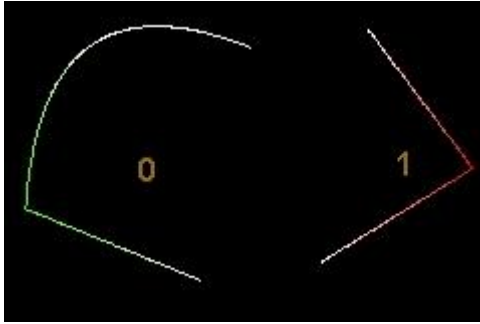
Draw blanking jums – pozwala na podgląd wyciemnionych linii pomiędzy krzywymi



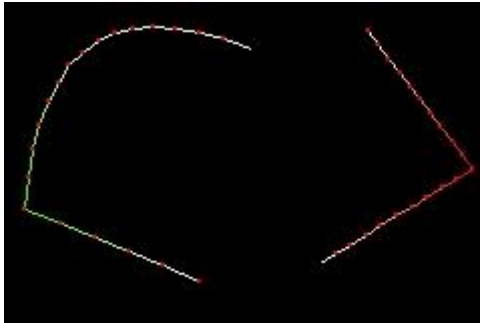
Draw ending points (punkty końcowe obrazu) – zaznacza początkowe (większe) i końcowe (mniejsze) punkty krzywych.



Draw direction (kierunek kreślenia) – zaznacza małą strzałkę przy każdym punkcie kontrolnym, która określa kierunek rysowania krzywej.



Draw curve number (numer krzywej obrazu) – oznacza kolejność kreślenia po środku każdej krzywej



Draw exported points (punkty wyeksportowane obrazu) – zaznacza małą kropkę przy każdym wyeksportowanym punkcie. Znajduje się w menu Point.

Również w menu **Settings** dostępne są pewne ustawienia.

Set multiplier font – ustala rodzaj fontu, wielkość współczynnika powielania oraz numery indeksu krzywej

Set multiplier color – ustala kolor współczynnika powielania oraz numery indeksu krzywej.

Set exported points color – ustala kolor wyeksportowanych punktów.

Optymalizacja obrazów

Niniejszy rozdział stanowi instrukcję wyjaśniającą jak wykreślić dobre obrazy laserowe. Dobre obrazy laserowe to znaczy takie, w których wyciemnione linie są możliwie najkrótsze, punkty w narożnikach są zaznaczone, i w których nie występuje miganie obrazu. Poniżej można również znaleźć wskazówki jak należy pracować z programem Quazar 2 i jak najlepiej tworzyć dobre obrazy laserowe.

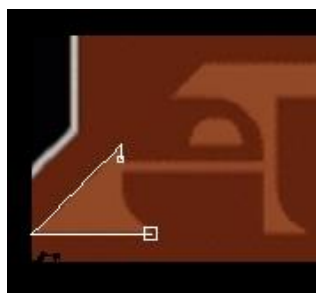
Ćwiczenia

W większości przypadków istnieje wcześniej przygotowana bitmapa, którą w jakiś sposób trzeba przekształcić w obraz laserowy. Rysunek 1 stanowi przykład takiej bitmapy.



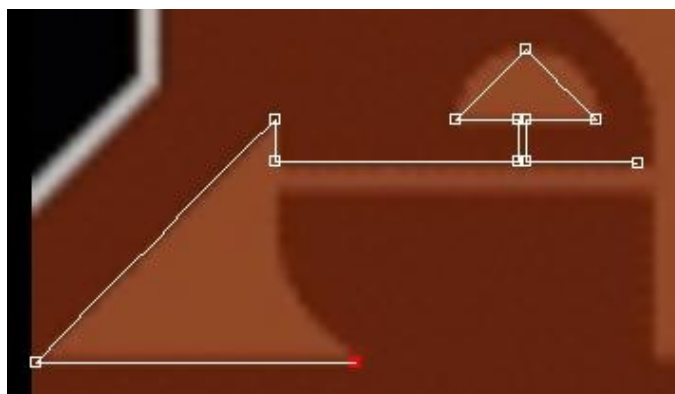
Rysunek 1

W pierwszej kolejności należy załadować taką bitmapę do okna tła. Teraz należy stworzyć linie obrysujące figurę. Wcisnąć **F5**, aby przejść do trybu **Draw points**. Najlepiej zacząć od pierwszej części tak jak to pokazano na rysunku 2.



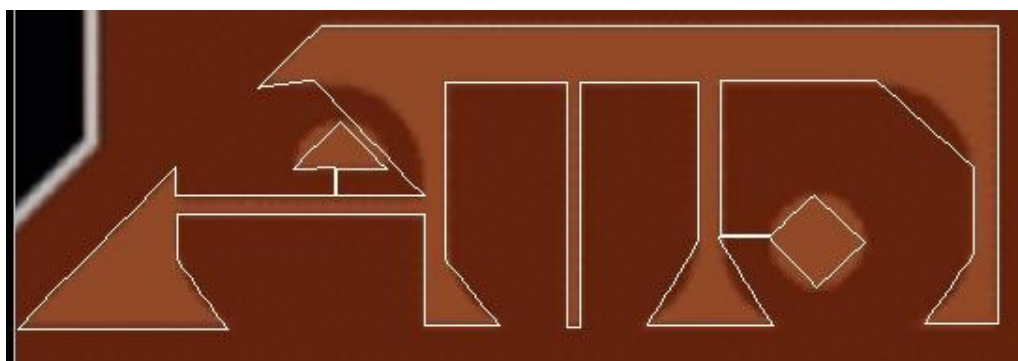
Rysunek 2

Tak się składa, że dobry obraz laserowy musi posiadać możliwie najkrótsze wyciemnione połączenia między krzywymi. Z tego też powodu trzeba będzie zmusić się do małej sztuczki. Istnieją pewne szczegóły, które nie są niezbędne – przykładem takiego szczegółu jest pierwsza litera e. Można zaoszczędzić wiele punktów łącząc wewnętrzną linię łamaną litery e z zewnętrzną tak jak zostało to przedstawione na rysunku 3. Jeśli te dwie linie łamane nie zostałyby połączone konieczne byłoby dodanie wielu gasnących punktów do obrazu.



Rysunek 3

Pierwsza część obrazu znajduje się na rysunku 4.



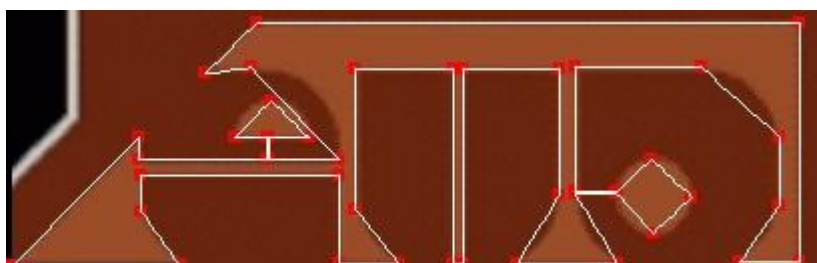
Rysunek 4

Proszę zwrócić uwagę, że podobna sztuczka została zastosowana w przypadku litery o.

Mając pierwszą część pokrytą liniami można przejść do zakrzywiania części linii, które mają być zakrzywione. Należy przejść do trybu **Edit points** przyciskając **F10**. Teraz należy kliknąć na linię łamaną (rysunek 5) i zaznaczyć wszystkie jej punkty (rysunek 6).

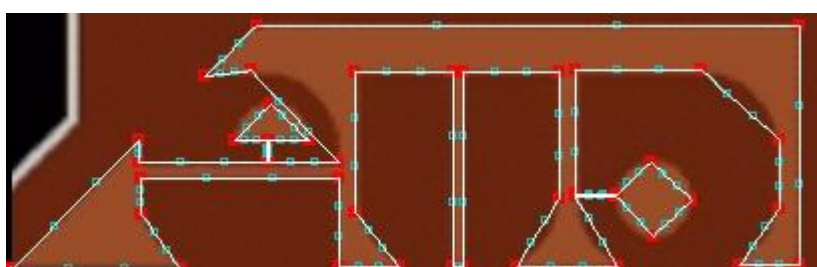


Rysunek 5



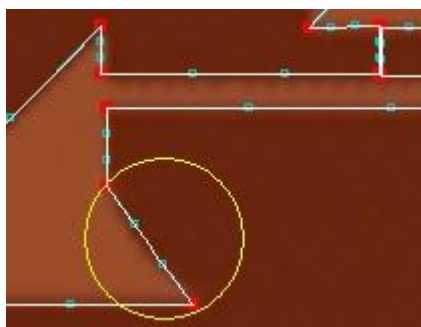
Rysunek 6

Teraz należy wybrać funkcję **Curved** znajdującą się w oknie dialogowym **Point edit** będącego częścią grupy **Point type** lub wcisnąć klawisz **X**. Wszystkie odcinki zostaną zakrzywione. Rysunek 7.



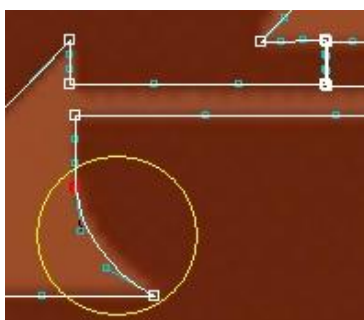
Rysunek 7

Teraz można się ponownie przyjrzeć literze 'e' oraz jej odcinkowi zaznaczonemu przez żółty okrąg (Rysunek 8).



Rysunek 8

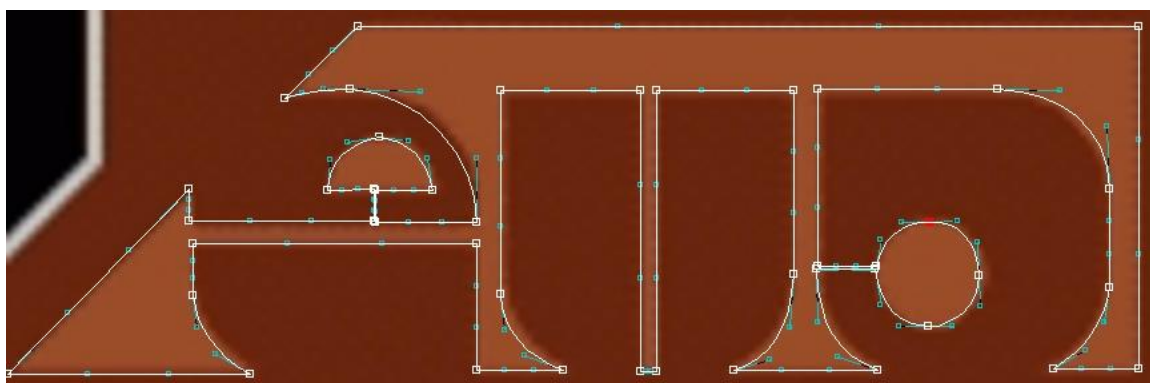
Odcinek ten powinien być tak samo zakrzywiony jak przedstawia to oryginalny obraz. Wystarczy kliknąć i przytrzymać lewym przyciskiem myszy dany odcinek (gdzieś w pobliżu środka odcinka) oraz przesunąć mysz do żądanej pozycji po czym zwolnić przycisk – efekt takiego działania na rysunku 9.



Rysunek 9

W celu dostosowania szczegółów można użyć punktów kontrolnych odcinka.

W ten sam sposób należy postępować w przypadku wszystkich pozostałych odcinków, które wymagają zakrzywienia. Rezultat tego przedstawiony na rysunku 10.



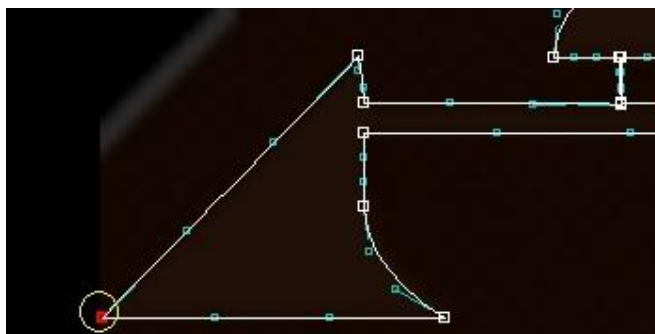
Rysunek 10

W niektórych przypadkach zaleca się zastosowanie punktów typu **Smooth** – dla przykładu opcja taka została zastosowana w przypadku wewnętrznej krzywej litery 'o'. Teraz można spokojnie dokończyć drugą część logo 'lution' stosując identyczną metodę pracy. Wynik pracy przedstawia rysunek 11.



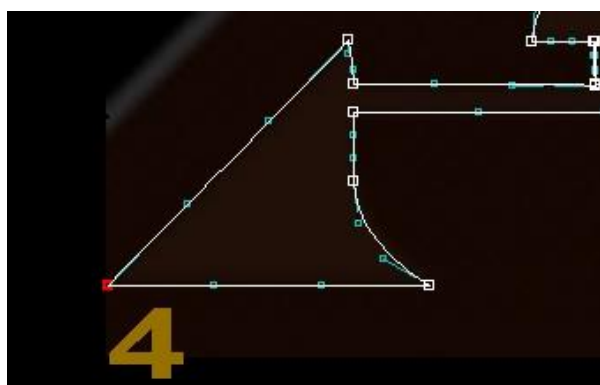
Rysunek 11

W ten sposób główne obrysowanie figury zostało zakończone. Mając projektor laserowy w tym momencie zaleca się włączenie go, ustawienie prędkości na 40000 (**Output-USB LSP Settings**, przy pomocy suwaka prędkości). Okaże się, że obraz wciąż nie jest najlepszy – z powodu punktów narożnikowych – będą zbyt mocno wygładzone. Program Q2 posiada współczynniki powielania, które rozwiązują ten problem – określają ile punktów powinien dodać do danego punktu program Q2 poprzez eksportowanie. Im więcej punktów znajduje się w narożnikach (im większy współczynnik powielania) tym bardziej ostre są punkty w narożnikach. W rezultacie należy przejść do trybu **Edit points** i wybrać pierwszą krzywą, a następnie zaznaczyć punkt jak na rysunku 12.



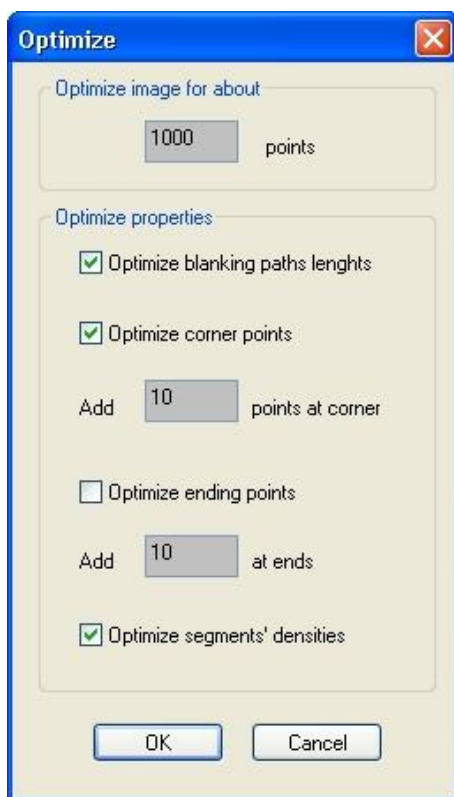
Rysunek 12

Przy pomocy kółka myszy można zwiększać współczynnik powielania przekręcając je w górę – w rezultacie obserwując sygnał wyjściowy lasera można dostrzec jak zaostrza się narożnik. Można również użyć suwaka współczynnika powielania (**Multiplier**), który znajduje się w oknie dialogowym funkcji **Point edit**. Obok danego punktu pojawia się również wartość tego współczynnika jak przedstawia to rysunek 13.



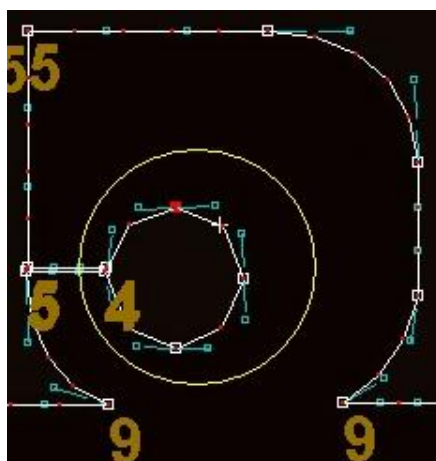
Rysunek 13

Można teraz w taki sam sposób potraktować wszystkie linie i zaokrąglić ich punkty narożne. Jednak istnieje łatwiejszy sposób na dokonanie tego – przy pomocy funkcji automatycznej optymalizacji. Należy wybrać funkcję **Curves->Optimize** optymalizującą krzywe. Pojawi się okno dialogowe jak na rysunku 14.



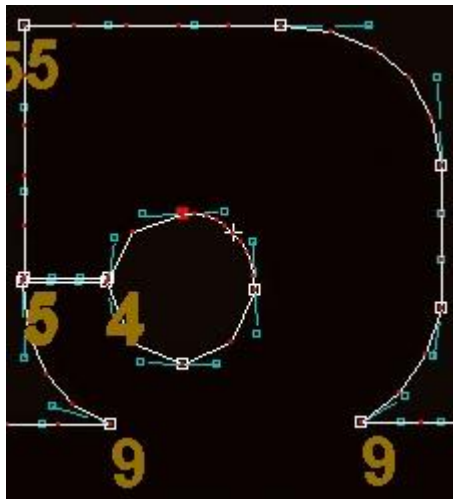
Rysunek 14

Wartości zastosowano tak jak na rysunku 14. Teraz można zatwierdzić OK. Nawet teraz może się okazać, że w obrazie występują jeszcze drobne błędy – te trzeba skorygować ręcznie. W szczególności korekty będzie wymagać współczynnik zagęszczenia odcinka – np. uwidacznia to krzywa wewnętrzna litery 'o' jak przedstawia to rysunek 15 z obszarem zakreślonym na żółto – niski stopień zagęszczenia odcinka prowadzi do wygładzania (patrzac na wyjście lasera). Z tego powodu należy w tym miejscu zwiększyć współczynnik zagęszczenia odcinka.



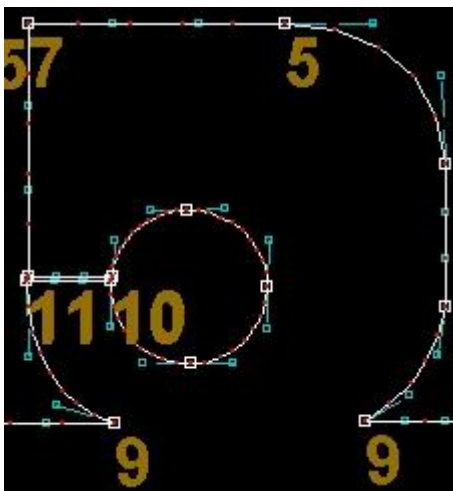
Rysunek 15

Wystarczy kliknąć na jeden z odcinków i używając kółka myszy zwiększyć zagęszczenie odcinka (lub zaznaczyć punkt początkowy odcinka i użyć suwaka w oknie dialogowym **Point edit**). Należy obserwować wyjście lasera po to, aby widzieć zmiany jakie zachodzą. Zaleca się również sprawdzanie funkcji **Draw exported points** (kreślenie wyeksportowanych punktów) w oknie dialogowym **Point edit** (lub rozwijając menu **Point->Draw eksported points**). Wyniki przedstawia rysunek 16.



Rysunek 16

Wszystkie odcinki tej wewnętrznej krzywej wymagają naprawy tak jak przedstawia to rysunek 17.

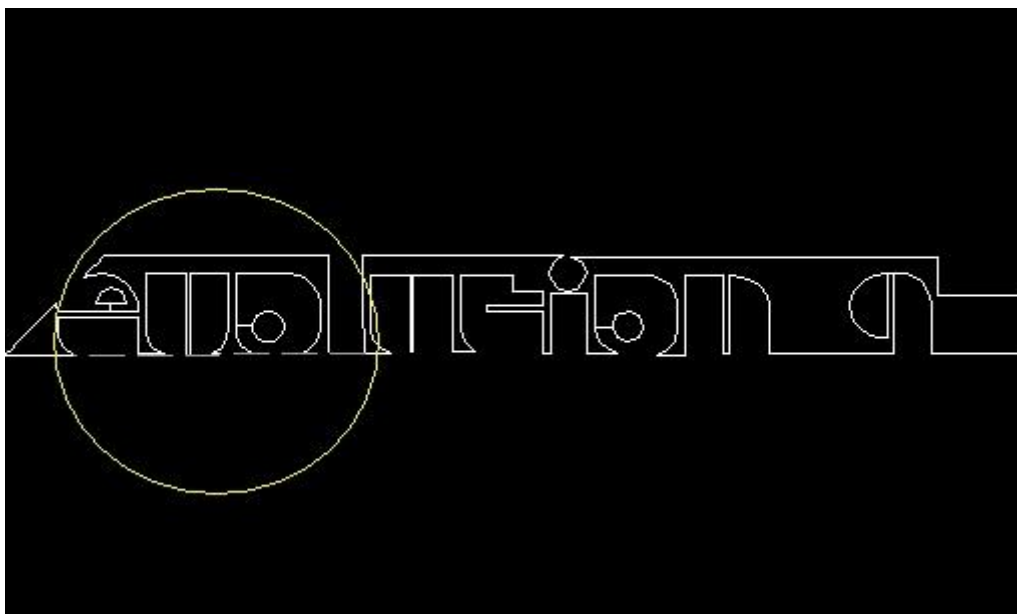


Rysunek 17

Wszystkie pozostałe zaokrąglone odcinki wymagać będą poprawek.

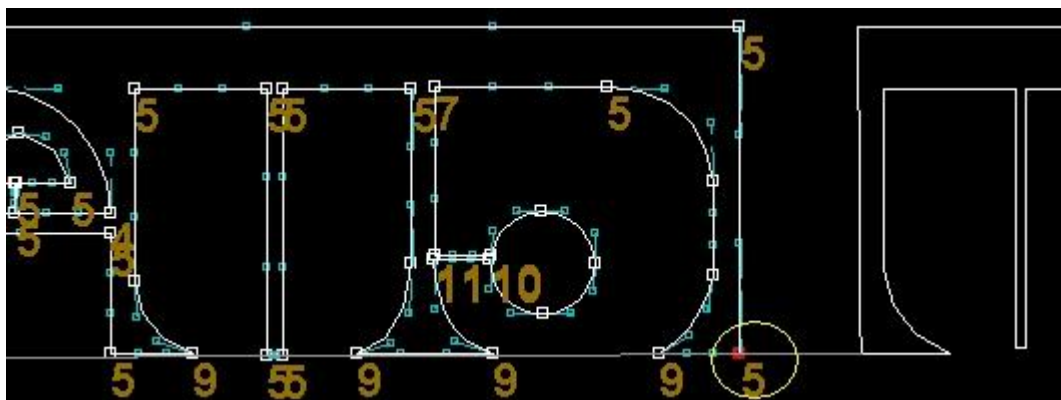
Ostatnią rzeczą wymagającą optymalizacji są punkty początkowe. Zaznaczając **Curve->Draw blanking jumps** można zobaczyć, że w obrazie występują długie

migające odcinki – wynika to stąd, iż pierwsza krzywa, która rozpoczyna kreślenie litery ‘e’ – posiada takie odcinki prowadzące od litery ‘e’ do litery ‘u’ (rysunek 18).



Rysunek 18

. Najlepiej zacząć od litery ‘o’. Należy przejść do trybu **Edit points**, zaznaczyć pierwszą krzywą („evo”), a następnie zaznaczyć najbardziej wysunięty w prawo punkt w dolnym rzędzie.



Rysunek 19

Wybrać **Point-Set as starting** [punkt-ustaw jako początkowy](wcześniej należy sprawdzić, czy krzywa jest zamknięta). Wynik takiego działania przedstawia rysunek 20.



Rysunek 20

Ostatecznie uzyskany obraz powinien posiadać ładne, wyostrome punkty narożnikowe, nie powinien migać i powinien posiadać jak najkrótsze odcinki migające – czyli dokładnie przedstawiać figurę, o którą na chodzi. Niniejszy link evolution.qzr zawiera ostateczny plik dla programu Quazar 2.

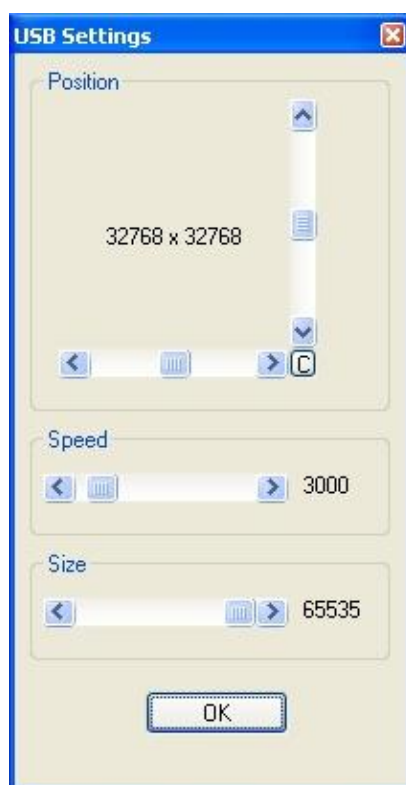
Kolejna cenna wskazówka: można zaoszczędzić wiele punktów zmniejszając współczynnik zagęszczenia w liniach prostych.

Wyjście

Program Quazar 2 pozwala na bezpośredni podgląd kreślonego obrazu przy pomocy projektora laserowego. Można to zrealizować na dwa sposoby – przy pomocy urządzenia USB LSP lub karty Pangolin. Obie te metody gwarantują niemal identyczny sposób pracy oraz uzyskują niemal identyczne efekty pracy. Jedyna różnica polega na tym, że oprogramowanie LSP posiada funkcję automatycznej optymalizacji migających punktów, tak, więc użytkownik nie musi się o nie martwić (patrz uwagi dotyczące problemów z obrazami laserowymi w następnym rozdziale). Pracując na obrazie Pangolin trzeba będzie zoptymalizować te problemy.

Wyjście LSP

Metoda ta wymaga, aby urządzenie USB LSP było podłączone do komputera. Należy wybrać **Output->USB LSP Output**. Obraz zostanie natychmiast wyświetlony, ale przy zachowaniu małej prędkości. Można zwiększyć prędkość i jednocześnie zmienić pozostałe ustawienia urządzenia w oknie dialogowym **USB Settings**. Okno to przedstawia rysunek 1.



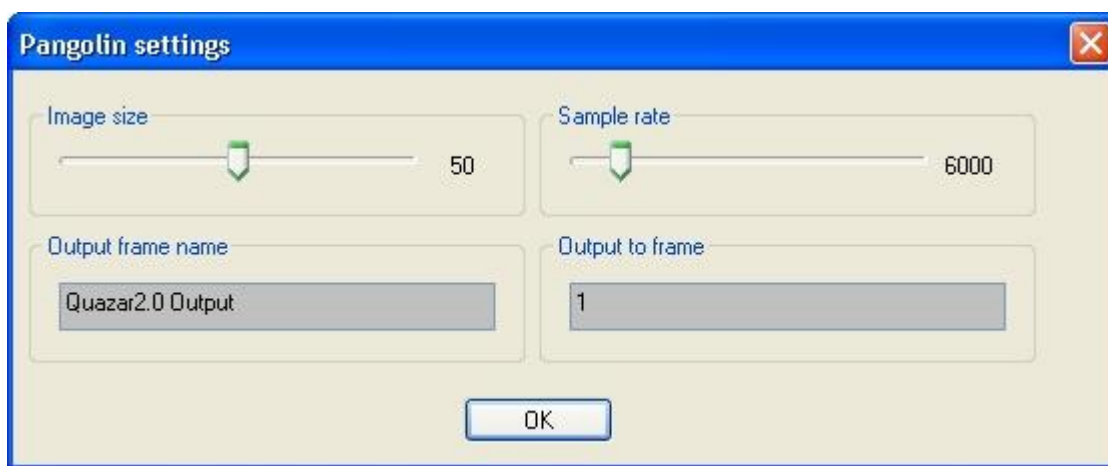
Rysunek 1

Parametr **Position** ustala pozycje wyjścia, parametr **Speed** odpowiada za prędkość kreślenia (wyrażaną w punktach na sekundę) oraz parametr **Size** określa rozmiar wyjścia.

UWAGA: Ustalając małą ilość punktów w obrazie oraz dużą prędkość kreślenia można doprowadzić do zniszczenia galwanometrów!!!

Wyjście Pangolin

Można przejść do wyjścia karty Pangolin wybierając **Output->Pangolin output**. Możliwe jest również dokonywanie ustawień wyjścia Pangolin w oknie dialogowym ustawień Pangolin jak na rysunku 2.



Rysunek 2

Parametr **Image size** określa wielkość obrazu na wyjściu, a parametr **Sample rate** ustala prędkość kreślenia. Karta Pangolin posiada wsparcie dla nazw każdej klatki. Nazwę określa się w oknie edycyjnym **Output frame name**. Parametr **Output to frame** stanowi numer identyfikacyjny klatki karty Pangolin, czyli określa miejsce, z którego ma zapisać sygnał wyjściowy z programu Q2.

UWAGA: Ustalając małą ilość punktów w obrazie oraz dużą prędkość kreślenia (częstotliwość próbkowania) można doprowadzić do zniszczenia galwanometrów.