

Liquid Rescale

Skalowanie obrazów z uwzględnieniem ważności zawartości.

ver. 2 12-09-2013r

http://zbyma.gimpuj.info/Zbyma_Poradnik_Liquid_Rescaling.pdf ver. 1 opublikowana 25-09-2007r

pierwotnie na stronie Olympusclub.pl

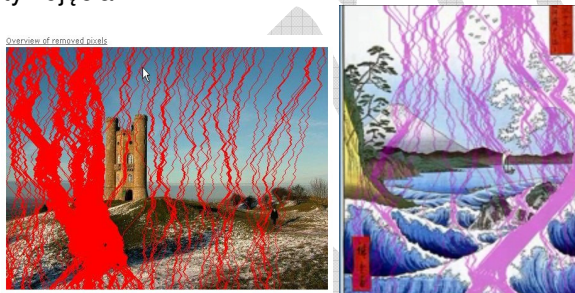
Wtyczkę (Plug-in) dla platform Linux i Windows GIMP, można ściągnąć ze strony: autora Carlo Baldassi <http://liquidrescale.wikidot.com/> gdzie znajdują się najnowsze wersje, które pracują we wszystkich wersjach GIMP oraz z:

<http://registry.gimp.org/node/144>

Jak dotychczas wtyczka nie posiadała polskiej wersji językowej, dlatego opracowałem polską wersję pliku gimp20-lqr-plugin.mo, który można ściągnąć z: http://zbyma.gimpuj.info/gimp_lqr_po_mo-PL ver. 2013-09-07
Plik instalujemy w: **C:\Pliki programów (x86)\GIMP-2.0\share\locale\pl\LC_MESSAGES**
Opisy w dalszej części Poradnika dotyczą wtyczki ver. 0.7.0 i naszej wersji językowej.

Twórcami algorytmu **Seam Carving for Content-Aware Image Resizing** lub inaczej technologii **Liquid Rescale** (Płynnego przeskalowania) są izraelscy uczeni Dr. Ariel Shamir <http://www.faculty.idc.ac.il/arik/site/index.asp> i Shai Avidan, którzy zaprezentowali ją w sierpniu 2007r na **Siggraph**.

Seam Carving – w wolnym tłumaczeniu wycinanie szwów (ścieżek) – to metoda pozwalająca na nieliniowe skalowanie obrazów z uwzględnieniem ich zawartości. Dzięki temu w inteligentny sposób zachowane zostają najważniejsze elementy zdjęcia.



Algorytm oparty jest na rozdzieleniu obrazu na ważne i nieistotne obszary. Ściszenie i rozciągnięcie obrazu zachodzi na granicy tych obszarów, w przypadku rozciągania, dodawane są elementy tak by nie zachwiać wizualnej estetyki. "Nieistotne" części, zawierające mało informacji, jak gdyby podmienia się i ścisza silniej od pozostałych (z ochroną najważniejszych części obrazu).

Algorytm opiera się na wykorzystaniu gradientów do wyznaczenia „ścieżki” (szwu) pikseli o najmniejszym znaczeniu, bada mapę średniej energii wszystkich pikseli i następnie z każdej linii obrazu zgodnie z powstałą listą usuwany jest jeden szew z obrazu. Działanie w oparciu o gradienty pozwala zminimalizować wpływ skalowania na zawartość obrazka. W technologii są kłopoty z różnymi elementami między innymi to twarze, których kompresja może prowadzić do powstawania artefaktów. Jednak opracowany program pozwala chronić wybrane obszary obrazu poprzez oznaczenie ich jako wyłączonych z procesu obliczania listy pikseli do usunięcia.

Co ciekawe, technologia ta zastosowana jest nie tylko do ściszenia i rozciągania obrazów z zachowaniem ważnej informacji, ale pozwala usunąć niepotrzebne elementy. Funkcja ta pozwala np. na usuwanie z fotografii niepożądanych elementów np. turystów z zwiedzanych miejsc, wizerunku niedawnego wielbiciela czy też z trafiających do prasy fotoreportaży niewygodnych osób. W porównaniu z innymi technikami istniejącymi na rynku, Seam Carving działa niezwykle subtelnie, prawie że niezauważalnie!. Zmiana wielkości obrazu nigdy nie była tak łatwa jak jest teraz. Możemy zapomnieć o denerwujących nas zniekształceniach przy zmianie rozdzielczości.

Z wideo prezentacją technologii zaprezentowaną przez autorów można zapoznać się na *YouTube*:

<http://youtube.com/watch?v=6NclJXTlucg>

Na stronie Patricka Swieskowskiego można zapoznać się z prostą animacją we fleszu opartą na koncepcji Shaia Avidana oraz Ariela Shamira (klikamy na strzałkę wskazującą kierunek zmniejszania i ciągniemy za przerywaną linię).

W tym momencie przypominam, że tradycyjne algorytmy skalowania nie uwzględniają zawartości obrazu. Piksel jest powiększany lub zmniejszany, a algorytm interpolacji służy do wypełniania lub usuwania dodatkowych pikseli. Natomiast rozpoznający treść algorytm zmiany rozmiaru wykorzystywany przez

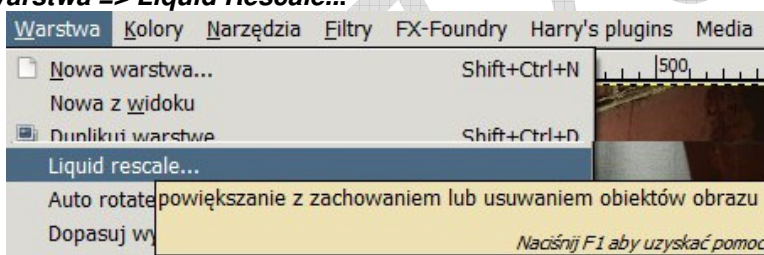
dodatek Liquid Rescale analizuje najpierw obraz w celu podjęcia próby określenia najbardziej widocznych elementów. Są to obszary obrazu, które powinny zostać zmodyfikowane w najmniejszym stopniu. Na podstawie tej analizy wtyczka generuje **mapę łączeń** (ang. seam map), która przeprowadza właściwe skalowanie przy użyciu techniki nazywanej **grawerowaniem połączeń** (ang. seam carving). Mianem **połączenia** określa się poziomy lub pionowy łańcuch pikseli. Algorytm skalowania tworzy połączenie za pomocą mapy połączeń, łączących piksele obrazu z najmniej istotnymi informacjami. Wtyczka Liquid Rescale usuwa następnie połączenie. W celu przeskalowania obrazu w dół lub dodaje nowe połączenie z interpolowanymi pikselami, aby przeskalować obraz w górę. Ciekawe jest to, że połączenia poziome i pionowe działają niezależnie. A zatem z łatwością można zwiększyć szerokość obrazu przy jednoczesnym zmniejszeniu jego wysokości.

Wytyczne zastosowania wtyczki Liquid Rescale

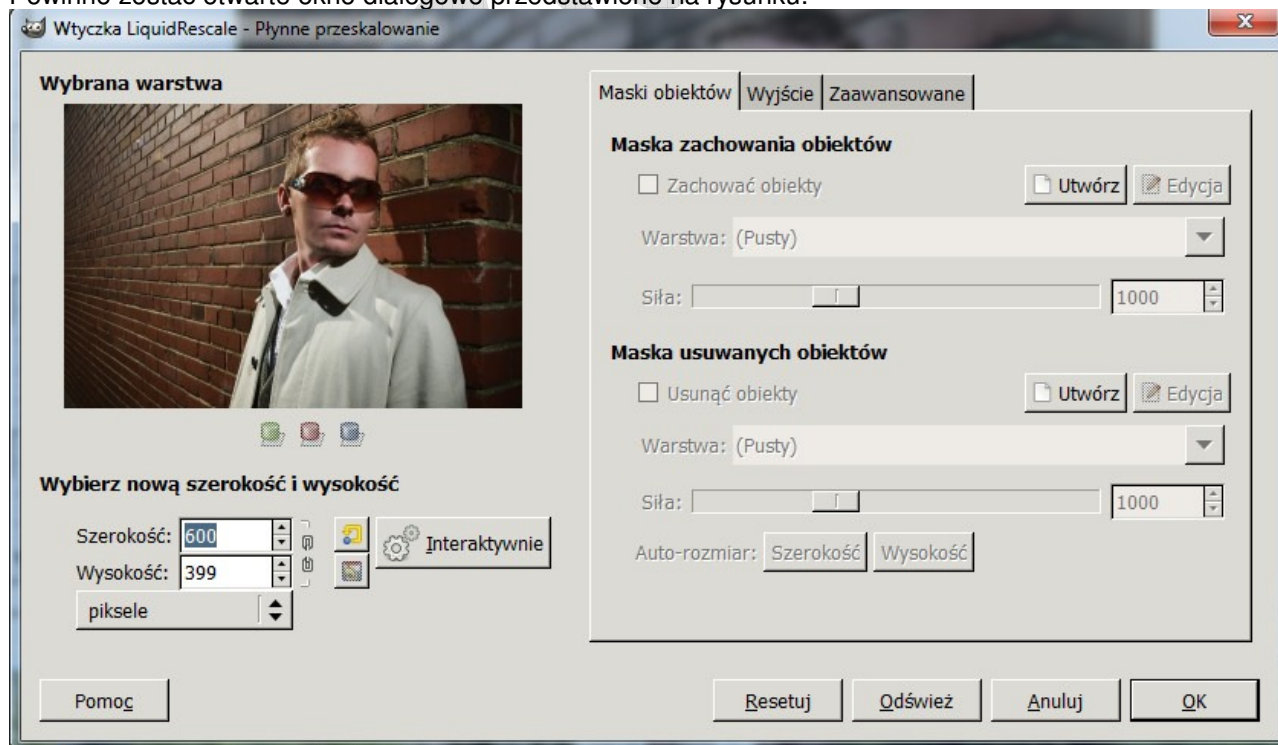
Przeważnie korzystanie z wtyczki Liquid Rescale jest prostym procesem. Przede wszystkim trzeba wiedzieć, że choć wtyczkę Liquid Rescale można wywołać tylko z poziomu menu **Warstwa**, w rzeczywistości ma wpływ na cały obraz. Jeśli na przykład przeskalowany obraz przekracza rozmiar płótna, wtyczka Liquid Rescale automatycznie zwiększa rozmiar płótna obrazu. Jeśli jednak wynikowy obraz jest mniejszy niż oryginalny, wtyczka przycina inne Warstwy w celu dopasowania ich do dostępnej przestrzeni. Pod tym względem wtyczka Liquid Rescale przypomina funkcję *Dokładnie przytnij*.



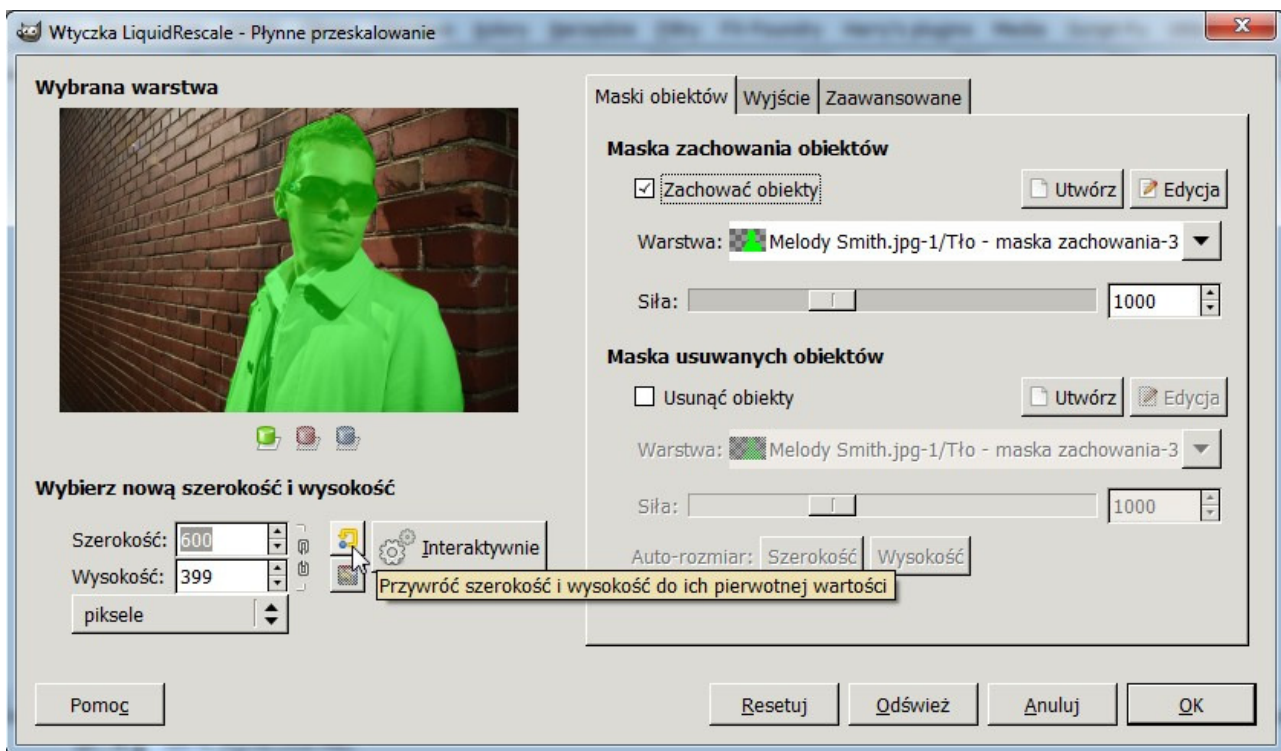
Dlatego przed rozpoczęciem korzystania z wtyczki Liquid Rescale wskazane jest utworzenie kopii zapasowych obrazu, a jeszcze lepszym zduplikowanie go (skrót **Ctrl+D**). Po przygotowaniu obrazu pora na użycie wtyczki. Należy wybrać warstwę do przeskalowania, a następnie wykonać polecenie **Warstwa => Liquid Rescale...**



Powinno zostać otwarte okno dialogowe przedstawione na rysunku:



Dla początkujących użytkowników wtyczki Liquid Rescale, istnieje ułatwienie, w postaci podpowiedzi wyświetlających się, po ustawieniu wskaźnika myszki nad poszczególnymi elementami okna wtyczki. Pojawianie się odpowiedniej podpowiedzi zależne jest od aktywności kolejnych sekcji i zakładek.



Wybierz nową szerokość i wysokość

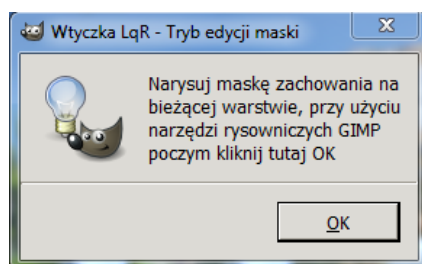
Podobnie do większości narzędzi służących do skalowania i określania wymiarów podstawą wtyczki Liquid Rescale są pola Szerokość i Wysokość, znajdujące się po lewej stronie okna dialogowego poniżej okna podglądu. Należy po prostu podać szerokość i wysokość, jakie obraz ma mieć po przeskalowaniu. Ponieważ jedną z ciekawych funkcji algorytmu grawerowania połączeń jest możliwość precyzyjnego skalowania w pionie niezależnie od poziomu, przycisk z ikoną łańcucha widoczny obok pól Szerokość i Wysokość domyślnie jest rozłączony.

Po prawej stronie pól Szerokość i Wysokość są obecne dwa przyciski. Najwyżej położony przycisk przywraca wartości tych pól do wartości oryginalnych, które znajdowały się w polach po pierwszym uruchomieniu wtyczki Liquid Rescale. Następny przycisk z ikoną dyskiety umożliwia uzyskanie Szerokość i Wysokość istniejących w przypadku ostatniego uruchomienia wtyczki. Przydaje się to, jeśli wtyczka Liquid Rescale jest używana do utworzenia zestawu obrazów o jednakowym rozmiarze. Przycisk umieszczony obok tych dwóch ma ikonę przedstawiającą zestaw kół zębatach. Kliknięcie tego przycisku powoduje przełączenie wtyczki Liquid Rescale w tryb **Interaktywny**. Tryb ten to dobry sposób na uzyskanie szybkiej informacji zwrotnej dotyczącej przeskalowania. Więcej szczegółów na ten temat zamieszczono w dalszej części poradnika.

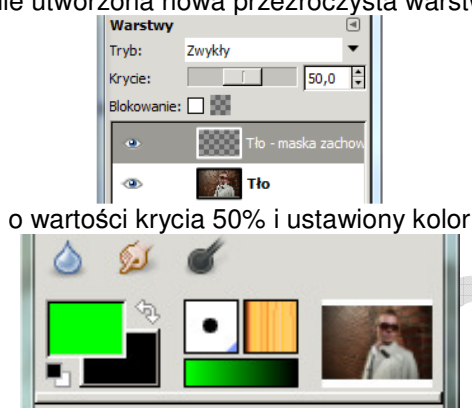
Szybka metoda skorzystania z wtyczki Liquid Rescale polega na uruchomieniu jej, wprowadzeniu pożądanej Szerokość i Wysokość, a następnie umożliwieniu wtyczce wykonania za Nas całej żmudnej pracy. W dość sporej liczbie przypadków nic więcej nie jest wymagane, aby uzyskać zadawalający rezultat. Jednakże w kilku sytuacjach, zwłaszcza dotyczących rozpoznawalnych *znanych* obiektów, takich jak ludzie, algorytm grawerowania połączeń może niewiele pomóc. W takich sytuacjach przydatna okazuje się zakładka **Maski obiektów**. Wtyczka Liquid Rescale umożliwia zdefiniowanie *Warstwy* jako maski w celu wskazania pikseli obrazu, które są dla Nas najważniejsze, a także pikseli przeznaczonych do usunięcia. W przypadku pierwszego rodzaju pikseli występuje **maska zachowania obiektów**, a w przypadku drugiego rodzaju pikseli **maska usuwanych obiektów**.

Jeśli otworzyliśmy okno dialogowe wtyczki Liquid Rescale i chcemy utworzyć maskę zachowującą obiekty w celu uniknięcia zniekształcenia obiektu na zdjęciu, wystarczy kliknąć przycisk **Utwórz** z ikoną kartki papieru w sekcji **Maska zachowania obiektów**.

Kliknięcie tego przycisku spowoduje wywołanie *okna Tryb edycji maski*,



dzięki czemu wtyczce Liquid Rescale jest przekazywana informacja o tym, że używana jest maska zachowania obiektów, oraz zostanie utworzona nowa przezroczysta warstwa selekcji (to kanał Alfa)



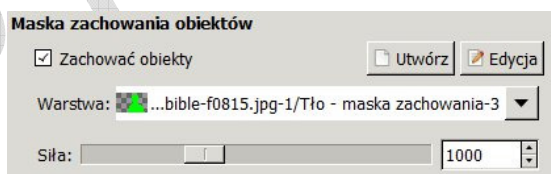
o wartości krycia 50% i ustawiony kolor

zielony **00ff00** jako kolor pierwszoplanowy, a także nazwa warstwy (Tło - maska zachowania). Przy użyciu narzędzi zaznaczania i rysowniczych programu GIMP można teraz zaznaczyć - pomalować obszary obrazu, które **nie mają zostać zniekształcone** przez wtyczkę. Po zakończeniu rysowania maski, należy w oknie *Tryb edycji maski* kliknąć **OK**, co powoduje, że poprzedni kolor pierwszego planu jest przywracany i powracamy do okna dialogowego wtyczki Liquid Rescale, tutaj klikamy przycisk **Odśwież** widoczny na dole okna. Spowoduje to uwzględnienie przez dodatek nowo utworzonej maski zachowania, która znajduje się na górze w oknie dialogowym *Warstw*.

Jeżeli konieczne jest wprowadzenie w masce jakichkolwiek zmian, nie ma potrzeby zamykania okna dialogowego wtyczki Liquid Rescale. Wystarczy kliknąć przycisk **Edytuj** co spowoduje ponowne otwarcie okna *Tryb edycji maski*, teraz możemy wprowadzić bieżące aktualizacje, a następnie ponownie kliknąć przycisk **OK**. i **Odśwież**.

Intensywność efektu maski na każdy piksel uzyskuje się średnią kanałów koloru piksela, pomnożoną przez kanał alfa. W związku z tym dla warstwy RGB z kanałem alfa, maksymalną wartość, uzyskuje się dla białych pikseli, podczas gdy czarne i przezroczyste są ignorowane. Ogólnie rzecz biorąc zaleca się użyć jeden kolor dla każdej maski i w razie potrzeby, dostosować siłę maski dla różnych obszarów za pomocą wartości przezroczystości, a nie jasności i nasycenia.

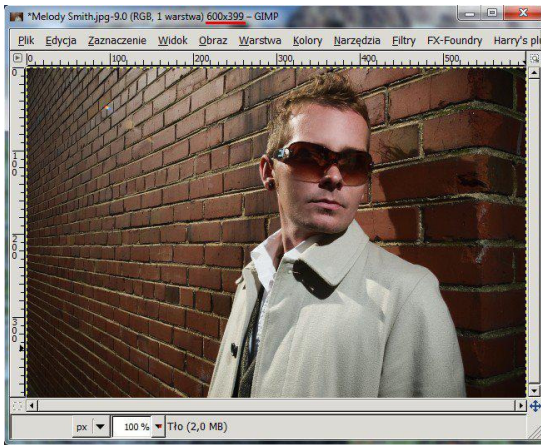
Rozmiar i położenie wybranej warstwy może być dowolny, wtyczka będzie używać tylko te fragmenty, które pokrywają się z aktywną warstwą. Suwak 'Siła' może służyć jako parametr globalny dostosowania zachowania obiektów.



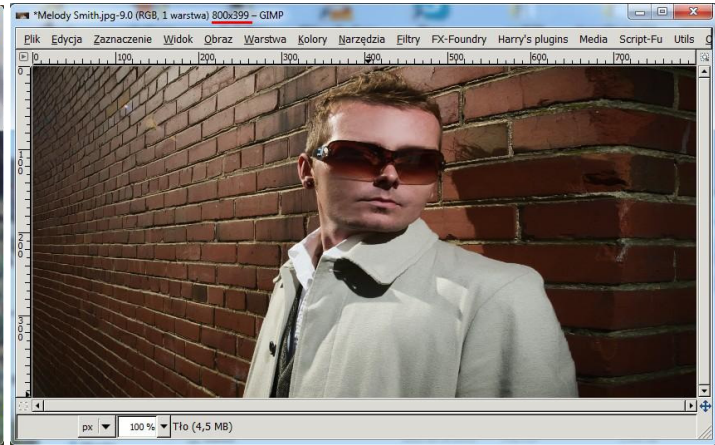
Po wybraniu maski zachowania, po lewej stronie mała miniaturka warstwy z zieloną ikonką stanie się aktywna i pojawia się etykieta nazwy wybranej warstwy zachowania.

Suwak **Siła** widoczny poniżej rozwijanej listy *Warstwa*, jest zarówno w sekcji **Maska zachowania obiektów** jak i **Maska usuwanych obiektów**, kontroluje poziom wpływu, jaki ma maska zachowania (usuwania). Wartość domyślna zwykle zapewnia akceptowalne wyniki, jeżeli jednak narysowano maskę, która jest w niektórych miejscach **wąska**, pomocne może być zwiększenie wartości suwaka **Siła** w celu zapewnienia zachowania tych pikseli.

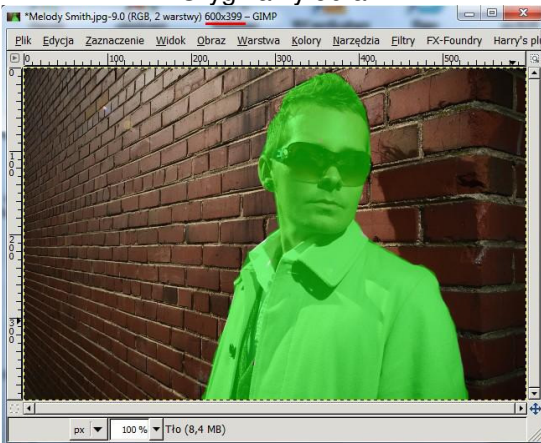
Na rysunku 3 pokazano, jaki skutek może zapewnić maska zachowania obiektów. Na rysunku możemy zauważyć, że standardowa jasnozielona farba na przezroczystej warstwie sprawdza się bez zarzutu.



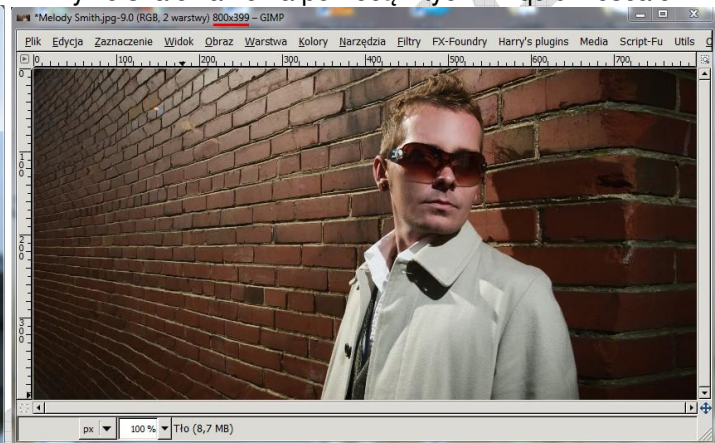
Oryginalny obraz



Zwykłe skalowanie za pomocą wtyczki Liquid Rescale



Maska zachowania obiektów



Wtyczka Liquid Rescale z maską zachowania obiektów

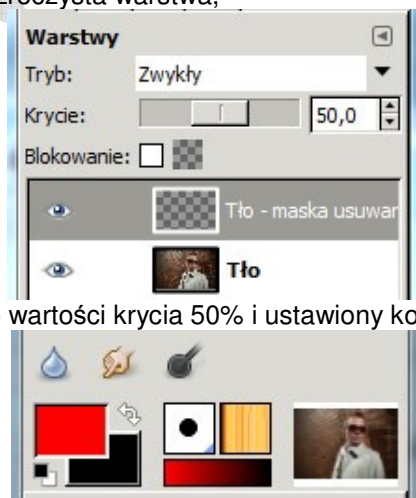
Użycie maski zachowania obiektów zapobiega poprowadzeniu połączeń wtyczki przez istotne części obrazu, redukując zniekształcenia (właściciel zdjęcia: *Melody Smith*)

Wtyczka Liquid Rescale oferuje również możliwość określenia **Maski usuwanych obiektów**.

Maskę taką można utworzyć w ten sam sposób co maskę zachowania obiektów.

Jeśli chcemy utworzyć maskę usuwanych obiektów, podobnie jak powyżej wystarczy kliknąć przycisk Utwórz z ikoną papieru w sekcji **Maska usuwanych obiektów – niepożądanych**.

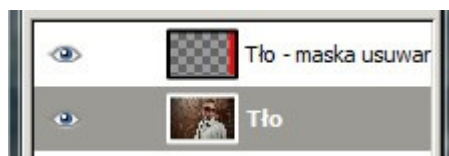
Podobnie jak poprzednio, kliknięcie tego przycisku spowoduje wywołanie *okna Tryb edycji maski*, dzięki czemu wtyczce jest przekazywana informacja o tym, że używana jest maska usuwanych obiektów, oraz zostanie utworzona nowa przezroczysta warstwa,



o wartości krycia 50% i ustawiony kolor

czerwony **ff0000** jako kolor pierwszoplanowy, a także nazwa warstwy (Tło - maska usuwana). Tak jak poprzednio, przy użyciu narzędzi zaznaczania i rysowniczych programu GIMP można teraz zaznaczyć - pomalować obszary obrazu, które **mają zostać usunięte** przez wtyczkę. Po zakończeniu rysowania maski, należy w oknie *Tryb edycji maski* kliknąć **OK**, co powoduje, że poprzedni kolor pierwszego

planu zostanie przywrócony i powracamy do okna dialogowego wtyczki Liquid Rescale, tutaj klikamy przycisk **Odśwież** widoczny na dole okna. Spowoduje to uwzględnienie przez dodatek nowo utworzonej maski usuwania,



która znajduje się na górze w oknie dialogowym Warstwy, Kanały, Ścieżki.

Jeżeli konieczne jest wprowadzenie w odpowiedniej masce jakichkolwiek zmian, nie ma potrzeby zamykania okna dialogowego wtyczki Liquid Rescale. Wystarczy kliknąć przycisk **Edytuj** co spowoduje ponowne otwarcie okna **Tryb edycji maski**, teraz możemy wprowadzić bieżące aktualizacje, a następnie ponownie kliknąć przycisk **Odśwież** i **OK**.

Jak widać jedyną różnicą jest to, że wtyczka Liquid Rescale jako kolor pierwszoplanowy ustawiła teraz **kolor czerwony** zamiast zielonego.



Jest to wygodne, gdyż umożliwia jednocześnie wyświetlenie **Maski zachowania i Maski usuwania obiektów** bez ryzyka ich pomylenia.

Suwak **Siła** maski usuwanych obiektów działa identycznie jak w przypadku maski zachowania.

Jedyną różnicą pomiędzy obydwoma sekcjami jest to, że w sekcji **Maski usuwanych obiektów** znajduje się obok napisu **Auto-rozmiar**, dodatkowa para przycisków **Szerokość** i **Wysokość**.

W przypadku odrzucanych - usuwanych pikseli wtyczka Liquid Rescale generuje domyślnie mniej dopracowany obraz. Aby usunąć obiekt z obrazu, najbardziej sensowne jest odjęcie tych pikseli od ogólnego rozmiaru obrazu. Zamiast samemu obliczać nowy, mniejszy rozmiar obrazu można kliknąć obok napisu **Auto-rozmiar** przycisk **Szerokość** lub **Wysokość**, a wtyczka Liquid Rescale spróbuje obliczyć dokładny rozmiar ostatecznego obrazu, po usunięciu obiektów zaznaczonych na masce usuwania (jest to *niezawodne* z maskami *prostych – błahych, banalnych obiektów* przykład powyżej – usunięcie prostokątnej ściany, ale może się nie powieść jeśli nie będzie to prosta maska lub nie zastosujemy *dalej* zalecanej metodologii). Równocześnie wtyczka odpowiednio ustawia wartość końcową w sekcji "**Wybierz nową szerokość i wysokość**", czyli zmienia rozmiar tylko w jednym kierunku.

Przykładowo przycisk "Szerokość" zmienia tylko szerokość i **ustawia wysokość do jej pierwotnej wartości**, przycisk "Wysokość" vice-versa.

Jeśli planujemy odrzucenie pikseli przez dokonanie przeskalowania w pionie, należy oczywiście kliknąć przycisk Wysokość. Wyniki zapewniane przez te przyciski mogą nie być idealne, ale zapewniają one dobry punkt startowy w przypadku ustawiania rozmiaru niestandardowego (narzucanego przez wtyczkę).

[Informacja techniczna: ostateczny rozmiar jest określony po prostu przez szukaną, maksymalną liczbę pikseli w wierszu, dla którego wartość maski jest powyżej określonej wartości progowej, która jest ustawiona na 50% pełnego koloru RGB np. (czerwony w ustawieniu domyślnym).]



Należy zapamiętać!

Uwaga 1: selekcja cieńszych obszarów, obiektów (w sensie zmiany rozmiaru) wymaga ustawienia wyższej wartości suwaka "**Siła**" i vice-versa.

Uwaga 2: usunięcie obiektu jest możliwe tylko, przy zmniejszaniu. Domyślnie maski usuwania obiektów są ignorowane podczas powiększania, ponieważ w takim przypadku zamaskowane obszary chciałyby być powiększone, a następnie usuwane. Jeśli rzeczywiście chcemy uzyskać ten efekt, należy zmienić ustawienia opcji "**Ignorować maski usuwanych obiektów przy powiększaniu**" w zakładce "**Zaawansowane**" (lub użyć tryb interaktywny).

Uwaga 3: zachowanie obiektów, nie jest możliwe, jeśli powiększenie jest zbyt duże, **maksymalna ilość pikseli, które można dodać do warstwy odpowiada ilości pikseli, które nie są chronione.**

Na przykład, jeśli mamy obraz o szerokości **1000** pikseli i mamy "**Maskę/i zachowania obiektów**" o szerokości **800** pikseli, finalna szerokość powinna być w tym przypadku mniejsza niż 1200 pikseli w jednym kroku [$1000 + (1000 - 800) = 1200$]. Jeśli chcemy powiększyć więcej, to robimy to w krokach, lub w zakładce **Zaawansowane** ustawiamy opcję "**Maks. powiększenie krokowe**" na odpowiednią wartość.

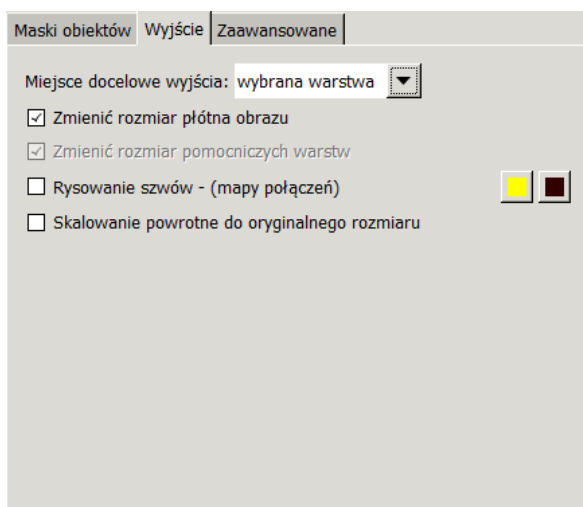
Nie można wyjść poza dwukrotną wartość pierwotnej wielkości w jednym kroku. Oznacza to, że podwojenie rozmiaru obrazu jest równoważne standardowemu skalowaniu, ponieważ rezultatem jest to, że każdy szew jest tylko powielany. Dlatego silnik wtyczki przy przeskalowaniu automatycznie dzieli sesję powiększania na kroki, i pozwala na ustawienie wielkości kroku.

Na ogół jednak, optymalny rozmiar kroku powiększania zależy od obrazu, duże rozmiary kroku mają wady opisane powyżej, podczas gdy małe rozmiary kroków mają tendencję do pompowania tych samych obszarów obrazu w kółko w każdym kroku.

Opcje zakładki Wyjście

Oprócz wyświetlanej domyślnie zakładki Maski obiektów w oknie dialogowym wtyczki Liquid Rescale znajdują się dwie dodatkowe zakładki: **Wyjście** i **Zaawansowane**. Umożliwiają one modyfikowanie i dostosowywanie wyników generowanych przez wtyczkę.

Na rysunku 6 przedstawiono zakładkę o nazwie **Wyjście**.

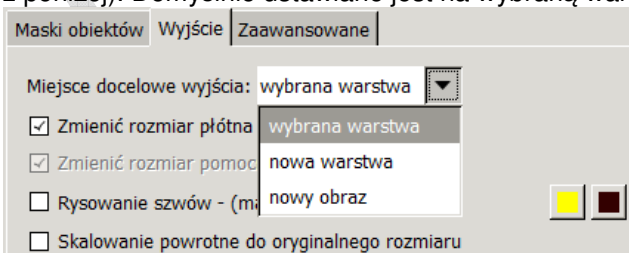


Zakładka Wyjście okna dialogowego wtyczki Liquid Rescale

Pola Wyboru zawarte na tej zakładce pozwalają kontrolować sposób, w jaki wtyczka Liquid Rescale dostarcza wyniki.

Dostępne są następujące opcje:

- **Miejsce docelowe wyjścia** - określa, czy po zmianie rozmiaru, obrazu powinien być on zapisany na aktualnie wybranej warstwie, na nowej warstwie lub nowy obraz. W tym ostatnim przypadku nowo utworzony obraz zawiera wszystkie dane wyjściowe z wtyczki, przeskalowane warstwy pomocnicze oraz mapę szwów (patrz poniżej). Domyślnie ustawiane jest na wybraną warstwę.



- **Zmienić rozmiar płótna obrazu** - ponieważ użycie wtyczki Liquid Rescale dotyczy konkretnej warstwy, nie jest konieczne modyfikowanie płótna obrazu w celu uwzględnienia przeskalowanej warstwy. Domyślnie jest to pole wyboru włączone. Jeśli jednak preferowana jest zmiana rozmiaru płótna we własnym zakresie, można opcję odznaczyć (wyłączyć).
- **Zmienić rozmiar pomocniczych warstw** - jeśli z wtyczką Liquid Rescale są używane dowolne maski, możliwa jest zmiana ich rozmiaru wraz z obrazem. Jest to szczególnie przydatne, gdy planowane jest wielokrotne wykonanie operacji skalowania obrazu za pomocą wtyczki Liquid Rescale. Domyślnie jest to pole wyboru włączone, gdy Maski obiektów lub Maski sztywności są stosowane. Jeśli jednak warstwy nasek mają pozostać w oryginalnym stanie, opcję należy odznaczyć (wyłączyć).

- **Rysowanie szwów (mapy połączeń)** - określa, czy utworzyć nową warstwę z mapą szwów w trybie interaktywnym. Aby wyświetlić mapę połączeń używanych w obrębie obrazu przez wtyczkę Liquid Rescale, należy zaznaczyć (włączyć) tą opcję. Po wykonaniu tej operacji i uruchomieniu wtyczki Liquid Rescale jedna lub dwie warstwy (zależnie od tego, czy skalowanie przeprowadzono tylko w jednym kierunku, czy w obu) są dodawane do obrazu. Jeśli prowadzimy przeskalowanie w dwóch kierunkach równocześnie, można będzie uzyskać dwie mapy, ale druga będzie obliczana przez niewidzialnego obrazek przejściowy, więc nie jest to bardzo przydatne. Szwy są obliczane na warstwie oryginalnej, w takim stopniu, w jakim są one potrzebne do nowego rozmiaru (np. będzie 100 szwów jeśli zmniejszamy lub powiększamy obraz o 100 pikseli), pozostałe obszary są przezroczyste. W efekcie są wyświetlane połączenia użyte przez wtyczkę. Jest to przydatne, gdy dodatek nie działa zgodnie z oczekiwaniami. Możliwe jest uzyskanie połączeń i sprawdzenie na przykład, czy dodatek rozpoznaje zdefiniowaną maskę zachowania.

Dwie próbki kolorów znajdujące się po prawej stronie tej opcji wskazują zakres kolorów używanych do prezentowania połączeń. Pierwsza próbka przedstawia kolor początkowy, a druga kolor końcowy. Aby dostosować kolory do własnych potrzeb, należy kliknąć odpowiednie próbki. Należy mieć świadomość, że w przypadku skalowania w obu kierunkach warstwy połączeń mogą wyglądać na trochę przekrzywione. Jeden zestaw połączeń jest idealnie powiązany z oryginalnym obrazem (używając tej opcji, warto włączyć opcję **Miejsce docelowe wyjścia**), a drugi zestaw połączeń wydaje się być powiązany bardziej z obrazem wynikowym. Wynika to stąd, że wtyczka Liquid Rescale przeprowadza skalowanie w poziomie i w pionie niezależnie od siebie. A zatem z oryginalnym obrazem są zgodne te połączenia, które są używane do skalowania jako pierwsze (domyślnie jest to skalowanie w poziomie).

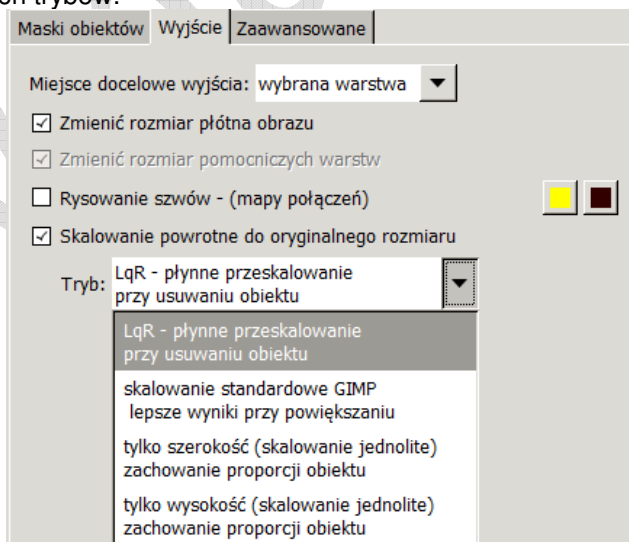
Uwaga, opcja ta jest ignorowana w trybie interaktywnym, z wyjątkiem kolorów, które możemy wybrać, gdy będzie używana "Mapa" i ręcznie "Zrzut wewnętrznej mapy na nową warstwę".

- **Skalowanie powrotne do oryginalnego rozmiaru** - jeśli celem jest usunięcie obiektu z obrazu bez zmniejszania jego rozmiaru, należy włączyć to pole wyboru. Możliwe jest też użycie tej opcji w celu zastosowania dla obrazu określonego rodzaju inteligentnego powiększenia (więcej na ten temat zamieszczono na końcu poradnika).

Uwaga: opcja ta jest ignorowana w trybie interaktywnym.

Po włączeniu tej opcji wtyczka Liquid Rescale wyświetla menu rozwijane, które umożliwi wybranie algorytmu skalowania używanego do przywracania obrazu do oryginalnego rozmiaru.

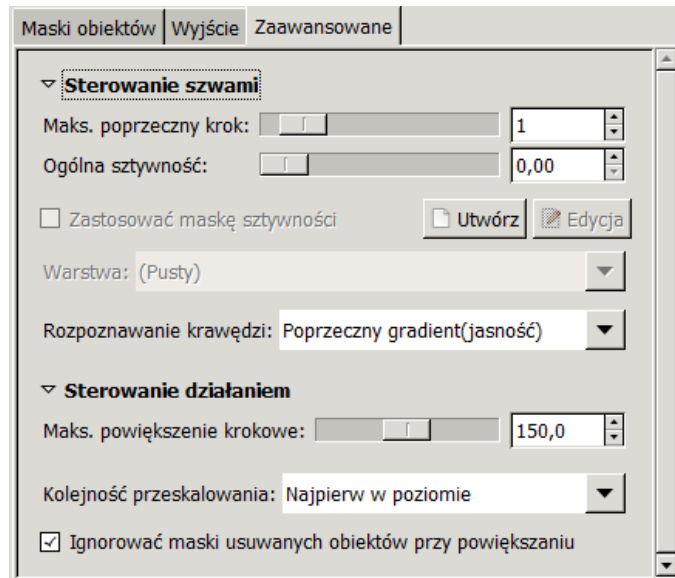
Oto opis poszczególnych trybów:



- **LqR płynne przeskalowanie** - jak można oczekiwać, tryb ten wykorzystuje algorytm grawerowania połączeń w celu przywrócenia obrazu do oryginalnego rozmiaru. Przydaje się to w przypadku usuwania obiektu z obrazu.
- **skalowanie standardowe** - tryb ten używa zwykłej metody skalowania dostępnej za pośrednictwem programu GIMP. Nie jest to najlepszy wariant podczas usuwania obiektu, zwykle zapewnia lepsze wyniki w przypadku inteligentnego powiększania.
- **tylko szerokość/wysokość** - (skalowanie jednolite) - jeśli obraz przeskalowano tylko w poziomie lub w pionie, użycie jednego z tych trybów skalowania może dać lepsze rezultaty niż w przypadku trybu skalowanie standardowe.

Opcje zakładki Zaawansowane

Ostatnia dostępna zakładka w oknie dialogowym wtyczki Liquid Rescale to zakładka **Zaawansowane** (Rysunek 9). Ustawienia znajdujące się na tej zakładce są kluczowe dla sposobu działania wtyczki. Umożliwiają one kontrolowanie sposobu generowania mapy połączeń, a także mają wpływ na to, jak wtyczka używa mapy do skalowania obrazu.



Zakładka Zaawansowane okna dialogowego Liquid Rescale

Jak widać na rysunku, opcje na zakładce **Zaawansowane** tworzą dwa zestawy kontrolki: **Sterowanie szwami** i **Sterowanie działaniem**.

Sekcja Sterowanie szwami decyduje o tym, jak są tworzone połączenia mapy połączeń.

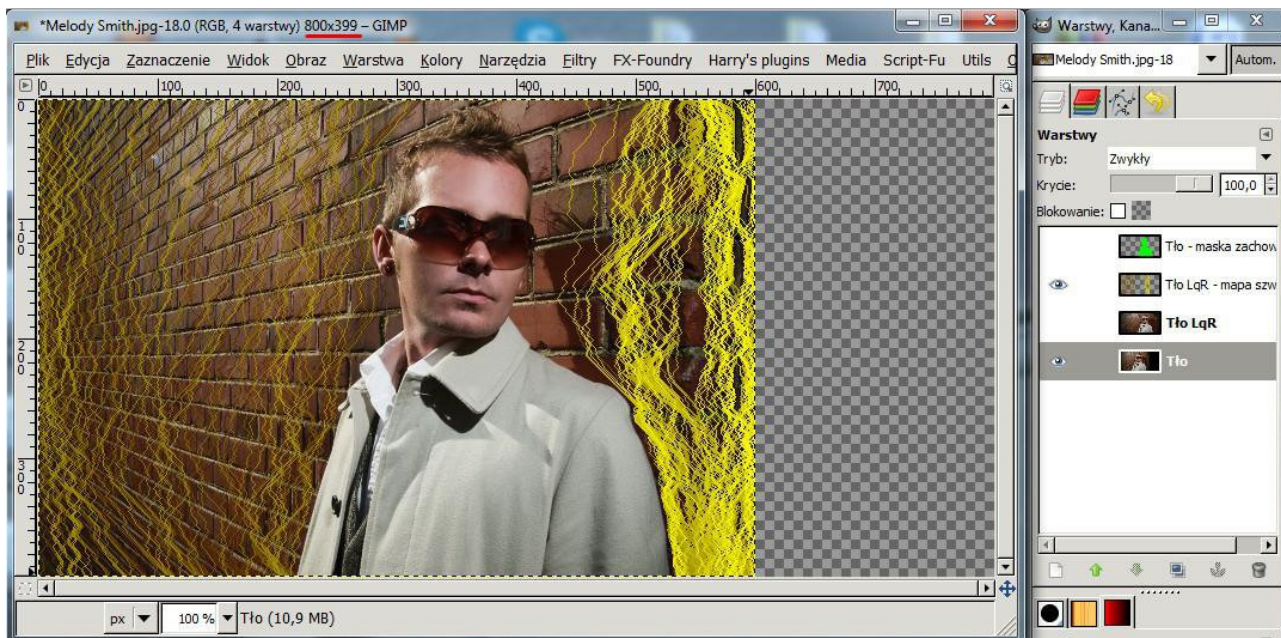
Poniżej objaśniono przeznaczenie poszczególnych ustawień.

- **Maks. poprzeczny krok** - gdy wtyczka Liquid Rescale tworzy połączenie, domyślnie jednorazowo przenosi jeden piksel, używając pikseli bezpośrednio sąsiadujących z tym pikselem, aby określić następny krok procesu tworzenia połączenia. Ponieważ połączenie nie może zawracać, określając następny piksel algorytm ma do wyboru trzy piksele. Jest to piksel znajdujący się bezpośrednio nad nim oraz piksele obok niego, po obu jego stronach. Patrz: http://en.wikipedia.org/wiki/Seam_carving <http://www.imagemagick.org/Usage/resize/#liquid-rescale>
Ostatecznie domyślne działanie powoduje, że połączenia nie mogą być odchylone o więcej niż 45 stopni względem ich linii bazowej. Choć zwiększenie wartości opcji **Maks. poprzeczny krok** umożliwia przesunięcie połączeń o większy kąt, występuje większe ryzyko pojawienia się artefaktów skalowania. W przypadku zwiększenia tej wartości szczególnie zalecane jest zmodyfikowanie również opcji **Ogólna sztywność** lub użycie maski sztywności.
- **Ogólna sztywność** - sztywność połączenia określa stopień nachylenia połączenia, aby było ono idealnie proste. Może być przydatne, aby zapobiec zakłóceniom w niektórych sytuacjach lub w celu uniknięcia artefaktów z pomijanych pikseli (to lepiej używać niskiej wartości w takim przypadku). To ustawienie dotyczy całej wybranej warstwy, jeżeli maska sztywności nie jest używana. Ustawienie maksymalnej wartości tej opcji spowoduje, że połączenia będą liniami prostymi. Zmniejszenie wartości sprawi, że na kierunek połączenia większy wpływ będzie mieć wartość opcji **Maks. poprzeczny krok**.
Opcja Ogólna sztywność jest przydatna, gdy mamy kilka "strukturalnych" obiektów (np. architektura, okna itp.), które mają proste linie, które nie powinny być zniekształcone.
- **Zastosować maskę sztywności** - wartość opcji **Ogólna sztywność** dotyczy wszystkich połączeń dla wszystkich obszarów obrazu. Jednakże w niektórych obszarach obrazu mogą być pożądane bardziej proste połączenia, a w innych obszarach połączenia, które cechują się trochę większą elastycznością. Aby to umożliwić, można narysować maskę sztywności. Możliwe jest określenie różnych wartości sztywności dla różnych obszarów obrazu, za pomocą dodatkowej warstwy. W celu utworzenia maski należy skorzystać z dokładnie tych samych kroków, które zostałyby wykonane do utworzenia maski zachowania lub usuwania obiektów. W dowolnym miejscu, w którym narysowano

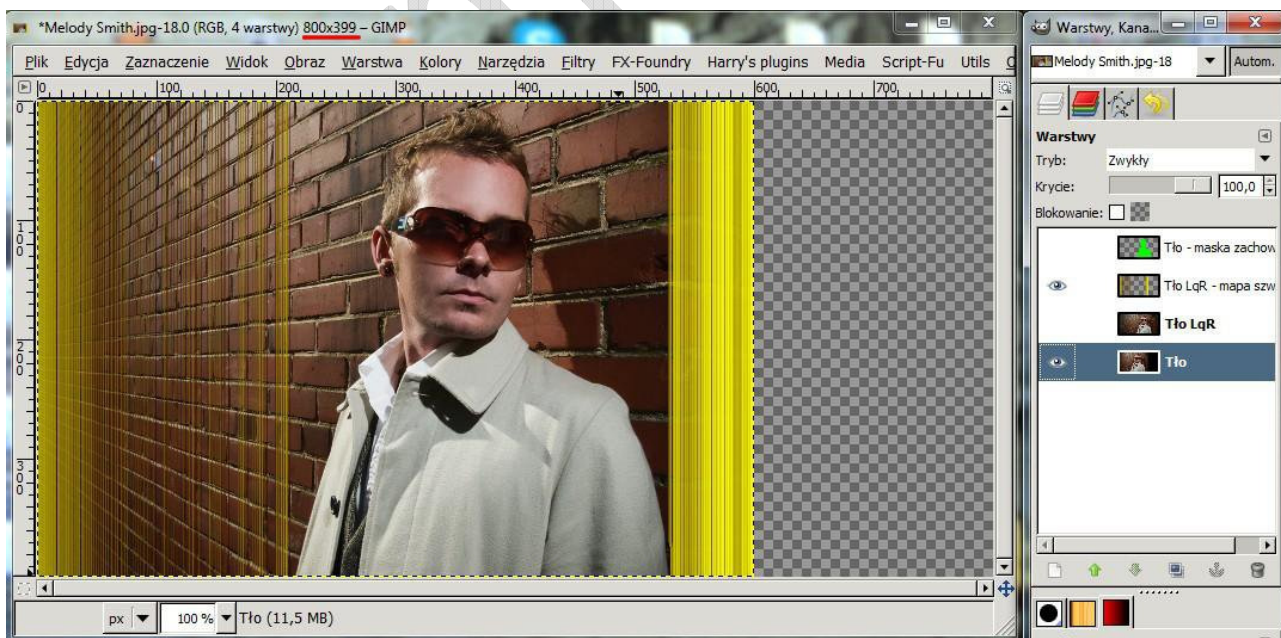
maskę, wtyczka Liquid Rescale wygeneruje bardziej sztywne połączenia. Ponieważ wtyczka ustawia kolor podstawowy maski sztywności jako **niebieski**, można ją odróżnić od zielonych i czerwonych masek obiektów. Rzeczą, o jakiej w tym przypadku należy pamiętać, jest to, że maski sztywności zachowują się podobnie do masek zachowania i nieznacznie odpychają połączenia. W celu zrekompensowania tego można zadbać o to, aby maska usuwania nachodziła na maskę sztywności.

Uwaga 1: obszary przezroczyste (lub czarne) w masce sztywności zawsze odpowiadają sztywności 0.

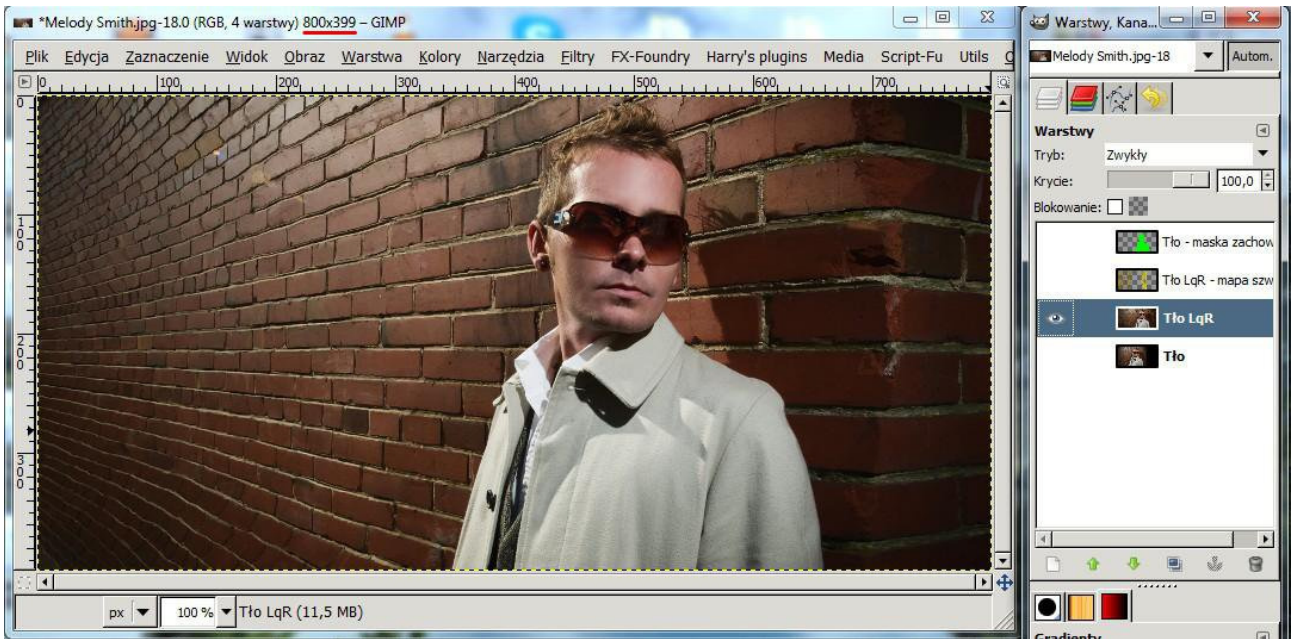
Uwaga 2: obszary sztywne mają niewielki odpychający efekt na szwy, podobny do tego z maską zachowania. Aby to zrekompensować, można użyć maski usuwania.



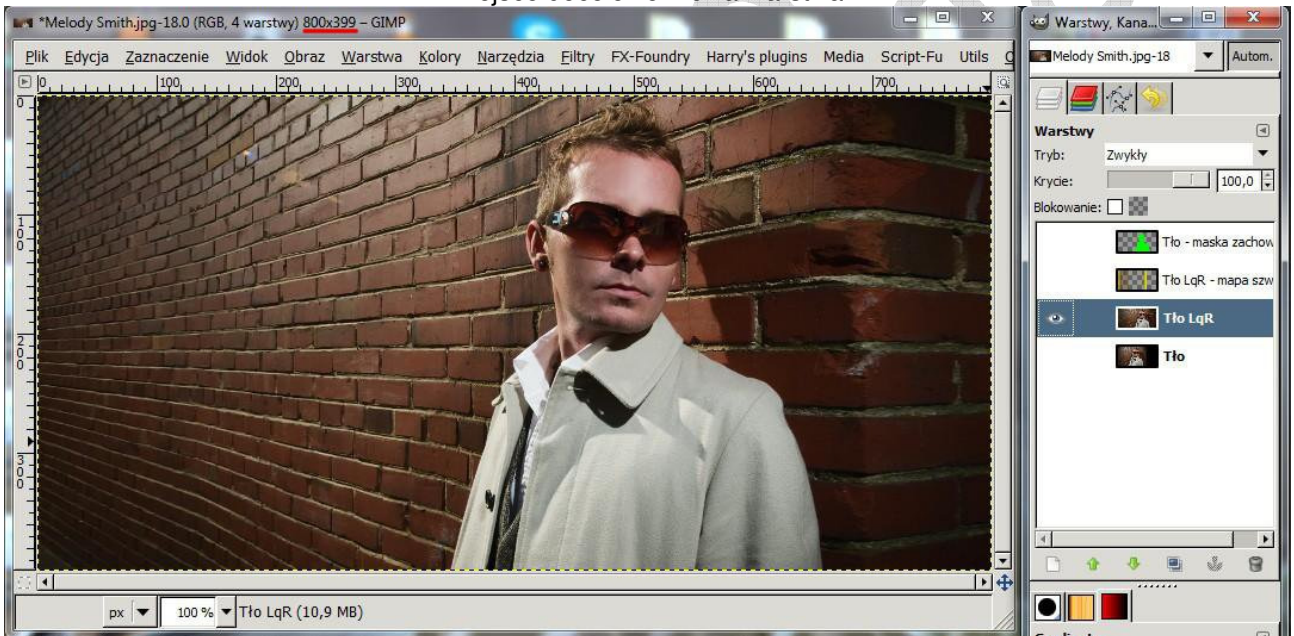
**Maks. poprzeczny krok 1, Maks. powiększenie krokowe 1,33; Rysowanie szwów;
Ogólna sztywność o wartości 0,00.**



**Maks. poprzeczny krok 1, Maks. powiększenie krokowe 1,33; Rysowanie szwów;
Ogólna Sztywność zwiększona do 1000.**



Miejsce docelowe: nowa warstwa



Miejsce docelowe: nowa warstwa



Obszar porównania jakości

Rozpoznawanie krawędzi - podczas generowania mapy połączeń wtyczka Liquid Rescale ma możliwość użycia kilku różnych funkcji i gradientu w celu określenia, jakie obszary obrazu są najbardziej widoczne. Dla każdego piksela obrazu, składniki x, y gradientu są obliczane od czterech najbliższych sąsiednich pikseli. Dokładna forma mapy energii zależy od wyboru funkcji gradientu, a to z kolei określa, które elementy obrazu są ważniejsze i powinny być zachowane, a które nie, i mogą być usunięte (jeśli zmniejszanie) lub zwiększone (jeśli powiększanie).

Choć wartość domyślna opcji *Poprzeczny gradient* zwykle zapewnia najbardziej odpowiednie wyniki, jeśli nie uzyskano żądanych rezultatów, należy spróbować wybrać inną funkcję gradientu. Jedyną dziwną opcją w tym menu rozwijanym jest opcja **Zero**. Jak nazwa wskazuje, opcja ta nakazuje wtyczce Liquid Rescale, aby nie przeprowadzała żadnego automatycznego wykrywania cech. Oznacza to, że wtyczka bazuje całkowicie na masce zachowania obiektu, określając piksele, które mają zostać nienaruszone / usunięte.

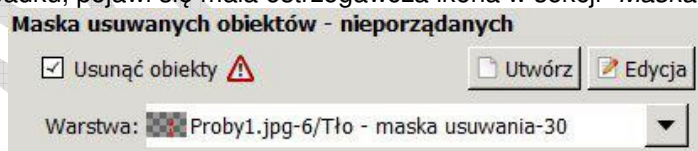
Poniżej sekcji **Sterowanie szwami** znajdują się ustawienia sekcji **Sterowanie działaniem**. Ustawienia te określają sposób użycia mapy połączeń podczas procesu przeskalowywania obrazów. W sekcji nie ma wielu ustawień, oferują one jednak dość spore możliwości.

Maks. powiększenie krokowe - w przypadku powiększania obrazu wartość tej opcji (jak już wspomniano) odgrywa bardzo ważną rolę. Wartość ta wyrażona w procentach określa maksymalny stopień powiększenia obrazu przez wtyczkę Liquid Rescale w ramach jednego przejścia. Jeśli żądany nowy rozmiar jest większy niż podana wartość procentowa, wtyczka dokona powiększenia do tej wartości, a następnie będzie powtarzała proces powiększania do momentu uzyskania wymaganej wartości.

Ustawienie to jest szczególnie przydatne, gdy obraz zawiera bardzo dużą maskę zachowania. Jeśli maska ta zajmuje generalnie duży obszar obrazu, wtyczka Liquid Rescale nie będzie miała do dyspozycji liczby pikseli wystarczającej do dokonania wyraźnego powiększenia w jednym przejściu. Na potrzeby tego typu sytuacji warto poeksperymentować z mniejszymi wartościami opcji *Maks. powiększenie krokowe*.

Kolejność przeskalowania - to menu rozwijane ma zastosowanie tylko w sytuacjach, w których operacja przeskalowania jest wykonywana zarówno w kierunku poziomym, jak i w pionowym. Menu określa, czy pierwszą operacją skalowania wtyczka Liquid Rescale wykonuje w kierunku poziomym, czy w kierunku pionowym. Jeśli na przykład obraz jest wyższy niż szerszy, można najpierw przeprowadzić skalowanie w kierunku pionowym.

Ignorować maski usuwanych obiektów przy powiększaniu - jeśli w obrębie obrazu istnieje maska usuwania i podejmowana jest próba powiększenia obrazu, standardowy algorytm grawerowania połączeń właściwie działa odwrotnie w narysowanych obszarach. Oznacza to, że zamiast usuwania połączeń w obszarze maski usuwania wtyczka Liquid Rescale faktycznie wybiera ten obszar jako pierwsze miejsce, do którego zostaną dodane połączenia. Nie tego oczywiście oczekujemy rysując maski usuwania, dlatego w celu wyeliminowania tej sytuacji domyślnie to pole wyboru jest zaznaczone. Choć nie wymusza to usuwania przez wtyczkę tych pikseli podczas powiększania, przynajmniej nie będą one pierwszymi, które zostaną podwojone (w tym przypadku, pojawi się mała ostrzegawcza ikona w sekcji "Maska usuwanych obiektów").



Uwaga: opcja ta jest ignorowana w trybie interaktywnym.

Tryb interaktywny

Jeśli kliknięto ikonę kół zębatach w standardowym interfejsie wtyczki Liquid Rescale, okno dialogowe będzie wyglądać jak na Rysunku 10. Jest to tryb interaktywny wtyczki.

Tryb ten jest odpowiedni do zaprezentowania sposobu obsługi przez dodatek różnych wartości szerokości i wysokości obrazu.

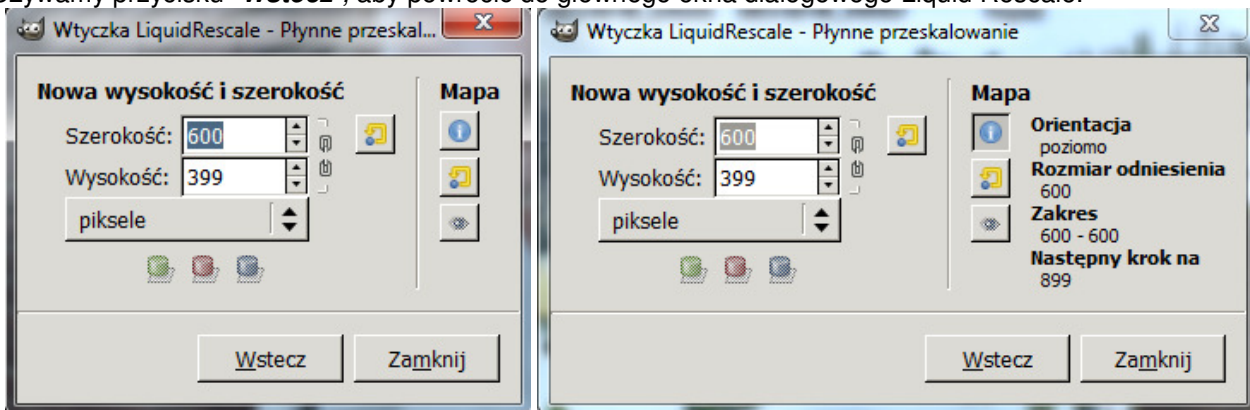
Tryb interaktywny obsługuje większość funkcji dostępnych w trybie nieinteraktywnym, lecz kilka rzeczy nie jest możliwych do zrealizowania (lub przynajmniej nie w sposób automatyczny).

- Funkcja *Ignorować maski usuwanych obiektów przy powiększaniu* nie działa w trybie interaktywnym. Oznacza to, że jeśli istnieje maska usuwania, a pierwszą operacją jest powiększenie obrazu, piksele w obrębie tej maski znajdują się wśród tych, które jako pierwsze zostaną poddane skalowaniu. Ponieważ nie tego się oczekuje, w takiej sytuacji lepiej pozostać przy trybie nieinteraktywnym.
- W trybie interaktywnym nie nastąpi automatyczne utworzenie warstwy połączeń – Rysowanie szwów, tak jak ma to miejsce w przypadku trybu nieinteraktywnego. Na szczęście, tryb interaktywny

zapewnia możliwość ręcznego wykonania tej operacji z poziomu sekcji Mapa okna dialogowego. Zostało to opisane dalej.

- Ignorowana jest opcja Skalowanie powrotne do oryginalnego rozmiaru

Używamy przycisku "**Wstecz**", aby powrócić do głównego okna dialogowego Liquid Rescale.



Rysunek 10. Okna dialogowe wtyczki Liquid Rescale w trybie interaktywnym. Po lewej stronie przedstawiono widok domyślny, a po prawej stronie okno dialogowe z rozwiniętą sekcją **Mapa**.


Wybierz nową szerokość i wysokość

Po uaktywnieniu trybu interaktywnego wtyczka Liquid Rescale używa wartości szerokości i wysokości podanych w standardowym interfejsie i stosuje je bezpośrednio.

Zastosowanie zmian jest niemal natychmiastowe, po zwolnieniu przycisku, co oznacza, że w przypadku włączenia przycisku *łańcucha zachowania proporcji*, wyniki będą inne, niż jeśli możemy zrobić wiele małych kroków lub zrobić przeskalowanie w jednym cyklu.

W trybie interaktywnym program GIMP automatycznie dokonuje aktualizacji każdorazowo po zmianie wartości w polach Szerokość i Wysokość.

Podobnie do interfejsu nieinteraktywnego okno dialogowe trybu interaktywnego zawiera również po lewej

stronie przycisk Zerowania , który przywraca szerokość i wysokość do ich pierwotnej wartości.

Przywraca to oryginalne wymiary obrazu, jeśli Mapa nie została wyzerowana, ale będzie to produkować inny obraz w inny sposób (patrz poniżej Mapa).

Jak wspomniano tryb interaktywny nie udostępnia żadnego zautomatyzowanego rozwiązania odpowiadającego opcji *Skalowanie powrotne do oryginalnego rozmiaru* trybu nieinteraktywnego.

W pewnym stopniu można sobie z tym poradzić przy użyciu przycisku **Wyzeruj wewnętrzną mapę** (omówiony poniżej) i dokonać ręcznego przeskalowania do oryginalnego rozmiaru, wyniki zwykle nie są zbyt rewelacyjne, a ponadto nie ma możliwości skorzystania z różnych trybów skalowania dostępnych w interfejsie trybu nieinteraktywnego.

Mapa

Wprawdzie tryb interaktywny ma swoje ograniczenia, zapewnia jednak informacje, które są niedostępne w trybie nieinteraktywnym. Informacje te są prezentowane w dodatkowej sekcji okna dialogowego interfejsu interaktywnego o nazwie **Mapa**.

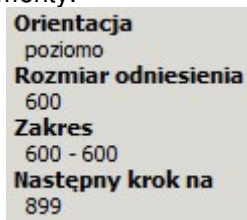
Mapa pozwala na przeskalowanie niemal w czasie rzeczywistym, w ramach przyznanego zakresu i wzdłuż jego kierunku, wychodząc poza bieżący zakres spowoduje aktualizację Mapy. Mapy przechowują wszystkie informacje skalowania o określonym zakresie: w związku z tym, wracając do wartości odniesienia będzie odtwarzać początkowy obraz. Jednak nowa mapa jest generowana automatycznie, gdy kierunek skalowania zostanie zmieniony, lub gdy rozmiar przekracza **Maks. powiększenie na krok**, a gdy to się stanie, wszystkie poprzednie informacje są tracone.

Aby rozwinąć sekcję **Mapa**, musimy kliknąć **Przycisk**  (**INFO**) **Pokaż/ukryj informację o wewnętrznej mapie energii**. Wyświetla lub ukrywa informacje o wewnętrznej mapie szwów.

W celu zapoznania z sekcją **Mapa** po rozwinięciu, musimy spojrzeć ponownie na Rysunek 10.

W tej sekcji zawarte jest trochę informacji statystycznych dotyczących mapy połączeń utworzonej dla obrazu przez wtyczkę Liquid Rescale.

Poniżej opisano poszczególne elementy:



Rysunek 10a

Orientacja - wszystkie mapy połączeń mają orientację zależną od kierunku skalowania. A zatem w przypadku skalowania w poziomie mapa ma orientację poziomą.

Rozmiar odniesienia - jest to wartość, której użyto podczas inicjowania mapy połączeń. Rozmiar referencyjny jest względny w odniesieniu do orientacji mapy połączeń. Na Rysunku 10 widać, że początkowa szerokość obrazu wynosi 600 piksele, a ponieważ orientacja mapy połączeń jest pozioma, rozmiar referencyjny to 600.


Zakres - jeśli skalowanie jest utrzymywane w tym zakresie, wtyczka Liquid Rescale nie będzie musiała ponownie generować mapy połączeń. Dodatkową wynikającą z tego korzyścią jest to, że do momentu pozostawania w tym zakresie ponowne skalowanie odbywa się prawie w czasie rzeczywistym. Przy pierwszym wywołaniu trybu interaktywnego może się okazać, że zakres początkowy i zakres końcowy będą równe rozmiarowi referencyjnemu. Oznacza to, że niezależnie od wykonanej operacji konieczne będzie ponowne wygenerowanie mapy połączeń.


Zwykle uzyskuje się dobre rezultaty przez ustawienie dla szerokości lub wysokości (zależnie od orientacji mapy) wartości określonej za pomocą ustawienia podanego w: **Następny krok na**.

Uwaga: jeśli zostanie zmieniony kierunek skalowania, wtyczka Liquid Rescale musi wygenerować nową mapę połączeń, a ponadto traczone są wszystkie informacje dotyczące orientacji, rozmiaru referencyjnego i zakresu.


Następny krok na - wtyczka Liquid Rescale oznacza połączenia w ustalonych skokach lub krokach. Wartość tego ustawienia wskazuje położenie następnego kroku połączenia. Prawie zawsze krok ten znajduje się na zewnątrz zakresu ustawienia **Zakres** lub w jego obrębie.

Oprócz przycisku informacyjnego  w sekcji **Mapa** znajdują się dwa inne przyciski, które ujawniają rozwijane informacje.

Przycisk położony bezpośrednio poniżej przycisku informacyjnego nosi nazwę  **Wyzeruj wewnętrzną mapę**. Przycisk ten ma taką samą ikonę jak przycisk służący do przywracania szerokości i wysokości obrazu. Służy on jednak do czegoś zupełnie innego. Przycisk **Wyzeruj wewnętrzną mapę** wymusza zerowanie mapy połączeń używanej przez wtyczkę Liquid Rescale do obliczenia połączeń i przeprowadza operacje przeskalowania. To jak ponowne uruchomienie wtyczki z obecnej sytuacji.

Przykładowo, jeśli zmieniamy rozmiar, klikamy ten przycisk, a następnie klikamy przycisk  w sekcji rozmiaru, osiągniemy taki sam wynik jak przy użyciu opcji "Skalowanie powrotne do oryginalnego rozmiaru" (z ustawienia "Liquid Rescale") w trybie nieinteraktywnym.

Kliknięcie tego przycisku powoduje przekazanie wtyczce informacji, aby dla nowego rozmiaru początkowego wygenerował nową mapę połączeń.

Na dole kolumny przycisków znajduje się przycisk  z ikoną oka. Kliknięcie go spowoduje utworzenie przez wtyczkę Liquid Rescale warstwy na obrazie z wizualną reprezentacją mapy połączeń używanej przez wtyczkę. Jest to wygodny sposób sprawdzania, gdzie wtyczka planuje dodać połączenia lub usunąć je. Należy jednak zauważyć, że w przeciwieństwie do pola wyboru **Rysowanie szwów** w interfejsie nieinteraktywnym przycisk ten umieszcza jedynie połączenia w bieżącym kierunku skalowania, drukuje jedną mapę na raz. Ponowne kliknięcie tego przycisku wygeneruje nową mapę, która będzie zajmować miejsce starej. Przycisk ten jest aktywny tylko w przypadku obrazów RGB.

Należy mieć świadomość tego, że jeśli tryb interaktywny zostanie użyty w przypadku większych obrazów, przetwarzanie zmian przez Nasz komputer może być długotrwałym procesem. Coś takiego eliminuje interaktywność. Aby temu zaradzić, warto utworzyć duplikat obrazu i za pomocą standardowej funkcji Skaluj obraz programu GIMP przeskalować go w dół do rozmiaru, który lepiej nadaje się do przetwarzania wtyczką. Trudno podać zalecany rozmiar, gdyż GIMP może działać na bardzo wielu platformach sprzętowych pamiętamy że obecne komputery dysponują coraz większą mocą obliczeniową. Jednakże dla słabszych maszyn, rozmiar obrazu zbliżony do 1024x768 zwykle zapewnia przyzwoitą wydajność, pozwalając jednocześnie na prowadzenie normalnej obserwacji. W trybie interaktywnym można następnie za pomocą wtyczki Liquid Rescale przetestować kilka roboczych wymiarów.

Przykłady zastosowania wtyczki *Liquid Rescaling* w GIMP, krok po kroku.

Są to instrukcje krok po kroku, aktualne w stosunku do wtyczki Liquid Rescale wersji 0.7.0, więc mogą być różnice niektórych szczegółów dla innej wersji, gdy wykonujemy te same operacje.

Aby rozpocząć korzystanie z wtyczki otwieramy na początek, niezbyt duży obraz w GIMP-ie, najlepiej, jeśli będziemy mieć jedną warstwę (np. obraz jpg), i dokładnie wykonamy kroki jak należy postępować, opisane poniżej, .

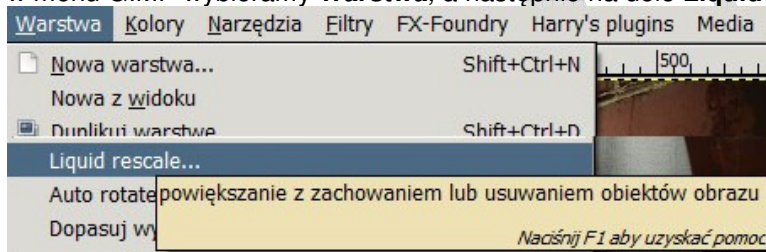
Po każdym przykładzie, cofamy zmiany w menu GIMP-a (**Edycja => Cofnij**, lub klikamy **Ctrl + Z**) w celu odzyskania obrazu startowego, bo inaczej szybko będziemy mieć bałagan.

Należy pamiętać, że wstępne wyniki prawdopodobnie nie będą bardzo dobre (wiele zależy od stosowanego obrazu), ale można uzyskać znacznie lepsze wyniki, ucząc się, jak korzystać z bardziej zaawansowanych opcji.

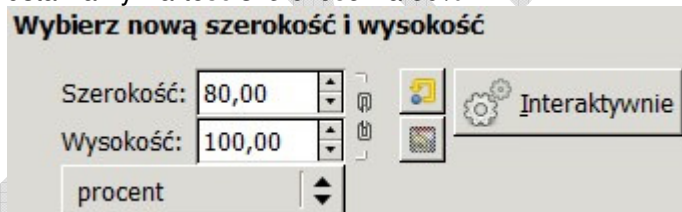
Jeśli pracujemy z obrazem o dużych wymiarach, uruchomienie wtyczki i zastosowanie poszczególnych ustawień może trwać dłuższą chwilę. Dlatego dobrym pomysłem może być rozpoczynanie pracy od skopiowania oryginalnego pliku obrazu, otwarcie go w GIMP-ie i zmniejszenie jego rozmiaru np. przy pomocy "**Save for Web with RIOT...**" Kiedy będziemy zadowoleni z efektu naszej pracy, możemy otworzyć oryginalny plik obrazu i zastosować wtyczkę z takimi samymi ustawieniami.

Podstawy zmniejszania

1. w menu GIMP wybieramy **Warstwa**, a następnie na dole **Liquid Rescale...** (Płynne skalowanie...)



2. po lewej stronie w sekcji **Wybierz nową szerokość i wysokość**, zmieniamy wybór z *pikseli* na *procent*
3. ustawiamy wartość *szerokości* na 80%



Ikona *łańcucha zachowania proporcji* rozłączona !

4. klikamy **Ok**

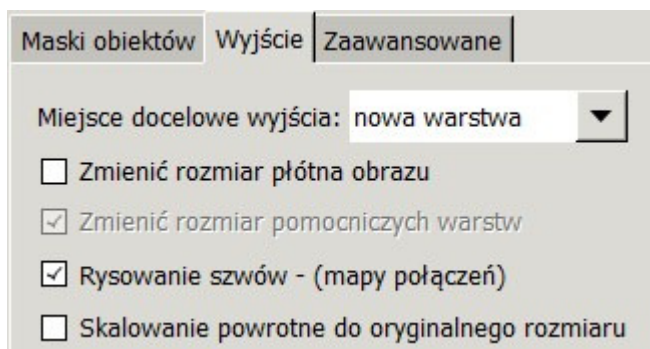
Obraz zostanie zmniejszony poziomo.

Dla porównania, cofamy zmianę i powtarzamy powyższe czynności, tym razem ustawiając *Szerokość* na 100% a zmieniając *wysokości* do 80%.

Sprawdzamy, co robi wtyczka

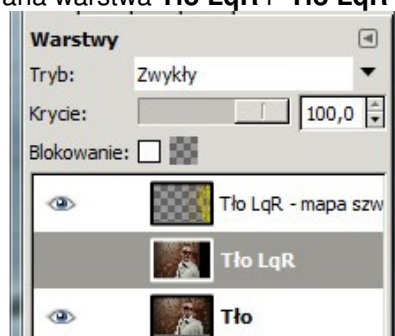
Aby zrozumieć, co wtyczka dokładnie robi, musimy sprawdzić kilka dodatkowych opcji. Powyższe kroki stają się:

1. w menu GIMP wybieramy **Warstwa**, a następnie **Liquid Rescale...**
2. po lewej stronie w sekcji **Wybierz nową szerokość i wysokość**, zmieniamy wybór z *pikseli* na *procent*
3. ustawiamy wartość *Szerokość* na 80%
4. przechodzimy do zakładki **Wyjście**



5. zaznaczamy opcje Miejsce docelowe wyjścia na **nowa warstwa** i **Rysowanie szwów** (mapy połączeń)
6. odznaczamy opcję **Zmienić rozmiar płótna obrazu**
7. klikamy **Ok**

W ten sposób, gdy wtyczka zakończy pracę, oryginalna warstwa zostanie zachowana, a pojawią się dwie nowe warstwy w obrazie: przeskalowana warstwa **Tło LqR** i "**Tło LqR – mapa szwów**".



Jeśli zrobimy przeskalowaną warstwę niewidzialną (klikając na ikonę oka po lewej stronie miniatury w oknie *Warstwy*), mapa szwów będzie wyświetlana na oryginalnym obrazie: to pokaże, które piksele zostały usunięte z obrazu, aby go zmniejszyć, oraz w jakiej kolejności (**jaśniejsze piksele w mapie odpowiadają tym, które zostały usunięte w pierwszej kolejności**).



Następnie cofnąć (Ctrl +Z) i zrobić to samo, tym razem zmieniając wartość *wysokości*, i sprawdzić różnicę w mapie szwów.



Podstawy powiększania

Powiększanie jest równie łatwe, jak zmniejszanie:

1. w menu GIMP wybieramy **Warstwa**, a następnie **Liquid Rescale...**
2. po lewej stronie w sekcji **Wybierz nową szerokość i wysokość**, zmieniamy wybór z *pikseli* na *procent*
3. ustawiamy wartość *Szerokość* na 120%
4. przechodzimy do zakładki **Wyjście**
5. zaznaczamy opcje Miejsce docelowe wyjścia na **nowa warstwa**, **Rysowanie szwów** (mapy połączeń) oraz **Zmienić rozmiar płótna obrazu**
6. klikamy **Ok**



Jak widać, jedyną różnicą jest to, że zaznaczyliśmy opcję **Zmienić rozmiar płótna obrazu**, tak więc przeskalowany obraz jest w pełni widoczny.

Zauważymy teraz, że mapa szwów jest identyczna do tej, która została uzyskana dla zmniejszania o 80%. W

tym przypadku jednak, szwy pokazują, gdzie wprowadzono nowe piksele (jaśniejsze piksele na mapie odpowiadają tym, które zostały wprowadzone w pierwszej kolejności).

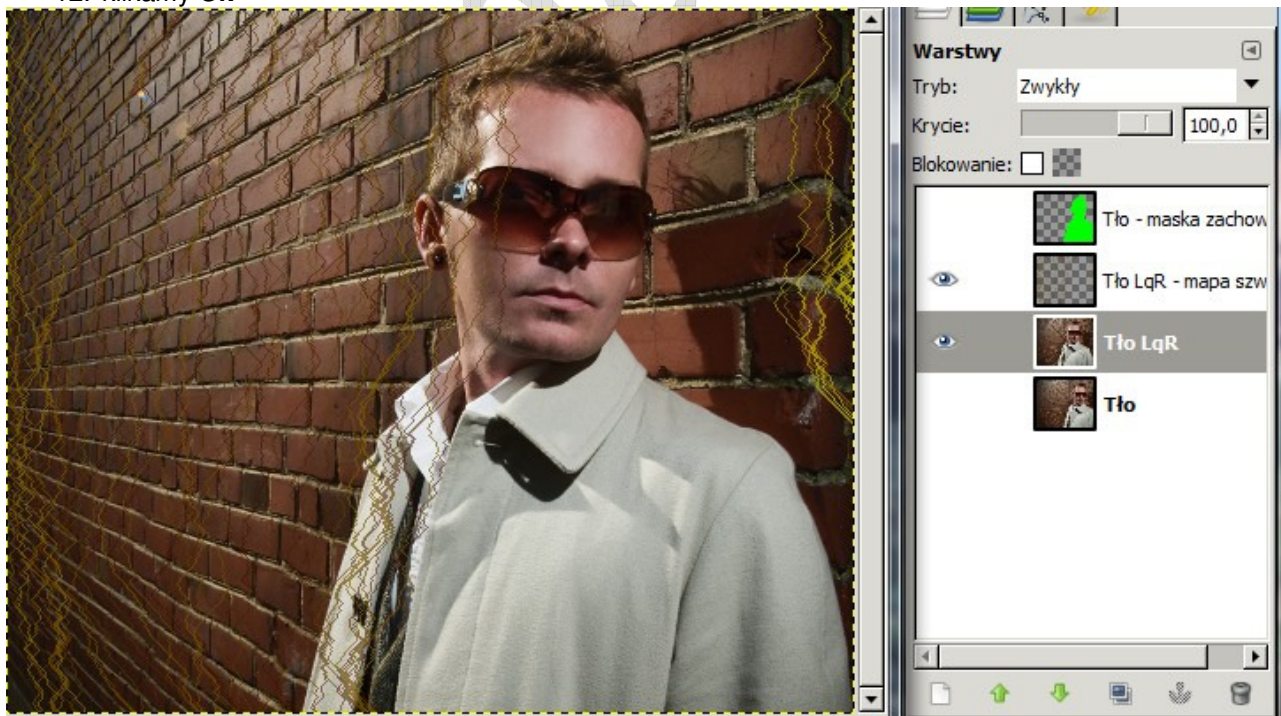
To wyjaśnia, dlaczego nie można powiększyć obrazu więcej niż dwukrotnie w jednym cyklu, i dlaczego zbyt duże powiększenia w jednym przebiegu nie dają dobrych wyników: im bardziej zbliżymy się do 200%, tym bardziej wynik będzie wyglądać jak z normalnego skalowania, w którym każdy piksel będzie miał obok wstawiony nowy. Dlatego normalnie jest znacznie lepiej podzielić duże powiększenia na kilka etapów (kroków).

Unikanie zniekształceń z maską zachowania obiektów

Na większości zdjęć, powyższe procedury doprowadzą do zniekształceń w części obrazu, które chcemy zachować, nienaruszone.

Najprostszym sposobem, aby spróbować uniknąć tego jest użycie masek zachowania, takich jak to:

1. w menu GIMP wybieramy **Warstwa**, a następnie **Liquid Rescale...**
2. po lewej stronie w sekcji **Wybierz nową szerokość i wysokość** zmieniamy wybór z *pikseli na procent*
3. ustawiamy wartość **Szerokość** na 80%
4. po prawej stronie w sekcji **Maska zachowania obiektów** klikamy przycisk **Utwórz**: zostanie wyświetlone okno **Tryb edycji maski**
5. umieszczamy to okno wtyczki na którejś stronie ekranu, nie zamykając go i powracamy do pracy w głównym oknie GIMP-a
6. wybieramy narzędzie do malowania, kolor pierwszoplanowy został ustawiony automatycznie na zielony, dla malowania obiektów, które chcemy zachować
7. po zamalowaniu lub zaznaczeniu i zalaniu farbą obiektu do zachowania klikamy **OK**. w oknie **Tryb edycji maski**, spowoduje to że wrócimy do okna głównego wtyczki
8. na dole klikamy przycisk **Odśwież**, możemy zobaczyć maskę zachowania widoczną na podglądzie w oknie **Warstwy**
9. teraz przechodzimy do zakładki **Wyjście**
10. zaznaczamy opcje **Miejsce docelowe wyjścia** na **nowa warstwa**, **Rysowanie szwów** (mapy połączeń) oraz **Zmienić rozmiar płótna obrazu**
11. odznaczamy opcję **Zmienić rozmiar pomocniczych warstw**
12. klikamy **Ok**



Jeśli spojrzeć na mapę szwów i maskę zachowania widoczną w oknie **Warstwy** na górze, można zauważyć, że szwy nie powinny przecinać obszarów, które zostały zaznaczone do zachowania (**o ile nie są zbyt duże, tutaj nie zostało to spełnione**). To oczywiście oznacza, że szwy musiały przejść przez inne obszary, i w związku z tym możliwość, że będą tam występować nadmierne zniekształcenia.

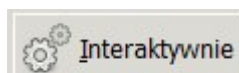
Szybkie usuwanie obiektów



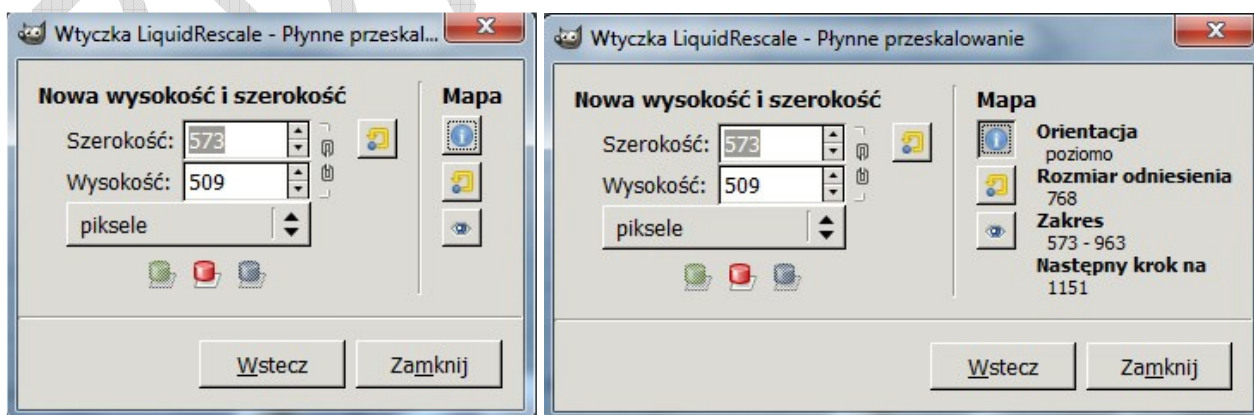
Materiał źródłowy obraz 768x509 pikseli




Najprostszym sposobem, aby usunąć obiekt (element) z obrazu jest następujący:

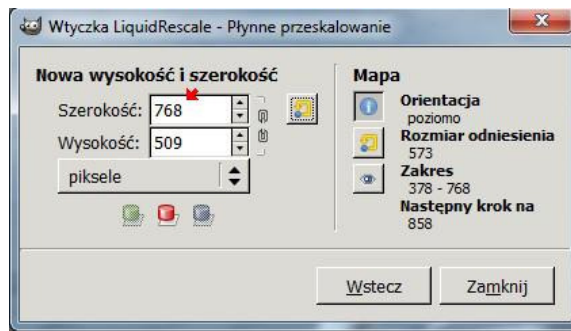
1. w menu GIMP wybieramy **Warstwa**, a następnie **Liquid Rescale...**
2. po prawej stronie w sekcji **Maska usuwania obiektów** klikamy przycisk **Utwórz**: zostanie wyświetlone okno *Tryb edycji maski*
3. umieszczamy to okno wtyczki na którejś stronie ekranu, nie zamykając go i powracamy do pracy w głównym oknie GIMP-a
4. wybieramy narzędzie do malowania, kolor pierwszoplanowy został ustawiony automatycznie na czerwony, dla malowania obiektów, który chcemy usunąć po zamalowaniu lub zaznaczeniu i zalaniu farbą obiektu do usunięcia
[można użyć kombinacji narzędzi Zaznaczania i wiaderka, lub Pędzli, Ołówka do zaznaczania obszaru obiektu. Nie musimy robić tego zbyt dokładnie, co dalej pokazano. Dla większej wygody, jeśli znajdzie taka potrzeba powiększamy edytowany obszar zdjęcia oraz gdy fragment jest rozległy suwakiem powiększamy rozmiar narzędzia.]
klikamy **OK**. w oknie *Tryb edycji maski*, spowoduje to, że wrócimy do okna głównego wtyczki
5. na dole klikamy przycisk **Odśwież**: możemy zobaczyć maskę usuwania widoczną na podglądzie w oknie *Warstwy*
6. przechodzimy do **Auto-rozmiar** na dole sekcji **Maska usuwania obiektów** i klikamy kierunek zmian skalowania przycisk **Szerokość**



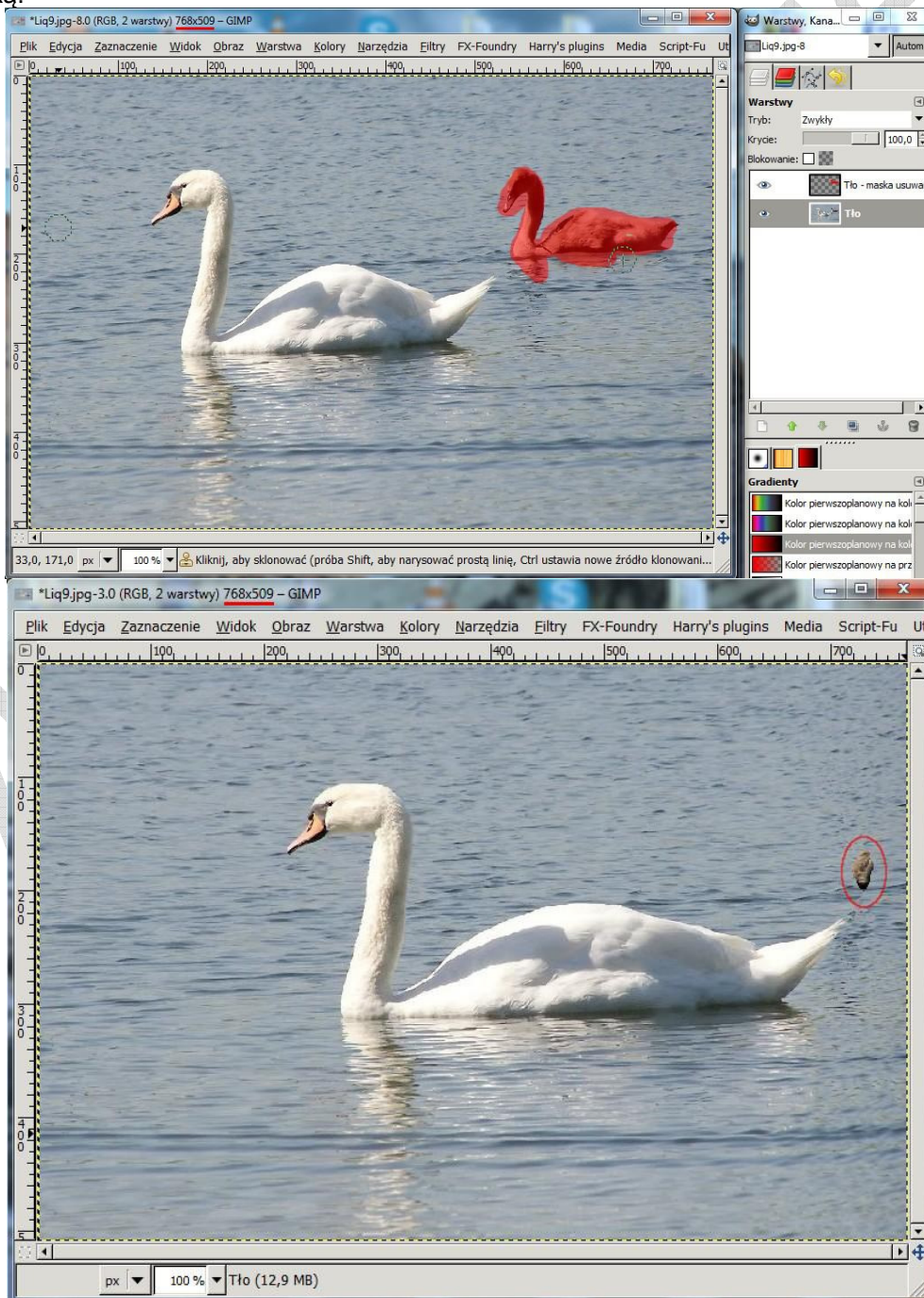
7. teraz przechodzimy do trybu interaktywnego i w **Mapa**:

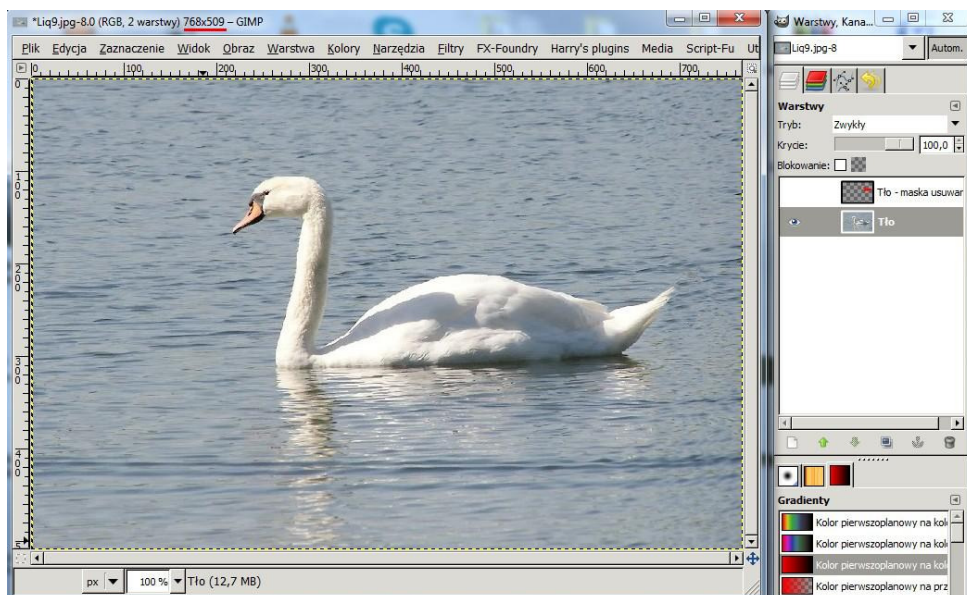


klikamy , teraz poniżej klikamy  **Wyzeruj wewnętrzną mapę**; aby przywrócić pierwotny rozmiar obrazu, klikamy  po lewej stronie obok Szerokość i Wysokość.



8. klikamy **Wstecz**
9. znajdujemy się ponownie w oknie głównym wtyczki i klikamy **OK**
10. teraz klikając na ikonę oka po lewej stronie miniatury w oknie **Warstwy** wyłączamy warstwę maski i możemy wykonać drobne poprawki usuwające ewentualne niedokładności np. Klonowaniem lub Łatką.





Procedura ta daje jedynie dobre wyniki przy prostych obrazach i bardzo prostych maskach usuwania. W przypadku korzystania z tej opcji, aby zobaczyć mapę szwów jak opisano powyżej, można zauważyć, że szwy tym razem będą miały tendencję do przekraczania obszarów, które zaznaczono do usunięcia, dlatego ich usuwamy.

Krok 8 wskazuje wtyczce, aby powrócić do pierwotnego rozmiaru, i jak to zrobić. Co jest najlepszym rozwiązaniem w dużej mierze zależy od obrazu który mamy pod ręką.

Oczywiście, można dodać maskę zachowania przed kliknięciem przycisku *OK*, aby postarać się o lepsze wyniki, wykonując kroki od 4 do 8 z poprzedniej części.

Zastosowanie maski sztywności



Materiał źródłowy obraz 480x317 pikseli

Na większości zdjęć, zawierających "strukturalne" obiekty (np. architektura, okna itp.), które mają proste linie, które nie powinny być zniekształcone, normalne procedury mogą doprowadzić do zniekształceń w części obrazu, które chcemy zachować, nienaruszone.

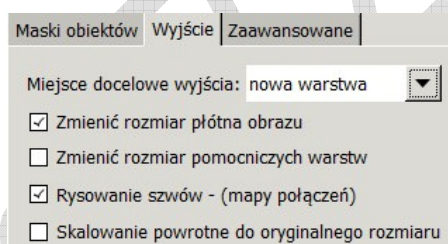
Najprostszym sposobem, aby tego uniknąć jest spróbować użycie maski sztywności:

1. w menu GIMP wybieramy **Warstwa**, a następnie **Liquid Rescale...**
2. po lewej stronie w sekcji **Wybierz nową szerokość i wysokość** zmieniamy wybór z *pikseli na procent*
3. ustawiamy wartość **Szerokość** na 140% **łańcuch zachowania proporcji rozłączony**

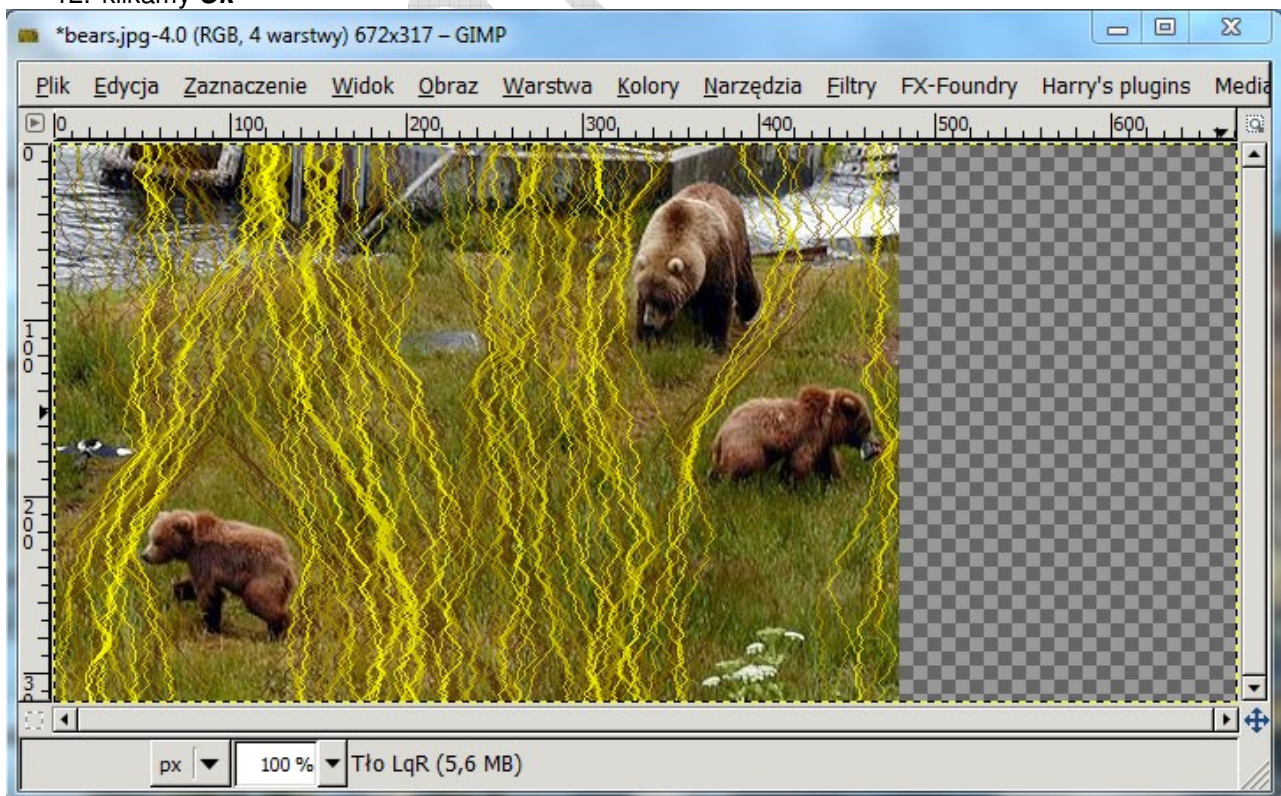
4. po prawej stronie w sekcji **Maska zachowania obiektów** klikamy przycisk **Utwórz**: zostanie wyświetlone okno *Tryb edycji maski*
5. umieszczamy to okno wtyczki na którejś stronie ekranu, nie zamykając go i powracamy do pracy w głównym oknie GIMP-a
6. wybieramy narzędzie do malowania, kolor pierwszoplanowy został ustawiony automatycznie na zielony, dla malowania obiektów, które chcemy zachować
7. po zamalowaniu lub zaznaczeniu i zalaniu farbą obiektu do zachowania klikamy **OK**. w oknie **Tryb edycji maski**, spowoduje to że wrócimy do okna głównego wtyczki
8. na dole klikamy przycisk **Odśwież**, możemy zobaczyć maskę zachowanie widoczną na podglądzie w oknie Warstwy



9. teraz przechodzimy do zakładki **Wyjście**
10. zaznaczamy opcje **Miejsce docelowe wyjścia** na **nowa warstwa**, **Rysowanie szwów** (mapy połączeń) oraz **Zmienić rozmiar płótna obrazu**
11. odznaczamy opcję **Zmienić rozmiar pomocniczych warstw**



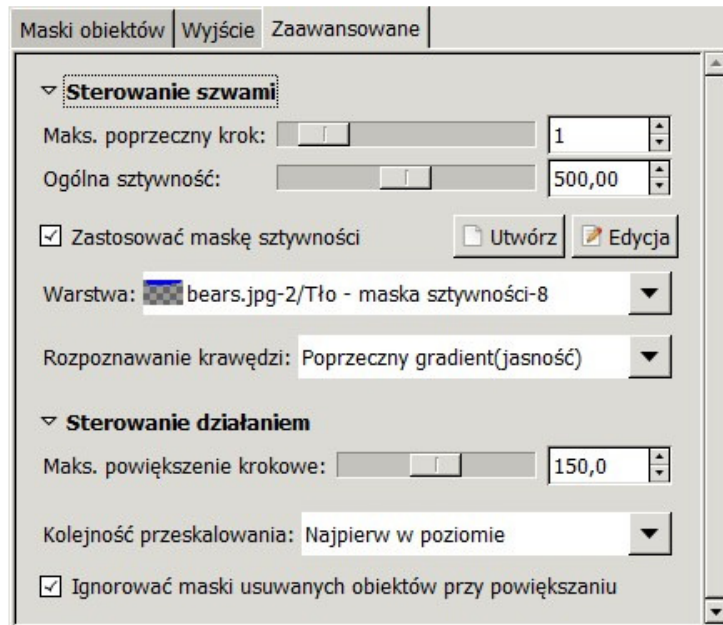
12. klikamy **Ok**



Obraz wynikowy warstwa wyjściowa z szwami.

Ponieważ na zdjęciu widać elementy architektoniczne które mogą być zniekształcone, aby tego uniknąć zastosujemy maskę sztywności, w tym celu po pkt. 7

8. przechodzimy do zakładki **Zaawansowane**,



9. Suwak **Ogólna sztywność** ustawiamy przykładowo na wartość 500

10. w sekcji **Zastosować maskę sztywności**, klikamy **Utwórz**, zostanie wyświetlone okno *Tryb edycji maski*

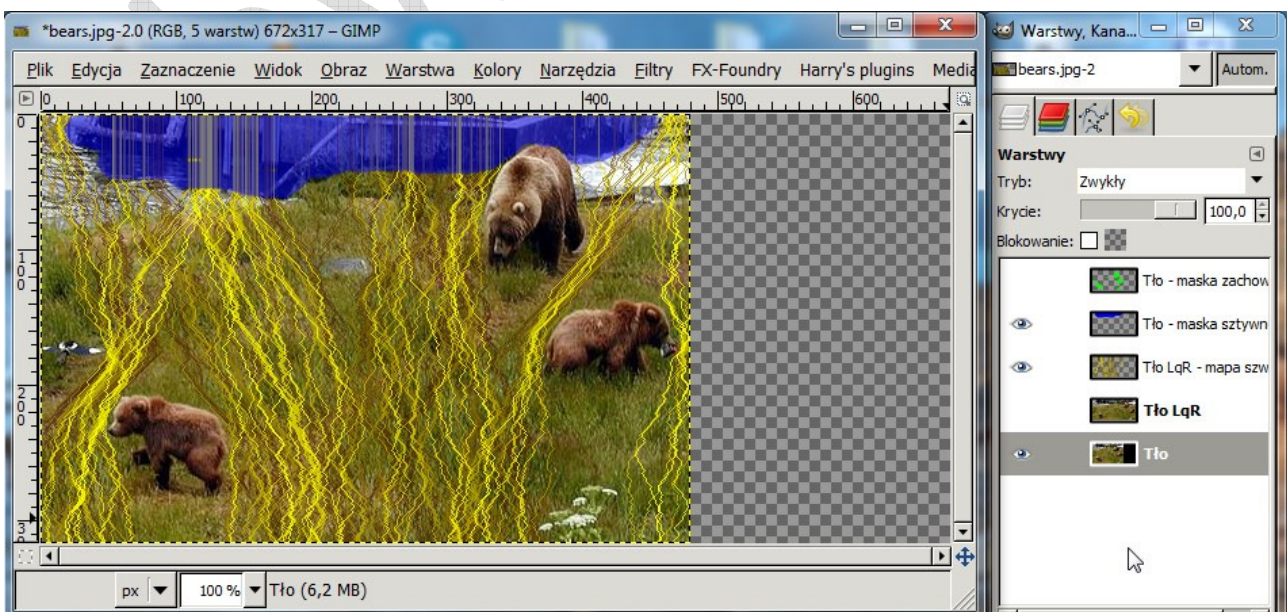
11. znowu, umieszczamy to okno wtyczki na którejś stronie ekranu, nie zamykając go i powracamy do pracy w głównym oknie GIMP-a

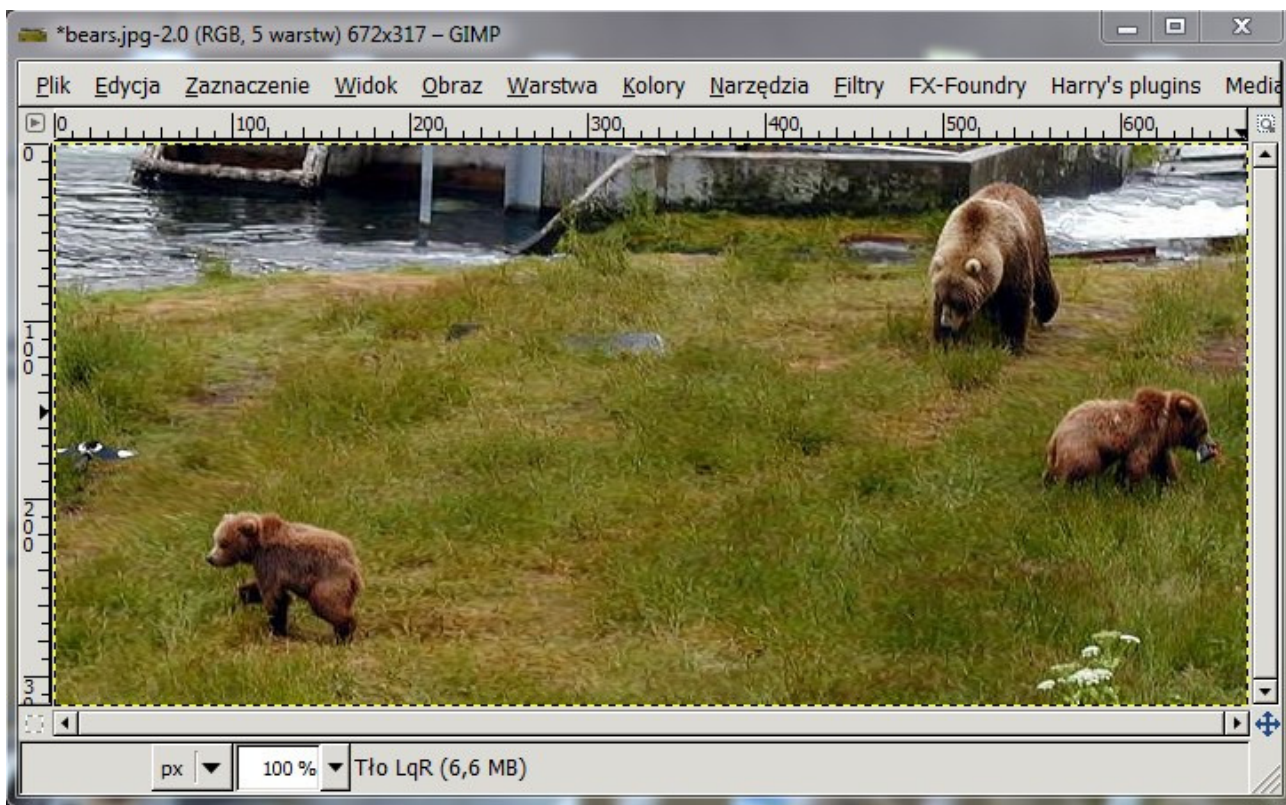
12. wybieramy narzędzie do malowania, kolor pierwszoplanowy został ustawiony automatycznie teraz na **niebieski**, dla malowania obiektów, które chcemy zachować proste

13. po zamalowaniu farbą obiektu klikamy **OK**. w oknie *Tryb edycji maski*, spowoduje to że wrócimy do okna głównego wtyczki

14. na dole klikamy przycisk **Odśwież** oraz **OK**.

15. na podglądzie w oknie **Warstwy**, zobaczymy teraz dodatkową maskę sztywności oraz mapę szwów, na poniższym zrzucie ekranu, widać wyraźnie, że szwy w rejonie maski sztywności są teraz proste



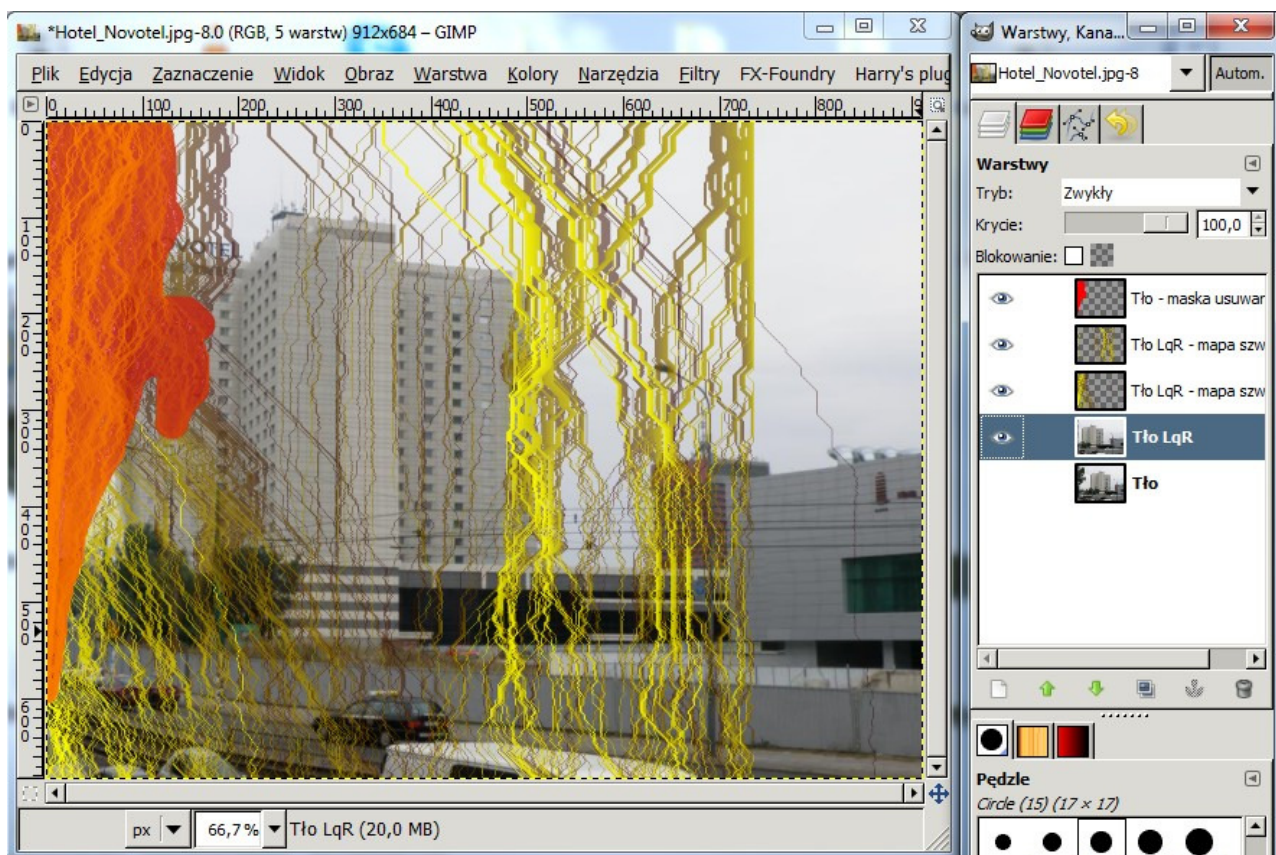
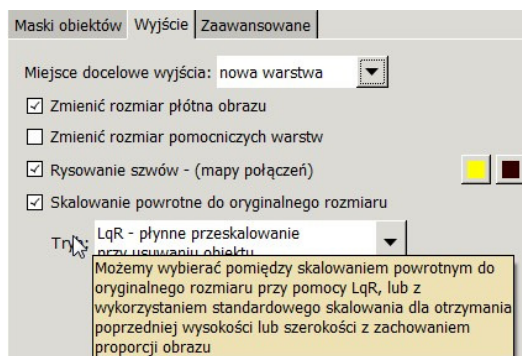


Obraz wynikowy.

Powyższy przykład nie jest zbyt sugestywny, a więc bierzemy się za prawdziwą architekturę:



Materiał źródłowy obraz o wymiarach 912x684 pikseli (przeskalowany dla Web). Chcemy usunąć drzewo po lewej, zmniejszyć obraz do 80% i przeskalować powrotnie do oryginalnego rozmiaru, a więc zaznaczamy:

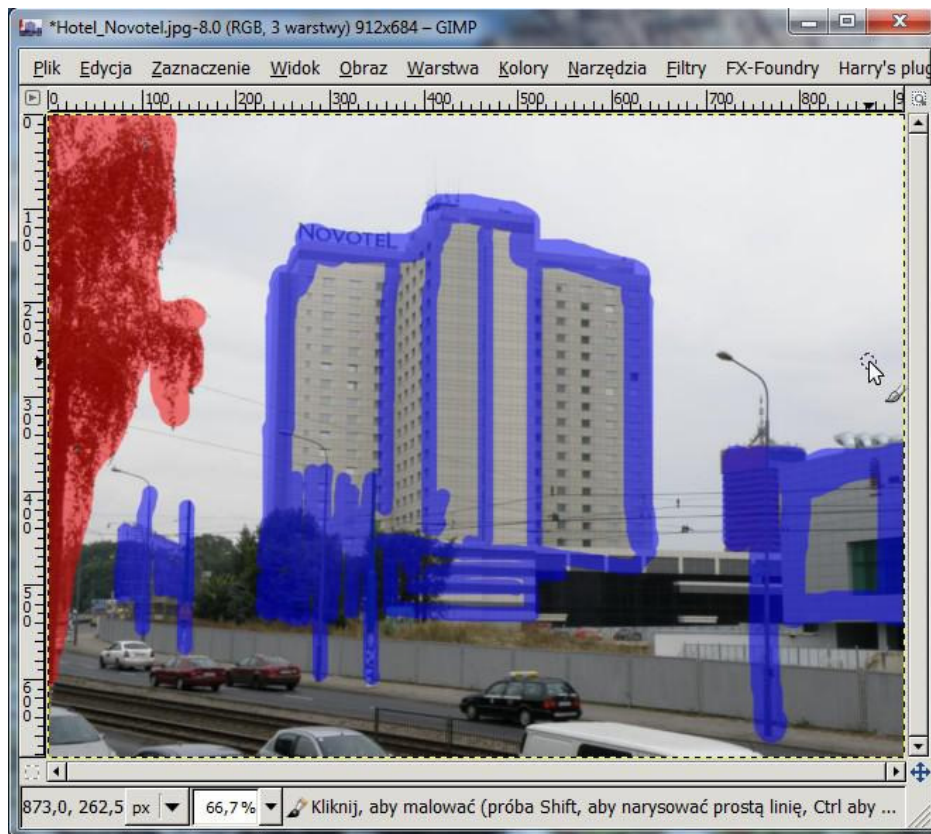


Zrzut ekranu

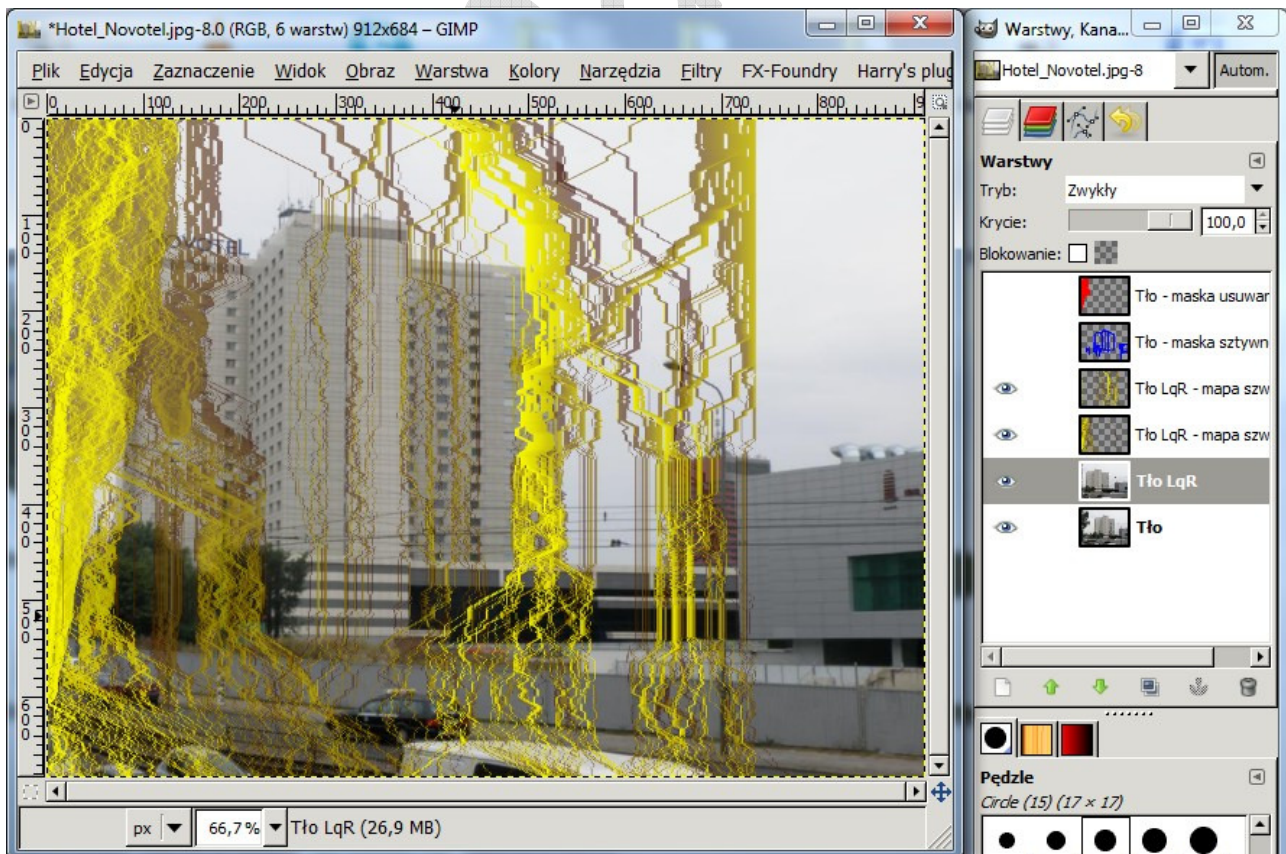


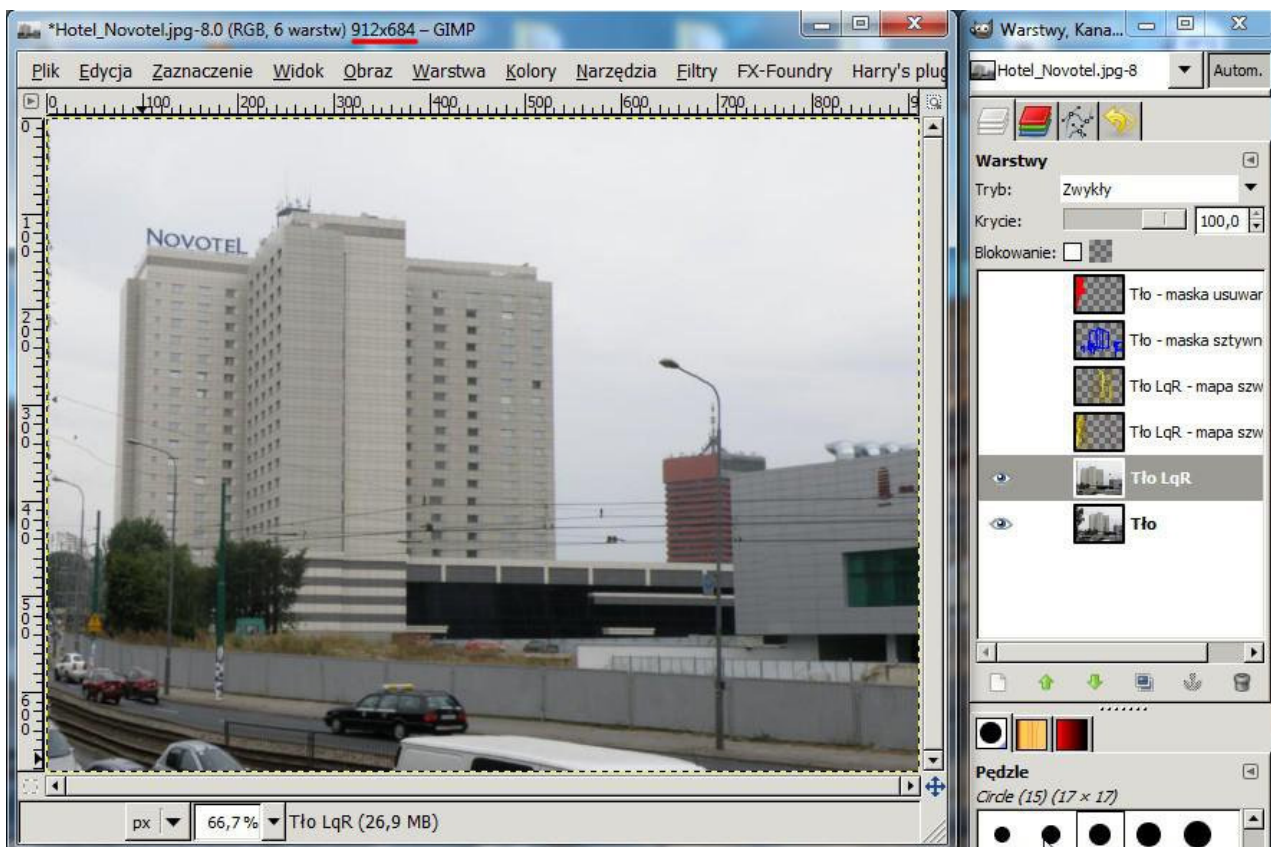
Wycinek obrazu wynikowego wyraźnie wskazuje na zniekształcenia, wcięcie boku Hotelu oraz pokrzywione słupy trakcji tramwajowej i oświetlenia.

Wobec powyższego w zakładce **Zaawansowane**, ustawiamy: **Maks. poprzeczny krok** na **2**, suwak **Ogólna sztywność** ustawiamy na wartość **200**, zastosujemy **Maskę sztywności**:



Jak widać maska nie musi być zbyt dokładna.





Efekt końcowy bezwzględnie zadawalający, wymiar odpowiada początkowemu, wyraźnie widać brak zniekształceń, prosty boku Hotelu oraz proste słupy trakcji tramwajowej i oświetlenia.

Uwaga ogólna:

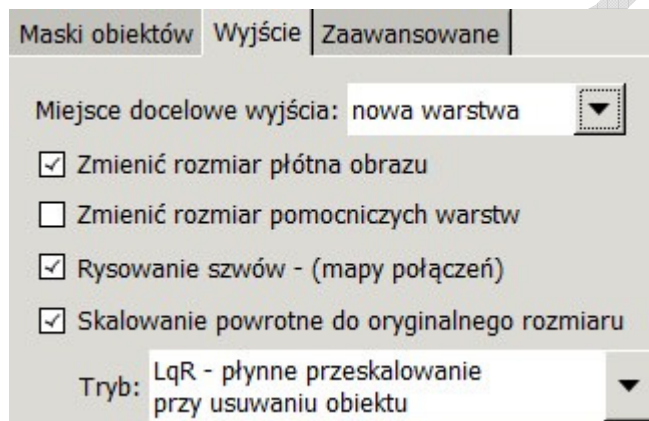
Jak każda ingerencja w obraz, również Liquid Rescale, wprowadza pogorszenie jakości, stąd wszelkich prób dokonujemy na obrazach przeskalowanych do mniejszych rozmiarów (przy słabszych komputerach), po czym ostateczne *Płynne skalowanie* przeprowadzamy na oryginalnym obrazie, aby uzyskać obraz o zadawalającej jakości.

Równoczesne usuwanie i zachowanie obiektów

Teraz połączymy obie metody, w jedną operację z ochroną obiektu (kolor zielony) i jednoczesnym usuwaniem niepożądanego elementu (kolor czerwony). Wszystko odbywa się podobnie, jak w obydwu poprzednich przykładach.

Pamiętamy jednak, że **usunięcie obiektu jest możliwe tylko, przy zmniejszaniu**. Domyślnie maski usuwania obiektów są ignorowane podczas powiększania. Jeśli chcemy uzyskać ten efekt, należy zmienić ustawienia opcji **"Ignorować maski usuwanych obiektów przy powiększaniu"** w zakładce **"Zaawansowane"** (lub użyć tryb interaktywny).

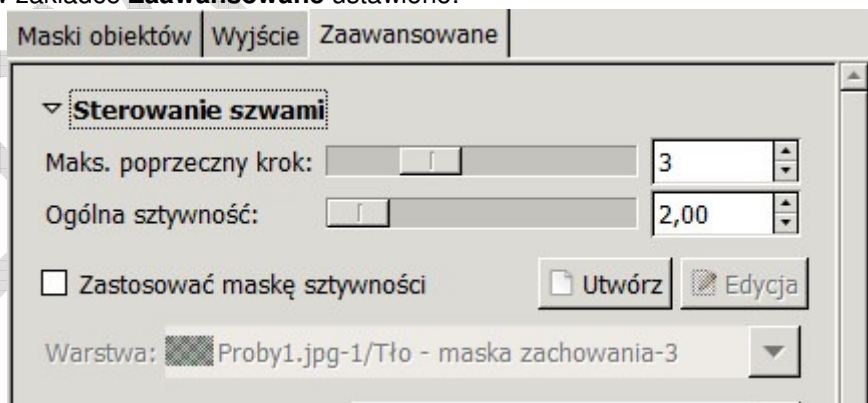
1. Najpierw tworzymy **Maskę zachowania obiektów**. Wracamy do okna wtyczki i klikamy **Odśwież**.
2. Następnie tworzymy **Maskę usuwania obiektów**. Wracamy do okna wtyczki i klikamy **Odśwież**. Przechodzimy do zakładki **Wyjście** i zaznaczamy **Skalowanie powrotne do oryginalnego rozmiaru** (jeśli celem jest usunięcie obiektu z obrazu bez zmniejszania jego rozmiaru, należy włączyć to pole wyboru).
Po włączeniu tej opcji wyświetli się rozwijane menu, w którym jest możliwe wybranie algorytmu skalowania.



Wybieramy tryb - **LqR płynne przeskalowanie** - tryb ten wykorzystuje algorytm grawerowania połączeń w celu przywrócenia obrazu do oryginalnego rozmiaru. Najlepszy tryb w przypadku usuwania obiektu z obrazu.

Suwak **Siła** widoczny poniżej *listy Warstwa Maski usuwanych obiektów*, kontroluje poziom wpływu, jaki ma maska usuwania. Wartość domyślna zwykle zapewnia akceptowalne wyniki, jednak narysowano maskę, która jest w niektórych miejscach **wąska**, pomocne będzie zwiększenie wartości suwaka **Siła** do 3000 w celu zapewnienia usunięcia tych pikseli.

Dodatkowo w zakładce **Zaawansowane** ustawiono:



3. Ustawiamy opcję Szerokość zdjęcia, zmniejszając ją procentowo z 100% na np. **90%**. Na koniec uruchamiamy przetwarzanie obrazu przyciskiem **OK**.
4. czwarta dziewczyna zniknęła, a chronione sylwetki dziewczyn nie zostały naruszone.

Kolejne zrzuty z ekranu:



Obraz początkowy 1631x1087 pikseli, chcemy usunąć częściowo zasłoniętą dziewczynę.



Maski zachowania i usuwania obiektów



Utworzone szwy, widać wyraźnie wpływ ustawienia dla Maski usuwania suwaka siła na 3000.



Obraz wynikowy dalej w początkowym wymiarze 1631x1087 pikseli, czy są usterki?
Oczywiście, środkowy parasol trochę ucierpiał i zapomniałem zaznaczyć do usunięcia wskazany obszar, dziewczyna z czerwonym parasolem zbliżyła się do środkowej, oraz nie wykonano retuszu resztek.

Z testów wynika, że dobry efekt zależy nie tylko od rozmiaru usuwanych i chronionych obiektów, ale także od rodzaju tła.

Najlepiej skalowanie lub usuwanie wychodzi przy jednolitym tle takim jak niebo, woda, las, plaża itp.

Powiększanie inteligentne

Technika, którą teraz pokażę nazywana jest inteligentnym powiększaniem, powoduje wyraźne powiększenie części obrazu bez niekorzystnego wywierania wpływu na jego resztę.



Materiał źródłowy, przed zastosowaniem tej techniki zdjęcie o wymiarach 3896x2616 pikseli



Obraz po zastosowaniu tej techniki

Widoczną na rysunku w dolnym lewym narożniku łódź chcemy powiększyć, bez wywierania wpływu na resztę obrazu, czyli usuwania naprawdę ładnego zachodu.

Co prawda istnieją metody osiągnięcia tego efektu, ale wymagają one dużo czasu w celu dopasowania powiększonej łodzi do reszty obrazu.

Wtyczka Liquid Rescale umożliwia szybkie osiągnięcie takiego rezultatu.

Konieczne jest zastosowanie **Maski zachowania obiektów** i opcji **Skalowanie powrotne do oryginalnego rozmiaru** w zakładce **Wyjście** wtyczki.

Proces przeprowadzamy w następujących krokach:

1. Po wybraniu warstwy z duplikatem obrazu, uruchamiamy wtyczkę Liquid Rescale.
 2. Na obiekcie obrazu, który ma zostać powiększony, narysujemy Maskę zachowania obiektów.
 3. W zakładce **Wyjście** zaznaczamy pole wyboru **Skalowanie powrotne do oryginalnego rozmiaru**, oraz ustawiamy tryb skalowania - **skalowanie standardowe GIMP**.
 4. ustawiamy rozmiar mniejszy, od rozmiaru bieżącego, najłatwiej korzystając z procentów zamiast pikseli np. wartość *Szerokość* na 90% **łańcuch zachowania proporcji połączony!**, klikamy ikonę łańcucha. Zapewni to proporcjonalne skalowanie "ulepszanego" obszaru. W przeciwnym razie obszar ten może zostać nieproporcjonalnie rozciągnięty lub zwężony.
- Ogólna zasada mówi, że odwrotna wartość procenta w przybliżeniu określa stopień powiększenia obiektu. Jeśli przykładowo dla Szerokości i Wysokości ustawiono 50% (1/2), możemy oczekiwać, że ulepszany obszar około dwukrotnie zwiększy swój rozmiar. Wskazany jest kilkukrotne powtórzenie kroku sprawdzając różne wartości w celu uzyskania pożądanego rezultatu.
6. Klikamy OK, wtyczka dokona pożądaných zmian.



Obraz z maską zachowującą cechy do wyróżnienia części obrazu, która ma zostać powiększona, wraz z wygenerowanymi szwami poziomymi i pionowymi.



Obraz przed i po, nałożone na siebie, dla wizualnego pokazania powiększenia, wymiary obrazu przed i po pozostają bez zmian.

Taki zabieg może sprawić, że więcej uwagi przyciągnie mniej widoczny obszar obrazu po większym powiększeniu (zmiana perspektywy).

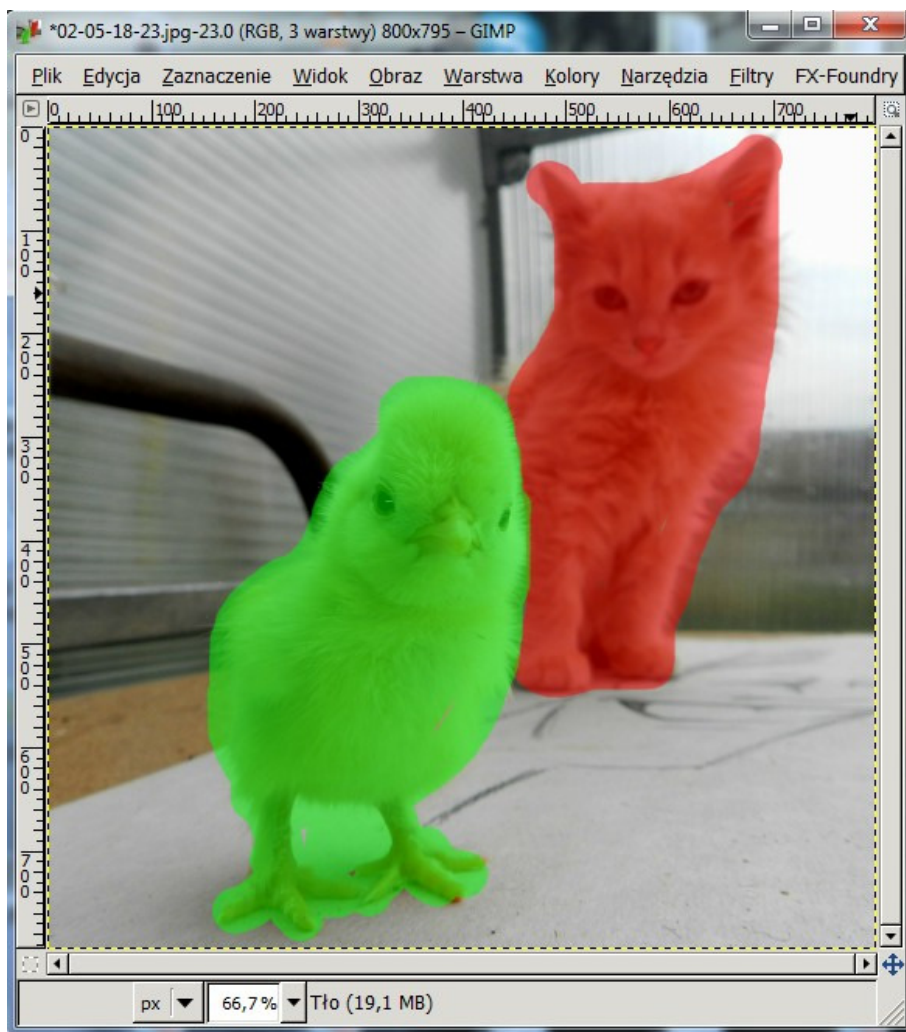
Można wykorzystać połączenia tej techniki wraz ze standardowymi opcjami wtyczki w celu zmiany ogólnego rozmiaru obrazu.

Dalszy przykład

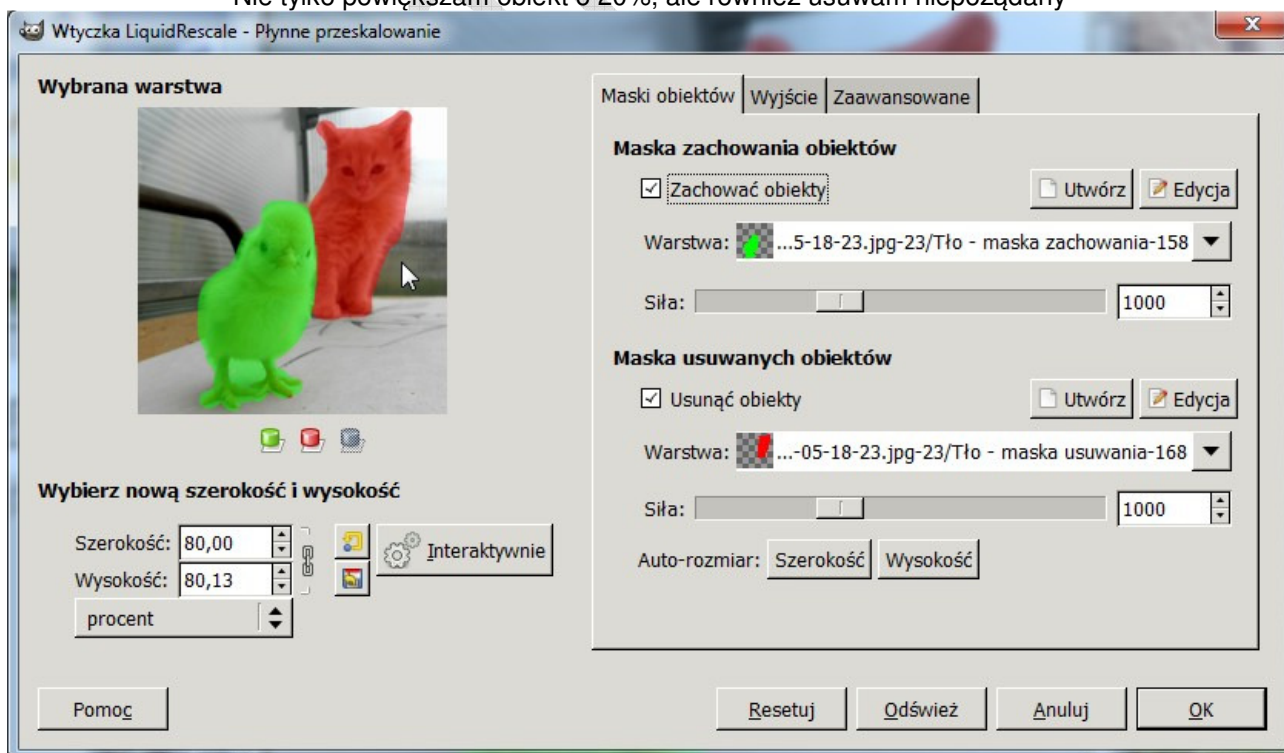
wykonany powyższą techniką.:

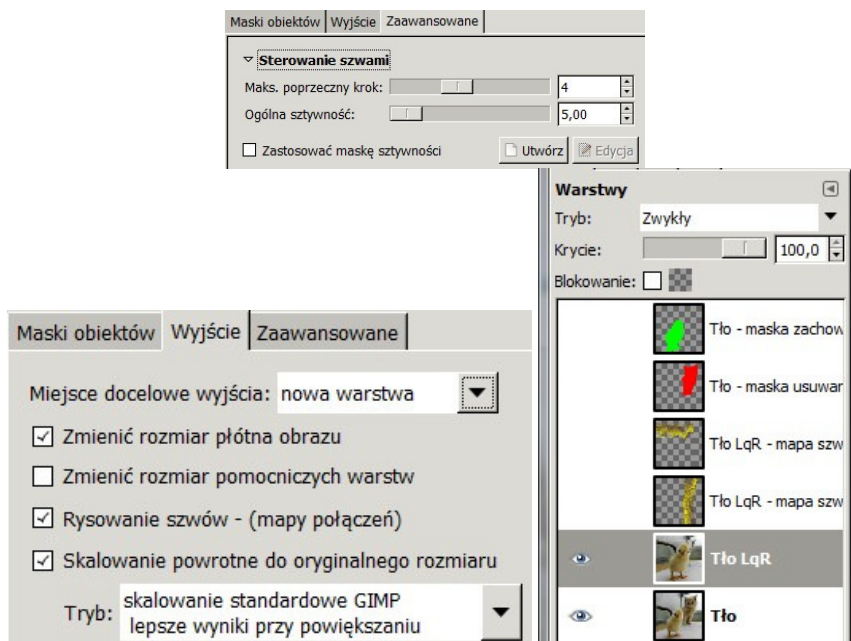


Materiał źródłowy obraz 800x795 pikseli ze strony: <http://desk-book.com/nature/animals/1310-.html> oraz dla porównania osiągnięty wynik obraz również 800x795 pikseli, po kilku próbach i po ustawionych opcjach jak na poniższych zrzutach z ekranu.



Nie tylko powiększam obiekt o 20%, ale również usuwam niepożądany





Na powyższych zrzutach, zastosowane ustawienia w poszczególnych opcjach.



Ostateczny obraz po niewielkim retuszu z zastosowaniem narzędzia Klonowania. Niejednokrotnie będzie zachodzić potrzeba wyretuszowania powstałych reszkowych niedociągnięć. Robimy to w GIMP-ie narzędziem **Klonowanie** [C] przed zapisem obrazu (różnicę szczegółów widać powyżej).

Następny przykład:



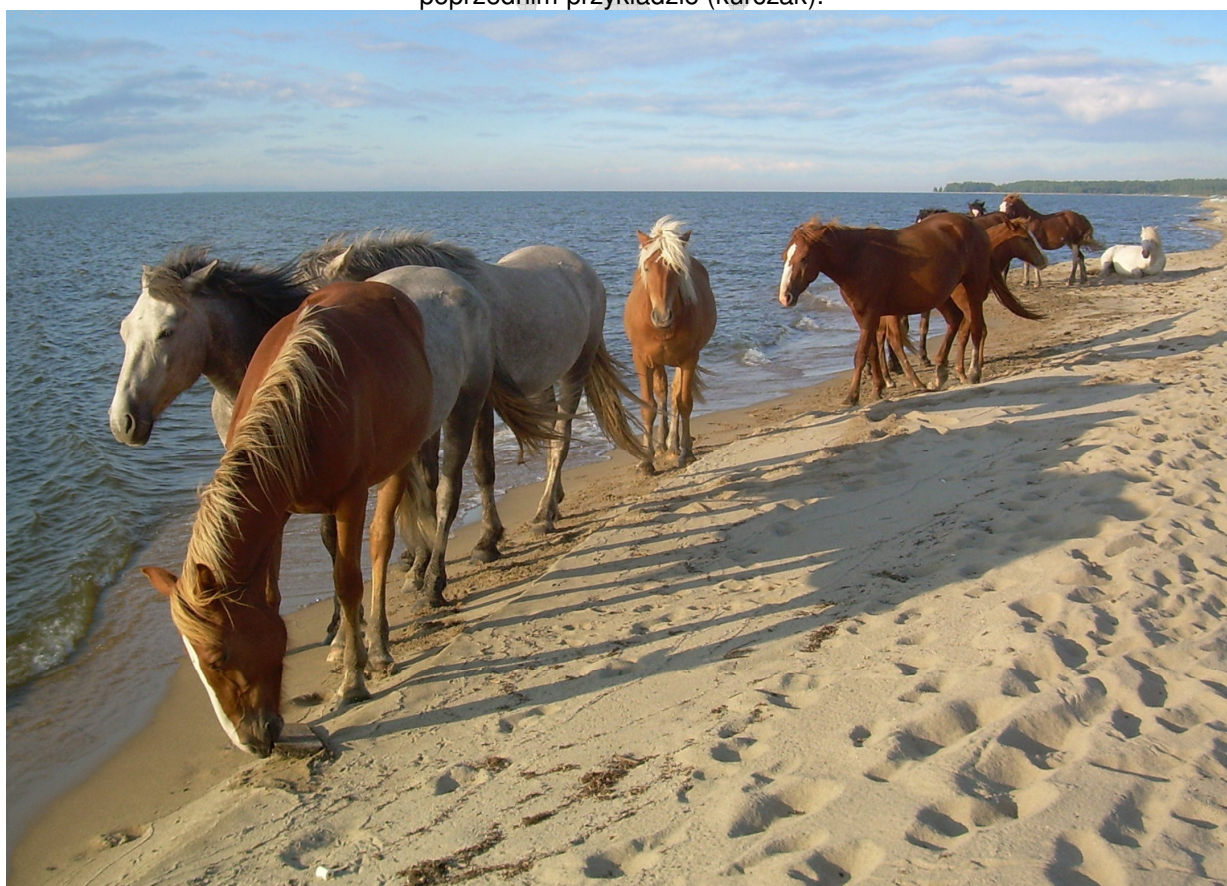
Ładny obraz 2272x1704 pikseli (<http://desk-book.com/images/sobipro/entries/2375/08-06-11-27-30.jpg>) tylko czemu to morze się wylewa?. Konieczne zastosowanie narzędzia Ścieżki, zaznaczenie linii morza i zastosowanie script-fu **Straighten and crop**.



Teraz mamy obraz 2162x1546 pikseli ale poprawny.



Rysujemy Maskę zachowania obiektów (o cieniach należy też pamiętać) i stosujemy parametry jak w poprzednim przykładzie (kurczak).



Otrzymamy ponownie obraz 2162x1546 pikseli, ale konie powiększone

Teraz powiększamy w krokach o 110% i o 120% - tylko szerokość obrazu, (*łańcuch zachowania proporcji rozłączony!*).

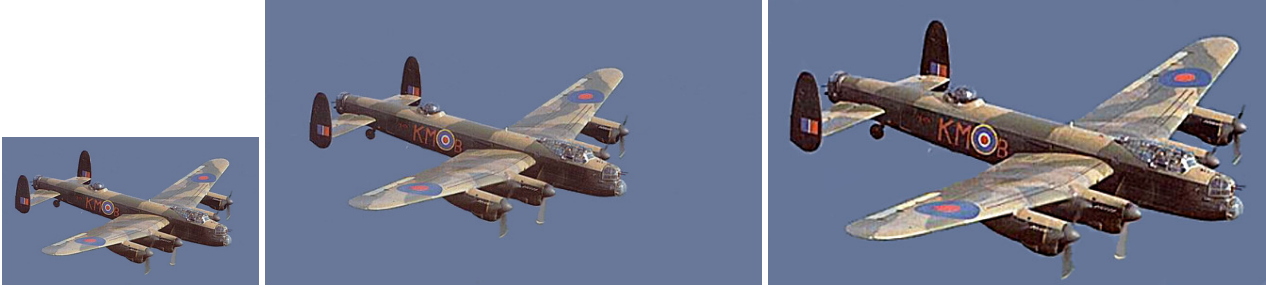


(Zastosowano Maskę sztywności dla utrzymania poziomego nieznkształconego horyzontu morza)



Ostatecznie otrzymamy nieznkształcony obraz o wymiarach: 2854x1546 pikseli

Kolejny przykład możliwości (bez szczegółowego opisu kolejnych kroków):



Obraz początkowy 400x230 pikseli – powiększony do 528x304 oraz dodatkowo powiększenie inteligentne.

Uwaga:

Obecnie wtyczka posiada własny instalator i niepotrzebne jest już ręczne kopiowanie poszczególnych plików. Wystarczy uruchomić instalator, a wszystkie pliki znajdą się tam, gdzie powinny. Wtyczka Liquid Rescale doskonale sprawdza się także na etapie przygotowywania gotowej już pracy pod kątem druku. Jeśli w trakcie przygotowania swojej pracy o konkretnym rozmiarze, zapomnimy o cięciu i spadach. Często prace nie mają odpowiedniego marginesu pozostawionego do cięcia. Za pomocą dowolnego narzędzia selekcji zaznaczamy (najlepiej) pionowy lub poziomy obszar na całą szerokość lub wysokość obrazu jaki chcemy pozostawić w oryginalnej formie. Dzięki użyciu wtyczki możemy łatwo ten problem rozwiązać. Szczególnie jeśli ze względu na kształt projektu, niemożliwe jest jego proste powiększenie, użycie wtyczki sprawdza się doskonale.

Jak już wspomniano, na stronie internetowej wtyczki, <http://liquidrescale.wikidot.com/> znajdziemy pakiety binarne skompilowane dla różnych dystrybucji.

Wtyczka dla Debian / Ubuntu, jest także włączona w pakiecie `gimp-plugin-registry`.

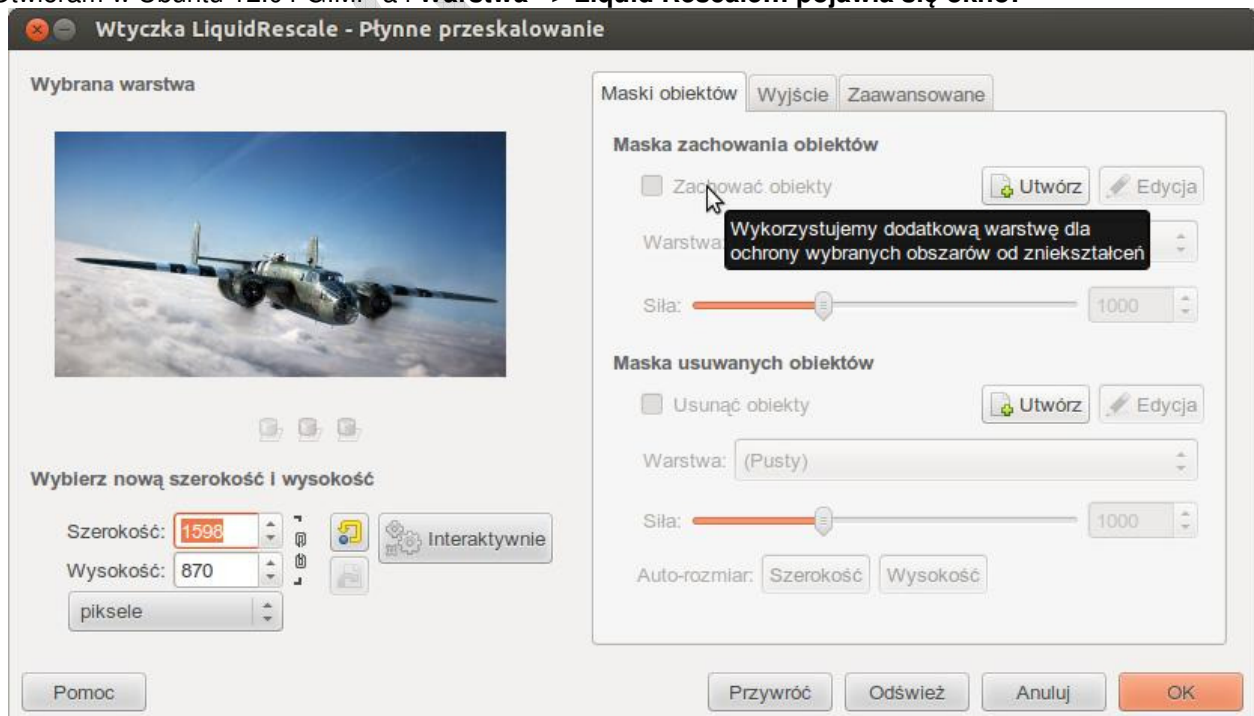
Chcąc zainstalować plik **gimp20-lqr-plugin.mo** umieszczamy go na Pulpicie.

Dalej przykładowo:

```
zbyszek@ubuntu:~$ cd ~/Pulpit
zbyszek@ubuntu:~/Pulpit$ chmod +x ~/Pulpit/gimp20-lqr-plugin.mo
zbyszek@ubuntu:~/Pulpit$ sudo mv ~/Pulpit/gimp20-lqr-plugin.mo
/usr/share/locale/pl/LC_MESSAGES/
[sudo] password for zbyszek:
zbyszek@ubuntu:~/Pulpit$
```

Plik znika z pulpitu, został przeniesiony do `/usr/share/locale/pl/LC_MESSAGES`.

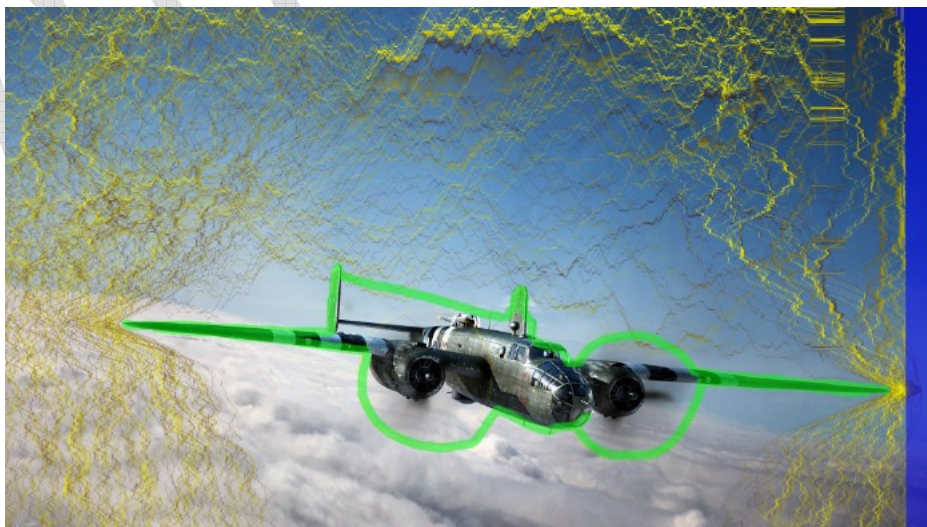
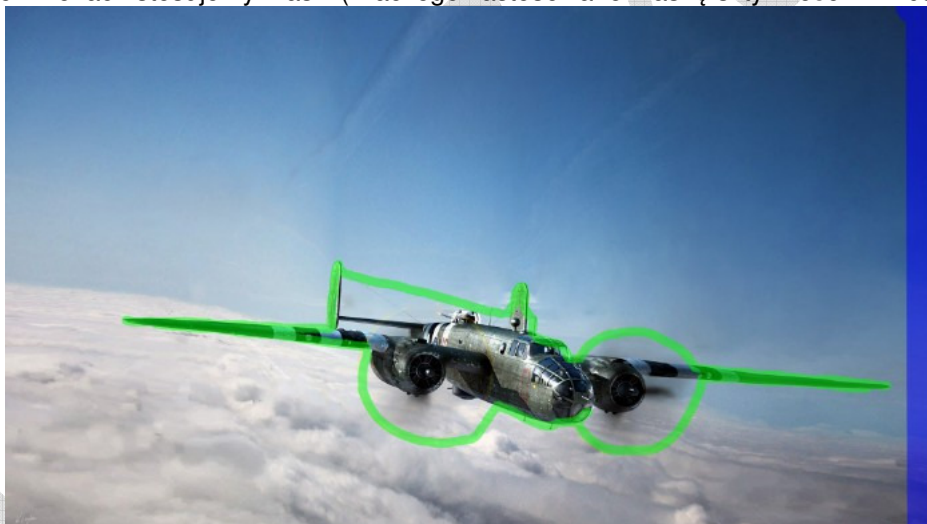
Otwieram w Ubuntu 12.04 GIMP-a i **Warstwa => Liquid Rescale...** pojawia się okno:



Poniższy obraz jak o wymiarach 1598x870 pikseli, mamy powiększyć do przykładowo 2110x1187 pikseli



W kolejnych krokach stosujemy maski (Dlaczego zastosowano Maskę sztywności?. Widać poniżej):



Powiększam obraz aż do 2110x1187 pikseli, następnie powiększenie inteligentne o 10% (zmienia się perspektywa kadru), na koniec dodatkowo zastosowano Advanced Tone Mapping.



Oto efekt ostateczny opracowania w Liquid Rescale - GIMP w Ubuntu 12.04.

Poradnik pracowano na podstawie materiałów ze strony <http://liquidrescale.wikidot.com/> oraz Internetu. M.in.:

http://en.wikipedia.org/wiki/Seam_carving

<http://www.imagemagick.org/Usage/resize/#liquid-rescale>

http://registry.gimp.org/files/liblqr_manual_onepage-0.4.0.html

<http://www.cs.cmu.edu/afs/andrew/scs/cs/15-463/f07/proj2/www/wwedler/>

<http://www.cs.cmu.edu/afs/andrew/scs/cs/15-463/f07/proj2/www/rys/>

<http://www.cs.cmu.edu/afs/andrew/scs/cs/15-463/f07/proj2/www/egulsoy/>

<http://jeremykun.com/2013/03/04/seam-carving-for-content-aware-image-scaling/>

Poradniki wideo:

Poniżej podano kilka linków do filmowych Poradników (tutoriali) opublikowanych przez Carlo Baldassi. Powinny one być oglądane w wysokiej rozdzielczości (co najmniej 480p, lepiej 720p i na pełnym ekranie co jest zalecane). Nie ma dźwięku, ale są napisy wyjaśniające, co się dzieje, więc należy upewnić się, że zostały one aktywowane. W niektórych przypadkach napisy pojawiają się w dość szybkim tempie, więc należy być przygotowanym do częstego korzystania z przycisku Pauza.

Wszystkie filmy zostały wykonane przy zastosowaniu wtyczki w wersji 0.7.0 i GIMP 2.6.8 działających pod kontrolą Ubuntu Linux 10.4.

<http://www.youtube.com/watch?v=kNVdBJQVhFE> Tut1 Prosty przykład rozszerzenia

http://www.youtube.com/watch?v=f_P4fIXII0Y Tut2 Sprawdzanie, co wtyczka zrobiła w każdym kroku

<http://www.youtube.com/watch?v=zBdg6EIXeVY> Tut3 Krótki przykład usunięcia elementu

<http://www.youtube.com/watch?v=Wfz3DcrHQaQ> Tut4 Bardziej złożony przykład usunięcia elementu i tryb interaktywny

<http://www.youtube.com/watch?v=SBWvi1EtXq8> jedna z metod zaznaczania obiektu do zachowania.

<http://www.faculty.idc.ac.il/arik/site/seam-carve.asp> Ariel Shamir, jeden z autorów prezentuje film

Opracowanie:
Zbyma72age

Poradnik nie może być publikowany w całości lub fragmentach na stronach www lub prasie, bez wcześniejszego kontaktu z autorem poradnika oraz bez zgody na publikację.