

## » Idź do

- Spis treści
- Przykładowy rozdział

## » Katalog książek

- Katalog online
- Zamów drukowany katalog

## » Twój koszyk

- Dodaj do koszyka

## » Cennik i informacje

- Zamów informacje o nowościach
- Zamów cennik

## » Czytelnia

- Fragmenty książek online

## » Kontakt

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c  
44-100 Gliwice  
tel. 032 230 98 63  
e-mail: helion@helion.pl  
© Helion 1991-2010

# Blender. Mistrzowskie animacje 3D

Autor: [Tony Mullen](#)  
Tłumaczenie: Zbigniew Waśko  
ISBN: 978-83-246-2558-1  
Tytuł oryginału: [Mastering Blender](#)  
Format: B5, stron: 496



### Wyjdź poza standardową wiedzę i poznaj sekretne możliwości Blendera

- Jak stosować sprytnie metody szybkiego zaznaczania czy grupowania elementów 3D i manipulowania nimi?
- Jak komponować wideoklipy przy użyciu węzłów?
- Jak tworzyć efekty specjalne za pomocą tekstur?

Blenderem jako narzędziem do wizualizacji obiektów architektonicznych czy symulowania zjawisk fizycznych powszechnie posługują się studenci, naukowcy, artyści i graficy. Wciąż jednak drzemie w nim niesamowity, niewykorzystany potencjał. Jeżeli chcesz poznać jego możliwości i profesjonalnie używać wszystkich, nawet mało znanych narzędzi, by osiągnąć wysoki stopień wtajemniczenia w dziedzinie tworzenia animacji, powinieneś skorzystać właśnie z tej książki! Znajdziesz tu szczegółowe opisy nietypowych funkcji Blendera oraz informacje na temat metod efektywnej pracy z programem.

Książka "Blender. Mistrzowskie animacje 3D" poprowadzi Cię krok po kroku przez zaawansowane techniki modelowania, teksturowania, pisania skryptów i generowania efektów specjalnych za pomocą mistrzowskich narzędzi Blendera. Dowiesz się między innymi, jak profesjonalnie przygotować sceny do silnika gier i jak w tym środowisku używać Pythona. Podczas lektury poznasz także tajniki rzeźbienia, komponowania i edycji wideo. Korzystając z zawartych tu wskazówek, osiągniesz nieprzeciętne efekty w tworzeniu trójwymiarowych animacji!

- Ustawianie opcji Blendera
- Usprawnianie metod pracy
- Manipulowanie obiektami
- Modelowanie w wielopoziomowej rozdzielczości
- Funkcja Retopo
- Tekstury i ich mapowanie
- Animowanie maski elementów niepożądanych
- Środowisko programistyczne Pythona
- Skrypty Pythona w Blenderze
- Manipulowanie siatkami, obiektami i krzywymi IPO
- Przygotowywanie scen dla silnika gier

**Sięgnij po mistrzowską wiedzę i twórz porywające animacje 3D**

# Spis treści

<b>Podziękowania</b> .....	<b>11</b>
<b>O autorze</b> .....	<b>13</b>
<b>Wprowadzenie</b> .....	<b>15</b>
<b>CZĘŚĆ I ZGŁĘBIANIE BLENDERA 3D</b> .....	<b>21</b>
<b>Rozdział 1. Konfigurowanie środowiska pracy</b> .....	<b>23</b>
Ustawianie opcji Blendera .....	23
Preferencje użytkownika .....	24
Inne opcje .....	37
Usprawnianie metod pracy .....	37
Sterowanie widokiem .....	37
Grupowanie i zaznaczanie .....	38
Manipulowanie obiektami .....	43
Nadążanie za interfejsem Blendera .....	46
Spodziewane zmiany .....	47
Nowy kod zdarzeń w wersji 2.5 .....	47
Ewolucja interfejsu .....	48
Podsumowanie .....	52
<b>Rozdział 2. Rzeźbienie i tworzenie nowej topologii obiektu</b> .....	<b>53</b>
Rzeźbienie w Blenderze .....	53
Modelowanie w wielopoziomowej rozdzielczości .....	54
Rzeźbienie głowy dziecka .....	58
Funkcja Retopo .....	81
Wypalanie mapy normalnych .....	90
Podsumowanie .....	96
<b>Rozdział 3. Zwiększanie realizmu scen</b> <b>    za pomocą odpowiednich tekstur i materiałów</b> .....	<b>97</b>
Tworzenie tekstur UV przy użyciu Blendera i GIMP-a .....	97
Tekstury i ich mapowanie .....	98
Mapowanie UV .....	98
Teksturowanie komina lokomotywy .....	100

Wyglądanie szwów przez wypalanie tekstur .....	114
Osiąganie realizmu dzięki węzłom materiałowym .....	125
Podsumowanie .....	134
<b>Rozdział 4. Komponowanie wideoklipów przy użyciu węzłów .....</b>	<b>135</b>
Tworzenie maski green screen za pomocą węzłów .....	135
Nagrania wideo typu green screen .....	136
Praca z węzłami kompozycyjnymi .....	136
Maskowanie niepożądanych elementów .....	144
Animowanie maski elementów niepożądanych .....	152
Stosowanie warstw renderingu i węzłów .....	156
Maskowanie niepożądanych elementów postaci .....	160
Grupowanie węzłów .....	163
Nakładki alfa i premultiplikacja .....	165
Usuwanie zabarwień i czyszczenie wideoklipu .....	168
Manipulowanie kanałami koloru .....	168
Wykańczanie maski .....	170
Wyłączanie węzłów .....	173
Pogłębianie wiedzy o komponowaniu .....	173
Podsumowanie .....	173
<b>Rozdział 5. Edytor wideo (VSE) .....</b>	<b>175</b>
Obsługa edytora sekwencji wideo .....	175
Importowanie filmów i sekwencji obrazów .....	178
Ustalanie szybkości odtwarzania .....	180
Manipulowanie ścieżkami sekwencji wideo .....	182
Edytowanie dźwięku .....	185
Obsługa znaczników .....	188
Inne tryby wyświetlania w VSE .....	189
Tworzenie przejść i komponowanie w VSE .....	191
Nakładki alfa .....	191
Zanikania i przejścia .....	192
Zanikanie do czerni .....	195
Transformacje .....	196
Inne efekty .....	197
Korzystanie z modułów dodatkowych .....	197
Metaścieżki .....	199
Trójwymiarowe sceny Blendera w VSE .....	199
Dodawanie napisów do sekwencji wideo .....	199
Dodawanie kompozycji scen .....	205
Renderowanie sekwencji .....	205
Podsumowanie .....	207

<b>CZĘŚĆ II ZGŁĘBIANIE PYTHONA .....</b>	<b>209</b>
<b>Rozdział 6. Python dla niecierpliwych .....</b>	<b>211</b>
Wprowadzenie do Pythona .....	211
Czym jest Python? .....	211
Dlaczego Python? .....	213
Inne źródła wiedzy .....	214
Środowisko programistyczne Pythona .....	216
Pozyskiwanie Pythona .....	217
Używanie wiersza poleceń .....	217
Posługiwanie się edytorem IDLE .....	219
Uruchamianie skryptów .....	219
Używanie Pythona w środowisku Blendera .....	220
Składnia języka Python .....	221
Typy i struktury danych .....	221
Sterowanie przebiegiem programu .....	227
Funkcje .....	228
Klasy i programowanie zorientowane obiektowo .....	230
Polecenie dir() .....	231
Moduły .....	231
Podsumowanie .....	232
<b>Rozdział 7. Skrypty Pythona w Blenderze .....</b>	<b>233</b>
Edytowanie i uruchamianie skryptów w Blenderze .....	233
Edytor tekstu w Blenderze .....	233
Formatowanie skryptów i stosowanie szablonów .....	235
Okno skryptów .....	236
Wprowadzenie do API Blendera .....	237
Tworzenie skryptu interaktywnego .....	239
Manipulowanie siatkami, obiektami i krzywymi IPO .....	239
Budowanie interfejsu .....	249
Składanie wszystkiego w całość .....	257
Podsumowanie .....	258
<b>Rozdział 8. Wąż o wielu głowach,     czyli inne zastosowania Pythona w Blenderze .....</b>	<b>261</b>
Usprawnianie Blendera za pomocą Pythona .....	261
Sterowniki pythonowe .....	262
Węzły pythonowe .....	265
Więzy pythonowe .....	270
Łącza skryptowe i łącza typu space handler .....	278
Wykonywanie skryptów „w locie” za pomocą łączy skryptowych .....	278
Interaktywność w oknie widokowym .....	283
Podsumowanie .....	290

<b>CZĘŚĆ III ZGŁĘBIANIE BLENDEROWEGO SILNIKA GIER .....</b>	<b>293</b>
<b>Rozdział 9. Przygotowywanie scen dla silnika gier .....</b>	<b>295</b>
Przygotowywanie elementów sceny dla silnika gier .....	295
Modelowanie prostej postaci .....	296
Malowanie tekstury .....	304
Rigowanie i animowanie postaci .....	308
Przygotowanie środowiska gry .....	318
Tworzenie prostego skyboku .....	318
Tworzenie prostego labiryntu .....	326
Ciąg dalszy poznawania środowiska BGE .....	332
Umieszczanie obiektów w świecie gry .....	332
Ustawianie opcji materiału .....	334
Oświetlenie w silniku gier .....	335
Malowanie efektów świetlnych .....	336
Podsumowanie .....	337
<b>Rozdział 10. Uruchamianie silnika gier .....</b>	<b>339</b>
Posługiwanie się blokami logicznymi .....	339
Wprowadzenie do systemu bloków logicznych .....	340
Ustawianie kamery .....	349
Właściwości, komunikaty i stany .....	350
Wprowadzanie do gry złych charakterów .....	350
Zbieranie skarbów i gromadzenie punktów .....	356
Tworzenie efektów specjalnych za pomocą tekstur .....	360
Tworzenie tekstu dynamicznego .....	360
Tworzenie animowanych tekstur .....	364
Praca z dźwiękiem w BGE .....	369
Podsumowanie .....	371
<b>Rozdział 11. Łączenie potęgi Pythona z możliwościami silnika gier .....</b>	<b>373</b>
Od bloków logicznych do Pythona .....	373
Sterowanie postacią za pomocą Pythona .....	374
Potęga Pythona na usługach BGE .....	378
Tworzenie maszyny teleportacyjnej przy użyciu Pythona .....	378
Tworzenie ekranu logowania .....	383
Obsługa okien widokowych .....	391
Obsługa dźwięku przy użyciu Pythona .....	394
Inne źródła wiedzy .....	397
Podsumowanie .....	398
<b>DODATKI .....</b>	<b>399</b>
<b>Dodatek A Rozwiązania .....</b>	<b>401</b>
Rozdział 1. Konfigurowanie środowiska pracy.....	401
Rozdział 2. Rzeźbienie i tworzenie nowej topologii obiektu .....	402

Rozdział 3. Zwiększanie realizmu scen za pomocą odpowiednich tekstur i materiałów.....	404
Rozdział 4. Komponowanie videoklipów przy użyciu węzłów .....	405
Rozdział 5. Edytor wideo (VSE) .....	406
Rozdział 6. Python dla niecierpliwych.....	407
Rozdział 7. Skrypty Pythona w Blenderze .....	408
Rozdział 8. Wąż o wielu głowach, czyli inne zastosowania Pythona w Blenderze .....	409
Rozdział 9. Przygotowywanie scen dla silnika gier .....	411
Rozdział 10. Uruchamianie silnika gier.....	411
Rozdział 11. Łączenie potęgi Pythona z możliwościami silnika gier .....	413
<b>Dodatek B Hierarchie modułów i klas pythonowego API Blendera .....</b>	<b>415</b>
Hierarchia modułów.....	415
Hierarchia klas .....	417
<b>Dodatek C Ewolucja interfejsu użytkownika programu Blender .....</b>	<b>421</b>
Ewolucja interfejsu Blendera .....	421
Analiza.....	422
Zalety.....	423
Wady.....	427
Cele projektowe .....	430
Właściwości .....	431
Narzędzia .....	437
Zależność od kontekstu .....	439
Edycja wielu obiektów .....	441
Informacje zwrotne .....	441
Metoda „przeciągnij i upuść” .....	442
Projekt graficzny.....	442
Podsumowanie .....	445
<b>Dodatek D Informacje o płycie dołączonej do książki .....</b>	<b>447</b>
Zawartość płyty CD .....	447
Pliki do rozdziałów.....	447
Program Blender 2.48.....	447
Program GIMP .....	448
Wymagania systemowe .....	448
Korzystanie z CD.....	448
Rozwiązywanie problemów.....	449
<b>Skorowidz .....</b>	<b>451</b>

## Rozdział 2.

# Rzeźbienie i tworzenie nowej topologii obiektu

Metoda modelowania określana jako rzeźbienie obiektów 3D jest ostatnio coraz częściej stosowana, ponieważ pozwala tworzyć bardzo realistyczne i szczegółowe modele. Trójwymiarowy obiekt jest traktowany tak, jakby był ulepiony z gliny. Blender zawiera bogaty zestaw narzędzi rzeźbiarskich do modelowania siatek typu multires (o wielu poziomach rozdzielczości) i takich, które umożliwiają bezpośrednie manipulowanie szczegółami siatek. Ponadto Blender oferuje możliwość wykorzystania wyrzeźbionych modeli jako podstawy do tworzenia nowych modeli o skorygowanej geometrii. Za pomocą funkcji **tworzenia nowej topologii** (*retopo*) i wypalania map normalnych można tworzyć modele o mniejszej liczbie wielokątów i z prawidłową geometrią pętli krawędzi, a przy tym zachowujące wszystkie szczegóły modeli rzeźbionych.

Z tego rozdziału dowiesz się, jak:

- ◆ maksymalnie wykorzystać rzeźbiarskie funkcje Blendera,
- ◆ za pomocą funkcji tworzenia nowej topologii przekształcić formę rzeźbioną w obiekt o prawidłowej geometrii pętli krawędzi,
- ◆ przez wypalanie map normalnych przenieść wyrzeźbione szczegóły na model zbudowany z małej liczby wielokątów.

## Rzeźbienie w Blenderze

W trójwymiarowej grafice komputerowej rzeźbienie jest metodą manipulowania kształtem obiektu w sposób podobny do tego, w jaki rzeźbiarz kształtuje glinę lub inny materiał plastyczny. To doskonały sposób na modelowanie szczegółowych form organicznych i wielu artystów twierdzi, że jest on bardziej naturalny niż bezpośrednie manipulowanie wierzchołkami i wielokątami siatek, co oferują tradycyjne metody modelowania. Dlatego metody rzeźbiarskie stają się coraz popularniejsze również wśród zawodowych grafików komputerowych.

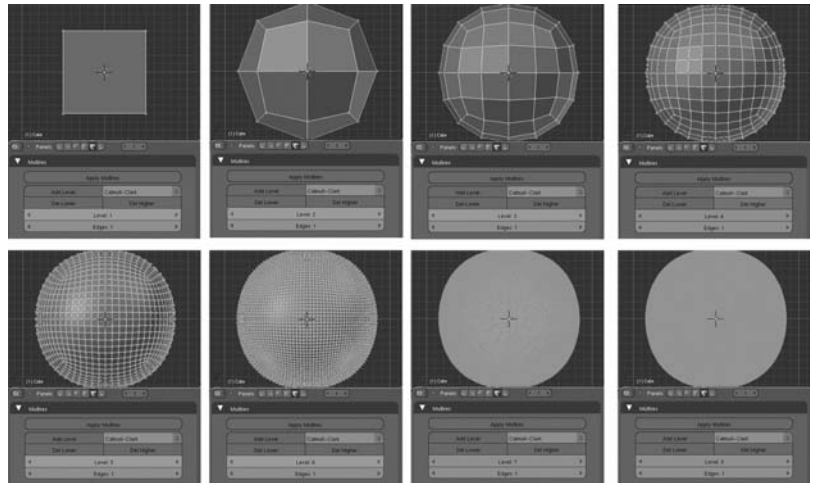
Blender również oferuje pokaźny zestaw funkcji umożliwiających rzeźbienie obiektów siatkowych. Nie są to może narzędzia tak rozbudowane i uniwersalne jak w innych programach z najwyższej półki komercyjnej, ale w zupełności wystarczają do wykonywania nawet dość skomplikowanych modeli. Natomiast Blender ma przewagę nad tamtymi programami po pierwsze dlatego, że jest darmowy, a po drugie, że jego funkcje rzeźbiarskie są doskonale zintegrowane z innymi narzędziami do modelowania, teksturowania i animowania, co w dużej mierze ułatwia i przyspiesza pracę.

## Modelowanie w wielopoziomowej rozdzielczości

Podstawą rzeźbiarskich funkcji Blendera jest modelowanie siatek o wielu poziomach rozdzielczości (*multires meshes*). Siatki takie mogą przechowywać informacje o swoim kształcie na kilku poziomach podpodziału. Każdy z tych poziomów reprezentuje siatkę o innej gęstości wierzchołków, ale jej ogólny kształt pozostaje ten sam.

Na rysunku 2.1 widać, co dzieje się z klasycznym sześcianem, gdy zwiększamy poziom rozdzielczości od 1 do 8. Obiekt jest wyświetlany w trybie edycji, aby widoczne były wszystkie wierzchołki, ale w praktyce raczej nie stosuje się tego trybu podczas manipulowania siatkami multires. Są ku temu dwa powody. Po pierwsze, niektóre funkcje trybu edycji są i tak niedostępne dla takich siatek. Na przykład niemożliwe jest wykonywanie zabiegów edycyjnych zmieniających topologię lub liczbę wierzchołków siatki. Po drugie, włączenie trybu edycyjnego dla siatki o bardzo dużej liczbie wierzchołków znacznie spowalnia działanie komputera, a niekiedy może prowadzić do zawieszenia systemu.

**RYСУNEK 2.1.**  
Różne poziomy  
rozdzielczości



Wielopoziomowość rozdzielczości siatek została wprowadzona głównie z myślą o modelowaniu za pomocą narzędzi rzeźbiarskich, do których dostęp uzyskujemy po wybraniu z listy *Mode* (tryb) opcji *Sculpt Mode* (tryb rzeźbienia). Poziomy rozdzielczości można zmieniać z niższych na wyższe i na odwrót. Możliwe jest więc modelowanie szczegółów na poziomie wyższym, przy jednoczesnym zachowaniu możliwości zgrubnej edycji na poziomach niższych. Zmiany wprowadzone na dowolnym z poziomów są odpowiednio interpolowane i przenoszone na pozostałe poziomy.

## WYMAGANIA SPRZĘTOWE

Siatki multires i rzeźbienie to obszary, w których duże znaczenie ma szybkość procesora i wielkość pamięci RAM komputera. Na szybkich stacjach roboczych bez problemu można rzeźbić nawet najdrobniejsze szczegóły z dostatecznie dużą rozdzielczością, ale starsze



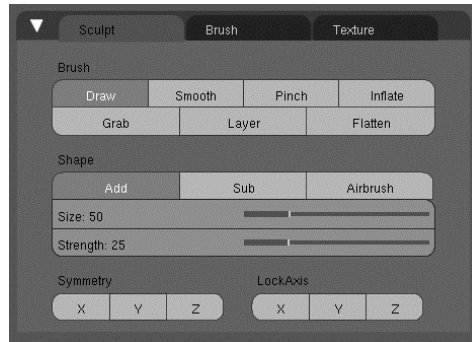
komputery lub średniej jakości laptopy mogą stwarzać kłopoty nawet przy niższych rozdzielczościach. Będziesz musiał więc poeksperymentować, aby sprawdzić, jaką liczbę wierzchołków Twój komputer może obsłużyć w trybie rzeźbienia.

Do celów rzeźbiarskich oprócz dobrego komputera warto mieć również tablet graficzny. Najlepszy byłby oczywiście monitor z funkcją tabletu, bo wtedy wszystko jest bardziej intuicyjne, ale nawet tani tablet podłączany przez port USB będzie znacznie lepszy niż zwykła mysz. Chociaż rzeźbienie komputerowe zwykle porównuje się do formowania obiektów z gliny, w rzeczywistości proces ten bardziej przypomina malowanie bądź rysowanie i dlatego większość grafików stosuje do tego celu urządzenia wyposażone w piórko.

## NARZĘDZIA RZEŻBIARSKIE

Po włączeniu trybu rzeźbienia w oknie przycisków z włączonym przyciskiem kontekstowym *Editing* (edytowanie) pojawia się kilka nowych zakładek. Zakładka *Sculpt* (rzeźbienie), pokazana na rysunku 2.2, zawiera główny zestaw narzędzi rzeźbiarskich.

**RYСУNEK 2.2.**  
Zakładka Sculpt  
(rzeźbienie)



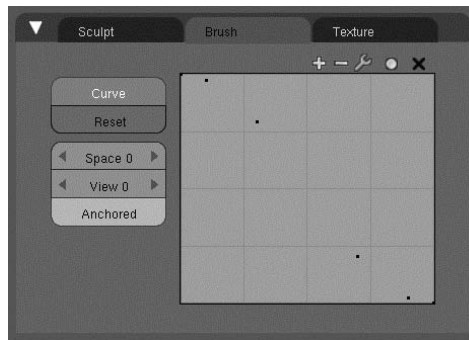
Są to następujące narzędzia:

- ◆ **Draw** (rysuj) jest używane najczęściej. Domyślnie tworzy wybrzuszenia powierzchni w kierunku będącym uśrednieniem normalnych objętych pędzlem. Gdy na zakładce *Texture* (*Tekstura*) aktywna jest jakaś tekstura, nakłada ją na powierzchnię siatki.
- ◆ **Smooth** (**Wygladź**) służy do wygładzania siatki i korygowania błędów. Jego działanie polega na wyrównywaniu odległości i kątów między wierzchołkami. W ten sposób likwiduje niespójności i wygładza poszczerbione obszary. Należy go używać ostrożnie, bo może usunąć również wyrzeźbione szczegóły.
- ◆ **Pinch** (ściśnij) jest niezastąpione przy dopracowywaniu szczegółów. Można go używać także do tworzenia kantów i ostrych grzbietów. Przesuwa wierzchołki ku środkowi pędzla, zacieśniając siatkę wokół linii wyznaczonej ruchem pędzla.
- ◆ **Inflate** (rozedmij) działa podobnie jak *Draw* (rysuj) bez aktywnej tekstury, ale przesuwa wierzchołki zgodnie z ich normalnymi (bez uśredniania). Za jego pomocą można uzyskać efekt napompowania siatki lub spuszczenia z niej powietrza.

- ◆ **Grab** (przesuń) jest narzędziem prostym, ale użytecznym. Umożliwia ręczne przemieszczanie fragmentów siatki znajdujących się w strefie wpływów pędzla. Zwykle używa się go do delikatnego przesuwania fragmentów siatki w celu poprawienia jej kształtu lub usytuowania określonych elementów w ściśle wyznaczonym miejscu.
- ◆ **Layer (Warstwa)** działa tak, jakbyśmy nakładali nową warstwę gliny lub ją zeszkrobowali z powierzchni obiektu.
- ◆ **Flatten** (spłaszcz) przesuwa wierzchołki w stronę otaczającej je powierzchni, tym samym sprawia, że „zamalowywany” obszar staje się coraz bardziej płaski.

Druga zakładka, *Brush* (pędzel), jest pokazana na rysunku 2.3. Tutaj możemy sterować kształtem pędzla narzędzia *Draw* (rysuj)<sup>1</sup>. Krzywa, jaką tu widzimy, decyduje o kształcie zagłębień i wybrzuszeń tworzonych tym narzędziem. Na rysunku 2.4 pokazano efekt zastosowania krzywej biegnącej od lewego górnego rogu wykresu do prawego dolnego i wypukłej ku górze. Jak widać, powstało wybrzuszenie o przekroju półkolistym. Opcja *Anchored* (zakotwiczony) zmienia reakcję pędzla na ruch myszy lub piórka. Gdy jest włączona, punkt, w którym zaczynamy „rysowanie”, staje się centrum wpływu pędzla na siatkę, a punkt, do którego przesuwamy wskaźnik myszy, wyznacza zakres oddziaływania pędzla. Na rysunku 2.5 możesz zobaczyć efekt zastosowania tej opcji wraz z krzywą o wypukłości skierowanej w dół. Strzałka na tym rysunku pokazuje, jaki ruch wykonano wskaźnikiem myszy.

**RYСУNEK 2.3.**  
Zakładka Brush  
(pędzel)

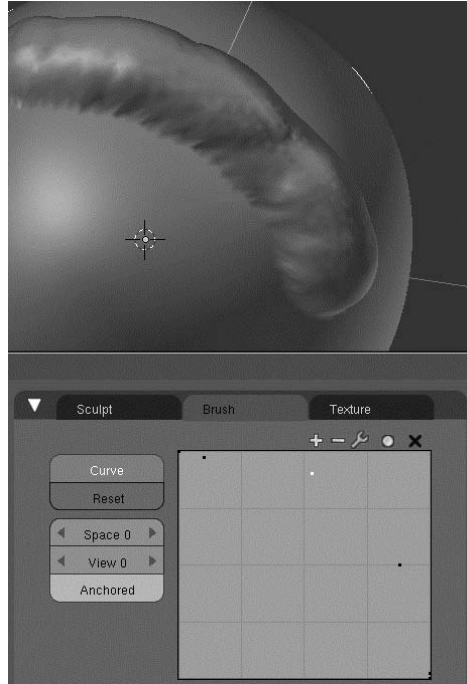


Zakładka *Texture (Tekstura)*, pokazana na rysunku 2.6, jest miejscem, w którym można ustalić parametry tekstury nakładanej na obiekt za pomocą narzędzia *Draw* (rysuj). Tutaj można wczytać teksturę i ustalić, jak ma być mapowana na powierzchnię obiektu. Opcja *Rake* (pochył) powoduje ustawianie się tekstury zgodnie z kierunkiem ruchu myszy lub piórka.

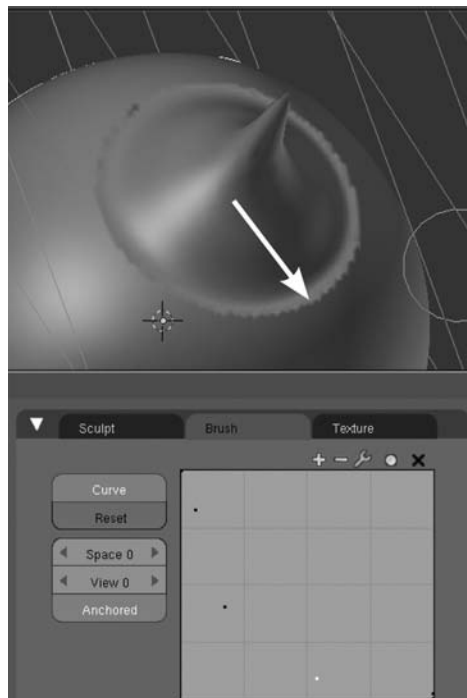
W następnym podrozdziale zobaczymy, jak te podstawowe narzędzia rzeźbiarskie sprawują się w praktyce.

<sup>1</sup> Autor nieco zawęził znaczenie tej zakładki. Służy ona do ustawiania parametrów pędzla dla wszystkich narzędzi rzeźbiarskich — *przyp. tłum.*

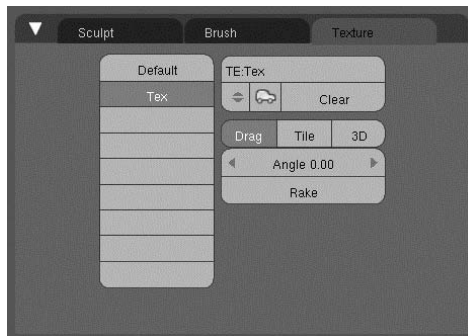
**RYSUNEK 2.4.**  
 Rezultat  
 zastosowania  
 pędzla o krzywej  
 wypukłej ku górze



**RYSUNEK 2.5.**  
 Rezultat  
 zastosowania pędzla  
 zakotwiczonego  
 i z krzywą wypukłą  
 ku górze



**RYSUNEK 2.6.**  
Zakładka Texture  
(Tekstura)



## Rzeźbienie głowy dziecka

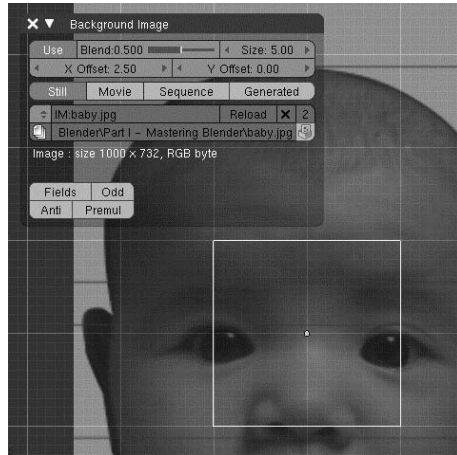
Narzędzia rzeźbiarskie doskonale nadają się do modelowania rozmaitych nierówności, bruzd i zmarszczek. Dlatego najczęściej jako przykłady ich zastosowań widzimy rozmaite demony, potwory lub starców. Można by zatem odnieść wrażenie, że te narzędzia nadają się *jedynie* do takiego typu modelowania. Aby temu zaprzeczyć i pokazać, że rzeźbić można także gładkie obiekty organiczne, jako podstawę dla prezentowanego tu przykładu wybrałem fotografię dziecka.

### PRZYGOTOWANIE DO RZEźBIENIA

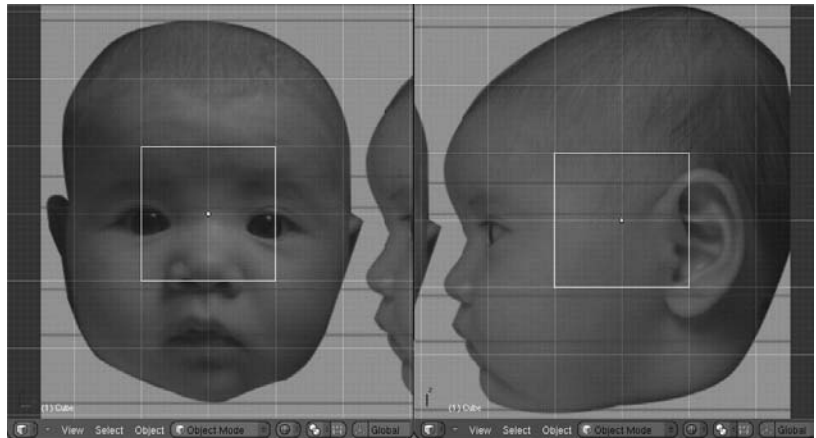
Zanim zaczniesz rzeźbić, musisz przygotować siatkę i odpowiednie obrazy. W tym celu wykonaj następujące czynności:

1. Podziel okno widokowe na dwa odrębne okna. Ustaw wskaźnik myszy w lewym oknie i wciśnij klawisz *1* na klawiaturze numerycznej, aby włączyć widok od przodu. W oknie prawym włącz widok z boku, wciskając klawisz *3*. Następnie do obu okien wczytaj obrazy głowy dziecka — wybierz *View/Background Image (Widok/Obraz jako tło)*, w oknie *Background Image (Obraz w tle)* kliknij najpierw przycisk *Use Background Image (Użyj obrazu w tle)*, a potem *Load* (wczytaj) i wskaż plik *baby.jpg*, który znajdziesz na płycie dołączonej do książki. Aby prawidłowo ustawić obraz w lewym oknie, ustaw parametry *Offset* (przesunięcie) tak jak na rysunku 2.7. W tym oknie powinna być w całości widoczna twarz dziecka. W oknie prawym ustaw obraz tak, aby widoczna była głowa z boku, jak na rysunku 2.8.
2. Włącz tryb edycji, a następnie wciśnij klawisz *A*, aby zaznaczyć wszystkie wierzchołki. Wciśnij klawisz *W* i z menu *Specials (Specjalne)* dwukrotnie wybierz polecenie *Subdivide Smooth (Podziel z wygładzaniem)*. Po tym zagęszczeniu siatki przeskaluj ją tak, aby z grubsza pokrywała się z głową dziecka (patrz rysunek 2.9).
3. Przed przystąpieniem do rzeźbienia warto siatce nadać przynajmniej zgrubnie ostateczny kształt. Zacznij od przeskalowania całej siatki wzdłuż osi *X* w oknie z widokiem od przodu. W oknie z widokiem bocznym zaznacz wierzchołki — zrób to przy wyłączonej opcji *Occlude background geometry* (ukryj geometrię tła), aby mieć pewność, że zaznaczone zostaną wierzchołki po lewej i po prawej stronie głowy — a następnie poprzesuwywaj je w stronę konturów głowy (patrz rysunek 2.10). W rezultacie powinieneś otrzymać siatkę o kształcie mniej więcej takim jak na rysunku 2.11.

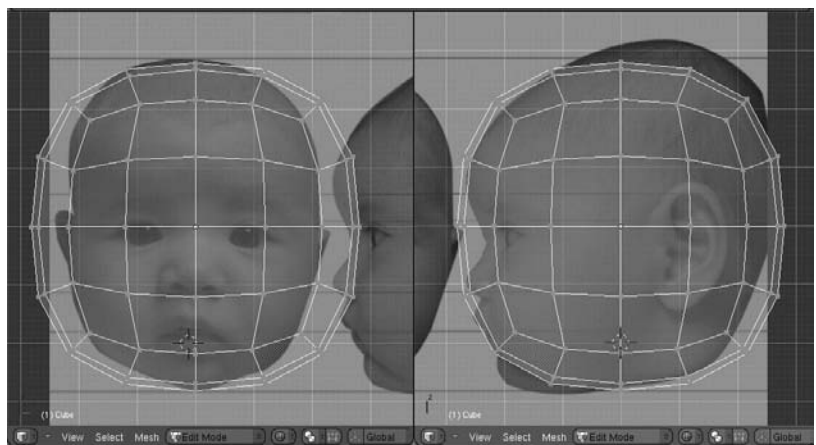
**RYSUNEK 2.7.**  
Ustawianie  
poziomego  
przesunięcia  
obrazu w tle



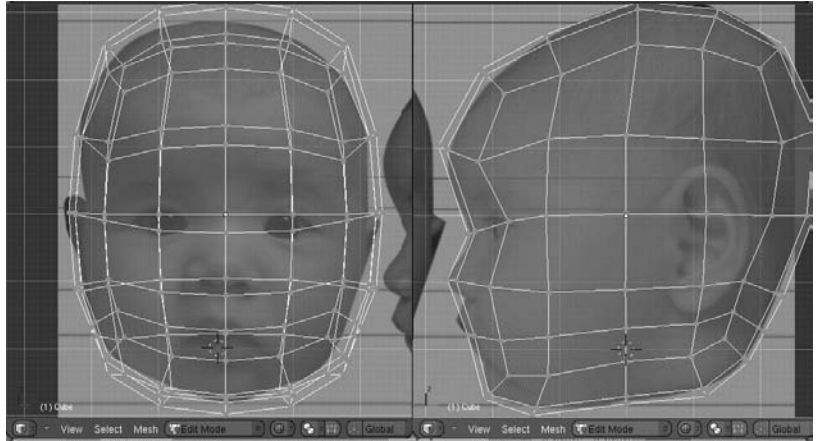
**RYSUNEK 2.8.**  
Prawidłowe  
usytuowanie  
obrazu w oknach  
widokowych



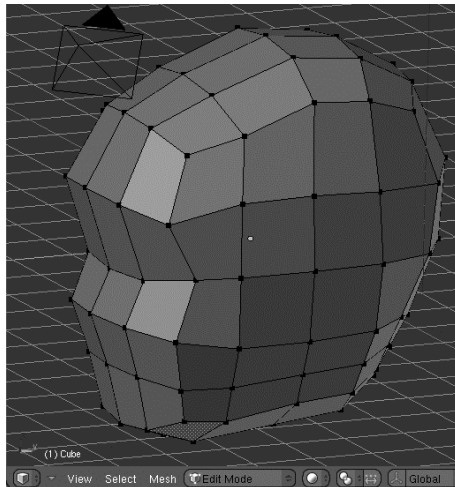
**RYSUNEK 2.9.**  
Sześćcian  
po dwukrotnym  
podziale



**RYSUNEK 2.10.**  
Zgrubne  
modelowanie siatki



**RYSUNEK 2.11.**  
Siatka po wstępnych  
przygotowaniach  
do modelowania  
głowy

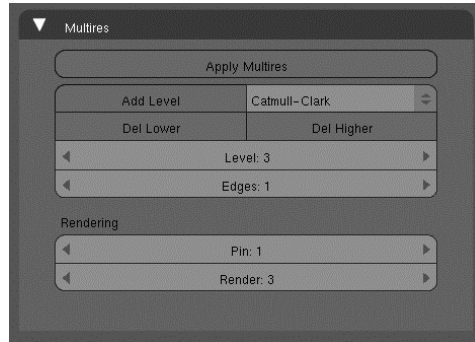


4. Teraz możesz włączyć wielopoziomową rozdzielczość. Ta funkcja ma kluczowe znaczenie w procesie rzeźbienia, ponieważ pozwala Blenderowi zapamiętywać informacje o kształcie siatki na wielu poziomach podziału. Po uaktywnieniu wielopoziomowej rozdzielczości możesz szybko zmieniać poziomy szczegółowości siatki, a jeśli zajdzie potrzeba, możesz dodawać nowe o jeszcze większej rozdzielczości. Aby uaktywnić tę funkcję, kliknij przycisk *Add Multires* (dodaj wielopoziomową rozdzielczość), który znajdziesz w panelu *Multires* okna przycisków po włączeniu przycisku kontekstowego *Editing* (edytowanie) (patrz rysunek 2.12). Następnie kliknij dwukrotnie przycisk *Add Level* (dodaj poziom), aby uzyskać trzy poziomy rozdzielczości, tak jak na rysunku 2.13. W trybie obiektowym kliknij przycisk *Set Smooth* (*Wygladź*) w panelu *Links and Materials* (*Powiązania i materiały*), aby wygładzić obraz obiektu w oknie widokowym.

**RYSUNEK 2.12.**  
Panel Multires  
(wielopoziomowa  
rozdzielczość)

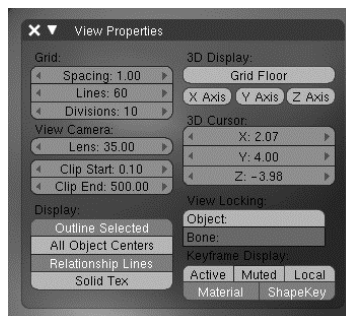


**RYSUNEK 2.13.**  
Trzeci poziom  
rozdzielczości



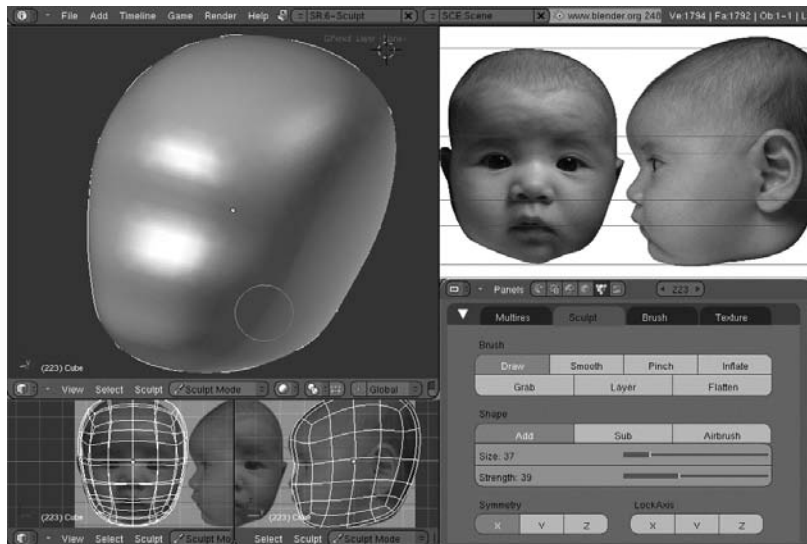
5. Jesteś gotów do rozpoczęcia rzeźbienia, ale jeśli chcesz, możesz jeszcze wyłączyć wyświetlanie kratki i osi w oknie widokowym. Aby to zrobić, wybierz *View/View Properties* (*Widok/Proporcje widoku*) i w otwartym w ten sposób panelu *View Properties* (parametry widoku) wyłącz wspomniane elementy, tak jak na rysunku 2.14<sup>2</sup>. Dobrym pomysłem jest pozostawienie otwartych okien z widokami od przodu i z boku, ale z włączonym w nich trybem cieniowania *Wireframe* (*Kontury*). Dzięki temu będzie możliwe obserwowanie, jak zabiegi rzeźbiarskie wpływają na ogólny kształt siatki. Warto również otworzyć okno *UV/Image Editor* (*Edytor UV/Obrazów*) z obrazem wzorcowym, aby mieć go ciągle przed oczami. Na koniec włącz tryb rzeźbienia (*Sculpt Mode*) i w oknie przycisków pozostaw otwartą zakładkę *Sculpt* (rzeźbienie), aby była ciągle dostępna. Proponowany przeze mnie układ okien możesz zobaczyć na rysunku 2.15.

**RYSUNEK 2.14.**  
Ustawianie  
parametrów widoku



<sup>2</sup> Wyłączenie tych elementów jest możliwe tylko w widokach perspektywicznych i z kamery — *przyp. tłum.*

**RYSUNEK 2.15.**  
Można przystąpić  
do rzeźbienia



## PROCES RZEŹBIENIA

Rzeźbienie, podobnie jak malowanie, jest procesem, dla którego trudno określić jednoznaczny tok postępowania. Poniżej znajdziesz opis tego procesu w pewnym układzie chronologicznym, ale powinieneś to traktować raczej jako zbiór rozmaitych wskazówek i sugestii, a nie ścisły ciąg instrukcji, które bezwzględnie trzeba wykonać. Szczególną uwagę zwróć jednak na prezentowane liczby, zwłaszcza gdy dotyczą rozmiaru pędzla i siły jego działania na różnych etapach rzeźbienia.

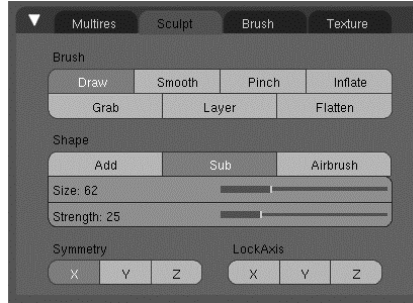
### Wstępne kształtowanie siatki

Narzędzie *Draw* (rysunek) tworzy wgłębienia lub wybrzuszenia na powierzchni obiektu i doskonale nadaje się do wstępnego kształtowania siatki. Aby rozpocząć, ustaw parametry pędzla tak jak na rysunku 2.16. Tryb działania ustaw na *Sub* (odejmij), a parametrom *Size* (rozmiar) i *Strength* (siła) nadaj wartości odpowiednio 62 i 25. W sekcji *Symmetry* (symetria) włącz przycisk *X*, aby uaktywnić funkcję edycji symetrycznej względem osi *X*, która w swoim działaniu przypomina lustrzane odbicie w trybie edycji. Właściwie model nie powinien być idealnie symetryczny, toteż później, podczas prac wykończeniowych, wyłączymy tę funkcję.

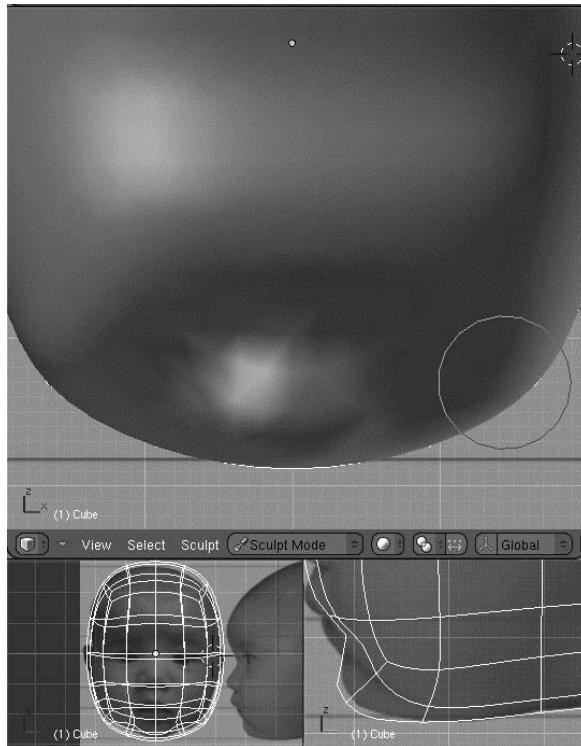
Po ustawieniu parametrów narzędzia *Draw* (rysunek) zacznij formować wgłębienia wokół brody i nosa, tak jak na rysunkach 2.17 i 2.18. Prawdopodobnie do uzyskania właściwych rezultatów będziesz musiał stosować pędzle o różnych rozmiarach i siłach działania. To normalne. W trakcie pracy nieraz będziesz zmieniał te ustawienia. Jednak na tym etapie korzystne jest stosowanie dużych pędzli o małej sile, bo to pozwala na lepszą kontrolę wprowadzanych odkształceń. Zauważ, że gdy zbliżasz lub oddalasz modelowany obiekt, rozmiar pędzla pozostaje stały. A zatem jeśli zmienisz odległość patrzenia, a tym samym wielkość obiektu w oknie widokowym, będziesz musiał odpowiednio skorygować rozmiar pędzla. Relację między wielkością obiektu a rozmiarem pędzla możesz ocenić, obserwując okrąg symbolizujący to narzędzie.



**RYСУNEK 2.16.**  
Ustawienia dla wstępnego kształtowania siatki narzędziem Draw (rysuj)



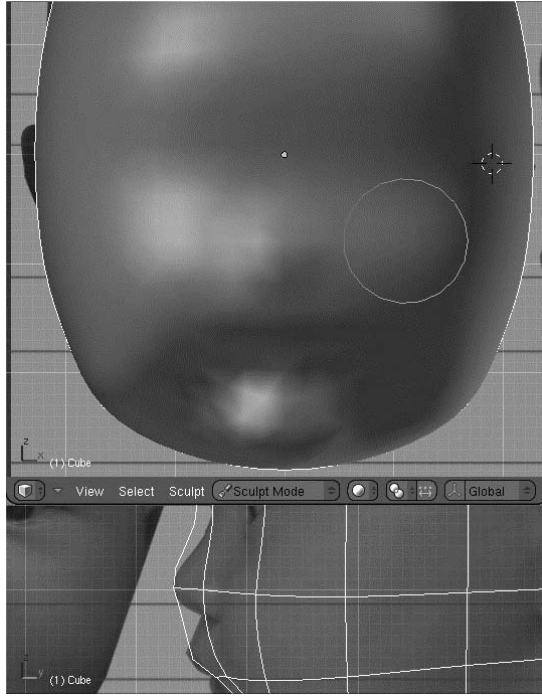
**RYСУNEK 2.17.**  
Wstępne kształtowanie brody



Gdy już ukształtujesz twarz najlepiej jak się da na trzecim poziomie rozdzielczości, dodaj kolejny poziom i kontynuuj rzeźbienie. Kliknij więc przycisk *Add Level* (dodaj poziom) w panelu *Multires*. Dodany zostanie czwarty poziom podziału siatki, co pozwoli Ci na zwiększenie szczegółowości rzeźby. Za pomocą narzędzia *Draw* (rysuj) w trybach *Add* (*Dodaj*) i *Sub* (odejmij) staraj się nadać siatce kształt zbliżony do tego, jaki pokazano na rysunku 2.19. Trybu *Add* (*Dodaj*) użyj do kształtowania nosa i warg, a w trybie *Sub* (odejmij) kontynuuj pracę w okolicach brody, nosa i oczu.

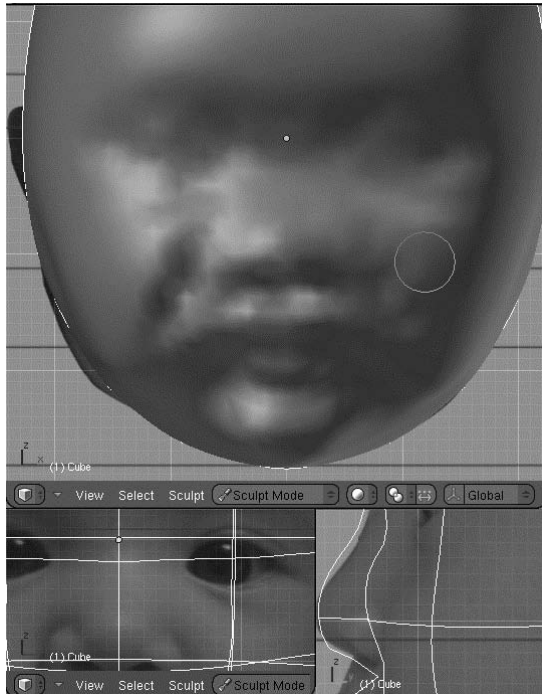
**RYSUNEK 2.18.**

Wstępne kształtowanie obszarów wokół nosa



**RYSUNEK 2.19.**

Efekt zastosowania narzędzia Draw (rysuj) w trybach Add (Dodaj) i Sub (odejmij) na czwartym poziomie rozdzielczości



**UWAŻAJ NA SKRÓTY Klawiszowe EDYCJI SYMETRYCZNEJ!**

W trybie *Sculpt* (rzeźbienie) można włączać edycję symetryczną względem osi X, Y i Z przez wciśnięcie odpowiednich klawiszy na klawiaturze. Niestety klawisz Z jest często używany także w innych trybach do włączania widoku *Wireframe* (*Kontury*). Jeśli często modelujesz obiekty, może się zdarzyć, że odruchowo wciśniesz ten klawisz, a tym samym niechcący włączysz edycję symetryczną względem osi Z. Nie byłoby zabawne, gdybyś po kilku godzinach rzeźbienia brody w dużym zbliżeniu, zorientował się, że przez cały czas maglowałeś również czoło! W przyszłych edycjach Blendera prawdopodobnie będzie można włączać i wyłączać wybrane skróty klawiszowe w zależności od bieżących potrzeb, ale na razie, aby mieć pewność, że rzeźbiony jest właściwy fragment siatki, trzeba po prostu zwracać uwagę na przyciski w panelu *Sculpt* (rzeźbienie).

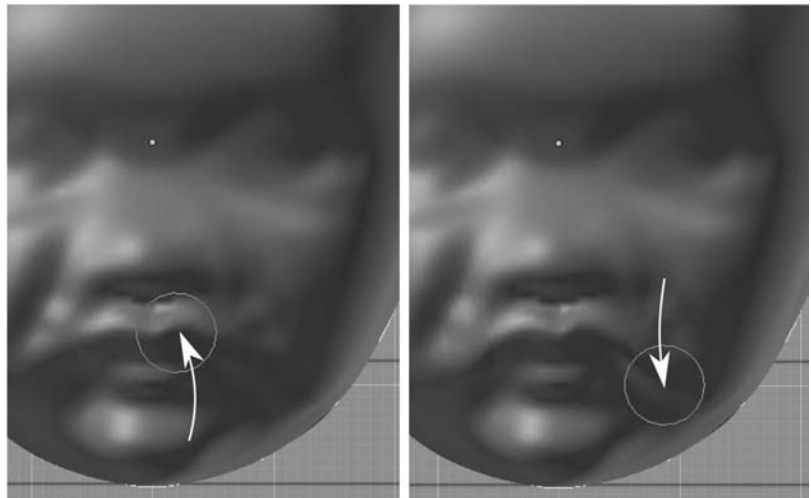
**Stopniowe doskonalenie rzeźby**

Rzeźbienie polega na stopniowym odkształcaniu siatki i bardzo pomocne w tym bywa narzędzie *Smooth* (*Wygladź*), chociaż pozornie wydaje się, że jest na odwrót, bo przecież ono likwiduje (a przynajmniej minimalizuje) skutki wcześniejszego stosowania innych narzędzi rzeźbiarskich. Mimo to, jeśli chcesz uzyskać dobry rezultat, powinieneś używać tego narzędzia dosyć często. Rzeźb, wygladź to, co wyrzeźbiłeś, ponownie rzeźb i znów wygladź, aż do uzyskania właściwego efektu.

Gdy skończysz wygladzanie rzeźby (z siłą nieprzekraczającą wartości 25), dodaj kolejny, czyli już piąty, poziom rozdzielczości.

W pracach wykończeniowych przydaje się także narzędzie *Grab* (przesuń). Za jego pomocą możesz przesuwać fragmenty siatki zgodnie z kierunkiem ruchu myszy. Stosując odpowiednie rozmiary pędzla, ustawisz bardzo dokładnie zarówno duże obszary, jak i najdrobniejsze szczegóły. Na rysunku 2.20 możesz zobaczyć, jak za pomocą narzędzia *Grab* (przesuń) wymodelowałem wargi dziecka. Widoczne tam strzałki pokazują kierunek ruchu narzędzia, ale ich długość jest znacznie przesadzona — zazwyczaj wystarczają naprawdę niewielkie pociągnięcia myszą.

**RYSUNEK 2.20.**  
Stosowanie  
narzędzia *Grab*  
(przesuń)



Narzędzie *Layer (Warstwa)* jest używane w celu dodania lub zdjęcia warstwy materiału z rzeźbionej powierzchni. W trybie *Add (Dodaj)* tworzy efekt analogiczny do nałożenia nowej warstwy gliny na powierzchnię obiektu. Ta analogia nie do końca jest słuszną, bo, tak jak inne narzędzia rzeźbiarskie, nie dodaje ono żadnych nowych elementów do siatki, a jedynie przesuwa istniejące wierzchołki. W trybie *Sub (odejmij)* uzyskujemy efekt odwrotny. Narzędzie zeszkrobuje warstwę „gliny” o określonej grubości. Przydaje się to do tworzenia rozmaitych zagłębień, na przykład oczodołów, tak jak na rysunku 2.21. Oczywiście, po każdym użyciu tego narzędzia należy odpowiednio wygładzić obiekt.

### RYSUNEK 2.21.

Rzeźbienie oczodołów za pomocą narzędzia *Layer (Warstwa)* w trybie odejmowania



### Tworzenie pomocniczych szkiców za pomocą narzędzia *Grease Pencil (kredka woskowa)*

Gdy zaczynasz kształtować takie elementy jak oczy, pojawia się pewien problem. Rzeźbiony obiekt zasłania obraz w tle, a samo spoglądanie na zdjęcie otwarte w edytorze obrazu nie jest tak pomocne jak posiadanie wyraźnych konturów obiektu, do których można dopasowywać siatkę. Można wprawdzie rzeźbić w trybie *Wireframe (Kontury)*, bo wtedy obraz w tle jest widoczny — gęstość siatki zależy wówczas od wartości parametru *Edges* (krawędzie) ustawianego w zakładce *Multires* — ale nie jest to rozwiązanie idealne.

Rzeźbienie w trybie *Wireframe* (*Kontury*) jest mniej intuicyjne niż w trybie *Solid* (*Solidny*). Dużo łatwiej jest obserwować, jak zmienia się kształt obiektu, jeśli jego powierzchnia jest cieniowana.

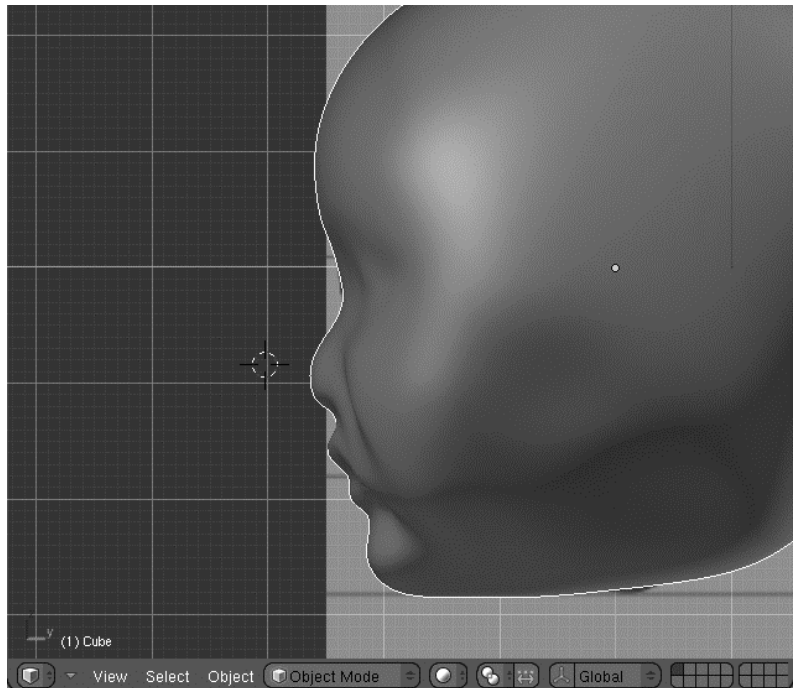
Powyższy problem można rozwiązać w prosty sposób za pomocą narzędzia *Grease Pencil* (kredka woskowa). Jest to narzędzie ogólnego przeznaczenia, które umożliwia rysowanie i pisanie bezpośrednio w oknie widokowym. Utworzone w ten sposób rysunki, szkice lub notatki mogą być na stałe związane z oknem widokowym albo z określonym miejscem w przestrzeni 3D. W tym drugim przypadku podczas manipulowania widokiem (obracanie, przesuwanie, przybliżanie i oddalanie) zachowują się one tak jak zwykłe obiekty. Narzędzia *Grease Pencil* (kredka woskowa) najczęściej używają animatorzy i graficy pracujący w grupach, ale przydaje się ono również podczas rzeźbienia.

Przygotujmy więc szkic, który ułatwi nam rzeźbienie szczegółów twarzy. W tym celu wykonaj następujące czynności:

1. Włącz tryb obiektowy. W oknie z widokiem bocznym umieść kursor 3D tuż przed rzeźbionym obiektem — po prostu kliknij tam lewym przyciskiem myszy (LMB), tak jak na rysunku 2.22. Gdy używasz narzędzia *Grease Pencil* (kredka woskowa), kursor 3D wyznacza niewidoczną płaszczyznę, na której narzędzie pozostawia ślad. W naszym przypadku zależy nam, aby szkic znajdował się przed obiektem, dlatego tam należy umieścić kursor 3D.

#### **RYСУNEK 2.22.**

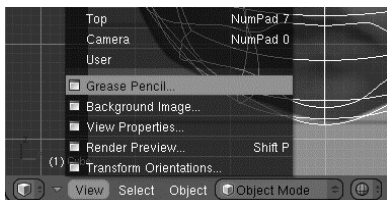
Umieść kursor 3D przed modelowanym obiektem



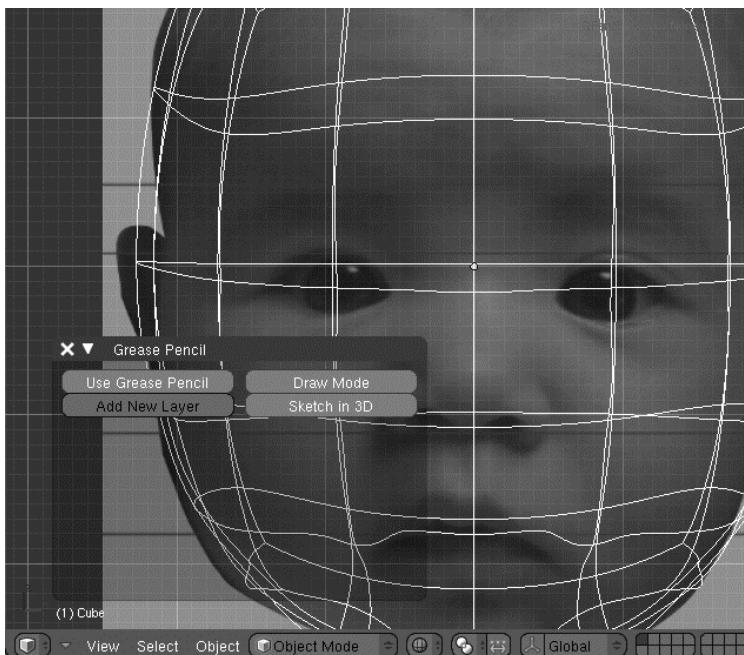
2. Wciśnij klawisz Z, aby przełączyć widok w tryb *Wireframe* (Kontury). Z menu *View* (Widok) w nagłówku okna widokowego wybierz *Grease Pencil* (kredka woskowa), tak jak na rysunku 2.23. Otwarty zostanie panel *Grease Pencil* (kredka woskowa) pokazany na rysunku 2.24. Kliknij w nim przycisk *Use Grease Pencil* (użyj kredki woskowej), a następnie włącz opcję *Sketch in 3D* (szkicuj w 3D). Kliknij jeszcze przycisk *Draw Mode* (tryb rysowania) i możesz przystąpić do rysowania.

**RYSUNEK 2.23.**

Wybieranie narzędzia *Grease Pencil* (kredka woskowa) z menu *View* (Widok)

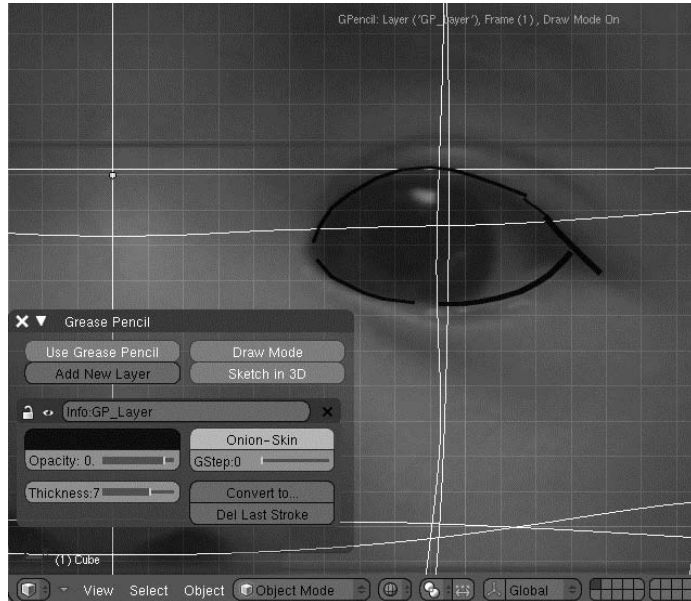
**RYSUNEK 2.24.**

Panel sterujący narzędzia *Grease Pencil* (kredka woskowa)



3. Rozpocznij rysowanie. Chodzi o to, aby naszkicować kontury istotnych elementów twarzy, na przykład oczu, w sposób pokazany na rysunku 2.25. Gdy tylko zaczniesz rysować, Blender automatycznie utworzy nową warstwę, na której będzie przechowywany ślad narzędzia *Grease Pencil* (kredka woskowa). Sam możesz również tworzyć takie warstwy za pomocą przycisku *Add New Layer* (dodaj nową warstwę). Każda z nich ma własne właściwości, takie jak kolor, krycie czy grubość linii. Można im też przypisywać właściwość o nazwie *Onion Skin* (skórka cebuli), która powoduje, że wykonane na nich rysunki są widoczne także w sąsiednich klatkach animacji.

**RYSUNEK 2.25.**  
Szkicowanie  
konturów oka  
za pomocą narzędzia  
Grease Pencil  
(kredka woskowa)

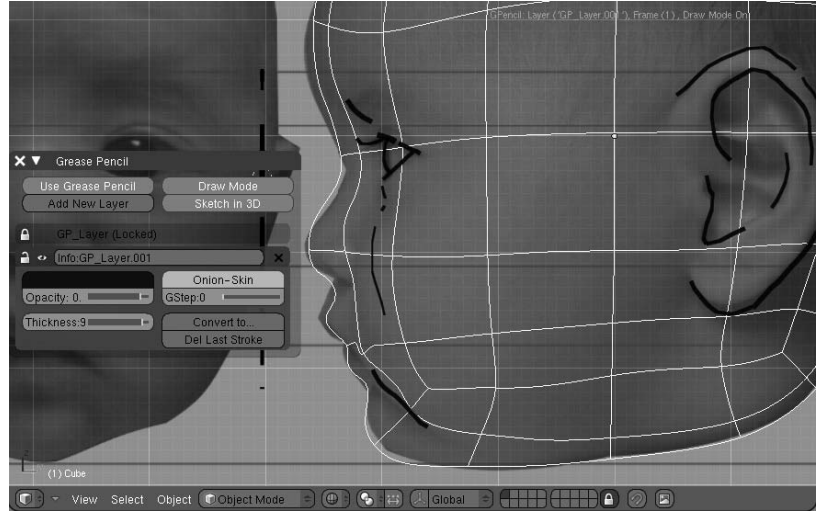


4. Naskicuj oczy, nos i usta, tak jak na rysunku 2.26. Zaznacz też najważniejsze topologiczne punkty twarzy. To samo zrób dla widoku bocznego (patrz rysunek 2.27). Pamiętaj, aby najpierw umieścić w odpowiednim miejscu kursor 3D. Gdy skończysz rysowanie, zmniejsz parametr *Opacity* (krycie) odpowiedniej warstwy, dzięki czemu szkic stanie się lekko przezroczysty i nie będzie utrudniał obserwacji efektów rzeźbienia. Ostatecznie Twój szkic powinien wyglądać mniej więcej tak jak ten z rysunku 2.28.

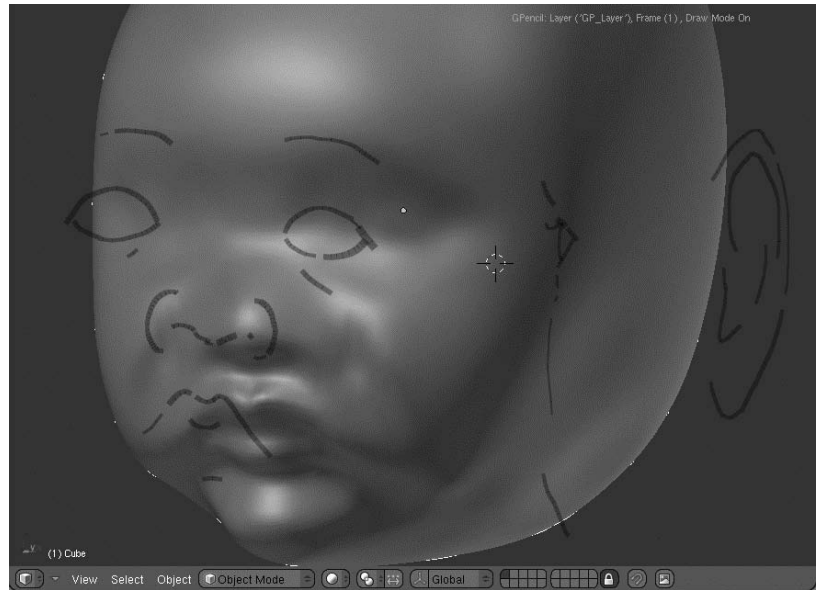
**RYSUNEK 2.26.**  
Szkic pomocniczy  
w widoku od przodu



**RYSUNEK 2.27.**  
Szkic pomocniczy  
w widoku bocznym



**RYSUNEK 2.28.**  
Szkice przedni  
i boczny widziane  
w przestrzeni 3D

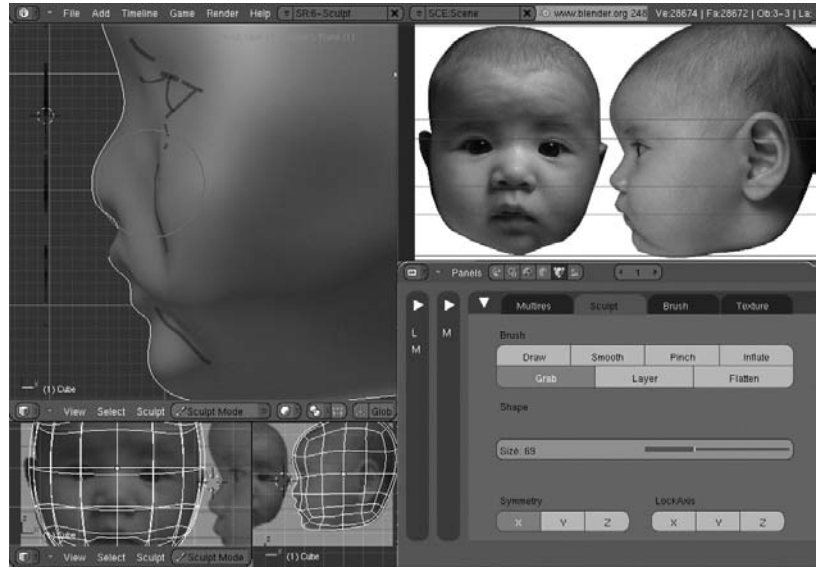


5. Teraz możesz kontynuować rzeźbienie w oparciu o szkice pomocnicze. Na rysunku 2.29 pokazano przykład kształtowania policzka narzędziem *Grab* (przesuń). Odpowiedni fragment siatki został przesunięty i dopasowany do naszkicowanej linii.



**RYSUNEK 2.29.**

Wypełnianie konturu policzka za pomocą narzędzia Grab (przesuń)

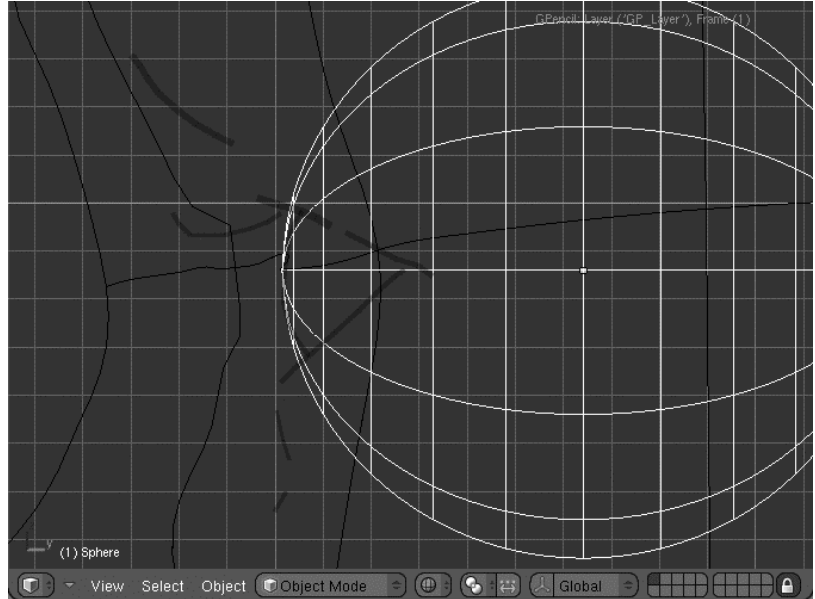
**SZKICOWANIE KREDKĄ A KLATKI ANIMACJI**

Narzędzie *Grease Pencil* (kredka woskowa) zostało stworzone głównie dla animatorów, aby łatwiej im było opracowywać kolejne klatki animacji. Dlatego jest ono wyposażone w mechanizm re-agowania na zmianę bieżącej klatki. Rysunek wykonany w jednej klatce pozostaje widoczny także w sąsiednich klatkach, o ile nie umieszczono w nich innych rysunków. Jeśli na przykład w klatce nr 1 narysujesz kwadrat i w oknie *Timeline* (oś czasu) zmienisz klatkę na inną, kwadrat będzie wciąż widoczny. Ale jeśli po przejściu do klatki nr 10 narysujesz na tej samej warstwie okrąg, kwadrat zniknie i w kolejnych klatkach będzie widoczny tylko okrąg. Tak więc w klatkach 1 – 9 będzie kwadrat, a w klatce 10 i następujących będzie okrąg. Jeśli chciałbyś, aby okrąg był widoczny razem z kwadratem, musiałbyś go narysować w tej samej klatce co kwadrat, czyli w pierwszej. Opcja *Onion Skin* (skórka cebuli) pozwala oglądać rysunki z kilku różnych klatek jednocześnie — rysunki z klatek sąsiednich są wyświetlane w postaci półprzezroczystych nakładek. Oczywiście w trybie rzeźbienia opcja ta powinna być wyłączona, a wszystkie rysunki pomocnicze powinny być wykonywane w klatce nr 1.

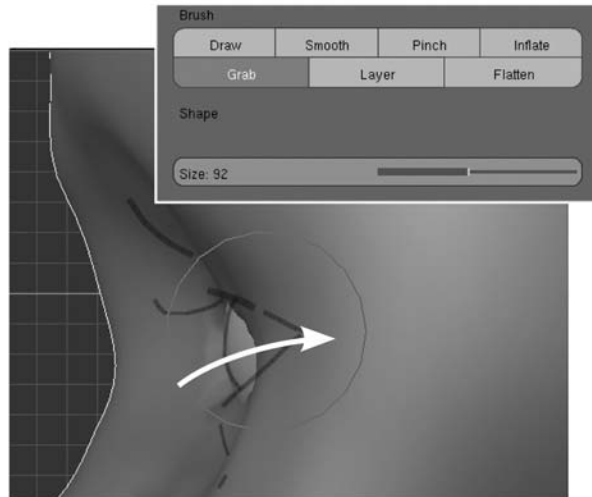
**Dodawanie gałek ocznych**

Gałki oczne najłatwiej jest wymodelować z siatek w kształcie sfery. Aby utworzyć taką siatkę, włącz tryb obiektowy, wciśnij klawisz spacji i z rozwiniętego w ten sposób menu wybierz *Add/Mesh/UVsphere* (*Dodaj/Siatka/UVKula*). Parametrom *Segments* (segmenty) i *Rings* (pierścienie) nadaj wartość 12. Umieść sferę w miejscu, w którym powinna znajdować się gałka oczna — ustal położenie i rozmiar sfery w widoku bocznym zgodnie z utworzonym wcześniej szkicem pomocniczym (patrz rysunek 2.30). Za pomocą narzędzia *Grab* (przesuń) ukształtuj siatkę twarzy wokół oka, tak jak na rysunku 2.31.

**RYSUNEK 2.30.**  
Gałka oczna  
widziana z boku



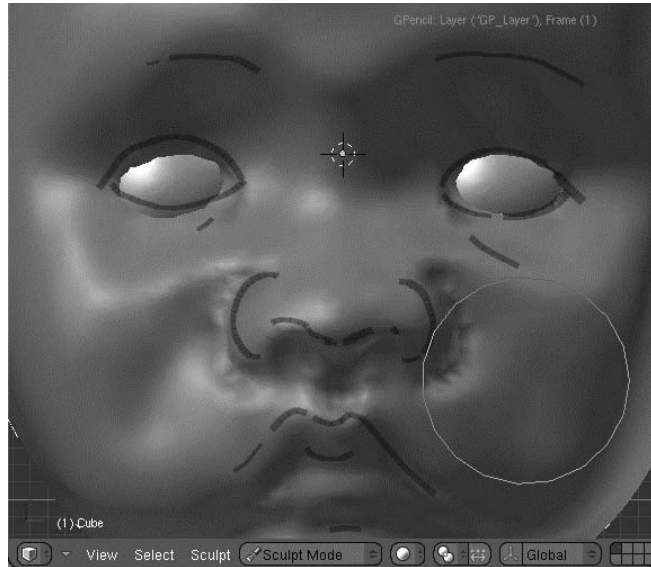
**RYSUNEK 2.31.**  
Kształtowanie  
siatki wokół oka  
za pomocą narzędzia  
Grab (przesuń)



Drugą gałkę oczną utworzysz bardzo prosto — poprzez skopiowanie pierwszej, do tego wystarczy wcisnąć klawisze *Shift+D*. Następnie wciśnij klawisz *X*, aby ograniczyć możliwość przesuwania tylko wzdłuż osi *X*, i ustaw drugą gałkę tak jak na rysunku 2.32.

**RYSUNEK 2.32.**

Obie gałki oczne  
na swoich miejscach

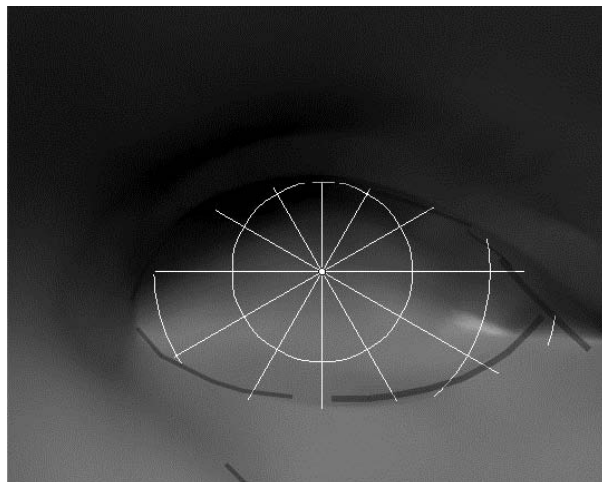


Przy użyciu narzędzi *Draw* (rysuj), *Inflate* (rozedmij) i *Grab* (przesuń) dopasuj obszar wokół oka do naszkicowanych wcześniej konturów. Sprawdzaj przy tym, oglądając oko z różnych stron, czy właściwa część gałki ocznej jest widoczna. Na tym etapie powinieneś wyłączyć symetrię edycji względem osi *X* i zacząć zwracać większą uwagę na asymetryczność twarzy.

Często pomocne bywa włączenie wyświetlania gałki ocznej w trybie konturowym, tak jak na rysunku 2.33, zwłaszcza podczas modelowania szczegółów powiek. Aby uaktywnić taki tryb, włącz przycisk *Wire* (Kontur) w sekcji *Drawtype* (Typ rysowania) panelu *Draw* (rysowanie) dostępnego w oknie przycisków po włączeniu przycisku kontekstowego *Object* (obiekt).

**RYSUNEK 2.33.**

Gałka oczna  
wyświetlana w trybie  
konturowym



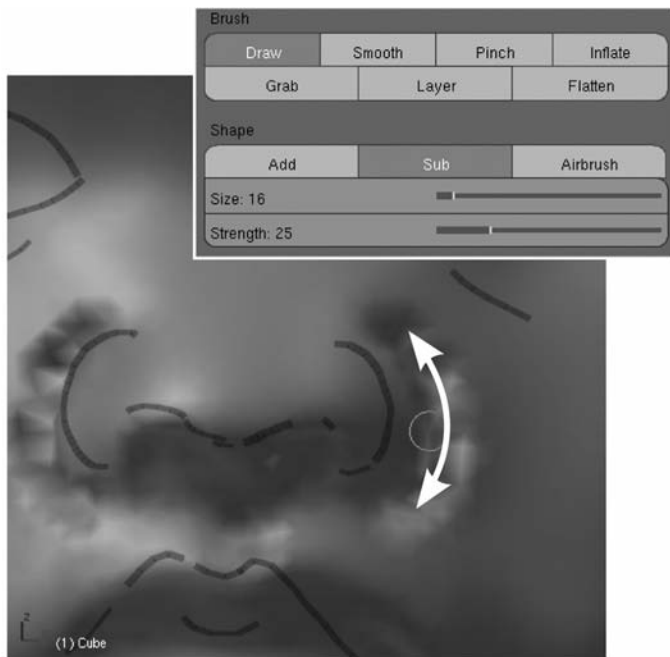
## Cyzelowanie nosa, ust i oczu

Jak już wspominałem, proces rzeźbienia powinien składać się z wielu etapów polegających na modelowaniu, wygładzaniu i cyzelowaniu. Takie wieloetapowe podejście jest szczególnie wskazane przy formowaniu oczu, nosa i ust. Ważne jest również dostosowywanie poziomu rozdzielczości do stopnia szczegółowości modelowanych elementów. Oczywiście, im wyższy poziom rozdzielczości zastosujesz, tym drobniejsze szczegóły będziesz mógł opracowywać. Musisz się jednak liczyć z tym, że powyżej pewnego poziomu praca może stać się uciążliwa ze względu na ograniczoną wydajność komputera. Spróbuj więc wcześniej sprawdzić swój sprzęt pod tym kątem. Pamiętaj przy tym, że tym, co głównie wpływa na szybkość działania komputera, jest nie tyle poziom rozdzielczości siatki, ile liczba jej wierzchołków. Jeśli przed włączeniem trybu wielopoziomowej rozdzielczości dokonałeś już podziału siatki, liczba wierzchołków będzie znacząco rosła przy każdym przejściu do wyższego poziomu. W prezentowanym tu przykładzie będziemy stosować maksymalnie poziom 7.

Na rysunku 2.34 możesz zobaczyć, jak za pomocą narzędzia *Draw* (rysunek) w trybie odejmowania utworzyłem zagłębienia wokół krawędzi nosa. I znowu po takim zgrubnym rzeźbieniu należy użyć narzędzia *Smooth* (*Wygładź*), tak jak na rysunku 2.35.

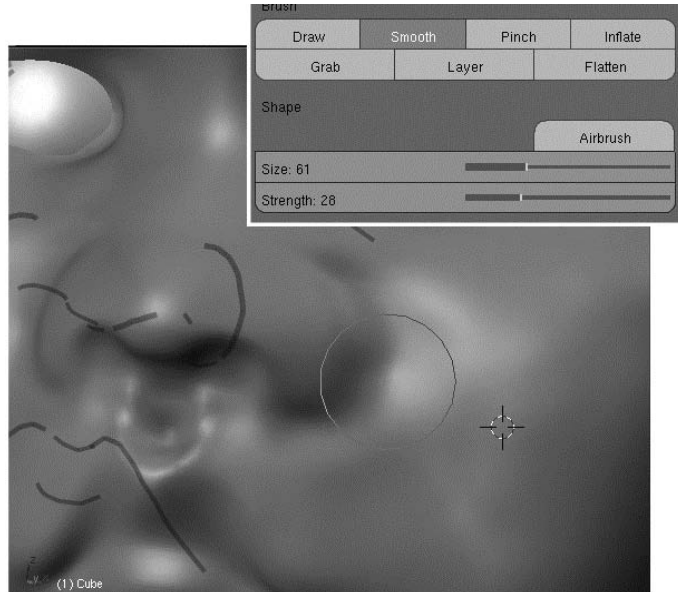
### RYSUNEK 2.34.

Zgrubne rzeźbienie zagłębien wokół nosa

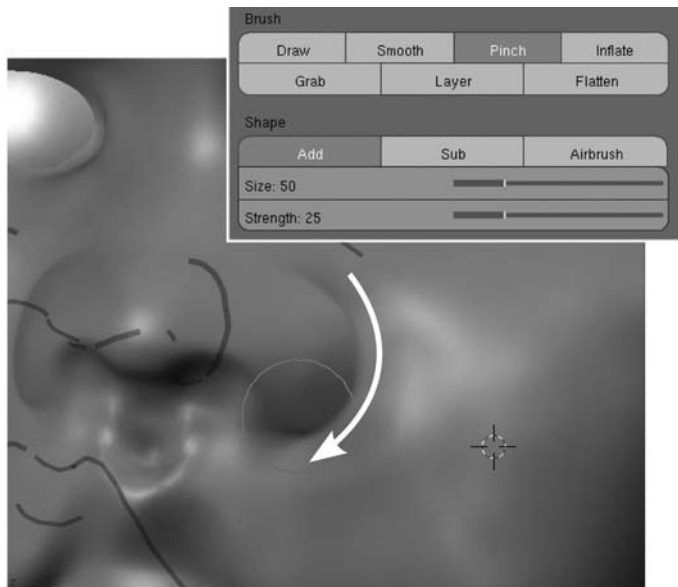


Do tworzenia ostrych kantów i załamań najlepsze jest narzędzie *Pinch* (ściśnij), które przesuwa wierzchołki ku środkowi pędzla. Gdy przeciągasz nim wzdłuż wybrzuszenia, powstaje ostry grzbiet; gdy przeciągasz nim wzdłuż wgnięcia, powstaje bruzda. Użyj więc tego narzędzia i wymodeluj zagłębienia wokół nosa, takie jak na rysunku 2.36.

**RYSUNEK 2.35.**  
Wygładzanie  
krawędzi nosa

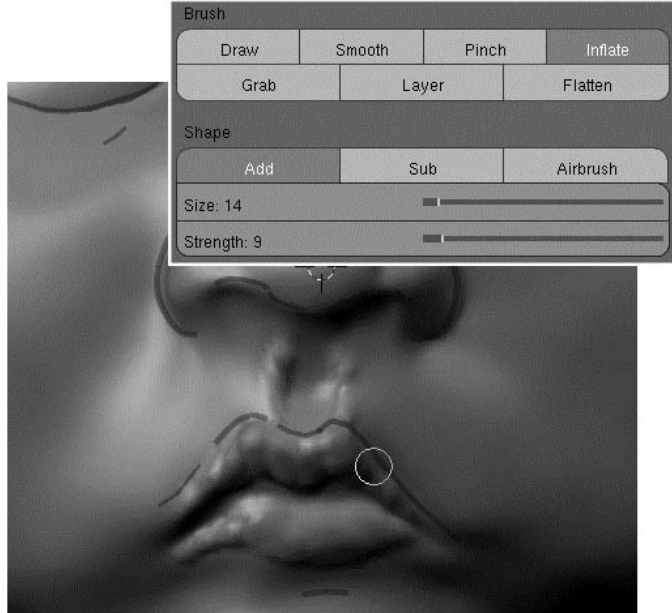


**RYSUNEK 2.36.**  
Kształtowanie  
zagłębień wokół  
nosa



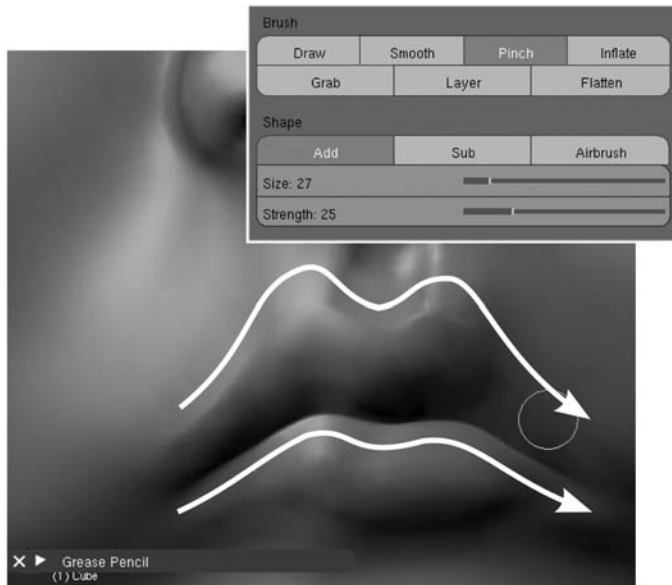
Podobnie należy postąpić z ustami. Na rysunku 2.37 pokazane jest formowanie warg i rynienki podnosowej przy użyciu narzędzia *Inflate* (rozedmij). Narzędzie to działa podobnie jak *Draw* (rysuj), z tym że przesuwa wierzchołki siatki wzdłuż normalnych bez uśredniania ich kierunków. Różnica jest niewielka, ale na tyle istotna, że narzędzie *Inflate* (rozedmij) lepiej nadaje się do uwydatniania określonych obszarów niż *Draw* (rysuj).

**RYSUNEK 2.37.**  
Kształtowanie ust  
za pomocą narzędzia  
Inflate (rozedmij)



Po wygładzeniu warg narzędziem *Smooth* (*Wygładź*) podkreśl kontury ust i szczelinę między wargami. Użyj do tego celu narzędzia *Pinch* (*ściśnij*) w trybie *Add* (*Dodaj*), tak jak na rysunku 2.38. Zauważ, że to narzędzie jest rzadziej stosowane w trybie *Sub* (*odejmij*), który powoduje rozsuwanie wierzchołków.

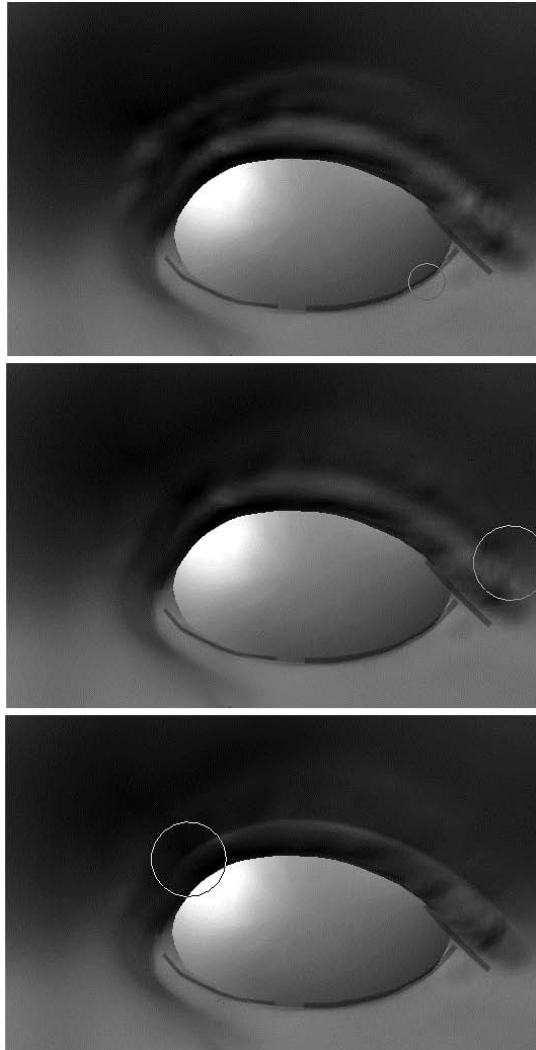
**RYSUNEK 2.38.**  
Wzmacnianie  
konturów ust przy  
użyciu narzędzia  
*Pinch* (*ściśnij*)



Te same techniki stosujemy przy modelowaniu powiek. Na rysunku 2.39 możesz prześledzić kolejne etapy tworzenia powiek za pomocą narzędzia *Draw* (rysuj), wygładzania ich narzędziem *Smooth* (*Wygładź*) i definiowania bruzd przy użyciu narzędzia *Pinch* (*ściśnij*).

**RYSUNEK 2.39.**

Formowanie powiek

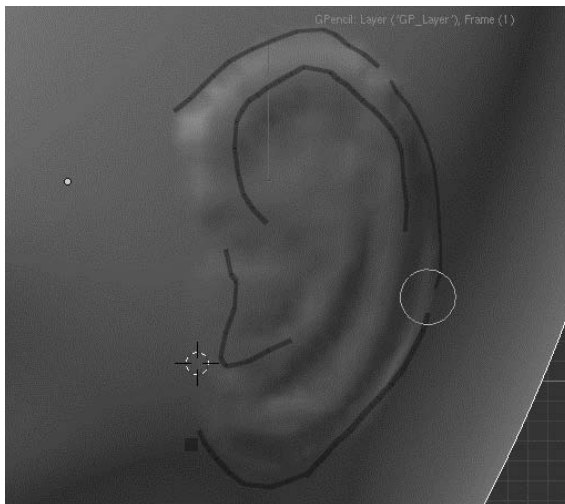


**Modelowanie uszu**

Przed przystąpieniem do modelowania uszu włącz tryb edycji symetrycznej względem osi *X*, abyś nie musiał wszystkiego robić dwa razy. Na początek utwórz wstępny zarys uszu, za pomocą narzędzia *Layer* (*Warstwa*) w trybie *Add* (*Dodaj*). W ten sposób uzyskasz „materiał” do dalszego kształtowania tych elementów (patrz rysunek 2.40). Oczywiście korzystaj przy tym ze szkicu pomocniczego.

**RYSUNEK 2.40.**

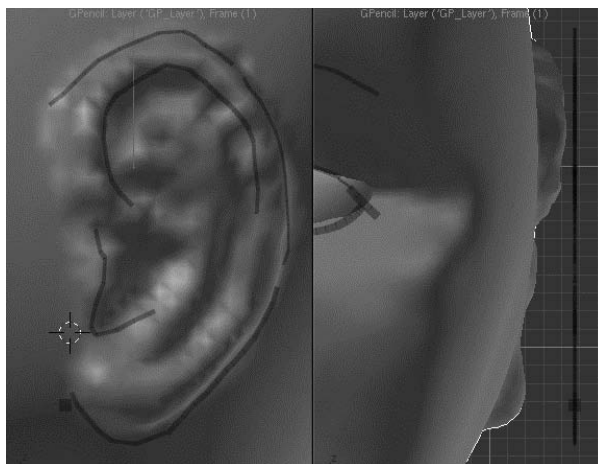
Wstępne kształtowanie ucha przy użyciu narzędzia Layer (Warstwa)



Za pomocą narzędzia *Draw* (rysuj) w trybie addytywnym kształtuj wypukłości małżowiny usznej, a za pomocą tego samego narzędzia w trybie subtraktywnym modeluj zagłębienia (patrz rysunek 2.41). Zauważ, że w widoku od przodu uszy wydają się krótsze, niż są w rzeczywistości, a więc powinieneś je zrobić nieco większe, niż są na zdjęciu.

**RYSUNEK 2.41.**

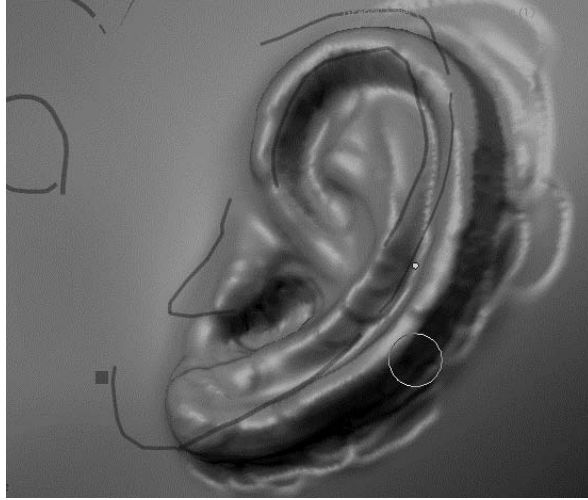
Dalsze modelowanie ucha za pomocą narzędzia *Draw* (rysuj) w trybach Add (Dodaj) i Sub (odejmij)



Często używaj narzędzia *Smooth* (Wygladź), aby likwidować niepożądane napięcia siatki. Gdy już ucho będzie wystarczająco odstawać od głowy, użyj wszelkich dostępnych narzędzi, aby nadać mu odpowiedni kształt. Rezultat widoczny na rysunku 2.42 uzyskałem w efekcie zastosowania narzędzi *Layer* (Warstwa), *Draw* (rysuj) i *Grab* (przesuń) zarówno w trybie addytywnym, jak i subtraktywnym.

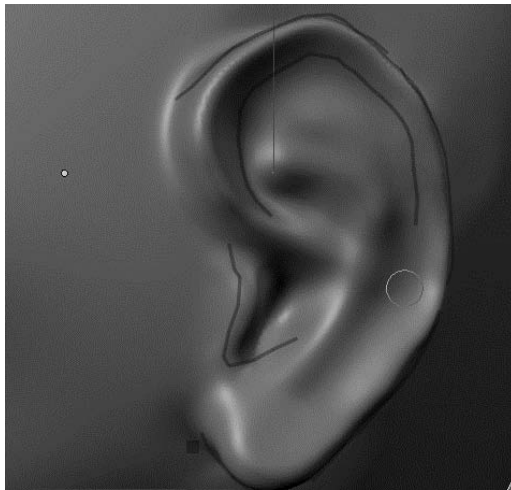


**RYSUNEK 2.42.**  
Modelowanie  
szczegółów ucha  
przy użyciu narzędzi  
Layer (Warstwa)  
i Draw (rysuj)



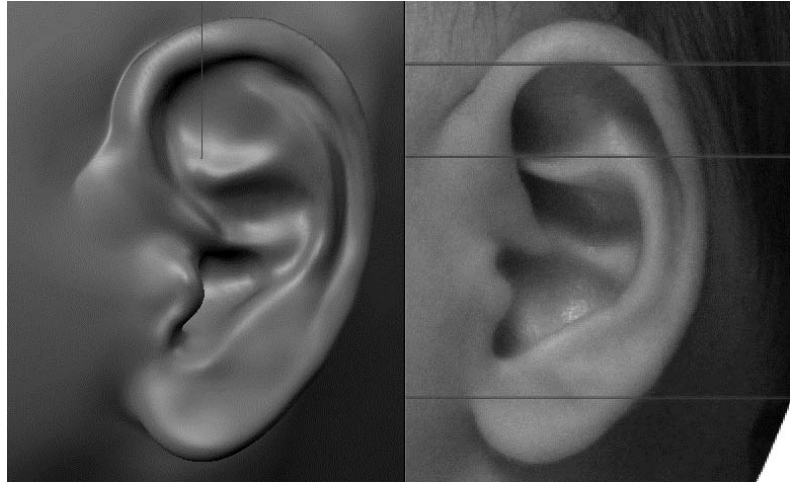
W wyniku prac rzeźbiarskich wierzchołki siatki często zbijają się w grupy, co nie wygląda najlepiej. Dlatego potrzebne jest częste stosowanie narzędzia *Smooth* (*Wygładź*). Efekt takiego wygładzenia siatki pokazano na rysunku 2.43. Oczywiście znikają wtedy niektóre drobne szczegóły i trzeba je rzeźbić ponownie.

**RYSUNEK 2.43.**  
Ucho wygładzone



Podczas modelowania tak złożonych elementów jak ludzkie ucho staraj się często spoglądać na zdjęcie umieszczone w tle okna widokowego. Dopracuj wszystkie szczegóły, aby uzyskać efekt mniej więcej taki jak na rysunku 2.44. Ostrzejsze krawędzie i bruzdy utworzysz za pomocą narzędzia *Pinch* (*ściśnij*), a ogólny kształt dopasujesz, używając narzędzia *Grab* (*przesuń*) o rozmiarach co najmniej takich jak połowa ucha.

**RYСУNEK 2.44.**  
Dalsze doskonalenie  
ucha



Ukończona rzeźba głowy dziecka po dodaniu materiału imitującego glinę powinna wyglądać mniej więcej tak jak na rysunku 2.45. Gotową rzeźbę i zastosowany przeze mnie materiał znajdziesz na płycie dołączonej do książki w pliku *baby.blend*.

**RYСУNEK 2.45.**  
Ukończona rzeźba  
głowy dziecka



### **Doskonalenie umiejętności**

Rzeźbienia cyfrowego, podobnie jak gry na trąbce czy żonglowania cukiniami, nie nauczysz się przez samo czytanie o nim. W tym podrozdziale zaprezentowałem podstawowe techniki, których opanowanie jest niezbędne, jeśli chce się maksymalnie wykorzystać

możliwości narzędzi rzeźbiarskich. Pierwsze próby mogą być nieudane, ale nie zrażaj się tym. Jeśli trochę poćwiczysz, szybko nabędziesz odpowiednich umiejętności. Jestem przekonany, że wkrótce uznasz rzeźbienie w Blenderze za rzecz tak naturalną jak rysowanie ołówkiem po papierze.



## ŚWIAT BLENDERA

### RZEŹBIARSKIE FUNKCJE BLENDERA A GOOGLE SUMMER OF CODE

Wyposażenie Blendera w narzędzia służące do rzeźbienia i modelowania z wielopoziomową rozdzielczością zawdzięczamy programowi corocznych letnich warsztatów programistycznych organizowanych przez Google. Do programu tego przystąpiła także fundacja Blendera. Przez udzielanie wsparcia finansowego w postaci stypendiów organizatorzy zachęcają młodych programistów do udziału w projektach typu open source. W ciągu ostatnich czterech lat corocznie uczestniczą w tym programie setki studentów z kilkudziesięciu krajów, a owocem ich pracy jest zauważalne przyspieszenie rozwoju ponad stu rozmaitych projektów z zakresu wolnego oprogramowania. Wielopoziomowa rozdzielczość i narzędzia rzeźbiarskie dla Blendera zostały opracowane podczas takich warsztatów w roku 2006 z inicjatywy i pod kierunkiem Nicholasa Bishopa, znanego już wcześniej uczestnika warsztatów i twórcy programu rzeźbiarskiego (również open source) o nazwie SharpConstruct. Jego opiekunem był wówczas Jean-Luc Peurière.

Zaangażowanie Nicholasa i firmy Google w rozwój funkcji rzeźbiarskich Blendera nie ograniczyło się do warsztatów w 2006 roku. Nicholas powrócił w roku 2008 z propozycją pracy nad edytowalną topologią modeli w połączeniu z wielopoziomową rozdzielczością. Gdy to zostanie w pełni zaimplementowane, będzie można nie tylko rzeźbić modele i przemieszczać ich wierzchołki, ale także dodawać, usuwać, dzielić i rozciągać siatki z zachowaniem wszystkich poziomów rozdzielczości! Śledź uważnie zapowiedzi zmian w przyszłych wydaniach Blendera, aby nie przegapić pojawienia się tych nowych ekscytujących funkcji. I pamiętaj, że będziemy je zawdzięczać warsztatom Google Summer of Code.

## Funkcja Retopo

Funkcje rzeźbiarskie pozwalają uzyskać szczegółowy model, ale ich użycie stwarza pewien problem. Na najwyższym stopniu rozdzielczości bogata w szczegóły rzeźba zawiera bardzo dużo wierzchołków. Możesz się o tym przekonać po włączeniu trybu obiektowego. (Uważaj: włączenie trybu obiektowego przy aktywnym wysokim stopniu rozdzielczości może doprowadzić do zawieszenia systemu!) Jeśli obniżysz poziom rozdzielczości, znikną szczegóły rzeźby. Co więcej, okaże się, że podstawowa geometria obiektu nie zmieniła się od momentu, w którym wprowadziłeś wstępny podział domyślnego sześcianu. Nie ma tu nic takiego, co by przypominało pętle krawędzi lub inne elementy topologiczne umożliwiające prawidłowe deformowanie i animowanie obiektów zbudowanych z wielokątów. Mówiąc krótko, z taką wyrzeźbioną siatką niewiele da się zrobić.

Aby rozwiązać ten problem, należy posłużyć się funkcją ponownego tworzenia topologii (*retopo* od *remake topology*). Umożliwia ona stworzenie zupełnie nowej topologii siatki z zachowaniem wszystkich wyrzeźbionych szczegółów.

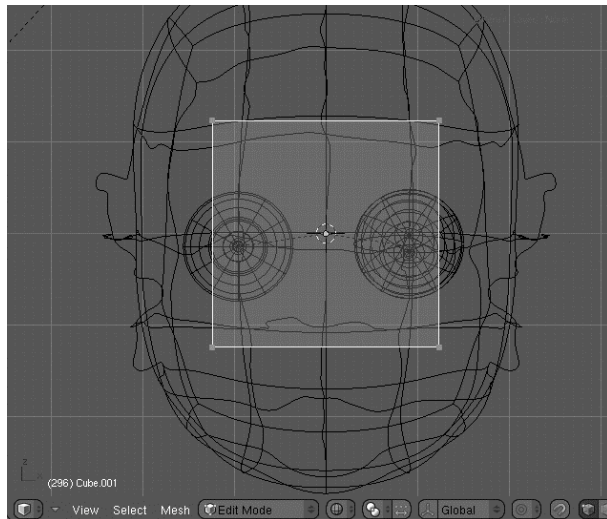
Aby utworzyć nową siatkę głowy dziecka o prawidłowej geometrii i mniejszej liczbie wielokątów, wykonaj następujące czynności:

1. W trybie obiektowym zaznacz wyrzeźbiony obiekt, wciśnij klawisze *Shift+S* i z rozwiniętego w ten sposób menu wybierz *Cursor->Selection* (*Kursor->Zaznaczenie*), aby umieścić kursor 3D dokładnie w środku obiektu, tak jak na rysunku 2.46. Wciśnij klawisz spacji i wybierz *Add/Mesh/Cube* (*Dodaj/Siatka/Sześcian*), aby umieścić w scenie nowy sześcian (patrz rysunek 2.47). W Blenderze 2.48 nowe obiekty są dodawane domyślnie w trybie edycji i z zaznaczonymi wszystkimi wierzchołkami. Jeśli Twój Blender jest inaczej skonfigurowany, włącz tryb edycji i zaznacz wszystkie wierzchołki, wciskając klawisz *A*. Następnie wciśnij klawisz *X*, aby usunąć wszystkie wierzchołki sześcianu.

**RYSUNEK 2.46.**  
Przyciąganie kursora  
3D do obiektu

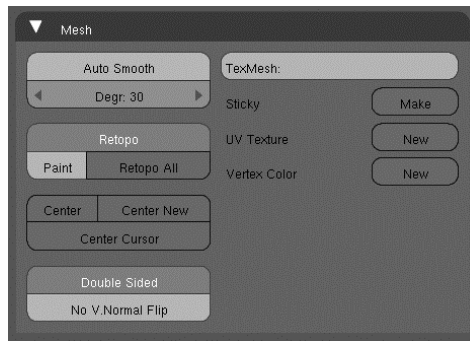


**RYSUNEK 2.47.**  
Dodanie nowego  
sześcianu



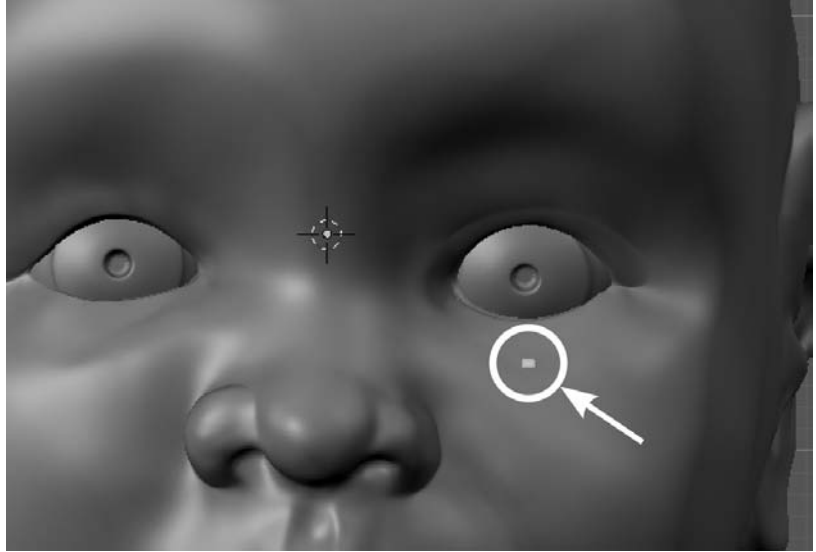
- Uaktywnij funkcję ponownego tworzenia topologii. W tym celu włącz przycisk *Retopo* w panelu *Mesh* (*Siatka*) dostępnym w oknie przycisków po włączeniu przycisku kontekstowego *Editing* (edytowanie) i pokazanym na rysunku 2.48. Poniżej pojawiają się dwa przyciski z opcjami *Retopo All* (stosuj funkcję *Retopo* do wszystkiego) i *Paint* (maluj). Pierwsza powoduje przyciąganie jednocześnie wszystkich zaznaczonych wierzchołków do siatki leżącej głębiej, a druga umożliwia rysowanie w oknie widokowym podobnie jak narzędzie *Grease Pencil* (kredka woskowa), a tworzone w ten sposób linie wyznaczają nową geometrię. Pozwala to na szybkie „rysowanie” dużych segmentów geometrii naraz. Tym razem jednak będziemy to robić wielokąt po wielokacie, a zatem pozostaw opcję *Paint* (maluj) wyłączoną.

**RYСУNEK 2.48.**  
Uaktywnianie  
funkcji Retopo



- Działanie funkcji *Retopo* polega na analizowaniu zawartości bufora Z i przyciąganiu wierzchołków do siatki leżącej głębiej, przy czym głębokość jest tu wyznaczana wzdłuż osi widoku. Dlatego powinno się wybierać widok skierowany wprost na edytowaną część siatki. Zaczynaj od widoku ortogonalnego (do przełączania widoku perspektywicznego na ortogonalny i odwrotnie służy klawisz 5 na klawiaturze numerycznej) skierowanego wprost na twarz modelu. Dodaj wierzchołek na policzku wyrzeźbionej głowy dziecka przez kliknięcie lewym przyciskiem myszy (*LMB*) przy wciśniętym klawiszu *Ctrl*. Utworzony wierzchołek będzie wyglądał tak jak na rysunku 2.49. Gdy obrócisz scenę, zobaczysz, że ten wierzchołek leży na powierzchni policzka.
- Dodaj modyfikator *Mirror* (*Odbicie*). Chociaż siatka nie jest idealnie symetryczna, z punktu widzenia dalszych prac korzystne będzie utworzenie podstawowej geometrii w trybie odbicia lustrzanego. Później wprowadzimy pewne elementy asymetrii. Po dodaniu wspomnianego modyfikatora rozpocznij wyciąganie kolejnych wierzchołków z tego wierzchołka, który wcześniej utworzyłeś. Możesz to robić z wciśniętym klawiszem *E* lub klikając lewym przyciskiem myszy przy wciśniętym klawiszu *Ctrl*. Utwórz w ten sposób wierzchołki wokół oczu, tak jak na rysunku 2.50.

**RYSUNEK 2.49.**  
Dodawanie  
wierzchołka  
za pomocą  
skrótów Ctrl+LMB



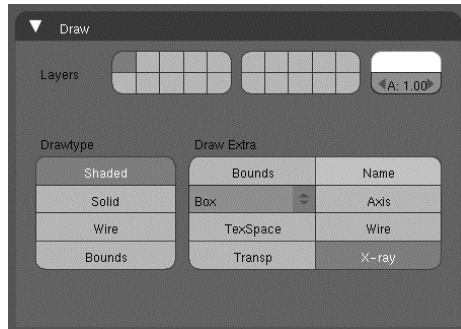
**RYSUNEK 2.50.**  
Wyciąganie  
wierzchołków  
wokół oczu



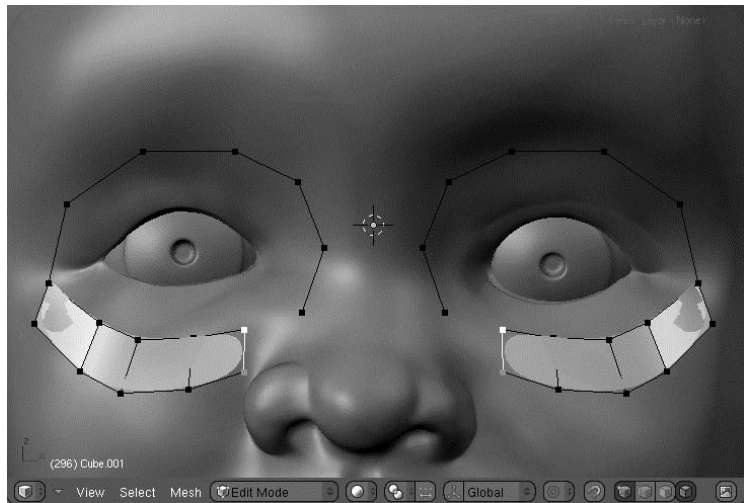
5. Na tym etapie może się okazać, że niektóre wierzchołki i krawędzie chowają się pod powierzchnią wyrzeźbionej siatki. Aby mieć lepszy wgląd w to, co robisz, włącz opcję *X-ray* (promień X) w sekcji *Draw Extra* (rysuj dodatkowo) panelu *Draw*

(rysowanie) dostępnego po włączeniu przycisku kontekstowego *Object* (obiekt) (patrz rysunek 2.51). To sprawi, że tworzona siatka będzie w całości widoczna. Wyciągnij teraz krawędzie, aby utworzyć ścianki, tak jak na rysunku 2.52.

**RYSUNEK 2.51.**  
Opcja Draw  
Extra/X-ray  
(rysuj dodatkowo/  
promienie X)

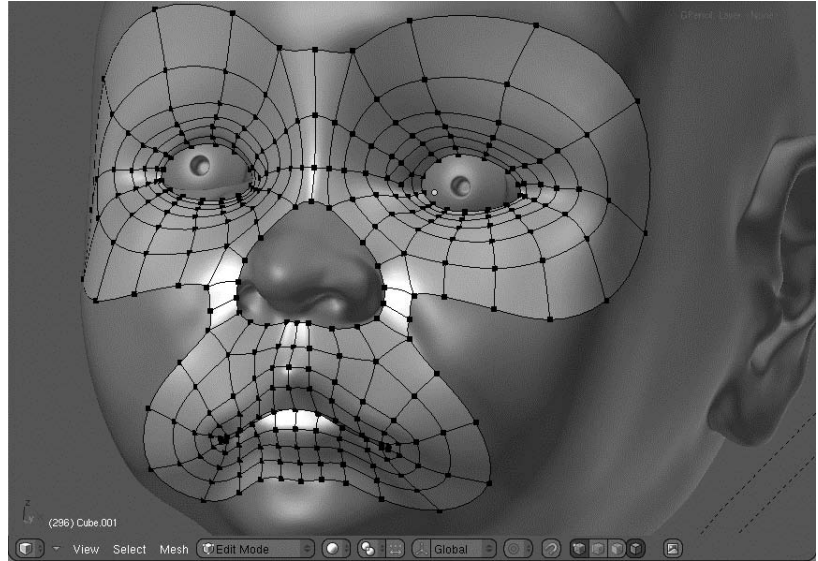


**RYSUNEK 2.52.**  
Tworzenie ścianek  
przez wyciąganie  
krawędzi

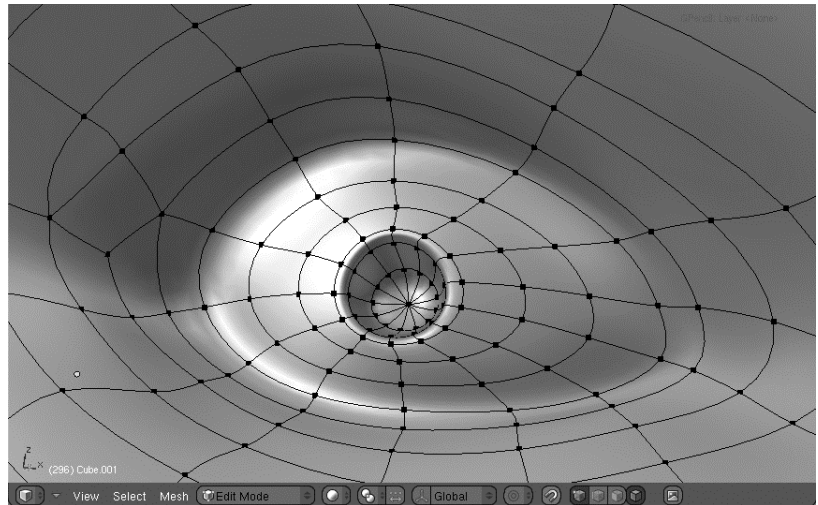


6. Ta książka jest przeznaczona dla użytkowników zaawansowanych, więc zakładam, że znasz podstawy modelowania w Blenderze. Jeśli obsługa narzędzi służących do modelowania siatek sprawia Ci trudności, zajrzyj do mojej książki *Character Animation with Blender* (Sybex, 2007). Znajdziesz w niej wiele szczegółowo objaśnionych ćwiczeń ilustrujących między innymi stosowaną tutaj metodę modelowania przez wyciąganie kolejnych wielokątów. Po nabyciu przynajmniej podstawowych umiejętności w tym zakresie powinieneś bez trudu poradzić sobie z utworzeniem takiej topologii, jaką widać na rysunku 2.53. Oczy wymodeluj tak jak na rysunku 2.54. Dla nosa utwórz geometrię taką jak na rysunku 2.55. Następnie przejdź do modelowania tyłu głowy (rysunek 2.56) i na koniec wymodeluj ucho, tak jak na rysunku 2.57.

**RYSUNEK 2.53.**  
Geometria wokół  
oczu, nosa i ust



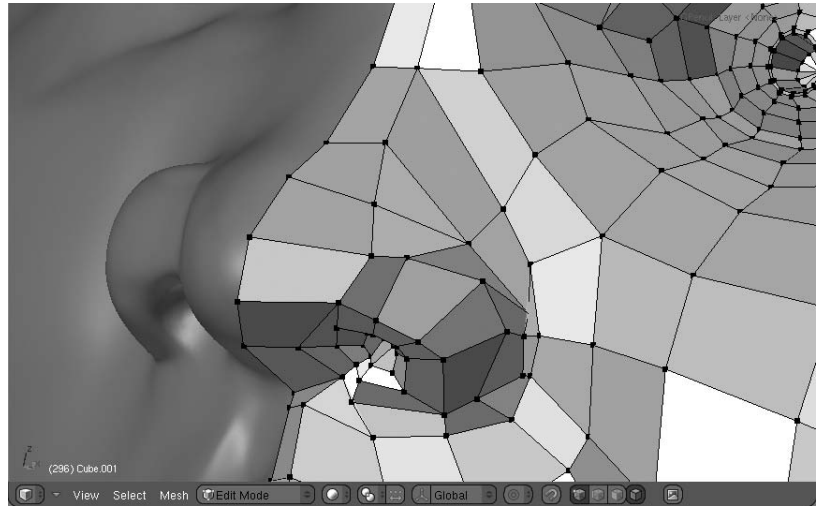
**RYSUNEK 2.54.**  
Geometria oka



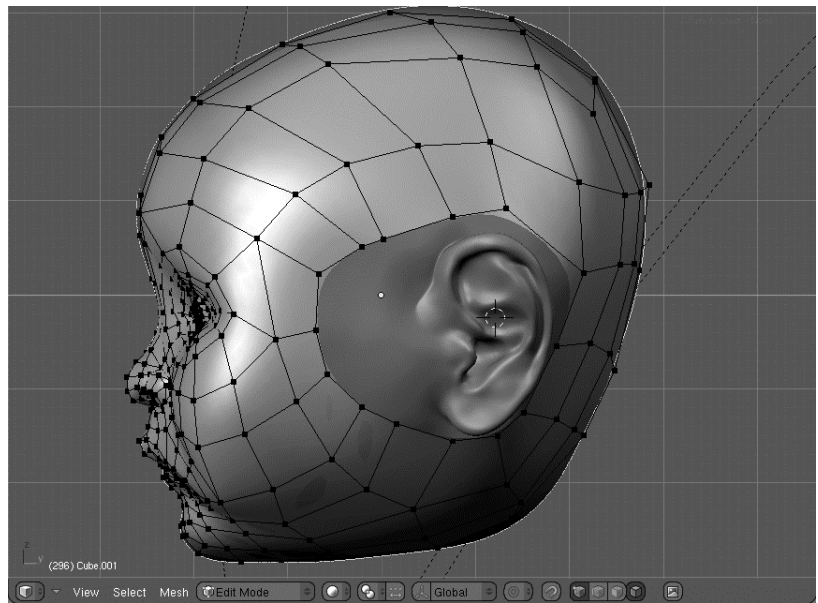
- Cała symetryczna siatka powinna wyglądać mniej więcej tak jak na rysunku 2.58. W panelu *Modifiers* (modyfikatory) kliknij przycisk *Apply* (Zastosuj) odpowiadający modyfikatorowi *Mirror* (Odbicie), aby zatwierdzić ten modyfikator. Funkcja *Retopo* nie zadziała automatycznie na zwierciadlanym odbiciu edytowanej połowy modelu, ale gdy zaczniesz tam przesuwać wierzchołki, okaże się, że są one przyciągane do powierzchni wyrzeźbionego obiektu, tak samo jak na pierwszej połowie. Popraw delikatnie położenie wierzchołków na zwierciadlanej połowie siatki, aby odtworzyć pierwotną asymetryczność całości.



**RYSUNEK 2.55.**  
Szczegółowy  
widok nosa

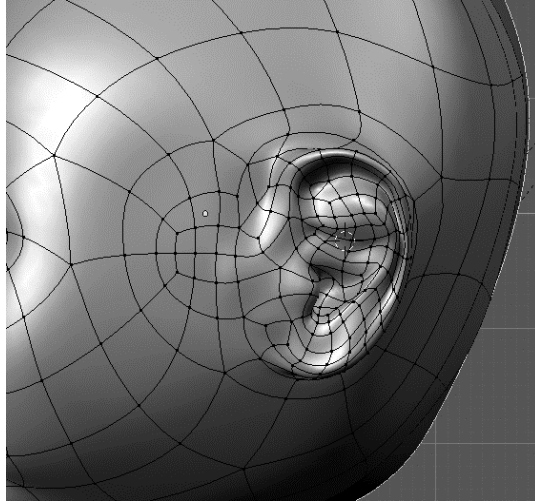


**RYSUNEK 2.56.**  
Topologia głowy

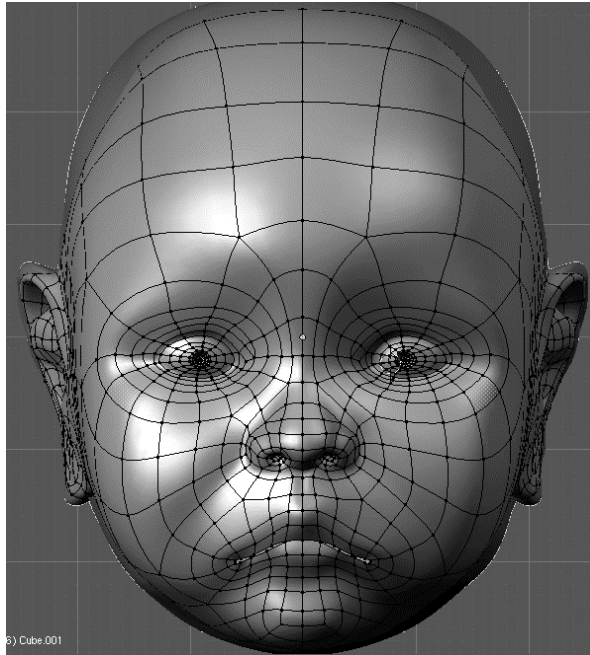


8. Prawdopodobnie zauważyłeś, że nowa siatka jest mniejsza od oryginalnej. Tak jest w istocie. Funkcja *Retopo* „przykleja” wierzchołki nowej siatki do powierzchni siatki rzeźbionej, ale te wierzchołki nie leżą na powierzchni rozpinanej na nowej siatce. W przypadku, z jakim mamy do czynienia w naszym przykładzie, nowa siatka powstaje pod powierzchnią siatki oryginalnej i to na niej jest rozpinana powierzchnia, która później będzie renderowana. Wierzchołki nowej siatki tworzą swego rodzaju **stelaż** (*modeling cage*) podtrzymujący tę powierzchnię.

**RYSUNEK 2.57.**  
Ucho

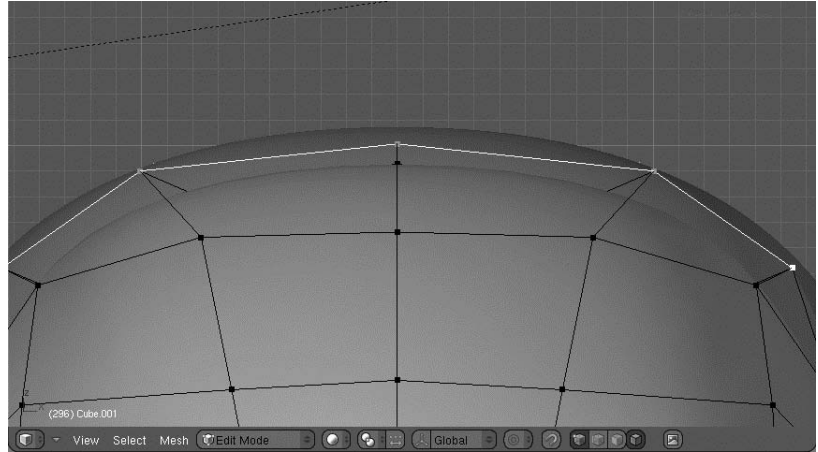


**RYSUNEK 2.58.**  
Symetryczna siatka  
o nowej topologii



Na rysunku 2.59 widać dokładnie, że gdy wierzchołki stelażu leżą na powierzchni siatki pierwotnej, nowa powierzchnia jest mniejsza. Efekt ten jest mniej widoczny w miejscach o większej gęstości stelażu. Jeśli chcesz uzyskać lepsze dopasowanie obu powierzchni, musisz w odpowiednich obszarach zagęścić stelaż.

**RYSUNEK 2.59.**  
Siatka stelażowa  
utworzona przy  
użyciu funkcji  
Retopo



9. Ostatecznie model głowy dziecka (po zastosowaniu funkcji *Retopo* i dodaniu materiału imitującego glinę) powinien wyglądać tak jak na rysunku 2.60. Na koniec wyłącz funkcję *Retopo*, aby uniknąć w przyszłości problemów, jakie mogłyby wystąpić przy zbliżaniu lub oddalaniu widoku.

**RYSUNEK 2.60.**  
Ukończona siatka  
z nową topologią



Zauważ, że asymetria rzeźby została zachowana, ale niektóre szczegóły, takie jak delikatne zmarszczki na czole czy dołeczek pod dolną wargą, zniknęły. W następnym podrozdziale zobaczysz, jak można je przywrócić.

### POTENCJALNE PROBLEMY ZWIĄZANE Z FUNKCJĄ RETOPO

Funkcja *Retopo* działa w oparciu o dane zawarte w buforze Z (bufor głębokości) okna widokowego. Problemy mogą wystąpić, gdy funkcja nie jest w stanie jednoznacznie ustalić względnej głębokości poszczególnych elementów. Problem może się pojawić, gdy w trakcie korzystania z tej funkcji spróbujesz powiększyć widok za pomocą klawisza *Ctrl* i środkowego przycisku myszy. Jeśli wtedy będą zaznaczone jakieś wierzchołki, może dojść do ich przesunięcia w inne położenie. Oczywiście można to naprawić przez wciśnięcie klawiszy *Ctrl+Z*, ale lepiej jest unikać powiększania widoku przy zaznaczonych wierzchołkach. Inne problemy są mniej przewidywalne. Przykład takiego błędu związanego z buforem głębi został pokazany na rysunku.



Jeśli zauważysz, że siatka z nową topologią wyraźnie odbiega kształtem od siatki wyrzeźbionej, wyłącz funkcję *Retopo*, odsuń wierzchołki od wyrzeźbionej siatki, a następnie ponownie włącz *Retopo* i umieść wierzchołki tam, gdzie być powinny. Takie wyzerowanie funkcji *Retopo* często pozwala przywrócić właściwy kształt nowej geometrii.

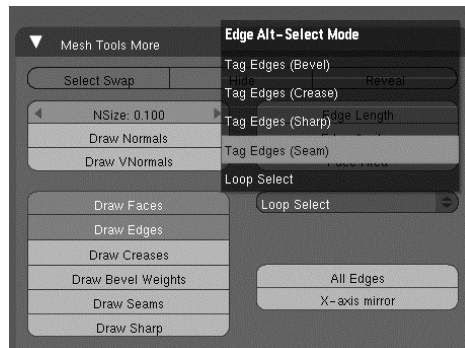
## Wypalanie mapy normalnych

Wiesz już, jak utworzyć siatkę uproszczoną o mniejszej liczbie wielokątów i właściwej topologii, tak aby kształtem odpowiadała wysokorozdzielczej siatce rzeźbionej. Jest jednak pewien problem. Opisany wyżej proces tworzenia nowej topologii powoduje utratę wielu szczegółów pierwotnej siatki. Można by więc stwierdzić, że cały wysiłek włożony w rzeźbienie tych szczegółów poszedł na marne. Na szczęście tak nie jest. Blender został wyposażony w funkcję **wypalania map normalnych** (*normal map-baking*), która umożliwia zarejestrowanie nawet najdrobniejszych detali wyrzeźbionego modelu w postaci dwuwymiarowej tekstury. Jeśli taką teksturę nałożymy na model uproszczony, uzyska on wygląd identyczny z pierwotnym modelem rzeźbionym.

Aby coś takiego osiągnąć, wykonaj następujące czynności:

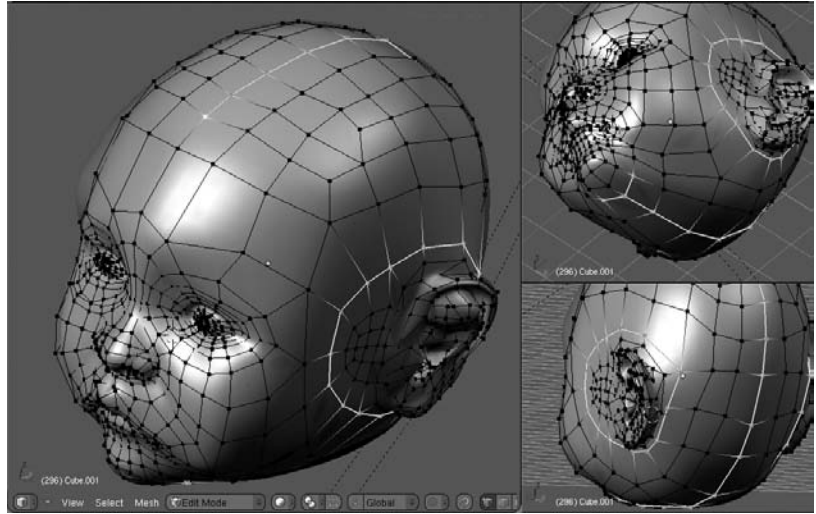
1. W celu nałożenia płaskiej tekstury na obiekt taki jak głowa trzeba najpierw rozwinąć ten obiekt we współrzędnych *UV*. To zaś wymaga wyznaczenia linii szwów, ale to można zrobić w Blenderze dość łatwo dzięki odpowiednim narzędziom. Gdy włączysz tryb edycji i w oknie przycisków wciśniesz przycisk kontekstowy *Editing* (edytowanie), uzyskasz dostęp do panelu *Mesh Tools More* (więcej narzędzi do edycji siatek), a tam znajdziesz listę rozwijaną *Edge Alt-Select Mode* (tryb zaznaczania krawędzi z klawiszem *Alt*). Domyślnie jest tu wybrana pozycja *Loop Select* (zaznacz pętlę), co oznacza, że kliknięcie krawędzi prawym przyciskiem myszy (*RMB*) przy wciśniętym klawiszu *Alt* powoduje zaznaczenie pętli, do której ta krawędź należy. Zmiana tego trybu na *Tag Edges (Seam)* [oznacz krawędzie (szew)], tak jak na rysunku 2.61, spowoduje, że kombinacja *Alt+RMB* będzie automatycznie wyznaczać szwy siatki. Za każdym razem, gdy wciśniesz *Alt* i klikniesz prawym przyciskiem myszy jakąś krawędź, Blender oznaczy jako szew najkrótszą ścieżkę między tą krawędzią a ostatnio oznaczonym szwem.

**RYСУNEK 2.61.**  
Lista rozwijana *Edge Alt-Select Mode* (tryb zaznaczania krawędzi z klawiszem *Alt*)

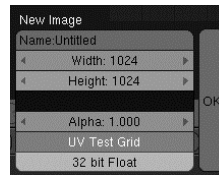


2. Oznacz szwy na głowie, tak jak na rysunku 2.62. W ten sposób uzyskasz stosunkowo proste rozwinięcie z trzema wyspami: jednej dla twarzy i dwóch dla uszu.
3. Otwórz okno *UV/Image Editor (Edytor UV/Obrazów)*. Z menu *Image* (obraz) wybierz *New* (nowy) i w otwartym w ten sposób panelu *New Image* (nowy obraz) ustaw zarówno *Width* (szerokość), jak i *Height* (wysokość) na 1024 oraz włącz opcję *UV Test Grid* (siatka testowa UV), tak jak na rysunku 2.63. Na koniec kliknij przycisk *OK*, aby utworzyć obraz siatki testowej.
4. W oknie *3D View (Widok 3D)* zaznacz wszystkie wierzchołki siatki przez wciśnięcie klawisza *A*, a następnie w panelu *Mesh (Siatka)* kliknij przycisk *New (Nowy)* obok etykiety *UV Texture* (tekstura UV) (patrz rysunek 2.64). Przesuń wskaźnik myszy na okno *UV/Image Editor (Edytor UV/Obrazów)* i wciśnij klawisz *E*, aby rozwinąć siatkę. Powinieneś otrzymać rozwinięcie podobne do tego, jakie widać na rysunku 2.65. W oknie *3D View (Widok 3D)* zmień *Draw type* (typ rysowania) na *Textured (Z teksturami)*, aby sprawdzić, jak testowa tekstura układa się na powierzchni siatki. Uzyskany przeze mnie efekt możesz zobaczyć na rysunku 2.66 oraz w kolorowej wkładce.

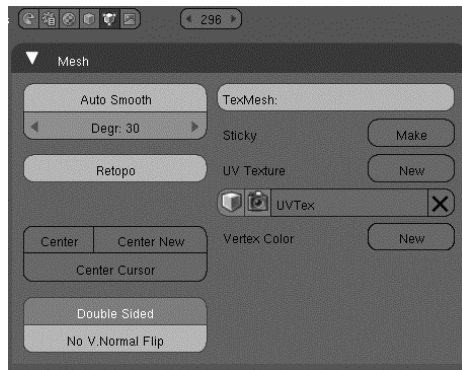
**RYSUNEK 2.62.**  
Oznaczanie szwów



**RYSUNEK 2.63.**  
Tworzenie nowego obrazu

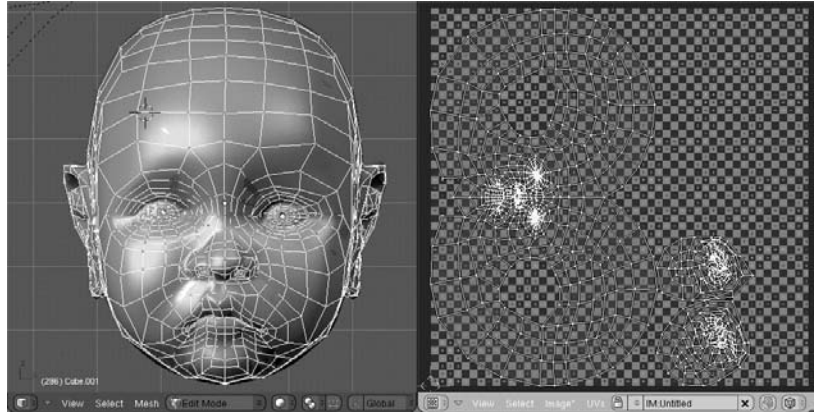


**RYSUNEK 2.64.**  
Dodawanie tekstury do siatki

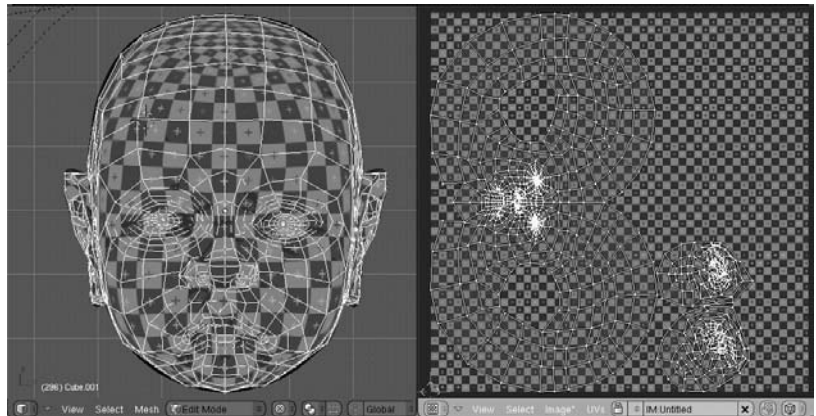


5. Teraz przygotuj się na coś magicznego. Wciśnij klawisz *Tab*, aby włączyć tryb obiektowy, zaznacz oryginalną, wyrzeźbioną siatkę, a następnie przytrzymaj wciśnięty klawisz *Shift* i zaznacz nową siatkę z uproszczoną topologią. W oknie przycisków włącz przycisk kontekstowy *Scene* (scena) i otwórz panel *Bake* (wypalanie) pokazany na rysunku 2.67. Kliknij w nim przycisk *Normals* (*Normalne*) i z listy rozwijanej, która pojawi się w lewej części panelu, wybierz *Tangent* (styczna).

**RYSUNEK 2.65.**  
Rozwinięcie siatki



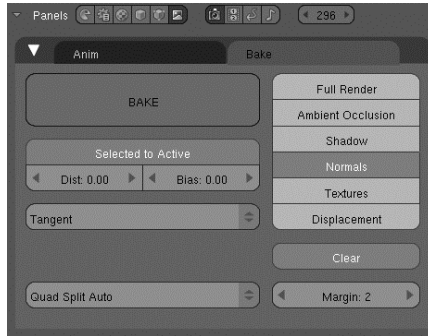
**RYSUNEK 2.66.**  
Siatka z nałożoną  
teksturą UV



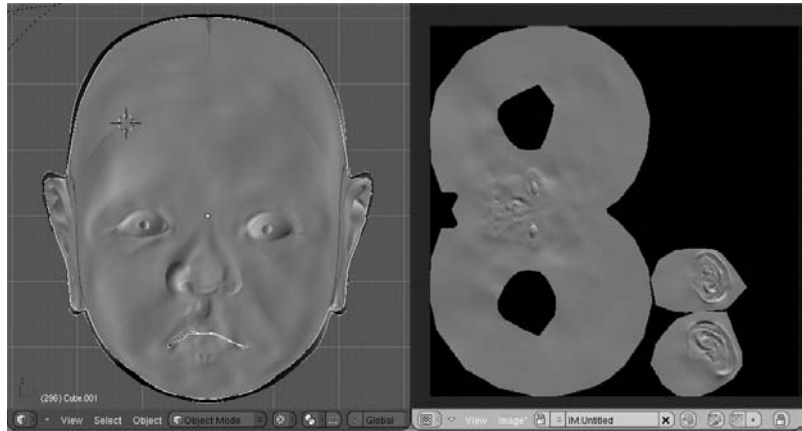
Kliknij jeszcze *Selected to Active* (zaznaczony na aktywny), aby normalne obiektu zaznaczonego (siatka rzeźbiona) wypalane były na obiekcie aktywnym (siatka utworzona przy użyciu funkcji *Retopo*). Na koniec kliknij przycisk *Bake* (wypal). Na Twoich oczach zostanie wyrenderowana mapa normalnych w miejsce utworzonego wcześniej obrazu siatki testowej. Gotowa mapa jest pokazana na rysunku 2.68 i w kolorowej wkładce. Zapisz ten obraz — wybierz w tym celu polecenie *Save* (*Zapisz*) z menu *Image* (obraz).

6. Teraz masz teksturę w postaci mapy normalnych, którą możesz nałożyć na siatkę utworzoną przy użyciu funkcji *Retopo*. W tym celu utwórz dla materiału teksturę typu *Image* (*Obraz*), w panelu *Image* (*Obraz*) wczytaj mapę normalnych, a w panelu *Map Image* (obraz mapy) włącz opcję *Normal Map* (mapa normalnych) i z listy obok wybierz *Tangent* (styczna) (patrz rysunek 2.69). Przejdź do ustawień materiału i w panelu *Map Input* (*Mapowanie wejścia*) włącz współrzędne *UV*, a w panelu *Map To* (*Mapowanie*) włącz opcję *Nor* (normalne) i ustaw jej współczynnik (o tej samej nazwie) na 1.00, tak jak na rysunku 2.70.

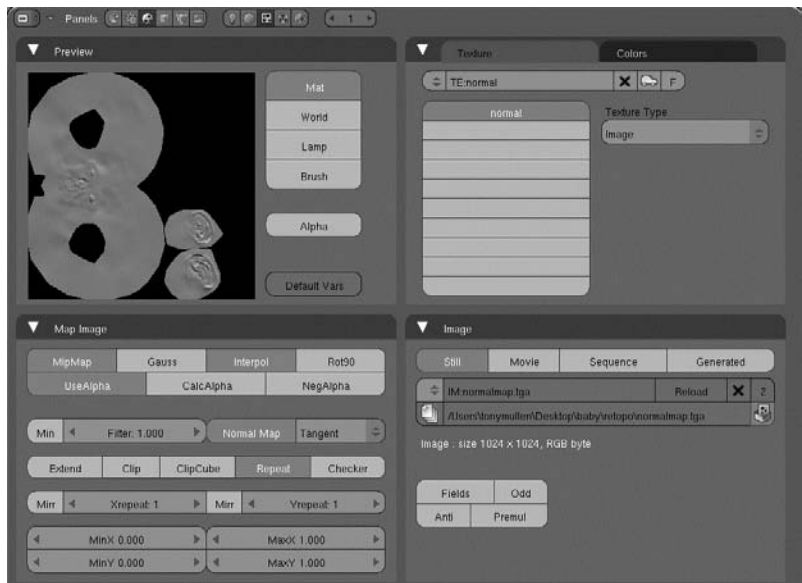
**RYSUNEK 2.67.**  
Panel Bake  
(wypalanie)



**RYSUNEK 2.68.**  
Wypalona mapa normalnych

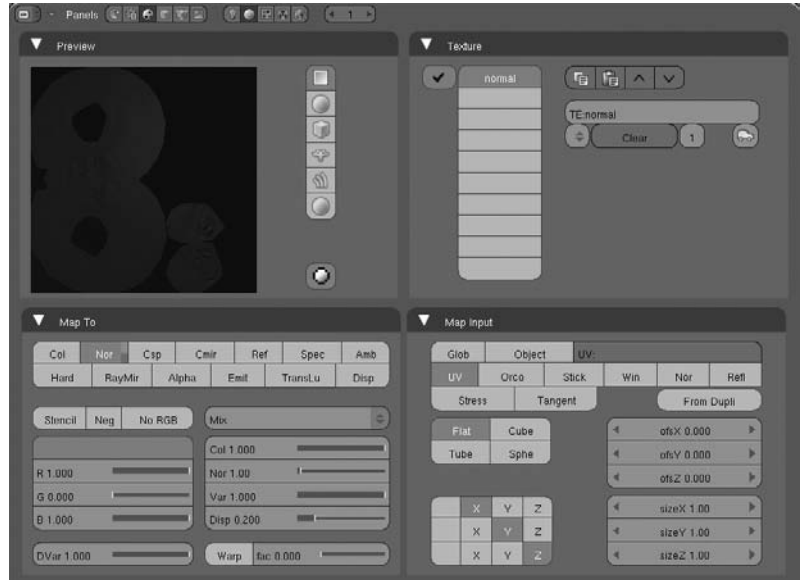


**RYSUNEK 2.69.**  
Ustawienia tekstury dla mapy normalnych





**RYSUNEK 2.70.**  
Ustawienia  
materiału dla mapy  
normalnych



- Wyrenderuj obraz, aby zobaczyć rezultat końcowy. Okaże się, że mapa normalnych tworzy iluzję obecności wszystkich szczegółów rzeźby na powierzchni siatki uproszczonej. Gałki oczne również zostały zastąpione oryginalnymi sferami. Wyrenderowane wszystkie trzy wersje modelu głowy dziecka możesz zobaczyć na rysunku 2.71 i w kolorowej wkładce.

**RYSUNEK 2.71.**  
Od lewej do prawej:  
rzeźba o wysokiej  
rozdzielczości,  
siatka o uproszczonej  
topologii i mniejszej  
liczbie wielokątów,  
ta sama siatka  
uproszczona  
z nałożoną mapą  
normalnych



### ZAPISUJ WYPALANE OBRAZY!

Pamiętaj o zapisywaniu wypalanych obrazów (na przykład map normalnych), inaczej utracisz je w chwili zamknięcia programu. To samo dotyczy obrazów malowanych w Blenderze przy użyciu funkcji *Texture Paint* (Malowanie tekstury). Zwykle spakowanie zewnętrznych danych w pliku *.blend* nie gwarantuje zachowania wytworzonych obrazów, ponieważ nie istnieją one jako zewnętrzne dane, dopóki nie zostaną zapisane w odrębnych plikach!

Poznałeś jeszcze jedno potężne narzędzie do modelowania siatek. Podczas lektury tego rozdziału miałeś okazję się przekonać, że materiały i tekstury są ściśle powiązane z procesem modelowania, a na podstawie następnego rozdziału nauczysz się wykorzystywać je w celu osiągnięcia dokładnie takich efektów, o jakie Ci chodzi.

## Podsumowanie

**Korzystaj z narzędzi rzeźbiarskich Blendera.** Wielopoziomowa rozdzielczość i rozmaite narzędzia rzeźbiarskie umożliwiają modelowanie nawet bardzo złożonych i szczegółowych obiektów 3D.

**Opanuj to** W doskonaleniu umiejętności rzeźbiarskich nic nie zastąpi praktycznych ćwiczeń. W oparciu o podane w tym rozdziale wskazówki wykonaj jeszcze trzy inne rzeźby głów ludzkich. Spróbuj wyrzeźbić głowę starszej osoby, kobiety i mężczyzny. Korzystaj przy tym z obrazów pomocniczych umieszczanych w tle widoków ortogonalnych, tak jak to robiliśmy w tym rozdziale, ale spróbuj także swobodnego rzeźbienia w oparciu o dowolną fotografię. Gdy opanujesz rzeźbienie głów, zacznij eksperymentować z całymi postaciami. Staraj się, aby Twoje rzeźby oddawały indywidualny charakter każdej postaci.

**Używaj funkcji *Retopo* do przekształcania form rzeźbiarskich w topologicznie poprawne obiekty.** Funkcja *Retopo* umożliwia tworzenie modeli o kształtach identycznych z innymi obiektami, ale o innej topologii. Dzięki temu możliwe jest zastępowanie wysokorozdzielczych obiektów rzeźbionych takimi, których geometria jest oparta na regularnych pętlach krawędziowych, a więc dającymi się łatwo deformować, animować i renderować.

**Opanuj to** Spośród modeli wykonanych w ramach poprzedniego ćwiczenia wybierz ten, który Ci się najbardziej podoba, i przy użyciu funkcji *Retopo* utwórz nowy model o tym samym kształcie, ale o mniejszej liczbie wielokątów i geometrii bazującej na pętlach krawędzi. Staraj się przy tym, aby nowa siatka była możliwie najprostsza, ale jednocześnie maksymalnie odwzorowała kształt siatki oryginalnej.

**Stosuj wypalanie map normalnych, aby przenieść szczegóły rzeźby na model z uproszczoną topologią.** Wypalanie map normalnych umożliwia gromadzenie informacji o wektorach normalnych na powierzchni szczegółowych obiektów rzeźbionych i przechowywaniu ich w postaci dwuwymiarowych tekstur zwanych mapami normalnych. Mapy te można nakładać jako tekstury UV na uproszczone modele w celu wywołania złudzenia dużej szczegółowości ich powierzchni.

**Opanuj to** Wzorując się na przykładzie zaprezentowanym w tym rozdziale, spróbuj wypalić mapę normalnych z obiektu wyrzeźbionego w pierwszym ćwiczeniu na obiekcie, który utworzyłeś przy użyciu funkcji *Retopo* w ćwiczeniu poprzednim.