

# BLENDER

Praktyczny przewodnik po modelowaniu, rzeźbieniu i renderowaniu

Odkryj możliwości Blendera!



 **Helion**

**Ben Simonds**



Tytuł oryginału: Blender Master Class

Tłumaczenie: Zbigniew Waśko

ISBN: 978-83-246-8571-4

Original edition Copyright © 2013 by Ben Simonds.  
All rights reserved.

Published by arrangement with No Starch Press, Inc.

Polish edition copyright © 2014 by Helion SA.  
All rights reserved.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce

Wydawnictwo HELION  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE  
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://helion.pl/user/opinie/bleppm>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

# SZCZEGÓŁOWY SPIS TREŚCI

<b>WSTĘP</b>	<b>15</b>	<b>2. WPROWADZENIE DO GIMP-A</b>	<b>31</b>
Tematyka rozdziałów	15	Kilka słów o GIMP-ie	31
Tematy pominięte	16	Dlaczego GIMP?	31
Wymagania techniczne	16	Interfejs GIMP-a	32
Projekty	16	Przybornik	32
Stwórz rękoskrzydły	16	Płótno	34
Robot pająk	17	Okna dialogowe	34
Leśna świątynia	17	Praca z GIMP-em	34
Realizacja projektów	18	Tworzenie obrazu	34
Zasoby powiązane z książką	18	Malowanie i rysowanie	35
Do dzieła!	18	Pędzle i ich dynamika	35
		Filtry	35
		Warstwy	36
		Zaznaczenia	36
		Zapisywanie i eksportowanie	36
		Podsumowanie	37
<b>I. WPROWADZENIE DO BLENDERA</b>	<b>19</b>	<b>3. PRZYGOTOWANIA</b>	<b>39</b>
Kilka słów o Blenderze	19	Grafika koncepcyjna i obrazy referencyjne	39
Interfejs Blendera	20	Tworzenie, wyszukiwanie i stosowanie	
Układ i nazewnictwo interfejsu	20	obrazów referencyjnych	39
Przełączanie edytorów i modyfikowanie interfejsu	21	Jak wybierać materiały pomocnicze?	40
Wielość układów	21	Kompozycja	41
Typy edytorów	22	Reguła trójkątna	42
Edytor 3D Viewport (widok 3D)	22	Sylwetki i przestrzeń negatywna	42
Edytor Properties (właściwości)	23	Prostota i skupianie uwagi	43
Edytor Info	24	Ścieżka wzroku	43
Node Editor (edytor węzłów)	25	Testowanie kompozycji w Blenderze	43
UV/Image Editor (edytor		Przygotowanie materiałów wzorcowych w GIMP-ie	44
współrzędnych UV i obrazów)	25	Tworzenie arkusza referencyjnego	44
Inne edytory	25	Wyrównywanie ortogonalnych widoków	44
Praca z Blenderem	25	referencyjnych	44
Sceny	26	Korzystanie z grafiki koncepcyjnej	
Domyślny plik .blend	26	i obrazów referencyjnych w Blenderze	46
Dodawanie obiektów	26	Edytor UV/Image	46
Kursor 3D	26	Podkład w edytorze 3D Viewport	47
Zaznaczanie obiektów	26	Obiekty puste	47
Manipulowanie obiektami	26	Podsumowanie	48
Inne układy współrzędnych	27		
Operatory	28	<b>4. MODELOWANIE WSTĘPNE</b>	<b>49</b>
Blok danych	28	Terminologia	49
Nadawanie nazw blokom danych	29	Tryb edycji	49
Tryby	29		
Zapisywanie i otwieranie plików	29		
Funkcje dołączania i tworzenia łączy	30		
Podsumowanie	30		

Modelowanie za pomocą krzywych . . . . .	52
Modyfikator . . . . .	54
Modelowanie wstępne leśnej świątyni . . . . .	54
Funkcja przyciągania (snapping) . . . . .	56
Siatki bazowe . . . . .	56
Budowa siatki bazowej dla stwora rękoskrzydłego . . . . .	56
Pętle tnące oraz pętle ścianek i krawędzi . . . . .	57
Pozy modelowanych postaci . . . . .	58
Modelowanie dłoni i stopy . . . . .	60
Modelowanie głowy . . . . .	63
Poprawianie modelu w trybie edycji proporcjonalnej . . . . .	63
Tworzenie skrzydeł . . . . .	64
Zatwierdzanie transformacji . . . . .	65
Tryby cieniowania . . . . .	66
Modelowanie wstępne robota pająka . . . . .	67
Podsumowanie . . . . .	68

## 5. MODELOWANIE SZCZEGÓŁÓW 69

Topologia . . . . .	69
Kiedy topologia jest dobra? . . . . .	70
Postępowanie z trudnymi siatkami . . . . .	70
Modelowanie szczegółów leśnej świątyni . . . . .	72
Ściany . . . . .	72
Posągi . . . . .	74
Reliefy . . . . .	75
Rośliny . . . . .	78
IvyGen . . . . .	79
Podłoże (grunt) . . . . .	80
Modelowanie szczegółów robota pająka . . . . .	81
Złącza nóg . . . . .	81
Kable . . . . .	81
Złącze tułowia . . . . .	83
Pozostałe elementy . . . . .	83
Modelowanie szczegółów stwora rękoskrzydłego . . . . .	83
Oczy . . . . .	83
Zęby i paznokcie . . . . .	83
Podsumowanie . . . . .	84

## 6. RZEŹBIENIE 85

Tryb rzeźbienia . . . . .	85
Parametry pędzla . . . . .	85
Typy pędzli . . . . .	87
Tworzenie własnych pędzli . . . . .	89
Gliniane wałki . . . . .	89
Grabki . . . . .	90
Skrobak płaski . . . . .	91
Łagodny kant . . . . .	91
Naciąganie tekstury . . . . .	92
Udostępnianie nowych pędzli . . . . .	92

Rozwijanie umiejętności rzeźbiarskich . . . . .	92
Optymalizacja programu w trybie rzeźbienia . . . . .	92
Konfigurowanie edytora 3D Viewport . . . . .	93
Materiały MatCap . . . . .	93
Dostrajanie cieniowania OpenGL . . . . .	95
Modyfikator Multires . . . . .	96
Etapy rzeźbienia . . . . .	97
Rzeźbienie stwora rękoskrzydłego . . . . .	98
Bryły . . . . .	99
Płaszczyzny . . . . .	99
Kolejne istotne elementy budowy anatomicznej . . . . .	100
Klucze kształtu i rzeźbienie w miejscach trudno dostępnych . . . . .	101
Ukrywanie fragmentów siatki . . . . .	103
Rzeźbienie skrzydeł . . . . .	103
Szczegóły zasadnicze . . . . .	103
Rzeźbienie okolic oczu . . . . .	104
Czas na nową topologię . . . . .	104
Przenoszenie wyrzeźbionych detali na nową siatkę za pomocą mapy przemieszczeń . . . . .	104
Dopracowanie szczegółów . . . . .	108
Ustawianie póż . . . . .	110
Wyraz twarzy . . . . .	111
Rzeźbienie robota pająka . . . . .	111
Tułów . . . . .	111
Głowa . . . . .	111
Odnóża . . . . .	112
Leśna świątynia — rzeźbienie drugorzędnych szczegółów . . . . .	112
Rzeźbienie naturalnie wyglądających twarzy . . . . .	113
Podsumowanie . . . . .	114

## 7. RETOPOLOGIA 115

Podstawy . . . . .	115
Tworzenie nowej topologii przy użyciu funkcji przyciągania . . . . .	115
Inne metody przeprowadzania retopologii . . . . .	116
Retopologia drzew w projekcie Jungle Temple . . . . .	116
Retopologia stwora rękoskrzydłego . . . . .	118
Dziesiątkowanie . . . . .	118
Retopologia . . . . .	119
Retopologia robota pająka . . . . .	120
Powielanie grup obiektów . . . . .	124
Wskazówki dotyczące retopologii . . . . .	124
Topologia głowy . . . . .	125
Oczy . . . . .	125
Usta . . . . .	126
Nos i fałdy nosowo-policzkowe . . . . .	126
Uszy . . . . .	126
Podsumowanie . . . . .	127

## 8. ROZWIJANIE SIATEK WE WSPÓŁRZĘDNYCH UV 129

Inne układy współrzędnych dwuwymiarowych . . . . .	129
Edycja współrzędnych UV . . . . .	130
Siatka UV . . . . .	130
Narzędzia służące do rozwijania . . . . .	131
Szwy . . . . .	132
Przypinanie wierzchołków . . . . .	133
Pakowanie . . . . .	133
Przypisywanie tekstur . . . . .	133
Testowanie rozwinięcia UV . . . . .	134
Rozwijanie stwora rękoskrzydłego . . . . .	134
Rozwijanie leśnej świątyni . . . . .	135
Bloki kamienne . . . . .	135
Drzewa . . . . .	135
Wielość map UV . . . . .	135
Współdzielenie przestrzeni UV przez różne obiekty . . . . .	137
Liście i trawa . . . . .	137
Posąg . . . . .	137
Pozostałe obiekty . . . . .	137
Rozwijanie robota pająka . . . . .	138
Modyfikatory i duplikaty . . . . .	138
Efektywność współdzielenia przestrzeni UV . . . . .	139
Podsumowanie . . . . .	140

## 9. WŁOSY A SYSTEMY CZĄSTECZKOWE 141

Włosy z cząsteczek . . . . .	141
Wybór podłoża dla włosów . . . . .	141
Grupy wierzchołków a włosy . . . . .	143
Malowanie węg . . . . .	143
Dodawanie systemu cząsteczkowego . . . . .	145
Parametry systemu cząsteczkowego . . . . .	145
Panel Emission (emisja) . . . . .	145
Panel Velocity (prędkość) . . . . .	146
Panel Rotation (obrót) . . . . .	146
Panel Render (renderowanie) . . . . .	146
Panel Display (wyświetlanie) . . . . .	147
Panel Children (dzieci) . . . . .	147
Panel Vertex Groups (grupy wierzchołków) . . . . .	148
Tryb cząsteczkowy (Particle Edit) . . . . .	149
Kształtowanie włosów . . . . .	149
Wskazówki stylizacyjne . . . . .	150
Cząstki potomne . . . . .	150
Meszek . . . . .	151
Fryzury złożone . . . . .	151
Sterowanie cząsteczkami za pomocą tekstur . . . . .	152
Inne zastosowania systemów cząsteczkowych . . . . .	153
Trawa w leśnej świątyni . . . . .	153
Praktyczne wskazówki . . . . .	155
Podsumowanie . . . . .	156

## 10. WYPALANIE TEKSTUR 157

Obraz a tekstura . . . . .	157
Przypisywanie obrazu . . . . .	158
Przypisywanie tekstury . . . . .	158
Sterowanie wypalaniem tekstury . . . . .	158
Typy map teksturowych . . . . .	159
Wypalanie tekstur dla stwora rękoskrzydłego . . . . .	161
Wypalanie mapy przemieszczeń z rzeźby na finalną siatkę . . . . .	161
Tekstury a głębia bitowa . . . . .	162
Stosowanie mapy przemieszczeń . . . . .	164
Wypalanie map normalnych . . . . .	164
Wypalanie map typu Ambient Occlusion . . . . .	165
Wypalanie tekstur dla robota pająka . . . . .	166
Wypalanie map dla wielu obiektów . . . . .	166
Wypalanie kolorów rozpraszanych i tekstur . . . . .	168
Tekstury dla leśnej świątyni . . . . .	171
Ogólne wskazówki na temat wypalania map . . . . .	171
Podsumowanie . . . . .	171

## II. MALOWANIE TEKSTUR 173

Teksturowanie w Blenderze . . . . .	173
Malowanie projekcyjne . . . . .	174
Malowanie w edytorze UV/Image . . . . .	175
Opracowywanie tekstur w GIMP-ie . . . . .	175
Konfigurowanie pędzli GIMP-a pod kątem teksturowania . . . . .	176
Urozmaicanie pędzla . . . . .	177
Teksturowanie stwora rękoskrzydłego . . . . .	178
Materiały i malarski układ interfejsu Blendera . . . . .	178
Mieszanie warstw . . . . .	179
Maskowanie szwów . . . . .	184
Maski warstw . . . . .	186
Tworzenie tekstur odblasków i twardości . . . . .	188
Grupy warstw . . . . .	188
Teksturowanie oczu . . . . .	189
Teksturowanie leśnej świątyni . . . . .	191
Twardość a szorstkość . . . . .	191
Tworzenie bezszwowych tekstur w GIMP-ie . . . . .	191
Teksturowanie podłoża i drzew . . . . .	194
Teksturowanie posągu . . . . .	194
Teksturowanie dla kamery . . . . .	196
Teksturowanie liści . . . . .	198
Teksturowanie robota pająka . . . . .	200
Tworzenie trzech tekstur . . . . .	201
Dodawanie kalkomanii . . . . .	201
Podsumowanie . . . . .	202

## 12. MATERIAŁY 203

Silniki renderujące, Blender Internal i Cycles . . . . .	203
Odbicia . . . . .	204
Przepuszczanie i załamywanie światła . . . . .	204
Przezroczystość Z . . . . .	205
Materiały Blender Internal . . . . .	205
Materiały Cycles . . . . .	207
Inne typy węzłów . . . . .	209
Węzły tekstur . . . . .	210
Węzły a Blender Internal . . . . .	210
Materiały dla stworzenia rękoskrzydłego . . . . .	210
Skóra . . . . .	210
Zęby, paznokcie i oczy . . . . .	217
Owłosienie . . . . .	217
Materiały dla robota pająka . . . . .	220
Edycja węzłów materiałowych . . . . .	220
Gniazda węzłów . . . . .	222
Pozostałe materiały . . . . .	223
Materiały dla leśnej świątyni . . . . .	223
Podłozę . . . . .	224
Skały . . . . .	224
Liście . . . . .	226
Pierwszoplanowe skały i gleba . . . . .	227
Kałuże . . . . .	227
Ogólne wskazówki na temat tworzenia materiałów . . . . .	227
Podsumowanie . . . . .	229

## 13. OŚWIETLENIE 231

Oświetlenie Blender Internal kontra oświetlenie Cycles . . . . .	231
Oświetlenie Blender Internal . . . . .	231
Cienie w Blender Internal . . . . .	233
Śledzenie promieni . . . . .	233
Buforowanie cieni . . . . .	233
Oświetlenie Cycles . . . . .	235
Lampy w trybie Cycles . . . . .	236
Obiekty emitujące światło . . . . .	236
Ustawienia globalne, światło otaczające . . . . .	
i cienie Ambient Occlusion . . . . .	236
Ustawienia globalne renderera Blender Internal . . . . .	236
Ustawienia globalne renderera Cycles . . . . .	238
Oświetlenie stworzenia rękoskrzydłego . . . . .	240
Oświetlenie trzypunktowe . . . . .	240
Renderowanie gliny i zastępowanie materiałów . . . . .	241
Cienie a owłosienie . . . . .	242
Oświetlenie oczu . . . . .	242
Cienie na podłodze . . . . .	243
Ustawienia globalne dla stworzenia rękoskrzydłego . . . . .	243
Oświetlenie robota pająka . . . . .	244
Oświetlenie leśnej świątyni . . . . .	245
Tło globalne . . . . .	245

Oświetlenie wejścia do świątyni . . . . .	245
Światło wypełniające . . . . .	246
Oświetlenie tylne . . . . .	246
Ogólna uwaga na temat miękkich cieni . . . . .	247
Ogólne wskazówki na temat oświetlenia . . . . .	247
Podsumowanie . . . . .	248

## 14. RENDEROWANIE I KOMPONOWANIE 249

Zakładka Render . . . . .	249
Renderowanie przy użyciu silnika Blender Internal . . . . .	249
Renderowanie przy użyciu silnika Cycles . . . . .	253
Balansowanie między jakością a szybkością renderowania . . . . .	254
Blenderowy kompozytor . . . . .	254
Renderowanie i komponowanie obrazu stworzenia rękoskrzydłego . . . . .	255
Warstwy renderingu . . . . .	255
Komponowanie przebiegów . . . . .	256
Podgląd kompozycji i węzeł Viewer . . . . .	259
Porządkowanie węzłów . . . . .	260
Węzły ramkowe . . . . .	260
Grupy węzłów . . . . .	260
Retuszowanie w GIMP-ie . . . . .	261
Renderowanie i komponowanie robota pająka . . . . .	262
Głębia ostrości w Cycles . . . . .	262
Renderowanie robota pająka . . . . .	263
Komponowanie renderingu robota . . . . .	263
Renderowanie i komponowanie leśnej świątyni . . . . .	263
Potrzebne tło . . . . .	264
Malowanie nieba w GIMP-ie . . . . .	264
Komponowanie świątyni . . . . .	265
Podsumowanie . . . . .	267

## 15. O KROK DALEJ 269

Ozdabianie . . . . .	269
Udoskonalanie leśnej świątyni . . . . .	269
Udoskonalanie stworzenia rękoskrzydłego . . . . .	271
Zmiany wyglądu . . . . .	272
Rigowanie i animacja . . . . .	272
Podsumowanie . . . . .	274

## SKOROWIDZ 275

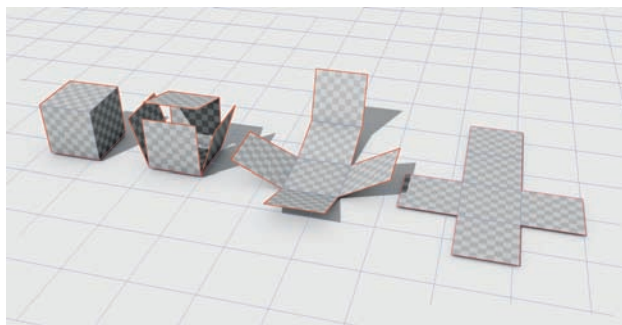
# 8.

## ROZWIJANIE SIATEK WE WSPÓŁRZĘDNYCH UV

Utworzone wcześniej modele będziemy teraz rozwijać we współrzędnych UV (tam, gdzie to będzie konieczne). **Rozwijanie we współrzędnych UV** (*UV unwrapping*) polega na przydzielaniu ściankom dwuwymiarowych współrzędnych potrzebnych do prawidłowego nałożenia tekstury na powierzchnię modelu. Proces rozwijania można sobie wyobrazić jako rozcinanie powierzchni modelu (wzdłuż linii zwanych **szwami**) i rozkładanie jej na płasko (patrz rysunek 8.1). Jak już wiesz, siatka modelu w Blenderze składa się z wierzchołków połączonych krawędziami i ściankami. Każdy wierzchołek ma określone współrzędne, oznaczane literami X, Y i Z, które wyznaczają jego położenie w przestrzeni trójwymiarowej. UV to nazwa podobnego układu współrzędnych, tyle że dwuwymiarowego, a więc określającego położenie punktów na płaszczyźnie. Przypisanie takich (płaskich) współrzędnych wierzchołkom modelu umożliwia precyzyjne nałożenie płaskiej tekstury na jego trójwymiarową powierzchnię.

### Inne układy współrzędnych dwuwymiarowych

Blender umożliwia nakładanie tekstur w oparciu o kilka różnych układów współrzędnych i UV jest tylko jednym z nich. Zaletą



Rysunek 8.1. Rozwijanie we współrzędnych UV przypomina rozcinanie obiektu trójwymiarowego i układanie jego siatki na płaszczyźnie. W wyniku takiego rozwinięcia siatka otrzymuje zestaw współrzędnych dwuwymiarowych, co umożliwi nakładanie na nią płaskich obrazów

pozostałych współrzędnych, mających charakter proceduralny, jest to, że są przypisywane automatycznie. Do wielu zastosowań nadają się znakomicie, ale do teksturowania są za mało precyzyjne i nie pozwalają na dokładne określenie, który punkt siatki ma odpowiadać danemu punktowi obrazu, co w przypadku współrzędnych UV jest całkiem naturalne.



## Edycja współrzędnych UV

Do edycji współrzędnych UV będziemy używać równolegle dwóch edytorów: *UV/Image* i *3D Viewport*. Na ogół gdy trzeba operować na współrzędnych UV, najlepiej jest wybrać z nagłówka edytora *Info* układ interfejsu o nazwie *UV Editing* (edycja współrzędnych UV), który dzieli ekran na pół i po lewej stronie wyświetla edytor *UV/Image*, a po prawej — *3D Viewport* (patrz rysunek 8.2).

Pomiędzy nimi warto umieścić jeszcze edytor *Properties* (właściwości) — wystarczy kliknąć prawym przyciskiem myszy linię oddzielającą te dwa edytory i wybrać opcję *Split Area* (podziel obszar)<sup>3</sup>. Po zmianie typu edytora w nowym obszarze na *Properties* należy włączyć zakładkę *Object Data* (dane obiektowe), na której będzie można przełączać rozmaite zestawy współrzędnych UV i sterować wypalaniem tekstur.

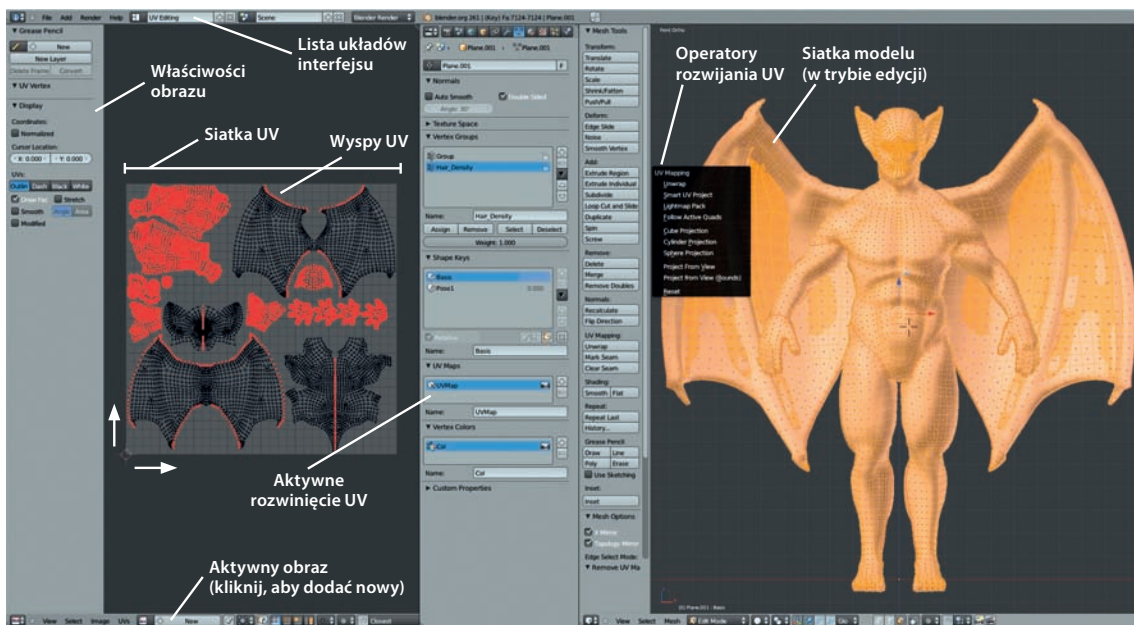
### Siatka UV

Siatka UV wyświetlana w oknie edytora *UV/Image* pomoże nam określić, który fragment tekstury lub obrazu zostanie nałożony

3. Jeśli edytor ma być wstawiony w układzie pionowym (tak jak na rysunku), należy kliknąć poziomą linię rozdzielającą widoczne edytory (w tym przypadku między edytorami *Info* i *UV/Image*) — *przyp. tłum.*

na daną część powierzchni modelu. Siatka ta pokrywa kwadratowy obszar, w którym współrzędne *U* i *V* zmieniają się w zakresie od 0 do 1, przy czym punkt (0,0) znajduje się w lewym dolnym rogu tego kwadratu. Domyślnie współrzędne te są mnożone przez wyrażone w pikselach wymiary aktywnego obrazu. Jeśli żaden obraz nie jest aktywny, Blender przyjmuje dla obu współrzędnych mnożnik 256. Aby przywrócić standardowy zakres od 0 do 1, trzeba w edytorze *UV/Image* otworzyć region *Properties* (klawisz *N*) i w panelu *Display* (wyświetlanie) włączyć opcję *Normalized* (znormalizowany). W edytorze *UV/Image* obowiązują te same konwencje co w *3D Viewport* — zaznaczone wierzchołki można przesuwając, obracać i skalować przy użyciu tych samych skrótów klawiszowych, a do blokowania ruchów wzdłuż poziomej i pionowej osi siatki UV można, tak samo jak w *3D Viewport*, używać klawiszy *X* oraz *Y*. Domyślnie siatka modelu nie ma przypisanych żadnych współrzędnych UV, więc dopóki nie zostanie rozwinięta, nie ma tu czego zaznaczyć.

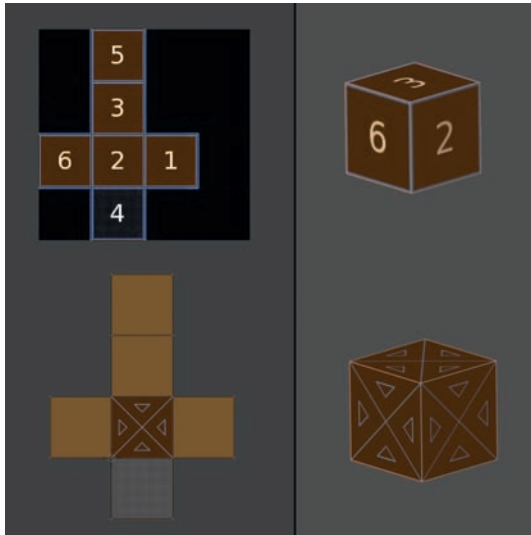
Gdy nakładamy obraz na powierzchnię modelu zgodnie z jej współrzędnymi UV, obraz ten jest skalowany do rozmiarów siatki UV i wtedy na każdy punkt powierzchni jest rzutowany odpowiadający mu punkt obrazu. Poza granicami siatki UV obraz jest powtarzany lub rozciągany, a zatem punktem mającym współrzędne wykraczające poza obszar tej siatki też



Rysunek 8.2. Nieco zmodyfikowany układ UV Editing. Możesz taki układ zapisać jako układ domyślny, jeśli po ułożeniu okien uruchomisz polecenie *Save User Settings* (zapisz ustawienia użytkownika) z menu *File* (plik)



są przydzielane odpowiednie fragmenty obrazu. Umożliwia to nakładanie **tekstur kafelkowych** (czyli takich, które można powtarzać bez rzucających się w oczy nieciągłości) — trzeba tylko rozwinąć siatkę modelu do rozmiarów odpowiednio większych niż siatka UV. Oczywiście możliwe jest też rozwinięcie całego modelu (a nawet kilku modeli) w obrębie siatki UV i pokrycie go w całości jednym obrazem (bez kafelkowania). Oba rozwiązania są pokazane na rysunku 8.3.



Rysunek 8.3. Dwa warianty rozwinięć UV. U góry: upakowanie wszystkich ścianek modelu na siatce UV w celu pokrycia całego modelu jednym obrazem bez żadnych powtórzeń. U dołu: powtarzanie obrazu na powierzchni obiektu

Gdy tworzysz obiekty z jednorodnymi lub powtarzalnymi teksturami, takie jak gleba lub ceglany mur, możesz zaoszczędzić dużo czasu, stosując metodę kafelkowania. Ale jeśli masz pokryć teksturą jakąś postać lub inny unikatowy obiekt, cały model musisz zmieścić na siatce UV, bo tylko wtedy każda jego część otrzyma inny fragment tekstury.

## Narzędzia służące do rozwijania

Aby rozpocząć rozwijanie modelu, musisz mieć w edytorze 3D *Viewport* włączony tryb edycji (jeśli tak nie jest, wciśnij klawisz *Tab*). Prawdopodobnie będziesz też korzystał z trybu zaznaczania krawędzi, jako że wyznaczanie szwów UV wzdłuż krawędzi modelu jest łatwiejsze, gdy można te krawędzie zaznaczać w sposób bezpośredni. Kolejną czynnością, jaką powinieneś wykonać, jest wybór właściwego operatora. W tym celu ustaw

wskaźnik myszy w obszarze głównym edytora 3D *Viewport* i wcisnij klawisz *U*, aby otworzyć menu podręczne z operatorami (patrz rysunek 8.2). Znajdziesz tam następujące pozycje:

**Unwrap (rozwijanie)** — jest to chyba najbardziej użyteczna metoda rozwijania modeli we współrzędnych UV. Jeśli ją wybierzesz, Blender spróbuje rozwinąć siatkę modelu przez spłaszczenie jej, jakby była z rozciągliwego materiału, starając się przy tym zminimalizować deformacje, jakie takiemu spłaszczeniu muszą towarzyszyć. (Aby ta metoda zadziałała w przypadku siatki zamkniętej, musisz najpierw wyznaczyć na niej odpowiednie szwy).

**Smart UV Project (inteligentne rzutowanie UV)** — automatycznie rzutuje najpierw największą połączoną siatkę z odpowiedniego dla niej kierunku, wykluczając ścianki niewidoczne i skierowane poza ekran. Następnie przechodzi do coraz mniejszych i trudniejszych fragmentów, produkując kolejne wyspy na płaszczyźnie UV. Ten sposób sprawdza się całkiem nieźle, gdy siatka modelu jest stosunkowo prosta, ale zastosowany w odniesieniu do siatki bardziej skomplikowanej tworzy zbyt dużo wysp, co bardzo utrudnia pracę.

**Lightmap Pack (spakowana mapa światła)** — jest to metoda rozwijania opracowana z myślą o wypalaniu oświetlenia na teksturze. Rozwija każdą ściankę modelu w oddzielną prostokątną wyspę UV, wykorzystując niezwykle efektywnie przestrzeń współrzędnych UV. Dzięki swoim cechom znajduje szerokie zastosowanie w wypalaniu tekstur dla silników gier, natomiast w zwykłym teksturowaniu obiektów raczej się nie sprawdza.

**Follow Active Quads (rozwijanie na bazie wielokątów aktywnych)** — zaczyna od czworokąta aktywnego (wyróżnionego spośród wszystkich zaznaczonych — zazwyczaj zaznaczony jako ostatni) i rozwija kolejne ścianki promieniście, tworząc dość równomierną siatkę. Metoda ta działa nieźle w odniesieniu do siatek pozbawionych biegunów, a więc wszelkiego rodzaju płaszczyzn, walców, rur itp. Najlepszy rezultat powstanie wtedy, gdy najpierw rozwinięsz jeden czworokąt w idealny prostokąt o kątach wewnętrznych równych 90°. 1) rozwiń bazowy czworokąt metodą *U/Unwrap*; 2) zaznaczaj kolejne krawędzie rozwiniętego czworokąta w edytorze *UV/Image* i przez skalowanie doprowadź do tego, aby każda była dokładnie pozioma lub pionowa; 3) zaznacz resztę siatki modelu za pomocą skrótu *Ctrl+L*; 4) uruchom operator *Follow Active Quads*, aby uzyskać ładne, równomierne rozwinięcie. Jednak przy bardziej złożonych topologiach nie jest to takie łatwe.

**Cube Projection (rzutowanie kubiczne)** — rzutuje ścianki na płaszczyznę UV, jakby były na powierzchni sześcianu. Przydaje się do rozwijania obiektów, które choć trochę są do tej bryły podobne.

**Cylinder Projection (rzutowanie cylindryczne)** — działa podobnie jak *Cube Projection*, z tym że odnosi się do obiektów o kształcie zbliżonym do walca.

**Sphere Projection (rzutowanie sferyczne)** — działa podobnie jak dwie poprzednie opcje, ale wymaga obiektu o kształcie kulistym.

**Project from View (rzut zgodny z widokiem)** — rzutuje siatkę modelu na płaszczyznę UV, tak jak ją widać w oknie edytora *3D Viewport*. Przydaje się szczególnie do rzutowania małych, płaskich fragmentów siatki, które potem można przypiąć do płaszczyzny UV i dołączyć do nich resztę siatki rozwiniętej metodą *Unwrap*.

**Project from View (Bounds) (rzut zgodny z widokiem (granice))** — działa tak jak *Project from View*, z tym że zrzutowana siatka jest automatycznie skalowana na całą siatkę UV.

**Reset (powrót do stanu domyślnego)** — rozciąga każdą ściankę na całą powierzchnię siatki UV.

## Szwy

Wyobraź sobie, że chcesz rozplaszczyc piłkę plażową. Nawet po wypuszczeniu z niej powietrza nie jesteś w stanie rozłożyć jej na płaszczyźnie w taki sposób, aby cała jej powierzchnia była widoczna. Możesz tego dokonać dopiero po rozcięciu piłki. Z taką samą sytuacją mamy do czynienia, gdy usiłujemy rozwinąć model za pomocą operatora *Unwrap*. Żeby operator mógł prawidłowo zadziałać, trzeba mu wskazać krawędzie, wzdłuż których może rozciąć siatkę modelu. Mówiąc inaczej, trzeba oznaczyć na siatce szwy (*seams*). Szwów nie powinno być ani za dużo, bo wtedy jest kłopot z ich tuszowaniem podczas tekstuowania, ani za mało, bo to z kolei grozi zbyt dużą deformacją siatki podczas jej rozwijania, gdy Blender będzie ją na siłę rozplaszczal. Jeśli zdeformowane rozwinięcie zostanie użyte do nałożenia na model obrazu, deformacje te w sposób oczywisty przeniosą się na ów obraz.

Aby wyznaczyć szwy, zaznacz w trybie edycji odpowiednie krawędzie, a następnie wciśnij klawisze *Ctrl+E* i wybierz polecenie *Mark Seam* (oznacz szew). Jeśli chcesz szybko zaznaczyć cały ciąg krawędzi tworzących najkrótszą ścieżkę między dwiema krawędziami skrajnymi (przydaje się przy oznaczaniu

szwów), zaznacz pierwszą z nich, a potem przytrzymaj wciśnięty klawisz *Ctrl* i zaznacz drugą. Z kolei kliknięcie jakiegokolwiek krawędzi przy wciśniętym klawiszu *Alt* spowoduje zaznaczenie całej pętli, do której ta krawędź należy. Warto pamiętać o tych skrótach, bo umożliwiają zaznaczanie wielu krawędzi naraz, a to może znacznie skrócić czas potrzebny na wyznaczenie szwów.

Ogólnie szwy powinno się wyznaczać w miejscach, gdzie nie będą stwarzać problemów i jednocześnie zminimalizują deformację siatki przy jej rozwijaniu. Najlepiej do tego celu nadają się głębokie doliny, ostre kanty i obszary, na które widz raczej nie zwraca uwagi. Warto też zadbać o symetrię w ułożeniu szwów, bo to ułatwia późniejszą orientację w rozwinięciu i pozwala na kopiowanie fragmentów tekstury (o ile rozwinięcie też wyjdzie symetryczne). Istotne jest również, aby siatka modelu została podzielona na sensowne wyspy (grupy ścianek otoczone szwami). Na przykład w siatce stwora rękoskrzydłego wydzieliłem szwami następujące obszary: tułów, skrzydła, głowę, ręce, nogi, dłonie i stopy (patrz rysunek 8.4).

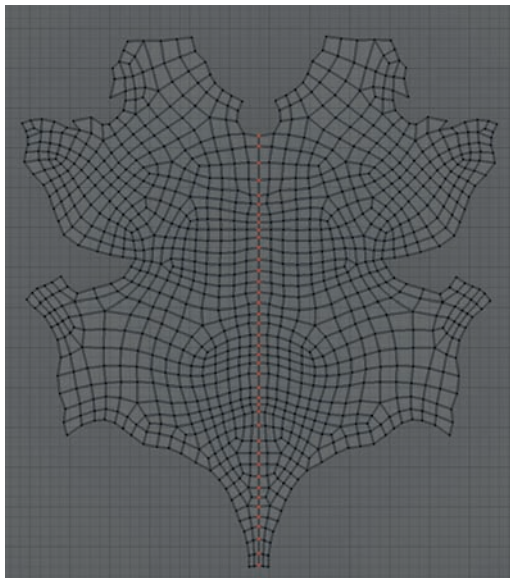


Rysunek 8.4. Model stwora rękoskrzydłego z wyznaczonymi szwami. Niektóre szwy biegną przez obszary dobrze widoczne (nie zawsze da się tego uniknąć), takie jak brzegi skrzydeł, ale większość jest ukryta w miejscach, które raczej nie rzucają się w oczy, a więc po wewnętrznej stronie nóg, za uszami czy w tylnej części szyi. Ukrywanie szwów pomaga w ich późniejszym tuszowaniu podczas porządkowania tekstur

## Przypinanie wierzchołków

Rozwijanie siatki za pomocą operatora *Unwrap* nie zawsze daje rezultat, jakiego byśmy sobie życzyli; często coś jest za bardzo skurczone albo ma niewłaściwe proporcje. Można próbować to naprawić przez przypięcie wierzchołków w edytorze *UV/Image*, aby się nie przesunęły podczas ponownego rozwijania siatki (klawisz *E* w edytorze *UV/Image* lub *U* w *3D Viewport*). Żeby przypiąć wierzchołek, trzeba go zaznaczyć i wcisnąć klawisz *P*. (Wierzchołki przypięte zmieniają kolor na czerwony). Podczas ponownego rozwijania siatki Blender pozostawi takie wierzchołki bez zmiany i spróbuje dopasować do nich całą resztę. W celu odpięcia wierzchołków należy je zaznaczyć i wcisnąć klawisze *Alt+P*.

Jednym z ważnych powodów, dla których warto stosować przypinanie wierzchołków, jest tworzenie rozwinięć symetrycznych. Aby uzyskać coś takiego, rozwiń siatkę, zaznacz ciąg wierzchołków wzdłuż linii mającej być osią symetrii rozwinięcia, ułóż je dokładnie na tej linii (najszybciej zrobisz to, skalując zaznaczenie do zera w kierunku osi *X* lub *Y*), po czym przypnij je (klawisz *P*) i na koniec ponownie rozwiń siatkę (wcisnij klawisz *E*, podczas gdy kursor znajduje się w obszarze edytora *UV/Image*). Nowe rozwinięcie będzie na pewno bardziej symetryczne niż pierwotne (patrz rysunek 8.5).



Rysunek 8.5. Aby uzyskać symetryczne rozwinięcie tułowa stwora rękoskrzydłego, wykonałem najpierw zwykłe rozwinięcie, a potem powtórzyłem je, ale z wierzchołkami przypiętymi na pionowej linii biegnącej przez środek klatki piersiowej. W rezultacie otrzymałem symetryczną wyspę UV, którą będzie łatwo poteksturować

Przypinanie wierzchołków przydaje się również do naprawiania rozwinięć w sytuacjach, gdy jeden obszar zachodzi na drugi, co często się zdarza podczas rozwijania długich, rurowatych siatek. W takich przypadkach pomaga przypięcie po jednym wierzchołku na obu końcach siatki, aby je zablokować w przestrzeni UV, i wykonanie ponownego rozwinięcia.

I na koniec jeszcze jedno zastosowanie przypinania wierzchołków związane z rozwijaniem siatek wieloczęściowych. Po dopracowaniu szczegółów jednej wyspy przypinamy jej wierzchołki i przechodzimy do następnej bez obawy, że w tamtej coś się zmieni. Podczas ponownego rozwijania siatki Blender domyślnie rozwija wszystko, co widać w edytorze *UV/Image*, więc takie przypinanie wierzchołków jest dobrym sposobem na zabezpieczenie tych elementów, które są już gotowe.

## Pakowanie

Przy rozwijaniu siatek postaci lub innych unikatowych obiektów często pomocne jest upakowanie wszystkich wysp na siatce UV. Możesz to zrobić automatycznie za pomocą operatora *Pack* (*Ctrl+P*), ale zazwyczaj lepszy efekt uzyskasz, układając poszczególne wyspy własnoręcznie, tak jak puzzle. Aby móc pojedynczymi kliknięciami zaznaczać całe wyspy, włącz na nagłówku edytora opcję *Island Selection* (zaznaczanie wysp).

Podczas pakowania wysp pilnuj, aby wszystkie były w tej samej skali. W razie potrzeby możesz tę skalę wyrównywać przez ręczne skalowanie poszczególnych wysp, ale możesz też użyć skrótu *Ctrl+A* i zrobić to automatycznie. Prawidłowość skali najlepiej sprawdzisz, włączając testową teksturę w formie szachownicy (patrz punkt „Testowanie rozwinięcia UV”).

## Przypisywanie tekstur

Tekstury można przypisywać modelom na kilka sposobów. Można na przykład zastosować zaawansowane materiały typu GLSL z teksturami uwzględniającymi oświetlenie i przezroczystość. Jednak w prostszych zastosowaniach, gdy na przykład trzeba sprawdzić, jak pojedynczy obraz ułoży się na rozwiniętym obiekcie, można taki obraz przypisać do obiektu w edytorze *UV/Image*. W tym celu należy wykonać następującą procedurę.

1. Zaznacz obiekt i włącz tryb edycji.
2. Zaznacz wszystkie ścianki i rozwiń je, jeśli jeszcze tego nie zrobiłeś.
3. Z listy rozwijanej na nagłówku edytora *UV/Image* wybierz obraz, który chcesz przypisać obiektowi. Możesz też

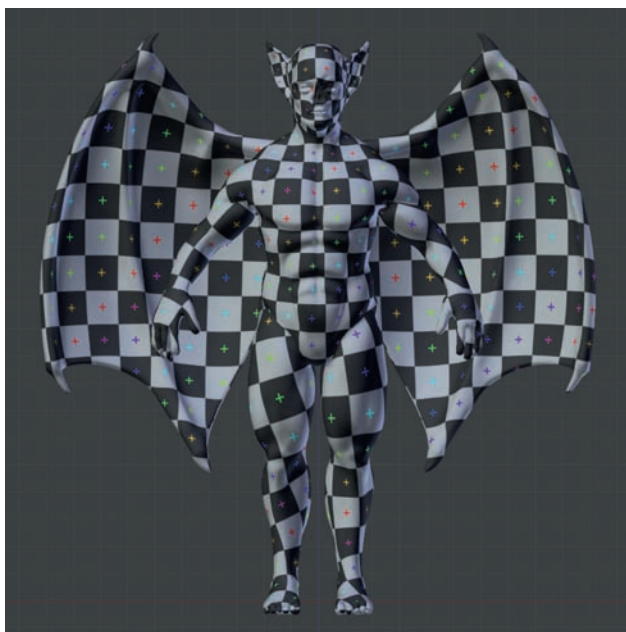


otworzyć obraz za pomocą polecenia *Image/Open Image* albo utworzyć nowy, wybierając *Image/New Image*.

4. Aby obraz był widoczny na obiekcie w oknie edytora *3D Viewport*, w regionie *Properties* rozwiń panel *Display* i włącz opcję *Textured Solid* (bryła teksturowana).

## Testowanie rozwinięcia UV

Jeśli chcesz mieć pewność, że rozwinięcie jest prawidłowe i nie zawiera obszarów zbyt zdeformowanych, przypisz modelowi testową teksturę w formie szachownicy i sprawdź, jak układa się na jego powierzchni (patrz rysunek 8.6). Procedura jest bardzo prosta.



Rysunek 8.6. Kontrola poprawności rozwinięcia UV za pomocą specjalnej tekstury. Wzór szachownicy ułatwia zlokalizowanie obszarów z wadami rozwinięcia w postaci deformacji i niewłaściwej skali

1. W edytorze *3D Viewport* włącz tryb edycji, a następnie w edytorze *UV/Image* wybierz polecenie *Image/New Image* i zaznacz opcję *UV Test Grid*<sup>4</sup> (testowa kratka UV). Spowoduje to wygenerowanie wzoru szachownicy i przypisanie go do rozwiniętej siatki.

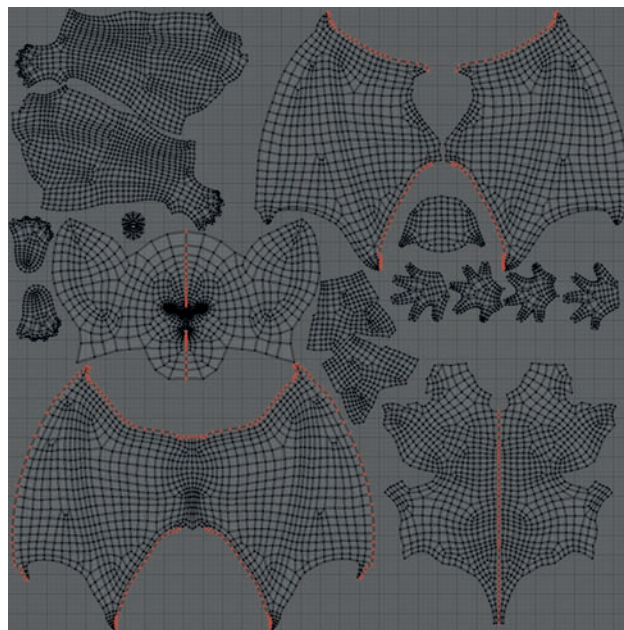
4. W Blenderze 2.68 należy wybrać z rozwijanej listy *Generated Type* (typ generowany) pozycję *UV Grid* (kratka UV) — *przyp. tłum.*

2. Aby zobaczyć, jak szachownica układa się na powierzchni modelu, w regionie *Properties* edytora *3D Viewport* rozwiń panel *Display* i włącz opcję *Textured Solid*.

Teraz powinieneś bez trudu dostrzec wszelkie niedoskonałości rozwinięcia w postaci silnych deformacji tekstury lub jej zbyt dużego powiększenia bądź pomniejszenia. Po zlokalizowaniu takich wad możesz je skorygować w edytorze *UV/Image*, obserwując efekty swoich poczynań na bieżąco w oknie edytora *3D Viewport*.

## Rozwijanie stwora rękoskrzydłego

Jak już zapewne zdążyłeś się zorientować, rozwijanie siatki stwora rękoskrzydłego rozpocząłem od wyznaczenia szwów. Potem użyłem operatora *Unwrap*, a uzyskane rozwinięcie spakowałem w całości na jednym kafelku siatki UV (patrz rysunek 8.7). Poprawiłem też symetryczność rozwinięcia tułowia — w edytorze *UV/Image* zaznaczyłem wszystkie wierzchołki na linii biegnącej przez środek klatki piersiowej, przeskalowałem je do zera wzdłuż osi *X* (*S/X/0*) i przypiąłem, a następnie ponowiłem rozwinięcie (*E*). Po wyrównaniu skali wszystkich wysp spakowałem je na siatkę UV. Nieznacznie powiększyłem rozwinięcie głowy, aby zrobić tu dla tekstury więcej miejsca



Rysunek 8.7. Ostateczny układ rozwinięcia UV modelu stwora rękoskrzydłego

w porównaniu z innymi obszarami (głowa jest tą częścią ciała, która przyciąga najwięcej uwagi).

Na koniec rozwinąłem siatki szponów i zębów. Rozwinięcia te powstawałem w wolne miejsca między wyspami głównego rozwinięcia.

Jeśli chodzi o oczy, to rozwinąłem tylko siatkę wewnętrzną — w edytorze *3D Viewport* ustawiłem widok na wprost oka, a następnie użyłem operatora *Project from View (Bounds)*. Później dopasuję to rozwinięcie do tekstury, jaką namaluję dla oka. (Więcej szczegółów na temat rozwijania i teksturowania oczu znajdziesz w rozdziale 11.)

## Rozwijanie leśnej świątyni

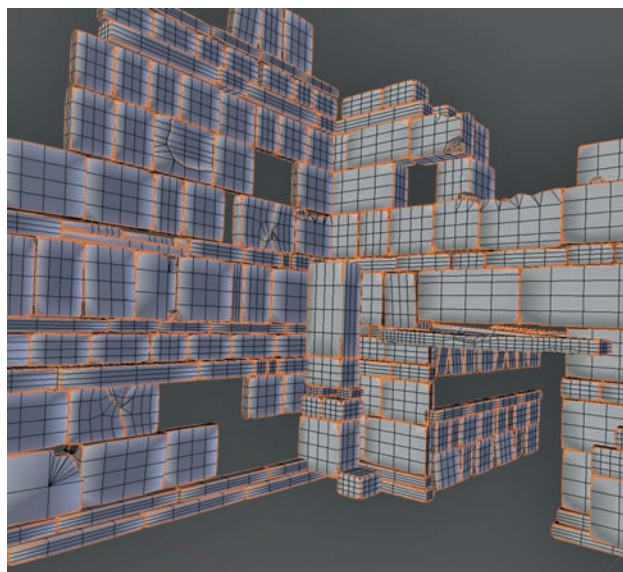
Scena z leśną świątynią składa się z wielu elementów i nie będę omawiał rozwijania każdego z nich, lecz skoncentruję się tylko na tych, które mogą sprawić kłopoty. (Obiekty, których nie omawiam, należą po prostu rozwinąć przy użyciu opisanych wcześniej technik).

### Bloki kamienne

Bloków kamiennych jest tutaj mnóstwo, więc zrezygnowałem z pomysłu teksturowania każdego oddzielnie. Postanowiłem rozwinąć je w miarę szybko i każdemu przypisać tę samą teksturę. Zacząłem więc od zaznaczenia ostrych krawędzi bloków (w trybie edycyjnym wybrałem z nagłówka edytora *3D Viewport* polecenie *Select/Sharp Edges*) i oznaczenia ich jako szwów (patrz rysunek 8.8). Następnie rozwinąłem wszystkie bloki naraz za pomocą operatora *Unwrap*. Ręcznie pousuwałem szwy w miejscach, gdzie ostra krawędź powstała w wyniku uszkodzenia bloku, oraz tam, gdzie chciałem, aby tekstura płynnie owijała skalę bez tworzenia wyraźnego szwu. Szwy pozostawiłem głównie na blokach z pierwszego planu i właśnie tym blokom poświęciłem najwięcej uwagi, dbając, aby ich rozwinięcia były prawidłowe.

### Drzewa

Szwy na drzewach umieściłem na ich tylnych krawędziach (niewidocznych dla kamery) oraz wokół połączeń między pniem a korzeniami. Rozwinięcie wykonałem przy użyciu operatora *Unwrap*. W każdej wyspie zazaczyłem ciąg wierzchołków biegnących przez środek pnia lub korzenia, a następnie wyrównałem je do linii pionowych i przypiąłem. Po powtórnym rozwinięciu uzyskałem ładnie uporządkowane wyspy.



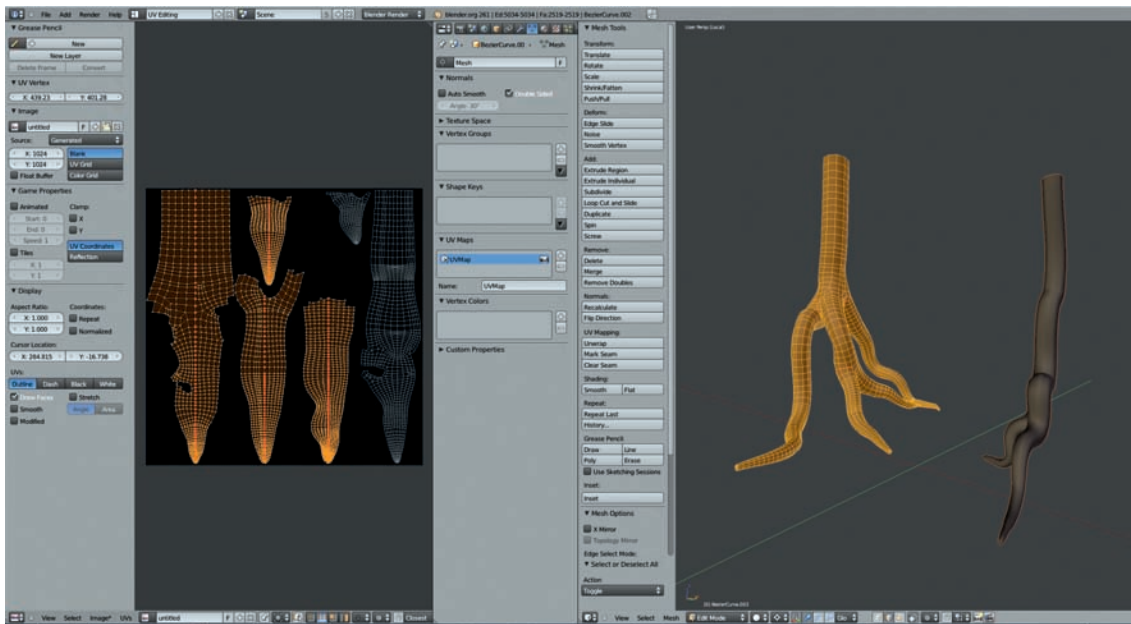
Rysunek 8.8. Automatyczne wyznaczenie szwów na blokach skalnych leśnej świątyni. Najpierw zazaczyłem krawędzie bloków za pomocą operatora *Select Sharp Edges*, a potem oznaczyłem je jako szwy. W tym momencie bloki były gotowe do rozwinięcia

Technika, jaką zastosowałem, jest użyteczna, gdy zamierzamy wykorzystać teksturę mocno ziarnistą z wyraźnie ukierunkowanym deseniem, a taką na pewno jest tekstura imitująca korę drzewa. Chodzi bowiem o to, aby wszystkie kawałki rozwinięcia były ułożone zgodnie z kierunkiem owego desenia. Oba drzewa spakowałem na jedną siatkę UV (patrz rysunek 8.9), abym potem mógł je poteksturować za jednym zamachem.

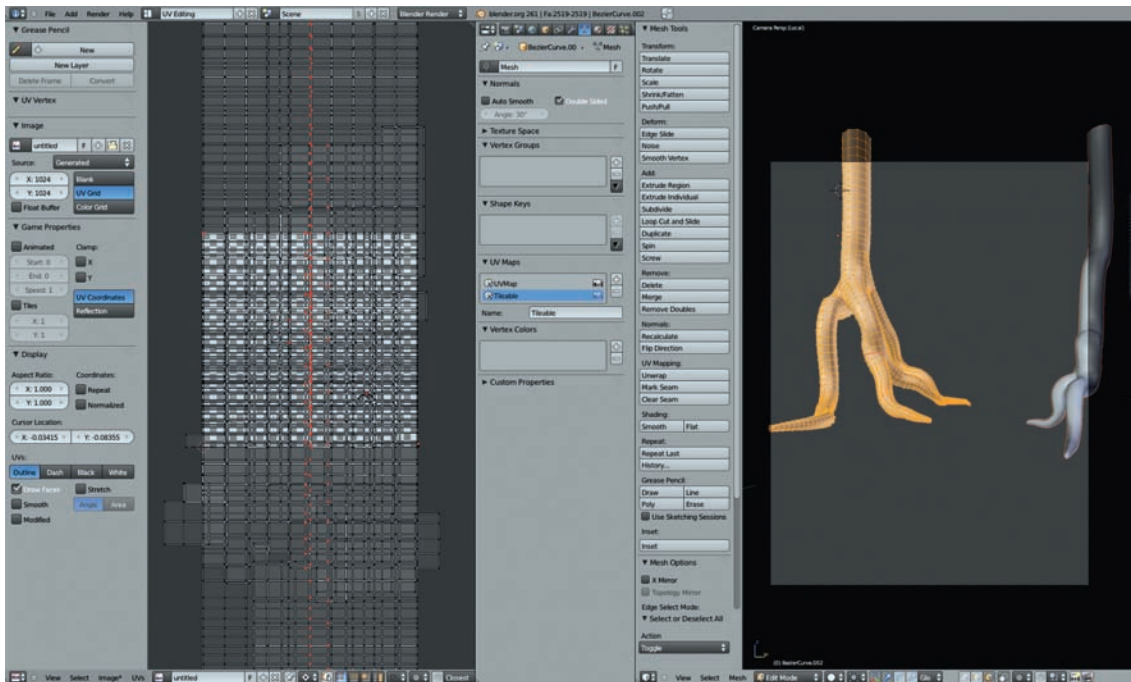
### Wielość map UV

Każdemu obiektowi można przypisać kilka rozwinięć (map UV) i edytować je niezależnie jedno od drugiego. Taka możliwość przydaje się, gdy stosujemy materiały złożone oraz podczas malowania tekstur. W tym drugim przypadku jedno rozwinięcie można stworzyć w celu ładnego upakowania wysp dla finalnej tekstury, a drugie może służyć do przypisania zdjęcia lub bezszwowej tekstury i klonowania z niego informacji teksturowych. W następnych rozdziałach będziemy właśnie do takich celów tworzyć dodatkowe rozwinięcia UV.

Dla drzew utworzyłem drugie rozwinięcie UV jeszcze lepiej pasujące do kafelkowej tekstury imitującej korę, a pierwsze zapisałem z zamiarem użycia do wypalenia mapy efektu blokowania światła otaczającego (*Ambient Occlusion*) i innych map teksturowych. Aby utworzyć drugie rozwinięcie, należy



Rysunek 8.9. Rozwinięcia modeli drzew. Obiekt aktywny jest widoczny w postaci wysp edytowalnych, podczas gdy inne obiekty zaznaczone (ale nieaktywne) są widoczne w edytorze UV/Image jako szare



Rysunek 8.10. W drugim rozwinięciu drzewa zastosowałem operator Follow Active Quads i przeskalowałem wyspy na całą szerokość siatki UV. Później wykorzystam to rozwinięcie do ułożenia kafelkowej tekstury wzdłuż pnia i korzeni



otworzyć zakładkę *Object Data* w edytorze *Properties* i w panelu *UV Maps* kliknąć przycisk ze znakiem plus (+). Rozwinięcie zaznaczone w tym panelu staje się aktywne i można je edytować. Uaktywniłem więc drugie rozwinięcie drzewa i dla cylindrycznych fragmentów użyłem operatora *Follow Active Quads*, po czym spakowałem wszystko na siatkę UV (patrz rysunek 8.10). Takie rozwinięcie pozwoli mi później ułożyć tę samą teksturę wielokrotnie wzdłuż i wokół korzenia oraz pnia bez potrzeby stosowania zbyt wielu szwów.

## Współdzielenie przestrzeni UV przez różne obiekty

Tak jak przy pojedynczym obiekcie zazwyczaj dążymy do tego, aby wszystkie wyspy jego rozwinięcia zmieściły się na siatce UV, bo wtedy można całemu modelowi przypisać tę samą teksturę, tak samo w przypadku wielu obiektów, jeśli chcemy im nadać wspólną teksturę, powinniśmy sprawić, by ich rozwinięcia dzieliły tę samą przestrzeń UV. Postępując w ten sposób, spowodujemy, że proces renderingu będzie przebiegał szybciej i mniej obciąża pamięć komputera. Aby zobaczyć rozwinięcia kilku obiektów naraz, zaznacz te obiekty, a następnie włącz tryb edycji dla tego obiektu, którego rozwinięcie chcesz edytować. W edytorze *UV/Image* rozwiń menu *View* (widok) i w nim włącz opcję *Draw Other Objects* (rysuj inne obiekty). Rozwinięcia wszystkich zaznaczonych obiektów będą teraz widoczne (choć zaznaczone, a więc i edytowalne, będą tylko wyspy rozwinięcia obiektu aktywnego), dzięki czemu da się je ułożyć jedno obok drugiego na wspólnej siatce UV (patrz rysunek 8.11).

## Liście i trawa

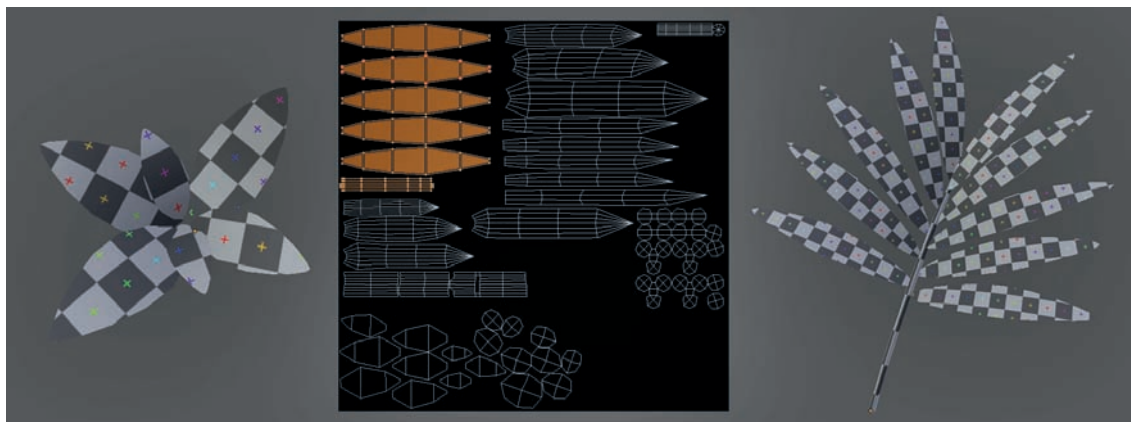
Siatki płaskie z otwartymi brzegami są bardzo łatwe do rozwijania, ponieważ nie trzeba na nich wyznaczać żadnych szwów. Niemal wszystkie liście w scenie z leśną świątynią rozwinąłem za pomocą operatora *Unwrap* i ułożyłem na jednej siatce UV (patrz rysunek 8.11). Pomiąłem tylko te, które były wygenerowane za pomocą dodatku *IvyGen*, a ten automatycznie tworzy również rozwinięcia. Dla obiektów cylindrycznych, takich jak łodygi traw, wyznaczałem niezbędne szwy i rozwijałem jedną ściankę (dbając, aby wyszedł prostokąt), a potem zaznaczałem resztę siatki (*Ctrl+L*) i uruchamiałem operator *Follow Active Quads*.

## Posąg

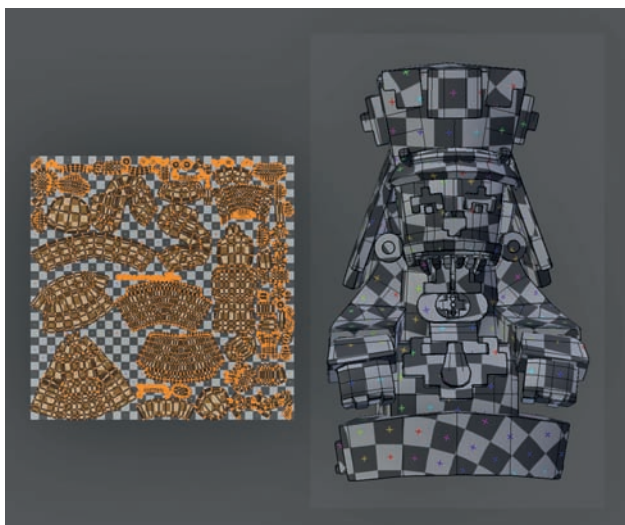
Na siatce posągu wyznaczyłem ręcznie szwy wokół wszystkich ważnych elementów, a następnie rozwinąłem ją za pomocą operatora *Unwrap*. Rezultat jest pokazany na rysunku 8.12. W przypadku siatki takiej jak ta dobry rezultat dałby również operator *Smart Unwrap*, ale rozwijanie ręczne zawsze umożliwia większą kontrolę nad całym procesem.

## Pozostałe obiekty

Reszta składników sceny *Jungle Temple* ma prostą budowę i ich rozwijanie należy zrealizować za pomocą poznanych do tej pory technik. Elementy takie jak woda w ogóle nie potrzebują współrzędnych UV, ponieważ dla nich są przewidziane materiały całkowicie proceduralne (o materiałach proceduralnych, takich jak szkło czy woda, które nie potrzebują tekstur, będzie jeszcze mowa w rozdziale 9).



Rysunek 8.11. Rozwinięcia liści. Wszystkie znajdują się w tej samej przestrzeni współrzędnych UV



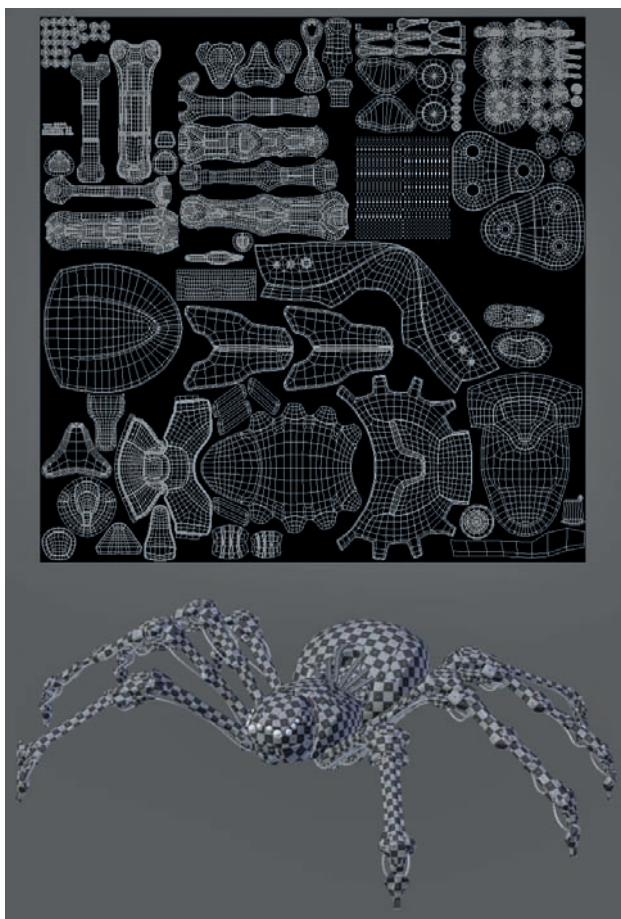
Rysunek 8.12. Rozwinięcie posągu

## Rozwijanie robota pająka

W przypadku robota pająka robiłem, co mogłem, aby zmieścić rozwinięcie niemal całego modelu na siatce UV (patrz rysunek 8.13). Wyjątkiem było zaledwie kilka elementów, które mają otrzymać materiały proceduralne. Reszta natomiast ma mieć materiały bardzo podobne, więc wygodnie będzie edytować całą teksturę naraz. Zacząłem od ułożenia dużych elementów, takich jak tułów i odnóży, a potem w puste miejsca wciskałem mniejsze wyspy i w rezultacie uzyskałem rozwinięcie, które jest nie tylko efektywnie spakowane, ale również umożliwia przypisanie każdemu elementowi właściwego fragmentu tekstury. Do sprawdzenia, czy jest ono dobrze wyskalowane i czy nie wprowadza zbyt dużych deformacji, zastosowałem standardową teksturę testową w formie szachownicy (patrz rysunek 8.13).

## Modyfikatory i duplikaty

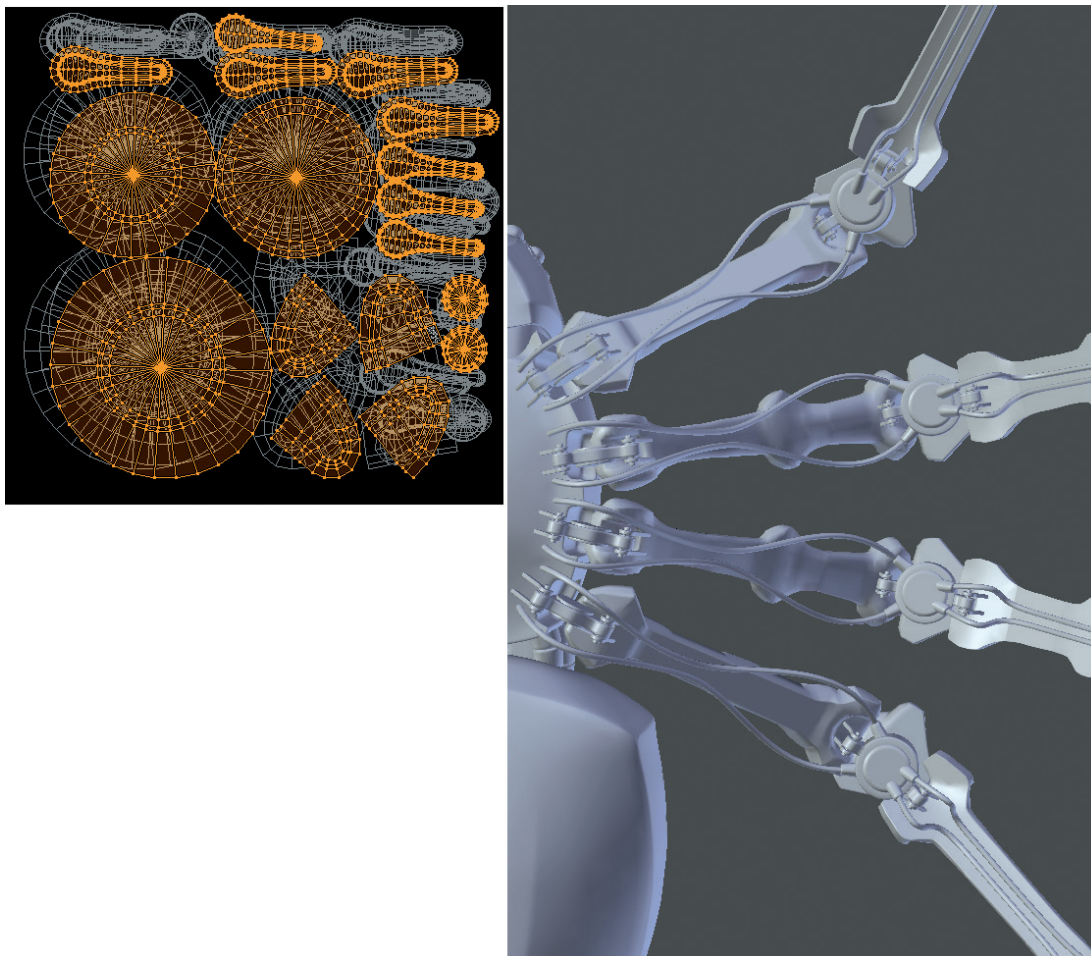
Do tej pory używałem modyfikatorów, aby rzeźbić i retopologizować siatkę robota pająka w sposób symetryczny. Oszczędziłem też dużo pracy przez duplikowanie większości elementów składowych odnóży. O ile w kwestii duplikatów mógłbym niczego nie zmieniać, to z modyfikatorami już tak nie było. Gdybym zostawił modyfikator *Mirror*, jego działanie mogłoby spowodować powstanie rzucającej się w oczy symetrii modelu, szczególnie względem linii środkowej. Sytuacja byłaby jeszcze gorsza, gdybym zastosował teksturę z jakimś napisem lub rysunkiem, bo wtedy elementy te pojawiłyby się po drugiej stronie modelu jako



Rysunek 8.13. W przypadku robota pająka większość rozwinięcia wykonałem przy użyciu operatora *Unwrap*. Po rozwinięciu całości spakowałem wszystkie wyspy na jednej siatce UV. (Nie ma potrzeby rozwijania elementów będących duplikatami, ponieważ korzystają one z tych samych danych siatkowych co oryginały. Tutaj dotyczy to wszystkich części składowych odnóży)

odwrócone! Dlatego postanowiłem zatwierdzić ten modyfikator w większości składników robota pająka.

Niestety Blender nie pozwala zatwierdzić modyfikatora, jeśli obiekt współdzieli siatkę z innymi obiektami. W przypadku robota pająka wspólne siatki ma większość elementów odnóży, więc sprawa zatwierdzenia modyfikatorów trochę się tutaj komplikuje. Wyjściem z tej sytuacji może być zastosowanie operatora *Mesh from Curve/Meta/Surf/Text* (siatka z krzywej, meta-objektu, powierzchni lub tekstu) (*Alt+C* w trybie obiektowym), który zatwierdza wszystkie modyfikatory przypisane obiektowi i zamienia go w prawdziwą geometrię. Ponieważ chodzi nam



Rysunek 8.14. Rozwinięcia niektórych mechanicznych elementów robota pajęka umieszczam we wspólnej przestrzeni UV. Tutaj widać części połączeń odnóży (po prawej) i ich rozwinięcia zgromadzone w prawym górnym rogu siatki UV (po lewej)

o zatwierdzenie tylko modyfikatora *Mirror*, należy najpierw usunąć wszystkie inne operatory (*Mirror* zostawiamy) i dopiero wtedy użyć wspomnianego operatora. Później trzeba jeszcze posuwać modyfikatory *Mirror* z pozostałych duplikatów, ponieważ działają one tam na siatki z zatwierdzonym odbiciem lustrzanym.

### **Efektywność współdzielenia przestrzeni UV**

W niektórych przypadkach rozwinięcia podobnych elementów starałem się umieszczać w tym samym obszarze siatki UV. Przykładowo wszystkie wyspy mechanicznych części rozmieszczonych wzdłuż spodniej strony odnóży zgromadziłem w prawym górnym rogu siatki UV (patrz rysunek 8.14). Wprawdzie

takie postępowanie może być przyczyną błędów w wypalaniu tekstur, ale za to przy ich malowaniu „zużywa” się mniej przestrzeni UV. (Części te są raczej mało widoczne, więc brak unikatowych tekstur dla każdej z nich nie będzie miał dużego znaczenia).

Gdy usiłujemy upakować na jednej siatce UV rozwinięcia kilku obiektów, nie jest łatwe zagwarantowanie, że każdy z nich zajmie tam powierzchnię proporcjonalną do swoich rozmiarów. Wprawdzie istnieje operator *Average Islands Scale* (*Ctrl+A*), który uśrednia skalę wysp, ale robi to tylko w obrębie jednego obiektu. Pozostaje więc wyłącznie optyczna kontrola tej skali po nałożeniu testowej szachownicy i włączeniu w edytorze *3D Viewport* opcji *Textured Solid*.

## Podsumowanie

Na tym kończymy rozwijanie modeli wytworzonych we wcześniejszych rozdziałach. Przy tej okazji omówiłem metody wyznaczania szwów niezbędnych do rozwinięcia siatki modelu i pokazałem, jak wprowadzać poprawki do rozwinięć wykonanych przez Blendera. Pokazałem również, że przez odpowiednie upakowanie rozwinięć wielu obiektów na jednej siatce UV można je wszystkie poteksturować jednym obrazem. W rozdziale 9. użyjemy systemów cząsteczkowych, aby uzupełnić niektóre nasze projekty o włosy i trawę. W rozdziałach 10. i 11. przypiszemy wykonanym przed chwilą rozwinięciom obrazy, aby potem wypalić i pomalować tekstury niezbędne do właściwego przygotowania materiałów, czym zajmiemy się w rozdziale 12.



# SKOROWIDZ

3D Viewport, *Patrz:* widok 3D

## A

algorytm Catmulla-Clarka, 70  
aliasing, 251  
Ambient Occlusion, *Patrz:* efekt blokowania światła otaczającego  
animacja, 272, 273  
Anti-Aliasing, 251  
API, 24  
Append, *Patrz:* plik dołącz  
amatura, 269, 273

## B

balans kolorów, 254, 257, 267  
Bidirectional Scattering Distribution Function, *Patrz:* węzeł BSDF  
biegun, 70  
blok danych, 28  
kopiowanie do innego pliku .blend, 30  
lokalny, 30  
nazwa, 29  
użytkownik, *Patrz:* użytkownik  
bloom, *Patrz:* efekt bloom  
bryła teksturowana, *Patrz:* cieniowanie Textured Solid  
Bsufaces, 116  
Buffer Shadow, *Patrz:* cieniowanie buforowane  
bump mapping, *Patrz:* mapa nierówności

## C

CGTextures, 18, 176, 182, 191, 264, 270  
Checker Texture, *Patrz:* tekstura szachownicy  
chmury, 271, 272  
cieniowanie, 207  
Ambient Occlusion, 24, 236, 237  
Blender Internal, 233  
bryłowe, *Patrz:* cieniowanie OpenGL  
buforowane, 217, 233, 242, 247  
GLSL, 85, 94, 95, 178, 210, 247  
gładkie, 67  
OpenGL, 95  
płaskie, 66  
promieniowe, 234  
Textured Solid, 134, 139, 158, 165  
włosów, *Patrz:* włosy cieniowanie  
clay rendering, *Patrz:* renderowanie gliny  
Cloud Generator, 272  
Composition Guides, pomoce kompozycyjne  
connect, *Patrz:* połącz

creasing, *Patrz:* krawędź zaprasowywanie  
cut, *Patrz:* przetnij  
cząsteczki, 24, 145  
Children, *Patrz:* dzieci  
Display, *Patrz:* wyświetlanie  
dzieci, 147  
emisja, 145  
Emission, *Patrz:* emisja  
Emitter, 145  
grupy wierzchołków, 148  
Hair, 145  
obrót, 146  
prędkość, 146  
Render, *Patrz:* renderowanie  
renderowanie, 146  
Rotation, *Patrz:* obrót  
sterowanie za pomocą tekstur, 152  
typ, 145  
Velocity, *Patrz:* prędkość  
Vertex Groups, *Patrz:* grupy wierzchołków  
włosowe, 141  
wyświetlanie, 147

## D

datablock, *Patrz:* blok danych  
decimation, *Patrz:* dziesiętkowanie  
Descartes René, 23  
displacement map, *Patrz:* mapa przemieszczeń  
dissolve, *Patrz:* rozwiąż  
Dissolve Edges, *Patrz:* krawędź rozwiąż  
dym, 24  
dziesiętkowanie, 118, 119  
dźwięk, 24

## E

edge, *Patrz:* krawędź  
edge loop, *Patrz:* pętla krawędziowa  
Edge Slide, *Patrz:* krawędź przesuwanie  
Edit Mode, *Patrz:* tryb edycyjny  
editor, *Patrz:* edytor  
edytor, 20, 21  
3D Viewport, *Patrz:* widok 3D  
Graph Editor, *Patrz:* edytor wykresów  
Logic Editor, *Patrz:* edytor logiki  
logiki, 25  
Properties, *Patrz:* właściwości  
rozmiar, 21  
typ, 22  
UV/Image, 25, 46, 105, 130, 158  
malowanie tekstury, 175  
węzłów, 25, 207, 208, 209  
wykresów, 25

efekt  
blokowania światła otaczającego, 24, 135,  
159, 161, 165, 236, 237  
bloom, 254, 256, 266, 267  
winiety, 258, 267  
emiter cząstek dynamicznych, 24  
extrude, *Patrz:* wytłocz  
face, *Patrz:* ściana  
face loop, *Patrz:* pętla ścianki  
Fast Navigate, *Patrz:* szybkie nawigowanie  
fill, *Patrz:* wypełnij  
fill light, *Patrz:* światło wypełniające  
fizyka, 24

## F

format  
.blend, *Patrz:* plik .blend  
bezstratny, 261  
JPEG, 261  
OpenEXR, *Patrz:* plik .exr  
PNG, 261  
Targa, *Patrz:* plik .tga  
TIFF, 261

## G

generator pnączy, 79, 80, 81  
GIMP, 31  
Aerograf, 33  
Airbrush, *Patrz:* GIMP Aerograf  
Alignment, *Patrz:* GIMP Wyrównanie  
Blend, *Patrz:* GIMP Gradient  
Blur/Sharpen, *Patrz:* GIMP Rozmywanie/  
wyostżanie  
Bucket Fill, *Patrz:* GIMP Wypełnienie  
kubelkiem  
Cage Transform, *Patrz:* GIMP  
Przekształcenie klatki  
Channels, *Patrz:* GIMP Kanały  
Clone, *Patrz:* GIMP Klonowanie  
Color Picker, *Patrz:* GIMP Pobranie koloru  
Crop, *Patrz:* GIMP Kadrowanie  
Dodge/Burn, *Patrz:* GIMP Rozjaśnianie/  
przyciemnianie  
Eraser, *Patrz:* GIMP Gumka  
filtr, 35, 46  
Gaussian Blur, *Patrz:* GIMP Rozmycie  
Gaussa  
Lens Distortio, *Patrz:* GIMP  
Zniekształcenie soczewki  
Rozmycie Gaussa, 35  
Zniekształcenie soczewki, 35  
Gradient, 33

Gumka, 33  
Healing, *Patrz:* GIMP Łatka  
Ink, *Patrz:* GIMP Stalówka  
interfejs, 32  
Kadrowanie, 33  
Kanały, 34  
Klon perspektywy, 33  
Klonowanie, 33  
kolor, 182  
Layers, *Patrz:* Warstwy  
linijki, 34  
Łatka, 33  
malowanie tekstur, 175, 176  
Move, *Patrz:* GIMP Przesunięcie  
okno dialogowe, 34  
Ołówek, 33  
Opcje narzędzia, 34, 35  
Paintbrush, *Patrz:* GIMP Pędzel  
Path, *Patrz:* GIMP Ścieżka  
Pencil, *Patrz:* GIMP Ołówek  
Perspective Clone, *Patrz:* GIMP Klon  
perspektywy  
pędzel, 33, 34, 35  
dynamika, 35  
tworzenie, 176  
plik  
eksportowanie, 36  
format, 36  
zapisywanie, 36  
plótno, 34  
wymiary, 44  
Pobranie koloru, 33  
prowadnica, 34, 46  
Przekształcenie klatki, 33  
Przesunięcie, 33  
przybornik, 32  
Rozjaśnianie/przyciemnianie, 33  
Rozmywanie/wyostrzanie, 33  
Stalówka, 33  
ścieżka, 33, 34  
Tool Options, *Patrz:* GIMP Opcje narzędzia  
warstwa, 34, 36, 45, 188  
aktywna, 36  
grupa, 188  
maska, 186  
tryb mieszania, 36, 179, 180  
Wypełnienie kubelkiem, 33  
Wyrównanie, 33  
zaznaczanie, 32, 33, 36  
global coordinate, *Patrz:* układ współrzędnych  
globalny  
głębia bitowa, 105, 160, 162, 163, 164  
głębia ostrości, 251, 254, 266  
Cycles, 262  
grafika koncepcyjna, 39, 46  
Grease Pencil, *Patrz:* kredka woskowa

## I

Image Texture, *Patrz:* tekstura obrazowa  
Info, 20, 21, 24, 25, 96, 97

interfejs, 21  
układ, *Patrz:* układ  
IvyGen, 79, 80, 269, 270

## J

jednostka, 23, 24  
język Python, 24

## K

kamera, 22, 251, 262  
aktywna, 24  
Aperture, *Patrz:* kamera przysłona  
krążąca po scenie, 272  
pozycjonowanie zgodne z widokiem 3D, 55  
przysłona, 263  
rotacja, 55  
kanał alfa, 31, 48, 92, 108, 161, 162, 182, 198,  
207, 208, 252, 258  
key light, *Patrz:* światło kluczowe  
klawiatura, 23  
klucz kształtu, 101, 110, 143  
kompozytor, 254, 259  
węzeł, *Patrz:* węzeł kompozycyjny  
krawędź, 50  
dodawanie pętli, 72  
obracanie, 71  
ostra, 76  
przesuwanie, 58  
rozcinięcie, *Patrz:* modyfikator rozcinięcie  
krawędzi  
rozwiąż, 72  
zaprasowywanie, 75, 76  
znakowanie, 76  
kredka woskowa, 100, 116  
krzywa  
Béziera, 52, 53, 55, 56, 81, *Patrz też* GIMP  
ścieżka  
faza, 52  
liczba podziałów, 52  
łączenie, 117  
punkt kontrolny, 52  
uchwyt, 52, 53  
wytlóczenie, 52  
zamiana na siatkę, 117, 118  
krzywa zaniku, 64, 87, 92  
kursor 3D, 22

## L

lampa, 22, 24, 220, 254  
Area, *Patrz:* lampa powierzchnia  
Hemi, *Patrz:* lampa półsfera  
Point, *Patrz:* lampa punkt  
półsfera, 232, 242  
punkt, 232  
efektor, 217  
reflektor, 217, 232, 233

słońce, 232  
Spot, *Patrz:* lampa reflektor  
Sun, *Patrz:* lampa słońce  
Layer Weight, *Patrz:* węzeł waga warstwy  
Link, *Patrz:* plik utwórz łącze  
liście, 78, 80, 107, 137, 154, 198, 199, 200, 207,  
208, 226, 270  
local coordinate, *Patrz:* układ współrzędnych  
lokalny  
Loop Cut, *Patrz:* pętla tnąca

## M

manipulator, 26, 27, 28, 50  
mapa  
alfa, 161, 173, 198, 226, *Patrz też* tekstura  
alfa, kanał alfa  
głębia bitowa, *Patrz:* głębia bitowa  
nierówności,  
normalnych, 157, 214  
rozpraszania, 157  
tekstury, 157, 159  
Ambient Occlusion, *Patrz:* mapa tekstury  
przysłanianie światła otaczającego  
cień, 159  
Displacement, *Patrz:* mapa tekstury  
przemieszczenie  
emisja, 161  
Emission, *Patrz:* mapa tekstury emisja  
Full Render, *Patrz:* mapa tekstury pełny  
rendering  
hardness, *Patrz:* mapa tekstury twardość  
intensywność odbić, 161, 173, 214  
kolory odbić, 161, 173  
kolory odbłasków, 161, 168, 173  
Mirror Colors, *Patrz:* mapa tekstury  
kolory odbić  
Mirror Intensity, *Patrz:* mapa tekstury  
intensywność odbić  
normalne, 159, 164  
Normals, *Patrz:* mapa tekstury normalne  
odbłasków, 188, 199, 214  
pełny rendering, 159  
przemieszczenie, 104, 105, 160, 161,  
164, 214  
przysłanianie światła otaczającego, 159,  
165, 167, 237  
Roughness, *Patrz:* mapa tekstury  
szorstkość  
rozpraszania światła, 199, 221  
Shadow, *Patrz:* mapa tekstury cień  
specular, *Patrz:* mapa tekstury odbłasków  
Specular Colors, *Patrz:* mapa tekstury  
kolory odbłasków  
Specular Intensity, *Patrz:* mapa tekstury  
intensywność odbłasków  
szorstkość, 191, 222  
tekstury, 160  
Textures, *Patrz:* mapa tekstury tekstury  
twardość, 188, 189, 214  
wypalanie, *Patrz:* tekstura wypalanie



UV, *Patrz:* siatka UV  
maska z warstwy, 250, 251  
Material Utils, 168, 169  
Material Utils Script, 220  
material, 24, 158, 169, 203, 205, 227, 228, 229  
  Ambient, *Patrz:* materiał światło otaczające  
  Blender Render, 205  
  brak cienia, 207  
  cieniowanie, 207  
    styczne, 207  
  cień, 207  
  Cubic Interpolation, *Patrz:* materiał  
    interpolacja sześcienna  
  Cycles, 207  
  Diffuse, *Patrz:* materiał rozpraszanie światła  
  emisja, 207  
  Emit, *Patrz:* materiał emisja  
  emitujący światło, 236  
  interpolacja sześcienna, 207  
  lustro, 207  
  MatCap, 93, 94, 95  
  Mirror, *Patrz:* materiał lustro  
  objętościowy, 271, 272  
  odbijanie światła, 191  
  odblaski, 206, 214  
  pozorny, 106  
  półprzezroczystość, 207, 208  
  przezroczystość, 207, 208  
  rozpraszanie światła, 206  
  Shadeless, *Patrz:* materiał brak cienia  
  Shading, *Patrz:* materiał cieniowanie  
  Shadow, *Patrz:* materiał cień  
  Specular, *Patrz:* materiał odblaski  
  SSS, 207, 214, 215, 216  
  Subsurface Scattering, *Patrz:* materiał SSS,  
    światło rozpraszanie podpowierzchniowe  
  światło otaczające, 207  
  Tangent Shading, *Patrz:* materiał  
    cieniowanie styczne  
  Translucency, *Patrz:* materiał  
    półprzezroczystość  
  Transparency, *Patrz:* materiał  
    przezroczystość  
  zastępowanie, 242  
Mem, *Patrz:* pamięć zajęta  
mesh, *Patrz:* siatka  
Mesh from Curve, *Patrz:* siatka z krzywej  
MeshLab, 119  
metaball, 52  
modelowanie, 49  
  wstępne, 49  
  za pomocą krzywych, 52  
modyfikator, 24, 54, 67, 138  
  Armature, 273  
  Array, *Patrz:* modyfikator szyk  
  Bevel, *Patrz:* modyfikator fazowanie  
  Curve, *Patrz:* modyfikator krzywa  
  Decimate, *Patrz:* modyfikator  
    dziesiątkowanie  
  Displace, *Patrz:* modyfikator  
    przemieszczenie  
  dziesiątkowanie, 119

Edge Split, *Patrz:* modyfikator rozcinanie  
  krawędzi  
  fazowanie, 64, 73, 74  
  foliowanie, 54, 104  
    stosowanie dwukrotne, 116  
  kratownica, 54  
  krzywa, 54, 81  
  Lattice, *Patrz:* modyfikator kratownica  
  lustro, 54, 57, 65, 82, 104  
  Mirror, *Patrz:* modyfikator lustro  
  Multiresolution, *Patrz:* modyfikator  
    wielorzdzzielczość  
  ograniczanie strefy działania, 106  
  przemieszczenie, 105, 106, 107, 109  
  rozciniwanie krawędzi, 73, 74, 75, 76, 82  
  Shrinkwrap, *Patrz:* modyfikator foliowanie  
  Solidify, *Patrz:* modyfikator utwardzanie  
  Subdivision Surface, *Patrz:* modyfikator  
    zagęszczanie powierzchni  
  SubSurf, *Patrz:* modyfikator zagęszczanie  
    powierzchni  
  szyk, 54, 76, 81  
  utwardzanie, 54  
  wielorzdzzielczość, 56, 93, 96, 161, 162  
  zagęszczanie powierzchni, 54, 64, 67, 70,  
    96, 162  
    algorytm Catmulla-Clarka, *Patrz:*  
      algorytm Catmulla-Clarka  
  zatwierdzanie grupowe, 143

## N

  nagłówek, 22  
  negative space, *Patrz:* przestrzeń negatywna  
  Node Editor, *Patrz:* edytor węzłów  
  Noise Texture, *Patrz:* tekstura szumu

## O

  obiekt, 24  
  dane, 24, 28, 43  
  tryb edycji, 29  
  dodawanie, 26  
  duplikat, 29, 78  
  odłączanie od oryginału, 78, 79  
  przekształcanie w rzeczywiste kopie, 124  
  grupa, 24  
  powielanie, 124  
  kopiowanie ściankowe, 269, 270  
  łączenie, 67, 80  
  manipulator, *Patrz:* manipulator  
  modyfikator, *Patrz:* modyfikator  
  orientacja, 155  
  powielanie, 28, 29, 51, 78  
  kopia zależna, *Patrz:* obiekt duplikat  
  przyciąganie, *Patrz:* przyciąganie  
  pusty, 47  
  umieszczanie obrazów, 47  
  renderowany, 85, 93  
  tekstowy, 52

  transformacja, 24, 26, 54  
  środek, *Patrz:* Pivot Center  
  ukrywanie, 28  
  usuwanie, 28  
  więzy, 24  
  zaznaczanie, 26  
  Object, *Patrz:* obiekt  
  Object Constraints, *Patrz:* obiekt więzy  
  Object Data, *Patrz:* obiekt dane  
  Object Mode, *Patrz:* tryb obiektowy  
  Object Modifiers, *Patrz:* modyfikator  
  obraz, 157, 164  
  edycja w zewnętrznym programie  
  graficznym, 175  
  przypisywanie, 158  
  referencyjny, 34, 39, 44, 45, 46  
  widok ortogonalny, 44  
  w tle, 47  
  wyjściowy  
  cieniowanie, 23  
  rozdzielczość, 23  
  wymiary, 23  
  obrót, 51  
  obszar spoczynkowy, 43  
  operator, 28, 50, 51, 52, 58  
  do sfery, *Patrz:* operator do sfery  
  To Sphere, 83  
  organizator, 20  
  oś czasu, 20  
  oświetlenie, 178, 231, 247, *Patrz też* światło  
  Blender Internal, 231  
  kolor cienia, 233  
  Only Shadow, *Patrz:* oświetlenie Blender  
  Internal tylko cień  
  powierzchnia, 231  
  Shadow Color, *Patrz:* oświetlenie Blender  
  Internal kolor cienia  
  This Layer Only, *Patrz:* oświetlenie  
  Blender Internal tylko ta warstwa  
  tylko cień, 234  
  tylko ta warstwa, 234, 243  
  Cycles, 235, 236  
  kolor cienia, 233  
  Only Shadow, *Patrz:* oświetlenie Blender  
  Internal tylko cień  
  Shadow Color, *Patrz:* oświetlenie Blender  
  Internal kolor cienia  
  This Layer Only, *Patrz:* oświetlenie  
  Blender Internal tylko ta warstwa  
  tylko cień, 234, 243  
  tylko ta warstwa, 234  
  globalne, 24  
  oczu, 242  
  trypunktowe, 240  
  Outliner, *Patrz:* organizator

## P

  pamięć zajęta, 24  
  panel, 21  
  Particle Mode, *Patrz:* tryb cząsteczkowy

Particles, *Patrz:* cząsteczki

Passepartout, 44

pędzel

Add, *Patrz:* pędzel dodawanie

Blur, *Patrz:* pędzel rozmywanie

Brush, *Patrz:* pędzel malowanie

cięcie, 150

Clone, *Patrz:* pędzel klonowanie

Comb, *Patrz:* pędzel czeszący

Cut, *Patrz:* pędzel cięcie

czeszący, 149

Darken, *Patrz:* pędzel ściemnianie

długość, 150

dodawanie, 143

dodawanie, 150

Draw, *Patrz:* pędzel rysowanie

klonowanie, 173

Length, *Patrz:* pędzel długość

Lighten, *Patrz:* pędzel rozjaśnianie

malowanie, 173

mieszanie, 143

Mix, *Patrz:* pędzel mieszanie

mnożenie, 143

Multiply, *Patrz:* pędzel mnożenie

odejmowanie, 143

Puff, *Patrz:* pędzel tapirujący

rozjaśnianie, 143

rozmywanie, 174

rozmywanie, 143

rysowanie, 173

rysowanie teksturą, 173

rzeźbiarski, 31, 85, 86, 87

bąbel, 87, 99, 101, 108

Blob, 87

Clay, 87, 99, 101, 108

Crease, 88, 101, 111

Crease Lazy, 91, 100, 103

dołączanie z innego pliku

Drag Alpha, 92

Draw, 88, 108

Fill, 88, 100

Flatten, 88, 100, 111, 112

glina, 87

Grab, 88

hak, 88

Inflate, 88, 99, 101, 103

kant, 88, 101, 111

kciuk, 88

krzywa zaniku, 87, 90, 91, 92

Layer, 88

łagodny kant, 91, 100

naciąganie tekstury alfa, 92

nadmuchiwanie, 88, 99, 101, 103

Nudge, 88

obrót, 88

Pinch, 88, 111

pociąganie, 88

Polish, 111, 112

popychanie, 88

Rotate, 88

Scrape, 88, 100

Scrape Flat, 91

skrobak płaski, 91

Smooth, 99

Snake Hook, 88

splaszczanie, 88, 100, 111, 112

szczypanie, 88, 111

Thumb, 88

tworzenie, 89

udostępnianie, 92

warstwa, 88

wyciągnięcie, 88, 108

wygładzanie, 99

wypełnianie, 88, 100

zdrapywanie, 88, 100

Smear, *Patrz:* pędzel rozmazywanie

Soften, *Patrz:* pędzel zmiękczenie

Subtract, *Patrz:* pędzel odejmowanie

ściemnianie, 143

tapirujący, 150

TexDraw, *Patrz:* pędzel rysowanie teksturą

zmiękczenie, 174

pętla

krawędziowa, 57, 58, 61, 76

podtrzymująca, 76

ścianki, 57, 58

tnąca, 57, 58, 72

Physics, *Patrz:* fizyka

Pivot Center, 27

plik

.blend, 22, 26

domyślny, 26

pakowanie, 30

.exr, 163

.tga, 163, 261

dołącz, 30

otwieranie, 29

utwórz łącze, 30

zapisywanie, 29

zewnątrzny, 29

płaskorzeźba, 75, 76

pnąca, 79, 80, 81

polygon, *Patrz:* wielokąt

połącz, 51

pomoce kompozycyjne, 44

ponownie oblicz normalne, 64

posąg, 74

anatomia, 97, 100d

dłoń, 60, 61, 62

gest, 97

głowa, 63, 98, 103, 104, 113, 134

topologia, 125

kości, 269

miejsca kościste, 99, 100, 103

mięśnie, 100, 101

oczy, 83, 103, 104, 125, 135, 189, 190, 217

paznokcie, 83, 217

płaszczyzna, 97, 99

postawa T, 58, 59

pozy, 97, 101, 110

proporcje, 97

rigowanie, *Patrz:* rigowanie

rozmiary, 97

skóra, 210, 212, 213, 214

skrzydła, 64, 103

stopa, 60, 62

szkielet, 269, 273

tułów, 56, 57, 58, 59, 60, 99, 100

twarz, 113, 125, 126

usta, 103, 106, 113, 125

włosy, *Patrz:* włosy

zęby, 83, 183, 217

powierzchnia NURBS, *Patrz:* NURBS

Powiększenie, 33

półprzezroczystość, 205, 207, 208

preferencje, 79

System Solid OpenGL Lights, 95

Properties, *Patrz:* właściwości

próbnik koloru, 205

przestrzeń negatywna, 43

przesuwanie krawędzi, *Patrz:* krawędź

przesuwanie

przetnij, 51

przezroczystość, 207, 208

Z, 205

przyborek, 21, 22, 50

przyciąganie, 56, 115

do krawędzi, 56

do siatki konstrukcyjnej, 56

do ścian, 56

do wierzchołków, 56

punkt odniesienia, 23

## Q

quad, *Patrz:* czworokąt

quadrangle, *Patrz:* czworokąt

## R

Random Falloff, *Patrz:* zanikanie losowe

Ray Shadow, *Patrz:* cieniowanie promieniowe

Recalculate Normals, *Patrz:* ponownie oblicz

normalne

reference point, *Patrz:* punkt odniesienia

refrakcja, 205, 209

region, 21

reguła

trójpodziału, 42

złotego podziału, 42

Render, *Patrz:* renderowanie

renderowanie, 23, 249

animacja, 249

Animation, *Patrz:* renderowanie animacja

Anti-Aliasing, *Patrz:* renderowanie

wygładzanie

Bake, *Patrz:* tekstura wypalanie

cieniowanie, 252

Dimensions, *Patrz:* renderowanie wymiary

Display, *Patrz:* renderowanie wyświetlanie

Film, 253

gliny, 241

jakość, 254

Layers, *Patrz:* renderowanie warstwy

Light Paths, *Patrz:* renderowanie ścieżki światła  
 nitek, 217, 218  
 Output, *Patrz:* renderowanie wyjście  
 Performance, *Patrz:* renderowanie wydajność  
 Post Processing, *Patrz:* renderowanie postprodukcja  
 postprodukcja, 253  
 próbkowane rozmycie ruchu, 250  
 próbkowanie, 253  
 Render, *Patrz:* renderowanie renderowany obraz  
 renderowany obraz, 249  
 Sampled Motion Blur, *Patrz:* renderowanie próbkowane rozmycie ruchu  
 Sampling, *Patrz:* renderowanie próbkowanie  
 Shading, *Patrz:* renderowanie cieniowanie  
 Stamp, *Patrz:* renderowanie stempel  
 stempel, 253  
 szybkość, 164, 254  
 ścieżki światła, 253  
 warstwy, 250, 254  
 wydajność, 252  
 wygładzanie, 250  
 wyjście, 253  
 wymiary, 250  
 wypalanie, *Patrz:* tekstura wypalanie  
 wyświetlanie, 249  
 retopologia, 56, 103, 104, 105, 106, 108, 111, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 124  
 rig,  
 rigowanie, 58, 64, 110, 269, 272  
 robot pająk, 67, 81  
 rośliny, 78, 79, 80  
 rotate, *Patrz:* obróć  
 rozpraszanie światła, *Patrz:* światło rozpraszanie  
 rozwiąż, 51  
 rozwijanie, 105  
 ruch, 24  
 rzeźbienie, 85, 92, 97, 99, 111  
 optymalizacja ustawień programu, 92, 93  
 w miejscach trudno dostępnych, 101  
 rzutowanie na powierzchnię obiektów, 56

## S

scale, *Patrz:* skaluj  
 scena, 24, 26  
 Scene, *Patrz:* scena  
 Sculpt Mode, *Patrz:* tryb rzeźbiarski  
 sfera UV, 83  
 shader, 236  
 Add Shader, *Patrz:* shader dodawanie aksamit, 208  
 Background, *Patrz:* shader tło  
 Diffuse BSDF, *Patrz:* shader rozpraszanie dodawanie, 208, 236  
 emisja, 208

Emission, *Patrz:* shader emisja  
 Glass BSDF, *Patrz:* shader szkło  
 Glossy BSDF, *Patrz:* shader polysk  
 Holdout, *Patrz:* shader ukrycie mieszanie, 208, 227, 236  
 Mix Shader, *Patrz:* shader mieszanie polysk, 208, 221, 222, 224, 226, 227  
 półprzezroczystość, 208  
 przezroczystość, 208, 227  
 rozpraszanie, 208, 220, 224, 226  
 szkło, 208, 227  
 tło, 208  
 Translucent BSDF, *Patrz:* shader półprzezroczystość  
 Transparent BSDF, *Patrz:* shader przezroczystość  
 ukrycie, 208  
 Velvet BSDF, *Patrz:* shader aksamit  
 shape key, *Patrz:* klucz kształtu  
 Sharp Falloff, *Patrz:* zanikanie gwałtowne  
 Shrink/Fatten, *Patrz:* skurczaj/pogrubiaj siatka, 50, 69, 70, 71, 72  
 bazowa, 69  
 konstrukcyjna, 23  
 łączenie, 61, 63  
 optymalizacja, 104  
 retopologia, *Patrz:* retopologia rozwijanie, 105  
 Cube Projection, 132  
 Cylinder Projection, 132  
 Follow Active Quads, 131  
 Lightmap Pack, 131  
 Project from View, 132  
 Reset, 132  
 Sphere Projection, 132  
 Unwrap, 131, 133  
 we współrzędnych UV, 129  
 ukrywanie fragmentów, 103, 121  
 UV, 130, 135  
 testowanie rozwinięcia, 134  
 współdzielenie, 137, 138, 139  
 wyspa, *Patrz:* wyspa  
 z krzywej, 138  
 zagęszczanie, 93, 96  
 silhouette, *Patrz:* sylwetka  
 silnik, 24, 203  
 Blender Render, 159, 191, 203, 204, 205, 210, 215, 231, 233, 249  
 ustawienia globalne, 236  
 Cycles Render, 191, 203, 204, 207, 220, 253  
 ustawienia globalne, 238  
 fizyki, 141  
 gier, 25, 131  
 skalp,  
 skaluj, 51  
 skurczaj/pogrubiaj, 51, 62, 64  
 smooth, *Patrz:* wygładź  
 snapping, *Patrz:* przyciąganie  
 Sphere Falloff, *Patrz:* zanikanie kuliste  
 Strand render, *Patrz:* renderowanie nitki  
 subdivide, *Patrz:* zagęszczaj  
 support loop, *Patrz:* pętla podtrzymująca

sylwetka, 42  
 system  
 cząsteczkowy, 24, 141, 153, 155  
 dodawanie, 145  
 kamyków, 270  
 włosów, 24, 141, 142, 145, 149, 151, 152  
 szkieleto-ruchowy, *Patrz:* rig  
 szew, 105, 129, 132  
 maskowanie, 184  
 szkic poglądowy, 39  
 szybkie nawigowanie, 93

## Ś

ściana, 24, 50  
 normalna, 50  
 pętla, *Patrz:* pętla ścianki  
 trójkątna, 24, 70  
 świat, 24, *Patrz też* renderowanie kolor tła, 93  
 światło, 43, 161, 207, 208, 231, 247  
 cieniowanie metodą śledzenia promieni, 217, 232, 233, 254  
 dolne, 248  
 dzienne, 232  
 główne, *Patrz:* światło kluczowe  
 górne, 248  
 kluczowe, 240  
 konturowe, *Patrz:* światło tylne  
 odbijanie, 191, 204, 206  
 anizotropowe, 205  
 lustrzane, 204  
 metodą śledzenia promieni, 204, 233, 254  
 rozpraszające, 204, 208  
 otoczenia, 24, 207, 236  
 przysyłanie, 164  
 przepuszczanie, 204, 205  
 metodą śledzenia promieni, 205, 207, 233  
 rozpraszanie, 199, 204  
 podpowierzchniowe, 203, 204, 205, 207, 214, 215, 216, 254  
 rozpraszone, 231  
 tylne, 241, 246, 248  
 współczynnik załamania, 205  
 wypełniające, 240, 246  
 załamanie w szkłe, 203  
 załamywanie, 204, 205  
 metodą śledzenia promieni, 205, 207, 233

## T

tekstura, 24, 31, 86, 90, 92, 164  
 alfa, 86, 87, 92, 108, 161, 198,  
 bezzwowa, 191  
 chmury, 109  
 dla kamery, 196  
 drzew, 194  
 edycja w GIMP, 179  
 fali, 210  
 Influence, *Patrz:* tekstura wpływ

kafelkowa, 131, 173  
liści, 198  
malowanie, *Patrz:* tryb malowania teksturą w edytorze UV/Image, 175  
mapa, *Patrz:* mapa tekstury  
mapowanie, *Patrz:* tekstura nałożenie na siatkę  
modyfikowanie, 106  
nałożenie na siatkę, 104, 105, 129, 133, 210 generowane, 210, 213  
nitka, 218  
obrazowa, 209, 210, 222  
oczu, 189, 190  
podłóża świątyni, 194, 227  
proceduralna, 109, 157, 209, 210 maskowanie, 212  
przypisywanie, 158  
Strand, *Patrz:* tekstura nitka  
szachownicy, 210  
szumu, 210  
testowa, 133, 134, 193  
układanie na modelu, 179  
wpływ, 210, 214  
wypalanie, 105, 157, 158, 159, 161, 164, 165, 169, 171 dla wielu obiektów, 166, 199  
Texture Paint, *Patrz:* tryb malowania teksturą  
Timeline, *Patrz:* oś czasu  
Tool Shelf, *Patrz:* przybornik  
topologia, 50 bazująca na pętłach, 69  
topology, *Patrz:* topologia  
trawa, 153  
tri, *Patrz:* ściana trójkątna  
triangle, *Patrz:* ściana trójkątna  
tryb, 22 cząsteczkowy, 29, 149 edycji, 29, 49, 50 proporcjonalnej, 61, 62, 63, 64 malowania teksturą, 29, 173 projekcyjny, 174 malowania wag, 29, 106, 143 obiektowy, 29 rzeźbiarski, 29, 56, 85 wyświetlania, 22, 23 Bounding Box, *Patrz:* tryb wyświetlania pudełkowy brylowy, 23 konturowy, 23 pudełkowy, 23 Solid, *Patrz:* tryb wyświetlania brylowy teksturowy, 23 Textured, *Patrz:* tryb wyświetlania teksturowy Wireframe, *Patrz:* tryb wyświetlania konturowy

## U

układ  
animacja, 21

Animation, *Patrz:* animacja  
Compositing, *Patrz:* komponowanie  
Default, *Patrz:* domyślny  
domyślny, 21  
edycja UV, 21, 130  
edycja wideo, 22  
Game Logic, *Patrz:* logika gry  
komponowanie, 21  
logika gry, 21  
Motion Tracking, *Patrz:* śledzenie ruchu  
pisanie skryptów, 21  
Scripting, *Patrz:* pisanie skryptów  
śledzenie ruchu, 22  
tylko widok 3D, 21  
UV Editing, *Patrz:* edycja UV  
Video Editing, *Patrz:* edycja wideo  
View Full 3D, *Patrz:* tylko widok 3D  
własny, 22  
współrzędnych, 23 globalny, 23, 27, 66 lokalny, 27, 65 lokalny dopasowanie do globalnego, 66 UV, 129, 130  
Unwrap, *Patrz:* rozwijanie  
User Preferences, *Patrz:* preferencje  
ustawienia fabryczne, 22  
UV unwrapping, *Patrz:* siatka rozwijanie we współrzędnych UV  
użytkownik liczba, 29, 78, 79 pozorny, 29, 79, 106

## V

VBOs, 92  
vertex, *Patrz:* wierzchołek  
Vertex Buffer Objects, *Patrz:* VBOs  
Vertex Connect, *Patrz:* krawędź łącz

## W

Warp, *Patrz:* wypaczanie  
warstwa, 22, 23, 80, 88, 97, 100, 159, 225, 233, 234, 242, 250 jako maska, 250, 251 renderingu, 255 łączenie, 254  
Wave Texture, *Patrz:* tekstura fali  
Waves Texture, 227  
Weight Paint, *Patrz:* tryb malowania wag  
węzeł, 25, 210, 220, *Patrz też* shader  
Bidirectional Scattering Distribution Function, *Patrz:* węzeł BSDF  
BSDF, 208, *Patrz też* shader  
BSDF dane geometryczne, 223 korygowanie, 222 o kolorach, 222 shadera, 222 wartość liczbowa, 222

wektorowe, 222  
Defocus, *Patrz:* węzeł rozogniskowanie  
Frame, *Patrz:* węzeł ramkowy  
gniazdo, 222  
grupa, 260, 261 kompozycyjny, 256 porządkowanie, 260 ramkowy, 260 rozogniskowanie, 251, 262, 266 tekstury, 210  
Viewer, 259  
waga warstwy, 225, 227  
widok ortogonalny, 23, 32, 40 referencyjny, 44 perspektywiczny, 23 z boku, 23 z góry, 23 z przodu, 23 3D, 20, 21, 22, 23, 25, 49, 130 konfigurowanie, 93 nagłówek, 22, 23  
widżet manipulatora, 22  
wielokąt, 50  
wierzchołek, 24  
wierzchołek buforowanie, *Patrz:* VBOs grupa, 106, 143, 148 liczba, 24, 96 łącz, 72 porządek, 96 przypinanie, 133  
winieta, *Patrz:* efekt winiety  
właściwości, 20, 21, 22, 23, 43  
włosy, 141, 149, 155, 203, 233  
cieniowanie, 242  
długość, 144  
fryzura złożona, 151, 152  
gęstość, 144  
material, 217, 218  
meszek, 151, 220  
podłóże, *Patrz:* skalp  
układanie, 149, 150  
World, *Patrz:* świat, renderowanie  
współczynnik załamania światła, *Patrz:* współczynnik załamania światła  
współrzędne, 23 UV, 80  
wygładź, 51  
wypaczanie, 65  
wypełnij, 51  
wyspa, 133  
wyłoczyć, 51

## Z

Z Transparency, *Patrz:* przezroczystość Z  
zagęszczaj, 51  
zanikanie, 64  
ZBrush, 94  
Zoom, *Patrz:* Powiększenie

# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION

- 
- 1. ZAREJESTRUJ SIĘ**
  - 2. PREZENTUJ KSIĄŻKI**
  - 3. ZBIERAJ PROWIZJĘ**

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA WYDAWNICZA

 **Helion SA**





## Przekształć pomysł w prawdziwe dzieło!

Popularne i drogie narzędzia do tworzenia grafiki trójwymiarowej mają mocnego konkurenta. Blender, bo o nim mowa, to narzędzie rozwijane od wielu lat. Pozwala ono na tworzenie zaawansowanych grafik i animacji, w niczym nieustępujących pracom wytworzonym za pomocą komercyjnych odpowiedników. Jeżeli chcesz poznać jego możliwości oraz przekształcić Twój fantastyczny pomysł w skończone dzieło, to trafiłeś na doskonałą książkę.

Dzięki niej na przykładzie trzech projektów poznasz tajniki wydajnej pracy z Blenderem. W trakcie lektury opanujesz środowisko pracy, dostosujesz je do własnych potrzeb oraz przygotujesz się do wstępnego modelowania. Następnie nauczysz się modelować detale oraz korzystać z systemów cząsteczkowych do tworzenia elementów takich jak włosy lub trawa. W kolejnych rozdziałach przygotujesz tekstury oraz dowiesz się, jak korzystać z różnych materiałów i rodzajów oświetlenia. Na koniec przekonasz się, jak wyrenderować Twój projekt, jak wykorzystać GIMP-a do retuszu oraz w jakich kierunkach możesz rozwijać swoje dzieło. Książka ta jest doskonałym źródłem informacji dla użytkowników chcących poznać możliwości aplikacji Blender.

### Dzięki tej książce:

- zaznajomisz się z interfejsem Blendera i dostosujesz go do swoich potrzeb
- poznasz system cząsteczkowy
- dobierzesz odpowiedni materiał i właściwe oświetlenie
- wyrenderujesz projekt
- przekształcisz Twój fantastyczny pomysł w rzeczywiste dzieło!

**helion.pl**  
księgarnia  
internetowa

Nr katalogowy: 19283

Księgarnia internetowa:  
<http://helion.pl>

Zamówienia telefoniczne:  
0 801 339900  
0 601 339900



**Helion**

Sprawdź najnowsze promocje:  
• <http://helion.pl/promocje>  
Książki najczęściej czytane:  
• <http://helion.pl/bestsellery>  
Zamów informacje o nowościach:  
• <http://helion.pl/nowosci>

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice  
tel.: 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
<http://helion.pl>

siegnij po WIĘCEJ



KOD KORZYŚCI



ISBN 978-83-246-8571-4



9 788324 685714

Cena: 69,00 zł

Informatyka w najlepszym wydaniu