

Witold Jaworski



Wirtualne modelarstwo

**Tworzenie realistycznych,
cyfrowych modeli samolotów**

wersja 1.0

Wirtualne modelarstwo

Mojej żonie.

Ta książka powstała dzięki jej wyrozumiałości

Witold Jaworski



Wirtualne modelarstwo

**Tworzenie realistycznych,
cyfrowych modeli samolotów**

wersja 1.0

Copyright Witold Jaworski, 2009 - 2011.

wjaworski@samoloty3d.pl

<http://www.samoloty3d.pl>

Przekład na inne języki wymaga pisemnej zgody Autora.

Translations to other languages require Author's written permission.

Niniejsza książka może być kopiowana i rozpowszechniana na następujących warunkach:

- Każda kopia powinna zawierać informację o Autorze (copyright);
- Nie wolno używać tej książki do celów komercyjnych;
- Nie wolno zmieniać tekstu ani przekształcać w jakikolwiek sposób układu tej publikacji;

Pełen tekst zasad udostępnienia tej publikacji (licencja) znajduje się na str. 1108.

ISBN: 978-83-931754-0-6

Ilustracja na poprzedniej stronie:

Para P-40B z 47 PS (Pursuit Squadron) USAAC, której udało się wystartować 7 grudnia 1941r do walki z japońskim nalotem na Pearl Harbor. Pilotują je porucznicy: Kenneth Taylor (samolot z nr „316”) i George Welch (samolot z nr „160”).

47 PS był w tym czasie oddelegowany na ćwiczenia strzeleckie w ustronny, północny zakątek wyspu Oahu, na polowe lądowisko Haleiwa. To obszar nie był blokowany przez japońskie samoloty (Pearl Harbor leżało na przeciwnym brzegu wyspy). Pas startowy Haleiwa biegł wzdłuż brzegu morza. Tak ta para samolotów mogła wyglądać zaraz po starcie. Fotografia tła, uzyskana z www.hawaii.gov, przedstawia autentyczny fragment brzegu w pobliżu lotniska Haleiwa.

SPIS TREŚCI

Po co ta książka została napisana?	12
Konwencje zapisu	14
Jak czytać tę książkę?	15
Twój pierwszy model.....	18
Rozdział 1. Przygotowanie "warsztatu pracy"	19
1.1 Instalacja Blendera	20
1.2 Instalacja GIMP	22
1.3 Instalacja Inkscape	23
1.4 Przesłanie Inkscape i GIMP na język angielski	24
Rozdział 2. Przygotowanie rysunków samolotu	26
2.1 Przygotowanie rzutu z lewej	27
2.2 Przygotowanie rzutu z prawej	31
2.3 Przygotowanie rzutu z góry	39
2.4 Złożenie rysunków	51
Rozdział 3. Blender – pierwsze kroki	54
3.1 Układ ekranu	55
3.2 Okno widoku (3D View) – zmiana projekcji	62
3.3 Okno widoku (3D View) – kamery, selekcja	70
3.4 Okno widoku (3D View) – przesuwanie i obrót obiektu	74
3.5 Okno przycisków (<i>Buttons Window</i>) – obsługa i przykład użycia	82
Rozdział 4. Formowanie samolotu	91
4.1 Przygotowanie pliku Blendera	92
4.2 Kołpak śmigła	93
4.3 Łopaty śmigła	100
4.4 Skrzydło — kształt podstawowy	111
4.5 Końcówka skrzydła	120
4.6 Lotka	129
4.7 Skrzydło - kształt ostateczny	138
4.8 Usterzenie poziome	143
4.9 Usterzenie pionowe	154
4.10 Kadłub — część główna	161
4.11 Osłona silnika	172
4.12 Osłona chłodnicy cieczy	182
4.13 Szczegóły osłony silnika	188
4.14 Osłona kabiny pilota — część tylna	198
4.15 Osłona kabiny pilota — część przednia	208
4.16 Kabina — ściany wewnętrzne	220
4.17 Osłony podwozia głównego	226
4.18 Oprofilowania połączenia kadłuba i usterzenia	237
4.19 Oprofilowanie połączenia kadłuba i płata	242
4.20 Szczegóły na spodzie samolotu	250
4.21 Uporządkowanie modelu	261
Rozdział 5. Kompozycja najprostszej sceny	270
5.1 Przygotowanie kamery i oświetlenia	271
5.2 Przypisanie podstawowych materiałów	277
5.3 Otoczenie sceny	285
Rozdział 6. Tekstury	290

6.1	Tekstury — wprowadzenie	291
6.2	Rozwinięcie w przestrzeni UV	303
6.3	Przygotowanie tekstur dla modelu — opis metody	316
6.4	Rozwinięcie UV płata.....	327
6.5	Rozwinięcie UV kadłuba.....	338
6.6	Rozwinięcie UV pozostałych powierzchni	349
6.7	Rysowanie obrazu powierzchni samolotu	359
6.8	Kompozycja obrazów tekstur	371
6.9	Tekstura barwy	384
6.10	Znaki rozpoznawcze i napisy	397
6.11	Inne tekstury.....	403
6.12	Alternatywny kamuflaż — plamy	412
6.13	Podsumowanie.....	418
Rozdział 7. Pozostałe detale samolotu.....		420
7.1	Kółko ogonowe	421
7.2	Mechanizacja kółka ogonowego	434
7.3	Podwozie główne.....	445
7.4	Podwozie — wykończenie.....	459
7.5	Wnętrze kabiny.....	468
7.6	Figura pilota.....	486
7.7	Pozostałe szczegóły zewnętrzne	491
Rozdział 8. Rendering		508
8.1	Realistyczna scena w locie	509
8.2	Realistyczna scena na ziemi.....	524
Dodatki.....		538
Rozdział 9. Szczegółowa weryfikacja planów samolotu.....		539
9.1	Porównanie z rysunkami fabrycznymi.....	540
9.2	Rzut z boku: porównanie ze zdjęciami.....	547
9.3	Rzut z góry: porównanie ze zdjęciami i rysunkami fabrycznymi	557
Rozdział 10. Dodatkowe wyjaśnienia.....		564
10.1	Struktura modelu w Blenderze	565
10.2	Powierzchnie podziałowe (modyfikator <i>Subsurf</i>)	571
10.3	"Zniekształcenie beczkowate" fotografii.....	588
10.4	Kształt profili lotniczych (metody odwzorowania).....	590
10.5	Panoramy otoczenia w Blenderze.....	596
10.6	Arytmetyka barw.....	604
10.7	Określanie dokładnych barw samolotu	609
10.8	Tekstury wektorowe.....	613
Szczegóły obsługi programów		617
Rozdział 11. GIMP — szczegóły obsługi.....		618
11.1	Instalacja	619
11.2	Wprowadzenie (GIMP 2.4).....	623
11.3	GIMP 2.6 — różnice	625
11.4	Otwieranie pliku (obrazu)	628
11.5	Zapisanie pliku (obrazu).....	629
11.6	Kadrowanie obrazu	631
11.7	Linie pomocnicze (<i>guides</i>)	632
11.8	Widok: powiększanie, przesuwanie	633
11.9	Rysowanie.....	634

11.10	Usuwanie fragmentów obrazu	636
11.11	Zmiana rozmiaru obrazu	637
11.12	Dodanie warstwy (z innego pliku)	638
11.13	Dodanie warstwy (pustej)	640
11.14	Warstwy — zarządzanie	641
11.15	Usunięcie warstwy	643
11.16	Zaznaczenie obszarem prostokątnym	644
11.17	Zaznaczenie obszarem nieregularnym	645
11.18	Zaznaczanie — wg wskazanego koloru	646
11.19	Zmniejszanie/zwiększanie obszaru zaznaczenia	647
11.20	Zaznaczanie — narysowanym obszarem	648
11.21	Zaznaczenie — poprawianie za pomocą <i>Quick Mask</i>	650
11.22	Zaznaczenie — zachowywanie obszaru w zakładce <i>Channels</i>	652
11.23	Obrót	653
11.24	Przesunięcie	654
11.25	Przekoszenie (<i>Shear</i>)	655
11.26	Skalowanie	657
11.27	Identyfikacja wartości RGB z obrazu wyświetlanego na ekranie	658
11.28	Definiowanie nowego pędzla	660
11.29	Rozmycie metodą Gaussa	663
11.30	Nanoszenie śladów dymu i innych zabrudzeń	664
11.31	Nanoszenie przetarć i odprysków farby	668
11.32	Przekształcenie mapy szarości w mapę normalnych (<i>normal map</i>)	675
Rozdział 12.	Inkscape — szczegóły obsługi	677
12.1	Instalacja Inkscape	678
12.2	Wprowadzenie	679
12.3	Otwieranie pliku	680
12.4	Ustalenie rozmiaru obrazu	681
12.5	Wstawienie dodatkowego obrazu rastrowego	682
12.6	Obrazy rastrowe — właściwości	683
12.7	Eksport do obrazu rastrowego	684
12.8	Widok: powiększanie, przesuwanie	685
12.9	Warstwy — zarządzanie	686
12.10	Warstwy — dodanie nowej	687
12.11	Warstwy — usuwanie	688
12.12	Zaznaczanie obiektów (selekcja)	689
12.13	Zmiana kolejności obiektów	691
12.14	Linie pomocnicze (<i>guides</i>)	692
12.15	Dokładnie określanie pozycji obiektu	693
12.16	Rysowanie linii	694
12.17	Właściwości kształtu	695
12.18	Edycja linii	697
12.19	Linie krzywe	698
12.20	Odwzorowanie obrysu zawierającego łuk	701
12.21	Odwzorowanie krzywizny	702
12.22	Rysowanie prostokąta	703
12.23	Edycja prostokąta	704
12.24	Rysowanie elipsy	705
12.25	Edycja elipsy	706

12.26	Przesunięcie.....	708
12.27	Ramka selekcji.....	709
12.28	Skalowanie.....	710
12.29	Obrót.....	711
12.30	Przekoszenie (<i>Skew</i>).....	712
12.31	Wstawienie i edycja tekstu.....	713
12.32	Wyrównanie tekstu do krzywej.....	715
12.33	Powielenie obiektu.....	716
12.34	Dokładna transformacja obiektu (<i>Transform</i>).....	717
12.35	Przeniesienie obiektu na inną warstwę.....	718
12.36	Łączenie obiektów w grupę.....	719
12.37	Wypełnienie gradientem.....	720
12.38	Odwzorowanie nierówności na poszyciu samolotu.....	724
12.39	Odwzorowanie szczegółów powierzchni krytych płótnem.....	730
12.40	Posługiwanie się filtrem.....	732
12.41	Stworzenie filtra imitującego zabrudzenia.....	737
12.42	Wykorzystanie specjalnych czcionek True Type.....	744
12.43	Wektoryzacja bitmap.....	746
Rozdział 13. Blender — ogólne.....		750
13.1	Instalacja.....	751
13.2	Ustawienie środowiska pracy.....	758
13.3	Otwieranie pliku.....	762
13.4	Zapisanie pliku.....	765
13.5	Import obiektów z innego pliku Blendera.....	767
13.6	Kopia bezpieczeństwa i odtwarzanie.....	769
13.7	Kursor 3D — ustalanie położenia.....	770
13.8	Ustalenie tła widoku (planów samolotu).....	772
13.9	Szybki podgląd fragmentu renderingu (<i>Render Preview</i>).....	775
13.10	Układ ekranu (<i>Screen</i>) — zarządzanie.....	776
13.11	Sceny — zarządzanie.....	778
13.12	Przykład wykorzystania drugiej sceny.....	779
Rozdział 14. Blender — edytor obiektów (<i>Object Mode</i>).....		784
14.1	Włączenie trybu obiektów (<i>Object Mode</i>).....	785
14.2	Rysowanie okręgu (<i>Circle</i>).....	786
14.3	Rysowanie kwadratu (<i>Plane</i>).....	788
14.4	Rysowanie walca (<i>Cylinder</i>).....	789
14.5	Wstawienie pustego obiektu (<i>Empty</i>).....	791
14.6	Wstawienie źródła światła (<i>Lamp</i>).....	792
14.7	Wstawienie kamery (<i>Camera</i>).....	793
14.8	Skalowanie (<i>Scale</i>).....	794
14.9	Powielanie obiektu (<i>Duplicate</i>).....	796
14.10	Nadanie obiektowi nazwy.....	798
14.11	Przypisanie do hierarchii (<i>Parent</i>).....	800
14.12	Wizualizacja powiązań pomiędzy obiektami (<i>Relationship Lines</i>).....	802
14.13	Wyznaczenie krawędzi przecięcia dwóch powłok.....	803
14.14	Scalanie obiektów (<i>Join Objects</i>).....	806
14.15	Zmiana położenia środka obiektu (<i>Center</i>).....	808
14.16	Chwilowe ukrycie obiektu (<i>Hide Selected</i>).....	809
14.17	Wyrównanie widoku do orientacji obiektu (<i>Align View</i>).....	810

14.18	Przypisanie obiektu do warstwy.....	811
14.19	Zmiana właściwości kamery (<i>Camera</i>).....	812
14.20	Opcje wyświetlania obiektu.....	814
14.21	Dodanie armatury (<i>Armature</i>).....	815
14.22	Przypisanie ograniczenia <i>Track To</i>	821
14.23	Przypisanie ograniczenia <i>Locked Track</i>	823
14.24	Przypisanie ograniczenia <i>Limit Location</i>	827
14.25	Przypisanie ograniczenia <i>Transform</i>	829
14.26	Przypisanie ograniczenia <i>Stretch To</i>	833
14.27	Przypisanie ograniczenia <i>Limit Distance</i>	835
14.28	Odbicie lustrzane (<i>Mirror</i>) i uboczne efekty ujemnej skali obiektu.....	838
14.29	Wstawienie krzywej (<i>Curve</i>).....	842
14.30	Panel sterowania ruchem obiektów (<i>HandlePanel.py</i>).....	845
14.31	Dokładne umieszczanie obiektów w zadanym miejscu.....	849
Rozdział 15. Blender — edytor siatki (Edit Mode).....		852
15.1	Pojęcia podstawowe.....	853
15.2	Włączenie trybu edycji (<i>Edit Mode</i>).....	854
15.3	Zaznaczanie elementów siatki.....	855
15.4	Przesunięcie (<i>Grab</i>).....	860
15.5	Skalowanie (<i>Scale</i>).....	862
15.6	Obrót (<i>Rotate</i>).....	864
15.7	Wytłaczanie (<i>Extrude</i>).....	866
15.8	Wygładzanie siatki (<i>Subsurf</i>).....	868
15.9	Scalanie wierzchołków (<i>Remove Doubles</i>).....	870
15.10	Nacinanie siatki (<i>Knife</i>).....	871
15.11	Kopiowanie wierzchołków.....	872
15.12	Podział krawędzi (<i>Subdivide</i>).....	873
15.13	Przesuwanie linii wierzchołków (<i>Edge Slide</i>).....	874
15.14	Wstawienie nowej linii wierzchołków (<i>Loopcut</i>).....	875
15.15	Zmiana ostrości krawędzi (<i>Cearse</i>).....	877
15.16	Usuwanie linii wierzchołków.....	879
15.17	Usuwanie wierzchołków.....	880
15.18	Usuwanie krawędzi.....	881
15.19	Usuwanie ścian.....	882
15.20	Tworzenie nowej ściany.....	883
15.21	Tworzenie nowej krawędzi.....	885
15.22	Scalanie ścian trójkątnych.....	886
15.23	Wydzielenie fragmentu siatki w nowy obiekt (<i>Separate</i>).....	887
15.24	Lustrzane odbicie siatki (<i>Mirror</i>).....	889
15.25	Odsunięcie (<i>Shrink/Fatten</i>).....	890
15.26	Dopasowanie widoku do wybranej ściany (<i>Align View</i>) — zastosowanie.....	893
15.27	Dopasowanie wręgi do kadłuba.....	895
15.28	Pogrubienie (<i>Solidify Selection</i>).....	897
15.29	Przypisanie do siatki dodatkowego materiału.....	899
15.30	“Zwykle” rozwijanie siatki (<i>Unwrap</i>).....	901
15.31	Rozwijanie poprzez rzutowanie siatki (<i>Project from View</i>).....	902
15.32	Definiowanie grupy wierzchołków (<i>Vertex Group</i>).....	903
15.33	Zaznaczenie krawędzi jako szwu (<i>Seam</i>).....	905
15.34	Dodanie alternatywnego rozwinięcia UV (<i>UV Layers</i>).....	906

15.35	Operacje na bryłach (<i>Boolean</i>)	909
15.36	Wyginanie wzdłuż krzywej (<i>Curve</i>)	913
15.37	Malowanie wag (<i>Weight paint</i>)	919
15.38	Fazowanie i zaokrąglanie krawędzi (<i>Bevel</i>).....	922
15.39	Powielenie siatki (<i>Array</i>)	923
15.40	Deformacja według tekstury (<i>Displace</i>)	925
15.41	Rzutowanie na powierzchnię (<i>Shrinkwrap</i>).....	927
Rozdział 16.	Blender — edytor UV (<i>UV/Image Editor</i>)	929
16.1	Pojęcia podstawowe.....	930
16.2	Włączenie okna edytora UV.....	932
16.3	Zaznaczanie elementów siatki	934
16.4	Kursor 2D	937
16.5	Przesunięcie (<i>Grab</i>)	939
16.6	Obrót	940
16.7	Skalowanie	941
16.8	Przypinanie (<i>Pin</i>) i rozwijanie (<i>Unwrap</i>)	943
16.9	Podstawienie obrazu.....	945
16.10	Wyrównywanie (<i>Align</i>)	947
16.11	Zapisanie rozwinięcia UV do pliku	948
16.12	Bezpośrednie malowanie po powierzchni modelu (tryb <i>Texture Painting</i>)	951
Rozdział 17.	Blender — pozostałe	956
17.1	Zdefiniowanie nowego materiału.....	957
17.2	Materiały wielobarwne (<i>Ramps</i>).....	960
17.3	Zdefiniowanie nowej tekstury (z obrazu rastrowego).....	962
17.4	Zdefiniowanie nowej tekstury proceduralnej	964
17.5	Materiał — powielenie przypisania tekstury.....	965
17.6	Nazwy materiałów i tekstur	966
17.7	Ustalenie koloru tła sceny	967
17.8	Ustawienie światła otoczenia	968
17.9	Zmiana właściwości źródła światła (<i>Lamp</i>).....	971
17.10	Podstawienie obrazu na tło renderingu	973
17.11	Wygładzanie linii obrazu	974
17.12	Skonfigurowanie materiału: szkło	976
17.13	Skonfigurowanie materiału: plastik	983
17.14	Skonfigurowanie materiału: dural.....	985
17.15	Skonfigurowanie materiału: stal	989
17.16	Skonfigurowanie materiału: guma	998
17.17	Skonfigurowanie materiału: skóra.....	1005
17.18	Skonfigurowanie materiału: tkanina (pasów)	1012
17.19	Załadowanie wtyczki (<i>plugin</i>) tekstury	1017
17.20	Wtyczka <i>svgtex</i> — zasada działania i obsługa	1020
17.21	Program <i>svgview</i> — podgląd obrazów SVG.....	1023
17.22	Wtyczka <i>svgtex</i> — skróty XML	1025
17.23	Animacja ruchu śmigła.....	1029
17.24	Kompozycja rezultatu (<i>Composite Nodes</i>)	1033
17.25	Linie pomocnicze (<i>Grease Pencil</i>)	1037
17.26	Trawa (<i>Particles</i>)	1040
Skorowidz		1047
Słownik.....		1105

Bibliografia	1107
Szczegółowe zasady udostępnienia tej publikacji.....	1108