

PIOTR CHLIPALSKI

Blender

ARCHITEKTURA I PROJEKTOWANIE

Poznaj podstawy środowiska Blender i najważniejsze narzędzia

Naucz się modelować obiekty 3D oraz ustawiać kamery i światła

Odkryj możliwości renderowania scen i wykorzystania materiałów



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 jednak 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.

Redaktor prowadzący: Małgorzata Kulik

Pomysł okładki oraz przygotowanie materiałów graficznych wykorzystanych na okładce: Piotr Chlipalski
Projekt okładki: Jan Paluch

Wydawnictwo HELION
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: 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/ble27x>
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Kody źródłowe wybranych przykładów dostępne są pod adresem:
<ftp://ftp.helion.pl/przyklady/ble27x.zip>

ISBN: 978-83-283-2896-9

Copyright © Helion 2018

Printed in Poland.

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

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

Spis treści

Wstęp	11
-------------	----

CZĘŚĆ I

Rozdział 1. Podstawy	17
-----------------------------------	-----------

1.1. Skąd wziąć Blendera i jak to jest z tymi wersjami?	17
1.2. Jak się nie pogubić — interfejs	18
1.2.1. Zmiana motywu kolorystycznego	19
1.2.2. Panowanie nad sytuacją — okna	21
1.2.3. Poruszanie się (w) przestrzeni 3D	23
1.2.4. Klawiatura numeryczna	26
1.2.5. Wirtualna klawiatura numeryczna	27
1.2.6. Perspektywa/rzut prostokątny	29
1.2.7. Wybieranie obiektów i manipulator	30
1.3. Obiekty w 3D	32
1.3.1. Ale gdzie ja jestem?	32
1.3.2. 3D Cursor	32
1.3.3. Dodawanie obiektów	35
1.3.4. Usuwanie obiektów	36
1.3.5. Przemieszczanie obiektów	37
1.3.6. Obracanie obiektów	39
1.3.7. Skalowanie obiektów	40

Rozdział 2. Modelowanie (podstawy)	43
---	-----------

2.1. Kropka, kreska, ściana, bryła	43
2.1.1. Tryb edycji	43
2.1.2. Punkt (wierzchołek)	45
2.1.3. Krawędź	45

2.1.4. Obrót	47
2.1.5. Pivot Point	47
2.1.6. Połącz kropki	49
2.1.7. Ściany	51
2.1.8. Tryb wyboru siatki — wierzchołek/krawędź/ściana	54
2.1.9. Extrude	55
2.1.10. Extrude w trzech wymiarach	56
2.1.11. Zapisywanie projektu	57
2.2. Stół, krzesło	59
2.2.1. Loopcut — cięcie w pętli	60
2.2.2. Edge slide — przesuwanie krawędzi	61
2.2.3. Nogi	63
2.2.4. Duplikaty	63
2.2.5. Snap	65
2.2.6. Widok siatki (Wireframe)	67
2.2.7. Snap Element	67
2.2.8. Border Select	70
2.2.9. Nazwy obiektów	73
2.3. Modyfikatory (na początek dwa)	74
2.3.1. Modyfikator Mirror (lustro)	75
2.3.2. Modyfikator Array (szereg)	77
2.3.3. Dwa słowa o skali	78

Rozdział 3. Garść podstaw przeróżnych 85

3.1. Render	85
3.1.1. Pierwszy render	86
3.1.2. Wielkość renderu	87
3.2. Kamera	90
3.2.1. Właściwości kamery	91
3.2.2. Obiektyw	91
3.2.3. Rzut prostopadły w kamerze	93
3.2.4. Połączenie kamery z widokiem	93
3.2.5. Ustawianie kamery na podstawie widoku	95
3.3. Świat (World)	96
3.3.1. Horyzont, zenit, otoczenie	101
3.4. Warstwy (Layers) i chowanie obiektów (Hide)	103
3.4.1. Chowanie obiektów	106
3.5. Menu podręczne	106

Rozdział 4. Modelowanie (konkrety) 109

4.1.	Rysunki referencyjne	109
4.2.	Budujemy nowy dom	112
4.2.1.	Punkt Origin	114
4.2.2.	Modyfikator Solidify	116
4.2.3.	Modyfikator Boolean	121
4.2.4.	Rozdzielanie obiektów	127
4.2.5.	Łączenie obiektów i duble	135
4.2.6.	Normals — prostopadłe	143
4.2.7.	Właściwości ostatnio wykonanej operacji	146
4.2.8.	Rodzic — dziecko	154
4.3.	Schody	157
4.3.1.	Empty (pusta)	158

Rozdział 5. Rendery, materiały, światła 165

5.1.	Silnik renderowy Cycles	165
5.1.1.	Cycles	167
5.1.2.	Materiały	168
5.1.3.	Shader	174
5.1.4.	Butelka	175
5.1.5.	Subdivision Surface i opcje wyświetlania działania modyfikatorów	180
5.1.6.	Współczynnik załamania światła (IOR) i szorstkość materiałów	183
5.2.	Renderowanie za pomocą karty graficznej (GPU)	186
5.3.	Oświetlenie w Cycles (i inne ważne tematy, które pojawią się przy okazji)	187
5.3.1.	Filiżanka	192
5.3.2.	Bridge Edge Loops	194
5.3.3.	Materiały o łączonych właściwościach (Mix Shader)	198
5.3.4.	Lampy specjalne — Spot	200
5.3.5.	Lampa typu Point	206
5.3.6.	Słońce (Sun)	207
5.3.7.	Niewidoczne świecące ściany i Ray Visibility	208

Rozdział 6. Węzły (Nodes), tekstury i UV 213

6.1.	Węzły (Nodes)	213
6.2.	Tekstury	224
6.3.	Tekstury z plików zewnętrznych i rozpakowywanie UV	226
6.3.1.	Ropakowywanie UV kostki	231
6.4.	Faktura materiałów	233
6.4.1.	Fotel i modyfikator Bevel	233

6.4.2. Tekstura specjalna — UV Grid	235
6.4.3. Displacement („bumpmap”)	237
6.4.4. Matematyka w Nodes i dwa zdania o kropkach	240

Rozdział 7. Krzywe i n-gony 247

7.1. Krzywe	247
7.1.1. Krzywe na bazie rysunku referencyjnego	252
7.1.2. Rysowanie krzywych	259
7.1.3. Bevel Object	271
7.1.4. Taper Object	277
7.2. Tryb lokalny i globalny	281
7.3. Zmiana krzywych w siatkę i sprzątanie	284
7.4. N-gon	291
7.4.1. Inset Faces	293

Rozdział 8. Animacja — absolutne podstawy 297

8.1. Czwarty wymiar — czas	297
8.1.1. Klatka kluczowa (keyframe)	300
8.1.2. Obracający się obiekt	304
8.1.3. Graph Editor	307
8.1.4. Ruch po krzywej	310
8.2. Eksport animacji	316
8.2.1. Błyskawiczny eksport animacji OpenGL	318
8.2.2. Sklejanie serii plików w animację (Video Sequence Editor)	320

Rozdział 9. Rendery na poważnie 327

9.1. Kamera — podejście drugie	327
9.1.1. Prowadnice kompozycji obrazu (Composition Guides)	327
9.1.2. Obiektyw (Lens)	329
9.1.3. Przekroje (i Clipping)	330
9.1.4. Głębina ostrości	331
9.1.5. Kilka kamer	340
9.2. Node Editor — compositing i postprodukcja	341
9.2.1. Przejroczystość (Alpha)	343
9.2.2. Viewer Node	350
9.2.3. Rozmycie (Blur) i łączenie obrazów	353
9.2.4. Podkręcanie kolorów (Color Balance)	355
9.2.5. Dodawanie niedoskonałości (Lens Distortion)	357
9.2.6. Winieta	358

9.2.7. Mnożenie obrazów (Multiply)	360
9.2.8. Wyłączanie węzłów (Mute)	361
9.2.9. Nanoszenie przezroczystych obrazów (Alpha Over)	363

Rozdział 10. Freestyle 365

10.1. UV/Image Editor — Render Result Slots	365
10.2. Ustawienia Freestyle	368
10.3. Modyfikatory grubości linii	373
10.4. Linia przerywana	376
10.5. Wybór linii	376
10.6. Linie oznaczone	378
10.7. Modyfikatory geometrii linii	382
10.8. Grupy obiektów w Blenderze	382
10.9. Przypisanie grupy obiektów do zestawu linii Freestyle	385
10.10. Kolory materiałów we Freestyle	386

Część II

Rozdział 11. Blender tapas 393

11.1. Jednostki miary w Blenderze (a także wymiarowanie, obliczanie obwodów, powierzchni i objętości)	393
11.1.1. Ustawienia jednostek	394
11.1.2. Wyświetlanie wymiarów	395
11.1.3. Linijka z kątomierzem (Ruler/Protractor)	397
11.1.4. Pomiary na poważnie (MeasureIt)	398
11.2. Woskowy ołówek (Grease Pencil)	406
11.2.1. Właściwości warstw Grease Pencil	408
11.2.2. Zestawy kolorów i wypełnienie	410
11.2.3. Właściwości ołówka	413
11.2.4. Umiejscowienie rysunków w przestrzeni	416
11.2.5. Onion Skinning	418
11.2.6. Zmiana rysunku w krzywe	419
11.3. Obrus, firana, ubrania — Cloth Simulation	420
11.3.1. Grupowanie wierzchołków (Vertex Groups)	424
11.4. Edycja proporcjonalna (Proportional Editing)	427
11.5. Obrazy 2D w 3D	431
11.5.1. Drzewa i przezroczystość	433

11.6.	Oświetlanie globalne, tekstury otoczenia i HDRi	435
11.6.1.	Przesuwanie tła	437
11.6.2.	Mirrorball	438
11.6.3.	Słowo o HDRi	441
11.7.	Import modeli i własna biblioteka materiałów	441
11.7.1.	Linkowanie materiałów	443
11.7.2.	Linkowanie obiektów	446
11.7.3.	Edycja linkowanych obiektów	448
11.7.4.	Miniaturki materiałów i obiektów	449
11.8.	Modyfikator Curve (tory kolejowe, płyty itp.)	450
11.9.	Gotowce — śruby, rury i czajniczki	456
11.9.1.	Prefabrykaty	456
11.10.	Wtyczki architektoniczne	458
11.10.1.	Archipack	462
11.10.2.	Archimesh	468
11.11.	Tekst	471
11.12.	Drzewa i bluszcze	475
11.12.1.	Drzewa (Sapling Tree Gen)	475
11.12.2.	Bluszcz (wtyczka IvyGen)	480
11.13.	Kształtowanie terenu i wanna (Bsurfaces)	482
11.13.1.	Pagórek	484
11.13.2.	Wanna	486
11.14.	Modyfikator Build	488
11.14.1.	Zmiana kolejności budowania	489
11.15.	Cięcie (Knife, Knife Project i Bisect)	492
11.15.1.	Wycinanie dziur (Knife Project)	494
11.15.2.	Przekrój (Bisect)	495
11.16.	Rozpiętość tonalna (i Filmic Blender)	498
11.17.	Portale	502
11.18.	Import z innych programów (i modyfikatory Decimate oraz Remesh)	505
11.18.1.	Modyfikator Decimate	506
11.18.2.	Modyfikator Remesh	508
11.19.	Projekty na wynos	509
11.19.1.	Sposób zapisywania ścieżek	509
11.20.	Przykładowy tryb pracy	510
11.21.	Co dalej?	512
11.21.1.	Blender Wiki	512
11.21.2.	Google	512
11.21.3.	Blender	513
11.21.4.	BlenderNation	513

11.21.5. CG Cookie	513
11.21.6. Blender 3D Architect	513
11.21.7. BlenderGuru	513
11.21.8. Creative Shrimp	513
11.21.9. Yanal Sosak	513
11.21.10. BlendSwap	514
11.21.11. BlenderMarket	514
11.21.12. BlenderArtists	514
11.21.13. Google	514
11.21.14. Polski Kurs Blendera	514
11.21.15. Blenderownia	514
11.21.16. Google	514
11.21.17. Farma Render Street (i jej podobne)	515
11.21.18. Wirtualne modelarstwo	515
11.21.19. „Blender dla kreatywnych”	515

Dziękuję **517**

Skorowidz **519**

Rozdział 8.

Animacja — absolutne podstawy

Jeżeli nawet wydaje Ci się, że nigdy, przenigdy nie będziesz chciał niczego animować, wiedza wyniesiona z najbliższych stron może Ci się przydać w przynajmniej kilku przypadkach. Wszystkie symulacje (dym, woda, rozbijanie rzeczy na kawałki) bazują na bardzo podstawowym rozumieniu, jak w Blenderze działają animacje. Kiedy np. będziesz chciał błyskawicznie dodać do projektu wiarygodną tkaninę albo wybudować jakiś obiekt na oczach widza, bez tego jednego kroku w stronę animacji nie będzie mi łatwo wytłumaczyć, jak to zrobić.

Wreszcie, być może, potrzebujesz przedstawić swój model ze wszystkich stron (np. na obrotowym stole) albo zrobić „wirtualny spacer” po makiecie — niekoniecznie szukając do tego osobnych narzędzi poza Blenderem — tu zajmie Ci to, tradycyjnie, góra kwadrans.

8.1. Czwarty wymiar — czas

Koncepcja czasu wydaje nam się całkiem naturalna, a od kiedy mamy do dyspozycji urządzenie rejestrujące ruchomy obraz, nawet przesuwanie¹ się w czasie do przodu i do tyłu nie wymaga raczej tłumaczenia.

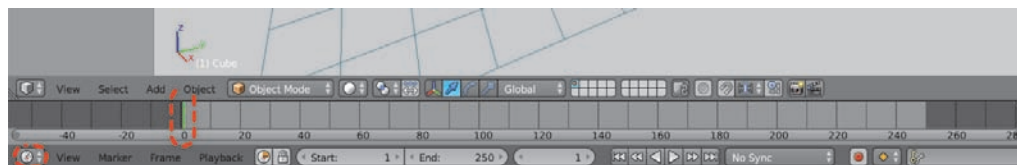
Czas w Blenderze podzielony jest na klatki — tak jak na taśmie filmowej. Każda kolejna klatka to jeden obraz, a ich wyświetlanie po sobie, w określonej prędkości, daje złudzenie ruchu. Nie trzeba niczego uruchamiać, niczego zaznaczać — przez cały czas pracowałeś już na animacji, tyle że... zatrzymanej — nigdy nie wychodziłeś poza pierwszą klatkę. Zmiany, które wykonywałeś, np. przemieszczając jakiś obiekt, były stałe i działały się w tej jednej klatce. Teraz nadszedł czas rozejrzeć się po kolejnych klatkach.

Otwórz nowy plik i zerknij na pasek na dole ekranu (rysunek 8.1).

Był tu od samego początku — jest jednym z modułów Blendera (tak jak widok 3D, *Node Editor* czy *UV/Image Editor*, które poznałeś), nazywa się *Timeline*², a symbolizuje go ikona zegara.

¹ Czy może raczej „przewijanie”.

² Z ang. *linia czasu*.

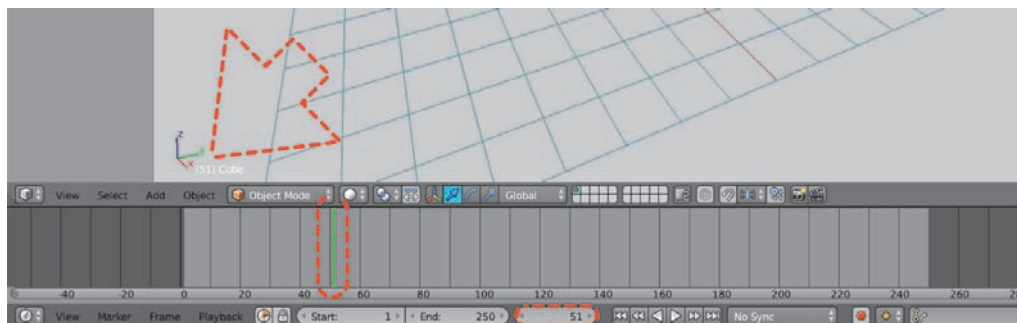


RYSUNEK 8.1. Linia czasu (Timeline)

Zacznij od przyjrzenia się zielonemu odcinkowi, zaznaczonemu na rysunku 8.1 — to *Time Cursor*³. Podobnie jak *3D Cursor* — przemieszczasz go, używając *LKM*. Możesz też przemieścić *Time Cursor*, używając strzałek klawiatury:

- *strzałka_w_prawo* — o jedną klatkę do przodu,
- *strzałka_w_lewo* — o jedną klatkę do tyłu,
- *Shift+strzałka_w_górę* — o 10 klatek do przodu,
- *Shift+strzałka_w_dół* — o 10 klatek do tyłu,
- *Shift+strzałka_w_lewo* — umieszcza *Time Cursor* na pierwszej⁴ klatce projektu,
- *Shift+strzałka_w_prawo* — umieszcza *Time Cursor* na ostatniej klatce projektu.

Spróbuj przenieść *Time Cursor* parę klatek do przodu (za pomocą *LKM* i strzałek, np. na klatkę nr 51) i zobacz, co się zmieni (rysunek 8.2).



RYSUNEK 8.2. Time Cursor na klatce 51

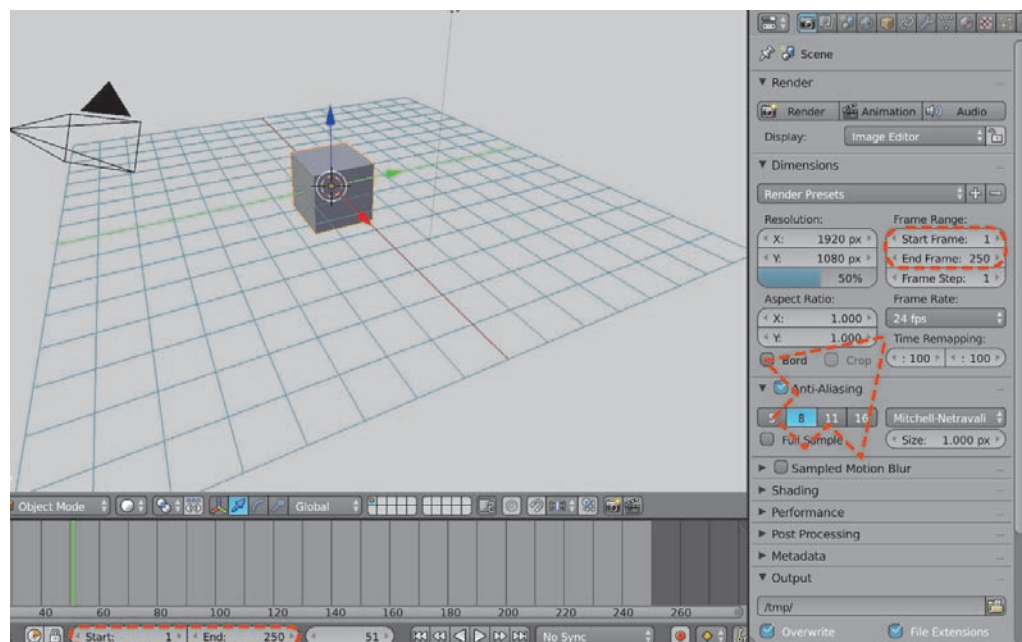
W lewym dolnym rogu okna widoku jedynka, która zawsze towarzyszyła nazwie zaznaczonego obiektu, okazała się numerem klatki, w której jesteś — i zmieniła się w 51. Ten sam numer widnieje w polu na środku dolnego menu w oknie *Timeline*, a *Time Cursor* przemieścił się między liczby 40 a 60 — jeżeli używałeś do jego przesunięcia *LKM*, to dziwi Cię prawdopodobnie najmniej.

Możesz powiększyć pasek *Timeline* — podobnie jak z przybliżaniem widoku (lub powiększaniem treści dowolnego okna), zadziała kombinacja *Ctrl+ŚKM* lub obrót rolki myszy. Naciśnięcie

³ Z ang. *wskaźnik* lub *kursor czasu*.

⁴ Pierwszą klatkę definiuje pole *Start*. Nie zawsze jest to więc klatka nr 1.

Home ustawi powiększenie tak, by zmieścił się cały wybrany zakres klatek projektu (od *Start* do *End*), oznaczony jaśniejszym szarym w oknie *Timeline*. W nowym projekcie ten zakres to 1 – 250. Możesz go dowolnie zmienić w menu projektu lub w menu okna *Timeline* (rysunek 8.3).



RYСУNEK 8.3. Zakres klatek projektu i prędkość ich odtwarzania (Frame Rate)

Na rysunku 8.3 strzałką zaznażyłem pole *Frame Rate* — to prędkość, z jaką Blender będzie starał się odtwarzać projekt. Standardowo jest to kinowe 24 kl/s.

Czas najwyższy uruchomić animację. Naciśnij *Alt+A* lub kliknij trójkątny przycisk *Play animation*⁵ (rysunek 8.4).

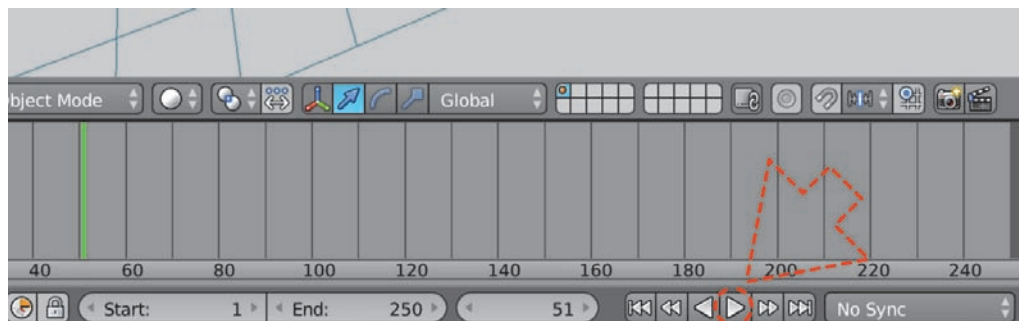
No dobrze. Poza tym, że *Time Cursor* przesuwa się z lewej do prawej, po czym zaczyna od nowa, jedyną zmianą jest pojawienie się w lewym górnym rogu widoku informacji *fps: 24*. Oznacza to, że Blender utrzymuje prędkość 24 kl/s (skrót *fps* to *frames per second*⁶); jeżeli mu się to nie udaje, napis zmienia kolor na czerwony i jednocześnie podaje aktualną prędkość odtwarzania.

By zatrzymać tę jeszcze-nie-animację, ponownie naciśnij *Alt+A* lub przycisk pauzy, który pojawił się w dolnym menu (na wątpliwy wypadek, gdyby obce były Ci odtwarzacze, rysunek 8.5).

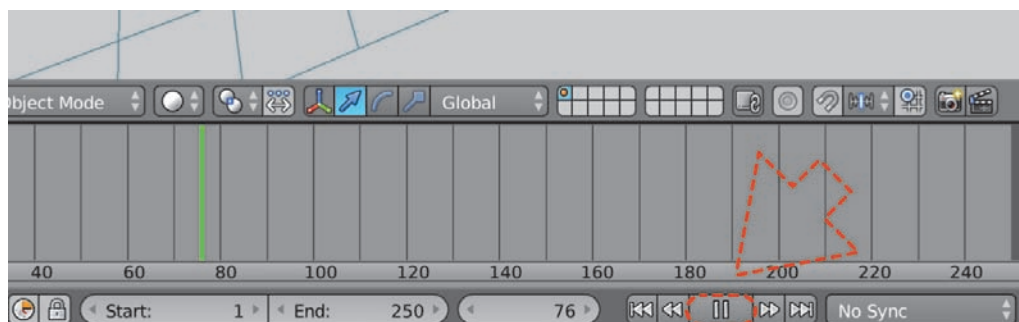
Ten krótki wstęp pozwoli Ci już na zabawę z kilkoma modyfikatorami i efektami, jednak szkoda byłoby na tym skończyć. Proponuję więc dać Blenderowi coś do zaanimowania.

⁵ W wolnym tłumaczeniu: uruchom animację. Trójkąt wskazujący w lewo odtwarza do tyłu — podobnie jak kombinacja *Shift+Alt+A*. Tak tylko wspominać.

⁶ Z ang. *klatki na sekundę*.



RYSUNEK 8.4. Przycisk Play animation



RYSUNEK 8.5. Zatrzymanie animacji

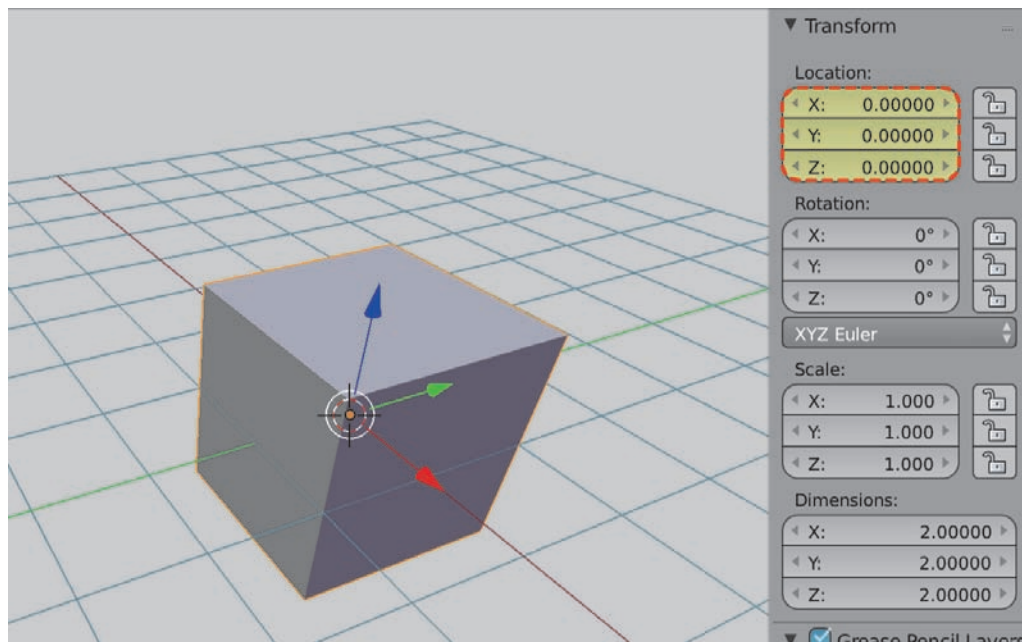
8.1.1. Klatka kluczowa (keyframe)

Aby zacząć animować, wystarczy Ci znajomość tylko jednego terminu — jest nim klatka kluczowa (*keyframe*). Możesz ją przypisać do niemal dowolnego pola w Blenderze — jedyne, co robi, to zapamiętuje stan tego pola w danej klatce czasu.

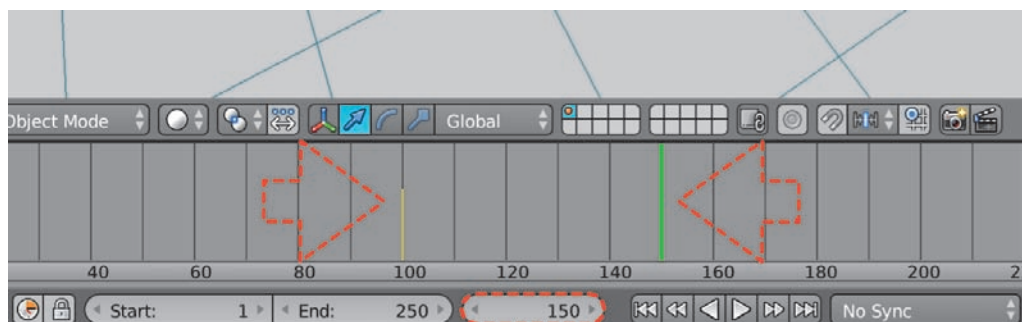
Proponuję sprawdzić to na przykładzie standardowej kostki.

1. Ustaw *Time Cursor* na klatce nr 100.
2. Przenieś kursor myszy do okna widoku i otwórz panel właściwości (*N*).
3. Upewnij się, że zaznaczona jest kostka (ew. *PKM*).
4. Zerknij do znanej Ci zakładki *Transform*.
5. Umieść kursor myszy nad któryms z pól w sekcji *Location* i naciśnij *I*. Wszystkie trzy pola zmieniły kolor na żółty (rysunek 8.6).
6. Przenieś się jakieś 50 klatek do przodu (np. wpisując w pole aktualnej klatki wartość 150⁷ — wiem, że domyślałeś się, iż tak można; rysunek 8.7).

⁷ Przypominam też o możliwości wpisywania działań matematycznych, w tym wypadku 100+50.



RYSUNEK 8.6. Kostka znajduje się w punkcie (0, 0, 0)



RYSUNEK 8.7. Przenosimy Time Cursor do klatki nr 150

Przy okazji powinniśmy zauważyć, że w oknie *Timeline* w 100. klatce pojawił się żółty odcinek, a cała sekcja *Location* w panelu właściwości zmieniła kolor na zielony. Żółte odcinki informują o tym, gdzie znajdują się klatki kluczowe zaznaczonego obiektu, a kolor zielony w sekcji *Location* — że gdzieś przypisana jest klatka kluczowa, a więc wartości, które znajdują się w niej w tej chwili, są od niej zależne (i ustawiane automatycznie przez Blendera, jeśli nie dodasz im klatki kluczowej po zmianie).

Za chwilę wszystko będzie jasne.

1. Przesuń kostkę o 2 jednostki w osi *X* (*G*, *X*, 2).
2. Raz jeszcze umieść kursor myszy nad dowolnym polem w *Location* i naciśnij *I*.

Pole zmieniło kolor na żółty, a w oknie *Timeline* pojawił się kolejny żółty odcinek.

Spróbuj teraz uruchomić animację (*Alt+A*). Przez większość czasu nic się nie dzieje, po czym kostka rusza z punktu $(0, 0, 0)$ do punktu $(2, 0, 0)$. Co ciekawe — z chwilą gdy animacja wraca do klatki 1., kostka również wraca do $(0, 0, 0)$. Dlaczego?

Blender wykonuje całą „brudną robotę” animatora za Ciebie. Powiedziałeś mu, że w klatce 100. kostka ma znajdować się w punkcie $(0, 0, 0)$, a w klatce 150. w punkcie $(2, 0, 0)$. Jeżeli użyjesz klawiszy strzałek (w lewo lub w prawo) i w kolejnych klatkach spojrzysz na wartości *Location*, zobaczysz tam kolejne „stany” kostki ustawiane przez program automatycznie — stąd też kolor zielony.

Ale dlaczego kostka nagle przeskakuje z powrotem na pole 1.? Pierwsza zadeklarowana klatka kluczowa dla danego obiektu jest dla Blendera równocześnie informacją, gdzie obiekt powinien znajdować się na początku animacji — od klatki 1. do 100. jest to wartość $(0, 0, 0)$, potem automatycznie wzrasta aż do $(2, 0, 0)$ w klatce 150. i pozostaje taka aż do końca. Ponieważ animacja odtwarza się w pętli, z chwilą powrotu do klatki 1. przypisywana jest wartość pierwszej zadeklarowanej *keyframe*.

Co się tyczy koloru zielonego w polu *Location*: zawiera on jeszcze jedną cenną dla Ciebie informację. Jeżeli przesuniesz kostkę i nie zapiszesz klatki kluczowej, zmiana nie zostanie zapamiętana.

Sprawdźmy.

1. Ustaw *Time Cursor* na klatce 1. (*Shift+strzałka_w_lewo*).
2. Przesuń kostkę o 2 jednostki w osi Z (*G, Z, 2*).
3. Przejdź do klatki nr 2 (*strzałka_w_prawo*).

Kostka wróciła do punktu $(0, 0, 0)$.

4. Wróć do klatki nr 1 (*strzałka_w_lewo*) — kostka nadal w $(0, 0, 0)$.

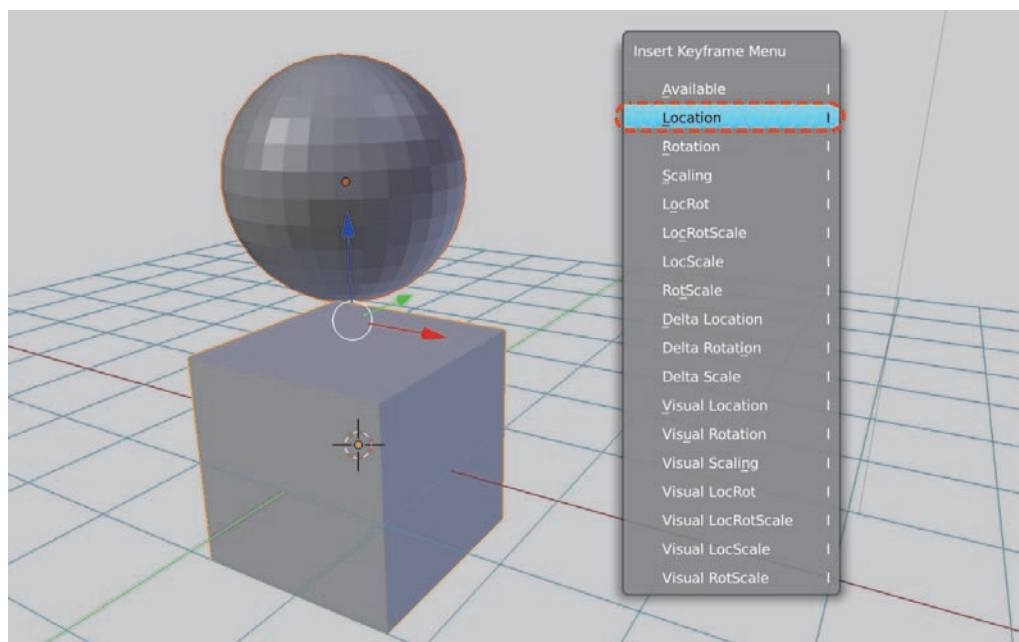
Dopóki nie dodasz kolejnej *keyframe*, właściwości kostki za każdym razem wrócą do wartości zadanej w najbliższej klatce kluczowej (lub w przypadku przedziału 100 – 150 — do „żółtego środka” między dwiema klatkami kluczowymi).

W praktyce możesz używać klatek kluczowych, by przetestować kilka wersji ustawień (czy nawet kolorów) obiektów. Proponuję spróbować i tego.

1. Dodaj kulę (*Shift+A, Mesh/UV Sphere*).
2. Ustaw *Time Cursor* w 51. klatce⁸.
3. Ustaw kulę i kostkę w różnych miejscach.

⁸ Czasem naciśnięcie kilku kombinacji klawiszy zajmuje zdecydowanie mniej czasu niż wpisywanie wartości — w tym przypadku możesz spróbować *Shift+strzałka_w_lewo* (klatka nr 1) i pięć razy *Shift+strzałka_w_górze* (+50 klatek)

4. Zaznacz kulę i kostkę (*PKM, Shift+PKM*).
5. Pozostawiając kursor myszy w oknie widoku, naciśnij *I* (rysunek 8.8).

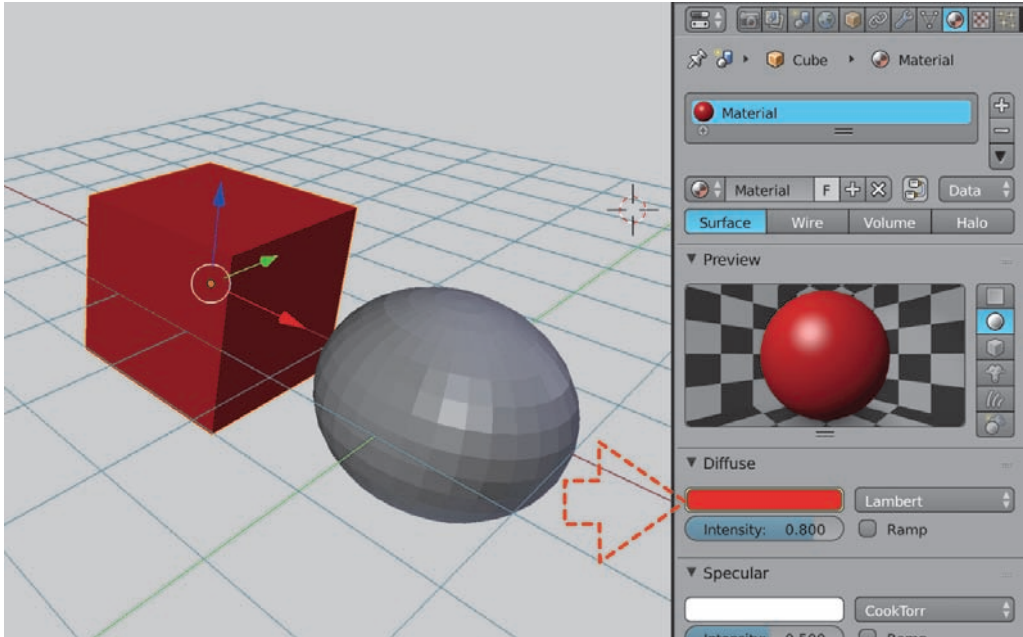


RYСУNEK 8.8. Menu Insert Keyframe⁹

6. Z listy wybierz *Location*¹⁰ — Blender zapisze klatki kluczowe dla położenia obydwu obiektów (dla każdego zostanie przypisana osobna *keyframe*).
7. Przejdź do klatki 52. (*strzałka_w_prawo*).
8. Dowolnie przestaw obiekty.
9. Zaznacz obydwa i dodaj kolejny *keyframe* (*I, Location*).
Wspominałem o zmianie koloru. Żeby nie tracić czasu, pozostaj w *Blender Internal*. Kostka ma już przypisany standardowy materiał *Material*, skorzystajmy z tego.
10. Zaznacz tylko kostkę (*PKM*).
11. Pozostań w klatce 52., ustaw kolor czerwony dla materiału kostki i trzymając kursor myszy nad polem koloru, naciśnij *I* (rysunek 8.9).
12. Przejdź do klatki 51. (*strzałka_w_lewo*).

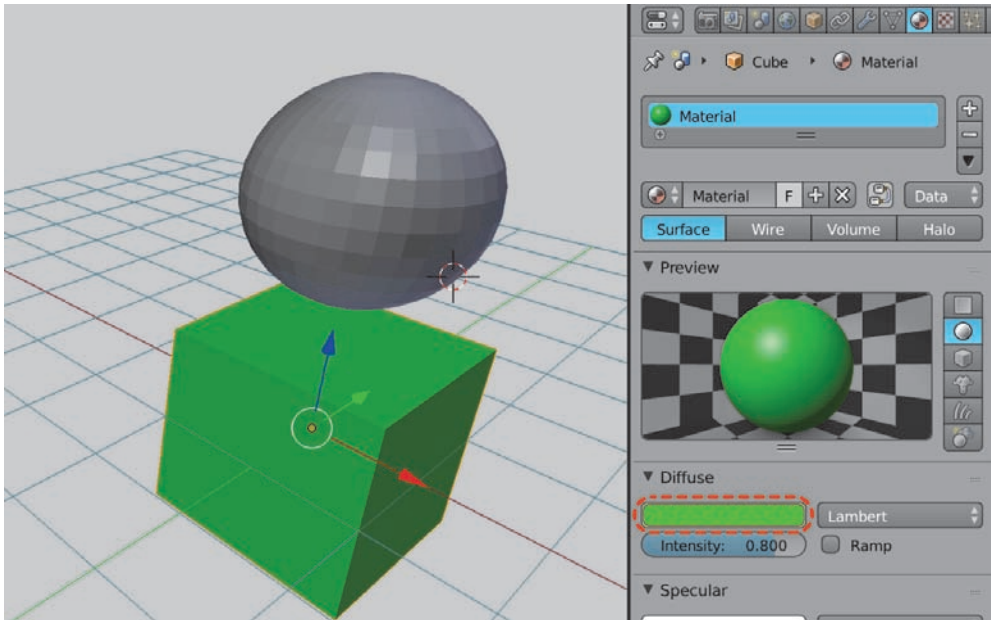
⁹ Z ang. *wstaw klatkę kluczową*.

¹⁰ Kolejne to *Rotation* — *rotacja*, *Scaling* — *skala*, wreszcie zestawy *LocRot* — *położenie i rotacja*, *LocScale* — *położenie i skala* itd.



RYSUNEK 8.9. Przypisanie keyframe do wartości koloru (klatka 52.)

13. Zmień kolor kostki na zielony i trzymając kursor myszy nad polem koloru, jak poprzednio, dodaj wartości koloru klatkę kluczową (*I*) — rysunek 8.10.



RYSUNEK 8.10. Zielona kostka, inne ustawienie przedmiotów (klatka 51.)

Uruchomienie animacji może jeszcze teraz nie mieć większego sensu — ale już przełączenie tam i z powrotem (*strzałka_w_prawo*, *strzałka_w_lewo*) błyskawicznie prezentuje dwie różne wersje sceny, a to czasem całkiem przydatna możliwość.

8.1.2. Obracający się obiekt

Załóżmy, że wymodelowałeś piękny przedmiot i chciałbyś go zaprezentować w całej okazałości klientowi — np. ustawiając na obrotowym podeście. Dla przykładu niech pięknym obiektem będzie Suzanne. Zatem wykonaj poniższe kroki.

1. Otwórz nowy plik (*Ctrl+N*).
2. Usuń kostkę (*X*).
3. Dodaj cylinder (*Shift+A*, *Mesh/Cylinder*).
4. Przeskaluj go do 0,2 wielkości w osi *Z* (*S, Z, .2*).
5. Powiększ dwa razy w osiach *X* i *Y* (*S, Shift+Z, 2*).
6. Zapisz skalę (*Ctrl+A*).
7. Przesuń go o 0,2 jednostki w dół (*G, Z, -.2*).
8. Dodaj Suzanne (*Shift+A, Mesh/Monkey*).
9. Przesuń ją o jedną jednostkę w górę (*G, Z, 1*).

Powinieneś otrzymać coś na kształt rysunku 8.11.

Teraz mamy kilka możliwości — możemy obracać podest (i użyć relacji rodzic – dziecko¹¹, by „przykleić” do niego obiekt), obracać sam obiekt lub obracać kamerę. Spróbujmy tej trzeciej opcji — poza odkurzeniem przypisywania obiektów rodziców zmusi Cię do przypomnienia sobie o *Empty*¹².

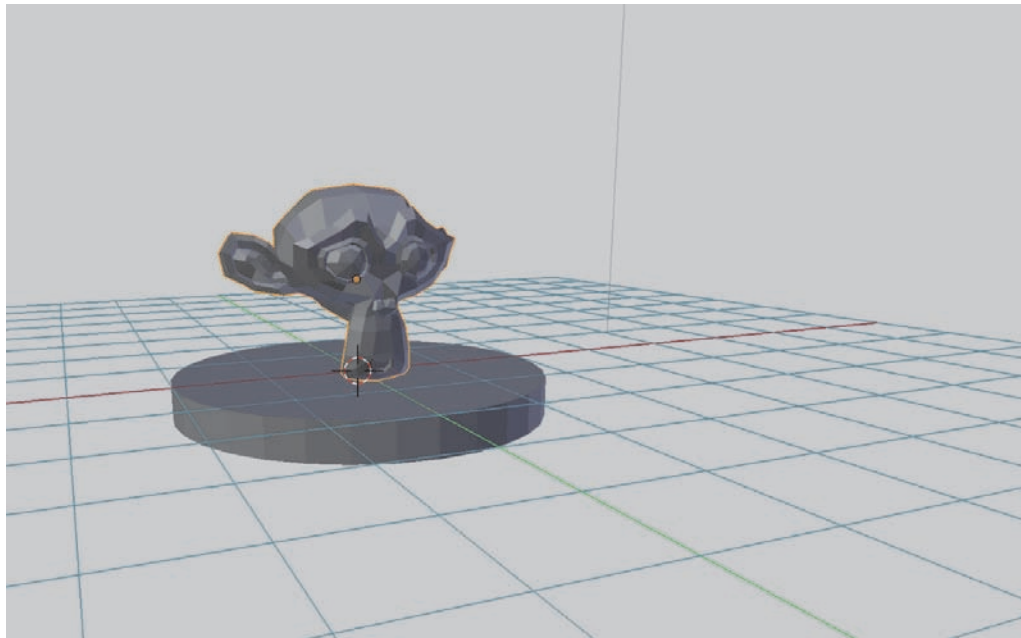
Zakładam, że Suzanne i podest znajdują się w środku sceny ($X=0, Y=0$).

1. Upewnij się, że *3D Cursor* również znajduje się w środku sceny (*Shift+S, Cursor to Center*).
2. Dodaj *Empty* (*Shift+A, Empty/Plain Axes*), powiększ¹³ pięć razy (*S, 5*) i zapisz jej skalę (*Ctrl+A, Scale*).
3. Zaznacz najpierw kamerę (*PKM*), a potem dodaną właśnie *Empty* (*Shift+PKM*).
4. Ustaw *Empty* jako rodzica dla kamery (*Ctrl+P, Object*) — rysunek 8.12.

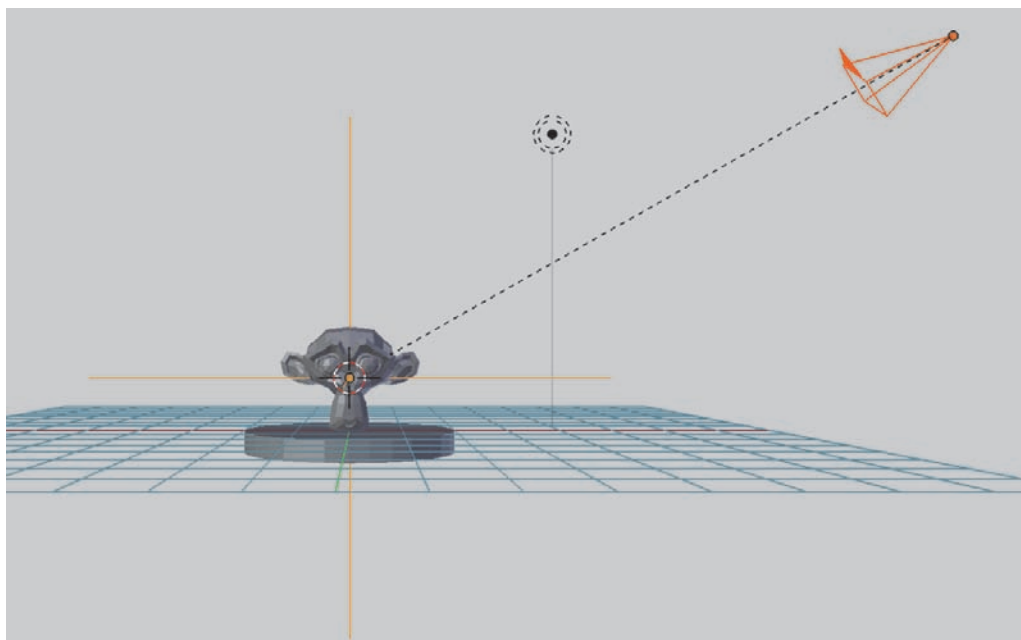
¹¹ Punkt 4.2.8.

¹² Punkt 4.3.1.

¹³ Tym razem tylko i wyłącznie po to, „żeby ją lepiej widzieć”.



RYSUNEK 8.11. Suzanne na okrągłej scenie



RYSUNEK 8.12. Empty jako rodzic dla kamery

Od teraz jakikolwiek obrót *Empty* sprawi, że kamera będzie się poruszać po okręgu, utrzymując cały czas tę samą odległość od środka.

Spróbujmy wykorzystać do tego obrotu właściwości *keyframe*.

1. Zaznacz *Empty* (PKM).
2. Upewnij się, że jesteś w klatce nr 1 (*Shift+strzałka_w_lewo*).
3. Dodaj *keyframe* dla rotacji *Empty* (*I, Rotation*).
4. Przenieś się do klatki 251. (*Shift+strzałka_w_prawo, strzałka_w_prawo*).

I tu słowo wyjaśnienia. Plan jest taki, by kamera wykonała pełen obrót w trakcie trwania animacji i na jej końcu wróciła do punktu wyjścia (a tak naprawdę na moment przed punktem wyjścia — by uzyskać idealną płynność). Twoja obecna animacja ma 250 klatek. A to oznacza, że w klatce 251. rozpoczęłoby się kolejne okrążenie. Ponieważ przydatna może być możliwość „zapętlenia” animacji, im bardziej będzie płynna, tym lepiej.

Klatka 251. w przypadku pętli będzie znów klatką 1., a tam właśnie przeskoczy animacja (czy wewnątrz Blendera, czy w zewnętrznym odtwarzaczu).

1. Otwórz panel właściwości (*N*) i w sekcji *Rotation* w polu *Z* wpisz 360¹⁴.
2. Trzymając kursor myszy nad polem, naciśnij *I*.
3. Przełącz się w widok kamery (*Numpad_0*).
4. Uruchom animację (*Alt+A*) — rysunek 8.13.

Animacja zapętlą się zgodnie z tym, co planowaliśmy, jednak pod koniec (na oko ostatnie 20 klatek) i na początku (kolejne 20 klatek) wyraźnie zwalnia — w założeniu miał to być ciągły, monotony obrót. Co stało się tym razem? Odpowiedź na to pytanie czai się w kolejnym module Blendera, któremu poświęcę tylko tyle czasu, by rozwiązać powyższy problem.

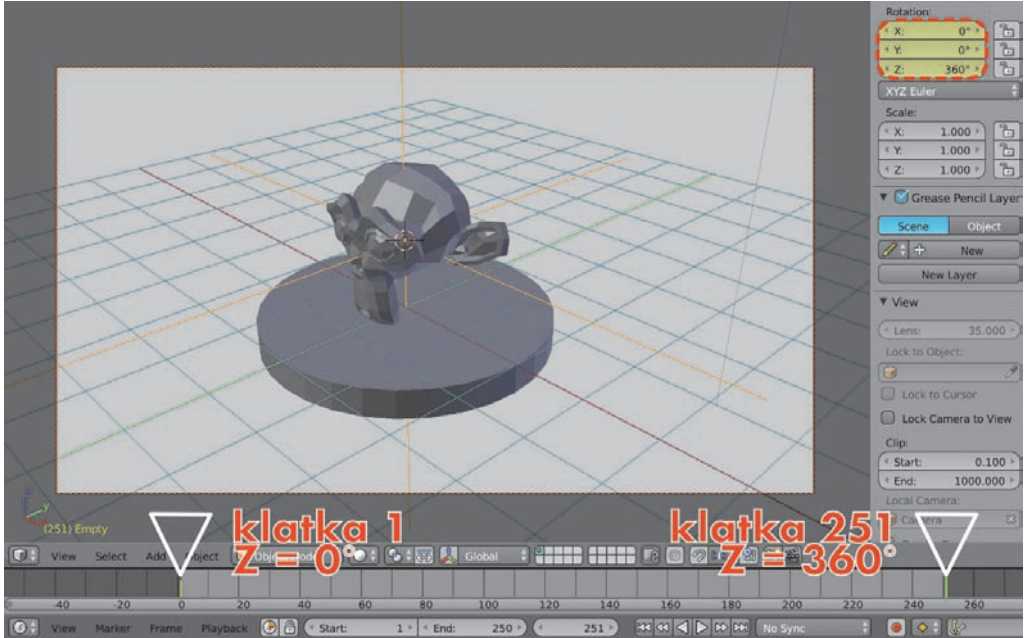
8.1.3. Graph Editor

Podziel okno widoku w pionie na dwa i z menu okna wybierz *Graph Editor*¹⁵ (rysunek 8.14).

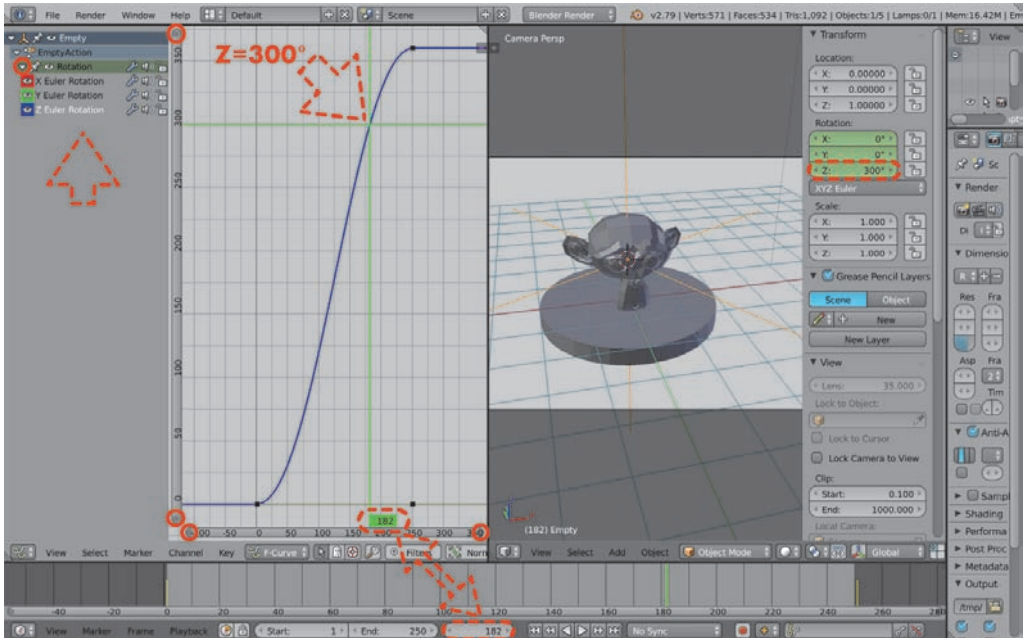
Widzisz w nim graficzną interpretację przypisanych do obiektu *keyframes*. Zawartość okna możesz powiększać rollką myszy, klawiszem *Home* itp. Dla wykresów przydatna jest często kontrola skali tylko w wybranej osi — zapewniają ją zaznaczone na rysunku 8.14 ciemnoszare punkty. Przesuwając je *LKM*, zmieniasz dokładność widoku tylko w jednej osi.

¹⁴ Obrót o 360 stopni przy użyciu kombinacji *R, 360* sprawi, że Blender pójdzie na skróty i wpisze w pole *Z* wartość -0° . Ma swoje powody, ale wyjaśnianie ich naprawdę wykracza poza ramy tej publikacji.

¹⁵ Z ang. *edytor wykresów*.



RYSUNEK 8.13. Gotowa animacja

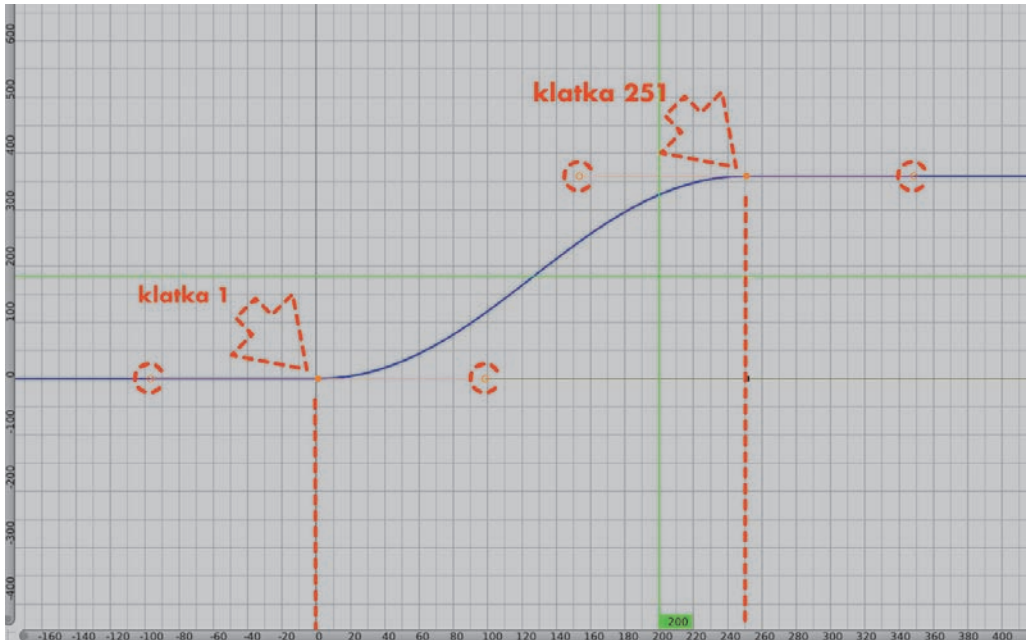


RYSUNEK 8.14. Graph Editor

Wykres w osi poziomej reprezentuje czas (jak w oknie *Timeline*), w osi pionowej — wartości konkretnych pól. Ponieważ jedyne *keyframes*, jakie przypisałeś *Empty*, to wartość rotacji (*Rotation*) — Blender pokazuje wykresy tylko dla tych klatek kluczowych.

W lewym panelu okna widzisz listę wszystkich widocznych danych. Rozwinięcie pola *Rotation* (trójkąt zakreślony na rysunku 8.14) ukazuje trzy kolory — czerwony dla *X*, zielony dla *Y* i niebieski dla *Z* — i wydaje się, że *Z* to jedyna krzywa na wykresie. Spróbuj jednak przesunąć *Time Cursor* w pionie (zielone prowadnice to konsekwentnie ten sam *Time Cursor*, co w oknie *Timeline*) — w osi poziomej kryją się pozostałe dwie osie *X* i *Y* obiektu. Ponieważ obracałeś *Empty* tylko w osi *Z*, to jedyna krzywa, która zmienia wartości (0 do 360), dwie pozostałe przez cały czas utrzymują wartość 0.

A „technologia” użyta do rysowania wykresów to znana Ci z poprzedniego rozdziału krzywa Béziera — na rysunku 8.15 zaznaczyłem strzałkami uchwyty krzywej, punkty kontrolne znajdują się w miejscach, w których umieściłeś *keyframe* — odpowiednio — w klatkach 1. i 251.

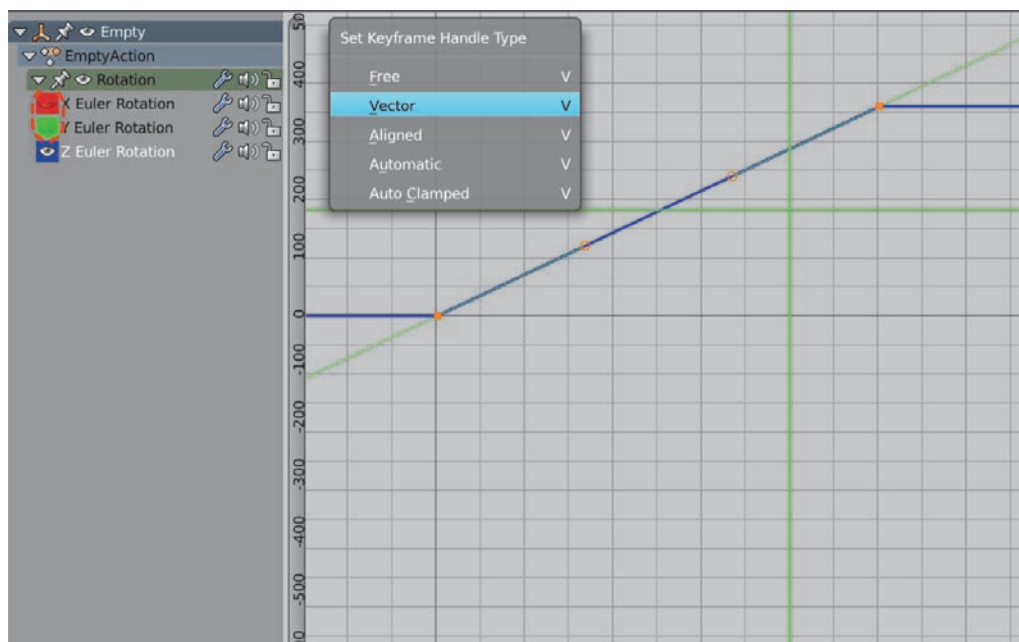


RYСУNEK 8.15. Krzywa Béziera i zaznaczone strzałkami uchwyty

Co więcej — uchwyty są pomarańczowe, jest to zatem krzywa automatyczna. Blender „wygładza” zmianę wartości *Z* na początku i końcu krzywej. W przypadku zaznaczonej *Empty* wygładza to tempo obrotu¹⁶. Na początku obrót jest powolny, potem przyspiesza, wreszcie na końcu zwalnia. Tobie jednak zależy na ruchu jednostajnym. Zaznacz widoczny punkt kontrolny w klatce 251.

¹⁶ Znów, tak jak w matematyce — im bardziej stroma krzywa, tym szybszy obrót (wartość w osi pionowej zmienia się w krótszym czasie w osi poziomej).

i sprawdź, czy działają inne skróty klawiszowe umożliwiające Ci zaznaczenie wszystkich punktów kontrolnych na krzywej obrotu Z (np. L^{17} — działa). Możesz też ukryć pozostałe, chwilowo niepotrzebne krzywe, klikając ikonę oka w panelu po lewej (rysunek 8.16).



RYСУNEK 8.16. Ukrywanie niechciany krzywych

Teraz spróbuj nadać obrotowi ruch jednostajny, zmieniając rodzaj krzywej na *Vector* (V, *Vector*). Uruchom animację ($Alt+A$) — sukces! Suzanne kręci się nieprzerwanie w tym samym tempie — bez patrzenia na wskaźnik *Time Cursor* nie jesteś w stanie określić, kiedy zaczyna się pętla. Z ewentualnym poczuciem niedosytu¹⁸ opuść *Graph Editor*.

8.1.4. Ruch po krzywej

Ostatnim przypadkiem, o którym wspomniałem we wstępie do tego rozdziału, jest „wirtualny spacer”. Mógłbyś w tym celu ustawić w kolejnych klatkach (np. co 250) kamerę w różnych miejscach, pod różnym kątem i dodać tym ustawieniom *keyframe* dla lokalizacji i rotacji (*I, LocRot*). Blender automatycznie postara się wygładzić momenty przejścia między kolejnymi krokami i w zasadzie „wirtualny spacer” jest gotowy.

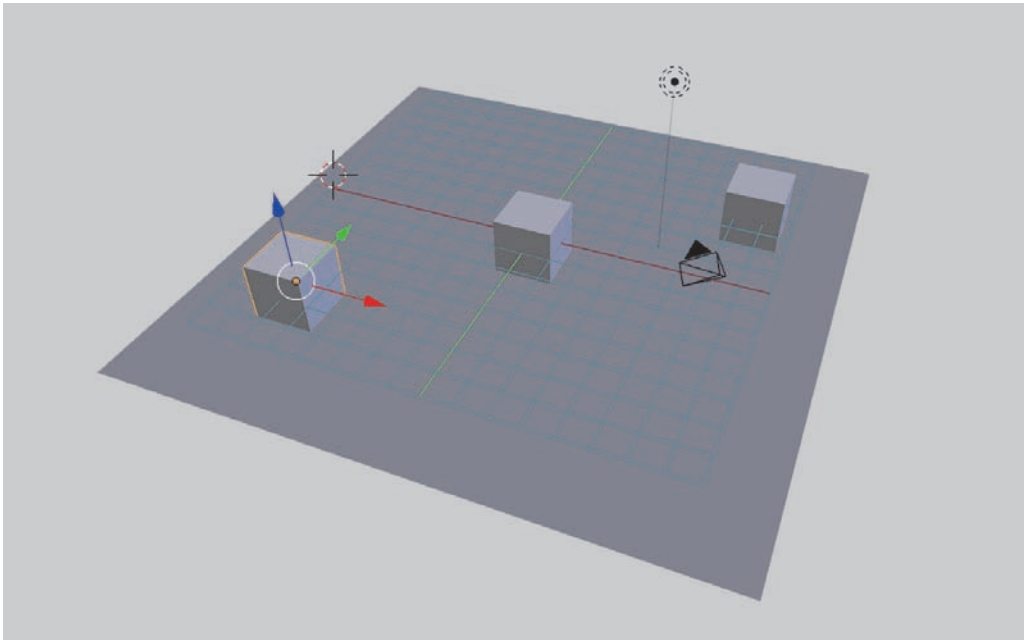
¹⁷ Który, przypominam, zaznacza wszystkie punkty należące do danego obiektu — w tym przypadku: wszystkie punkty na krzywej.

¹⁸ Ponieważ jednak w *Graph Editor* obowiązują zasady spójne z tym, czego dowiedziałeś się dotąd, zaznaczenie punktu kontrolnego w klatce 251. (PKM) i przeniesienie go o np. kolejne 360 stopni (G, Y, 360) nie przysporzy Ci żadnego problemu, prawda? A przyspieszy animację dwukrotnie!

Gdybyś jednak chciał mieć większą kontrolę nad płynnością ruchu kamery, możesz narysować jej dokładną trasę i zdecydować, w jakim tempie ją przebędzie. A posłuży Ci do tego doskonale już opanowana krzywa Béziera.

1. Otwórz nowy plik (*Ctrl+N*).
2. Dorzuć do projektu dwie kolejne kostki, powielając istniejącą (*Shift+D*).
3. Rozstaw je dowolnie, pilnując jedynie, by nie zmienić ich pozycji w osi Z (*G, Shift+Z*).
4. Dodaj podłogę (*Shift+A, Mesh/Plane*), przesuń o jedną jednostkę w dół (*G, Z, -1*) i przeskaluj, np. dziesięć razy (*S, 10*).

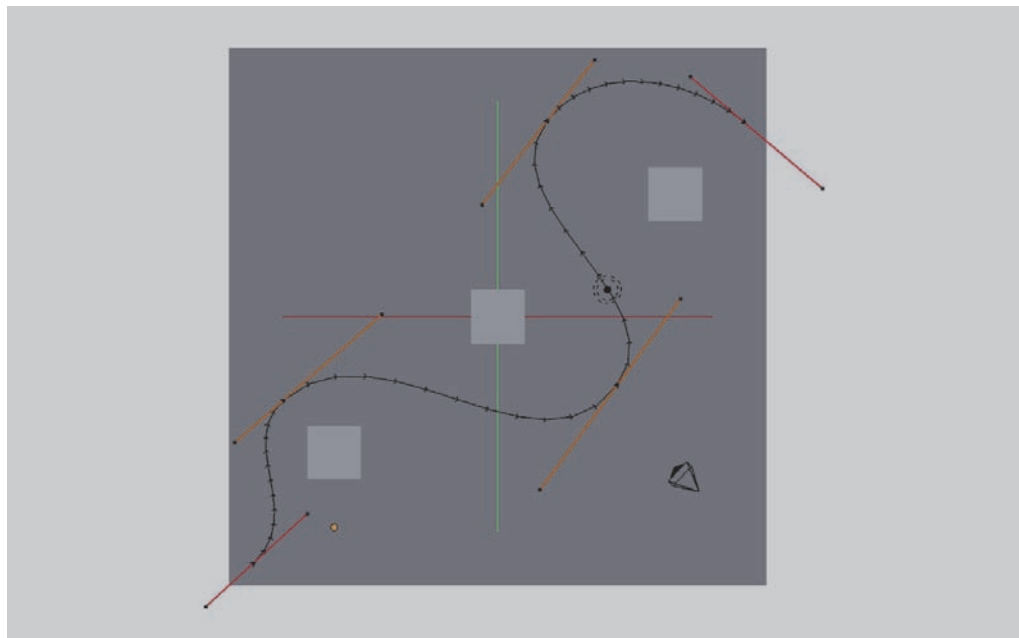
Powinno to wyglądać mniej więcej tak, jak na rysunku 8.17.



RYСУNEK 8.17. Odrobina bałaganu

5. Przełącz się w widok prostopadły z góry (*Numpad_7, Numpad_5*).
6. Dodaj krzywą Béziera (*Shift+A, Curve/Bezier*) i umieść ją w okolicach jednego z rogów podłogi, w pobliżu którejś z kostek.
7. Wejźdź w tryb edycji krzywej (*Tab*).
8. Znanymi Ci z rozdziału 7. metodami (np. *Ctrl+LKM*) przeprowadź krzywą między kostkami, tak jak na rysunku 8.18.
9. Zaznacz pierwszy punkt na krzywej — ten, od którego¹⁹ prowadzą strzałki (*PKM*).

¹⁹ Jeżeli chcesz, możesz odwrócić kierunek krzywej w menu *Specials (W, Switch Direction)*.



RYSUNEK 8.18. Krzywa między kostkami

10. Przenieś w jego miejsce *3D Cursor* (*Shift+S, Cursor to Selected*).
11. Wyjdź z trybu edycji (*Tab*).
12. Zaznacz kamerę (*PKM*).
13. Przenieś kamerę w miejsce *3D Cursors* (*Shift+S, Selection to Cursor*).
14. Podziel okno widoku na dwa, w prawym ustaw widok z kamery (*Numpad_0*).

Początkowo kamera prawdopodobnie nie wskazuje niczego ciekawego, a całość powinna przypominać rysunek 8.19.

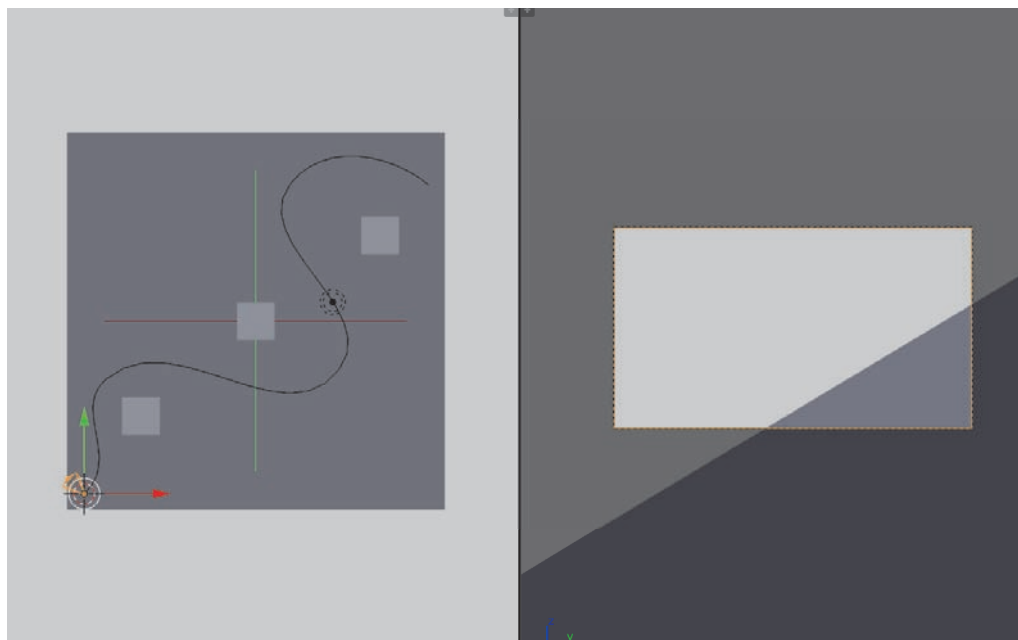
15. Ustaw kamerę tak, by „patrzyła” w kierunku zgodnym z początkiem krzywej (R^{20}).
16. Zaznacz kamerę jako pierwszą (*PKM*), krzywą jako drugą (*Shift+PKM*).
17. Naciśnij *Ctrl+P* i tym razem z menu *Set Parent To* wybierz *Follow Path*²¹ (rysunek 8.20).

Teraz zajrzyj do właściwości krzywej i poszukaj zakładki *Path Animation*²² (rysunek 8.21).

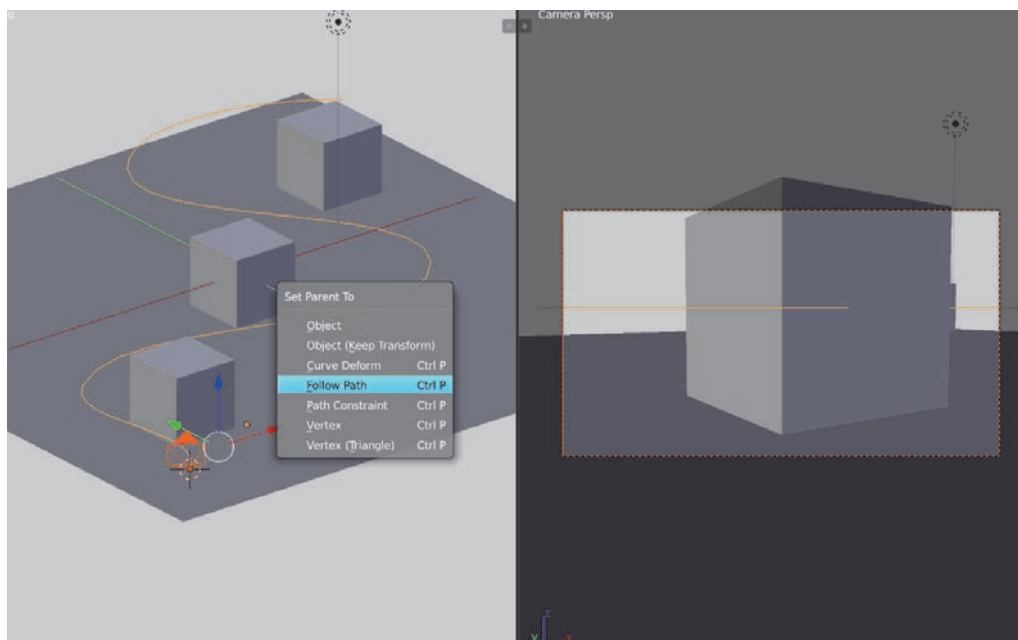
²⁰ Możesz też przypomnieć sobie o funkcji *Lock Camera to View* — punkt 3.2.4.

²¹ Z ang. *podążaj za ścieżką*.

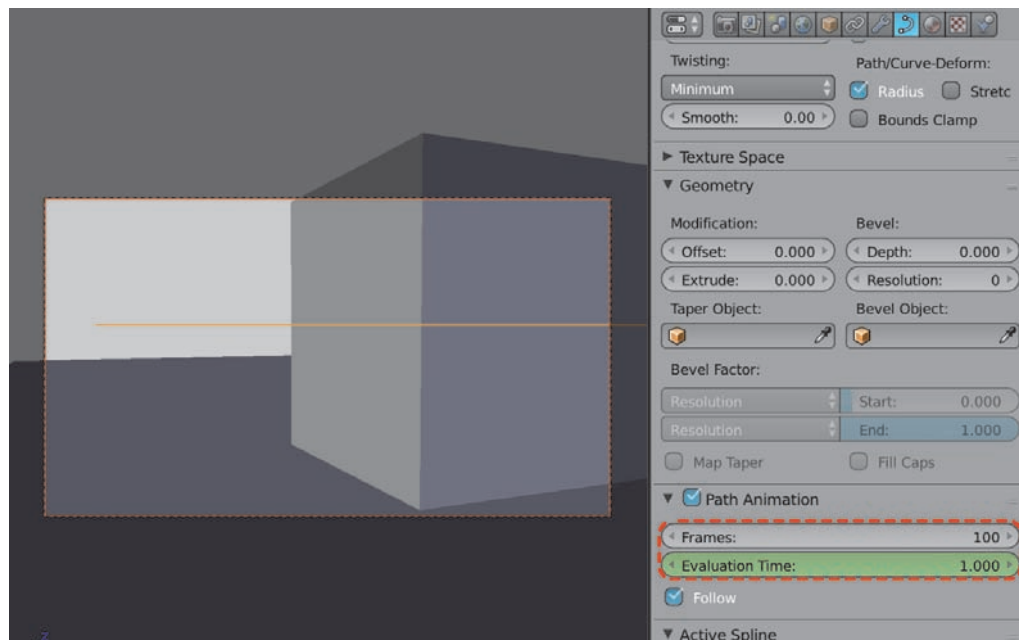
²² Z ang. *animacja ścieżki*.



RYSUNEK 8.19. Przygotowanie kamery do „jazdy” po krzywej



RYSUNEK 8.20. Ustawienie śledzenia ścieżki



RYСУNEK 8.21. Animacja ścieżki

Kolor zielony sugeruje, że coś się będzie zmieniać. Sprawdź, co takiego — uruchom animację (*Alt+A*). Przez pierwsze 100 klatek kamera wędruje po krzywej, potem staje. Zauważyłeś zapewne liczbę 100 w polu *Frames*²³, a jeśli spróbujesz manualnie²⁴ przesuwać *Time Cursor*, zobaczysz w polu *Evaluation Time*²⁵ rosnące liczby. Liczby rosną zgodnie z numeracją klatek, jednak kamera zatrzymuje się dokładnie w 100. klatce.

Zwiększ zatem wartość *Frames* do 250. Brawo, działa!

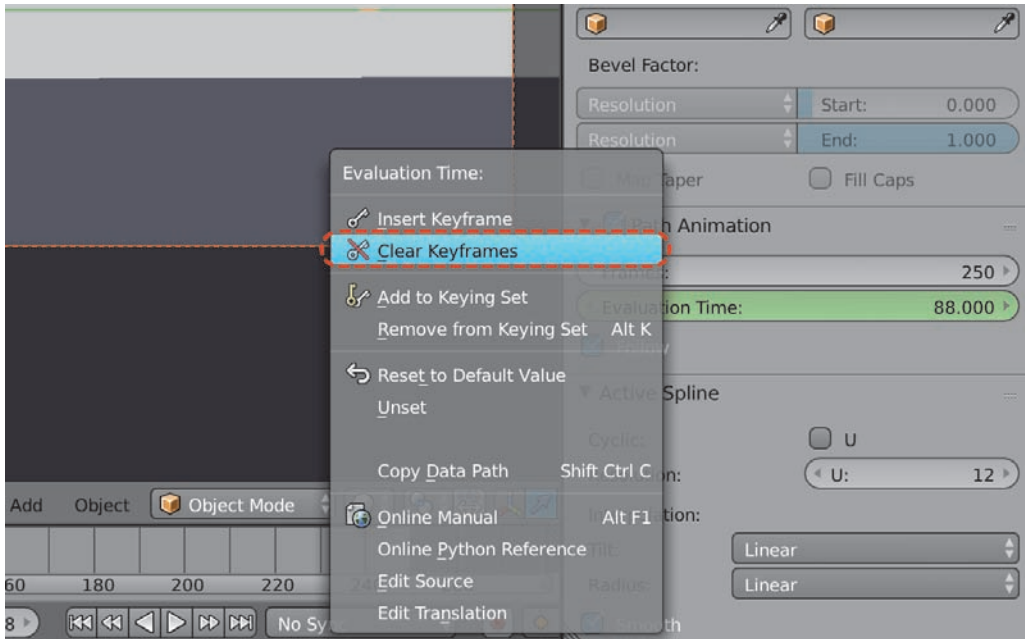
Ponieważ dane o animacji przypisane są do krzywej, nadal możesz zmieniać (i dodawać klatki kluczowe) ustawienia kamery — jeśli zajrzysz we właściwości położenia kamery (*Location*), zobaczysz, że nie zmieniają się w ogóle. Dla Blendera wciąż znajduje się ona w punkcie startu, możesz ją więc animować niezależnie od ruchu po ścieżce.

A gdybyś chciał zdecydować o przystankach w podróży po krzywej? Próba dodania klatki kluczowej (*I*) nad polem *Evaluation Time* wyświetla komunikat błędu. Dzieje się tak dlatego, że funkcja *Follow Path* automatyzuje pewne rzeczy za Ciebie — wystarczy więc usunąć tę automatyzację. Kliknij PKM na polu *Evaluation Time* i wybierz *Clear Keyframes* (rysunek 8.22).

²³ Z ang. *klatki*.

²⁴ Blender nie odświeża wszystkich pól w czasie odtwarzania animacji — jeśli chcesz sprawdzać takie zmiany, pozostaje ręczne przesuwanie *Time Cursor*.

²⁵ Z ang. *czas ewaluacji*, czyli w tym przypadku w jakim punkcie krzywej znajduje się obiekt po niej podążający w danej klatce. Krzywa podzielona jest na tyle punktów, ile zadeklarujesz w polu *Frames* (początek krzywej — 0, koniec — wartość *Frames*).



RYSUNEK 8.22. Usuwanie klatek kluczowych

Od teraz krzywa przestała animować ruch kamery — wartość, jaka była wpisana w chwili, gdy usunąłeś *keyframe*, jest tą, która pozostała. Na początek spróbuj ustawić ją z powrotem tak, jak to było przed chwilą, w przypadku opcji automatycznej.

1. Przenieś się do klatki nr 1 (*Shift+strzałka_w_lewo*).
2. W pole *Evaluation Time* wpisz 1 i trzymając nad nim kursor myszy, dodaj *keyframe* (I).
3. Przenieś się do klatki nr 250 (*Shift+strzałka_w_prawo*).
4. W pole *Evaluation Time* wpisz 250 i dodaj *keyframe* (I).

Wróciłeś do punktu wyjścia, tylko że tym razem możesz coś pokombinować pomiędzy początkiem a końcem.

1. Przejdź do klatki 101., w polu *Evaluation Time* znajduje się wartość... No właśnie.

Wygląda na to, że nie do końca wróciłeś do punktu wyjścia — poprzednio kamera poruszała się ruchem jednostajnym, teraz znów ma płynny start i zatrzymanie²⁶, stąd w klatce 100. kamera znajduje się na 86/250 długości krzywej. Możesz przypomnieć sobie moduł *Graph Editor*²⁷ lub jeszcze trochę pokombinować.

2. W *Evaluation Time* wpisz 100 i dodaj *keyframe* (I).

²⁶ W tym przypadku to nawet lepiej.

²⁷ Punkt 8.1.3.

3. Przejdź do klatki 151.
4. W *Evaluation Time* wpisz 120 i dodaj *keyframe* (I).
5. Wróć do klatki 1. i uruchom animację (*Shift+strzałka_w_lewo*, *Alt+A*).

Kamera rusza powoli, przyspiesza, zwalnia na odcinku 101–121, wreszcie znów przyspiesza i zwalnia, nim się zatrzyma. Gdybyś chciał — wiesz, jak zmienić jej ruch na jednostajny (choć w przypadku kamery płynność jest zazwyczaj pożądana), więc obecnie masz nad jej ruchem pełną kontrolę.

Jeżeli dołożysz do tego obrót samej kamery, dysponujesz bardzo precyzyjnym wózkiem, który bez problemu pracuje w trzech wymiarach. Teraz pozostaje Ci tylko wyeksportować owoc jego pracy.

8.2. Eksport animacji

Tradycyjnie — masz kilka możliwości. Możesz renderować kolejne klatki animacji bezpośrednio do pliku wideo lub zapisać serię plików na dysku, a potem połączyć je w animację.

Pierwsze rozwiązanie wydaje się szybsze, ale tylko do momentu, gdy musisz coś poprawić (np. kilka klatek w kilkuminutowym materiale), lub — zupełnie prozaicznie — do chwili, gdy w połowie pracy Blender postanowi się poddać. Zajmę się obydwoma rozwiązaniami, tym bardziej, że drugie korzysta z pierwszego.

Zajrzyj do panelu właściwości renderu, gdzie tym razem powinny Cię zainteresować dwie zakładki — znana Ci *Dimensions* oraz *Output* (rysunek 8.23).

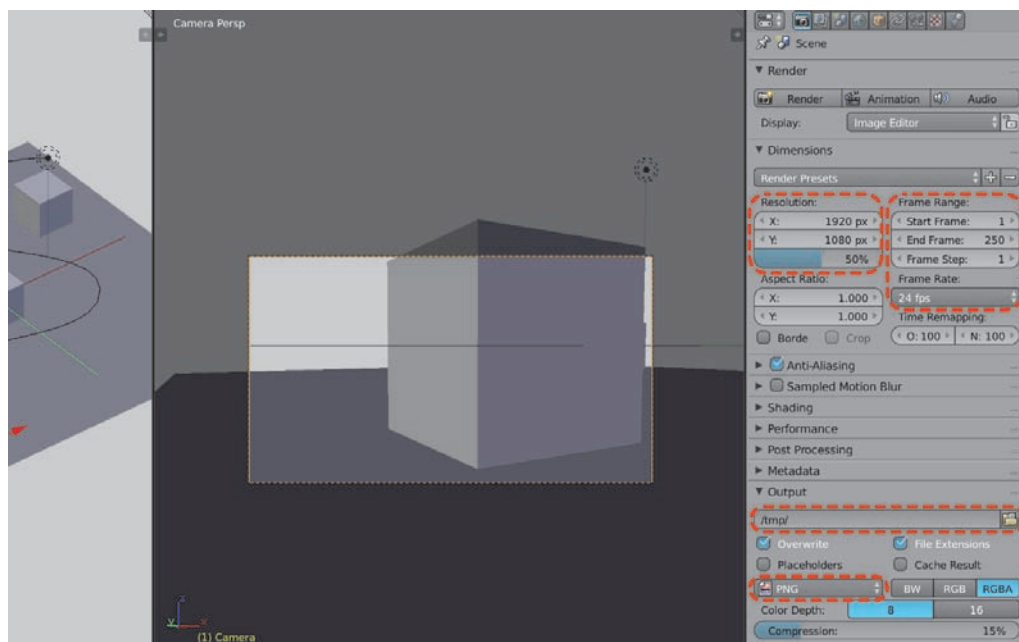
Po wybraniu rozdzielczości pliku i liczby klatek na sekundę (*Frame Rate*) w zakładce *Dimensions* zerknij do zakładki *Output*. W pierwszym polu wybierz katalog, w którym mają się pojawić pliki wyjściowe, wreszcie zdecyduj o ich formacie, wybierając go z listy zaznaczonej strzałką.

Wszystkie formaty z części *Image* (rysunek 8.24) dadzą w efekcie serię ponumerowanych plików, formaty z części *Movie* wydadzą jeden plik wideo z zakresem klatek w nazwie.

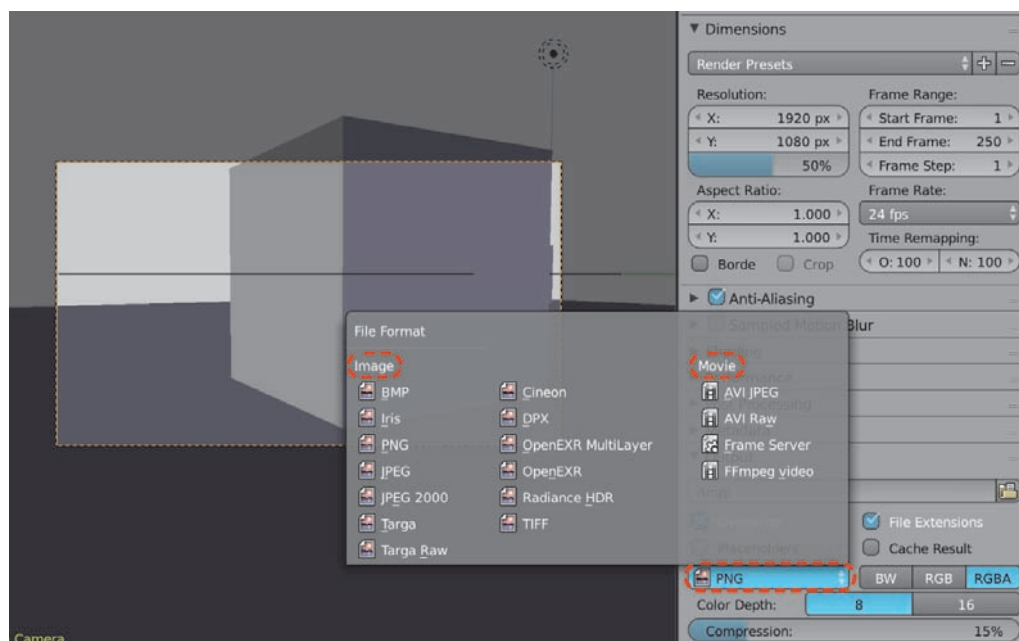
Jeżeli kompletnie nie wiesz, co wybrać (lista jest zależna od systemu operacyjnego i od kolejnych wersji Blendera) — najprawdopodobniej bezpiecznym wyborem będzie *FFmpeg_video*, który sprawi, że w kolejnej zakładce — *Encoding* — pojawi się kilka zestawów ustawień do wyboru (*Presets*), tam wybierz *h264 in MP4*, tak jak na rysunku 8.25.

Większość systemów operacyjnych powinna natywnie obsłużyć *h.264* i *MPEG*, ale pozostawiam to Twoim testom — kolejna przesłanka za tym, by wyrenderować serię obrazków (jako część najbardziej czasochłonna), a potem poeksperymentować już tylko z formatami eksportu wideo.

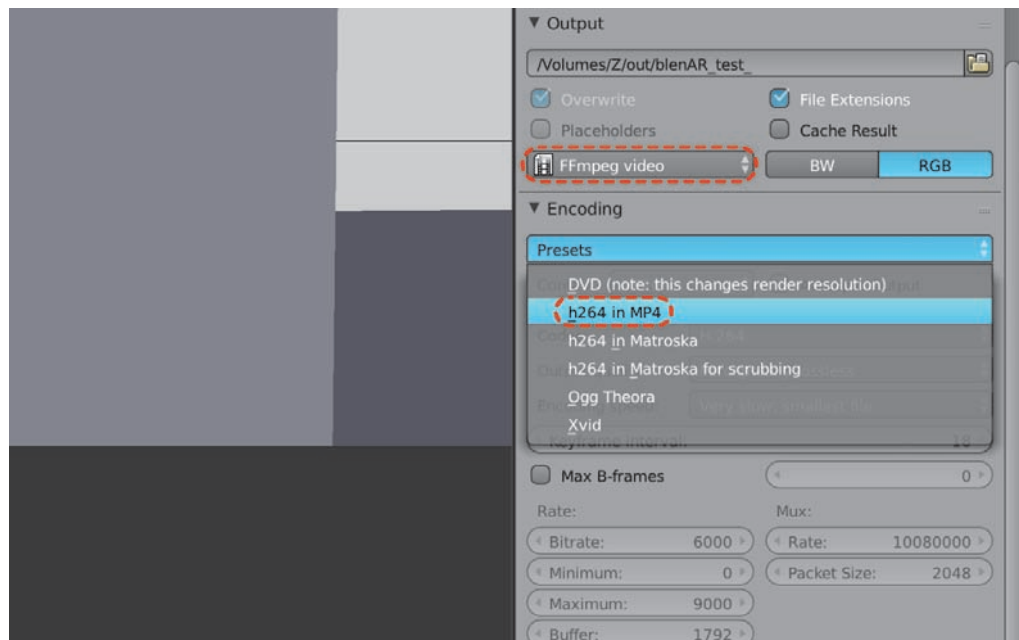
Gdy wybierzesz już katalog i format, a w zakładce *Dimensions* — rozdzielczość i liczbę klatek, wystarczy na samej górze panelu kliknąć *Animation*, by Blender zaczął renderować sekwencję od klatki w polu *Start Frame* aż po *End Frame*.



RYSUNEK 8.23. Właściwości renderu



RYSUNEK 8.24. Wybór formatu plików renderu



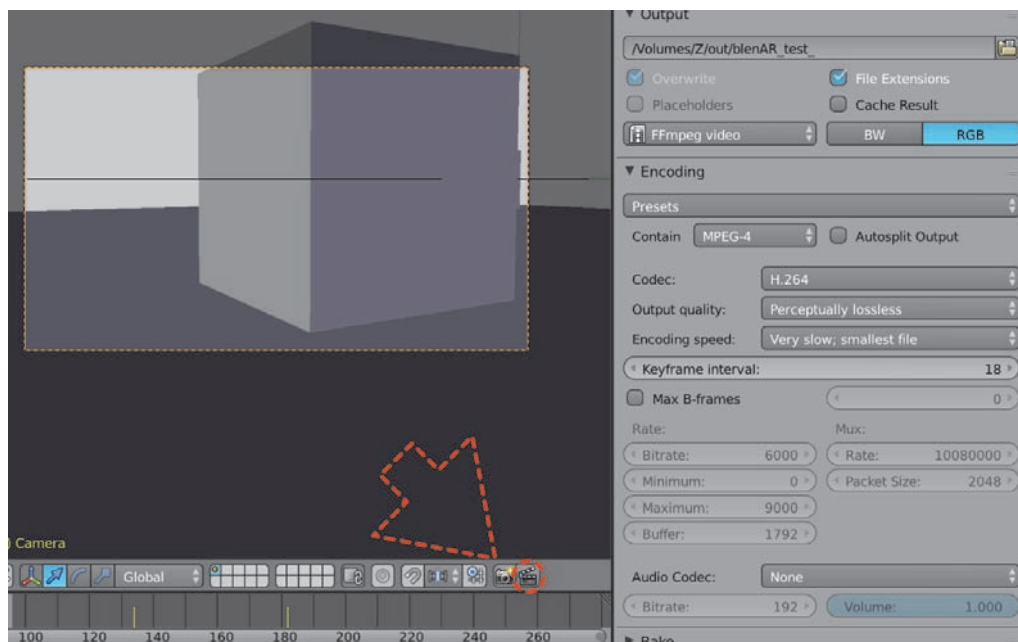
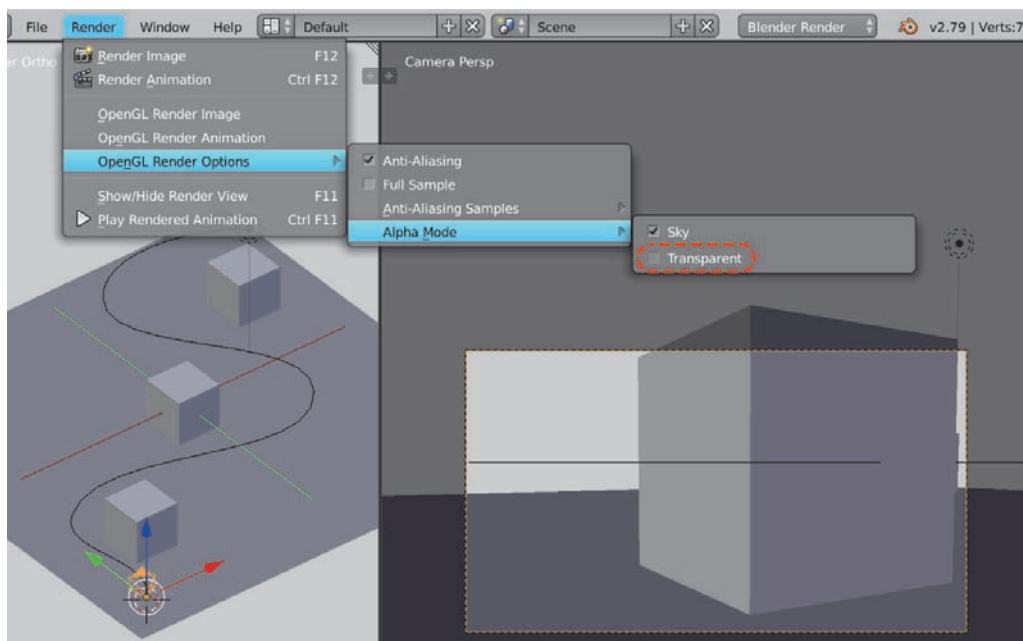
RYSunEK 8.25. Eksport przy użyciu biblioteki FFmpeg do formatu h264 w MP4

Na potrzeby testów zalecam ustawienie ostatniego pola w sekcji *Resolution* na jakąś niewielką, szybko renderującą się liczbę (np. 25% standardowego *1920p* da pliki, na których coś nadal widać — *480x270 px* — skracając czas renderu niemal czterokrotnie). Gdy znajdziesz „działający” dla Ciebie format, jesteś gotów do eksportowania swoich animacji.

8.2.1. Błyskawiczny eksport animacji OpenGL

Jeżeli nie chcesz czekać nawet na uproszczony render, a tylko sprawdzić pracę kamery (np. dla skomplikowanej sceny, której Blender nie potrafi płynnie odtworzyć po naciśnięciu *Alt+A*) — możesz wyeksportować animację w jakości okna widoku; służy do tego zaznaczona na rysunku 8.26 ikona klapsa filmowego (ikona obok niej błyskawicznie tworzy pojedynczą klatkę, również z ustawieniami aktualnego widoku).

Umożliwia ona nie tylko zapisanie tego, co widzi kamera, ale również zawartości dowolnego okna widoku, w dowolnie wybranym trybie (np. w trybie widoku siatki). Kliknięcie dowolnej z ikon wykona render *OpenGL* — korzysta on z zadeklarowanych przed chwilą przez Ciebie ustawień formatu wyjściowego. Wreszcie — masz możliwość wpływu na jego jakość w górnym menu (rysunek 8.27).

**RYSUNEK 8.26.** Render OpenGL**RYSUNEK 8.27.** Dodatkowe opcje renderu OpenGL

Wreszcie finalna²⁸ ciekawostka w temacie *OpenGL* — zafiszskowanie zaznaczonej na rysunku 8.27 opcji *Transparent* sprawi, że tło (świat) będzie przezroczyste (tylko dla formatów zawierających kanał *Alpha*, o którym już za chwilę).

Wróćmy jednak do drugiej metody zapisywania animacji...

8.2.2. Sklejanie serii plików w animację (Video Sequence Editor)

Możesz, oczywiście, zaimportować serię plików (np. *PNG*) do zewnętrznej aplikacji wideo i zrobić z nich animację. Blender wyposażony jest jednak w całkiem sprawne narzędzie do edycji wideo, o którym (podobnie jak w przypadku *Graph Editor*) tylko wspomnę w kwestii najbardziej podstawowej — łączenia serii plików w animację.

Proponuję zacząć od wyeksportowania Twojej animacji w formacie *PNG*.

1. W zakładce *Output* ustaw katalog, który będziesz w stanie znaleźć (najlepiej utworzony specjalnie na tę okoliczność).
2. Z listy *File format* wybierz *PNG*.
3. W sekcji *Render* naciśnij *Animation*, tak jak poprzednio (lub wykonaj render *OpenGL*, jak przed chwilą).

Po serii renderów we wskazanym przez Ciebie katalogu pojawią się pliki o wybranej też przez Ciebie nazwie (jeśli jakąś zadeklarowałeś — jeśli nie, będą to pliki *0001.png* do *0250.png*) i kolejnych numerach od *0001* do *0250*, każdy będący odrębnym obrazem *PNG*. Przełącz okno widoku w tryb *Video Sequence Editor*²⁹ (rysunek 8.28).

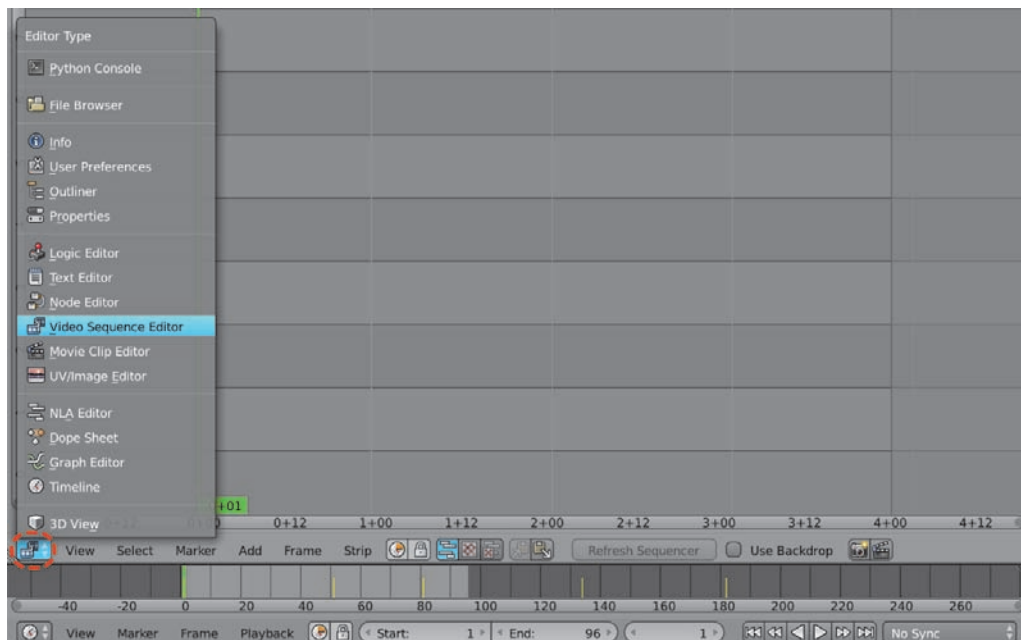
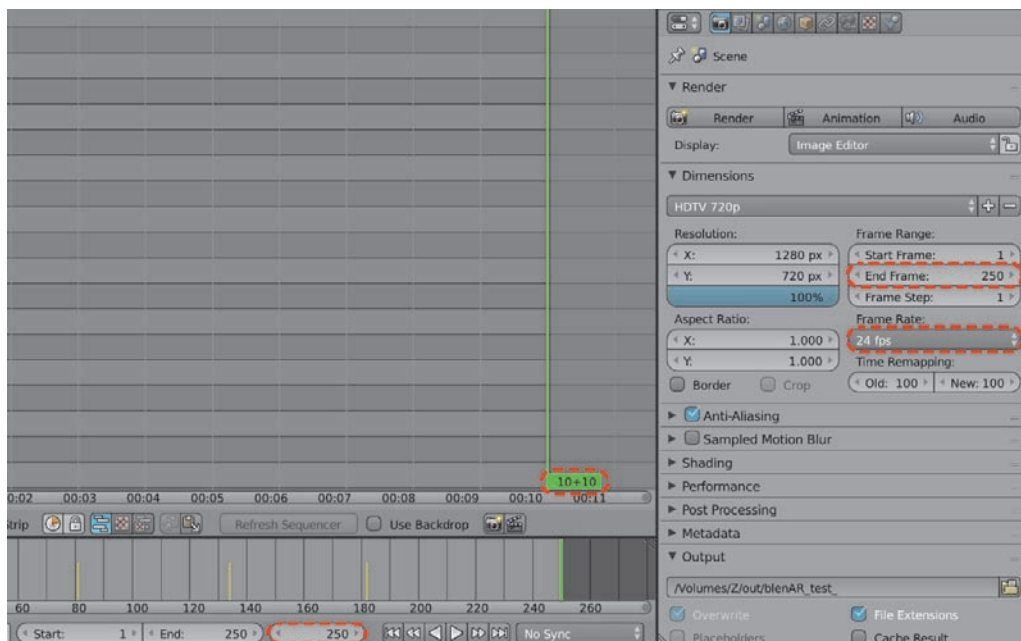
Zawartość okna trochę przypomina *Timeline* — jaśniejsza szara część to zakres klatek, jednak zamiast klatek w pasku na dole widać czas w sekundach. Jeżeli Ci to przeszkadza, przełączenie paska w tryb klatek kryje się w menu *View/Show Preview 1:1* (lub pod skrótem klawiszowym *Ctrl+T*).

Chwilowo sugeruję pozostać w trybie sekund, by sprawdzić, co oznaczają liczby w zielonym polu przy *Time Cursorze*. Przesuń go na ostatnią klatkę sekwencji (*Shift+strzałka_w_prawo*) — rysunek 8.29.

Projekt kończy się na 250. klatce (pole *End Frame*). Prędkość animacji jest ustawiona na 24 klatki na sekundę. Po dziesięciu sekundach będziesz więc w 240. klatce, pozostawiając 10 do końca. Trochę nierówny wynik — sygnalizowany zielonym polem *10+10* — jego pierwsza część to pełne sekundy (lub dalej — minuty i sekundy itd.), po znaku + znajduje się liczba klatek po kolejnej pełnej sekundzie.

²⁸ Dla dociekliwych — *Anti-aliasing* włącza wygładzanie krawędzi, *Full sample* — w dużym uproszczeniu jeszcze lepsze wygładzanie krawędzi, a o stopniu wygładzania decyduje ilość próbek w podmenu *Anti-aliasing samples*.

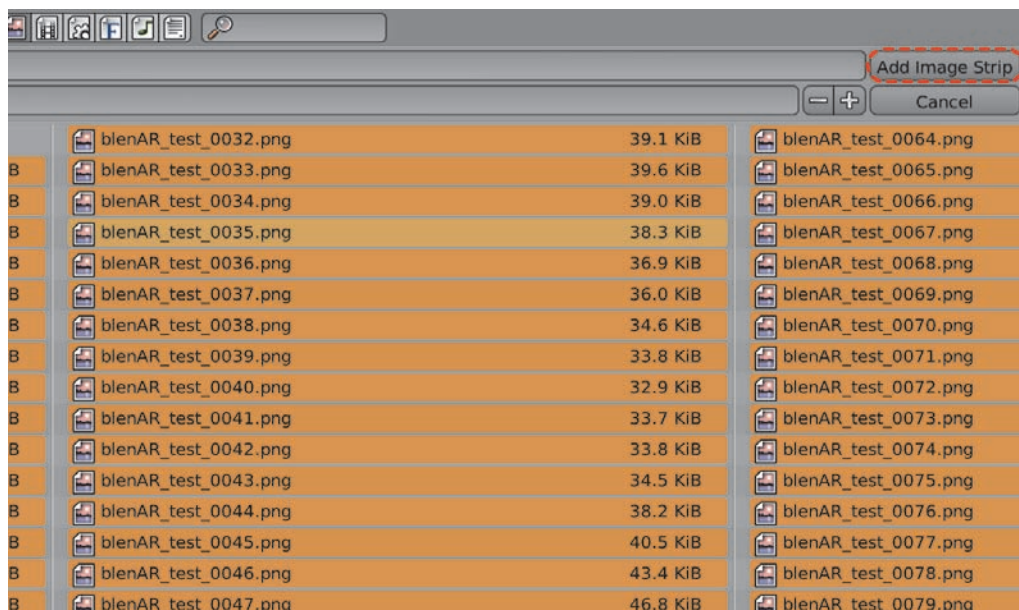
²⁹ Z ang. *edytor sekwencji wideo*.

**RYSUNEK 8.28.** Video Sequence Editor**RYSUNEK 8.29.** Ostatnia klatka (250.) — czyli 10 sekund i 10 klatek od początku

Jeżeli zmienisz prędkość na 25 klatek, w ostatniej klatce otrzymasz *10+00* (dziesięć sekund, zero klatek). Dla porządku i łatwości ewentualnego dalszego łączenia animacji polecam trzymać się pełnych sekund.

No dobrze, ale jak dodać wyeksportowaną przed chwilą serię PNG? Spróbuj znaną Ci kombinacją *Shift+A*, z menu wybierając tym razem *Image*³⁰.

Blender otwiera okno menadżera plików — znajdź wybrany wcześniej katalog z plikami animacji i dodaj je wszystkie. I znów działają poprzednie zasady zaznaczania — łącznie z takimi skrótami jak *B*³¹. Jeżeli dla animacji założyłeś nowy katalog, wystarczy nacisnąć *A*, by zaznaczyć wszystkie dostępne w nim pliki (rysunek 8.30); wybór potwierdź kliknięciem *Add Image Strip*.



RYСУNEK 8.30. Dodanie wszystkich plików w katalogu (A)

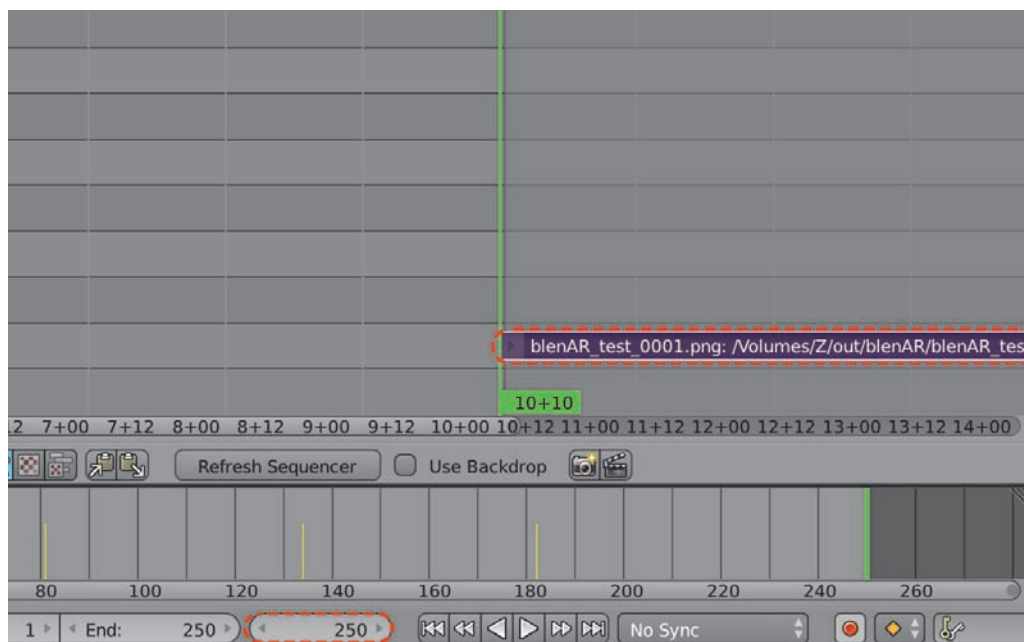
Ponieważ z chwilą dodawania *Time Cursor* znajdował się w ostatniej klatce, sekwencja obrazków została dodana w tym miejscu (rysunek 8.31).

Po raz kolejny zadziałają wszystkie poprzednie skróty klawiszowe. Nim z nich skorzystasz, przełącz wyświetlanie sekund na klatki (*Ctrl+T*). Zielony wskaźnik automatycznie przełączył się również i powinien wyświetlać 250.

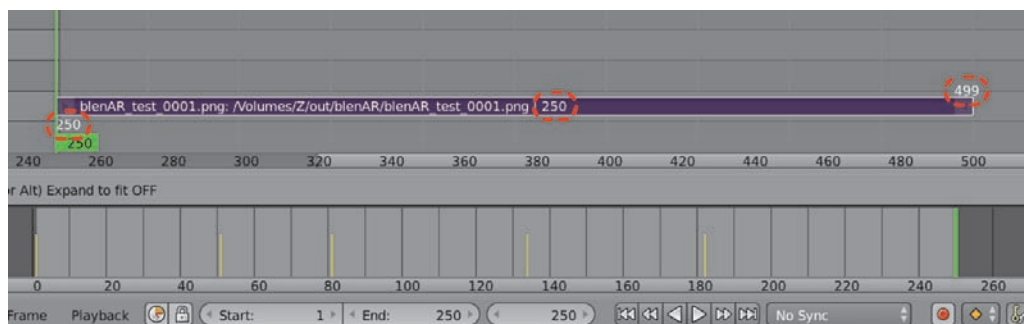
Ponieważ nowo dodany pasek obrazów jest zaznaczony (gdyby nie był, ważne, by klikać PKM na środku paska, nie na jego końcach — pełnią inną funkcję), intuicyjnie naciśnij *G* i nim go przesuniesz, zerknij na nowe informacje, które się pojawiły (rysunek 8.32).

³⁰ Jak się zapewne domyślasz, wybranie *Sound* udźwiękowi Twoje dzieło.

³¹ *Border Select* — punkt 2.2.8.



RYSUNEK 8.31. Sekwencja dodana poza zakresem aktywnych klatek animacji

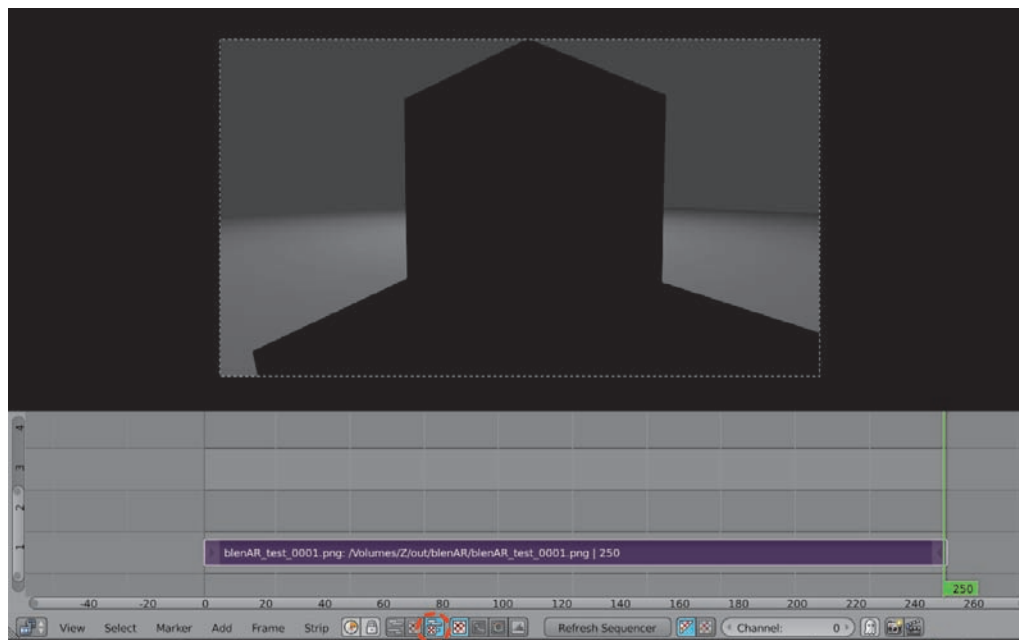


RYSUNEK 8.32. Przesunięcie sekwencji obrazków (G)

Po lewej stronie paska, na dole pojawiła się informacja, w której klatce znajduje się jego początek (zgadza się: 250). Po prawej, nad paskiem — jego koniec (również się zgadza: 499), wreszcie w samym pasku widzisz nazwę pierwszego pliku, jego lokalizację i długość (zgadza się: 250 klatek).

Animacja zaczyna się w klatce nr 1 — wpisz więc z klawiatury -249 i potwierdź, naciskając *Enter*. No dobrze, ale jak sprawdzić, czy wszystko wygląda jak należy, zanim każeš Blenderowi zapisać to na dysku? W dolnym pasku widoku wybierz ikonę wskazaną na rysunku 8.33 — przełączy ona widok *VSE* w tryb łączony — górną część zajmie podgląd klatki, w której aktualnie znajduje się *Time Cursor*.

Możesz teraz uruchomić animację ($Alt+A$) i zobaczyć, czy wszystko się dzieje tak, jak powinno.



RYSUNEK 8.33. Podgląd VSE

Wielkość podglądu górnego okna regulujesz, tak jak dotąd³² — naciskając *Numpad_1* ustawiający je w naturalnej wielkości pliku (1:1).

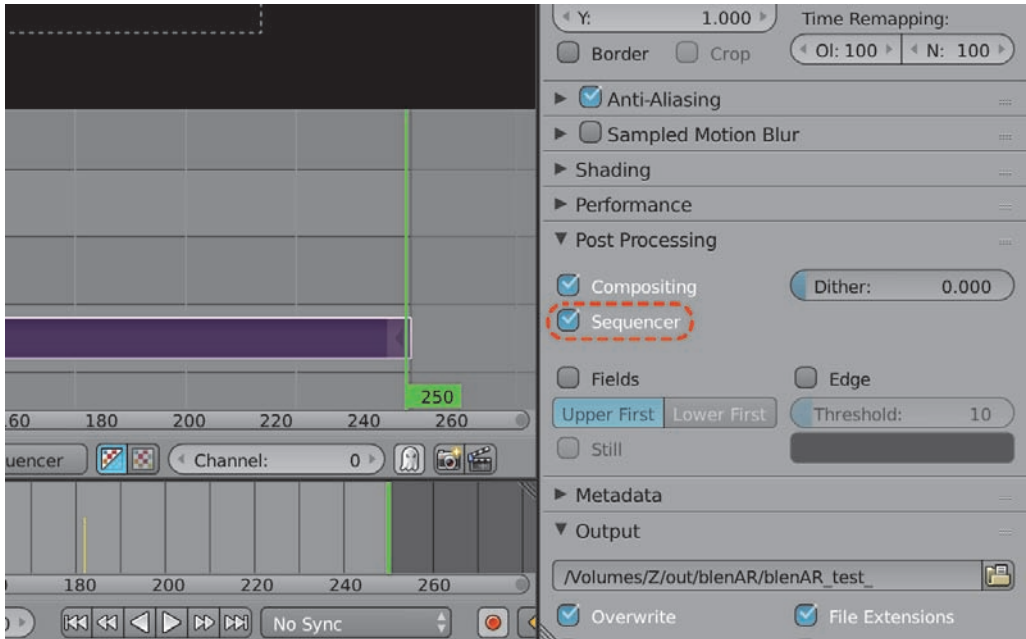
Teraz po wybraniu formatu plików wyjściowych (np. *h.264*) i kliknięciu *Animation* Blender nie będzie próbował nic renderować, za wejście przyjmie zawartość *Video Sequence Editor*. I tu ostatnia uwaga — jeżeli chciałbyś teraz cokolwiek wyrenderować z okna widoku, Blender nadal będzie Ci serwował pliki z *Video Sequence Editor*, więc jeżeli nie chcesz kasować jego ustawień — w zakładce *Post Processing* odśwież³³ opcję *Sequencer* (rysunek 8.34).

I na tym, z nieukrywaniem żalem, zamykam chwilowo temat animacji — zakładam, że potrafisz ją wyeksportować i wiesz wystarczająco dużo, by skorzystać z funkcji Blendera wymagających podstawowej wiedzy o animacji, ewentualnie (mam nadzieję) poszerzyć ją na własną rękę.

W poczuciu dobrze zdobytej wiedzy widzimy się po kolejnej filiżance kawy.

³² *Ctrl+ŚKM*, *Shift+ŚKM*, *Home*, rolka myszy itp.

³³ I, oczywiście, pamiętaj by ją zafiszczować, jeśli znów będziesz chciał skorzystać z zawartości VSE.



RYSUNEK 8.34. Włączanie wyników VSE

Skorowidz

3D, 32

Cursor, 32, 112, 480

Navigation, 27

A

Absolute, 368

Active Element, 47

Add, 245

Door, 469

Measures, 399

Mesh, 457, 458

Modifier, 75

Surface, 486

Tree, 475

Addons, 27, 505

aktywacja

MeasureIt, 398

Self Collision, 428

Align

to View, 259

view from, 29

Aligned, 255, 269

Alpha, 342, 372, 434

Over, 363, 364

Angle, 397, 403, 415

animacja, 297, 308, 316–320, 323

ścieżki, 314

Animation, 320, 476

Annotation, 405

Append, 445

from Library, 444

Apply, 81, 148

Arc, 403

Archimesh, 468, 469

Archipack, 462

Area, 397

Lamp, 502

Armature, 476

Array, 77, 78

Assign, 173

Auto Hole, 469

AutoBoolean, 467

Automatic, 249

automatyczne sumowanie
pomiarów, 404

B

Back Curvature, 477

Backdrop, 350, 351

Background Images, 111

Bevel, 233, 288–292

Depth, 273

Object, 271, 274

BezierCircle, 452

biblioteka

FFmpeg, 318

materiałów, 441

Bisect, 492, 495

Blend, 203

File, 442

Surface, 194

Blender

Internal, 303

tapas, 393

Units, 396, 481

BlenderNation, 512

Blur, 353, 354, 360

bluszcz, 475, 480, 481

boczne ściany, 141

Boolean, 121, 133, 153

Difference, 124

Border, 377

Select, 70, 119, 192, 322

Branch

Growth, 476, 477

Radius, 476

Splitting, 476

Branching Probability, 481

Brick

Texture, 224

Width, 224

Bridge, 195

Edge Loops, 194–196

Bright/Contrast, 351, 355

Bsurfaces, 482, 484, 486

Build, 489, 490

bumpmap, 237

butelka, 175, 182

C

Camera, 209

Cast Shadow, 202

Catmull-Clark, 180

Center, 328, 372

Diagonal, 328

Checker Texture, 224, 225

chmury, 438

choinka, 479

chowanie obiektów, 103, 106

cień, 202, 209

cięcie, 492

w pętli, 60

Clear

Inner, 496

Keyframes, 314

Outer, 496

Clipping, 330, 334, 335

Start, 331

Close walls, 468

Cloth, 422
 Presets, 423
 Simulation, 420
 Collapse, 506
 Color, 372
 Balance, 355, 361
 Management, 500
 Composite, 341, 342
 Compositing, 341, 348
 Composition Guides, 327, 328
 Compute Device, 186
 Cone, 384
 Conical, 476
 Connected, 428
 Constant Offset, 77
 Contour, 377
 Contrast, 351, 355
 Convert, 284
 to Geometry, 419
 Converter/RGB to BW, 240
 Crease, 377
 Angle, 370
 Cross, 484
 Cube, 122, 125, 339
 CUDA, 186
 Cursor, 416
 Distance, 491
 to Center, 231
 to Selected, 114, 145, 194,
 267, 269
 Curvature Variation, 477
 Curve, 450, 454, 455
 Display, 260
 /Add Tree, 475
 /Bezier, 247, 253, 259, 311
 /Circle, 267, 269
 Cycles, 165, 167, 213, 502
 Render, 165, 332
 Cyclic, 255, 463
 czajniczek, 456
 czas, 297
 czułość wykrywania krawędzi,
 370

D

dach, 128, 141
 obrócony, 131
 Dashed Line, 376

daszek, 132
 datablock, 266
 Decimate, 505, 506
 Collapse, 507
 Planar, 508
 Un-Subdivide, 507
 Degrees, 394
 Denim, 422
 Difference, 122, 133
 Diffuse, 209
 BSDF, 174, 199, 215, 236, 435
 Color, 388
 Dimensions, 89, 316
 Disable, 429
 Dispersion, 357
 Displacement, 237
 Display, 143, 334
 Dissolve Edges, 285
 Distance From Camera, 374
 dodawanie
 Alpha Over, 363
 Empty, 159
 faktury materiału, 244
 Glossy BSDF, 219
 modyfikatora Bevel, 234
 motywu, 22
 niedoskonałości, 357
 obiektów, 35
 obrazu referencyjnego, 253
 okręgu, 210
 rozmycia, 354
 siodełka, 270
 symulacji tkaniny, 422
 ściany, 44
 tekstury, 228, 237
 dokumentacja online, 511
 domek, 110, 112
 Drawing Brushes, 414
 drelich, 422
 drzewo, 99, 433, 475
 drzwi, 466, 467
 duple, 135, 136
 duplikat, 63
 materiału, 184
 obiektu, 64
 dyspersja, 357
 dziecko, 154
 dziedziczenie obiektów, 155
 dzielenie okna, 23

E

Edge, 380
 Info, 395
 Mark, 388
 slide, 61, 62
 Type, 379
 Edit
 Linked Library, 449
 /Paste File, 473
 Editing, 56
 edycja
 linkowanych obiektów, 448
 proporcjonalna, 427
 edytor UV, 231
 eksport animacji, 316, 318
 elipsa, 359
 Elipse Mask, 358, 360
 Emission, 191, 206, 226, 339
 Empty, 158, 337, 453
 /Plain Axes, 159, 305
 Enable, 429
 Encoding, 316
 End Frame, 316
 Environment
 Lighting, 101, 102
 Texture, 437, 439
 Environmental Lighting, 388
 Erase, 414
 Evaluation Time, 314, 315
 Even Thickness, 117, 152
 Export Preset, 476, 478
 External Contour, 377
 Extrude, 55–57, 63

F

Face, 127
 Faces, 119
 Factor, 355, 415
 Fake User, 445
 faktura materiałów, 233
 fale, 244
 False Color, 500
 Fast Gaussian, 354, 360
 FFmpeg, 318
 Field of View, 329

File
 /External Data/Pack, 509
 /Link, 446
 /User Preferences, 431, 448
 filizanka, 192, 197, 204
 Fill, 496
 Caps, 276
 Filmic, 500
 Blender, 498, 499
 Filter, 442
 /Blur, 360
 firana, 420
 Flat, 178
 FL-Set, 371, 374, 388
 FL-Style, 371, 376
 Focal Length, 93, 94, 329
 Follow, 484
 Active Quads, 232
 Path, 312, 314, 456
 Font, 472
 format h264, 318
 fotel, 233, 234
 Frame Rate, 299
 Free, 251
 Freestyle, 365
 kolory materiałów, 386
 przypisanie grupy obiektów,
 385
 ustawienia, 368
 Line Set, 370
 Line Style, 371
 F-Stop, 340
 Full Screen, 89

G

gaszenie światła, 190
 Generate preset thumbs, 462
 Geodesic Dome, 459
 geometria linii, 382
 Geometry, 372, 383, 472, 476
 to Origin, 115
 Getting Things Done, 510
 Gimbal, 283
 Glass BSDF, 174
 Global, 283
 Glossy, 209, 219
 BSDF, 199, 218, 220
 głębia ostrości, 332, 336, 337,
 347

głębokie okna, 153
 Golden, 328
 Triangle, 328
 GPU, 186
 Grab, 119
 Graph Editor, 307, 308, 310
 Grease Pencil, 397, 406–419, 482
 Colors, 410
 Groups, 384
 grupowanie wierzchołków, 424
 grupy obiektów, 384, 385
 grzbiet, 262
 guma, 422

H

Harmonous Triangle, 328
 HDRI, 435, 441
 Hide, 103
 High Quality, 340
 horyzont, 101

I

Icosphere, 98, 384
 iCup Pro, 205
 Image, 342
 Editor, 89, 231, 365
 Texture, 236, 245, 246
 /Save As Image, 103
 Images as Planes, 431
 import, 505
 Images As Planes, 431, 478
 modeli, 441
 Index Of Refraction, 184
 Individual Origins, 153
 Influence, 373
 Input/Image, 363
 Insert
 Keyframe, 303
 Faces, 293
 Inside, 372
 Install, 19
 interfejs, 18
 IOR, 183, 184
 Iterations, 416, 506
 Ivy
 Leaf Size, 481
 Size, 481

IvyGen, 480

J

jednostki miary, 393
 jedwab, 422
 Join, 264

K

kaligrafia, 374
 kamera, 23, 90, 327, 341
 aktywna, 341
 połączenie z widokiem, 94
 rzut prostopadły, 94
 ustawianie na podstawie
 widoku, 95
 właściwości, 91
 kanał Alpha, 434
 karta graficzna, 186
 kąt zagięcia, 380
 Keep
 Original, 284
 UI, 89
 keyframes, 309
 klatka kluczowa, 300
 klawiatura numeryczna, 26
 wirtualna, 27
 Knife, 492, 493
 Project, 492, 494
 kolejność budowania, 490
 kolor, 355
 materiału, 386
 tła, 347
 konik, 295, 356
 kostka, 23, 301, 304
 z jedną pętlą, 97
 krawędź, 45, 381
 kropki, 49
 krzesła, 59, 65
 bez modyfikatorów, 83
 z modyfikatorami, 83
 krzywa, 247
 Béziera, 249
 zamknięta, 256
 kształtowanie terenu, 482
 kwadrat Béziera, 267
 kwadratowy grot, 31

L

labirynt, 58
 lampy, 339
 specjalne, 200
 typu Point, 206
 Landscape, 461
 Layers, 103
 Leaf
 Probability, 481
 Scale, 478
 Leather, 422
 Leaves, 476
 Lens, 329
 Distortion, 357, 358, 362
 Limits, 334, 335
 LineSet, 371
 LineStyle, 376
 linia, 382
 czasu, 298
 dachu, 137
 dziedziczenia, 156
 oznaczona, 378
 przerywana, 376
 linijka z kątomierzem, 397
 Link, 446
 /Append from Library, 444
 linkowanie
 materiałów, 443, 444
 obiektów, 446
 lista Display, 89
 Local, 283
 Location, 300
 Lock Camera to View, 94
 LocRot, 303
 LocScale, 303
 Loop Subdivide, 60
 Loopcut, 60–62, 182
 lustro, 75

Ł

łączenie
 kart, 220
 kropek, 49, 52
 obiektów, 135
 obrazów, 353, 360
 okien, 24
 łuk, 31

M

Magic Texture, 241–243, 246
 makieta, 102
 manipulator, 30
 Mark Freestyle Edge, 380
 Material, 169, 170, 388
 Boundary, 377
 Output, 215, 238
 materiały, 168, 443
 o łączonych właściwościach,
 198
 Math, 245
 Matte/Ellipse Mask, 358
 Max
 Face Angle, 286
 Ivy Length, 481
 Thickness, 374
 MeasureIt, 398–402, 405
 Configuration, 402
 Mesh Debug, 407
 Render, 405
 Median, 55
 menu
 Add, 36
 Apply, 81
 dodawania obiektów, 36
 Insert Keyframe, 303
 podręczne, 106
 Snap, 65
 Snap Element, 67
 Mesh
 Display, 395
 from Curve..., 286
 /Archipack/Wall, 465
 /Bolt, 461
 /Circle, 159
 /Cone, 384
 /Cube, 113, 122, 125, 339
 /Extras/Wall Factory, 459
 /Geodesic Dome, 459
 /Icoshpere, 384
 /Images as Planes, 431
 /Landscape, 461
 /Mechanical/Pipe Joints,
 460
 /Monkey, 330, 332, 444
 /Plane, 59, 166, 191, 227,
 332, 483

metaliczna podłoga, 175
 Millimeters, 329
 Min Thickness, 374
 miniaturki materiałów i
 obiektów, 449, 451
 Mirror, 75, 149, 266
 Ball, 439
 Object, 147
 mirrorball, 438
 hdri, 439
 panorama, 439
 Mix, 354, 373
 Shader, 198, 221, 435
 mnożenie obrazów, 360
 modelowanie, 43, 109
 moduł
 widoku, 88
 właściwości, 74
 modyfikator, 73, 74
 Array, 77, 79
 Bevel, 233
 Boolean, 121, 133
 Build, 489
 Curve, 450, 454
 Decimate, 505, 506
 Geometry, 383
 Mirror, 75
 Remesh, 505, 508
 Solidify, 116, 117, 142, 152
 Subdivide, 181
 Subdivision Surface, 423
 modyfikatory
 geometrii linii, 382
 grubości linii, 373, 375
 Monkey, 330, 332, 444
 Mortar, 224
 Size, 224
 Move to Layer, 105
 Movie, 316
 Multiply, 360, 364
 Mute, 362

N

nazwa
 linii, 372
 materiału, 172
 obiektu, 73
 New Window, 89

N-gon, 291
 niewidoczne świecące ściany,
 208
 Node Editor, 213–216, 222, 341
 Nodes, 213
 noga, 254, 258, 259
 stołu, 63
 Normal, 283
 Normals, 143, 144, 260
 nóż, 493

O

obiekty 3D, 32
 obiektów, 91, 329
 Object Mode, 44
 obliczanie
 objętości, 393
 obwodów, 393
 powierzchni, 393
 obracanie obiektów, 39, 305
 obrazek tekstury, 245
 obrazy 2D, 431
 obrót, 47
 obrus, 420
 odtwarzanie, 299
 ograniczenie wyboru linii, 379
 okna, 21
 okrąg Beziera, 276, 452
 ołówek, 413
 One Level, 442
 Onion Skinning, 418, 419
 opcje
 linkowanego materiału, 446
 obrazu, 434
 wyświetlania działania
 modyfikatorów, 180
 OpenGL, 318, 319
 opis
 pomiaru, 402
 widoku, 27
 orbitowanie, 25
 Orientation, 374
 Origin, 114, 253
 Point, 79
 to 3D Cursor, 115
 to Center of Mass, 115
 to Geometry, 128, 148
 Orthographic, 94, 330
 Scale, 94, 329

ostatnie operacje, 146
 oświetlenie, 187
 globalne, 435
 środowiska, 102
 otoczenie, 101
 Output, 316
 Outside, 373
 Override, 402
 oznaczenie krawędzi, 381

P

Pack, 509
 pagórek, 484
 paleta szarości, 411
 panel warstw, 103
 panele podłogowe, 225
 panoramowanie, 25
 Paragraph, 472
 parenting, 409
 Paste File, 473
 pawłacz, 145
 Perspective, 29, 94
 pętla, 62
 Pinning, 426
 Pipe Joints, 460
 Pivot Point, 47, 48, 153
 Plain Axes, 305
 Planar, 506, 508
 Plane, 332, 483
 Play animation, 300
 pliki
 .blend, 442
 DXF, 506
 OTF, 472
 referencyjne, 109
 płaszczyzna, 97
 płoty, 450
 płoza, 263–267
 podgląd, 352
 VSE, 324
 w tle, 350
 podłoga, 66
 podmienianie tła, 364
 podział okien, 33
 Poly, 414
 pomiar, 396, 398
 powierzchni, 401
 pomoc online, 512
 portale, 502, 504
 porządkowanie okien, 24
 postprodukcja, 341
 półkula, 195
 prefabrykaty, 456
 preferencje
 Blendera, 28
 użytkownika, 20
 Projected, 429
 projekt
 zapisywanie, 57
 projektowanie architektoniczne,
 7
 Proportional
 Edit, 428
 Editing, 427
 Editing Falloff, 428
 prostopadłe, 143
 prowadnice kompozycji obrazu,
 327
 Prune Width, 477
 Pruning, 476
 przecinanie dachu, 129
 przeglądarka fontów, 473
 przekrój, 330, 495
 przemieszczanie obiektów, 37
 przepływ informacji w Nodes,
 216
 przestrzeń 3D, 23
 przesuwanie, 69
 krawędzi, 61
 obiektu, 38
 sekwencji obrazków, 323
 tła, 437
 przezroczystość, 343, 363, 433
 przycinanie, 330
 kopii dachu, 131
 przypisanie
 grupy obiektów, 385
 materiału, 177
 punkt, 45
 Origin, 114
 ostrości, 335
 punkty kontrolne, 248, 255

R

Radians, 394
 Radius, 159
 Random, 416

- Randomize, 490
 - Ray Visibility, 208, 210
 - Relative, 354, 369, 373
 - Offset, 77, 97, 158, 332
 - Remesh, 505, 508
 - Remove Doubles, 136, 139, 285
 - Render
 - Layers, 341, 350, 363
 - OpenGL, 319
 - Result, 352
 - Result Slots, 365
 - renderowanie, 85, 165, 186, 327, 346
 - właściwości, 88
 - Resolution, 89, 457
 - Reversed, 490
 - RGB, 343, 412
 - to BW, 240
 - RGBA, 345
 - rodzic, 154
 - Rotation, 92, 303
 - Roughness, 184
 - rozdzielanie obiektów, 127
 - rozdzielczość, 89, 227, 457
 - rozmycie, 353, 354
 - rozpiętość tonalna, 498
 - rozsuvanie elementów, 265
 - Rubber, 422
 - ruch
 - obiekta, 38
 - po krzywej, 310
 - Ruler/Protractor, 397
 - rukra, 274, 456
 - rysowanie krzywych, 259
 - rysunki
 - referencyjne, 109, 252
 - w przestrzeni, 416
 - rzut
 - prostokątny, 29
 - prostopadły, 94
- S**
- Sampling, 167
 - Sapling Tree Gen, 475
 - Save
 - As Image, 86
 - User Settings, 21, 28
 - Scaling, 303
 - schody, 157, 161
 - Seed, 490
 - Segments, 235, 248, 287
 - Selection, 132, 142
 - By, 371
 - to Cursor, 312
 - Self Collision, 428
 - Sensitivity, 415
 - Separate Unit, 394
 - Settings, 170
 - Shader, 174, 218, 219
 - Shading, 235, 344
 - Shadow, 209
 - Show Cone, 203
 - siatka, 54, 67
 - Silhouette, 377
 - Silk, 422
 - silnik renderowy, 85
 - Cycles, 165
 - Simple, 180
 - siodełko, 272
 - skala, 78
 - obiekta, 40, 42, 118
 - sklejanie serii plików, 320
 - skóra, 422
 - skręcenie punktów kontrolnych, 455
 - Sky
 - Color, 101
 - Texture, 437
 - słońce, 207
 - Smooth, 178, 179, 189, 415
 - Snap, 65
 - Element, 67, 68, 118
 - to Vertex, 69, 120, 128, 135, 138
 - Solid, 368
 - Solidify, 116, 117, 142, 152, 482
 - Sort Mesh Elements, 491, 492
 - Sound, 322
 - spirala, 50
 - SplashScreen, 18
 - Split, 465
 - Viewer, 356
 - Spot, 200
 - Shape, 203
 - Start Frame, 316
 - stolik, 66
 - stół, 59, 65
 - Strength, 338, 415
 - Stroke, 416
 - Placement, 416, 417
 - Strokes, 372
 - struktura pliku .blend, 442
 - strzałka, 31, 208
 - studio fotograficzne, 188
 - Subdiv, 416
 - Subdivide, 181, 260, 274
 - Subdivision Surface, 180–183, 197, 292, 422
 - Subsurf, 482
 - sumowanie pomiarów, 404
 - Sun, 207
 - Surface, 170, 416, 417
 - /Strength, 338
 - Symetry, 507
 - symulacja
 - głębi ostrości, 340
 - tkaniny, 422
 - szereg, 77
 - szkło, 177
 - mleczne, 185
 - szlaczek, 411
 - szorstkość materiałów, 183
 - sztuczny użytkownik, 445
- Ś**
- ściana, 51
 - Archimesh, 469
 - Archipack, 463
 - Bisect, 497
 - Smooth, 179
 - ścieżki, 510
 - śledzenie ścieżki, 313
 - śruby, 456
 - świat, 96
 - światło, 187, 191, 205
 - bokeh, 340
 - w plenerze, 437
- T**
- Taper Object, 277–280
 - tekst, 471
 - tekstura, 224, 228, 232
 - otoczenia, 435
 - proceduralna Wave, 239
 - specjalna, 235
 - z plików zewnętrznych, 226

Text
 Boxes, 472
 on Curve, 473, 474

Texts, 401

Texture, 372
 Coordinate, 242, 438
 /Image Texture, 236
 /Wave Texture, 238

Themes, 19

Thickness, 117, 160, 176, 372, 415

Thirds, 328

Three Levels, 442

Time Cursor, 298–301, 309, 322

Timeline, 297, 301

tło, 178, 190

tory kolejowe, 450, 451

Transform, 39, 92, 300
 / Rotation, 40

Transmission, 209

Transparency, 361

Triangulate, 507

Tris to Quads, 287, 288

tryb
 edycji, 43
 globalny, 281
 lokalny, 281
 obiektów, 44
 pracy, 510
 wyboru siatki, 54

tułów, 262

Tunk Height, 476

tutoriale video, 513

Two Levels, 442

tworzenie
 studia fotograficznego, 188
 ścian, 52

U

ubrania, 420

ucho, 195

uchwyt, 250, 309
 Automatic, 252
 Free, 251
 Vector, 251

układ współrzędnych
 globalny, 282
 lokalny, 283

Un-Subdivide, 506

Unwrap, 230

Use Nodes, 341

User Preferences, 431, 448

ustawienia
 Freestyle, 368
 jednostek, 394
 Pivot Point, 48
 widoków, 34

usuwanie
 dubli, 137
 obiektów, 36
 wierzchołka, 50, 286

UV, 226
 Grid, 235, 238
 Mapping, 231, 232
 Unwrap, 230, 240
 /Image Editor, 87, 103, 229, 231, 365

V

Vector, 251, 255
 Mapping, 438

Vertex, 118, 159
 Group, 235
 Groups, 424

Vertices, 139, 259

Video Sequence Editor, 320, 324

View, 94, 283, 416
 Camera, 29
 Pers/Ortho, 29
 to Selected, 29

Viewer, 350, 362
 Node, 350, 352

Viewport Color, 170

Visibility, 377, 388

Volume Scatter, 209

Voronoi Texture, 226

W

Wall, 462, 465
 Factory, 459

wanna, 482, 486, 488

warstwy, 103

Wave Texture, 238, 244, 246

węzeł, 213, 361
 Bright/Contrast, 245
 RGB to BW, 241

widok
 3D, 25
 siatki, 67
 z kamery, 28, 90

wielkość renderu, 87

wierzchołek, 45, 54

winieta, 358

Wireframe, 67

wirtualna klawiatura
 numeryczna, 27

właściwości
 drzewa, 475
 drzwi, 467
 kamery, 91
 obiektów, 470
 okręgu, 147
 ołówka, 413
 pola pomiaru powierzchni, 401
 renderu, 88
 warstw Grease Pencil, 408
 wierzchołka, 46

włączenie kaligrafii, 374

wnętrze filiżanki, 196

World, 96, 100

woskowy ołówek, 406

współczynnik załamania
 światła, 183

współrzędne 3D Cursor, 35

wstawienie drzwi, 123

wtyczka, 513
 3D Navigation, 28
 IvyGen, 480

wtyczki
 architektoniczne, 458
 Import-Export, 505

wybieranie obiektów, 30

wybór
 linii, 377
 linii Freestyle, 378
 silnika renderowego, 166
 slotu, 367
 trybu siatki, 54

wycinanie otworów, 470, 494

wyłączanie węzłów, 362

wymiarowanie, 393

wypełnienie, 410

wyrównanie
 ściany, 120
 krawędzi, 138
 linii dachu, 137

wyświetlanie
informacji, 471
wymiarów, 395

Z

Z, 342
zakładka
 Display, 29
 World, 100
zaokrąglanie tła, 189
zapisywanie
 działania modyfikatorów, 82
 projektu, 57
 ścieżek, 510

zaznaczanie
 krawędzi, 290
 ścian, 290
zenit, 101
zerowanie wartości
 transformacji, 92
zestawy kolorów, 410
zmiana
 ilości pętli, 61
 kolejności budowania, 490
 koloru materiału, 218
 krzywych w siatkę, 284
 motywu kolorystycznego, 19
 nazwy materiału, 172
 nazwy obiektu, 73

rozmiaru okna, 21, 22
rysunku w krzywe, 419
zoomowanie, 25

Ź

źródło światła, 23

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**

Szkicuj, projektuj, wizualizuj – poznaj Blendera w praktyce!

- Poznaj podstawy środowiska Blender i najważniejsze narzędzia
- Naucz się modelować obiekty 3D oraz ustawiać kamery i światła
- Odkryj możliwości renderowania scen i wykorzystania materiałów

Blender to zaawansowany program do modelowania 3D, renderowania, animacji i postprodukcji. Za jego sukcesem stoją potężne możliwości, prosta obsługa, duża częstotliwość aktualizacji oraz to, że jest dostępny... zupełnie za darmo, również do zastosowań komercyjnych. Z tej aplikacji korzystają zarówno hobbyści, jak i wielkie studia, a efekty, które można za jej pomocą uzyskać, nie odbiegają od tego, co da się osiągnąć przy użyciu płatnych – i zwykle bardzo drogich – rozwiązań oferowanych przez gigantów branży 3D.

Jeśli zamierzasz wykorzystywać Blendera do projektowania architektonicznego, sięgnij po źródło wiedzy, które przybliży Ci obsługę środowiska, przedstawi sposoby modelowania obiektów, pokaże, jak korzystać z materiałów i tekstur, ustawiać kamery oraz oświetlać i renderować sceny, a także zaprezentuje podstawy tworzenia animacji. Dzięki tej książce poznasz możliwości programu w praktyce i zyskasz solidny fundament, dzięki któremu będziesz mógł rozwijać swoje umiejętności związane z projektowaniem przy użyciu Blendera.

- Instalacja i interfejs środowiska
- Modelowanie obiektów i modyfikatory
- Definiowanie i ustawianie kamer
- Oświetlanie i renderowanie scen
- Stosowanie materiałów i tekstur
- Podstawy animacji
- Opis wtyczek (add-ons) do zastosowań architektonicznych
- Renderowanie za pomocą Blender Internal, Cycles i Freestyle

Z tą książką nauka Blendera to czysta przyjemność!

	<i>Sprawdź nasze szkolenia!</i>	KOD KORZYŚCI <i>Sięgnij po więcej!</i> 	
 helion.pl	 AKADEMIA IT & BUSINESS WWW.SZKOLENIA.HELION.PL	ISBN 978-83-283-2896-9	
 0 801 339900		9 788328 328969	
 0 601 339900		INFORMATYKA W NAJLEPSZYM WYDANIU	Cena: 89,00 zł