

PIOTR CHLIPALSKI

# Blender 2.69

ARCHITEKTURA I PROJEKTOWANIE

Podstawy modelowania 3D

Teksturowanie

Oświetlenie

Rendery Cycles

Freestyle

Podstawy animacji



Helion 

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: Michał Mrowiec  
Pomysł okładki oraz przygotowanie materiałów graficznych wykorzystanych na okładce: Piotr Chlipalski  
Projekt okładki: Sylwia Szyszeń

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/blenar>  
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

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

ISBN: 978-83-246-7578-4

Copyright © Helion 2014

Printed in Poland.

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

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

# Spis treści

Wstęp .....	9
-------------	---

Część I .....	13
---------------	----

Rozdział 1. Podstawy .....	15
----------------------------	----

1.1. Skąd wziąć Blendera i jak to jest z tymi wersjami? .....	15
1.2. Jak się nie pogubić — interfejs .....	16
1.2.1. Panowanie nad sytuacją — okna .....	18
1.2.2. Poruszanie się (w) przestrzeni 3D .....	20
1.2.3. Klawiatura numeryczna .....	22
1.2.4. Wirtualna klawiatura numeryczna .....	23
1.2.5. Perspektywa/rzut prostokątny .....	25
1.2.6. Wybieranie obiektów .....	26
1.3. Obiekty w 3D .....	27
1.3.1. Ale gdzie ja jestem? .....	27
1.3.2. 3D Cursor .....	28
1.3.3. Dodawanie obiektów .....	30
1.3.4. Usuwanie obiektów .....	32
1.3.5. Przesuwanie obiektów .....	32
1.3.6. Obracanie obiektów .....	34
1.3.7. Skalowanie obiektów .....	36

Rozdział 2. Modelowanie (podstawy) .....	39
--	----

2.1. Kropka, kreska, ściana, bryła .....	39
2.1.1. Tryb edycji .....	39
2.1.2. Punkt (wierzchołek) .....	41
2.1.3. Krawędź .....	42
2.1.4. Obrót .....	42
2.1.5. Pivot Point .....	43
2.1.6. Połącz kropki .....	45
2.1.7. Ściany .....	47
2.1.8. Tryb wyboru siatki — wierzchołek/krawędź/ściana .....	48

2.1.9. Extrude .....	50
2.1.10. Extrude w trzech wymiarach .....	52
2.2. Stół, krzesło .....	55
2.2.1. Loopcut — cięcie w pętli .....	56
2.2.2. Edge slide — przesuwanie krawędzi .....	58
2.2.3. Nogi .....	59
2.2.4. Duplikaty .....	60
2.2.5. Snap .....	61
2.2.6. Widok siatki (Wireframe) .....	62
2.2.7. Snap Element .....	63
2.2.8. Border Select .....	65
2.2.9. Nazwy obiektów .....	67
2.3. Modyfikatory (na początek dwa) .....	68
2.3.1. Modyfikator Mirror (lustro) .....	70
2.3.2. Modyfikator Array (szereg) .....	71
2.3.3. Dwa słowa o skali .....	73
<b>Rozdział 3. Garść podstaw przeróżnych .....</b>	<b>79</b>
3.1. Render .....	79
3.1.1. Pierwszy render .....	80
3.1.2. Wielkość renderu .....	82
3.2. Kamera .....	84
3.2.1. Właściwości kamery .....	85
3.2.2. Obiektyw .....	85
3.2.3. Rzut prostopadły w kamerze .....	88
3.2.4. Połączenie kamery z widokiem .....	88
3.2.5. Ustawianie kamery na podstawie widoku .....	89
3.3. Świat (World) .....	90
3.3.1. Horyzont, zenit, otoczenie .....	94
3.4. Warstwy (Layers) i chowanie obiektów (Hide) .....	96
3.4.1. Chowanie obiektów .....	99
3.5. Menu podręczne .....	100
<b>Rozdział 4. Modelowanie (konkret) .....</b>	<b>103</b>
4.1. Rysunki referencyjne .....	103
4.2. Budujemy nowy dom .....	106
4.2.1. Punkt Origin .....	108
4.2.2. Modyfikator Solidify .....	110
4.2.3. Modyfikator Boolean .....	115
4.2.4. Rozdzielanie obiektów .....	121
4.2.5. Usuwanie dubli .....	125
4.2.6. Normals — prostopadłe .....	127

4.2.7. Łączenie obiektów .....	131
4.2.8. Rodzic — dziecko .....	139
4.3. Schody .....	142
4.3.1. Empty (pusta) .....	144
<b>Rozdział 5. Rendery, materiały, światła .....</b>	<b>151</b>
5.1. Silnik renderowy Cycles .....	151
5.1.1. Cycles .....	153
5.1.2. Materiały .....	155
5.1.3. Shader .....	161
5.1.4. Butelka .....	163
5.1.5. Modyfikator Subdivision Surface .....	167
5.1.6. Współczynnik załamania światła (IOR) i szorstkość materiałów .....	170
5.2. Renderowanie za pomocą karty graficznej (GPU) .....	172
5.3. Oświetlenie w Cycles (i inne ważne tematy, które pojawią się przy okazji) .....	174
5.3.1. Filiżanka .....	178
5.3.2. Bridge Edge Loops .....	180
5.3.3. Materiały o łączonych właściwościach (Mix Shader) .....	184
5.3.4. Lampy specjalne — Spot .....	186
5.3.5. Lampa typu Point .....	192
5.3.6. Słońce (Sun) .....	193
5.3.7. Niewidoczne świecące ściany i Ray Visibility .....	195
<b>Rozdział 6. Węzły (Nodes), tekstury i UV .....</b>	<b>199</b>
6.1. Węzły (Nodes) .....	199
6.2. Tekstury .....	210
6.3. Tekstury z plików zewnętrznych i rozpakowywanie UV .....	213
6.3.1. Rozpakowywanie UV kostki .....	217
6.4. Faktura materiałów .....	218
6.4.1. Fotel i modyfikator Bevel .....	219
6.4.2. Tekstura specjalna — UV Grid .....	221
6.4.3. Displacement („bumpmap”) .....	224
6.4.4. Matematyka w Nodes i dwa zdania o kropkach .....	226
<b>Rozdział 7. Krzywe i n-gony .....</b>	<b>235</b>
7.1. Krzywe .....	235
7.1.1. Odrysowywanie .....	241
7.1.2. Bevel Object .....	259
7.1.3. Zmiana krzywych w siatkę i sprzątanie .....	265
7.1.4. Tryb lokalny .....	266
7.2. N-gon .....	272
7.2.1. Inset faces .....	274

<b>Rozdział 8. Animacja — absolutne podstawy .....</b>	<b>277</b>
8.1. Czwarty wymiar — czas .....	277
8.1.1. Klatka kluczowa (keyframe) .....	280
8.1.2. Obracający się obiekt .....	285
8.1.3. Graph Editor .....	288
8.1.4. Ruch po krzywej .....	290
8.2. Eksport animacji .....	296
8.2.1. Sklejanie serii plików w animację (Video Sequence Editor) .....	298
<b>Rozdział 9. Rendery na poważnie .....</b>	<b>303</b>
9.1. Kamera — podejście drugie .....	303
9.1.1. Prowadnice kompozycji obrazu (Composition Guides) .....	303
9.1.2. Obiektyw (Lens) .....	306
9.1.3. Przekroje (i Clipping) .....	307
9.1.4. Głębia ostrości .....	309
9.1.5. Kilka kamer .....	315
9.2. Node Editor — podejście drugie .....	315
9.2.1. Przezroczystość (Alpha) .....	317
9.2.2. Viewer Node .....	325
9.2.3. Rozmycie (Blur) i łączenie obrazów .....	328
9.2.4. Podkręcanie kolorów (Color Balance) .....	330
9.2.5. Dodawanie niedoskonałości (Lens Distortion) .....	332
9.2.6. Winieta .....	333
9.2.7. Mnożenie obrazów (Multiply) .....	335
9.2.8. Wyłączanie kart (Mute) .....	336
9.2.9. Nanoszenie przezroczystych obrazów (Alpha Over) .....	337
9.2.10. Style retro .....	340
<b>Rozdział 10. Freestyle .....</b>	<b>343</b>
10.1. UV/Image Editor — Render Result Slots .....	343
10.2. Ustawienia Freestyle .....	347
10.3. Modyfikatory grubości linii .....	352
10.4. Linia przerywana .....	355
10.5. Wybór linii .....	356
10.6. Linie oznaczone .....	358
10.7. Modyfikatory geometrii linii .....	361
10.8. Grupy obiektów w Blenderze .....	362
10.9. Przypisanie grupy obiektów do zestawu linii Freestyle .....	364
10.10. Kolory materiałów we Freestyle .....	368

**Część II ..... 371****Rozdział 11. Blender tapas ..... 373**

11.1. Jednostki miary w Blenderze (a także: wymiarowanie, obliczanie obwodów, powierzchni i objętości) .....	374
11.1.1. Ustawienia jednostek .....	374
11.1.2. Wyświetlanie wymiarów .....	375
11.1.3. Linijka z kątomierzem (Ruler/Protractor) .....	377
11.1.4. Panel pomiarów (Measure Panel) .....	378
11.2. Woskowy ołówek (Grease Pencil) .....	380
11.2.1. Właściwości warstw Grease Pencil .....	381
11.2.2. Umieszczenie kreski w przestrzeni .....	381
11.2.3. Właściwości globalne Grease Pencil .....	383
11.2.4. Onion Skinning .....	385
11.2.5. Zmiana rysunku w krzywe .....	386
11.3. Obrus, firana, ubrania — Cloth Simulation .....	387
11.3.1. Grupowanie wierzchołków (Vertex Groups) .....	390
11.4. Edycja proporcjonalna (Proportional Editing) .....	394
11.5. Obrazy 2D w 3D .....	396
11.5.1. Drzewa i przezroczystość .....	400
11.6. Oświetlanie globalne, tekstury otoczenia i HDRi .....	402
11.6.1. Przesuwanie tła .....	405
11.6.2. Mirrorball .....	406
11.6.3. Słowo o HDRi .....	408
11.7. Import modeli i własna biblioteka materiałów .....	409
11.7.1. Linkowanie materiałów .....	410
11.7.2. Linkowanie obiektów .....	414
11.7.3. Edycja linkowanych obiektów .....	416
11.8. Modyfikator Curve (tory kolejowe, płyty itp.) .....	418
11.9. Gotowce — drzewa, bluszcze, śruby, rury i czajniczek .....	422
11.9.1. Drzewa (wtyczka Sapling) .....	423
11.9.2. Bluszcz (wtyczka IvyGen) .....	428
11.9.3. Inne gotowce .....	431
11.10. Tekst .....	433
11.11. Kształtowanie terenu i wanna (wtyczka Bsurfaces) .....	436
11.11.1. Góra .....	438
11.11.2. Wanna .....	440
11.12. Modyfikator Build .....	444
11.12.1. Zmiana kolejności budowania .....	447

11.13. Cięcie (Knife, Knife Project i Bisect) .....	449
11.13.1. Wycinanie dziur (Knife Project) .....	451
11.13.2. Przekrój (Bisect) .....	452
11.14. Import z innych programów (i modyfikatory: Decimate, Remesh) .....	455
11.14.1. Modyfikator Decimate .....	456
11.14.2. Modyfikator Remesh .....	459
11.15. Projekty na wynos .....	459
11.15.1. Sposób zapisywania ścieżek .....	461
11.16. Przykładowy tryb pracy .....	461
11.17. Co dalej? .....	463
11.18. Dzięki .....	466
<b>Skorowidz .....</b>	<b>469</b>



# Rozdział 8.

## Animacja — absolutne podstawy

Nawet jeżeli wydaje Ci się, że nigdy, przenigdy nie będziesz chciał niczego animować, wiedza z kilku 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. Jeżeli 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 modny ostatnio „wirtualny spacer” po makiecie — niekoniecznie szukając do tego osobnych narzędzi poza Blenderem — tu zajmie Ci to, tradycyjnie, góra kwadrans.

### 8.1. Czwarty wymiar — czas

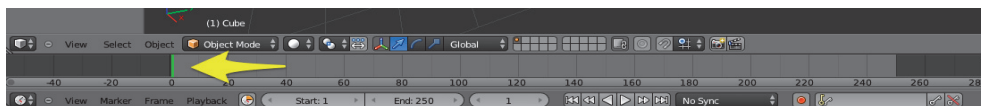
Koncepcja czasu wydaje nam się całkiem naturalna, a od kiedy mamy do dyspozycji urządzenie rejestrujące ruchomy obraz, nawet przesuwanie<sup>1</sup> się w czasie do przodu i do tyłu nie wymaga raczej tłumaczenia.

Czas w Blenderze podzielony jest na klatki — 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 wychodząc poza pierwszą klatkę. Zmiany, których dokonywałeś, np. przemieszczając jakiś obiekt, były stałe i działały się w tej jednej klatce. Teraz nadszedł czas rozejrzeć się po kolejnych klatkach.

---

<sup>1</sup> Czy może raczej „przewijanie”.

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



**Rysunek 8.1.** Linia czasu (Timeline)

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

Zacznij od przyjrzenia się zielonemu odcinkowi, wskazanemu strzałką na rysunku 8.1 — to *Time Cursor*<sup>3</sup>. 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\_górze* — o 10 klatek do przodu;
- ◆ *Shift+strzałka\_w\_dół* — o 10 klatek do tyłu;
- ◆ *Shift+strzałka\_w\_lewo* — umieszcza *Time Cursor* na pierwszej<sup>4</sup> 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 51) i zobacz, co się zmieni (rysunek 8.2).

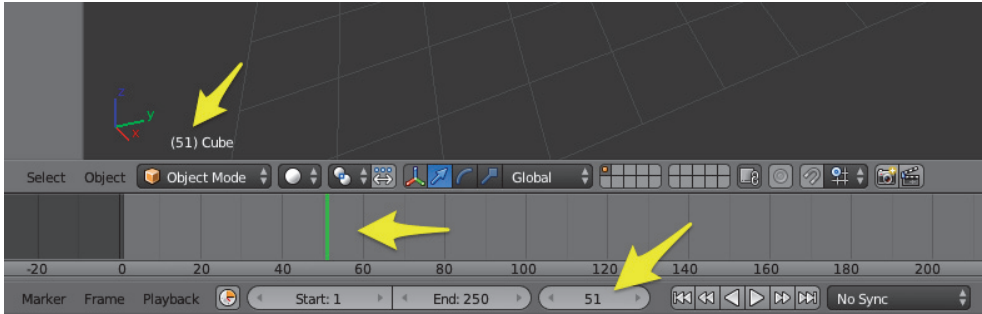
W lewym dolnym rogu okna widoku jedynka, która zawsze towarzyszyła nazwie zaznaczonego obiektu, okazała się numerem klatki, w której jesteś — i zmieniła się w 51. Ten sam numer widnieje w polu na środku dolnego menu w oknie *Timeline*, a *Time Cursor* przemieścił się między liczby 40 a 60 — jeżeli używałeś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

Możesz zwiększyć prędkość poruszania się w tym pasku za pomocą *LKM*, powiększając go — podobnie jak z przybliżaniem widoku (lub powiększaniem treści dowolnego okna): zadziała kombinacja *Ctrl+ŚKM* lub obrót rolki

<sup>2</sup> Z ang. *linia czasu*.

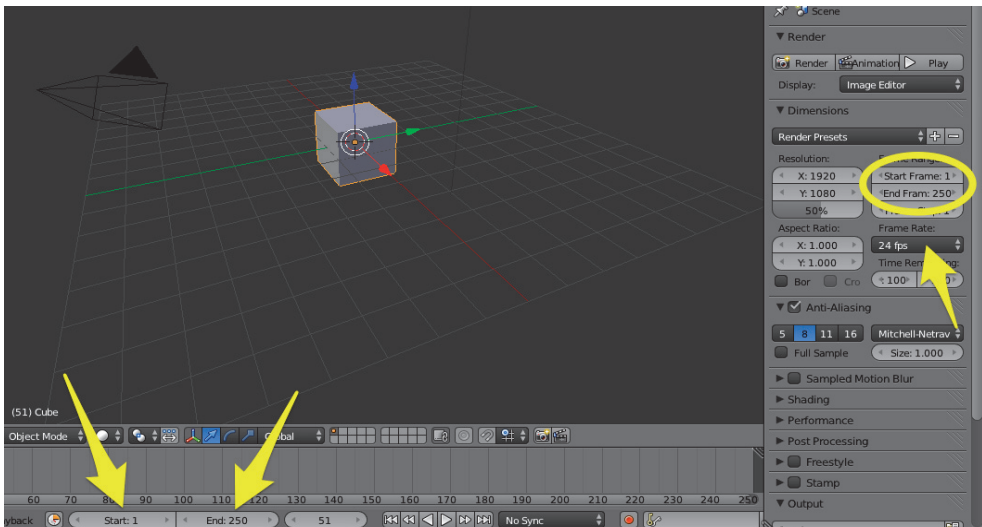
<sup>3</sup> Z ang. *wskaźnik/kursor czasu*.

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



Rysunek 8.2. Time Cursor na klatce 51

myszy. Naciśnięcie *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).



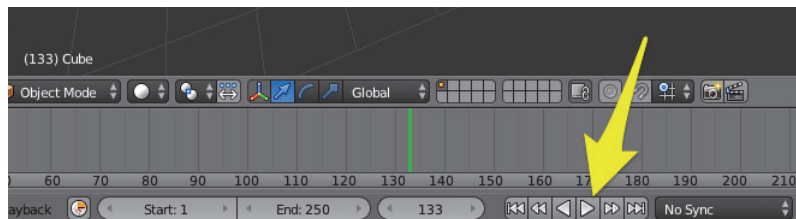
Rysunek 8.3. Zakres klatek projektu i prędkość ich odtwarzania (Frame Rate)

Na rysunku 8.3 strzałką zaznaczone jest też pole *Frame Rate* — jest 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*<sup>5</sup> (rysunek 8.4).

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

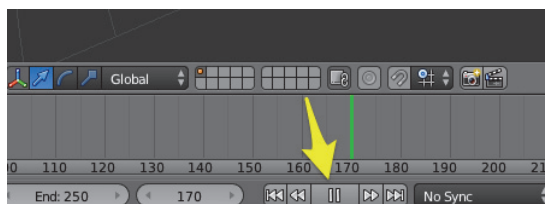
**Rysunek 8.4.**  
Przycisk Play  
animation



No dobrze. Poza tym że *Time Cursor* przesuwa się z lewa do prawa, 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*<sup>6</sup>), jeżeli mu się to nie udaje, napis zmienia kolor na czerwony, jednocześnie podając 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).

**Rysunek 8.5.**  
Zatrzymanie animacji



Wiedza zdobyta do tej pory pozwoli Ci już na zabawę z kilkoma modyfikatorami i efektami, jednak szkoda byłoby na tym skończyć. Proponuję więc dać Blenderowi coś do zaanimowania.

### 8.1.1. Klatka kluczowa (keyframe)

Żebyś mógł zacząć animować, wystarczy Ci znajomość tylko jednego terminu — jest nim *keyframe*<sup>7</sup>. Możesz go przypisać do niemal dowolnego pola w Blenderze — jedyne, co robi, to zapamiętuje stan tego pola w danej klatce czasu.

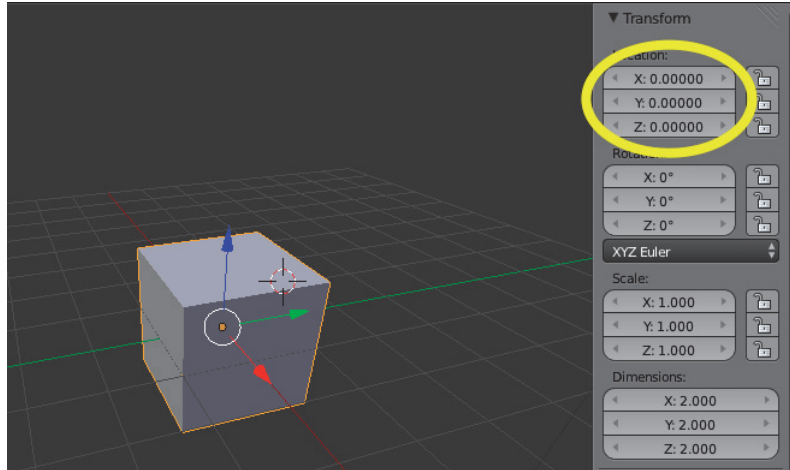
Proponuję sprawdzić to na przykładzie kostki:

1. Ustaw *Time Cursor* na klatce 100.
2. Przenieś kursor myszy do okna widoku i otwórz panel właściwości (*N*).
3. Zerknij do znanej Ci zakładki *Transform* (rysunek 8.6).

<sup>6</sup> Z ang. *klatki na sekundę*.

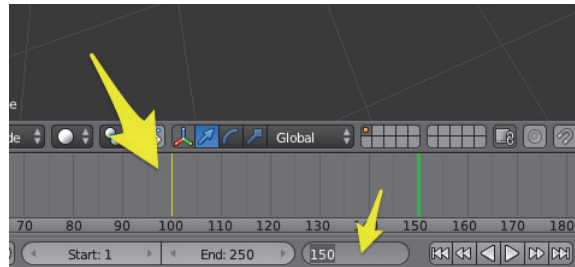
<sup>7</sup> Z ang. *klatka kluczowa*.

**Rysunek 8.6.**  
Kostka znajduje się w punkcie (0, 0, 0)



- Umieść kursor myszy nad którymś z pól w sekcji *Location* i naciśnij *I*. Wszystkie trzy pola zmieniły kolor na żółty.
- Przenieść się jakies 50 klatek do przodu (np. wpisując w pole aktualnej klatki wartość 150<sup>8</sup> — wiem, że domyślałeś się, że tak można; rysunek 8.7).

**Rysunek 8.7.**  
Przeniesienie *Time Cursor* do klatki 150



Przy okazji powinieneś zauważyć że w oknie *Timeline* w klatce 100 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 widać w tej chwili, są od niej zależne.

Myślę, że najłatwiej będzie to wytłumaczyć na kolejnym przykładzie:

- Przesuń kostkę o 2 jednostki w osi *X* (*G, X, 2*).
- Umieść kursor myszy nad dowolnym polem w *Location* i naciśnij *I*.

<sup>8</sup> Przypominam też o możliwości wpisywania działań matematycznych, w tym wypadku  $100+50$ .

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 (lewo/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 klatka kluczowa dla danego obiektu jest dla Blendera informacją, gdzie obiekt znajduje się na początku — 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 pierwszego *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.

Sprawdź:

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  $(0, 0, 0)$ .

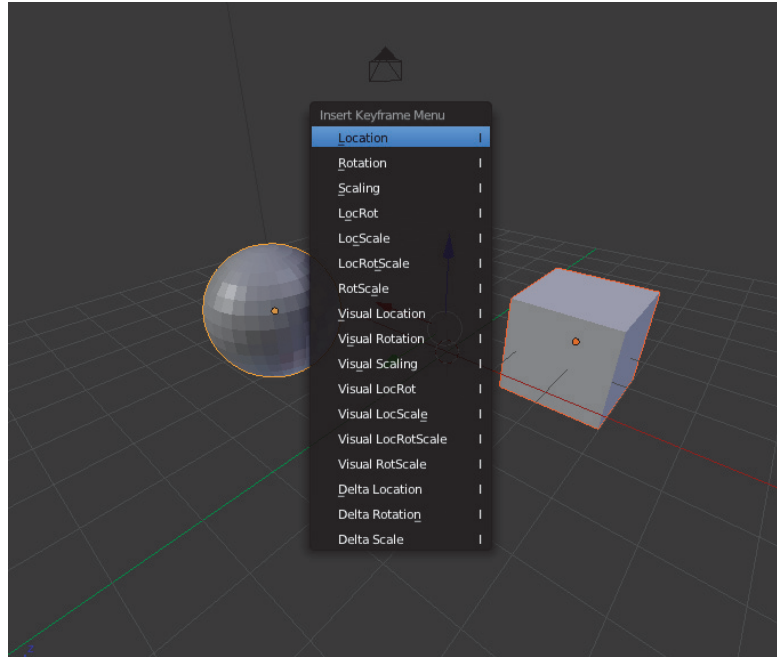
Sprawdź, jak wygląda klatka nr 1 (*strzałka\_w\_lewo*) — kostka nadal w  $(0, 0, 0)$ . Dopóki nie dodasz kolejnej *keyframe*, właściwości kostki za każdym razem wrócą do wartości zadanej w najbliższej klatce kluczowej (lub w przypadku przedziału 100 – 150 — do „złotego środka” między dwiema klatkami kluczowymi).

W praktyce możesz używać klatek, 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 klatce 50.

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

**Rysunek 8.8.**  
Menu Insert  
Keyframe<sup>9</sup>



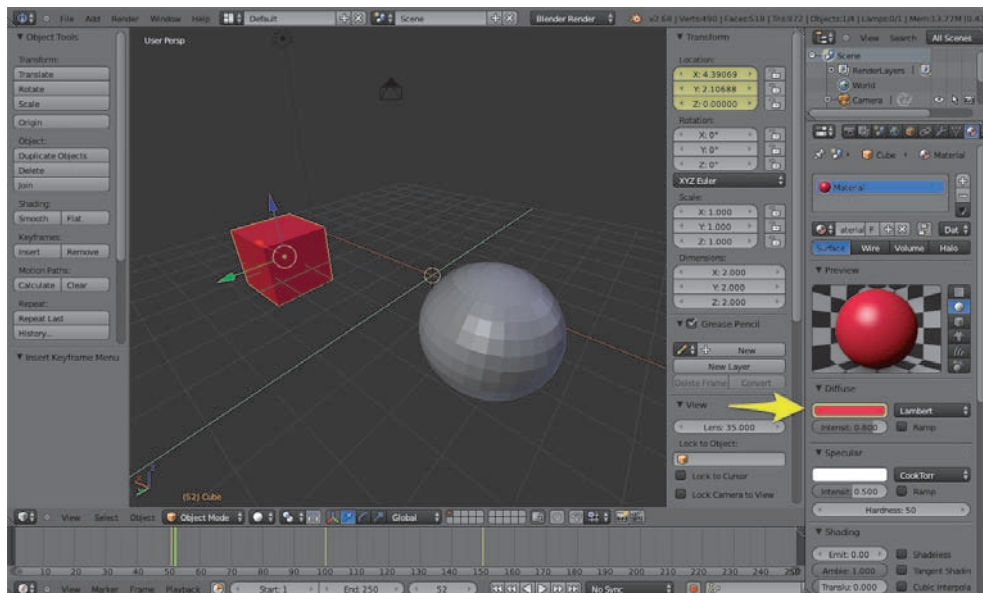
6. Z listy wybierz *Location*<sup>10</sup> — Blender zapisze klatki kluczowe dla położenia obydwu obiektów (dla każdego zostanie przypisana osobna *keyframe*).
7. Przejdź do klatki 52 (*strzałka\_w\_prawo*).
8. Przetaw obiekty.
9. Zaznacz obydwa i dodaj kolejny *keyframe* (*I, Location*).

Wspominałem o zmianie koloru. Żeby nie tracić czasu, pozostań w *Blender Internal*. Kostka ma już przypisany standardowy materiał *Material*, skorzystaj z tego.

10. Pozostając w klatce 52, ustaw kolor czerwony dla materiału i trzymając kursor myszy nad polem koloru, naciśnij *I* (rysunek 8.9).

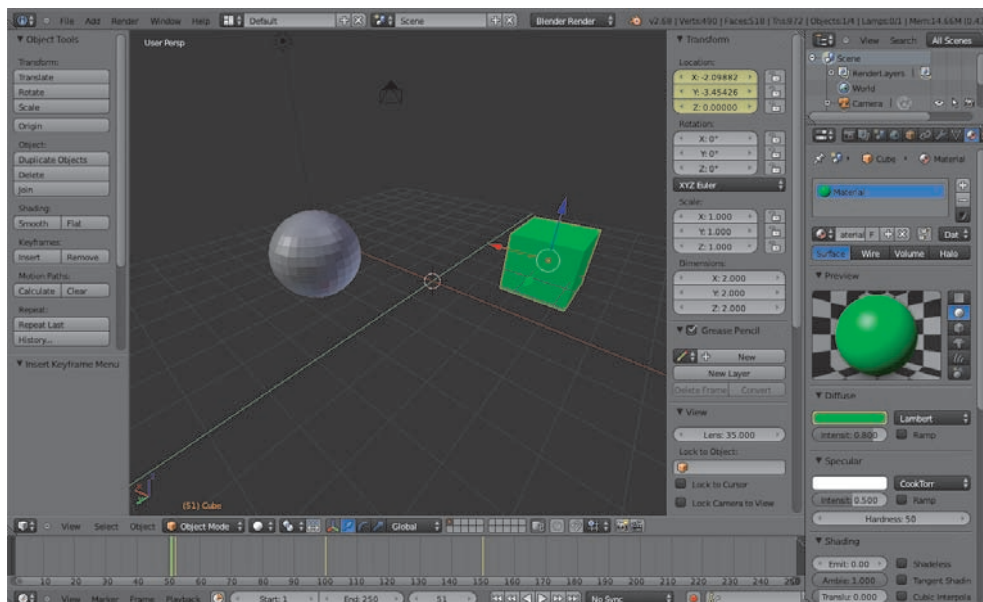
<sup>9</sup> Z ang. *wstaw klatkę kluczową*.

<sup>10</sup> 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)

11. Przejdź do klatki 51 (*strzałka\_w\_lewo*).
12. 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 nie mieć teraz jeszcze większego sensu — ale już przełączenie tam i z powrotem (*strzałka\_w\_prawo*, *strzałka\_w\_lewo*) daje dwie różne sceny po sobie, a to czasem całkiem przydatna możliwość.

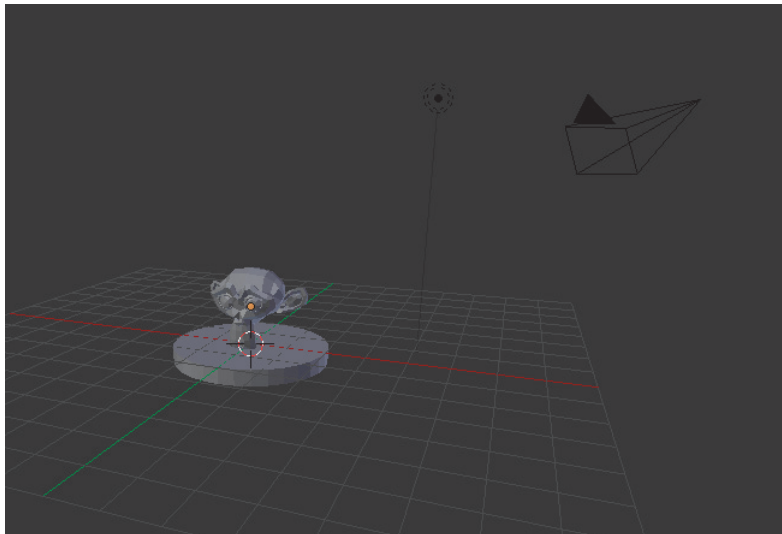
### 8.1.2. Obracający się obiekt

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

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.

**Rysunek 8.11.**  
Suzanne na  
okrągłej scenie



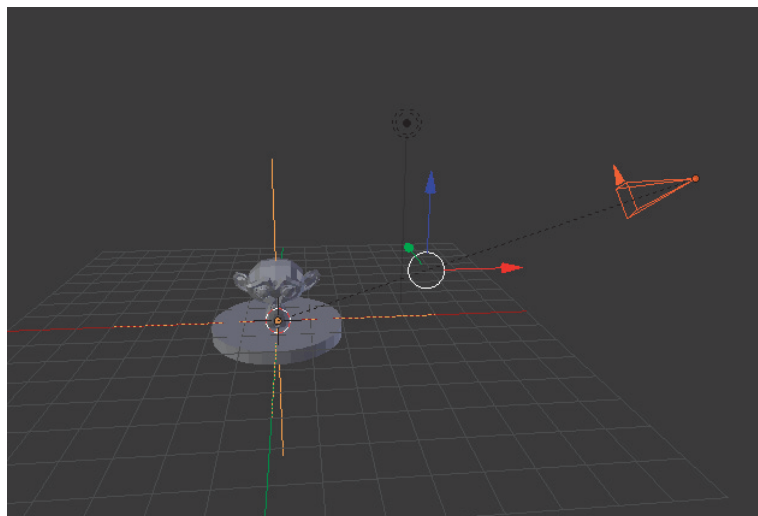
Teraz masz kilka możliwości — możesz obracać podest (i użyć relacji rodzic – dziecko<sup>11</sup>, by „przykleić” do niego obiekt), obracać sam obiekt lub obracać kamerę. Spróbuj tej trzeciej opcji — poza odkurzeniem przypisywania obiektów rodziców zmusi Cię bowiem do przypomnienia sobie o *Empty*<sup>12</sup>.

Zakładam, że Suzanne i podest znajdują się w środku sceny ( $X=0$ ,  $Y=0$ ), tam też znajduje się *3D Cursor*:

1. Dodaj *Empty* (*Shfit+A*, *Empty/Plain Axes*).
2. Powiększ ją<sup>13</sup> pięć razy (*S*, *5*).
3. Zapisz skalę (*Ctrl+A*, *Scale*).
4. Zaznacz najpierw kamerę (*PKM*), a potem dodaną właśnie *Empty* (*Shift+PKM*).
5. Ustaw *Empty* jako rodzica dla kamery (*Ctrl+P*, *Object*) — rysunek 8.12.

#### 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.

Spróbuj wykorzystać do tego obrotu właściwości *keyframe*:

1. Zaznacz *Empty* (*PKM*).
2. Upewnij się, że jesteś w klatce nr 1.

<sup>11</sup> Podrozdział 4.2.8.

<sup>12</sup> Podrozdział 4.3.1.

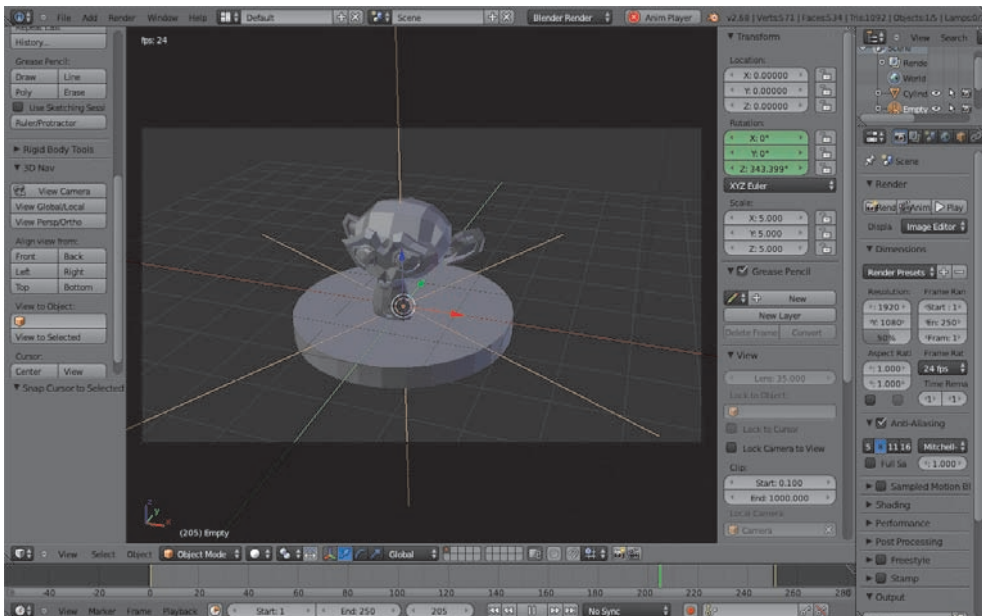
<sup>13</sup> „Żeby ją lepiej widzieć”.

3. Dodaj *keyframe* dla rotacji (*I*, *Rotation*).
4. Przenieś się do klatki 251.

I tu słowo wyjaśnienia. Plan jest taki, by kamera wykonała pełen obrót w trakcie trwania animacji, na jej końcu wracając do punktu wyjścia (a tak naprawdę na moment przed punktem wyjścia — by uzyskać idealną płynność). Twoja obecna animacja ma 250 klatek. Co oznacza, że w klatce 251 rozpoczęłoby się kolejne okrążenie. Ponieważ przydatna może być możliwość „zapełnienia” 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 jakimś zewnętrznym odtwarzaczu).

5. Otwórz panel właściwości (*N*) i w sekcji *Rotation* w polu *Z* wpisz  $360^{14}$ .
6. Trzymając kursor myszy nad polem *Z*, naciśnij *I*.
7. Przełącz się w widok kamery (*Numpad\_0*).
8. Uruchom animację (*Alt+A*) — rysunek 8.13.



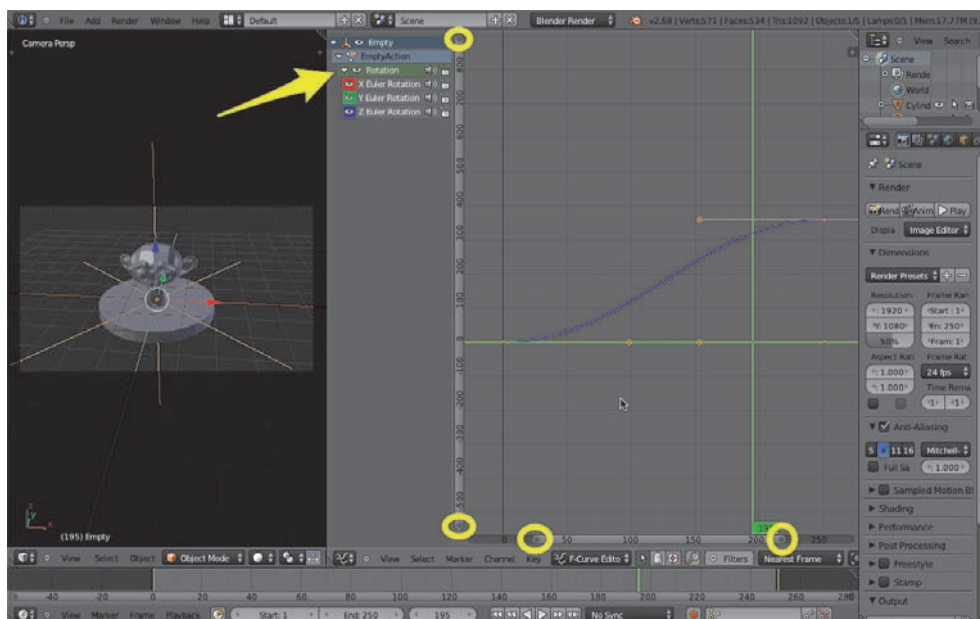
Rysunek 8.13. Gotowa animacja

<sup>14</sup>Obrót o 360 stopni przy użyciu kombinacji *R*, 360 sprawi, że Blender pójdzie na skróty i wpisze w pole *Z* wartość  $-0^{\circ}$ . Ma swoje powody, ale wyjaśnianie ich naprawdę wykracza poza ramy tej publikacji.

Animacja zapęła się zgodnie z tym, co planowałeś, 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*<sup>15</sup> (rysunek 8.14).



Rysunek 8.14. Graph Editor

Widzisz w nim graficzną interpretację przypisanych do obiektu *keyframes*. Możesz ją powiększyć, jak w przypadku każdego okna — zmieni ona podgląd proporcjonalnie. Przydałaby się kontrola skali okna jedynie w wybranych osiach — służą do tego zaznaczone na rysunku 8.14 ciemnoszare punkty. Przesuwając je *LKM*, zmieniasz dokładność tylko w jednej osi.

Wykres w osi poziomej reprezentuje czas (jak w oknie *Timeline*), w osi pionowej — wartości konkretnych pól. Ponieważ jedyne *keyframes*, jakie

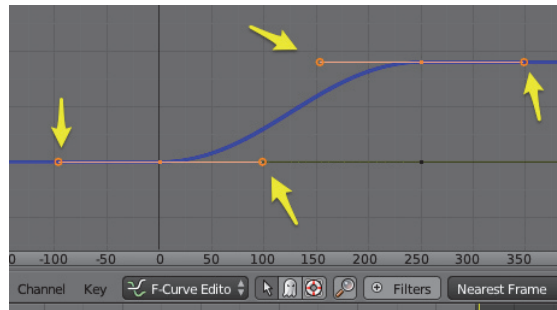
<sup>15</sup> Z ang. *edytor wykresów*.

przypisałeś *Empty*, to wartość rotacji (*Rotation*) — Blender pokazuje wykresy tylko dla tych klatek kluczowych.

W lewym panelu widzisz listę wszystkich widocznych danych. Rozwinięcie pola *Rotation* (strzałka 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.

**Rysunek 8.15.**  
Krzywa Béziera  
i zaznaczone  
strzałkami uchwyty

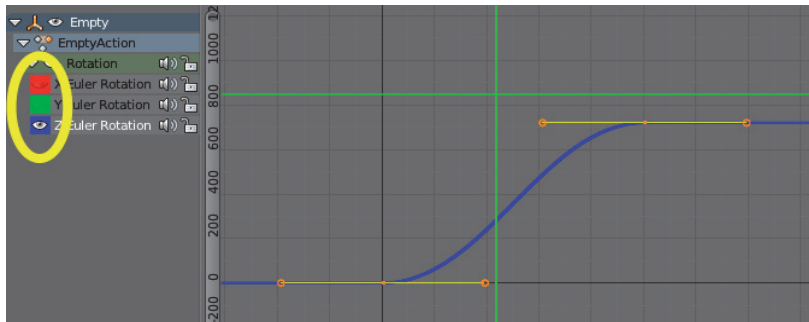


Co więcej — uchwyty są pomarańczowe, jest to zatem krzywa automatyczna. Blender „wygładza” zmianę wartości *Z* na początku i końcu krzywej. W przypadku zaznaczonej *Empty* wygładza to tempo obrotu<sup>16</sup>. Na początku obrót jest powolny, potem przyspiesza, wreszcie na końcu zwalnia. Tobie jednak zależy na ruchu jednostajnym. Zaznacz widoczny punkt kontrolny w klatce 251 i sprawdź, czy działają inne skróty klawiszowe (np. *L*<sup>17</sup> — działa) — tym sposobem masz zaznaczone wszystkie punkty kontrolne na krzywej obrotu *Z*. Możesz też ukryć pozostałe, chwilowo niepotrzebne krzywe, klikając na ikonie oka w panelu po lewej (rysunek 8.16).

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

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

**Rysunek 8.16.**  
Ukrywanie  
niechcianych  
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 niedosytu<sup>18</sup> opuść *Graph Editor*.

## 8.1.4. Ruch po krzywej

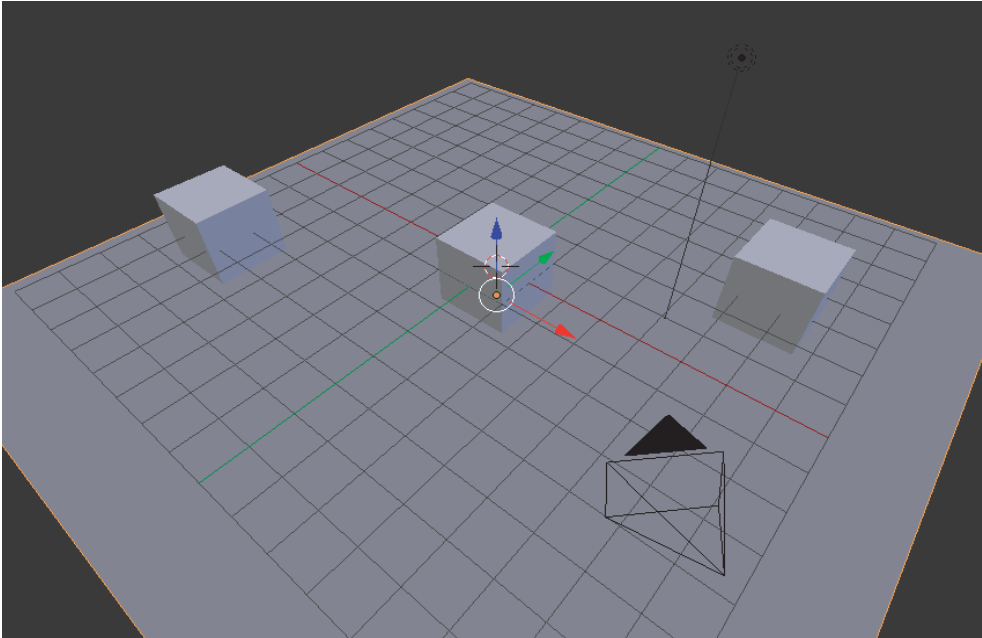
Ostatnim przypadkiem, o którym wspomniałem we wstępie do tego rozdziału, jest „wirtualny spacer”. Tak naprawdę masz już wiedzę, która pozwoli Ci to zrobić w miarę sprawnie, ustawiając w kolejnych klatkach (np. co 250) kamerę w różnych miejscach, pod różnym kątem i dodając tym ustawieniom *keyframe* dla lokalizacji i rotacji (*I*, *LocRot*). Blender automatycznie postara się wygładzić momenty przejścia między kolejnymi krokami i w zasadzie „wirtualny spacer” jest gotowy.

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

<sup>18</sup> Ponieważ jednak obowiązują w nim 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!

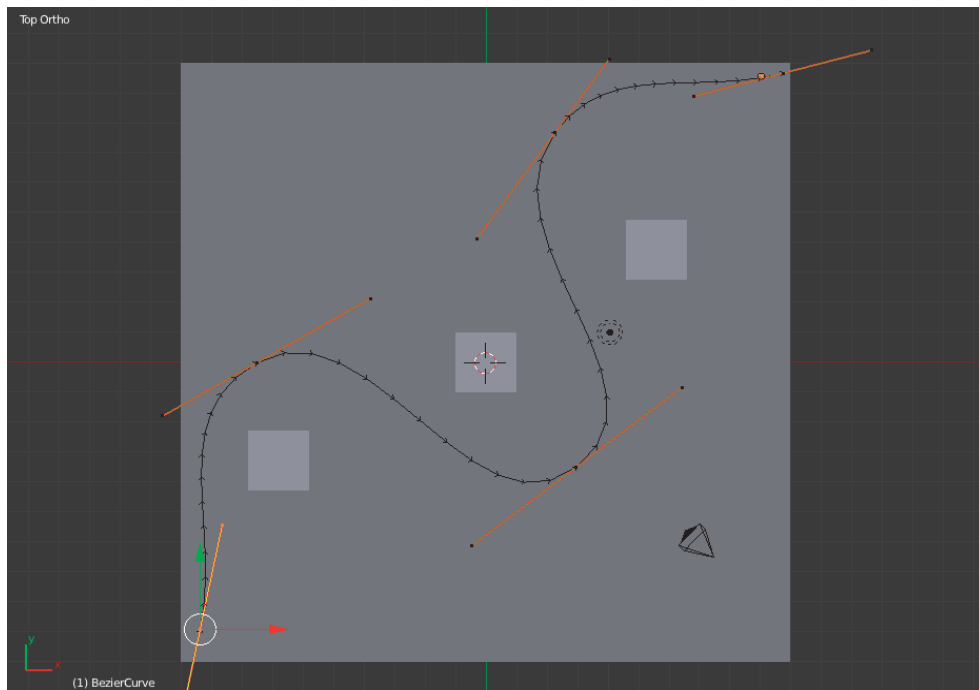
Powinno to wyglądać mniej więcej jak na rysunku 8.17.



**Rysunek 8.17.** Odrobina bałaganu

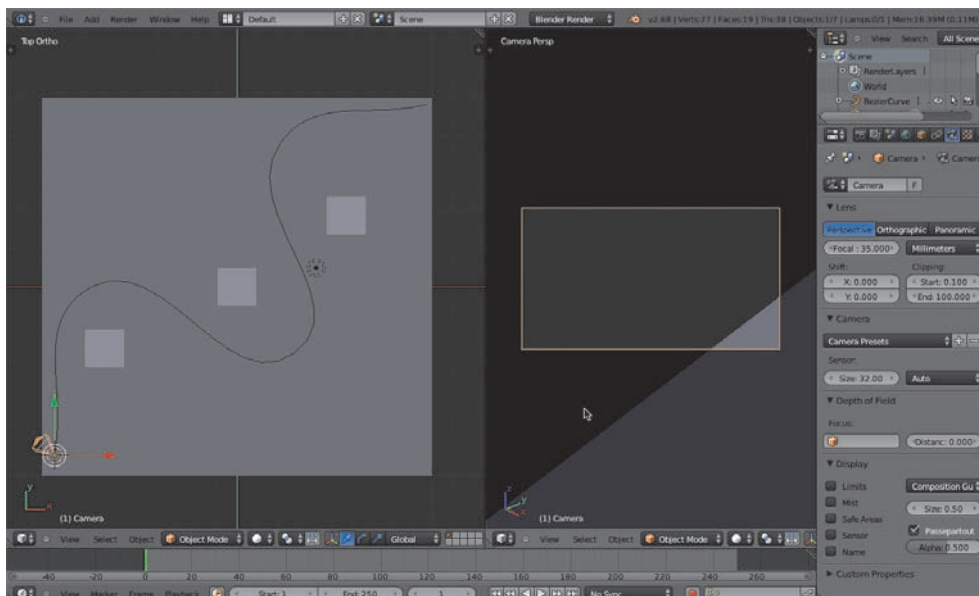
5. Dodaj krzywą Béziera (*Shift+A*, *Curve/Bezier*) i umieść ją w okolicach jednego z rogów podłogi, w pobliżu którejś z kostek.
6. Przełącz się w widok prostopadły z góry (*Numpad\_7*, *Numpad\_5*).
7. Wejdź w tryb edycji krzywej (*Tab*).
8. Znanymi Ci z rozdziału 7 metodami (np. *Ctrl+LKM*) przeprowadź krzywą między kostkami (rysunek 8.18).
9. Zaznacz pierwszy punkt na krzywej — ten, **od którego**<sup>19</sup> prowadzą strzałki (*PKM*).
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 Cursora* (*Shift+S*, *Selection to Cursor*).
14. Podziel okno widoku na dwa, w prawym ustaw widok z kamery (*Numpad\_0*).

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



**Rysunek 8.18.** Krzywa między kostkami

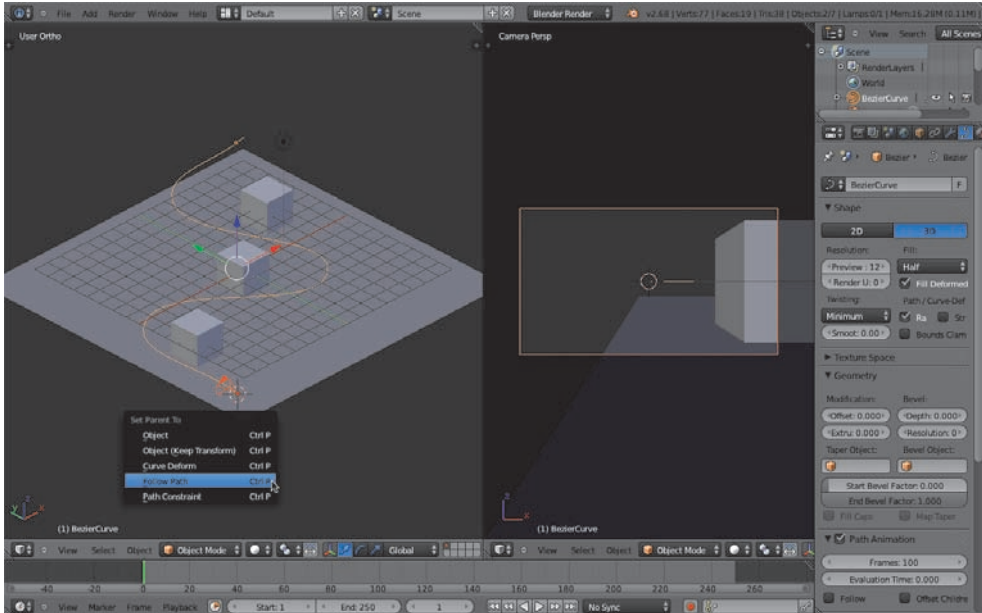
Początkowo kamera prawdopodobnie nie wskazuje niczego ciekawego, a całość powinna przypominać rysunek 8.19.



**Rysunek 8.19.** Przygotowanie kamery do „jazdy” po krzywej



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*<sup>21</sup> (rysunek 8.20).



**Rysunek 8.20.** Ustawienie śledzenia ścieżki

Teraz zwróć uwagę na właściwości krzywej i poszukaj zakładki *Path Animation*<sup>22</sup> (rysunek 8.21).

Kolor zielony sugeruje, że coś się będzie zmieniać. Sprawdź, co takiego — uruchom animację ( $Alt+A$ ). Przez pierwsze sto klatek kamera wędruje po krzywej, potem staje. Widać liczbę 100 w polu *Frames*<sup>23</sup>, a jeśli spróbujesz manualnie<sup>24</sup> przesuwać *Time Cursor*, zobaczysz w polu *Evaluation*

<sup>20</sup> Możesz też przypomnieć sobie o funkcji *Lock Camera to View* — podrozdział 3.2.4.

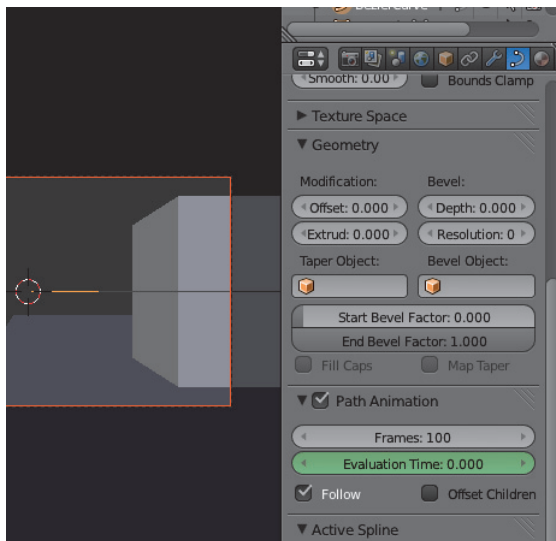
<sup>21</sup> Z ang. *podążaj za ścieżką*.

<sup>22</sup> Z ang. *animacja ścieżki*.

<sup>23</sup> Z ang. *klatki*.

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

**Rysunek 8.21.**  
Animacja ścieżki



$Time^{25}$  rosnące liczby. Liczby rosną zgodnie z numeracją klatek, jednak kamera zatrzymuje się dokładnie w setnej klatce.

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

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

A co, 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*<sup>26</sup> (rysunek 8.22).

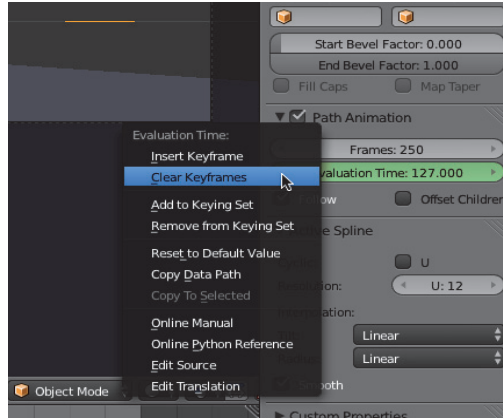
Od teraz krzywa przestała animować ruch kamery — wartość, jaka była wpisana w chwili, gdy usunąłeś *keyframe*, jest tą, która pozostała. Na początek spróbuj ustawić ją z powrotem tak, jak to było w przypadku automatu:

1. Przenieś się do klatki nr 1 (*Shift+strzałka\_w\_lewo*).

<sup>25</sup> 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*).

<sup>26</sup> Lub używając skrótu klawiszowego *Alt+I*. *Clear Keyframes* — z ang. *wyczyść/usuń klatki kluczowe*.

**Rysunek 8.22.**  
Usuwanie klatek  
kluczowych



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. Przejdź do klatki 100, 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 zatrzymanie<sup>27</sup>. Możesz przypomnieć sobie moduł *Graph Editor*<sup>28</sup> lub jeszcze trochę pokombinować:

5. W *Evaluation Time* wpisz 100 i dodaj *keyframe* (I).
6. Przejdź do klatki 150.
7. W *Evaluation Time* wpisz 120 i dodaj *keyframe* (I).
8. Wróć do klatki 1 i uruchom animację (*Shift+strzałka\_w\_lewo*, *Alt+A*).

Kamera rusza powoli, przyspiesza, zwalnia na odcinku 100 – 120, 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 masz nad jej ruchem obecnie 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.

<sup>27</sup> W tym wypadku to nawet lepiej.

<sup>28</sup> Podrozdział 8.1.3.

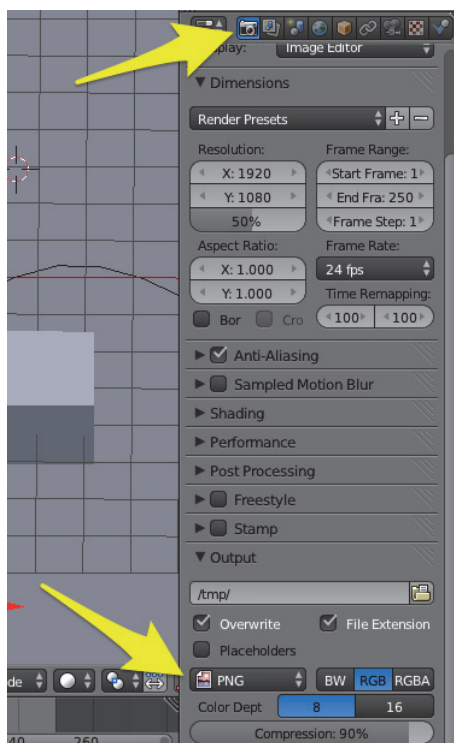
## 8.2. Eksport animacji

Tradycyjnie — masz kilka możliwości. Możesz renderować bezpośrednio do pliku wideo lub zapisać serię plików na dysku.

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 obydwojema 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).

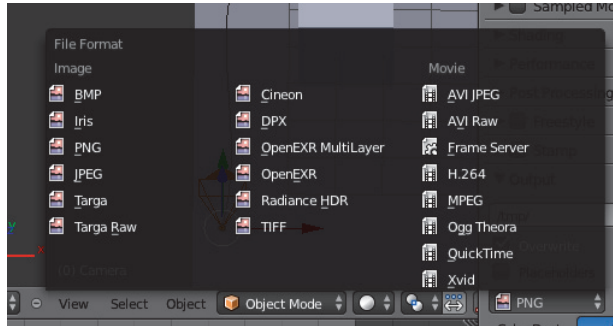
**Rysunek 8.23.**  
Właściwości renderu



Po wybraniu wielkości 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.

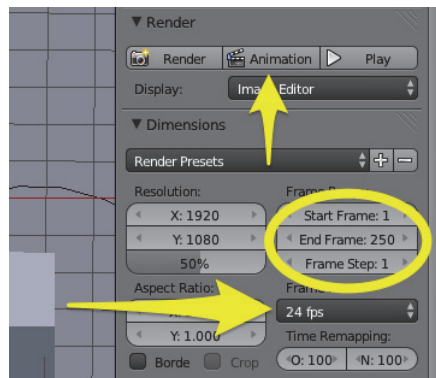
**Rysunek 8.24.**  
Wybór formatu plików renderu



Komputery z systemem OSX poradzą sobie świetnie z formatem *Quicktime*, reszta systemów 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 8.25).

**Rysunek 8.25.**  
Wybór zakresu renderu

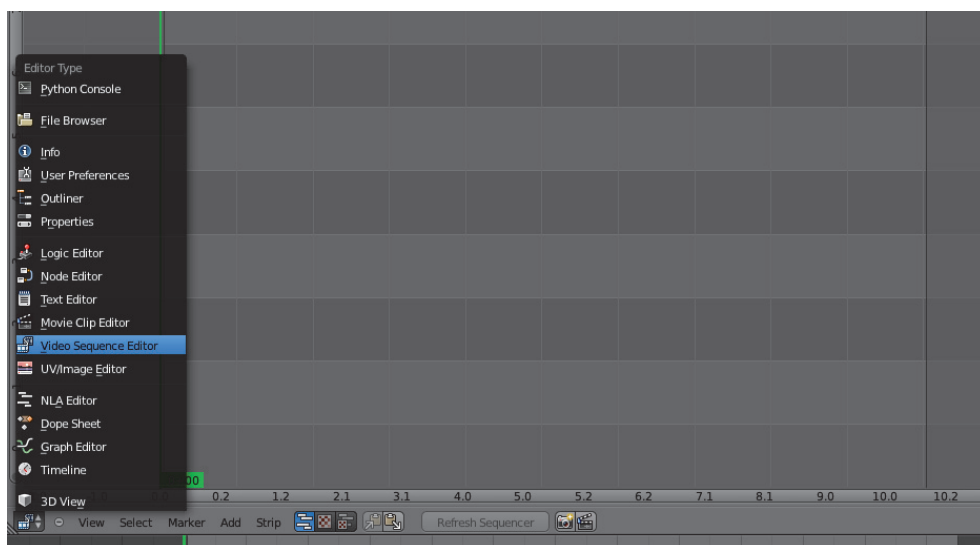


Na potrzeby testów zalecam ustawienie ostatniego pola w sekcji *Resolution* na jakąś niewielką, szybko renderującą się liczbę (np. 25% standardowego *1920p* da pliki, na których coś nadal widać — *480x270 px* — skracając czas renderu niemal czterokrotnie). Gdy znajdziesz „działający” dla Ciebie format,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

## 8.2.1. 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 Editora*) wspomnę tylko w kwestii najbardziej podstawowej — łączenia serii plików w animację.

Proponuję zacząć od wyeksportowania Twojej animacji w formacie PNG — w zakładce *Output* ustaw katalog, który będziesz w stanie znaleźć (najlepiej stworzony specjalnie na tę okoliczność), wybierz PNG i naciśnij *Animation*, jak poprzednio. Po serii renderów we wskazanym katalogu pojawią się pliki o wybranej przez Ciebie nazwie (jeśli jakąś zadeklarowałeś) i kolejnych numerach od 0001 do 0250, każdy będący odrębnym obrazem PNG. Przełącz okno widoku w tryb *Video Sequence Editor*<sup>29</sup> (rysunek 8.26).



Rysunek 8.26. Video Sequence Editor

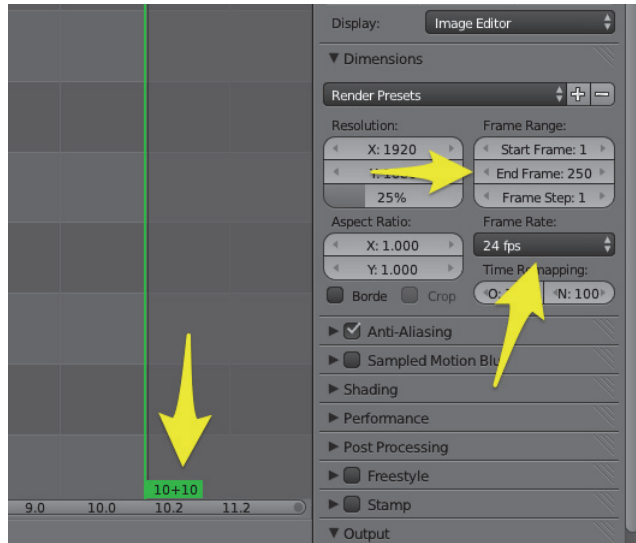
Zawartość okna trochę przypomina *Timeline* — jaśniejsza szara część to zakres klatek, jednak zamiast klatek w pasku na dole widać czas w sekundach. Jeżeli Ci to przeszkadza, przełączenie paska w tryb klatek kryje się w menu *View/Show Preview 1:1* (lub pod skrótem klawiszowym *Ctrl+T*).

<sup>29</sup> Z ang. edytor sekwencji wideo.

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 8.27.

### Rysunek 8.27.

Ostatnia klatka (250)  
— czyli 10 sekund i 10  
klatek od początku



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.

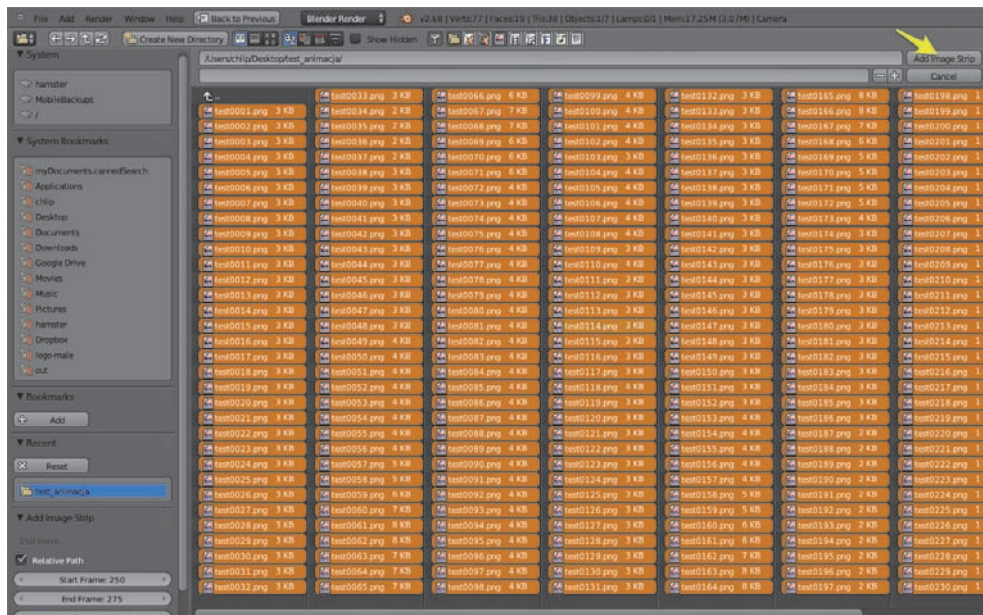
Jeżeli zmienisz prędkość na 25 klatek, w ostatniej klatce otrzymasz *10+00* (dziesięć sekund, zero klatek). Dla porządku i łatwości ewentualnego dalszego łączenia animacji polecam trzymać się pełnych sekund.

No dobrze, ale jak dodać pojedyncze klatki? Spróbuj znaną Ci kombinacją *Shift+A*, z menu wybierając tym razem *Image*<sup>30</sup>.

Blender otwiera widok wyboru plików — znajdź wybrany wcześniej katalog z plikami animacji i dodaj je wszystkie. I znów działają poprzednie zasady zaznaczania — łącznie z takimi skrótami jak (*B*<sup>31</sup>). Jeżeli założyłeś nowy katalog, wystarczy nacisnąć *A*, by zaznaczyć wszystkie pliki (rysunek 8.28), wybór potwierdzając kliknięciem *Add Image Strip*.

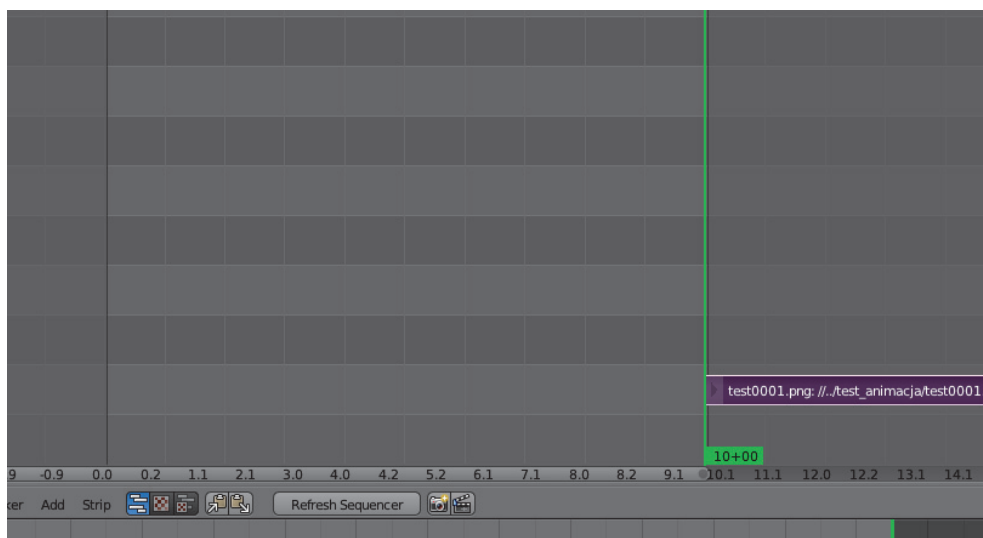
<sup>30</sup> Jak się zapewne domyślasz, wybranie *Sound* udźwiękowi Twoje dzieło.

<sup>31</sup> *Border Select* — podrozdział 2.2.8.



**Rysunek 8.28.** 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 8.29).

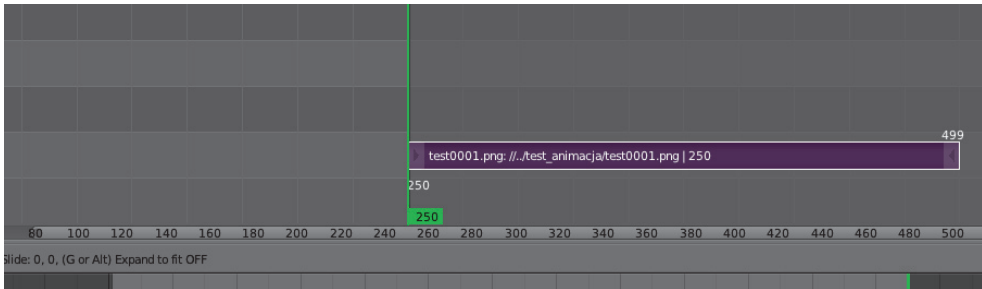


**Rysunek 8.29.** Sekwencja dodana odrobinię poza zakresem

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 8.30).



**Rysunek 8.30.** 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 — 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 *Enterem*. No dobrze, ale jak sprawdzić, czy wszystko jest OK, zanim każesz Blenderowi zapisać to na dysku? W dolnym pasku widoku wybierz ikonę wskazaną na rysunku 8.31.

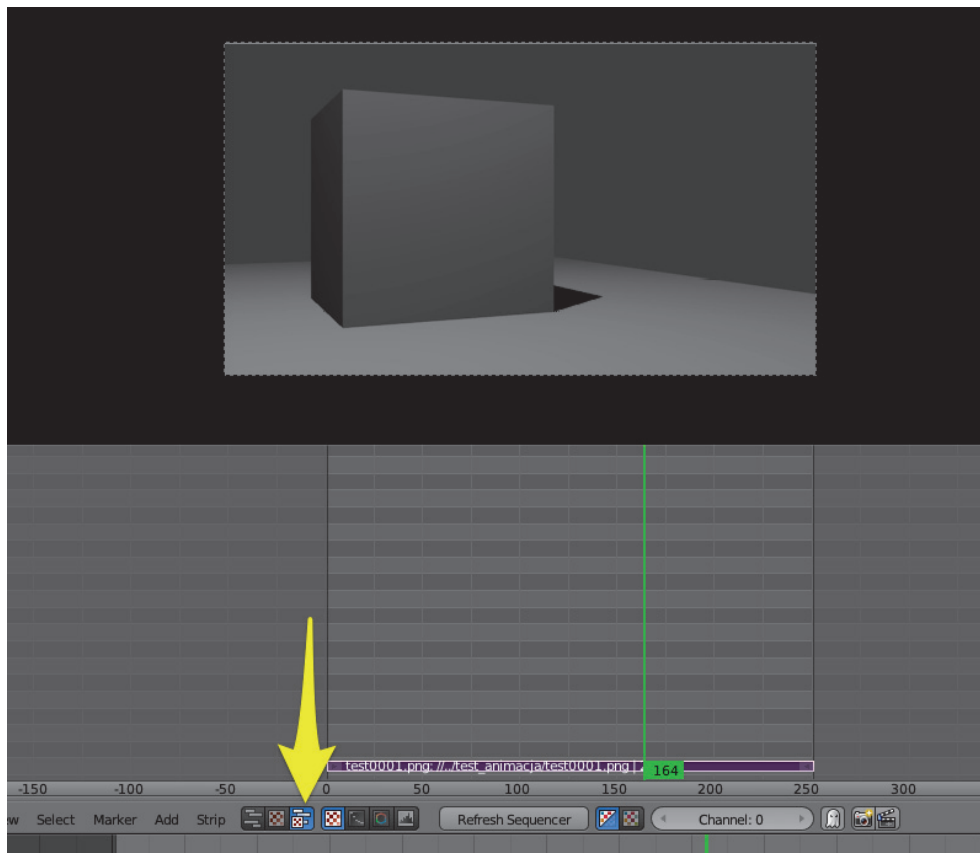
Możesz teraz uruchomić animację (*Alt+A*) i zobaczyć, czy wszystko się dzieje tak, jak powinno.

Wielkość podglądu górnego okna regulujesz jak dotąd<sup>32</sup> — nowy skrót klawiszowy to *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 próbowałbyś teraz cokolwiek wyrenderować, Blender nadal będzie Ci serwował pliki z *Video Sequence Editor*, jeżeli nie chcesz kasować jego ustawień — w zakładce *Post Processing* odznacz opcję *Sequencer* (rysunek 8.32).

I na tym, z nieukrywanym żalem, zamykam chwilowo temat animacji — zakładam, że potrafisz ją wyeksportować i wiesz wystarczająco dużo, by móc skorzystać z funkcji Blendera wymagających podstawowej wiedzy o animacji.

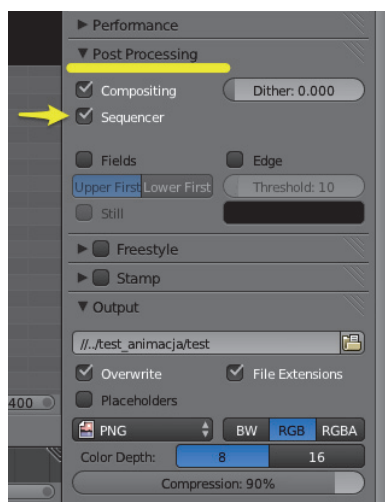
<sup>32</sup> *Ctrl+ŚKM*, *Shift+ŚKM*, *Home*, rolka myszy itp.



**Rysunek 8.31.** Podgląd wideo

### Rysunek 8.32.

*Fiszka przy Sequencer sprawia, że jeśli Blender znajdzie tam w danej klatce jakieś dane, użyje ich, zamiast renderować nowe*



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

# Skorowidz

3D Cursor, 28, 43

## A

Active Element, 43  
Add Curve  
    Extra Objects, 431  
Add Mesh  
    ANT Landscape, 431  
    Bolt Factory, 432  
    Extra Objects, 432  
    Pipe Joints, 432  
    Regular Solids, 433  
aktywny punkt, 43  
algorytmy rozmywające obraz, 328  
Align to View, 132  
Alpha, 317  
Alpha Over, 337, 346  
animacja, 277, 282, 301  
    obrót, 287  
    ścieżki, 293  
autozapis, Autosave, 417

## B

Background Images, 104  
Bevel Object, 259  
BezierCircle, 420  
biblioteka BMesh, 273  
Bisect, 452, 453  
Blend Sky, 96  
Blur, 328  
bluszcz, 428, 430  
Border Select, 65, 179  
Bridge Edge Loops, 180  
butelka, 163  
butelka zaokrąglona, 168  
Bypass, 337

## C

choinka, 427  
chowanie obiektów, Hide, 96, 99  
cienie, 189  
cieniowanie, 272  
cieniowanie Smooth, 222  
cięcie, 449  
cięcie w pętli, 56  
Cloth Presets, 389  
Cloth Simulation, 387  
cofanie, 52  
Color Balance, 330  
Color Management, 340  
Composition Guides, 303  
Constant Offset, 72  
CPU, 173  
Crease Angle, 349  
Cursor to Center, 61  
cykle, Cycles, 153, 174  
czas, 277  
czułość wykrywania krawędzi, 349

## D

dach, 122  
dach podwójny, 124  
dane krzywej, 252  
Decimate  
    Collapse, 458  
    Planar, 459  
    Un-Subdivide, 458  
Diffuse BSDF, 162  
Displacement, 224  
dodawanie  
    Alpha Over, 338  
    bajkowości, 330  
    Empty, 145  
    figur, 61  
    Glossy BSDF, 205

dodawanie  
 modyfikatora Bevel, 221  
 obiektów, 30  
 okręgu, 146  
 plików, 300  
 podziałów, 387  
 punktów, 239  
 rozmycia, 329  
 segmentów, 237  
 symulacji tkaniny, 388  
 ściany, 40  
 warstw, 99, 382  
 wnętrza filizanki, 182  
 zestawu linii, 354  
dokumentacja online, 463  
dom, 106  
dopasowanie, 107, 217, 246  
 obrazka, 232  
 tekstury tła, 406  
drzewo, 362, 400, 423  
drzewo z kanałem Alpha, 402  
duplikat, 60, 113  
duplikowanie materiału, 170  
dyspersja, 332  
działanie Images as Planes, 399  
dziecko, child, 139  
dziedziczenie obiektów, 142  
dzielenie  
 figur, 56  
 ścian, 167

## E

Edge slide, 58, 59  
Edit Linked Library, 417  
Edit Mode, 40  
edycja, 39  
 linkowanych obiektów, 416  
 proporcjonalna, Proportional Editing, 394  
edytor sekwencji wideo, 298  
efekt  
 Blur, 328  
 Bright/Contrast, 326  
 postarzania obrazu, 341  
eksport animacji, 296  
elipsa, 334  
Ellipse Mask, 333  
Empty, 144, 286

Environment Texture, 406  
Equirectangular panorama, 404  
Extrude, 50, 52, 129

## F

Factor, 232, 334  
faktura materiału, 218, 226  
Fast Gaussian, 328  
filizanka, 178, 181  
Fit, 325  
Flip Direction, 128  
format plików renderu, 297  
fotel, 219, 232  
fotel połaďdowany, 225  
fps, frames per second, 280  
Freestyle, 343  
 Line Set, 350  
 Line Style, 350  
Fresnel, 186  
funkcja  
 Follow Path, 294  
 Inset Faces, 275  
 Smooth, 248  
 Subdivide, 249

## G

gaszenie światła, 177  
generowanie nieba, 403  
Glass BSDF, 162  
Glossy BSDF, 206  
głębina ostrości, 309, 313, 323  
gniazdo  
 niebieskie, 228  
 szare, 228  
 zielone, 228  
 żółte, 226  
góra, 438  
GPU, 172  
Graph Editor, 288  
Grease Pencil, 380  
 ustawienia, 384  
 właściwości globalne, 383  
 właściwości warstw, 381  
grubość linii, 352, 353  
grubość linii bazowej, 348  
grupowanie wierzchołków, Vertex Groups, 390  
grupy obiektów, 362

**H**

HDRi, 402, 408  
HDRi panorama, 404  
Horizon Color, 95  
horyzont, 94

**I**

import, 455  
import modeli, 409  
Inset Faces, 274  
interfejs, 16  
IOR, Index Of Refraction, 170  
izolowanie obiektu, 314

**J**

jednostki miary, 374

**K**

kaligrafia, 353  
kamera, 20, 84  
kamera aktywna, 315  
kanał Alpha, 400  
karta  
    Color/RGB Curves, 331  
    Glossy BSDF, 205  
    graficzna, 172  
    Image Texture, 214  
    Lens Distortion, 332  
    Math, 230  
    Mix Shader, 207  
    RGB to BW, 227  
    Viewer, 333  
    Wave Texture, 230  
kąt, Angle, 269  
kąt zagięcia, 349, 360  
kąty zaznaczonej ściany, 377  
kierunek krzywej, 291  
klatka kluczowa, keyframe, 280  
klatki projektu, 279  
klawiatura numeryczna, 22, 26  
klawiatura numeryczna wirtualna, 23  
Knife, 449  
Knife Project, 451  
kodowanie UTF-8, 434

kolejność  
    budowania, 447  
    dodawania krzywych, 443  
kolor, 208, 210, 330  
    materiału, 368  
    punktu, 318  
    tła, 321, 324, 347  
komunikat błędu, 294  
koń na biegunach, 236  
    deseczki, 255  
    grzbiet, 249  
    mocowania nóg, 262  
    noga, 242, 246  
    ogon, 264  
    płoza, 250  
    poprzeczka, 263  
    siodełko, 256, 258  
    tułów, 248, 251  
kostka, 20, 27, 217, 316  
krawędź, Edge, 42, 47, 49, 51  
kreska w przestrzeni, 381  
krzesło, 55  
krzywa Béziera, 236, 289  
krzywe, 235  
kształtowanie terenu, 436  
kwadrat Béziera, 254  
kwantyfikowalna niewidzialność, 356

**L**

lampa  
    typu Hemi, 194  
    typu Point, 192  
    typu Spot, 187  
    typu Sun, 194  
lampy specjalne, 186  
Lens, 306  
Lens Distortion, 332  
liczba pętli, 437  
linia, 349, 352  
    czasu, Timeline, 278  
    oznaczona, 358  
    przerywana, 355  
linijka z kątomierzem, 377  
linkowanie  
    materiałów, 410, 412  
    obiektów, 414  
lista materiałów, 160

Lock Camera to View, 89  
 Loopcut, 56, 169  
 lustro, Mirror, 70, 77

**Ł**

łączenie

kart, 206  
 krawędzi, 181  
 kropek, 45, 47  
 obiektów, 131, 136  
 okien, 20  
 punktów, 129, 242

**M**

Magic Texture, 229  
 makietka, 96  
 mapa, 438  
 mapowanie UV, 229  
 masa, Mass, 390  
 maska, 333  
 Material Output, 202  
 materiał, 155, 159, 411  
   Diffuse, 204  
   Mix Shader, 184  
 materiały szorstkie, 170  
 Measure Panel, 378  
 Median, 49  
 menu  
   Add, 31  
   Apply, 76  
   Insert Keyframe, 283  
   podręczne, 100, 101  
   Sort Mesh Elements, 448  
 miękkość krawędzi światła, 190  
 Mirror Object, 71  
 Mirrorball, 406  
 Mix Shader, 184, 207, 401  
 mnożenie obrazów, Multiply, 335  
 modelowanie, 39, 103  
 modyfikator, 67  
   Array, 71, 91, 142–146, 153  
   Bevel, 219, 221, 269  
   Boolean, 115–118, 123, 139  
   Build, 444–446  
   Cloth, 390  
   Curve, 418, 421

Decimate, 456  
 Geometry, 363  
 Mirror, 70, 134, 253  
 Remesh, 459  
 Solidify, 110, 130, 246  
 Spatial Noise, 361  
 Subdivision Surface, 167, 182, 273, 389  
 SubSurf, 454  
 modyfikatory  
   geometrii linii, 361  
   grubości linii, 352, 354  
 mostkowanie krawędzi, 180  
 Move to Layer, 98  
 Multiply, 335  
 Mute, 336

**N**

nanoszenie przezroczystych obrazów, 337  
 nazwa  
   krzywej, 253, 261  
   linii, 351  
   materiału, 159, 204  
   obiektu, 67  
 n-gon, n-kąt, 197, 272  
 niebo, 403  
 Node Editor, 199–203, 315  
 Nodes, 199  
 nogi stołu, 59  
 Normals, 127  
 nóż, Knife, 450

**O**

obiekty, 27  
   dodawanie, 30  
   edytowanie, 41  
   łączenie, 131  
   obrót, 35  
   przesunięcie, 32  
   rozdzielanie, 121  
   skalowanie, 36  
   usuwanie, 32  
   wybieranie, 26  
 obiektów, Lens, 85, 306  
 Object Mode, 40  
 objętość obiektu, 379  
 obraz referencyjny, 241

obrót, 42, 44  
   kamery, 287  
   krzywej, 253  
   obiektów, 34, 285  
   widoku, 89  
   względem mediany, 43  
 odbicia, 407  
 odległość  
   obiektu od kamery, 317  
   od Origin, 378  
   punktu od kamery, 318  
 odrysowywanie, 241  
 odtwarzacz, 280  
 offset, 72, 112, 211  
 ograniczenie wyboru linii, 358  
 okna  
   łączenie, 20  
   podział, 29  
   zmiana rozmiaru, 18  
 okno  
   Node Editor, 201  
   preferencji, 25  
   Timeline, 279  
   UV/Image Editor, 217  
 okrąg, 145  
 okrąg Beziera, 254  
 Onion Skinning, 385  
 opcja  
   Bevel Object, 259  
   Cast Shadow, 189  
   Clipping, 307  
   Even Thickness, 137  
   Exposure, 341  
   Gamma, 341  
   Ground Albedo, 403  
   Hidden, 354  
   Limits, 311  
   Object Offset, 146  
   Self Collision, 393  
   Sequencer, 302  
   Show Cone, 189  
   Sky Type, 403  
   Turbidity, 403  
   Use Nodes, 316  
   Visible, 354  
 opcje  
   linkowanego materiału, 413  
   zasięgu Proportional Editing, 395  
 oś obrotu, 43

oświetlanie globalne, 402  
 oświetlenie, 174  
 otwieranie UV, 215  
 oznaczenie krawędzi, 360

## P

paleta kolorów, 208  
 panel narzędzi, 128  
 panel pomiarów, 378  
 panoramowanie, 22  
 perspektywa, 26  
 pętla, 91, 169  
 Pinning, 392  
 Pivot Point, 43, 44  
 pliki  
    blend, 409  
   animacji, 299  
   DAE, 456  
   DXF, 456  
   graficzne, 460  
   SLT, 456  
   SVG, 456  
   referencyjne, 104  
   zewnętrzne, 460  
 płaszczyzna, 40  
 podgląd  
   przed/po, 328  
   równoczesny, 327  
   wartości Alpha, 320  
   wideo, 302  
 podłączenie wyjścia karty, 339  
 podmiana tła, 339  
 podział  
   figury, 57  
   okien, 29  
   płaszczyzny, 167  
   symetryczny, 304  
   trójkątny harmonijny, 305  
   trójkowy, 304  
   złoty, 305  
 pole  
   Axis, 105  
   End Frame, 299  
   Factor, 329  
   Interpolation, 181  
   Pinning, 392  
 pomiar w czasie rzeczywistym, 376  
 pomoc online, 463

pomost, 183  
 postarzanie obrazu, 341  
 powielanie obiektów, 60  
 powierzchnia zaznaczonej ściany, 377  
 promienie, 196  
 Proportional Editing, 394
 

- Connected, 396
- Falloff, 395
- Projected, 397

 prostopadłość, 127  
 prowadnice kompozycji obrazu, 303  
 przecinanie dachu, 122  
 przedłużanie dachu, 128  
 przejrzystość powietrza, 403  
 przekrój, Bisect, 307, 452  
 przekrój poprzeczny, 308  
 przekształcanie trójkątów, 268  
 przełączanie
 

- punktów, 244
- silnika, 200
- warstw, 99
- widoku, 153

 przenoszenie na warstwę, 98  
 przepływ informacji, 202  
 przestrzeń
 

- 3D, 20
- sRGB, 340

 przesunięcie sekwencji obrazków, 301  
 przesuwanie, 64
 

- krawędzi, 58
- obiektów, 32
- obiektu, 33
- tła, 405

 przezroczystość, Alpha, 317, 319, 400  
 przycinanie, Clipping, 307  
 przypinanie, Pinning, 390  
 przypisanie
 

- drzewu materiałów, 369
- grupy obiektów, 364
- keyframe, 284
- materiału, 160, 164

 punkt, 41
 

- Origin, 108, 121, 135, 242
- ostrości, 311, 312
- kontrolny, 236

 pusta, Empty, 144

## Q

QI, Quantitative Invisibility, 356

## R

RC, Release Candidate, 338  
 Recalculate, 128  
 Relative Offset, 72  
 Remove Doubles, 125  
 render, 80–82, 154, 296
 

- format plików, 297
- standardowy, 317
- z przezroczystością, 320
- zakres, 297

 Render Engine, 79  
 Render Result Slots, 343  
 renderowanie za pomocą GPU, 172  
 RGBA, 346  
 rodzaje
 

- krawędzi, 358
- linii, 357
- odbić promieni, 196
- uchwyty, 238
- umiejscowienia kresek, 383

 rodzic, parent, 139, 286  
 Roughness, 170  
 rozdzielanie obiektów, 121, 125  
 rozdzielczość, 213  
 rozjaśnianie, 231  
 rozmiar okien, 18  
 rozmycie, Blur, 328  
 rozmywanie winiety, 336  
 rozpakowywanie UV, 213, 217  
 rozpraszanie, 162  
 ruch
 

- kamery, 88, 294
- obiektu, 33
- po krzywej, 290

 Ruler/Protractor, 377  
 rysunek referencyjny, 103, 241, 322  
 rzut prostopadły, 26, 45, 88

## S

Scale, 73  
 schody, 142  
 segment, 236  
 sekcje Freestyle, 344



Select Random, 367  
 Selection By, 350  
 separacja, 121, 135  
 Shader, 161  
 Show Cone, 190  
 siatka, Mesh, 48, 62, 92  
 siatka UV, 221  
 silnik renderowy, 79  
 silnik renderowy Cycles, 151  
 skala obiektu, 112  
 skalowanie, 73, 109, 138, 376  
 skalowanie obiektów, 36  
 sklejanie serii plików, 298  
 skręcenie, Twist, 421  
 skrót klawiszowy  
   Alt+, 43  
   Alt+A, 280  
   Alt+C, 242  
   Alt+G, 87, 421  
   Alt+H, 100  
   Alt+I, 294  
   Alt+J, 268  
   Alt+M, 129  
   Alt+P, 140, 142  
   Alt+R, 87  
   Alt+S, 87  
   Alt+Shift+G, 363  
   Ctrl+, 49  
   Ctrl+A, 76  
   Ctrl+Alt+P, 415  
   Ctrl+Alt+Shift+C, 108, 110  
   Ctrl+E, 180, 182  
   Ctrl+F, 180, 268  
   Ctrl+I, 100  
   Ctrl+J, 132, 136  
   Ctrl+N, 55  
   Ctrl+P, 142  
   Ctrl+R, 56, 168  
   Ctrl+S, 54  
   Ctrl+T, 420  
   Ctrl+Tab, 48, 50  
   Ctrl+Z, 52  
   Home, 84  
   Shift+A, 31  
   Shift+D, 60, 93, 113  
   Shift+H, 100, 266  
   Shift+S, 61  
 Sky Texture, 404  
 słońce, Sun, 193

Smooth, 248  
 Snap, 61  
   Snap Element, 63  
   to Vertex, 64, 113, 141, 180  
 snapowanie, 63  
 Sort Mesh Elements, 448  
 sortowanie, 448  
 Spot, 186  
 stół, 55  
 styl linii, 350  
 suma  
   długości krawędzi, 378  
   powierzchni ścian, 379  
 Sun, 194  
 szereg, Array, 72  
 szorstkość, Roughness, 170  
 sztuczny użytkownik, Fake User, 412  
 szum przestrzenny, 361

## Ś

ściana, Face, 40, 47, 49  
 ściana rodzaju Smooth, 166  
 ścieżka, 46, 293  
 ścieżka do pliku, 417, 461  
 śledzenie ścieżki, 293  
 środek  
   geometryczny, 135  
   obiektu, 108  
   sceny, 177  
 świat, 90  
 światło, 20, 94, 174–178  
   odbite, 403  
   punktowe, 191

## T

tekst, 433  
 tekstura, 210, 214, 226  
   Checker Texture, 210  
   Magic Texture, 226, 229  
   Wave Texture, 224  
 tekstury  
   otoczenia, 402  
   specjalne, 221  
   z plików zewnętrznych, 213  
 Texture Coordinate, 405  
 Time Cursor, 279, 281  
 Timeline, 278

tło, 165, 176, 321, 405  
 tło fotograficzne, 175  
 tłumienie, Damping, 390  
 tory kolejowe, 419  
 trawnik, 367  
 Tris to Quads, 268, 270  
 tryb  
   edycji, 39, 40  
   lokalny, 266  
   obiektów, 41  
   Orthographic, 307  
   pracy, 40, 461  
   UV, 215  
   widoku siatki, 246  
   wyboru krawędzi, 50  
   wyboru siatki, 48  
   wyboru ścian, 52  
   wyboru wierzchołków, 129, 145  
 trzeci wymiar, 53

## U

uchwyt, 236  
   typu Aligned, 238  
   typu Automatic, 239  
   typu Free, 240  
   typu Vector, 239  
 układ współrzędnych, 40  
 ukrywanie krzywych, 290  
 upraszczanie figur, 456  
 ustawianie  
   jednostek, 374  
   głębokości ostrości, 323  
   kamery, 90, 322  
   punktu Origin, 135  
   widoków, 29  
 ustawienia  
   Freestyle, 347, 348  
   Grease Pencil, 384  
   Multiply, 335  
   Pivot Point, 45  
 usuwanie  
   dubli, 125, 126  
   obiektów, 32, 41  
   ścian, 126  
 UV, 216  
   Grid, 221, 223  
   Image Editor, 343  
   Unwrap, 216

## V

Vector Mapping, 405  
 Video Sequence Editor, 298  
 Viewer Node, 325

## W

wanna, 440  
 warstwy, Layers, 96  
 warstwy Grease Pencil, 381, 382  
 wartość  
   Alpha, 318  
   Angle, 376  
   Shading, 182  
   Strength, 176  
 węzły, Nodes, 199, 228, 315  
 widok, 90  
 widok  
   frontowy, 107, 121  
   prostokątne, 104, 307  
   siatki, Wireframe, 62  
   z góry, 107  
   z obiektów, 306  
 wielkość renderu, 82  
 wierzchołek, Vertex, 41, 49  
 winieta, 333  
 Wireframe, 62  
 własna biblioteka materiałów, 409  
 właściwości, Properties, 69  
   Backdrop, 326  
   drzewa, 424  
   globalne Grease Pencil, 383  
   kamery, 85, 86  
   lampy, 190  
   lampy Spot, 188  
   modyfikatora Array, 72  
   modyfikatora Mirror, 71  
   obiektu tekst, 434  
   punktu, 42  
   renderu, 83, 296  
   Scene, 340  
   warstw, 345  
   warstw Grease Pencil, 381  
   wierzchołków, 391  
 właściwość Ray Visibility, 195  
 World, 94  
 woskowy ołówek, Grease Pencil, 380  
 wskazówki kompozycji, 304

współczynnik, Factor, 207  
 mieszania, 334  
 zależności materiałów, 185  
 załamania światła, IOR, 170

współrzędne  
 3D Cursor, 30  
 obiektu, 34  
 punktu, 318

wstawianie  
 klatki kluczowej, 283  
 ściany, 274, 276

wtyczka, 422  
 3D Navigation, 24  
 Add Images as Planes, 397  
 Bsurfaces, 436  
 Edit Linked Library, 416  
 IvyGen, 428  
 Sapling, 423

wtyczki Import-Export, 455

wybór  
 czcionki, 434  
 karty graficznej, 173  
 koloru, 158  
 linii, 356, 357  
 obiektu, 26  
 silnika renderowego, 152  
 tła, 165  
 trybu siatki, 49

wycinanie dziur, Knife Project, 451

wycinanie figur, 59

wyłączanie kart, Mute, 336

wyłączanie zaznaczenia, 48

wymiary, 375

wyrównywanie, 63, 66, 114

wyświetlanie wymiarów, 375

wytłaczanie, 52

## Z

zakładka

3D Cursor, 30  
 3D Nav, 25  
 Addons, 23  
 Align view from, 25  
 Background Images, 104  
 Camera Data, 185  
 Clipping, 311  
 Color Management, 340

Dimensions, 83, 155  
 Display, 127  
 Download, 16  
 Freestyle, 349  
 Freestyle Line Set, 349  
 Freestyle Line Style, 350  
 Item, 68, 252  
 Lamp, 188  
 Layer, 345  
 Material, 156  
 Ray Visibility, 196  
 Scale, 73, 111  
 Shading, 165  
 Size, 189  
 Surface, 157  
 Transform, 34, 86  
 Transform/Rotation, 34  
 Vertex Groups, 390  
 View, 88  
 Visibility, 356  
 World, 91, 94

zakres renderu, 297

zaokrąglanie rurki, 260

zaokrąglanie tła, 176

zapisywanie modyfikatora Array, 158

zapisywanie ścieżek, 461

zaprawa, Mortar, 210

zasięg Proportional Editing, 395

zasięg QI, 356

zaznaczanie, 147

krawędzi, 271

losowe, 367

obiektów, 41

pętli, 58

połączonych elementów, 125

ramą, 65

ścian, 179, 271

wielokrotne, 42

wszystkiego, 40

Zenith Color, 96

zerowanie

położenia, 421

pozycji, 87

rotacji, 88

skali, 87

transformacji, 87

zestaw linii, 364

złoty podział, 305

zmiana

- cieniowania, 272
  - dopasowania tekstury tła, 406
  - kolejności budowania, 447
  - kolejności krzywych, 444
  - koloru tła, 324, 347
  - krzywych w siatkę, 265
  - nazwy krzywej, 261
  - rodzaju uchwytów, 240
  - rozmiaru okien, 18
  - rysunku w krzywe, 386
- znak ` , 100
- zniekształcenie obiektywu, 332
- Zoom, 325
- zoomowanie, 21

# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



- 1. ZAREJESTRUJ SIĘ**
- 2. PREZENTUJ KSIĄZKI**
- 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**

## Chcesz szybko nauczyć się Blendera? Dobrze trafieś!

Blender to oprogramowanie open source do modelowania 3D, tworzenia animacji, wirtualnych spacerów i gier komputerowych oraz renderowania. Aplikacja skutecznie konkuruje na tych polach z komercyjnymi rozwiązaniami i zdobywa rzesze wiernych użytkowników. Sprawdza się doskonale zarówno u freelancerów, jak i w dużych, profesjonalnych studiach graficznych i filmowych. Możliwości programu są ogromne, choć jego sukces związany jest także z dostępnością: można go pobrać zupełnie za darmo, a działa na trzech najbardziej popularnych systemach operacyjnych. Zalety te docenili nie tylko graficy, lecz również osoby zajmujące się zawodowo projektowaniem architektonicznym.

Jeśli jesteś zainteresowany wykorzystaniem Blendera i jego narzędzi w swoich projektach, jeśli chcesz zacząć stosować je w codziennej praktyce, sięgnij po książkę *Blender 2.69. Architektura i projektowanie*. Dzięki niej łatwo opanujesz podstawy modelowania, teksturowania, oświetlenia i renderowania scen, a także nauczysz się używać kamer. Samodzielnie stworzysz szkice, schematy i fotorealistyczne wizualizacje, poznasz też metody umożliwiające opracowywanie wirtualnych spacerów. Z tą książką zdobędziesz niezbędną wiedzę i praktyczne umiejętności oraz poszerzysz je dzięki dostępnym w sieci materiałom.

- Podstawy Modelowania 3D
- Teksturowanie
- Oświetlenie
- Rendery Cycles
- Freestyle
- Podstawy Animacji
- Instalacja i interfejs Blendera
- Modelowanie obiektów i modyfikatory
- Definiowanie i ustawianie kamer
- Stosowanie materiałów i tekstur
- Oświetlenie i renderowanie scen
- Podstawy renderów w blender internal
- Rendery fotorealistyczne w cycles
- Rendery artystyczne w freestyle
- Podstawy animacji i poruszanie się w przestrzeni 3D

Bezpłatny, potężny, nowoczesny – właśnie taki jest Blender!

**helion.pl**  
księgarnia  
internetowa

Nr katalogowy: 16198

Księgarnia internetowa  
<http://helion.pl>

Zamówienia telefoniczne:  
**0 801 339900**  
**0 601 339900**



**Helion**

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

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

sięgnij po WIĘCEJ



KOD KORZYSCI

ISBN 978-83-246-7578-4



9 788324 675784

Cena: 79,00 zł

Informatyka w najlepszym wydaniu