

## IDŹ DO

PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ



SPIS TREŚCI

## KATALOG KSIĄŻEK

KATALOG ONLINE

ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

## TWÓJ KOSZYK

DODAJ DO KOSZYKA

## CENNIK I INFORMACJE

ZAMÓW INFORMACJE  
O NOWOŚCIACH

ZAMÓW CENNIK

## CZYTELNIA

FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

# Po prostu 3ds max 5

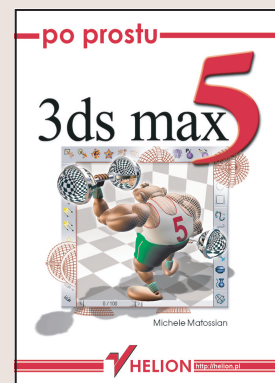
Autor: Michele Matossian

Tłumaczenie: Zenon Zabłocki

ISBN: 83-7361-257-2

Tytuł oryginału: [3ds max 5 for Windows:  
Visual QuickStart Guide](#)

Format: B5, stron: 520



3ds max jest jednym z najbardziej zaawansowanych i najpopularniejszych programów do obróbki i tworzenia grafiki trójwymiarowej dostępnych obecnie na rynku. Znajduje on zastosowanie w najróżniejszych przedsięwzięciach artystycznych i komercyjnych; między innymi w architekturze, grach komputerowych, produkcjach filmowych, publikacjach internetowych, wizualizacjach medycznych i naukowych, projektowaniu rzeczywistości wirtualnej oraz w sztukach pięknych.

Książka napisana została z myślą o artystach, projektantach, uczniach, nauczycielach, zawodowcach i wszystkich tych, którzy pragną urzeczywistnić swoje marzenia. Podobnie jak inne książki z serii „Po prostu”, podręcznik ten został napisany tak, by być przejrzystym i łatwym w lekturze. Tekst książki został wzbogacony o ponad 1200 rysunków ilustrujących pojęcia i sposoby radzenia sobie w różnych sytuacjach. Jeżeli stawiasz pierwsze kroki, zacznij od początku i przeczytaj rozdziały po kolei. Osoby bardziej zaawansowane mogą czytać tylko wybrane rozdziały.

Dzięki tej książce:

- Zainstalujesz program 3ds max, poznasz jego interfejs i nauczysz się zarządzać plikami
- Nauczysz się tworzyć i zaznaczać obiekty, kontrolować wyświetlanie i poruszać się w przestrzeni 3D
- Dowiesz się, jak manipulować obiektami i tworzyć animacje za pomocą transformacji, modyfikatorów i kontrolerów animacji
- Poznasz zaawansowane techniki modelowania, w tym modelowanie na poziomie struktury obiektu oraz tworzenie obiektów złożonych
- Nauczysz się wykorzystywać światła i kamery do oświetlania scen i generowania obrazów
- Poznasz tajniki doboru materiałów i mapowania
- Dowiesz się, jak tworzyć wysokiej jakości obrazy i filmy.

Aby w pełni wykorzystać wiedzę zawartą w książce, powinieneś umieć poruszać się w środowisku Windows i mieć dostęp do programu 3ds max 5. Ważna jest także gruntowna wiedza na temat programów do obróbki grafiki dwuwymiarowej, takich jak Adobe Photoshop lub Corel Painter. Po przeczytaniu tej książki będziesz umiał tworzyć, modelować, mapować, animować i renderować obiekty w 3ds max 5.



# Spis treści

---

	<b>Wstęp</b>	<b>9</b>
Rozdział 1.	<b>Pierwsze kroki</b>	<b>11</b>
	Instalowanie 3ds max 5 .....	12
	Konfigurowanie 3ds max 5 .....	14
	Pomoc techniczna.....	16
	Interfejs programu .....	17
	Elementy interfejsu .....	18
	Zarządzanie plikami .....	27
	Tworzenie kopii zapasowych .....	38
Rozdział 2.	<b>Tworzenie obiektów</b>	<b>41</b>
	O tworzeniu obiektów .....	42
	Tworzenie obiektów siatkowych.....	47
	Tworzenie kształtów .....	63
	Tworzenie precyzyjne .....	75
Rozdział 3.	<b>Nawigacja i wyświetlanie</b>	<b>79</b>
	Układ współrzędnych.....	80
	Perspektywa .....	82
	Okna widokowe.....	84
	Tryby wyświetlania .....	93
	Nawigacja.....	96
	Renderowanie próbne.....	109
Rozdział 4.	<b>Zaznaczanie i wyświetlanie obiektów</b>	<b>111</b>
	Zaznaczanie obiektów .....	112
	Zaznaczanie ramką.....	114
	Zaznaczanie imienne .....	119
	Grupowanie obiektów .....	121
	Wyświetlanie obiektów .....	125

Rozdział 5.	<b>Transformacje</b>	<b>131</b>
	Narzędzia transformowania.....	132
	Gizma transformowania.....	136
	Kontrolowanie transformacji.....	141
	Transformacje precyzyjne.....	145
	Powielanie.....	151
	Transformacje zaawansowane.....	154
Rozdział 6.	<b>Modyfikowanie obiektów</b>	<b>165</b>
	Wykorzystywanie modyfikatorów.....	166
	Modyfikatory geometryczne.....	171
	Wykorzystanie wielu modyfikatorów.....	178
	Modyfikatory podziału.....	182
	Modyfikatory renderowania.....	185
	Generowanie geometrii.....	191
	Animowanie przy użyciu modyfikatorów.....	195
	Wykorzystanie modyfikatorów XForm.....	199
Rozdział 7.	<b>Animacja</b>	<b>203</b>
	Przesuwanie czasu.....	204
	Konfigurowanie czasu.....	206
	Kluczowanie.....	212
	Operowanie kluczami.....	217
	Kontrolery animacji.....	221
	Kontrolery typu Bézier.....	225
	Dodawanie dźwięku.....	231
	Ograniczniki animacji.....	234
	Łączenie hierarchiczne.....	236
Rozdział 8.	<b>Edycja siatek</b>	<b>241</b>
	Struktura siatek.....	242
	Transformowanie na poziomie struktury.....	250
	Modyfikowanie na poziomie struktury.....	254
	Edytowanie siatek.....	255
	Wielościan edytowalny.....	269

---

Rozdział 9.	<b>Edycja kształtów</b>	<b>271</b>
	Struktura kształtów .....	272
	Dostosowywanie krzywizn .....	280
	Edytowanie kształtów .....	284
Rozdział 10.	<b>Obiekty złożone</b>	<b>299</b>
	Obiekty Boole'a .....	300
	Inne obiekty złożone .....	306
	Obiekty wyłaczane .....	311
	Edytowanie obiektów wyłaczanych .....	317
	Obiekty morfowane .....	321
Rozdział 11.	<b>Światła</b>	<b>325</b>
	Oświetlanie scen .....	326
	Tworzenie światła .....	327
	Rzucanie cieni .....	337
	Kontrolowanie oświetlenia .....	345
	Nawigowanie źródłem światła .....	355
	Animowanie światła .....	362
Rozdział 12.	<b>Kamery</b>	<b>365</b>
	Oglądanie scen .....	366
	Tworzenie kamer .....	367
	Dostosowywanie kamer .....	371
	Nawigowanie kamerą .....	378
	Animowanie kamer .....	386
Rozdział 13.	<b>Tworzenie materiałów</b>	<b>391</b>
	Praca w edytorze materiałów .....	392
	Biblioteki materiałów .....	402
	Materiały podstawowe .....	405
	Materiały złożone .....	417
Rozdział 14.	<b>Mapy i mapowanie</b>	<b>423</b>
	O mapach .....	424
	Przeglądanie map .....	425
	Tworzenie map .....	428
	Mapowanie materiałów .....	437

---

Przypisywanie współrzędnych mapowania.....	442
Mapy środowiska .....	447
Odbicia i załamania .....	451
<b>Rozdział 15. Renderowanie</b>	<b>457</b>
Renderowanie scen.....	458
Renderowanie efektów .....	469
<b>Dodatek A Ikony</b>	<b>487</b>
<b>Dodatek B Skróty klawiaturowe</b>	<b>495</b>
<b>Skorowidz</b>	<b>499</b>



Rysunek 7.1. Animacja ożywia sceny

Mówiąc o animacji, należy wprowadzić pojęcie czasu. Dostrzegamy przemijający czas, obserwując zmiany zachodzące w otaczającym nas świecie: widzimy, jak pomiędzy obłokami na niebie „przesuwa się” tarcza słońca, odczuwamy bicie serca, słyszymy tykanie zegara, wyginamy ciała do dźwięków muzyki, drżymy w rytmie pracujących maszyn, widzimy wody rzek spływające do mórz, obserwujemy powtarzający się cykl obracających się ciał niebieskich. Porównując wspomnienia z doświadczeniami, jesteśmy w stanie formułować wnioski dotyczące przemijania czasu. Dostrzegamy szron na włosach, zmarszczone lico, opróżnioną szklankę, opuszczony dom. Czas powoduje, że otaczający nas świat staje się zaludniony lub opustoszały, mały lub rozległy, promienny lub przytłaczający, hałaśliwy lub kojący, odległy lub bliski, stary lub młody.

Słowo animacja pochodzi od łacińskiego czasownika *animare*, co znaczy „ożywiać”. W tym rozdziale dowiesz się zatem, jak ożywiać obiekty poprzez transformowanie i zmianę w czasie ich parametrów (rysunek 7.1).

Opierając się na tradycyjnych zasadach animacji, takich jak na przykład przenoszenie ruchu, zgniatanie i rozciąganie, nakładanie akcji, podkreślanie ruchu lub podążanie za czymś, możesz tchnąć życie w stworzone przez siebie obiekty, a zarazem dodać szczyptę humoru lub tragizmu do swoich scen. Wspaniałym źródłem informacji na temat technik animowania jest poprawiona edycja książki *Illusion of Life: Disney Animation* autorstwa Franka Thomasa i Ollie Johnstona, wydana przez Hyperion w 1995 roku.

## Przesuwanie czasu

Naciskając klawisz odtwarzania na magnetowidzie, sprawiasz, że odtwarza on serię szybko następujących po sobie obrazów. Kiedy patrzysz na ciąg obrazów zmieniających się z dużą prędkością, umysł nie odbiera pojedynczych obrazów, lecz łączy je w jedną całość, co daje wrażenie płynnego ruchu. Dzieje się tak, ponieważ każdy pojedynczy obraz jest podtrzymywany w umyśle do czasu pojawienia się kolejnego obrazu. Zjawisko to określa się mianem *bezwładności wzroku* (rysunek 7.2).

W animacji następujące po sobie obrazy odtwarzane w kolejności sekwencyjnej określa się mianem **klatek**. W programie *3ds max* klatki animacji można oglądać w oknach widokowych poprzez zmianę wyglądu sceny w czasie.

Przy ustawieniach domyślnych animacja ma długość stu klatek. Gdy otwierasz nową scenę, we wszystkich oknach widokowych wyświetlany jest obraz sceny w klatce o numerze zero.

### Aby przesunąć czas:

1. Zlokalizuj suwak czasu, który przy ustawieniach domyślnych znajduje się nad listwą informacyjną, tuż pod oknami widokowymi.

Na suwaku klatek widnieje napis 0/100, co wskazuje, że aktualnie wyświetlana jest klatka 0 (rysunek 7.3).

2. Otwórz plik z animacją *Dragon\_Character\_Rig.max*, znajdujący się w folderze *scenes\Characters\Complete*.

Informacja na suwaku klatek zmieni się z 0/100 na 0/60, ponieważ animacja z tego pliku ma długość 60 klatek.



**Rysunek 7.2.** Dzięki zjawisku *bezwładności wzroku* drobne zmiany zachodzące pomiędzy podobnymi obrazami dają wrażenie ciągłości ruchu



**Rysunek 7.3.** Informacja 0/100 wyświetlana na suwaku klatek wskazuje, że animacja ma 100 klatek, a Ty znajdujesz się w klatce 0



**Rysunek 7.4.** Smok przelatuje przez scenę. Widok w klatce 26 z 60



**Rysunek 7.5.** Przyciski odtwarzania działają tak samo, jak klawisze w magnetowidzie. Umożliwiają także krokowe poruszanie się w animacji

3. Powoli przeciągnij suwak klatek do prawej strony.  
W trakcie przesuwania obraz sceny będzie zmieniać się w czasie, a smok przemieści się w oknie widokowym. Informacja na suwaku klatek zmieni się z 0/60 na 60/60 (rysunek 7.4).
4. Powoli przesuń suwak klatek w lewą stronę.  
W trakcie przesuwania obraz sceny w czasie będzie zmieniać się od tyłu. Informacja na suwaku klatek zmieni się z 60/60 na 0/60.
5. Przesuń suwak klatek do przodu i do tyłu.  
Smok przeleci tam i z powrotem, w miarę jak będzie zmieniać się czas w scenie.
6. Wciśnij przycisk *Play* lub klawisz */*, aby odtworzyć animację w czasie rzeczywistym (rysunek 7.5).



## Konfigurowanie czasu

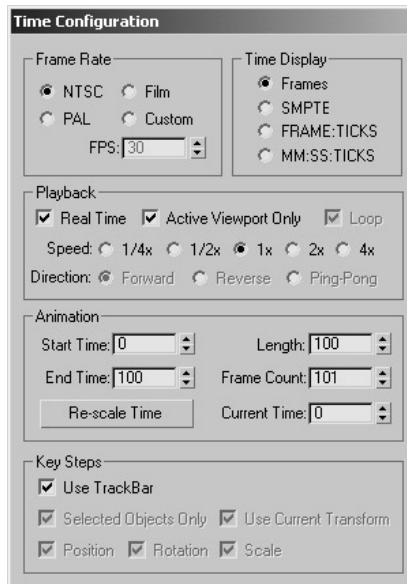
Wbrew pozorom czas jest zaskakująco elastyczny. Może umykać, ciągnąć się, przyspieszać, zwalniać, a nawet zatrzymywać się. Jeżeli pochłonięty jesteś pracą, która sprawia Ci przyjemność, czas upływa w mgnieniu oka. Innymi razy, kiedy ogarnia Cię niechęć, czas ciągnie się niczym makaron. W umyśle dziecka rok wydaje się wiecznością, natomiast w umyśle osoby dorosłej lata są niczym chwile wspomnień, niczym krople rosy zawieszona o poranku na sieci pajęczej.

Program *3ds max* daje Ci władzę manipulowania czasem i dokonywania tajemniczych rytuałów rządzących względnością. Posługując się tym programem, możesz przyspieszać lub zwalniać odtwarzanie animacji nawet do kilku klatek na sekundę. Możesz także sprawiać, że animacja będzie trwać dłużej lub krócej. Możesz nawet skalować animację, zmieniając prędkość akcji i rozkład czasu wydarzeń (rysunek 7.6).

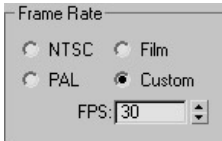
*Tempo odtwarzania (frame rate)* określa prędkość wymieniania klatek podczas odtwarzania animacji wyrenderowanej do pliku lub serii plików. Wysokie tempo odtwarzania gwarantuje płynną animację, ale powoduje powstawanie większych plików. Z kolei niskie tempo odtwarzania produkuje mniejsze pliki, ale nie gwarantuje płynnej animacji.

Tempo odtwarzania powinno być dobierane odpowiednio do przeznaczenia animacji. Typowe tempa odtwarzania to:

- ◆ *NTSC (National Television Standards Committee)* — jest to standard nadawania sygnału telewizyjnego przyjęty w obydwu Amerykach oraz w Japonii. Cechuje się on prędkością przesyłu obrazów wynoszącą 30 fps. Dobrze nadaje się do odtwarzania animacji z dysku twardego.
- ◆ *PAL (Phase Alternation Line)* — jest to standard nadawania sygnału telewizyjnego przyjęty w Europie. Cechuje się on prędkością przesyłu obrazów wynoszącą 25 fps.
- ◆ *Film* — jest to standard przyjęty w przemyśle filmowym *wielkoekranowym*. Cechuje się on prędkością przesyłu obrazów w tempie 24 fps.
- ◆ *Custom* — tempo odtwarzania animacji ustalone przez użytkownika.



**Rysunek 7.6.** Okno dialogowe *Time Configuration* umożliwia definiowanie parametrów czasu



Rysunek 7.7. Wybierz tempo odtwarzania

## Aby określić tempo animacji:

1. Kliknij klawisz *Time Configuration* .

Na ekranie pojawi się okno dialogowe *Time Configuration*.

2. W sekcji *Frame Rate* wybierz jedną z dostępnych opcji (rysunek 7.7).
3. Jeżeli wybierzesz opcję *Custom*, wprowadź odpowiednie tempo (liczbę klatek na sekundę) w polu *FPS*.
4. Kliknij przycisk *OK*.

Długość animacji ulegnie zmianie tak, aby utrzymać tempo odtwarzania.

## Wskazówki

- Kliknięcie prawym przyciskiem myszy dowolnego klawisza odtwarzania animacji również wywołuje okno *Time Configuration*.
- Jeżeli jednak chciałbyś uzyskać mniejszy plik, możesz wyrenderować animację w tempie 15 fps — bardzo popularnym na płytach multimedialnych. Do zastosowań internetowych zalecane jest tempo 12 lub nawet 8 fps, dzięki czemu skróceniu ulega czas ładowania animacji.


### Kody czasowe

Kod czasowy (*time code*) to system pomiaru i wyświetlania czasu. W programie *3ds max 5* możesz postugiwać się jednym z czterech niżej wymienionych kodów czasowych:

- ◆ *Frame* — odmierza czas, wykorzystując numery klatek. Jest to domyślny kod czasowy.
- ◆ *SMPTE* — odmierza czas, wykorzystując minuty, sekundy oraz numery klatek. Jest to skrót od *Society of Motion Picture Technical Engineers*.
- ◆ *FRAME:TICKS* — odmierza czas, wykorzystując numery klatek oraz takty.
- ◆ *MM:SS:TICKS* — odmierza czas, wykorzystując minuty, sekundy oraz takty.

Liczba klatek w animacji oraz tempo odtwarzania decydują o długości animacji. Przy ustawieniach domyślnych wyrenderowana animacja odtwarzana jest z prędkością 30 klatek na sekundę (fps). Oznacza to, że animacja złożona z 300 klatek będzie trwać 10 sekund.

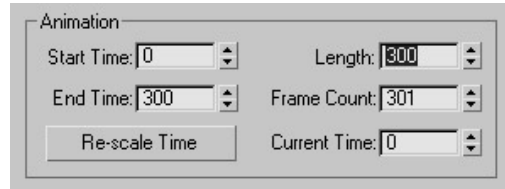
### Aby określić długość animacji:

1. Kliknij klawisz *Time Configuration* .
2. W sekcji *Animation* zmień wartość parametru *Length* (rysunek 7.8).

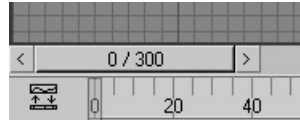
Długość animacji zostanie zmieniona. Informacja wyświetlana na suwaku klatek zostanie dostosowana do wprowadzonych zmian (rysunek 7.9).

### Wskazówka

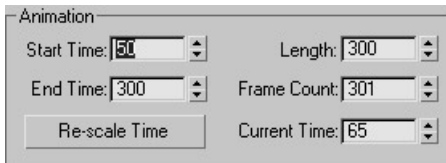
- Program *3ds max* odmierza czas za pomocą wewnętrznego zegara, którego podstawową jednostką jest **takt (tick)**. Jeden takt to 1/4800 sekundy. Przy 30 klatkach na sekundę daje to 1/160 klatki. Poprzez zmianę ustawień w oknie dialogowym *Time Configuration* możesz odmierzać animację w klatkach i taktach, minutach, sekundach i klatkach lub minutach, sekundach i taktach.



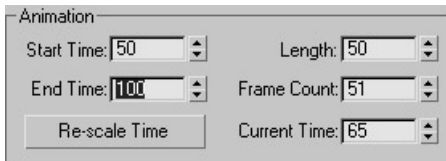
Rysunek 7.8. Zwiększenie parametru długości animacji do 300 klatek



Rysunek 7.9. Wskazania czasu na suwaku klatek uaktualniane są za każdym razem, kiedy zmieniasz ustawienia czasu



**Rysunek 7.10.** Zdefiniowanie parametru *Start Time* wyznacza początek aktywnego segmentu animacji



**Rysunek 7.11.** Zdefiniowanie parametru *End Time* wyznacza koniec aktywnego segmentu animacji



**Rysunek 7.12.** Wskazania czasu na suwaku klatek zostaną uaktualnione

Z technicznego punktu widzenia w programie *3ds max* definiujesz raczej długość aktywnego segmentu animacji, aniżeli długość całej animacji. *Aktywny segment animacji* to przedział czasu, który wskazywany jest na liście animacji i odtwarzany w oknach widokowych. Aktywny segment animacji przypada na przedział od początku do końca animacji. Zmiana parametrów *Start Time* oraz *End Time* aktywnego segmentu animacji przenosi akcję w oknie widokowym do miejsca w czasie lub przestrzeni, nad którym chcesz pracować. Pozostała część animacji utrzymywana jest poza widokiem i nie zostaje naruszona.

### Aby zdefiniować aktywny segment animacji:

1. Otwórz okno dialogowe *Time Configuration*.
2. W sekcji *Animation* określ nową wartość parametru *Start Time* (rysunek 7.10).

Określona wartość stanie się pierwszą klatką w aktywnym segmencie animacji.

3. W sekcji *Animation* określ nową wartość parametru *End Time* (rysunek 7.11).

Określona wartość stanie się ostatnią klatką w aktywnym segmencie animacji.



4. Kliknij przycisk *OK*.

Zakres aktywnego segmentu animacji zostanie zmieniony. Zmiana będzie widoczna na suwaku klatek, gdzie zmieni się numer klatki bieżącej i długość aktywnego segmentu animacji (rysunek 7.12).

Okno dialogowe *Time Configuration* umożliwia kontrolowanie odtwarzania animacji w oknach widokowych. Dzięki temu można spowalniać lub przyspieszać animację, a nawet odtwarzać ją od końca.

Zwolnienie tempa odtwarzania animacji pomaga w zorientowaniu się, w jaki sposób utworzona została dana animacja.

## Aby odtworzyć animację w zwolnionym tempie:

1. Otwórz plik z animacją, np. *Dragon\_Character\_Rig.max*.
  2. Kliknij klawisz *Time Configuration* .
  3. W sekcji *Playback* wybierz jedną z opcji *1/2x* lub *1/4x* (rysunek 7.13).
  4. Zamknij okno dialogowe.
  5. Odtwórz animację .
- Animacja zostanie odtworzona w zwolnionym tempie.

## Wskazówki

- Aby przyspieszyć odtwarzanie animacji, wybierz jedną z opcji: *2x* lub *4x*.
- Wyłączenie funkcji *Active Viewport* spowoduje odtwarzanie animacji we wszystkich oknach widokowych jednocześnie.
- Aby odtworzyć animację od końca, wyłącz funkcję *Real Time* i wybierz opcję *Reverse*. Aby odtworzyć animację naprzemiennie — od początku do końca i od końca do początku — wyłącz funkcję *Real Time* i wybierz opcję *Ping Pong* (rysunek 7.14).



















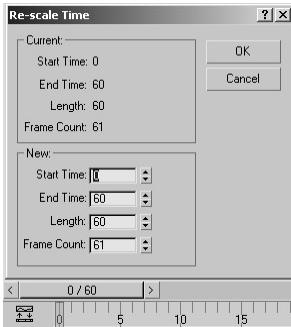
**Rysunek 7.13.** Zmiana tempa odtwarzania animacji w oknach widokowych nie wpływa na tempo odtwarzania wyrenderowanej animacji



**Rysunek 7.14.** Opcja *Ping Pong* pozwala odtworzyć animację naprzemiennie — od początku do końca i od końca do początku — ale jedynie w oknach widokowych

**Tabela 7.1.** Klawisze animacji i skróty klawiaturowe

Skrót	Ikona	Nazwa	Opis
Home		Go to Start	Przewija animację do początku
End		Go to End	Przewija animację do końca
. (kropka)		Next Frame	Przejdź do następnej klatki
. (przecinek)		Previous Frame	Przejdź do poprzedniej klatki
		Key Mode Toggle	Uaktywnia tryb przemieszczania się tylko pomiędzy klatkami kluczowymi
nie przypisany		Next Key	Przejdź do następnej klatki kluczowej
nie przypisany		Previous Key	Przejdź do poprzedniej klatki kluczowej
N		AutoKey Mode Toggle	Uaktywnia tryb automatycznego wstawiania klatek kluczowych
' (apostrof)		Set Key Mode Toggle	Uaktywnia tryb wstawiania klatek kluczowych przy wykorzystaniu filtrów
K		Set Keys	Wstawia klatki kluczowe
/		Play Animation	Odtwarza animację
/		Play Selected	Odtwarza animację zaznaczonych obiektów
/		Stop Animation	Zatrzymuje animację
\		Sound Toggle	Włącza i wyłącza dźwięk
nie przypisany		Time Configuration	Wyświetla okno <i>Time Configuration</i>
		Expand Trackbar	Rozwija listwę animacji



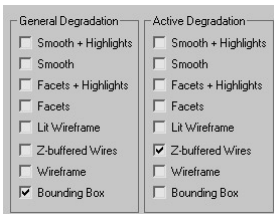
**Rysunek 7.16.** Okno dialogowe *Re-scale Time* umożliwia proporcjonalne dodawanie lub odejmowanie klatek pośrednich i — dzięki temu — zmianę prędkości odtwarzania animacji



**Rysunek 7.17.** Zmiana parametru *Length* na 30 powoduje przeskalowanie aktywnego segmentu animacji

## Degradacja adaptacyjna

Degradacja adaptacyjna to właściwość, która pozwala zredukować rozdzielczość wyświetlania w oknach widokowych w celu podtrzymania prędkości odtwarzania. Uaktywnianie się degradacji adaptacyjnej można zauważyć, np. podczas odtwarzania animacji scen zbudowanych z tak dużej liczby płaszczyzn elementarnych, że przekroczona zostaje zdolność karty graficznej do obliczeń w czasie rzeczywistym. Jeżeli jednak chcesz sobie, aby animacja była odtwarzana w pełnej rozdzielczości i spadek prędkości odtwarzania nie ma dla Ciebie znaczenia, możesz zwiększyć poziom degradacji w zakładce *Adaptive Degradation* okna dialogowego *Viewport Configuration* (rysunek 7.15). Aby włączyć lub wyłączyć degradację adaptacyjną, wybierz polecenie *Views/Adaptive Degradation Toggle* lub wciśnij klawisz *O*.





**Rysunek 7.15.** Degradacja adaptacyjna redukuje rozdzielczość wyświetlania w oknach widokowych w celu podtrzymania prędkości odtwarzania i nie wywiera żadnego wpływu na wygląd animacji po wyrenderowaniu

Skalowanie czasu zmienia rozkład czasu w animacji. Rozciągnięcie czasu wpływa na spowolnienie przebiegu animacji. Z kolei skurczenie czasu wpływa na przyspieszenie przebiegu animacji.

Porównaj skalowanie czasu, które wywiera wpływ na wyrenderowaną animację, ze zmianą tempa odtwarzania, które wpływa jedynie na odtwarzanie animacji w oknach widokowych.

## Aby przeskalować czas:

1. Otwórz plik z animacją, np. *Dragon\_Character\_Rig.max*.
2. Kliknij klawisz *Time Configuration* .
3. W sekcji *Animation* kliknij przycisk *Re-scale Time*.  
Na ekranie pojawi się okno dialogowe *Re-scale Time* (rysunek 7.16).
4. Podaj nową wartość parametru *Length*.
5. Kliknij przycisk *OK*, aby zamknąć okno dialogowe *Re-scale Time*.  
Aktywny segment animacji zostanie odpowiednio przeskalowany (rysunek 7.17).
6. Kliknij przycisk *OK*, aby zamknąć okno dialogowe *Time Configuration*.
7. Kliknij klawisz *Play Animation* .

Animacja zostanie odtworzona w innym tempie.

## Kluczowanie

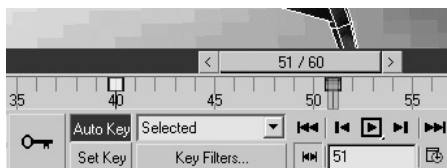
W animacji 3D zaakceptowano wiele terminów oraz technik wywodzących się z tradycyjnych technik animowania, jak chociażby te, które opracowane zostały w studiach Walta Disneya. W tradycyjnej animacji celuloidowej główny animator rozrysowuje najważniejsze sceny, nazywane *kluczami* (*keyframe*), wskazując szczytowe punkty akcji. Wówczas jego asystenci domalowują brakujące klatki — inaczej *klatki pośrednie* (*tweens*) — dzięki czemu akcja nabiera płynnego przebiegu.

W animacji 3D klatki kluczowe tworzone są poprzez transformowanie lub zmianę parametrów obiektów w czasie (rysunek 7.18). *Kontrolery animacji* (*animation controllers*) przechowują wszystkie te ustawienia w *kluczach animacji* (*animation keys*), które działają niczym wymarzony zespół asystentów głównego animatora, błyskawicznie interpolując wartości wszystkich ujęć pośrednich. W programie *3ds max 5* narzędzia animowania znajdują się między innymi na liście informacyjnej (rysunek 7.19), w panelu bocznym *Motion* (rysunek 7.20) oraz w oknie *Track View*.

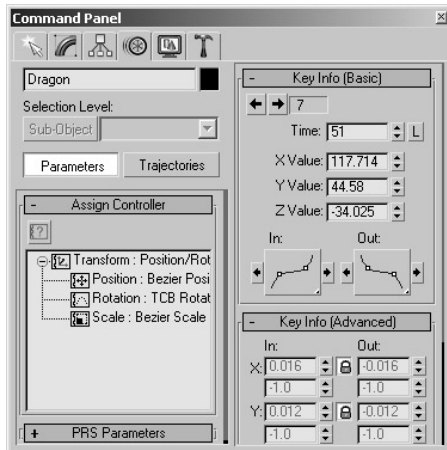
Automatyczne kluczowanie, włączane przyciskiem *Auto Key*, bardzo ułatwia wstawianie klatek kluczowych. Wystarczy, że klikniesz przycisk, przesuń suwak klatek i dokonasz stosowanych zmian w scenie. Program sam wstawi klatki kluczowe.



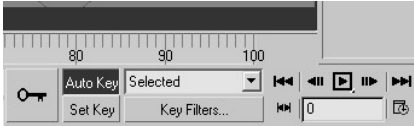
**Rysunek 7.18.** Klatki kluczowe animacji smoka. Program *3ds max* oblicza klatki pośrednie poprzez interpolację wartości pomiędzy kluczami



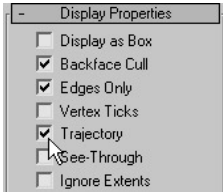
**Rysunek 7.19.** Narzędzia animowania znajdujące się na liście informacyjnej umożliwiają tworzenie, przesuwanie i usuwanie kluczy



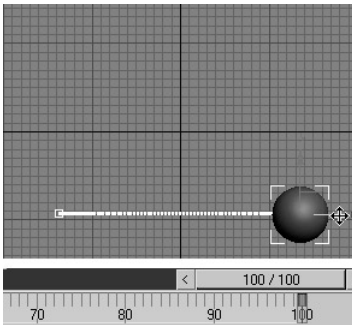
**Rysunek 7.20.** Panel boczny *Motion*, za pomocą którego przypisuje się kontrolery animacji oraz manipuluje się trajektoriami



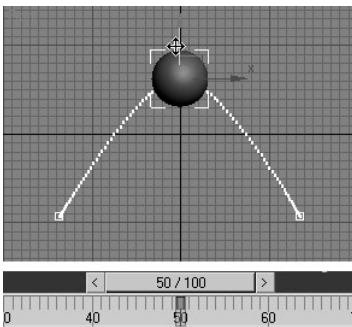
**Rysunek 7.21.** Kolor czerwony informuje o aktywnym trybie animowania



**Rysunek 7.22.** Włączenie wyświetlania trajektorii ruchu obiektu



**Rysunek 7.23.** Dokonanie zmian w klatce 100 skutkuje wstawieniem kluczy w klatce 0 oraz 100. Trajektoria ruchu pokazuje drogę przemieszczania się obiektu w przestrzeni



**Rysunek 7.24.** Wstawienie klucza w klatce 50. Zauważ, jak trajektoria ruchu uległa zakrzywieniu, podążając za objektem

Program *3ds max* umożliwia kluczowanie praktycznie wszystkich parametrów. W rozdziale szóstym „Modyfikowanie obiektów” kluczowaliśmy parametry modyfikatorów. Tym razem spróbujemy ożywić scenę poprzez kluczowanie transformacji.

## Aby utworzyć animację transformowania:

1. Przesuń suwak klatek do samego końca lewej strony ekranu.
2. Włącz przycisk *Auto Key* .
 

Przycisk *Auto Key*, suwak klatek oraz obwódka aktywnego okna widokowego zmieniają kolor na czerwony (rysunek 7.21).
3. Zaznacz obiekt.
4. Umieść obiekt w miejscu, w którym ma się on znajdować na początku animacji.
5. W oknie dialogowym *Object Properties* lub w panelu bocznym *Motion* włącz wyświetlanie trajektorii ruchu obiektu (*Trajectory*) — rysunek 7.22.

6. Przesuń suwak klatek w prawą stronę.
7. Dokonaj dowolnej transformacji obiektu (rysunek 7.23).

W linii animacji — we fragmentach odnoszących się do klatki 0 oraz bieżącej klatki — pojawiają się znaczniki kluczy animacji. Wspomniane klatki zamienione zostaną na klatki kluczowe.

8. Przeciągnij suwak klatek do tyłu i do przodu, aby zobaczyć ogólny podgląd animacji.
9. Jeżeli jest to konieczne, utwórz dodatkowe klatki kluczowe, przesuważąc suwak klatek i dokonując kolejnych zmian (rysunek 7.24).
10. Kliknij klawisz *Play Animation* .

Odtworzone zostaną kolejno wszystkie klatki animacji, poczynając od klatki 0, a kończąc na klatce, w której zakończono animowanie.

11. Wyłącz przycisk *Auto Key* . W przeciwnym razie — niczym uczeń czarnoksiężnika — stworzysz coś, nad czym nie będziesz mógł zapanować.



Jednym ze sposobów zmiany parametrów animacji jest dostosowanie klatki kluczowej. Dostosowywanie klatek kluczowych odbywa się poprzez zmianę wartości parametrów animacji przechowywanych w kluczach.



### Aby dostosować klatkę kluczową:

**1.** Zaznacz animowany obiekt.

Na linii animacji zostaną wyświetlone klucze animacji.

**2.** Wciśnij przycisk *Auto Key*.

**3.** Kliknij przełącznik *Key Mode Toggle* .

**4.** Kliknij klawisz *Next Key*  lub *Previous Key* , aby przejść do klatki, którą chcesz dostosować.

**5.** Dokonaj transformacji obiektu lub zmień parametry w panelu bocznym *Modify*.



Wartości przechowane w kluczach animacji zostaną dostosowane. Dostosowana zostanie także trajektoria ruchu obiektu, jeżeli animacja dotyczy przemieszczania się obiektu (rysunek 7.25).

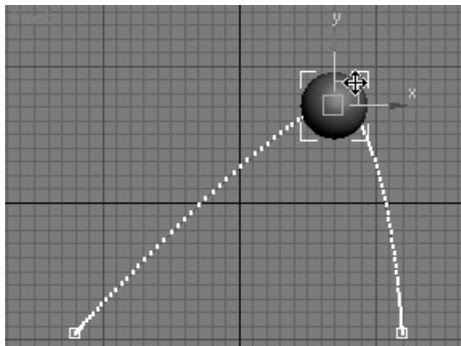
**6.** Kliknij klawisz *Play* .

Animacja zostanie odtworzona; odzwierciedlone zostaną wszystkie dokonane zmiany.

**7.** Powtórz czynności opisane w punktach 4. – 6., aby dokonać zmian w innych klatkach kluczowych.

### Wskazówki

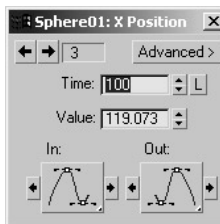
- Aby przemieszczać się w animacji klatka po klatce, użyj klawiszy *Next Frame*  i *Previous Frame* .
- Jeśli chcesz przesunąć suwak klatek do ściśle określonej klatki, wpisz jej numer w polu klatek (rysunek 7.26).




**Rysunek 7.25.** Dostosowanie klucza, w którym przechowywana jest informacja o ruchu, zmienia trajektorię obiektu



**Rysunek 7.26.** Wpisanie numeru klatki przemieszcza suwak klatek dożądanego punktu animacji

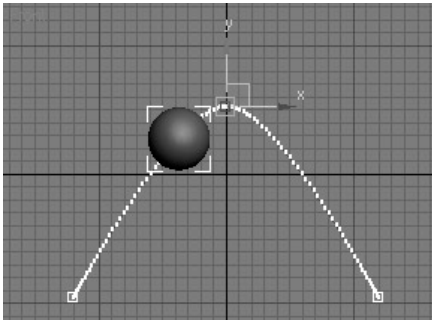


**Rysunek 7.27.** Okno dialogowe informacji o kluczu umożliwia precyzyjne dostosowanie wartości klucza

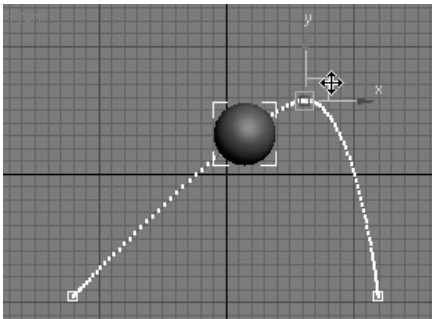
- Innym sposobem dostosowania wartości klucza jest zmiana parametrów *XYZ Value*, znajdujących się w oknie dialogowym informacji o kluczu (rysunek 7.27). Aby wywołać to okno, kliknij prawym przyciskiem myszy wybrany klucz i z wyświetlonego menu wybierz najwyżej znajdującą się pozycję.
- Tryb wstawiania kluczy  jest alternatywną metodą wstawiania klatek kluczowych, która została specjalnie dostosowana do animowania postaci.



**Rysunek 7.28.** Roleta Trajectories w panelu bocznym Motion umożliwia pracę z kluczami na poziomie struktury trajektorii




**Rysunek 7.29.** Zaznacz klucz na trajektorii



**Rysunek 7.30.** Przemieszczanie klucza deformuje trajektorię

Możesz interaktywnie dostosować trajektorię ruchu obiektu poprzez przemieszczanie kluczy bezpośrednio w oknach widokowych.

### Aby dostosować trajektorię ruchu:

1. Wybierz narzędzie *Select and Move* z głównego paska narzędziowego.
2. Zaznacz obiekt, który posiada trajektorię ruchu, np. z animacją transformacji przemieszczenia.
3. Otwórz panel boczny *Motion* .
4. Wciśnij przycisk *Trajectories*.

W panelu bocznym zostanie wyświetlona roleta *Trajectories*. Jeżeli trajektoria ruchu obiektu nie była wyświetlana automatycznie, pojawi się w oknach widokowych.

5. Wciśnij przycisk *Sub-Object*, aby uaktywnić tryb edycji kluczy (rysunek 7.28).
6. Zaznacz klucz leżący na trajektorii (rysunek 7.29).
7. Przenieść klucz.

Trajektoria ulegnie zniekształceniu, podążając za przemieszczanym kluczem (rysunek 7.30).

8. Odtwórz animację , aby obejrzeć wynik wprowadzonych zmian.

Animacja zostanie odtworzona w oknie widokowym, ukazując nowy kształt trajektorii ruchu.

### Wskazówka

- Każda biała kropka na czerwonej linii trajektorii odzwierciedla położenie pojedynczej klatki. Im większa jest odległość pomiędzy kropkami, tym szybciej porusza się obiekt w tej części trajektorii. Natomiast im bliżej siebie znajdują się kropki, tym wolniejszy jest ruch obiektu. Jak zmienić odległość pomiędzy klatkami, a tym samym przyspieszenie obiektu wzdłuż trajektorii ruchu, dowiesz się z podrozdziału „Aby dostosować styczną typu Bézier”, znajdującego się w dalszej części tego rozdziału.

Aby mieć lepszy pogląd na to, co zostało utworzone, należy wykonać próbne renderowanie animacji.

Możesz wyrenderować zarówno cały aktywny segment animacji, jak i tylko ściśle określony zakres, który sam definiujesz. Do próbnego renderowania różnych fragmentów animacji służy polecenie *Make Preview*.

## Aby wyrenderować podgląd animacji:

1. Wybierz *Animation/Make Preview*.

Na ekranie zostanie wyświetlone okno dialogowe *Make Preview* (rysunek 7.31).

2. W sekcji określ zakres animacji, tempo odtwarzania oraz rozdzielczość obrazu lub pozostaw wartości domyślne.
3. Kliknij przycisk *Create*. Jeżeli jest to wymagane, wybierz rodzaj kompresji.

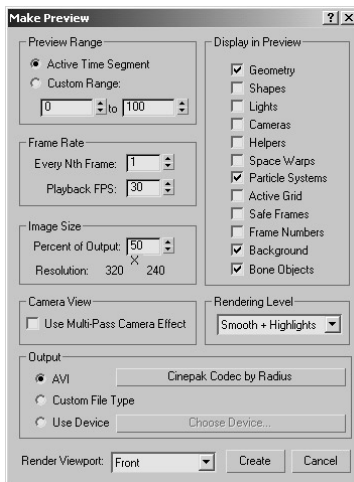
W miejscu okien widokowych zostanie wyświetlone okno podglądu. W jego środku będą się pojawiać renderowane klatki po klatce obrazy (rysunek 7.32).

W wierszu informacyjnym pokaże się wskaźnik postępu renderowania.

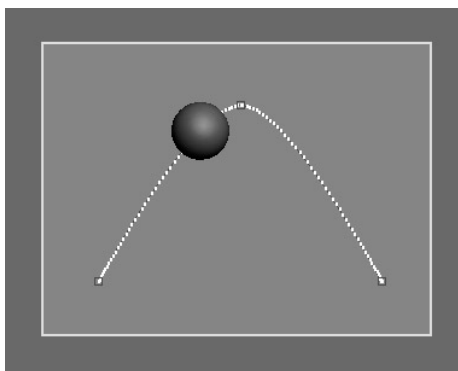
4. Gdy generowanie podglądu dobiegnie końca, samoczynnie uruchomi się odtwarzacz *Windows Media Player*, w którym automatycznie zostanie otwarty podgląd animacji (rysunek 7.33).

## Wskazówka

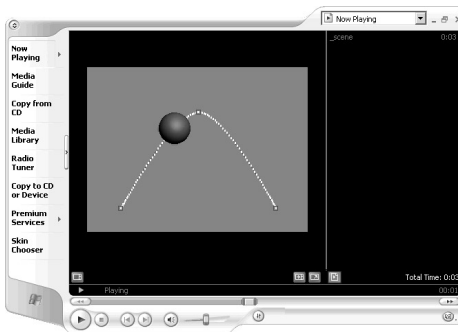
- Animacje podglądu zapisywane są pod nazwą *\_scene.avi* i przy ustawieniach domyślnych zapisywane są w katalogu *3dsmax5\Preview*. Jeżeli nie chcesz, aby plik podglądu został zastąpiony nowym plikiem, zmień jego nazwę za pomocą polecenia *Rendering/Rename Preview*.



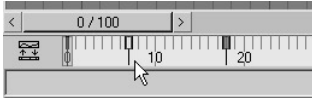
Rysunek 7.31. Aby szybko wygenerować podgląd animacji, użyj polecenia *Make Preview*



Rysunek 7.32. W oknie podglądu renderowane są kolejne klatki podglądu animacji



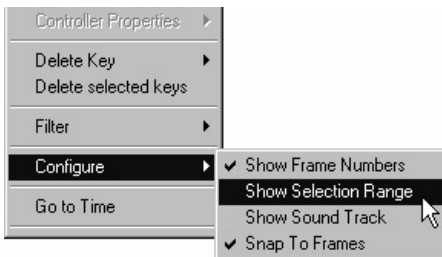
Rysunek 7.33. Program 3ds max wykorzystuje *Windows Media Player* do odtwarzania podglądu animacji



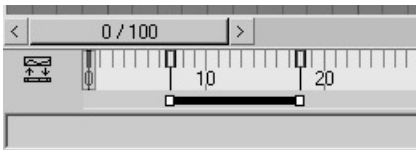
**Rysunek 7.34.** Zaznaczanie klucza w linii animacji



**Rysunek 7.35.** Wyznaczanie ramki zaznaczenia wokół kilku kluczy



**Rysunek 7.36.** W podmenu *Configure* znajdują się różne opcje wyświetlania linii animacji



**Rysunek 7.37.** Zakres zaznaczenia rozciąga się pomiędzy pierwszym i ostatnim zaznaczonym kluczem

## Operowanie kluczami

Klucze animacji to wartości poddanych animacji parametrów lub transformacji w danej klatce kluczowej. Poprzez manipulowanie kluczami możesz dostosowywać rozkład czasu, długość oraz powtarzanie animacji.

W programie *3ds max* wyróżnić można trzy sposoby pracy z kluczami: w linii animacji, w panelu bocznym *Motion* oraz w oknie *Track View*. Najłatwiejszym z wyżej wymienionych sposobów jest manipulowanie kluczami w linii animacji.

### Aby zaznaczyć klucz:

1. W linii animacji kliknij klucz, który chcesz zaznaczyć.

Klucz oraz linia animacji zmienią kolor na biały (rysunek 7.34).

2. Aby dodać klucz do zaznaczenia, wciśnij klawisz *Ctrl* i kliknij inny klucz lub wyznacz ramkę zaznaczenia (rysunek 7.35).

### Wskazówki

- Aby odjąć klucz od zaznaczenia, kliknij go, trzymając wciśnięty klawisz *Alt*.
- Aby wyświetlić zakres zaznaczonych kluczy, kliknij linię animacji prawym przyciskiem myszy i z wyświetlonego menu wybierz *Configure/Show Selection Range* (rysunek 7.36). W dolnej części linii animacji pojawi się czarny pasek, informujący o zakresie animacji pomiędzy pierwszym i ostatnim kluczem w zaznaczeniu (rysunek 7.37).
- Aby przefiltrować klucze znajdujące się w linii animacji tak, aby widoczne były tylko klucze animacji parametrycznej, kliknij linię prawym przyciskiem myszy i z wyświetlonego menu wybierz *Filter/Object*.
- Aby przefiltrować klucze znajdujące się w linii animacji tak, aby widoczne były tylko klucze animacji transformowania, kliknij linię prawym przyciskiem myszy i z wyświetlonego menu wybierz *Filter/All Transform Keys*.

Przemieszczanie kluczy w linii animacji wpływa na zmianę rozkładu czasu w animacji. Przybliżanie kluczy przyspiesza animację, natomiast oddalenie — spowalnia ją.

### Aby przenieść klucz:

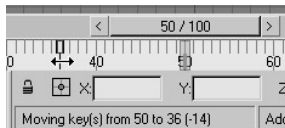
1. Zaznacz klucz poprzez kliknięcie jego symbolu.
2. Przesuń klucz odpowiednio w lewą lub w prawą stronę.

Podczas przemieszczania klucza (do czasu zwolnienia klawisza myszy) na linii animacji jest wyświetlana niewielka linia, wskazująca pierwotną pozycję klucza. W wierszu podpowiedzi pojawia się natomiast informacja o uprzednim numerze klatki, bieżącym numerze klatki oraz o liczbie przemieszczonych klatek (rysunek 7.38).

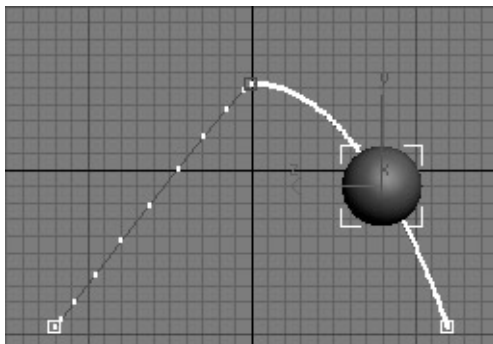
Jeżeli obiekt ma wyświetloną trajektorię ruchu, to podczas przemieszczania klucza położenia ulegnie ona deformacji (rysunek 7.39).

### Wskazówki

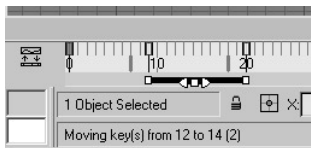
- Aby przenieść wiele kluczy jednocześnie, zaznacz wszystkie potrzebne klucze i umieść jeden z nich na nowym miejscu, przeciągając myszą. Jeżeli w linii animacji wyświetlane są zakresy zaznaczenia, możesz przenieść swoje zaznaczenie, przeciągając myszą pasek zakresu do nowego miejsca (rysunek 7.40).
- Innym sposobem przemieszczania kluczy jest zmiana parametru *Time* w oknie dialogowym informacji o kluczu. Aby wywołać to okno, kliknij prawym przyciskiem myszy wybrany klucz i z wyświetlonego menu wybierz najwyżej znajdującą się pozycję (rysunek 7.41).



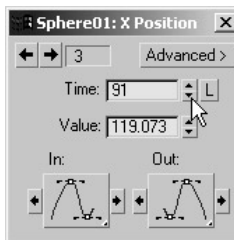
Rysunek 7.38. Przesuwanie klucza w linii animacji



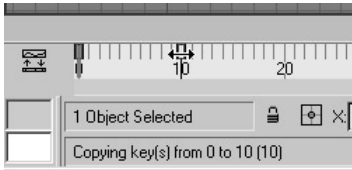
Rysunek 7.39. Przemieszczenie klucza położenia deformuje trajektorię ruchu obiektu



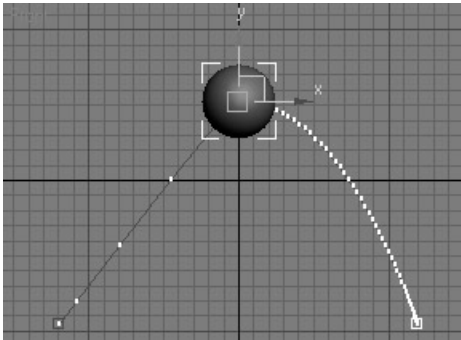
Rysunek 7.40. Przeciągnięcie za pasek zakresu zaznaczenia przemieszcza klucze znajdujące się w danym zaznaczeniu



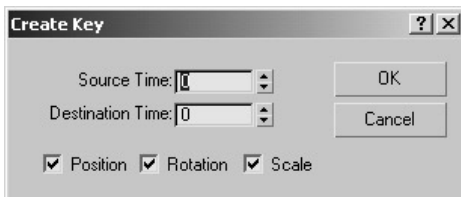
Rysunek 7.41. Możesz zmienić położenie klucza w czasie, posługując się oknem dialogowym informacji o kluczu



**Rysunek 7.42.** Wyciąganie repliki (po prawej) z klucza pierwotnego



**Rysunek 7.43.** W odpowiedzi na powielenie klucza zmianie ulega trajektoria ruchu



**Rysunek 7.44.** Okno dialogowe *Create Key* umożliwia powielenie kluczy i umieszczanie ich w ściśle określonych klatkach

Powielanie kluczy animacji pozwala tworzyć repliki wybranych fragmentów animacji i przemieszczać je w czasie, do przodu lub do tyłu.

Jeżeli powielisz klucz animacji i umieścisz go w pobliżu klucza pierwotnego, animacja pomiędzy tymi kluczami zostanie zatrzymana.

Jeżeli zaznaczysz i powielisz grupę kluczy, animacja przypadająca na te klucze zostanie powtórzona.

### Aby powielić klucz:

**1.** Zaznacz klucz znajdujący się w linii animacji.

**2.** Wciśnij klawisz *Shift* i przenieś klucz do nowego miejsca.

W wyznaczonym miejscu zostanie umieszczony powielony klucz (rysunek 7.42).

Jeżeli włączone jest wyświetlanie trajektorii, ulegnie ona zdeformowaniu, dopasowując się do wprowadzonych zmian (rysunek 7.43).

**3.** Aby powielić wiele kluczy jednocześnie, utwórz zaznaczenie składające się z kilku kluczy i przeciągnij je do nowego miejsca, trzymając wciśnięty klawisz *Shift*.

### Wskazówka

- Klucze można także powielać z poziomu okna dialogowego *Create Key*, wywołwanego poprzez kliknięcie prawym przyciskiem myszy suwaka klatek. W oknie tym określasz położenie klucza powielanego (*Source Time*) oraz miejsce, w którym ma zostać umieszczony klucz powielony (*Destination Time*) — rysunek 7.44.

Usunięcie kluczy usuwa parametry animacji obiektu.

### Aby usunąć klucz:

1. Zaznacz klucz znajdujący się w linii animacji (rysunek 7.45).
2. Wciśnij klawisz *Delete*.

Wszystkie parametry animacji zapisane w danej klatce kluczowej zostaną usunięte, a trajektoria ruchu obiektu dostosuje się do nowych zmian (rysunek 7.46).

3. Usunięcie wszystkich kluczy jest równoznaczne z usunięciem wszelkich parametrów animacji danego obiektu. Oznacza to, że obiekt przestaje być obiektem animowanym.

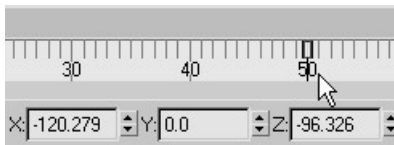
### Aby usunąć wszystkie klucze:

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy dowolny klucz w linii animacji.
2. Z wyświetlonego menu wybierz *Delete Key/All* (rysunek 7.47).

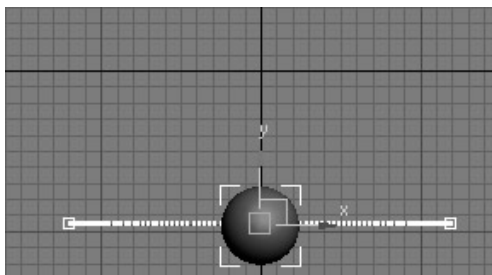
Z obiektu usunięte zostaną wszystkie parametry animacji.

### Wskazówka

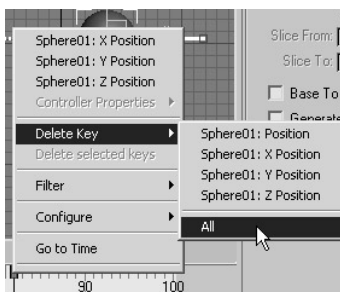
- Dodawanie, przemieszczanie, powielanie i usuwanie kluczy może być przeprowadzane także z poziomu okna *Track View* oraz z rozwiniętej listwy animacji (rysunek 7.48).



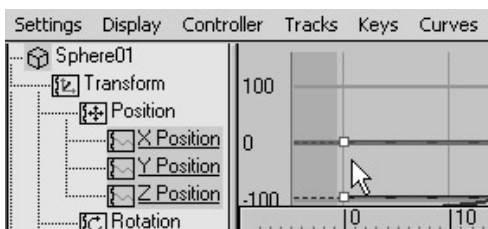
Rysunek 7.45. Zaznaczony klucz w linii animacji



Rysunek 7.46. Wygląd trajektorii ruchu po usunięciu klucza



Rysunek 7.47. Posługując się menu podręcznym linii animacji, możesz usunąć z obiektu wszystkie klucze animacji



Rysunek 7.48. Zaznaczanie klucza na rozwiniętej listwie animacji

## Kontrolery animacji

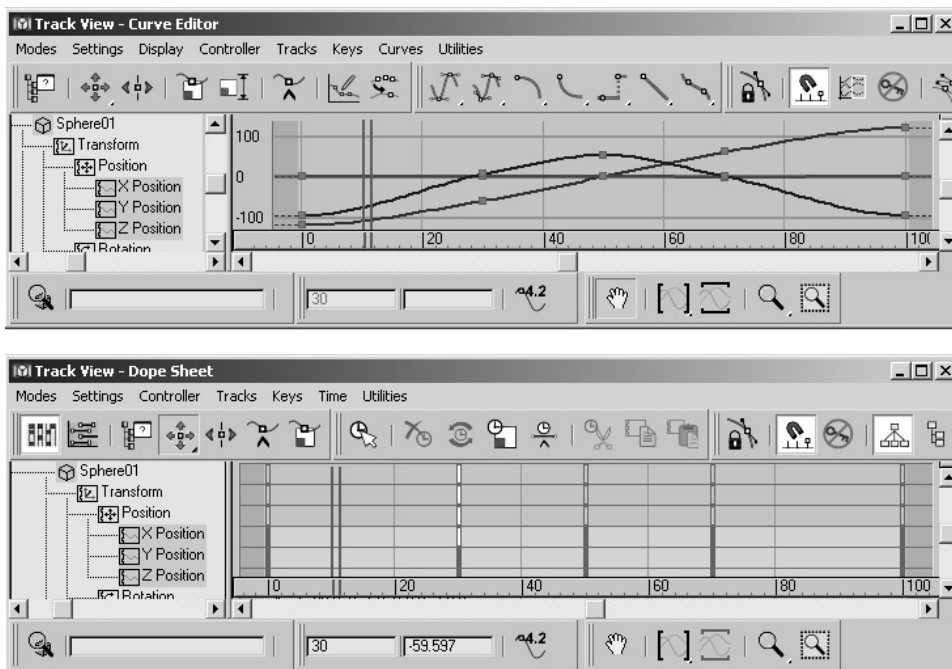
Kontrolery animacji to dołączone do programu *3ds max* małe programy dodatkowe, które zarządzają parametrami animacji. Kontrolery animacji podzielić można na dwie kategorie: kontrolery klatek kluczowych i kontrolery parametryczne. *Kontrolery kluczy* przechowują w sobie kluczowe wartości animacji, które później wykorzystywane są do interpolacji klatek pośrednich. *Kontrolery parametryczne* przechowują wartości, które generowane są przez odpowiednie procedury matematyczne, lub przetwarzają wartości pochodzące ze źródeł zewnętrznych, jak na przykład pliki dźwiękowe.

Program *3ds max* rejestruje wartości generowane przez kontrolery animacji jako odrębne ścieżki animacji. Podstawowym oknem dialogowym, w którym można podglądać ścieżki animacji i przypisane do nich kontrolery, jest okno *Track View*.

Okno *Track View* podzielone jest na dwie części. Po lewej stronie znajduje się okno podglądu wszystkich dostępnych w scenie ścieżek animacji i wszelkich przypisanych do nich kontrolerów. Po prawej stronie znajduje się okno edycyjne, w którym wyświetlana jest charakterystyka animacji.

Okno *Track View* może działać w dwóch trybach wyświetlania informacji. W trybie *Dope Sheet* ścieżki animacji wyświetlane są jako sekwencje kluczy, rozłożone w czasie na wykresie blokowym. W trybie *Curve Editor* ścieżki animacji wyświetlane są jako wykresy funkcji odzwierciedlających zmiany parametrów animacji w czasie.

Dla uproszczenia poszczególne tryby pracy okna *Track View* będziemy traktować jako odrębne moduły i nazywać odpowiednio oknem *Dope Sheet* oraz oknem *Curve Editor* (rysunek 7.49).




**Rysunek 7.49.** Okno *Track View* umożliwia przypisywanie kontrolerów animacji i przeprowadzanie operacji zarówno na kluczach, jak i na samych kontrolerach. Okno *Curve Editor* wyświetla klucze oraz wykresy funkcji (na górze). Okno *Dope Sheet* wyświetla klucze na wykresie blokowym (na dole)




*Kontrolery ruchu* to podkategoria kontrolerów kluczy, które zarządzają animacją położenia, orientacji oraz skalowania. Nazywa się je również *kontrolerami transformacji*.

Przypisywanie kontrolerów może odbywać się w panelu bocznym *Motion*, w oknie *Track View* oraz w rozwiniętej liście animacji, będącej uproszczoną wersją okna *Track View*. Panel boczny *Motion* ograniczony jest jednak tylko do kontrolerów ruchu i nie wyświetla wykresów funkcji. Warto jednak zwrócić uwagę, że jego nieskomplikowana budowa idzie w parze z łatwością obsługi.

### Aby przypisać kontroler ruchu:

1. Zaznacz animowany obiekt (rysunek 7.50).
2. Otwórz panel boczny *Motion* .
3. Wciśnij przycisk *Parameters* i rozwiń roletę *Assign Controller*.

W roletce zostanie wyświetlona lista ścieżek animacji i przypisanych do nich kontrolerów. Kliknięcie symbolu +, znajdującego się obok nazwy ścieżki, rozwija historię ścieżki (rysunek 7.51).

4. Zaznacz jedną ze ścieżek.
5. Kliknij ikonę *Assign Controller* .

Na ekranie pojawi się okno dialogowe *Assign Controller*, stosowne do wybranej ścieżki animacji (rysunek 7.52).

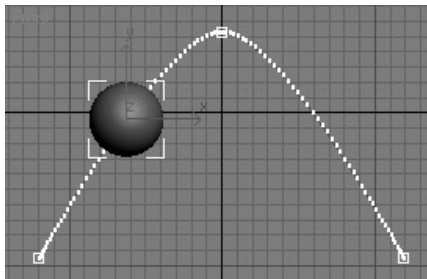
6. Zaznacz nazwę kontrolera i kliknij przycisk *OK*.

Kontroler zostanie przypisany do ścieżki animacji. Trajektoria ruchu obiektu ulegnie uaktualnieniu, odzwierciedlając efekt oddziaływania nowego kontrolera (rysunek 7.53).

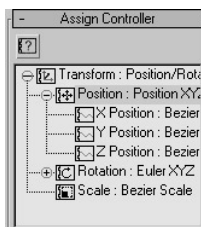
7. Odtwórz animację , aby obejrzeć wynik wprowadzonych zmian.

### Wskazówki

- Kontrolery można przypisywać również z poziomu menu głównego *Animation*.
- Aby cofnąć przypisanie kontrolera, wciśnij klawisze *Ctrl+Z*.



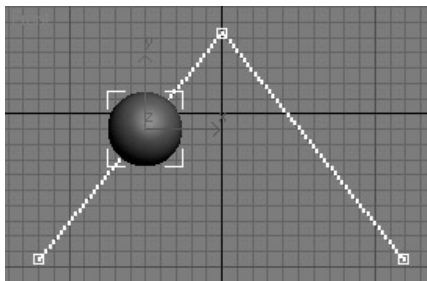
**Rysunek 7.50.** Obiekt i jego trajektoria ruchu z przypisanym kontrolerem Bézier



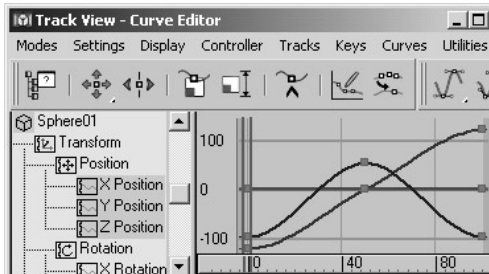
**Rysunek 7.51.** W roletce *Assign Controller* wyświetlane są kontrolery odpowiedzialne za animację ścieżek położenia, orientacji, skalowania i ogólnej ścieżki transformacji



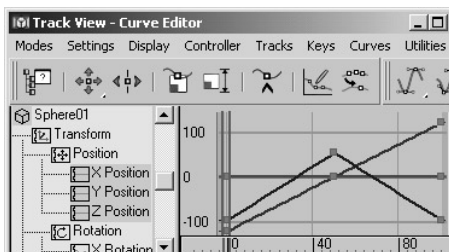
**Rysunek 7.52.** W oknie dialogowym *Assign Controller* wyszczególnione są wszystkie kontrolery, które mogą być przypisane do zaznaczonej ścieżki animacji



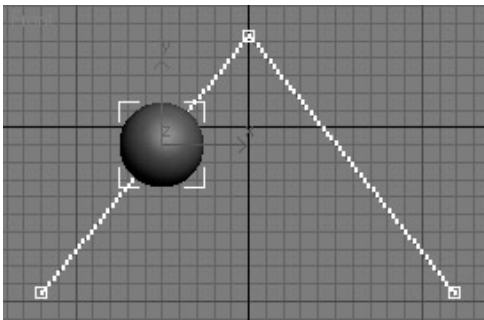
**Rysunek 7.53.** Po przypisaniu kontrolera *Linear* do obiektu jego trajektoria ruchu uległa wyprostowaniu



**Rysunek 7.54.** W przypadku animacji odbijającej się kuli krzywa Z łagodnie wznosi się i opada, krzywa X stopniowo podnosi się do góry, natomiast krzywa Y pozostaje niezmienniona




**Rysunek 7.55.** Po przypisaniu do kuli kontrolera Linear wykres animacji przyjął charakter liniowy




**Rysunek 7.56.** W odpowiedzi wyprostowała się również trajektoria ruchu

Poprzez wykorzystanie okna *Curve Editor* lub rozwiniętej listwy animacji możesz przypisać kontroler do dowolnej ścieżki animacji w scenie.

## Aby przypisać kontroler w oknie Curve Editor lub w rozwiniętej listwie animacji:

1. Zaznacz animowany obiekt.
2. Otwórz okno *Curve Editor* .

lub

Rozwiń listwę animacji .


W oknie podglądu wszystkie aktualnie animowane ścieżki zostaną podświetlone kolorem żółtym, co informuje o tym, że są zaznaczone. W oknie edycji po prawej stronie zostaną wyświetlone krzywe animacji zaznaczonych ścieżek. Wartości X oznakowane będą kolorem czerwonym, wartości Y — kolorem zielonym, a wartości Z — kolorem niebieskim (rysunek 7.54).

3. W oknie podglądu zaznacz ścieżkę animacji.
4. Wybierz *Controller/Assign*.

Na ekranie pokaże się okno dialogowe *Assign Controller* dla wybranej ścieżki.

5. Wybierz nowy kontroler i kliknij *OK*.

















Wybrany kontroler zostanie przypisany do ścieżki. Krzywa animacji zmieni swój wygląd, odzwierciedlając oddziaływanie kontrolera (rysunek 7.55). Trajektoria ruchu obiektu zostanie uaktualniona (rysunek 7.56).

6. Kliknij ikonę zamknięcia, aby zamknąć okno *Curve Editor* lub kliknij przycisk *Close*, aby zwinąć listwę animacji.
7. Odtwórz animację , aby obejrzeć rezultat wprowadzonych zmian.

## Wskazówki

- Kontrolery można przypisywać także do kilku ścieżek jednocześnie. Aby dodać lub odjąć kontroler, kliknij go, trzymając wciśnięty klawisz *Ctrl*.
- Aby wyświetlić rozwiniętą listwę animacji, kliknij prawym przyciskiem myszy menu główne i z wyświetlonego menu podręcznego wybierz *Load Layout/Default*.
- Jeżeli okno panelu edycyjnego rozwiniętej listwy animacyjnej jest zbyt małe, chwyć jego pasek menu i odciągnij go od listwy informacyjnej. Następnie, chwytając i przesuwając krawędzie okna, określ żadaną wielkość.

Tabela 7.2. Klawisze animacji i skróty klawiaturowe

Skrót	Ikona	Nazwa	Opis
Home		Go to Start	Przewija animację do początku
End		Go to End	Przewija animację do końca
. (kropka)		Next Frame	Przejdź do następnej klatki
, (przecinek)		Previous Frame	Przejdź do poprzedniej klatki
		Key Mode Toggle	Uaktywnia tryb przemieszczania się tylko pomiędzy klatkami kluczowymi
nie przypisany		Next Key	Przejdź do następnej klatki kluczowej
nie przypisany		Previous Key	Przejdź do poprzedniej klatki kluczowej
N		AutoKey Mode Toggle	Uaktywnia tryb automatycznego wstawiania klatek kluczowych
' (apostrof)		Set Key Mode Toggle	Uaktywnia tryb wstawiania klatek kluczowych przy wykorzystaniu filtrów
K		Set Keys	Wstawia klatki kluczowe
/		Play Animation	Odtwarza animację
/		Play Selected	Odtwarza animację zaznaczonych obiektów
/		Stop Animation	Zatrzymuje animację
\		Sound Toggle	Włącza i wyłącza dźwięk
nie przypisany		Time Configuration	Wyświetla okno <i>Time Configuration</i>
		Expand Trackbar	Rozwija listwę animacji

## Kontrolery typu Bézier








Każdy rodzaj ruchu ma swój początek oraz koniec. Jeżeli w tych dwóch punktach ma on charakter gwałtowny, to zazwyczaj ruch wykonywany jest przez maszynę lub spowodowany jest oddziaływaniem zewnętrznym. Aby możliwe było naśladowanie naturalnej gracji poruszania się istot żywych, przejścia pomiędzy kolejnymi fazami ruchu muszą być łągodne.

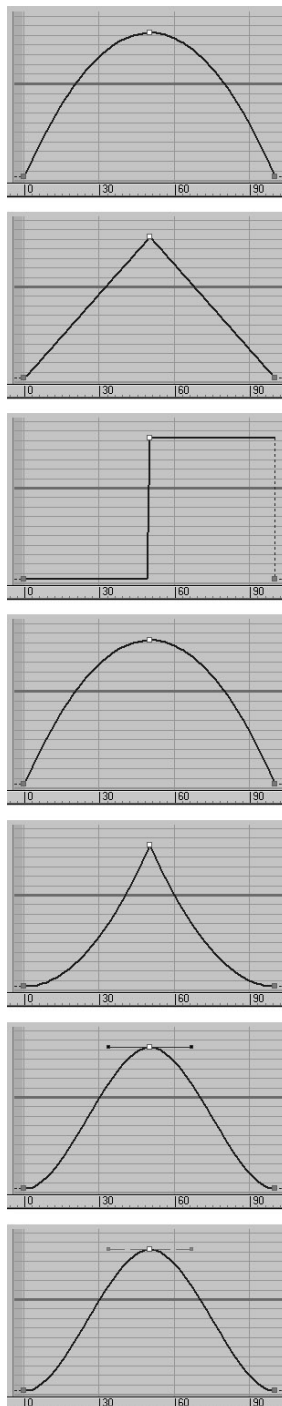
Do kontrolowania takich przejść służą kontrolery typu Bézier. Umożliwiają one dostosowanie kształtu krzywej animacji w kluczu. Posługując się siedmioma rodzajami stycznych kontrolnych, można zapanować nad każdym rodzajem ruchu — zarówno gwałtownym przyspieszeniem, jak i ospałym spowolnieniem, nagłą zmianą albo trwałym postępem (rysunek 7.57). Kontrolery typu Bézier są domyślnym rodzajem kontrolerów dla większości ścieżek ruchu w programie *3ds max*.

W świecie rzeczywistym jest rzeczą naturalną, że przedmioty zwalniają lub przyspieszają, kiedy rozpoczynają ruch, kończą go lub zmieniają kierunek ruchu. Nagłe przyspieszenie lub zatrzymanie zazwyczaj utożsamiane jest z niezwykłym pobudzeniem, kolizją lub ruchem mechanicznym.

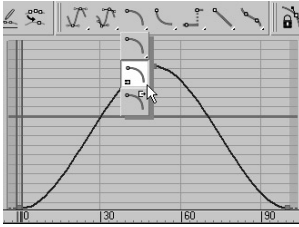
*Styczne kontrolne Béziera* to wyjątkowa cecha, która wyróżnia kontrolery typu Bézier. Umożliwiają one dowolną zmianę interpolowanego kształtu krzywej animacji.

Oto dostępne typy stycznych Béziera:

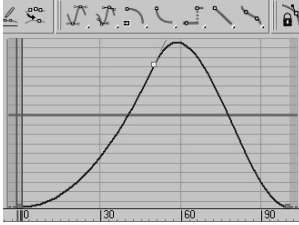
- ◆  *Smooth* — dokonuje interpolacji wartości pośrednich poprzez wygładzenie krzywej tak, że zmiany w kluczu następują w sposób łagodny. Dobrze nadaje się do wygładzania prostoliniowych krzywych animacji.
- ◆  *Linear* — dokonuje prostoliniowej interpolacji wartości pośrednich tak, że zmiany pomiędzy kluczami mają charakter progresywny. Dobrze nadaje się do naśladowania ruchu robotów lub innych ruchów wykonywanych ze stałą prędkością.
- ◆  *Step* — dokonuje interpolacji wartości w sposób krokowy tak, że zmiany w kluczu następują w sposób gwałtowny z 0 na 100 procent lub na odwrót. Dobrze nadaje się do animowania wyłączników światła lub pojazdów uderzających o przeszkody.
- ◆  *Slow* — dokonuje interpolacji wartości pośrednich za pomocą wykresu funkcji sześcienniej Béziera tak, że animacja zwalnia w miarę zbliżania się do klucza i przyspiesza po wyjściu z klucza.
- ◆  *Fast* — dokonuje interpolacji wartości pośrednich za pomocą wykresu funkcji sześcienniej Béziera tak, że animacja przyspiesza w miarę zbliżania się do klucza i zwalnia po wyjściu z klucza.
- ◆  *Custom* — dokonuje interpolacji wartości pośrednich za pomocą krzywych, których kształt swobodnie dostosowywany jest przez użytkownika. Wykres animacji zaopatrzony jest w uchwyty kontrolne, które można ciągnąć i zmieniać w ten sposób wygląd krzywej. Początkowo krzywa ma przebieg łagodny.
- ◆  *Flat* — dokonuje interpolacji wartości pośrednich za pomocą wygładzonej krzywej tak, że animacja wchodzi i wychodzi z klucza ze stałą prędkością. Pozwala uniknąć problemów związanych ze zbyt ostrym wchodzeniem i wychodzeniem z klucza często kojarzonych ze styczną typu *Smooth*. Jest to domyślny typ stycznej dla kontrolerów typu PRS (*Position, Rotation, Scale*).



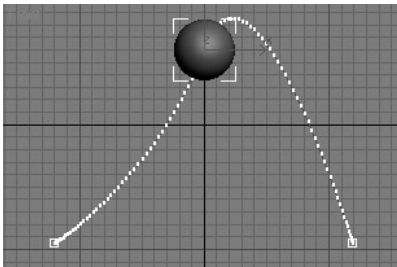
Rysunek 7.57. Typy stycznych Béziera



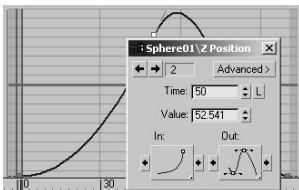
**Rysunek 7.58.** Przypisywanie stycznej typu *Fast* do parametru wejścia do klucza



**Rysunek 7.59.** Kształt krzywej animacji na lewo od klucza uległ zmianie



**Rysunek 7.60.** Trajektoria ruchu obiektu również uległa zmianie



**Rysunek 7.61.** Typy stycznych w kluczu można zmieniać również w oknie informacji o kluczu

- Aby przypisać kluczowi określony numer klatki, podświetl bieżący numer klatki, wyświetlany w listwie informacyjnej okna *Curve Editor* lub w oknie informacji o kluczu i wpisz nowy numer.

## Aby przypisać styczną typu Bézier:

1. Zaznacz animowany obiekt.
2. Otwórz okno *Curve Editor*.
3. W oknie podglądu zaznacz ścieżkę z przypisanym kontrolerem typu *Bézier* lub przypisz do ścieżki kontroler *Bézier*.

4. W oknie edycyjnym zaznacz klucz poprzez kliknięcie go.

W listwie informacyjnej okna *Curve Editor* zostanie wyświetlony numer klucza oraz jego wartość.

5. Kliknij ikonę typu stycznej, znajdującą się na pasku narzędziowym okna. Aby zmiany w kluczu oddziaływały na krzywą animacji jedynie przed lub po wyjściu z klucza, rozwiń menu ikonowe i wybierz ikonę z symbolem strzałki zwróconej odpowiednio w prawą lub lewą stronę (rysunek 7.58).

Krzywa animacji dopasuje swój kształt stosowanie do wybranego typu stycznej (rysunek 7.59).




Jeżeli zmieniłeś kształt krzywej animacji odpowiedzialnej za położenie, zmieni się również kształt trajektorii ruchu obiektu. Zwróć uwagę, że położenie klucza nie ulega zmianie (rysunek 7.60).

## Wskazówki

- Typy stycznych w kluczu można zmieniać również w oknie informacji o kluczu. Aby je wywołać, należy otworzyć okno *Curve Editor* lub rozwinąć listwę animacji i kliknąć klucz prawym przyciskiem myszy. Podobne okno znaleźć można również w roletce *Key Info (Basic)* w panelu bocznym *Motion* (rysunek 7.61).
- Aby przypisać kluczowi precyzyjną wartość, podświetl bieżącą wartość, wyświetlaną w listwie informacyjnej okna *Curve Editor* lub w oknie informacji o kluczu i wpisz nową wartość.

Styczna typu Bézier Custom umożliwia precyzyjne dostosowanie kształtu krzywej funkcyjnej przed wejściem i po wyjściu z klucza animacji.

### Aby dostosować styczną:

1. Otwórz okno *Curve Editor* .
2. W oknie podglądu zaznacz ścieżkę animacji z przypisanym kontrolerem typu *Bézier*.
3. Wybierz narzędzie *Move Keys* . Następnie przejdź do okna edycyjnego i zaznacz klucz.
4. Na pasku narzędziowym kliknij ikonę *Set Tangents to Custom* .

Do klucza zostaną dołączone styczne kontrolne Béziera (rysunek 7.62).

5. Ciągnąc uchwyt stycznej kontrolnej, dopasuj krzywiznę wykresu animacji. Jeżeli jest to konieczne, powiększ widok.

Uchwyty przemieszczają się jak ramiona wagi. Krzywa animacji zmieni kształt, lecz przez cały czas będzie styczna do ramion uchwytów kontrolnych (rysunek 7.63).

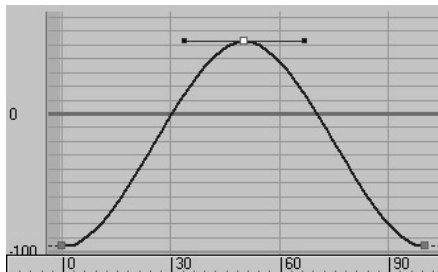
6. Aby złamać symetryczne oddziaływanie na siebie stycznych kontrolnych, wciśnij klawisz *Shift* podczas przeciągania.

Teraz możesz utworzyć ostre wejście krzywej animacji do klucza (rysunek 7.64).

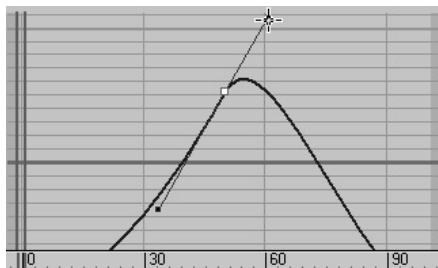
7. Odtwórz animację , aby obejrzeć wynik wprowadzonych zmian.

### Wskazówka

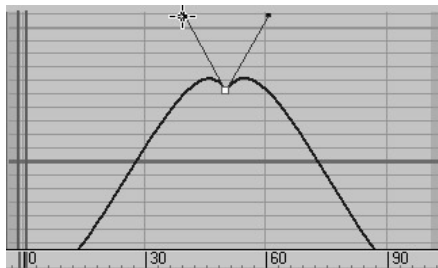
- Jeżeli została wybrana styczna typu *Flat*, nie ma potrzeby konwertowania jej na styczną *Custom*, aby dokonywać swobodnych manipulacji. Wystarczy, że klikniesz uchwyt stycznej kontrolnej dla danego klucza, a typ stycznej w kluczu zmieni się automatycznie na *Custom*.



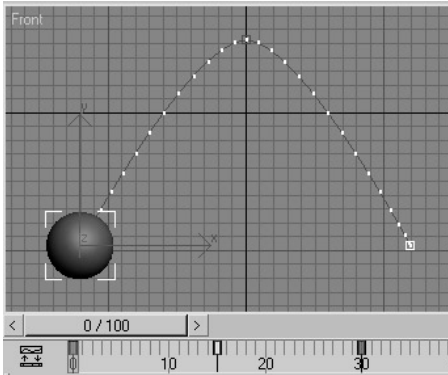
**Rysunek 7.62.** Po przypisaniu stycznej typu *Custom* do klucza zostaną dołączone uchwyty kontrolne Béziera



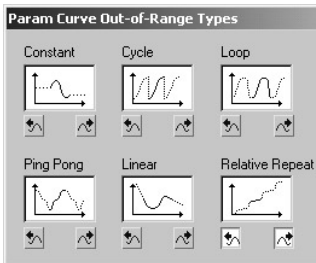
**Rysunek 7.63.** Uchwyty kontrolne Béziera umożliwiają zmianę kształtu krzywej animacji przed wejściem i po wyjściu z klucza



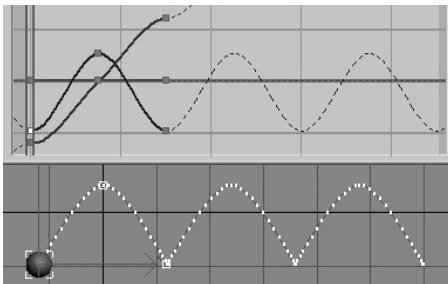
**Rysunek 7.64.** Wciśnięcie klawisza *Shift*, możesz przemieszczać uchwyty kontrolne Béziera niezależnie od siebie



Rysunek 7.65. Obiekt po dokonaniu animacji jednego cyklu animacji



Rysunek 7.66. Wybieranie wzoru zapętlenia animacji







Rysunek 7.67. Pętle lub też cykle krzywej funkcyjnej uzależnione są od wybranego wzoru

## Wskazówka

- W przypadku odbijającej się piłki należy wprowadzić do wykresu krzywej animacji kilka dodatkowych zmian w kluczach. Wszelkie zmiany wyglądu oryginalnej krzywej animacji zostaną automatycznie powtórzone w całym wykresie.

Jeżeli chciałbyś zapętlić animację tak, aby jej cykl powtarzał się nieustannie poza zakresem zdefiniowanych kluczy, możesz przypisać do animacji predefiniowany typ krzywej parametrycznej z grupy *Parameter Curve Out-of-Range Type*. W grupie tej wśród dostępnych wzorów krzywych znajdują się:

- ◆  *Cycle* — powtarza sekwencję animacji.
- ◆  *Loop* — powtarza sekwencję animacji, dokonując gładkiej interpolacji pomiędzy kolejnymi cyklami.
- ◆  *Ping Pong* — powtarza sekwencję animacji od początku do końca i od końca do początku.
- ◆  *Relative Repeat* — powtarza sekwencję animacji, przy jednoczesnym odsunięciu każdego cyklu o wartość odpowiadającą wartości klucza wyjściowego.

## Aby zapętlić animację:

1. Utwórz krótką i prostą animację, na przykład jedno odbicie piłki, trwające około 30 klatek (rysunek 7.65).
2. Kliknij obiekt prawym przyciskiem myszy i z wyświetlonego menu blokowego wybierz pozycję *Curve Editor*.
3. Wybierz *Controller/Out-of-Range Type*.
4. W oknie dialogowym *Param Curve Out-of-Range Type* wybierz wzór cyklu, klikając jego. W przypadku odbijającej się piłki wybierz *Relative Repeat* (rysunek 7.66). Następnie kliknij przycisk *OK*.

Krzywa animacji oraz trajektoria ruchu ulegną wydłużeniu poprzez wielokrotne powtórzenie wykresu (rysunek 7.67).

5. Odtwórz animację , aby obejrzeć wynik wprowadzonych zmian.



Krzywa rozkładu czasu *Ease Curve* kontroluje skalę przyspieszenia na długości całego wykresu krzywej animacji poprzez skalowanie czasu, tj. poprzez zwiększenie lub zmniejszenie odległości pomiędzy klatkami kluczowymi wzdłuż całej krzywej animacji.

## Aby zmienić rozkład czasu animacji za pomocą krzywej *Ease Curve*:

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy obiekt poddany animacji i z wyświetlonego menu blokowego wybierz pozycję *Curve Editor*.

W oknie edycyjnym zostaną wyświetlone krzywe animacji zaznaczonego obiektu. Jeżeli animowane było położenie obiektu w oknie widokowym, zostanie wyświetlona jego trajektoria (rysunek 7.68).

2. Wybierz *Curves/Apply — Ease Curve*.

Do zaznaczonych ścieżek animacji przypisana zostanie krzywa rozkładu czasu.

3. Kliknij znak + obok dowolnie wybranej ścieżki animacji. Następnie zaznacz ścieżkę krzywej rozkładu czasu *Ease Curve*, znajdującą się poniżej.

W oknie edycyjnym zostanie wyświetlona krzywa rozkładu czasu (rysunek 7.69).

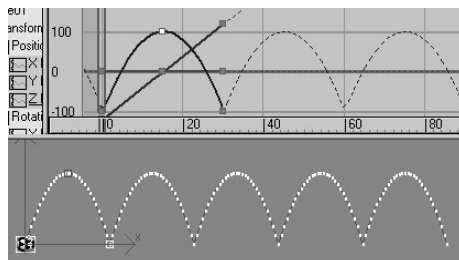
4. Zaznacz klucz leżący w środku krzywej rozkładu czasu. Przenieść zaznaczony klucz lekko do góry — po to, aby odbijająca się piłka stopniowo zwalniała w trakcie całej animacji (rysunek 7.70).

Rozkład czasu animacji ulegnie zmianie (rysunek 7.71).

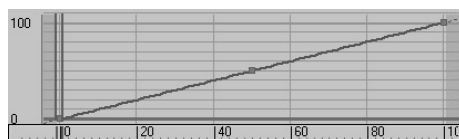
5. Aby usunąć krzywą rozkładu czasu, zaznacz ścieżkę animacji i wybierz *Curves/Remove*.

## Wskazówki

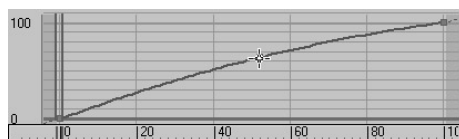
- Krzywa zwielokrotniania *Multiplier Curve* zwiększa wartości animacji na całej długości wykresu. Aby przypisać krzywą zwielokrotniania, wybierz z menu okna *Curve Editor* polecenie *Curves/Apply - Multiplier Curve*.



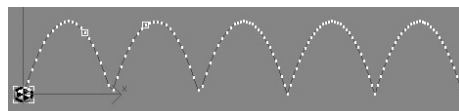
Rysunek 7.68. Krzywa animacji oraz trajektoria odbijającej się piłki





Rysunek 7.69. Krzywa rozkładu czasu łagodnie wznosi się w linii prostej od 0 do 100 procent



Rysunek 7.70. Zmiana rozkładu czasu animacji nie wymaga dużego wysiłku

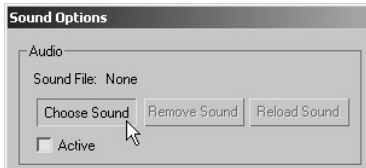


Rysunek 7.71. Znaczniki klatek zostały skupione w okolicach punktów szczytowych trajektorii ruchu, spowalniając tym samym ruch odbijającej się piłki w najwyższych punktach odbicia

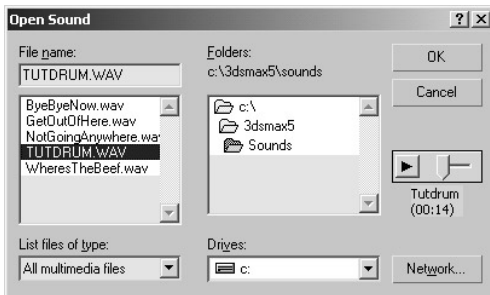
- Aby przeskalować wartości zaznaczonych kluczy, kliknij ikonę *Scale Values*  i przeciągnij klucze.
- Aby dodać klucz do krzywej animacji, kliknij ikonę *Add Key*  i kliknij w wybranym miejscu wykresu animacji.



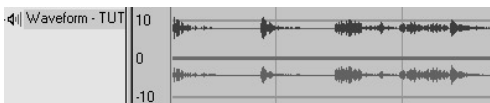
**Rysunek 7.72.** Z menu kontekstowego wybierz pozycję *Properties*



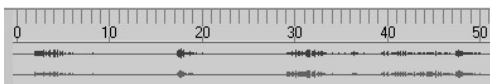
**Rysunek 7.73.** W oknie dialogowym *Sound Options* wybierz plik dźwiękowy



**Rysunek 7.74.** Okno dialogowe *Open Sound* umożliwia zaimportowanie do sceny pliku *.WAV* lub udźwiękowionego pliku *.AVI* z dowolnego miejsca



**Rysunek 7.75.** Ścieżka dźwiękowa *Waveform* wyświetla wykres fali dźwiękowej





**Rysunek 7.76.** Linia animacji z włączonym wyświetlaniem wykresu fali dźwiękowej

## Dodawanie dźwięku

Dźwięk nadaje animacji zupełnie nowy wymiar. Wykorzystując okno *Track View*, możesz dodać do sceny dźwięk poprzez import zewnętrznego pliku dźwiękowego. Wówczas, gdy odtworzysz animację, razem z nią odtworzona zostanie zaimportowana ścieżka dźwiękowa. Daje to zupełnie nowe możliwości animowania za pomocą dźwięku. Poprzez połączenie dźwięku z kontrolerem *Audio* przypisanym do ścieżki położenia, obrotu lub skalowania obiektu możesz sprawić, że obiekty będą poruszać się w rytm muzyki.

### Aby dodać ścieżkę dźwiękową:

1. Otwórz okno *Curve Editor* .
2. Zaznacz ścieżkę *Sound*, znajdującą się u szczytu listy hierarchii sceny.
3. Kliknij zaznaczoną pozycję prawym przyciskiem myszy i z wyświetlonego menu wybierz *Properties* (rysunek 7.72).
4. W oknie dialogowym *Sound Options* kliknij przycisk *Choose Sound* (rysunek 7.73).
5. Odszukaj plik dźwiękowy, zapisany w formacie *.WAV* lub *.AVI* (rysunek 7.74). Zamknij obydwie okna dialogowe.
6. Kliknij symbol plus +, znajdujący się obok ścieżki *Sound*. Następnie kliknij nazwę zaimportowanej ścieżki, aby zobaczyć wykres fali dźwiękowej (rysunek 7.75).
7. Odtwórz animację , aby usłyszeć dźwięk. Upewnij się, czy głośniki są włączone!

### Wskazówka

- Aby wyświetlić wykres fali dźwiękowej w linii animacji, kliknij prawym przyciskiem myszy w obszarze linii animacji i z wyświetlonego menu wybierz *Configure/Show Sound Track* (rysunek 7.76).

Kontroler *Audio* konwertuje amplitudę fali dźwiękowej pliku *.AVI* lub *.WAV* na wartości skalowania w osiach *X*, *Y*, *Z*. Kontroler ten może być wykorzystywany do animowania obiektów drgających w rytm muzyki lub synchronizacji ruchu warg postaci z mową.

### Aby animować obiekt za pomocą dźwięku:

1. Przypisz kontroler *Audio* do ścieżki animacji, na przykład skalowania.


Na ekranie pojawi się okno dialogowe *Audio Controller* (rysunek 7.77).

2. W oknie dialogowym *Audio Controller* kliknij przycisk *Choose Sound*.
3. Wybierz plik dźwiękowy. Jeżeli chcesz, aby obiekt poruszał się w rytmie muzyki, wybierz plik, który wcześniej umieściłeś w ścieżce *Sound*. Następnie kliknij *OK* (rysunek 7.78).
4. W oknie dialogowym *Audio Controller* ustaw parametry *Base Scale*. Parametry te odpowiedzialne są za stan obiektu przy amplitudzie równej zero (kiedy nie ma dźwięku).

5. Dostosuj wartości parametrów *Target*. Parametry te odpowiedzialne są za stan obiektu przy maksymalnej amplitudzie (kiedy dźwięk jest najmocniejszy) — rysunek 7.79.

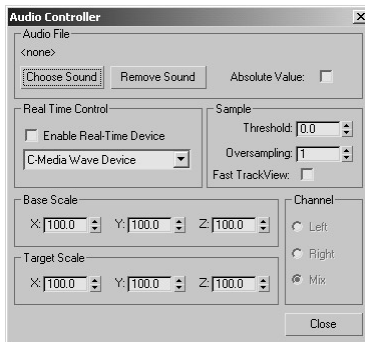
6. Zamknij okno dialogowe.

W oknie edycyjnym na ścieżce animacji, do której przypisałeś kontroler *Audio*, pojawi się wykres fali dźwiękowej (rysunek 7.80).

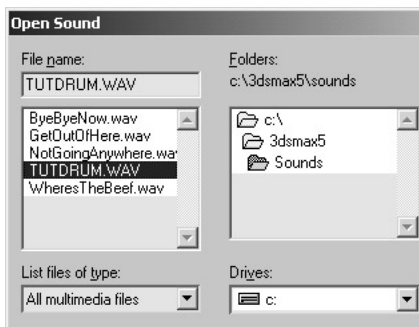
7. Odtwórz animację .

### Wskazówki

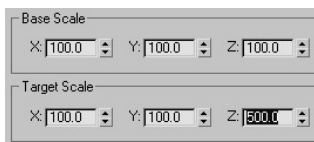
- Aby wymusić silniejszą reakcję na dźwięk, włącz funkcję *Absolute Value*. Funkcja ta daje gwarancję, że przy maksymalnej amplitudzie zawsze osiągnane są wartości szczytowe, a nie potencjalne maksimum amplitudy fali dźwiękowej.
- Aby odciąć dolne zakresy amplitudy, zwiększ wartość parametru *Threshold*.
- Aby zmiękczyć wykres fali dźwiękowej oraz reakcję obiektu, zwiększ wartość parametru *Oversampling*.



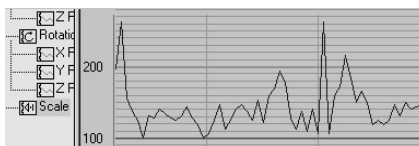
**Rysunek 7.77.** Okno dialogowe *Audio Controller* umożliwi kontrolowanie ścieżki animacji za pomocą zewnętrznego pliku dźwiękowego



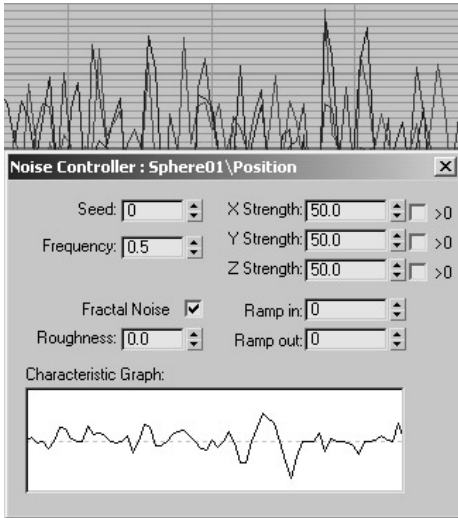
**Rysunek 7.78.** Wybierz ten sam plik dźwiękowy, jaki przypisany został do ścieżki *Sound*



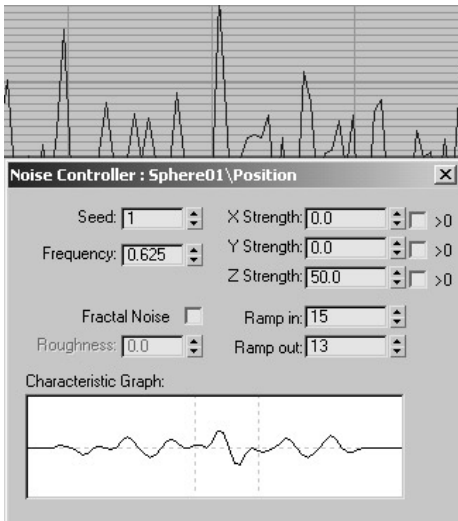
**Rysunek 7.79.** Przypisanie parametrowi *Target Z* wartości 500 sprawi, że przy szczytowej wartości dźwięku obiekt zostanie przeskalowany wzdłuż osi *Z* do 500%



**Rysunek 7.80.** Wykres fali dźwiękowej w ścieżce animacji skalowania



**Rysunek 7.81.** Okno dialogowe *Noise Controller* umożliwia wprowadzanie losowych zmian do ścieżki animacji



**Rysunek 7.82.** Powyższe ustawienia sprawia, że szum będzie stopniowo narastał wzdłuż osi Z, po czym łagodnie zaniknie

Kontroler *Noise* przypisuje losowe wartości, bazując na fraktalnych krzywych funkcyjnych, które tworzone są nie na kluczach, lecz na ustawieniach parametrów. Kontroler ten może być wykorzystywany do animowania przypadkowości zmian ruchu lub koloru.

Dostosowywanie kontrolera *Noise* odbywa się poprzez zmianę parametrów prawdopodobieństwa, częstotliwości, chropowatości, siły oraz wytłumienia początkowego i końcowego.

### Aby animować obiekt za pomocą szumu fraktalnego:

1. Przypisz kontroler *Noise* do ścieżki animacji, na przykład ścieżki skalowania.

Na ekranie pojawi się okno dialogowe *Noise Controller* (rysunek 7.81).

2. Odtwórz animację , aby zobaczyć efekt działania kontrolera.


Jeżeli przypisałeś kontroler do ścieżki skalowania, obiekt będzie drżeć i dygotać.

3. W oknie dialogowym *Noise Controller* dostosuj wygląd krzywej szumu, zmieniając wartości parametrów *Seed*, *Frequency*, *Roughness*, *Strength* oraz *Ramp in* i *Ramp out*.

Aby wygładzić krzywą szumu, wyłącz funkcję *Fractal Noise*.

Aby szum oddziaływał tylko w jednym kierunku, przypisz dwóm z parametrów *X*, *Y*, *Z Strength* wartości 0.

Aby wytłumić szum na początku i na końcu animacji, zwiększ wartości parametrów *Ramp in* oraz *Ramp out* (rysunek 7.82).


4. Odtwórz animację .

## Ograniczniki animacji

Ograniczniki animacji to specjalne kontrolery animacji, które ograniczają animacje transformowania względem jednego lub większej liczby obiektów docelowych. Ponieważ ich działanie opiera się na ruchu innych obiektów, możesz pracować z nimi w panelu bocznym *Motion*, który posiada nieco prostszy interfejs.


Kontroler *Path Constraint* ogranicza animację obiektu do poruszania się wzdłuż wyznaczonej ścieżki ruchu.

### Aby ograniczyć animację do ścieżki ruchu:

1. W panelu bocznym *Motion*  wciśnij przycisk *Parameters*, po czym przypisz do ścieżki położenia kontroler *Path Constraint*.
2. W rolicie *Path Constraint* wciśnij przycisk *Add Path*. Następnie kliknij otwarty lub zamknięty kształt znajdujący się w scenie.

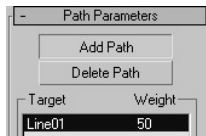
Nazwa kształtu pojawi się na liście obiektów-celów (rysunek 7.83).

Obiekt „przeskoczy” do miejsca położenia wierzchołka początkowego kształtu (rysunek 7.84).

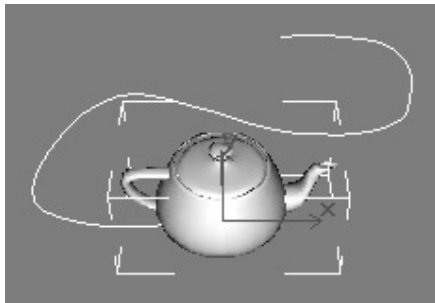
3. Aby obiekt zwrócony był zgodnie z przebiegiem ścieżki, włącz funkcję *Follow* (rysunek 7.85).
4. Odtwórz animację . Obiekt podąży za kształtem ścieżki (rysunek 7.86).

### Wskazówki

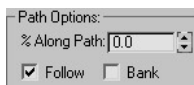
- Jeżeli chcesz, aby obiekt poruszający się po ścieżce ruchu wychylał się na zakrętach jak odrzutowiec, włącz funkcję *Bank*.
- Aby zmienić punkt początkowy oraz punkt końcowy animacji po ścieżce, wciśnij przycisk *Animate* i dostosuj wartość parametru *%Along Path*.
- Jeżeli na ścieżkę ruchu wyznaczysz kilka kształtów, obiekt zostanie ograniczony do uśrednionej odległości pomiędzy wszystkimi kształtami. Aby wymusić zbliżanie lub oddalenie się obiektu od któregoś z kształtów, zaznacz jego nazwę na liście obiektów-celów i dostosuj parametr *Weight*.



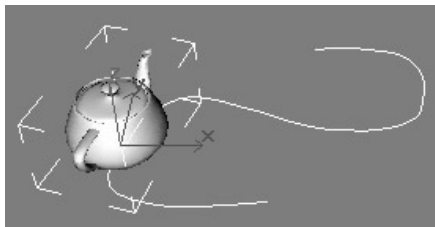
**Rysunek 7.83.**  
Wyznaczenie kształtu *Line01* na ścieżkę ruchu



**Rysunek 7.84.** Wyznaczenie ścieżki ruchu sprawia, że obiekt automatycznie przeskakuje do miejsca położenia wierzchołka początkowego kształtu. Informacje o zmianie kolejności wierzchołków znajdziesz w rozdziale dziewiątym

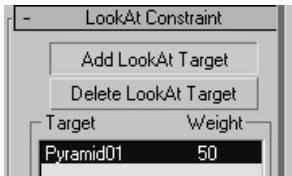


**Rysunek 7.85.** Włącz funkcję *Follow*, aby obiekt zwrócony był zgodnie z przebiegiem ścieżki ruchu

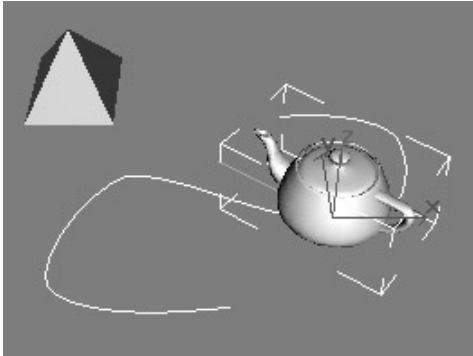


**Rysunek 7.86.** Podczas odtwarzania animacji obiekt podąża wzdłuż ścieżki ruchu

- Jeżeli chcesz, aby animowany obiekt wydłużał się, podążając za ścieżką, użyj zamiast kontrolera *Path* modyfikatora *PathDeform*.




**Rysunek 7.87.** Ostrosłup noszący nazwę *Pyramid01*, który został wyznaczony jako obiekt-cel




**Rysunek 7.88.** Czajnik zawsze zwrócony jest w kierunku ostrosłupa, bez względu na to, jaki jest jego ruch po ścieżce

Kontroler *LookAt Constraint* ogranicza animację obiektu w taki sposób, że jest on zawsze zwrócony w kierunku obiektu-celu — bez względu na to, jaki jest kierunek ruchu obiektów względem siebie. Kontroler ten może być przypisywany nie tylko do obiektów geometrycznych, ale także do kamer lub świateł, śledzących ruch obiektu w scenie.

### Aby ograniczyć animację do zwrotu w kierunku obiektu docelowego:

1. W panelu bocznym *Motion*  wciśnij przycisk *Parameters*, po czym przypisz do ścieżki animacji położenia kontroler *LookAt Constraint*.
2. W roletce *LookAt Constraint* wciśnij przycisk *Add LookAt Target*. Następnie kliknij obiekt-cel (rysunek 7.87).

Animowany obiekt automatycznie obróci się w kierunku obiektu-celu.

3. Odtwórz animację .

Animowany obiekt zawsze zwrócony jest w kierunku obiektu-celu, bez względu na ich położenie względem siebie (rysunek 7.88).

### Wskazówka

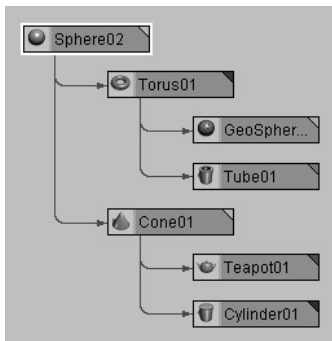
- Aby zmienić oś orientacji obiektu, wybierz właściwą opcję w sekcji *Select LookAt Axis*.

## Łączenie hierarchiczne

Aby zwielokrotnić możliwości animacji transformowania, możesz tworzyć jednokierunkowe połączenia pomiędzy obiektami, dzięki którym transformacje dokonane na jednym obiekcie będą przenoszone na inny obiekt. Obiekt *dziecko* (*child*), który dziedziczy transformacje, będzie mógł być przemieszczany, obracany lub skalowany w taki sam sposób, jak obiekt *rodzic* (*parent*).

Łącząc ze sobą serie obiektów, możesz utworzyć rozgałęziającą się strukturę, zwaną *hierarchią łączy*. Taka właściwość umożliwia tworzenie bardzo wyrafinowanych animacji, z uwzględnieniem wielu obiektów i złożonych ruchów.

Okno *Schematic View* to moduł, który umożliwia podgląd drzewa hierarchii oraz manipulowanie połączeniami hierarchicznymi (rysunek 7.89). Okno to wywołać można z poziomu głównego paska narzędziowego lub z poziomu menu *Graph Editors*.

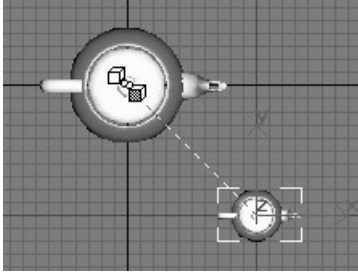


**Rysunek 7.89.** Hierarchia połączeń w oknie *Schematic View*. Przedstawiona hierarchia składa się z „dziadka”, dwojga „rodziców” oraz czterech „dzieci”

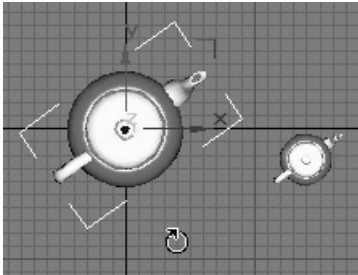
### Drzewa hierarchii

Obiektom łączonym w hierarchii nadaje się takie nazwy, jak gdyby były one członkami jednej rodziny lub częścią drzewa genealogicznego:

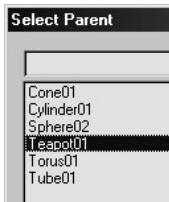
- ◆ *Dziecko* (*child*) — obiekt, który został przyłączony do innego obiektu.
- ◆ *Rodzic* (*parent*) — obiekt, do którego przyłączone jest dziecko. Każde dziecko może mieć tylko jednego rodzica, lecz rodzic może mieć dowolną liczbę dzieci.
- ◆ *Dziadek* (*grandparent*) — rodzic rodzica.
- ◆ *Przodek* (*ancestor*) — rodzic oraz wszyscy rodzice poszczególnych rodziców.
- ◆ *Wnuk* (*grandchild*) — dziecko dziecka.
- ◆ *Potomek* (*descendant*) — dziecko oraz wszystkie dzieci poszczególnych dzieci.
- ◆ *Korzeń* (*root*) — obiekt znajdujący się na szczycie hierarchii.
- ◆ *Scena* (*scene*) — korzeń dla obiektu, który nie jest przyłączony do żadnego rodzica.
- ◆ *Liść* (*leaf*) — obiekt znajdujący się na końcu hierarchii.
- ◆ *Gałąź* (*branch*) — część hierarchii od przodka aż do liścia.



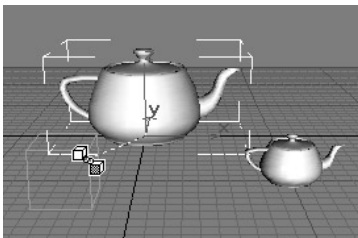
**Rysunek 7.90.** Kiedy kursor przyłączania zmienia kolor na biały, zwolnij przycisk myszy



**Rysunek 7.91.** Podczas obracania rodzica obraca się również dziecko



**Rysunek 7.92.** Okno dialogowe *Select Parent* umożliwia imienny wybór rodzica. Pozostała część okna dialogowego wygląda tak samo, jak okno *Select Object*, z wyjątkiem przycisku, na którym zamiast napisu *Select* widnieje napis *Link*



**Rysunek 7.93.** Obiekt pozorny może służyć jako dodatkowy punkt centralny lub jako obiekt zastępczy dla bardziej złożonego obiektu

Narzędzie *Select and Link* przyłącza punkt centralny obiektu-dziecka do punktu centralnego obiektu-rodzica. Po przyłączeniu dziecko dziedziczy transformacje rodzica. Nie można jednak przyłączyć rodzica do jego dziecka.

## Aby przyłączyć obiekt:

### 1. Zaznacz obiekt.

Obiekt ten będzie dzieckiem.

### 2. Z głównego paska narzędziowego wybierz narzędzie *Select and Link*.

### 3. Przeciągnij myszą od obiektu wyjściowego (dziecka) do obiektu-celu (rodzica). Kiedy górny sześcian znajdujący się w kursorze zmieni kolor na biały, zwolnij przycisk myszy (rysunek 7.90).

Obiekt-cel (rodzic) zostanie na krótką chwilę uaktywniony, co oznacza, że obiekty zostały połączone.

### 4. Wypróbuj połączenie, transformując rodzica w dowolny sposób.

Dziecko podąży za rodzicem (rysunek 7.91).

### 5. Opuść tryb łączenia hierarchicznego, wybierając narzędzie *Select Object*.


## Wskazówki

- Aby wybrać rodzica z listy, zamiast wskazywać go kursorem, wciśnij klawisz *H* (rysunek 7.92).
- Jeżeli chcesz wykorzystać w swojej animacji dodatkowy punkt centralny, utwórz obiekt pozorny (*Dummy*). Obiekty tego typu znajdziesz w panelu bocznym *Helpers*. Obiekty pozorne to nierenderowalne obiekty pomocnicze w formie obejmmy, które często wykorzystywane są do animowania świateł oraz kamer. Służą one także za obiekty zastępcze dla bardziej złożonych obiektów, które później zamienia się na obiekty właściwe (rysunek 7.93).

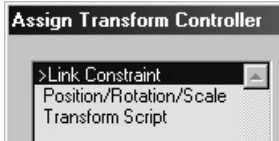


Narzędzie *Unlink Selection Tool* zatrzymuje przepływ danych transformowania pomiędzy rodzicem a dzieckiem.

**Aby rozłączyć obiekty:**

1. Zaznacz obiekt-dziecko.
2. W głównym pasku narzędziowym kliknij ikonę *Unlink Selection* .
3. Kliknij obiekt-dziecko.

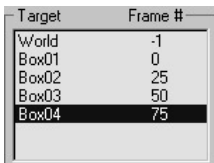
Obiekt zostanie odłączony od swojego rodzica.



**Rysunek 7.94.** Do ścieżki transformacji przypisz kontroler *Link Constraint*



**Rysunek 7.95.** Po przyłączeniu obiektu do globalnego układu współrzędnych ustaw wartość parametru *Start Time* na  $-1$





**Rysunek 7.96.** Przyłączenie obiektu do czterech prostokątów w klatkach 0, 25, 50 i 75



**Rysunek 7.97.** Obiekt przekazywany jest kolejno pomiędzy poszczególnymi prostokątami, wprawionymi w ruch wahadłowy. Na powyższym rysunku obiekt *Box02* przekazuje sferę do obiektu *Box03*

Posługując się kontrolerem *Link Constraint*, możesz sprawić, że obiekt-dziecko będzie przyłączać się do różnych rodziców wraz z upływem czasu. Dzięki temu obiekt ten będzie sekwencyjnie dziedziczył transformacje każdego z rodziców po kolei.

### Aby poddać animacji dziedzictwo połączeń:

1. Zaznacz obiekt.
2. Otwórz panel boczny *Motion* .
3. Rozwiń roletę *Assign Controller* i zaznacz pozycję *Transform*.
4. Kliknij ikonę *Assign Controller*. Następnie wybierz kontroler *Link Constraint* (rysunek 7.94).
5. Przesuń suwak klatek do klatki 0.
6. W roletce *Link Parameters* kliknij przycisk *Link to World*. Następnie zmień wartość parametru *Start Time* na  $-1$ . Pozwoli to przytrzymać obiekt w bezruchu podczas dokonywania pierwszego połączenia (rysunek 7.95).
7. Upewnij się, że suwak klatek znajduje się w klatce 0.
8. Wciśnij przycisk *Add Link* i wskaż obiekt-cel, aby przenieść na niego dziedzictwo połączenia.
9. Przesuń suwak klatek do klatki, w której ma nastąpić zmiana połączenia.
10. Powtórz czynności opisane w punktach 8. i 9., dodając kolejne obiekty-cele (rysunek 7.96).
11. Odtwórz animację .

W trakcie odtwarzania animacji obiekt będzie zmieniać połączenia. Obiekty-rodzice będą po kolei przekazywać animację transformowania do obiektu-dziecka (rysunek 7.97).

### Wskazówki

- Aby dostosować rozkład czasu przenoszenia połączeń, przesuń suwak klatek do żądanej klatki. Następnie zaznacz nazwę obiektu docelowego i dostosuj suwak parametru *Start Time*.
- Aby usunąć połączenie, zaznacz nazwę obiektu docelowego i kliknij przycisk *Delete Link*.