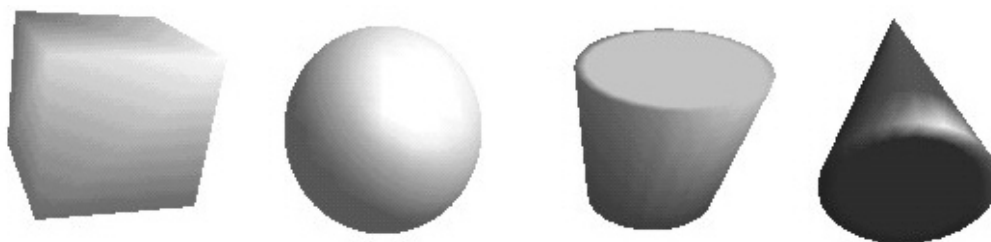

Bryły trójwymiarowe

Obiekty trójwymiarowe można tworzyć w StarOffice Draw na kilka sposobów. O tym, jak tekst zamienić na bryły, dowiedzieliśmy w rozdziale 5. Ale możliwości programu na tym się nie kończą. Bryły stworzone w programie można zmniejszać, powiększać, obracać, pokrywać wszystkimi rodzajami wypełnień.

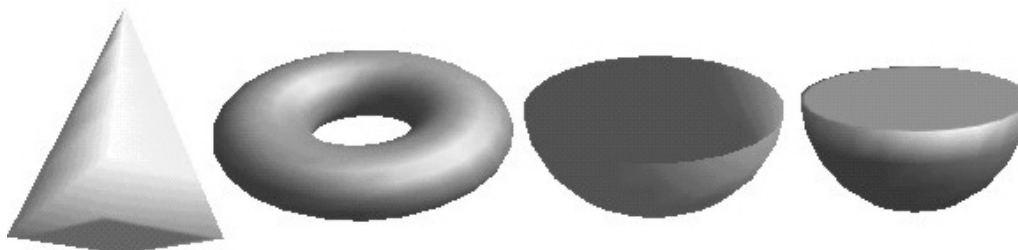
7.1. Tworzenie brył za pomocą narzędzi z palety **Obiekty 3-W**

Narzędzia z palety **Obiekty 3-W** (rysunek 2.5.1) pozwalają na tworzenie kilku podstawowych figur. Wykonanie brył tymi narzędziami jest łatwe ze względu na to, że od razu otrzymujemy gotową figurę trójwymiarową. Cechą charakterystyczną brył tworzonych w ten sposób jest to, że są natychmiast po wygenerowaniu wypełniane kolorem domyślnym i oświetlane. Ma to na celu uwidocznienie krzywizny powierzchni.



Rysunek 7.1.1. Bryły przykład I

Na rysunku 7.1.1 znajdują się przykłady brył wykonanych za pomocą narzędzi z palety **Obiekty 3-W**. Od lewej widzimy bryły utworzone następującymi narzędziami: **Sześcian**, **Kula**, **Walec**, **Stożek**. Na rysunku 7.1.2 znajdują się bryły narysowane za pomocą pozostałych narzędzi z palety. Od lewej widzimy: piramidę, torus, miskę, półkulę.

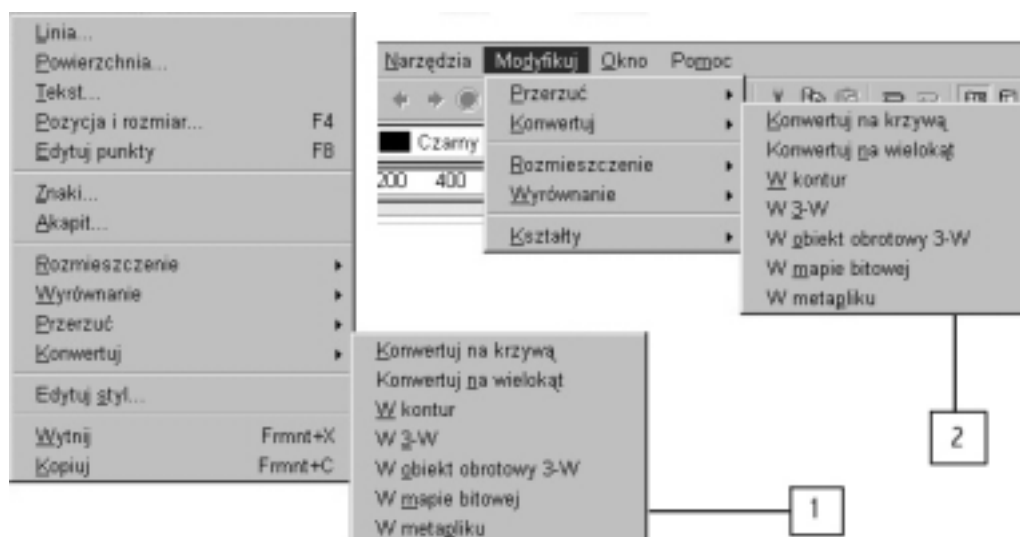


Rysunek 7.1.2. Bryły przykład II

Po wybraniu narzędzia z palety ustawiamy symbol kursora w wybranym miejscu strony rysunkowej, naciskamy lewy klawisz i nie puuszczając go, poruszamy kursorem. W czasie rysowania widzimy zarys sześciangu opisanego na bryle. Po puszczeniu klawisza bryła zostaje utworzona i wypełniona kolorem. Pozostaje w trybie edycji, dopóki nie klikniemy pola poza obrysem bryły.

7.2. Wykorzystanie polecenia Konwertuj w 3-W

Na rysunku 7.2.1 zaznaczono dwie drogi dostępu do opcji **Konwertuj w 3-W**. Sposób zaznaczony jako pierwszy polega na kliknięciu prawym klawiszem obszaru strony rysunkowej. Pojawia się menu kontekstowe, z którego wybieramy **Konwertuj**, a potem **Konwertuj w 3-W**. Obiekt, którego konwersja będzie dotyczyć, musi być zaznaczony. W przeciwnym razie opcje konwertowania nie będą dostępne.

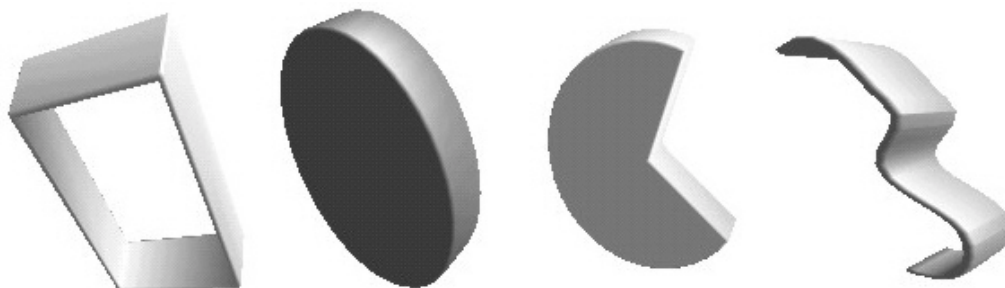


Rysunek 7.2.1. Konwertuj w 3-W

Drugim sposobem jest posłużenie się menu **Modyfikuj**. Klikamy tę opcję i z rozwiniętej listy wybieramy **Konwertuj**, a następnie **Konwertuj w 3-W**. Możemy się też posłużyć skrótem klawiaturowym **Alt+D, K, 3**.

Również w tym przypadku bez zaznaczenia obiektu do konwertowania opcje nie będą w menu dostępne.

Na rysunku 7.2.2 widać przykłady przekształcenia figur płaskich w obiekty trójwymiarowe za pomocą polecenia **Konwertuj w 3-W**. Figury wyjściowe, z których uzyskano widoczne bryły, to od lewej: prostokąt nie wypełniony, elipsa wypełniona, wycinek koła wypełniony i krzywa rysowana odręcznie.



Rysunek 7.2.2. Przykłady przekształceń w 3-W

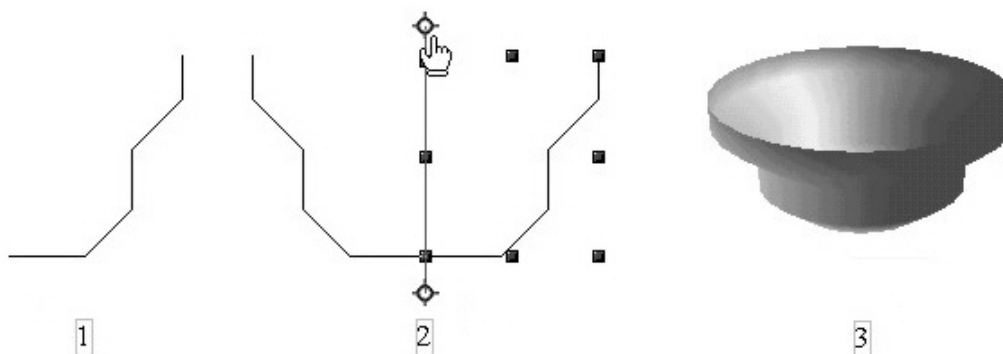
Przekształceniom możemy poddawać tylko figury płaskie wypełnione lub nie wypełnione. Mogą to więc być wszystkie figury geometryczne, jak również wszelkie krzywe łamane i odcinki. Obrys obiektu po przekształceniu jest taki sam jak figury wyjściowej. Dobudowany zostaje do niego trzeci wymiar przez przedłużenie obrysu.

7.3. Polecenie konwertuj W obiekt obrotowy 3-W

Polecenie konwertuj **W obiekt obrotowy 3-W** można zastosować do przekształcania figur płaskich. Zmianie poddają się: wszystkie krzywe wypełnione i nie wypełnione, prostokąty, kwadraty, elipsy. Zmieniać w figury obrotowe można również litery, ponieważ są to krzywe wypełnione.

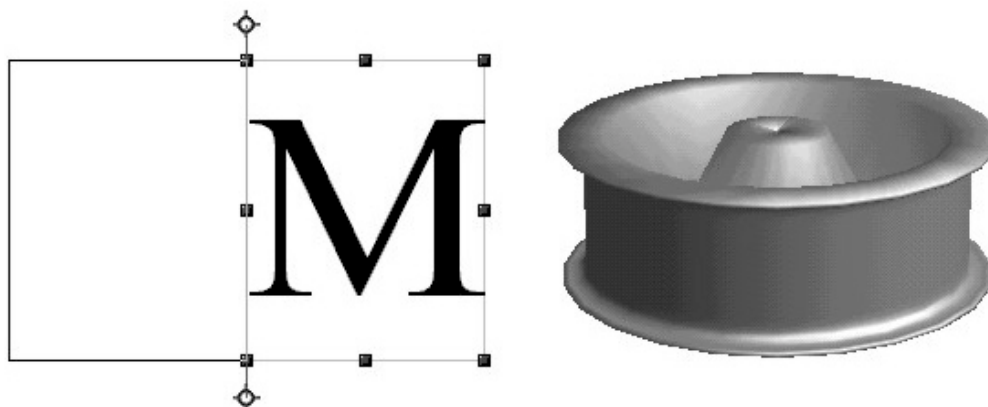
Istnieją trzy sposoby zastosowania polecenia konwertuj **W obiekt obrotowy 3-W**:

- I) Użycie w stosunku do obiektu narzędzia **W obiekt obrotowy 3-W** (rysunek 2.9.1). Na rysunku 7.3.1 widać trzy fazy przekształcenia.
 1. Rysujemy dowolną krzywą (w tym przypadku nie wypełniony wielokąt z palety **Krzywe**) i pozostawiamy w trybie edycji lub trybie obrotowym. Jeżeli obiekt był w trybie obrotowym, po kliknięciu narzędzia z palety powróci do trybu edycji.



Rysunek 7.3.1. Narzędzie zmień w obiekt obrotowy 3-W

2. Otwieramy paletę **Efekty** i klikamy narzędzie **W obiekt obrotowy 3-W**. Po kliknięciu ikony pojawia się czerwona pionowa linia zakończona przekreślonymi kółkami. Jest to oś, wokół której nastąpi obrót zaznaczonej krzywej. Można zmieniać położenie początkowe osi, chwytając za kółka i przesuując z wciśniętym lewym klawiszem (zamiast strzałki kursora pojawia się symbol ręki).
3. Ostatnią fazą przekształcenia jest kliknięcie lewym klawiszem wolnego pola. Krzywa zostaje przekształcona w obiekt trójwymiarowy przez obrót wokół osi. Bryła zostaje wypełniona kolorem i oświetlona.



Rysunek 7.3.2. Zmiana litery w obiekt obrotowy

Na rysunku 7.3.2 pokazany jest przykład zmiany litery M w obiekt obrotowy. Oprócz zastosowania narzędzia **W obiekt obrotowy 3-W** z palety **Efekty** ten sam efekt możemy uzyskać dwoma innymi metodami:

- II) wybieramy **Modyfikuj** → **Konwertuj** → **W obiekt obrotowy 3-W**. Możemy posłużyć się skrótem klawiaturowym **Alt+D, K, O** (rysunek 7.2.1).

- III) klikamy prawym klawiszem i z menu kontekstowego, które się ukazuje, wybieramy **Konwertuj** i dalej **W obiekt obrotowy 3-W**.

Wynik przekształcenia metodami II i III jest jednakowy. Po kliknięciu nazwy czynności obiekt zostaje natychmiast zmieniony w bryłę obrotową. Tylko przy zastosowaniu narzędzia z palety **Efekty** pojawia się oś, którą można przesuwając. Przy pozostałych metodach oś się nie pojawia i przekształcenie następuje natychmiast po kliknięciu nazwy.

7.4. Zmiana wymiarów brył

W stosunku do brył narysowanych narzędziami z palety **Obiekty 3-W**, przekształconych poleceniem **Konwertuj w 3-W** oraz konwertuj **W obiekt obrotowy 3-W**, możemy zastosować przesunięcie, zmianę wymiarów oraz obrót.

- Przesunięcie kursorem jest możliwe tylko w trybie edycji (widoczne zielone kwadraciki). Ustawiamy strzałkę kursora na obiekcie – strzałka zmienia się w symbol przesuwania (tzn. dwie skrzyżowane strzałki o grotach skierowanych w cztery strony). Naciskamy lewy klawisz i przesuwamy bryłę w inne miejsce. W czasie przesuwania możemy się posługiwać prowadnicami i linijkami oraz punktami przyciągającymi (rozdział 4 punkty 4.1, 4.2, 4.3). Dokładne ustalenie przesunięcia uzyskujemy w oknie **Pozycja i rozmiar** (rysunek 4.12.2). Okno to otwieramy, wybierając jego nazwę z menu kontekstowego ukrytego pod prawym klawiszem lub po wciśnięciu klawisza **F4**. Przemieszczenia obiektu na stronie możemy dokonać również strzałkami na klawiaturze (górną-dół, prawo-lewo).
- Obrót brył dokonujemy w trybie obrotowym. Jeżeli klikniemy obiekt w trybie edycji, to przejdzie on do trybu obrotowego i pojawią się zamiast zielonych kwadracików czerwone kropki. Wszystkie bryły przechodzą do trybu obrotowego po kliknięciu (jeżeli chodzi o figury płaskie, to mogą one przechodzić do tego trybu po kliknięciu lub nie w zależności od tego, czy zaznaczyliśmy to na pasku opcji grafiki. Jest tam opcja o nazwie **Tryb obrotowy po kliknięciu na obiekt**). Innym sposobem uzyskania trybu obrotowego dla zaznaczonej bryły jest posłużenie się paletą **Efekty**. Po kliknięciu narzędzia **Obrót** w tej palecie każdy obiekt niezależnie od rodzaju (również tekst) przechodzi do trybu obrotowego. Obrót dokładny o określoną ilość stopni odbywa się za pomocą opcji **Dokładny obrót**. Po wybraniu **Pozycja i rozmiar** z menu kontekstowego pod prawym klawiszem (lub po naciśnięciu klawisza **F4**) wybieramy odpowiednią zakładkę (rysunek 4.12.4). Wartość obrotu wpisujemy w stopniach, przy czym obrót nastąpi wokół osi domyślnej, jeżeli nie zostanie przesunięta wcześniej w inne miejsce.
- Zmiany wymiarów brył możemy dokonać na dwa sposoby. Jednym z nich jest naciśnięcie prawego klawisza i wybranie z menu opcji **Pozycja i rozmiar**.

Z otwartego okna wybieramy **Rozmiar** (rysunek 4.13.3). Wpisujemy tam nowe wymiary bryły i klikamy **OK**. Zaznaczenie pola **Dopasuj** pozwala zmieniać wartości tylko jednego wymiaru bryły, drugi zostanie automatycznie dopasowany, tak aby zostały zachowane proporcje. Zaznaczenie pola **Chroń** zabezpiecza przed zmianą wymiarów bryły w trybie edycji. Można wtedy w tym trybie tylko przesuwać bryły w inne miejsce i obracać. Zmiana wymiarów będzie możliwa tylko w oknie **Rozmiar**.

Dodatkowe funkcje przy zmianie wymiarów spełniają klawisze **Alt**, **Shift**, **Ctrl**.

- Naciśnięcie klawisza **Ctrl** powoduje przy zmianie wymiarów przeskoczenie między węzłami rastra (nawet wtedy, gdy raster nie jest widoczny).
- Klawisz **Shift** pozwala przy zmianie wymiarów na zachowanie proporcji bryły. Bryła będzie mniejsza lub większa, ale proporcjonalna do pierwotnej.
- Klawisz **Alt** – zmiana rozmiarów odbywa się jednocześnie w kierunku wszystkich trzech osi o taką samą wartość.

7.5. Dodawanie i modyfikacja cienia

Najprostszym sposobem dodania cienia do bryły jest naciśnięcie ikony **Cień** na pasku obiektów rysunkowych (rysunek 1.8.1). Ponowne kliknięcie ikony powoduje usunięcie cienia. Cień pojawi się za obiektem w kształcie i kolorze domyślnym. Aby mieć wpływ na parametry cienia, takie jak wielkość, umiejscowienie w stosunku do bryły czy kolor, musimy posłużyć się inną opcją.

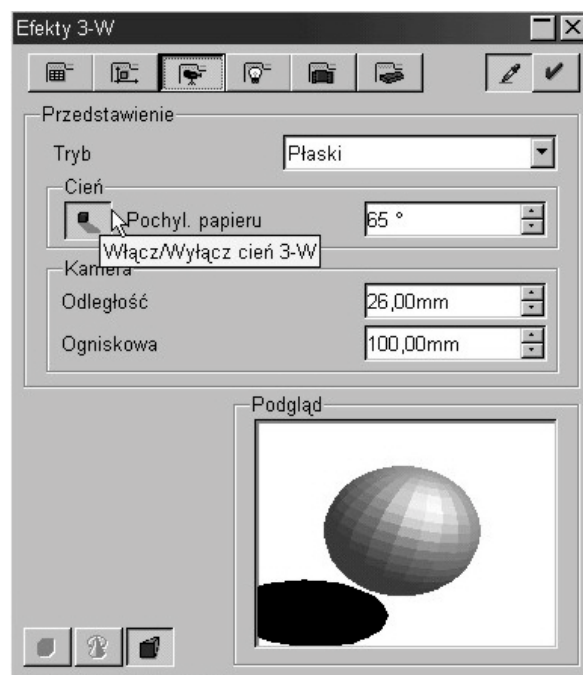
Na pasku narzędzi rysunkowych naciskamy ikonę o nazwie **Kontroler 3-W**. W otwartym oknie kontrolera wybieramy zakładkę o nazwie **Przedstawienie** (rysunek 7.5.1). W polu wyboru **Tryb** są trzy opcje związane ze sposobem przedstawienia bryły i jej oświetlenia. **Płaski** – boki bryły są jednolitej barwy i bez cieniowania światłem. Przy trybach **Phong** i **Gouraud** dodane są różne sposoby cieniowania powierzchni w celu podkreślenia krzywizny.

Włączenia lub wyłączenia cienia dokonujemy, naciskając ikonę w polu **Cień**. W polu po prawej stronie wpisujemy wartość przesunięcia cienia w stosunku do figury w stopniach w zakresie od 0° do 90°. Posługując się strzałkami po prawej stronie pola, możemy zmieniać kąt ułożenia cienia co 5°. Wpisując wartość kąta z klawiatury, zrobimy to z dokładnością co 1°.

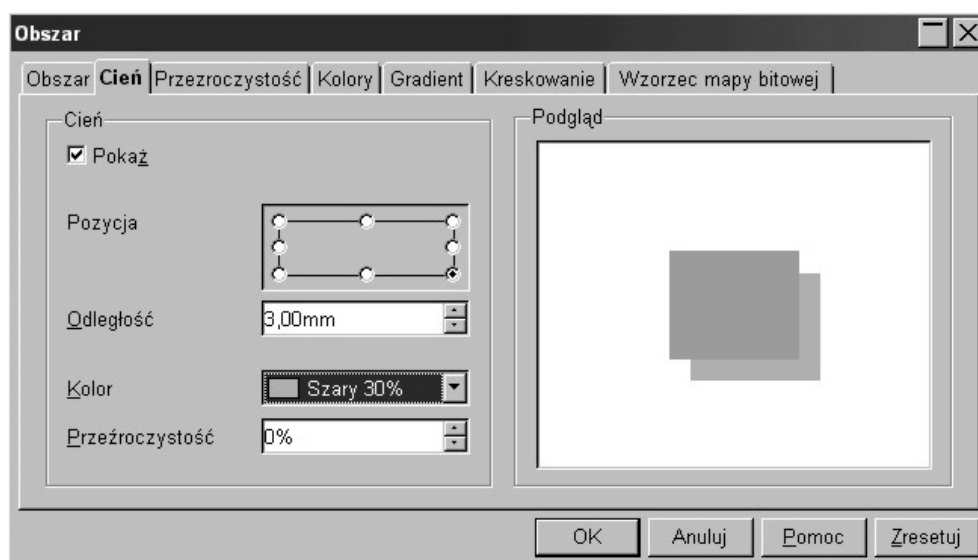
Zmieniając wartości w polach **Odległość** i **Ogniskowa**, uzyskujemy efekt obserwowania obiektu z różnych stron za pomocą zmieniającej się ogniskowej aparatu fotograficznego.

Kilka innych parametrów cienia możemy modyfikować w oknie widocznym na rysunku 7.5.2. Dostęp do niego uzyskujemy w następujący sposób: klikamy prawym

klawiszem i z menu, które się otworzy, wybieramy **Powierzchnia**. Następnie klikamy **Obszar** i zakładkę **Cień**.



Rysunek 7.5.1. Ułożenie cienia



Rysunek 7.5.1. Modyfikacja cienia

Zaznaczając **Cień**→**Pokaż**, decydujemy, czy cień ma się ukazać czy nie (jeżeli jest widoczny – zniknie).

Pozycja – zaznaczając pola (białe kropki), określamy, z której strony obiektu ma się znajdować cień. Zaznaczenia ułożenia cienia dokonujemy przy założeniu, że obiekt, którego cień będzie widoczny, znajduje się w środku pola i jest otoczony ze wszystkich stron białymi kropkami.

Odległość – w polu tym określamy, w jakiej odległości od obiektu znajdzie się jego cień. Możemy posługiwać się strzałkami z prawej strony pola. Wtedy przesunięcie będzie następować o wartości domyślne co 0,5 mm. Przesunięcie cienia po wpisaniu z klawiatury możemy określić z większą dokładnością co 0,01 mm, z tym że minimalna wartość przesunięcia wynosi 0,5 mm.

Kolor – po kliknięciu strzałki widocznej po prawej stronie pola otwiera się lista kolorów dostępnych w programie. Cień nie musi więc być szary. Może mieć dowolną barwę z listy dostępnych kolorów. Wyboru dokonujemy przez kliknięcie nazwy podświetlonej na niebiesko.

Przezroczystość – tutaj decydujemy, czy cień ma całkowicie pokrywać tło, na którym się pojawia (przezroczystość 0%), czy też ma być przejrzysty w jakimś stopniu. Przezroczystość 100% oznacza, że cień nie będzie widoczny, co nie znaczy, że go tam nie ma. Zmiana przezroczystości na inną uwidoczni jego kształt.

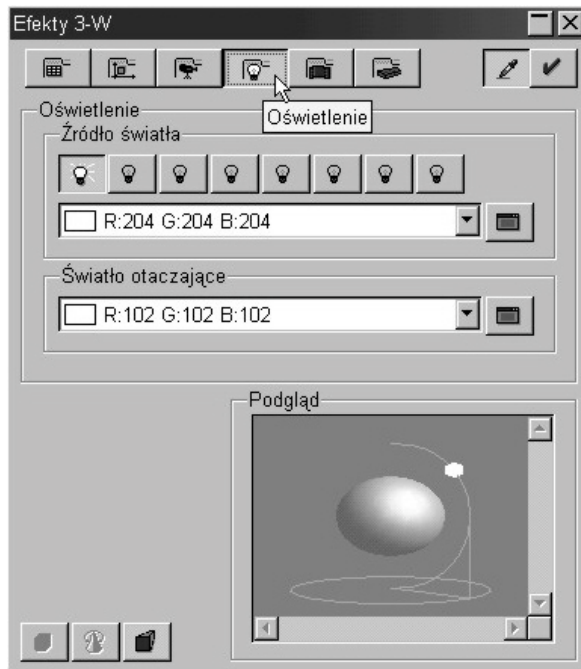
Cienia nie można pokrywać innymi wypełnieniami, takimi jak gradient, kreskowanie lub mapa bitowa.

7.6. Zmiana kierunku padania światła

Wszystkie trójwymiarowe bryły, niezależnie od sposobu ich powstania, są oświetlane od razu po utworzeniu światłem padającym domyślnie z prawej strony od góry. Kierunek i kolor światła padającego na obiekt można zmienić. Modyfikacji dokonujemy za pomocą opcji zawartych w oknie **Kontroler 3-W**.

Aby uzyskać dostęp do opcji związanych z oświetleniem, postępujemy następująco: klikamy ikonę **Kontroler 3-W** (na pasku narzędzi rysunkowych), a potem zakładkę **Oświetlenie**. Otwiera się okno widoczne na rysunku 7.6.1.

Domyślnie czynne jest tylko jedno źródło światła (pierwsze od lewej strony). Jeżeli stwierdzimy, że oświetlenie tylko jednym światłem to zbyt mało, możemy uzyskać dostęp do innych źródeł. Wystarczy kliknąć podwójnie na ikonę innego źródła – po kliknięciu symbol ikony nowego źródła zostanie zmieniony z wyłączonej żarówki na włączoną. W sumie możemy oświetlić obiekt ośmioma źródłami światła, każde w innym kolorze i o innej intensywności.

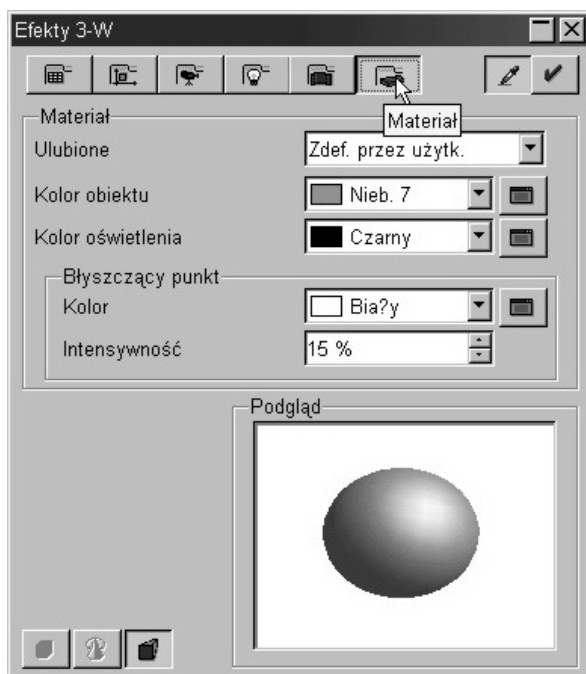


Rysunek 7.6.1. Oświetlenie brył

Pod ikonami wyboru źródeł światła znajduje się pole wyboru koloru oświetlenia. Kliknięcie strzałki po prawej stronie pola otwiera listę kolorów. Wyboru dokonujemy przez kliknięcie na ten, który jest aktualnie podświetlony. Jeżeli nie znaleźliśmy koloru odpowiedniego do naszych celów, możemy go sami stworzyć. Po prawej stronie pola wyboru znajduje się ikona o nazwie **Wybierz kolor przez dialog kolorów**. Po kliknięciu tej ikony otwiera się okno pokazane na rysunku 6.2.2. Postępowanie podczas tworzenia nowej barwy światła jest takie samo jak przy tworzeniu nowego koloru wypełnienia (rozdział 6 punkt 6.2).

W polu **Światło otaczające** znajduje się lista kolorów do wyboru. W przypadku braku koloru odpowiedniego postępujemy tak samo, jak przy wyborze koloru światła padającego. Kolor światła padającego na obiekt i kolor światła otaczającego mieszają się ze sobą, tworząc zupełnie nowy odcień. Kolory mieszają się z kolorem obiektu, uwidaczniając krzywiznę za pomocą cieniowania.

W oknie podglądu widzimy wprowadzane zmiany. Ale tym razem w oknie możemy dokonać pewnych modyfikacji. Jeżeli ustawimy symbol kursora na źródle światła i wciśniemy lewy klawisz, możemy to źródło przesunąć i umieszczać w dowolnym miejscu wokół obiektu. O tym, jak wygląda nasz obiekt oświetlony światłem padającym z innego kierunku, dowiemy się, klikając ikonę **Przypisz**.



Rysunek 7.6.2. Błyszczący punkt

Światło padające na powierzchnię jest najintensywniejsze w punkcie centralnym. Jego intensywność maleje w kierunku na zewnątrz od centrum. Wielkość powierzchni oświetlonej zależy od kształtu bryły, od odległości źródła światła od obiektu oraz od jego skupienia. Na te parametry mamy wpływ w zakładce **Material** (rysunek 7.6.2). Po kliknięciu ikony **Kontroler 3-W** wybieramy zakładkę **Material**. W oknie podglądu widzimy od razu wszystkie zmiany, jakie wprowadzamy.

- **Material** – bryły mogą być pokryte przez kolory lub wypełnienia zdefiniowane przez użytkownika lub kilka wypełnień dostarczonych z programem. Wypełnienia są dostępne w polu wyboru **Ulubione** i mają nazwy: metal, złoto, chrom, plastik, drewno.
- **Kolor obiektu** – po kliknięciu strzałki po prawej stronie pola otrzymujemy listę kolorów. Wyboru dokonujemy, klikając nazwę podświetloną na niebiesko. Zmianę widzimy w oknie podglądu. Aby zmiany zostały zastosowane do obiektu, musimy nacisnąć ikonę **Przypisz** (na górze po prawej stronie).
- **Kolor oświetlenia** – po kliknięciu strzałki po prawej stronie pola otwiera się lista barw. Wybieramy kolor, klikając ten, który jest podświetlony.
- **Kolor błyszczącego punktu** – podobnie jak przy opcjach opisanych poprzednio, barwę wybieramy z listy rozwijanej kolorów. Inną barwę niż dostępne na listach możemy stworzyć, klikając ikonę **Wybierz kolor przez dialog kolorów**. Doty-

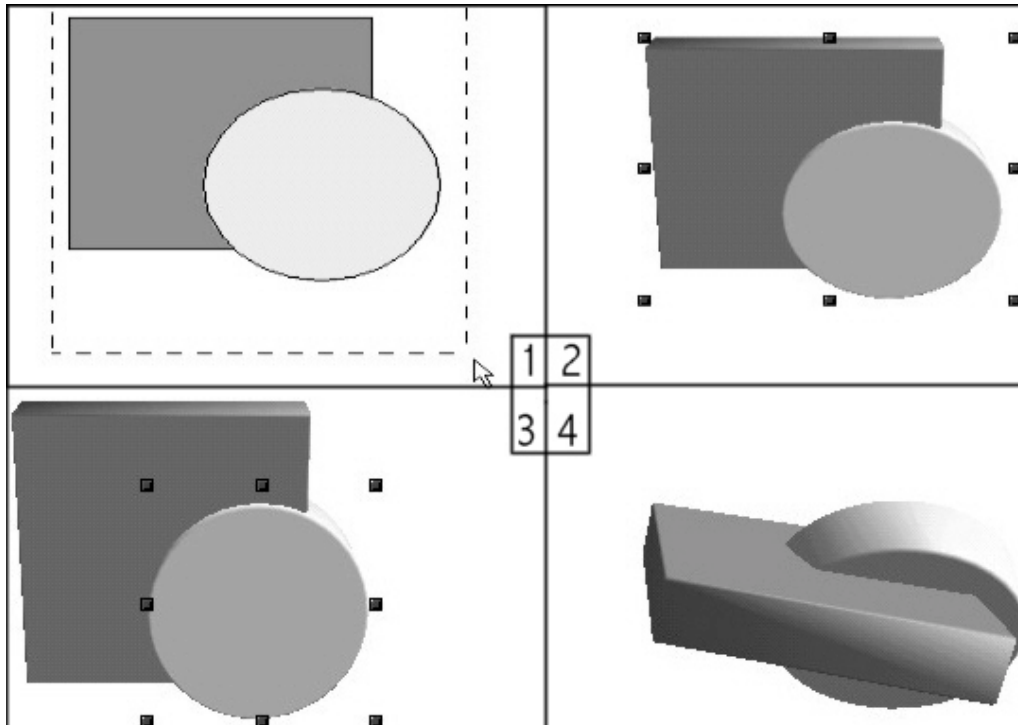
czy wszystkich opcji w tym oknie, tzn. koloru obiektu, koloru oświetlenia, koloru błyszczącego punktu.

- **Intensywność** – za pomocą strzałek po prawej stronie pola (więcej-mniej) określamy wielkość obszaru oświetlonego. Im wyższa jest wartość intensywności (w procentach), tym obszar oświetlony jest mniejszy.

7.7. Przenikanie się brył w przestrzeni trójwymiarowej

Przenikanie się brył w przestrzeni trójwymiarowej jest specyficzną możliwością, którą można uzyskać w StarOffice Draw. Przykłady grafik wykonanych z wykorzystaniem tej właściwości można zobaczyć na rysunkach D.18, D.19, D.23, D.25, D.30 (w dodatku).

Bryły stworzone w normalnym trybie, dowolną metodą, nie przenikają się. Znajdują się w różnych warstwach i można tylko zmieniać ich położenie w stosunku do siebie, zmieniając kolejność warstw. Aby uzyskać efekt przenikania, trzeba zastosować pewien kruczek.



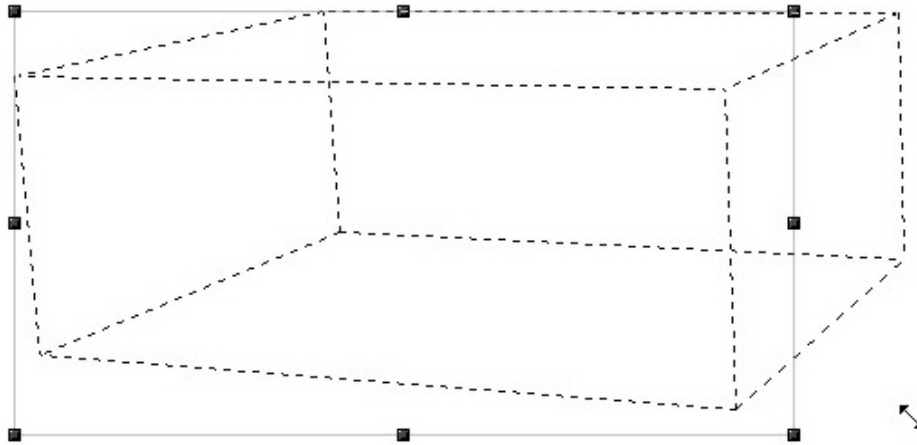
Rysunek 7.7.1. Przenikanie brył

Po pierwsze obie bryły muszą znaleźć się w tej samej warstwie. Stworzenie przenikających się brył można opisać w czterech punktach.

1. Rysujemy co najmniej dwie figury płaskie. Mogą to być krzywe o dowolnym kształcie oraz figury płaskie wypełnione lub nie. Nie mogą to być bryły, ponieważ narysowane figury musimy poddać przekształceniu poleceniem **Konwertuj w 3-W**. Figur może być więcej niż dwie. Po narysowaniu muszą się wzajemnie nakładać na siebie (rysunek 7.7.1-1). Jest to bardzo ważne. Jeżeli figury po narysowaniu nie będą się nakładać na siebie chociaż częściowo, nie uzyskamy efektu przenikania brył. Każda figura może być w innym kolorze lub mieć inne dowolne wypełnienie. Następną czynnością jest zastosowanie funkcji **Zaznaczenie** do wszystkich obiektów (rozdział 4 punkt 4.19).
2. Po zaznaczeniu obiekty zostaną doraźnie zgrupowane. Teraz musimy zastosować w stosunku do nich polecenie **Konwertuj w 3-W** (rozdział 7 punkt 7.2). Po zmianie obiektów płaskich w trójwymiarowe uzyskujemy efekt widoczny na rysunku 7.7.1-2.
3. Kolejną czynnością będzie rozgrupowanie obiektów. Naciskamy prawy klawisz i z menu kontekstowego wybieramy opcję **Wejdz do grupowania** lub naciskamy klawisz **F3** (rysunek 7.7.1-3).
4. Po rozgrupowaniu obiektów każdy z nich możemy oddzielnie przesuwać lub obracać (rysunek 7.7.1-4).

W czasie tych zabiegów powstaje wirtualna przestrzeń trójwymiarowa o specyficznych właściwościach. Są one odmienne od właściwości obiektów trójwymiarowych, ponieważ w tym przypadku wewnątrz przestrzeni znajdują się trójwymiarowe bryły. Aby zobaczyć, jak ona wygląda, po przekształceniu obiektów poleceniem **Konwertuj w 3-W** usuńmy je wszystkie (klikamy obiekty i wciskamy klawisz **Delete**). Zobaczymy wtedy jasnoszarą ramkę, która wyznacza granice obszaru wirtualnej przestrzeni trójwymiarowej. Po kliknięciu ramki możemy ją rozciągać i obracać, obserwując jednocześnie usytuowanie jej w przestrzeni, ponieważ jej granice są obrysowane linią przerywaną (rysunek 7.7.2).

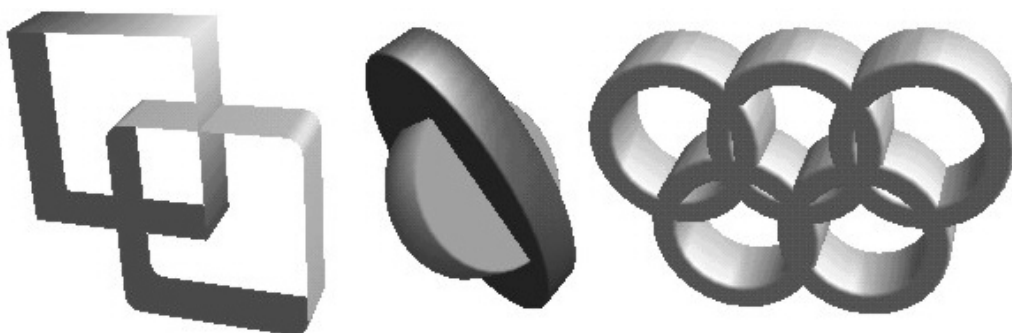
Do przestrzeni powstałej w wyniku zabiegów pokazanych na rysunku 7.7.1 możemy dokładać inne bryły trójwymiarowe, wykonane np. za pomocą narzędzi z palety **Obiekty 3-W**. Po narysowaniu bryły dowolnym narzędziem z tej palety, np. kuli, zostanie ona umieszczona w środku geometrycznym przestrzeni. Możemy ją narysować w dowolnym miejscu, a i tak zostanie przesunięta do środka przestrzeni. Tak powstałą bryłę możemy przesunąć w inne miejsce i obrócić. Obrót nastąpi wokół środka przestrzeni, a nie wokół środka bryły.



Rysunek 7.7.2. Wirtualna przestrzeń trójwymiarowa

Figury umieszczone w przestrzeni mogą zostać również usunięte (najprościej używając klawisza **Delete**). Nawet po usunięciu wszystkich figur można ją ponownie zapełniać nowymi bryłami. Jednak pusta przestrzeń zmienia właściwości i wymiary. Najczęściej znacznie zwiększa obszar, a środek przesuwa się daleko poza miejsce, gdzie się uprzednio znajdował. Dlatego też lepiej pozostawić chociaż jedną z brył, od których rozpoczęto rysowanie. Całkowite usunięcie przestrzeni następuje dopiero po kliknięciu jej ramki i naciśnięciu klawisza **Delete** lub po ponownym uruchomieniu programu. Jeżeli przestrzeni nie usuniemy, możemy mieć znaczne problemy, chcąc rysować coś innego.

Na rysunku 7.7.3 widać kilka przykładów przenikających się brył powstałych za pomocą metody opisanej w tym punkcie. Oczywiście w kolorach wygląda to znacznie lepiej.



Rysunek 7.7.3. Przykłady przenikania brył