

## » Idź do

- Spis treści
- Przykładowy rozdział

## » Katalog książek

- Katalog online
- Zamów drukowany katalog

## » Twój koszyk

- Dodaj do koszyka

## » Cennik i informacje

- Zamów informacje o nowościach
- Zamów cennik

## » Czytelnia

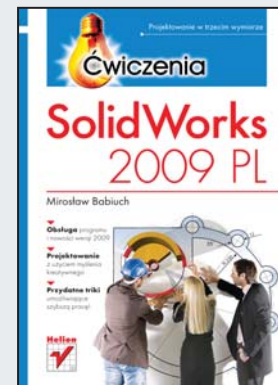
- Fragmenty książek online

## » Kontakt

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c  
44-100 Gliwice  
tel. 032 230 98 63  
e-mail: helion@helion.pl  
© Helion 1991-2008

## SolidWorks 2009 PL. Ćwiczenia

Autor: Mirosław Babiuch  
ISBN: 83-246-1630-6  
Format: A5, stron: 216



### Projektowanie w trzecim wymiarze

- Obsługa programu i nowości wersji 2009
- Projektowanie z użyciem myślenia kreatywnego
- Przydatne triki umożliwiające szybszą pracę!

Innowacyjne oprogramowanie SolidWorks 2009 przeznaczone dla konstruktorów wyznacza nowe trendy w rozwoju zintegrowanych systemów projektowania w branży mechanicznej. To aplikacja, która odpowiada rzeczywistym potrzebom projektantów – ponad 80% nowych funkcji zostało wprowadzonych na życzenie klientów! Ten najczęściej używany na świecie system 3D CAD oferuje najlepsze w swojej klasie możliwości projektowania trójwymiarowego i wszystko wskazuje na to, że pozostanie na długo wiodącym rozwiązaniem.

Książka ta jest doskonałą inwestycją w przyszłość – nauczy Cię sprawnie obsługiwać program budzący duże zainteresowanie na rynku pracy. W dodatku oferuje znacznie więcej niż zwykły podręcznik – wspiera myślenie kreatywne i dostarcza wielu cennych informacji, wśród których znajdziesz dobre praktyki w projektowaniu oraz przydatne triki pozwalające pracować szybciej.

Praktyczne ćwiczenia pomogą Ci opanować program w stopniu pozwalającym na samodzielną i płynną realizację projektów – poukładane są w sposób umożliwiający poznanie programu od podstaw, aż do wykorzystania zaawansowanych funkcji. Podręcznik przeznaczony jest zarówno dla tych, którzy rozpoczynają naukę programu SolidWorks, jak i dla tych, którzy są zainteresowani nowościami wprowadzonymi w wersji 2009.

- Udoskonalony interfejs użytkownika – adaptacja.
- Szkicowanie w dwóch wymiarach – szkice proste i złożone, podstawowe narzędzia szkicu.
- Części, złożenia – podstawy:
  - zaokrąglanie krawędzi części, tworzenie krawędzi wyciągnięcia wycięcia z wykorzystaniem statusów końca,
  - lustro oraz tworzenie złożenia w środowisku części, operacja odcisnięcia oraz zapisanie brył części, tworzenie formy wtryskowej, animacja w złożeniu.
- Części, złożenia i arkusz wydruku – zadania średniozaawansowane:
  - tworzenie szyldów, używanie kreatora otworów, tworzenie części w środowisku złożenia, wstawianie złożenia do arkusza wydruku.

# Spis treści

	<b>Wstęp</b>	<b>5</b>
<b>Rozdział 1.</b>	<b>Pierwsze kroki</b>	<b>9</b>
	Wstęp	9
	Uruchomienie programu	10
	Rozpoczęcie projektowania części	11
	Interfejs programu SolidWorks	12
	Pliki danych	28
<b>Rozdział 2.</b>	<b>Szkicowanie w dwóch wymiarach</b>	<b>33</b>
	Szkic	33
	Podstawowe narzędzia szkicu	41
<b>Rozdział 3.</b>	<b>Części i złożenia — podstawy</b>	<b>81</b>
	Części	81
	Złożenia	120
<b>Rozdział 4.</b>	<b>Części, złożenia i arkusz wydruku</b>	
	<b>— przykład średnio zaawansowany</b>	<b>145</b>
	Obiekty powierzchniowe	145
	Kreator otworów, Toolbox	171
	Tworzenie części w środowisku złożenia	181
	Tworzenie arkusza wydruku	197
	Dodatki	205
<b>Dodatek A</b>	<b>Przydatne skróty klawiaturowe</b>	<b>207</b>

## Złożenia

Programy 3D to nie tylko projektowanie części w trzech wymiarach, to również zupełnie nowe podejście do złożeń. Złożenie w dokumentacji płaskiej przedstawia sposób połączenia poszczególnych komponentów. W programie SolidWorks złożenie dodatkowo spełnia funkcję prototypu urządzenia, wyposażonego w jego cechy mechaniczne. Zyskujemy możliwość praktycznego sprawdzenia działania całego urządzenia, ruchu mechanizmu, wykrycia możliwych kolizji itp. Jeśli dodatkowo program wyposażony jest w pakiet SolidWorks Simulation, mamy możliwość wykonania różnych typów analiz wytrzymałościowych. Projektowanie elementu bezpośrednio w środowisku złożenia

umożliwia również powiązanie wymiarów elementu z położeniem i rozmiarami pozostałych części, co w wielu przypadkach znacznie skraca proces projektowania.

## Lustro oraz złożenie w środowisku części

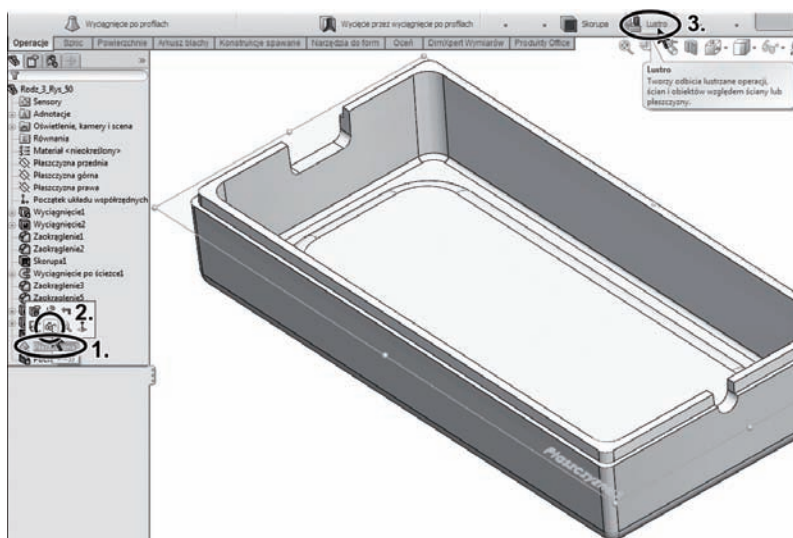
Program SolidWorks umożliwia tworzenie złożeń zarówno w środowisku części, jak i środowisku złożenia. Możliwość stosowania części składającej się z wielu odseparowanych brył jest bardzo przydatne wtedy, kiedy kolejno projektowane części są od siebie zależne.

### Ć W I C Z E N I E

## 3.7 Lustro oraz utworzenie złożenia w środowisku części

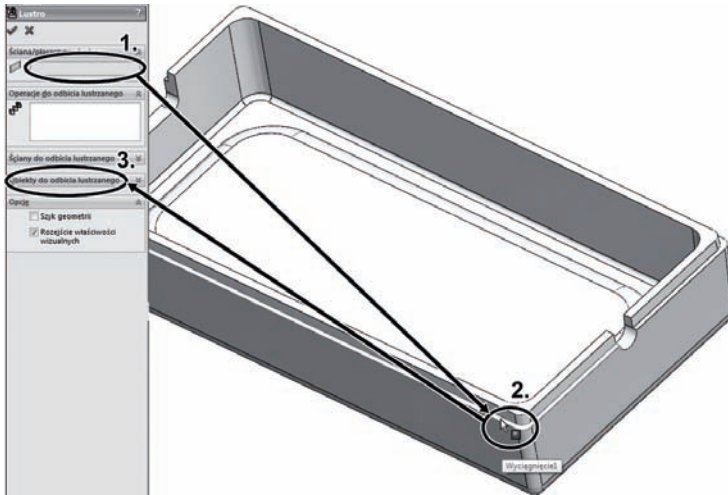
Poznaj nowe możliwości tworzenia lustrzanych odbić części w programie SolidWorks, wykonując następujące kroki.

1. Otwórz część z ostatniego ćwiczenia.
2. Ukryj ostatnio utworzoną płaszczyznę, wykonując kroki 1. i 2. z rysunku 3.62.



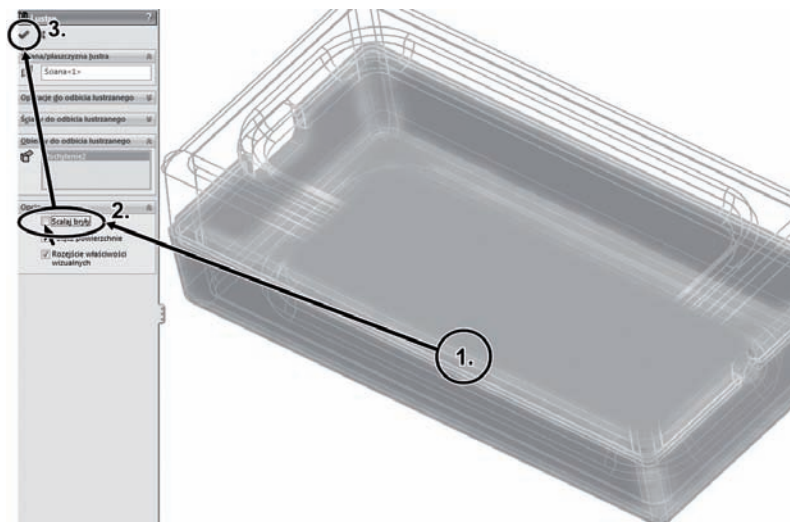
Rysunek 3.62. Ukrywanie płaszczyzny

3. Korzystając z zakładki *Operacje*, znajdującej się w *Menedżerze poleceń*, uruchom narzędzie *Lustro* (krok 3. na rysunku 3.62).
4. Upewnij się, iż pole *Ściana/płaszczyzna lustra* jest aktywne (krok 1. na rysunku 3.63).

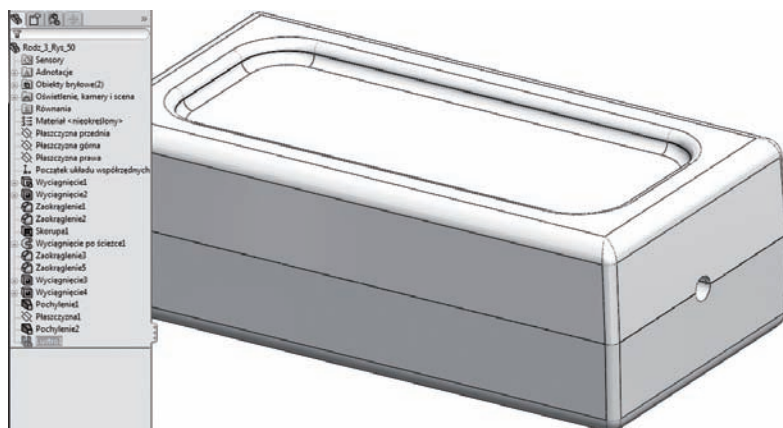


**Rysunek 3.63.** Wybór płaszczyzny odbicia

5. Wskaż <L-klik> podstawę kołnierza jako płaszczyznę lustra (krok 2. na rysunku 3.63).
6. Rozwiń <L-klik> pole *Obiekty do odbicia lustrzanego* (krok 3. na rysunku 3.63), by wykonać odbicie istniejącej części.
7. Wskaż <L-klik> istniejącą część jako obiekt do odbicia (krok 1. na rysunku 3.64).
8. Usuń zaznaczenie opcji *Scalaj bryły* (krok 2. na rysunku 3.64), by część odbita nie połączyła się z częścią odbijaną (nie scalała się).
9. Zatwierdź operację przyciskiem *OK* w *Menedżerze właściwości* lub za pomocą *Naroźnika potwierdzającego* (krok 3. na rysunku 3.64).
10. Porównaj rezultat operacji z rysunkiem 3.65. Zauważ, iż w *Drzewie operacji* pojawiła się nowa pozycja o nazwie *Obiekty bryłowe (2)*. Oznacza to, że w środowisku części utworzyłeś złożenie składające się z dwóch niezależnych obiektów bryłowych.



**Rysunek 3.64.** Wybór płaszczyzny odbicia



**Rysunek 3.65.** Rezultat ćwiczenia 3.7

## Odcisnięcie, utworzenie nowego złożenia

Jeśli chcemy utworzyć typowe złożenie, możemy to zrobić, podobnie jak w przypadku utworzenia części. Pusty plik złożenia tworzymy, np. wybierając <L-klik> przycisk **Złożenie** w oknie *Nowy dokument*

SolidWorks lub przycisk *Utwórz złożenie z części* znajdujący się w menu rozwijanym *Plik* (jeśli pracujemy w środowisku części).

Narzędzie *Odcisnięcie* umożliwia wykorzystanie istniejących części jako narzędzia służącego do wycinania lub odciskania kształtów w wybranych elementach.

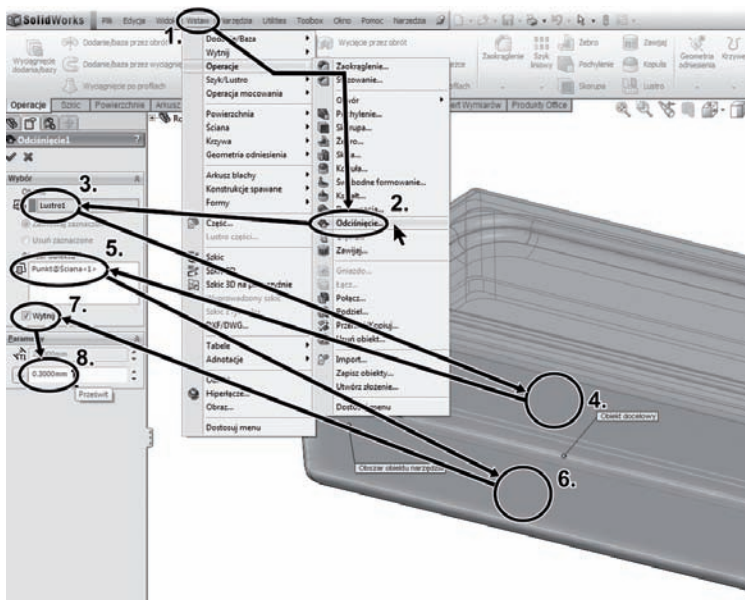
Narzędzie *Odcisnięcie* dostępne jest w menu rozwijanym *Wstaw* → *Operacje* → *Odcisnięcie*.

## Ć W I C Z E N I E

### 3.8 Operacja odcisnięcia oraz zapisanie brył części

W tym ćwiczeniu poznasz możliwości, jakie daje narzędzie *Odcisnięcie*. Wykonaj następujące kroki.

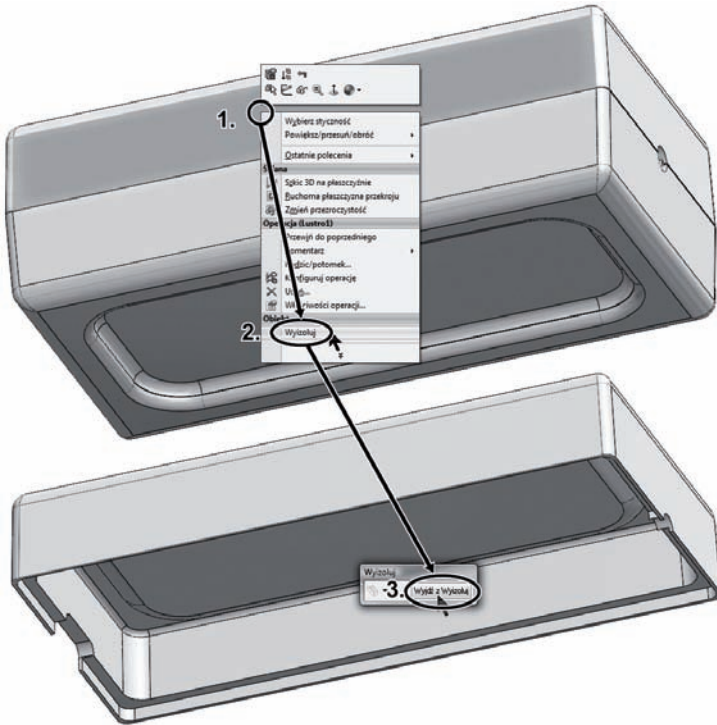
1. Otwórz część wielobryłową z ostatniego ćwiczenia.
2. Uruchom narzędzie *Odcisnięcie* (kroki 1 i 2. na rysunku 3.66).



Rysunek 3.66. Narzędzie *Odcisnięcie*

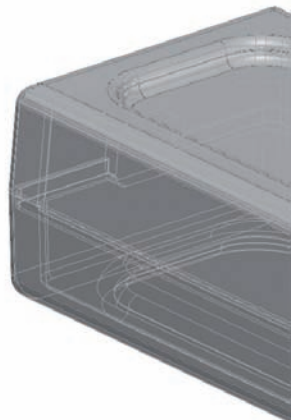
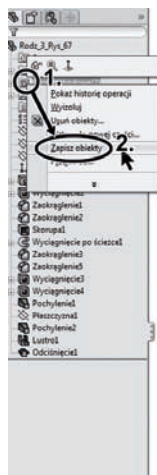
3. Pole *Obiekt* jest aktywne (krok 3. na rysunku 3.66), wskaż <L-klik> teraz element odbity (wynik operacji *Lustro*) (krok 4. na rysunku 3.66). Wskazany element będzie poddany operacji odciśnięcia.
4. Kolejne pole *Obszar obiektu* jest aktywne (krok 5. na rysunku 3.66). Wskaż <L-klik> ścianę elementu odbijanego (krok 6. na rysunku 3.66).
5. Zaznacz opcję *Wytnij* (krok 7. na rysunku 3.66), która sprawi, iż przestrzeń, w której obie bryły się przenikają, zostanie wycięta przez część odbijaną. Obszar przenikania części odbitej zostanie usunięty.
6. Ustaw prześwit, wpisując 0.3 w polu *Parametry* (krok 8. na rysunku 3.66). Przestrzeń przenikania obu części zostanie powiększona o tę właśnie wartość, dzięki temu powstanie drobny prześwit pomiędzy dwoma elementami.
7. Zatwierdź operację przyciskiem *OK*.
8. Na pierwszy rzut oka nie widać zmian. By je zobaczyć, możemy skorzystać z funkcji izolacji brył w obszarze roboczym. Kliknij <P-klik> bryłę powstałą po operacji odbicia lustrzanego, a następnie z menu podręcznego wybierz pozycję *Wyizoluj* (kroki 1. i 2. na rysunku 3.67).
9. Obróć element, tak jak na rysunku 3.67, i zauważ, że kołnierz swoją powierzchnią „wyciął” część elementu w bryle odbitej.
10. Wyjdź z widoku izolowanego, klikając <L-klik> przycisk na pasku *Wyizoluj* (krok 3. na rysunku 3.67).
11. Powtórz operację izolacji widoku z drugą bryłą (bryłą odbijaną w operacji lustra).
12. Kliknij <P-klik> pozycję *Obiekty bryłowe* w *Drzewie operacji* i otwórz menu podręczne (krok 1. na rysunku 3.68).
13. Wybierz <L-klik> pozycję *Zapisz obiekty* (krok 2. na rysunku 3.68).
14. W *Menedżerze właściwości* pojawi się krótki spis obiektów istniejących w pliku części. Kliknij <2xL-klik> pierwszą część w *Menedżerze właściwości* (krok 1. na rysunku 3.69).
15. W oknie *Zapisywanie jako* przejdź do miejsca, w którym chciałbyś zapisać plik, i w polu *Nazwa pliku* nadaj mu nazwę *Pokrywa* (krok 2. na rysunku 3.69).
16. Utwórz plik części, klikając przycisk *Zapisz* (krok 3. na rysunku 3.69).

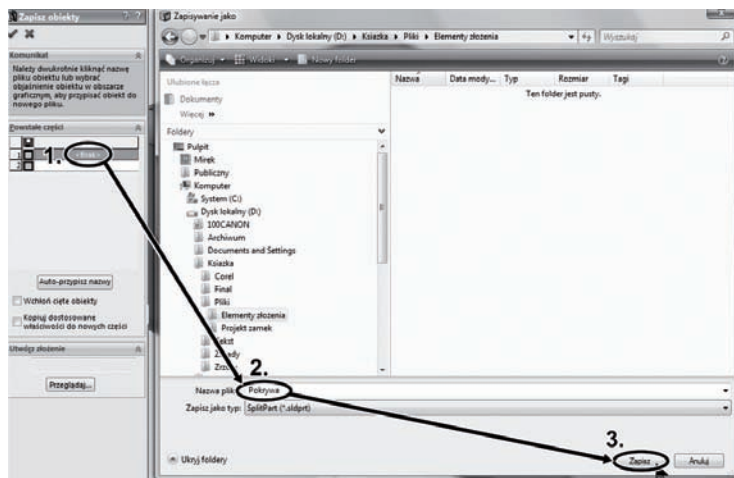




**Rysunek 3.67.** Widok izolowany

**Rysunek 3.68.**  
Zapisanie obiektów  
w pojedynczych  
plikach części



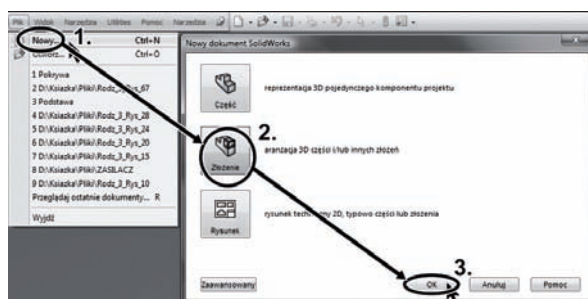


Rysunek 3.69. Zapisanie obiektu bryłowego

17. Podobnie postąp z drugą częścią i nadaj jej nazwę Podstawa.
18. Zamknij narzędzie *Zapisz obiekty* przyciskiem OK.
19. Program automatycznie otworzy zapisane pliki.
20. Zamknij wszystkie aktywne pliki, lecz pozostaw program otwarty.
21. Korzystając ze wskazówek z rysunku 3.70, utwórz nowy plik złożenia.

Rysunek 3.70.

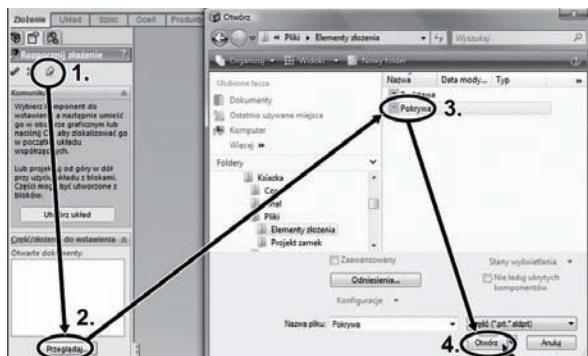
Utworzenie nowego złożenia



22. W *Menedżerze właściwości* pojawi się komunikat zachęcający do wstawienia komponentu do złożenia. By narzędzie służące do wstawienia części do złożenia nie zakończyło swojej działalności po wstawieniu jednego komponentu, wciśnij pinezkę w *Menedżerze właściwości* (krok 1. na rysunku 3.71).

**Rysunek 3.71.**

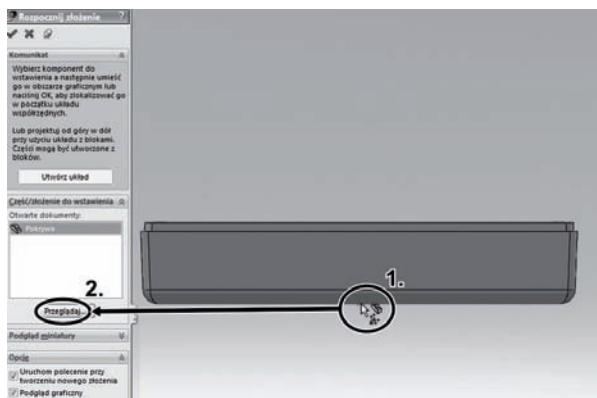
Wstawianie  
komponentu  
do złozenia



23. Wybierz <L-klik> przycisk *Przełączaj*, aby otworzyć okno *Otwórz* (krok 2. na rysunku 3.71).
24. W oknie *Otwórz* odszukaj plik, który nazwałeś *Pokrywa*, zaznacz go i naciśnij przycisk *Otwórz* (kroki 3. i 4. na rysunku 3.71).
25. W menu rozwijanym *Widok* wybierz pozycję *Początki układów współrzędnych*.

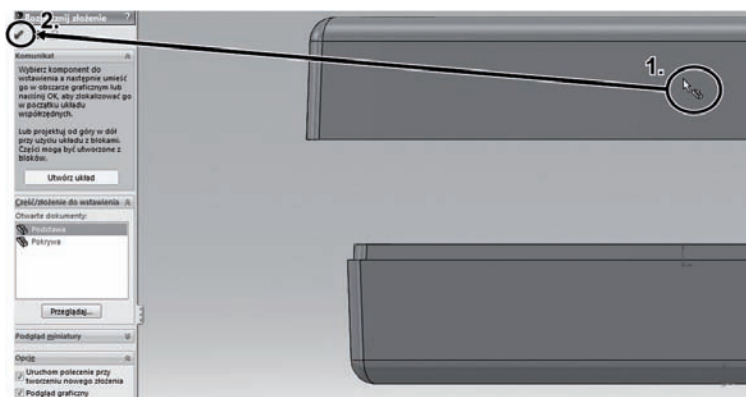
**Rysunek 3.72.**

Wstawianie  
komponentu  
do złozenia



26. W obszarze roboczym pojawił się początek układu współrzędnych. Użyj go jako punkt postawienia <L-klik> wybranej części (krok 1. na rysunku 3.72).
27. Jak widzisz, kopia wstawionej części nadal „przyczepiona” jest do kursora, jeśli więc trzeba, możesz wstawić więcej kopii części (dzieje się tak, bo „wcisnąłeś” pinezkę). Wybierz <L-klik> przycisk *Przełączaj*, by wstawić drugi element (krok 2. na rysunku 3.72).

28. W oknie *Otwórz* odszukaj drugi element — *Podstawę* — i wstaw go nad już wstawioną częścią (krok 1. na rysunku 3.73).



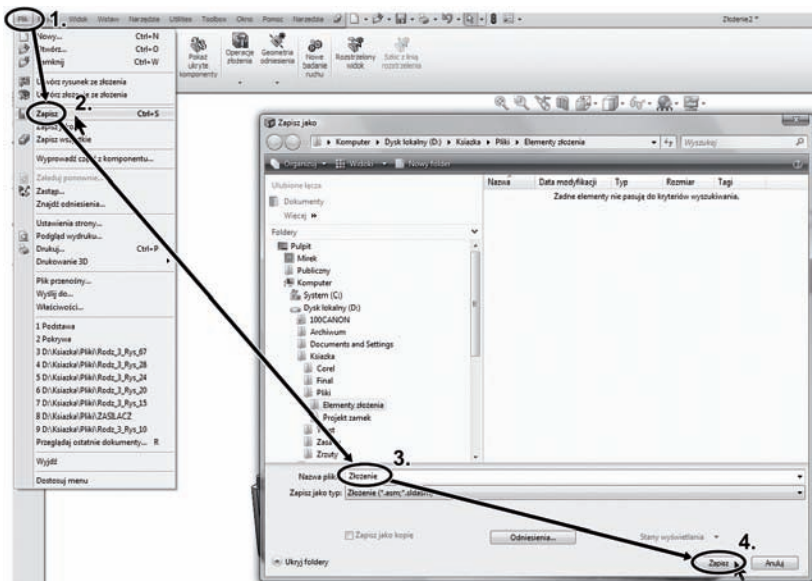
**Rysunek 3.73.** Wstawienie drugiego komponentu

29. Zakończ pracę aktywnego narzędzia przyciskiem *OK* (krok 2. na rysunku 3.73).
30. Skorzystaj ze wskazówek zawartych na rysunku 3.74 i zapisz istniejące złożenie pod nazwą *Złożenie*.

## Wiązania oraz przenikanie elementów w złożeniu

Wiązania dla złożenia znaczą tyle, co relacje dla szkicu. Umożliwiają odbiór stopni swobody elementom wstawionym do złożenia, by symulowało rzeczywistą pracę urządzenia. Oczywiście, wszystko jest w rękach konstruktora nadającego wiązania poszczególnym elementom.

Kolejnymi podstawowymi funkcjami SolidWorksa są kontrole przenikania statyczna oraz dynamiczna. Kontrola statyczna umożliwia sprawdzenie, czy nieruchome elementy przenikają się, a kontrola dynamiczna sprawdza, czy podczas symulowanej pracy urządzenia nie występują kolizje komponentów.



Rysunek 3.74. Zapisanie aktywnego złożenia

## Ć W I C Z E N I E

### 3.9 Nadanie wiązań wstawionym komponentom, kontrola przenikania

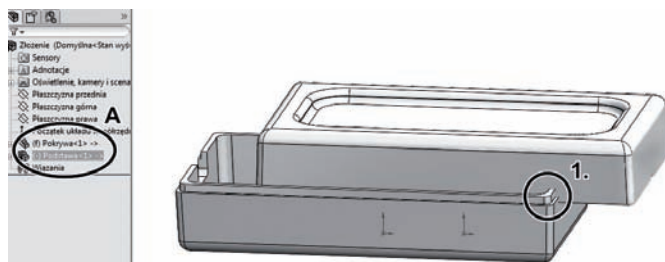
Poznaj dwa podstawowe narzędzia, którymi będziesz się posługiwał podczas typowej pracy z programem SolidWorks.

1. Otwórz część z poprzedniego ćwiczenia.
2. Chwyć  $\langle L\text{-trzym} \rangle$  za ostatnio wstawiony komponent i przesuń go tak, by przenikał się z pierwszym komponentem, który został wstawiony do złożenia (krok 1. na rysunku 3.75).



W *Drzewie operacji* wyświetlone są nazwy obu komponentów. Do nazw dodawane są określone prefiksy oraz sufiksy, w zależności od tego, czy komponent jest nieruchomy ( $f$ ), posiada zewnętrzne odniesienia  $->$ , czy też jest niedodefiniowany ( $-$ ).

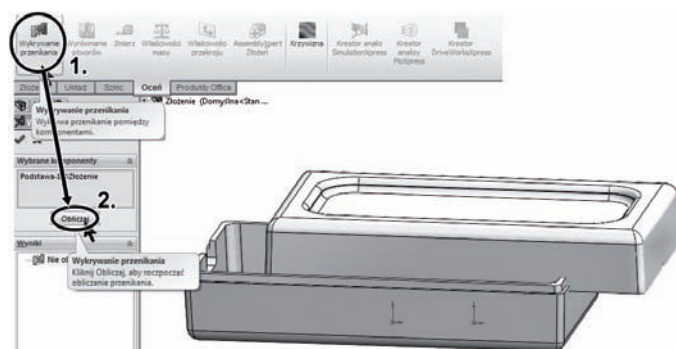
3. Zauważ, jakie prefiksy i sufiksy mają komponenty w *Drzewie operacji* (punkt A na rysunku 3.75). Komponentu z prefiksem ( $ff$ )



**Rysunek 3.75.** Zapisanie aktywnego złożenia

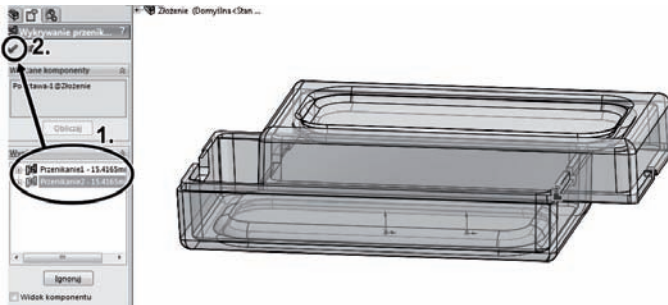
nie można przemieścić. Jeśli trzeba, możesz to zmienić za pomocą opcji *Ruchomy* w menu podręcznym, które pojawi się po kliknięciu <P-klik> wybranego komponentu.

- Przejdź do zakładki *Oceń*, znajdującej się w *Menedżerze poleceń*, i uruchom zadanie *Wykrywanie przenikania* (krok 1. na rysunku 3.76).



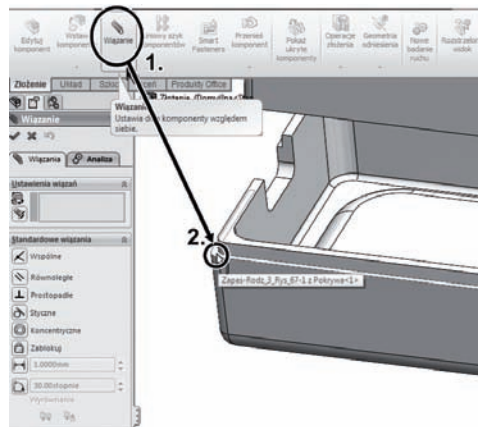
**Rysunek 3.76.** Obliczanie przenikania

- Wybierz <L-klik> przycisk *Obliczaj*, by uruchomić analizę przenikania się komponentów (krok 2. na rysunku 3.76).
- Po chwili analizy obszary, w których bryły się przenikają, zostaną podświetlone na czerwono, a spis i objętość tych obszarów będzie opisana w polu *Wyniki* (krok 1. na rysunku 3.77).
- Zakończ pracę narzędzia przyciskiem *OK* (krok 2. na rysunku 3.77).
- Przejdź do zakładki *Złożenie*, którą znajdziesz w *Menedżerze poleceń*, i uruchom narzędzie *Wiązanie* (krok 1. na rysunku 3.78).



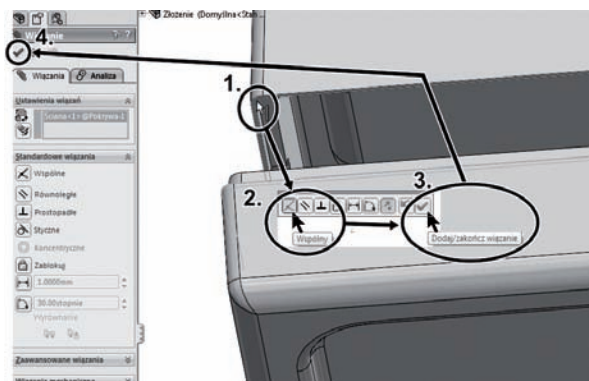
**Rysunek 3.77.** Wyniki analizy przenikania

**Rysunek 3.78.**  
Nadawanie  
wiązania

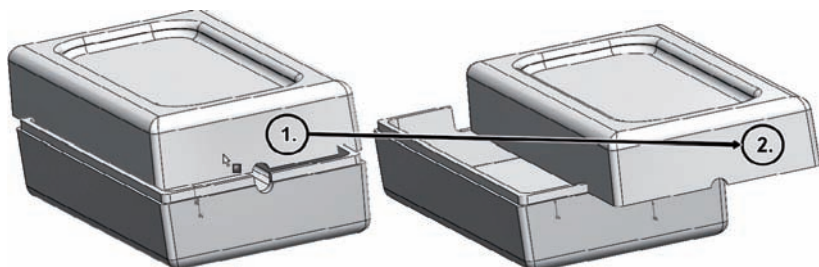


9. Teraz wybierz <L-klik> elementy, które chcesz połączyć wiązaniem. Wskaż <L-klik> płaszczyznę podstawy kołnierza (krok 2. na rysunku 3.78). W *Menedżerze właściwości* zobaczysz elementy wybrane do utworzenia wiązania.
10. Zmień orientację elementu na pokazaną na rysunku 3.79, a następnie wskaż <L-klik> szczyt kołnierza drugiego elementu (krok 1. na rysunku 3.79).
11. Po wybraniu obu płaszczyzn pojawi się pasek z wiązaniami, które możesz nadać wybranym płaszczyznom. Wybierz wiązanie *Wspólny* (krok 2. na rysunku 3.79). Wybrane płaszczyzny zostaną połączone.
12. Zatwierdź wybór rodzaju wiązania, tak jak na rysunku 3.79 (krok 3.).

**Rysunek 3.79.**  
Wybór typu  
wiązania



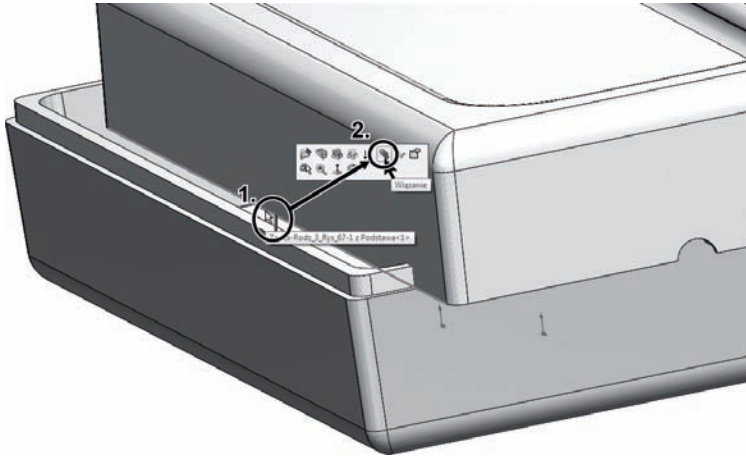
13. Program jest gotowy do wybrania kolejnych elementów i połączenia ich wiązaniem. Zamknij jednak aktywne narzędzie (krok 4. na rysunku 3.79) i sprawdź, jaki jest skutek nadania wiązania *Wspólne*.
14. Uchwyć część <L-trzym>, tak jak na rysunku 3.79, i przemieść ją. Zauważ, że połączone wiązaniem płaszczyzny pokrywają się, niezależnie od położenia elementu (kroki 1. i 2. na rysunku 3.80).



**Rysunek 3.80.** Elementy powiązane wiązaniem *Wspólne*

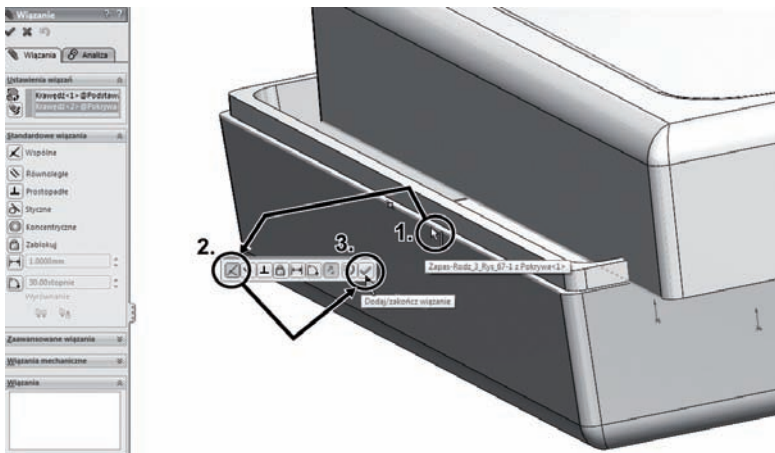
15. Nadaj teraz kolejne wiązanie, wykorzystując *Kontekstowy pasek narzędzi*. Pojawia się on po wskazaniu dowolnego elementu części i wyświetla możliwe do wykorzystania narzędzia. Wskaż <L-klik> krawędź kołnierza ruchomego elementu, tak jak na rysunku 3.81 (krok 1.).
16. Pojawił *Kontekstowy pasek narzędzi*. Z dostępnych narzędzi wybierz <L-klik> *Wiązanie* (krok 2. na rysunku 3.81). W ten sposób wybrałeś pierwszy element i otworzyłeś narzędzie *Wiązanie*.





**Rysunek 3.81.** Nadanie nowego wiązania

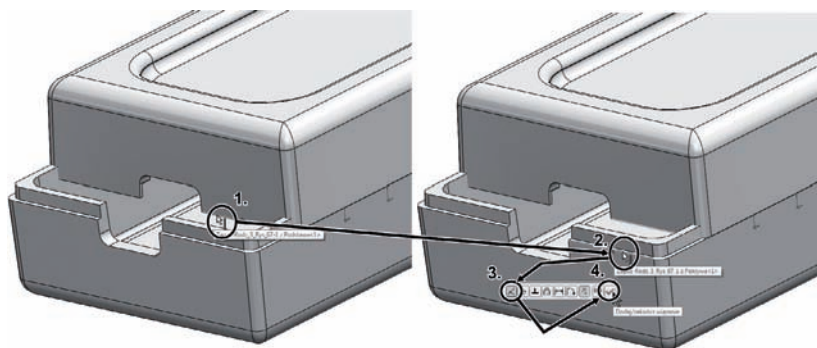
17. Wskaż <L-klik> zewnętrzną krawędź podstawy kołnierza elementu nieruchomego (krok 1. na rysunku 3.82).



**Rysunek 3.82.** Wybór typu wiązania

18. Po wskazaniu obu krawędzi pojawi się pasek z wiązaniami dostępnymi dla tych elementów. Wybierz <L-klik> wiązanie *Wspólne* (krok 2. na rysunku 3.82).
19. Zatwierdź wybór wiązania (krok 3. na rysunku 3.82).

20. Narzędzie jest teraz gotowe do nadania kolejnego wiązania. Zmień orientację elementu, tak jak na rysunku 3.83.



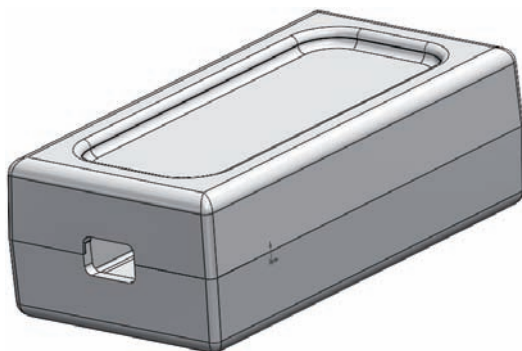
**Rysunek 3.83.** Nadanie kolejnego wiązania

21. Wskaż <L-klik> zewnętrzną krawędź kołnierza ruchomego elementu (krok 1. na rysunku 3.83).
22. Wskaż <L-klik> zewnętrzną krawędź podstawy kołnierza (krok 2. na rysunku 3.83).
23. Wybierz wiązanie *Wspólnie* i zatwierdź wybór (kroki 3. i 4. na rysunku 3.83).
24. Zakończ pracę aktywnym narzędziem i zauważ, iż nie możesz już przenieść uprzednio ruchomego elementu. Porównaj rezultat z rysunkiem 3.84.

**Rysunek 3.84.**

Rezultat

ćwiczenia 3.9



## Złożenie formy wtryskowej

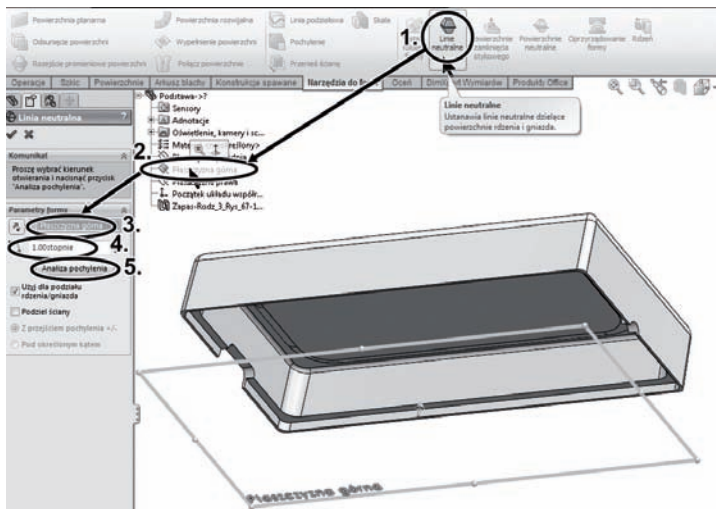
W poprzednim ćwiczeniu poznałeś podstawowe narzędzia wykorzystywane przy tworzeniu złożenia. By utrwalić tę wiedzę, utwórz proste złożenie formy wtryskowej.

### Ć W I C Z E N I E

## 3.10 Utworzenie formy wtryskowej

Poznaj nowe funkcje programu SolidWorks i utwórz proste złożenie formy wtryskowej.

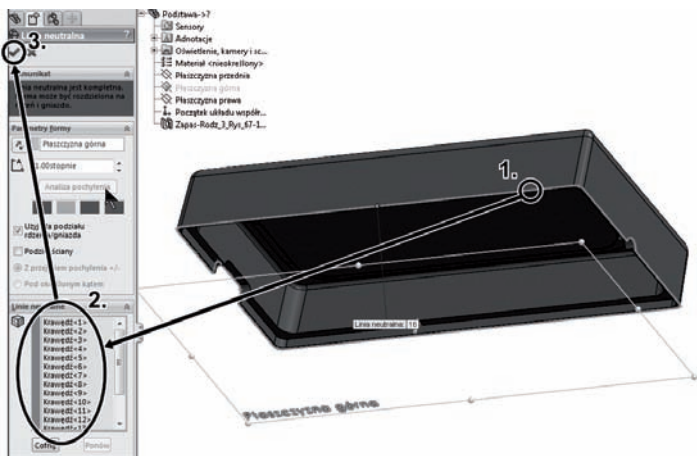
1. Otwórz część, którą nazwałeś *Podstawa*.
2. Przejdź do zakładki *Narzędzia do form*, którą znajdziesz w *Menedżerze poleceń*, i uruchom narzędzie *Linie neutralne* (krok 1. na rysunku 3.85).



Rysunek 3.85. Wykonanie analizy pochylenia elementu

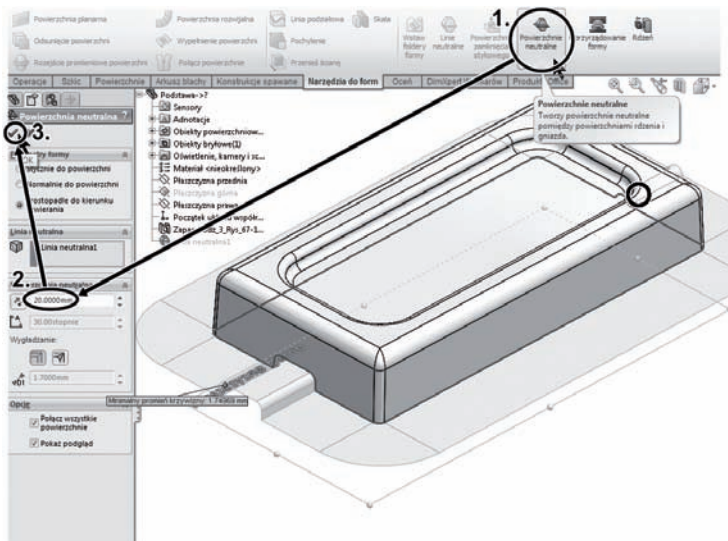
3. Rozwiń *Drzewo operacji* i wskaź <L-klik> *Płaszczyznę górną* jako płaszczyznę normalną do kierunku otwierania formy (krok 2. na rysunku 3.85).
4. Wybór *Płaszczyzny górnej* widoczny jest w polu *Menedżera poleceń* (krok 3. na rysunku 3.85).

5. W polu *Kąt pochylenia* upewnij się, że wpisana jest wartość 1 (krok 4. na rysunku 3.85).
6. By uruchomić analizę pochylenia, kliknij <L-klik> przycisk *Analiza pochylenia* (krok 5. na rysunku 3.85).
7. Program za pomocą kolorów przedstawił płaszczyzny o nachyleniu dodatnim i ujemnym względem kierunku otwierania. Wartości ujemne w nieodpowiednich miejscach informują o możliwych podcięciach i ryzyku zakleszczenia elementów podczas wychodzenia z formy (rysunek 3.86).



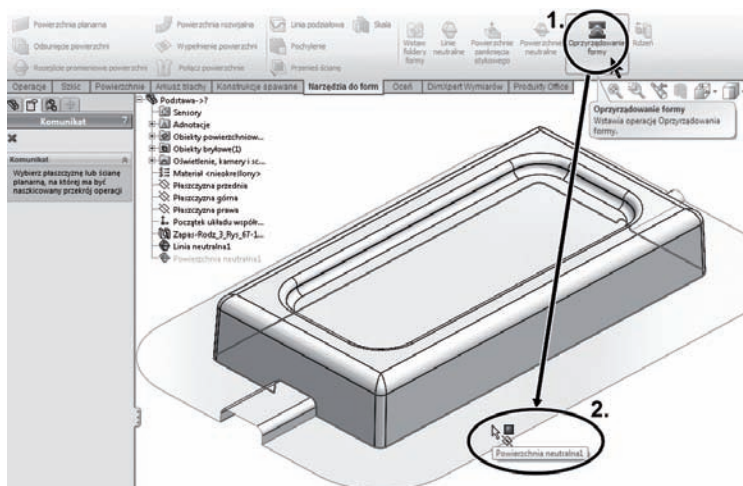
**Rysunek 3.86.** Rezultat analizy pochylenia

8. Forma została podzielona automatycznie utworzoną linią neutralną (krok 1. na rysunku 3.86). Linia ta oddziela płaszczyzny o nachyleniu dodatnim i ujemnym względem kierunku otwierania.
9. Linia neutralna powstała z wybranych przez program krawędzi, których listę można odnaleźć w *Menedżerze właściwości* (krok 2. na rysunku 3.86).
10. Zamknij aktywne narzędzie i jednocześnie zatwierdź operację utworzenia linii neutralnej (krok 3. na rysunku 3.86).
11. Korzystając z zakładki *Narzędzia do form*, uruchom narzędzie *Powierzchnie neutralne* (krok 1. na rysunku 3.87).
12. Jedyna istniejąca linia neutralna została automatycznie wybrana jako podstawa do utworzenia powierzchni neutralnej.



**Rysunek 3.87.** *Utworzenie powierzchni neutralnej*

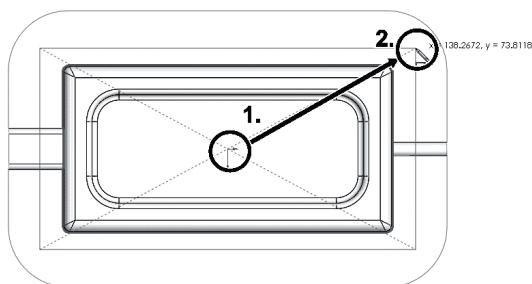
13. W polu *Odległość* wpisz 20 jako odległość wyciągnięcia powierzchni od linii neutralnej (krok 2. na rysunku 3.87).
14. Zatwierdź operację utworzenia powierzchni neutralnej przyciskiem *OK* (krok 3. na rysunku 3.87).
15. Uruchom kolejne narzędzie z zakładki *Narzędzia do form*, mianowicie *Oprzrzędowanie formy* (krok 1. na rysunku 3.88).
16. Do utworzenia narzędzi potrzebna jest płaszczyzna planarna, która posłuży do naszkicowania przekroju operacji. Wskaż <L-klik> planarną część utworzonej wcześniej powierzchni neutralnej (krok 2. na rysunku 3.88).
17. Na wskazanej płaszczyźnie został otworzony nowy szkic.
18. Zmień orientację widoku na *Góra*.
19. Uruchom narzędzie *Prostokąt ze środka*, a następnie postaw <L-klik> pierwszy punkt w centrum części (krok 1. na rysunku 3.89).
20. Drugi punkt określ <L-klik>, tak jak na rysunku 3.89 (krok 2.). Kontur musi obejmować cały element oraz mieścić się w obszarze płaszczyzny neutralnej.



**Rysunek 3.88.** Wybór powierzchni planarnej

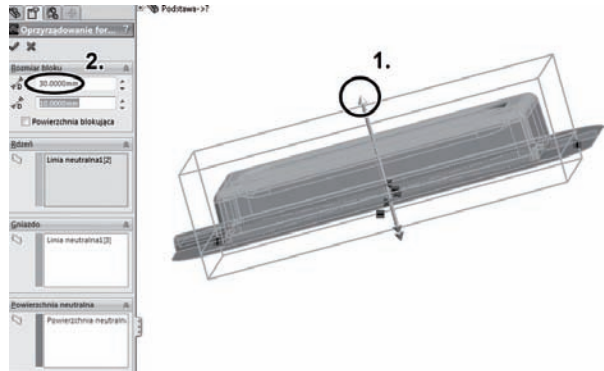
**Rysunek 3.89.**

Wrysowanie  
przekroju

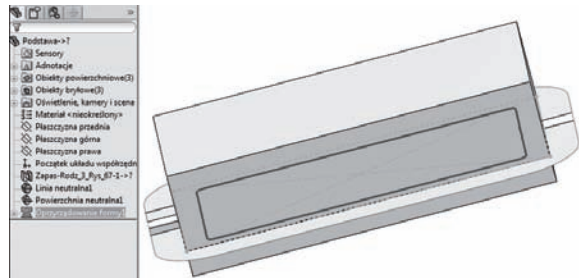


21. Wyjdź z aktywnego szkicu, zapisując zmiany przy użyciu *Narożnika potwierdzającego*.
22. Pojawił się podgląd elementów formy (rysunek 3.90).
23. Używając strzałek <L-trzym>, dostosuj wymiary elementów formy, by całość komponentu projektowanego znajdowała się wewnątrz elementów formy (krok 1. na rysunku 3.90).
24. Dokładne wymiary możemy nadać w polach *Menedżera właściwości* (krok 2. na rysunku 3.90).
25. Zatwierdź operację przyciskiem *OK*.
26. Porównaj rezultat operacji z rysunkiem 3.91.

**Rysunek 3.90.**  
Wymiary  
elementów formy



**Rysunek 3.91.**  
Elementy formy  
wtryskowej

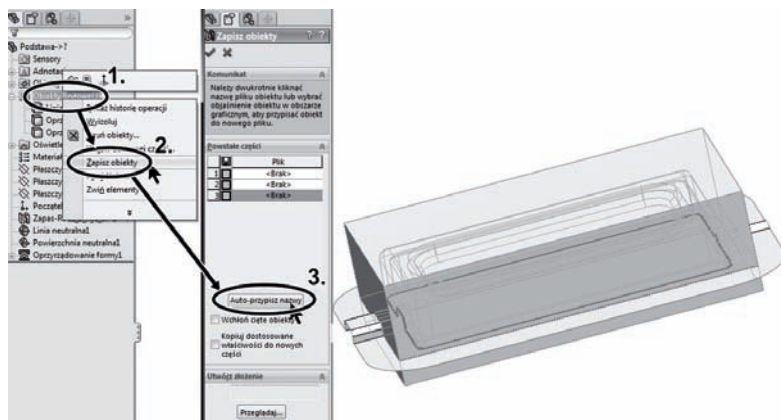


## Ć W I C Z E N I E

### 3.11 Animacja w złożeniu

Wykorzystaj utworzone w poprzednim ćwiczeniu elementy formy wtryskowej do utworzenia swojej pierwszej animacji.

1. Otwórz część wielobryłową z poprzedniego ćwiczenia.
2. Klikając <P-klik> pozycję *Obiekty bryłowe* w *Drzewie operacji*, otwórz menu podręczne (krok 1. na rysunku 3.92).
3. Z menu wybierz pozycję *Zapisz obiekty*.
4. By automatycznie nadać nazwy obiektom w złożeniu, kliknij <L-klik> przycisk *Auto-przypisz nazwy* w *Menedżerze właściwości* (krok 3. na rysunku 3.92).
5. By z części wielobryłowej utworzyć prawdziwe złożenie, kliknij <L-klik> przycisk *Przeglądaj* w *Menedżerze właściwości*.
6. W otworzonym oknie *Zapisywanie jako* określ lokalizację pliku złożenia oraz nadaj mu nazwę *Złożenie formy*.

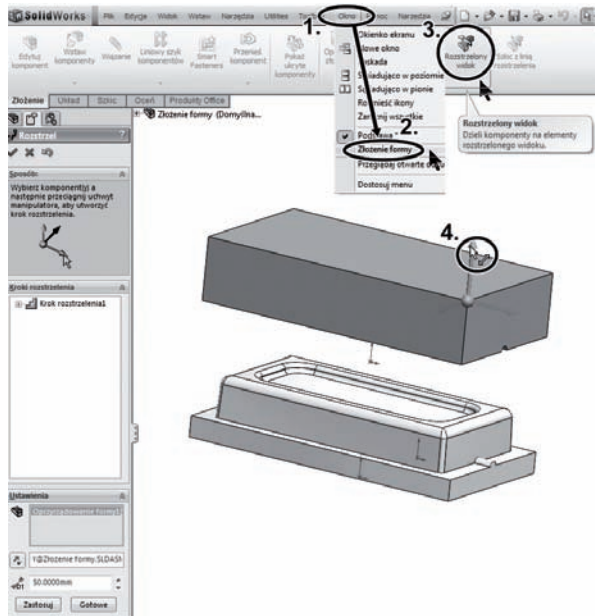


**Rysunek 3.92.** Zapisanie elementów

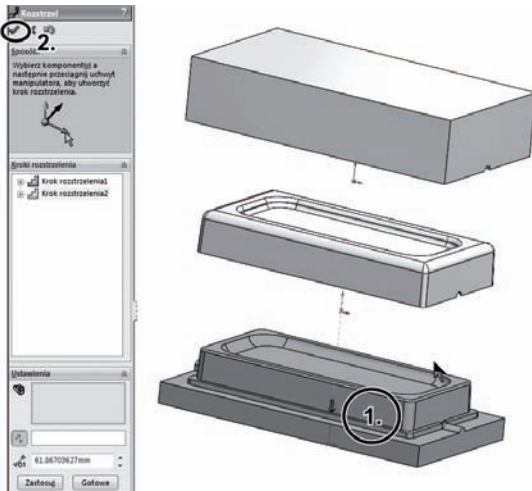
7. Zatwierdź lokalizację i nazwę przyciskiem *Zapisz*.
8. Zapisz nowe złożenie, zamykając aktywne narzędzie przyciskiem *OK*. Jeśli pojawi się komunikat o zalecanym przebudowaniu obiektu przed zapisaniem, wybierz zalecaną opcję.
9. Złożenie zostało utworzone przez program SolidWorks i w nim otworzone. Przejdź do nowego złożenia, wybierając pozycję *Złożenie formy* w menu rozwijanym *Okno* (kroki 1. i 2. na rysunku 3.93).
10. Przejdź do zakładki *Złożenie* i wybierz narzędzie *Rozstrzelony widok* (krok 3. na rysunku 3.93).
11. Kliknij *<L-klik>* element odsunięty na rysunku 3.93, a pojawi się triada odniesienia.
12. Chwyć *<L-trzym>* oś triady skierowaną pionowo i odsuń element zgodnie ze zwrotem i kierunkiem tej osi (krok 4. na rysunku 3.93).
13. Podobnie postąp z elementem odsuniętym na rysunku 3.94 (krok 1.), z tą różnicą, iż kierunek odsunięcia będzie przeciwny.
14. Zatwierdź operację odsunięcia przyciskiem *OK* (krok 2. na rysunku 3.94).
15. Przejdź do zakładki *Konfiguracje* w lewym panelu (krok 1. na rysunku 3.95).
16. Rozwijając drzewo, w zakładce *Konfiguracje* odśledź pozycję *Widok rozstrzelony*, która symbolizuje utworzoną wcześniej operację (krok 2. na rysunku 3.95).



**Rysunek 3.93.**  
Tworzenie widoku rozstrzelonego

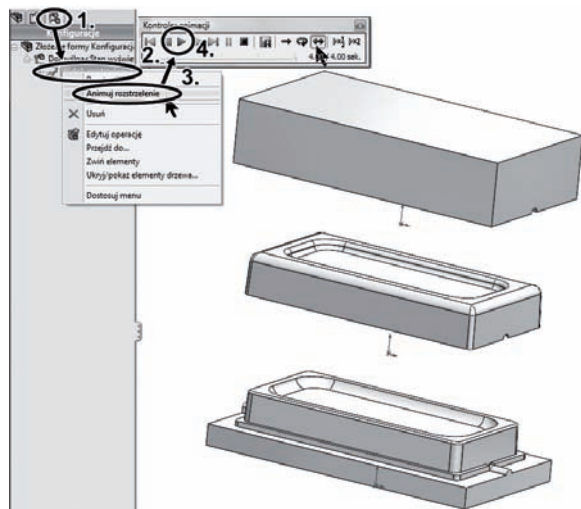


**Rysunek 3.94.**  
Odsuwanie elementów



17. Kliknij <P-klik> pozycję *Widok rozstrzelony* i z otwartego menu wybierz pozycję *Animuj rozstrzelenie* (krok 3. na rysunku 3.95). W tym menu możesz również zwinąć lub rozwinąć widok rozstrzelony.

**Rysunek 3.95.**  
Animacja  
rozstrzelenia



18. W otworzonym oknie *Kontroler animacji* wybierz przycisk *Play* (krok 4. na rysunku 3.95), by uruchomić animację widoku rozstrzelonego.
19. Zapisz i zamknij wszystkie otwarte pliki.