# helion.pl

#### እ Idź do

- Spis treści
- Przykładowy rozdział

#### እ 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 odciśnięcia 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

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

### 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.

#### 

#### 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

- 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.
- 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 scaliła się).
- 9. Zatwierdź operację przyciskiem *OK* w *Menedżerze właściwości* lub za pomocą *Narożnika 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

#### Odciśnięcie, 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 *Odciśnięcie* umożliwia wykorzystanie istniejących części jako narzędzia służącego do wycinania lub odciskania kształtów w wybranych elementach.

Narzędzie Odciśnięcie dostępne jest w menu rozwijanym Wstaw <br/>  $\rightarrow$  Operacje  $\rightarrow$  Odciśnięcie.

ĆWICZENIE

#### 3.8 Operacja odciśnięcia oraz zapisanie brył części

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

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



Rysunek 3.66. Narzędzie Odciśnięcie

- **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.
- 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.
- Wyjdź z widoku izolowanego, klikając <*L-klik*> przycisk na pasku Wyizoluj (krok 3. na rysunku 3.67).
- Powtórz operację izolacji widoku z drugą bryłą (bryłą odbijaną w operacji lustra).
- 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).
- 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).
- 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).
- 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 Zewspiel Zewspiel Zewspiel Zewspiel Zewspiel Zewspiel Zewspiel Zewspiel Zewspiel

Zapisz obiekty 7: ?	😰 Zapisywanie jako					tent.Som	
× ×	🕞 🗇 🗉 + Komputer + Dysk lokalny (D:) + Ksiazka + Piki + Elementy złożenia			• 6	• 4y Wystukty		
omunikat R	Cogning + 🖽 Walah + 🖪 Many fader 🛛 🗘						
Noted muchanismin kilknig namer pairitum kilknig namer ganitum, aky propinsi oliviti do novego paku. Ezwentale capici	Utubinne less Debummetry Velop = Foldary Metek Andecary Strates (C) Copy Stealary Strates (C) Copy Stealary Strates (C) Copy Stealary Strates (C) Strates (C) St	Nazwa	Data mody Ty	p Rozmiar Ten folder jest pusty.	Tagi		
Auto-erzypizz nazwy Wchłań cięte obiatzy Kodrug dutosowani władowaśći do nowych części Utwórzy stotemie	Documents and Settings Corel Final Poli						
Przeglądąj	Nezwe pik Pokrywe Zapiszjake typ: SpidPart (*aldprt)					•	
	im Ukryj foldery		_	-	3. 	Anda	

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.



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). 
Zacketer
Under
Without
Without

Image: State of the state of the

- **23.** Wybierz <*L*-*klik*> przycisk *Przeglądaj*, 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*.



- **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 *Przeglądaj*, by wstawić drugi element (krok 2. na rysunku 3.72).

**Rysunek 3.71.** Wstawianie komponentu do złożenia **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

#### ĆWICZENIE

# **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.
- Chwyć <*L*-*trzym*> 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 *(f)* 



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

- 5. Wybierz *<L-klik>* przycisk *Obliczaj*, by uruchomić analizę przenikania się komponentów (krok 2. na rysunku 3.76).
- **6.** 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).
- 7. Zakończ pracę narzędzia przyciskiem OK (krok 2. na rysunku 3.77).
- 8. 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





- 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.
- 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*.).



- 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.
- Uchwyć część <*L*-*trzym*>, tak jak na rysunku 3.79, i przemieść ją. Zauważ, że połączone wiązaniem płaszczyzny pokrywają się, niezależne 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.).
- 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

- 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.

#### ĆWICZENIE

#### **3.10** Utworzenie formy wtryskowej

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

- 1. Otwórz część, którą nazwałeś Podstawa.
- 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 wskaż *<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 *Oprzyrządowanie 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*.
- 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



- 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.



#### ĆWICZENIE

#### **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).
- 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).
- Rozwijając drzewo, w zakładce *Konfiguracje* odszukaj pozycję *Widok rozstrzelony*, która symbolizuje utworzoną wcześniej operację (krok 2. na rysunku 3.95).



 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.