

Solid Edge

Synchronous Technology



Nowoczesny parametryczny system CAD,
w którym zastosowano innowacyjną
Synchronous Technology...

Solid Edge

Synchronous Technology



**CAMdivision Sp. z o.o. to firma posiadająca autoryzację
Siemens PLM Software na sprzedaż Solid Edge w Polsce.**

W naszej ofercie znajdują Państwo ponadto:

- Szkolenia i wdrożenia
- Wsparcie techniczne
- Stacje graficzne i kontrolery 3D

TOP PARTNER SIEMENS INDUSTRY SOFTWARE 2011 IN POLAND



CAMdivision

ul. Stargardzka 7-9, 54-156 Wrocław
tel.: (71) 796 32 50, info@camdivision.pl

www.camdivision.pl

Znajdziesz nas także na:   

CAMdivision Sp. z o.o. Dział Produkcji
wykonuje części dla przemysłu lotniczego,
samochodowego i medycznego

Zapraszamy do współpracy!



 **CAMdivision**

ul. Stargardzka 7-9, 54-156 Wrocław
tel.: (71) 796 32 50, info@camdivision.pl

www.cnc.camdivision.pl

Znajdziesz nas także na:   

Solid Edge

Synchronous Technology

Podręcznik użytkownika

- import modeli ze środowiska MultiCAD
- modelowanie bryłowe
- modelowanie powierzchniowe
- modelowanie hybrydowe
- modelowanie i edycja części i złożeń
- elementy i konstrukcje blaszane
- dokumentacja płaska
- rendering
- 2D Drafting

Piotr Szymczak



Solid Edge Synchronous Technology

Autor: Piotr Szymczak, szymczak@camdivision.pl

Wydawca: CAMdivision Sp. z o.o.

ul. Stargardzka 7-9

54-156 Wrocław

tel.: +48 71 796 32 50

e-mail: redakcja@camdivision.pl

www.camdivision.pl/library

Druk: LOTOS Poligrafia Sp. z o.o.

Printed in Poland

Redakcja techniczna: Maciej Stanisławski

Projekt okładki, DTP, korekta: Studio Graficzne Stanisławski (studio@cadblog.pl)

Materiały graficzne na okładce wykorzystano za zgodą Siemens PLM Software

Wydanie I

ISBN: 978-83-934-410-0-6

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej publikacji (w tym także plików stanowiących zawartość dołączonej płyty DVD) w jakiegokolwiek postaci, bez pisemnej zgody Wydawcy zabronione.

Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na jakimkolwiek nośniku elektronicznym itp. narusza prawa autorskie.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi lub towarowym ich właścicieli.

Copyright © CAMdivision 2011/2012

Autor oraz Wydawca dołożyli wszelkich starań, by zawarte w książce informacje okazały się pomocne, były kompletne i sprawdzone pod względem merytorycznym. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw autorskich lub patentowych. Autor i Wydawca nie ponoszą także odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe na skutek wykorzystania informacji zawartych w książce.

Tytułem wstępu

Firma **CAMdivision Sp. z o.o.** ma zaszczyt przedstawić Państwu pierwszą polskojęzyczną książkę, a w zasadzie podręcznik do **Solid Edge Synchronous Technology**. Podręcznik tym bardziej oczekiwany, iż jak do tej pory – poza niezależnymi opracowaniami, czy też „spolszczeniami” instrukcji – brakowało solidnej, uporządkowanej bazy wiedzy o **Solid Edge** i **Technologii Synchronicznej**. Niniejsza publikacja jako pierwsza opisuje dwie metody modelowania: **Sekwencyjną** i **Synchroniczną**.

Podręcznik ten może posłużyć jako przewodnik dla osób zaczynających przygodę z **Solid Edge**, ale także dla zaawansowanych użytkowników systemu, którzy do tej pory nie wykorzystywali w swojej pracy **Technologii Synchronicznej**. Informacje zawarte w książce opisują również **Sekwencyjne** metody modelowania.

Książka dedykowana jest dla użytkowników korzystających z **Solid Edge** w wersji **ST3**, **ST4** oraz wyższych. Czytelnicy posiadający wcześniejsze wersje oprogramowania, nie będą mieli możliwości wykonania wszystkich ćwiczeń, np. modelowania połączonego. Sądzę jednak, iż znajdą w niniejszej publikacji ciekawe i co najważniejsze – przydatne informacje.

Korzystanie z książki i... płyty DVD

Na płycie dołączonej do książki znajdują się pliki **Solid Edge**, umożliwiające przeprowadzanie opisanych ćwiczeń. Wyszukiwanie plików polega na odnalezieniu odpowiedniego folderu, odpowiadającego numerowi rozdziału, np. dla **Modelowania tłoka** jest to **Rozdział VI** i odpowiednie pliki znajdują się w folderze **R006**. Po jego otwarciu, Czytelnik znajdzie dwa podkatalogi:

- **Do ćwiczeń** – pliki do samodzielnego wykonania ćwiczeń,
- **Gotowe** – pliki z wykonanymi ćwiczeniami.

Oprócz tego, każde ćwiczenie opatrzone jest filmem, pokazującym kolejne kroki postępowania.

Życzę miłej lektury

Piotr
Piotr Szymczak
Szymczak

Wrocław, 5 marca 2012 r.

Spis treści

Tytulem wstępu	3
Korzystanie z książki i... płyty DVD	3
Rozdział I	
Czym jest Solid Edge?	17
Skąd pobrać oprogramowanie Solid Edge	17
Wersja 45-dniowa	17
Wersja akademicka	17
Polska wersja językowa	17
Firma CAMdivision Sp. z o.o.	18
Blog Solid Edge	18
Podziękowania	18
Rozdział II	
Instalacja i dezinstalacja Solid Edge	19
Wymagania sprzętowe	19
Przygotowanie systemu	20
Instalacja programu.....	22
Instalacja aktualizacji.....	24
Instalacja polskiej wersji językowej (w tym plików pomocy)	25
Instalacja sieciowej wersji licencji	26
Postępowanie w przypadku problemów	30
Dezinstalacja oprogramowania Solid Edge	31
Rozdział III	
Opcje Solid Edge	33
Rozdział IV	
Interfejs użytkownika	41
Budowa okna Solid Edge	42
Personalizacja interfejsu	43
Zakładka klawiatura.....	43
Szybki dostęp	44
Wstążka	45

Menu kołowe	48
PathFinder	49
Płaszczyzny odniesienia	51
Orientacja płaszczyzny	57
Układy współrzędnych	58
Manipulacja widokiem	61
Rozdział V	
Elementy szkicu	67
Rysowanie linii	67
Przełączanie rysowania linii w łuk	68
IntelliSketch	69
Relacje	71
Asystent relacji	74
Rysowanie okręgów i elips	75
Okręgi	75
Elipsy	76
Rysowanie prostokątów i wielokątów	77
Prostokąt	77
Wielokąt	78
Rysowanie łuków	79
Zaznacz	79
Przytnij, Rozciągnij do następnego, Przytnij naroże	80
Przytnij	80
Rozciągnij do następnego	81
Przytnij naroże	82
Wykorzystaj	83
Odsunięcie i Odsunięcie symetryczne	84
Odsunięcie	84
Odsunięcie symetryczne	85
Element konstrukcyjny	86
Faza, Zaokrąglenia	87
Faza	87
Zaokrąglenie	88
Przenieś, obróć	88
Przenieś	88
Obróć	89
Siatka, Skala, Podziel, Odbicie Lustrzane	90
Siatka	90
Skala	90
Podziel	90
Odbicie Lustrzane	91
Przekształć w krzywą	92
Wymiary	94
Smart Dimension	94
Miara 2D	99
Smart Measure	99

Odległość	100
Długość całkowita	100
Powierzchnia	100
Obszar	100
Edycja	102
Edycja bezpośrednia	102
Punkt, Szkic swobodny – FreeSketch, Krzywa	102
Punkt	102
Szkic swobodny – FreeSketch	102
Krzywa	104

Rozdział VI

Modelowanie części	105
Modelowanie tłoka	105
Rzutuj do szkicu	111
QuickPick	113
Szyk	114
Bryła cienkościenna	120
Otwór	122
Reguły	126
Reguły zaawansowane	130
Modelowanie łącznika	132
Wyciągnięcie po krzywej	133
Wyciągnięcie (1)	135
Zaokrąglenia	137
Scalaj	138
Wyciągnięcie (2)	140
Tworzenie tulei	141
Kopia lustrzana	142
Grupowanie operacji	143
Modelowanie kierownicy	144
Przez przekroje	145
Wyciągnięcie po krzywej	149
Szyk	155
Wyciągnięcie obrotowe	155
Element z tworzywa sztucznego	157
Pochyl	163
Bryła cienkościenna	165
Wentylacja	167
Występ	169
Żebra	170
Sieć żeber	171
Występy montażowe	173
Gwinty, szyki, kolejność zaokrąglenia	175
Dodawanie gwintu – część Synchroniczna	175
Edycja pliku HOLES.TXT	177
Szyk kołowy – część Synchroniczna	177

Kolejność zaokrągleń – część Synchroniczna	179
Szyk prostokątny – część Synchroniczna	180
Wzdłuż krzywej – część Synchroniczna	181
Szyk – część Sekwencyjna	183
Szyk prostokątny	183
Szyk kołowy	187
Wzdłuż krzywej	188
Tabela zmiennych i Rodzina części	190
Tabela zmiennych	190
Rodzina części	195
Tabela zmiennych i Excel	198
Przygotowanie arkusza Excel	198
Powiązanie arkusza z Tabelą zmiennych	199
Właściwości pliku	201
Właściwości pliku	201
Przypisywanie materiału	202
Menadżer właściwości	203
Zbadaj element	205
Kąt	205
Odległość	206
Minimalna odległość	208
Odległość normalna	208
Właściwości fizyczne	209
Szukaj	210

Rozdział VII

Powierzchnie	213
Wyciągnięta	214
Krzywa wypadkowa	214
Wyciągnięta po krzywej	215
Powierzchnia odsunięta	216
Przenikanie	217
Przytnij	218
Kopia lustrzana	218
Powierzchnia zszywana	220
Powierzchnia BlueSurf	221
Dodawanie szkiców	224
Edycja powierzchni przy pomocy punktów BlueDot	225
Naprawa modelu	229
Powierzchnia wyciągnięta	229
Wstawianie powierzchni BlueSurf	229
Modelowanie butelki powierzchniowo	232
Kreślenie szkiców	232
Powierzchnia BlueSurf	233
Powierzchnia wyciągnięta	234
Przytnij	235
Ograniczona	236

Powierzchnia odsunięta	237
Krzywa rzutowana	239
Wyciągnięcie po krzywej (ścieżce)	241
Zaokrąglenia	243
Analiza	245
Cieniowanie krzywizn	245
Analiza pochyłości	247
Krzywe	248
Na powierzchni	249
Owiń szkic	250
Zastąp lico	251
Pochodna	252
Krzywe według tabeli i według punktów charakterystycznych	253
Krzywa według tabeli	253
Krzywa według punktów charakterystycznych	256
Podziel	258
Linia podziału	258
Podziel	259
Powierzchnia podziału	260
Punkt BlueDot i Powierzchnia wyciągnięta przez przekroje	261
Punkt BlueDot	261
Powierzchnia wyciągnięta przez przekroje	263
Edycja punktów BlueDot	264

Rozdział VIII

Modelowanie połączone	265
Przenoszenie szkiców	265
Powierzchnia BlueSurf	267
QuickPick	267
Zmiana położenia szkiców	269
Zmiana parametrów powierzchni BlueSurf	270
Powierzchnia obrotowa	270
Powierzchnia wyciągnięta	272
Odsunięcie	272
Wypełnij szykiem	273
Powierzchnia zszywana	273
Analiza zebra	274
Pogrubienie	275
Operacje Boole'a	275
Podział modelu	277
Wycięcie śrubowe	278

Rozdział IX

Technologia Synchroniczna	281
Modyfikacje plików z SolidWorks	281
Współosiowość	282
Równy promień	284

Oś współpłaszczyznowa	284
Przyleganie	285
Równoległość	285
Symetria	286
Wymiarowanie	286
Modyfikacje przy pomocy Uchwytu sterowego	291
Pochylenie ścianki	293
Modyfikowanie elementów obrotowych	293
Modyfikacje modelu przy pomocy klawiszy Ctrl i Shift	295
Kopiowanie lic	296
Obracanie skopiowanej geometrii	296
Przylączanie	297
Powielanie geometrii	298
Wczytywanie DWG do środowiska Solid Edge	299
Kreator translacji... krok 1 z 8	300
Kreator translacji... krok 2 z 8	301
Kreator translacji... krok 3 z 8	301
Kreator translacji... krok 4 z 8	302
Kreator translacji... krok 5 z 8	303
Kreator translacji... krok 6 z 8	303
Kreator translacji... krok 7 z 8	304
Kreator translacji... krok 8 z 8	304
Wczytywanie modeli 3D i złożów z innych systemów i formatów bezpiecznych	312
Zapis do innych formatów	314
Modyfikacje modeli w Technologii Sekwencyjnej	314
Zmiana rozmiarów otworów	314
Zmiana promienia zaokrąglenia	315
Usuwanie lic	315
Zmiana położenia	316
Obracanie lic	317
Odsuń lica	317
Uproszczenia	318
Rozdział X	
Konstrukcje blaszane	321
Blachy – Technologia Synchroniczna	322
Naroże 2Z	327
Żaluzja	328
Wycięcie normalne	331
Blachy – Technologia Sekwencyjna	334
Arkusz blachy	334
Uskok	335
Zagięcie	337
Zagnij	340
Rozegnij	342
Wytnij	342
Kopia Lustrzana	343

Zagięcie profilowe	344
Otwory	346
Funkcjonalności wspomagające modelowanie elementów blaszanych	347
Zagięcie profilowe	347
Naroże 3Z	348
Załamanie krzyżowe	348
Grawerowanie	350
Mostki, uchwyty	351
Zapisz jako...	353
Usztywnienie	354
Żaluzja	356
Wgłębienie	358
Wycięcie z zagięciem	359
Wgłębienie liniowe	359
Powierzchnia podziału	361
Wykańczanie naroży	362
Zagięcia przez przekroje	363
Przejście linii w łuk	363
Łuk w profil	365
Kwadrat w okrąg	366
Wycięcie, a Wycięcie normalne	368
Konwersja modelu na część blaszaną	369
Przytnij naroże	371
Przekształć na część blaszaną	371
Biblioteka operacji	372
Dodawanie elementów do biblioteki	374
Wstawianie rekordów z biblioteki (Sekuencyjnych)	377
Dodawanie operacji Synchronicznych	381
Wstawianie rekordów z biblioteki (Synchronicznych)	381
Kopiowanie operacji	384

Rozdział XI

Złożenia	387
Dodawanie części do złożień	387
Składaj	389
Właściwości wystąpienia	391
Wyświetlanie elementów konstrukcyjnych	392
Symbole relacji	396
Edycja relacji	397
Wyświetlanie elementów konstrukcyjnych	397
Wstawianie góry obudowy.par	398
Stolik	399
Współosiowość	400
Przyleganie	401
Kopia lustrzana	401
Relacje Inter-Part	403
Wybór	405

Zapamiętaj relacje	406
Dodawanie części istniejącej w złożeniu	407
Pozycjonowanie elementu z zapisanymi relacjami	408
Szybkie pozycjonowanie	409
Części łączne	410
Wybór i wstawianie śruby	412
Wybór i wstawianie nakrętki	413
Modelowanie w kontekście złożenia	414
Modelowanie w kontekście złożenia – Sekwencyjne	414
Modelowanie układu współrzędnych według danych graficznych	415
Ustawianie układu współrzędnych w nowej części	415
Edycja pliku bazowego	417
Menedżer powiązań między częściami	417
Modelowanie w kontekście złożenia – Synchroniczne	418
Kopia InterPart	419
Tworzenie części blaszanej	420
Modelowanie obudowy	422
Biblioteka systemów	424
Dodawanie elementu z Biblioteki systemów	426
Zastępowanie części	428
Menedżer rewizji	429
Zastąp dokument	430
Zmień nazwę dokumentu	430
Kopiuj dokumenty	430
Operacje w złożeniach	431
Twórz operacje w częściach	432
Twórz operacje w złożeniach	434
Praca ze złożeniami	435
Zaznacz części powiązane z...	435
Zaznacz części małe	436
Filtr wyboru	436
Wyczyść wybór	437
Przecinanie	437
Zaznacz części widoczne	437
Konfiguracje	437
Strefy	439
Otwieranie dokumentów z zapisanymi strefami i konfiguracjami	441
Szybkie lokalizowanie za pomocą obrysu dla części	442
Przekrój	442
Komponenty wirtualne	444
Edytor struktury	444
Tworzenie komponentu wirtualnego	445
Edytuj definicję	446
Ustaw komponent wirtualny	449
Szkic komponentu	450
Obraz komponentu	450
Pozycjonowanie części	452

Publikowanie komponentów wirtualnych	454
Tworzenie komponentów	455
Modyfikacje części w złożeniach	457
Edycja pliku utworzonego w Solid Edge w Technologii Synchronicznej	457
Modyfikacje części zaimportowanej	458
Szyk elementów w złożeniu, uproszczenia, aktywne i nieaktywne części i raporty	461
Aktywacja części tworzących złożenie	461
Okno Otwórz plik – złożenie	461
Część nastawna	463
Szyk	464
Raporty	465
Statystyka złożenia	469
Zastąp część, Sprawdź kolizje, Menedżer właściwości	470
Zastąp część	470
Menedżer właściwości fizycznych	471
Sprawdź kolizje	473

Rozdział XII

Środowisko złożań	477
Zespół przewodów	477
Przewód	477
Przewód ze ścieżką zagnieżdżoną w operacji	478
Przewód ze ścieżki spoza operacji	480
Kable	480
Wiązka	483
Asocjatywność	485
Utwórz przewód rzeczywisty	485
Rurociągi	486
PathXpress	486
Rura	487
Segment prosty	488
Edycja rury	490
Tabela gięć	492
Podziel segment, Przenieś segment, Segment łukowy	493
Wyłączanie i włączanie ścieżek, rur	493
Podziel segment	493
Segment łukowy	494
Przenieś segment	495
Rurociąg	496
Tworzenie rurociągów bez biblioteki	499
Raport dla rurociągu	501
Era	502
Zmiana sposobu wyświetlania części	502
Przypisanie zdjęcia do lica modelu	503
Środowisko Era	504
Dodawanie tła	505
Definiowanie podłoża	507

Definiowanie materiałów	508
Dodawanie świateł	509
Zmiana parametrów sesji	513
Zapis obrazów	514
Jakość	514
Perspektywa	514
Zapis pliku	515
Konstrukcje ramowe	516
Przygotowanie przekroju	516
Praca z modułem ram	516
Zarys ramy	517
Segment liniowy (prosty)	517
Tworzenie ramy	519
Modyfikacje ramy	522
Dodawanie wzmocnień	524
Podręcznik inżynierski	525
Wymiana danych	529
Widok i uwagi	529
Przekrój	531
Pomiar	532
Uwaga	533
JT2Go	536
PDF 3D	538
Rodzina złożzeń	538
Menedżer kolorów	538
Złożenia alternatywne	539
Dodaj nowy składnik	541

Rozdział XIII

Dokumentacja płaska	543
Tworzenie własnego szablonu	543
Standardy rysunkowe	544
Tworzenie szablonu	544
Dodawanie logo firmy	548
Data	550
Pobieranie nazwy pliku do tabelki	550
Przypisanie obrazu do warstwy	550
Zapisywanie	551
Style	552
Modyfikacje istniejącego stylu	552
Tworzenie nowego stylu	553
Tworzenie dokumentacji płaskiej	554
Widoki niestandardowe	555
Widoki standardowe	556
Ustawianie położenia rzutów	557
Wyrównanie	558
Rzut główny	560

Zmiana sposobów wyświetlania	561
Płaszczyzna przekroju	562
Przekrój	563
Wyrwanie	564
Szczegół	565
Edycja profilu tworzącego widok szczegółowy	566
Widok pomocniczy	566
Przekroje	567
Przekrój rozwinięty	568
Pół widok (pół przekrój), widok częściowy	569
Wymiarowanie	569
Wymiarowanie gwintów	571
Wymiar z odchyłkami	572
Wymiar pasowany	572
Wymiary graniczne	574
Średnica połówkowa	575
Wymiar fazy	575
Wyrównaj tekst	576
Współrzędne	577
Kopiarka prefiksów	579
Wymiarowanie otworów z pogłębieniem walcowym	579
Tabela	579
Uwaga	581
Śledzenie zmian na rysunkach	584
Przełączanie między oknami	585
Śledzenie aktualności rzutów	586
Śledzenie wymiarów	587
Ukryj krawędzie	587
Pokaż krawędzie	588
Malarz krawędzi	588
Ramka bazy pomiarowej	589
Oznaczenie tolerancji kształtu i położenia	590
Symbol chropowatości powierzchni	591
Tekst	594
Linia odniesienia	595
Tabela gięć	596
Tabela otworów	598
Lista części	601
Wyświetlanie	603
Tworzenie dokumentacji ze złożów zawierających złożenia alternatywne	605
Umieszczanie danych w tabeli	606
Symbol spoiny	607
Symbol pozycji	609
Przerwanie	610
Edytowanie przerwania	611
Różna skala widoków	611
Rysuj w widoku	613

Pobierz wymiary	614
Rodzina części – dokumentacja	614
Opcje zaznaczania	615
Skala tekstu	616
Osie	616
Okrąg otworów pod śruby	616
Oznaczenie środka	617
Oś symetrii	619
Automatyczne osie symetrii	620
Tabela rodziny części	621
Rozdział XIV	
Solid Edge 2D Drafting	623
Rysowanie osi	624
Tworzenie profilu	624
Dodawanie warstw i praca na nich	624
Usuwanie warstwy	626
Dodawanie otworów na przekroju	626
Wypełnienie	626
Odbicie lustrzane	627
Dodawanie widoków	628
Szyk	629
Parametryzacja widoków	630
Zmiana sposobu wyświetlania linii	632
Przenoszenie widoków na arkusz roboczy	633
Zawartość płyty DVD	635
Skorowidz	637
Posłowie	643

Rozdział I

Czym jest Solid Edge

Solid Edge, podstawowy komponent portfolio rozwiązań *Velocity Series™*, jest najbardziej kompleksowym, hybrydowym systemem 2D/3D CAD, który do przyspieszenia procesu projektowania i wprowadzania zmian oraz sprawniejszego korzystania z modeli importowanych wykorzystuje *Synchronous Technology*. Dzięki wysokiej klasy operacjom do projektowania części i zespołów oraz tworzenia dokumentacji technicznej, przejrzystym procesom zarządzania danymi i wbudowanym narzędziom do analiz inżynierskich metodą elementów skończonych, *Solid Edge* w łatwy sposób pozwala na zwiększenie stopnia złożoności projektowanych wyrobów.

Skąd pobrać oprogramowanie

Wersja testowa 45-dniowa

Siemens PLM Software udostępniła wszystkim zainteresowanym bezpłatną, 45-dniową wersję testową *Solid Edge ST4*. Można ją pobrać pod adresem:

www.siemens.com/plm/pl/free-solid-edge

Wersja akademicka

Dostępna jest także wersja akademicka *Solid Edge ST4*, oferująca pełną funkcjonalność wersji komercyjnej, z roczną licencją – z możliwością jej późniejszego odnowienia na kolejny okres. Uczniowie, studenci i wykładowcy mogą ją pobrać, korzystając z adresu:

<http://www.siemens.com/plm/pl/solid-edge-student>

Wersja polska (nakładka na wersję anglojęzyczną)

Wersję polską oprogramowania można pobrać m.in. ze strony:

<http://camdivision.pl/publikacje.html>

Co znajduje się na płycie

Do książki dołączona została płyta DVD, zawierająca foldery:

- *SE_Pliki* – pliki *Solid Edge* z ćwiczeniami do poszczególnych rozdziałów,
- *AVI* – filmy obrazujące poszczególne ćwiczenia opisane w książce,
- Linki do pobrania wersji testowych.

Firma CAMdivision Sp. z o.o.

Firma CAMdivision Sp. z o.o. specjalizuje się w dostarczaniu rozwiązań CAD/CAM/CAE/PLM firmy *Siemens PLM Software*. Nasze portfolio obejmuje oprogramowanie *NX* (poprzednia nazwa *Unigraphics*), *Teamcenter*, *NX CAM (CAM Express)*, *Solid Edge*. Oferujemy pakiety *CAX/PLM*, powiązane ze specjalistycznymi szkoleniami, konsultacjami, obróbką na maszynach CNC oraz wsparciem technicznym przy wdrożeniach. Doświadczenie w dziedzinie CAD/CAM opieramy na własnych, profesjonalnych obrabiarkach CNC.

Nasza działalność nie ogranicza się tylko do samych wdrożeń oprogramowania. Aktywnie uczestniczyliśmy w tworzeniu polskiej wersji *NX CAD/CAM*, tworzymy dokumentację szkoleniową, jesteśmy autorami książki do *NX CAM*.

Książka do *Solid Edge* jest naszą kolejną inicjatywą – tym razem wydawniczą – mającą na celu popularyzację modelowania 3D w polskich biurach konstrukcyjnych.

Blog Solid Edge

<http://www.solid-edge-st.pl>

Równoległe do wydania książki, ruszyła inicjatywa blogu o *Solid Edge*, który – mam nadzieję – stanie się bazą wiedzy o tym oprogramowaniu. Będą na nim publikowane bieżące informacje o produkcie, porady techniczne i moje doświadczenia z tą aplikacją. Z uwagi na ograniczoną objętość książki, na blogu znajdują się również materiały, których nasza publikacja nie pomieściła; wśród nich m.in. informacje o module *Simulation* (obliczenia MES-owskie), *Simply Motion* (symulacja ruchu), *Mold Tooling* (projektowanie form wtryskowych), *Web Publisher* (tworzenie stron WWW). Zachęcam do częstych wirtualnych odwiedzin.

Podziękowania

Dzieło nie powstałoby bez pomocy, także podziękowania należą się:

- Panu Krzysztofowi Augustynowi – za merytoryczną pomoc, wsparcie i nie tylko...
 - Maćkowi Stanisławskiemu – za korektę, skład i za całokształt,
 - Pracownikom CAMdivision – za wyrozumiałość i za wsparcie. Szczególne podziękowania Pani Katarzynie Burlikowskiej za przeczytanie rękopisu i korygowanie całego tekstu.
- PS. Mam nadzieję, iż „fasolka” pójdzie w ślady Mamy ☺,
- Rodzicom – za wsparcie i za to, że... jesteście,
 - I na koniec najważniejsze: Aniu, Szalko, Kochanie moje, dziękuję Ci za wyrozumiałość, znoszenie moich humorów, wsparcie nocne. Za próby korekty i za to, że byłaś przy mnie.
- Dziękuję :*

Piotr Szymczak

Rozdział IX

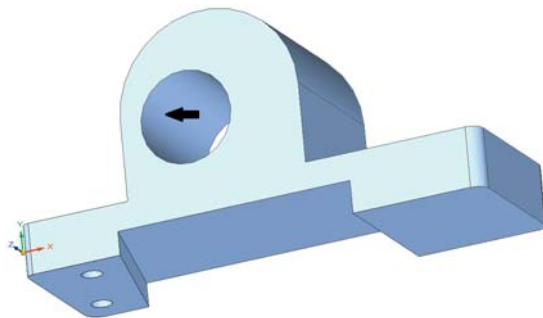
Technologia Synchroniczna

Solid Edge umożliwia importowanie i wczytywanie plików z innych systemów CAD oraz formatów pośrednich, takich jak:

- Parasolid (*.x_b; *.x_t)
- JT (*.jt)
- NX (*.prt)
- ACIS (*.sat)
- AutoCAD (*.dwg, *.dxf)
- Catia V4 (*.model)
- Catia V5 (*.cadpart, *.catproduct)
- Pro/E (*.prt, *.asm)
- SolidWorks (*.sldprt, *.sldasm)
- IGES (*.iges; *.igs)
- Inventor (*.ipt, *.iam)
- MicroStation (*.dgn)
- SRDC 9 (*.xpk; *.plmxpk)
- STEP (*.step; *.stp)
- STL (*.stl)
- XML (*.plmxml)

Modyfikacje plików z SolidWorks

Wprowadzanie zmian, czy też naprawa modeli zaimportowanych z innych systemów lub formatów pośrednich (jak chociażby **Parasolid**, **Step**, itp.) do tej pory wiązało się z dużym nakładem pracy i nie gwarantowało uzyskania oczekiwanego rezultatu. Dzięki zaimplementowaniu **Technologii Synchronicznej** do środowiska **Solid Edge**, zmiany dokonywane w modelach nie stanowią już większych problemów. Możliwości **Technologii Synchronicznej** poznasz na modelu zaimportowanym z **SolidWorks**.



Rysunek 9.1.

Wczytany model

Otwórz plik **Mocowanie.SLDPRT** (rys. 9.1). Jak widać, model jest wykonany niedokładnie. Otwory montażowe nie są w jednej linii, otwór znajdujący się na czołowej ścianie nie jest współosiowy ze wzmocnieniem, wysokość wystąpień dolnych nie jest taka sama, a ścianki wystąpień bocznych nie są do siebie równoległe oraz różnią się wysokościami. Dodatkowo model nie jest symetryczny.

Wprowadzanie zmian w zaimportowanych modelach można przeprowadzać na różne sposoby. Jednym z nich jest nadawanie relacji geometrycznych na modelu 3D.

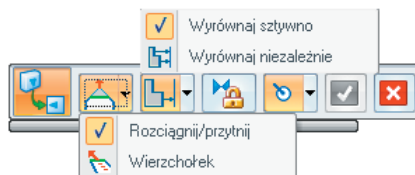
Współosiowość

Zmiany rozpoczniesz od wstawienia otworu przelotowego w osi modelu. W tym celu wywołaj relację **Współosiowości (Narzędzia główne/Relacja lic/Współosiowość)** – rysunek 9.2. Spowoduje to wyświetlenie **Paska podręcznego – Współosiowość** (rys. 9.3).



Rysunek 9.2.

Wywołanie relacji współosiowości



Rysunek 9.3.

Pasek podręczny – Współosiowość

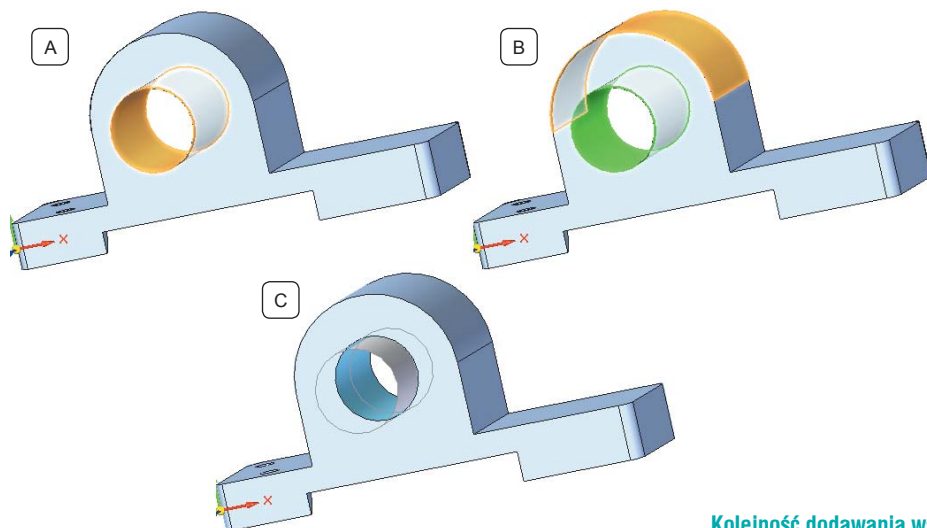
- **Połączone lica:**
 - **Rozciągaj/Przytnij** – modyfikuje model poprzez rozciąganie/przycinanie przylegających lic;
 - **Wierzchołek** – modyfikuje model poprzez modyfikacje wierzchołków.
 - **Pojedyncze/Wszystkie:**
 - **Wyrównaj sztywno** – wszystkie zaznaczone lica przenoszone są łącznie;
 - **Wyrównaj niezależnie** – wszystkie zaznaczone lica przenoszone są osobno, zgodnie z relacją
 - **Relacja trwała** – powoduje zachowanie relacji w przypadku późniejszych modyfikacji modelu.
- Po wybraniu relacji **Relacja Trwała** w drzewie **PathFinder** wyświetlana jest nowa pozycja **Relacje** i dodawane są do listy kolejne relacje.

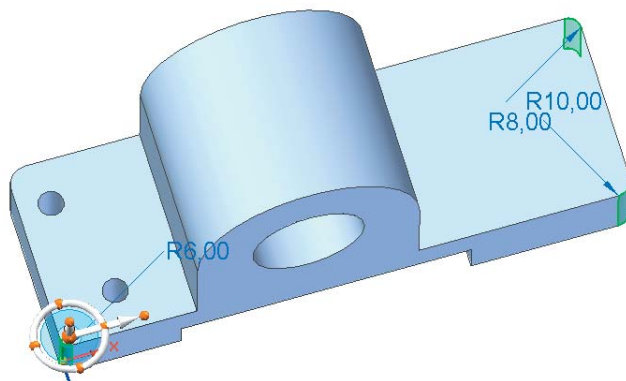
Relacje:

- **Współosiowość** – wskazane lico staje się współosiowe z licem docelowym;
- **Przyleganie** – wskazane lico przylegać będzie do lica docelowego;
- **Równoległość** – wskazane lico staje się równoległe z licem docelowym;
- **Prostopadłość** – wskazane lico staje się prostopadłe z licem docelowym;
- **Styczność** – powoduje, iż zaznaczone lica, np.: walcowe i płaskie stają się styczne;
- **Szttywne** – powoduje, iż zaznaczone lico lub lica zachowają swoje położenie względem siebie. Jeżeli między dwoma licami nadana jest relacja **Szttywności**, to przy modyfikowaniu jednego z nich, drugie również ulegnie przemieszczeniu zachowując jednak orientację, jak przed zmianami;
- **Utwierdź** – powoduje, iż zaznaczone lico lub lica, stają się w pełni utwierdzone, nie można zmieniać położenia zaznaczonych elementów, np.: obracać, przenosić. Możliwa jest tylko zmiana rozmiaru;
- **Symetryczne względem** – nadaje relacje symetryczności między licem początkowym i docelowym względem zdefiniowanej płaszczyzny symetrii.
- **Równy promień** – powoduje, iż promień lica wskazanego ma być równy promieniowi lica docelowego. Ważna jest kolejność klikania, jako pierwszy wybierasz promień do modyfikacji – ten, który ulegnie zmianie. Jako drugi – lico docelowe.
- **Oś współpłaszczyznowa** – relacja odnosi się do kilku zaznaczonych elementów walcowych. Powoduje ustawienie zaznaczonych lic współpłaszczyznowo względem teoretycznej płaszczyzny.

**Rysunek 9.4.****Pasek podręczny Relacje – Współosiowość**

Po ustaleniu opcji paska jak na rysunku 9.4, kliknij **LPM** część walcową wystąpienia (rys. 9.5 A). Spowoduje to jej podświetlenie. Zaakceptuj wybór. Wskaż zewnętrzne lico walcowe (rys. 9.5. B). Otwór zostanie przeniesiony. Zaakceptuj wybór. W drzewie **PathFinder** dodana została nowa pozycja **Relacje**, w której zebrane są wszystkie relacje dodane przez Użytkownika. Należy pamiętać, że relacje nie będą dodawane do folderu **Relacje** znajdującego się w **PathFinder**, jeżeli na pasku podręcznym odznaczona zostanie opcja **Relacja trwała!**

**Rysunek 9.5.****Kolejność dodawania współosiowości**



Rysunek 9.6.

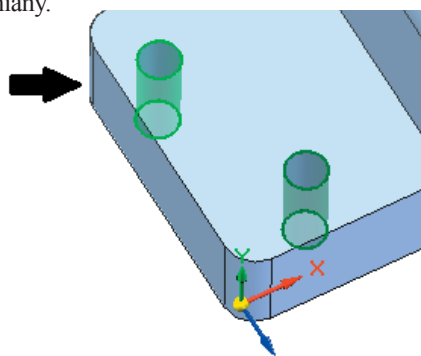
Zaokrąglenia do edycji

Równy promień

Podasz modyfikacji zaokrąglenia. Wywołaj relację **Równy promień** (*Narzędzia główne/Relacje lic/Równy promień*). Zaznacz trzy zaokrąglenia, pokazane na rysunku 9.6. i zaakceptuj wybór. Wskaż czwarty promień. Kliknij **LPM** i ponownie zaakceptuj wybór. Promienie zaokrągleń zostaną wyrównane. Wartość zaokrąglenia ustalona zostanie przez ostatni wskazany promień.

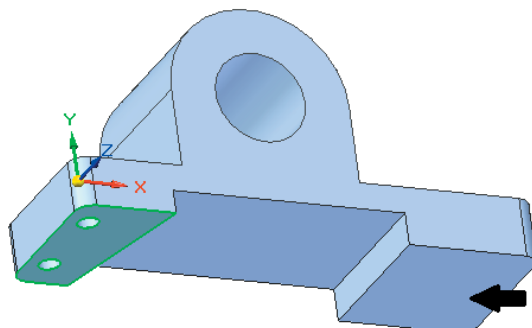
Oś współpłaszczyznowa

Kolejnym krokiem będzie wyrównanie położenia otworów. Po wywołaniu relacji **Oś współpłaszczyznowa** (*Narzędzia główne/Relacje lic/Oś współpłaszczyznowa*), zaznacz dwa otwory pokazane na rysunku 9.7 i zaakceptuj wybór. Do zakończenia dodawania relacji niezbędne jest wskazanie płaskiego lica płaszczyzny lub powierzchni, od której program stworzy teoretyczną powierzchnię i wyrówna do niej zaznaczone elementy obrotowe. Powierzchnia będzie równoległa do zaznaczonego lica (strzałka na rys. 9.7) i przechodzić będzie przez środek pierwszego z klikniętych elementów walcowych. Zaaakceptuj wprowadzone zmiany.



Rysunek 9.7.

Zaznaczone otwory



Rysunek 9.8.

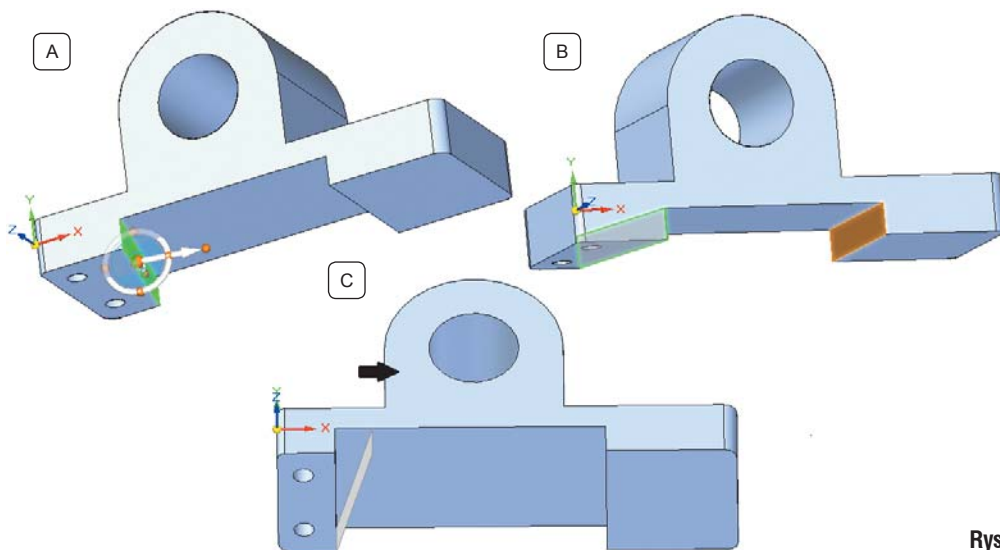
Wyrównywanie wysokości pól

Przyleganie

Wywołaj relację **Przylegania (Narzędzia główne/Relacje lic/Przyleganie)**. Pozwala ona wyrównać położenie równoległych lic. Zaznacz niższą z półek (rys 9.8). Zaakceptuj wybór. Wskaż lico pokazane strzałką na rysunku 9.8, do którego zaznaczone lico będzie wyrównywane. Zaakceptuj zmiany.

Równoległość

Ustalisz wewnętrzne ścianki półek równoległe do siebie. Wywołaj relację **Równoległości (Narzędzia główne/Relacje lic/Równoległość)**. Zaznacz pochyloną ściankę (rys 9.9 A). Zaakceptuj wybór. Zaznacz ściankę pokazaną na rysunku 9.9 B. Ścianki staną się równoległe (rys 9.9 C). Zaakceptuj wybór.



Rysunek 9.9.

Dodawanie równoległości – kolejne kroki

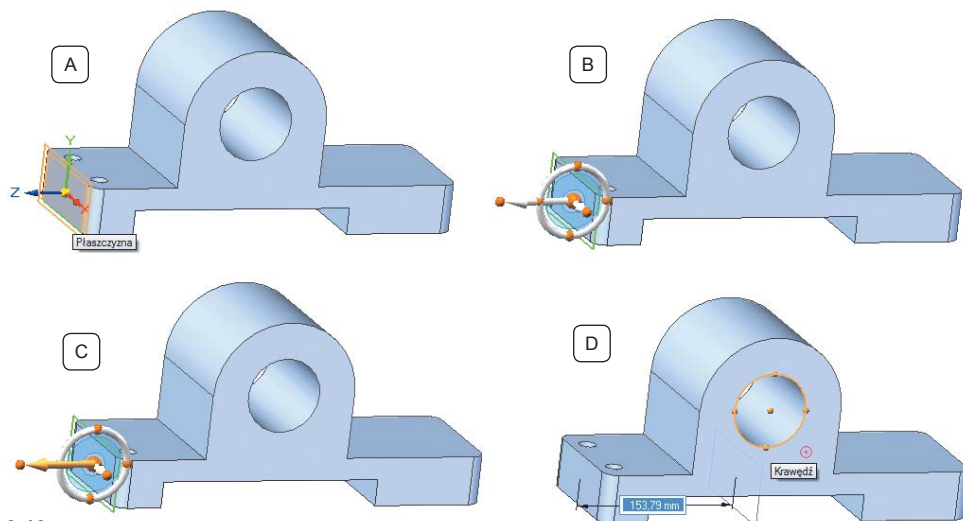
Taki sam efekt uzyskalibyś stosując relację Prostopadłości, jednak jako lico docelowe wskazałbyś ścianę z otworem przelotowym, pokazaną strzałką na rysunku 9.9 C.



Do dodania kolejnej relacji niezbędna będzie płaszczyzna odniesienia. Można wykorzystać płaszczyzny znajdujące się już na modelu, lub dodawać własne. Jako płaszczyznę można wybrać lico modelu, powierzchnię lub inną płaszczyznę. W tym przypadku dodaj nową płaszczyznę. Kliknij **Współpłaszczyzna (Narzędzia główne/Płaszczyzny/Współpłaszczyzna)**. Wskaż lico pokazane na modelu (rys. 9.10 A) i przy pomocy **Uchwyty sterowego** ustaw płaszczyznę w osi otworu. Przywiązywanie osi do punktów charakterystycznych przy pomocy **Uchwyty sterowego** polega na:

- Wywołaniu polecenia **Płaszczyzna Współpłaszczyznowa**;
- Kliknięciu **LPM** lica, do którego płaszczyzna będzie równoległa (rys. 9.10 A),
- Spowoduje to wyświetlenie **Płaszczyzny** i **Uchwyty sterowego** (rys. 9.10 B);
- Korzystając z uchwyty sterowego, przenieś płaszczyznę w żądane położenie. By tego dokonać, kliknij **Oś główną** – dłuższą strzałkę (rys. 9.10 C);
- Ustaw kursor na krawędzi otworu (rys. 9.10 D);
- Spowoduje to powiązanie płaszczyzny z osią otworu (rys. 9.10 D).

Istnieje również możliwość ustalenia położenia płaszczyzny poprzez wpisanie wartości liczbowej.



Rysunek 9.10.

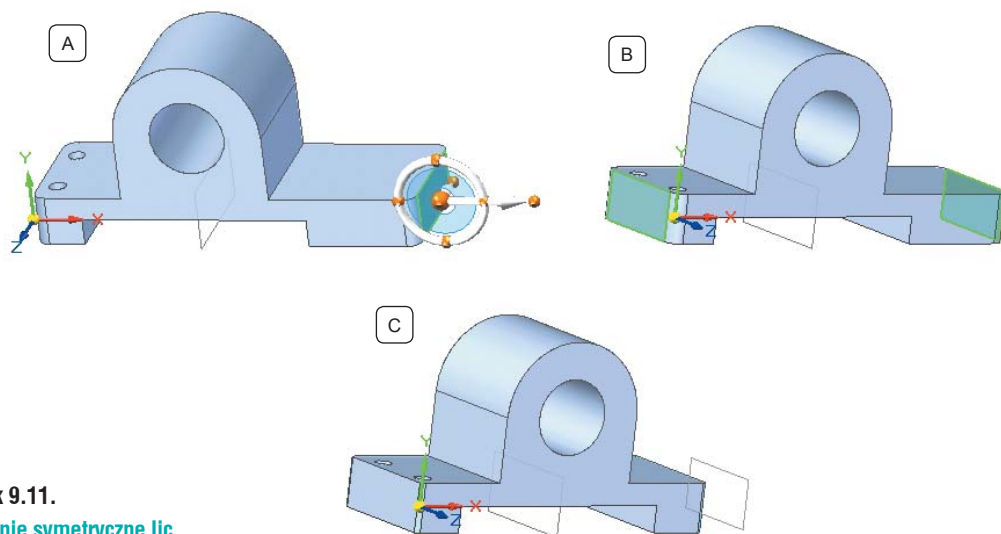
Dodawanie płaszczyzny

Symetria

Wywołaj relację **Symetria** (*Narzędzia główne/Relacje lic/Symetria*). Kliknij lico pokazane na rysunku 9.11 A. Zaakceptuj wybór. Wskaż lico równoległe, pokazane na rysunku 9.11 B. Zaakceptuj wybór. Wskaż płaszczyznę i ponownie zaakceptuj wybór. Wskazane lica staną się symetryczne względem zaznaczonej płaszczyzny, rys 9.11C. Po wprowadzonych zmianach model na monitorze Czytnika powinien wyglądać jak ten z rysunku 9.12 A. Dla porównania, rysunek 9.12 B pokazuje model przed zmianami. Zapisz plik, jako **Mocowanie.par**.

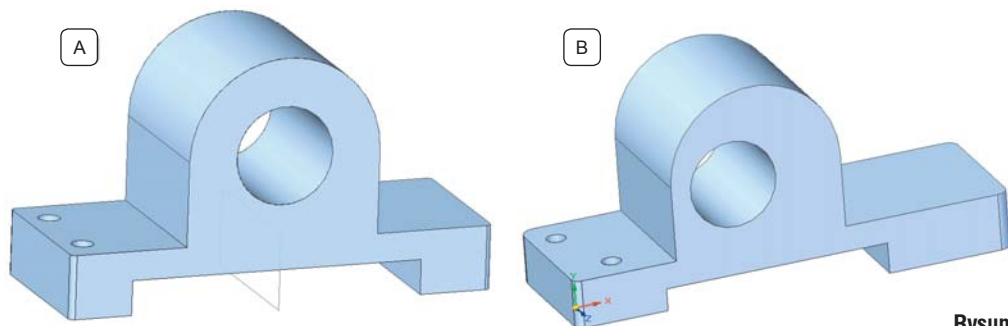
Wymiarowanie

Model został powiązany relacjami, dodasz potrzebne wymiary w celu sparametryzowania modelu. Wywołaj polecenie **Smart Dimension** (*Narzędzia główne/Wymiar/Smart Dimension*). Narzędziem tym można dodawać różnego rodzaju wymiary.



Rysunek 9.11.

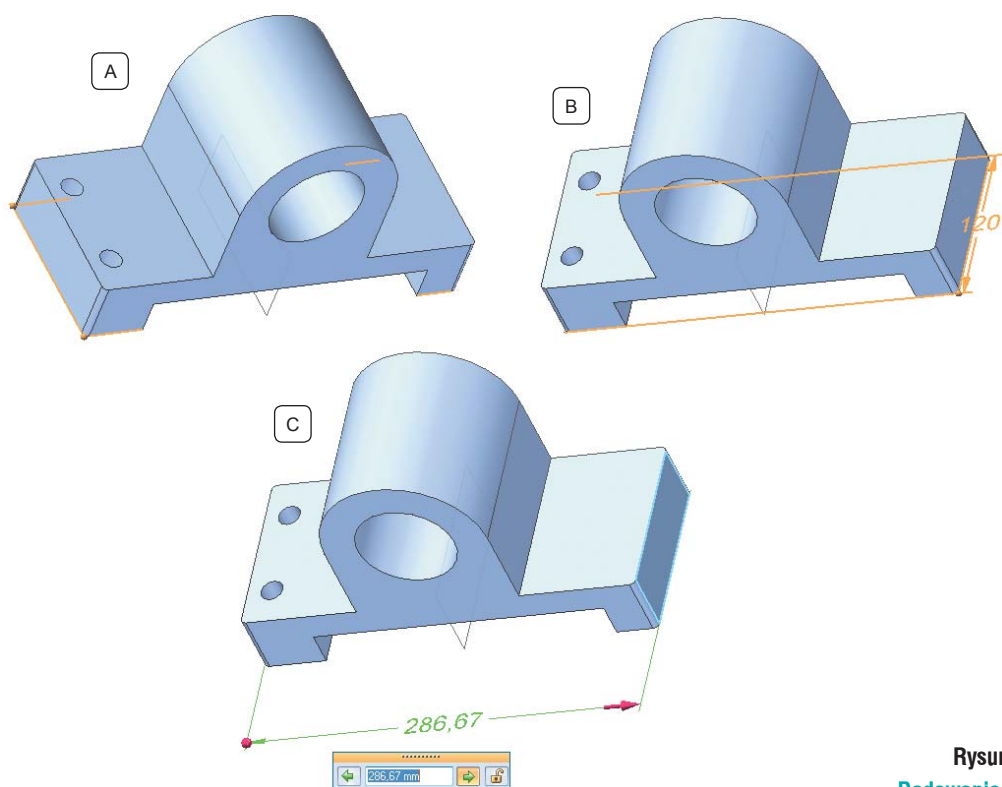
Ustawianie symetryczne lic



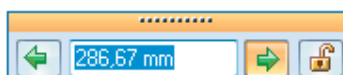
Rysunek 9.12.
Model po i przed zmianami

Po wywołaniu polecenia kliknij **LPM** krawędź modelu (rys. 9.13 A), następnie krawędź (rys. 9.13 B) i ustal położenie wymiaru klikając w puste pole (rys. 9.13 C). Po ustaleniu położenia wymiaru wyświetlone zostanie okno wymiaru (rys. 9.14). Można na nim ustalić wartość oraz stronę wymiaru, która ma być modyfikowana (na rysunku 9.14. stronę definiuje podświetlona strzałka).

Zauważ, iż po kliknięciu pierwszej krawędzi wyświetlone zostało okno wymiar. Wartość na komputerze Użytkownika może różnić się od tej na rys. 9.14.



Rysunek 9.13.
Dodawanie wymiaru



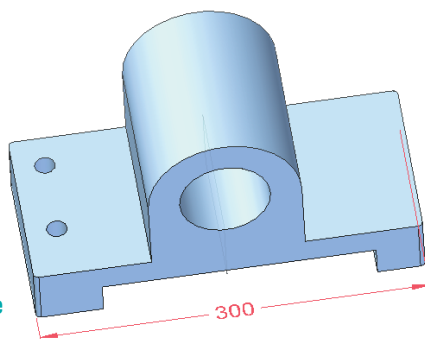
Rysunek 9.14.
Okno „wymiar”

Wpisz wartość 300 mm (rys. 9.16). Przed zaakceptowaniem wymiaru sprawdź, czy reguła **Zablokuj płaszczyznę podstawową** jest wyłączona (podświetlona jest na biało – rys. 9.15 A). Reguła włączona podświetlona jest na żółto (rys. 9.15 B). Przed akceptacją wymiaru zablokuj jego wartość. Kliknij **LPM** symbol kłódki na oknie dialogowym. Wymiar w trakcie późniejszych edycji nie będzie modyfikowany. Po zablokowaniu wymiaru i odznaczeniu reguły wciśnij **Enter**. Spowoduje to zmniejszenie wymiaru i symetryczne rozsuniecie zaznaczonych krawędzi (rys. 9.16).



Rysunek 9.15.

Pasek podręczny – Relacje



Rysunek 9.16.

Model z dodanym wymiarem, krawędzie rozsunęte

Dodaj wymiar ustalający szerokość modelu. Sposób postępowania jest identyczny jak z wcześniejszym wymiarem. Ustal wartość na 140 mm. Kierunek modyfikacji nie ma znaczenia. Również zablokuj wymiar.

Dodawanie wymiarów między elementami obrotowymi przebiega w identyczny sposób, jak w przypadku elementów prostoliniowych. Wystarczy najechać kursorem na okrąg (rys. 9.17 A) – zostanie podświetlony. Kliknij **LPM**. Najechanie kursorem na krawędź drugiego otworu spowoduje zaznaczenie jego środka. Położenie wymiaru ustal w dowolnym położeniu, a wartość na 90 mm. Pamiętaj o zablokowaniu wymiaru.

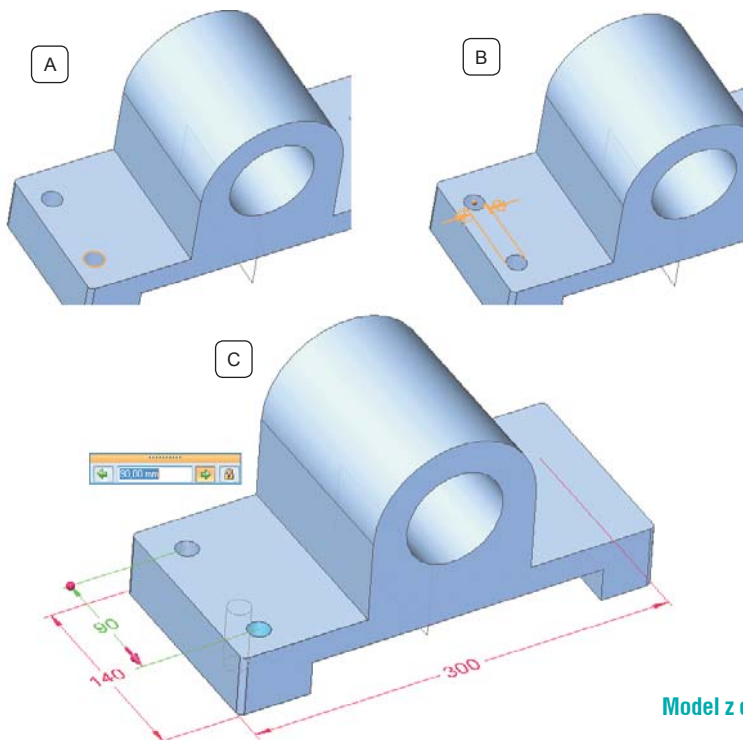


O tym, co zostanie wybrane z zaznaczanego elementu, decyduje Filtr wyboru, szerzej opisany w dalszej części książki. Domyślnie jest ustawiony na punkty końcowe i środkowe, dlatego najeżdżając na krawędź otworu zaznacza się jego środek.

Dodasz dwa wymiary w pełni ustalające położenie otworów. Nie musisz ich blokować, wymiary pokazane są na rysunku 9.18.

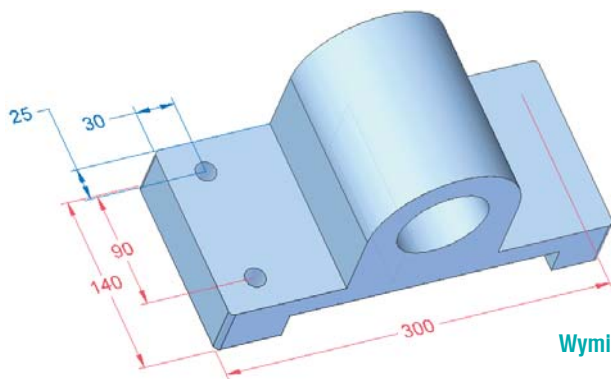
Wymiar 25 – ustalający położenie otworu – ustawisz jako wymiar wynikowy. W tym celu zablokuj go. Kliknij go **PKM** i z menu rozwijanego wybierz **Edytuj formułę**. Spowoduje to wyświetlenie paska edycja wymiaru (rys. 9.19). Uzależnienie wymiaru od innych polega na wprowadzeniu w oknie „Formuła” odpowiednich zależności:

- Otwórz nawias okrągły;
- Kliknij wymiar 140, w oknie formuła wyświetli się **Liniowy 2**;
- Wybierz minus „-”;
- Kliknij wymiar 90 w oknie formuła wyświetli się – **Liniowy 3**;
- Zamknij nawias;
- Wstaw znak dzielenia „/”;



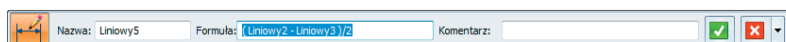
Rysunek 9.17.

Model z danymi wymiarami



Rysunek 9.18.

Wymiary pozycjonujące położenie otworów



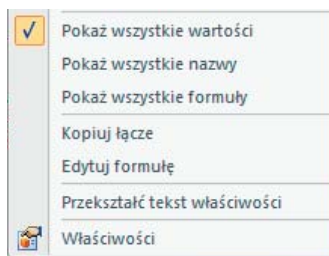
Rysunek 9.19.

Wiązanie wymiarów

- Otrzymany wynik podziel przez 2;
- Zaakceptuj wprowadzone zmiany zielonym przyciskiem akceptacji.

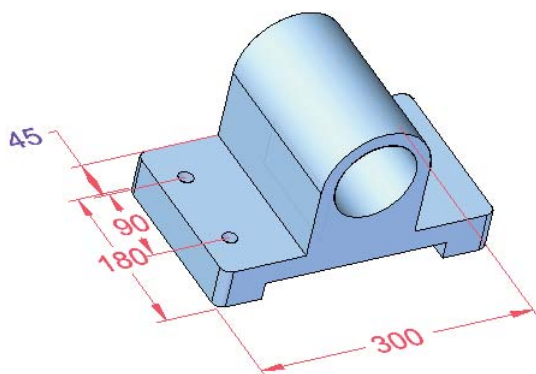
Jeżeli usunąłeś jakiś wymiar i dodałeś go jeszcze raz, nazwy wymiarów mogą różnić się od podanych powyżej. Zamiast wartości liczbowych w oknie wyświetlane są nazwy wymiarów. Można w szybki sposób przełączyć się między wyświetlaniem; wystarczy, iż klikniesz **PKM** wymiar i z menu wybierzesz jedną z dostępnych opcji (rys. 9.20).

Zauważ, iż wymiary różnią się kolorami (rys. 9.21). Dodaj wymiar do większego otworu przelotowego i ustal jego wartość na 90 mm (rys. 9.22).



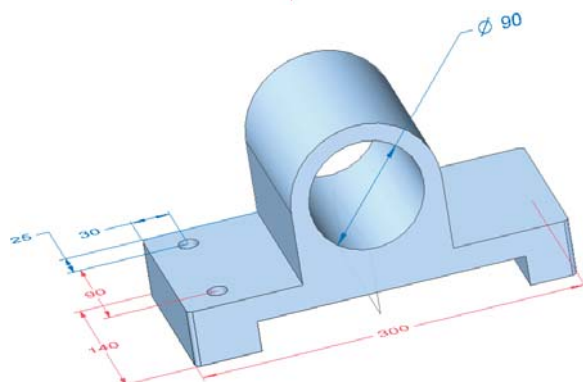
Rysunek 9.20.

Opcje wyświetlania wymiarów



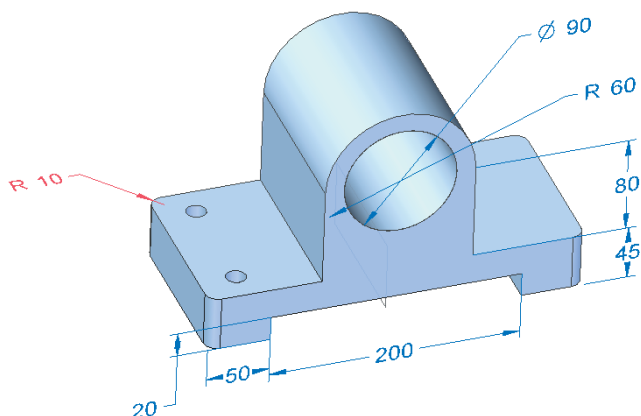
Rysunek 9.21.

Wymiary różnią się kolorami



Rysunek 9.22.

Zmiana średnicy otworu



Rysunek 9.23.

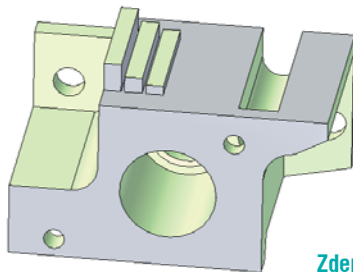
Zwymiarowany model

Dodaj kolejne wymiary tak, jak na rysunku 9.23.

Wcześniej opisane wymiary zostały wyłączane z widoku, aby go nie zaciemniały. Korzystanie z relacji pozwala na zmniejszenie ilości dodanych wymiarów, co ma znaczący wpływ przy późniejszych modyfikacjach modelu. Zapisz i zamknij plik.

Modyfikacje przy pomocy Uchwytu sterowego

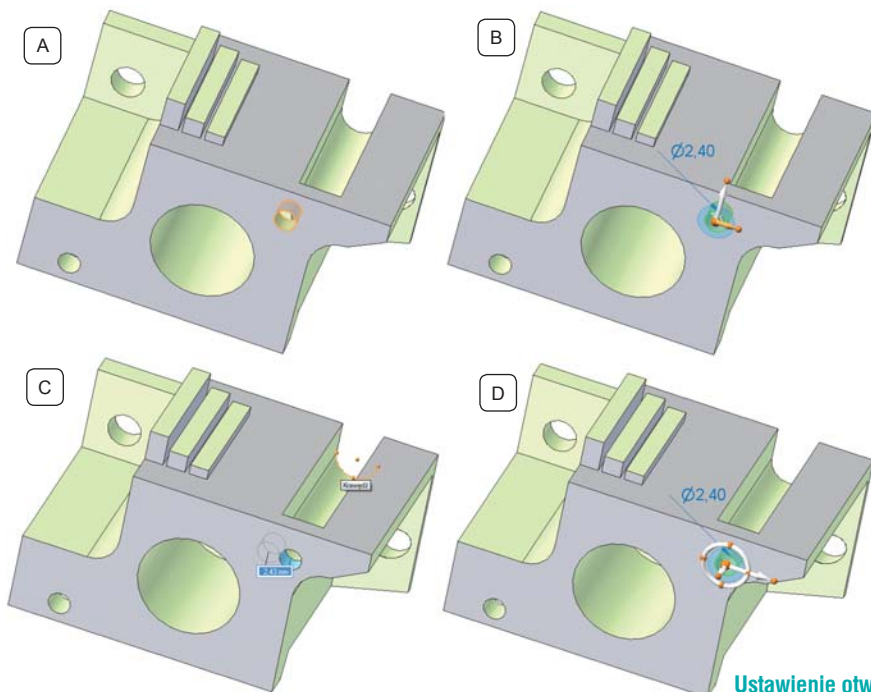
Poznasz inną metodę modyfikacji opartą na korzystaniu z *Uchwytu sterowego*. Otwórz plik *Zderzak.x_t* (rys. 9.24). Jest to plik wykonany w *Inventorze* i zapisany w formacie *Parasolid*. Zapisz go jako *Zderzak.par*.



Rysunek 9.24.
Zderzak – wczytany model w formacie Inventora

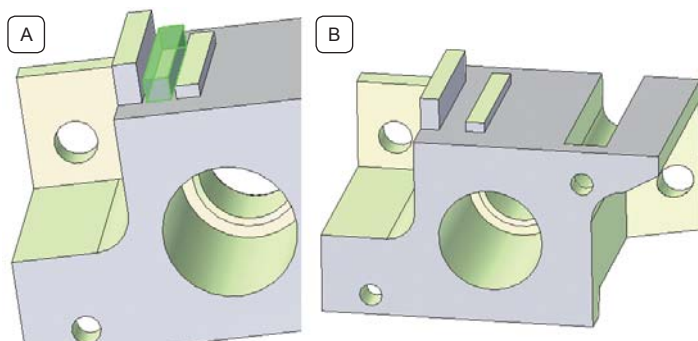
Modyfikacje rozpoczniesz od ustawienia współosiowo otworu z rowkiem. W tym celu:

- Kliknij **LPM** część walcową otworu (rys. 9.25 A). Spowoduje to wyświetlenie *Uchwytu sterowego*;
- Kliknij krótszą oś *Uchwytu Sterowego* (rys. 9.25 B). Zauważ, iż w miarę przesuwania kursora otwór zmienia swoje położenie. Korzystając z pola tekstowego wymiaru, można określić wartość wymiaru. Jednak w tym przypadku wykorzystane zostaną *Punkty charakterystyczne*;
- Najedź kursorem na łuk rowka, spowoduje to podświetlenie krawędzi i wybrania zaznaczonych punktów charakterystycznych (rys. 9.25 C).
- Kliknij **LPM**. Spowoduje powiązanie osi otworu z osią rowka (rys. 9.25 D).



Rysunek 9.25.
Ustawienie otworu w osi rowka

Jeżeli chciałbyś przesunąć otwór, razem z nim przesuwany będzie rowek. Dzieje się tak, ponieważ została dodana reguła *Współosiowości*.

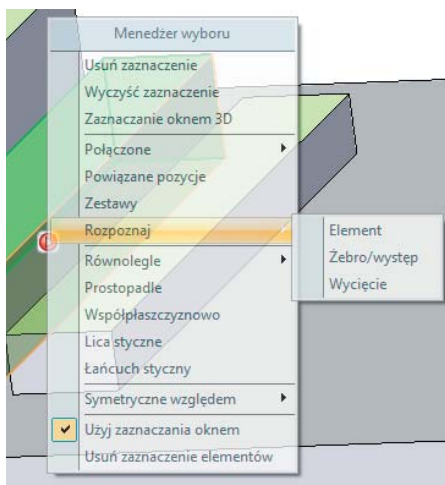


Rysunek 9.26.

Wyciągnięcie do usunięcia

Usuniesz środkowe wyciągnięcie pokazane na rysunku 9.26 A. Przy korzystaniu z *Technologii Synchronicznej* wystarczy, iż zaznaczysz wszystkie ścianki wchodzące w skład danego wystąpienia (w tym przypadku będzie to pięć ścianek tworzących wyciągnięcie) i wciśnięcie klawisza **Delete** na klawiaturze. Zaznaczanie kolejnych ścianek polega na klikaniu **LPM** z wciśniętym **CTRL** na klawiaturze. W przypadku pięciu ścianek nie będzie to bardzo czasochłonne, ale może się tak zdarzyć, iż ścianek będzie dużo i ciężko będzie je wszystkie zaznaczyć. W takim przypadku zaleca się korzystanie z *Menadżera wyboru*. Aby go aktywować, należy:

- Zaznacz ściankę wchodzącą w skład geometrii do modyfikacji;
- Ustaw kursor obok miejsca, w które kliknąłeś;
- Spowoduje to wyświetlenie zielonego „plusa”. Najedź na niego kursorem, zmieni on swój kolor na czerwony. Kliknij **LPM**, spowoduje to wyświetlenie okna *Menadżera wyboru* (rys. 9.27);
- Ustaw kursor na **Rozpoznaj**, spowoduje to rozwinięcie opcji **Rozpoznania**. Wybierz **Żebro/Występ**. Kliknięcie **LPM** spowoduje, że zaznaczone zostaną wszystkie ścianki tworzące wyciągnięcie;
- Wciśnij **Delete**. Zaznaczone ścianki zostaną usunięte.



Rysunek 9.27.

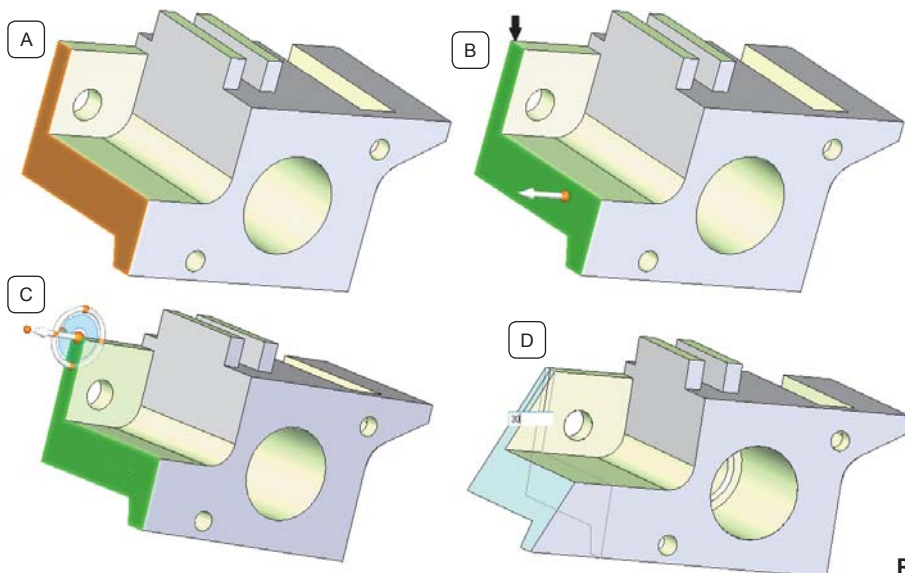
Okno Menadżera Wyboru

Menadżer wyboru w znaczący sposób przyspiesza zaznaczanie ścianek tworzących określoną geometrię, do modyfikacji. Model po zmianach przedstawiony jest na rysunku 9.26 B.

Wyrównasz wysokości dwóch pozostałych wyciągnięć. W tym celu kliknij lico niższego wyciągnięcia – wyświetlony zostanie *Uchwyt sterowy 2D*. Kliknij **LPM** strzałkę i ustaw kursor na krawędzi wyższego wystąpienia. Spowoduje to dodanie relacji *Współpłaszczyznowości* i wyrównanie wysokości.

Pochylenie ścianki

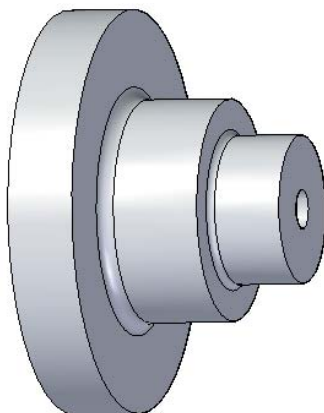
Dodasz pochylenia ścianki pokazanej na rysunku 9.28 A. W tym celu kliknij ściankę, spowoduje to wyświetlenie **Uchwyty sterowego**. Kliknij punkt początkowy (żółta kulka na początku strzałki). Spowoduje to powiązanie **Uchwyty sterowego** z kursorem. Najedź na krawędź pokazaną na rys. 9.28 B – strzałka. Kliknij **LPM**, spowoduje to powiązanie uchwytu ze wskazaną krawędzią. Kliknij **LPM** torus uchwytu (rys. 9.28 C), w miarę przesuwania kursora zaznaczone lico będzie ustawiać się do modelu pod kątem. Oś obrotu będzie zaznaczona krawędź. W pole wymiaru wpisz wartość 30, spowoduje to pochylenie ścianki o 30° . Przed zdefiniowaniem wartości pochylenia należy upewnić się, w którą stronę zwrócona jest oś pomocnicza. Jeżeli tak jak na rys. 9.28 D, wartość kąta zdefiniuj na -30° . Zapisz i zamknij plik.



Rysunek 9.28.
Pochylenie ścianki przy pomocy uchwytu sterowego

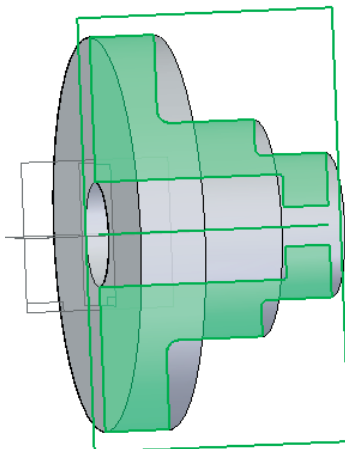
Modyfikowanie elementów obrotowych

Elementy obrotowe, np.: wałki można modyfikować w podobny sposób jak opisany powyżej, lub skorzystać z **Przekroju ruchomego**. Otwórz plik **Tuleja.step** (rys. 9.29).



Rysunek 9.29.
Model Tuleja.step

Włącz do widoku **Główne płaszczyzny odniesienia**, korzystając z pól wyboru znajdujących się w drzewie **PathFinder** – dzięki temu nie będzie konieczności definiowania płaszczyzny do dodania **Przekroju ruchomego**. Wywołaj polecenie **Przekrój ruchomy (Narzędzia główne/Przekrój/Przekrój ruchomy)**. Zaznacz płaszczyznę przechodzącą przez środek modelu. Po kliknięciu płaszczyzny zostanie na niej wyświetlony widok przekroju modelu w danej płaszczyźnie, rys. 9.30.

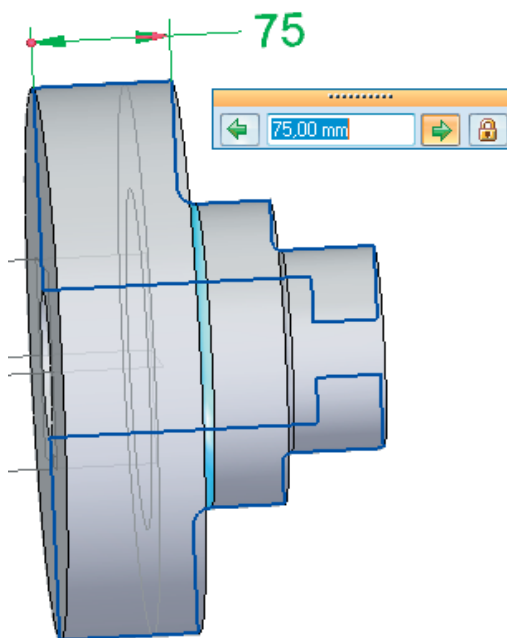


Rysunek 9.30.

Model z widocznym przekrojem ruchomym

Model można edytować przy pomocy wymiarów lub **Uchwyty sterowego**. Poniżej przedstawione zostaną oba sposoby.

Wywołaj polecenie **Smart Dimension, Narzędzia główne/Wymiary/Smart Dimension**. Dodaj wymiar do krawędzi powstałej przez rzutowanie modelu na płaszczyznę (rys. 9.31) i ustal jego wartość na 75 mm. Pamiętaj o wyłączeniu reguły **Zablokuj płaszczyznę podstawową**. Po wprowadzeniu odpowiedniej wartości wymiaru zablokuj go.

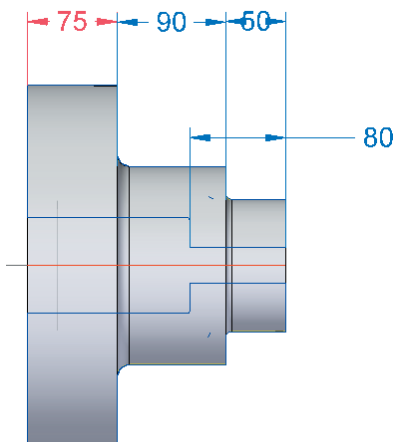


Rysunek 9.31.

Modyfikowanie modelu przy pomocy Przekroju ruchomego

Zauważ, iż model 3D modyfikujesz korzystając z elementu 2D przekroju ruchomego. Dzięki temu sposób ten jest bardzo przejrzysty i intuicyjny. Zmodyfikuj model dodając odpowiednie wymiary, tak jak na rysunku 9.32.

Wymiary nie muszą być blokowane, wystarczy zachować odpowiedni kierunek edycji wymiarów. W początkowej fazie pracy z Solid Edge zaleca się ich blokowanie dla nabrania odpowiedniej wprawy. 



Rysunek 9.32.
Tuleja z wymiarami.

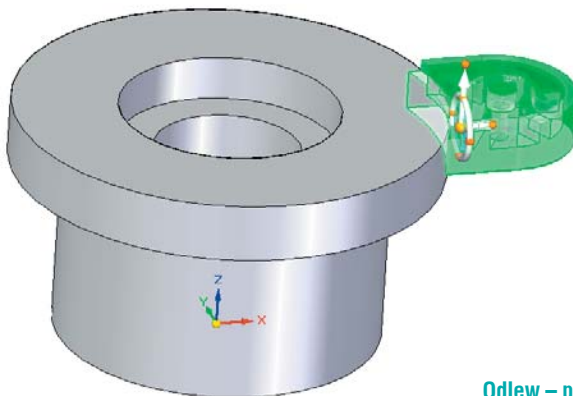
Wymiarowanie średnic mógłbyś przeprowadzić w podobny sposób, klikając odpowiednie krawędzie. Możesz wymiarować „do” lub „od” przeciwległej krawędzi. 

Mając aktywne polecenie **Zaznacz** wystarczy, iż klikniesz część walcową otworu; spowoduje to wyświetlenie **Uchwyty sterowego** wraz z wymiarem. Aby go przeedytować, kliknij raz **LPM** wartość wymiaru. Wyświetlone zostanie okno wymiaru pozwalające edtować go.

Modyfikacja modelu 3D polega na edycji elementu 2D przekroju ruchomego. Przekroje ruchome przyspieszają modyfikację modeli obrotowych.

Modyfikacje modelu przy pomocy klawiszy Ctrl i Shift

Otwórz plik **Odlew.x_t** (rys. 9.33). Plik zapisany jest w formacie **Parasolid** i podobnie jak we wcześniejszych przypadkach nie ma dostępu do jego historii.

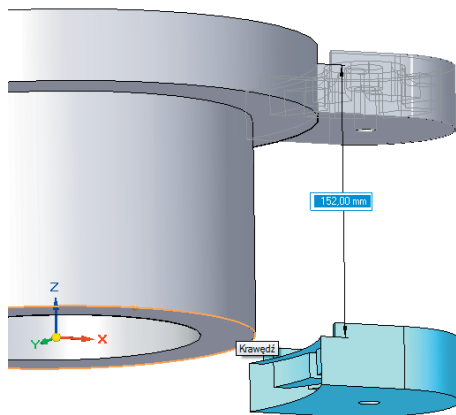


Rysunek 9.33.
Odlew – plik w formacie Parasolid

Kopiowanie lic

Pierwszym krokiem będzie powielenie wzmocnienia i powiązanie go z dolnym licem. W tym celu:

- Zaznacz wzmocnienie (zielony kolor rys. 9.33). Można tego dokonać korzystając z poznanych już narzędzi lub przy pomocy obrysowania fragmentu modelu prostokątem;
- Upewnij się, iż zaznaczone zostało całe wystąpienie – jest to bardzo ważne, gdyż pominięcie jakiegos fragmentu może powodować problemy w dalszej części ćwiczenia!
- Pojawi się **Uchwyt sterowy**, wciśnij **Ctrl** na klawiaturze i korzystając z osi głównej (dłuższa oś uchwytu) przenieś wzmocnienie. Do ustalenia położenia wykorzystaj **Punkty charakterystyczne**. Najedź kursorem na krawędź dolnego lica (rys. 9.34). Podczas przenoszenia nie musisz cały czas mieć wciśniętego **Ctrl**, niezbędny jest on tylko do rozpoczęcia kopiowania. Po ustaleniu kliknij **LPM**. Zauważ, iż w drzewie **PathFinder** została dodana nowa pozycja **Zestaw lic**.

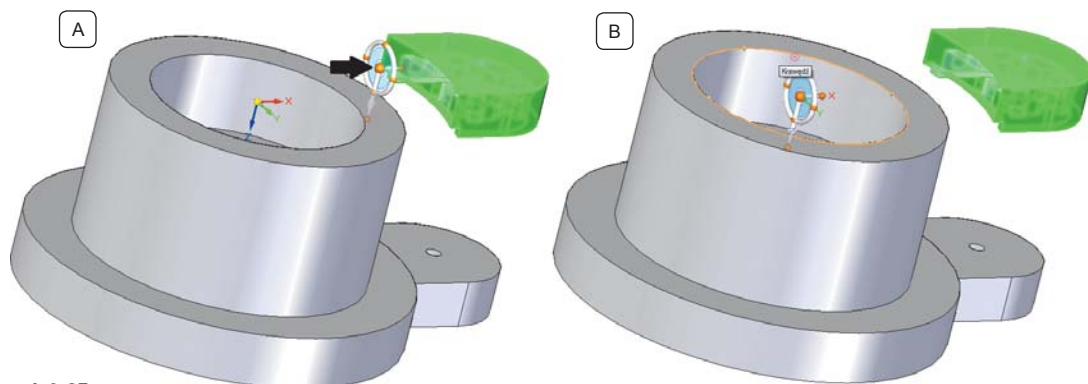


Rysunek 9.34.

Kopiowanie fragmentu modelu

Obracanie skopiowanej geometrii

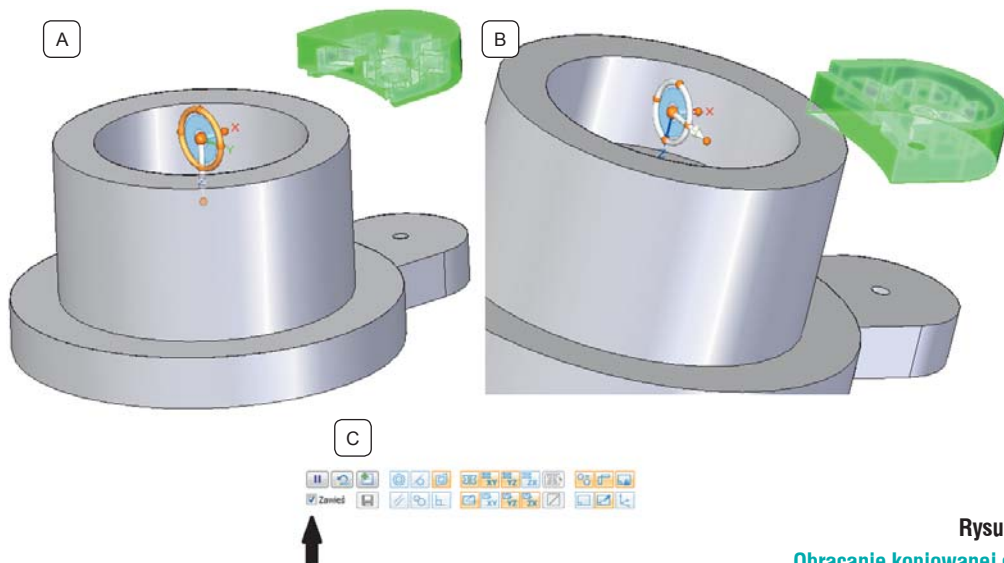
Kolejnym krokiem będzie obrócenie skopiowanej geometrii. Niezbędne będzie do tego przeniesienie **Uchwytu sterowego**. Jeżeli przystąpiłbyś do obrotu nie przestawiając uchwytu, model zostałby przesunięty, jednak nie zostałyby zachowane odpowiednie zależności. Przenoszenie samego uchwytu sterowego możliwe jest z klawiszem **Shift**. Wybierz **Shift** na klawiaturze i kliknij **LPM** punkt początkowy uchwytu, czarna strzałka rys. 9.35 A. Podobnie jak wcześniej nie musisz cały czas trzymać wciśniętego klawisza. Korzystając z **Punktów charakterystycznych**, ustaw uchwyt w środku modelu (rys. 9.35 B);



Rysunek 9.35.

Przenoszenie Uchwytu sterującego

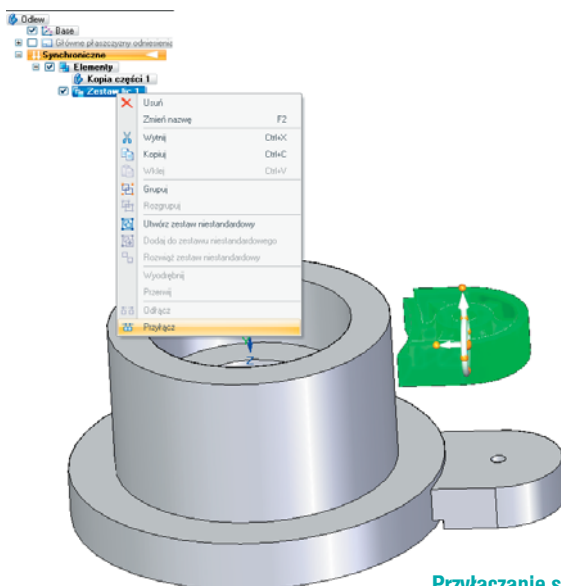
- Po ustaleniu uchwytu kliknij **LPM Torus** (rys. 9.36 A). Sprawdź czy odznaczone są wszystkie reguły. Możesz również zawiesić je na czas obracania, wystarczy kliknąć **LPM** pole wyboru **Zawieś** na **Pasku Relacje**, czarna strzałka rys. 9.36 C. W pole wymiaru wpisz 180° lub -180° , co spowoduje obrócenie kopiowanej geometrii o zdefiniowaną wartość, rys. 9.36 B;
- Dosuniesz skopiowany fragment do modelu. Kliknij **LPM** krótszą oś i przesuń mysz, w pole wymiaru wpisz 20 mm tak, aby kopia wzmocnienia zbliżyła się do modelu;



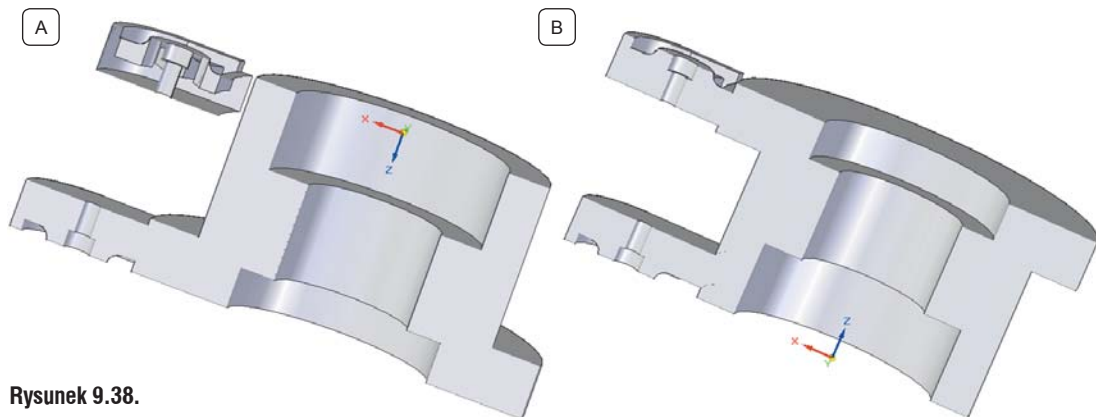
Rysunek 9.36.
Obracanie kopiowanej geometrii

Przylączanie

Kliknij **PKM** na **Zestaw lic** w drzewie **PathFinder**. Z menu rozwijanego wybierz **Przylącz** (rys. 9.37). Spowoduje to wydłużenie kopia aż do przecięcia się z modelem. Skopiowany fragment geometrii zbudowany jest tylko z powierzchni, w środku jest pusty. Aby stał się ponownie bryłą, należy go połączyć z inną bryłą (rys. 9.38).



Rysunek 9.37.
Przylączanie skopiowanego fragmentu modelu

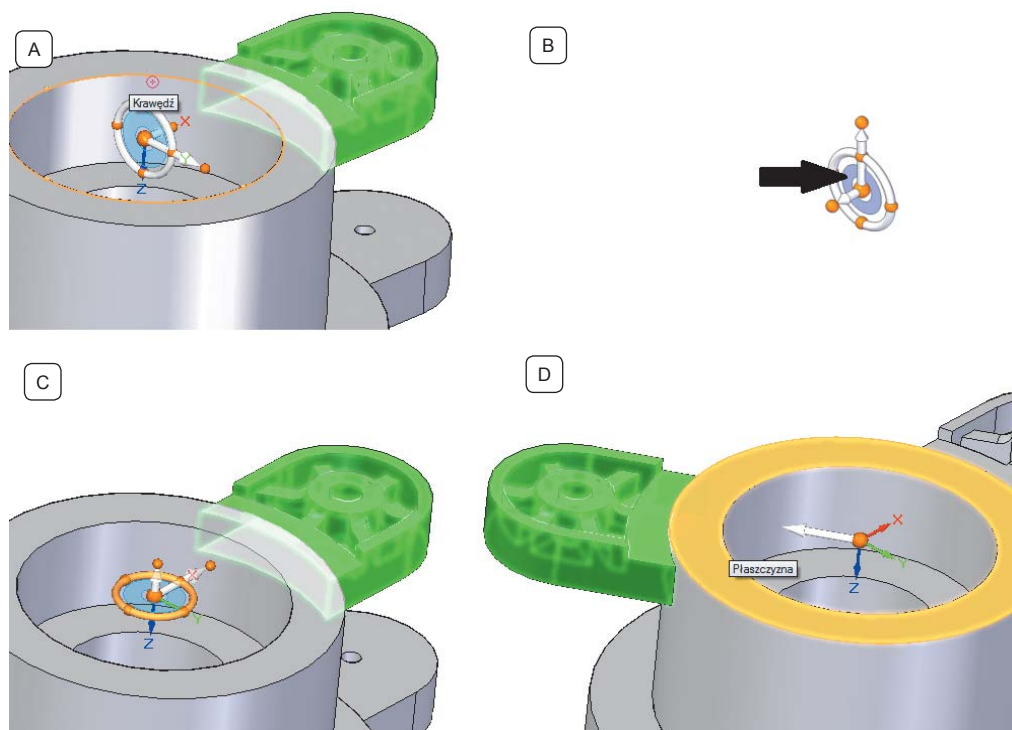


Rysunek 9.38.

Kopia przed i po przyłączeniu

Powielanie geometrii

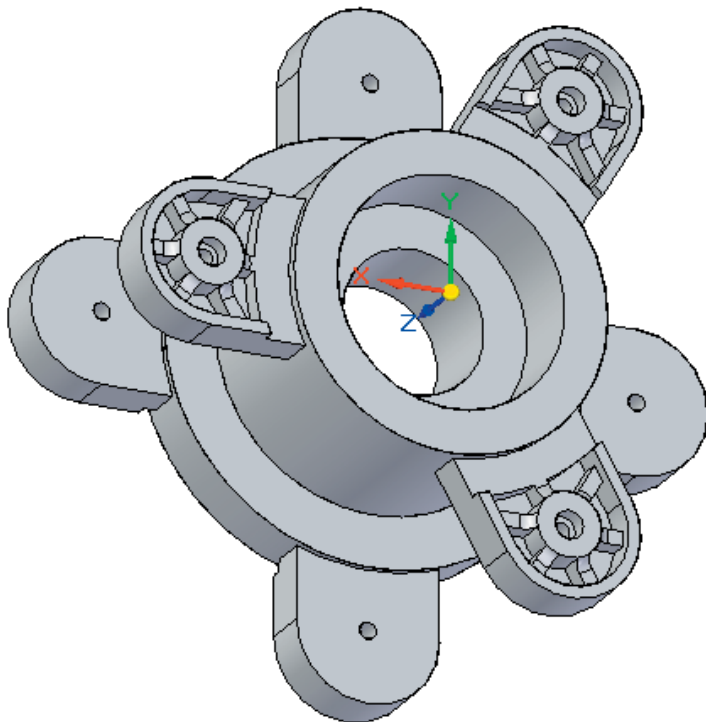
Skopiowany element zostanie powielony. Zaznacz dodaną geometrię – możesz w tym celu kliknąć **LPM Zestaw lic 1** w drzewie, spowoduje to podświetlenie całej skopiowanej bryły. Do zachowania odpowiedniego środka obrotu niezbędne jest przeniesienie uchwytu sterowego. Wybierz **Shift** i kliknij początek uchwytu, ustaw go w środku modelu (rys. 9.39 A). Zauważ, iż nie leży on w odpowiedniej płaszczyźnie. Do zmieniania położenia płaszczyzny służy niebieski okrąg znajdujący się wewnątrz uchwytu, wskazany strzałką na rysunku 9.39 B. Ważne, by oś główna uchwytu pokryła się z osią obrotu całego modelu. Umożliwi to odpowiednią zmianę położenia uchwytu.



Rysunek 9.39.

Powielanie skopiowanego wzmocnienia

Przytrzymując **Shift** kliknij niebieski okrąg **LPM**. Uchwyt zmieni położenie (rys. 9.39 C). Powielanie elementu wykonasz z wciśniętym **Ctrl** na klawiaturze i przy pomocy **Torusa** (rys. 9.39 C). W oknie wymiaru wpisz 120° , element powielany zostanie przesunięty o podany kąt względem oryginału, jak na rysunku 9.39 D.



Rysunek 9.40.

Model wyjściowy po dokonanych modyfikacjach

Przy pomocy poznanych sposobów modyfikacji przebuduj model tak, jak na rys. 9.40 (powyżej). Opisane metody modyfikacji można dowolnie łączyć w celu uzyskaniażądanego efektu.

Zapisz i zamknij plik.

Wczytywanie DWG do środowiska Solid Edge

Program **Solid Edge** umożliwia wczytywanie i zapisywanie rysunków powstałych w środowisku Draft (2D) w różnych formatach. Podstawowym formatem jest *.dft, istnieje możliwość zapisania pliku w rozszerzeniach:

- *.igs,
- *.dgn,
- *.dwg,
- *.dxf.

Możliwy jest odczyt plików zapisanych w tych formatach. Zarówno przy zapisie, jak i odczycie, konieczne jest ustawienie odpowiednich parametrów zapewniających prawidłową wymianę danych. Parametry te ustalane są w **Kreatorze translacji AutoCad do Solid Edge**. Składa się on z ośmiu kroków. Wyświetli się po kliknięciu polecenia **Opcje** na oknie **Otwórz plik**. Funkcjonalność uaktywnia się dopiero po wybraniu pliku z odpowiednim rozszerzeniem. Odnajdź plik **Przyrząd ustalający.dwg**.

Kreator translacji... krok 1 z 8

Po kliknięciu *Opcje*, wyświetlone zostanie okno kreatora (rys. 9.41), na którym:

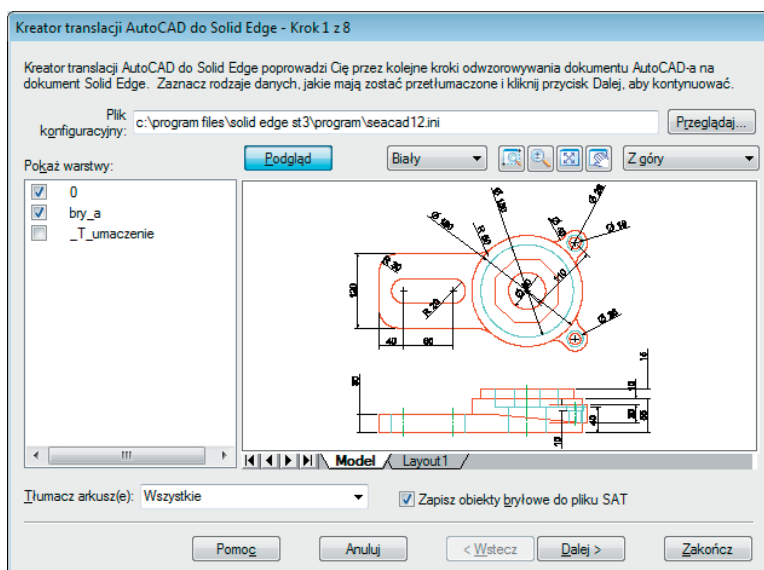
- **Plik konfiguracyjny** – określa położenie i nazwę pliku konfiguracyjnego, który ma zostać użyty do zaimportowania pliku. W pliku tym zebrane są wszystkie ustawienia do odpowiedniego wczytywania pliku *.dwg do *Solid Edge*. Jeżeli Czytelnik współpracuje z klientami, którzy posiadają indywidualne ustawienie arkuszy, dla każdego z nich można mieć przygotowany osobny plik konfiguracyjny.



Na komputerze Czytelnika nazwa pliku konfiguracyjnego może się różnić od pokazanego na rysunku 9.41!

- **Pokaż warstwy** – pokazuje listę warstw znalezionych we wczytywanym pliku *AutoCAD*. Korzystając z pól wyboru, można wyłączać je z widoku na podglądzie. Odnaczone warstwy też zostaną wczytane do programu.
- **Podgląd** – umożliwia zobaczenie wczytywanego pliku przed jego otwarciem. Po kliknięciu polecenia wyświetlą się warstwy użyte do wykonania rysunku.
- **Kolor tła** – określa kolor tła rysunku wyświetlanego na podglądzie.
- Polecenia do manipulowania widokiem – **Powiększ, Powiększ/Zmniejsz (Zoom), Dopasuj, Przesuń**. Dzięki nim możliwa jest manipulacja widokiem wczytywanego rysunku.
- Menu rozwijane **Z góry** umożliwia zdefiniowanie innej orientacji widoku niż proponowana przez program. Po rozwinięciu menu dostępne są różne metody wyświetlania rysunku. Polecenie przydatne w przypadku wczytywania modelu 3D wykonanego w AutoCAD.
- **Thumacz arkusz(e)** – ustala, czy mają zostać wczytane wszystkie arkusze znajdujące się w rysunku, czy tylko zaznaczony.
- **Zapisz obiekty bryłowe do pliku. SAT** – pozwala na zapisanie obiektów bryłowych pochodzących z AutoCAD do formatu *.SAT.

Po zapoznaniu się z oknem i sprawdzeniu, czy wczytywany jest odpowiedni plik, kliknij *Dalej*. Jeżeli nie jest to właściwy plik, wybierz *Anuluj* i po wybraniu odpowiedniego pliku przejdź dalej.



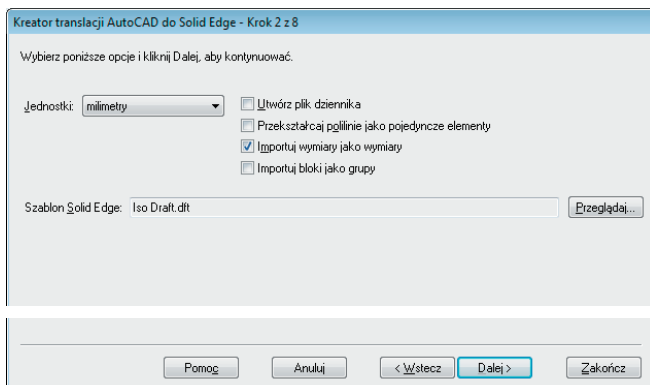
Rysunek 9.41.

Kreator translacji AutoCAD do Solid Edge – krok 1 z 8

Kreator translacji... krok 2 z 8

Po kliknięciu **Dalej** kreator przejdzie do drugiego kroku (rys. 9.42). Na oknie **Jednostki** określić można, w jakich jednostkach zostanie wczytany rysunek. Domyślnie są to **cale**. Zmień je na **milimetry**.

- **Utwórz plik dziennika** – powoduje wygenerowanie przez program pliku dziennika. Nazwa pliku to **file_name.log**, gdzie **file_name** to nazwa wczytywanego pliku. Plik automatycznie zapisywany jest w folderze, z którego wczytywany jest rysunek, lub w pliku zapisu wczytanego rysunku.



Rysunek 9.42.

Kreator translacji AutoCAD do Solid Edge – krok 2 z 8

- **Przekształć polilinie jako pojedyncze elementy** – zaznaczenie opcji spowoduje przekształcenie polilinii na linie i łuki. Jeżeli opcja ta jest odznaczona to polilinie zostaną wczytane jako łańcuch.
- **Importuj wymiary jako wymiary** – zaznaczenie opcji powoduje, iż wymiary dodane w **AutoCAD** importowane są jako wymiary **Solid Edge**. Jeżeli polecenie zostanie odznaczone, wymiary będą wczytywane jako elementy graficzne i pola tekstowe, nie będą asocjatywne.
- **Importuj bloki jako grupy** – zaznaczenie opcji powoduje wczytanie bloku jako bloku, czyli jednego elementu na szkicu. Jeżeli odznaczysz to polecenie, blok zostanie rozbity na szereg linii i łuków oddających jego kształt.

Wczytywanie bloków, jako grup powoduje drastyczne powiększenie wielkości pliku, a co za tym idzie może spowodować zmniejszenie wydajności oprogramowania.



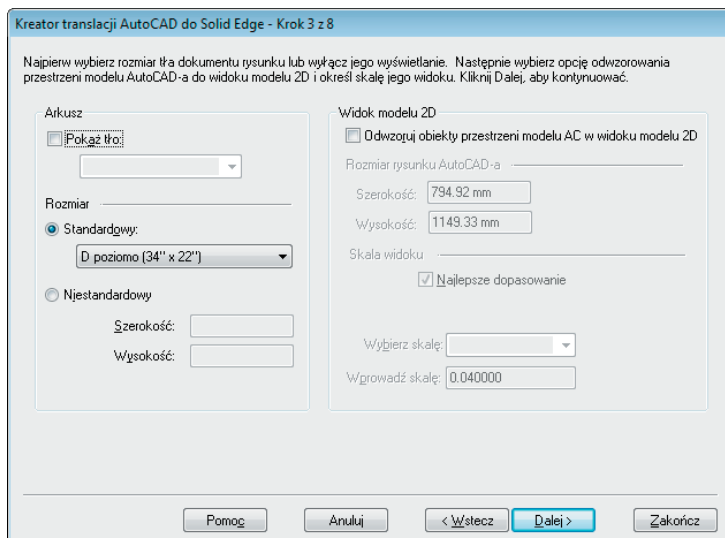
- **Szablon Solid Edge** – definiuje, na jaką formatkę zostanie wczytany rysunek. Domyślnie jest to **Iso Draft.dft**. Po kliknięciu **Przeglądaj** możesz wybrać inny szablon.

Klikając **Dalej** przejdziesz do kolejnego kroku, **Wstecz** spowoduje powrót do poprzedniego kroku.

Kreator translacji... krok 3 z 8

Opcje zebrane na oknie przedstawionym na rysunku 9.43:

- **Pokaż tło** – definiuje, jaki arkusz tła ma być wyświetlany. Szerzej o arkuszach w dalszej części podręcznika.
- **Rozmiar** – definiuje wielkość formatki, na jaką zostanie zaimportowany widok (rys. 9.43). Można wybrać jeden ze standardowych rozmiarów, jak i definiować niestandardowe rozmiary rysunku.
- **Widok modelu 2D** – pozwala na odwzorowanie obiektów przestrzennych modelu **AutoCAD** w widoku modelu 2D



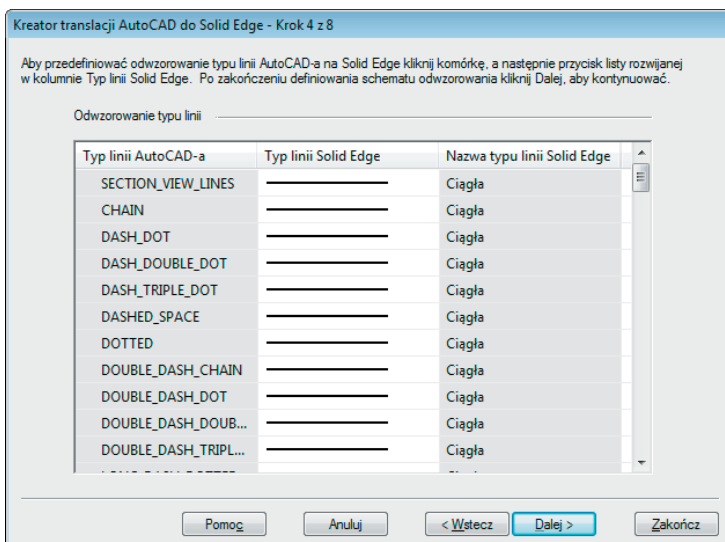
Rysunek 9.43.

Kreator translacji, AutoCAD do Solid Edge – krok 3 z 8

Kreator translacji... krok 4 z 8

Krok 4 umożliwia odwzorowanie typów linii *AutoCAD* w postaci odpowiadających im w *Solid Edge* (rys. 9.44). W kolumnie *Typy linii AutoCAD-a* wyświetlane są linie z czytanego rysunku. *Typ Linii Solid Edge* przedstawia graficzny typ linii. Jeżeli konieczna jest zmiana typu linii, należy kliknąć odpowiednią komórkę w kolumnie *Nazwa typu linii Solid Edge*. Z dostępnego menu wybrać żądany typ i zaakceptować go klikając **LPM**. Nazwa linii wyświetlana będzie w modyfikowanej komórce.

Domyślnym typem linii czytanych do *Solid Edge* z *AutoCAD* jest linia ciągła. Jeżeli modyfikujesz istniejący plik konfiguracyjny, to linie w nim zapisane będą wyświetlane w pierwszej kolejności. Po ustawieniu linii, kliknij **Dalej**.

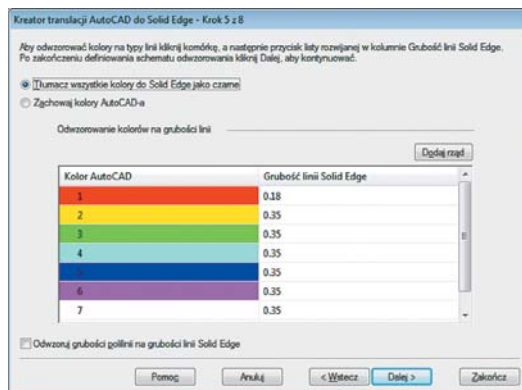


Rysunek 9.44.

Kreator translacji AutoCAD do Solid Edge – krok 4 z 8

Kreator translacji... krok 5 z 8

Na kolejnym oknie (rys. 9.45) kreatora określany jest sposób, w jaki kolory linii zapisane we wczytywanym pliku mają zostać oddane w pliku Solid Edge. Zaznaczając opcję **Thumacz wszystkie kolory do Solid Edge jako czarne**, wszystkie wczytane linie przejmą zdefiniowaną grubość linii, bez koloru. Opcja **Zachowaj kolory AutoCAD-a** pozwala zachować kolory wczytywanego pliku oraz odpowiednią zdefiniowaną grubość linii.



Rysunek 9.45.

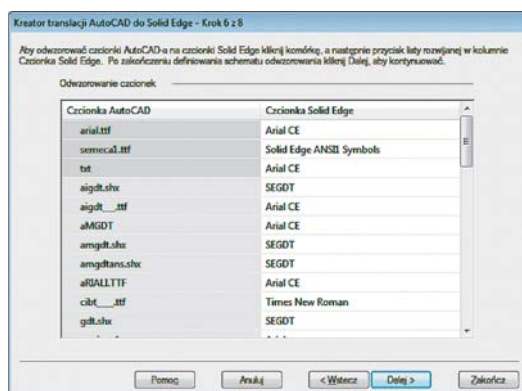
Kreator translacji AutoCAD do Solid Edge – krok 5 z 8

Można zdefiniować nie tylko kolor wczytywanej linii, ale przypisać jej odpowiednią grubość. Klikając w komórkę znajdującą się w kolumnie **Grubość linii Solid Edge**, możliwe jest przypisanie odpowiedniej grubości dla określonego koloru linii.

Polecenie **Dodaj rząd** pozwala na dodanie niestandardowego numeru koloru **AutoCAD-a** do listy numerów, które mają zostać odwzorowane we wczytanych liniach do **Solid Edge**. Zaznaczenie opcji **Odwzoruj grubość polilinii na grubość linii Solid Edge** powoduje, iż za każdym razem, gdy program napotka w wczytywanym pliku polilinię, przejmie grubość linii z tyłu linii z **AutoCAD-a**. Jednak nie zostanie zachowany jej kolor. Po ustawieniu odpowiedniego sposobu wczytywania, kliknij **Dalej**.

Kreator translacji... krok 6 z 8

Kolejny krok pomaga w odwzorowaniu czcionek z **AutoCAD-a** w czcionki **Solid Edge** (rys. 9.46). Czcionki znalezione w pliku konfiguracyjnym mają pierwszeństwo w wyświetlaniu przed czcionkami znalezionymi we wczytywanym pliku. Domyślna czcionka odwzorowująca nową czcionkę z **AutoCAD-a** to **Arial**. Jeżeli konieczna jest zmiana typu czcionki, wystarczy kliknąć odpowiednią komórkę i z menu rozwijanego wybrać odpowiednią czcionkę. Po przypisaniu czcionek kliknij **Dalej**.

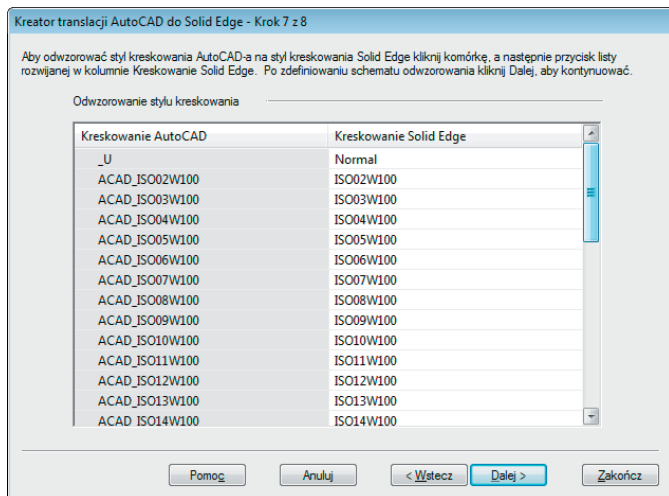


Rysunek 9.46.

Kreator translacji AutoCAD
do Solid Edge – krok 6 z 8

Kreator translacji... krok 7 z 8

Krok 7 pozwala odwzorować styl kreskowania z pliku *AutoCAD* w stylu *Solid Edge* (rys. 9.47). Aby zmienić przypisany przez program styl, należy kliknąć odpowiednią komórkę i z menu rozwijanego wybrać odpowiedni styl. Po przypisaniu stylu, kliknij *Dalej*.



Rysunek 9.47.

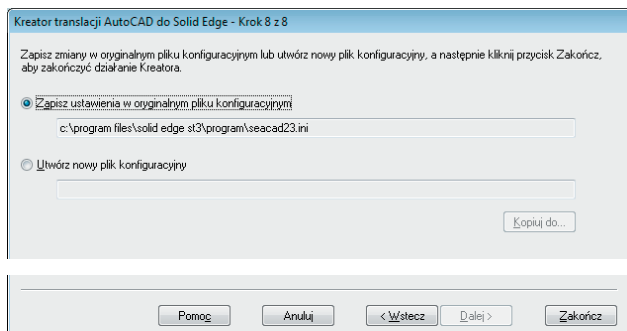
Kreator translacji AutoCAD do Solid Edge – krok 7 z 8

Kreator translacji... krok 8 z 8

Ostatnie okno kreatora pozwala określić nazwę oraz położenie pliku konfiguracyjnego (rys. 9.48). Możliwe jest nadpisanie pliku konfiguracyjnego, w tym celu wybierz opcję *Zapisz ustawienia w oryginalnym pliku konfiguracyjnym*. Aby zapisać zmiany w nowym pliku, należy wybrać *Utwórz nowy plik konfiguracyjny*. Następnie kliknąć *Kopiuj do...*, wybrać lokalizację oraz nazwę nowego pliku konfiguracyjnego. Po tych krokach kliknij *Zakończ*.

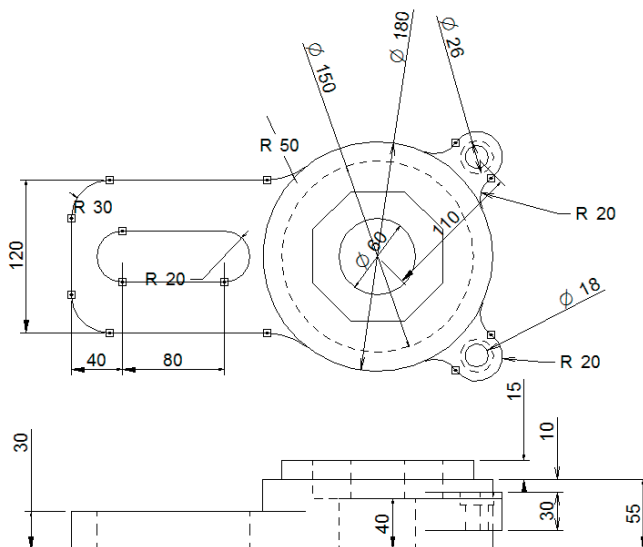
Program powróci do okna *Otwórz plik*, na którym kliknij *Otwórz*. Spowoduje to otwarcie pliku z ustawionymi zmiennymi. Zapisany plik konfiguracyjny będzie od tej pory definiował, w jaki sposób mają być wczytywane rysunki z *AutoCAD-a*. W razie wprowadzania zmian, można nadpisać istniejący plik lub stworzyć nowy. Przełączanie się między plikami konfiguracyjnymi możliwe jest w pierwszym kroku kreatora.

Po ustaleniu opcji kliknij *Zakończ*, następnie *Otwórz*. Spowoduje to wczytanie importowanego pliku do szablonu dokumentacji płaskiej (rys. 9.49). Można w nim drukować zaimportowane pliki, lub wykorzystywać rzuty do tworzenia z nich modeli 3D.



Rysunek 9.48.

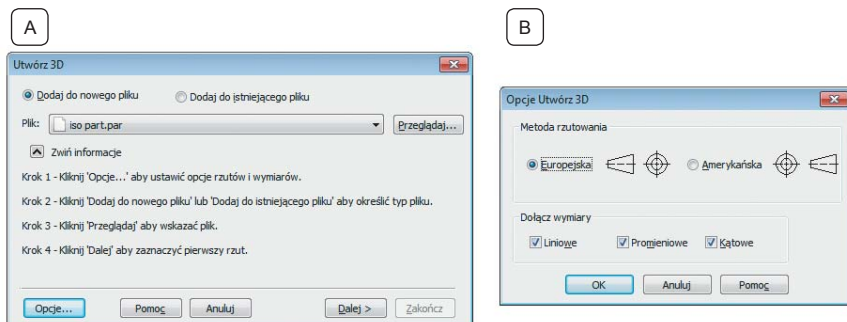
Kreator translacji AutoCAD do Solid Edge – krok 8 z 8



Rysunek 9.49.

Wczytany plik dokumentacji płaskiej

Ponieważ zaznaczona została opcja *Thumacz wszystkie kolory jako czarne*, program wczytał w ten sposób rzut. Wykorzystasz teraz rzuty do stworzenia modelu 3D. Upewnij się, iż w module *Part* ustawiony jest *Synchroniczny* sposób modelowania. Jeżeli będzie *Sekwencyjny*, program nie zaimportuje wymiarów. Wybierz *Utwórz 3D (Narzędzia/Pomoce/Utwórz 3D)*. Wyświetlone zostanie okno *Utwórz 3D* (rys. 9.50 A). Po kliknięciu *Opcje* otwarte zostanie okno *Opcje utwórz 3D*, umożliwiające wybranie metody rzutowania (*Europejska* czy *Amerykańska*), oraz jakie wymiary mają być wczytywane do modułu *Part*. Wybierz *Europejska* i zaznacz wszystkie dostępne typy wymiarów, rys. 9.50 B. Wczytane rzuty posłużą do stworzenia modelu 3D.



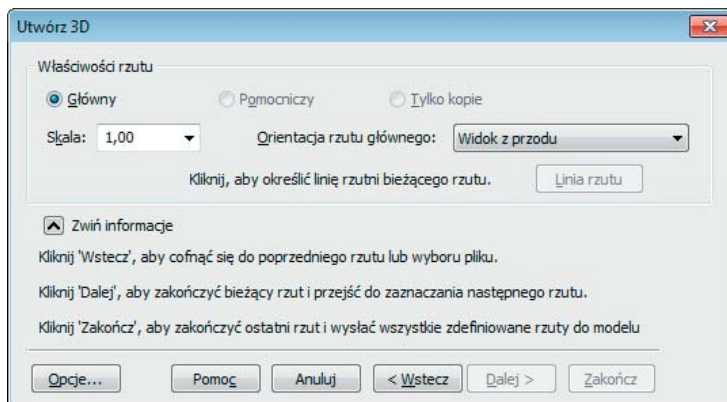
Rysunek 9.50.

Okno Utwórz 3D – krok 1

W oknie *Utwórz 3D* można wybrać szablon, na jaki zostaną wczytane zaznaczone rzuty. Domyślnie jest to *iso part.par*, pozostaw go. Po ustawieniu opcji tak jak na rysunku 9.51, kliknij *Dalej*.

Możliwe jest określenie skali w jakiej rysunek zostanie wczytany, *pozostaw 1*. Program umożliwia określenie widoku, na jaki zostanie zaimportowany zaznaczony rzut. Dostępne opcje to:

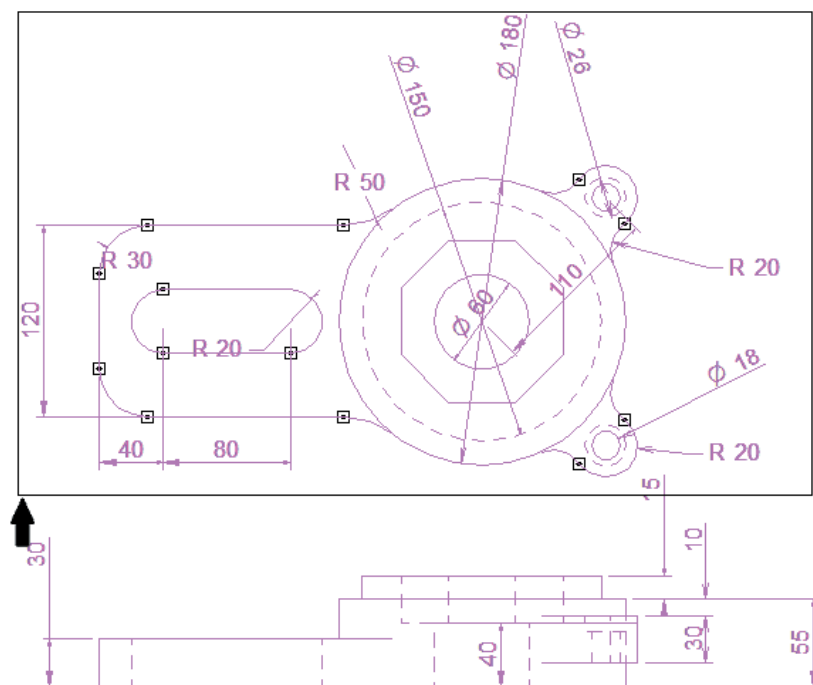
- z przodu,
- z tyłu,
- z lewej,
- z prawej,
- z góry,
- z dołu.



Rysunek 9.51.

Okno Utwórz 3D – krok 2

Pozostaw **Widok z przodu**. Ustaw widok wczytanego pliku tak, aby możliwe było spokojne zaznaczanie rzutów. Ustaw kursor w pobliżu strzałki i z wciśniętym **LPM** obrysuj widok, jak na rysunku 9.52 A. Rzut i wymiary po zaznaczeniu powinny podświetlić się. Aktywne stanie się polecenie **Dalej**. Kliknij je. Kolejnym krokiem będzie zaznaczenie następnego rzutu. W podobny sposób wskaż drugi rzut (rys. 9.52).

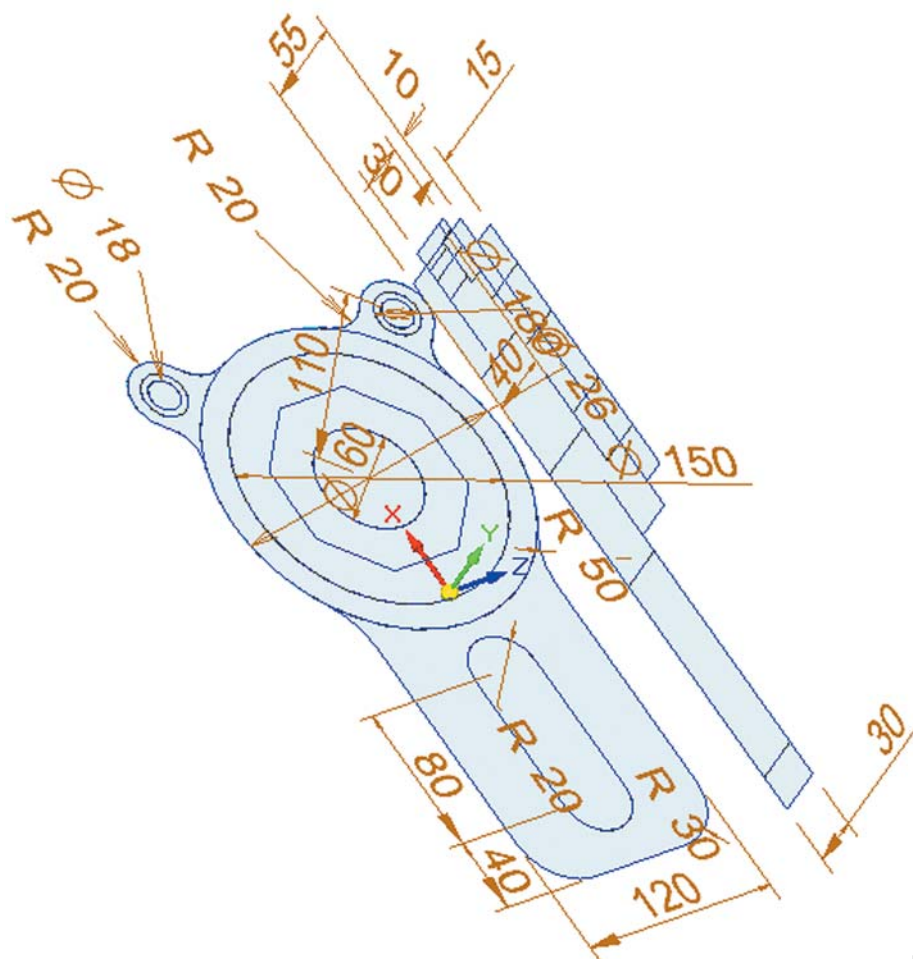


Rysunek 9.52.

Zaznaczony górny rzut

Po zaznaczeniu obu rzutów (rys. 9.52), kliknij **Zakończ**. Program otworzy szablon modelu z wczytanymi odpowiednio rzutami (rys. 9.53).

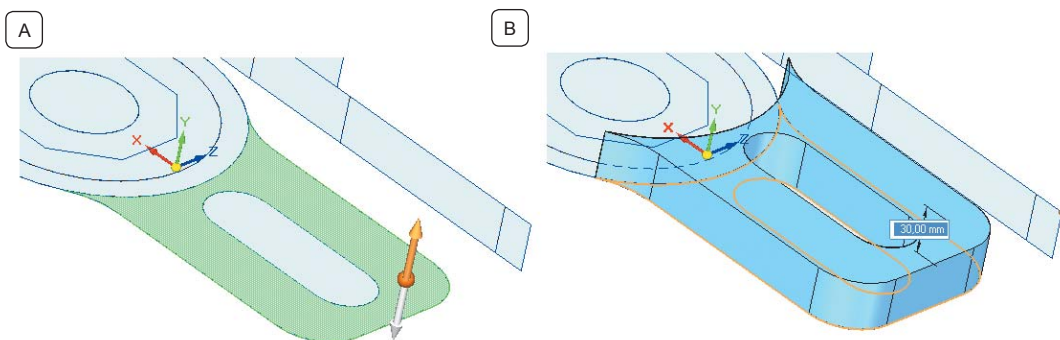
Wczytane zostały wszystkie zaznaczone wymiary. Ich kolor jest brązowy; oznacza to, iż nie posiadają odniesienia. Po utworzeniu bryły same zaktualizują się i staną się wymiarami sterującymi. W przypadku niewyrównania przekrojów, możliwa jest modyfikacja ich położenia, korzystając z **Uchwyty sterowego**. Aby nie zaciemniać widoczności, z widoku zostały wyłączone wymiary **PMI**, odznacz w drzewie **PathFinder** pole wyboru przy **PMI**.



Rysunek 9.53.

Rzuty wczytane do szablonu części

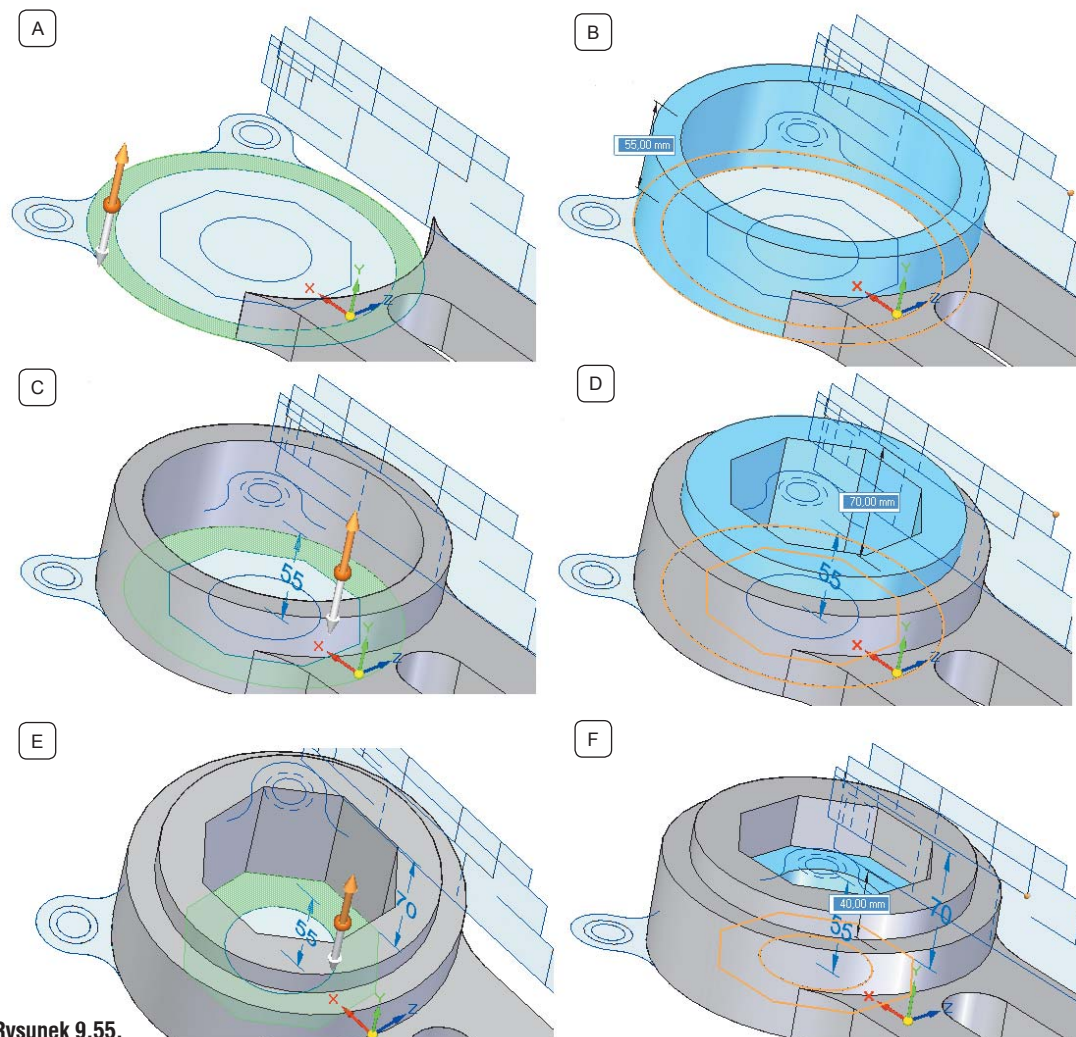
Zaznacz region pokazany na rysunku 9.54 A. Kliknij główną oś *Uchwyty sterowego* i korzystając z punktów charakterystycznych, ustaw głębokość wyciągnięcia tak, jak na rysunku 9.54 B.



Rysunek 9.54.

Tworzenie pierwszego wyciągnięcia

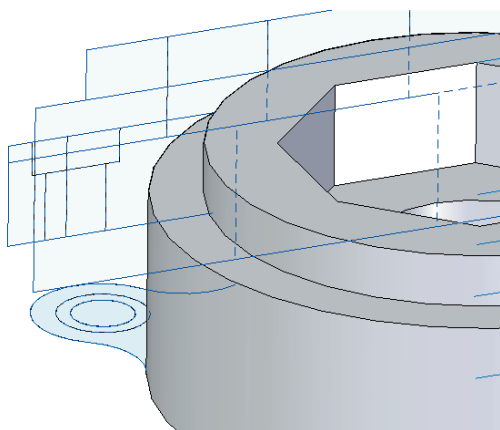
Kolejnym krokiem będzie dodawanie kolejnych wyciągnięć, tak jak na rysunku 9.55.



Rysunek 9.55.

Tworzenie brył z wczytanych szkiców poprzez kolejne wyciągnięcia

Wykonasz wyciągnięcie ucha. Zauważ, iż na szkicu znajduje się ono na równi ze spodem modelu, a na rzucie bocznym widać, iż jego początek jest wyżej niż spód bryły (rys. 9.56).

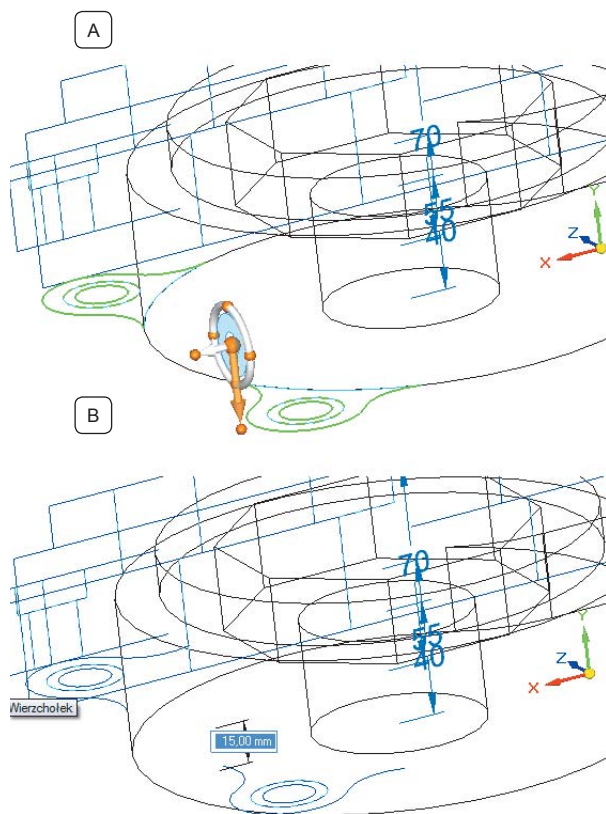


Rysunek 9.56.

Widok „uszu”

Jeżeli wyciągnięcie zostało by wykonane z takiego profilu, należało by dodać szkic pozwalający podzielić dolną ściankę. Ewentualnie wstawić szkic pozwalający przyciąć dodane wyciągnięcie. Istnieje jednak inna metoda i teraz zostanie pokazana:

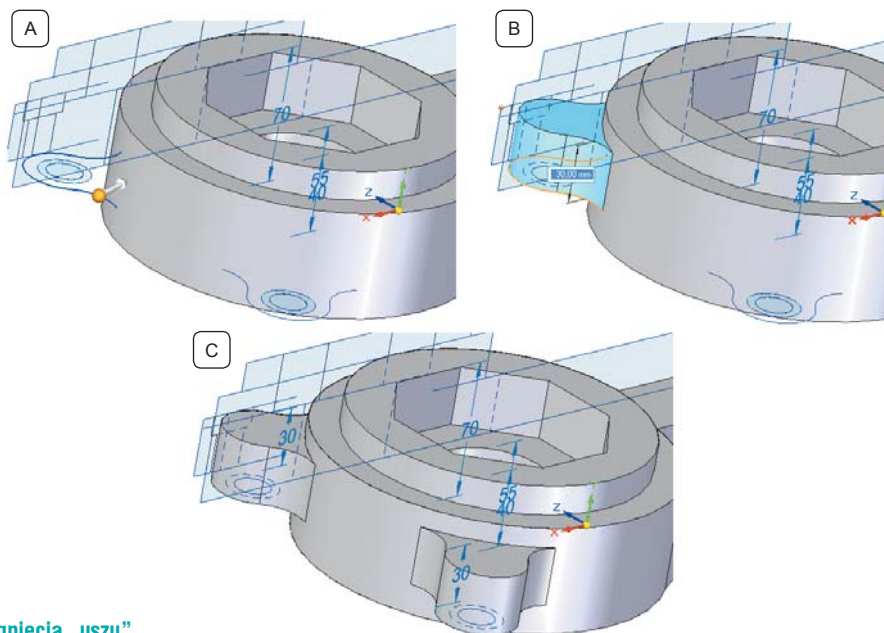
- W **PathFinder** zaznacz **Utwórz 3D 1**; jest to rzut, który został zaznaczony jako główny podczas wczytywania do modułu **Part**;
- Zauważ, iż nie wygląda on już tak, jak na początku. Fragmenty, które zostały wykorzystane do utworzenia bryły, nie są już wyświetlane;
- Wyświetlony zostanie **Uchwyt sterowy**. Przy pomocy **Osi głównej** (rys. 9.57 A) i punktów charakterystycznych, przesuń szkic na wysokość początku uszu na rzucie bocznym, (rys. 9.57 B). Dla lepszego zobrazowania widok został zmieniony na **Model krawędziowy**.
- Pamiętaj o wyłączeniu **Reguły – zablokuj płaszczyznę podstawową**.



Rysunek 9.57.
Przenoszenie szkicu. Model krawędziowy (widok)

Korzystając z polecenia **Przeciągnij**, dodaj wyciągnięcie z przeniesionego szkicu. Wywołaj polecenie:

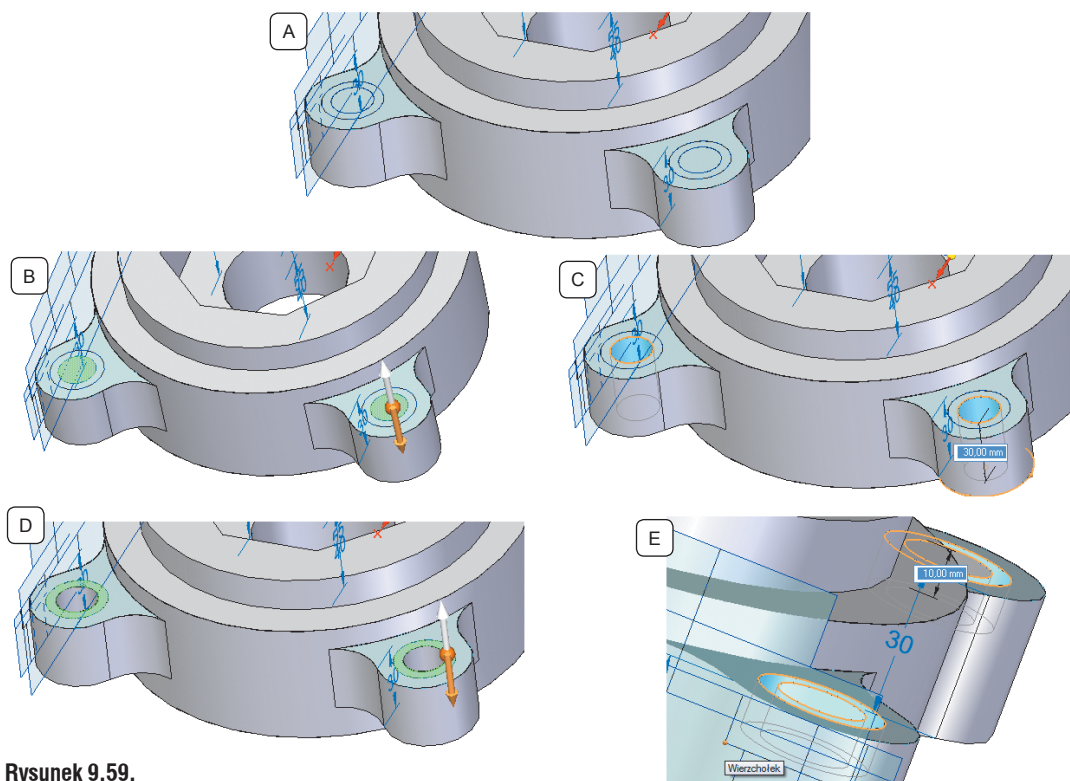
- Na pasku podręcznym ustaw sposób wyboru na **Łańcuch**;
- Kliknij obrys. ucha. Ponieważ zaznaczona jest opcja **Łańcuch**, kliknięcie jednej linii spowoduje zaznaczenie pozostałych;
- Ustaw stronę wyciągnięcia do wewnątrz zaznaczanego profilu (rys. 9.58 A);
- Korzystając z punktów charakterystycznych, ustaw wartość rozciągnięcia tak, jak na rysunku 9.58 B;
- Podobne kroki wykonaj, tworząc drugie wyciągnięcie. Model z dodanymi wyciągnięciami powinien wyglądać, jak na rysunku 9.58 C



Rysunek 9.58.

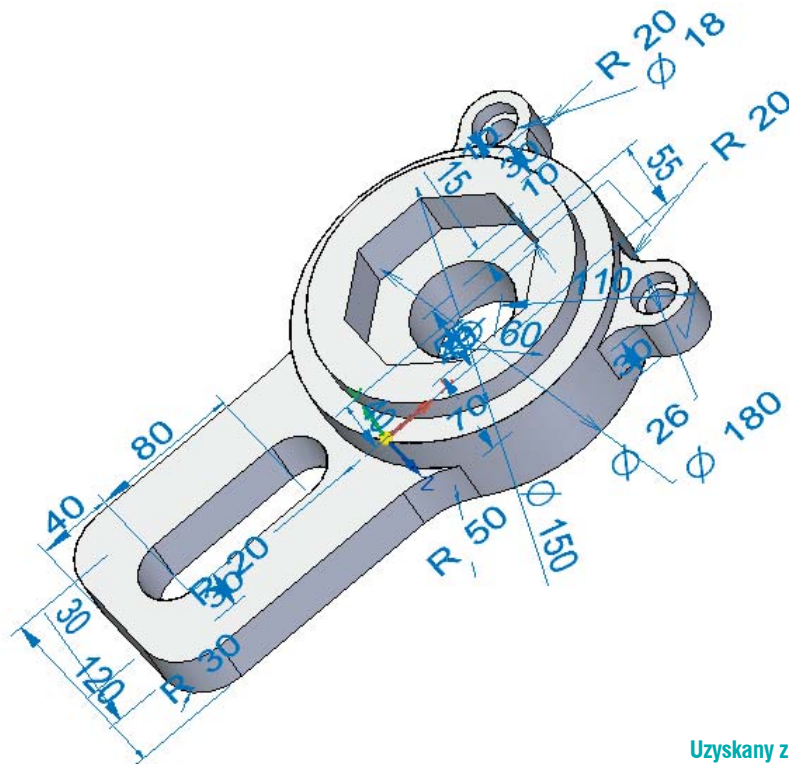
Dodanie wyciągnięcia „uszu”

W podobny sposób przenieś szkice otworów. Mógłbyś wykonać je poleceniem **Otwór**, jednak dzięki przenoszeniu utrwalisz sobie tę funkcjonalność. Na rysunku 9.59 pokazano kolejne etapy tworzenia otworów.



Rysunek 9.59.

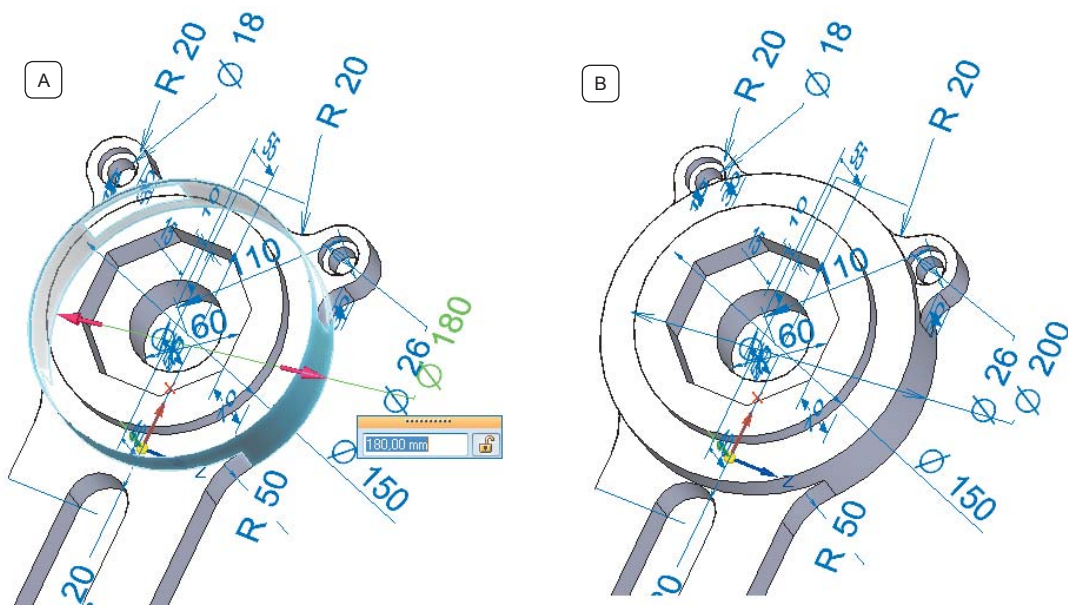
Tworzenie otworów poprzez „przenoszenie”



Rysunek 9.60.

Uzyskany z rzutów 2D model 3D

Na rys. 9.60. pokazany jest model powstały z wczytanych rzutów. Korzystając z pola wyboru, włącz wymiary **PMI** do widoku. Zauważ, iż są już niebieskie; oznacza to, iż są wymiarami sterującymi. Zmień dowolny wymiar, np. Ø 180 (rys. 9.61 A) na Ø 200, rys. 9.61 B. Model będzie dostosowywał się do podanych parametrów.



Rysunek 9.61.

Zmiana wymiaru sterującego

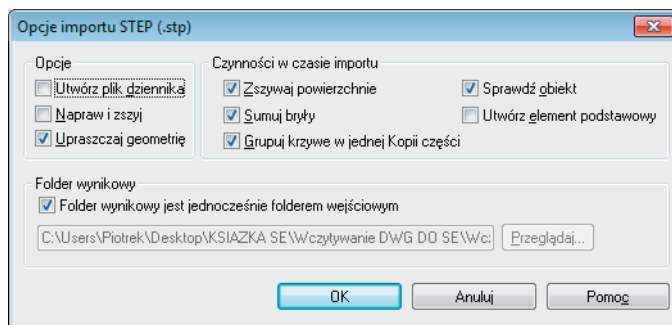
Wczytywanie modeli 3D i złożów z innych systemów i formatów bezpiecznych

Sposób wczytywania modeli 3D (nie ważne, z jakiego środowiska pochodzą) jest taki sam i zostanie omówiony jeden sposób.

Solid Edge umożliwia wczytywanie plików z formatów takich, jak:

- **Product Vision** *.jt
- **Parasolid** *.x_t, *.x_b
- **IGES** *.igs, *.iges
- **ACIS** *.sat
- **CATIA V4, V5** *.model, *.catpart, *.catproduct
- **STEP** *.stp, *.step
- **NX** *.prt
- **Pro/E** *.prt, *.asm
- **SolidWorks** *.sldprt, *.sldasm
- **SDRC** *.xpk, *.plmxpk
- **XML** *.plmxml
- **STL** *.stl
- **MicroStation** *.dgn
- **AutoCAD** *.dwg, *.dxf
- **Inventor** *.ipt, *.iam

Kliknij **Otwórz Istniejący dokument** i ustaw ścieżkę dostępu do pliku **silnik.stp**. Kliknij go raz **LPM**, spowoduje to podświetlenie polecenia **Opcje**. Kliknij je.



Rysunek 9.62.

Okno Opcje Importu do pliku

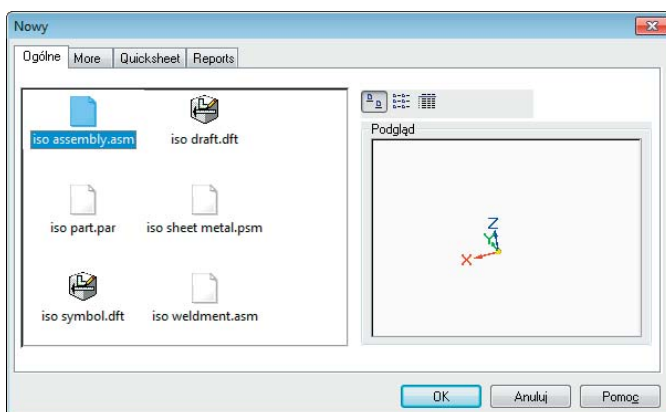
Otworzy się **Okno importu** (rys. 9.62), na którym widoczne są następujące opcje:

- **Utwórz plik dziennika** – jeżeli opcja jest zaznaczona, w pliku z którego wczytywany jest model powstaje plik tekstowy. Zawiera on ostrzeżenia i informacje dotyczące wczytywanych plików.
- **Napraw i zszyj** – zaznaczenie opcji powoduje zszycie powierzchni swobodnych. W przypadku przecinania się powierzchni, **Solid Edge** usuwa zbędne fragmenty powierzchni, przycinając je. Po naprawieniu modelu, program zszywa pozostałe elementy przy tolerancji wynoszącej 1,0e-5m, próbując uzyskać bryłę.
- **Upraszczaj geometrię** – opcja pozwala zamienić geometrię b-spline na geometrię analityczną, przez co model staje się łatwiejszy w dalszej obróbce. Jeżeli wczytywany plik został zapisany z większą dokładnością, niż zapisana w **Solid Edge**, po wczytaniu będzie zawierał dużą ilość krawędzi i wierzchołków. Zaznaczenie tej opcji spowoduje naprawienie krawędzi oraz wierzchołków, aby były zgodne z dokładnością zapisu w **Solid Edge**.

- **Zszywaj powierzchnie** – powoduje, iż wszystkie krawędzie mają zostać ze sobą zszyte z tolerancją 1,0e-5m. Polecenie to nie analizuje geometrii. Przy skomplikowanych modelach może okazać się, iż bardziej korzystne jest odznaczenie tej opcji i po wczytaniu pliku podjęcie się naprawy samemu. Opcja ta jest domyślnie włączona.
- **Sumuj bryły** – również ta opcja jest domyślnie włączona. Powoduje, iż wszystkie elementy bryłowe mają ze sobą zostać zsumowane, celem utworzenia jednolitej bryły. Jeżeli pole wyboru jest odznaczone, wszystkie obiekty bryłowe wstawiane są do okna, PathFinder jako kopie poszczególnych części.
- **Grupuj krzywe w jednej kopii części** – zaznaczenie opcji powoduje, iż wszystkie krzywe zostaną połączone w jedną kopię części. Odznaczenie spowoduje, iż każda krzywa zostanie wstawiona jako osobna kopia części. Opcja ta jest domyślnie włączona.
- **Sprawdź obiekt** – opcja ta przeprowadza pełne sprawdzanie obiektu pod względem jego dokładności wykonania i wykrycia ewentualnych błędów. Opcja ta jest domyślnie wyłączona (!), ponieważ przy skomplikowanych elementach sprawdzanie może potrwać trochę czasu.
- **Utwórz element podstawowy** – zaznaczona opcja powoduje, iż wczytany element ma zostać elementem podstawowym przyszłego pliku **Solid Edge**. Jeżeli we wczytywanym pliku znajduje się więcej niż jeden obiekt bryłowy, model podstawowy nie zostanie utworzony. Można tego dokonać później – po wczytaniu modelu. W przypadku nie zaznaczenia tej opcji, wszelkie pliki bryłowe znajdujące się we wczytywanym modelu będą wstawione jako kopia części.
- **Folder wynikowy** – definiuje folder wynikowy dla wczytywanych dokumentów. Polecenie szczególnie przydatne w przypadku wczytywania złożów. Po wczytaniu **Solid Edge** automatycznie zapisze wszystkie pliki wchodzące w skład złożenia. Zaznaczenie opcji **Folder wynikowy jest jednocześnie folderem wejściowym** sprawia, iż folder, z którego wczytana jest geometria, staje się jednocześnie miejscem, gdzie zostaną zapisane otrzymane pliki. Zmianę lokalizacji można uzyskać, odznaczając pole wyboru przy poleceniu, a następnie za pomocą opcji **Przeglądaj** zdefiniować nowe położenia folderu.

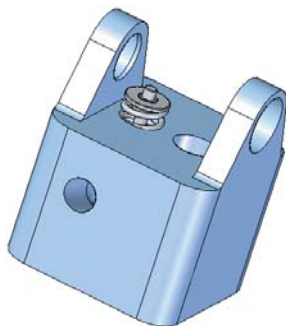
Podczas wczytywania plików z innych systemów może okazać się, iż jakiegoś polecenia nie ma na liście wczytywanych. Spowodowane jest to różnego rodzaju translatorami dla danego typu rozszerzenia.

Ustaw opcje tak, jak na rysunku 9.62 i kliknij **OK**. Okno **Opcje importu STEP** zostanie zamknięte. Kliknij **Otwórz**. Spowoduje to wyświetlenie okna **Nowy**, na którym wybierz szablon złożenia, czyli **iso assembly.asm** (rysunek 9.63).



Rysunek 9.63.
Okno „Nowy”

Po wybraniu szablonu kliknij **OK**. Pojawi się okno **Postęp translacji STEP**, obrazujące postęp wczytywania pliku. W przypadku skomplikowanych plików lub dużych złożów, proces ten może potrwać kilka chwil. Po wczytaniu pliku użytkownik powinien zobaczyć model, jak na rysunku 9.64. W **PathFinder** znajdują się części składowe złożenia.



Rysunek 9.64.

Wczytany model (złożenie) silnika

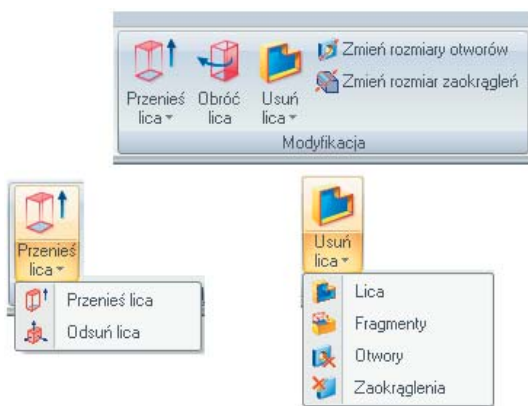
Kliknij **Zapisz** – spowoduje to zapisanie złożenia oraz wszystkich części je tworzących w osobnych plikach, pozwalając na dowolne modyfikacje.

Zapis do innych formatów

Jeżeli chcesz zapisać model w innym rozszerzeniu niż domyślnie oferowane przez **Solid Edge**, należy – po wczytaniu czy zamodelowaniu elementu – kliknąć **Przycisk aplikacji**, najechać na **Zapisz jako** i wybrać żądane rozszerzenie. Wyświetlone zostanie okno pozwalające wybrać format zapisu. Korzystając z polecenia **Opcje** można wybierać, co ma być eksportowane.

Modyfikacje modeli w technologii Sekwencyjnej

Dla osób korzystających z technologii **Sekwencyjnej** Solid Edge oferuje narzędzia do zmiany wczytanych modeli. Służy do tego grupa poleceń **Modyfikacje** (rys. 9.65), znajdująca się na wstążce **Narzędzia główne**. Polecenia te wykorzystywane są również podczas tworzenia **Uproszczeń**.

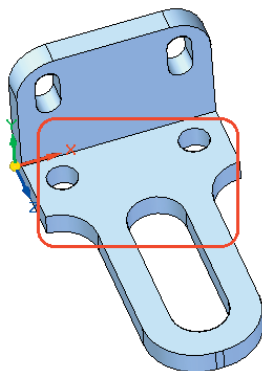


Rysunek 9.65.

Grupa Modyfikacje

Zmiana rozmiarów otworów

Wczytaj plik **mocowanie.x_t** (rys. 9.66). Zauważ, iż w drzewie nie posiadasz historii tworzenia części. Wywołaj polecenie **Zmiana rozmiarów otworów** (**Narzędzia główne/Modyfikacja/Zmiana rozmiarów otworów**).



Rysunek 9.66.
Wczytana część

Poleceniem można edytować otwory walcowe i stożkowe wykonane w *Solid Edge*, oraz w plikach zaimportowanych z innych systemów. Zaznaczać można każdy z otworów po kolei lub wszystkie, wykorzystując okno. Wybierając kilka otworów o różnych średnicach można w szybki sposób zamienić je na otwory o jednakowej średnicy.



Rysunek 9.67.
Pasek podręczny – zmiana otworu

Na pasku podręcznym (rys. 9.67 A), zmień sposób wyboru z *Element* na *Lico* i wskaż ścianki walcowe otworów (czerwone obramowanie na rys. 9.66) znajdujących się na poziomej ściance. Zaakceptuj wybór. *Pasek podręczny – Zmiana rozmiaru otworów* ulegnie zmianie (rys. 9.67 B), pojawią się nowe pola:

- *Jednostka* – umożliwia zmianę jednostki z mm na cale;
- *Nowa średnica* – służy do definiowania nowej średnicy. W tym przypadku wpisz tutaj 15 mm. Pamiętaj o zatwierdzeniu wprowadzonej zmiany wybierając **Enter** na klawiaturze lub **Tab**;
- *Gwint* – pozwala wybrać z listy proponowany przez program gwint, w przypadku, gdy na modyfikowanym otworze program rozpozna gwint;

Kliknij *Podgląd*. Średnica otworu uległa zmianie, a w drzewie pojawiła się pozycja *Zmiana otworu 1*.

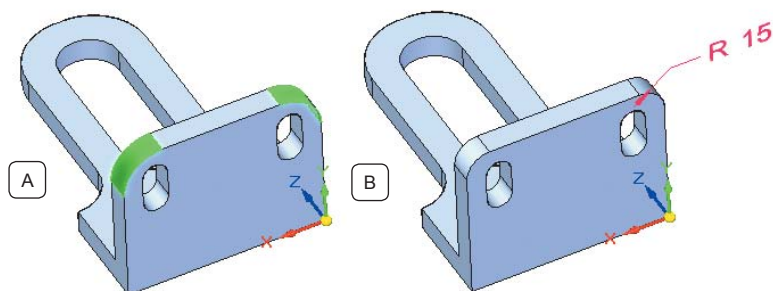
Zmiana promienia zaokrąglenia

Poddasz edycji zaokrąglenie znajdujące się na pionowej ściance. Wywołaj polecenie *Zmień rozmiar zaokrąglenia* (*Narzędzia główne/Modyfikacja/Zmień rozmiar zaokrąglenia*). Wybierz *Pojedynczy*. I wskaż dwa zaokrąglenia (rys. 9.68 A). Zaakceptuj zmiany. W polu *Nowy promień* na *Pasku podręcznym – Zmień rozmiar zaokrąglenia* wprowadź nową wartość – 15 mm. Różnice obrazuje rysunek 9.68 A – część przed zmianą i 9.68 B – po zmianach.

Usuwanie lic

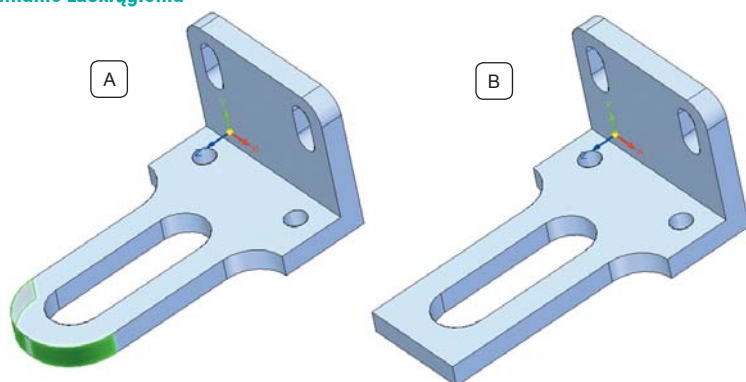
Usuniesz z modelu dwa lica. Jak zauważyłeś, zaokrąglenia końca poziomego elementu nie schodzą się w jedno, co nie wygląda estetycznie. Wywołaj polecenie *Usuń lica* (*Narzędzia główne/Modyfikacja/Usuń lica*). Ustaw sposób zaznaczania na *Pojedynczy*. I podobnie jak poprzednio, wskaż dwa zaokrąglenia (rys. 9.69 A). Zauważ, iż opcja *Naprawianie* jest zaznaczona. Dzięki temu

wszelkie nieciągłości będą automatycznie naprawiane. Zaakceptuj wybrane lica. Zaokrąglenia zostały usunięte, a część wygląda jak na rysunku 9.69 B.



Rysunek 9.68.

Widok części przed i po zmianie zaokrąglenia



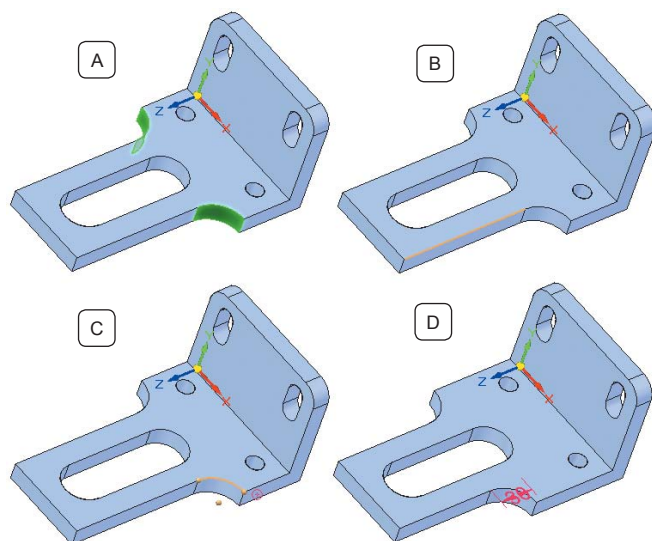
Rysunek 9.69.

Model z usuniętymi zaokrągleniami

Zmiana położenia

Zmienisz położenie niektórych lic na modelu. W tym celu posłużysz się poleceniem *Przenieś lica* (Narzędzia główne/Modyfikacja/Przenieś lica). Zmiana położenia lic odbywa się w czterech krokach:

- *Wybór lic* – wskaż, które lica mają zostać przeniesione (rys. 9.70 A);
- *Przeniesienie* – określ kierunek, po którym przenoszone będą lica. Do określenia kierunku można wykorzystać cztery opcje:



Rysunek 9.70.

Kolejne kroki przenoszenia lic

- **Wzdłuż wektora przez dwa punkty** – korzystając z punktów charakterystycznych, definiujesz dwa punkty, przez które program przeprowadzi wektor, wzdłuż którego przeniesione będą lica;
 - **Wzdłuż krawędzi** – definiujesz krawędź, wzdłuż której przenoszone będzie wybrane lico lub lica;
 - **Wzdłuż normalnej do lica** – wskazujesz płaskie lico, do którego program tworzy normalną, wzdłuż której będą przenoszone wskazane lico lub lica;
 - **Na płaszczyźnie** – pozwala przenosić wskazane lica lub lico, po zaznaczonej płaszczyźnie.
- Punkty **Od** i **Do** wyznaczają odległość, o jaką mają zostać przeniesione lica. Nie musisz definiować odległości liczbowo; możesz wykorzystać do pozycjonowania punkty charakterystyczne.
 - Zaznacz lico pokazane na rysunku 9.70 A. Opcję **Przenieś** ustaw na **Wzdłuż krawędzi** i wskaż krawędź pokazaną na rysunku 9.70 B. Punkt **Od** zdefiniuj, jako środek zaokrąglenia (rys. 9.70 C). Przenieś lica o 30 mm (rys. 9.70 D).

Obracanie lic

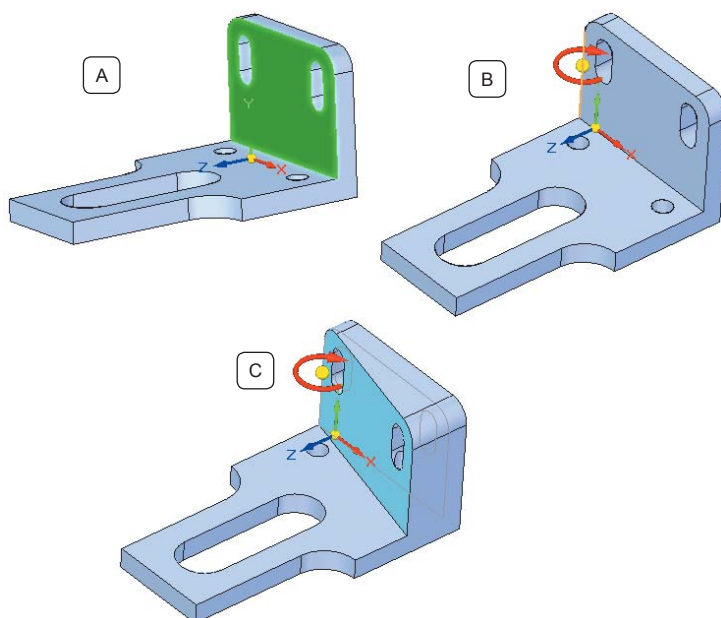
Obrócisz jedno z lic. Wywołaj polecenie **Obróć lica (Narzędzia główne/Modyfikacja/Obróć lica)**. Zaznacz lico pokazane na rys. 9.71 A i zaakceptuj dokonany wybór. **Oś obrotu** można wskazać na dwa sposoby:

- **Według geometrii** – wskazujesz na modelu krawędź lub lico walcowe, wokół którego będzie obracane wskazane lico (lica). Wskaż krawędź pokazaną na rysunku 9.71 B;
- **Według punktów** – oś obrotu zostanie wskazana według punktów charakterystycznych;

Kąt obrotu ustal na 14° . Kierunek obrotu ustal w kierunku do części (rys. 9.71 C).

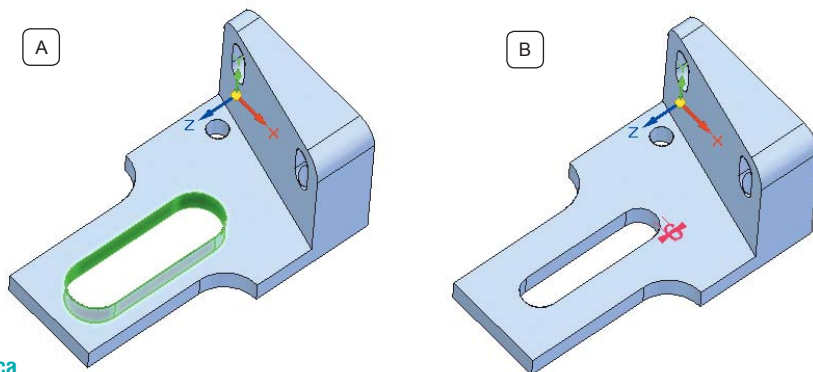
Odsuń lica

Korzystając z funkcjonalności **Odsuń lica (Narzędzia główne/Modyfikacja/Przenieś lica/Odsuń lica)** zmniejsz wielkość wycięcia wypustowego. Wywołaj polecenie **Wskaż lica tworzące wycięcie**.



Rysunek 9.71.
Obracanie lica

Wystarczy zaznaczyć jedno lico, tworzące wycięcie, resztę program rozpozna sam, ponieważ na pasku podręcznym (rys. 9.72 A), włączona jest opcja **Automatycznie zaznacza lica** (czerwone obramowanie na rys. 9.72). Funkcjonalność pozwala zaznaczać wszystkie lica powiązane ze wskazanym.



Rysunek 9.72.

Działanie polecenia Odsuń lica

Zaakceptuj zaznaczenia. Określ wartość przesunięcia ścianek, w tym przypadku będzie to 6 mm. Strona modyfikacji do wnętrza otworu. Model po zmianach powinien wyglądać jak na rysunku 9.72 B.



Więcej możliwości modyfikacji daje technologia Synchroniczna, jednak dla osób przywiązanych do tradycyjnej metody modelowania, narzędzia te mogą okazać się bardzo pomocne.

Uproszczenia

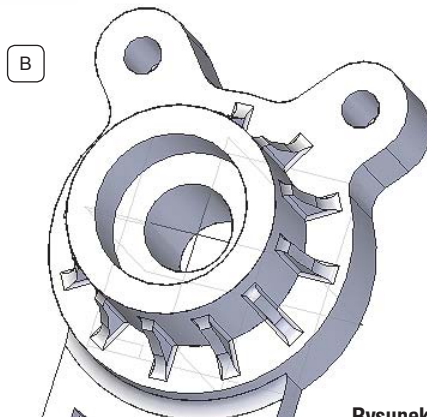
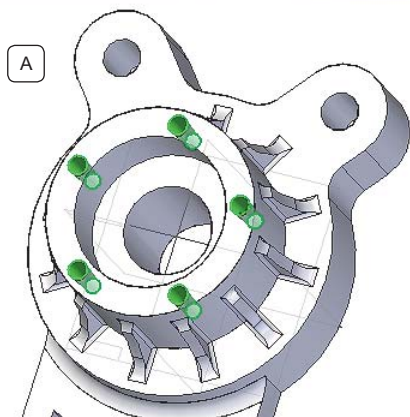
Poznałeś już sposób modyfikacji pliku pochodzącego z innego systemu. Otwórz plik *czujnik.par*. Jest to plik wykonany w całości w **Solid Edge** i jest do niego pełna historia. Dodasz do niego uproszczenia. Część uproszczona jest to element, której pewne operacje, fragmenty modelu, zostały ukryte. Modele takie są szybciej wyświetlane i w mniejszym stopniu obciążają komputer. Podczas wczytywania części do złożenia można zdecydować, czy ma być ona wczytana jako uproszczona, czy jako pełna wersja części.

Pierwszym krokiem w kierunku dodania uproszczeń jest przełączenie się na uproszczenia. Przejdź na wstążkę **Narzędzia/Model/Uproszczenia**. Na samym dole drzewa **PathFinder** pojawi się nowa pozycja. Wszelkie operacje, jakie teraz zostaną wykonane, będą dodawane pod uproszczenia. Z grupy modyfikacje wywołaj polecenie **Usuń otwory** i wskaż pięć otworów na górnej ścianie modelu (rys. 9.73 A). Masz dwa sposoby zaznaczania otworów:

- **Pojedynczy** – każdy z otworów należy wskazać oddzielnie;
- **Przez operatora** – zaznaczenie tej opcji pozwala na automatyczne wybieranie takich samych typów otworów. Wybór można kontrolować przez zaznaczenie opcji:
 - **Tylko elementy typu „otwór”** – opcja pozwala zaznaczyć tylko te elementy, które zostały wykonane przy pomocy polecenia **Otwór**;
 - **Tylko walce i stożki** – opcja ta pozwala zaznaczyć tylko walce i stożki niewykonane poleceniem **Otwór**;
 - **Wybierz wszystko** – opcja pozwala zaznaczać elementy wykonane zarówno poleceniem **Otwór**, jak i walce i stożki;

- **Srednica** – definiuje rozmiar otworów, które będą wybrane do usunięcia. Zaznaczone zostaną otwory o średnicy mniejszej bądź równej od wprowadzonej wartości.

Jeżeli ustawisz opcję zaznaczania na **Przez operatora**, wybierz **Tylko elementy typu „otwór”**, a w średnicy wpisz 8 mm (rys. 9.73 A). Zaakceptuj zaznaczenie, a otwory zostaną usunięte (rys. 9.73 B).



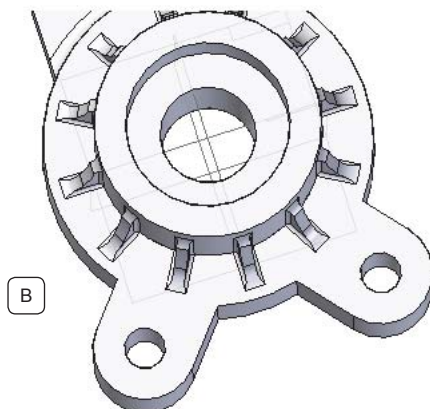
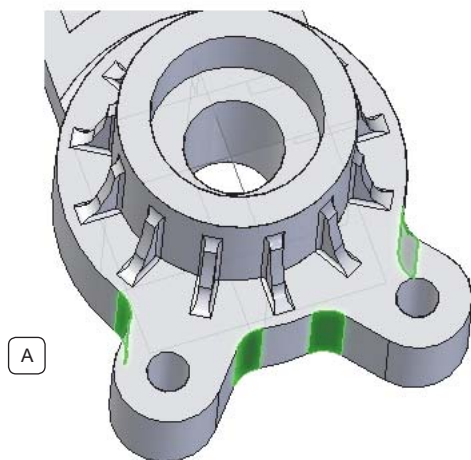
Rysunek 9.73.

Upraszczanie modelu przez usunięcie otworów

Uprość model usuwając z niego zaokrąglenia. Wywołaj polecenie. Zaokrąglenia można zaznaczać na dwa sposoby:

- **Lico** – każde z zaokrągleń musisz zaznaczać pojedynczo;
- **Element** – pozwala lokalizować zaokrąglenia o takim samym promieniu, dodane do konkretnego elementu.

Ustaw **Element** jako sposób wyboru i najedź kursorem na jedno z zaokrągleń występujących przy uchu. Program rozpozna pozostałe i zaznaczy je (rys. 9.74 A). Zaakceptuj wybór. Spowoduje to usunięcie zaznaczonych zaokrągleń (rys. 9.74 B).



Rysunek 9.74.

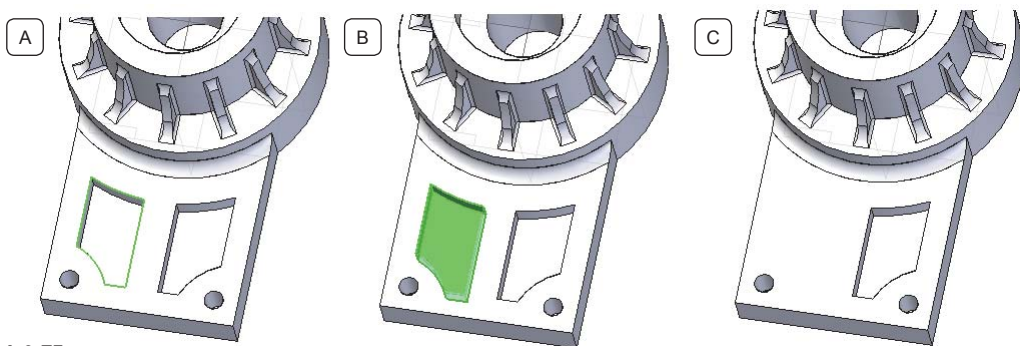
Upraszczanie modelu przez usuwanie zaokrągleń

Ostatnim uproszczeniem jakie dodasz, będzie usunięcie fragmentu modelu. Wywołaj polecenie *Usuń fragmenty* (*Narzędzia główne/Modyfikacje/Usuń lica/Fragmenty*).

Na *Pasku podręcznym – Usuń fragmenty*:

- **Wybór krawędzi** – wskaż krawędzie otaczające fragment części do usunięcia. Wybierz krawędzie pokazane na rysunku 9.75 A i zaakceptuj wskazane krawędzie;
- **Wybór lic** – wybierasz, które lico ma zostać usunięte – leżące wewnątrz czy na zewnątrz obramowania. Kliknij jedno z lic wewnętrznych (rys. 9.75 B). Kliknij **Podgląd**, model powinien wyglądać jak na rysunku 9.75 C.

Zapisz i zamknij model.



Rysunek 9.75.

Upraszczanie modelu przez usuwanie fragmentów bryły

Zawartość płyty DVD

Na dołączonej do książki płycie DVD Użytkownik programu **Solid Edge** znajdzie zarówno pliki – modele – potrzebne do przeprowadzenia opisanych w podręczniku ćwiczeń, jak i filmy video, które w intuicyjny sposób demonstrują bardziej skomplikowane czynności przedstawione w wybranych rozdziałach. Do odtwarzania filmów z płyty w zupełności wystarczy standardowy **Windows Media Player**.

Na płycie znajdują się:

- modele,
- pliki do ćwiczeń,
- 60 filmów instruktażowych (wraz z komentarzem Autora),
- linki do wersji testowych **Solid Edge**.

W każdym egzemplarzu książki płyta DVD (ilustracja poniżej) powinna znajdować się w kopercie wklejonej na III okładce.



Skorowidz

A.

Aktywacja części tworzących złożenie, 461
 Analiza, 245
 Analiza pochyłeń lic, 247
 Analiza zebra, 274
 Arkusz blachy, 334
 Asocjatywność, 485
 Asystent relacji, 74
 Automatyczne osie symetrii, 620

B.

Biblioteka operacji, 372
 Biblioteka systemów, 424
 Blachy – Technologia Sekwencyjna, 334
 Blachy – Technologia Synchroniczna, 322
 Blog Solid Edge, 18
 Bryła cienkościenna, 120
 Bryła cienkościenna, 165
 Budowa okna Solid Edge, 42

C.

CAMdivision Sp. z o. o., 18
 Cieniowanie krzywizn, 245
 Części złączne, 410
 Część nastawna, 463

D.

Data, 550
 Definiowanie materiałów, 58
 Definiowanie podłoża, 507
 Dezinstalacja Solid Edge, 31
 Długość całkowita, 100
 Dodaj nowy składnik, 541
 Dodawanie części do złożień, 387
 Dodawanie części istniejącej w złożeniu, 407
 Dodawanie elementów do biblioteki, 374
 Dodawanie elementu z Biblioteki systemów, 426
 Dodawanie gwintu – część Synchroniczna, 175
 Dodawanie logo firmy, 548
 Dodawanie operacji Synchronicznych, 381

Dodawanie otworów na przekroju, 626
 Dodawanie szkiców, 224
 Dodawanie światła, 509
 Dodawanie tła, 505
 Dodawanie warstw i praca na nich, 624
 Dodawanie widoków, 628
 Dodawanie wzmocnień, 524
 Dokumentacja paska, 543

E.

Edycja, 102
 Edycja bezpośrednia, 102
 Edycja pliku bazowego, 417
 Edycja pliku HOLES.TXT, 177
 Edycja pliku utworzonego w Solid Edge
 w Technologii Synchronicznej, 457
 Edycja powierzchni przy pomocy
 punktów BlueDot, 225
 Edycja profilu tworzącego widok szczegółowy, 566
 Edycja punktów BlueDot, 264
 Edycja relacji, 397
 Edycja rury, 490
 Edytor struktury, 444
 Edytowanie przerwania, 611
 Edytuj definicję, 446
 Element konstrukcyjny, 86
 Element z tworzywa sztucznego, 157
 Elementy szkicu, 67
 Elipsy, 76
 Era, 502

F.

Faza, 87
 Filtr wyboru, 436
 Funkcjonalności wspomagające
 modelowanie elementów blaszanych, 347

G.

Grawerowanie, 350

Grupowanie operacji, 143
 Gwinty, szyki, kolejność zaokrągleń, 175

I.

Import 281, 299, 312
 Instalacja aktualizacji, 24
 Instalacja i deinstalacja Solid Edge, 19
 Instalacja polskiej wersji językowej
 (w tym plików pomocy), 25
 Instalacja programu, 22
 Instalacja sieciowej wersji licencji, 26
 IntelliSketch, 69
 Interfejs użytkownika, 41

J.

Jakość, 514
 JT2Go, 536

K.

Kable, 480
 Kąt, 205
 Kolejność zaokrągleń – część Synchroniczna, 179
 Komponenty wirtualne, 444
 Konfiguracje, 437
 Konstrukcje blaszane, 321
 Konstrukcje ramowe, 516
 Konwersja modelu na część blaszaną, 369
 Kopia InterPart, 419
 Kopia lustrzana, 142, 218, 343, 401
 Kopiarka prefiksów, 579
 Kopiowanie lic, 296
 Kopiowanie operacji, 384
 Kopiuj dokumenty, 430
 Kreator translacji, 300-304
 Kreślenie szkiców, 232
 Krzywa, 104
 Krzywa rzutowana, 239
 Krzywa według punktów charakterystycznych, 256
 Krzywa według tabeli, 253
 Krzywa wypadkowa, 214
 Krzywe, 248
 Krzywe według tabeli
 i według punktów charakterystycznych, 253
 Kwadrat w okrąg, 366

L.

Linia odniesienia 595

Linia podziału, 258
 Lista części, 601
 Łuk w profil, 365

M.

Malarz krawędzi, 588
 Manipulacja widokiem, 61
 Menadżer właściwości, 203
 Menedżer kolorów, 538
 Menedżer powiązań między częściami, 417
 Menedżer rewizji, 429
 Menedżer właściwości fizycznych, 471
 Menu kołowe, 48
 Metoda według danych graficznych, 415
 Miara 2D, 99
 Minimalna odległość, 208
 Modelowanie butelki powierzchniowo, 232
 Modelowanie części, 105
 Modelowanie kierownicy, 144
 Modelowanie łącznika, 132
 Modelowanie obudowy, 422
 Modelowanie połączone, 265
 Modelowanie tłoka, 105
 Modelowanie w kontekście złożenia, 414, 418
 Modelowanie w kontekście złożenia
 – Sekwencyjne, 414
 Modelowanie w kontekście złożenia
 – Synchroniczne, 418
 Modyfikacje części w złożeniach, 457
 Modyfikacje części zaimportowanej, 458
 Modyfikacje istniejącego stylu, 552
 Modyfikacje modeli
 w Technologii Sekwencyjnej, 314
 Modyfikacje modelu
 przy pomocy klawiszy Ctrl i Shift, 295
 Modyfikacje plików z SolidWorks, 281
 Modyfikacje przy pomocy
 Uchwyty sterowego, 291
 Modyfikacje ramy, 522
 Modyfikowanie elementów obrotowych, 293
 Mostki, uchwyty, 351

N.

Na powierzchni, 249
 Naprawa modelu, 229
 Naroże 2Z, 327
 Naroże 3Z, 348

O.

Obracanie lic, 317
 Obracanie skopiowanej geometrii, 296
 Obraz komponentu, 450
 Obróć, 89
 Obszar, 100
 Odbicie lustrzane, 91, 627
 Odległość, 100, 206, 208
 Odległość normalna, 208
 Odsunięcie, 84, 85, 272
 Odsunięcie symetryczne, 85
 Odsuń lica, 317
 Ograniczona, 236
 Okno Otwórz plik – złożenie, 461
 Okrąg otworów pod śruby, 616
 Okręgi, 75
 Opcje Solid Edge, 33
 Opcje zaznaczania, 615
 Operacje Boole'a, 275
 Operacje w złożeniach, 431
 Orientacja płaszczyzny, 57
 Osie, 616, 619, 284
 Oś symetrii, 619
 Oś współpłaszczyznowa, 284
 Otwieranie dokumentów z zapisanymi
 strefami i konfiguracjami, 441
 Otwory, 122, 346
 Owiń szkic, 250
 Oznaczenie środka, 617
 Oznaczenie tolerancji kształtu i położenia, 590

P.

Parametryzacja widoków, 630
 PathFinder, 49
 PathXpress, 486
 PDF 3D, 538
 Personalizacja interfejsu, 43
 Perspektywa, 514
 Płaszczyzna przekroju, 562
 Płaszczyzny odniesienia, 51
 Pobieranie nazwy pliku do tabelki, 550
 Pobierz wymiary, 614
 Pochodna, 252
 Pochyl, 163
 Pochylenie ścianki, 293
 Podręcznik inżynierski, 525
 Podział modelu, 277
 Podziel, 90, 258, 259, 493
 Podziel segment, 493
 Pogrubienie, 275
 Pokaż krawędzie, 588
 Polska wersja językowa, 17
 Pomiar, 532
 Postępowanie w przypadku problemów, 30
 Powiązanie arkusza z Tabelą zmiennych, 199
 Powielanie geometrii, 298
 Powierzchnia, 100, 213
 Powierzchnia BlueSurf, 221, 233, 267
 Powierzchnia obrotowa, 270
 Powierzchnia odsunięta, 216, 237
 Powierzchnia podziału, 260, 361
 Powierzchnia wyciągnięta, 229, 234, 263, 272
 Powierzchnia wyciągnięta przez przekroje, 263
 Powierzchnia zszywana, 220, 273
 Powierzchnie, 213
 Pozycjonowanie części, 452
 Pozycjonowanie elementu
 z zapisanymi relacjami, 408
 Pół widok (pół przekrój), idok częściowy, 569
 Praca z modulem ram, 516
 Praca ze złożeniami, 435
 Prostokąt, 77
 Przecinanie, 437
 Przejście linii w łuk, 363
 Przekroje, 567
 Przekrój, 442, 531, 563, 567, 568
 Przekrój rozwinięty, 568
 Przekształć na część blaszaną, 371
 Przekształć w krzywą, 92
 Przełączanie między oknami, 585
 Przełączanie rysowania linii w łuk, 68
 Przenies, 88
 Przenies segment, 495
 Przenikanie, 217
 Przenoszenie szkiców, 265
 Przenoszenie widoków na arkusz roboczy, 633
 Przerwanie, 610
 Przewód, 477
 Przewód ze ścieżką
 zagnieżdżoną w operacji, 478
 Przewód ze ścieżki spoza operacji, 480
 Przez przekroje, 145
 Przygotowanie arkusza Excel, 198
 Przygotowanie przekroju, 516

Przygotowanie systemu, 20
 Przyleganie, 285, 401
 Przyłączanie, 297
 Przypisanie obrazu do warstwy, 550
 Przypisanie zdjęcia do lica modelu, 503
 Przypisywanie materiału, 22
 Przytnij, 80, 235
 Przytnij naroże, 82, 371
 Publikowanie komponentów wirtualnych, 454
 Punkt, 102
 Punkt BlueDot, 261
 Punkt BlueDot i Powierzchnia
 wyciągnięta przez przekroje, 261

Q.

QuickPick, 113, 267

R.

Ramka bazy pomiarowej, 589
 Raport dla rurociagu, 501
 Raporty, 465
 Reguły, 126
 Reguły zaawansowane, 130
 Relacje, 71
 Relacje Inter-Part, 403
 Rodzina części, 195
 Rodzina części – dokumentacja, 614
 Rodzina złożzeń, 538
 Rozciągnij do następnego, 81
 Rozegnij, 342
 Równoległość, 285
 Równy promień, 284
 Różna skala widoków, 611
 Rura, 487
 Rurociąg, 486, 496
 Rysowanie linii, 67
 Rysowanie łuków, 79
 Rysowanie okręgów i elips, 75
 Rysowanie osi, 624
 Rysowanie prostokątów i wielokątów, 77
 Rysuj w widoku, 613
 Rzut Główny, 560
 Rzutuj do szkicu, 111

S.

Scalaj, 138
 Segment liniowy (prosty), 517

Segment łukowy, 494
 Segment prosty, 488
 Siatka, 90
 Sieć żeber, 171
 Skala, 90
 Skala tekstu, 616
 Składaj, 389
 Smart Dimension, 94
 Smart Measure, 99
 Solid Edge 2D Drafting, 623
 Sprawdź kolizje, 473
 Standardy rysunkowe, 544
 Statystyka złożenia, 469
 Strefy, 439
 Style, 552
 Symbol chropowatości powierzchni, 591
 Symbol pozycji, 609
 Symbol spoiny, 607
 Symbole relacji, 396
 Symetria, 286
 Szczegół, 565
 Szkic komponentu, 450
 Szkic swobodny – FreeSketch, 102
 Szukaj, 210
 Szybki dostęp, 44
 Szybkie lokalizowanie za pomocą
 obrysu dla części, 442
 Szybkie pozycjonowanie, 409
 Szyk, 114, 155, 180, 183, 177, 187, 464, 629
 Szyk – część Sekwencyjna, 183
 Szyk kołowy, 187
 Szyk – część Synchroniczna, 177
 Szyk prostokątny, 180, 183

Ś.

Śledzenie aktualności rzutów, 586
 Śledzenie wymiarów, 587
 Śledzenie zmian na rysunkach, 584
 Średnica połówkowa, 575
 Środowisko Era, 504
 Środowisko złożzeń, 477

T.

Tabela, 579
 Tabela gięć, 492, 596
 Tabela otworów, 598
 Tabela rodziny części, 621

Tabela zmiennych, 190, 198
 Tabela zmiennych i Excel, 198
 Tabela zmiennych i Rodzina części, 190
 Technologia Synchroniczna, 281
 Tekst, 594
 Tworzenie części blaszanej, 420
 Tworzenie dokumentacji płaskiej, 554
 Tworzenie dokumentacji ze złożeń
 zawierających złożenia alternatywne, 605
 Tworzenie komponentów, 455
 Tworzenie komponentu wirtualnego, 445
 Tworzenie nowego stylu, 553
 Tworzenie profilu, 624
 Tworzenie ramy, 519
 Tworzenie rurociągów bez biblioteki, 499
 Tworzenie szablonu, 544
 Tworzenie tulei, 141
 Tworzenie własnego szablonu, 543
 Twórz operacje w częściach, 432
 Twórz operacje w złożeniach, 434

U.

Układy współrzędnych, 58
 Ukryj krawędzie, 587
 Umieszczanie danych w tabeli, 606
 Uproszczenia, 318
 Uskok, 335
 Ustaw komponent wirtualny, 449
 Ustawianie położenia rzutów, 557
 Ustawianie układu współrzędnych
 w nowej części, 415
 Usuwanie lic, 315
 Usuwanie warstwy, 626
 Usztywnienie, 354
 Utwórz przewód rzeczywisty, 485
 Uwaga, 533, 581

W.

Wczytywanie DWG do środowiska Solid Edge, 299
 Wczytywanie modeli 3D i złożeń z innych
 systemów i formatów bezpiecznych, 281, 312
 Wentylacja, 167
 Wgłębienie, 358
 Wgłębienie liniowe, 359
 Wiązka, 483
 Widok i uwagi, 529
 Widok pomocniczy, 566

Widoki niestandardowe, 555
 Widoki standardowe, 556
 Wielokąt, 78
 Właściwości fizyczne, 209
 Właściwości pliku, 201
 Właściwości wystąpienia, 391
 Współosiowość, 282, 400
 Współrzędne, 577
 Wstawianie góry obudowy.par, 398
 Wstawianie powierzchni BlueSurf, 229
 Wstawianie rekordów z biblioteki
 (Sekwencyjnych), 377
 Wstawianie rekordów z biblioteki
 (Synchronicznych), 381
 Wstażka, 45
 Wybór, 405
 Wybór i wstawianie nakrętki, 413
 Wybór i wstawianie śruby, 412
 Wyciągnięcie, 135, 140, 155
 Wyciągnięcie obrotowe, 155
 Wyciągnięcie po krzywej, 133, 149
 Wyciągnięcie po krzywej, 149
 Wyciągnięcie po krzywej (ścieżce), 241
 Wyciągnięta, 214
 Wyciągnięta po krzywej, 215
 Wycięcie normalne, 331
 Wycięcie śrubowe, 278
 Wycięcie z zagięciem, 359
 Wycięcie, a Wycięcie normalne, 368
 Wyczyść wybór, 437
 Wykańczanie naroży, 362
 Wykorzystaj, 83
 Wyłączanie i włączanie ścieżek, rur, 493
 Wymagania sprzętowe, 19
 Wymiana danych, 529
 Wymiar fazy, 575
 Wymiar pasowany, 572
 Wymiar z odchyłkami, 572
 Wymiarowanie, 286
 Wymiarowanie, 569
 Wymiarowanie gwintów, 571
 Wymiarowanie otworów
 z pogłębieniem walcowym, 579
 Wymiary, 94
 Wymiary graniczne, 574
 Wypełnienie, 626
 Wypełnij szykiem, 273

- Wyrównaj tekst, 576
Wyrównanie, 558
Wyrwanie, 564
Występ, 169
Występy montażowe, 173
Wyświetlanie, 603
Wyświetlanie elementów konstrukcyjnych, 392, 397
Wytnij, 342
Wzdłuż krzywej, 188
Wzdłuż krzywej – część Synchroniczna, 181
Zagięcia przez przekroje, 363
Zagięcie, 337
Zagięcie profilowe, 344, 347
Zagnij, 340
Zakładka klawiatura, 43
Załamane krzyżowe, 348
Zaokrąglenie(a), 87, 88, 137, 243
Zapamiętaj relacje, 406
Zapis do innych formatów, 314
Zapis obrazów, 514
Zapis pliku, 515
Zapisywanie, 551
Zapisz jako, 353
Zarys ramy, 517
Zastąp część, 470
Zastąp dokument, 430
Zastąp lico, 251
Zastępowanie części, 428
Zaznacz, 79
Zaznacz części małe, 436
Zaznacz części powiązane z..., 435
Zaznacz części widoczne, 437
Zbadaj element, 205
Zespół przewodów, 477
Złożenia, 387
Złożenia alternatywne, 539
Zmiana parametrów powierzchni BlueSurf, 270
Zmiana parametrów sesji, 513
Zmiana położenia, 316
Zmiana położenia szkiców, 269
Zmiana promienia zaokrąglenia, 315
Zmiana rozmiarów otworów, 314
Zmiana sposobów wyświetlania, 561
Zmiana sposobu wyświetlania części, 502
Zmiana sposobu wyświetlania linii, 632
Zmień nazwę dokumentu, 430

Ż.

- Żaluzja, 328, 356
Żebra, 170

Póslowie

Gdy usłyszałem o planach wydania książki o *Solid Edge ST4*, pomyślałem: najwyższy czas! Do tej pory brakowało bowiem publikacji, w praktyczny sposób wskazującej na korzyści płynące z *Technologii Synchronicznej*. Gdy dowiedziałem się, iż inicjatywa ta wypłynęła z firmy *CAMdivision*, znając wcześniejsze publikacje Autorów z nią związanych, byłem spokojny o powodzenie tego przedsięwzięcia. Ale gdy usłyszałem o tym, iż mogę mieć skromny wkład w jej powstanie, entuzjazm gdzieś się ulotnił; przygotowanie takiej publikacji, nawet od strony redakcyjno-edytorskiej, to duże wyzwanie. Wiedziałem o tym, ale chyba do końca nie zdawałem sobie z tego sprawy.

W rzeczywistości, „wielkość wyzwania” przeszła najśmielsze oczekiwania. Ale oto wszystko już za nami, a Państwo trzymają w rękach blisko 700-stronnicowy podręcznik, zawierający setki kolorowych (!) ilustracji (w większości bardzo wysokiej jakości), dołączoną płytę DVD z filmami instruktażowymi, opatrzonymi komentarzami ich Autora – Piotra Szymczaka, a wszystko to oferowane w cenie gwarantującej dostępność w zasadzie wszystkim zainteresowanym.

Co więcej, książka ta stanowi początek niezależnej serii wydawniczej („*CAMdivision Library*”) i mimo faktu, iż tak naprawdę stanowiła poligon doświadczalny, to nie tylko przetrwała szlak innym publikacjom o bliskiej naszemu sercu tematyce „CADowej”. Jej wysoki poziom merytoryczny i walory edukacyjne są moim zdaniem w stanie odeprzeć wszelką krytykę, czy to pod adresem formy graficznej i kompozycji, czy warstwy językowej – a za te ostatnie odpowiedzialność w dużym stopniu spada na mnie.

Gdy piszę te słowa, książka w zasadzie jest już w drukarni. Wszyscy zaangażowani w jej powstanie mają świadomość, iż wiele rzeczy można było zrobić inaczej – może niekoniecznie lepiej, ale na pewno nie gorzej. Z drugiej strony mogą Państwo być pewni, iż doświadczenie zdobyte w pracy nad tą publikacją, przynosić będzie owoce w kolejnych książkach serii. Wydawnictwa działające od lat na rynku zdążyły wypracować już swoje własne, sprawdzone standardy, a „*CAMdivision Library*” jest dopiero na początku tej drogi, chociaż swój pierwszy krok ma już za sobą (i pulę numerów ISBN gotową do wykorzystania). Obiektywnie trzeba jednak przyznać, iż jest to krok co najmniej udany.

Po pierwsze – treść. Po drugie – wszystkie ilustracje w kolorze. Niektórzy mówią, iż podręcznik do CAD wydany w postaci „monochromatycznej” przypomina podręcznik dla artystów plastyków, w którym wszystkie ilustracje w rozdziale poświęconym kolorom zostały oddane w odcieniach szarości. Trudno się z tym nie zgodzić. Tutaj otrzymują Państwo setki kolorowych ilustracji.

Po trzecie, niewątpliwym atutem podręcznika jest płyta DVD, stanowiąca jego integralną część, zawierająca filmy opatrzone wspomnianym już komentarzem autorskim. O tym, jak jest to wygodne, będzie miał okazję przekonać się każdy Czytelnik. Tyle o zaletach.

Jeśli miałbym przedzielić ewentualną zewnętrzną krytykę, to na pewno zwróciłbym uwagę na pominięcie kilku istotnych modułów dostępnych w *Solid Edge Synchronous Technology*, a szczególnie – modułu do symulacji i analiz MES. Fakt, iż podręcznik wydany zostaje w postaci kolorowej, tym bardziej nie usprawiedliwia pominięcia tej tematyki – wszystkie ilustracje można było bowiem oddać w druku w pełnej kolorystyce. Z drugiej jednak strony, można tłumaczyć to – i zapewne słusznie – ograniczoną objętością publikacji. O symulacjach można by było napisać spokojnie kilkadziesiąt, jeśli nie kilkaset stron.

Dociekliwemu Czytelnikowi może także czasem zabraknąć dokładniejszych objaśnień odnoszących się do wyboru przez Autora takiego, a nie innego sposobu postępowania podczas pracy z określoną funkcjonalnością. Model przyjęty w tym podręczniku zakłada jednak naukę poprzez samodzielne wykonywanie opisanych ćwiczeń i powtarzanie pewnych ustalonych sekwencji czynności, sprawdzonych i jak się wydaje – optymalnych, co ułatwia ich przyswajanie i oczywiście nie wyklucza samodzielnego eksperymentowania.

Można zresztą liczyć na to, iż *blog o Solid Edge*, którego powstanie (jako inicjatywy Autora książki) zasygnalizowane zostało w niniejszym podręczniku, dostarczy wszelkich dodatkowych informacji. Wiem na pewno, iż znaleźć będzie można na nim... indeks wszystkich ilustracji, które znalazły się w książce o *Solid Edge Synchronous Technology*.

A na końcu przyznam się, iż jest to chyba pierwsza publikacja o CAD, którą niejako z konieczności, ale nie bez zainteresowania, przestudiowałem tak dokładnie. I szczerze polecam wszystkim zainteresowanym. Naprawdę warto.

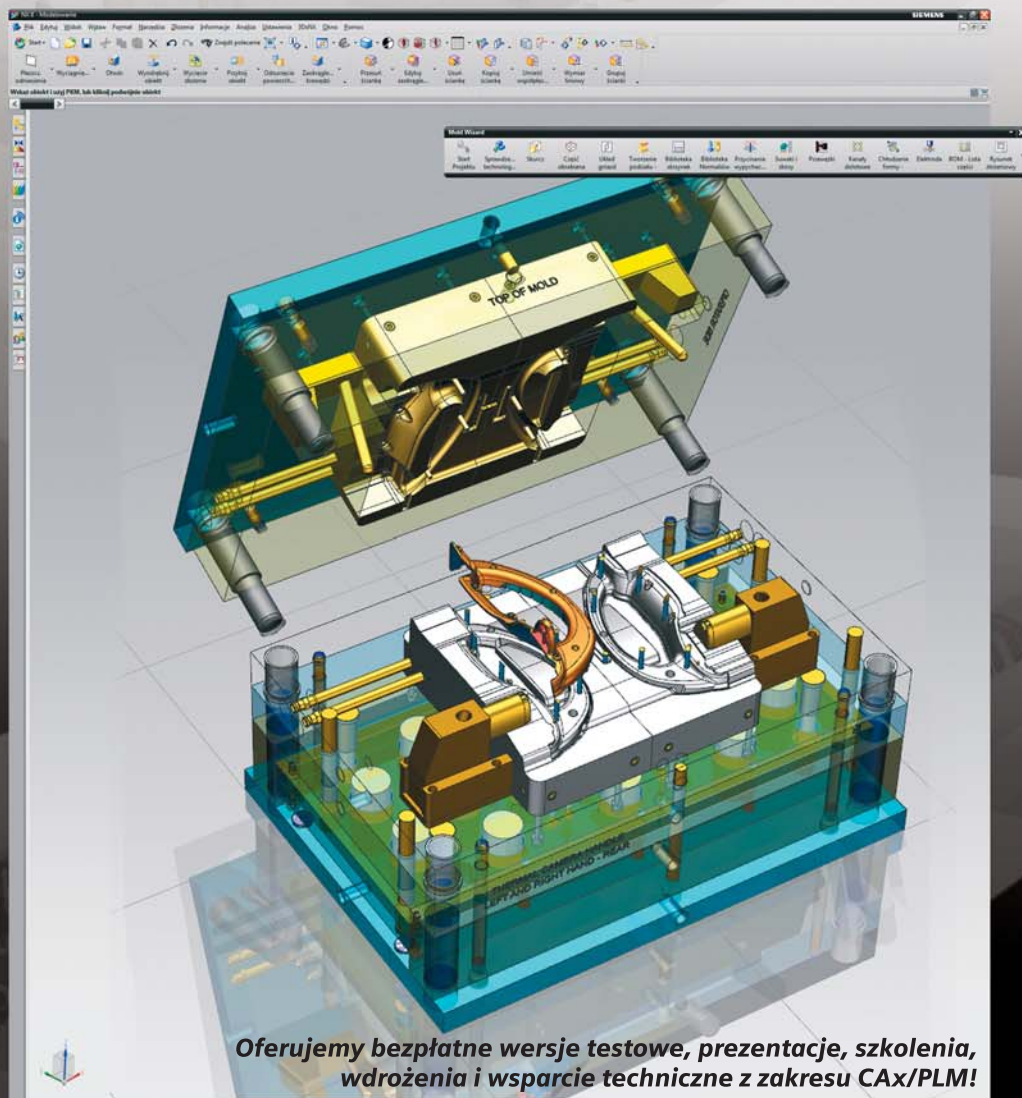
Maciej Stanisławski
Warszawa, dn. 5.03.2012 r.

NX – jedyne w pełni zintegrowane rozwiązanie CAD/CAM/CAE
specjalizowane **pakiety** do projektowania form wtryskowych

NX Mold Wizard – formy wtryskowe

NX Electrode Design – elektrody i EDM

NX CAM 5-axis Machining – frezowanie wieloosiowe



*Oferujemy bezpłatne wersje testowe, prezentacje, szkolenia,
wdrożenia i wsparcie techniczne z zakresu CAX/PLM!*

TOP PARTNER SIEMENS INDUSTRY SOFTWARE 2011 IN POLAND



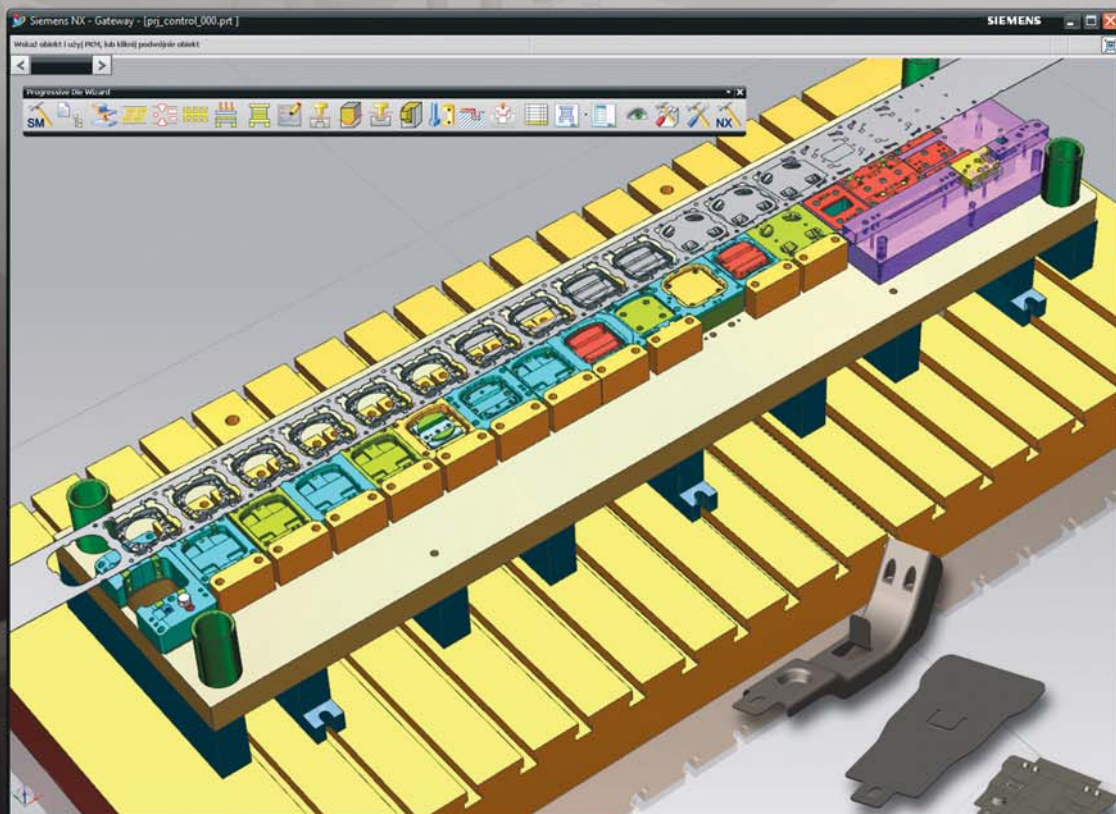
CAMdivision

ul. Stargardzka 7-9, 54-156 Wrocław
tel.: (71) 796 32 50, info@camdivision.pl

www.camdivision.pl

Znajdziesz nas także na:   

NX – jedyne w pełni zintegrowane rozwiązanie **CAD/CAM/CAE**
specjalizowane **pakiety** do projektowania tłoczników i wykrojników
NX Progressive Die Wizard – tłoczniiki, wykrojniki wielotaktowe
NX Die Design – głębokie tłoczenie
NX CAM 5-axis Machining – obróbka wieloosiowa



*Oferujemy bezpłatne wersje testowe, prezentacje, szkolenia,
wdrożenia i wsparcie techniczne z zakresu CAX/PLM!*

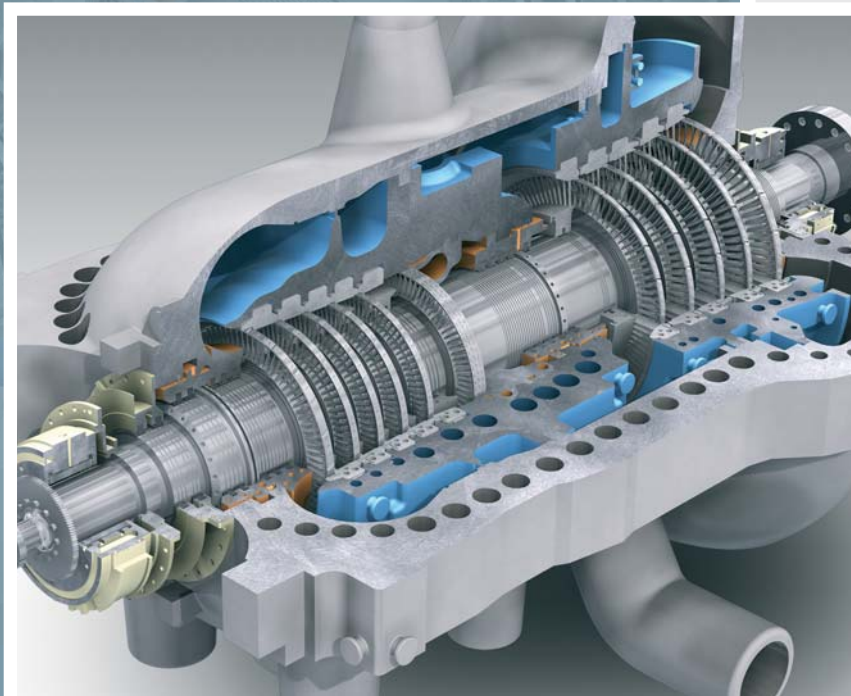
**TOP EUROPEAN PARTNER SIEMENS PLM SOFTWARE 2010
IN DIGITAL MANUFACTURING**

 **CAMdivision**

ul. Stargardzka 7-9, 54-156 Wrocław
tel.: (71) 796 32 50, info@camdivision.pl

www.camdivision.pl

Znajdziesz nas także na:   



Podręcznik użytkownika **Solid Edge Synchronous Technology**

- import modeli ze środowiska MultiCAD
- modelowanie bryłowe
- modelowanie powierzchniowe
- modelowanie hybrydowe
- modelowanie i edycja części i złożeń
- elementy i konstrukcje blaszane
- dokumentacja płaska
- rendering
- 2D Drafting

Na dołączonej płycie DVD:

- pliki do ćwiczeń
- filmy instruktażowe
- linki do wersji testowych

CAMdivision Library

Wydawca:
www.camdivision.pl

Cena: 99,00 zł,-

ISBN 978-83-934-4100-6



9 788393 441006