

Spis treści

1. Koncepcja i zawartość podręcznika	27
1.1. Zawartość programowa	29
1.2. Zakładany efekt i metodyka szkolenia	30
1.3. Przeznaczenie	30
1.4. Dodatkowe źródła informacji	31
1.4.1. Literatura drukowana	31
1.5. Konwencje zapisu	31
1.5.1. Akapity specjalne	31
1.5.2. Sposoby wydawania poleceń	32
1.5.2.1. Nazwy narzędzi	33
1.5.3. Inne wyróżnienia fragmentów tekstu	34
1.5.4. Instrukcje do ćwiczeń	36
2. Informacje ogólne	38
2.1. Uruchamianie programu	39
2.2. Interfejs użytkownika	40
2.2.1. Podstawowe operacje na wstążce	40
2.2.1.1. Budowa panelu	41
2.2.1.2. Rodzaje narzędzi na wstążce	42
2.2.1.3. Zmiana położenia panelu	43
2.2.2. Wydawanie poleceń za pomocą wstążki	43
2.2.3. Wydawanie poleceń za pomocą Menu kursora	44
2.2.3.1. Tekstowe menu kursora	45
2.2.3.2. Kołowe menu kursora	46
2.2.4. Pasek szybkiego dostępu	47
2.2.5. Menu aplikacji	48
2.3. Podstawy zarządzania projektami	49
2.3.1. Tworzenie struktury nowego projektu	50
2.3.2. Uaktywnienie istniejącego projektu	52
2.3.3. Usuwanie definicji istniejącego projektu	55
2.3.4. Projekt kursu R2014-MP.ipj	56
2.3.4.1. Konfiguracja bibliotek Content Center	58
2.4. Zarządzanie plikami w ramach projektu	60
2.4.1. Otwieranie pliku	60
2.4.2. Zapisywanie pliku ze zmianą nazwy lub położenia	62
2.4.3. Zapisywanie kopii pliku	62

2.4.4.	Zapisywanie kopii pliku jako szablon	63
2.4.5.	Tworzenie nowego pliku	63
2.4.5.1.	Szablony	64
2.5.	Elementy okna programu	66
2.6.	Podstawowe operacje konfiguracyjne	68
2.6.1.	Przywrócenie konfiguracji standardowej	69
2.6.2.	Zmiana podstawowych opcji aplikacji	69
2.7.	Powtarzanie ostatniego polecenia	75
2.8.	Skróty klawiszowe (Alias)	75
3.	Przeglądarka obiektów	77
3.1.	Definicje wybranych obiektów	80
3.2.	Standardowe nazwy obiektów w przeglądarce	81
3.3.	Rozwijanie i zwijanie gałęzi	82
3.4.	Wskazywanie obiektu	82
3.5.	Wybór obiektu za pomocą przeglądarki	83
3.5.1.	Wybór pojedynczego obiektu	83
3.5.2.	Anulowanie wyboru	84
3.5.3.	Wybór wielu obiektów	84
3.6.	Wybór obiektu na obszarze modelowania	85
3.6.1.	Tryby wyboru	86
3.6.2.	Wybieranie obiektów pokrywających się	88
3.7.	Edycja obiektu	89
3.7.1.	Edycja inicjowana za pomocą Menu kursora	90
3.7.1.1.	Metoda „pokaż wymiary” (Show Dimensions)	91
3.7.1.2.	Inne operacje edycyjne	93
3.7.2.	Edycja inicjowana dwukrotnym kliknięciem	94
3.8.	Narzędzia pomiarowe	96
3.9.	Cofanie i odtwarzanie operacji modelowania	97
3.10.	Widoczność elementów konstrukcyjnych na obszarze modelowania	98
3.10.1.	Globalna widoczność elementów konstrukcyjnych	98
3.10.2.	Widoczność indywidualna elementów konstrukcyjnych	99
3.11.	Filtr przeglądarki	99
3.12.	Wyłączanie elementów podstawowych	100
3.13.	Włączanie elementów podstawowych	101
3.14.	Usuwanie elementów i innych obiektów	102
3.15.	Zmiana nazwy elementów	103
3.16.	Uniwersalna metoda zmiany właściwości elementów	103
3.17.	Zmiana kolejności elementów i operacji modelowania	104
3.18.	Wykorzystanie przeglądarki podczas projektowania zespołów	105
4.	Sterowanie wyświetlaniem	109
4.1.	Wydawanie poleceń za pomocą Paska nawigacji	111
4.2.	Zmiana sposobu reprezentacji modelu	111
4.3.	Zmiana sposobu budowy obrazu	113
4.4.	Panoramowanie (Pan)	113

4.5.	Obracanie swobodne (Free Orbit)	114
4.5.1.	Zmiana środka obrotu.....	115
4.6.	Zmiana powiększenia (Zoom).....	116
4.6.1.	Dynamiczna zmiana powiększenia (Zoom)	116
4.6.2.	Powiększenie wszystkich obiektów (Zoom All).....	117
4.6.3.	Powiększenie obiektów wybranych do kolekcji (Zoom Selected).....	118
4.6.4.	Powiększanie za pomocą okna (Zoom Window).....	119
4.7.	Widok na wybrany obiekt (Look At)	120
4.8.	Widok główny (Home View).....	121
4.9.	Wywoływanie poprzednich i następnych widoków	121
4.10.	ViewCube	122
4.10.1.	Widoki standardowe.....	125
4.10.2.	Redefinicja widoku głównego (Home View).....	126
4.10.3.	Redefinicja i przywracanie widoku z przodu (Front View) i z góry (Top View)	128
4.11.	Obracanie ograniczone (Constrained)	128
4.12.	SteeringWheels.....	130
4.13.	Sterowanie nazwanymi widokami.....	132
5.	Wprowadzenie do projektowania części.....	133
5.1.	Parametryczność.....	133
5.2.	Model matematyczny konstrukcji	134
5.3.	Model geometryczny konstrukcji	134
5.3.1.	Parametry i zmienne decyzyjne.....	134
5.3.1.1.	Przykłady parametrów	135
5.4.	Obiekty 3D	136
5.5.	Obiekty 2D w modelowaniu 3D.....	138
5.6.	Pojęcia związane z techniką modeli pochodnych	140
5.7.	Typowy proces projektowania części.....	141
5.7.1.	Modelowanie części	142
5.7.2.	Redagowanie dokumentacji	143
5.7.3.	Modyfikacja projektu z poziomu modelu lub rysunku	145
6.	Szkice i więzy	146
6.1.	Czynności wstępne	146
6.2.	Opcje aplikacji.....	149
6.3.	Ustawienia dokumentu	151
6.4.	Usuwanie obiektu za pomocą przeglądarki.....	152
6.5.	Tworzenie obiektu typu szkic 2D.....	154
6.6.	Szkiecowanie.....	155
6.6.1.	Style obiektów szkicu.....	156
6.6.2.	Sterowanie tworzeniem więzów.....	157
6.6.3.	Szkiecowanie zarysu profilu	160
6.6.3.1.	Wprowadzanie dynamiczne	166
6.7.	Więzy geometryczne	167
6.7.1.	Typy i symbole więzów	169

6.7.2.	Wyświetlanie więzów geometrycznych	170
6.7.3.	Sprawdzenie poprawności związanego szkicu	172
6.7.4.	Usuwanie więzów	173
6.7.5.	Ręczne wprowadzanie więzów	174
6.7.6.	Stopnie swobody szkicu	176
6.7.7.	Ćwiczenia sprawdzające	177
6.8.	Więzy wymiarowe	179
6.8.1.	Technika nakładania więzów wymiarowych	181
6.8.2.	Ćwiczenia	184
6.8.2.1.	Więzy zdefiniowane przez jeden obiekt	185
6.8.2.2.	Więzy zdefiniowane przez dwa obiekty	186
6.8.3.	Wymiary nieparametryczne (sterowane)	187
6.8.4.	Zmiana typu obiektu więzy – wymiar	188
6.9.	Zmiana sposobu wyświetlania więzów	189
6.10.	Automatyczne nakładanie więzów	189
6.11.	Edycja wartości więzów wymiarowych	192
6.11.1.	Narzędzia pomiarowe podczas edycji	193
6.11.2.	Dostęp do więzów wymiarowych – narzędzie Pokaż wymiary	193
6.11.3.	Narzędzie Tolerancje	194
6.11.4.	Ćwiczenia	194
6.12.	Więzy tolerowane	199
6.12.1.	Włączanie i konfiguracja tolerancji globalnych	200
6.12.2.	Tolerancje globalne	202
6.12.3.	Wyłączanie tolerancji globalnych	204
6.13.	Właściwości więzów i wymiarów	206
6.14.	Widoczność więzów	209
6.15.	Linie konstrukcyjne	209
6.16.	Ćwiczenia sprawdzające	215
6.17.	Specjalne techniki szkicowania	216
6.18.	Ćwiczenia sprawdzające	218
6.19.	Bezpośrednie wprowadzanie współrzędnych punktów	219
6.20.	Zasady efektywnego szkicowania	225
6.21.	Zadania	227
7.	Wstęp do parametrycznego modelowania 3D	232
7.1.	Szkice i płaszczyzny szkicu	232
7.1.1.	Parametryczne płaszczyzny szkicu	234
7.1.2.	Nieparametryczne płaszczyzny szkicu	235
7.1.3.	Definiowanie płaszczyzny szkicu	236
7.1.3.1.	Opcje tworzenia płaszczyzn szkicu	237
7.1.3.2.	Rzutowanie krawędzi na płaszczyznę szkicu	240
7.1.4.	Ćwiczenia	240
7.2.	Elementy konstrukcyjne	246
7.3.	Płaszczyzny konstrukcyjne	246
7.3.1.	Parametryczne płaszczyzny konstrukcyjne	246
7.3.2.	Nieparametryczne płaszczyzny konstrukcyjne	247

7.3.3.	Definiowanie płaszczyzn konstrukcyjnych	247
7.3.3.1.	Wskazówki metodyczne	247
7.3.3.2.	Definiowanie płaszczyzny przez jeden obiekt	249
7.3.3.3.	Definiowanie płaszczyzny przez dwa obiekty	250
7.3.3.4.	Definiowanie płaszczyzny przez trzy obiekty	250
7.3.4.	Edycja płaszczyzn konstrukcyjnych.....	251
7.3.4.1.	Zmiana położenia płaszczyzny	251
7.3.4.2.	Automatyczna zmiana rozmiaru płaszczyzny	251
7.3.4.3.	Ręczna zmiana rozmiaru płaszczyzny	252
7.3.4.4.	Zmiana wartości więzów	252
7.3.4.5.	Zmiana zwrotu wektora normalnego	253
7.3.5.	Ćwiczenia	254
7.4.	Osie konstrukcyjne i punkty konstrukcyjne	258
7.4.1.	Ćwiczenia	259
8.	Operacje parametrycznego modelowania 3D	261
8.1.	Elementy szkicowe	264
8.2.	Standardowe narzędzia i techniki modelowania	265
8.3.	Elementy okien dialogowych	266
8.3.1.	Opis operacji modelowania	267
8.3.2.	Karta Kształt (Shape)	268
8.3.2.1.	Przyciski wyboru profili, brył, osi, ścieżek.....	268
8.3.2.2.	Przycisk rodzaju elementu	269
8.3.2.3.	Przycisk sposobu modelowania	269
8.3.2.4.	Rodzaj „zakończenia” elementu i kierunek modelowania	270
8.3.2.5.	Powierzchnia początkowa i końcowa elementu.....	271
8.3.3.	Karta Więcej (More)	272
8.3.4.	Przycisk podsystemu diagnostycznego	273
8.4.	Definiowanie profilu	274
8.5.	Współdzielenie szkicu (Share Sketch)	276
8.6.	Anulowanie współdzielenia szkicu (Unshare)	277
8.7.	Współdzielenie elementów konstrukcyjnych.....	277
8.8.	Ćwiczenia	278
8.8.1.	Wyciąganie profilem (Extrude).....	278
8.8.1.1.	Wskazówki metodyczne	279
8.8.1.2.	Element bazowy	280
8.8.1.3.	Pozostałe elementy wyciągane.....	285
8.8.1.4.	Wyciągnięcie typu „do następnego” (To Next)	285
8.8.1.5.	Wyciągnięcie typu „do” (To).....	288
8.8.1.6.	Wyciągnięcie typu „między” (Between).....	291
8.8.1.7.	Wyciągnięcie przelotowe	293
8.8.2.	Ćwiczenia sprawdzające.....	295
8.8.3.	Obrót profilem (Revolve).....	296
8.8.3.1.	Wskazówki metodyczne	297
8.8.3.2.	Obrót o kąt (Angle)	298

8.8.3.3.	Obrót do następnego (To Next)	300
8.8.3.4.	Obrót pełny (Full)	301
8.8.4.	Zmiana kolejności operacji modelowania	304
8.8.5.	Ćwiczenia sprawdzające	304
8.8.6.	Wskazówki metodyczne	305
8.8.7.	Przeciąganie profilem (Sweep)	305
8.8.8.	Rozpinanie powierzchni (Loft)	307
8.8.9.	Żebra (Rib)	314
8.9.	Elementy wstawiane	316
8.10.	Ćwiczenia	316
8.10.1.	Zaokrąglenia (Fillet)	316
8.10.2.	Fazowania (Chamfer)	322
8.10.3.	Skorupa (Shell)	325
8.10.4.	Pochylenia (Draft)	328
8.11.	Otwory	331
8.11.1.	Elementy okna dialogowego	332
8.11.1.1.	Rodzaje i typy otworów	332
8.11.1.2.	Metody określania położenia otworów	333
8.11.2.	Pliki definicji gwintów i otworów	334
8.11.3.	Ćwiczenia	335
8.11.3.1.	Metoda „koncentrycznie” (Concentric)	336
8.11.3.2.	Metoda „liniowo” (Linear)	338
8.11.3.3.	Metoda „ze szkicu” (From Sketch)	341
8.12.	Gwint (Thread)	345
8.12.1.	Ćwiczenia	346
8.13.	Inne operacje modelowania 3D	347
8.13.1.	Kopiowanie elementów szkicowych	348
8.13.2.	Kopiowanie elementów i części w szyku	350
8.13.2.1.	Szyk kołowy (Circular Pattern)	351
8.13.2.2.	Szyk prostokątny (Rectangular Pattern)	354
8.13.3.	Lustrzane odbicie elementów i części (Mirror)	357
8.13.4.	Podział ściany i części	360
9.	Styl obiektów w modelu części	363
9.1.	Przechowywanie stylów i standardów	364
9.2.	Zarządzanie stylami: oświetlenia, tekstu i standardami	366
9.3.	Zarządzanie stylami: materiał i wygląd	367
9.4.	Wygląd	368
9.4.1.	Wygląd logiczny	368
9.4.2.	Zastosowanie stylu – zmiana wyglądu części	370
9.4.3.	Przeglądanie stylów – wygląd	371
9.4.4.	Tworzenie nowego stylu – wygląd	372
9.4.5.	Indywidualne usuwanie stylu lokalnego – wygląd	375
9.4.6.	Zapis stylu z biblioteki w dokumencie – wygląd	376
9.4.7.	Zapis stylu z dokumentu w bibliotece – wygląd	378
9.4.8.	Edycja lokalna stylu – wygląd	379

9.4.9.	Aktualizacja stylów – przywrócenie zgodności z biblioteką	381
9.4.10.	Globalny zapis stylów do biblioteki	382
9.4.11.	Globalne usuwanie stylów z pliku (lokalnych)	384
9.5.	Materiał	387
9.5.1.	Własności fizyczne	388
10.	Właściwości obiektów w modelu części	392
10.1.	Zarządzanie właściwościami obiektów w modelu części	394
10.2.	Edycja właściwości	395
10.3.	Edycja iProperties	399
11.	Modele wielobryłowe	404
11.1.	Tworzenie modelu wielobryłowego – ćwiczenia	404
11.2.	Operacje logiczne Boole'a	407
12.	Edycja elementów bryłowych i części	409
12.1.	Sposoby inicjowania operacji	409
12.2.	System diagnostyczny	410
12.3.	System naprawczy	413
12.4.	Przykłady typowych operacji edycyjnych	415
12.5.	Redefinicja obiektów	418
12.5.1.	Redefinicja szkicu	419
12.5.2.	Redefinicja szkicu z edycją układu współrzędnych	420
12.5.2.1.	Edycja układu współrzędnych szkicu	422
12.5.3.	Redefinicja elementu konstrukcyjnego	424
13.	Ćwiczenia sprawdzające	425
14.	Redagowanie i edycja dokumentacji 2D części	426
14.1.	Typy plików dokumentacji	430
14.2.	Czynności wstępne	431
14.2.1.	Tworzenie pliku rysunku	431
14.2.2.	Opcje aplikacji dotyczące rysunku	433
14.2.3.	Ustawienia dokumentu	434
14.2.4.	Szablony rysunku	435
14.2.5.	Stałe elementy rysunku	436
14.2.5.1.	Edycja układu arkusza	437
14.2.5.2.	Edycja iProperties	438
14.3.	Styl obiektów w pliku rysunku – standard rysunkowy	441
14.3.1.	Ustawienia ogólne standardu	445
14.3.2.	Dostępne style standardu	447
14.3.3.	Wartości domyślne obiektów	447
14.3.4.	Style główne i zależne	448
14.3.5.	Style logiczne i określone wprost	448
14.3.5.1.	Styl logiczny Jak warstwa	449
14.3.5.2.	Styl logiczny Jak standard	450
14.3.6.	Warstwy	450

14.3.7.	Styl tekstu	452
14.3.8.	Styl wymiarowania	452
14.3.9.	Zarządzanie elementami standardu (stylami).....	454
14.3.9.1.	Dodatkowe elementy interfejsu	454
14.3.10.	Tworzenie nowego stylu w standardzie – ćwiczenia	455
14.3.11.	Eksport i import elementów standardu – ćwiczenia.....	461
14.4.	Podstawy tworzenia rzutów.....	464
14.4.1.	Tworzenie rzutu bazowego modelu	465
14.4.2.	Tworzenie podstawowych rzutów pochodnych	470
14.4.2.1.	Rzuty prostokątne i izometryczne.....	470
14.5.	Podstawy edycji rzutów.....	473
14.5.1.	Zmiana położenia rzutów	474
14.5.2.	Zmiana wyrównania rzutów	475
14.5.2.1.	Włączanie i wyłączanie etykiet.....	476
14.5.3.	Usuwanie rzutów	477
14.6.	Przekroje.....	478
14.6.1.	Przekrój pełny.....	479
14.6.1.1.	Metody skutecznego definiowania linii cięcia.....	483
14.6.2.	Przekrój częściowy	484
14.6.3.	Przekrój stopniowy	485
14.6.4.	Przekrój łamany.....	487
14.7.	Szczegóły.....	488
14.8.	Rzuty pomocnicze	493
14.9.	Przerwania	496
14.10.	Wyrwania	499
14.10.1.	Szkic skojarzony z rzutem.....	500
14.11.	Rzuty szkicowane.....	506
14.12.	Płat (Slice) i kadr (Crop)	509
14.12.1.	Ćwiczenia	510
14.13.	Edycja rzutów i ich elementów	513
14.13.1.	Zmiana ogólnych właściwości rzutów	514
14.13.2.	Zmiana właściwości obiektów rzutów	517
14.13.2.1.	Modyfikacja kreskowania	517
14.13.2.2.	Zmiana właściwości krawędzi	518
14.13.3.	Pobieranie więzów	519
14.13.4.	Ukrywanie i wyświetlanie więzów oraz innych opisów	522
14.13.5.	Modyfikacja definicji przekroju.....	523
14.13.6.	Modyfikacja innych obiektów	525
14.14.	Uzupełnienie wymiarowania i innych elementów opisu rysunku.....	526
14.14.1.	Wymiary i więzy w dokumentacji 2D.....	527
14.14.1.1.	Więzy	527
14.14.1.2.	Wymiary.....	528
14.14.2.	Inne elementy opisu rysunku.....	529
14.14.3.	Sterowanie widocznością wymiarów i więzów	529
14.14.4.	Edycja wymiarów i innych elementów opisu	530
14.14.4.1.	Indywidualna edycja wymiaru.....	531

14.14.5.	Narzędzia wymiarowania i opisu rysunku	531
14.15.	Tworzenie wymiarów	532
14.15.1.	Typ wymiaru	533
14.15.2.	Tryby lokalizacji.....	534
14.15.3.	Inne aspekty procesu wymiarowania	534
14.15.4.	Znajdowanie punktu przecięcia.....	535
14.15.4.1.	Ćwiczenia.....	536
14.15.5.	Wymiary liniowe średnicy	537
14.15.5.1.	Ćwiczenia.....	537
14.15.6.	Wymiary równoległe.....	539
14.15.6.1.	Ćwiczenia.....	540
14.16.	Inne narzędzia opisu.....	543
14.16.1.	Parametryczne osie symetrii.....	544
14.16.1.1.	Wyświetlanie elementów konstrukcyjnych modelu – ćwiczenia.....	545
14.16.1.2.	Ręczne tworzenie osi symetrii – ćwiczenia	548
14.16.1.3.	Automatyczne osie symetrii.....	552
14.16.1.4.	Ćwiczenia.....	552
14.16.2.	Opisy i tabele otworów.....	554
14.16.2.1.	Opisy otworów i gwintu – ćwiczenia.....	556
14.16.2.2.	Tabele otworów – ćwiczenia.....	559
14.16.2.3.	Edycja tabeli otworów – ćwiczenia	562
14.16.3.	Symbole znormalizowanych oznaczeń	563
14.16.4.	Oznaczanie chropowatości powierzchni	564
14.16.4.1.	Tworzenie symbolu – ćwiczenia.....	564
14.16.4.2.	Edycja symbolu – ćwiczenia.....	567
14.16.5.	Oznaczanie tolerancji kształtu i położenia	568
14.16.5.1.	Ćwiczenia.....	569
14.16.6.	Oznaczanie elementów odniesienia.....	570
14.16.6.1.	Ćwiczenia.....	570
14.16.7.	Obiekty tekstowe.....	572
14.16.7.1.	Tworzenie obiektów tekstowych – ćwiczenia	574
14.16.7.2.	Edycja obiektów tekstowych – ćwiczenia	578
14.16.8.	Linie odniesienia	579
14.16.8.1.	Tworzenie i formatowanie linii odniesienia – ćwiczenia.....	580
14.16.8.2.	Dołączanie linii odniesienia – ćwiczenia	581
14.16.9.	Symbole definiowane przez użytkownika.....	583
14.16.9.1.	Punkty specjalne symboli użytkownika.....	584
14.16.9.2.	Definiowanie symbolu – ćwiczenia	585
14.16.9.3.	Wstawianie symbolu – ćwiczenia	587
14.16.10.	Dołączanie obiektów szkicu skojarzonego z rzutem.....	590
14.17.	Zarządzanie arkuszami	591
14.17.1.	Wstawianie arkusza o domyślnym formacie.....	591
14.17.1.1.	Ćwiczenia.....	591
14.17.2.	Usuwanie arkusza.....	592

14.17.2.1. Ćwiczenia.....	593
14.18. Zarządzanie stałymi elementami rysunku.....	593
14.19. Tworzenie i edycja stałych elementów rysunku.....	594
14.19.1. Usuwanie tabliczki rysunkowej i obramowania – ćwiczenia.....	596
14.19.2. Wstawianie tabliczki rysunkowej i obramowania – ćwiczenia.....	596
14.19.3. Wypełnianie tabliczki rysunkowej.....	597
14.19.4. Edycja tabliczki rysunkowej – ćwiczenia.....	597
14.19.5. Definiowanie własnej tabliczki rysunkowej.....	598
14.19.5.1. Obiekty typu „tylko szkic” (Sketch Only).....	599
14.19.5.2. Tworzenie szkicu tabliczki – ćwiczenia.....	600
14.19.5.3. Pole wartości wprowadzanej – ćwiczenia.....	601
14.19.5.4. Pole właściwości OPIS – ćwiczenia.....	604
14.19.5.5. Pole właściwości MATERIAŁ – ćwiczenia.....	606
14.19.5.6. Statyczne pole tekstowe – ćwiczenia.....	608
14.19.6. Definiowanie własnego obramowania.....	610
14.19.6.1. Obramowanie bez podziału na sektory – ćwiczenia.....	610
14.19.6.2. Obramowanie z podziałem na sektory – ćwiczenia.....	612
14.19.7. Usuwanie stałych elementów rysunku – ćwiczenia.....	615
14.19.8. Kopiowanie stałych elementów rysunku – ćwiczenia.....	616
14.19.9. Definiowanie własnego formatu arkusza.....	619
14.19.9.1. Arkusz ze zdefiniowanym układem rzutów – ćwiczenia.....	619
14.19.9.2. Pusty arkusz – ćwiczenia.....	620
14.19.10. Wstawianie własnego arkusza z układem rzutów – ćwiczenia.....	622
14.19.11. Wstawianie własnego pustego arkusza – ćwiczenia.....	624
14.20. Zapis rysunku w innym formacie.....	624
14.20.1. Eksport do pliku DWG i DXF.....	625
14.20.1.1. Ćwiczenia.....	626
14.20.2. Eksport do pliku DWF.....	629
14.20.2.1. Ćwiczenia.....	630
14.21. Import rysunku w innym formacie.....	632
14.21.1. Otwarcie pliku DWG.....	634
14.21.1.1. Import części – ćwiczenia.....	634
14.21.1.2. Import zespołu – ćwiczenia.....	635
14.21.2. Import danych DWG do modelu części – ćwiczenia.....	636
14.21.3. Import danych DWG do rysunku – ćwiczenia.....	638
15. Modyfikacja projektu części.....	640
16. Projekt części.....	641
16.1. Uwagi metodyczne.....	643
16.2. Modelowanie tulei.....	643
16.2.1. Czynności wstępne.....	644
16.2.2. Szkicowanie profilu.....	645
16.2.3. Modelowanie bryły bazowej.....	647
16.2.4. Tworzenie elementów konstrukcyjnych.....	648

16.2.5.	Modelowanie rowka podcięcia.....	648
16.2.6.	Modelowanie ściąg i zaokrągleń	650
16.2.7.	Modelowanie otworów	650
16.3.	Redagowanie dokumentacji tulei	655
16.3.1.	Uwagi metodyczne	655
16.3.1.1.	Wariant z przekrojem łamanym	656
16.3.1.2.	Wariant z wyrwaniem	657
16.3.1.3.	Tabliczka rysunkowa	658
16.3.2.	Ćwiczenia sprawdzające.....	658
16.3.3.	Tworzenie rzutów w wariacie z wyrwaniem.....	660
16.3.3.1.	Czynności wstępne.....	661
16.3.3.2.	Tworzenie rzutu bazowego	662
16.3.3.3.	Tworzenie wyrwania.....	663
16.3.3.4.	Stabilność definicji wyrwania.....	664
16.3.3.5.	Tworzenie szczegółu.....	665
16.3.3.6.	Tworzenie rzutu izometrycznego.....	666
16.4.	Uzupełnienie zredagowanej dokumentacji.....	667
16.4.1.	Osie symetrii.....	668
16.4.2.	Wymiary	669
16.4.3.	Dołączanie adnotacji	672
16.4.3.1.	Tworzenie i dołączanie tekstu.....	672
16.4.3.2.	Tworzenie i dołączanie odcinków.....	674
16.4.4.	Tworzenie pozostałych elementów opisu	675
16.5.	Tworzenie własnej tabliczki rysunkowej	675
16.5.1.	Wypełnianie pola Opis	678
16.6.	Modyfikacja projektu	679
16.6.1.	Modyfikacja z poziomu rysunku.....	679
16.6.2.	Modyfikacja z poziomu modelu.....	681
16.6.2.1.	Sprawdzenie dokumentacji części po zmianach	681
16.6.3.	Zakończenie pracy nad projektem.....	682
16.7.	Uwagi końcowe	683
16.7.1.	Dodatkowe modyfikacje projektu	683
16.8.	Wydruk dokumentacji	685
16.9.	Zadania	687
17.	Wprowadzenie do projektowania zespołów	690
17.1.	Podstawowe pojęcia	691
17.2.	Zarządzanie właściwościami obiektów w modelu zespołu.....	695
17.3.	Zestawienie składników (BOM)	696
17.4.	Dodatkowe operacje za pomocą przeglądarki.....	698
17.4.1.	Wyodrębnianie wystąpień składników.....	698
17.4.2.	Zaawansowane techniki wyboru wystąpień.....	700
18.	Zarządzanie strukturą zespołu	703
18.1.	Czynności wstępne	703
18.2.	Zarządzanie składnikami	704

18.2.1.	Wstawianie pojedynczego wystąpienia (Place Component).....	704
18.2.1.1.	Ćwiczenia	705
18.2.1.2.	Wstawianie umieszczeń z automatycznym definiowaniem więzów montażowych.....	707
18.2.2.	Usuwanie wystąpienia.....	708
18.2.3.	Wstawianie szyku wystąpień (Pattern Component).....	708
18.2.3.1.	Ćwiczenia.....	709
18.2.4.	Zmiana elementów szyku w elementy niezależne	712
18.2.5.	Zmiana nazwy wystąpienia	712
18.2.6.	Zastępowanie wystąpienia.....	713
18.2.6.1.	Ćwiczenia.....	714
18.2.7.	Obniżenie poziomu w strukturze zespołu (Demote)	715
18.2.7.1.	Ćwiczenia.....	716
18.2.8.	Podwyższenie poziomu w strukturze zespołu (Promote).....	718
18.2.8.1.	Ćwiczenia.....	718
18.2.9.	Zmiana położenia wystąpienia w strukturze zespołu	719
18.2.9.1.	Ćwiczenia.....	719
18.2.10.	Zmiana stanu wystąpienia	720
18.2.10.1.	Ćwiczenia.....	720
18.2.11.	Uaktywnienie wystąpienia	721
18.2.11.1.	Ćwiczenia.....	722
18.2.12.	Tworzenie składnika w kontekście zespołu	722
18.2.12.1.	Ćwiczenia.....	723
18.2.13.	Otwieranie zespołu z brakującymi składnikami – ćwiczenia.....	728
18.2.14.	Składniki z systemu Mechanical Desktop.....	730
19.	Typowy proces projektowania zespołu.....	731
19.1.	Modelowanie zespołu.....	731
19.2.	Redagowanie dokumentacji zespołu	733
19.2.1.	Prezentacje zespołu	733
19.2.2.	Redagowanie dokumentacji 2D zespołu	734
19.3.	Modyfikacja projektu	736
20.	Więzy montażowe	737
20.1.	Koncepcje nakładania więzów montażowych.....	738
20.2.	Rodzaje i typy więzów	740
20.3.	Stopnie swobody i składnik bazowy	742
20.4.	Przykłady więzów	742
20.4.1.	Więzy zestawiające przeciwstawnie (Mate).....	743
20.4.2.	Więzy zestawiające zgodnie (Flush).....	744
20.4.3.	Więzy kątowe (Angle).....	745
20.4.4.	Więzy styczności (Tangent).....	746
20.4.5.	Więzy wstawiające (Insert)	747
20.5.	Techniki nakładania więzów montażowych.....	747
20.5.1.	Narzędzie „Wiązanie” (Constrain).....	748
20.5.1.1.	Więzy o wartości z zakresu.....	750

20.5.2.	Narzędzie Złóż (Assemble)	751
20.6.	Przeglądanie i edycja więzów	753
20.6.1.	Przeglądanie i edycja wartości więzów	753
20.6.2.	Pełna edycja więzów zespołu	754
20.6.3.	Aktualizacja więzów zespołu	755
20.7.	Ćwiczenia	755
20.7.1.	Więzy zestawiające przeciwstawnie (Mate).....	756
20.7.2.	Więzy zestawiające zgodnie (Flush)	757
20.7.3.	Więzy kątowe (Angle).....	758
20.7.4.	Więzy styczności (Tangent)	759
20.7.5.	Więzy wstawiające (Insert)	760
20.8.	Nakładanie więzów za pomocą narzędzia Połączenie (Joint)	761
20.8.1.	Ćwiczenia	762
20.8.1.1.	Porównanie narzędzi Połączenie (Joint) i Więzy (Constraints).....	762
20.8.1.2.	Definiowanie pary kinematycznej za pomocą narzędzia Połączenie (Joint).....	763
20.8.1.3.	Sprawdzenie zakresu ruchomości pary	766
21.	Redagowanie i edycja dokumentacji zespołu	768
21.1.	Prezentacje.....	768
21.1.1.	Tworzenie widoku prezentacji	770
21.1.2.	Rozsunęcia składników	770
21.1.3.	Cofanie i odtwarzanie operacji rozsuwania.....	771
21.1.4.	Przeglądanie i wprowadzanie korekt pozycji.....	771
21.1.5.	Usuwanie rozsunięć.....	772
21.1.6.	Sterowanie widocznością torów montażu	772
21.1.7.	Zapis sposobu wyświetlania widoku.....	773
21.1.8.	Animacje montażu.....	773
21.1.9.	Zarządzanie widokami prezentacji.....	774
21.1.9.1.	Praca za pomocą przeglądarki.....	774
21.1.9.2.	Praca za pomocą narzędzia Animacja (Animate)	775
21.2.	Ćwiczenia	776
21.2.1.	Tworzenie widoku prezentacji	776
21.2.2.	Rozsunęcia składników	777
21.2.3.	Cofanie i odtwarzanie operacji rozsuwania.....	780
21.2.4.	Przeglądanie i wprowadzanie korekt pozycji.....	781
21.2.5.	Usuwanie rozsunięć.....	781
21.2.6.	Sterowanie widocznością torów montażu	781
21.2.7.	Inne techniki edycji rozsunięć i torów montażu.....	783
21.2.8.	Zapis sposobu wyświetlania widoku.....	784
21.2.9.	Animacje montażu.....	784
21.2.10.	Praca za pomocą przeglądarki	785
21.3.	Klasyczna dokumentacja 2D zespołu.....	786
21.3.1.	Dodatkowe operacje na rzutach zespołu	786
21.3.1.1.	Ćwiczenia.....	787

21.3.2.	Rzuty nakładane	789
21.3.2.1.	Ćwiczenia	790
21.4.	Dodatkowe elementy rzutów zespołu.....	791
21.5.	Ćwiczenia	791
21.5.1.	Wyłączanie przekrojów	792
21.5.2.	Sprawdzenie i modyfikacja stylu	793
21.5.3.	Wstawianie wykazu elementów	795
21.5.4.	Wstawianie i edycja numerów pozycji.....	799
21.5.4.1.	Wstawianie pojedynczego numeru pozycji.....	801
21.5.4.2.	Dołączanie i usuwanie numeru pozycji	801
21.5.4.3.	Wstawianie wszystkich numerów pozycji	802
21.5.4.4.	Edycja numerów pozycji.....	804
21.6.	Edycja zestawienia składników (BOM) i wykazu elementów.....	806
21.6.1.	Edycja zestawienia składników (BOM).....	806
21.6.1.1.	Konfigurowanie zestawienia składników (BOM).....	807
21.6.1.2.	Redagowanie i formatowanie danych do wykazów elementów i numerów pozycji	812
21.6.2.	Edycja wykazu elementów (listy części).....	812
21.6.2.1.	Ćwiczenia.....	814
21.7.	Składniki niemodelowane	820
21.7.1.	Ćwiczenia	820
22.	Projekt zespołu.....	824
22.1.	Sformułowanie zadania	825
22.2.	Uwagi metodyczne	828
22.3.	Modelowanie zespołu.....	828
22.3.1.	Czynności wstępne	828
22.3.2.	Budowa struktury zespołu	829
22.3.2.1.	Alternatywne metody budowy struktury zespołu	830
22.3.3.	Więzy montażowe	830
22.3.4.	Wybrane analizy zespołu.....	831
22.3.5.	Widoki modelu zespołu.....	833
22.3.5.1.	Definiowanie nazwanego widoku.....	833
22.3.5.2.	Uaktywnienie nazwanego widoku	834
22.3.5.3.	Zmiana definicji widoku zablokowanego	835
22.4.	Konfigurowanie zestawienia składników (BOM) w projekcie zespołu.....	835
22.5.	Tworzenie dokumentacji 3D	836
22.5.1.	Tworzenie widoku prezentacji nr 1	837
22.5.2.	Tworzenie widoku prezentacji nr 2	838
22.6.	Redagowanie dokumentacji 2D.....	838
22.6.1.	Uwagi metodyczne	839
22.6.2.	Tworzenie pierwszego arkusza	839
22.6.3.	Tworzenie rzutu przekroju	839
22.6.3.1.	Wykaz elementów i numery pozycji.....	841
22.6.4.	Tworzenie rzutu montażowego	842
22.6.5.	Tworzenie drugiego arkusza	845

22.6.6.	Korekta pierwszego arkusza.....	848
22.7.	Zadania	849
23.	Zaawansowane techniki projektowania 3D.....	851
23.1.	Parametry.....	851
23.1.1.	Ćwiczenia	854
23.2.	Projektowanie adaptacyjne	859
23.2.1.	Ćwiczenia	860
23.2.1.1.	Włączanie i wyłączanie adaptacyjności wystąpienia.....	860
23.2.1.2.	Definiowanie adaptacyjności	861
23.2.1.3.	Adaptacyjne modyfikacje zespołu	863
23.3.	Technika modeli pochodnych	864
23.4.	Kojarzenie technik zaawansowanych – ćwiczenia.....	866
23.5.	Kinematyczne więzy napędowe	870
23.6.	Więzy prowadzące.....	873
23.7.	Toczenie	875
23.8.	Szkice 3D.....	877
23.8.1.	Ćwiczenia	878
24.	Obiekty „inteligentne”.....	887
24.1.	iFeatures	888
24.1.1.	Definiowanie iFeature – ćwiczenia	888
24.1.2.	Wstawianie iFeature – ćwiczenia	891
24.1.3.	Edycja wystąpienia iFeature – ćwiczenia.....	893
24.1.4.	Edycja definicji iFeature – ćwiczenia	893
24.2.	iParts	895
24.2.1.	Typy iParts	897
24.2.2.	Tworzenie definicji iParts	898
24.2.3.	Definiowanie generatora standardowej iPart – ćwiczenia	898
24.2.3.1.	Domyślne parametry generatora iPart.....	898
24.2.3.2.	Ręczne definiowanie generatora iPart.....	901
24.2.4.	Wstawianie wystąpień standardowych iParts – ćwiczenia	907
24.2.5.	Edycja wystąpień standardowych iParts – ćwiczenia	909
24.2.6.	Edycja generatora standardowych iParts – ćwiczenia.....	910
24.2.7.	Niestandardowe iParts	911
24.2.7.1.	Definiowanie generatora niestandardowych iParts – ćwiczenia.....	911
24.2.7.2.	Wstawianie wystąpień niestandardowych iParts – ćwiczenia.....	913
24.3.	iAssemblies.....	915
24.4.	iMates	917
24.4.1.	Ćwiczenia.....	918
24.4.1.1.	Wstawianie wystąpienia z więzami iMates	918
24.4.1.2.	Definiowanie indywidualnego iMate.....	920
24.4.1.3.	Definiowanie złożonych iMate	922
24.5.	iCopy	924

24.5.1.	Tworzenie definicji iCopy	925
24.5.2.	„Inteligentne” kopiowanie.....	926
24.5.3.	Edycja „inteligentnych” kopii	930
25.	iLogic – wewnętrzny język i podsystem programowania	931
25.1.	Instrukcja warunkowa	932
25.1.1.	Instrukcja warunkowa prosta.....	932
25.1.2.	Instrukcja warunkowa złożona	933
25.2.	Ćwiczenia	934
25.2.1.	Analiza zadania	935
25.2.2.	Definiowanie listy wartości	936
25.2.3.	Definiowanie reguły	938
25.2.4.	Sprawdzenie poprawności rozwiązania.....	943
26.	Zarządzanie danymi projektowymi	946
26.1.	Tryb właściwości (Properties) – ćwiczenia.....	947
26.2.	Tryb przeglądania (Preview) – ćwiczenia	948
26.3.	Tryb zarządzania (Manage) – ćwiczenia.....	949
27.	Projekt przejściowy	954
27.1.	Kopiowanie projektu	955
27.2.	Modelowanie otworów przejściowych bezpośrednio w zespole	956
27.3.	Biblioteka Content Center	957
27.3.1.	Konfiguracja biblioteki Content Center	959
27.3.1.1.	Domyślna lokalizacja plików wystąpień.....	960
27.3.2.	Wstawianie składników z biblioteki Content Center	961
27.3.3.	Tworzenie więzów montażowych	964
27.3.4.	Korekta wymiarów pogłębienia	966
28.	Moduły specjalizowane.....	969
28.1.	Moduł projektowania konstrukcji spawanych.....	970
28.1.1.	Ćwiczenia	970
28.1.1.1.	Kopiowanie projektu z połączeniami śrubowymi.....	971
28.1.1.2.	Konwersja zespołu na konstrukcję spawaną.....	972
28.1.1.3.	Przygotowanie powierzchni do spawania	973
28.1.1.4.	Spoina kosmetyczna	974
28.1.1.5.	Spoina pachwinowa	974
28.1.1.6.	Obróbka po spawaniu.....	975
28.1.1.7.	Widoczność spoin w nazwanych widokach modelu.....	976
28.1.1.8.	Rysunek 2D konstrukcji spawanej.....	976
28.2.	Projekt konstrukcji blaszanej.....	978
28.2.1.	Ćwiczenia	980
28.2.1.1.	Modelowanie płaskich powierzchni i kołnierzy	980
28.2.1.2.	Zmiana stylu konstrukcji blaszanej.....	981
28.2.1.3.	Pozostałe operacje modelowania	982
28.2.1.4.	Rozwinięcie powierzchni i redagowanie rzutów	986

29. Modelowanie mieszane 2D-3D.....	989
29.1. Zadanie projektowe	989
29.2. Dane wyjściowe.....	990
29.3. Koncepcja procesu projektowania.....	990
29.4. Ćwiczenia	991
29.4.1. Budowa modelu 2D-3D.....	992
29.4.2. Wykonanie pełnych modeli 3D.....	997
30. Automatyzacja rutynowych operacji procesu projektowania.....	999
30.1. Generator ram – ćwiczenia	1000
30.1.1. Wstawianie kształowników	1001
30.1.2. Przycinanie kształowników	1005
30.1.3. Przycinanie i wydłużanie kształowników	1006
30.1.4. Edycja kształowników.....	1007
30.1.5. Operacje końcowe	1008
30.2. Generator połączeń śrubowych statycznych – ćwiczenia	1008
30.2.1. Edycja połączenia gwintowego	1012
30.2.2. Usuwanie elementów połączenia gwintowego.....	1013
30.2.2.1. Ręczne usuwanie pozostałości połączenia gwintowego	1014
30.3. Generator wałów – ćwiczenia	1014
30.3.1. Generator wałów – definiowanie szablonów	1015
30.3.2. Generator wałów – projektowanie wału.....	1017
30.4. Generator elementów przekładni zębatach – ćwiczenia	1025
31. Narzędzia analityczne.....	1033
31.1. Analizy tradycyjne.....	1033
31.1.1. Analiza wytrzymałościowa wału – ćwiczenia.....	1034
31.1.1.1. Podparcia i obciążenia	1035
31.1.1.2. Obliczenia i analiza wyników	1037
31.2. Analizy wytrzymałościowe MES	1039
31.2.1. Ćwiczenia	1040
31.2.1.1. Wybrane operacje konfiguracyjne	1040
31.2.1.2. Definiowanie podparć	1043
31.2.1.3. Definiowanie obciążeń.....	1044
31.2.1.4. Obliczenia	1046
31.2.1.5. Analiza wyników	1047
31.2.1.6. Zapis modelu MES.....	1050
31.2.2. Częstości i postaci drgań własnych – ćwiczenia	1051
31.2.2.1. Kopiowanie modelu MES	1052
31.2.2.2. Edycja modelu MES	1052
31.2.2.3. Obliczenia	1054
31.3. Analizy dynamiczne	1055
31.3.1. Sformułowanie zadania	1056
31.3.2. Wskazówki metodyczne.....	1056
31.3.3. Automatyczne tworzenie par kinematycznych – ćwiczenia	1058

31.3.4.	Konwersja więzów montażowych – ćwiczenia.....	1058
31.3.5.	Definiowanie siły ciężkości – ćwiczenia.....	1060
31.3.6.	Uruchomienie symulacji – ćwiczenia.....	1060
31.3.7.	Definiowanie par kinematycznych – ćwiczenia.....	1061
31.3.7.1.	Para przesuwna: walec na płaszczyźnie.....	1061
31.3.7.2.	Kontakt 2D.....	1064
31.3.7.3.	Sprężyna.....	1067
31.3.7.4.	Amortyzator.....	1069
31.3.7.5.	Modelowanie oporów ruchu.....	1069
31.3.8.	Siła wymuszająca – ćwiczenia.....	1070
31.3.8.1.	Definiowanie wymuszenia za pomocą Graphera wejściowego.....	1070
31.3.9.	Grapher wyjściowy – ćwiczenia.....	1073
31.3.9.1.	Określenie warunków początkowych.....	1074
31.3.9.2.	Symulacja.....	1074
31.3.10.	Eksport wyników do modułu MES – ćwiczenia.....	1076
31.3.11.	Analiza MES (analiza obciążeń „w ruchu”) – ćwiczenia.....	1079
31.3.12.	Ćwiczenia dodatkowe.....	1083
32.	Narzędzia prezentacyjne.....	1086
32.1.	Ćwiczenia.....	1086
32.1.1.	Eksport parametrów symulacji do modułu Inventor Studio.....	1087
32.1.2.	Konfiguracja animacji.....	1087
32.1.3.	Definiowanie i edycja oświetlenia.....	1089
32.1.4.	Określanie wyglądu powierzchni obiektów.....	1090
32.1.5.	Powlekanie (rendering) sceny.....	1090
32.1.6.	Rejestracja animacji.....	1092
33.	Wybrane aspekty efektywności projektowania.....	1095
33.1.	Porównanie efektywności wybranych narzędzi i technik CAD 3D.....	1095
33.2.	Narzędzia typu Engineer-To-Order (ETO).....	1097
33.2.1.	Przykład systemu ETO.....	1099
33.2.1.1.	Metody modelowania konstrukcji.....	1100
33.2.2.	Budowa systemu ETO.....	1101
33.2.2.1.	Przykład wykorzystania systemu ETO.....	1103
33.2.3.	Inne przykłady systemów ETO.....	1107
34.	Zadania dodatkowe.....	1109
35.	Zadania kontrolne.....	1112
36.	Ewolucja systemu Fusion.....	1118
36.1.	Autodesk Inventor Fusion 2013.....	1118
36.2.	Autodesk Fusion 360.....	1119
37.	Podstawy systemu Inventor Fusion.....	1120
37.1.	Interfejs użytkownika.....	1122

37.2.	Uwagi ogólne.....	1123
37.3.	Szkice i więzy w systemie Fusion – ćwiczenia.....	1124
37.3.1.	Edycja profilu.....	1126
37.3.1.1.	Korekta więzów geometrycznych.....	1126
37.3.1.2.	Nakładanie więzów wymiarowych.....	1128
37.4.	Operacje modelowania części – ćwiczenia.....	1131
37.5.	Edycja modelu części – ćwiczenia.....	1133
37.5.1.	Edycja elementu bryłowego wstawianego.....	1133
37.5.2.	Edycja elementu bryłowego szkicowego.....	1134
37.5.3.	Edycja swobodna bryły.....	1135
37.5.3.1.	Więzy geometryczne.....	1136
37.5.3.2.	Przesunięcie ograniczone.....	1137
37.5.3.3.	Przemieszczenie uogólnione.....	1137
37.5.3.4.	Wymiary bryły.....	1139
37.5.3.5.	Więzy wymiarowe bryły.....	1140
37.5.4.	Scalanie elementów bryłowych.....	1142
37.6.	Wykrywanie elementów (features) w modelu swobodnym – ćwiczenia.....	1143
37.6.1.	Wykrywanie elementów.....	1143
37.6.2.	Korekta wykrytych elementów.....	1144
37.7.	Modelowanie zespołu w systemie Fusion – ćwiczenia.....	1145
37.7.1.	Modelowanie składników zespołu.....	1145
37.7.2.	Więzy montażowe – ćwiczenia.....	1147
37.7.2.1.	Edycja więzów montażowych.....	1149
38.	Współpraca programu Autodesk Inventor z systemem Fusion.....	1150
38.1.	Edycja bryły modelu hierarchicznego za pomocą systemu Fusion – ćwiczenia.....	1150
38.2.	Edycja kopii bryły modelu hierarchicznego za pomocą systemu Fusion – ćwiczenia.....	1151
38.3.	Edycja modelu hierarchicznego części za pomocą systemu Fusion – ćwiczenia.....	1152
38.3.1.	Edycja swobodna modelu części.....	1153
38.3.2.	Otwarcie w programie Inventor modelu części po edycji swobodnej.....	1155
38.3.2.1.	Otwarcie oryginalnego pliku modelu części.....	1155
38.3.2.2.	Otwarcie analogicznego pliku DWG.....	1155
38.3.2.3.	Zapis modelu części po zmianach.....	1157
38.3.3.	Sprawdzenie modelu zespołu po edycji części.....	1158
39.	Podstawy systemu Autodesk Fusion 360.....	1159
39.1.	Interfejs użytkownika.....	1159
39.2.	Szkice i więzy w systemie Inventor Fusion 360 – ćwiczenia.....	1160
39.3.	Operacje modelowania części za pomocą systemu Autodesk Fusion 360 – ćwiczenia.....	1163
39.4.	Edycja modelu części Autodesk Fusion 360 – ćwiczenia.....	1164

39.5.	Wykrywanie elementów (features) w modelu swobodnym Autodesk Fusion 360 – ćwiczenia	1165
39.6.	Modelowanie zespołu w systemie Autodesk Fusion 360 – ćwiczenia.....	1166
39.6.1.	Import modelu CAD do chmury Autodesk Fusion 360.	1166
39.6.2.	Operacje modelowania zespołu.....	1168
39.6.2.1.	Więzy montażowe.....	1169
39.7.	Podstawy systemu Autodesk Fusion 360 – uwagi końcowe.....	1170
40.	Dodatek: informacje techniczne o niezbędnym oprogramowaniu CAD.....	1171
40.1.	Informacje o programie Autodesk Inventor	1171
40.1.1.	Wersja testowa programu Autodesk Inventor	1171
40.1.2.	Przed instalacją wersji testowej.....	1172
40.1.3.	Wymagania programu Autodesk Inventor	1172
40.2.	Informacje o programie Autodesk Fusion 2013.....	1172
40.3.	Informacje o narzędziu Autodesk Fusion 360.....	1173
41.	Dodatek: instalowanie oprogramowania z dołączonej płyty CD-ROM	1174
41.1.	Instalowanie kursu.....	1174
41.2.	Nauka za pomocą nowszych niż 2014 wersji programu Autodesk Inventor	1176
41.2.1.	Szablony	1176
41.2.2.	Biblioteki stylów	1177
41.2.3.	Dane projektowe.....	1180
41.2.4.	Zasadnicze pliki kursu.....	1180
41.3.	Deinstalacja kursu.....	1181
	Bibliografia	1182
	Skorowidz	1184