

Fabian Stasiak

Zbiór ćwiczeń
Autodesk® Inventor® 2014
Tom II. Kurs zaawansowany



EXPERTBOOKS

Spis treści

WPROWADZENIE	1
ROZDZIAŁ 10 ZAAWANSOWANE TECHNIKI W MODELOWANIU CZĘŚCI	3
SZKICE 3D	4
Ćwiczenie 167 Tworzenie szkicu 3D z linii i splajnów. Rama fotela.....	5
Ćwiczenie 168 Elementy konstrukcyjne i wiązania w szkicu 3D. Rurka.....	10
Ćwiczenie 169 Szkic 3D przez rzutowanie na powierzchnię swobodną. Pokrywa.....	14
Ćwiczenie 170 Szkic 3D przez rzutowanie na powierzchnię walcową. Rolka.....	16
Ćwiczenie 171 Szkice 3D na przecięciu powierzchni. Rower typu Chopper.....	18
KOMPONENTY POCHODNE	25
Ćwiczenie 172 Tworzenie nowej części z części istniejącej. Wahacz.....	28
Ćwiczenie 173 Powierzchnia pochodna. Szkielet rurowego rozgałęzienia typu Y	32
Ćwiczenie 174 Pochodna powierzchnia konstrukcyjna. Stempel formy	35
Ćwiczenie 175 Komponent pochodny z pliku zespołu. Gniazdo formy rozdmuchowej.....	38
Ćwiczenie 176 Zamiana zespołu w jedną część. Zespół napędowy	40
CZĘŚCI WIELOBRYŁOWE	41
Ćwiczenie 177 Podstawy pracy z częściami wielobryłowymi. Zawias.....	42
Ćwiczenie 178 Podział części na bryły, kombinacje. Obudowa głośnikowa	46
Ćwiczenie 179 Połączenie wałka i koła zębatego, kombinacje. Wał z wierńcem.....	52
ELEMENTY IFEATURE.....	56
Ćwiczenie 180 Tworzenie prostego elementu iFeature. Gniazdo mocujące.....	58
Ćwiczenie 181 Pozycjonowanie elementów iFeature. Otwory pod kołki	63
Ćwiczenie 182 Tabela wykonań elementu iFeature. Naklepek wałka	70
Ćwiczenie 183 Szkic jako iFeature. Frez kształtowy.....	76
Ćwiczenie 184 Element iFeature z instrukcją montażu. Kominek montażowy.....	78
Ćwiczenie 185 Element iFeature w częściach blaszanych. Przetłoczenie	82
NARZĘDZIA DO ANALIZY GEOMETRII MODELU CZĘŚCI	89
Ćwiczenie 186 Analiza jakości powierzchni modelu. Trzy powierzchnie.....	89
Ćwiczenie 187 Analiza pochylenia oraz analiza przekroju. Gniazdko elektryczne.....	92
GRANICE AUTOMATYCZNE	94
Ćwiczenie 188 Sensor objętości. Pojemnik na olej.....	97
ADAPTACYJNOŚĆ CZĘŚCI	100
Ćwiczenie 189 Dopasowanie adaptacyjne z użyciem wiązań zespołów. Przegub.....	102
Ćwiczenie 190 Dopasowanie części zawierającej rysunek wykonawczy. Panel.....	106
Ćwiczenie 191 Dopasowanie adaptacyjne przez rzutowanie geometrii. Szyna i suwak.....	110
Ćwiczenie 192 Różne rodzaje dopasowania adaptacyjnego. Taśma przenośnika	112
Ćwiczenie 193 Sterowanie adaptacyjne. Ugięcie sprężyny.....	115
ROZDZIAŁ 11 ZAAWANSOWANE TECHNIKI W PRACY Z ZESPOŁAMI.....	117
TRYB EXPRESS	118
REPREZENTACJE POZIOMU SZCZEGÓŁOWOŚCI	119
Ćwiczenie 194 Przegląd systemowych reprezentacji poziomów szczegółowości.....	120
Ćwiczenie 195 Tworzenie nowego poziomu szczegółów	125
Ćwiczenie 196 Tworzenie substytutu zespołu	127
Ćwiczenie 197 Reprezentacja poziomu szczegółów z substytutów podzespołów	129
Ćwiczenie 198 Rysunek złożeniowy z reprezentacji poziomu szczegółów.....	130
REPREZENTACJE POZYCYJNE.....	133
Ćwiczenie 199 Reprezentacje pozycyjne proste. Przesłona.....	133
Ćwiczenie 200 Reprezentacje pozycyjne złożone. Ramię wysięgnika.....	135
Ćwiczenie 201 Reprezentacje pozycyjne na rysunku. Podnośnik.....	138
ROZDZIAŁ 12 TWORZENIE PREZENTACJI 3D.....	141
PREZENTACJE STATYCZNE	142
PREZENTACJE DYNAMICZNE.....	142
ŚRODOWISKO TWORZENIA PREZENTACJI.....	142
Ćwiczenie 202 Widok eksplodujący I. Automatyczne tworzenie rozsunieć	144
Ćwiczenie 203 Widok eksplodujący II. Ręczne rozmontowanie zespołu.....	145

Ćwiczenie 204 Animacja prezentacji. Zmiana kolejności sekwencji prezentacji.....	148
Ćwiczenie 205 Animacja prezentacji. Zmiana punktu widzenia kamery	150
Ćwiczenie 206 Animacja prezentacji. Demonstracja działania układu urządzeń.....	152
Ćwiczenie 207 Rysunki montażowe. Przekładnia	155
ROZDZIAŁ 13 STUDIO. ILUSTRACJE I PREZENTACJE WIDEO.....	159
ŚRODOWISKO INVENTOR STUDIO	160
Ćwiczenie 208 Szybki rendering. Silnik elektryczny	162
Ćwiczenie 209 Przypisanie wyglądu do komponentów sceny	164
Ćwiczenie 210 Definiowanie stylu oświetlenia	166
Ćwiczenie 211 Definiowanie sceny	172
Ćwiczenie 212 Definiowanie widoków kamer.....	173
Ćwiczenie 213 Renderowanie obrazów statycznych.....	175
Ćwiczenie 214 Animacja komponentów, wiązań, zaniku i kamery. Silniczek.....	176
Ćwiczenie 215 Animacja parametrów. Przepona	183
Ćwiczenie 216 Animacja reprezentacji pozycyjnych, akcja kamery. Wysięgnik	186
Ćwiczenie 217 Światło lokalne. Lampki kontrolne	190
ROZDZIAŁ 14 PROJEKTOWANIE I DOBÓR CZĘŚCI MASZYN.....	195
KREATORY ELEMENTÓW MECHANICZNYCH	196
Ćwiczenie 218 Kreator łożyska	197
Ćwiczenie 219 Kreator wału.....	200
Ćwiczenie 220 Przekładnia zębata.....	205
Ćwiczenie 221 Połączenie wpustowe.....	208
Ćwiczenie 222 Połączenie śrubowe lokalizowane od krawędzi.....	210
Ćwiczenie 223 Połączenie śrubowe lokalizowane przez szczyk otworów	215
Ćwiczenie 224 Wymiarowanie wałka utworzonego przez Kreator wałów	218
ROZDZIAŁ 15 PROJEKTOWANIE CZĘŚCI Z BLACHY.....	223
CZĘŚCI Z BLACHY. PODSTAWY	224
Ćwiczenie 225 Konfiguracja stylów dla modelowania części blaszanych	230
Ćwiczenie 226 Kołnierze i odbicie lustrzane. Wspornik kółka	233
Ćwiczenie 227 Kołnierze i narożniki. Pudełko z blachy	236
Ćwiczenie 228 Kołnierz dookoła krawędzi. Drzwiczki z blachy	239
Ćwiczenie 229 Kształt kołnierza i profilowanie rolkowe	241
Ćwiczenie 230 Gięcie, rozwinięcie miejscowe, wycięcia. Puszka montażowa I	244
Ćwiczenie 231 Narzędzie do otworów. Puszka montażowa II.....	247
Ćwiczenie 232 Gięcie wzdłuż linii. Łącznik	250
Ćwiczenie 233 Przejście prostokąt - owal.....	251
CZĘŚCI Z BLACHY. TECHNIKI ZAAWANSOWANE.....	255
Ćwiczenie 234 Zwykłe narzędzia w modelowaniu części z blachy. Tulejka z zamkiem.....	255
Ćwiczenie 235 Blacha – zwykła część – blacha. Przesyp z dwóch elementów.....	257
Ćwiczenie 236 Bryła - powierzchnia - blacha. Obudowa	260
Ćwiczenie 237 Przecinające się elementy rurowe z blachy. Rozgałęzienie typu T	263
Ćwiczenie 238 Rysunek części z blachy zawierający rozwinięcie.....	267
ROZDZIAŁ 16 MODELOWANIE KONSTRUKCJI SPAWANYCH	271
KONSTRUKCJE SPAWANE	272
ŚRODOWISKO MODELOWANIA KONSTRUKCJI SPAWANYCH	275
Ćwiczenie 239 Konfiguracja dla modelowania konstrukcji spawanych	276
Ćwiczenie 240 Konstrukcja spawana I. Spoina kosmetyczna	278
Ćwiczenie 241 Konstrukcja spawana II. Spoiny 3D.....	283
Ćwiczenie 242 Konstrukcja spawana III. Przygotowanie, spawanie, obróbka.....	290
Ćwiczenie 243 Rysunek części spawanej I. Wspornik I.....	292
Ćwiczenie 244 Rysunek części spawanej II. Wspornik II.....	295
ROZDZIAŁ 17 PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI Z Kształtowników	299
KONSTRUKCJE Z Kształtowników.....	300
Ćwiczenie 245 Budowanie konstrukcji z kształtowników	304
Ćwiczenie 246 Dopasowywanie kształtowników	310
Ćwiczenie 247 Rysunek zestawieniowy z listą materiałów	314
ROZDZIAŁ 18 PARAMETRIZACJA CZĘŚCI I ZESPOŁÓW.....	317
PARAMETRY W CZĘŚCIACH I ZESPOŁACH.....	318
Ćwiczenie 248 Zarządzanie parametrami w szkicu	322

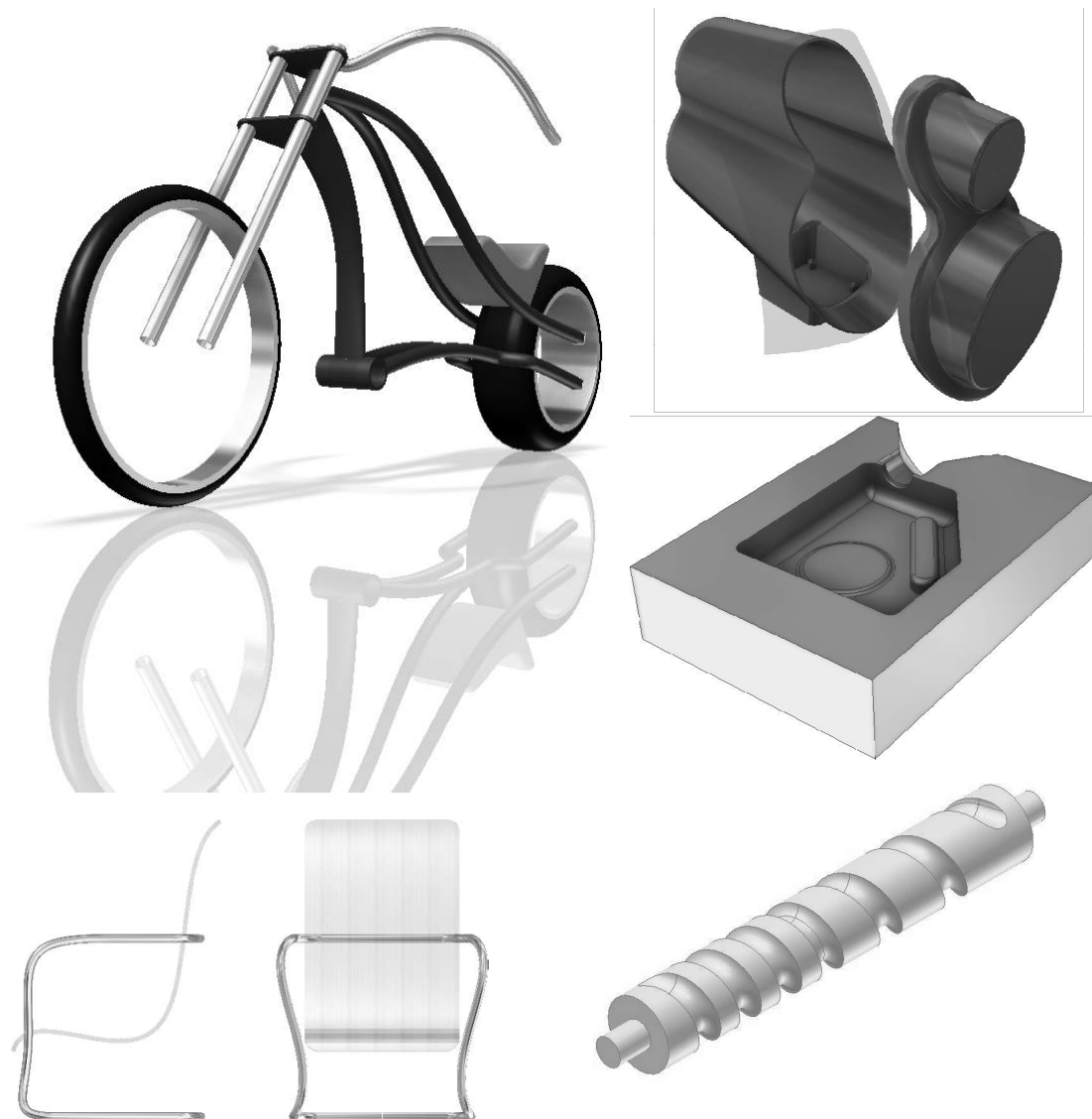
Ćwiczenie 249 Zastosowanie parametrów we właściwościach iProperties	328
Ćwiczenie 250 Kontrola wymiarów podzespołu z pliku parametrów. Podłoga windy	330
Ćwiczenie 251 Parametryzacja szyku komponentów. Kabina windy	334
ROZDZIAŁ 19 KOMPONENTY IPART ORAZ IASSEMBLY	339
KOMPONENTY IPART	340
Ćwiczenie 252 Generator części. Pokrywa iPart	341
Ćwiczenie 253 Tworzenie typoszerzgu części. Dysza iPart	345
Ćwiczenie 254 Edycja zakresu generatora/składnika iPart. Silnik elektryczny	351
KOMPONENTY IASSEMBLY	353
Ćwiczenie 255 Tworzenie prostego zespołu iAssembly. Zestawy kołowe	353
Ćwiczenie 256 Różne komponenty w wykonaniach iAssembly. Wsporniki montażowe	358
ROZDZIAŁ 20 ILOGIC. PARAMETRIZACJA Z UŻYCIEM REGUŁ	361
ILOGIC	362
Ćwiczenie 257 Kabina windy I. Panel standardowy kabiny	365
Ćwiczenie 258 Kabina windy II. Panel sterowania	370
Ćwiczenie 259 Formularz sterujący opcjami wykonania komponentu iLogic	376
Ćwiczenie 260 Wstawianie komponentów iLogic do zespołu	381
Ćwiczenie 261 Zespół iLogic. Skrzynka sterownika	387
Ćwiczenie 262 Wykonanie skrzynki zawierającej dokumentację rysunkową	394
Ćwiczenie 263 Kopia projektu iLogic	397
Ćwiczenie 264 Reguły iLogic w rysunku 2D. Skala, status, zapis do DWF	400
ROZDZIAŁ 21 ICOPY. TWORZENIE KOMPONENTÓW PODOBNYCH	407
ICOPY	408
Ćwiczenie 265 Generowanie komponentów iCopy z szablonu	409
Ćwiczenie 266 Przygotowanie szablonu iCopy dla ramienia	413
ROZDZIAŁ 22 EDYTOR CONTENT CENTER	419
WPROWADZENIE DO CONTENT CENTER	420
Ćwiczenie 267 Definiowanie nowej biblioteki typu Inventor Desktop Content	423
Ćwiczenie 268 Definiowanie nowej biblioteki typu Autodesk Vault Server	424
Ćwiczenie 269 Modyfikacja części standardowych. Nowy rozmiar i nowy materiał	426
Ćwiczenie 270 Publikowanie części iPart do Content Center. Wspornik kątowy	431
Ćwiczenie 271 Przystosowanie części do operacji iDrop. Zatyczka	435
Ćwiczenie 272 Dodanie własnych kształowników do biblioteki Content Center	438
ROZDZIAŁ 23 ANALIZA CZĘŚCI I ZESPOŁÓW Z UŻYCIEM MES	443
WPROWADZENIE DO MODUŁU ANALIZY NAPRĘŻEŃ	444
Ćwiczenie 273 Wprowadzenie do analizy naprężeń części. Wspornik	451
Ćwiczenie 274 Kopiowanie symulacji, dopasowanie siatki, zbieżność. Blokada	455
Ćwiczenie 275 Analiza modalna. Osłona	460
Ćwiczenie 276 Parametryczna optymalizacja części. Dźwignia	462
Ćwiczenie 277 Analiza modelu cienkościennego	467
Ćwiczenie 278 Analiza zespołu, kontakty. Podpora	469
Ćwiczenie 279 Optymalizacja zespołu. Podpora	472
ALFABETYCZNY SPIS ĆWICZEŃ	477



Rozdział 10

Zaawansowane techniki w modelowaniu części

W tym rozdziale zgromadzono informacje na temat zaawansowanych funkcji i narzędzi programu oraz związanych z nimi technik pracy, które mają zastosowanie w modelowaniu części o bardziej skomplikowanych kształtach. Studiowanie zawartości niniejszego rozdziału wymaga dobrego opanowania podstawowych technik modelowania części.



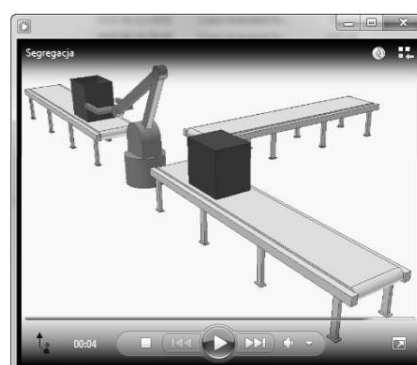
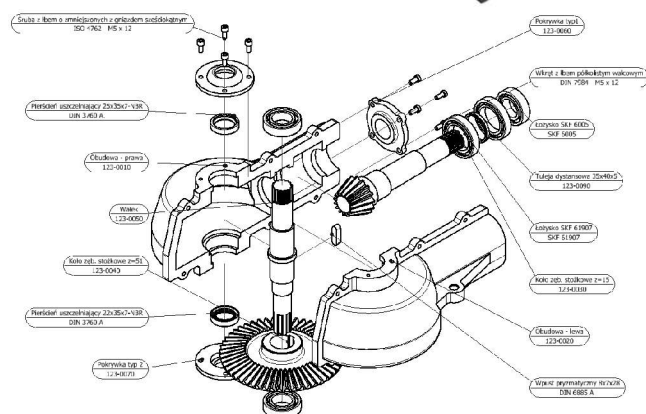
Rozdział 11

Zaawansowane techniki w pracy z zespołami

W tym rozdziale zgromadzono informacje na temat zaawansowanych funkcji i narzędzi programu oraz związanych z nimi technik pracy, które mają zastosowanie w pracy z zespołami. Studiowanie zawartości niniejszego rozdziału wymaga dobrego opanowania technik pracy z zespołami.



Tworzenie prezentacji 3D

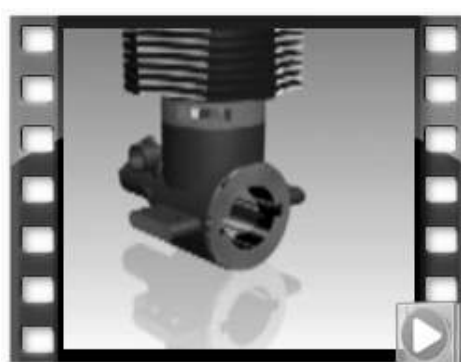
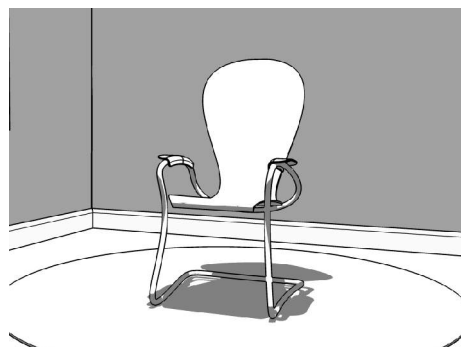




Rozdział 13

Studio. Ilustracje i prezentacje wideo

Inventor Studio to zaawansowany moduł programu do tworzenia wysokiej jakości obrazów i filmów wideo prezentujących projekt urządzenia. Wynik pracy modułu Inventor Studio można zastosować do celów marketingowych, prezentacji dla klienta czy na potrzeby omówienia koncepcji projektu w zespole projektowym.

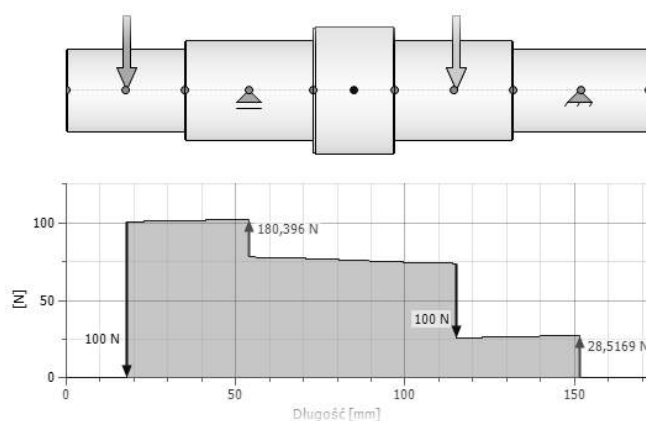
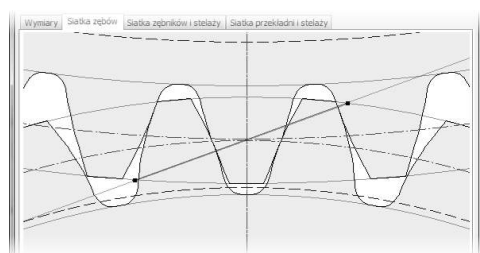
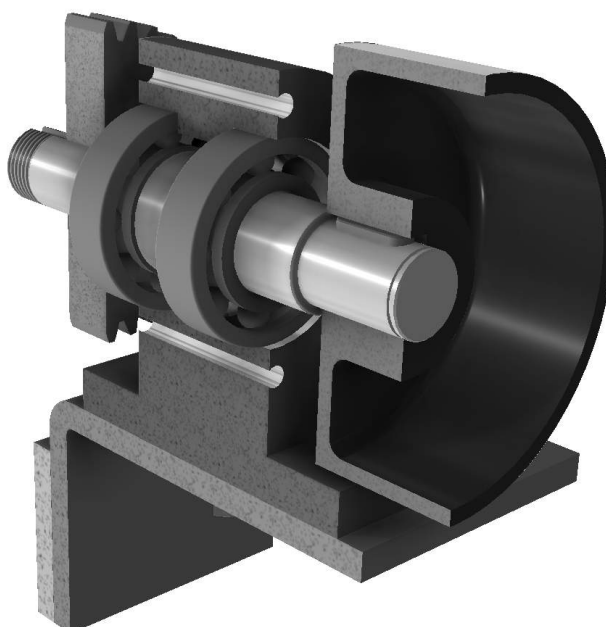




Rozdział 14

Projektowanie i dobór części maszyn

Program Autodesk Inventor 2014 jest wyposażony w szereg kreatorów i kalkulatorów, których zadaniem jest ułatwienie doboru, obliczenia i zaprojektowania typowych części i podzespołów spotykanych w konstrukcjach maszyn, takich jak wałki, krzywki, sprężyny, różne rodzaje przekładni, połączenia gwintowe, sworzniowe, wielowypustowe, łożyska, pierścienie uszczelniające, itp. W tym rozdziale zapoznamy się z działaniem kreatorów elementów maszynowych.

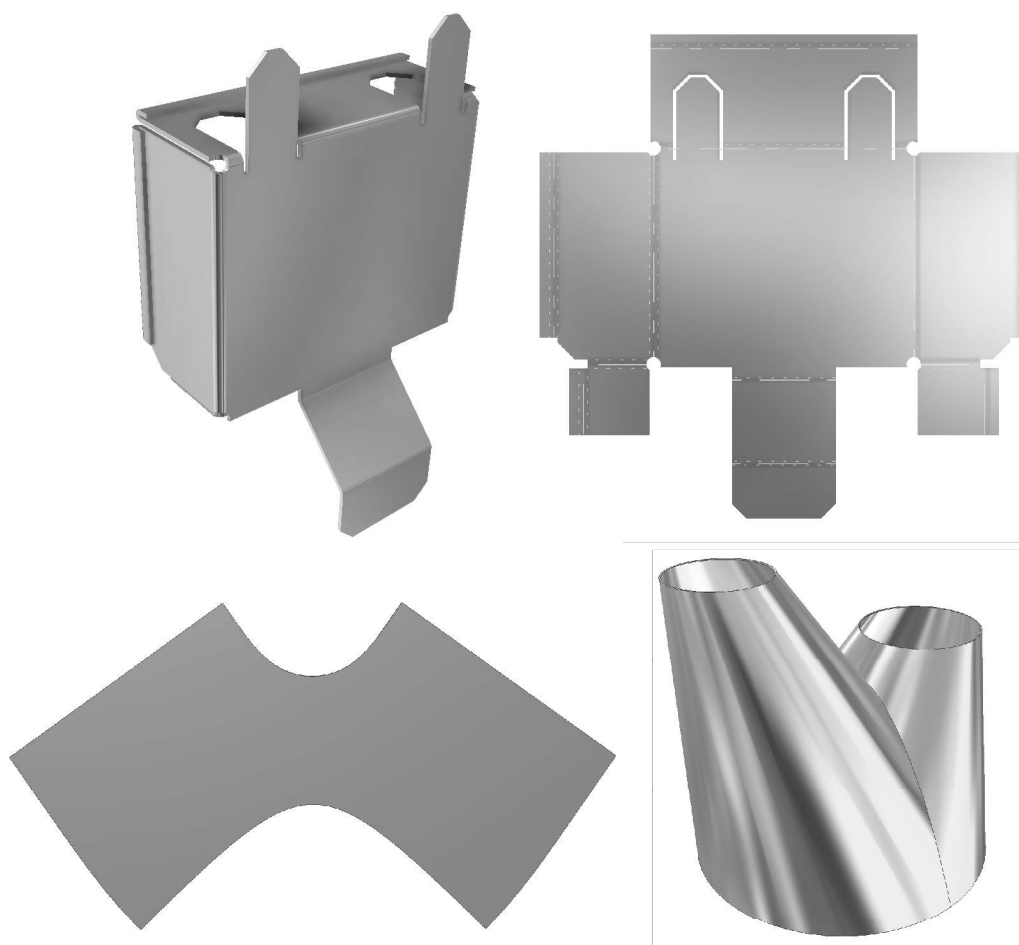




Rozdział 15

Projektowanie części z blachy

Program Autodesk Inventor 2014 oferuje zestaw narzędzi przygotowanych specjalnie do projektowania części wykonywanych z blachy oraz generowania płaskich rozwinięć. Dodatkowo, w projektowaniu części blaszanych można zastosować kilka technik, które nie są bezpośrednio powiązane z zestawem narzędzi do modelowania części z blachy, ale pozwalają znacząco rozszerzyć możliwości programu Inventor w tym zakresie. W niniejszym rozdziale omówiono standardowe narzędzia przeznaczone do projektowania części z blachy oraz przedstawiono narzędzia i techniki pracy, które można dodatkowo zastosować w projektowaniu części blaszanych.

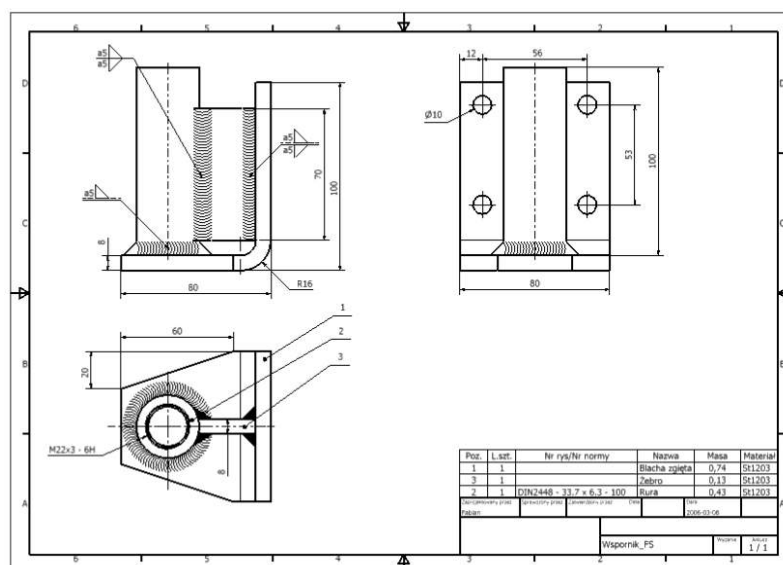
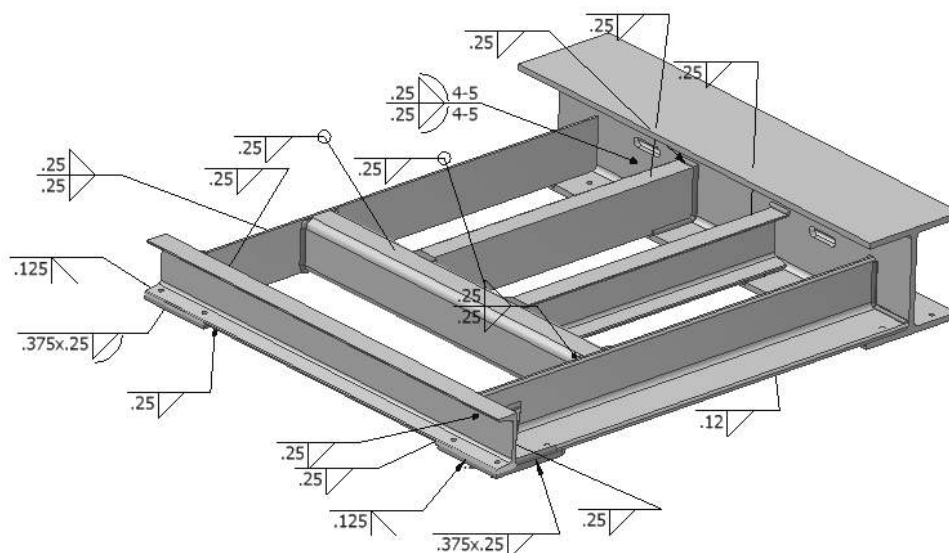




Rozdział 16

Modelowanie konstrukcji spawanych

W programie Autodesk Inventor 2014, konstrukcja spawana to specjalny podzespół, który powstaje na bazie szablonu konstrukcji spawanej lub zostaje przekształcony w konstrukcję spawaną ze zwykłego zespołu. W tym rozdziale przedstawione zostaną narzędzia przeznaczone do projektowania konstrukcji spawanej i tworzenia odpowiedniej dokumentacji rysunkowej.

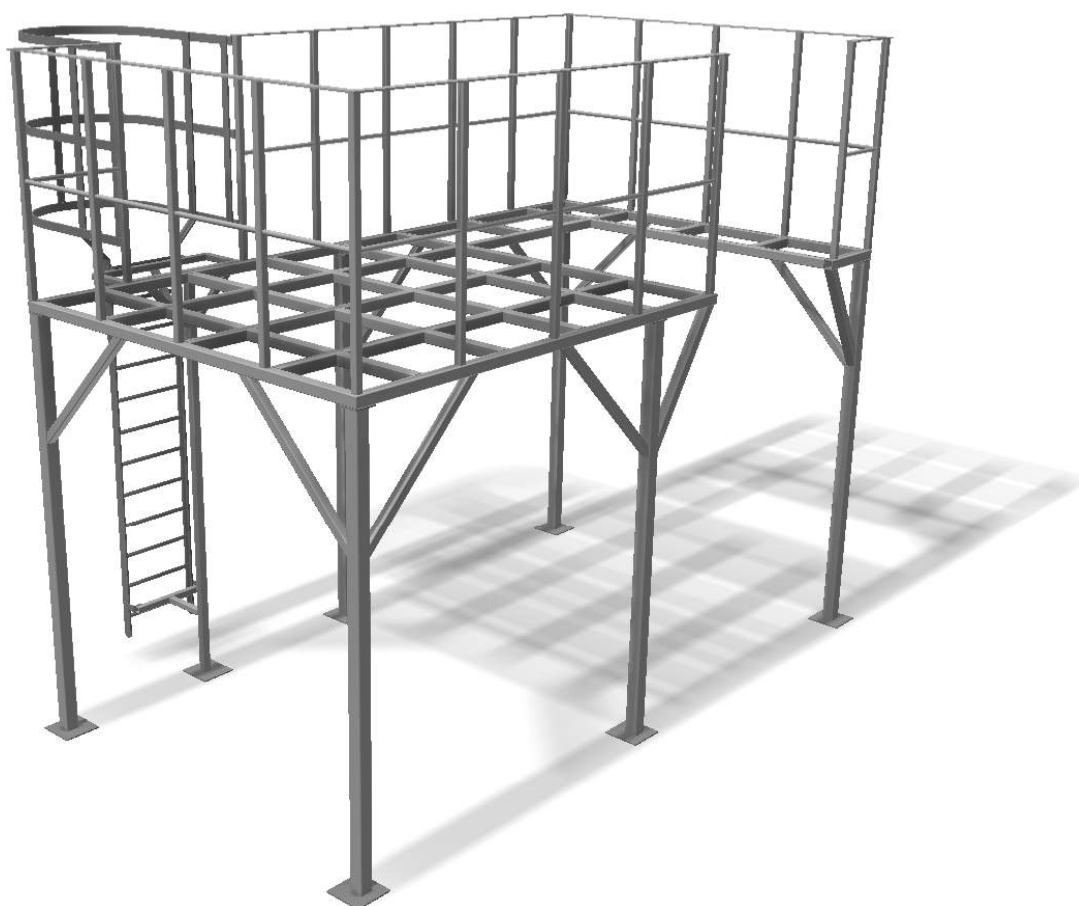




Rozdział 17

Projektowanie konstrukcji z kształtowników

Do projektowania konstrukcji z kształtowników program Autodesk Inventor 2014 oferuje wyspecjalizowany zestaw narzędzi, które automatyzują proces projektowania takich konstrukcji. W tym rozdziale poznamy sposób budowania konstrukcji z kształtowników oraz wybrane elementy przygotowania dokumentacji rysunkowej tego rodzaju konstrukcji.

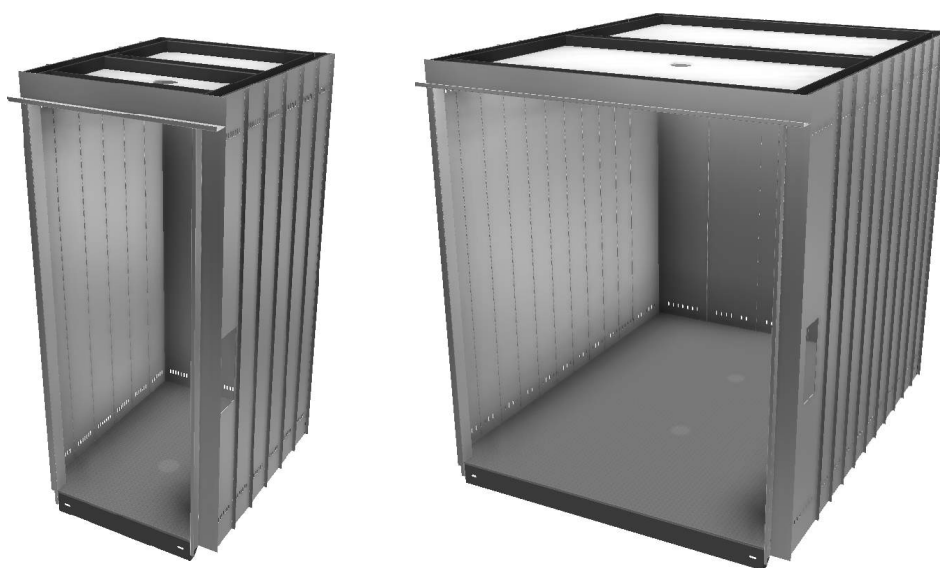




Rozdział 18

Parametryzacja części i zespołów

Autodesk Inventor 2014 to parametryczny modelator bryłowy. Parametryzacja dotyczy wielu aspektów projektu tworzonego w tym programie. Kontrola parametrycznej podlegają wszystkie wartości liczbowe, wystąpienia elementów kształtujących, wystąpienia komponentów, widoki, reprezentacje pozycyjne, itp. Dzięki parametryzacji możemy w szybki sposób modyfikować projekt i dopasowywać go do aktualnych potrzeb. W tym rozdziale przedstawione są informacje i przykłady dotyczące zastosowania parametryzacji w modelowaniu części i zespołów.



Parametry								
Nazwa parametru	Jednos.	Równanie	Wartość nominaln	To	Wartość modelu	Klucz	Eksport	Komentarz
Parametry modelu								
Parametry użytkownika								
Dł_BOK	mm	1200 mm	1200,000000	☐	1200,000000	☐	☒	Długość boku podłogi
Dł_PRZÓD	mm	1000 mm	1000,000000	☐	1000,000000	☐	☒	Długość przodu/tyłu
GR_BŁACHY_KON	mm	2 mm	2,000000	☐	2,000000	☐	☒	Grubość blachy konstrukcyjnej
W_PODŁOGI	mm	80 mm	80,000000	☐	80,000000	☐	☒	Wysokość podłogi
SZ_PROGU	mm	Dł_PRZÓD - 180 mm	820,000000	☐	820,000000	☐	☒	Szerokość progu
GŁ_PROGU	mm	80 mm	80,000000	☐	80,000000	☐	☒	Głębokość progu
W_PANELU	mm	2300 mm	2300,000000	☐	2300,000000	☐	☒	Wysokość panelu
GR_PANELU	mm	2 mm	2,000000	☐	2,000000	☐	☒	Grubość blachy panelu
L_PANELI_BOK	ul	6 ul	6,000000	☐	6,000000	☐	☒	Liczba paneli na boku
L_PANELI_TYL	ul	5 ul	5,000000	☐	5,000000	☐	☒	Liczba paneli z tyłu
W_SUFITU	mm	60 mm	60,000000	☐	60,000000	☐	☒	Wysokość ramy sufitu
SZ_C_SUFITU	mm	90 mm	90,000000	☐	90,000000	☐	☒	Szerokość cewoników konstrukcyjnych sufitu



Rozdział 19

Komponenty iPart oraz iAssembly

Program Autodesk Inventor 2014 oferuje narzędzia do automatyzowania procesu projektowania. Funkcjonalności nazwane iPart oraz iAssembly pozwalają na samodzielne budowanie parametrycznych bibliotek części i podzespołów, skatalogowanych w ramach dopuszczalnego zestawu wykonań. W tym rozdziale poznamy sposób przygotowania bibliotek iPart oraz iAssembly. Informacje zamieszczone w tym rozdziale wymagają znajomości zasad parametryzacji części i zespołów.



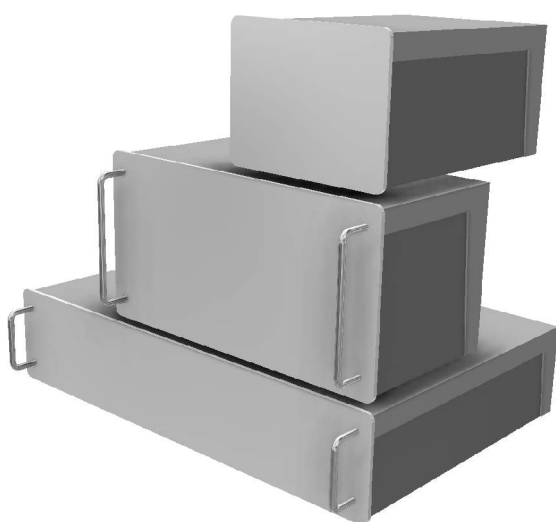
	Member	Numer części	Widelec_iPART:1: Zastąpienie tabeli	Dystans_iPART:1: Zastąpienie tabeli	Dystans_iPART:2: Zastąpienie tabeli	Kółka_iPART:1: Zastąpienie tabeli	Osie_iPART:1: Zastąpienie tabeli
1	ZK-80	ZK-80	W-80x28x60	D-8.5x16x2	D-8.5x16x2	K80x8x20-OTWORY	T-8x28
2	ZK-100	ZK-100	W-100x68x70	D-12.5x20x2	D-12.5x20x2	K100x12x60-PEŁNE	T-12x68
3	ZK-140	ZK-140	W-140x38x100	D-8.5x16x2	D-8.5x16x2	K160x8x30-SZPRYCHY	T-8x38



Rozdział 20

iLogic. Parametryzacja z użyciem reguł

Technika iLogic rozszerza możliwości parametryzacji w kontrolowaniu wykonania części i zespołów. Łatwość tworzenia reguł iLogic, pozwala na użycie tej techniki osobom, które nie mają żadnego doświadczenia w programowaniu, co daje możliwość praktycznie natychmiastowego wykorzystania potencjału parametrycznego kontrolowania wykonania części i zespołów. Użytkownicy z doświadczeniem w programowaniu docenią możliwość jakie daje iLogic w dostępie do obiektów programu Inventor i będą mogli zbudować bardzo zaawansowane rozwiązania do kontrolowania wykonania projektów. W tym rozdziale zapoznasz się z podstawami wykorzystania techniki iLogic w programie Autodesk Inventor 2014.



```

If Styl = "Owalny" Then
  Feature.IsActive("Zaokrąglenie narożnika") = True
  iProperties.Value( "Custom", "Styl")= "Owalny"
Else
  Feature.IsActive("Zaokrąglenie narożnika") = False
  iProperties.Value( "Custom", "Styl")= "Prostokątny"
End If
If Wyświetlacz = "Tak" Then
  Feature.IsActive("Wytnij2") = True
  Feature.IsActive("Hole2") = True
  iProperties.Value( "Custom", "Wyświetlacz")= "Tak"
Else
  Feature.IsActive("Wytnij2") = False
  Feature.IsActive("Hole2") = False
  iProperties.Value( "Custom", "Wyświetlacz")= "Brak"
End If
If Styl = "Owalny" Then
  Feature.IsActive("Zaokrąglenie narożnika") = True
  iProperties.Value( "Custom", "Styl")= "Owalny"
Else
  Feature.IsActive("Zaokrąglenie narożnika") = False
  iProperties.Value( "Custom", "Styl")= "Prostokątny"
End If

```

Konfiguracja skrzynki

SZEROKOŚĆ 500 mm
WYSOKOŚĆ 125 mm
GŁĘBOKOŚĆ 350 mm
UCHWYTY Tak
Numer części AAA.50.00
Opis Skrzynka sterowania 500 x 125 x 350

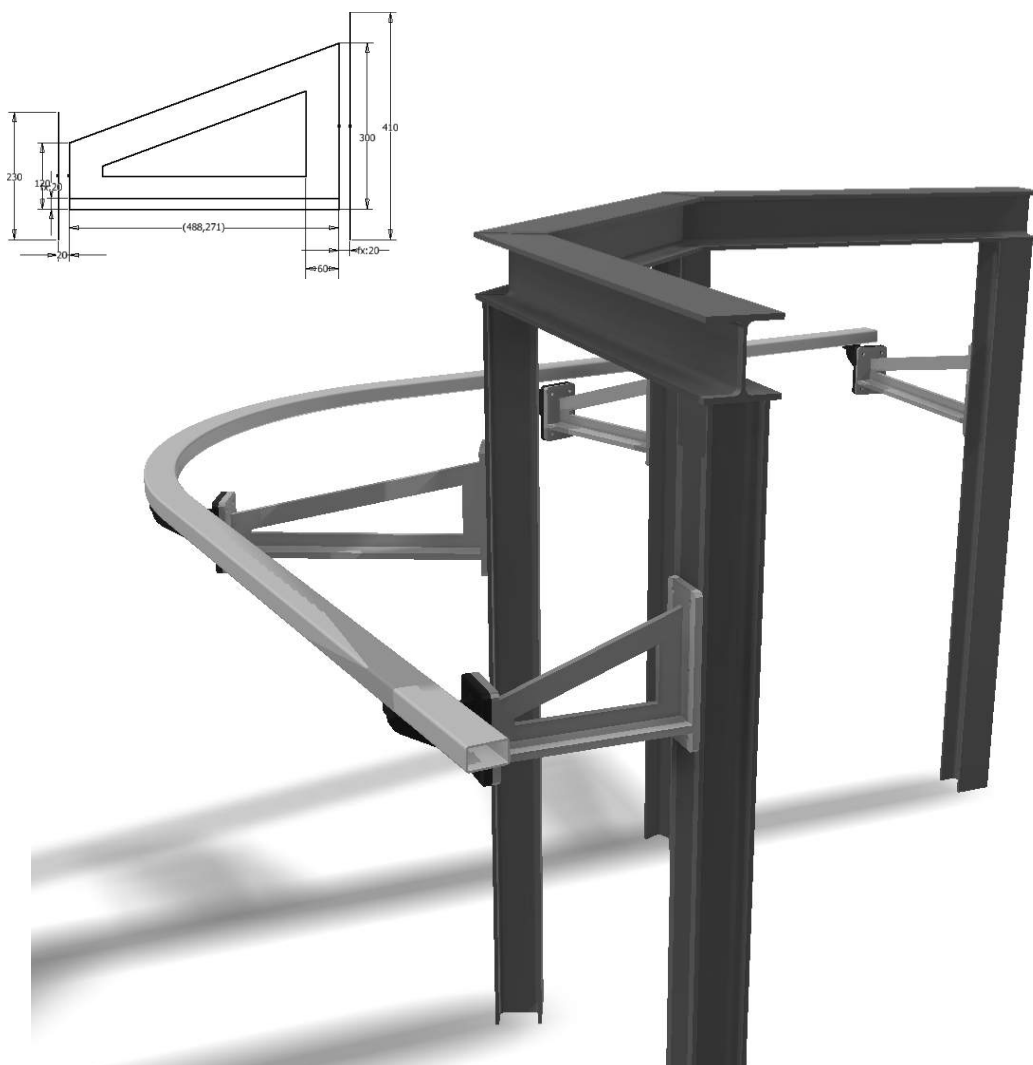
Close Cancel Apply



Rozdział 21

iCopy. Tworzenie komponentów podobnych

Technika iCopy automatyzuje procesu tworzenia komponentów geometrycznie podobnych, różniących się od pierwowzoru wymiarami oraz lokalizacją w zespole. Wygenerowane komponenty podobne mogą być powiązane z zestawem rysunków 2D. W tym ćwiczeniu poznamy sposób przygotowania modelu wykorzystującego technikę iCopy do automatyzacji budowania komponentów podobnych.





Rozdział 22

Edytor Content Center

Zestaw bibliotek Content Center służy do przechowywania zasobów bibliotecznych części znormalizowanych i własnych standaryzowanych części danej firmy oraz elementów kształtujących. Program Autodesk Inventor 2014 jest dostarczony z pewnym zasobem normaliiów zgrupowanych w Content Center jednakże biblioteki Content Center powinny być intensywnie uzupełniania przez użytkowników w celu utworzenia firmowego centrum części standardowych, katalogowych i innych. W tym rozdziale znajdują się informacje i ćwiczenia, które ułatwią zarządzanie zasobami Content Center oraz przykłady ilustrujące sposób tworzenia nowych bibliotek.





Rozdział 23

Analiza części i zespołów z użyciem MES

Program Autodesk Inventor Professional 2014 zawiera zintegrowane narzędzia do prowadzenia analizy naprężeń części i zespołów z zastosowaniem MES, moduł do analizy konstrukcji ramowych oraz moduł do prowadzenia analizy dynamicznej. Niniejszy dodatek wprowadza w podstawy pracy z modulem analizy wytrzymałościowej części i zespołów, pokazując na prostych przykładach najważniejsze narzędzia modułu MES oraz sposób postępowania przy korzystaniu z tych narzędzi.

Do prowadzenia wiarygodnych analiz z użyciem metody elementów skończonych użytkownik powinien posiadać niezbędną wiedzę na temat Metody Elementów Skończonych i umiejętność interpretacji uzyskanych wyników. W przedstawionych ćwiczeniach nie przewidziano interpretacji wyników i wskazówek nt. podejścia do konkretnego problemu obliczeniowego.

