

Andrzej Jaskulski

# AutoCAD

## 2021 PL/EN/LT +

Metodyka efektywnego  
projektowania parametrycznego  
i nieparametrycznego **2D** i **3D**

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Helion SA dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Helion SA nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Redaktor prowadzący: Małgorzata Kulik

Recenzja naukowa: Prof. dr hab. inż. Wiesław Tarełko

Projekt okładki: Studio Gravite / Olsztyn  
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Grafika na okładce została wykorzystana za zgodą Shutterstock.com

Helion SA

ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE

tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://helion.pl/user/opinie/ac21lt>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Kody źródłowe wybranych przykładów dostępne są pod adresem:

<ftp://ftp.helion.pl/przyklady/ac21lt.zip>

ISBN: 978-83-283-7208-5

Copyright © Andrzej Jaskulski 2020

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

# Spis treści

<b>1. Od autora</b> .....	<b>23</b>
1.1. AutoCAD .....	23
<b>2. Koncepcja i zawartość książki</b> .....	<b>25</b>
2.1. Zawartość programowa .....	25
2.2. Zakładany efekt i metodyka szkolenia .....	26
2.3. Dodatkowe źródła informacji.....	27
2.3.1. Literatura drukowana .....	27
2.3.2. Blog.....	27
2.3.3. Kanał YouTube .....	28
2.4. Przeznaczenie.....	28
2.5. Realizacja typowych szkoleń (Learning Paths).....	28
2.5.1. AutoCAD/AutoCAD LT. Podstawy projektowania 2D (Fundamentals).....	29
2.5.2. AutoCAD/AutoCAD LT. Podstawowy kurs projektowania 2D (Essentials).....	29
2.5.2.1. Bez przygotowania wstępnego .....	29
2.5.2.2. Po kursie „Podstawy projektowania 2D (Fundamentals)” .....	30
2.5.3. AutoCAD/AutoCAD LT. Kurs projektowania 2D .....	31
(Essentials & Beyond the Basics) .....	31
2.5.4. AutoCAD. Kurs projektowania parametrycznego 2D.....	31
2.5.5. AutoCAD. Podstawowy kurs projektowania 3D (3D Essentials) .....	31
<b>3. Formatowanie powtarzalnych fragmentów tekstu</b> .....	<b>32</b>
3.1. Oznaczenia podstawowe .....	32
3.1.1. Formatowanie dialogu w wierszu poleceń .....	33
3.1.1.1. Okno poleceń.....	33
3.1.1.2. Wiersz poleceń.....	34
3.1.1.3. Przykłady dialogu w wierszu poleceń.....	35
3.1.2. Wskazówki metodyczne.....	36
3.1.3. Instrukcje do ćwiczeń.....	38
3.1.4. Dane wyjściowe do ćwiczeń .....	38
3.1.5. Polecenia ćwiczeń i rozwiązania .....	39
3.1.6. Narzędzia niedostępne w wersji LT .....	40
3.2. Formatowanie sposobów wydawania poleceń .....	40
3.2.1. Wstążka.....	40
3.2.1.1. Wydawanie poleceń za pomocą wstążki.....	41
3.2.2. Menu aplikacji.....	43
3.2.3. Pasek szybkiego dostępu i menu rozwijane .....	44
3.2.4. Pasek nawigacji.....	45
3.2.5. Menu kursora .....	45

3.2.6.	Pozostałe operacje.....	47
3.2.6.1.	Operacje wykonywane za pomocą myszy .....	47
3.2.6.2.	Operacje wykonywane za pomocą klawiatury.....	47
<b>4.</b>	<b>Instalacja plików dodatkowych.....</b>	<b>48</b>
<b>CZĘŚĆ I. NIEPARAMETRYCZNE PROJEKTOWANIE 2D .....</b>		<b>51</b>
<b>5.</b>	<b>Podstawy środowiska AutoCAD .....</b>	<b>53</b>
5.1.	Techniki pracy za pomocą myszy .....	53
5.2.	Uruchamianie programu .....	55
5.3.	Operacje na plikach w systemie Windows.....	56
5.3.1.	Podstawowe typy plików .....	56
5.3.2.	Zestawienie sposobów inicjowania operacji .....	56
5.3.2.1.	Otwieranie istniejącego projektu .....	56
5.3.2.2.	Zamykanie pliku projektu .....	57
5.3.2.3.	Tworzenie nowego projektu .....	57
5.3.2.4.	Zapisywanie projektu na dysku .....	57
5.3.2.5.	Zapisywanie kopii projektu na dysku .....	57
5.4.	Operacje na plikach – ćwiczenia.....	58
5.4.1.	Otwieranie pliku projektu.....	58
5.4.2.	Otwieranie pliku projektu w trybie tylko do odczytu.....	58
5.4.3.	Zapis projektu jako szablon.....	60
5.4.3.1.	Szablon-1 .....	60
5.4.3.2.	Szablon-2 .....	62
5.4.3.3.	AJ-ISO-A4.....	64
5.4.3.4.	Szablon---K .....	65
5.4.3.5.	Szablon-3D .....	65
5.4.4.	Tworzenie nowego projektu.....	65
5.5.	Kończenie pracy programu .....	66
<b>6.</b>	<b>Niezbędne operacje konfiguracyjne.....</b>	<b>67</b>
6.1.	Karta Wyświetl (Display) .....	68
6.2.	Karta Parametry użytkownika (User Preferences) .....	71
6.3.	Karta Modelowanie 3D (3D Modeling).....	73
6.4.	Karta Wybór (Selection) .....	74
6.5.	Pasek szybkiego dostępu (Quick Access Toolbar).....	78
6.5.1.	Modyfikacja paska szybkiego dostępu.....	78
6.6.	Przełączniki i inne obiekty na Pasku stanu .....	79
6.7.	Wybór obszaru roboczego.....	81
6.8.	Okno poleceń .....	81
6.9.	Wygląd wskaźnika zbioru wskazań i kursora .....	82
6.10.	Pasek nawigacji (Navigation Bar).....	83
6.11.	Działanie rolki.....	83
<b>7.</b>	<b>Zaawansowane opcjonalne operacje konfiguracyjne.....</b>	<b>84</b>
7.1.	Przywrócenie ustawień domyślnych .....	84
7.2.	Ustawienia dodatkowe .....	87
7.2.1.	Profile użytkownika .....	88

7.2.2.	Tworzenie i uaktywnienie profilu .....	88
7.2.3.	Resetowanie profilu .....	90
7.2.4.	Ponowne wykonanie niezbędnych operacji konfiguracyjnych.....	90
7.2.5.	Karta Otwórz i zapisz (Open and Save) .....	91
7.2.6.	Karta System .....	91
7.2.7.	Karta Pomoce rysunkowe (Drafting) .....	92
7.2.8.	Karty i panele narzędzi.....	94
7.2.9.	Okna typu Paleta .....	96
7.2.10.	Ustawienia rysunkowe Skok i siatka (Snap and Grid) .....	97
7.2.10.1.	Skok (Snap) .....	98
7.2.10.2.	Siatka rysunkowa (Grid).....	99
7.3.	Obszary robocze.....	100
7.3.1.	Ustawienia obszaru roboczego.....	100
7.3.2.	Definiowanie własnego obszaru roboczego .....	101
7.3.3.	Wybór obszaru roboczego.....	103
<b>8.</b>	<b>Interfejs programu AutoCAD .....</b>	<b>105</b>
8.1.	Podstawowe elementy okna programu.....	105
8.1.1.	Rozszerzone etykiety narzędzi .....	107
8.2.	Operacje wykonywane za pomocą wstążki – ćwiczenia .....	108
8.2.1.	Podsumowanie .....	110
8.2.2.	Przełączanie przełączników na Pasku stanu.....	112
8.2.3.	Karta modelu i karty arkuszy (układów).....	113
8.3.	Metody wydawania poleceń.....	114
8.4.	Wydawanie polecenia za pomocą panelu wstążki.....	115
8.4.1.	Ćwiczenia.....	115
8.5.	Podstawowe kształty kursora .....	117
8.5.1.	Kursor graficzny.....	117
8.5.2.	Wskaźnik zbioru wskazań .....	118
8.5.3.	Kursor graficzny ze wskaźnikiem zbioru wskazań .....	119
8.6.	Cofanie i ponawianie polecenia – ćwiczenia .....	119
8.7.	Wyszukiwanie polecenia za pomocą Menu aplikacji.....	120
8.7.1.	Ćwiczenia.....	121
8.8.	Wydawanie polecenia za pomocą klawiatury .....	122
8.8.1.	Okno poleceń i wiersz poleceń.....	122
8.8.2.	Dodatkowe funkcje wiersza poleceń.....	124
8.8.2.1.	Autouzupelnianie (Autocomplete).....	124
8.8.2.2.	Autokorekta, synonimy, rozpoznawanie obiektów, wyszukiwanie .....	125
8.8.3.	Rysowanie odcinków za pomocą klawiatury – ćwiczenia .....	125
8.9.	Opcje poleceń.....	127
8.9.1.	Opcja domyślna.....	129
8.9.2.	Pozostałe opcje.....	129
8.9.3.	Sposoby wybierania opcji poleceń .....	130
8.9.4.	Opcje polecenia LINIA (LINE) .....	131
8.9.5.	Przykłady opcji innych poleceń .....	131
8.9.6.	Ćwiczenia.....	132
8.10.	Przerywanie działania polecenia .....	133
8.11.	Powtarzanie poleceń .....	133

8.12.	Ćwiczenia.....	134
8.13.	System pomocy (Help).....	135
8.13.1.	Wewnętrzna przeglądarka pomocy .....	135
8.13.2.	Uruchamianie systemu pomocy .....	136
8.13.2.1.	Pomoc w trybie oczekiwania na polecenie .....	136
8.13.2.2.	Pomoc w trakcie działania polecenia .....	137
8.14.	Wydawanie polecenia za pomocą Paska szybkiego dostępu.....	138
8.15.	Usuwanie obiektów – ćwiczenia .....	138
8.16.	Operacje na plikach – Uzupełnienia.....	140
8.16.1.	Zapisywanie projektu w pamięci zewnętrznej .....	140
8.16.2.	Zapisywanie kopii projektu na dysku.....	141
8.16.3.	Zamykanie okna projektu.....	142
8.16.4.	Otwieranie istniejącego projektu.....	143
8.17.	Kończenie pracy.....	143
<b>9.</b>	<b>Współrzędne 2D.....</b>	<b>144</b>
9.1.	Układy współrzędnych 2D.....	144
9.2.	Wprowadzanie współrzędnych 2D.....	145
9.3.	Współrzędne kartezjańskie 2D.....	147
9.3.1.	Współrzędne bezwzględne .....	147
9.3.2.	Ćwiczenia.....	148
9.3.3.	Współrzędne względne .....	150
9.3.4.	Ćwiczenia.....	151
<b>10.</b>	<b>Zadania kontrolne .....</b>	<b>154</b>
<b>11.</b>	<b>Śledzenie biegunowe i bezpośrednie wprowadzanie odległości .....</b>	<b>156</b>
11.1.	Ćwiczenia.....	158
<b>12.</b>	<b>Wymiary obiektów a podziałka rysunkowa .....</b>	<b>162</b>
12.1.	Format jednostek.....	162
<b>13.</b>	<b>Współrzędne biegunowe .....</b>	<b>165</b>
13.1.	Ćwiczenia.....	166
<b>14.</b>	<b>Zadania kontrolne .....</b>	<b>168</b>
<b>15.</b>	<b>Dynamiczne wprowadzanie danych.....</b>	<b>169</b>
15.1.	Elementy trybu wprowadzania dynamicznego.....	170
15.2.	Konfiguracja trybu wprowadzania dynamicznego.....	172
15.3.	Wprowadzanie dynamiczne – ćwiczenia .....	173
15.4.	Weryfikacja długości i kątów – ćwiczenia.....	177
<b>16.</b>	<b>Tworzenie obiektów podstawowych .....</b>	<b>179</b>
16.1.	Odcinek.....	180
16.1.1.	Opcje.....	180
16.1.2.	Tryb kontynuacji.....	181
16.1.3.	Ćwiczenia.....	181
16.2.	Okrąg .....	182
16.2.1.	Opcje .....	183
16.2.2.	Ćwiczenia.....	184
16.3.	Domyślne wartości wejściowe.....	187

16.4.	Elipsa .....	188
16.4.1.	Opcje .....	188
16.4.2.	Ćwiczenia .....	189
16.5.	Prosta .....	189
16.5.1.	Opcje .....	190
16.5.2.	Ćwiczenia .....	191
16.6.	Krzywe typu splajn .....	193
16.6.1.	Opcje .....	194
16.6.2.	Ćwiczenia .....	195
16.7.	Łuk .....	196
16.7.1.	Opcje .....	198
16.7.2.	Tryb kontynuacji .....	199
16.7.3.	Ćwiczenia .....	200
16.7.3.1.	Opcje: Początek, środek .....	200
<b>17.</b>	<b>Ćwiczenia projektowe .....</b>	<b>203</b>
<b>18.</b>	<b>Tworzenie obiektów złożonych .....</b>	<b>205</b>
18.1.	Polilinia .....	205
18.1.1.	Opcje .....	206
18.1.2.	Tryb kontynuacji .....	207
18.1.3.	Ćwiczenia .....	207
18.1.4.	Sterowanie wypełnieniem .....	211
18.2.	Wielokąt .....	212
18.2.1.	Prostokąt .....	213
18.2.1.1.	Opcje .....	213
18.2.2.	Ćwiczenia .....	214
18.2.3.	Inne wielokąty .....	216
18.2.3.1.	Opcje .....	216
18.2.4.	Ćwiczenia .....	217
18.3.	Obiekty opisowe i standardowe .....	219
18.3.1.	Tworzenie obiektów opisowych .....	219
18.3.2.	Zmiana listy skal .....	220
18.3.3.	Aktualizacja obiektów opisowych .....	220
18.3.4.	Optymalizacja stosowania obiektów opisowych .....	220
18.3.4.1.	Wydruk w podziałce 1:1 .....	221
18.3.4.2.	Wydruk w podziałce innej niż 1:1 .....	221
18.4.	Obiekty tekstowe .....	222
18.4.1.	Styl tekstu .....	224
18.4.2.	Przegląd istniejących stylów tekstu .....	225
18.4.2.1.	Czcionki TrueType .....	226
18.4.2.2.	Czcionki typu SHX .....	227
18.4.2.3.	Wysokość tekstu w definicji stylu .....	228
18.4.2.4.	Dostępne style tekstu – podsumowanie .....	229
18.4.3.	Nazwy stylów tekstu .....	229
18.4.4.	Znaki specjalne .....	230
18.4.5.	Tworzenie wiersza tekstu – ćwiczenia .....	230
18.4.6.	Zmiana skali opisu istniejących obiektów – ćwiczenia .....	238
18.4.7.	Opcje tworzenia wiersza tekstu .....	242
18.4.8.	Tekst wielowierszowy .....	243

18.4.9.	Definiowanie stylu tekstu i tworzenie tekstu wielowierszowego – ćwiczenia.....	243
18.4.10.	Inne operacje wykonywane za pomocą edytora tekstu wielowierszowego.....	248
18.4.10.1.	Wybrane operacje formatowania akapitów, znaków oraz symbole i ułamki.....	249
18.4.10.2.	Pola tekstowe.....	249
18.4.10.3.	Opcje dopasowania (wyrównania) tekstu.....	250
18.5.	Tabele.....	250
18.5.1.	Styl tabeli.....	251
18.5.2.	Tworzenie tabeli.....	252
18.5.3.	Ćwiczenia.....	252
18.6.	Kreskowanie i wypełnienie.....	257
18.6.1.	Rodzaje kreskowania.....	258
18.6.2.	Definiowanie kreskowania.....	260
18.6.2.1.	Opcja Wskaż punkty (Pick Points).....	260
18.6.2.2.	Opcja Wybierz obiekty (Select Objects).....	263
18.6.3.	Ćwiczenia.....	264
18.7.	Inne obiekty.....	267
<b>19.</b>	<b>Narzędzia rysowania precyzyjnego.....</b>	<b>268</b>
19.1.	Tryby lokalizacji.....	269
19.1.1.	Stałe tryby lokalizacji.....	270
19.1.2.	Chwilowy tryb lokalizacji.....	272
19.1.3.	Zestawienie trybów lokalizacji.....	273
<b>20.</b>	<b>Ćwiczenia projektowe.....</b>	<b>276</b>
20.1.	Wprowadzenie.....	277
20.2.	Rysowanie trójkąta.....	277
20.3.	Rysowanie wysokości trójkąta.....	278
20.4.	Rysowanie okręgów stycznych.....	280
20.5.	Rysowanie pozostałych odcinków.....	281
20.6.	Rysowanie nietypowego okręgu.....	282
<b>21.</b>	<b>Narzędzia rysowania precyzyjnego – śledzenie.....</b>	<b>285</b>
21.1.	Tymczasowe punkty śledzenia.....	286
21.2.	Ćwiczenia.....	286
21.2.1.	Włączanie tymczasowego punktu śledzenia.....	287
21.2.2.	Wyłączanie tymczasowego punktu śledzenia.....	288
<b>22.</b>	<b>Zadania kontrolne.....</b>	<b>291</b>
<b>23.</b>	<b>Sterowanie wyświetlaniem 2D.....</b>	<b>296</b>
23.1.	Narzędzie ViewCube w modelu 2D.....	297
23.2.	Wyświetlanie siatki rysunkowej.....	297
23.3.	Uwagi ogólne.....	298
23.4.	Panoramowanie.....	298
23.5.	Ćwiczenia.....	299
23.6.	Operowanie powiększeniem.....	300



23.7.	Ćwiczenia.....	301
23.7.1.	Powiększenie w czasie rzeczywistym .....	301
23.7.2.	Okno.....	302
23.7.3.	Zoom i nowy fragment.....	303
23.7.4.	Zakres.....	303
23.7.5.	Wszystko i Okno .....	304
23.7.6.	Skala względna .....	305
23.7.7.	Poprzedni widok.....	305
23.7.8.	Okno i poprzedni.....	306
23.8.	Strategie sterowania wyświetlaniem .....	306
23.8.1.	Bez użycia rolki.....	306
23.8.2.	Z użyciem rolki .....	307
23.8.3.	Inne narzędzia sterowania wyświetlaniem .....	309
<b>24.</b>	<b>Edycja obiektów .....</b>	<b>310</b>
24.1.	Ogólna metoda edycji .....	311
24.2.	Zbiory wskazań (kolekcje).....	313
24.2.1.	Wybieranie pojedynczego obiektu .....	313
24.2.1.1.	Wybór elementów pokrywających się (metoda standardowa).....	314
24.2.1.2.	Wybór elementów pokrywających się (cykliczny).....	314
24.2.2.	Uzupełnianie kolekcji.....	316
24.2.3.	Usuwanie elementu z kolekcji.....	316
24.2.4.	Wybór za pomocą okna.....	316
24.2.4.1.	Okno typu przecinającego .....	317
24.2.4.2.	Okno typu ciągłego.....	318
24.2.5.	Niejawne opcje wybierania obiektów .....	318
24.3.	Usuwanie obiektów .....	319
24.3.1.	Ćwiczenia.....	320
24.4.	Przekształcenia o wektor.....	320
24.4.1.	Metoda „punkt bazowy” (skąd–dokąd).....	321
24.4.1.1.	Ogólny algorytm metody „punkt bazowy” (skąd–dokąd) .....	322
24.4.2.	Metoda „przesunięcie” (o ile i w którą stronę).....	322
24.4.2.1.	Ogólny algorytm metody „przesunięcie” (o ile i w którą stronę).....	323
24.5.	Przesuwanie obiektów.....	324
24.5.1.	Ćwiczenia.....	325
24.6.	Przesuwanie ortogonalne za pomocą klawiatury (Nudging).....	328
24.6.1.	Ćwiczenia.....	329
24.7.	Kopiowanie obiektów .....	330
24.7.1.	Opcje .....	331
24.7.2.	Ćwiczenia.....	331
24.8.	Rozciąganie obiektów .....	333
24.8.1.	Ćwiczenia.....	334

24.9.	Kopiowanie obiektów w szyku .....	337
24.9.1.	Szyki standardowe i zespolone .....	337
24.9.1.1.	Szyk prostokątny .....	338
24.9.1.2.	Szyk biegunowy.....	338
24.9.1.3.	Szyk wzdłuż ścieżki.....	339
24.9.2.	Ćwiczenia.....	339
24.9.2.1.	Szyk prostokątny .....	339
24.9.2.2.	Szyk biegunowy.....	342
24.9.2.3.	Szyk wzdłuż ścieżki.....	345
24.10.	Kopiowanie obiektów przez odsunięcie.....	347
24.10.1.	Ćwiczenia.....	348
24.11.	Lustrzane odbicie .....	351
24.11.1.	Ćwiczenia.....	351
24.12.	Skalowanie.....	353
24.12.1.	Ćwiczenia.....	354
24.13.	Obracanie obiektów .....	356
24.13.1.	Ćwiczenia.....	357
24.14.	Ucinanie i wydłużanie obiektów .....	359
24.14.1.	Tryby i opcje ucinania i wydłużania .....	360
24.14.1.1.	Tryb standardowy (Standard).....	361
24.14.1.2.	Tryb szybki (Quick).....	361
24.14.1.3.	Zestawienie opcji operacji wykonywanej w trybie Szybki (Quick).....	362
24.14.2.	Ogólna metoda ucinania i wydłużania w trybie Szybki (Quick).....	362
24.14.2.1.	Uwagi dodatkowe .....	363
24.14.3.	Ćwiczenia.....	364
24.15.	Przedłużanie i skracanie obiektów .....	366
24.15.1.	Ćwiczenia.....	367
24.16.	Przerywanie obiektów.....	368
24.16.1.	Ćwiczenia.....	369
24.17.	Łączenie obiektów .....	373
24.17.1.	Ćwiczenia.....	373
24.18.	Fazowanie krawędzi.....	375
24.18.1.	Ćwiczenia.....	376
24.19.	Zaokrąglanie krawędzi.....	380
24.19.1.	Ćwiczenia.....	381
24.20.	Rozbijanie obiektów złożonych .....	385
24.20.1.	Ćwiczenia.....	385
24.21.	Indywidualne polecenia edycyjne .....	387
24.21.1.	Łączenie odcinków i łuków w polilinię – edycja polilinii.....	388
24.21.2.	Ćwiczenia.....	389
24.21.3.	Inne indywidualne polecenia edycyjne .....	391
24.21.4.	Edycja kreskowania – ćwiczenia.....	391
24.21.4.1.	Zmiana skali opisu.....	393
24.21.5.	Edycja tekstu – ćwiczenia .....	393
24.21.5.1.	Zmiana skali opisu.....	394
24.21.6.	Ćwiczenia dodatkowe .....	394
<b>25.</b>	<b>Ćwiczenia projektowe .....</b>	<b>396</b>

<b>26. Zadania kontrolne</b> .....	<b>402</b>
<b>27. Edycja za pomocą uchwytów</b> .....	<b>404</b>
27.1. Wybór metody edycji.....	404
27.2. Uchwyty standardowe.....	405
27.2.1. Ogólna metoda edycji .....	408
27.2.1.1. Pełny algorytm edycji za pomocą uchwytów .....	408
27.2.1.2. Skrócony algorytm edycji za pomocą uchwytów .....	409
27.2.2. Ćwiczenia.....	410
27.2.2.1. Rozciąganie odcinka .....	410
27.2.2.2. Przesuwanie i rozciąganie okręgu.....	411
27.2.2.3. Inne operacje edycyjne .....	413
27.3. Uchwyty wielofunkcyjne .....	415
27.3.1. Ogólna metoda edycji za pomocą uchwytów wielofunkcyjnych .....	416
27.3.2. Ćwiczenia.....	417
<b>28. Zadania kontrolne</b> .....	<b>420</b>
<b>29. Ćwiczenia przejściowe</b> .....	<b>422</b>
29.1. Rysowanie projektu BUD1 .....	422
29.1.1. Podstawowa koncepcja rozwiązania .....	423
29.1.2. Realizacja koncepcji podstawowej.....	423
29.1.3. Koncepcje alternatywne .....	424
29.2. Rysowanie projektu DET1 .....	425
29.2.1. Podstawowa koncepcja rozwiązania .....	426
29.2.2. Realizacja koncepcji podstawowej.....	427
29.2.2.1. Pierwszy fragment łamanej.....	427
29.2.2.2. Drugi fragment łamanej.....	428
29.2.2.3. Kopiowanie przez odsunięcie .....	429
29.2.2.4. Obcięcie końców .....	429
29.2.2.5. Analiza dostępnych stylów tekstu.....	430
29.2.2.6. Propozycja definicji nowego stylu tekstu .....	430
29.2.2.7. Ocena wysokości napisu (tekstu).....	431
29.2.2.8. Weryfikacja propozycji stylu i wysokości napisu.....	431
29.2.2.9. Definiowanie nowego stylu tekstu.....	432
29.2.2.10. Tworzenie napisu.....	432
29.2.3. Inne koncepcje rysowania zarysu.....	432
29.2.3.1. Paleta narzędzi Kalkulator (QuickCalc) .....	432
29.2.3.2. Tryb śledzenia.....	433
29.3. Rysowanie projektu DET2 .....	434
29.3.1. Tryb śledzenia i tymczasowy punkt śledzenia (lokalizacji) .....	435
29.3.2. Tryb śledzenia .....	438
29.3.3. Rysowanie okręgu.....	439
29.3.4. Napisy .....	439
29.3.4.1. Propozycja definicji nowego stylu tekstu .....	440
29.3.4.2. Ocena wysokości napisów .....	440
29.3.4.3. Weryfikacja propozycji stylu i wysokości napisu.....	441
29.3.4.4. Definiowanie nowego stylu tekstu.....	441
29.3.4.5. Tworzenie napisów .....	441

<b>30. Właściwości ogólne obiektów .....</b>	<b>443</b>
30.1. Technika warstw .....	444
30.2. Właściwości logiczne i określone wprost .....	446
30.2.1. Właściwości logiczne .....	446
30.2.2. Właściwości określone wprost .....	447
30.2.3. Właściwości logiczne a określone wprost .....	447
30.3. Właściwości bieżące i właściwości kolekcji obiektów .....	447
30.3.1. Błędy programów przy jasnym kolorze interfejsu .....	448
30.4. Rodzaj linii .....	450
30.4.1. Wczytywanie i usuwanie rodzaju linii – ćwiczenia .....	451
30.4.2. Efektywne zarządzanie rodzajami linii .....	457
30.4.2.1. Poprawna organizacja środowiska pracy .....	457
30.4.2.2. Wymuszona praca w źle zorganizowanym środowisku .....	458
30.4.3. Skala rodzaju linii .....	459
30.4.3.1. Indywidualna skala rodzaju linii nowo tworzonych obiektów .....	460
30.4.3.2. Skala globalna rodzaju linii .....	460
30.4.3.3. Indywidualna skala rodzaju linii obiektu .....	461
30.4.3.4. Całkowita skala rodzaju linii obiektu .....	461
30.4.4. Określanie całkowitej skali rodzaju linii obiektu .....	462
30.4.4.1. Sposób wyświetlania linii na rysunku .....	463
30.5. Szerokość (grubość) linii .....	464
30.5.1. Standardowa szerokość (grubość) linii .....	465
30.5.2. Regulacja sposobu wyświetlania szerokości (grubości) linii .....	466
30.6. Kolor .....	468
30.7. Przejroczystość ogólna .....	468
30.8. Sterowanie właściwościami za pośrednictwem warstwy .....	470
30.9. Budowa struktury warstw – ćwiczenia .....	472
30.9.1. Wczytanie definicji linii .....	472
30.9.2. Usuwanie warstwy .....	473
30.9.3. Zmiana nazwy i koloru warstwy .....	474
30.9.4. Tworzenie nowej warstwy .....	475
30.9.5. Ustawianie warstwy bieżącej .....	477
30.9.6. Modyfikacja struktury i właściwości warstw .....	478
30.10. Operacje na warstwach – ćwiczenia .....	478
30.10.1. Filtry warstw .....	479
30.10.2. Wybór warstwy aktualnej .....	479
30.10.3. Zamrażanie warstwy .....	482
30.10.4. Przenoszenie obiektów na inną warstwę .....	483
30.10.5. Uzgadnianie właściwości .....	484
30.10.6. Właściwość określona wprost .....	486
30.10.7. Zmiana właściwości obiektów przez warstwę .....	486
<b>31. Zaawansowane zarządzanie plikami i szablonami .....</b>	<b>488</b>
31.1. Metody tworzenia nowego projektu .....	488
31.2. Typowy algorytm tworzenia nowego projektu .....	489
31.3. Podstawy zarządzania szablonami .....	490
31.3.1. Typowy algorytm tworzenia szablonu .....	491
31.3.2. Przegląd wybranych obiektów i ustawień szablonu z rzutnią .....	491

<b>32. Ćwiczenia przejściowe .....</b>	<b>494</b>
32.1. Szablon ze strukturą warstw.....	494
32.1.1. Operacje dla polskiej wersji językowej programu .....	495
32.1.2. Operacje dla angielskiej wersji językowej programu.....	496
32.1.3. Podstawowe operacje konfiguracyjne.....	496
32.1.4. Obiekty testowe i dobór skali rodzaju linii .....	499
32.1.5. Pozostałe operacje konfiguracyjne.....	500
<b>33. Wymiarowanie.....</b>	<b>501</b>
33.1. Styl wymiarowania .....	505
33.1.1. Nazwy stylów wymiarowania .....	507
33.2. Czynności wstępne.....	507
33.3. Ogólne warianty wymiarowania .....	507
33.3.1. Warstwa docelowa wymiarów .....	509
33.4. Wymiar liniowy .....	510
33.4.1. Ćwiczenia.....	511
33.5. Wymiar normalny .....	515
33.5.1. Ćwiczenia.....	515
33.6. Ćwiczenia.....	517
33.7. Wymiary promienia i średnicy.....	518
33.7.1. Ćwiczenia.....	519
33.8. Znaczniki środka .....	520
33.8.1. Tradycyjny znacznik środka.....	520
33.8.1.1. Ćwiczenia .....	521
33.8.2. Zespolony znacznik środka .....	521
33.8.2.1. Konfiguracja zespolonego znacznika środka.....	522
33.8.2.2. Ćwiczenia .....	523
33.9. Zespolone osie symetrii .....	524
33.9.1. Konfiguracja zespolonych osi symetrii .....	524
33.9.2. Ćwiczenia.....	525
33.10. Wymiar kątowy.....	526
33.10.1. Ćwiczenia.....	527
33.11. Dołączanie przedrostka i przyrostka .....	528
33.11.1. Ćwiczenia.....	528
33.12. Szybkie wymiarowanie .....	533
33.12.1. Modyfikacja stylu wymiarowania.....	534
33.12.2. Ćwiczenia.....	535
33.13. „Inteligentne” narzędzie WYMIAR (DIM) .....	537
33.13.1. Algorytm „inteligentnego” wymiarowania .....	538
33.13.1.1. Wymiar zdefiniowany przez jeden obiekt .....	538
33.13.1.2. Wymiar zdefiniowany przez dwa obiekty .....	539
33.13.2. Ćwiczenia.....	539
33.14. Linie i wielolinie odniesienia .....	546
33.14.1. Styl wielolinii odniesienia.....	548
33.14.2. Tworzenie wielolinii odniesienia .....	550
33.14.3. Edycja wielolinii odniesienia .....	551
33.14.4. Ćwiczenia.....	552
33.14.4.1. Tworzenie wielolinii .....	552
33.14.4.2. Edycja wielolinii za pomocą uchwytów .....	554

33.14.4.3.	Dołączanie i usuwanie linii odniesienia.....	554
33.14.4.4.	Wyrównywanie położenia wielolinii .....	557
33.14.4.5.	Grupowanie wielolinii .....	560
33.14.4.6.	Modyfikacja stylu wielolinii.....	561
33.14.4.7.	Ćwiczenie kontrolne .....	562
33.14.4.8.	Zmiana skali opisu wielolinii odniesienia.....	562
33.15.	Podstawy edycji wymiarów .....	563
33.15.1.	Zmiana skali opisu .....	563
33.15.2.	Ćwiczenia.....	564
33.15.2.1.	Edycja za pomocą uchwytów .....	564
33.15.2.2.	Porządkowanie rozmieszczenia wymiarów .....	567
33.15.2.3.	Przerywanie obiektów wymiarowych.....	568
33.15.2.4.	Inne operacje edycyjne .....	569
33.16.	Inne narzędzia wymiarowania i edycji elementów opisu.....	570
<b>34.</b>	<b>Uniwersalne narzędzia zarządzania właściwościami obiektów .....</b>	<b>571</b>
34.1.	Szybkie właściwości istniejących obiektów.....	572
34.1.1.	Bez włączania przełącznika SW (QP).....	572
34.1.2.	Przy włączonym przełączniku SW (QP) .....	573
34.2.	Właściwości istniejących obiektów .....	574
34.2.1.	Ćwiczenia.....	576
34.2.2.	Edycja zespolonych znaczników środka i osi symetrii .....	581
34.3.	Uzyskiwanie informacji o istniejących obiektach.....	584
34.3.1.	Lista informacji o istniejących obiektach.....	585
34.3.2.	Pomiar odległości.....	585
34.3.3.	Odczyt współrzędnych punktu .....	585
34.3.4.	Pomiar pola powierzchni.....	585
34.3.5.	Nowe narzędzia pomiarowe .....	586
<b>35.</b>	<b>Ćwiczenia przejściowe .....</b>	<b>587</b>
35.1.	Wymiarowanie projektu BUD1 .....	587
35.2.	Wymiarowanie projektu DET1 .....	589
35.3.	Wymiarowanie projektu DET2 .....	595
35.4.	Edycja projektu DET1 .....	600
35.4.1.	Rozciągnięcie .....	601
35.4.2.	Fazowania i zaokrąglenia .....	602
35.4.3.	Edycja istniejących wymiarów.....	603
35.4.3.1.	Edycja za pomocą uchwytów .....	603
35.4.3.2.	Edycja metodą doczepiania .....	604
35.4.3.3.	Monitor opisu (Annotation Monitor).....	605
35.4.3.4.	Dalsze operacje edycyjne.....	606
35.4.4.	Tworzenie nowych wymiarów .....	607
35.4.4.1.	Definiowanie nowych stylów wymiarowania.....	608
35.4.4.2.	Zastosowanie zdefiniowanych stylów wymiarowania.....	612
35.4.5.	Inne operacje.....	613
35.4.6.	Definiowanie podstylu wymiarowania.....	614
35.5.	Edycja projektu DET2 .....	615

<b>36. Poprawna organizacja środowiska pracy.....</b>	<b>617</b>
36.1. Zarządzanie rodzajami linii.....	617
36.2. Zarządzanie stylami tekstu.....	618
36.3. Zarządzanie stylami wymiarowania.....	619
<b>37. Ćwiczenia przejściowe .....</b>	<b>620</b>
37.1. Modyfikacja szablonu ze strukturą warstw .....	620
37.1.1. Przegląd istniejących stylów .....	621
37.1.2. Definiowanie stylu tekstu.....	621
37.1.3. Definiowanie stylu wymiarowania.....	622
37.1.4. Definiowanie stylu wielolinii odniesienia .....	626
37.1.5. Konfigurowanie zespolonych znaczników środka i osi symetrii .....	627
37.1.6. Sprawdzenie nowych stylów za pomocą obiektów testowych.....	627
37.1.7. Operacje końcowe.....	629
37.1.8. Arkusz obszaru papieru.....	630
<b>38. Projekt końcowy.....</b>	<b>632</b>
38.1. Uwagi ogólne.....	634
38.2. Wymagania podstawowe .....	634
38.3. Wymagania dodatkowe.....	635
38.4. Czynności wstępne.....	636
38.5. Tworzenie zarysu .....	637
38.6. Wymiarowanie.....	641
38.6.1. Wymiarowanie faz i zaokrągleń.....	641
38.6.2. Wymiar obrócony.....	643
38.6.3. Pozostałe wymiary .....	644
38.6.4. Kreskowanie.....	646
38.6.5. Tabliczka rysunkowa .....	647
38.6.6. Operacje końcowe.....	648
38.7. Ćwiczenie kontrolne .....	650
38.8. Narzędzia wydruku dokumentacji.....	652
38.9. Wydruk dokumentacji z obszaru modelu.....	652
38.9.1. Ustawienia strony.....	653
38.9.2. Podgląd wydruku .....	656
38.9.3. Uruchomienie wydruku.....	657
<b>39. Podstawy techniki bloków .....</b>	<b>661</b>
39.1. Ćwiczenia.....	665
39.1.1. Tworzenie bloku.....	665
39.1.2. Wstawianie bloku.....	667
39.1.2.1. Metoda klasyczna .....	668
39.1.2.2. Metoda z wykorzystaniem palety Bloki (Blocks).....	670
39.1.3. Zapis definicji bloku na dysku .....	673
39.1.4. Wstawianie pliku jako blok.....	675
39.1.5. Modyfikacja pliku bloku na dysku.....	677
39.1.6. Aktualizacja definicji bloku z biblioteki podczas wstawiania wystąpienia.....	677

39.1.7.	Aktualizacja definicji bloku z biblioteki bez wstawiania wystąpienia .....	679
39.1.8.	Modyfikacja definicji bloku bezpośrednio w miejscu wstawienia .....	680
39.1.9.	Zmiana skali opisu .....	682
<b>40.</b>	<b>Zaawansowane techniki wykonywania i wydruku dokumentacji.....</b>	<b>683</b>
40.1.	Sposoby przygotowania dokumentacji pod kątem wydruku.....	683
40.2.	Przygotowanie bloku z atrybutami tekstowymi .....	686
40.2.1.	Atrybuty tekstowe .....	688
40.3.	Wydruk z wykorzystaniem układów arkuszy .....	689
40.4.	Wydruk arkusza – wymiary w obszarze modelu.....	689
40.4.1.	Ustawienia strony.....	691
40.4.2.	Wstawianie bloku z atrybutami.....	698
40.4.3.	Tworzenie i skalowanie rzutni .....	700
40.4.4.	Zmiana obiektów nieopisowych na opisowe.....	704
40.4.5.	Porządkowanie rozmieszczenia wymiarów.....	707
40.4.6.	Postępowanie z obiektami nieopisowymi .....	708
40.4.7.	Przenoszenie napisu na kartę arkusza .....	709
40.4.8.	Obszar papieru i modelu na arkuszu (Layout) .....	709
40.4.8.1.	Obszar modelu na arkuszu.....	710
40.4.8.2.	Obszar papieru na arkuszu.....	711
40.4.9.	Ustalanie położenia obiektów w rzutni .....	711
40.4.10.	Style wydruku zależne od koloru .....	713
40.4.11.	Wypełnianie pól tabliczki rysunkowej – atrybuty tekstowe.....	716
40.4.12.	Blokowanie rzutni .....	718
40.4.13.	Obiekty opisowe dla innej skali rzutni.....	719
40.5.	Wydruk arkusza – wymiary w obszarze papieru.....	721
40.6.	Projekty w jednostkach innych niż milimetry .....	726
40.7.	Wymiary w obu obszarach.....	729
40.8.	Przywracanie zespolenia wymiarów – Monitor opisu (Annotation Monitor) .....	730
40.8.1.	Ćwiczenia.....	731
<b>41.</b>	<b>Design Center .....</b>	<b>733</b>
41.1.	Wstawianie bloku za pomocą DesignCenter – ćwiczenia.....	735
<b>42.</b>	<b>Palety narzędzi użytkownika.....</b>	<b>738</b>
42.1.	Sterowanie widocznością okna palet narzędzi .....	738
42.2.	Ćwiczenia.....	739
42.2.1.	Tworzenie palety.....	739
42.2.2.	Wstawianie bloku z palety .....	740
42.2.3.	Modyfikacja palety narzędzi .....	740
42.2.4.	Usuwanie narzędzi i palet .....	742
<b>43.</b>	<b>Zadania kontrolne.....</b>	<b>743</b>
<b>44.</b>	<b>Nieparametryczne projektowanie 2D – uwagi końcowe .....</b>	<b>747</b>



<b>CZEŚĆ II. PARAMETRYCZNE PROJEKTOWANIE 2D .....</b>	<b>749</b>
<b>45. Podstawowe pojęcia.....</b>	<b>751</b>
45.1. Parametryczność .....	751
45.2. Więzy i wymiary .....	751
45.2.1. Więzy geometryczne.....	752
45.2.2. Więzy wymiarowe .....	754
45.2.3. Wymiary.....	754
45.3. Przykład rysunku parametrycznego i nieparametrycznego .....	755
<b>46. Konfiguracja narzędzi więzów .....</b>	<b>757</b>
<b>47. Operowanie więzami geometrycznymi – ćwiczenia.....</b>	<b>760</b>
47.1. Automatyczne wprowadzanie więzów geometrycznych.....	761
47.2. Sterowanie widocznością więzów geometrycznych .....	763
47.2.1. Selektywne wyświetlanie więzów geometrycznych.....	765
47.3. Sprawdzenie poprawności systemu więzów geometrycznych .....	766
47.4. Usuwanie więzów geometrycznych.....	767
47.5. Ręczne wprowadzanie więzów geometrycznych .....	768
47.6. Stopnie swobody.....	771
47.7. Wprowadzanie więzów geometrycznych podczas tworzenia i edycji obiektów .....	772
<b>48. Operowanie więzami wymiarowymi – ćwiczenia.....</b>	<b>775</b>
48.1. Konfiguracja narzędzi więzów wymiarowych .....	777
48.1.1. Sterowanie widocznością więzów wymiarowych w formie dynamicznej.....	778
48.2. Więzy wymiarowe zdefiniowane przez jeden obiekt.....	779
48.3. Więzy wymiarowe zdefiniowane przez dwa obiekty .....	781
48.4. Wymiary nadmiarowe.....	782
48.5. Zmiana sposobu wyświetlania więzów wymiarowych .....	783
48.5.1. Zmiana formy więzów wymiarowych.....	784
48.6. Wyświetlanie i ukrywanie więzów w formie dynamicznej.....	785
48.7. Edycja wartości więzów wymiarowych .....	785
48.7.1. Parametryczne modyfikacje konstrukcji .....	789
48.7.2. Parametry użytkownika.....	790
48.7.3. Filtry i grupy parametrów .....	792
48.7.4. Edycja wartości więzów za pomocą uchwytów standardowych .....	794
<b>49. Ćwiczenia przejściowe .....</b>	<b>796</b>
49.1. Typoszereg z parametrem użytkownika.....	796
49.1.1. Wprowadzanie więzów geometrycznych.....	798
49.1.2. Nakładanie więzów wymiarowych .....	800
49.1.3. Parametryczne modyfikacje konstrukcji .....	801
49.2. Typoszereg bez parametru użytkownika.....	803
49.2.1. Wprowadzanie więzów geometrycznych.....	803
49.2.2. Nakładanie więzów wymiarowych .....	805
49.2.3. Parametryczne modyfikacje konstrukcji .....	806
49.2.4. Inny sposób modelowania symetrii.....	807

<b>50. Zadania kontrolne.....</b>	<b>808</b>
<b>51. Transformacja wymiarów na więzy.....</b>	<b>810</b>
<b>52. Ćwiczenia przejściowe .....</b>	<b>811</b>
52.1. Transformacja projektu DET2 .....	811
52.1.1. Wprowadzanie więzów geometrycznych .....	813
52.1.2. Transformacja więzów wymiarowych .....	813
52.1.3. Tworzenie i wiązanie punktu konstrukcyjnego .....	816
52.1.4. Formatowanie więzów wymiarowych.....	817
52.1.5. Parametryczne modyfikacje konstrukcji .....	819
<b>53. Parametryczne projektowanie 2D – uwagi końcowe.....</b>	<b>821</b>
 <b>CZĘŚĆ III. PODSTAWY MODELOWANIA 3D .....</b>	<b>823</b>
<b>54. Interfejs użytkownika podczas pracy 3D .....</b>	<b>825</b>
54.1. Opcje modelowania 3D.....	826
<b>55. Sterowanie wyświetlaniem 3D – ćwiczenia.....</b>	<b>828</b>
55.1. Zmiana sposobu wyświetlania modelu .....	829
55.2. Zmiana sposobu budowy obrazu.....	830
55.3. Narzędzie ViewCube .....	830
55.3.1. Widoki standardowe.....	832
55.3.2. Redefinicja widoku głównego (Home View).....	833
55.4. Narzędzia SteeringWheels .....	834
55.4.1. Zmiana środka obrotu .....	836
55.4.2. Wywoływanie poprzednich i następných widoków .....	836
55.4.3. Inne operacje .....	837
55.5. Nazwane widoki.....	837
<b>56. Układy współrzędnych.....</b>	<b>840</b>
56.1. Układy współrzędnych w przestrzeni 3D.....	840
56.1.1. Układ globalny i lokalne układy współrzędnych .....	842
56.1.2. Symbol układu współrzędnych .....	842
56.2. Zarządzanie układami współrzędnych .....	844
56.3. Standardowe metody zarządzania układami współrzędnych – ćwiczenia .....	844
56.3.1. Definiowanie lokalnego układu współrzędnych .....	845
56.3.2. Zapisywanie lokalnego układu współrzędnych.....	846
56.3.3. Uaktywnianie zapisanego lokalnego układu współrzędnych .....	848
56.3.4. Wywołanie widoku planarnego.....	848
56.3.5. Definiowanie LUW na obiekcie.....	849
56.3.5.1. Obiekt typu linia (krawędź) .....	850
56.3.6. Usuwanie zapisanego lokalnego układu współrzędnych.....	852
56.4. Zarządzanie układami współrzędnych metodą edycji symbolu (ikony) układu – ćwiczenia .....	853
56.4.1. Definiowanie układu współrzędnych na powierzchni (ścianie) .....	853
56.4.2. Zapisywanie lokalnego układu współrzędnych metodą edycji uchwytów.....	855
56.5. Dynamiczny LUW.....	856

<b>57. Wstęp do modelowania 3D .....</b>	<b>857</b>
57.1. Parametryczność a modele 3D .....	858
57.1.1. Modele bryłowe .....	858
57.1.2. Modele powierzchniowe .....	859
<b>58. Tworzenie obiektów 3D metodami 2D.....</b>	<b>860</b>
58.1. Model krawędziowy – ćwiczenia.....	861
58.2. Klasyczne siatki wielokątne – ćwiczenia.....	863
58.3. Wysokość i poziom.....	865
58.3.1. Ćwiczenia.....	866
58.4. Polibryły – ćwiczenia.....	868
<b>59. Klasyczne obiekty 3D .....</b>	<b>871</b>
59.1. Bryły elementarne – ćwiczenia .....	871
59.2. Powierzchnie elementarne .....	873
<b>60. Operacje logiczne Boole’a – ćwiczenia .....</b>	<b>876</b>
<b>61. Operacje modelowania 3D za pomocą profilu .....</b>	<b>880</b>
61.1. Interfejs użytkownika podczas modelowania 3D za pomocą profilu.....	881
61.2. Modelowanie bryłowe za pomocą profilu – ćwiczenia.....	881
61.3. Wyciąganie – ćwiczenia.....	883
61.4. Obrót – ćwiczenia .....	885
61.5. Przeciąganie – ćwiczenia .....	887
61.6. Rozpinanie powierzchni – ćwiczenia.....	889
<b>62. Edycja obiektów 3D .....</b>	<b>894</b>
62.1. Czynności wstępne i konfiguracyjne.....	895
62.2. Metauchwyty.....	896
62.2.1. Ograniczanie zakresu operacji edycyjnej .....	897
62.3. Podobiekty .....	898
62.3.1. Wybór podobiektów.....	899
62.3.1.1. Wybór podobiektów z wykorzystaniem filtrów.....	899
62.3.1.2. Wybór podobryły bez stosowania filtra.....	901
62.3.1.3. Cykliczny wybór podobrył .....	901
62.4. Rodzaje uchwytów .....	902
62.5. Ćwiczenia.....	902
62.5.1. Przesunięcie swobodne .....	903
62.5.2. Przesunięcie ograniczone .....	904
62.5.3. Obrót ograniczony.....	905
62.5.4. Przesunięcie z kolekcją uchwytów aktywnych .....	906
62.5.5. Rejestrowanie historii modelowania bryły .....	907
62.5.6. Edycja właściwości obiektów 3D.....	908
62.5.7. Usuwanie historii obiektów 3D.....	908
<b>63. Ćwiczenia przejściowe .....</b>	<b>910</b>
63.1. Transformacja projektu BUD1 do przestrzeni 3D .....	910
63.2. Edycja projektu BUD1 .....	913
63.3. Model 3D sworznia.....	915
63.4. Edycja modelu 3D sworznia .....	917



<b>64. Redagowanie rzutów 2D na podstawie modelu 3D .....</b>	<b>920</b>
64.1. Uwagi dotyczące terminologii .....	920
64.2. Podstawy redagowania rzutów.....	921
64.2.1. Rzut bazowy (Base View) i rzuty pochodne – ćwiczenia .....	922
64.2.2. Rzut prostokątny i izometryczny – ćwiczenia.....	923
64.2.3. Rzut typu przekrój (Section) – ćwiczenia .....	924
64.2.4. Rzut typu szczegół (Detail View) – ćwiczenia.....	928
64.3. Podstawy edycji rzutów – ćwiczenia .....	931
64.3.1. Styl rzutu typu przekrój (Section) .....	932
64.3.2. Wyłączanie przekrojów składników .....	933
64.3.3. Sterowanie widocznością krawędzi.....	934
64.3.4. Modyfikacja właściwości warstw .....	935
64.3.5. Zmiana wyrównania rzutów.....	937
64.3.5.1. Przerwanie wyrównania rzutów.....	938
64.3.6. Edycja kreskowania rzutów .....	938
64.3.7. Indywidualna edycja oznaczenia (etykiety) rzutu .....	939
64.3.8. Inne operacje edycyjne rzutów.....	940
64.3.9. Edycja linii cięcia.....	942
64.3.10. Inne operacje edycyjne.....	944
64.4. Aktualizacja rzutów .....	945
64.4.1. Aktualizacja rzutów po zmianie modelu 3D .....	946
64.4.2. Aktualizacja rzutów po zmianie zestawu składników modelu 3D.....	949
<b>65. Modelowanie 3D – uwagi końcowe .....</b>	<b>951</b>
<b>66. Bibliografia .....</b>	<b>953</b>
66.1. Literatura podstawowa.....	953
66.2. Literatura uzupełniająca .....	953
<b>Skorowidz.....</b>	<b>957</b>



W tym celu powtórzmy ostatnie polecenie (LINIA (LINE))


Użyjemy trybu kontynuacji


Efekt jest widoczny na rysunku 7


Oto stosowny dialog:

Polecenie:  ← **powtórzenie ostatniego polecenia** 

LINIA Określ pierwszy punkt:  ← **tryb kontynuacji** 


Określ następny punkt lub [Cofaj]:  5


Określ następny punkt lub [Cofaj]:  6

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj]: 

Polecenie:

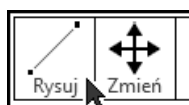
Rysowanie rozpoczęło się samoczynnie od punktu 4.

- Naciśnięcie klawisza **Enter**  w sytuacji, gdy program czeka na polecenie przy standardowym ustawieniu opcji użytkownika, uruchamia ponownie **ostatnio wydane polecenie**.

- Usunąć z okna graficznego wszystkie obiekty
- ( Ctrl+S) Zapisać zmiany w pliku projektu.

## 16.2. Okrąg

Okręgi tworzymy za pomocą polecenia OKRĄG (CIRCLE). Niżej przypomniano informacje o zasadach formatowania opisu sposobów wydawania poleceń za pomocą wstążki. Szczegółowy opis formatowania można znaleźć w podrozdziale 3.2. *Formatowanie sposobów wydawania poleceń*.

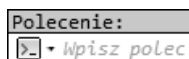


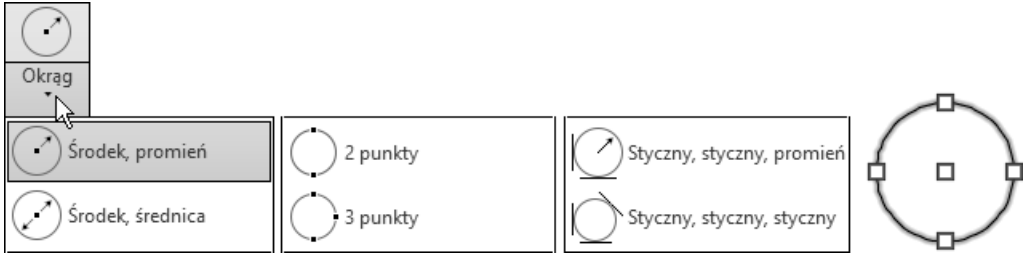
**Narzędzia główne (Home)**  
 > **Rysuj** (Draw)  
 > **Okąg** (Circle) – różne opcje

>

**OKRĄG (CIRCLE), O (C)**

← nazwa **karty**  
 ← nazwa **panelu**  
 ← różne narzędzia  
 na wierzchu grupy  
 ← **można rozwinąć**  
 grupę





### 16.2.1. Opcje

Podstawowe opcje polecenia OKRĄG (CIRCLE) są następujące:

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Określ<br/>środek<br/>okręgu</b> | – opcja domyślna.<br>Należy określić współrzędne środka okręgu i wartość promienia.   |
| <b>średnica (D)</b>                 | – dostępna dopiero po określeniu środka.<br>Wymaga wprowadzenia długości średnicy.  |
| <b>3P</b>                           | (3P) – tworzy okrąg przechodzący przez trzy niewspółliniowe dane punkty.<br>Należy określić kolejno współrzędne punktów.  |
| <b>2P</b>                           | (2P) – tworzy okrąg zdefiniowany przez dwa końce jego średnicy.<br>Należy określić kolejno współrzędne końców średnicy.   |
| <b>Ssr</b>                          | (T) – tworzy okrąg o zadanym promieniu styczny do dwóch istniejących obiektów.<br>Należy wskazać kolejno dwa obiekty, do których okrąg ma być styczny, a następnie określić wartość promienia.<br>Taki okrąg nie zawsze istnieje. |


Na panelu **Rysuj** (Draw) są dostępne bezpośrednio wszystkie opcje, a także dodatkowa opcja (funkcja) niewystępująca standardowo w poleceniu OKRĄG (CIRCLE).

- Polecenia OKRĄG (CIRCLE) nie trzeba kończyć naciśnięciem klawisza **Enter**.
- Ostatnia wprowadzona wartość promienia lub średnicy jest proponowana jako wartość domyślna. Na przykład <20.00>.  
Można ją akceptować bezpośrednio klawiszem **Enter**.

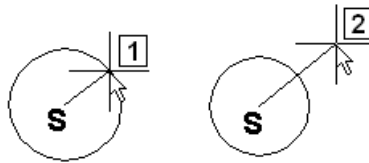
## 16.2.2. Ćwiczenia


- (🖱️ **Ctrl+F4**) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (🖱️ **Ctrl+N**) Utworzyć nowy plik na podstawie szablonu Szablon-1.dwt
- (🖱️ **Ctrl+S**) Zapisać plik na dysku, nadając mu nazwę Roboczy.dwg  
Zastąpić istniejący plik o tej samej nazwie
- Ustawić przełączniki na **Pasku stanu** tak jak na rysunku:



- Z położonego na karcie **Narzędzia główne** (Home) panelu **Rysuj** (Draw) wybrać przycisk narzędzia  
 Środek, promień (Center, Radius)


Utworzyć okrąg o określonym środku i promieniu, klikając kolejno punkty **S** i **1**



- Z położonego na karcie **Narzędzia główne** (Home) panelu **Rysuj** (Draw) wybrać przycisk narzędzia  
 Środek, średnica (Center, Diameter)

Utworzyć okrąg o określonym środku i średnicy, klikając kolejno punkty **S** i **2**

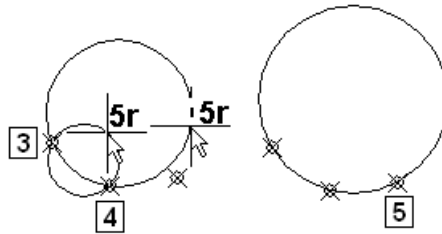


- Z położonego na karcie **Narzędzia główne** (Home) panelu **Rysuj** (Draw) wybrać przycisk narzędzia  
 3 punkty (3-Point)

Utworzyć okrąg przechodzący przez trzy dane punkty, wykonując kolejno następujące operacje:

kliknąć dowolny punkt okna graficznego **3**

kliknąć inny punkt okna graficznego **4**



Przesuwać kursor bez naciskania klawisza myszy w różne miejsca okna graficznego (**5r**)

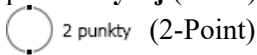
Obserwować animację tworzonego okręgu

Kliknąć trzeci punkt okna graficznego **5**

Efekt jest widoczny na rysunku **5**



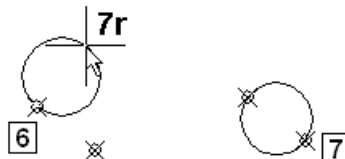
- Z położonego na karcie **Narzędzia główne** (Home) panelu **Rysuj** (Draw) wybrać przycisk narzędzia



Utworzyć okrąg przechodzący przez dwa dane punkty, wykonując kolejno następujące operacje:

Kliknąć dowolny punkt okna graficznego **6**

Przesuwać kursor bez naciskania klawisza myszy w różne miejsca okna graficznego (**7r**)

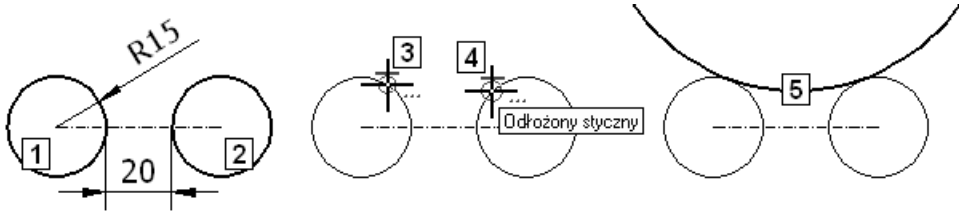


Kliknąć inny punkt okna graficznego **7**

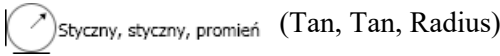
Efekt jest widoczny na rysunku **7**

- Usunąć wszystkie obiekty
- Utworzyć dwa identyczne okręgi **1** i **2** o promieniach 15 jednostek, leżące w odległości 20 jednostek





- Z położonego na karcie **Narzędzia główne** (Home) panelu **Rysuj** (Draw) wybrać przycisk narzędzia




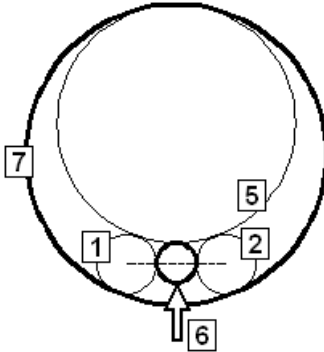
- Utworzyć widoczny na rysunku **5** okrąg o promieniu 60 jednostek styczny do obu małych okręgów, wykonując kolejno następujące operacje:  
jako punkty styczności kliknąć punkty **3** i **4** górnych, wewnętrznych części okręgów  
Wprowadzić wartość promienia **60**
- Utworzyć w analogiczny sposób widoczny na rysunku **8** okrąg o promieniu 60 jednostek styczny do obu małych okręgów:  
jako punkty styczności kliknąć punkty **6** i **7** górnych zewnętrznych części okręgów



- Utworzyć w analogiczny sposób dwa okręgi o promieniu 60 jednostek każdy styczne od dołu do okręgów **1** i **2**
- Podjąć próbę utworzenia okręgu o promieniu 9 jednostek stycznego do okręgów **1** i **2**  
Czy jest to możliwe?



- Z położonego na karcie **Narzędzia główne** (Home) panelu **Rysuj** (Draw) wybrać przycisk narzędzia  **Styczny, styczny, styczny** (Tan, Tan, Tan)
- Utworzyć okrąg **6** styczny wewnątrz do okręgów **1, 2 i 5**  
Śledzić starannie dialog w wierszu poleceń



- Utworzyć w analogiczny sposób okrąg **7** styczny zewnętrznie do okręgów **1, 2 i 5**
- Usunąć wszystkie obiekty i przejść do dalszych ćwiczeń.

### 16.3. Domyślne wartości wejściowe

Przy omawianiu polecenia OKRĄG (CIRCLE) stwierdziliśmy, że ostatnia wprowadzona wartość promienia lub średnicy okręgu jest proponowana jako wartość domyślna i że można ją akceptować bezpośrednio klawiszem **Enter**.

Takie proponowane wartości danych nazywamy domyślnymi wartościami wejściowymi. Występują nie tylko podczas operacji tworzenia okręgu.

- Zawsze wtedy, gdy program prosi o podanie liczby, proponuje jednocześnie ostatnio wprowadzoną wartość tej samej danej – **domyślną wartość wejściową**. Domyślna wartość wejściowa jest umieszczona między znakami **< >**, na przykład **<20.00>**.

## 29.2. Rysowanie projektu DET1

**Ćwiczenie 06:** Za pomocą polecenia LINIA (LINE) narysować zarys płyty (budynku) o wymiarach pokazanych na rysunku.

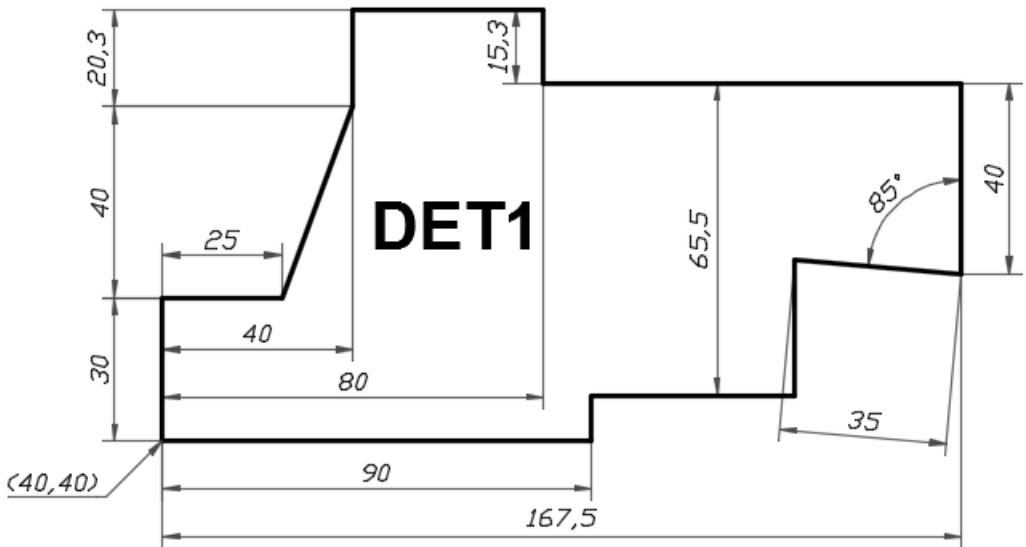
**Nie modyfikować istniejących stylów tekstu.**

Jeżeli istniejący styl nadaje się do zastosowania, to go użyć. Jeśli się nie nadaje, to zdefiniować własny styl tekstu.

**Dozwolone polecenia:**

LINIA (LINE), OBIEKT (OSNAP), ODSUŃ (OFFSET), UJNIJ (TRIM),  
STYL (STYLE), TEKST (TEXT),  
tryb śledzenia biegunowego BIEGUN (POLAR).

Rozwiązanie można znaleźć w pliku Cw-06R.dwg



- (🗑️ Ctrl+F4) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (🗑️ Ctrl+N) Utworzyć nowy plik na podstawie szablonu Szablon-1.dwt
- (💾️ Ctrl+S) Zapisać plik na dysku, nadając mu nazwę Cw-06.dwg

**Rozwiązanie:**

- Zwymiarować zarys obiektu



WYMLINIOWY (DIMLINEAR)



OBIEKT (OSNAP) – Tryb lokalizacji **Bliski** (Nearest)

- (Ctrl+S) Zapisać zmiany w pliku projektu.

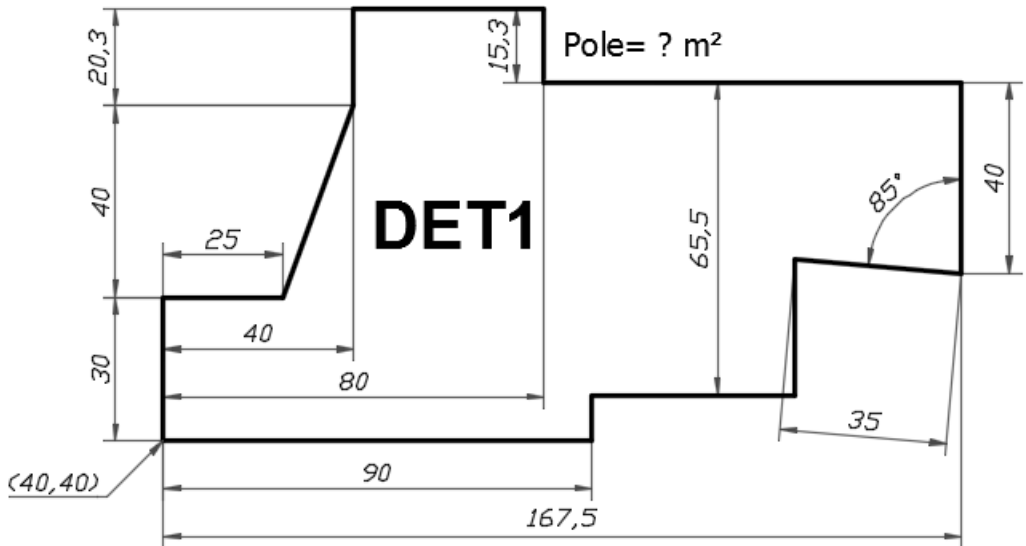
## 35.2. Wymiarowanie projektu DET1

**Ćwiczenie 10:** Zwymiarować projekt dokładnie tak jak na rysunku.

Zmierzyć pole powierzchni płyty, wyrazić je w  $m^2$  (wymiary podane są w milimetrach) i umieścić na rysunku jego wartość w postaci napisu o kroju czcionki takim jak na rysunku, wysokości pisma 5 mm i treści „Pole= ...  $m^2$ ”.

Wszystkie obliczenia wykonać za pomocą wbudowanego kalkulatora KALKULATOR (QUICKCALC) lub KALK (CAL).

Rozwiązanie można znaleźć w pliku Cw-10R.dwg



## Rozwiązanie:



### Otwarcie danych:

- (🖱️ Ctrl+O) Otworzyć w trybie **tylko do odczytu** plik Cw-07.dwg (lub rezerwowo plik Cw-07R.dwg)
- (🖱️ Ctrl+Shift+S) Zapisać na dysku **kopię** pliku, nadając jej nazwę Cw-11-INT.dwg

Rozwiązać zadanie samodzielnie.

**Koniec zadania.**

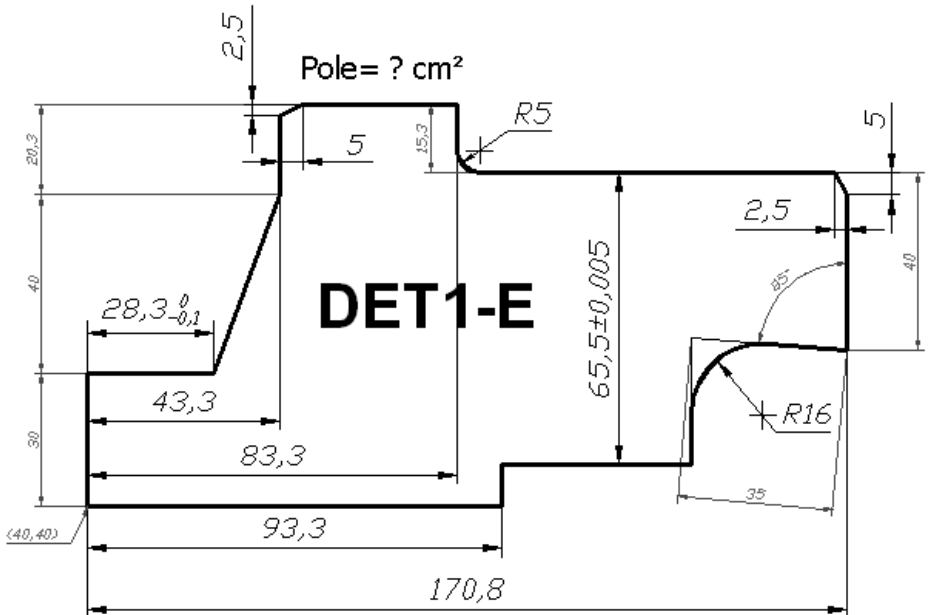
## 35.4. Edycja projektu DET1

Gotowy projekt DET1 poddamy edycji. Okazało się, że wymaga on modyfikacji. Zmodyfikowane i nowe wymiary mają większe teksty wymiarowe na rysunku w poleceniu ćwiczenia. Postaramy się jak najwięcej obiektów poddać edycji. W praktyce czasem bardziej opłaca się utworzyć pewne obiekty od nowa.

**Ćwiczenie 12:** Zmodyfikować projekt tak jak na rysunku. Zmodyfikowane i nowe wymiary mają normalną wielkość. Wymiary niezmienione zostały na rysunku zmniejszone wyłącznie w celu poprawy czytelności polecenia. **Nie należy ich zmniejszać, wykonując ćwiczenie.**

Zmierzyć pole powierzchni płyty i wyrazić je w  $\text{cm}^2$  (wymiary są podane w milimetrach). Umieścić na rysunku jego wartość w postaci napisu „Pole= ...  $\text{cm}^2$ ”. Wszystkie obliczenia wykonać za pomocą wbudowanego kalkulatora KALKULATOR (QUICKCALC) lub KALK (CAL).

Rozwiązanie można znaleźć w pliku Cw-12R.dwg



### Rozwiązanie:

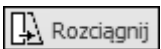


#### Otwarcie danych:

- (⌨ Ctrl+F4) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (⌨ Ctrl+O) Otworzyć w trybie **tylko do odczytu** plik Cw-10.dwg (lub rezerwowy plik Cw-10R.dwg)
- (⌨ Ctrl+Shift+S) Zapisać na dysku **kopię** pliku, nadając jej nazwę Cw-12.dwg

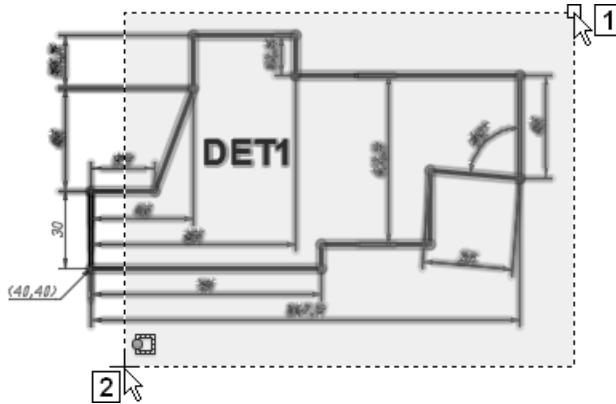
### 35.4.1. Rozciągnięcie

- Rozciągnąć obiekty wybrane oknem 1-2 w prawo



Rozciągnij

ROZCIĄGNIJ (STRETCH)



Oto dialog, jaki zarejestrowano podczas tych operacji w wierszu poleceń:

Polecenie: `_stretch`

Wybierz obiekty do rozciągnięcia **oknem przecinającym lub wielobokiem przecinającym...**

Wybierz obiekty: 1

Określ przeciwległy narożnik: 2

znaleziono 25

Wybierz obiekty:

Określ punkt bazowy lub [...] <...>: **3.3,0**

Określ drugi punkt lub <...>: ← **kończący Enter 2**

Polecenie:

- **Ctrl+S**) Zapisać zmiany w pliku projektu.

## 35.4.2. Fazowania i zaokrąglenia

- Przejść na warstwę 0  
**Zamrozić warstwę Wymiary**
- Wykonać fazowania 5 x 2.5

**Fazuj** FAZUJ (CHAMFER)

- Obejrzyć wszystkie właściwości wybranych **definicji atrybutów tekstowych** za pomocą polecenia WŁAŚCIWOŚCI (PROPERTIES)  
Jeśli trzeba, to zmodyfikować je zgodnie z indywidualnymi potrzebami
- Zamknąć plik bloku

**Koniec zadania.**

## 40.3. Wydruk z wykorzystaniem układów arkuszy

Każdy projekt, a więc także projekt w podziałce innej niż 1:1, można przygotować do wydruku z obszaru papieru (arkusza) na trzy sposoby:

- **zwymiarowany i opisany** wyłącznie w obszarze **modelu**,
- **zwymiarowany i opisany** wyłącznie w obszarze **papieru** (na arkuszu),
- **zwymiarowany i opisany** w **obu obszarach**.

Zacniemy od koncepcji wydruku projektu zwymiarowanego w obszarze modelu. Celowo nie skorzystamy z gotowego szablonu, aby zasygnalizować dodatkowe operacje służące do przygotowania **układu arkusza** (Layout) do wydruku. Wykorzystany plik danych będzie wymagał poprawek, które wykonamy, poznając także **techniki edycji obiektów opisowych**.

## 40.4. Wydruk arkusza – wymiary w obszarze modelu



### Otwarcie danych:

- (🖨️ Ctrl+F4) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (🖨️ Ctrl+O) Otworzyć w trybie **tylko do odczytu** plik 13-WydrukArkusza-Wymiary w MODELU.dwg
- (🖨️ Ctrl+Shift+S) Zapisać na dysku **kopię** pliku, nadając jej nazwę WYDRUK-WymMod.dwg

Przejdźmy do ćwiczeń.

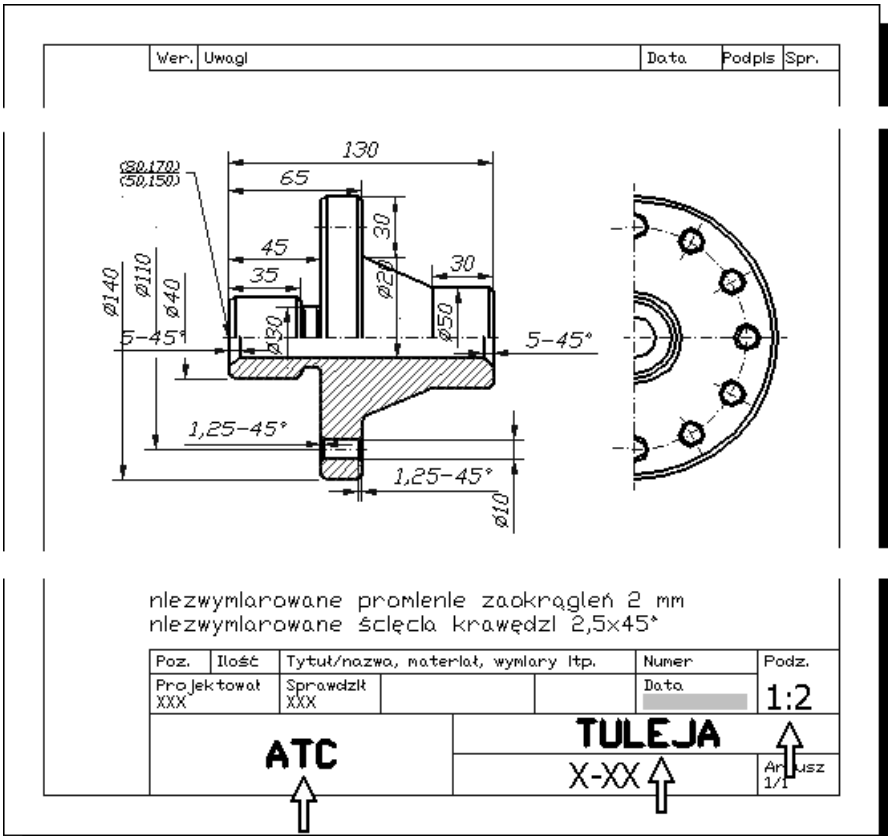


**Zadanie:** Przygotować plik WYDRUK-WymMod.dwg zwymiarowany w obszarze modelu do wydruku z **układu arkusza** formatu A4.

Dobrać odpowiednią podziałkę rysunkową.

Tekst wymiarowy wykreślić linią o grubości równej **0.5 mm**, pozostawiając **standardową** (0.25 mm) grubość pozostałych elementów wymiarów.

Wypełnić tak jak na rysunku wskazane strzałkami pola tabliczki. Zmienić odpowiednio właściwości dwóch z nich.



**Rozwiązanie:**

## 40.5. Wydruk arkusza – wymiary w obszarze papieru

Wszystkie techniki niezbędne do wykonania tego zadania już Państwo opanowali. W rozwiązaniu zostaną zatem podane jedynie wskazówki oraz lista niezbędnych operacji i poleceń.



### Otwarcie danych:

- (☞ Ctrl+F4) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (☞ Ctrl+O) Otworzyć w trybie **tylko do odczytu** plik 13-WydrukArkusza-Wymiary na ARKUSZU.dwg
- (☞ Ctrl+Shift+S) Zapisać na dysku **kopię** pliku, nadając jej nazwę WYDRUK-WymPap.dwg

Przejdźmy do ćwiczeń.

**Zadanie:** Przygotować plik WYDRUK-WymPap.dwg do wydruku z **układu arkusza** formatu A4.

Dobrać odpowiednie podziałki rysunkowe w rzutniach.

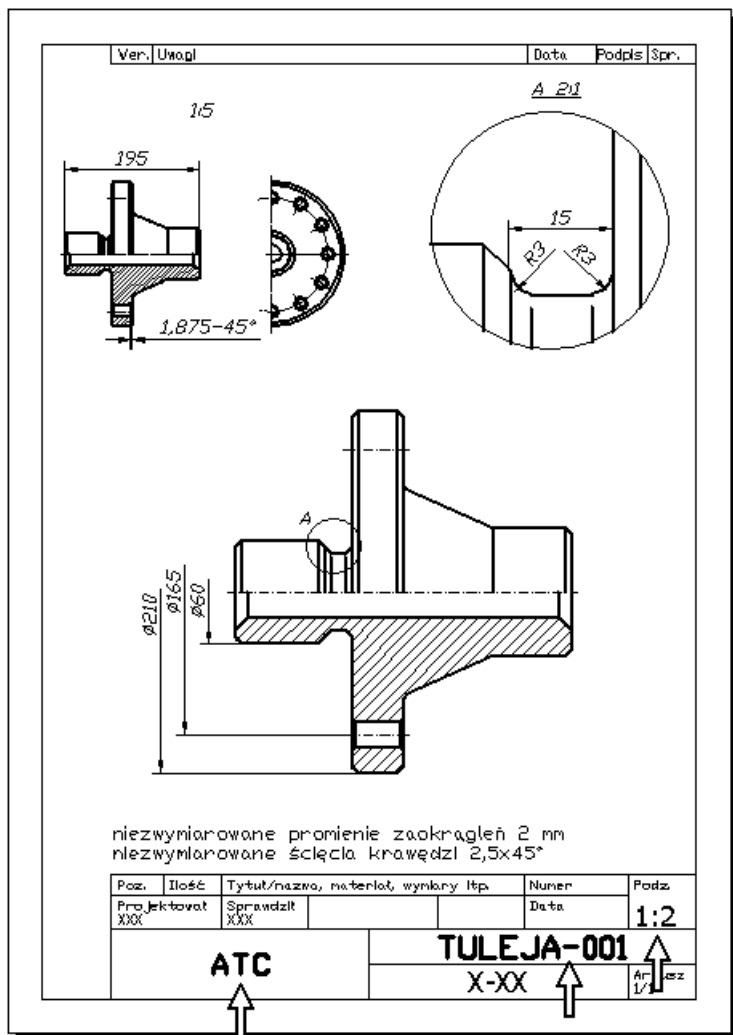
Tekst wymiarowy wykreślić linią o grubości równej **0.35** mm, pozostawiając **standardową** (0.18 mm) grubość pozostałych elementów wymiarów.

Wypełnić tak jak na rysunku wskazane strzałkami pola tabliczki.

Zmienić odpowiednio właściwości dwóch z nich.

Ustawienia strony skonfigurować w taki sposób, aby kolor wszystkich obiektów na wydruku był czarny.

Nie stosować obiektów opisowych.



## Rozwiązanie:

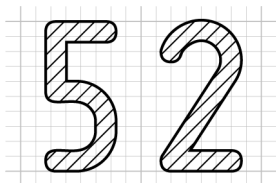
➤ Wymiary w obszarze papieru muszą być tworzone przy wartości zmiennej systemowej DIMASSOC = 2.

- Przeprowadzić następujący dialog:

Polecenie: **dimassoc**

Podaj nową wartość DIMASSOC <2>: **2**

Polecenie:



## Ćwiczenia przejściowe

W ćwiczeniu 17 wykorzystamy zmodyfikowany projekt konstrukcji DET2, który został przygotowany metodą klasyczną podczas dwóch wcześniejszych ćwiczeń przejściowych. Zostały one omówione w podrozdziałach 29.3. *Rysowanie projektu DET2* oraz 35.3. *Wymiarowanie projektu DET2*.

Podczas tych ćwiczeń pracowano przy wartości zmiennej  $DIMASSOC = 1$ . Pierwsza modyfikacja projektu DET2 polegała na tym, że wszystkie wymiary, które na taką operację pozwalały, zostały ponownie zespolone z obiektami. Dwóch wymiarów z przyczyn obiektywnych nie można było zespolić. Druga zmiana polegała na tym, że wartość zmiennej  $DIMASSOC$  ustawiono na 2.

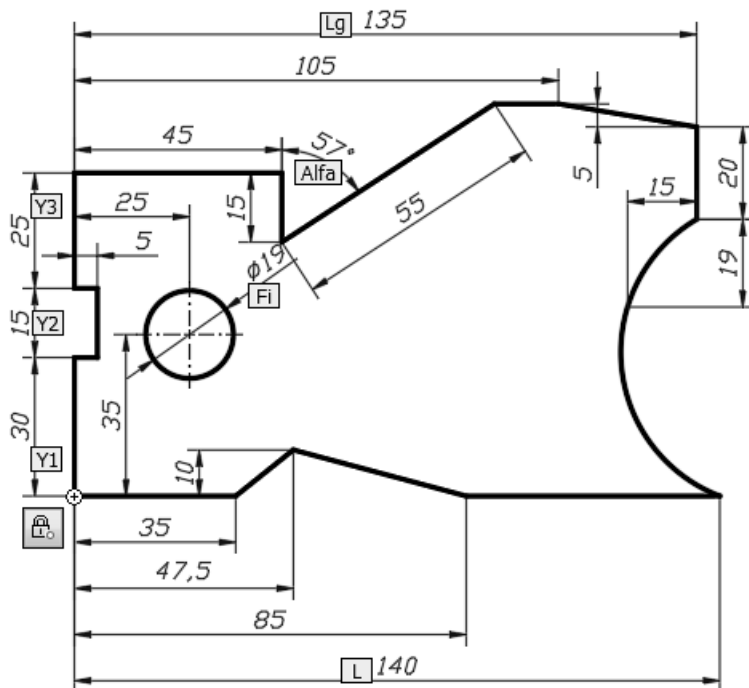
### 52.1. Transformacja projektu DET2

**Ćwiczenie 17:** Dokonać konwersji wymiarów na **więzy**.

Uzyskać parametryczną konstrukcję o takim samym wyglądzie jak zmodyfikowany oryginał.

Zmienić nazwy siedmiu **więzów** tak jak na rysunku.

Nazwa	Wyrażenie
<b>Parametry wiazań</b>	
Alfa	57
Fi	19
L	140
Lg	135
Y1	30
Y2	15
Y3	25



➤ Znacznik środka w pliku Cw-17-Dane.dwg jest znacznikiem zespolonym.

Czytelnicy, którzy chcieliby wykonać to ćwiczenie w pliku z klasycznym niezespolonym znacznikiem środka mogą wykorzystać:

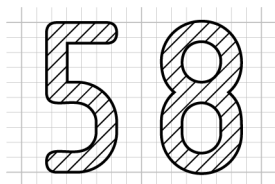
- plik danych Cw-17-ZnacznikNiezesp-Dane.dwg
- artykuł *ABC AutoCAD. Transformacja modelu 2D do postaci parametrycznej* na blogu [1] i osadzoną w nim prezentację w serwisie YouTube [2].

### Rozwiązanie:



#### Otwarcie danych:

- (🖱️ Ctrl+F4) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (🖱️ Ctrl+O) Otworzyć w trybie **tylko do odczytu** plik Cw-17-Dane.dwg
- (🖱️ Ctrl+Shift+S) Zapisać na dysku **kopię** pliku, nadając jej nazwę Cw-17.dwg



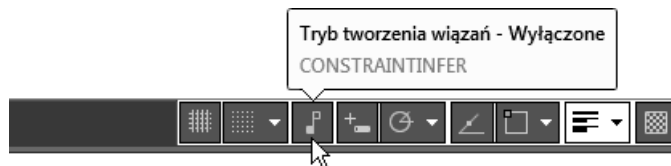
## Tworzenie obiektów 3D metodami 2D

Zacniemy od technik niewymagających od Czytelnika praktycznie żadnych nowych umiejętności niż te, które stosował podczas rysowania na płaszczyźnie  $XY$ . Stąd tytuł rozdziału *Tworzenie obiektów 3D metodami 2D*.

- (🖨️ **Ctrl+F4**) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (🖨️ **Ctrl+N**) Utworzyć nowy plik na podstawie szablonu Szablon-3D.dwt
- (🖨️ **Ctrl+S**) Zapisać plik na dysku, nadając mu nazwę Roboczy.dwg  
Zastąpić istniejący plik o tej samej nazwie
- Jeśli trzeba, to zmienić tło na białe i usunąć napis „Wymaga zmiany kolorów”

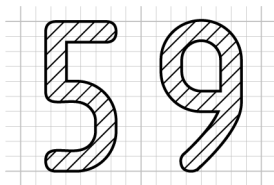
➤ Plik szablonu Szablon-3D.dwt został utworzony podczas ćwiczeń omówionych w podrozdziale 5.4.3. *Zapis projektu jako szablon.*

- **Wylączyć** przełącznik INFER na **Pasku stanu (1)**



- **Usunąć** przełącznik INFER z **Paska stanu (2)** (patrz podrozdział 6.6. *Przełączniki i inne obiekty na Pasku stanu*)

Przejdźmy do ćwiczeń.



## Klasyczne obiekty 3D

Przez bardzo długi czas podstawowymi obiektami programu AutoCAD służącymi do modelowania 3D były obiekty elementarne (Primitives). Narzędzia modelowania brył i powierzchni elementarnych pokazano na rysunku.



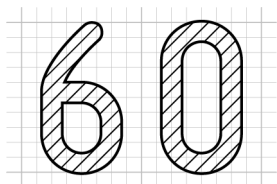
Przejdźmy do ćwiczeń.

### 59.1. Bryły elementarne – ćwiczenia



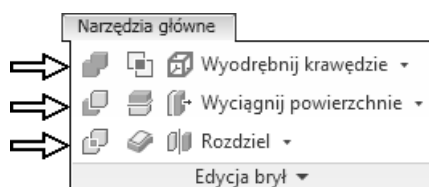
#### Otwarcie danych:

- (Ctrl+F4) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (Ctrl+O) Otworzyć w trybie **tylko do odczytu** plik 17-3D-Bryły elementarne.dwg



## Operacje logiczne Boole'a – ćwiczenia

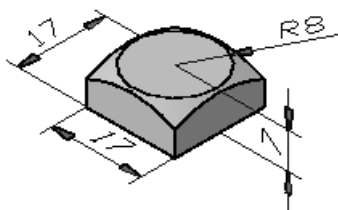
Na bryłach można wykonywać operacje logiczne (Boole'a): SUMA (UNION), RÓŻNICA (SUBSTRACT), ILOCZYN (INTERSECT). Narzędzia modelowania są pokazane na rysunku.



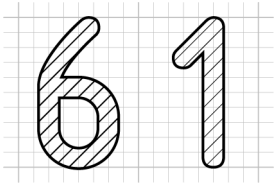
### Otwarcie danych:

- (🖱️ Ctrl+F4) Zamknąć wszystkie pliki projektów
- (🖱️ Ctrl+O) Otworzyć w trybie **tylko do odczytu** plik 17-3D-Operacje logiczne.dwg
- (🖱️ Ctrl+Shift+S) Zapisać na dysku **kopię** pliku, nadając jej nazwę Operacje logiczne.dwg

**Zadanie:** Utworzyć bryłę taką jak na rysunku.



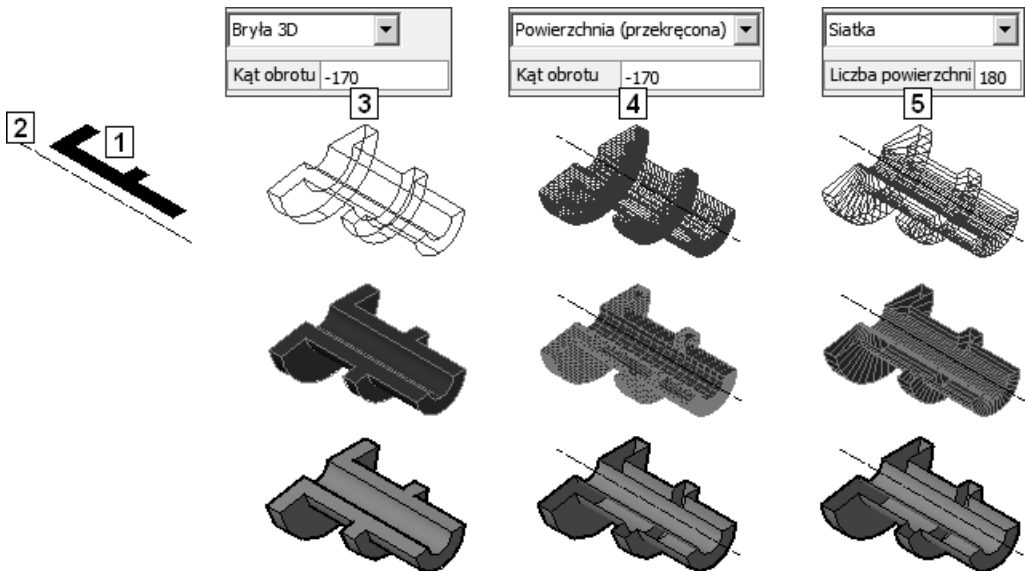


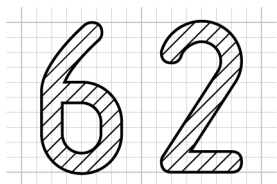


## Operacje modelowania 3D za pomocą profilu

Są to obecnie podstawowe operacje modelowania większości parametrycznych systemów CAD tworzących model metodą FBE (Feature Based Modeling) [6]. Program AutoCAD tworzy nieparametryczne modele 3D. Ich przykłady są widoczne na rysunku. Każdy z nich jest wyświetlany w trzech „stylach wizualnych” systemu AutoCAD: „Szkieletowy”, „Realistyczny” i „Konceptyjny”. Mogą to być:

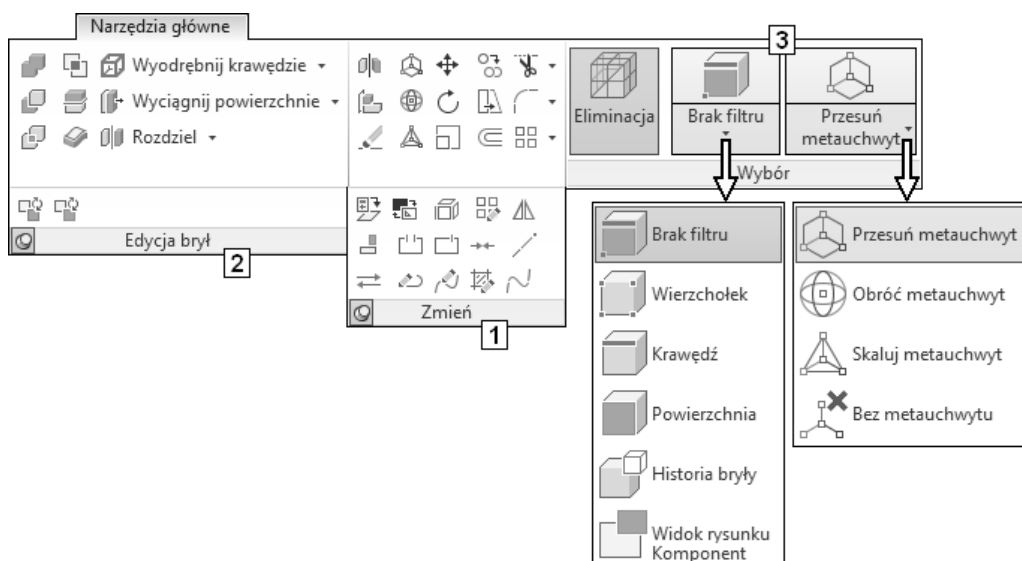
- modele **bryłowe** (3),
- modele **powierzchniowe** (4),
- modele **krawędziowe** (5).





## Edycja obiektów 3D

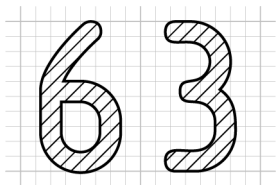
Program AutoCAD 2021 oferuje bardzo rozbudowane narzędzia edycji obiektów 3D. Na rysunku pokazano najważniejsze z nich.



Narzędzia edycji obiektów 3D można umownie podzielić na następujące grupy:

- **klasyczne** polecenia edycyjne znane w większości z pracy 2D (1),
- **specjalizowane** narzędzia edycji obiektów 3D (2),
- narzędzia edycji za pomocą tzw. **metauchwytów** (3).

Duża grupa klasycznych narzędzi (1) poznanych podczas nauki projektowania 2D może być bezpośrednio zastosowana także do elementów 3D. Przykład fazowania i zaokrąglania krawędzi bryły można znaleźć w podrozdziale 61.4. *Obrót – ćwiczenia*. Niektóre z narzędzi widocznych na rysunku 1 nie występowały podczas pracy 2D. Klasyczne polecenia edycyjne nie będą omawiane w dalszej części książki.



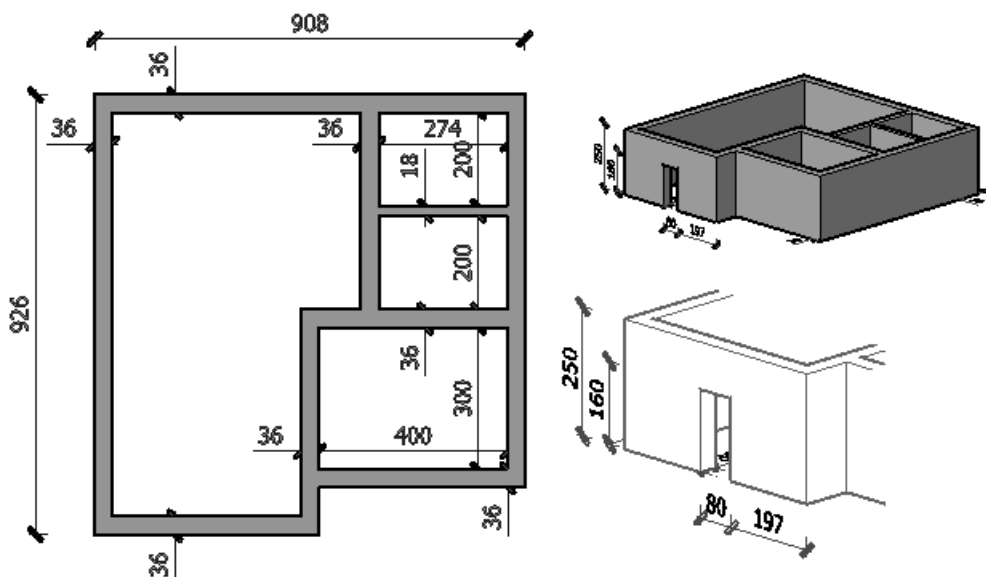
## Ćwiczenia przejściowe

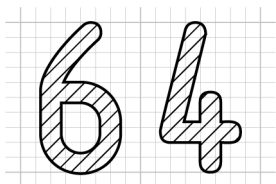
W ćwiczeniu 18 wykorzystamy projekt konstrukcji 2D o nazwie BUD1, który został przygotowany w przestrzeni 2D podczas dwóch wcześniejszych ćwiczeń przejściowych. Zostały one omówione w podrozdziałach 29.1. *Rysowanie projektu BUD1* oraz 33.1. *Wymiarowanie projektu BUD1*.

Przed rozpoczęciem każdego ćwiczenia należy sprawdzić konfigurację 3D programu (patrz podrozdział 62.1. *Czynności wstępne i konfiguracyjne*).

### 63.1. Transformacja projektu BUD1 do przestrzeni 3D

**Ćwiczenie 18:** Wykonać model 3D obiektu o wymiarach takich jak na rysunku.





## Redagowanie rzutów 2D na podstawie modelu 3D

Narzędzia redagowania **zespólnych** z modelami 3D **rzutów** klasycznej dokumentacji 2D systemu AutoCAD 2021 pozwalają tworzyć następujące typy **rzutów**:

- **bazowy**,
- **prostokątny**,
- **izometryczny**,
- **przekrój** (pełny, częściowy, stopniowy i łamany),
- **szczegół**.

Możliwe jest redagowanie **rzutów** na podstawie modelu 3D utworzonego na karcie **Model** w tym samym pliku \*.dwg oraz na podstawie **modelu 3D** systemu **Autodesk Inventor** [6].

### 64.1. Uwagi dotyczące terminologii

Podkreślenia wymaga kwestia nazewnictwa zastosowanego w tych modułach systemów AutoCAD i Autodesk Inventor.

- Dokumentację redagujemy na **arkuszu** (Layout). Począwszy od wersji 2007 programu AutoCAD, zamiast poprzednio używanego określenia „**arkusz**”, zastosowano nazwę „układ”.
- Na **arkuszu** (Layout) redagujemy **rzuty** (Drawing Views) modelu. Twórcy polskiej wersji systemu AutoCAD stosują zamiennie pojęcia **rzut** i **widok**. Trzeba jednak przyznać, że kolejne polskie wersje programu są pod tym względem coraz bardziej poprawne.

# Skorowidz

3D Modeling, 73

## A

Aligned, 515  
All Drawings, 142  
AndJas, 932  
Angular, 526  
Annotation Monitor, 605, 730  
Annotation Scale, 219, 223, 503  
Annotational Constraint Mode, 776  
Annotative Object Scale, 220  
Annotative, 503  
Application Menu, 43, 120  
Arc, 196  
Atrybuty tekstowe, 688  
Autocomplete, 124, 125  
AutoConstrain, 761  
Autodesk Design Review, 660  
Autouzupełnianie, 124, 125  
AutoWiążGeom, 761

## B

Base View, 922  
Block, 665  
Block Definition, 665  
Block Editor, 680  
Blocks, 668  
Blocks from Libraries, 678  
Blok, 665  
Bloki, 668  
Bloki z bibliotek, 678  
Boole'a, 876  
Break, 368  
Break at Point, 368  
Bryły elementarne, 871

## C

Center Mark, 521  
Centerlines, 521, 524  
Chamfer, 375  
Circle, 182  
Cofnij, 119  
Colors, 69  
Construction Line, 190  
Contextual Tab States, 77  
Copy, 330  
Copy Selection, 330  
Create Block, 665  
Current Drawing, 142  
Czcionki  
    TrueType, 226  
    typu SHX, 227

## D

Definicja bloku, 665  
Definicja stylu, 503  
DesignCenter, 733, 734  
Detail View, 928  
Detail View Creation, 929  
Diameter, 518  
Dim Layer Override, 540  
Dimension, 537  
Dimension Style, 505  
Display, 68  
Dołącz, 373  
Dopasowany do splajnu, 193  
Drafting, 92  
Draw, 95, 179, 180  
Drukuj, 657  
DWF6 eplot.pc3, 941  
DWG, 56  
DWT, 56  
Dynamic Constraint Mode, 776  
Dynamic Input, 169  
Dynamiczny LUW, 856

**E**

Edit, 393  
 Edit Hatch, 391  
 Edit Polyline, 388  
 Edycja kreskowania, 391  
 Edycja tekstu wielowierszowego, 393  
 Edytor bloku, 680  
 Edytor kreskowania, 257  
 Edytuj kreskowanie, 391  
 Edytuj polinię, 388  
 Elipsa, 188  
 Ellipse, 188  
 Endpoint, 272  
 Erase, 313, 319  
 Etykieta trybu lokalizacji, 269  
 Exit Autodesk AutoCAD 2021, 143  
 Explode, 385  
 Extend, 360  
 Extrude, 883

**F**

Fazowanie, 602  
 Fazowanie krawędzi, 375  
 Fields, 249  
 File Tabs, 114  
 Fillet, 380  
 folder  
   Rysunki-AutoCAD, 48, 49, 58, 59,  
   63, 65, 66, 490, 636  
   SheetSets, 489  
   Support, 125  
   Template, 56, 60, 61, 62, 488, 490, 491

**G**

Globalny współczynnik skali, 708  
 Gradient, 257  
 Grid, 99  
 Grip Colors, 75  
 GUW, 144

**H**

Hatch, 257  
 Hatch Creation, 257  
 Hatch Editor, 257, 265  
 Historia, 907, 908  
 Historia wiersza poleceń, 68, 123  
 Home View, 830

**I**

InfoCenter, 68, 106, 136  
 Inny, 450  
 Insert Block, 667, 675, 698  
 Intersection, 272, 278

**J**

Jeden wiersz, 230  
 Join, 373  
 JakBlok, 446, 465  
 JakWarstwa, 445, 446, 480, 481

**K**

Kalkulator, 432  
 Karta, 53, 94  
   Edytor kreskowania, 257, 265  
   Komórki tabeli, 256  
   Model, 114, 503  
   Modelowanie 3D, 73  
   Narzędzia główne, 828  
   Otwórz i zapisz, 91  
   Parametry użytkownika, 71  
   Pomoce rysunkowe, 92  
   Profile, 88  
   System, 91  
   Tworzenie kreskowania, 257  
   Układ, 921  
   Wizualizuj, 828  
   Wybór, 74  
   Wyświetl, 68  
 Karta wstążki, 68, 106  
 Karty plików, 106, 114  
 Kątowy, 526  
 Kolekcje, 313  
 Kolor obiektu, 468  
 Kolory, 69  
 Kolory uchwytów, 75  
 Komórki tabeli, 256  
 Kontrolki rzutni, 828, 882  
 Kopiowanie obiektów, 330  
 Kopiuj, 330  
 Kopiuj wybrane, 330  
 Krawędzie tnące, 359  
 Kreskowanie, 257, 646  
   Definiowanie, 260  
   Rodzaje, 258  
 Krzywe typu splajn, 193  
 Kursor graficzny, 117, 119  
 Kwadrant, 397

**L**

Layer, 78, 444, 470  
 Layer Properties, 470  
 Layer Properties Manager, 477  
 Layers, 443, 470  
 Layout, 921  
 Leaders, 548, 550  
 Lengthen, 366  
 Linear, 510  
 Lineweight Settings, 72, 464  
 Linia konstrukcyjna, 190  
 Linia łącząca, 546  
 Linia zaczepienia, 546  
 Linie odniesienia, 548, 550  
 List, 585  
 Lista, 585  
 Loft, 889  
 Lustro, 351, 409  
 LUW, 144

**Ł**

Łączenie obiektów, 373  
 Łuk, 196

**M**

Menedżer  
   parametrów, 806  
   ustawień strony, 653  
   właściwości warstw, 477  
 Menu aplikacji, 43, 68, 106, 120  
 Menu kursora, 34, 45, 68, 828  
 Metauchwyty, 896  
 Metoda  
   przesunięcie, 322  
   punkt bazowy, 321  
   skąd–dokąd, 321  
 Mirror, 351  
 Model  
   3D, 858  
   bryłowy, 858, 880  
   krawędziowy, 861, 880  
   powierzchniowy, 859, 863, 880  
 Modelowanie 3D, 73, 825, 951  
 Monitor opisu, 605, 730, 914  
 Move, 325  
 Mtext Edit, 393  
 Multileader, 550  
 Multileader Style Manager, 548  
 Multiline Text, 243  
 Multilinia, 267

**N**

Nadpisanie warstwy wymiaru, 540  
 Napisy, 439  
 Navigation Bar, 45, 83, 299  
 New, 489  
 Nowy, 489  
 Nowy fragment, 299  
 Nudging, 328

**O**

Obiekt  
   nieopisowy, 219, 220  
   opisowy, 219, 223, 259, 503  
   standardowy, 219  
 Object Colors, 468  
 Object Snap Settings, 270  
 Obracanie obiektów, 356  
 Obróć, 356  
 Obrót, 409  
 Obrót ograniczony, 905  
 Obszar  
   modelu, 114  
   roboczy, 100, 101, 103  
 Odcinek, 180  
 Odległość, 585  
 Odsuń, 347  
 Odtwórz, 120  
 Offset, 347  
 Okno, 303  
   graficzne, 68, 106  
   poleczeń, 34, 68, 81, 106, 122  
   startowe, 55  
 Okrąg, 182, 439  
 Opcje poleceń, 127, 130, 131, 171  
 Open, 143  
 Open and Save, 91  
 Operacje logiczne, 876  
 Opisowe, 503  
 Orbit, 836  
 Orbita, 836  
 Osie symetrii, 521  
 Oś symetrii, 524  
 Otwieranie pliku, 58, 59  
 Otwórz, 143  
 Otwórz i zapisz, 91

**P**

Page Setup, 653  
 Paleta, 96  
 Palety, 668

- Palletes, 668
- Pan, 299
- Panel
  - InfoCenter, 136
  - Rysuj, 95
  - Warstwy, 443
  - Właściwości, 443
- Panele narzędzi, 94
- Parameters Manager, 806
- Parametr typoszeregu, 786
- Parametry użytkownika, 71, 72, 790
- Parametryczność, 751
- Pasek
  - nawigacji, 45, 83, 299, 828
  - stanu, 79, 80, 112
  - szybkiego dostępu, 44, 68, 78, 81, 106, 140, 141, 489
- Path Array, 339, 346
- Perpendicular, 278
- Pick Points, 260, 265, 647
- plik
  - \*.ctb, 713
  - \*.dwf, 658, 660
  - \*.dwg, 56, 63, 490, 698, 920
  - \*.dwt, 488, 489, 490
  - \*.lin, 450, 454, 457, 459, 461, 617
  - \*.shx, 227
  - \*.ttf, 713
  - 04-Kreskowanie-ABC.dwg, 264
  - 04-Tabele-ABC.dwg, 252
  - 04-Tekst-ABC.dwg, 225
  - 05-Śledzenie-ABC.dwg, 286
  - 05-Wyświetlanie-ABC.dwg, 297
  - 06-Edycja-ABC.dwg, 325
  - 06-Edycja-Fazuj.dwg, 376
  - 06-Edycja-Lustro-ABC.dwg, 351
  - 06-Edycja-Obróć.dwg, 357
  - 06-Edycja-Odsuń.dwg, 348
  - 06-Edycja-Przedłuż.dwg, 367
  - 06-Edycja-Przerwij.dwg, 370, 373
  - 06-Edycja-Rozbij.dwg, 385
  - 06-Edycja-Rozciągnij.dwg, 334, 336
  - 06-Edycja-Różnych-Obiektów.dwg, 388
  - 06-Edycja-Skala.dwg, 354
  - 06-Edycja-Szyk.dwg, 339, 342, 344
  - 06-Edycja-Szyk-Ścieżka.dwg, 345
  - 06-Edycja-Utnij-Wydłuż-ABC.dwg, 364
  - 07-Uchwyty-Cwiczenia.dwg, 410
  - 07-Uchwyty-Przegląd.dwg, 404
  - 07-Uchwyty-Wielof.dwg, 417
  - 08-Właściwości-ogólne.dwg, 444, 446, 448, 450, 456
  - 11-Wymiarowanie-ABC.dwg, 507, 522, 524
  - 11-Wymiarowanie-EDYCJA.dwg, 564, 571, 576, 581
  - 11-Wymiarowanie-INTELLIGENTNE.dwg, 540
  - 11-Wymiarowanie-Wielolinie.dwg, 548
  - 12-Bloki-ABC.dwg, 665
  - 13-WydrukArkusza-Wymiary w MODELU.dwg, 689, 703, 704, 713
  - 13-WydrukArkusza-Wymiary na ARKUSZU.dwg, 721
  - 14-Monitor opisu.dwg, 731
  - 15-Geom-Automat.dwg, 760
  - 15-Geom-Ręcznie.dwg, 768
  - 15-Wymiarowe.dwg, 777
  - 15-Wymiarowe-Edycja.dwg, 785
  - 17-3D-Bryły elementarne.dwg, 871, 873
  - 17-3D-Edycja.dwg, 895
  - 17-3D-Operacje logiczne.dwg, 876
  - 17-3D-Operacje modelowania.dwg, 882
  - 17-3D-Sterowanie.dwg, 840, 844, 853
  - 17-Rzuty2D-Bazowe.dwg, 922
  - 17-Rzuty2D-Edycja.dwg, 931, 946
  - 17-Rzuty2D-Przekrój.dwg, 924
  - 17-Rzuty2D-Szczegóły.dwg, 928
  - A4-Podstawowy.dwt, 494, 495, 501, 620, 635, 636, 650, 734
  - AC211LT.ZIP, 48, 49
  - acad.dwt, 489
  - acad.pgp, 124, 129
  - acadiso.dwt, 489, 506, 513
  - acadiso.lin, 450, 451, 496
  - acadlt.pgp, 124, 129
  - acadSynonymsGlobalDB.pgp, 125
  - AJ-ISO-A4.dwt, 62, 64, 491, 492, 501, 686, 727
  - AutoCorrectUserDB.pgp, 125
  - BLOKI.dwg, 665, 677, 679, 680
  - Bryły elementarne.dwg, 872
  - Cw-02aR.dwg, 774
  - Cw-03.dwg, 397, 399, 402
  - Cw-04.dwg, 399
  - Cw-05.dwg, 423, 424, 588
  - Cw-06.dwg, 425, 590, 595
  - Cw-06R.dwg, 425, 590, 595
  - Cw-07.dwg, 435, 596, 600
  - Cw-07R.dwg, 435, 441, 596, 600
  - Cw-09.dwg, 588
  - Cw-10.dwg, 590, 601
  - Cw-10-INT.dwg, 595
  - Cw-10R.dwg, 589, 601
  - Cw-11.dwg, 596, 616



- Cw-11-INT.dwg, 600  
 Cw-11R.dwg, 595, 616  
 Cw-12.dwg, 601  
 Cw-13.dwg, 616  
 Cw-13R.dwg, 615  
 Cw-15.dwg, 797, 802  
 Cw-15-Dane.dwg, 797  
 Cw-16.dwg, 803, 807  
 Cw-16-Dane.dwg, 803  
 Cw-17.dwg, 812, 820  
 Cw-17-Dane.dwg, 812  
 Cw-17-ZnacznikNiezesp-Dane.dwg,  
 812, 819  
 Cw-18.dwg, 911  
 Cw-18-Dane.dwg, 911  
 Cw-19.dwg, 915  
 Edycja 3D.dwg, 895, 902  
 Fasteners - Metric.dwg, 735  
 Inteligentne.dwg, 540  
 ISO-A4.dwg, 686, 687, 745, 746  
 monochrome.ctb, 725  
 Operacje logiczne.dwg, 876  
 Operacje modelowania.dwg, 882  
 Płyta-B.dwg, 158  
 Polilinia.dwg, 208, 211, 212  
 Powierzchnie elementarne.dwg, 873  
 Proj-Kon.dwg, 632, 650, 652, 653, 656,  
 657, 740  
 Proj-Kon-BezSzablonuA4.dwg, 651  
 Proj-Kon-INT.dwg, 650  
 Proj-Kon-Model.dwf, 659  
 REZ---AJ-ISO-A4.dwg, 62  
 REZ---Szablon-1.dwg, 58, 59, 60  
 REZ---Szablon-2.dwg, 62, 64  
 REZ---Szablon-3D.dwg, 62  
 REZ---Szablon---K.dwg, 62  
 Roboczy.dwg, 65, 860  
 Rzuty2D-Aktualizacja.dwg, 946, 949  
 Rzuty2D-Bazowe.dwg, 922  
 Rzuty2D-Edycja.dwg, 931, 941, 942, 944,  
 945, 946  
 Rzuty2D-Przekrój.dwg, 924  
 Rzuty2D-Szczegóły.dwg, 928  
 Szablon-1.dwt, 60, 65, 397, 423, 425, 435,  
 452, 472, 501, 503, 751, 773  
 Szablon-2.dwt, 62, 501  
 Szablon-3D.dwt, 62, 65, 501, 860, 915  
 Szablon---K.dwt, 62, 65, 494, 501, 635,  
 651  
 UMnd.dwg, 675, 677, 679  
 Warstwy.dwg, 472, 473, 478  
 Wielolinie.dwg, 548, 550, 551, 552, 562  
 WYDRUK-WymMod.dwg, 689, 691, 698, 699,  
 703, 713, 716, 719, 720  
 WYDRUK-WymPap.dwg, 721, 726  
 Wymiary.dwg, 507, 511, 522, 524, 525, 528  
 Zad-01.dwg, 154  
 Zad-02R.dwg, 155  
 Zad-03.dwg, 168  
 Zad-07.dwg, 402  
 Zad-08.dwg, 421  
 Zad-08-Dane.dwg, 421  
 Zad-12.dwg, 809  
 Zad-12-Dane.dwg, 809  
 Zad-Kon-09.dwg, 743  
 Zad-Kon-10.dwg, 745  
 Zad-Kon-11.dwg, 746  
 Plot, 657  
 Plot Preview, 656  
 Podbryły, 898  
 Podgląd wydruku, 656  
 Podobiektly, 898  
 Pola współrzędnych, 68, 106  
 Polar Array, 338, 343  
 Polar Tracking, 268  
 Pole powierzchni, 585  
 Pole tekstowe, 249  
 Pole współrzędnej, 171  
 Polecenie  
 3DFACE, 863  
 3DMESH, 863  
 3DOSNAP, 826  
 3WPOW, 863  
 ADCENTER, 734  
 ANNOUPDATE, 220  
 ARC, 196, 198  
 AREA, 585, 613  
 ARFRAYPOLAR, 338  
 ARRAY, 337  
 ARRAYPATH, 339  
 ARRAYRECT, 338  
 ATTRRED, 716  
 ATTEDIT, 716  
 AUTOCONSTRAIN, 798, 804, 813  
 AUTOWIĄZGEOM, 798, 804, 813  
 BEDIT, 680  
 BEDYCJA, 680  
 BHATCH, 257  
 BIEGUN, 156, 159, 637, 638, 925, 927  
 BLOCK, 665  
 BLOK, 665  
 BREAK, 368  
 CCONSTRAINTFORM, 776, 814  
 CELTSCALE, 460, 618  
 CENTERDISASSOCIATE, 584

## Polecenie

CENTERLINE, 524  
 CENTERMARK, 521, 612, 642  
 CENTERREASSOCIATE, 584, 941, 950  
 CENTERRESET, 584  
 CETRANSPARENCY, 468, 469  
 CHAMFER, 213, 375, 380, 381, 602, 638  
 CHECKSTANDARDS, 617  
 CIRCLE, 182, 183, 280, 439, 916  
 CLASSICINSERT, 667, 675  
 CLOSE, 57  
 COFAJ, 120  
 COLOR, 468  
 CONSTRAINTBAR, 804  
 CONSTRAINTSETTINGS, 758, 763, 818  
 COPY, 330  
 CYLINDER, 916  
 DCDISPLAY, 778  
 DDEDIT, 393  
 DIM, 537, 538, 570  
 DIMALIGNED, 515  
 DIMANGULAR, 526, 645, 740  
 DIMBREAK, 568, 707  
 DIMCENTER, 520, 613, 642  
 DIMCONSTRAINT, 776, 800, 806, 817  
 DIMDIAMETER, 518  
 DIMEDIT, 569  
 DIMLINEAR, 510, 607, 642, 643, 644, 802  
 DIMRADIUS, 518, 613, 642  
 DIMREASSOCIATE, 604, 731, 816  
 DIMREGEN, 376  
 DIMSPACE, 568, 597, 644, 707  
 DIMSTYLE, 505, 506, 608, 609, 622  
 DIMTEDIT, 643, 644, 707  
 DIST, 585  
 DLUW, 826, 911  
 DOCZEPDOŚRODKA, 584, 941, 950  
 DOCZEPWYMIAR, 604, 731, 816  
 DOŁĄCZ, 373  
 DSETTINGS, 270  
 DTEKST, 230  
 DTEXT, 230  
 DUCS, 826, 911  
 EATTEDIT, 716  
 EDBRYŁA, 919  
 EDKRESK, 391  
 EDPLIN, 388  
 EDTEKST, 393, 607, 613  
 EDYTUJWIDOK, 950  
 ELEVATION, 841  
 ELIPSA, 188  
 ELLIPSE, 188  
 ERASE, 319  
 EXPLODE, 259, 385  
 EXTEND, 359, 360, 361, 362  
 EXTRUDE, 883, 912, 916  
 FAZUJ, 213, 375, 380, 381, 602, 638  
 FILLET, 213, 375, 380, 603, 638  
 FILLMODE, 212  
 GEOMCONSTRAINT, 798, 804, 813  
 GKRESKUJ, 257  
 GRADIENT, 257  
 GRID, 99, 208  
 GRIDSTYLE, 208  
 HATCH, 257, 647  
 HATCHEDIT, 391  
 HELP, 136  
 HPTRANSPARENCY, 469  
 ID, 585  
 ILOCZYN, 876, 917  
 INPUTSEARCHOPTIONS, 125  
 INSERT, 664, 667, 670, 675, 698  
 INTERSECT, 876, 917  
 JEDN, 162, 163  
 JOIN, 373  
 KALKULATOR, 432  
 KOLOR, 468  
 KOPIUJ, 330  
 KRESKUJ, 257, 647  
 KREŚL, 657  
 LAYDEL, 471  
 LAYER, 470  
 LAYTRANS, 617  
 LENGTHEN, 366, 367, 639  
 LINE, 121, 128, 131, 180, 426, 606, 637, 638, 755  
 LINETYPE, 450, 472  
 LINIA, 121, 128, 131, 180, 426, 606, 637, 638, 755  
 LIST, 585  
 LISTA, 585  
 LOFT, 889  
 LTSCALE, 460, 462, 618  
 LUSTRO, 351, 409  
 LUW, 144, 844, 852  
 LUWSYMB, 145, 842, 843  
 LWEIGHT, 464  
 ŁUK, 196, 198  
 MATCHPROP, 484  
 MEASUREGEOM, 586, 613  
 MENLUW, 852  
 MIRROR, 351, 409  
 MIRRTEXT, 351  
 MLEADER, 550, 593, 646, 740  
 MLEADERSTYLE, 548, 626  
 MLINE, 267  
 MLINIA, 267  
 MLSTYL, 267

- MLSTYLE, 267  
 MODEL, 710  
 MOVE, 324  
 MOVE, 409  
 MTEXT, 243, 614  
 NAVBAR, 83, 296  
 NAVBARDISPLAY, 83, 296  
 NAVSMOTION, 309  
 NAVSWHEEL, 309  
 NAVVCUBE, 831  
 NEW, 57, 489  
 NFRAGM, 299  
 NOWY, 57, 489  
 NZAPISZ, 57, 141  
 OBIEKT, 270, 606, 638, 642, 643, 644,  
     646, 753, 802, 816  
 OBJECTSCALE, 220, 705  
 OBRÓC, 356, 409  
 ODCZEPODŚRODKA, 584  
 ODLEG, 585  
 ODSUŃ, 347, 640  
 ODTEKST, 393  
 OFFSET, 347, 640  
 OKRĄG, 182, 183  
 OKRĄG, 280, 439, 916  
 OPCJE, 67, 87, 826, 843  
 OPCJEWYSZUKWIERPOL, 125  
 OPEN, 56, 143  
 OPISAKTUAL, 220  
 OPTIONS, 67, 87, 826, 843  
 OSNAP, 270, 606, 638, 642, 643, 644, 646,  
     802, 816  
 OŚSYMETRII, 524  
 OTRACK, 772  
 OTWÓRZ, 56, 143  
 PAGESETUP, 653  
 PALETYNARZĘDZI, 738  
 PALETYNARZĘDZIZAMKNIJ, 738  
 PAN, 299  
 PAPIER, 711  
 PARAMETERS, 801, 806, 820  
 PARAMETRY, 801, 806, 820  
 PASEKNAW, 83, 296  
 PASEKWIAZAŃ, 804  
 PDRUK, 656  
 PEDIT, 388  
 PFACE, 863  
 PICKBOX, 75  
 PISZBLOK, 673, 674, 686  
 PLAN, 849  
 PLINE, 205, 213  
 PLINIA, 205, 213  
 PLOT, 657  
 POINT, 267  
 POLAR, 156, 159, 637, 638, 925, 927  
 POLE, 585, 613  
 POLIBRYŁA, 868  
 POLYGON, 216, 916  
 POLYSOLID, 868  
 POŁĄCZ, 373  
 POMOC, 136  
 POZIOM, 865  
 PPOW, 863  
 PREVIEW, 656  
 PROPERTIES, 522, 525, 574, 575, 583,  
     609, 645, 818, 842, 843, 919  
 PROSTA, 189, 190  
 PROSTOK, 213, 912  
 PRZEDŁUŻ, 366, 367, 639  
 PRZEKRĘC, 881, 885  
 PRZERWIJ, 368  
 PRZERWIJWPUNKCIE, 368  
 PRZERWYMIAR, 568, 707  
 PRZESTRZYM, 568, 597, 644, 707  
 PRZESUŃ, 324, 409  
 PRZEZROCZYSTOŚĆ, 469  
 PRZYCIĄGOBIEKTU3D, 826  
 PSLTSCALE, 618  
 PSPACE, 711  
 PTYPE, 267  
 PUNKT, 267  
 QDIM, 533, 537, 591  
 QLEADER, 551  
 QNEW, 489  
 QP, 573, 945  
 QSAVE, 57, 141  
 QSELECT, 705  
 QUICKCALC, 432  
 QUIT, 66, 143  
 RATRRED, 716  
 RECTANG, 213  
 RECYTANG, 912  
 REGEN, 212, 309, 463  
 REGENALL, 309  
 REGENAUTO, 309  
 REGENW, 309, 899  
 REGENWYM, 376  
 REGION, 614  
 RELENALL, 899  
 RESETUJŚRODEK, 584  
 REVOLVE, 881, 885  
 REZYGNUJ, 66, 143  
 RLSKALA, 460, 462, 618  
 RODZLIN, 450, 472  
 ROTATE, 356, 409  
 ROZBIJ, 259, 385  
 ROZCIĄGNIJ, 333, 409, 601  
 RÓŻNICA, 614, 876, 912, 913, 917

## Polecenie

SAVEAS, 57, 141  
 SCALE, 353, 409  
 SELECT, 318  
 SHEETSET, 683  
 SIATKA3W, 863  
 SIATKARYS, 99, 208  
 SKALA, 353, 409  
 SKALAOBIKTU, 220, 705  
 SKOK, 98, 208  
 SKOS, 887  
 SLODNIES, 551  
 SNAP, 98, 208, 753  
 SNOWY, 489  
 SOLIDEDIT, 919  
 SPLAJN, 193, 194, 646  
 SPLINE, 193, 194, 646  
 SPRSTANDARD, 617  
 STANDARDS, 617  
 STANDARDY, 617  
 STRETCH, 333, 409, 601  
 STYLE, 224, 621  
 STYLE, 224, 621  
 STYLTABELI, 251  
 SUBSTRACT, 614, 876, 912, 913, 917  
 SUMA, 876, 917  
 SW, 573, 945  
 SWEEP, 887  
 SWYBIERZ, 705  
 SWYMIAR, 533, 537, 591  
 SZAPISZ, 57, 141  
 SZERLIN, 464  
 SZYK, 337  
 SZYKBIEGUN, 338  
 SZYKPROST, 338  
 ŚCIEŻKASZYK, 339  
 ŚLEDZENIE, 772, 925, 927  
 TABELA, 252  
 TABLE, 252  
 TABLESTYLE, 251  
 TEKST, 230, 441, 648  
 TEXT, 230, 441, 648  
 TEXTEDIT, 393, 607, 613  
 THICKNESS, 865  
 TOOLPALETTES, 738  
 TOOLPALETTECLOSE, 738  
 TRACKING, 925, 927  
 TRANSPARENCY, 469  
 TRIM, 359, 360, 361, 362, 639, 640  
 TRIMEXTENDMODE, 361  
 TYPPUNKTU, 267  
 UCS, 144, 844, 852  
 UCSMAN, 852  
 UNION, 876, 917  
 UNITS, 162, 163  
 USCICON, 145, 842, 843  
 USTAWIENIARYS, 270  
 USTAWIENIASTR, 653  
 USTAWWIĄZGEOM, 758, 763, 818  
 UTNIJ, 359, 360, 361, 362, 639, 640  
 UZGWŁAŚCIWOŚCI, 484  
 VIEW, 837  
 VIEWEDIT, 950  
 WALEC, 916  
 WARSTWA, 470  
 WARSTWKONWERT, 617  
 WARUSŃ, 471  
 WBLOCK, 673, 674, 686  
 WIĄZANIAWYM, 776, 800, 806, 817  
 WIĄZGEOM, 798, 804, 813  
 WIDOK, 837  
 WIELOBOK, 216, 916  
 WIELOLODN, 550, 593, 646, 740  
 WIELOLODNSTYL, 548, 626  
 WŁAŚCIWOŚCI, 522, 525, 574, 575, 583,  
 609, 645, 818, 842, 843, 919  
 WSTAW, 664, 667, 670, 675, 698  
 WSTAWKLASYCZNIE, 667, 675  
 WTEKST, 243, 614  
 WYBIERZ, 318  
 WYCIĄGNIĘCIE, 889  
 WYCIĄGNIJ, 883, 912, 916  
 WYDŁUŻ, 359, 360, 361, 362  
 WYMAŻ, 319  
 WYMCENTRUM, 520, 613, 642  
 WYMEDTEKST, 643, 644, 707  
 WYMEDYCJA, 569  
 WYMIAR, 537, 538, 570  
 WYMKĄTOWY, 526, 645, 740  
 WYMLINIOWY, 510, 607, 642, 643, 644,  
 802  
 WYMNORMALNY, 515  
 WYMPROMIENI, 518, 613, 642  
 WYMSTYL, 505, 506, 608, 609, 622  
 WYMŚREDNICA, 518  
 WYPEŁNIJ, 212  
 WYŚWIETLWW, 778  
 XATTACH, 373  
 XLINE, 189, 190  
 ZAMKNIJ, 57  
 ZAOKRĄGL, 213, 375, 380, 603, 638  
 ZESTAWARKUSZY, 683  
 ZMIERZGEOM, 586, 613  
 ZNACZNIKŚRODKA, 521, 612, 642  
 ZOOM, 300, 303, 648  
 Polibryły, 868  
 Polilinia, 205, 209, 388  
 Polygon, 216

Polyline, 205, 209, 388  
 Pomoce rysunkowe, 92  
 Powierzchnie elementarne, 873  
 Powiększ, 300  
 Preview, 656  
 Print, 657  
 Profile, 88  
 Profile użytkownika, 88  
 Profiles, 88  
 Promień, 518  
 Properties, 443, 571, 574  
 Prosta, 189  
 Prostokąt, 213  
 Prostopadły, 278  
 Przeciąganie profilem, 887  
 Przeciągnięcie, 888  
 Przedłuż, 366  
 Przedłużanie obiektów, 366  
 Przekręć, 885  
 Przekształcenia o wektor, 320
 

- kopiowanie, 320
- przesuwanie, 320
- rozciąganie, 320

 Przełącznik trybu wstążki, 68, 106  
 Przełączniki na Pasku stanu, 106  
 Przerwij, 368  
 Przerwij w punkcie, 368  
 Przesunięcie
 

- graniczne, 904
- swobodne, 903
- z kolekcją uchwytów aktywnych, 906

 Przesuń, 325, 409  
 Przesuwanie, 411  
 Przezroczystość, 444, 468, 469  
 Przywróć ustawienia domyślne, 85  
 Punkt, 267
 

- bazowy, 320
- końcowy, 272
- lokalizacji, 269
- przecięcia, 272, 278
- wstawienia, 661

 Pusta odpowiedź, 181

## Q

Quadrant, 397  
 Quick, 362, 533  
 Quick Access Toolbar, 44, 78, 140, 141, 489  
 Quick Properties, 571  
 QuickCalc, 432

## R

Radius, 518  
 Rectangle, 213  
 Rectangular Array, 338  
 Redo, 120  
 Reset Settings to Default, 85  
 Resetowanie profilu, 90  
 Revolve, 885  
 Ribbon, 41  
 Right-click Customization, 71  
 Rotate, 356  
 Rozbij, 385  
 Rozbijanie obiektów złożonych, 385  
 Rozciąganie, 410, 411  
 Rozciąganie obiektów, 333  
 Rozciągaj, 333, 409  
 Rozpinanie powierzchni, 889  
 Rysowanie i opis, 104  
 Rysuj, 95, 179, 180  
 Rzut, 921
 

- aktualizacja, 945
- bazowy, 920, 922
- izometryczny, 920, 923
- kreskowanie, 938
- prostokątny, 920, 923
- przekrój, 920, 924, 932
- szczegół, 920, 928

 Rzutnie, 700

## S

Save, 140  
 Save As, 141  
 Scale, 353  
 Section, 932  
 Select Objects, 263  
 Select template, 65  
 Selection, 74  
 Selection Cycling, 314  
 Shaded, 829  
 Siatka rysunkowa, 99  
 Single Line Text, 230  
 Skala, 353, 409
 

- obiekту opisowego, 220
- opisu, 219, 223, 503

 Skalowanie, 353  
 skąd-dokąd, 321  
 Skok i siatka, 97  
 Skracanie obiektów, 366  
 Snap and Grid, 97  
 Snap Settings, 97

Splajn, 193  
 Spline CV, 193  
 Spline Fit, 193  
 Stany kart kontekstowych, 77  
 SteeringWheels, 834, 835  
 Stopnie swobody, 771  
 Stretch, 333  
 Styl  
   tabeli, 251, 252  
   tekstu, 224, 432, 503, 621  
   wielolinii odniesienia, 548, 626  
   wymiarowania, 503, 505, 622  
 Sweep, 888  
 Sygnalizator opcji, 171  
 Symbol Sketch, 942  
 Szablon, 60, 63  
   A4 - Podstawowy .dwt, 494, 495, 501, 620,  
     635, 636, 650, 734  
   acad.dwt, 489  
   acadiso.dwt, 489, 506, 513  
   AJ-ISO-A4.dwt, 62, 64, 491, 492, 501,  
     686, 727  
   REZ---Szablon-1.dwg, 58, 59, 60  
   Szablon-1.dwt, 60, 65, 397, 423, 425,  
     435, 452, 472, 501, 503, 751, 773  
   Szablon-2.dwt, 62, 501  
   Szablon-3D.dwt, 62, 65, 501, 860, 915  
   Szablon---K.dwt, 62, 65, 494, 501,  
     635, 651  
 Szerokość linii, 72  
 Szkic symbolu, 942  
 Szybki, 362  
 Szybkie, 533  
 Szybkie właściwości, 571  
 Szybkie wymiarowanie, 533  
 Szyk  
   biegunowy, 338, 342, 343  
   prostokątny, 338, 339  
   wzdłuż ścieżki, 339, 345, 346  
   zespólny, 337, 345

## Ś

Śledzenie biegunowe, 156, 268, 285  
 Średnica, 518

## T

Tabela, 252  
 Table, 252  
 Table Cell, 256  
 Table Style, 252  
 Tables, 252

Tekst wielowierszowy, 243  
 Temporary Track Point, 437, 438  
 Text Style, 224  
 Transparency, 444, 469  
 Trim, 360  
 TrueType, 226  
 Tryb  
   Domyślny, 361  
   Kontynuacji, 181, 199, 207  
   Lokalizacji, 269, 271, 272, 753  
   Quick, 361  
   Skok, 98  
   Standard, 361  
   Standardowy, 361  
   Szybki, 361  
   Śledzenia, 285, 433, 435, 438  
   Biegunowego, 438  
   Trybu lokalizacji, 438  
   Tymczasowy punkt lokalizacji, 437  
   Tymczasowy punkt śledzenia, 435  
   Ucinania, 360  
   Więzów dynamicznych, 776  
   Więzów wymiarów bloków, 776  
   Wprowadzania dynamicznego, 172  
   Wydłużania, 360  
 Tworzenie bloku, 665  
 Tworzenie kreskowania, 257  
 Tworzenie rzutu szczegółu, 929  
 Tymczasowy punkt lokalizacji, 438  
 Typoszereg, 786, 796, 803  
   Parametr typoszeregu, 786  
 Typy plików, 56

## U

Uchwyt, 902  
   bazowy, 407  
   standardowy, 404, 405  
   wielofunkcyjny, 404  
   aktywny, 407  
   widoczny, 407  
   wielofunkcyjny, 415, 416  
   wskazany, 407  
 Ucinanie obiektów, 359  
 Układ współrzędnych  
   kartezjańskich, 840  
   sferycznych, 840  
   walcowych, 840  
 Undo, 119  
 Uruchamianie programu, 55  
 Use overall scale of, 708  
 User Coordinate System – UCS, 842  
 User Preferences, 71, 72

## Ustawienia

- efektu wizualnego, 76
- lokalizacji, 97
- lokalizacji względem obiektów, 270
- prawego przycisku myszy, 71
- rysunkowe, 97
- strony, 653
- szerokości linii, 72, 464

Usuwanie obiektów, 319

Utnij, 360

Utwórz blok, 665

## V

ViewCube, 828, 830

Viewport, 691

Visual Effect Settings, 76

## W

Warstwa, 78, 443, 444, 470, 475, 477, 480, 483

Warstwy, 470, 479

Wiązanie punktu konstrukcyjnego, 816

Widok, 921

Wielobok, 216

Wielolinia, 546

- Grupowanie, 560

- Odniesienia, 546, 626

Wiersz poleceń, 34, 68, 81, 106, 122, 123

Wierzchołek sterujący splajnu, 193

Więzy, 749, 751, 752, 757, 760, 766, 775, 781

- Coincident, 753

- Collinear, 753

- Concentric, 753

- Equal, 753

- Fix, 753

- Geometryczne, 752, 767, 804, 813

- Gładkość, 753

- Horizontal, 753

- Koncentryczność, 753

- Parallel, 753

- Perpendicular, 753

- Pionowość, 753

- Pokrywanie się, 753

- Poziomość, 753

- Prostopadłość, 753

- Równa długość, 753

- Równoległość, 753

- Smooth, 753

- Styczność, 753

- Symetria, 753

- Symmetric, 753

Tangent, 753

Unieruchomienie, 753

Vertical, 753

Współliniowość, 753

Wymiarowe, 754, 800, 805, 810, 814

Wireframe, 829

Właściwości, 443, 571, 574

- bieżące, 447

- kolekcji obiektów, 447

- logiczne, 446

- ogólne obiektów, 443

- określone wprost, 447

- warstwy, 470

Włączyć globalne, 907

Workspaces, 100

World Coordinate System – WCS, 842

Wprowadzanie dynamiczne, 169, 170, 172, 173, 177

Wskaż punkty, 260, 265, 647

Współrzędne

- bezwzględne, 145, 147, 840

- biegunowe, 145

- kartezjańskie, 145, 147

- punktu, 585

- względne, 145, 150, 841

Wstaw blok, 667, 675, 698

Wstążka, 41, 68, 106

Wszystkie rysunki, 142

Wybór, 74

Wybór cykliczny, 314

Wyciąganie profilem, 883

Wyciągnięcie złożone, 889

Wydłużanie obiektów, 359, 360

Wyłączyć globalne, 907

Wymaż, 313, 319

Wymiar, 537

- kątowy, 540

- liniowy, 540

- normalny, 515, 540

- równoległy, 540

- szeregowy, 540

- z przedrostkiem, 540

Wymiarowanie faz, 641

Wymiarowanie zaokrągłeń, 641

Wymiary, 505, 755

- piętrowe, 533

- równoległe, 533

- szeregowy, 533

Wyrównany, 515

Wyświetl, 68

## Z

- Zakładka, 53
- Zakończ Autodesk AutoCAD 2021, 143
- Zamknij, 143
- Zaokrąglanie krawędzi, 380
- Zaokrąglenia, 602, 603
- Zaokrąglaj, 380
- Zapisz, 140
- Zapisz jako, 141
- Zbiory wskazań, 313
- Zgłoszenie dynamiczne, 171
- Znacznik środka, 520, 521
- Znacznik trybu lokalizacji, 269
- Znaki specjalne, 230
- Zoom, 300
  - nX, 300
  - Okno, 301, 302
  - Poprzedni, 305
  - Previous, 305
  - Window, 302
  - Wszystko, 300, 304
  - Zakres, 300, 303



# PROGRAM PARTNERSKI

— GRUPY HELION —

1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA  
**Helion**

**AutoCAD** to bez wątpienia najpopularniejszy na świecie system projektowania wspomaganego komputerowo. Jednak nawet najlepsze narzędzie nie jest w stanie zmienić niedoświadczonego użytkownika w profesjonalistę. To można osiągnąć wyłącznie dzięki pilnej nauce popartej praktyką.

Przykłady  
do pobrania!

**Jeśli chcesz rozwinąć umiejętności** projektowania za pomocą programu AutoCAD, sięgnij po tę książkę! Wprowadzi Cię ona w tajniki parametrycznego i nieparametrycznego projektowania 2D i 3D przy użyciu dowolnej wersji systemu, zademonstruje najskuteczniejsze narzędzia i efektywne sposoby ich używania. Dzięki niej, poprzez wykonywanie odpowiednio dobranych ćwiczeń, nauczysz się samodzielnie rozwiązywać praktyczne problemy i zdobędziesz niezbędne minimum wiedzy teoretycznej. Poznasz metody tworzenia projektów łatwych do rozbudowy i modyfikacji. Nabierzesz nawyków, które sprawią, że praca stanie się naprawdę wydajna. Bez konieczności uczęszczania na specjalistyczne szkolenia zdobędziesz wiedzę i umiejętności niezbędne do zdania egzaminu Autodesk Certified Professional: AutoCAD.

**Autor książki**, profesor Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, dzieli się swoją ogromną wiedzą i bogatym doświadczeniem wynikającym z pracy na kierowniczych stanowiskach technicznych w przemyśle, jak również z wielu lat kształcenia studentów i uczestników kursów CAD. Dzięki odpowiedniemu przygotowaniu dydaktycznemu autora podręcznik sprawdzi się doskonale zarówno w przypadku samodzielnej nauki, jak i zajęć uniwersyteckich czy przygotowania do egzaminów certyfikacyjnych firmy Autodesk. Wiedzę i umiejętności profesora Andrzeja Jaskulskiego od lat docenia firma Autodesk. Od 2008 roku bierze on udział w opracowywaniu nowych wersji programu AutoCAD jako Subject Matter Expert.

- Interfejs użytkownika
- Konfiguracja środowiska i szybki start
- Tworzenie obiektów podstawowych i złożonych
- Rysowanie precyzyjne i układy współrzędnych 2D
- Edycja klasyczna obiektów i edycja za pomocą uchwytów
- Wymiarowanie zespolone i inteligentne
- Zarządzanie plikami i szablonami
- Techniki warstw i bloków
- Zaawansowane operacje wydruku dokumentacji
- Projektowanie parametryczne — system więzów
- Modelowanie i edycja obiektów 3D
- Redagowanie rzutów 2D na podstawie modeli 3D
- Zadania kontrolne i ćwiczenia praktyczne

**Zaprzyjajnij się z programem AutoCAD i osiągnij z nim szybciej swoje cele!**

**Prof. UWM dr hab. inż. Andrzej Jaskulski** ukończył Wydział SiMR Politechniki Warszawskiej. Obecnie pracuje na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie. Jest doradcą użytkowników i dostawców komputerowych systemów inżynierskich oraz autorem wielu artykułów i książek z dziedziny CAD, a także współautorem polskich wersji parametrycznych programów CAD. Jako ekspert (SME) bierze udział w opracowywaniu polskich wersji programu AutoCAD. Na podstawie własnych podręczników od 1993 roku prowadzi szkolenia w kierowanym przez siebie Autoryzowanym Centrum Szkolenia Autodesk. Na jego blogu i kanale YouTube można znaleźć liczne wideoprezentacje poświęcone technikom CAD.



**Helion**



helion.pl



**HELION SA**  
ul. Kościuszki 1c  
44-100 Gliwice  
tel.: 32 230 98 63  
helion@helion.pl

Sprawdź nasze szkolenia!



AKADEMIA IT & BUSINESS

HELIONSZKOLENIA.PL

**KOD KORZYŚCI**

Sięgnij po więcej! ▶



ISBN 978-83-283-7208-5



9 788328 372085

**INFORMATYKA W NAJLEPSZYM WYDANIU**

Cena: 149,00 zł