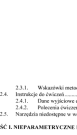

# AUTOCAD 2016/LT2016/360+

Podręcznik zawiera **kompletny kurs projektowania parametrycznego i niepara-metrycznego 2D/3D** oraz dokumentowania dokumentacji wyrobów dowolnej branży (w szczególnym stopniu dotyczący, za pomocą programów **AutoCAD 2016** lub AutoCAD LT (firmy Autodesk) **i wersji mobilnej AutoCAD 360** oraz nowszych, w polskiej lub angielskiej wersji językowej, zmodyfikowanej przygotowanie do egzaminu **certyfikacyjnego AutoCAD Certified Professional.**

**Dlaczego warto wybrać właśnie tę książkę?**

- *Autor jest jednym z najlepszych specjalistów w Polsce w dziedzinie metodyki parametryczno-niepara-metrycznego 2D i 3D.* **Ma status Autodesk Authorized Author.**
- Książka zawiera kompleksowe wyjaśnienia. Czytelnicy samodzielnie projektowali bez konieczności dodatkowego szkolenia, a także jest jedyną z najlepszych pozycji na rynku **kursów i szczegółowo przygotowanych** dotyczących przez producenta programu AutoCAD - firmę Autodesk.
- Szeroko opisane są najczęściej szukane tematy (**Learning Paths**) oraz nadal po-tencjalnie interesujące przez czytelników nowe zagadnienia **certyfikacyjnego AutoCAD Certified Professional.**
- Czytelnik znajdzie tu przede wszystkim liczne interesujące ćwiczenia, oparte na wieloletnim doświadczeniu Autora zarówno dydaktycznym, jak i zdobytym w przemyśle.
- Integralną część książki stanowią ćwiczenia, które można nieodpłatnie pobrać ze strony internetowej Wydawnictwa www.pwn.pl.
- Omówione zostały także technici rozwiązań typu **Cloud Computing**, w tym w szczególności metody pracy za pomocą najnowszych wersji **AutoCAD 360** dla urządzeń przenośnych. **Prof. Phone**, smartfony z systemem operacyjnym **Android** itp.

**Prof. UWM dr hab. inż. Andrzej Jaskulski** ukończył Wydział Stalii Politechniki Warszawskiej. Obecnie pracuje na Uniwersytecie w Olsztynie. Jest doktorem habilitowanym nauk technicznych. Autor ponad 200 publikacji naukowo-dydaktycznych wydanych w Polsce i za granicą. Autor 15 publikacji z zakresu metodyki parametrycznych programów CAD, jako ekspert (Self) biorący udział w międzynarodowych konferencjach w latach 1990 roku prowadził szkolenia w Warszawie (zlecone przez firmę Autodesk) oraz w Olsztynie (zlecone przez firmy Autodesk i Autodesk Ukraine) dotyczące metodyki parametryczno-niepara-metrycznego projektowania technicznego CAD.


**Koniecznie i zawartość podręcznika** ..... 25
1.1. Zawartość programowa ..... 26
1.2. Zakładany efekt i metodyka szkolenia ..... 27
1.3. Dodatkowe źródła informacji ..... 27
1.3.1. Literatura drukowana ..... 28
1.3.2. Pomoc ..... 28
1.3.3. Kanał YouTube ..... 29
1.4. Przeznaczenie ..... 29
1.5. Realizacja typowych szkoleń (Learning Paths) ..... 30
1.5.1. AutoCAD/AutoCAD LT. Podstawy projektowania 2D (Fundamentals) ..... 30
1.5.2. AutoCAD/AutoCAD LT. Podstawowy kurs projektowania 2D (Essentials) ..... 31
1.5.2.1. Bez przygotowania wstępnego ..... 31
1.5.2.2. Przykład „Podstawy projektowania 2D (Fundamentals)" ..... 32
1.5.3. AutoCAD/AutoCAD LT. Kurs projektowania 2D (Essentials) z Beyond the Basics ..... 32
1.5.4. AutoCAD. Kurs projektowania parametryczno 2D ..... 33
1.5.5. AutoCAD. Podstawowy kurs projektowania 3D (Essentials) ..... 33
1.5.6. AutoCAD 360 WebMobile. Kurs projektowania ..... 33
1.5.7. AutoCAD. Kurs dokumentowania w programie AutoCAD Certified Professional ..... 33
1.5.8. AutoCAD. Metody skutecznego zdawania egzaminu AutoCAD Certified Professional ..... 34

**Zastosowane oznaczenia** ..... 35
2.1. Oznaczenia postaciowe ..... 35
2.2. Oznaczenia opisowe ..... 36
2.2.1. Wstępka ..... 36
2.2.2. Mena aplikacji ..... 39
2.2.3. Pasek szybkiego dostępu i mena rozwijane ..... 40
2.2.4. Pasek narzędzi ..... 41
2.2.5. Mena kontekst. ..... 42
2.2.6. Menu rozwijane ..... 43
2.2.7. Menu pulsujące i nazwy poleceń ..... 43
2.2.8. Inne operacje ..... 43
2.3. Formatowanie dialogu w wierszu poleceń ..... 44

**6. Tworzenie nowego projektu** ..... 142
6.1. Typowy algorytm tworzenia nowego projektu ..... 144
6.2. Ćwiczenia ..... 146
6.2.1. Tworzenie nowego projektu na podstawie szablonu ..... 146
6.2.2. Przegląd wybranych obiektów i ustawień szablonu ..... 146
6.2.3. Zapis wstępnego projektu w folderze roboczym kursu ..... 147

**7. Podstawy zarządzania warstwami** ..... 149
7.1. Typowy algorytm tworzenia warstw ..... 150
7.1.1. Zapis projektu jako szablon – ćwiczenia ..... 151
7.1.1.1. Szablon ..... 152
7.1.1.2. Szablon-2 ..... 153
7.1.1.3. Szablon-3 ..... 155
7.1.1.4. Szablon-4 ..... 156
7.1.1.5. Szablon-5D ..... 156
7.2. Tworzenie nowego projektu korzystnego pu zapisie szablonu ..... 156
7.2.1. Ćwiczenie ..... 157
7.2.2. Przegląd wybranych obiektów i ustawień szablonu z rzutnią ..... 158

**8. Współrzędne 2D** ..... 161
8.1. Układy współrzędnych 2D ..... 162
8.2. Wprowadzanie współrzędnych 2D ..... 163
8.3. Współrzędne kartezjańskie 2D ..... 164
8.3.1. Współrzędne bezwzględne ..... 164
8.3.2. Ćwiczenie ..... 165
8.3.3. Współrzędne względne ..... 167
8.3.4. Ćwiczenie ..... 168

**9. Zadania kontrolne** ..... 173

**10. Śledzenie biegunowe i bezpośrednie wprowadzanie odległości** ..... 174
10.1. Ćwiczenie ..... 174

**11. Wymiary obiektów z podziałką rysunkową** ..... 179
11.1. Ćwiczenie ..... 179
11.2. Współrzędne biegunowe ..... 182
12.1. Ćwiczenie ..... 183

**13. Zadania kontrolne** ..... 186

**14. Dynamiczne wprowadzanie danych** ..... 186
14.1. Elementy interfejsu dynamicznego ..... 187
14.2. Konfiguracja trybu wprowadzania danych ..... 188
14.3. Wprowadzanie dynamiczne – ćwiczenie ..... 189
14.4. Wartyfikacja długości i kąta – ćwiczenie ..... 190

**15. Tworzenie obiektów podstawowych** ..... 196
15.1. Odcinek (polecenie: line) ..... 197
20.2.1. Wskazanie tymczasowego punktu śledzenia ..... 301
20.2.2. Wyłączanie tymczasowego punktu śledzenia ..... 302

**21. Zadania kontrolne** ..... 305

**22. Zmiana wymiarowania 2D** ..... 309
22.1. Narzędzie VisioCube w modelu 2D ..... 310
22.2. Wyświetlanie siatki rysunkowej ..... 310
22.3. Uwagi ogólne ..... 311
22.4. Parametrowanie ..... 311
22.5. Ćwiczenia ..... 312
22.6. Opanowanie powiększeniem ..... 312
22.7. Ćwiczenia ..... 314
22.7.1. Powiększenie w czasie rzeczywistym ..... 314
22.7.2. Okno ..... 314
22.7.3. Poprzedni widok ..... 316
22.7.4. Wszystko ..... 317
22.7.5. Skala względna ..... 317
22.7.7. Poprzedni widok ..... 318
22.7.8. Okno i poprzedni ..... 318
22.8. Strategie rozwiązania wymiarowania ..... 319
22.8.1. Bez użycia siatki ..... 320
22.8.2. Z użyciem siatki ..... 320
22.9. Inne narzędzia ułatwiania wymiarowania ..... 323

**23. Edycja obiektów** ..... 324
23.1. Opaska modu edycji ..... 325
23.2. Zbiory wskazań (kolekcje) ..... 327
23.2.1. Wybieranie pojedynczego obiektu ..... 327
23.2.1.1. Wybór elementów pokrywających się (metoda standardowa) ..... 328
23.2.1.2. Wybór elementów pokrywających się (cyklicznym) ..... 328
23.2.2. Uzupełnianie kolekcji ..... 329
23.2.3. Usuwanie elementu z kolekcji ..... 330
23.2.4. Ćwiczenie – wybór obiektów ..... 330
23.2.4.1. Okno typu prostokątnego ..... 331
23.2.4.2. Okno typu cięgłego ..... 332
23.2.5. Wiązanie opcja wybierania obiektów ..... 332
23.3. Uniwersalne obiektów ..... 333
23.3.1. Ćwiczenie ..... 334
23.4. Przekształcenia w siatce ..... 334
23.4.1. Metoda „punkt bazowy" (skąd-dokąd) ..... 335
23.4.1.1. Ogólny algorytm metody „punkt bazowy" (skąd-dokąd) ..... 336
23.4.2. Metoda „przesunięcie" (o ile i w którą stronę) ..... 336

28.2.3. Inne konwersje rysunkowe zarysu ..... 447
28.2.3.1. Uniwersalny kalkulator kinematyczny ..... 448
28.2.3.2. Pakiet narzędzi Kalkulator (OptiCAD) ..... 448
28.2.3.3. Tych działania ..... 449
28.3. Rysowanie pojedyncze ..... 450
28.3.1. Tych działania i tymczasowy punkt działania (śledzenia) ..... 451
28.3.2. Ćwiczenie ..... 452
28.3.3. Zakres ..... 455
28.3.4. Napisy ..... 455
28.3.4.1. Przyciąganie definicji nowego stylu tekstu ..... 456
28.3.4.2. Grupa wyświetlanie napisów ..... 456
28.3.4.3. Wprowadzanie przyciągnięcia stylu i wyrównań napisu ..... 456
28.3.4.4. Definiowanie nowego stylu tekstu ..... 457
28.3.4.5. Tworzenie napisów ..... 457

**29. Właściwości ogólne obiektów** ..... 459
29.1. Tychnia warstw ..... 460
29.2. Właściwości logiczne i ustawienia obiektów ..... 460
29.2.1. Właściwości logiczne ..... 460
29.2. Właściwości określone wprost ..... 463
29.3. Właściwości logiczne i ustawienia wprost ..... 463
29.3. Właściwości bieżące i właściwości kolejnej obiektów ..... 464
29.4. Rodzaj linii ..... 468
29.4.1. Wczytywanie i usuwanie rodzaju linii – ćwiczenia ..... 467
29.4.2. Edytowe zarządzanie rodzajem linii ..... 469
29.4.2.1. Poprawna organizacja środowiska pracy ..... 472
29.4.2.2. Wyświetlanie pracy z dla organizacyjnych środowiska ..... 473
29.4.3. Skala rodzaju linii ..... 474
29.4.3.1. Indywidualna skala rodzaju linii nowo tworzonych obiektów ..... 475
29.4.3.2. Skala globalna rodzaju linii ..... 475
29.4.3.3. Indywidualna skala rodzaju linii obiektu ..... 476
29.4.3.4. Ćwiczenie – skala rodzaju linii obiektu ..... 476
29.4.4. Ćwiczenie całkowitej skali rodzaju linii obiektu ..... 477
29.4.5. Zmiana rodzaju wyświetlania linii na rysunku ..... 478
29.5. Szerokość (grubość) linii ..... 479
29.5.1. Standardowa szerokość (grubość) linii ..... 479
29.5.2. Regulacja sposobu wyświetlania szerokości (grubości) linii ..... 480
29.6. Kolory ..... 481
29.6.1. Przemieszczanie ogólne ..... 481
29.6.2. Przemieszczanie ogólne za pośrednictwem warstwy ..... 482
29.9. Budowa środowisk warstw – ćwiczenie ..... 485
29.9.1. Wczytanie definicji linii ..... 486
29.9.2. Zmiana nazwy i kolory warstw ..... 487
29.9.3. Tworzenie nowej warstwy ..... 490

**30. Poprawne organizacja środowiska pracy** ..... 616
30.1. Zarządzanie rodzajami linii ..... 616
30.2. Zarządzanie stylem tekstu ..... 617
30.3. Zarządzanie stylem wymiarowania ..... 618

**31. Ćwiczenia projektowe** ..... 619
35.1. Modyfikacja szablonu ze środkiem warstw ..... 619
35.1.1. Arkusz obszaru papieru ..... 620

**36. Projekt kontrolny** ..... 628
36.1. Uwagi ogólne ..... 629
36.2. Wymagania podstawowe ..... 629
36.3. Wymagania dodatkowe ..... 630
36.4. Czynności wstępne ..... 630
36.5. Tworzenie pętli ..... 631
36.6. Wymiarowanie ..... 635
36.6.1. Wyrównanie far i ankoraglów ..... 635
36.6.2. Wymiar obiektowy ..... 637
36.6.3. Wymiar wyrównania ..... 638
36.6.4. Kreskowanie ..... 640
36.6.5. Edycja przekroju ..... 641
36.6.6. Opanujcie kolorowe ..... 642
36.6.7. Wymiarowanie ..... 643
36.7. Narzędzia wybór ..... 644
36.9. Wydruk dokumentacji z obszaru modelu ..... 647
36.9.1. Ustawienia strony ..... 648
36.9.2. Podgląd wydruku ..... 651
36.9.3. Drukowanie ..... 652

**37. Podstawy technikl bloków** ..... 656
37.1. Ćwiczenia ..... 660
37.1.1. Tworzenie bloku ..... 660
37.1.2. Wstawianie bloku ..... 665
37.1.3. Zapis definicji bloku na dysku ..... 666
37.1.4. Wstawianie pliku ..... 667
37.1.5. Modyfikacja pliku bloku na dysku ..... 668
37.1.6. Modyfikacja definicji bloku wstawionego w miejscu wstawienia ..... 669
37.1.7. Zmiana skali opisu ..... 673

**38. Zarządzanie technikl bloków i wydruku dokumentacji** ..... 674
38.1. Sposoby przygotowania dokumentacji pod kątem wydruku ..... 674
38.2. Wprowadzanie bloku z zmiennymi atrybutami ..... 677
38.2.1. Atrybuty tekstowe ..... 678
38.3. Wydruk z wykorzystaniem układów arkuszy ..... 680
38.4. Wydruk arkusza – wymiary w obszarze papieru ..... 680
38.4.1. Ustawienia strony ..... 682
38.4.2. Wstawianie bloku z atrybutami ..... 689

**39. Parametryczne projektowanie 2D – uwagi kodowe** ..... 691

**CZĘŚĆ III. PODSTAWY MODELOWANIA 3D** ..... 811

**52. Interfejs użytkownika pakcas pracy 3D** ..... 813
52.1. Opaja modelowania 3D ..... 814

**53. Stereoramy wyświetlania 3D – ćwiczenia** ..... 816
53.1. Zmiana sposobu wyświetlania modelu ..... 817
53.1.1. Zmiana sposobu wyświetlania – ćwiczenia ..... 818
53.1.2. Narzędzie ViewCube ..... 818
53.1.2.1. Widok standardowy ..... 820
53.1.2.2. Rozbieżnego widoku głównego (Home View) ..... 821
53.4. Narzędzia Steering Wheels ..... 823
53.4.1. Zmiana środka obrotu ..... 823
53.4.2. Zmiana wyświetlanych i następnych widoków ..... 824
53.4.3. Inne operacje ..... 824
53.5. Nawigacja ..... 824

**54. Układy współrzędnych** ..... 827
54.1. Układy współrzędnych w przestrzeni 3D ..... 827
54.1.1. Układ globalny i lokalne układy współrzędnych ..... 828
54.1.2. Tworzenie nowego układu ..... 829
54.2. Zarządzanie układami współrzędnych ..... 830
54.2.1. Zarządzanie zarządzanie układami współrzędnych – ćwiczenia ..... 832
54.3.1. Definiowanie lokalnego układu współrzędnych ..... 834
54.3.2. Zapisywanie lokalnego układu współrzędnych ..... 835
54.3.3. Uaktywnianie lokalnego układu współrzędnych ..... 836
54.3.4. Wyrównanie widoku planarnego ..... 836
54.3.5. Definiowanie UTW na obiekcie ..... 836
54.3.5.1. Obiekt typu linia (krawędź) ..... 837
54.3.6. Usuwanie lokalnego układu współrzędnych ..... 837
54.4. Zarządzanie układami współrzędnych metodą edycji symbolu (kosy) układu – ćwiczenia ..... 840
54.6.1. Definiowanie układu współrzędnych na powierzchni (kreślenie) ..... 840
54.6.2. Tworzenie lokalnego układu współrzędnych metodą edycji symbolu ..... 842
54.6.3. Dynamiczny UTW ..... 844

**55. Wstęp do modelowania 3D** ..... 846
55.1. Pamięć modelowania z modelu 3D ..... 846
55.1.1. Modele bryłowe ..... 846
55.1.2. Modele powierzchniowe ..... 846

**56. Tworzenie obiektów 3D metodami 2D** ..... 847
56.1. Model kosmiczny – ćwiczenia ..... 848
56.2. Kinezyczne siatki wielokąpne – ćwiczenia ..... 849
56.6.1. Zapisywanie i wybór widoczności ..... 959
56.6.1.2. Wyrównanie z układ AutoCAD 360 Web ..... 960
66.2. Wyrzucja za pomocą programu AutoCAD 360 Web ..... 962
66.2.1. Wyrzucanie i konwersja ..... 962
66.2.2. Obsługa ..... 963
66.2.3. Obsługa papieru na arkusza (Layouts) ..... 964
66.3. Zadania kontrolne ..... 966

**67. AutoCAD 360 Mobile** ..... 967
67.1. Przygotowanie danych ..... 967
67.2. Podstawowe technikl pracy ..... 967
67.3. Logowanie do serwisu za pomocą AutoCAD 360 Mobile ..... 969
67.4. Synchronizacja rysunków z serwisem ..... 969
67.5. Synchronizacja rysunkowej plików na urządzenia ..... 970
67.7. Opis zadania ..... 971
67.8. Edycja kładu płaskiego ..... 972
67.8.1. Usuwanie obiektów ..... 972
67.8.2. Przesunięcie i edycja obiektów ..... 973
67.8.2.1. Tworzenie polilinii ..... 973
67.8.2.2. Tworzenie konwejdu ..... 975
67.8.2.3. Przesunięcie obiektów ..... 976
67.8.2.4. Tworzenie i edycja tekstu ..... 977
67.8.2.5. Podsumowanie procesu edycji kładu ..... 978
67.8. Pomoc Symulacja zadania urządzenia z serwisem AutoCAD 360 ..... 979
67.10. Uruchomienie pliku kładu z serwisu ..... 979
67.11. Wyrzucja za pomocą aplikacji na pomocą usługi AutoCAD 360 Web ..... 980
67.11.1. Wyrzucja za pomocą aplikacji ..... 980

**68. Projektowanie współpracy CEE** ..... 983
68.1. Opis zadania do wykonania w zespole ..... 983
68.2. Logowanie do usługi i przesłanie pliku dwych ..... 986
68.3. Dołączanie kontrolnych do zespołu ..... 987
68.4. Praca zespołowa współpracowników ..... 988
68.5. Zamknięcie projektu ..... 989
68.6. Wyrzucja zadania za pomocą programu AutoCAD ..... 990

**69. Podstawy usługi sieciowej systemu AutoCAD 360 – uwagi kodowe** ..... 994
69.1. Modele 3D ..... 994
69.2. Modele powierzchniowe ..... 995

**CZĘŚĆ V. METODY SKUTECZNEGO ZDAWANIA EGZAMINU AUTCOD CERTIFIED PROFESSIONAL** ..... 997

**70. Informacje ogólne** ..... 999
70.1. Ogólne ..... 1000
70.2. Wskazówki metodyczne ..... 1001
70.2.1. Wskazówki metodyczne ..... 46
70.2.2. Ćwiczenia ..... 47
70.2.4.1. Dane wyjściowe do ćwiczeń ..... 48
70.2.4.2. Polecenia ćwiczeń i rozwiązania ..... 49
70.2.5. Narzędzia niedostępne w wersji LT ..... 49

**CZĘŚĆ I. NIEPARAMETRYCZNE PROJEKTOWANIE 2D** ..... 51

**3. Podstawy technikl AutoCAD** ..... 53
3.1. Technikl pracy za pomocą myszy ..... 53
3.2. Uruchamianie programu ..... 55
3.3. Podstawowa ekrana pracy programu ..... 57
3.3.1. Rozmieszczenie ekranu ..... 58
3.3.1.1. Tryb pracy ekranowa za pomocą wstążki ..... 60
3.3.2. Pulsujące menu ..... 61
3.3.3. Przełączniki i przyciski na Pasku stanu ..... 63
3.3.3.1. Wyświetlanie przełączników i przycisków na pasku ..... 64
3.3.3.2. Przyciskanie przełączników ..... 64
3.3.4. Kanał modelu i karty arkusza (zakładne) ..... 66
3.4. Metody wyświetlania polecń ..... 67
3.5. Wyświetlanie polecenia za pomocą paska wstążki ..... 68
3.5.1. Ćwiczenia ..... 67
3.6. Podstawowe technikl kursora ..... 68
3.6.1. Kursor graficzny ..... 69
3.6.2. Wskaźnik dłoni wskazań ..... 70
3.6.3. Kursor graficzny ze wskazówkami zbioru wskazań ..... 70
3.7. Collapsed polecenia – ćwiczenia ..... 70
3.8. Wyświetlanie polecenia za pomocą Menu aplikacji ..... 72
3.8.1. Ćwiczenia ..... 72
3.9. Wykonanie polecenia za pomocą klawiatury ..... 73
3.9.1. Odczt polecń i wstawa polecń ..... 74
3.9.2. Dodatkowe funkcje wstawa polecń ..... 76
3.9.2.1. Autouzupełnianie (Autocomplete) ..... 77
3.9.3. Autokorekta, zestawy, rozpoznawanie obiektów, wyzwalowanie ..... 78
3.9.4. Rozwinięcie ukrycie za pomocą klawiatury – ćwiczenia ..... 79
3.10. Opcja pulsująca ..... 80
3.10.1. Opcja domyślna ..... 82
3.10.2. Pozostała opcja ..... 82
3.10.3. Sposoby wyłączania opcji pulsującej ..... 83
3.10.4. Opcja pulsująca linia [Line] ..... 84
3.10.5. Przykłady opcji innych polecń ..... 85
3.10.6. Ćwiczenia ..... 85
3.11. Przerywanie działania polecenia ..... 86
3.12. Powtarzanie polecń ..... 87
3.13. Ćwiczenia ..... 88
3.13.1. Opcje ..... 197
3.13.2. Tryb kontynuacji ..... 198
3.13.3. Ćwiczenia ..... 198
3.13.4. Opcje ..... 199
3.13.5. Opcje ..... 200
3.13.6. Ćwiczenia ..... 201
3.13.7. Domyślne wartości wyłączone ..... 202
3.13.8. Elipsa ..... 203
3.13.8.1. Opcje ..... 204
3.13.8.2. Ćwiczenia ..... 206
3.13.9. Prostokąt ..... 206
3.13.9.1. Opcje ..... 207
3.13.9.2. Ćwiczenia ..... 208
3.13.10. Krzywa typu spline ..... 210
3.13.10.1. Opcje ..... 212
3.13.10.2. Ćwiczenia ..... 214
3.13.11. Opcje ..... 215
3.13.12. Tryb kontynuacji ..... 216
3.13.13. Ćwiczenia ..... 217
3.13.13.1. Opcje: Pasczęta, środek ..... 217

**16. Ćwiczenia projektowe** ..... 220

**17. Tworzenie obiektów złożonych** ..... 221
17.1. Polilinia ..... 222
17.1.1. Opcje ..... 222
17.1.2. Tryb kontynuacji ..... 223
17.1.3. Ćwiczenia ..... 224
17.1.4. Stosowanie współrzędnych ..... 228
17.2. Wielokąt ..... 229
17.2.1. Przesunięcie ..... 229
17.2.2. Opcje ..... 230
17.2.3. Ćwiczenia ..... 231
17.2.5. Inne wielokąty ..... 253
17.2.6. Ćwiczenia ..... 254
17.3. Obiekty opisowe i standardowe ..... 256
17.3.1. Tworzenie obiektów opisowych ..... 256
17.3.2. Zmiana wyglądu ..... 257
17.3.3. Aktualizacja obiektów opisowych ..... 257
17.3.4. Opisywanie za pomocą obiektów opisowych ..... 258
17.3.4.1. Wydruk w podziałce 1:1 ..... 238
17.3.4.2. Wydruk w podziałce innej niż 1:1 ..... 239
17.4. Obiekty złożone ..... 239
17.4.1. Obiekty ..... 240
23.4.2.1. Opaska edycyjna obiektu „przesuwania" (o ile i w którą stronę) ..... 337
23.5. Przesuwanie obiektów ..... 338
23.5.1. Ćwiczenia ..... 338
23.6. Przesuwanie obiektów za pomocą klawiatury (Nudging) ..... 342
23.6.1. Ćwiczenia ..... 343
23.7. Ćwiczenia – ćwiczenia ..... 344
23.7.1. Ćwiczenia ..... 345
23.7.2. Ćwiczenia ..... 345
23.8. Rozciąganie obiektów ..... 346
23.8.1. Ćwiczenia ..... 347
23.9. Rozmiarowanie w szyku ..... 351
23.9.1. Wstawianie bloków z zespołem ..... 351
23.9.1.1. Szyk prostokątny ..... 352
23.9.1.2. Szyk biegunowy ..... 352
23.9.1.3. Szyk wzdłuż ścieżki ..... 353
23.9.2. Ćwiczenia ..... 353
23.9.2.1. Szyk prostokątny ..... 355
23.9.2.2. Szyk biegunowy ..... 356
23.9.2.3. Szyk wzdłuż ścieżki ..... 357
23.10. Kopiowanie obiektów przez odsunięcie ..... 361
23.10.1. Ćwiczenia ..... 361
23.11. Lustrzanie ..... 362
23.11.1. Ćwiczenia ..... 365
23.12. Skalowanie ..... 366
23.12.1. Ćwiczenia ..... 369
23.13. Obrót ..... 371
23.13.1. Ćwiczenia ..... 372
23.14. Uciąnięcie i wydłużanie obiektów ..... 373
23.14.1. Opaska metody uciąnięcia i wydłużania ..... 373
23.14.1.1. Metodą uciąnięcia i wydłużania ..... 374
23.14.1.2. Metodamy algorytm uciąnięcia i wydłużania ..... 378
23.14.2. Ćwiczenia ..... 379
23.15. Przedłużanie i obszarnie obiektów ..... 381
23.15.1. Ćwiczenia ..... 381
23.16. Przerywanie obiektów ..... 383
23.16.1. Ćwiczenia ..... 385
23.17. Łączenie obiektów ..... 386
23.17.1. Ćwiczenia ..... 387
23.18. Fazowanie krawędzi ..... 389
23.18.1. Ćwiczenia ..... 392
23.19. Zaokrąglanie krawędzi ..... 393
23.19.1. Ćwiczenia ..... 394
23.20. Rozciąganie obiektów ..... 398
23.20.1. Ćwiczenia ..... 400
28.9.4. Uwarunkowania warstwy bieżącej ..... 492
28.9.5. Uwarunkowania ..... 493
28.9.6. Modyfikacja ustawiej i właściwości warstwy ..... 493
29.10. Operacje na warstwach – ćwiczenia ..... 496
29.10.1. Filtry warstw ..... 494
29.10.2. Warstwy aktualnej ..... 497
29.10.3. Blokowanie (zkrywanie) warstwy ..... 498
29.10.4. Przemieszczanie obiektów do innej warstwy ..... 498
29.10.5. Uzgadnianie właściwości ..... 500
29.10.6. Wyłączanie obiektów ..... 501
29.10.7. Zmiana właściwości obiektów przez warstwę ..... 502

**30. Ćwiczenia projektowe** ..... 504
30.1. Szablon ze strukturą warstw ..... 504

**31. Wymiarowanie** ..... 511
31.1. Styl wymiarowania ..... 513
31.2. Czynności wstępne ..... 517
31.3. Ogólne warstwy wymiarowania ..... 517
31.4. Wymiar liniowy ..... 518
31.4.1. Ćwiczenia ..... 519
31.5. Wymiar ukośny ..... 522
31.5.1. Ćwiczenia ..... 524
31.6. Ćwiczenia ..... 526
31.7. Wymiary promienia i średnicy ..... 527
31.7.1. Ćwiczenia ..... 528
31.7.2. Ćwiczenia ..... 528
31.8. Wymiar łuku ..... 529
31.8.1. Ćwiczenia ..... 530
31.9. Wymiar współrzędnych i przyrostu ..... 531
31.9.1. Ćwiczenia ..... 531
31.10. Szybkie wymiarowanie ..... 536
31.10.1. Metodą szybkiego wymiarowania ..... 537
31.10.2. Ćwiczenia ..... 538
31.11. „Inteligentne" wymiarowanie WYMIAR (DIM) ..... 541
31.11.1. Algorytm „Inteligentnego" wymiarowania ..... 542
31.11.1.1. Wymiar skośnego obiektu ..... 543
31.11.1.2. Wymiar zdefiniowany przez dwa obiekty ..... 543
31.11.2. Ćwiczenia ..... 544
31.12. Linie i wielokrotne odniesienia ..... 548
31.12.1. Styl wielokrotnego odniesienia ..... 553
31.12.2. Tworzenie wielokrotnych odniesienia ..... 554
31.12.3. Edycja wielokrotnych odniesienia ..... 555
31.12.4. Ćwiczenia ..... 556
31.12.5. Tworzenie wielokrotnych ..... 557
31.12.6.2. Edycja wielokrotnych za pomocą uchwytów ..... 558
38.4.3. Tworzenie i aktualizacja warstw ..... 685
38.4.4. Zmiana obiektów nieopisowych na opisowe ..... 685
38.4.5. Przedefiniowanie nieopisowych wymiarów ..... 686
38.4.6. Postępowanie z obiektami nieopisowymi ..... 689
38.4.7. Zmiana tekstu napisu na tekst jednowiersz ..... 690
38.4.8. Obiekt napisu i modelu na arkusza (Layout) ..... 690
38.4.9. Zmiana wymiarowania – ćwiczenia ..... 691
38.4.9.1. Obszar papieru na arkusza ..... 692
38.4.9.2. Ustalenie polecenia obiektowe w rozmi. ..... 692
38.4.10. Skala wymiarowania obiektowa ..... 693
38.4.11. Wyodrębnienie pół tabliczki rysunkowej – arkyłaty tekstowe ..... 697
38.4.12. Bibliotekowe wymiarowanie ..... 699
38.4.13. Obiekty opisowe dla linaj skali rozmi. ..... 710
38.5. Wydruk arkusza – wymiary w obszarze papieru ..... 712
38.6. Wydruk z jednostkami innych niż milimetry ..... 715
38.7. Wymiary w obszarze modelu ..... 718
38.8. Przywracanie zespołowych wymiarowań – Monitor opisu (Annotation Monitor) ..... 721
39. Design Center ..... 724
39.1. Wstawianie bloku za pomocą DesignCenter – ćwiczenia ..... 725

**40. Palety narzędzi wyświetlania** ..... 728
40.1. Sterowanie wyświetlania okna palet narzędzi ..... 729
40.2. Ćwiczenia ..... 731
40.2.1. Tworzenie palety ..... 729
40.2.2. Wstawianie bloku z palety ..... 730
40.2.3. Modyfikacja palety narzędzi ..... 732
40.2.4. Usuwanie narzędzi i palet ..... 732

**41. Zadania kontrolne** ..... 733

**42. Nieparametryczne projektowanie 2D – uwagi kodowe** ..... 737

**CZĘŚĆ II. PARAMETRYCZNE PROJEKTOWANIE 2D** ..... 739

**43. Podstawowe pojęcia** ..... 741
43.1. Parametryczność ..... 741
43.2. Rodzaje parametrów ..... 742
43.2.1. Wiązy geometryczne ..... 742
43.2.2. Wymiary ..... 743
43.3. Przykład rysunku parametrycznego i niepara-metrycznego ..... 745

**44. Konfiguracja narzędzi wiązów** ..... 747

**45. Operacja wiązania geometrycznych – ćwiczenia** ..... 750
45.1. Automatyczne wprowadzanie wiązów geometrycznych ..... 750
56.3. Wyselekcjonowanie ..... 853
56.3.1. Ćwiczenia ..... 853
56.4. Podręcz – ćwiczenia ..... 855

**57. Kinezyczne obiekty 3D** ..... 858
57.1. Bryła kinezyczna – ćwiczenia ..... 858
57.2. Powierzchnie elementarne ..... 860

**58. Operacje logiczne Bryła'a – ćwiczenia** ..... 864

**59. Operacje modelowania 3D za pomocą profilu** ..... 866
59.1. Interfejs użytkownika podczas modelowania 3D za pomocą profilu ..... 867
59.2. Modelowanie bryłowe za pomocą profilu – ćwiczenia ..... 868
59.3. Wyciągnięcie – ćwiczenia ..... 869
59.4. Obrót – ćwiczenia ..... 871
59.5. Przesunięcie – ćwiczenia ..... 873
59.6. Rozpinania powierzchni – ćwiczenia ..... 875

**60. Edycja obiektów 3D** ..... 879
60.1. Czynności wstępne i konfiguracyjne ..... 880
60.2. Metaschwyty ..... 881
60.2.1. Wyrzucanie zaleca operacji edycyjnej ..... 882
60.3.1. Wybór podobiektów ..... 883
60.3.1.1. Wybór podobiektów ..... 885
60.3.1.2. Wybór podobiektów z wykorzystaniem filtrów ..... 884
60.3.1.3. Cykliczny wybór podobiektów ..... 885
60.4. Rodzaje zaznaczania ..... 885
60.5. Ćwiczenia ..... 886
60.5.1. Przemieszcz wszystkie ..... 887
60.5.2. Przemieszcz ..... 888
60.5.3. Obrót ogólnie ..... 889
60.5.4. Przemieszcz wszystkie schwytów aktywnych ..... 890
60.5.5. Rozpoznania historii modelowania bryły ..... 891
60.6. Edycja wielościanów 3D ..... 892
60.6.7. Usuwanie historii obiektów 3D ..... 893

**61. Ćwiczenia projektowe** ..... 894
61.1. Transformacja projektu BUDI do przestrzeni 3D ..... 894
61.2. Edycja projektu BUDI ..... 897
61.3. Model 3D zestawu ..... 898
61.4. Ćwiczenia ..... 900

**62. Rodzaynnie rzutów 3D na podstawie modelu 3D** ..... 903
62.1. Uwagi dotyczące terminologii ..... 903
62.2. Podstawy rodzaynnie rzutów ..... 904
62.2.1. Rzut bryły [Base View] i rzuty pochodne – ćwiczenia ..... 904
62.2. Rzut prostokątny i izometryczny – ćwiczenia ..... 906

**78.2.** Aktualna polityka egzaminacyjna Autodesk ..... 1001
**78.3.** Czy warto? ..... 1001

**79. Zalecenia skuteczyłych umiejętności** ..... 1003
79.1. Obszerny wzgląd na wszystkie wiedzy ..... 1003
79.1.1. Technika odwracania zesnuwających ..... 1004
79.1.2. Technika wizualizacji ..... 1004
79.1.2.1. Wizualizacja – Używanie i zastosowanie ćwiczeń ..... 1005
79.1.2.2. Rozmiar obszaru modelu ..... 1006

**80. Narzędzia egzaminacyjne i rozgrzewkowe** ..... 1008
80.1. Sprawdzanie odpowiedzi ..... 1008

**83. Wskazówki metodyczne** ..... 1009
83.1. Wybór wyrzucania ..... 1009
83.2. Potrzebne źródła problemów ..... 1010
83.2.1. Interfejs, narzędzia i konfiguracja programu AutoCAD ..... 1010
83.2.2. Wskazówki ..... 1011
83.2.3. Bądź metodyczny ..... 1011
83.2.4. Inne źródła ..... 1012

**84. Przykładowe metody rozwiązywania zadań** ..... 1043
84.1. Błędy wprowadzania danych ..... 1043
84.1.1. Błędne wprowadzanie danych ..... 1044
84.2. Metody pomiaru całkiełnych i kątów ..... 1045
84.2.1. Sposób wyrzucania narzędzia pomiarowego ..... 1046
84.2.2. Pomocnicze obiekty konstrukcyjne ..... 1046
84.2.3. Inne metody ..... 1047
84.3. Zadania kontrolne ..... 1048
84.3.1. Zadania kontrolne powierzchnie ..... 1048
84.3.2. Zadania kontrolne ..... 1049
84.4. Metody wykonywania obiektu ..... 1021
84.4.1. Zadania kontrolne ..... 1022
84.4.2. Wskaźnikowi obiektów ..... 1029
84.5. Interfejs ..... 1030

**85. Reporty i certyfikaty** ..... 1036

**86. Metody skutecznego zdawania egzaminu AutoCAD Certified Professional – uwagi końcowe** ..... 1039

**Bibliografia** ..... 1040

**Skorowidz** ..... 1041