

IDŹ DO

PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ



SPIS TREŚCI

KATALOG KSIĄŻEK

KATALOG ONLINE

ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

TWÓJ KOSZYK

DODAJ DO KOSZYKA

CENNIK I INFORMACJE

ZAMÓW INFORMACJE
O NOWOŚCIACH

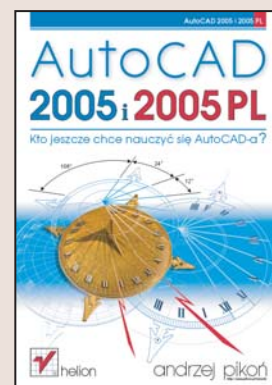
ZAMÓW CENNIK

CZYTELNIA

FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

AutoCAD 2005 i 2005 PL

Autor: Andrzej Pikoń
ISBN: 83-246-0271-2
Format: B5, stron: 480



AutoCAD jest bez wątpienia najpopularniejszym w Polsce programem służącym do komputerowego wspomaganie projektowania. Grono osób korzystających z niego stale się powiększa. Posługujący się nim projektanci zdążyli już dokładnie poznać jego możliwości, jednakże każda nowa wersja jest coraz bardziej rozbudowana i wyposażona w coraz więcej funkcji. W wersji 2005 wprowadzono wiele ulepszeń w interfejsie użytkownika oraz zwiększono funkcjonalność wielu narzędzi projektowych. Dodano również kilka nowych możliwości, które na pewno zostaną docenione nie tylko przez specjalistów wykorzystujących AutoCAD w codziennej pracy, ale także przez tych, którzy dopiero poznają ten program.

Ta książka przeznaczona jest zarówno dla początkujących użytkowników AutoCAD-a, ponieważ dzięki niej dogłębnie poznają to narzędzie, jak i dla tych, którzy mają już doświadczenie w pracy z tą aplikacją. W książce zamieszczono bardzo wiele bogato ilustrowanych przykładów pokazujących praktyczne zastosowanie omawianych narzędzi.

- Nowe możliwości AutoCAD-a wprowadzone w wersji 2005
- Interfejs użytkownika, menu i paski narzędzi
- Praca z dokumentami
- Tworzenie podstawowych obiektów i definiowanie ich właściwości
- Zaznaczanie i modyfikowanie obiektów
- Elementy tekstowe
- Korzystanie z warstw i bloków
- Stosowanie Centrum danych projektowych w pracy nad projektem
- Regiony i multiline
- Techniki wymiarowania, modyfikowanie wymiarów i style wymiarowe
- Modelowanie 3D i bryły ACIS
- Renderowanie projektów 3D
- Połączenie z bazami danych
- Praca z ExpressTools
- Podstawowe wiadomości o języku Auto Lisp



Spis treści

Wstęp	17
Jak korzystać z tej książki	17
Znaczki występujące w tekście	18
Wersje programu omówione w książce	18
Nowe możliwości AutoCAD-a 2005	21
Przegląd nowych możliwości w porównaniu z wersją 2004	21
Przegląd nowych możliwości w porównaniu z wersją 2002	25
Nowy rysunek	27
Rozpoczęcie edycji nowego rysunku – NOWY (NEW)	27
Okno tworzenia rysunku	28
Kreator rysunku	29
Kreator prosty (Ustawienia szybkie (Quick Setup))	29
Kreator rozbudowany (Ustawienia zaawansowane)	30
Jednostki – JEDN (UNITS)	34
Granice rysunku – GRANICE (LIMITS)	37
Podstawowe obiekty AutoCAD-a	39
Odcinek linii prostej – LINIA (LINE)	40
Punkt – PUNKT (POINT)	43
Okrąg – OKRĄG (CIRCLE)	44
Łuk – ŁUK (ARC)	47
Polilinia – PLINIA (PLINE)	49
Automatyczne tworzenie polilinii – OBWIEDNIA (BOUNDARY)	52
Elipsa – ELIPSA (ELLIPSE)	53
Prostokąt – PROSTOK (RECTANG)	54
Wielobok – WIELOBOK (POLYGON)	56
Szkiec – SZKICUJ (SKETCH)	57
Właściwości obiektów	61
Wybór właściwości domyślnych	61
Kolor	62
Typy linii	63
Okno dialogowe RODZLIN (LINETYPE)	64
Grubość kreski	66
Bieżąca i domyślna grubości kreski – SZERLIN (LWEIGHT)	66

Współczynnik skali linii	68
<i>Globalny współczynnik skali linii – RLSKALA (LTSCALE)</i>	68
<i>Indywidualny współczynnik skali linii</i>	69
Modyfikacje właściwości obiektów	69
<i>Modyfikacja właściwości za pomocą list</i>	70
<i>Menedżer właściwości – CECHY (PROPERTIES)</i>	71
<i>Zamknięcie menedżera właściwości</i> – <i>CECHYZAMKNIJ (PROPERTIESCLOSE)</i>	73
Malarz formatów – <i>UZGCECHY (MATCHPROP)</i>	76

Oglądanie rysunku 79

Szybkie powiększanie i przesuwanie	79
<i>Szybkie powiększanie – SZOOM (RTZOOM)</i>	80
<i>Szybkie przesuwanie – NFRAGM (PAN)</i>	81
<i>Powiększanie i przesuwanie za pomocą myszy z kółkiem</i>	83
<i>Powiększanie okna prostokątnego</i>	84
<i>Przywoływanie poprzedniego powiększenia</i>	84
<i>Powiększanie do zakresu</i>	84
<i>Zakończenie szybkiego powiększania i przesuwania</i>	84
Inne możliwości polecenia ZOOM	85
<i>Powiększenie do zakresu obiektów – ZOOM Obiekt (ZOOM Object)</i>	87
Podgląd dynamiczny – <i>PODGLĄD (DSVIEWER)</i>	88
Odświeżanie ekranu i regeneracja rysunku	90
<i>Odświeżanie wszystkich rzutni – PRZERYSW (REDRAWALL)</i>	90
<i>Odświeżanie bieżącej rzutni – PRZERYS (REDRAW)</i>	90
<i>Regeneracja rysunku – REGEN</i>	91
<i>Regeneracja i odświeżenie rzutni – REGENW (REGENALL)</i>	91
Wyświetlanie grubości linii	91
Wyświetlanie pełnoekranowe	92
Wypełnianie obiektów – <i>WYPEŁNIJ (FILL)</i>	93
Ekran tekstowy – <i>TEKRAN (TEXTSCR)</i>	94
Widoki	94
<i>Menedżer widoków – WIDOK (VIEW)</i>	94
<i>Tworzenie nowego widoku</i>	96
<i>Zmiana granic obszaru widoku</i>	100
<i>Zapis stanu warstw z widokiem</i>	100

Modyfikacje rysunku 101

Jak wybierać obiekty?	101
<i>Rozpoczynamy od wybrania polecenia</i>	101
<i>Rozpoczynamy od wybrania obiektów</i>	102
<i>Podstawowe metody wyboru obiektów</i>	102
<i>Pasek narzędzi Zmiana (Modify)</i>	103
<i>Usuwanie obiektów – WYMAŻ (ERASE)</i>	103
<i>Kopiowanie – KOPIUJ (COPY)</i>	104

<i>Szyk</i> – <i>SZYK</i> (<i>ARRAY</i>)	106
<i>Kopiowanie równoległe</i> – <i>ODSUŃ</i> (<i>OFFSET</i>)	111
<i>Odbicie lustrzane</i> – <i>LUSTRO</i> (<i>MIRROR</i>)	113
<i>Przesuwanie</i> – <i>PRZESUŃ</i> (<i>MOVE</i>)	114
<i>Obracanie</i> – <i>OBRÓT</i> (<i>ROTATE</i>)	115
<i>Dopasowanie</i> – <i>DOPASUJ</i> (<i>ALIGN</i>)	116
<i>Rozdzielanie</i> – <i>PRZERWIJ</i> (<i>BREAK</i>)	118
<i>Przedłużanie</i> – <i>WYDŁUŻ</i> (<i>EXTEND</i>)	119
<i>Ucinanie</i> – <i>UTNIJ</i> (<i>TRIM</i>)	121
<i>Zintegrowane ucinanie i przedłużanie</i>	123
<i>Automatyczne ucinanie</i> – <i>EXTRIM</i>	124
<i>Rozciąganie</i> – <i>ROZCIĄGNIJ</i> (<i>STRETCH</i>)	125
<i>Ścinanie narożników</i> – <i>FAZUJ</i> (<i>CHAMFER</i>)	126
<i>Zaokrąglanie</i> – <i>ZAOKRĄGL</i> (<i>FILLET</i>)	127
<i>Zmiana wielkości obiektów</i> – <i>SKALA</i> (<i>SCALE</i>)	128
<i>Modyfikacja polilinii</i> – <i>EDPLIN</i> (<i>PEDIT</i>)	130
<i>Rozbijanie obiektów</i>	133
<i>Polecenie ROZBIJ</i> (<i>EXPLODE</i>)	133
<i>Polecenie XPLODE</i>	134

Napisy

135

<i>Napisy proste</i>	136
<i>Rysowanie napisu</i> – <i>DTEKST</i> (<i>DTEXT</i>)	136
<i>Akapit tekstowy</i>	139
<i>Tworzenie akapitu</i> – <i>WTEKST</i> (<i>MTEXT</i>)	139
<i>Edytor napisów</i>	140
<i>Wcięcia i tabulatory</i>	141
<i>Justowanie</i>	141
<i>Tło akapitu</i>	142
<i>Znaki specjalne</i>	144
<i>Import pliku tekstowego</i>	145
<i>Wyszukiwanie i zastępowanie</i>	145
<i>Kombinacje klawiszy edytora</i>	146
<i>Wyświetlanie na wierzchu napisów</i> – <i>TEKSTNAWIERZCH</i> (<i>TEXTTOFRONT</i>)	148
<i>Styl napisu</i> – <i>STYL</i> (<i>STYLE</i>)	148
<i>Domyślny styl napisu</i>	151
<i>Modyfikacja napisów</i>	151
<i>Modyfikacja treści napisu</i> – <i>ODTEKST</i> (<i>DTEXT</i>)	151
<i>Właściwości napisu</i> – <i>CECHY</i> (<i>PROPERTIES</i>)	152
<i>Dopasowanie szerokości napisu</i> – <i>TEXTFIT</i>	153
<i>Wypełnianie napisów</i>	154
<i>Markowanie napisów</i> – <i>MTEKST</i> (<i>QTEXT</i>)	155
<i>Zmiana wielkości i sposobu justowania</i>	155
<i>Zmiana wielkości napisów</i> – <i>SKALUJTEKST</i> (<i>SCALETEXT</i>)	156
<i>Tworzenie zasłony</i> – <i>TEXTMASK</i>	157
<i>Usuwanie zasłony</i> – <i>TEXTUNMASK</i>	158

Tabelki **159**

<i>Tworzenie tabel – TABELA (TABLE)</i>	159
<i>Modyfikacja tekstu w tabelce – EDYCJATABELI (TABLEDIT)</i>	161
<i>Modyfikacja tabelki za pomocą uchwytów</i>	162
<i>Wstawianie kolumn i wierszy</i>	162
<i>Usuwanie kolumn i wierszy</i>	162
<i>Obramowanie komórek</i>	162
<i>Wyrównywanie tekstu w komórkach</i>	163
<i>Styl tabelki – STYLTABELI (STYLETABLE)</i>	164
<i>Tworzenie nowego stylu</i>	165
<i>Modyfikacja stylu</i>	167
<i>Usunięcie stylu</i>	167
<i>Wybór stylu bieżącego</i>	167

Rysowanie precyzyjne **169**

<i>Skok i węzły – USTAWIENIARYS (DSETTINGS)</i>	170
<i>Skok – SKOK (SNAP)</i>	170
<i>Siatka węzłów – SIATKA (GRID)</i>	173
<i>Tryb ortogonalny – ORTO (ORTHO)</i>	174
<i>Współrzędne punktów wpisywane z klawiatury</i>	175
<i>Punkty charakterystyczne obiektów</i>	176
<i>Wskazywanie punktów charakterystycznych</i>	178
<i>Automatyczna lokalizacja punktów charakterystycznych</i> <i>– OBIEKT (OSNAP)</i>	179
<i>Środek odcinka między wskazanymi punktami – MTP</i>	181
<i>Przykłady</i>	182
<i>Śledzenie (tymczasowe linie konstrukcyjne)</i>	184
<i>Śledzenie kołowe BIEGUN (POLAR)</i>	185
<i>Śledzenie punktów charakterystycznych ŚLEDZENIE (OTRACK)</i>	187
<i>Punkt względny – OD (FROM)</i>	192

Anulowanie poleceń **195**

<i>Polecenia COFAJ (UNDO), ODTWÓRZ (REDO)</i> <i>i WODTWÓRZ (MREDO)</i>	195
<i>Odwolanie ostatniego polecenia – C (U)</i>	196
<i>Anulowanie odwołania polecenia – ODTWÓRZ (REDO)</i>	196
<i>Odzyskanie ostatnio skasowanego obiektu – ODDAJ (OOPS)</i>	197

Uchwyt **199**

<i>Opcje wspólne</i>	200
<i>Rozciąganie</i>	200
<i>Przesuwanie</i>	201
<i>Obracanie</i>	201
<i>Zmiana wielkości</i>	201
<i>Odbicie lustrzane</i>	201

Warstwy

203

Sterowanie warstwami – WARSTWA (LAYER)	206
<i>Tworzenie nowej warstwy</i>	207
<i>Zaznaczanie (wybór) warstw</i>	208
<i>Wybór warstwy bieżącej</i>	209
<i>Usuwanie warstw</i>	209
<i>Zmiana nazwy warstwy</i>	209
<i>Właściwości warstw</i>	209
<i>Status warstw</i>	210
<i>Sortowanie warstw</i>	212
<i>Uwagi</i>	212
<i>Właściwości JakWarstwa (ByLayer) i JakBlok (ByBlock) i definicja bloków</i> ...	212
Wyświetlanie warstw według nazwy	213
Łatwe sterowanie warstwami	214
Wybór warstwy obiektu	215
Przywoływanie poprzedniego stanu warstw – PWARSTWA (LAYERP)	215
Warstwa 0	215
Stan i właściwości warstw	216
Usuwanie warstw – USUŃ (PURGE)	217
Narzędzia pakietu Express Tools	219
<i>Kopiowanie obiektów na wybraną warstwę – COPYTOLAYER</i>	219
<i>Oglądanie obiektów położonych na wybranych warstwach – LAYWALK</i>	220
<i>Zmiana warstwy – LAYMCH</i>	222
<i>Przeniesienie obiektów na bieżącą warstwę – LAYCUR</i>	222
<i>Wyłączenie wszystkich warstw z wyjątkiem wskazanej – LAYISO</i>	223
<i>Włączenie warstw wyłączonych poleceniem LAYISO – LAYUNISO</i>	223
<i>Wyłączanie warstw – LAYOFF</i>	223
<i>Kasowanie warstwy i obiektów – LAYDEL</i>	224

Bloki

225

Definiowanie bloku – BLOK (BLOCK)	228
Wstawianie bloków – WSTAW (INSERT)	230
<i>Wczytywanie bloku z dysku</i>	231
<i>Wstawianie bloków za pomocą Eksploratora Windows</i>	232
<i>Wstawianie bloków za pomocą palety narzędzi</i>	232
<i>Zmiana właściwości bloku w palecie</i>	233
<i>Umieszczanie bloków na palecie za pomocą centrum danych projektowych</i>	233
Zastępowanie bloków – BLOCKREPLACE	234
Wielokrotne wstawianie bloku – WWSTAW	235
Rozbijanie bloku – ROZBIJ (EXPLODE)	236
Właściwości bloków	237

Edycja bloków	238
<i>Redefinicja bloku</i>	238
<i>Edycja bloku – ODNEDYCJA (REFEDIT)</i>	238
<i>Dodawanie i usuwanie elementów z bloku – ODNUSTAW (REFSET)</i>	240
<i>Zakończenie edycji bloku – ODNZAMKNIJ (REFCLOSE)</i>	241
<i>Edycja właściwości bloków – CECHY (PROPERTIES)</i>	242
Biblioteki bloków	242
Usuwanie nieużywanych bloków – USUŃ (PURGE)	243
Kopiowanie z użyciem schowka	244
<i>Kopiowanie do schowka – KOPIUJ_S (COPYCLIP)</i>	244
<i>Kopiowanie wraz z punktem wstawienia – KOPIUJBAZA (COPYBASE)</i> ...	244
<i>Przeniesienie do schowka – WYTNIJ (CUTCLIP)</i>	245
<i>Wklejanie – WKLEJ (PASTECLIP)</i>	245
<i>Wklejanie jako blok – WKLEJBLOK (PASTEBLOCK)</i>	245
<i>Wklejanie w tym samym położeniu – WKLEJBLOK (PASTEBLOCK)</i>	245
Automatyczne rozmieszczanie bloków	246

Rysunek aksonometryczny 247

<i>Siatka aksonometryczna</i>	247
<i>Włączanie i wyłączanie siatki aksonometrycznej</i> – <i>USTAWIENIARYS (DSETTINGS)</i>	248
<i>Polecenie IZO (ISOPLANE)</i>	249
<i>Okrag aksonometryczny – ELIPSA (ELLIPSE)</i>	249

Kreskowanie 251

Kreskowanie GKRESKUJ (BHATCH)	253
<i>Wybór obszaru przeznaczanego do zakreskowania</i>	254
<i>Wybór wzoru kreskowania</i>	255
<i>Podgląd kreskowania</i>	256
<i>Wykonywanie kreskowania</i>	256
<i>Skala i kąt obrotu kreskowania</i>	256
<i>Wyświetlenie granicy kreskowania</i>	256
<i>Dziedziczenie parametrów kreskowania</i>	257
<i>Kreskowanie obiektów wewnętrznych</i>	257
<i>Zaawansowane opcje kreskowania</i>	257
<i>Kreskowanie z „dziurami”</i>	259
<i>Uwagi odnośnie kreskowania</i>	260
<i>Tolerancja szczeliny granicy kreskowania – HPGAPTOL (HPGAPTOL)</i>	262
<i>Kolejność wyświetlania kreskowania</i>	263
<i>Proste kreskowanie</i>	263
<i>Kreskowanie ISO</i>	264
<i>Kreskowanie z zastosowaniem palety narzędzi</i>	264
<i>Umieszczanie kreskowania z rysunku na palecie</i>	265
Wypełnianie obszarów	266
Wypełnienie gradientowe	267

Edycja kreskowania	268
<i>Polecenie EDKRESK (HATCHEDIT)</i>	268
<i>Przycinanie kreskowania</i>	270
<i>Kolejność wyświetlania – PORZWYŚ (DRAWORDER)</i>	271
<i>Kolejność wyświetlania w zależności od koloru – CDORDER</i>	272

Rysunek prototypowy (szablon) 275

<i>Korzystanie z rysunku prototypowego</i>	275
<i>Brak rysunku prototypowego</i>	276
<i>Tworzenie rysunku prototypowego</i>	276
<i>Położenie katalogu rysunków prototypowych</i>	278

Palety 279

<i>Przeciąganie obiektów z rysunku na paletę</i>	280
<i>Umieszczanie poleceń na palecie</i>	280
<i>Tworzenie nowych palet</i>	281
<i>Zmiana nazwy i usuwanie palety</i>	281

Zapytania 283

<i>Odległość – ODLEG (DIST)</i>	283
<i>Pole powierzchni i obwód – POLE (AREA)</i>	284
<i>Współrzędne punktu – ID (ID)</i>	285

Naprawianie uszkodzonych rysunków 287

<i>Naprawianie rysunku – NAPRAW (RECOVER)</i>	287
<i>Sprawdzanie rysunku – TEST (AUDIT)</i>	287
<i>Kopia bezpieczeństwa</i>	288

Wydruk 289

Wydruk – KREŚL (PLOT)	289
<i>Podgląd wydruku</i>	291
<i>Chowanie linii niewidocznych na wydruku</i>	293
Podgląd wydruku – PDRUK (PREVIEW)	293
Drukowanie w tle	294
Menedżer urządzeń drukujących	
– MENPLOT (PLOTTERMANAGER)	295
<i>Dodanie nowego urządzenia drukującego</i>	296
<i>Edytor konfiguracji urządzenia drukującego</i>	299
Informacja na temat wykonywanych wydruków	
– POKAŻINFODRUKU (VIEWPLOTDETAILS)	299

Rozmieszczenia wydruku **301**

Przestrzeń papieru, ustawienia strony i arkusze rozmieszczenia	302
<i>Włączanie przestrzeni papieru</i>	302
<i>Przełączanie pomiędzy przestrzeniami</i>	303
<i>Ustawienia strony – USTAWIENIASTR (PAGESETUP)</i>	303
<i>Kreator rozmieszczeń wydruku</i>	
– <i>KREATORARKUSZA (LAYOUTWIZARD)</i>	303
<i>Rozmieszczenia wydruku – ARKUSZ (LAYOUT)</i>	305
<i>Tworzenie nowych arkuszy rozmieszczeń wydruku</i>	306
<i>Usuwanie arkuszy</i>	306
<i>Zmiana nazwy arkusza</i>	306
<i>Kopiowanie i przesuwanie arkuszy</i>	307
<i>Szybka zmiana aktywnego arkusza</i>	307
Rzutnie	308
<i>Tworzenie rzutni – RZUTNIE (VPORTS)</i>	308
<i>Widok w rzutniach</i>	310
<i>Edycja obiektów w rzutniach</i>	310
<i>Skala stosowana w rzutniach</i>	311
<i>Włączanie i wyłączanie rzutni</i>	312
<i>Przycinanie rzutni – PRZYTRZUT (VPCLIP)</i>	312
<i>Cieniowanie i chowanie linii niewidocznych w rzutni</i>	313
<i>Usuwanie rzutni</i>	314

Ustawienia strony **315**

Menedżer ustawień strony – USTAWIENIASTR (PAGESETUP)	315
<i>Przypisywanie ustawień strony do arkusza</i>	317
<i>Tworzenie nowego zestawu ustawień strony</i>	317
<i>Modyfikacja istniejącego zestawu ustawień strony</i>	318
<i>Wczytywanie ustawień strony z innego rysunku</i>	318
<i>Zmiana ustawień strony podczas publikowania zestawu arkuszy</i>	319
<i>Usuwanie ustawień strony</i>	320
<i>Zmiana nazwy ustawień strony</i>	320
<i>Ustawienia wydruku</i>	320
<i>Skala wydruku</i>	324

Wymiarowanie **325**

<i>Nazwy elementów wymiaru</i>	325
<i>Wymiary liniowe – WYMLINIOWY (DIMLINEAR)</i>	326
<i>Wymiar dopasowany – WYMNORMALNY (DIMALIGNED)</i>	328
<i>Wymiarowanie promienia – WYMPROMIEŃ (DIMRADIUS)</i>	330
<i>Wymiarowanie średnicy – WYMŚREDNICA (DIMDIAMETER)</i>	331
<i>Środek okręgu i linie środkowe – WYMCENTRUM (DIMCENTER)</i>	332
<i>Wymiarowanie kątów – WYMKĄTOWY (DIMANGULAR)</i>	332
<i>Wymiarowanie współrzędnych – WYMWSPÓŁERZ (DIMORDINATE)</i>	333
<i>Łańcuch wymiarowy od linii bazowej – WYMBAZA (DIMBASELINE)</i>	334
<i>Szeregowy łańcuch wymiarowy – WYMSZEREG (DIMCONTINUE)</i>	335

Szybkie wymiarowanie – SWYMIAR (QDIM)	337
Edycja punktów wymiarowych	338
Linia odniesienia z opisem – SLODNIES (QLEADER)	340
Tolerancje kształtu	344
Wymiarowanie zespolone	344
Korzystaj z punktów charakterystycznych	345
Umieszczanie wymiarów na osobnych warstwach	345
Wyświetlanie na wierzchu napisów i wymiarów – TEKSTNAWIERZCH (TEXTTOFRONT)	345

Edycja wymiarów **347**

Menu kontekstowe	348
Edycja wymiarów za pomocą uchwytów	348
Polecenie WYMEDYCJA (DIMEDIT)	349
Polecenie WYMEDTEKST (DIMTEDIT)	350
Zmiana treści napisu wymiarowego – ODEKST (DDEDIT)	350

Style wymiarowe **351**

Sterowanie stylami wymiarowymi – polecenie WYMSTYL (DIMSTYLE)	352
Styl wymiarowy	352
Okno dialogowe WYMSTYL (DIMSTYLE)	352
Bieżący styl wymiarowy	353
Nowy styl wymiarowy	354
Usunięcie stylu wymiarowego	355
Zmiana nazwy stylu wymiarowego	355
Modyfikacja stylu wymiarowego	355
Porównanie stylów wymiarowych	355
Modyfikacje stylu wymiarowego	356
Niewielkie zmiany stylu wymiarowego	356
Linie i strzałki (Lines and Arrows)	357
Napis wymiarowy – Tekst (Text)	358
Dopasowanie (Fit)	360
Jednostki podstawowe (Primary Units)	362
Jednostki dodatkowe (Alternate Units)	364
Tolerancje (Tolerances)	366
Polecenie WYMZMIEN (DIMOVERRIDE)	367

Układy współrzędnych **369**

Sterowanie układami współrzędnych	370
Polecenie LUW (UCS)	370
Pasek narzędzi LUW II (UCS II)	372
Menedżer układów współrzędnych – MENLUW (UCSMAN)	373
Zakładka Nazwane LUW (UCSs)	374
Zakładka Ortogonalne LUW (UCS)	375
Parametry – zakładka Ustawienia (Settings)	376

Układ współrzędnych w rzutni	377
Marker układu współrzędnych – LUWSYMB (UCSICON)	378
Reguła prawej dłoni	379
Przykłady	380
<i>Przykład 2D</i>	380
<i>Przykład 3D</i>	381

Oglądanie rysunku w przestrzeni 385

Interaktywne wodzenie kamery – 3DORBITA (3DORBIT)	386
<i>Przesuwanie i powiększanie</i>	389
<i>Perspektywa</i>	390
<i>Zmiana odległości – 3DODLEG (3DDISTANCE)</i>	391
<i>Wprawianie w ruch – 3DCORBIT (3DCORBIT)</i>	392
<i>Kierunki ortogonalne</i>	392
Widok z góry	393
<i>Polecenie PLAN (PLAN)</i>	393
Chowanie linii – UKRYJ (HIDE)	394
Linie niewidoczne	394
<i>Parametry linii niewidocznych – USTAWLU (HLSETTINGS)</i>	394

Modelowanie w przestrzeni trójwymiarowej 397

Modele szkieletowe, ściankowe i bryłowe	398
Filtry współrzędnych	399
Elementy płaskie w przestrzeni	399
Poziom i wysokość pogrubienia	400
<i>Wysokość pogrubienia jako właściwość obiektu</i>	403
Modele krawędziowe	404
<i>Odcinek trójwymiarowy – LINIA (LINE)</i>	404
<i>Polilinia trójwymiarowa – 3WPLINIA (3DPOLY)</i>	405
Modele ściankowe	405
<i>Ścianka – 3WPOW (3DFACE)</i>	406
<i>Siatka</i>	406
<i>Powierzchnia prostoliniowa – POWPROST (RULESURF)</i>	407
<i>Powierzchnia równoległa – POWWALC (TABSURF)</i>	408
<i>Powierzchnia obrotowa – POWOBROT (REVSURF)</i>	409
<i>Powierzchnia brzegowa – POWKRAW (EDGESURF)</i>	410
Predefiniowane obiekty siatkowe	411
Siatki	412
<i>Siatka – SIATKA3W (3DMESH)</i>	412
<i>Polipowierzchnia – PPOW (PFACE)</i>	412

Modyfikacja obiektów 3D **415**

Płaszczyzna XY	415
Szyk 3D – 3DSZYK (3DARRAY)	415
Zmiana położenia obiektów w przestrzeni	417
<i>Kopiowanie i przesuwanie</i>	417
<i>Zmiana wielkości</i>	417
<i>Dopasowanie – DOPASUJ (ALIGN)</i>	417
<i>Obrót – OBROTY3D (ROTATE3D)</i>	420
<i>Odbicie lustrzane – LUSTRO3D (MIRROR3D)</i>	421
Uchwyty	422
Rozbijanie obiektów 3D – EXPLODE (EXPLODE)	423

Modelowanie bryłowe ACIS **425**

Bryły proste	425
<i>Prostopadłościan – KOSTKA (BOX)</i>	426
<i>Kula – SFERA (SPHERE)</i>	427
<i>Klin – KLIN (WEDGE)</i>	427
<i>Stożek – STOŻEK (CONE)</i>	428
<i>Walec – WALEC (CYLINDER)</i>	429
<i>Torus – TORUS (TORUS)</i>	429
Bryły złożone	430
<i>Suma brył – SUMA (UNION)</i>	430
<i>Różnica brył – RÓŻNICA (SUBTRACT)</i>	431
<i>Część wspólna brył – ILOCZYN (INTERSECT)</i>	431
<i>Część wspólna brył – PRZENIKANIE (INTERFERE)</i>	434
<i>Pogrubianie – WYCIĄGNIJ (EXTRUDE)</i>	435
<i>Pogrubianie wzdłuż kierownicy – WYCIĄGNIJ (EXTRUDE)</i>	437
<i>Obracanie – PRZEKRĘĆ (REVOLVE)</i>	438
Przyczepianie LUW (UCS) do ścianki bryły	439
Wyświetlanie brył	440
<i>Gęstość linii – zmienna Isolines</i>	441
<i>Gęstość siatki – zmienna Facetres</i>	441
<i>Wyświetlanie konturów – zmienna Dispsilh</i>	442
<i>Siatkowa reprezentacja walców i stożków – zmienna Facetratio</i>	443

Modyfikacja brył **445**

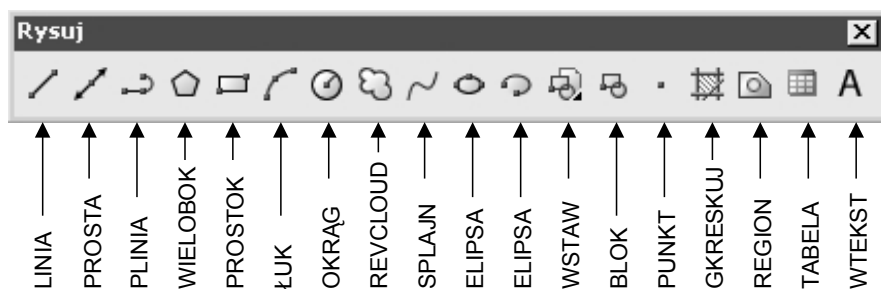
<i>Ścinanie krawędzi – FAZUJ (CHAMFER)</i>	445
<i>Zaokrąglenie krawędzi – ZAOKRĄGL (FILLET)</i>	447
<i>Przekrój – PRZEKRÓJ (SECTION)</i>	448
<i>Przecięcie – PŁAT (SLICE)</i>	450

Rzutnie w przestrzeni modelu	453
Konfiguracja rzutni – RZUTNIE (VPORTS)	454
<i>Tworzenie konfiguracji rzutni</i>	455
<i>Wybór zapisanej wcześniej konfiguracji rzutni</i>	457
Układ współrzędnych w rzutni	458
Express Tools	459
Instalacja narzędzi Express Tools	459
Skróty	461
<i>Skróty poleceń w wersji polskiej</i>	461
<i>Skróty poleceń w wersji angielskiej</i>	463
<i>Skróty klawiaturowe</i>	466
Skorowidz	467

Podstawowe obiekty AutoCAD-a

Do podstawowych obiektów AutoCAD-a należą m.in: odcinek, punkt, okrąg, łuk, obszar, polilinia, elipsa, prostokąt, wielobok, szkic. Z podstawowych obiektów tworzymy rysunki złożone. W niniejszym rozdziale zapoznasz się z wybranymi, podstawowymi obiektami AutoCAD-a, dowiesz się, jak za pomocą menu, pasków narzędzi i klawiatury umieszczać elementy na rysunku, jakie opcje dostępne są dla każdego polecenia i w jaki sposób z nich korzystać. Zapoznasz się również z praktycznymi przykładami ilustrującymi omawiane elementy.

Wiele podstawowych obiektów można narysować za pomocą narzędzi umieszczonych w pasku narzędzi Rysuj (Draw). Okno to jest standardowo widoczne na ekranie w położeniu pionowym. Jest ono przyłączone do lewego brzegu ekranu.




Pasek narzędzi Rysuj (Draw)

Odcinek linii prostej – LINIA (LINE)



Polecenie LINIA (LINE) tworzy łamaną składającą się z odcinków prostych.

↑ [Rysuj]⇒[Linia] ([Draw]⇒[Line])
 Rysuj⇒Linia (Draw⇒Line)



W odpowiedzi na „Określ pierwszy punkt: (Specify first point:)” wskaż punkt początkowy odcinka. W obszarze dialogowym pojawi się następny komunikat: „Określ następny punkt lub [Cofaj]: (Specify next point or [Undo]:)”. Wprowadź punkt końcowy odcinka wskazując go na ekranie lub wpisując z klawiatury współrzędne. Po wskazaniu tego punktu pojawi się ponownie „Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj]: (Specify next point or [Close/Undo]:)”. Oznacza to, że AutoCAD oczekuje na podanie punktu końcowego następnego odcinka (jako jego punkt początkowy przyjęty został punkt końcowy poprzedniego odcinka). W ten sposób możesz narysować łamaną składającą się z wielu odcinków. Aby zakończyć rysowanie, naciśnij klawisz ENTER, spację (lub prawy przycisk myszy i wybierz opcję ENTER). Jeśli chcesz zamknąć łamaną, wpisz opcję Z – AutoCAD narysuje odcinek biegnący od punktu bieżącego do punktu początkowego, zamykając w ten sposób łamaną. Jeżeli po zakończeniu działania polecenia naciśniesz ENTER, polecenie to zostanie ponownie uruchomione.



- **ENTER** – w odpowiedzi na zaproszenie do wskazania punktu początkowego („Określ pierwszy punkt: (Specify first point:)”) możesz naciśnąć ENTER. Wówczas za punkt początkowy przyjęty zostanie punkt końcowy ostatnio rysowanego odcinka lub łuku. Jeśli ostatnio rysowanym obiektem był łuk, wówczas padnie pytanie o długość odcinka „Długość linii: (Length of line:)”.
- **Zamknij (Close)** – Jeśli na pytanie „Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj]: (Specify next point or [Close/Undo]:)” odpowiesz wprowadzeniem **Zamknij (Close)** (lub **Z (C)**), łamana zostanie zamknięta.
- **Cofaj (Undo)** – Usuwa ostatnio narysowany odcinek. Można wpisać z klawiatury tylko pierwszą literę: **C (U)**.
- **@** – wpisanie „@” w odpowiedzi na „Określ pierwszy punkt: (Specify first point:)” powoduje rysowanie odcinka od ostatnio wskazanego punktu.



- Odcinki rysowane przez polecenie LINIA (LINE) stanowią oddzielne obiekty. Jeżeli mają stanowić jeden obiekt, skorzystaj z polecenia PLINIA (PLINE).
- Łamaną można zamienić na polilinię za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT)
- Odcinki mogą być rysowane kreską o różnej grubości. Grubość kreski stanowi jedną z właściwości każdego obiektu. Więcej informacji na ten temat znajdziesz w rozdziale *Właściwości obiektów*.
- Aby rysować odcinki wyłącznie pionowe i poziome, należy włączyć tryb ortogonalny (naciskając klawisz funkcyjny F8 na klawiaturze lub klikając przełącznik ORTO (ORTHO) w linii statusowej u dołu ekranu).
- Opcje polecenia można wpisać z klawiatury; można je również wprowadzić poprzez kliknięcie prawego przycisku myszy i wybór odpowiedniej pozycji z menu kontekstowego.



Narysuj trójkąt o następujących wierzchołkach: (100,100) (300,100) (150,300).

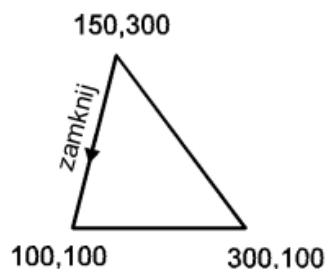
Polecenie (Command): 

Określ pierwszy punkt (Specify first point): **100,100**

Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]): **300,100**

Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]): **150,300**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **zamknij (close)**



Narysuj łamaną składającą się z poziomego odcinka o długości 300 i pionowego odcinka o długości 200.

Polecenie (Command): 

Określ pierwszy punkt (Specify first point): wybierz dowolny punkt

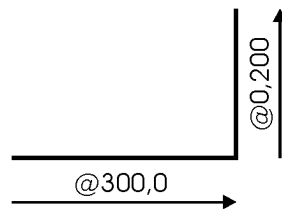
Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]):

@300,0

Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]):

@0,200

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **ENTER**



Wpisanie znaku @ przed współrzędnymi 300,0 spowodowało wyznaczenie końca odcinka *względem* ostatnio wskazanego punktu, czyli jego początku (a więc punktu położonego o 300 jednostek w prawo i 0 jednostek w górę od początku odcinka).

Wpisanie znaku @ przed współrzędnymi 0,200 spowodowało wybór końca drugiego odcinka *względem* ostatnio wskazanego punktu, czyli względem końca pierwszego narysowanego odcinka.



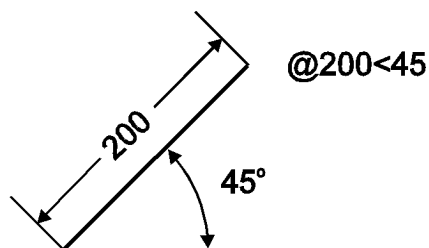
Narysuj odcinek o długości 200 zaczepiony w punkcie (100,100) i nachylony pod kątem 45° względem osi X.

Polecenie (Command): 

Określ pierwszy punkt (Specify first point): **100,100**

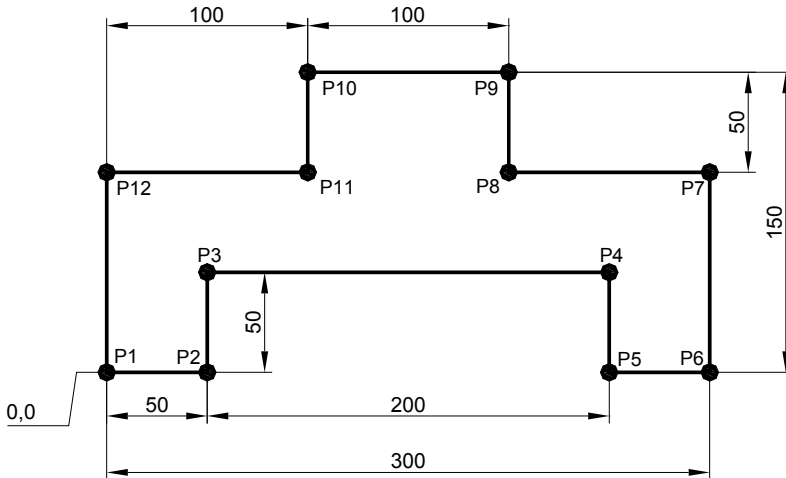
Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]): **@200<45**

Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]): **ENTER**





Narysuj figurę jak na poniższym rysunku wykorzystując współrzędne względne.



Polecenie (Command): **L**

Linia Określ pierwszy punkt (LINE Specify first point): **0,0**

Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]): **@50,0**

Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]): **@0,50**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@200,0**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@0,-50**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@50,0**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@0,100**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@-100,0**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@0,50**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@-100,0**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@0,-50**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **@-100,0**

Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **Z (C)**

Jeśli nie widzisz dużego obiektu na ekranie, to wykonaj następującą czynność:

Polecenie (Command): **ZOOM**

Określ narożnik okna, podaj współczynnik skali (nX lub nXP) lub



[Wszystko/Centrum/Dynamiczny/Zakres/Poprzedni/Skala/Okno/oBiekt] <szybki> (Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object] <real time>): **w (a)**

Punkt – PUNKT (POINT)



Polecenie PUNKT (POINT) służy do rysowania punktów. Punkt może być zaznaczony na rysunku jako zwykła kropka lub za pomocą bardziej widocznego markera.

- ↑ [Rysuj]⇒[Punkt >]⇒[Jeden] ([Draw]⇒[Point]⇒[Single Point]) lub [Rysuj]⇒[Punkt >]⇒[Wiele] ([Draw]⇒[Point]⇒[Multiple Point])  PU
-  Rysuj⇒Punkt (Draw⇒Point)

Po wprowadzeniu polecenia (w odpowiedzi na komunikat „Określ punkt: (Specify a point:)”) wskaż kursorem miejsce, w którym ma być umieszczony punkt lub wpisz z klawiatury współrzędne punktu.

Punkty są standardowo zaznaczane na rysunku jako mała kropka. Istnieje możliwość oznaczania punktów innym markerem. Jego rodzaj i wielkość można określić za pomocą polecenia ODTPUNKT (DDPTYPE), które można wywołać z menu [Format]⇒[Styl punktu...] ([Format]⇒[Point Style...]).



Wybór markera punktu



- **Rozmiar punktu (Point Size)**
- **Ustal względem ekranu (Set Size Relative to Screen)**
- **Ustal rozmiar w jednostkach rysunku (Set Size in Absolute Units)**

- wielkość markera punktu.
- wielkość markera określana jako procent wielkości ekranu. Powiększanie i zmniejszanie rysunku nie będzie miało wpływu na wielkość markera.
- wielkość markera określana w jednostkach rysunkowych. Powiększanie i zmniejszanie rysunku będzie miało wpływ na wielkość markera na ekranie, np. po powiększeniu rysunku stanie się większy.



Punkt można precyzyjnie zlokalizować za pomocą trybu lokalizacji Punkt (Node) (patrz rozdział *Rysowanie precyzyjne*). Dzięki niemu użytkownik może umieszczać punkty charakterystyczne w wybranych przez siebie miejscach rysunku.

Okrąg – OKRĄG (CIRCLE)

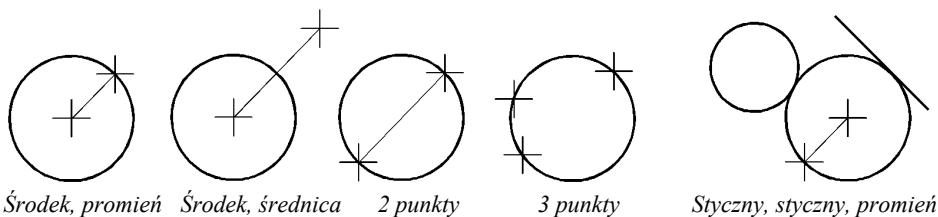


Polecenie OKRĄG (CIRCLE) służy do rysowania okręgu.

↑ [Rysuj]⇒[Okrąg >]⇒[opcja] ([Draw]⇒[Circle]⇒[opcja])
 ↗ Rysuj⇒Okrąg (Draw⇒Circle)



Po wprowadzeniu polecenia wskaż środek okręgu lub wybierz jedną z opcji:



Środek, promień

Środek, średnica

2 punkty

3 punkty

Styczny, styczny, promień



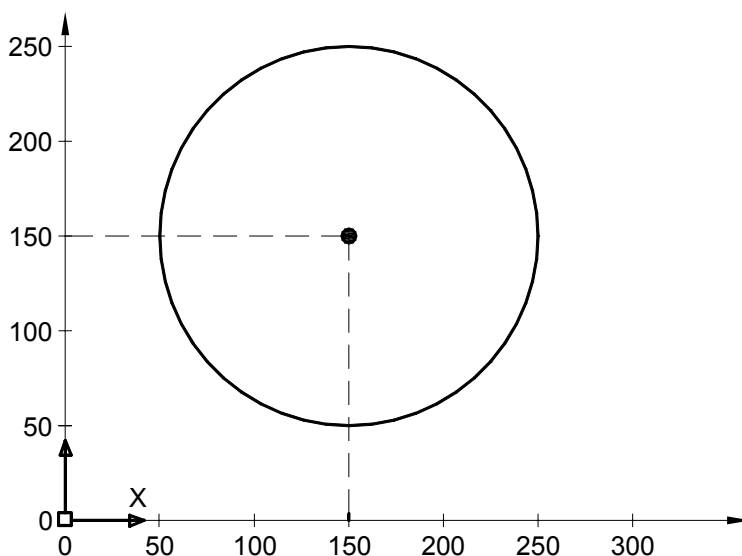
- **Środek, promień (Center, Radius)** – rysuje okrąg o określonym środku i promieniu.
- **Środek, średnica (Center, Diameter)** – rysuje okrąg o określonym środku i średnicy.
- **2 punkty (2 Points)** – rysuje okrąg przechodzący przez 2 wskazane punkty wyznaczające średnicę okręgu.
- **3 punkty (3 Points)** – rysuje okrąg przechodzący przez 3 wskazane punkty.
- **Styczny, styczny, promień (Tan, Tan, Radius)** – rysuje okrąg o określonym promieniu, styczny do dwóch wskazanych obiektów.
- **Styczny, styczny, styczny (Tan, Tan, Tan)** – rysuje okrąg styczny do trzech wskazanych obiektów.



Opcje **Środek, promień (Center, Radius)** i **Środek, średnica (Center, Diameter)** służą do rysowania okręgów o znanych parametrach (środek, promień, średnica). Opcje: **2 punkty (2 Points)**, **3 punkty (3 Points)**, **Styczny, styczny, promień (Tan, Tan, Radius)** oraz **Styczny, styczny, styczny (Tan, Tan, Tan)** służą do konstruowania okręgów poprzez odniesienie do istniejących obiektów.



Narysuj okrąg o środku w punkcie 150,150 i promieniu równym 100.



Polecenie (Command):

Określ środek okręgu lub [3p/2p/Ssr (sty sty promień)] (Specify center point for circle or [3P/2P/Tr (tan tan radius)]): **150,150**

Określ promień okręgu lub [średnica] (Specify radius of circle or [Diameter]): **100**

Jeśli nie widzisz okręgu na ekranie, to wykonaj następującą czynność:

Polecenie (Command): **ZOOM**

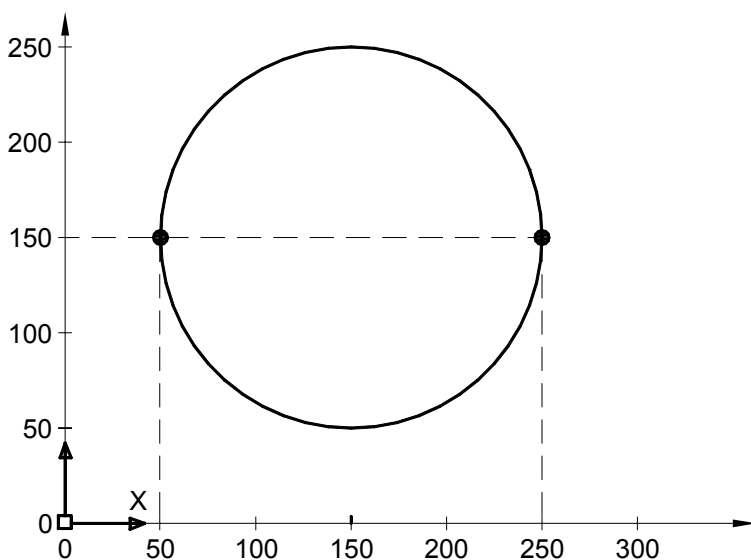
Określ narożnik okna, podaj współczynnik skali (nX lub nXP) lub

[Wszystko/Centrum/Dynamiczny/Zakres/Poprzedni/Skala/Okno/oBiekt] <szybki> (Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object] <real time>): **w (a)**



Narysuj okrąg, którego średnicę określają 2 punkty o współrzędnych: 50,150 oraz 250,150.



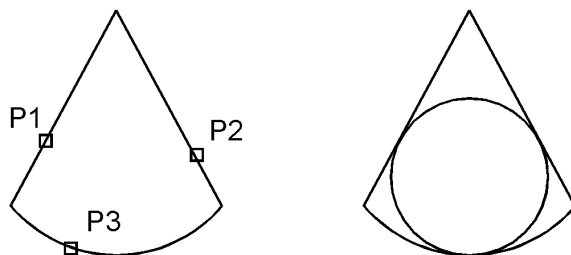
Wybierz z menu [Rysuj]⇒[Okrąg >]⇒[2 punkty] ([Draw]⇒[Circle >]⇒[2 Points]).
 Określ środek okręgu lub [3p/2p/Ssr (sty sty promień)] (Specify center point for circle or [3P/2P/Tr (tan tan radius)]: *_2p*
 Określ początek średnicy okręgu (Specify first end point of circle's diameter): **50,150**
 Określ koniec średnicy okręgu (Specify second end point of circle's diameter): **250,150**



Narysuj okrąg styczny do łuku i dwóch odcinków jak na poniższym rysunku.

Wybierz z menu [Rysuj]⇒[Okrąg >]⇒[Styczny, styczny, styczny] ([Draw]⇒[Circle >]⇒[Tan, Tan, Tan]).
 Określ pierwszy punkt na okręgu (Specify first point on circle): *_tan do P1*
 Określ drugi punkt na okręgu (Specify second point on circle): *_tan do P2*
 Określ trzeci punkt na okręgu (Specify third point on circle): *_tan do P3*

AutoCAD sam wyznaczył 3 punkty definiujące okrąg, tak by był on styczny do wskazanych odcinków i łuku – na ich podstawie narysował okrąg.



Zastanów się, w jaki sposób narysować: okrąg wpisany w trójkąt, opisany na trójkącie, wpisany w kwadrat, wpisany w kąt, itp.

Łuk – ŁUK (ARC)



Polecenie ŁUK (ARC) rysuje, na wiele różnych sposobów łuk. Użytkownik określa jego punkty charakterystyczne i opisujące go wielkości.

↑ [Rysuj]⇒[Łuk >]⇒[opcja] ([Draw]⇒[Arc >]⇒[opcja])



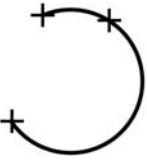
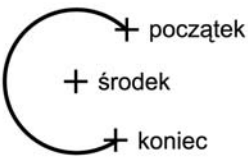
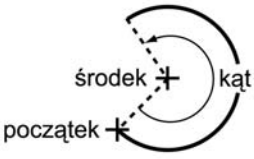
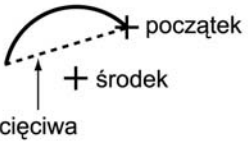
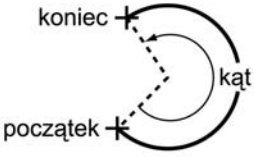
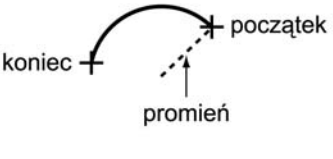
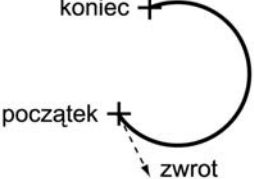
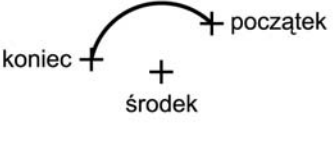
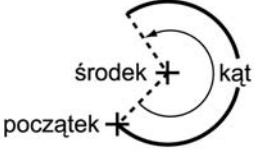
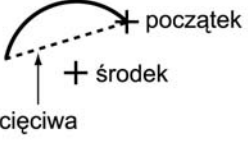
↘ Rysuj⇒Łuk (Draw⇒Arc)



- **3 punkty (3 Points)** – łuk przechodzący przez 3 wskazane punkty.
- **Początek, środek, koniec (Start, Center, End)** – punkt początkowy, środek łuku, punkt końcowy.
- **Początek, środek, kąt (Start, Center, Angle)** – punkt początkowy, środek łuku, kąt rozwarcia.
- **Początek, środek, cięciwa (Start, Center, Length)** – punkt początkowy, środek łuku, długość cięciwy.
- **Początek, koniec, kąt (Start, End, Angle)** – punkt początkowy, punkt końcowy, kąt rozwarcia.
- **Początek, koniec, zwrot (Start, End, Direction)** – punkt początkowy, punkt końcowy, kierunek stycznej do łuku w punkcie początkowym.
- **Początek, koniec, promień, promień (Start, End, Radius)** – punkt początkowy, punkt końcowy, promień łuku.
- **Środek, początek, koniec (Center, Start, End)** – środek łuku, punkt początkowy, punkt końcowy.
- **Środek, początek, kąt (Center, Start, Angle)** – środek łuku, punkt początkowy, kąt rozwarcia.
- **Środek, początek, cięciwa (Center, Start, Length)** – środek łuku, punkt początkowy, długość cięciwy.
- **Kontynuacja (Continue)** – kontynuacja ostatnio rysowanego łuku lub odcinka.



Łuk można przekształcić w polinię za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).

3 punkty	początek, środek, koniec
	
początek, środek, kąt	początek, środek, cięciwa
	
początek, koniec, kąt	początek, koniec, promień
	
początek, koniec, zwrot	środek, początek, koniec
	
środek, początek, kąt	środek, początek, cięciwa
	

Polilinia – PLINIA (PLINE)



Polilinia to linia łamana złożona z segmentów prostych lub łukowych, które mogą mieć różną szerokość. Wszystkie segmenty polilinii stanowią jeden obiekt.

↑ [Rysuj]⇒[Polilinia] ([Draw]⇒[Polyline])

 PL

 Rysuj⇒Polilinia (Draw⇒Polyline)

Po wprowadzeniu polecenia wskaż punkt początkowy polilinii „*Określ punkt początkowy (Specify start point):*”, następnie punkt końcowy pierwszego segmentu albo wybierz jedną z opcji. Standardowo polilinię rysujemy w trybie segmentów prostych. Przejście w tryb rysowania segmentów łukowych następuje po wybraniu opcji **Łuk (Arc)**.

Opcje dostępne w trybie rysowania segmentów prostych:



- **punkt** – rysuje segment od poprzedniego punktu do wskazanego punktu.
- **Łuk (Arc)** – włącza tryb rysowania segmentów łukowych.
- **Zamknij (Close)** – zamyka polilinię.
- **Półszerokości (Halfwidth)** – umożliwia określenie połowy szerokości polilinii (od jej osi do krawędzi zewnętrznej).
- **Długość (Length)** – rysuje segment o określonej przez użytkownika długości w takim samym kierunku jak poprzedni segment. W odpowiedzi na „*Określ długość linii: (Specify length of line:)*” wpisz długość odcinka. Jeśli poprzedni segment był łukiem, odcinek będzie do niego styczny.
- **Cofaj (Undo)** – powoduje skasowanie ostatnio narysowanego segmentu.
- **Szerokość (Width)** – umożliwia określenie szerokości polilinii. Określ początkową szerokość segmentu „*Określ szerokość początkową (Specify starting width):*” oraz jego szerokość końcową „*Określ szerokość końcową (Specify ending width):*”.
- **ENTER** – kończy wykonywanie polecenia.

Opcje dostępne w trybie rysowania segmentów łukowych **Łuk (Arc)**:



- **Koniec łuku:** – punkt końcowy łuku.
- **kąt (Angle)** – umożliwia określenie kąta łuku „*Określ kąt rozwarcia (Specify included angle):*”.
- **środek (CEnter)** – umożliwia wskazanie środka łuku „*Określ środek łuku (Specify center point of arc):*”. Potem następuje zaproszenie do wskazania końca łuku „*Określ punkt końcowy łuku lub [kąt/długości] (Specify endpoint of arc or [Angle/Length]):*”. Można określić kąt łuku (*Kąt (Angle)*) lub długość cięciwy (*Cięciwa (Length)*).
- **Zamknij (Close)** – zamyka polilinię.

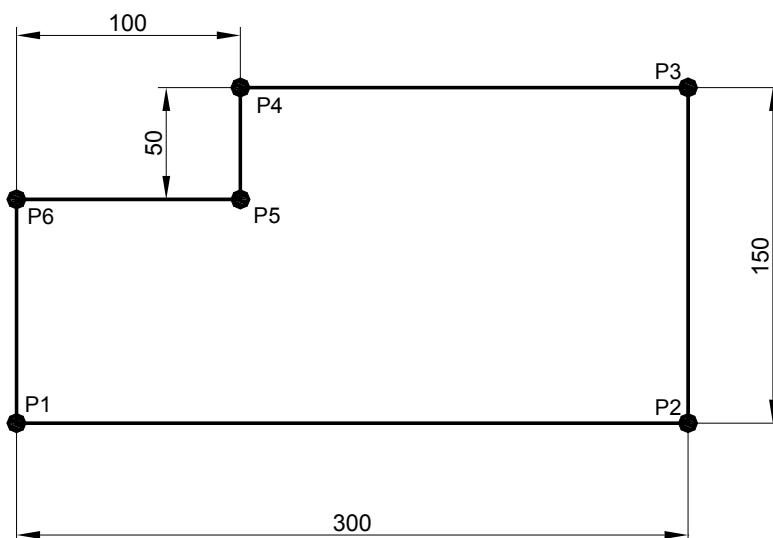
- **zWrot (Direction)** – umożliwia określenie stycznej do łuku w punkcie początkowym „*Określ kierunek stycznej w punkcie początkowym łuku (Specify the tangent direction for the start point of arc):*” oraz punktu końcowego łuku „*Określ punkt końcowy łuku (Specify endpoint of the arc):*”.
- **Półszerokości (Halfwidth)** – umożliwia określenie połowy szerokości polilinii (od jej osi do krawędzi zewnętrznej).
- **Linia (Line)** – włącza tryb rysowania segmentów prostych.
- **pPromień (Radius)** – umożliwia specyfikację promienia łuku „*”* oraz wskazanie jego punktu końcowego „*Określ punkt końcowy łuku lub [kąt] (Specify endpoint of arc or [Angle]):*” lub kąta (*Kąt (Angle)*).
- **Drugipunkt (Second pt)** – pozwala na narysowanie łuku przechodzącego przez punkt bieżący, inny punkt „*Określ drugi punkt łuku (Specify second point on arc):*” oraz punkt końcowy „*Określ punkt końcowy łuku (Specify end point of arc):*”.
- **Cofaj (Undo)** – powoduje rezygnację z ostatnio narysowanego segmentu.
- **Szerokość (Width)** – określa szerokość polilinii. Użytkownik określa początkową szerokość segmentu „*Określ szerokość początkową (Specify starting width):*” oraz jej szerokość końcową „*Określ szerokość końcową (Specify ending width):*”.




- Polilinie modyfikujemy za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT)
- Szerokość istniejącej polilinii można zmienić za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).
- Polilinię można rozbić na poszczególne segmenty składowe za pomocą polecenia ROZBIJ (EXPLODE).
- Aby utworzyć polilinię z kilku odrębnych obiektów, takich jak łuki i odcinki proste, można zastosować polecenie EDPLIN (PEDIT) omówione w rozdziale *Modyfikacje rysunku*.
- Polilinie są często stosowane do określania granic obszarów przeznaczonych do zakreślenia.



Za pomocą polilinii narysuj przedstawiony na poniższym rysunku obiekt.



Kliknij ikonę  znajdującą się w pasku narzędzi Rysuj (Draw).

Określ punkt początkowy (Specify start point): wskaż na ekranie dowolny punkt początkowy **P1**

Określ następny punkt lub [Uk/Polszerokości/cięciwa/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]): **@300,0**

Określ następny punkt lub [Uk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]):

@0,150

Określ następny punkt lub [Uk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]):

@-200,0

Określ następny punkt lub [Uk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]):

@0,-50

Określ następny punkt lub [Uk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]):


@-100,0

Określ następny punkt lub [Uk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]): **Z (c)**

Automatyczne tworzenie polilinii – OBWIEDNIA (BOUNDARY)

Polecenie OBWIEDNIA (BOUNDARY) automatycznie tworzy obwiednię w postaci polilinii (lub regionu) na podstawie konturu istniejących obiektów.

↑ [Rysuj]⇒[Obwiednia...] ([Draw]⇒[Boundary...])

 OBW

Po wprowadzeniu polecenia na ekranie pojawia się okno dialogowe umożliwiające utworzenie polilinii oraz wskazanie obiektów, które mają zostać wzięte pod uwagę w tym procesie.

Po wywołaniu polecenia upewnij się, czy na liście rozwijanej **Typ obiektu (Object Type)** wybrana została opcja **Polilinia (Polyline)**. W celu wskazania punktu wewnętrznego i utworzenia polilinii kliknij przycisk **Wskaz punkty (Pick Points)**.



Automatyczne tworzenie polilinii



- **Typ obiektu (Object Type):** – lista rozwijana umożliwiająca określenie, czy tworzony obiekt ma być polilinią czy regionem. Polilinia proponowana jest domyślnie.
- **Zbiór obwiedni (Boundary Set)** – umożliwia określenie zbioru obiektów, które mają zostać wzięte pod uwagę przy tworzeniu polilinii:

- Aktualna rzutnia (Current viewport)* – pod uwagę mają być brane wszystkie obiekty widoczne w bieżącej rzutni,
- Istniejący zbiór (Existing set)* – nakazuje uwzględnienie wyłącznie obiektów wchodzących w skład utworzonego wcześniej zbioru wskazań.
- **Nowa (New)** – przycisk ten umożliwi utworzenie zbioru wskazań, na podstawie którego utworzona zostanie obwódca.
- **Metoda wykrywania wysp (Island detection method)** – przełącznik ten steruje wykrywaniem wysp, czyli obiektów leżących wewnątrz polilinii.
- Rozpływ (Flood)* – wykrywanie wysp jest włączone. Podczas tworzenia polilinii wykrywane będą obiekty znajdujące się w jej wnętrzu i tworzone będą odpowiadające im polilinie,
- Kierunek promienia (Ray casting)* – wykrywanie wysp wyłączone. AutoCAD znajduje tylko zewnętrzną granicę (prowadząc linię od wskazanego punktu do najbliższego obiektu i śledząc granicę tego obiektu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara) i na jej podstawie tworzy polilinię.
- **Wskaż punkty (Pick Points)** – tworzy polilinię. Naciśnięcie przycisku spowoduje wyświetlenie komunikatu „Wybierz punkt wewnętrzny (Select internal point)” i utworzenie polilinii.



Polecenie nie usuwa automatycznie linii konturowych.

Elipsa – ELIPSA (ELLIPSE)



Polecenie ELIPSA (ELLIPSE) służy do rysowania elipsy lub łuku eliptycznego.

↑ [Rysuj]⇒[Elipsa]⇒[opcja] ([Draw]⇒[Ellipse]⇒[opcja])



↗ Rysuj⇒Elipsa (Draw⇒Ellipse)



- **Do środka (Center)** – rysuje elipsę w oparciu o środek elipsy, punkt krańcowy jednej półosi oraz długość drugiej półosi. W odpowiedzi na komunikat „Określ środek elipsy (Specify center of ellipse):” wskaż środek elipsy, następnie wskaż punkt końcowy pierwszej półosi („Określ koniec osi (Specify endpoint of axis):”). W odpowiedzi na komunikat „Określ długość drugiej półosi lub [oBrót] (Specify distance to other axis or [Rotation]):” wpisz długość drugiej półosi lub wskaż jej punkt końcowy.

- **Oś, koniec (Axis, End)** – rysuje elipsę w oparciu o punkty końcowe pierwszej półosi i długość drugiej półosi. W odpowiedzi na komunikat „Określ początek osi elipsy lub [lUk/śrOdek] (Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]):” wskaż punkt początkowy pierwszej osi oraz punkt końcowy pierwszej osi elipsy („Określ koniec osi: (Specify endpoint of axis:)”). W odpowiedzi na komunikat „Określ długość drugiej półosi lub [oBrót] (Specify distance to other axis or [Rotation]):” wpisz długość drugiej półosi lub wskaż jej punkt końcowy.
- **Łuk (Arc)** – tworzy łuk eliptyczny. W odpowiedzi na komunikat „Określ początek osi łuku eliptycznego lub [śrOdek] (Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]):” wskaż punkt początkowy pierwszej półosi lub wybierz opcję *śrOdek (Center)*, aby wskazać środek łuku eliptycznego. Następnie wskaż punkt końcowy pierwszej półosi („Określ koniec osi (Specify other endpoint of axis:)”) oraz określ długość drugiej półosi („Określ długość drugiej półosi lub [oBrót] (Specify distance to other axis or [Rotation]):”). Na zakończenie, w odpowiedzi na „Określ kąt początkowy lub [paraMetr] (Specify start angle or [Parameter]):” określ kąt początkowy lub wybierz opcję *Parametr*. Następnie wpisz kąt końcowy łuku („Określ parametr końcowy lub [Kąt/kątRozwarcia] (Specify end angle or [Parameter/Included angle]):”) lub wybierz opcję *kątRozwarcia (Included angle)* (w celu określenia kąta rozwarcia łuku).
Po wybraniu opcji *paraMetr (Parameter)* wpisz początkową i końcową wartość parametru równania wektorowego elipsy.



Za pomocą polecenia ELIPSA (ELLIPSE) można również rysować okręgi na rysunku aksonometrycznym. Aby było to możliwe, musi zostać włączona siatka aksonometryczna.

Prostokąt – PROSTOK (RECTANG)

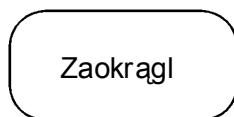
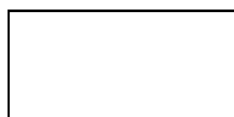


Polecenie PROSTOK (RECTANG) rysuje prostokąt w oparciu o wskazane przeciwległe narożniki. Narożniki prostokąta mogą być ścięte lub zaokrąglone. Można nakazać rysowanie prostokąta na poziomie niezerowym, niezerowej wysokości oraz kreską o określonej grubości.

↑ [Rysuj]⇒[Prostokąt] ([Draw]⇒[Rectangle])

PRO

Rysuj⇒Prostokąt (Draw⇒Rectangle)



Wskaż położenie wierzchołka prostokąta: „Określ pierwszy narożnik lub [Fazuj/Poziom/Zaokrągli/Grubość/Szerokość] (Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]):” lub wybierz opcję:



- **Fazuj (Chamfer)** – włącza ścinanie narożników prostokąta oraz umożliwia określenie długości ścięć. W odpowiedzi na komunikat „Określ pierwszy wymiar fazy prostokątów (Specify first chamfer distance for rectangles):” podaj długość pierwszego ścięcia, a następnie drugiego („Określ drugi wymiar fazy prostokątów (Specify second chamfer distance for rectangles):”).
- **Poziom (Elevation)** – rysowanie prostokąta na poziomie niezerowym. W odpowiedzi na komunikat „Określ poziom prostokątów (Specify the elevation for rectangles):” podaj poziom (czyli wysokość, na której ma zostać umieszczony prostokąt ponad płaszczyznę XY bieżącego LUW (UCS)).
- **Zaokrągl (Fillet)** – włącza zaokrąglanie narożników prostokąta oraz umożliwia określenie promienia zaokrąglenia. W odpowiedzi na komunikat „Określ promień zaokrąglenia prostokątów (Specify fillet radius for rectangles):” podaj promień zaokrąglenia.
- **Grubość (Thickness)** – wysokość, czyli wydłużenie prostokąta w kierunku osi Z. W odpowiedzi na komunikat „Określ grubość prostokątów (Specify thickness for rectangles):” podaj wysokość prostokąta.
- **Szerokość (Width)** – rysowanie prostokąta kreską o określonej grubości. W odpowiedzi na komunikat „Określ szerokość linii prostokątów (Specify line width for rectangles):” podaj grubość kreski.

Po wskazaniu pierwszego wierzchołka prostokąta wskaż wierzchołek przeciwległy „Określ kolejny narożnik (Specify other corner point):”.



- Prostokąt jest polilinią i może być modyfikowany poleceniem EDPLIN (PEDIT)
- Jeśli chcesz narysować kwadrat, wygodniej będzie posłużyć się poleceniem WIELOBOK (POLYGON).
- Grubość kreski określana za pomocą opcji **Szerokość (Width)** zmienia szerokość polilinii (jest to właściwość geometryczna) i nie należy jej mylić z grubością kreski obiektu, która jest właściwością ogólną.
- Prostokąt można rozbić na elementy składowe za pomocą polecenia ROZBIJ (EXPLODE).



Narysuj prostokąt o szerokości 200 i wysokości 100. Narożniki prostokąta powinny być zaokrąglone promieniem 30.

Wybierz z menu **[Rysuj]⇒[Prostokąt] ([Draw]⇒[Rectangle])**.

Określ pierwszy narożnik lub [Fazuj/Poziom/Zaokrągl/Grubość/Szerokość] (Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]):

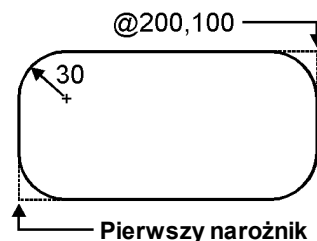
z (f)

Określ promień zaokrąglenia prostokątów <0.0000> (Specify fillet radius for rectangles <0.0000>): **30**

Określ pierwszy narożnik lub [Fazuj/Poziom/Zaokrągl/Grubość/Szerokość] (Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]):

wskaz punkt

Określ kolejny narożnik (Specify other corner point): **@200,100**





Narysuj prostokąt o szerokości 200 i wysokości 100. Narożniki prostokąta powinny być ścięte. Długości ścięć = 30.

Wybierz z menu **[Rysuj]⇒[Prostokąt] ([Draw]⇒[Rectangle])**.

Określ pierwszy narożnik lub **[Fazuj/Poziom/**

Zaokrągl/Grubość/Szerokość] (Specify first corner point or

[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]): f (c)

Określ pierwszy wymiar fazy prostokątów **(Specify first chamfer distance for rectangles): 30**

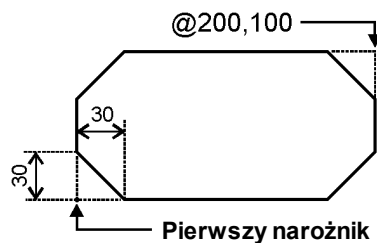
Określ drugi wymiar fazy prostokątów **<30.0000> (Specify second chamfer distance for rectangles<30.0000>): ENTER**

Określ pierwszy narożnik lub **[Fazuj/Poziom/**

Zaokrągl/Grubość/Szerokość] (Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]):

wskaz punkt

Określ kolejny narożnik **(Specify other corner point): @200,100**



Wielobok – WIELOBOK (POLYGON)

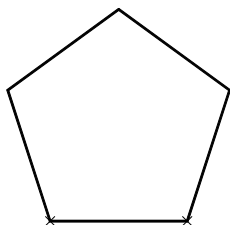


Polecenie WIELOBOK (POLYGON) rysuje wielobok w oparciu o promień okręgu wpisanego, opisanego lub w oparciu o długość boku.

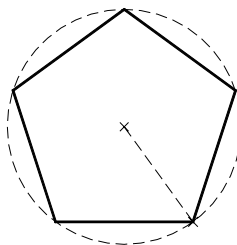
↑ **[Rysuj]⇒[Wielobok] ([Draw]⇒[Polygon])**

POL

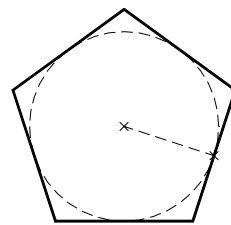
↷ **Rysuj⇒Wielobok (Draw⇒Polygon)**



Bok



Wpisany w okrąg



Opisany na okręgu

Podaj liczbę boków wieloboku „**Podaj liczbę boków (Enter number of sides):**”. W odpowiedzi na komunikat „**Określ środek wieloboku lub [Bok] (Specify center of polygon or [Edge])**” wskaż środek wieloboku lub wybierz opcję **Bok (Edge)**, by określić jego krawędź. Jeżeli wskazałeś środek, wybierz później opcję **Wpisany w okrąg (Inscribed in circle)** lub **Opisany na okręgu (Circumscribed about circle)**.



- **Bok (Edge)**

- tworzy wielobok w oparciu o jego krawędź. W odpowiedzi na komunikat „**Określ pierwszy koniec boku (Specify first endpoint of edge):**” wskaż pierwszy punkt krawędzi, a następnie drugi punkt końcowy („**Określ drugi koniec boku (Specify second endpoint of edge):**”).

- **Wpisany w okrąg (Inscribed in circle)**

- tworzy wielobok wpisany w okrąg. Podaj punkt środkowy wieloboku oraz promień opisanego na nim okręgu („**Określ promień okręgu (Specify radius of circle):**”).


- **Opisany na okręgu (Circumscribed about circle)** – tworzy wielobok opisany na okręgu. Podaj punkt środkowy wieloboku oraz promień wpisanego w niego okręgu („Określ promień okręgu (Specify radius of circle):”).



Wielobok jest polilinią i można go modyfikować za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).



Narysuj trójkąt równoboczny o długości boku równej 100.

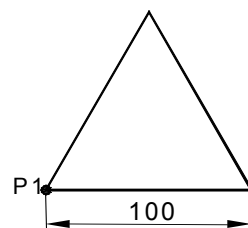
Kliknij ikonę  znajdującą się w pasku narzędzi Rysuj (Draw).

Podaj liczbę boków <4> (Enter number of sides <4>): **3**


Określ środek wieloboku lub [Bok] (Specify center of polygon or [Edge]): **b (e)**

Określ pierwszy koniec boku (Specify first endpoint of edge): **wskaż na ekranie dowolny punkt P1**

Określ drugi koniec boku (Specify second endpoint of edge): **@100,0**



Narysuj dowolny pięciokąt.

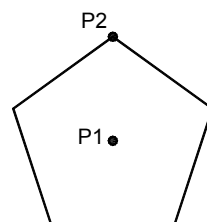
Kliknij ikonę  znajdującą się w pasku narzędzi Rysuj (Draw).

Podaj liczbę boków <4> (Enter number of sides <4>): **5**

Określ środek wieloboku lub [Bok] (Specify center of polygon or [Edge]): **P1**

Podaj opcję [Wpisany w okrąg/Opisany na okręgu] <W> (Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>): **w (i)**

Określ promień okręgu (Specify radius of circle): **P2**



Szkic – SZKICUJ (SKETCH)

Polecenie SZKICUJ (SKETCH) umożliwia „szkicowanie”, tzn. odwzorowanie ruchu myszy lub pióra digitizera na ekranie, tworząc linię składającą się z odcinków prostych. Odcinki te mogą być niezależne (tak jak w przypadku polecenia LINIA (LINE)) lub tworzyć polilinię (tak jak w przypadku PLINIA (PLINE)). Polecenie to wpisujemy z klawiatury.

Podaj długość minimalnego odcinka „*Progowa wartość zapisu <1.0000> (Record increment <1.0000>):*”. Długość ta jest to odległość, na jaką musi oddalić się kursor od ostatniego punktu, aby mógł zostać narysowany nowy odcinek. Im mniejsza jest ta odległość, tym większa dokładność szkicu, ale i większy rozmiar rysunku.

Polecenie tworzy linie tymczasowe (rysowane na ekranie innym kolorem), które można zapisać za pomocą opcji *Zapisz (Record)*. Zanim linia zostanie zapisana, można ją usunąć w całości lub we fragmencie za pomocą opcji *Usuń (Erase)*.



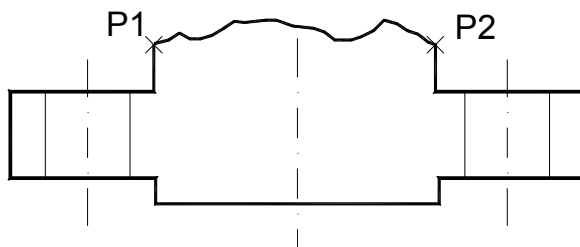
- **Pióro (Pen)** – podnosi i opuszcza pióro. Gdy pióro jest podniesione, można swobodnie przesuwać kursor po ekranie bez rysowania linii. Gdy jest opuszczone, ruchowi kursora towarzyszy rysowanie linii tymczasowej. Zamiast wybierać tę opcję wystarczy po prostu nacisnąć lewy przycisk myszki, który działa jak przełącznik.
- **koniec (eXit)** – zapisuje linie tymczasowe i kończy działanie polecenia.
- **Rezygnuj (Quit)** – powoduje rezygnację z wykonywania polecenia bez zapisu linii tymczasowych.
- **Zapisz (Record)** – zapisuje linie tymczasowe i kontynuuje wykonywanie polecenia.
- **Usuń (Erase)** – usuwa linie tymczasowe. Pojawi się komunikat: „*Wybierz koniec usunięcia (Select end of delete)*”. Kolejne segmenty szkicu będą usuwane w kolejności odwrotnej niż zostały wprowadzone – w miarę jak będziesz przesuwał kursor (od końca) wzdłuż wprowadzonej linii.
- **Dołącz (Connect)** – umożliwi rysowanie linii kontynuowane po podniesieniu pióra. Po wybraniu tej opcji pojawi się komunikat „*Przejdź do końca linii (Move to endpoint of line)*”. Przesuń kursor w pobliże końca narysowanej linii. Rysowanie rozpocznie się automatycznie od punktu końcowego wskazanej linii.
- **. (kropka)** – łączy za pomocą odcinka prostego ostatnio narysowany punkt z punktem wskazywanym przez kursor. Funkcję tę stosuje się po podniesieniu pióra.



- Wykorzystując polecenie SZKICUJ (SKETCH) możemy narysować za pomocą myszki lub stołu graficznego (digitizera) nieregularne kształty.
- Jeżeli podczas „szkicowania” włączony będzie tryb ortogonalny ORTO (ORTHO), uzyskany szkic będzie bardzo kanciasty (rysowane będą tylko odcinki pionowe i poziome). Skok SKOK (SNAP) również wpływa na szkic, gdyż wskazywane punkty są automatycznie przesuwane do w najbliższych węzłów siatki.
- Zmienna systemowa *Skpoly* określa, czy podczas szkicowania powinna być tworzona łamana składająca się z niezależnych odcinków (*Skpoly* = 0), czy polilinia (*Skpoly* = 1).
- Rysunki tworzone za pomocą polecenia SZKICUJ (SKETCH) są bardzo duże i zajmują dużo miejsca na dysku.
- Praktyczne zastosowanie polecenia SZKICUJ (SKETCH) jest bardzo ograniczone. Polecenie może być użyte do wykonywania „odręcznych” fragmentów rysunku, „odręcznych” podpisów oraz wprowadzania konturów map.



Szkic można wykorzystać do narysowania linii o nieregularnych kształtach, np. do zaznaczenia wycięć. Za pomocą szkicu narysuj górną, „postrzępioną” linię wycięcia, jak na poniższym rysunku.



Na początku nakażemy rysowanie szkicu w postaci polilinii.

Polecenie (Command): **SZKICUJ (SKETCH)**

Progowa wartość zapisu <1.0000> (Record increment <1.0000>): 'skpoly

>>Podaj nową wartość SKPOLY<0> (>>Enter new value for SKPOLY <0>): **1**

Progowa wartość zapisu <1.0000> (Record increment <1.0000>): **5**

Szpicowanie: Pióro konIec Rezygnuj Zapisz Usuń Dołącz . (Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect .) P1

Narysuj linię o nieregularnym kształcie biegnącą do punktu P2.

Szpicowanie: Pióro konIec Rezygnuj Zapisz Usuń Dołącz . (Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect .) i (x)

Zapisano 1 polilinię z 40 krawędziami. (1 polyline with 40 edges recorded.)