helion.pl
KSIĘGARNIA INTERNETOWA · WYDAWNICTWO

IDŹ DO
PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ
SPIS TREŚCI

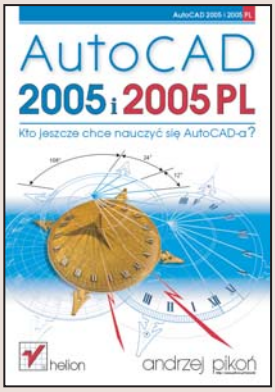
KATALOG KSIĄŻEK
KATALOG ONLINE
ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

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 wspomagania 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 multilinie
- 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

Wydawnictwo Helion
ul. Chopina 6
44-100 Gliwice
tel. (32)230-98-63
e-mail: helion@helion.pl

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

Oglądanie rysunku 79

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

Modyfikacje rysunku 101

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

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

Napisy **135**

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

Tabelki **159**

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

Rysowanie precyzyjne **169**

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

Anulowanie poleceń **195**

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

Uchwyty **199**

Opcje wspólne *200*
Rozciąganie *200*
Przesuwanie *201*
Obracanie *201*
Zmiana wielkości *201*
Odbicie lustrzane *201*

Warstwy **203**

Sterowanie warstwami – WARSTWA (LAYER) ... 206
Tworzenie nowej warstwy ... 207
Zaznaczanie (wybór) warstw ... 208
Wybór warstwy bieżącej ... 209
Usuwanie warstw ... 209
Zmiana nazwy warstwy ... 209
Właściwości warstw ... 209
Status warstw ... 210
Sortowanie warstw ... 212
Uwagi ... 212
Właściwości JakWarstwa (ByLayer) i JakBlok (ByBlock) i definicja bloków ... 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
Kopiowanie obiektów na wybraną warstwę – COPYTOLAYER ... 219
Oglądanie obiektów położonych na wybranych warstwach – LAYWALK ... 220
Zmiana warstwy – LAYMCH ... 222
Przeniesienie obiektów na bieżącą warstwę – LAYCUR ... 222
Wyłączenie wszystkich warstw z wyjątkiem wskazanej – LAYISO ... 223
Włączenie warstw wyłączonych poleceniem LAYISO – LAYUNISO ... 223
Wyłączanie warstw – LAYOFF ... 223
Kasowanie warstwy i obiektów – LAYDEL ... 224

Bloki **225**

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

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

Rysunek aksonometryczny **247**

Siatka aksonometryczna ... 247
Włączanie i wyłączanie siatki aksonometrycznej – USTAWIENIARYS (DSETTINGS) ... 248
Polecenie IZO (ISOPLANE) ... 249
Okrąg aksonometryczny – ELIPSA (ELLIPSE) ... 249

Kreskowanie **251**

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

Edycja kreskowania ... 268
Polecenie EDKRESK (HATCHEDIT) ... *268*
Przycinanie kreskowania ... *270*
Kolejność wyświetlania – PORZWYŚ (DRAWORDER) ... *271*
Kolejność wyświetlania w zależności od koloru – CDORDER ... *272*

Rysunek prototypowy (szablon) **275**
Korzystanie z rysunku prototypowego ... *275*
Brak rysunku prototypowego ... *276*
Tworzenie rysunku prototypowego ... *276*
Położenie katalogu rysunków prototypowych ... *278*

Palety **279**
Przeciąganie obiektów z rysunku na paletę ... *280*
Umieszczanie poleceń na palecie ... *280*
Tworzenie nowych palet ... *281*
Zmiana nazwy i usuwanie palety ... *281*

Zapytania **283**
Odległość – ODLEG (DIST) ... *283*
Pole powierzchni i obwód – POLE (AREA) ... *284*
Współrzędne punktu – ID (ID) ... *285*

Naprawianie uszkodzonych rysunków **287**
Naprawianie rysunku – NAPRAW (RECOVER) ... *287*
Sprawdzanie rysunku – TEST (AUDIT) ... *287*
Kopia bezpieczeństwa ... *288*

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

Rozmieszczenia wydruku **301**

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

Ustawienia strony **315**

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

Wymiarowanie **325**

Nazwy elementów wymiaru 325
Wymiary liniowe – WYMLINIOWY (DIMLINEAR) 326
Wymiar dopasowany – WYMNORMALNY (DIMALIGNED) 328
Wymiarowanie promienia – WYMPROMIEŃ (DIMRADIUS) 330
Wymiarowanie średnicy – WYMŚREDNICA (DIMDIAMETER) 331
Środek okręgu i linie środkowe – WYMCENTRUM (DIMCENTER) 332
Wymiarowanie kątów – WYMKĄTOWY (DIMANGULAR) 332
Wymiarowanie współrzędnych – WYMWSPÓŁRZ (DIMORDINATE) 333
Łańcuch wymiarowy od linii bazowej – WYMBAZA (DIMBASELINE) 334
Szeregowy łańcuch wymiarowy – WYMSZEREG (DIMCONTINUE) 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 – ODTEKST (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 WYMZMIEŃ (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
Przykład 2D ... 380
Przykład 3D ... 381

Oglądanie rysunku w przestrzeni 385

Interaktywne wodzenie kamery – 3DORBITA (3DORBIT) ... 386
Przesuwanie i powiększanie ... 389
Perspektywa ... 390
Zmiana odległości – 3DODLEG (3DDISTANCE) ... 391
Wprawianie w ruch – 3DCORBIT (3DCORBIT) ... 392
Kierunki ortogonalne ... 392
Widok z góry ... 393
Polecenie PLAN (PLAN) ... 393
Chowanie linii – UKRYJ (HIDE) ... 394
Linie niewidoczne ... 394
Parametry linii niewidocznych – USTAWLU (HLSETTINGS) ... 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
Wysokość pogrubienia jako właściwość obiektu ... 403
Modele krawędziowe ... 404
Odcinek trójwymiarowy – LINIA (LINE) ... 404
Polilinia trójwymiarowa – 3WPLINIA (3DPOLY) ... 405
Modele ściankowe ... 405
Ścianka – 3WPOW (3DFACE) ... 406
Siatka ... 406
Powierzchnia prostoliniowa – POWPROST (RULESURF) ... 407
Powierzchnia równoległa – POWWALC (TABSURF) ... 408
Powierzchnia obrotowa – POWOBROT (REVSURF) ... 409
Powierzchnia brzegowa – POWKRAW (EDGESURF) ... 410
Predefiniowane obiekty siatkowe ... 411
Siatki ... 412
Siatka – SIATKA3W (3DMESH) ... 412
Polipowierzchnia – PPOW (PFACE) ... 412

Modyfikacja obiektów 3D **415**

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

Modelowanie bryłowe ACIS **425**

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

Modyfikacja brył **445**

Ścinanie krawędzi – FAZUJ (CHAMFER) ... 445
Zaokrąglanie krawędzi – ZAOKRĄGL (FILLET) ... 447
Przekrój – PRZEKRÓJ (SECTION) ... 448
Przecięcie – PŁAT (SLICE) ... 450

Rzutnie w przestrzeni modelu **453**

Konfiguracja rzutni – RZUTNIE (VPORTS) ... 454
Tworzenie konfiguracji rzutni ... 455
Wybór zapisanej wcześniej konfiguracji rzutni ... 457
Układ współrzędnych w rzutni ... 458

Express Tools **459**

Instalacja narzędzi Express Tools ... 459

Skróty **461**

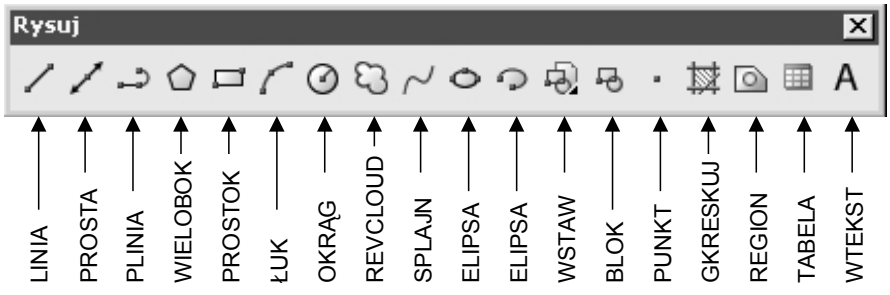
Skróty poleceń w wersji polskiej ... 461
Skróty poleceń w wersji angielskiej ... 463
Skróty klawiaturowe ... 466

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 przyczepione 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]) L

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 next point or [Undo]:)*") możesz nacisnąć 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.

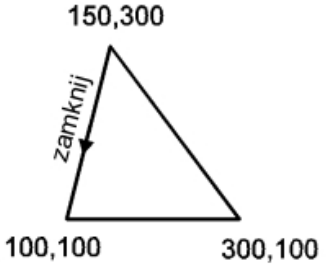


- Odcinki rysowane przez polecenie LINIA (LINE) stanowią oddzielne obiekty. Jeżeli mają stanowić jeden obiekt, skorzystaj z polecenia PLINIA (PLINE).
- Łamaną można zamienić na polilinię za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT)
- Odcinki mogą być rysowane kreską o różnej grubości. Grubość kreski stanowi jedną 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.

Przykład

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

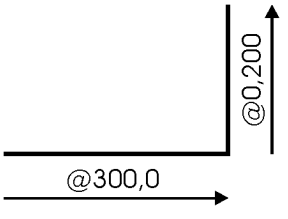
Polecenie (Command):
Określ pierwszy punkt (Specify first point): **100,100**
Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]): **300,100**
Określ następny punkt lub [Cofaj] (Specify next point or [Undo]): **150,300**
Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj] (Specify next point or [Close/Undo]): **zamknij (close)**



Przykład

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**



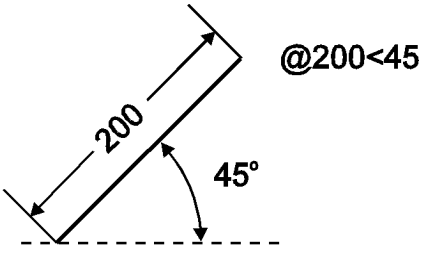
Wpisanie znaku @ przed współrzędnymi 300,0 spowodowało wyznaczenie końca odcinka *względem* ostatnio wskazanego punktu, czyli jego początku (a więc punktu położonego o 300 jednostek w prawo i 0 jednostek w górę od początku odcinka).

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

Przykład

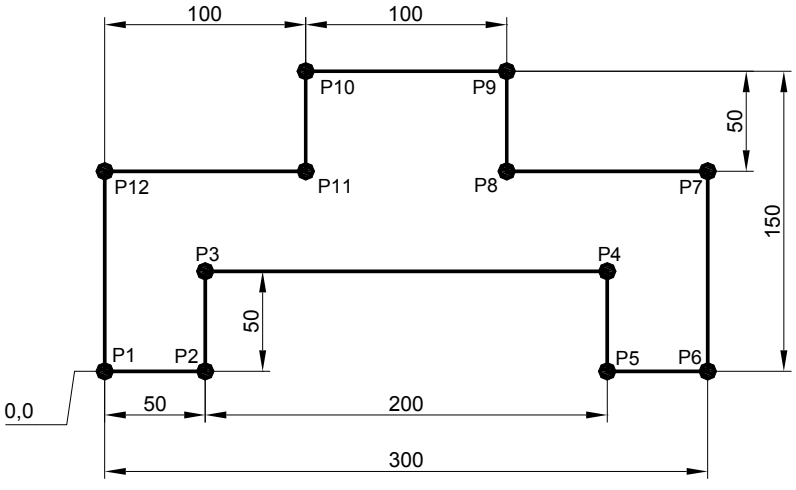
Narysuj odcinek o długości 200 zaczepiony w punkcie (100,100) i nachylony pod kątem 45° względem osi X.

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)*** – wielkość markera punktu.
- ***Ustal względem ekranu (Set Size Relative to Screen)*** – wielkość markera określana jako procent wielkości ekranu. Powiększanie i zmniejszanie rysunku nie będzie miało wpływu na wielkość markera.
- ***Ustal rozmiar w jednodtkach rysunku (Set Size in Absolute Units)*** – 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)

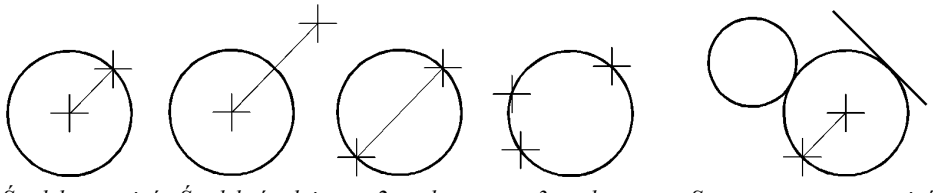


Polecenie OKRĄG (CIRCLE) służy do rysowania okręgu.

↑ [Rysuj]⇨[Okrąg >]⇨[opcja] ([Draw]⇨[Circle]⇨[opcja]) O

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*



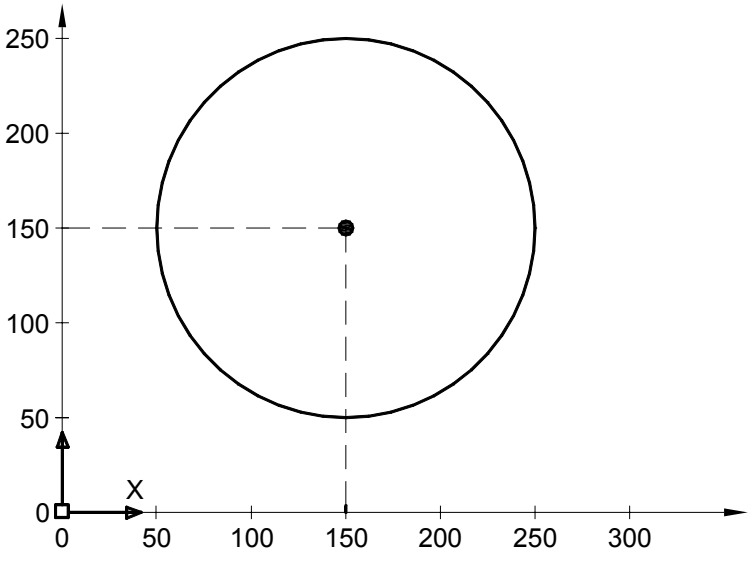
- ***Środek, promień (Center, Radius)*** – rysuje okrąg o określonym środku i promieniu.
- ***Środek, średnica (Center, Diameter)*** – rysuje okrąg o określonym środku i średnicy.
- ***2 punkty (2 Points)*** – rysuje okrąg przechodzący przez 2 wskazane punkty wyznaczające średnicę okręgu.
- ***3 punkty (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.

Przykład

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

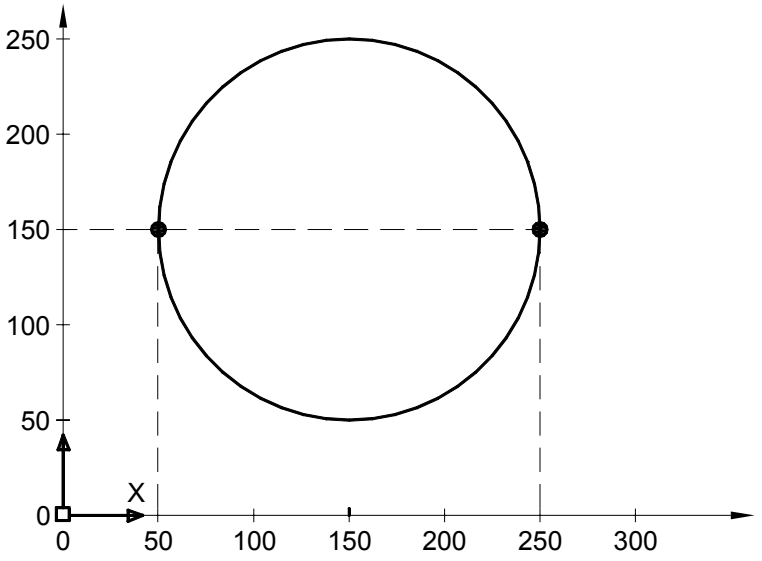


Polecenie (Command):
Określ środek okręgu lub [3p/2p/Ssr (sty sty promień)] (Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]): **150,150**
Określ promień okręgu lub [śreDnica] (Specify radius of circle or [Diameter]): **100**

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)**

Przykład

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



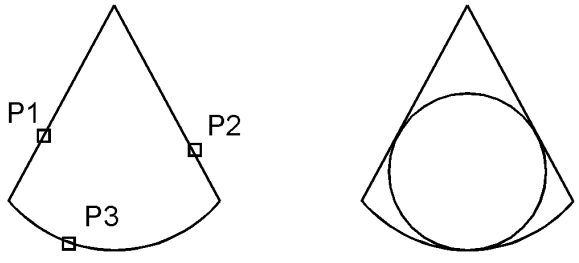
Wybierz z menu [Rysuj]⇨[Okrąg >]⇨[2 punkty] ([Draw]⇨[Circle >]⇨[2 Points]).
Określ środek okręgu lub [3p/2p/Ssr (sty sty promień)] (Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)): _2p
Określ początek średnicy okręgu (Specify first end point of circle's diameter): **50,150**
Określ koniec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

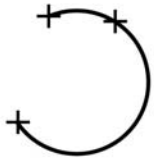
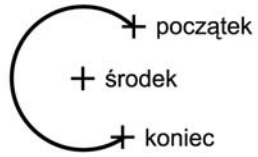
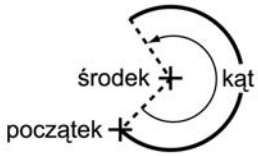
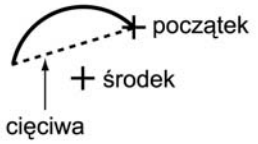
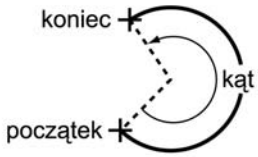
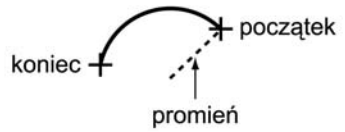
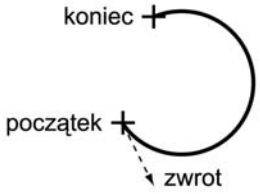
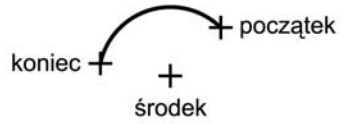
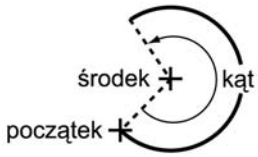
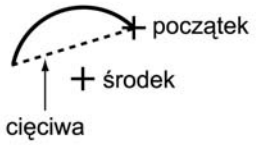
Rysuj⇨Łuk (Draw⇨Arc)



- ***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, kat (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, poczatek, koniec (Center, Start, End)*** – środek łuku, punkt początkowy, punkt końcowy.
- ***Środek, poczatek, kąt (Center, Start, Angle)*** – środek łuku, punkt początkowy, kąt rozwarcia.
- ***Środek, poczatek, cięciwa (Center, Start, Length)*** – środek łuku, punkt początkowy, długość cięciwy.
- ***Kontynuacja (Continue)*** – kontynuacja ostatnio rysowanego łuku lub odcinka.



Łuk można przekształcić w polilinię 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/cIęciwa] (Specify endpoint of arc or [Angle/Length]):*". Można określić kąt łuku (*Kąt (Angle)*) lub długość cięciwy (*Cięciwa (Length)*).
- ***Zamknij (CLose)*** – zamyka polilinię.

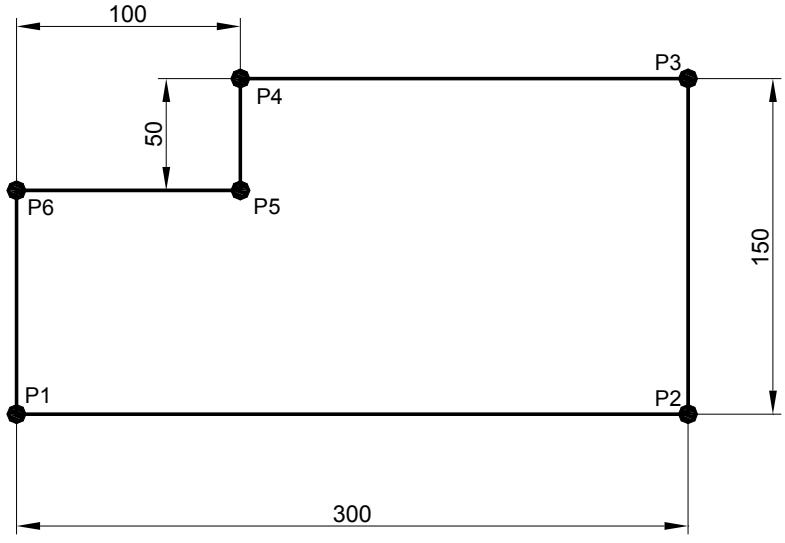
- ***zWrot (Direction)*** – umożliwia określenie stycznej do łuku w punkcie początkowym „ *Określ kierunek stycznej w punkcie początkowym łuku (Specify the tangent direction for the start point of arc):*” oraz punktu końcowego łuku „*Określ punkt końcowy łuku (Specify endpoint of the arc):*”.
- ***Połszerokości (Halfwidth)*** – umożliwia określenie połowy szerokości polilinii (od jej osi do krawędzi zewnętrznej).
- ***Linia (Line)*** – włącza tryb rysowania segmentów prostych.
- ***pRomień (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 zakreskowania.

Przykład

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 [łUk/Połszerokości/cIęciwa/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]): **@300,0**
Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]):
@0,150
Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]):
@–200,0
Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]):
@0,–50
Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]):
@–100,0
Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość] (Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]): **z (c)**

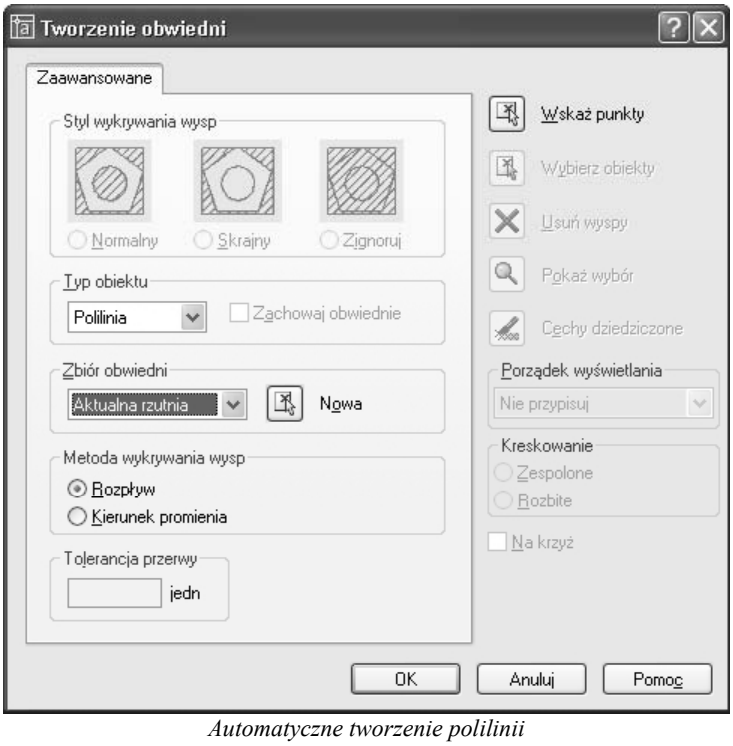
Automatyczne tworzenie polilinii – OBWIEDNIA (BOUNDARY)

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 **Wskaż 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 umożliwia utworzenie zbioru wskazań, na podstawie którego utworzona zostanie obwiednia.
- ***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 polilinie. 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]) E

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 [łUk/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.

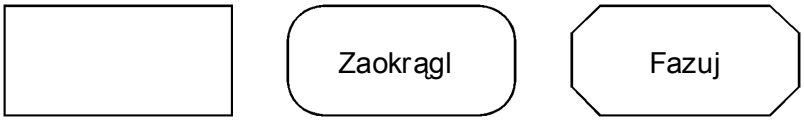
Prostokąt – PROSTOK (RECTANG)



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/Zaokrągl/Grubość/Szerokość] (Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]):*" lub wybierz opcję:

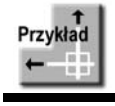


- ***Fazuj (Chamfer)*** – włącza ścinanie narożników prostokąta oraz umożliwia określenie długości ścięć. W odpowiedzi na komunikat „*Określ pierwszy wymiar fazy prostokątów (Specify first chamfer distance for rectangles):*" podaj długość pierwszego ścięcia, a następnie drugiego („*Określ drugi wymiar 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 płaszczyzną 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.

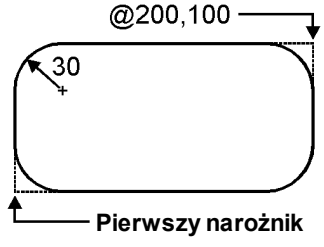
Po wskazaniu pierwszego wierzchołka prostokąta wskaż wierzchołek przeciwległy „*Określ kolejny narożnik (Specify other corner point):*".



- 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).



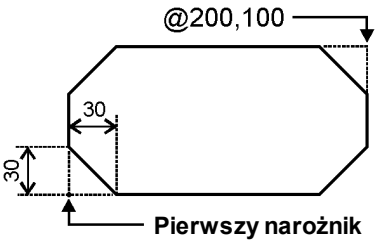
Narysuj prostokąt o szerokości 200 i wysokości 100. Narożniki prostokąta powinny być zaokrąglone promieniem 30.



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

Przykład

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



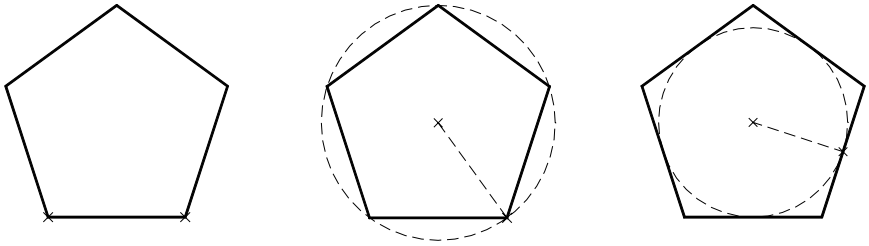
Wybierz z menu **[Rysuj]⇨[Prostokąt] ([Draw]⇨[Rectangle])**.
Określ pierwszy narożnik lub [Fazuj/Poziom/ Zaokrągl/Grubość/Szerokość] (Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]): **f (c)**
Określ pierwszy wymiar fazy prostokątów (Specify first chamfer distance for rectangles): **30**
Określ drugi wymiar fazy prostokątów<30.0000> (Specify second chamfer distance for rectangles<30.000>): **ENTER**
Określ pierwszy narożnik lub [Fazuj/Poziom/ Zaokrągl/Grubość/Szerokość] (Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]): **wskaż 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)***.

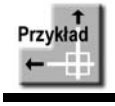
Opcje

- ***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):*").

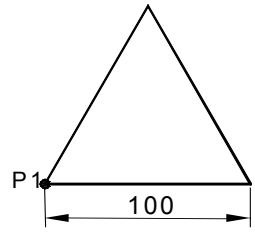


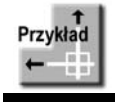
Wielobok jest polilinią i można go modyfikować za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).



Narysuj trójkąt równoboczny o długości boku równej 100.

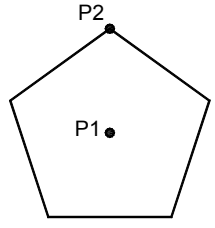
Kliknij ikonę  znajdującą się w pasku narzędzi Rysuj (Draw).
Podaj liczbę boków <4> (Enter number of sides <4>): **3**
Określ środek wieloboku lub [Bok] (Specify center of polygon or [Edge]): **b (e)**
Określ pierwszy koniec boku (Specify first endpoint of edge): **wskaż na ekranie dowolny punkt P1**
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)*.



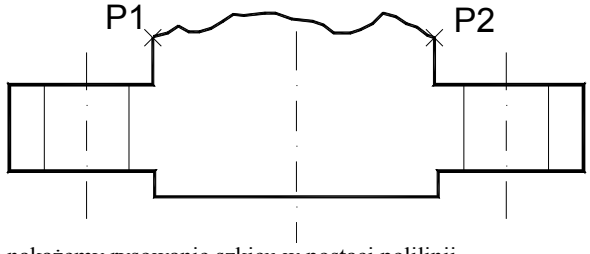
- ***Pióro (Pen)*** – podnosi i opuszcza pióro. Gdy pióro jest podniesione, można swobodnie przesuwać kursor po ekranie bez rysowania linii. Gdy jest opuszczone, ruchowi kursora towarzyszy rysowanie linii tymczasowej. Zamiast wybierać tę opcję wystarczy po prostu nacisnąć lewy przycisk myszki, który działa jak przełącznik.
- ***konlec (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)*** – umożliwia 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**
Szkicowanie: Pióro konIec Rezygnuj Zapisz Usuń Dołącz . (Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect .) **P1**

Narysuj linię o nieregularnym kształcie biegnącą do punktu P2.
Szkicowanie: 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.)