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 2002 i 2002 PL



Autor: Andrzej Pikoń
ISBN: 83-7197-638-0
Format: B5, stron: 620

Program AutoCAD, to niewątpliwie najlepsza i najpopularniejsza z dostępnych aplikacji komputerowego wspomagania projektowania, a najnowsze wersje – 2002 i 2002PL – tylko ugruntowały jego pozycję. Niniejsza książka pozwala zapoznać się równocześnie z obydwoma wersjami! Każda komenda, opcja czy nazwa narzędzia została przedstawiona jako polsko i angielskojęzyczna i, oczywiście, szczegółowo opisana. Dodatkowo ułatwieniem, w szybkim zrozumieniu i przyswojeniu zasad pracy z obydwoma wersjami programu, jest bogaty zbiór przykładów umieszczony w książce.

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

Skrócony spis treści

Wstęp 21
Nowe możliwości AutoCAD-a 2002 25
Wprowadzenie 29
Nowy rysunek 57
Podstawowe obiekty AutoCAD-a 71
Właściwości obiektów 93
Oglądanie rysunku 113
Modyfikacje rysunku 129
Wybieranie obiektów 165
Napisy 177
Rysowanie precyzyjne 203
Anulowanie poleceń 231
Uchwyty 235
Warstwy 241
Bloki 257
Centrum danych projektowych 281
Kreskowanie 293
Rysunek prototypowy (szablon) 307
Regiony 311
Multilinie 317
Zapytania 327
Naprawianie uszkodzonych rysunków 331
Wydruk 333
Rozmieszczenia wydruku 349
Style wydruku 371
Wymiarowanie 383
Edycja wymiarów 403
Style wymiarowe 409
Wymiary w rzutniach przestrzeni papieru 427
Układy współrzędnych 435
Oglądanie rysunku w przestrzeni 457
Modelowanie w przestrzeni trójwymiarowej 475
Modyfikacja obiektów 3D 495
Modelowanie bryłowe ACIS 507
Modyfikacja brył 533
Rzutnie w przestrzeni modelu 549
Standardy CAD 555
Częściowe wczytywanie rysunku 565
Skróty 569
Internet 575
Inne przydatne polecenia 589
Instalacja AutoCAD-a 595
Skorowidz 605

Spis treści

Wstęp 21

Znaczki występujące w tekście ... 21
Wersje programu omówione w książce ... 22

Nowe możliwości AutoCAD-a 2002 25

Wprowadzenie 29

Uruchomienie AutoCAD-a ... 29
Ekran AutoCAD-a ... 30
Obszar rysunku ... 30
Linia statusowa ... 31
Belka narzędziowa ... 32
Paski narzędzi ... 32
Obszar dialogowy i linia poleceń ... 33
Menu górne ... 33
Menu kontekstowe ... 34
Menu obrazkowe ... 34
Menu stołu graficznego ... 35
Menu kursora ... 35
Menu boczne ... 35
Okna dialogowe ... 35
Kursor ... 35
Ikona układu współrzędnych LUW (UCS) ... 36
Ekran tekstowy ... 36
Jak komunikować się z programem ... 36
Polecenia ... 36
Wskazywanie punktów ... 37
Wskazywanie obiektów ... 37
Okna dialogowe ... 38
Elementy okien dialogowych ... 38
Wybieranie elementów i sortowanie list ... 40
Zamykanie okien dialogowych ... 40
Przestrzeń AutoCAD-a ... 40
Globalny Układ Współrzędnych – GUW (WCS) ... 41
Lokalny Układy Współrzędnych – LUW (UCS) ... 41
Współrzędne ... 41
Współrzędne prostokątne (kartezjańskie) ... 42
Współrzędne biegunowe ... 43
Współrzędne sferyczne ... 43
Współrzędne walcowe ... 44
Współrzędne bezwzględne i względne ... 44
Domyślna orientacja osi i kierunki mierzenia kątów ... 45

Jednostki, skala i rozmiar papieru ... *45*
Nowy rysunek – NOWY (NEW) ... 45
Otwarcie rysunku – OTWÓRZ (OPEN) ... 46
Wybór widoku ... *47*
Przycisk Otwórz (Open) ... *47*
Lista plików ... *47*
Narzędzia ... *48*
Poszukiwanie pliku – Znajdź plik (Find File) ... *48*
Zapis rysunku na dysku – ZAP (QSAVE) ... 50
Zapis rysunku pod nową nazwą – ZAPISZ (SAVE) i NZAPISZ (SAVEAS) ... *50*
Kopia bezpieczeństwa ... 51
Pomoc – POMOC (HELP) ... 52
Zamknięcie rysunku – ZAMKNIJ (CLOSE) ... 53
Praca w środowisku wielodokumentowym ... 53
Asystent – ASYSTENT (ASSIST) ... 55
Ustawienia asystenta ... *55*
Koniec pracy – REZYGNUJ (QUIT) ... 56
Klawisz Esc ... 56
Rozszerzenie pliku ... 56

Nowy rysunek **57**

AutoCAD 2002 na dziś – DZIŚ (TODAY) ... 57
Otwieranie rysunku ... *58*
Tworzenie nowego rysunku ... *59*
Kreator rysunku ... *60*
Kreator prosty – Ustawienia szybkie (Quick Setup)) ... *60*
Kreator rozbudowany – Ustawienia zaawansowane (Advanced Setup)) ... *62*
Biblioteki symboli ... *65*
Tradycyjne okno tworzenia rysunku ... 66
Jednostki – JEDN (UNITS) ... 67
Granice rysunku – GRANICE (LIMITS) ... 70

Podstawowe obiekty AutoCAD-a **71**

Odcinek linii prostej – LINIA (LINE) ... *71*
Punkt – PUNKT (POINT) ... *73*
Okrąg – OKRĄG (CIRCLE) ... *75*
Łuk – ŁUK (ARC) ... *76*
Polilinia – PLINIA (PLINE) ... *77*
Automatyczne tworzenie polilinii – OBWIEDNIA (BOUNDARY) ... *81*
Elipsa – ELIPSA (ELLIPSE) ... *83*
Prostokąt – PROSTOK (RECTANG) ... *85*
Wielobok – WIELOBOK (POLYGON) ... *86*
Pierścień – PIERŚCIEŃ (DONUT) ... *88*
Trasa – TRASA (TRACE) ... *88*
Szkic – SZKICUJ (SKETCH) ... *89*

Obszar – OBSZAR (SOLID) ... *90*
Splajn – SPLAJN (SPLINE) ... *90*

Właściwości obiektów **93**

Wybór właściwości domyślnych ... 93
Kolor ... 94
Typy linii ... 95
Menedżer rodzajów linii ... *96*
Grubość kreski ... 98
Bieżąca i domyślna grubości kreski – SZERLIN (LWEIGHT) ... *99*
Styl wydruku ... 100
Współczynnik skali linii ... 101
Globalny współczynnik skali linii – RLSKALA (LTSCALE) ... *101*
Indywidualny współczynnik skali linii ... *101*
Malarz formatów – UZGCECHY (MATCHPROP) ... 103
Modyfikacje właściwości obiektów ... 105
Modyfikacja właściwości za pomocą list ... *105*
Menedżer właściwości – CECHY (PROPERTIES) ... *106*
Zamknięcie menedżera właściwości – CECHYZAMKNIJ (PROPERTIESCLOSE) ... *109*
Polecenie ZMIEŃ (CHANGE) ... *111*
Polecenie ZMCECHY (CHPROP) ... *111*

Oglądanie rysunku **113**

Szybkie powiększanie i przesuwanie ... 113
Szybkie powiększanie – SZOOM (RTZOOM) ... *114*
Szybkie przesuwanie – NFRAGM (PAN) ... *115*
Powiększanie okna prostokątnego ... *116*
Przywoływanie poprzedniego powiększenia ... *116*
Powiększanie do zakresu ... *116*
Zakończenie szybkiego powiększania i przesuwania ... *117*
Inne możliwości polecenia ZOOM ... 117
Przesuwanie -NFRAGM (-PAN) ... 119
Podgląd dynamiczny – PODGLĄD (DSVIEWER) ... 119
Odświeżanie ekranu i regeneracja rysunku ... 121
Odświeżanie wszystkich rzutni – PRZERYSW (REDRAWALL) ... *121*
Odświeżanie bieżącej rzutni – PRZERYS (REDRAW) ... *121*
Regeneracja rysunku – REGEN (REGEN) ... *122*
Regeneracja i odświeżenie rzutni – REGENW (REGENALL) ... *122*
Wyświetlanie grubości linii ... 122
Wypełnianie obiektów – WYPEŁNIJ (FILL) ... 123
Widoki ... 124
Okno dialogowe WIDOK (VIEW) ... *124*

Modyfikacje rysunku **129**

Jak wybierać obiekty? ... 129
Rozpoczynamy od wybrania polecenia ... 129
Rozpoczynamy od wybrania obiektów ... 130
Podstawowe metody wyboru obiektów ... 130
Pasek narzędzi Zmiana (Modify) ... 131
Usuwanie obiektów – WYMAŻ (ERASE) ... 131
Kopiowanie – KOPIUJ (COPY) ... 132
Szyk (tablica) – SZYK (ARRAY) ... 133
Kopiowanie równoległe – ODSUŃ (OFFSET) ... 137
Odbicie lustrzane – LUSTRO (MIRROR) ... 139
Przesuwanie – PRZESUŃ (MOVE) ... 140
Obracanie – OBRÓT (ROTATE) ... 141
Dopasowanie – DOPASUJ (ALIGN) ... 142
Rozdzielanie – PRZERWIJ (BREAK) ... 144
Przedłużanie – WYDŁUŻ (EXTEND) ... 145
Ucinanie – UTNIJ (TRIM) ... 147
Zintegrowane ucinanie i przedłużanie ... 149
Zmiana długości – PRZEDŁUŻ (LENGTHEN) ... 150
Rozciąganie – ROZCIĄGNIJ (STRETCH) ... 151
Ścinanie narożników – FAZUJ (CHAMFER) ... 152
Zaokrąglanie – ZAOKRĄGL (FILLET) ... 153
Zmiana wielkości obiektów – SKALA (SCALE) ... 155
Modyfikacja polilinii – EDPLIN (PEDIT) ... 156
Modyfikacja splajnu – EDSPLAJN (SPLINEDIT) ... 160
Rozbijanie obiektów ... 162
Polecenie ROZBIJ (EXPLODE) ... 162
Polecenie XROZBIJ (XPLODE) ... 163
Edycja multilinii – EDMLIN (MLEDIT) ... 164
Co się stało z poleceniem ODZMIANA (DDMODIFY) ?? ... 164

Wybieranie obiektów 165

Metody wyboru obiektów ... 165
Wybór za pomocą okna ... 168
Wybór za pomocą wieloboku ... 169
Wybór za pomocą łamanej ... 170
Gdy robi się gęsto... ... 170
Automatyczny wybór obiektów ... 170
Szybkie wybieranie – SWYBIERZ (QSELECT) ... 171
Filtrowanie obiektów – FILTR (FILTER) ... 173
Opcje wyboru ... 175

Napisy 177

Napisy proste ... 178
Rysowanie napisu – DTEKST (DTEXT) ... 178
Akapit tekstowy ... 181
Tworzenie akapitu – WTEKST (MTEXT) ... 182
Edytor napisów ... 182

Atrybuty napisu – zakładka Znak (Character) ... *183*
Właściwości akapitu – zakładka Cechy (Properties) ... *184*
Odstęp między wierszami – zakładka Odstępy linii (Line Spacing) ... *184*
Wyszukiwanie i zastępowanie – zakładka Znajdź/zastąp (Find/Replace) ... *185*
Ułamki ... *186*
Edycja ułamków ... *187*
Umieszczanie plików tekstowych na rysunku – WTEKST (MTEXT) ... *189*
Styl napisu – STYL (STYLE) ... 189
Domyślny styl napisu ... *191*
Modyfikacja napisów ... 192
Modyfikacja treści napisu – ODTEKST (DDEDIT) ... *192*
Właściwości napisu – CECHY (PROPERTIES) ... *193*
Wypełnianie napisów ... 195
Markowanie napisów – MTEKST (QTEXT) ... 195
Sprawdzanie pisowni – PISOWNIA (SPELL) ... 196
Jakość wydruku napisów ... 196
Wyszukiwanie i zastępowanie napisów – ZNAJDŹ (FIND) ... 197
Zmiana wielkości i sposobu justowania ... 199
Zmiana wielkości napisów – SKALUJTEKST (SCALETEXT) ... *199*
Zmiana justowania napisów – WYRÓWNAJTEKST (JUSTIFYTEXT) ... *200*
Przeliczanie odległości pomiędzy przestrzenią modelu a przestrzenią papieru – KONPRZESTRZ (SPACETRANS) ... 201
Chowanie napisów ... *202*

Rysowanie precyzyjne **203**

Skok i węzły – USTAWIENIARYS (DSETTINGS) ... 204
Skok – SKOK (SNAP) ... *204*
Siatka węzłów – SIATKA (GRID) ... *207*
Tryb ortogonalny – ORTO (ORTHO) ... 208
Punkty charakterystyczne obiektów ... 209
Wskazywanie punktów charakterystycznych ... *211*
Automatyczna lokalizacja punktów charakterystycznych – OBIEKT (OSNAP) ... *212*
Opcje OBIEKT (OSNAP) ... *213*
Gdy robi się gęsto... ... *214*
Przykłady ... 214
Śledzenie (tymczasowe linie konstrukcyjne) ... 217
Śledzenie kołowe BIEGUN (POLAR) ... *217*
Śledzenie punktów charakterystycznych ŚLEDZENIE (OTRACK) ... *219*
Opcje śledzenia punktów charakterystycznych ... *221*
Tymczasowy punkt śledzenia ... *225*
Punkty charakterystyczne użytkownika ... *226*
Punkt względny – OD (FROM) ... *227*
Stałe linie konstrukcyjne ... 228
Prosta – PROSTA (XLINE) ... *228*
Półprosta – PÓŁPROSTA (RAY) ... *230*

Anulowanie poleceń **231**

Odwołanie ostatniego polecenia – C (U) ... *231*
Anulowanie odwołania polecenia – ODTWÓRZ (REDO) ... *231*
Odwoływanie poleceń – COFAJ (UNDO) ... *232*
Odzyskanie ostatnio skasowanego obiektu – ODDAJ (OOPS) ... *233*

Uchwyty **235**

Opcje wspólne ... *236*
Rozciąganie ... *237*
Przesuwanie ... *237*
Obracanie ... *237*
Zmiana wielkości ... *237*
Odbicie lustrzane ... *238*
Sterowanie uchwytami – OPCJE (OPTIONS) ... *238*

Warstwy **241**

Sterowanie warstwami – WARSTWA (LAYER) ... 242
Tworzenie nowej warstwy ... *242*
Zaznaczanie (wybór) warstw ... *243*
Wybór warstwy bieżącej ... *244*
Usuwanie warstw ... *244*
Zmiana nazwy warstwy ... *244*
Właściwości warstw ... *244*
Status warstw ... *245*
Sortowanie warstw ... *247*
Uwagi ... *247*
Właściwości JakWarstwa (ByLayer) i JakBlok (Byblock) i definicja bloków ... *247*
Dla tych, którzy nie lubią ikono-przełączników ... *248*
Łatwe sterowanie warstwami ... 248
Wybór warstwy obiektu ... 249
Warstwa 0 ... 249
Stan i właściwości warstw ... 250
Przywoływanie poprzedniego stanu warstw – LAYERP (LAYERP) ... 251
Translator warstw ... 251
Usuwanie warstw – PURGE (USUŃ) ... 251
Wybór rodzaju warstw wyświetlanych w oknie warstw ... 253

Bloki **257**

Definiowanie bloku – BLOK (BLOCK) ... 258
Wstawianie bloków – WSTAW (INSERT) ... 261
Wczytywanie bloku z dysku ... *262*
Wstawianie bloku pochodzącego z innego rysunku ... *262*
Wstawianie bloków za pomocą Eksploratora Windows ... *264*

Przykład definiowania i wstawiania bloku ... 264
Definiowanie bloku ... *264*
Wstawianie bloku ... *265*
Drzwi 1x1 ... *266*
Rozbijanie bloku – ROZBIJ (EXPLODE) ... 266
Zapis bloku na dysku – PISZBLOK (WBLOCK) ... 266
Nowy punkt wstawienia – BAZA (BASE) ... 267
Właściwości bloków ... 268
Edycja bloków ... 269
Redefinicja bloku ... *269*
Edycja bloku – ODNEDYCJA (REFEDIT) ... *269*
Dodawanie i usuwanie elementów z bloku – ODNUSTAW (REFSET) ... *270*
Zakończenie edycji bloku – ODNZAMKNIJ (REFCLOSE) ... *270*
Edycja właściwości bloków – CECHY (PROPERTIES) ... *271*
Biblioteki bloków ... 272
Usuwanie nieużywanych bloków – USUŃ (PURGE) ... 274
Granica cięcia i wydłużania ... 275
Tworzenie ikon podgląd bloku – BLOCKICON (BLOCKICON) ... 276
Przycinanie bloków – PRZYTOD (XCLIP) ... 276
Kopiowanie z użyciem schowka ... 276
Kopiowanie do schowka – KOPIUJ_S (COPYCLIP) ... *277*
Kopiowanie wraz z punktem wstawienia – KOPIUJBAZA (COPYBASE) ... *277*
Przeniesienie do schowka – WYTNIJ (CUTCLIP) ... *277*
Wklejanie – WKLEJ (PASTECLIP) ... *277*
Wklejanie jako blok – WKLEJBLOK (PASTEBLOCK) ... *278*
Wklejanie w tym samym położeniu – WKLEJORYG (PASTEORIG) ... *278*
Automatyczne rozmieszczanie bloków ... 278
Podziel – PODZIEL (DIVIDE) ... *278*
Zmierz – ZMIERZ (MEASURE) ... *279*

Centrum danych projektowych **281**

Włączenie centrum – ADCENTER (ADCENTER) ... *281*
Okno centrum danych projektowych ... *281*
Okno nawigacyjne ... *282*
Paleta ... *283*
Wstawianie bloków ... *284*
Wstawianie innych danych projektowych ... *285*
Wyszukiwanie ... *286*
Często wykorzystywane dane ... *289*
Odświeżenie palety i okna nawigacyjnego ... *290*
Otwarcie rysunku ... *290*
Zastosowanie Eksploratora Windows ... *290*
Zamknięcie centrum – ADCZAMKNIJ (ADCCLOSE) ... *290*
Korzystanie z bibliotek za pomocą okna AutoCAD Today ... *291*
Kreskowanie ... *292*

Kreskowanie **293**

Kreskowanie GKRESKUJ (BHATCH) ... 293
Wybór obszaru przeznaczonego do zakreskowania ... 295
Wybór wzoru kreskowania ... 296
Podgląd kreskowania ... 296
Wykonywanie kreskowania ... 296
Skala i kąt obrotu kreskowania ... 297
Wyświetlenie granicy kreskowania ... 297
Dziedziczenie parametrów kreskowania ... 297
Kreskowanie obiektów wewnętrznych ... 297
Zaawansowane opcje kreskowania ... 298
Kreskowanie z „dziurami" ... 299
Proste kreskowanie ... 302
Kreskowanie ISO ... 302
Kreskowanie metodą „przenieś-i-upuść" ... 302
Wypełnianie obszarów ... 303
Edycja kreskowania ... 303
Polecenie EDKRESK (HATCHEDIT) ... 303
Edycja właściwości kreskowania – CECHY (PROPERTIES) ... 305

Rysunek prototypowy (szablon) **307**

Co może zawierać rysunek prototypowy ... 307
Korzystanie z rysunku prototypowego ... 307
Brak rysunku prototypowego ... 308
Tworzenie rysunku prototypowego ... 308
Położenie katalogu rysunków prototypowych ... 310

Regiony **311**

Tworzenie regionów – REGION (REGION) ... 311
Automatyczne tworzenie regionów – OBWIEDNIA (BOUNDARY) ... 312
Działania na regionach ... 313
Łączenie regionów – SUMA (UNION) ... 314
Część wspólna regionów – ILOCZYN (INTERSECT) ... 314
Kasowanie pierwowzorów ... 315
Rozbijanie regionów – ROZBIJ (EXPLODE) ... 315
Parametry fizyczne regionu – PARAMFIZ (MASSPROP) ... 315

Multilinie **317**

Multilinia – MLINIA (MLINE) ... 317
Styl multilinii – MLSTYL (MLSTYLE) ... 319
Definiowanie stylu ... 321
Modyfikacja linii ... 321
Modyfikacja ogólnych parametrów multilinii ... 322
Edycja multilinii – EDMLIN (MLEDIT) ... 323

Zapytania 327

Odległość – ODLEG (DIST) ... *327*
Pole powierzchni i obwód – POLE (AREA) ... *328*
Współrzędne punktu – ID (ID) ... *329*

Naprawianie uszkodzonych rysunków 331

Naprawianie rysunku – NAPRAW (RECOVER) ... *331*
Sprawdzanie rysunku – TEST (AUDIT) ... *331*

Wydruk 333

Wydruk – KREŚL (PLOT) ... 333
Podgląd wydruku ... *334*
Ustawienia urządzenia drukującego – Urządzenie drukujące (Plot Device) ... *335*
Ustawienia wydruku (Plot Settings) ... *337*
Skala wydruku ... *339*
Chowanie linii niewidocznych na wydruku ... *341*
Ustawienia strony – USTAWIENIASTR (PAGESETUP) ... 341
Podgląd wydruku – PDRUK (PREVIEW) ... 342
Menedżer urządzeń drukujących – MENPLOT (PLOTTERMANAGER) ... 343
Dodanie nowego urządzenia drukującego ... *344*
Edytor konfiguracji urządzenia drukującego ... *344*
Import plików PCP i PC2 – KREATORPCWE (PCINWIZARD) ... 345
Kolor tła podglądu wydruku ... *345*
Oznaczanie wydruków – ZNAKWYDRUKU (PLOTSTAMP) ... *345*

Rozmieszczenia wydruku 349

Przestrzeń papieru, ustawienia strony i arkusze rozmieszczenia ... 351
Włączanie przestrzeni papieru ... *351*
Przełączanie pomiędzy przestrzeniami ... *352*
Ustawienia strony – USTAWIENIASTR (PAGESETUP) ... *352*
Import ustawień strony – USTAWIENIASTRWE (PSETUPIN) ... *352*
Kreator rozmieszczeń wydruku – KREATORARKUSZA (LAYOUTWIZARD) ... *353*
Rozmieszczenia wydruku – ARKUSZ (LAYOUT) ... *354*
Tworzenie nowych arkuszy rozmieszczeń wydruku ... *355*
Wczytanie arkuszy z innego rysunku ... *356*
Usuwanie arkuszy ... *356*
Zmiana nazwy arkusza ... *356*
Kopiowanie i przesuwanie arkuszy ... *357*
Rzutnie ... 357
Tworzenie rzutni – RZUTNIE (VPORTS) ... *358*
Widok w rzutniach ... *359*
Edycja obiektów w rzutniach ... *361*
Skala stosowana w rzutniach ... *362*

Blokada skali powiększenia w rzutni ... *362*
Sterowanie widocznością warstw za pomocą menedżera warstw – WARSTWA (LAYER) ... *363*
Widoczność warstw w rzutniach – RWARSTWA (VPLAYER) ... *363*
Włączanie i wyłączanie rzutni ... *365*
Przycinanie rzutni – PRZYTRZUT (VPCLIP) ... *366*
Chowanie linii niewidocznych w rzutni ... *366*
Widoczność ramek rzutni ... *367*
Jednorodne skalowanie linii nieciągłych w rzutni ... *367*
Usuwanie rzutni ... *368*
Przypisanie tabeli stylów wydruku do rzutni ... *368*
Przeliczanie odległości pomiędzy przestrzenią modelu a przestrzenią papieru – SPACETRANS (SPACETRAN)S ... *369*

Style wydruku **371**

Rodzaje stylów wydruku ... *372*
Zmiana stylu wydruku ... *372*
Bieżący styl – STYLWYDRUKU (PLOTSTYLE) ... *373*
Edycja tabeli stylów ... *374*
Wyświetlanie stylów wydruku na ekranie ... *376*
Tworzenie tabeli stylów ... *376*
Dołączanie tabeli stylów wydruku ... *379*
Menedżer tabel stylów wydruku – MENSTYLÓW (STYLESMANAGER) ... *380*
Zmiana rodzajów stylów – KONWERSJASTYLWYDRUKU (CONVERTPSTYLES) ... *380*
Konwersja tabeli stylów – KONWERSJACTB (CONVERTCTB) ... *381*
Posługiwanie się kolorami True Color w stylach wydruku ... *382*

Wymiarowanie **383**

Nazwy elementów wymiaru ... *383*
Wymiary liniowe – WYMLINIOWY (DIMLINEAR) ... *384*
Wymiar dopasowany – WYMNORMALNY (DIMALIGNED) ... *386*
Wymiarowanie promienia – WYMPROMIEŃ (DIMRADIUS) ... *387*
Wymiarowanie średnicy – WYMŚREDNICA (DIMDIAMETER) ... *388*
Środek okręgu i linie środkowe – WYMCENTRUM (DIMCENTER) ... *389*
Wymiarowanie kątów – WYMKĄTOWY (DIMANGULAR) ... *389*
Wymiarowanie współrzędnych – WYMWSPÓŁRZ (DIMORDINATE) ... *390*
Łańcuch wymiarowy od linii bazowej – WYMBAZA (DIMBASELINE) ... *391*
Szeregowy łańcuch wymiarowy – WYMSZEREG (DIMCONTINUE) ... *392*
Szybkie wymiarowanie – SWYMIAR (QDIM) ... *394*
Edycja punktów wymiarowych ... *395*
Linia odniesienia z opisem – SLODNIES (QLEADER) ... *395*
Linia odniesienia – LODNIES (LEADER) ... *399*
Tolerancje kształtu ... *399*
Wymiarowanie zespolone ... *400*
Usuwanie zespolenia wymiarów – ODCZEPWYMIAR (DIMDISASSOCIATE) ... *401*
Zespolenie wymiarów – DOCZEPWYMIAR (DIMREASSOCIATE) ... *402*
Regeneracja wymiarów – REGENWYMIAR (DIMREGEN) ... *402*

Edycja wymiarów **403**

Menu kontekstowe ... *403*
Edycja wymiarów za pomocą uchwytów ... *404*
Polecenie WYMEDYCJA (DIMEDIT) ... *404*
Polecenie WYMEDTEKST (DIMTEDIT) ... *405*
Właściwości wymiaru – CECHY (PROPERTIES) ... *406*
Zmiana treści napisu wymiarowego – ODTEKST (DDEDIT) ... *407*
Rozbijanie wymiarów ... *407*

Style wymiarowe **409**

Sterowanie stylami wymiarowymi – polecenie WYMSTYL (DIMSTYLE) ... 409
Styl wymiarowy ... *410*
Okno dialogowe WYMSTYL (DIMSTYLE) ... *410*
Bieżący styl wymiarowy ... *412*
Nowy styl wymiarowy ... *412*
Usunięcie stylu wymiarowego ... *413*
Zmiana nazwy stylu wymiarowego ... *413*
Modyfikacja stylu wymiarowego ... *414*
Porównanie stylów wymiarowych ... *414*
Modyfikacje stylu wymiarowego ... 414
Niewielkie zmiany stylu wymiarowego ... *414*
Linie i strzałki (Lines and Arrows) ... *415*
Napis wymiarowy – Tekst (Text) ... *416*
Dopasowanie – Dopasowanie (Fit) ... *418*
Jednostki podstawowe (Primary Units) ... *420*
Jednostki dodatkowe (Alternate Units) ... *422*
Tolerancje (Tolerances) ... *424*
Polecenie WYMZMIEŃ (DIMOVERRIDE) ... 426

Wymiary w rzutniach przestrzeni papieru **427**

Wymiarowanie elementów modelu w przestrzeni papieru ... *428*

Układy współrzędnych **435**

Sterowanie układami współrzędnych ... 436
Polecenie LUW (UCS) ... *436*
Pasek narzędzi LUW II (UCS II) ... *438*
Menedżer układów współrzędnych – MENLUW (UCSMAN) ... 440
Zakładka Nazwane LUW (Named UCSs) ... *441*
Zakładka Orto LUW (Orthographic UCS) ... *443*
Parametry – zakładka Ustawienia (Settings) ... *444*
Układ współrzędnych w rzutni ... 444
Widok z góry w rzutni ... 446
Układ współrzędnych w widoku ortogonalnym ... 446
Układ współrzędnych związany z widokiem ... 447
Marker układu współrzędnych – LUWSYMB (UCSICON) ... 447

Reguła prawej dłoni ... 448
Marker UCS – LUWSYMB (UCSICON) ... 448
Przykłady ... 451
Przykład 2D ... 451
Przykład 3D ... 452

Oglądanie rysunku w przestrzeni 457

Interaktywne wodzenie kamery – 3DORBITA (3DORBIT) ... 457
Położenie kamery – KAMERA (CAMERA) ... 460
Przesuwanie i powiększanie ... 460
Perspektywa ... 461
Zmiana odległości – 3DODLEG (3DDISTANCE) ... 462
Obracanie kamery – 3DKAMERA (3DSWIVEL) ... 462
Wprawianie w ruch – 3DCORBITA (3DCORBIT) ... 462
Cieniowanie ... 463
Płaszczyzny tnące – 3DPRZEKRÓJ (3DCLIP) ... 464
Degradacja obrazu ... 465
Punkt widzenia – ODPKTOBS (DDVPOINT) ... 465
Polecenie PKTOBS (VPOINT) ... 467
Kierunki ortogonalne ... 468
Cieniowanie w rzutni – STYLCIENIOWANIA (SHADEMODE) ... 469
Widok dynamiczny – DWIDOK (DVIEW) ... 470
Widok z góry – PLAN (PLAN) ... 472
Chowanie linii – UKRYJ (HIDE) ... 472
Linie niewidoczne ... 473

Modelowanie w przestrzeni trójwymiarowej 475

Modele szkieletowe, œciankowe i bryłowe ... 476
Filtry współrzędnych ... 477
Elementy płaskie w przestrzeni ... 477
Poziom i wysokość pogrubienia – THICKNESS (THICKNESS) ... 478
Wysokość pogrubienia jako właściwość obiektu ... 481
Kopiowanie wysokości pogrubienia ... 482
Modele krawędziowe ... 482
Odcinek trójwymiarowy – LINIA (LINE) ... 482
Polilinia trójwymiarowa – 3WPLINIA (3DPOLY) ... 483
Modele ściankowe ... 483
Ścianka – 3WPOW (3DFACE) ... 484
Widoczność krawędzi ścianki – KRAW (EDGE) ... 485
Siatka ... 485
Powierzchnia prostoliniowa – POWPROST (RULESURF) ... 486
Powierzchnia równoległa – POWWALC (TABSURF) ... 487
Powierzchnia obrotowa – POWOBROT (REVSURF) ... 488
Powierzchnia brzegowa – POWKRAW (EDGESURF) ... 489
Predefiniowane obiekty siatkowe ... 489
Prostopadłościan ... 490

Klin ... *490*
Ostrosłup ... *490*
Stożek ... *491*
Sfera ... *491*
Kopuła ... *491*
Miska ... *492*
Torus ... *492*
Siatki ... 492
Siatka – SIATKA3W (3DMESH) ... *492*
Polipowierzchnia – PPOW (PFACE) ... *492*

Modyfikacja obiektów 3D **495**

Płaszczyzna XY ... 495
Tablica 3D – 3DSZYK (3DARRAY) ... 496
Zmiana położenia obiektów w przestrzeni ... 498
Kopiowanie i przesuwanie ... *498*
Zmiana wielkości ... *498*
Dopasowanie – DOPASUJ (ALIGN) ... *498*
Obrót – OBROTY3D (ROTATE3D) ... *501*
Odbicie lustrzane – LUSTRO3D (MIRROR3D) ... *502*
Modyfikacja polilinii i powierzchni 3D – EDPLIN (PEDIT) ... 503
Rozbijanie obiektów 3D – ROZBIJ (EXPLODE) ... 506

Modelowanie bryłowe ACIS **507**

Bryły proste ... 507
Prostopadłościan – KOSTKA (BOX) ... *507*
Kula – SFERA (SPHERE) ... *509*
Klin – KLIN (WEDGE) ... *509*
Stożek – STOŻEK (CONE) ... *510*
Walec – WALEC (CYLINDER) ... *510*
Torus – TORUS (TORUS) ... *511*
Bryły złożone ... 511
Suma brył – SUMA (UNION) ... *512*
Różnica brył – RÓŻNICA (SUBTRACT) ... *512*
Część wspólna brył – ILOCZYN (INTERSECT) ... *513*
Część wspólna brył – PRZENIKANIE (INTERFERE) ... *515*
Pogrubianie – WYCIĄGNIJ (EXTRUDE) ... *516*
Pogrubianie wzdłuż kierownicy – WYCIĄGNIJ (EXTRUDE) ... *518*
Obracanie – PRZEKRĘĆ (REVOLVE) ... *519*
Przyczepianie LUW (UCS) do ścianki bryły ... 520
Wyświetlanie brył ... 521
Gęstość linii – zmienna Isolines ... *521*
Gęstość siatki – zmienna Facetres ... *521*
Wyświetlanie konturów – zmienna Dispsilh ... *522*
Siatkowa reprezentacja walców i stożków – zmienna Facetratio ... *523*
Parametry fizyczne brył – PARAMFIZ (MASSPROP) ... 523

Przekształcanie brył AME – AMEKONW (AMECONVERT) 524
Rzuty i przekroje brył 524
Tworzenie rzutni – RZUTUJ (SOLVIEW) 524
Rysowanie rzutów i przekrojów – RYSRZUT (SOLDRAW) 530
Rysowanie zarysów – PROFIL (SOLPROF) 531

Modyfikacja brył **533**

Ścinanie krawędzi – FAZUJ (CHAMFER) 533
Zaokrąglanie krawędzi – ZAOKRĄGL (FILLET) 534
Przekrój – PRZEKRÓJ (SECTION) 535
Przecięcie – PŁAT (SLICE) 537
Modyfikacja brył – EDBRYŁA (SOLIDEDIT) 538
Modyfikacja brył – ciAło (Body) 540
Modyfikacja ścianek – Powierzchnia (Face) 543
Modyfikacja krawędzi – Krawędź (Edge) 547
Inne operacje edycyjne 548

Rzutnie w przestrzeni modelu **549**

Konfiguracja rzutni – RZUTNIE (VPORTS) 549
Tworzenie konfiguracji rzutni 551
Wybór zapisanej wcześniej konfiguracji rzutni 552
Układ współrzędnych w rzutni 553
Układ współrzędnych w widoku ortogonalnym 553

Standardy CAD **555**

Tworzenie standardów 555
Konfiguracja standardów – STANDARDY (STANDARDS) 556
Sprawdzanie standardów – SPRSTANDARD (CHECKSTANDARDS) 557
Translator warstw – WARSTWKONWERT (LAYTRANS) 558
Ustawienia translatora warstw 560
Usuwanie nieużywanych warstw 561
Sprawdzanie zgodności ze standardami większej ilości plików rysunkowych 561

Częściowe wczytywanie rysunku **565**

Częściowe otwarcie rysunku – OTWÓRZ (OPEN) 565
Wczytanie dodatkowej geometrii – WCZYTAJCZĘŚĆ (PARTIALOAD) 567

Skróty **569**

Skróty standardowe w wersji angielskiej 569
Skróty standardowe w wersji polskiej 571

Internet **575**

Otwarcie rysunku w Internecie – OTWÓRZ (OPEN) 575
Wstawianie bloku z Internetu – WSTAW (INSERT) 578

Zapis rysunku w Internecie ZAPISZ (SAVE) ... 579
Uruchamianie przeglądarki – PRZEGLĄDAJ (BROWSER) ... 579
Tworzenie rysunków DWF ... 579
Parametry pliku DWF ... 580
Oglądanie rysunków DWF w Internecie ... 581
Autodesk Point A ... 581
Publikacja rysunków w sieci – OPUBLIKUJWSIECI (PUBLISHTOWEB) ... 583
Tworzenie przesyłki służącej do elektronicznej transmisji rysunków – ETRANSMIT (ETRANSMIT) ... 587

Inne przydatne polecenia **589**

Autoregeneracja – REGENAUTO (REGENAUTO) ... 589
Dokładność wyświetlania okręgów i łuków – ROZDZ (VIEWRES) ... 590
Zmiana nazwy obiektów NNAZWA (RENAME) ... 591
Usuwanie obiektów nieużywanych – USUŃ (PURGE) ... 591
Zachowywanie poprzedniej wersji pliku ... 592
Znaki uniwersalne ... 593
Wielkość celownika – CELOWNIK (APERTURE) ... 593
Zaznaczanie punktów – ZNACZNIK (BLIPMODE) ... 593
Edycja obiektu za pomocą dwukrotnego kliknięcia – DBLCLKEDIT (DBLCLKEDIT) ... 593

Instalacja AutoCAD-a **595**

Klucz sprzętowy ... 595
Instalacja AutoCAD-a ... 595
Ponowna instalacja ... 602
Uruchamianie AutoCAD-a ... 603

Skorowidz **605**

Podstawowe obiekty AutoCAD-a

Do obiektów podstawowych należą: odcinek, punkt, okrąg, łuk, obszar, polilinia, elipsa, prostokąt, wielobok, pierścień, szeroka linia, szkic i splajn.

W niniejszym rozdziale zapoznasz się z podstawowymi obiektami AutoCAD-a, dowiesz się, jak za pomocą menu i pasków narzędzi umieszczać elementy na rysunku, jakie opcje dostępne są dla każdego polecenia. Zapoznasz się również z przykładami ilustrującymi omawiane elementy.

Wiele podstawowych obiektów można narysować za pomocą paska narzędzi Rysuj (Draw):



Pasek narzędzi *Rysuj (Draw)*

Okno to jest standardowo widoczne na ekranie w położeniu pionowym. Jest ono przyczepione do lewego brzegu ekranu, obok okna Modify (Zmiana).

Odcinek linii prostej – LINIA (LINE)



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

↑ [Rysuj]⇨[Linia] ([Draw]⇨[Line]) L (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 (c) – 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 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*) (lub c), wówczas AutoCAD zamknie łamaną.
- ***Cofaj (Undo)*** – kasuje 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.

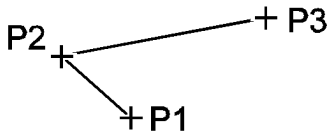


- Odcinki rysowane przez polecenie LINIA (LINE) stanowią oddzielne obiekty. Jeżeli mają stanowić jeden obiekt, skorzystaj z polecenia PLINIA (PLINE).
- Łamaną można zamienić na polilinię za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).
- Odcinki mogą być rysowane kreską o różnej grubości. Grubość kreski stanowi jedną 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 dwa dowolne odcinki linii prostej: od punktu P1 do P2 i od P2 do P3.

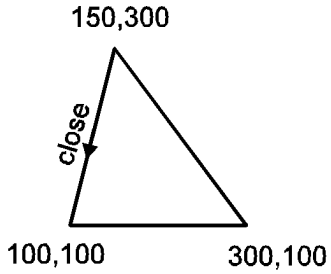
Kliknij ikonę  w pasku narzędzi Rysuj (Draw).
Określ pierwszy punkt: **P1**
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **P2**
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **P3**
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **ENTER**





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

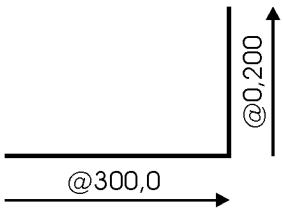
Polecenie: 
Określ pierwszy punkt: **100,100**
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **300,100**
*Określ następny punkt lub [Cofaj]:***150,300**
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **zamknij (close)**





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

Polecenie: 
Określ pierwszy punkt: **wybierz dowolny punkt**
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **@300,0**
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **@0,200**
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **ENTER**



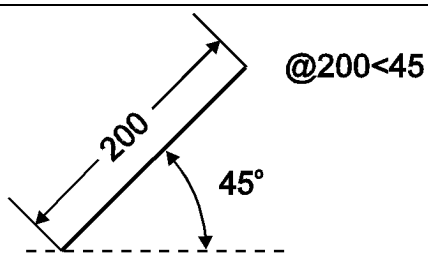
Wpisanie znaku @ przed współrzędnymi 300,0 spowodowało wyznaczenie końca odcinka *względem* ostatnio wskazanego punktu, czyli jego początku (a więc punktu położonego o 300 jednostek w prawo i 0 jednostek w górę od początku odcinka).

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



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

Polecenie: 
LINIA Określ pierwszy punkt: **100,100**
Określ następny punkt lub [Zamknij/Cofaj]:
@200<45
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **ENTER**



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] lub ⌨ PU (PO)

[Rysuj]⇨ [Punkt >]⇨ [Wiele]
([Draw]⇨ [Point >]⇨[Single Point] lub
[Draw]⇨ [Point >]⇨[Multiple Point])

Rysuj⇨Punkt (Draw⇨Point)

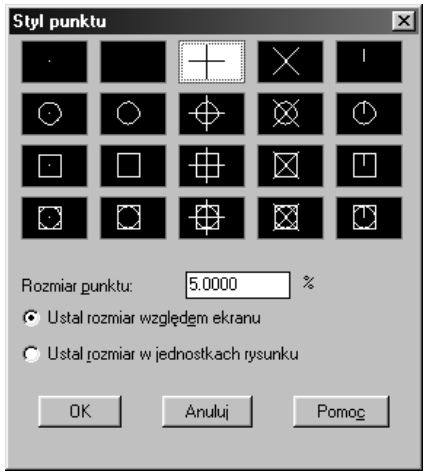
Po wprowadzeniu polecenia (w odpowiedzi na komunikat „*Określ punkt:*" („*Specify a point:*") wskaż kursorem miejsce, w którym ma być umieszczony punkt lub wpisz z klawiatury współrzędne punktu.

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...]).

Po zmianie markera nowe punkty będą rysowane zgodnie z wybranymi ustawieniami. Wszystkie uprzednio narysowane punkty przyjmą nowy kształt i wielkość dopiero po regeneracji rysunku (np. wymuszonej poleceniem REGEN (REGEN).



- ***Rozmiar punktu (Point Size)*** – wielkość markera punktu.
- ***Ustal rozmiar 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 jednostkach 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.



Wybór markera punktu



- 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.
- Punkty można automatycznie rozmieścić wzdłuż innych obiektów za pomocą poleceń PODZIEL (DIVIDE) i ZMIERZ (MEASURE).

Okrąg – OKRĄG (CIRCLE)

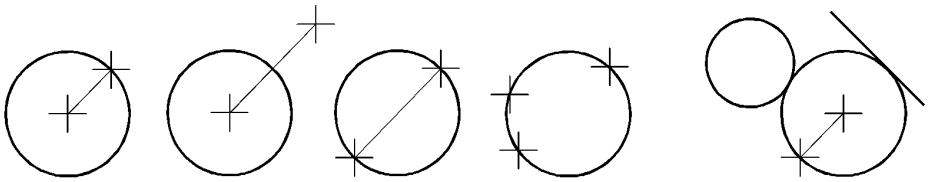


Polecenie OKRĄG (CIRCLE) służy do rysowania okręgu.

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

Rysuj⇨Okrąg (Draw⇨Circle)

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





- ***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 Point s)*** – 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.

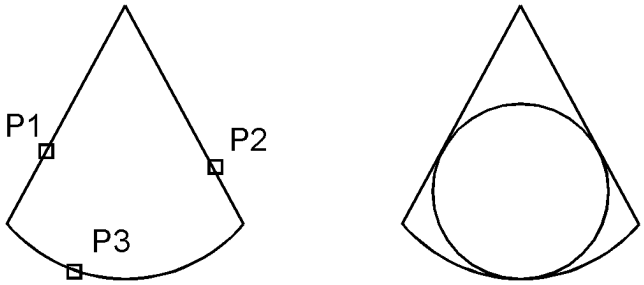


Narysuj okrąg styczny do łuku i dwóch odcinków.

Wybierz z menu [Rysuj]⇨[Okrąg >]⇨[Styczny, styczny, styczny] ([Draw]⇨ [Circle >]⇨[Tan, Tan, Tan]).

Określ pierwszy punkt na okręgu: _tan do **P1**
Określ drugi punkt na okręgu: _tan do **P2**
Określ trzeci punkt na okręgu: _tan do **P3**

Okrąg został wpisany w trójkąt. AutoCAD sam znalazł punkty, w których jest on styczny do 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.

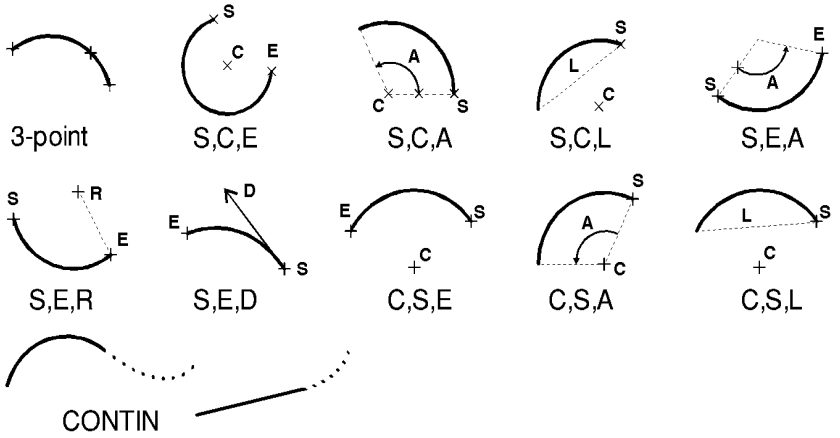
Łuk – ŁUK (ARC)



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

↑ [Rysuj]⇨[Łuk >]⇨[opcja] ([Draw]⇨[Arc >]⇨[opcja]) Łuk (A)

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



- Łuk można przekształcić w polilinię za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).
- Łuki mogą być rysowane kreską o różnej grubości. Grubość kreski stanowi właściwość każdego obiektu. Więcej informacji na ten temat znajdziesz w rozdziale *Właściwości obiektów*.

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 (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 (Punkt)*** – rysuje segment od punktu poprzedniego do punktu wskazanego.
- ***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 (Endpoint:)*** – 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 koniec 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 „*Określ promień łuku:*" („*Specify radius of arc:*") 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*:").



- Polilinia tworzona za pomocą polecenia PLINIA (PLINE) musi leżeć w jednej płaszczyźnie. Do tworzenia polilinii w przestrzeni służy polecenie 3WPLINIA (3DPOLY).
- Polilinie modyfikujemy za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).
- Po zmianie szerokości polilinii rysowane segmenty będą miały tę szerokość.
- 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.
- Istnieją dwa sposoby rysowania polilinii nieciągłych (np. wykonywanych linią kreskowaną, itp.). Sposób rysowania można zmienić modyfikując w oknie menedżera właściwości CECHY (PROPERTIES) cechę Generowanie rodzaju linii (Linetype generation). Jeżeli Generowanie rodzaju linii = Odblokowane (Linetype generation = Enabled), to wzór polilinii jest dopasowywany między wierzchołek początkowy i końcowy polilinii. W przeciwnym przypadku wzór polilinii jest dopasowywany między wierzchołki każdego segmentu.



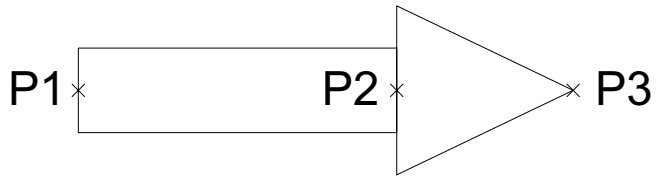
Zablokowane (*Disabled)* (*PlineGen* = 0) — *Odblokowane (Enabled)* (*PlineGen* = 1)

- Sposób generowania polilinii dla nowych polilinii można określić za pomocą zmiennej systemowej *PlineGen*.



Narysuj strzałkę.

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



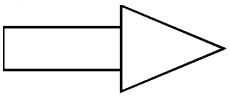
Określ punkt początkowy: **P1**
Aktualna szerokość linii: 0.0000
Określ następny punkt lub [łUk/Połszerokości/cIęciwa/Cofaj/Szerokość]: **s (w)**
Określ szerokość początkową <0.0000>: **50**
Określ szerokość końcową <50.0000>: **ENTER**
Określ następny punkt lub [łUk/Połszerokości/cIęciwa/Cofaj/Szerokość]: **P2**

Określ następny punkt lub [łUk/Połszerokości/cIęciwa/Cofaj/Szerokość]: **s (w)**
Określ szerokość początkową <50.0000>: **100**
Określ szerokość końcową <100.0000>: **0**
Określ następny punkt lub [łUk/Połszerokości/cIęciwa/Cofaj/Szerokość]: **P3**
Określ następny punkt lub [łUk/Połszerokości/cIęciwa/Cofaj/Szerokość]: **ENTER**

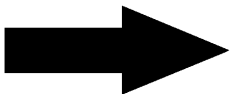
Aby strzałka nie była wypełniona w środku, można zmienić tryb wypełniania obiektów.

W tym celu wybierz z menu [Narzędzia]⇨[Opcje...] ([Tools]⇨ [Options...]).

Wybierz zakładkę **Ekran (Display)**
i wyłącz przełącznik
Zastosuj pełne wypełnienie (Apply Solid Fill).



Kliknij przycisk **Zastosuj (Apply)**,
później **OK**.

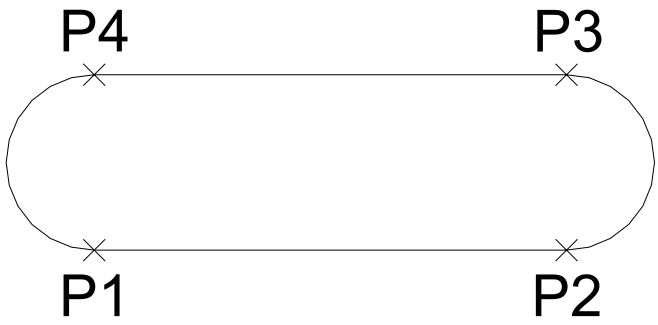


Zregeneruj rysunek za pomocą polecenia REGEN (REGEN). Ustawienie wypełniania obiektów dotyczy polilinii, obszarów i kreskowań. Wyłączenie wypełniania może znacznie przyspieszy regenerację rysunku, zwłaszcza, gdy jest on duży i zawiera wiele obszarów zakreskowanych.



Za pomocą polilinii narysuj przedstawiony na poniższym rysunku obiekt.
Polilinia składa się z dwóch segmentów prostych i dwóch łukowych.

Na początek włącz tryb ortogonalny naciskając klawisz funkcyjny F8 lub klikając w linii statusowej ekranu przełącznik ORTO (ORTHO). Upewnij się, czy w linii tej włączone są przełączniki: lokalizacji punktów charakterystycznych Obiekt (OSNAP) i śledzenia Śledzenie (OTRACK).



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

Określ punkt początkowy: **P1**
Aktualna szerokość linii: 0.0000
Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość]: **P2**
Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość]: **u (a)**
Określ koniec łuku lub [kąT/śrOdek/Zamknij/zWrot/Połszerokości/Linia/pRomień/ Drugipunkt/Cofaj/Szerokość]: **P3**
Określ koniec łuku lub [kąT/śrOdek/Zamknij/zWrot/Połszerokości/Linia/pRomień/ Drugipunkt/Cofaj/Szerokość]: **L (L)**

Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość]:

Przesuń kursor w okolicę punktu **P1** i przytrzymaj przez chwilę, aż do pojawienia się w okolicy kursora małego okienka z napisem Koniec (Endpoint) – przesuń kursor w górę i zauważ, że pojawiła pionowa linia konstrukcyjna. Wskaż punkt **P4**.

Określ następny punkt lub [łUk/Zamknij/Połszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość]: **u (a)**
Określ koniec łuku lub [kąT/śrOdek/Zamknij/zWrot/Połszerokości/Linia/pRomień/ Drugipunkt/Cofaj/Szerokość: **z (cl)**

Zwróć uwagę na precyzyjną lokalizację punktu P4 uzyskaną dzięki linii konstrukcyjnej powstałej przez śledzenie punktu końcowego P1. Więcej informacji na temat śledzenia znajdziesz w rozdziale *Rysowanie precyzyjne*.

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 (BO)

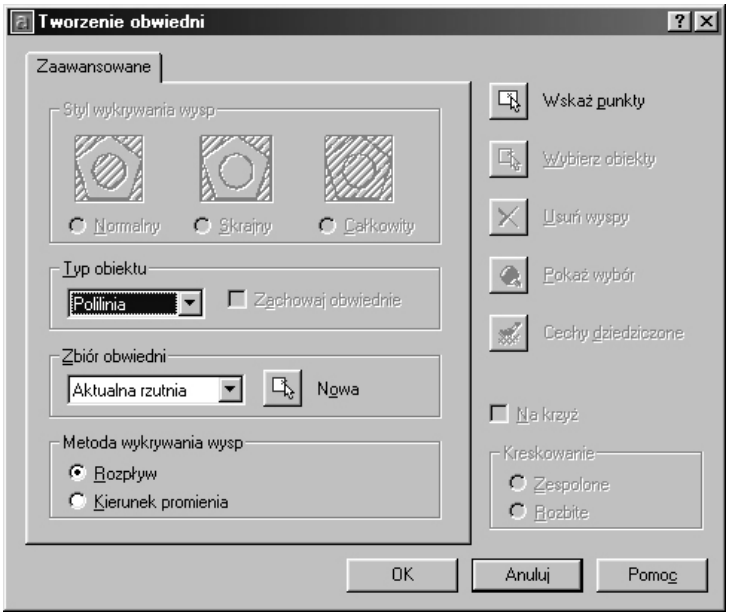
Po wprowadzeniu polecenia na ekranie pojawia się okno dialogowe umożliwiające utworzenie polilinii oraz wskazanie obiektów, które mają zostać wzięte pod uwagę w tym procesie.

Po wywołaniu polecenia upewnij się, czy na liście rozwijanej **Typ obiektu (Object type)** wybrana została opcja **Polilinia (Polyline[1])**. W celu wskazania punktu wewnętrznego i utworzenia polilinii kliknij przycisk **Wskaż punkty (Pick Points)**.



- ***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.

[1] W przeciwnym razie zamiast polilinii utworzony zostanie region. Więcej informacji na ten temat znajdziesz w rozdziale *Regiony*.



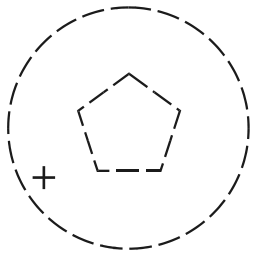
Automatyczne tworzenie polilinii

- ***Metody wykrywania wysp (Island Detection method)*** – przełącznik ten steruje wykrywaniem wysp, czyli obiektów leżących wewnątrz polilinii:

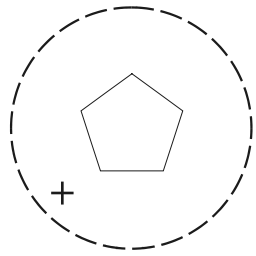
  Rozpływ (Flood) – wykrywanie wysp jest włączone. Podczas tworzenia polilinii wykrywane będą obiekty znajdujące się w jej wnętrzu i tworzone będą odpowiadające im polilinie,

  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.



Rozpływ (Flood)



Kierunek promienia (Ray casting)



- Polecenie nie usuwa automatycznie linii konturowych.
- W pewnych okolicznościach może się zdarzyć, że nie będzie możliwości utworzenia polilinii. Stanie się tak na przykład, gdy w skład linii konturowych będzie wchodził splajn lub elipsa. W takim przypadku AutoCAD zaproponuje utworzenie zamiast polilinii regionu, a na ekranie pojawi się komunikat „*Nie można utworzyć obwiedni. Utworzyć region?*" („*Polilinie boundary could not be derived. Create Region?*"). Jeżeli region powinien zostać utworzony, kliknij Tak.

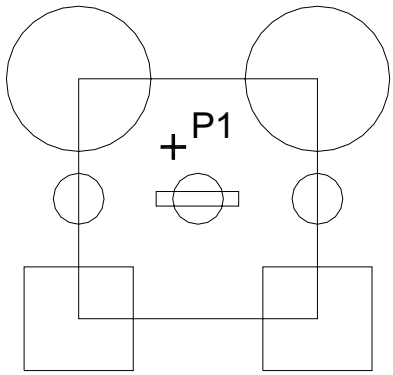


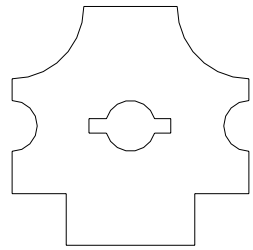
Narysuj obiekty takie jak pokazano na poniższym rysunku na warstwie o nazwie Baza. Zmień warstwę aktualną na 0 i w oparciu o te obiekty utwórz polilinię automatycznie.

Wybierz z menu **[Rysuj]⇨[Obwiednia...] ([Draw]⇨[Boundary...])**.
Kliknij przycisk **Wskaż punkty< (Pick Points <)**

Wybierz punkt wewnętrzny: **P1**
Wybierz punkt wewnętrzny: **ENTER**
Polecenie OBWIEDNIA utworzyło 2 polilinie

Utworzone zostały dwie niezależne polilinie. Elementy, na podstawie których zostały one narysowane pozostają na rysunku i na pierwszy rzut oka polilinie nie są widoczne.





Aby zobaczyć polilinie, wyłącz warstwę Baza. W tym celu rozwiń listę warstw i kliknij na ikonie żarówki warstwy Baza.

Elipsa – ELIPSA (ELLIPSE)



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

↑ [Rysuj]⇨[Elipsa]⇨[opcja] ([Draw]⇨[Ellipse]⇨[opcja]) E (EL)

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 other 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* (*Parameter)*. Następnie wpisz kąt końcowy łuku „*Określ kąt końcowy lub [paraMetr/kątRozwarcia]:*" („*Specify end angle or [Parameter/Included angle]:*") lub wybierz opcję *kątRozwarcia* (*Included)* (w celu określenia kąta rozwarcia łuku).

  Po wybraniu opcji *paraMetr* (*Parameter)* wpisz początkową i końcową wartość parametru równania wektorowego elipsy.

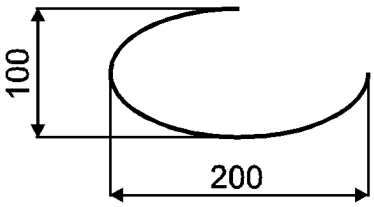


- Za pomocą opcji *oBrót* (*Rotation)* można narysować elipsę będącą rzutem domniemanego okręgu obróconego w przestrzeni na bieżącą płaszczyznę XY. Po określeniu średnicy okręgu wybierz opcję *oBrót* (*Rotate)* i podaj kąt obrotu okręgu względem płaszczyzny XY (kąt musi należeć do przedziału od 0 do 89.4º). Wskazana średnica stanowi oś obrotu domniemanego okręgu.
- Za pomocą polecenia ELIPSA (ELLIPSE) można również rysować okręgi na rysunku aksonometrycznym. Aby było to możliwe, musi zostać włączona siatka aksonometryczna.
- Typ obiektu tworzonego za pomocą polecenia ELIPSA (ELLIPSE) należy od wartości zmiennej systemowej *Pellipse*. Jeżeli *Pellipse* = 0 (wartość domyślna zmiennej), tworzona jest elipsa oparta na równaniu parametrycznym. Jeżeli *Pellipse* = 1, elipsa będzie polilinią i może być modyfikowana za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).



Narysuj łuk eliptyczny o środku położonym w punkcie (300,200). Długość pierwszej półosi = 100, drugiej = 50.

Wybierz z menu **[Rysuj]⇨[Elipsa >]⇨[Łuk]** **([Draw]⇨[Ellipse >]⇨[Arc])**.
Określ początek osi łuku eliptycznego lub [śrOdek]: **o (c)**
Określ środek łuku eliptycznego: **300,200**
Określ koniec osi: **@100,0**
Określ długość drugiej półosi lub [oBrót]: **@0,50**
Określ kąt początkowy lub [paraMetr]: **90**
Określ kąt końcowy lub [paraMetr/kątRozwarcia]: **360**



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 (REC)
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 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 <0.0000>:*" („*Specify line width for rectangles:*") podaj grubość kreski.

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



- Prostokąt jest polilinią i może być modyfikowany poleceniem EDPLIN (PEDIT).
- Za pomocą polecenia PROSTOK (RECTANG) można narysować kwadrat. Można również posłużyć się w tym celu poleceniem WIELOBOK (POLYGON).

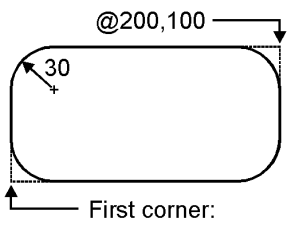


- Grubość kreski określana za pomocą opcji *Szerokość* (*Width)* zmienia szerokość polilinii (jest to właściwość geometryczna) i nie należy jej mylić z grubością kreski obiektu *Ustawienia szerokości linii (Lineweight)*, która jest właściwością ogólną.
- Prostokąt można rozbić na elementy składowe za pomocą polecenia ROZBIJ (EXPLODE).
- Zmiany długości ścięć, poziomu, promienia zaokrąglenia, wysokości i grubości są zapamiętywane i będą proponowane przy następnym wywołaniu polecenia PROSTOK (RECTANG) jako wartości domyślne.



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

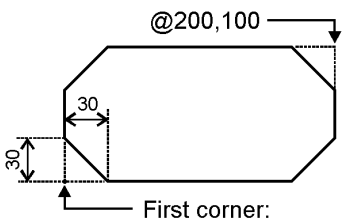
Wybierz z menu **[Rysuj]⇨[Prostokąt] ([Draw]⇨ [Rectangle])**.
Określ pierwszy narożnik lub [Fazuj/Poziom/Zaokrągl/Grubość/Szerokość]: **z (f)**
Określ promień zaokrąglenia prostokątów <0.0000>: **30**
Określ pierwszy narożnik lub [Fazuj/Poziom/Zaokrągl/Grubość/Szerokość]: **wskaż punkt**
Określ kolejny narożnik lub [Wymiary]: **@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]: **f (c)**
Określ pierwszy wymiar fazy prostokątów <00.0000>: **30**
Określ drugi wymiar fazy prostokątów <30.0000>: **ENTER**
Określ pierwszy narożnik lub [Fazuj/Poziom/Zaokrągl/Grubość/Szerokość]: **wskaż punkt**
Określ kolejny narożnik lub [Wymiary]: **@200,100**



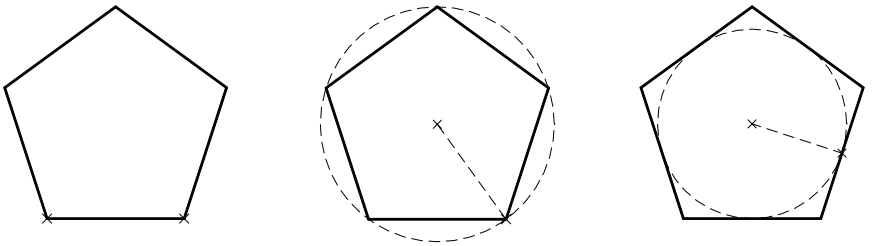
Wielobok – WIELOBOK (POLYGON)



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

↑ [Rysuj]⇨[Wielobok] ([Draw]⇨ [Polygon]) WBO (POL)

Rysuj⇨Wielobok (Draw⇨Polygon)



Bok (Edge) *Wpisany (Inscribed)* *Opisany (Circumscribed)*

Podaj liczbę boków wieloboku „*Podaj liczbę boków <4>:*" („*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)*** lub ***Opisany na okręgu (Circumscribed).***



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

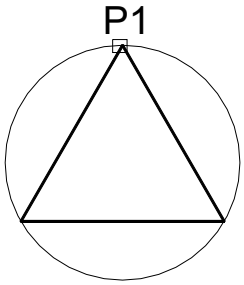


- Wielobok jest polilinią i można go modyfikować za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).
- Liczba boków wieloboku musi mieścić się w przedziale 3÷1024.
- Domyślną liczbę boków wieloboku określa zmienna systemowa *Polysides*.



Narysuj trójkąt równoboczny wpisany w okrąg.

Wybierz z menu **[Rysuj]⇨[Wielobok] ([Draw]⇨[Polygon])**.
Podaj liczbę boków <4>: **3**
Określ środek wieloboku lub [Bok]: **cen (cen)**
z **P1**
Podaj opcję [Wpisany w okrąg/Opisany na okręgu] <W>: **w (i)**
Określ promień okręgu: **kwa (qua)**
z **P1**



W przykładzie tym wykorzystane zostały punkty charakterystyczne obiektów: punkt środkowy cen (cen) oraz punkt ćwiartkowy okręgu kwa (qua). Więcej informacji na ten temat znajdziesz w rozdziale *Rysowanie precyzyjne*.

Pierścień – PIERŚCIEŃ (DONUT)

Polecenie PIERŚCIEŃ (DONUT)rysuje pierścień.

↑ [Rysuj]⇨[Pierścień] ([Draw]⇨[Donut])

Podaj średnicę wewnętrzną pierścienia „*Określ średnicę wewnętrzną:*" („*Specify inside diameter of donut:*") oraz jego średnicę zewnętrzną „*Określ średnicę zewnętrzną pierścienia:*" („*Specify outside diameter of donut:*") (wpisz z klawiatury wartość liczbową lub wskaż na ekranie dwa punkty). Następnie wskaż środek pierścienia „*Określ środek pierścienia lub <zakończ>:*" („*Specify center of donut or <exit>:*"). Zaproszenie do wskazania środka pierścienia jest ponawiane aż do chwili naciśnięcia klawisza ENTER lub ESC). Dzięki niemu można rysować wiele pierścieni o takich samych wymiarach.

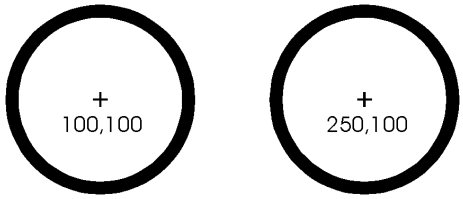


- Pierścień jest polilinią i może być modyfikowany poleceniem EDPLIN (PEDIT).
- Aby narysować wypełniony w środku okrąg, podaj średnicę wewnętrzną pierścienia równą 0.



Narysuj dwa pierścienie o grubości 5 i zewnętrznej średnicy = 100. Środek pierwszego pierścienia umieść w punkcie 100,100; środek drugiego w punkcie 250,100.

Wybierz z menu **[Rysuj]⇨[Pierścień] ([Draw]⇨[Donut])**.
Określ średnicę wewnętrzną: **90**
Określ średnicę zewnętrzną pierścienia: **100**
Określ środek pierścienia lub <zakończ>: **100,100**
Określ środek pierścienia lub <zakończ>: **250,100**
Określ środek pierścienia lub <zakończ>: **ENTER**



Trasa – TRASA (TRACE)

Za pomocą polecenia TRASA (TRACE) rysujemy trasy, czyli odcinki o określonej szerokości. Polecenie to wpisujemy z klawiatury.

W odpowiedzi na pytanie o szerokość linii „*Określ szerokość trasy:*" („*Specify trace width:*") wpisz z klawiatury żądaną szerokość albo określ ją przez wskazanie na ekranie dwóch punktów. Dalej postępuj tak jak przy tworzeniu odcinka za pomocą polecenia LINIA (LINE). Polecenie TRASA (TRACE), w odróżnieniu od LINIA (LINE)nie oferuje opcji: *zamknij (close)*, *następny (continue)*, *cofaj (undo)*.



- Trasy wprowadzone zostały w bardzo wczesnych wersjach AutoCAD-a, wobec czego możliwości ich modyfikacji są ograniczone. W praktyce są używane rzadko – lepiej posługiwać się poliliniami.
- Segment trasy jest rysowany na ekranie dopiero po wprowadzeniu punktu końcowego następnego segmentu.

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 <0.1000>:*" („*Record increment <0.1000>:*"). 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 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 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.

Obszar – OBSZAR (SOLID)



Polecenie OBSZAR (SOLID) rysuje obszar składający się z czworoboków i trójkątów. Obszar może być pusty albo wypełniony w środku.

↑ [Rysuj]⇨[Powierzchnie >]⇨[Obszar] ([Draw]⇨[Surfaces >]⇨[2D Solid]) — OBS (SO)

Powierzchnie⇨Obszar (Surfaces⇨2D Solid)

Wskaż dwa punkty wyznaczające pierwszą krawędź obszaru „*Określ pierwszy punkt*:" („*Specify first point:*"), „*Określ drugi punkt:*" („*Specify second point:*"), następnie punkty drugiej krawędzi „*Określ trzeci punkt:*" („*Specify third point:*"), „*Określ czwarty punkt lub <rezygnuj>:*" („*Specify fourth point or <exit>:*"), itd. Jeśli chcesz wprowadzić segment trójkątny, w odpowiedzi na pytanie o drugi punkt krawędzi „*Określ czwarty punkt lub <rezygnuj>:*" („*Specify fourth point or exit>:*") naciśnij ENTER.



- Poszczególne segmenty obszaru traktowane są jako odrębne obiekty.
- Zwróć uwagę na kolejność wskazywania punktów obszaru.
- W praktyce zamiast stosowania obszarów zalecane jest kreskowanie konturów typem OBSZAR (SOLID) (polecenie GKRESKUJ (BHATCH)).

Splajn – SPLAJN (SPLINE)

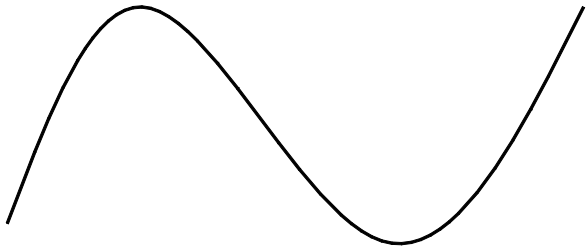


Polecenie SPLAJN (SPLINE) tworzy gładką krzywą przechodzącą przez ciąg wskazanych punktów. Splajn to krzywa sklejana NURBS (*Non Uniform Rational B-Spline*).

↑ [Rysuj]⇨[Splajn] ([Draw]⇨[Spline]) — SPL (SPL)

Rysuj⇨Splajn (Draw⇨Spline)

W odpowiedzi na komunikat „*Określ pierwszy punkt lub [Obiekt]:*" („*Specify first point or [Object]:*") wskaż pierwszy punkt kontrolny lub wybierz opcję *Obiekt (Object)*. Następnie wskaż drugi punkt i wskazuj dalej kolejne punkty lub wybierz jedną z pozostałych opcji. Aby zakończyć wskazywanie, naciśnij ENTER. Następnie określ kierunek stycznej do splajnu w punkcie początkowym „*Określ styczną w początku:*" („*Specify start tangent:*") i w punkcie końcowym „*Określ styczną w końcu*:" („*Specify end tangent:*"). Jeżeli w odpowiedzi na pytania o kierunki stycznych naciśniesz ENTER, przyjęte zostaną kierunki domyślne.



Przykładowy splajn



- ***Obiekt (Object)*** – przekształca istniejącą, wygładzoną polilinię w splajn. W odpowiedzi na komunikat „*Wybierz obiekty:*" („*Select objects:*") wskaż polilinie, które chcesz przekształcić w splajny. Polilinie muszą być wcześniej wygładzone za pomocą polecenia PEDIT-Spline.
- ***Zamknij (Close)*** – zamyka splajn poprzez narysowanie segmentu od punktu bieżącego do pierwszego punktu krzywej. Po zamknięciu splajnu określ kierunek stycznej w punkcie początkowym/ końcowym „*Określ styczną:*" („*Specify tangent:*").
- ***Tolerancja dopasowania (Fit tolerance)*** – opcja ta umożliwia określenie stopnia ścisłości, z jaką splajn musi przechodzić przez punkty kontrolne. W odpowiedzi na komunikat „*Określ tolerancję dopasowania:*" („*Specify fit tolerance:*") wpisz odległość graniczną, o jaką splajn może być odsunięty od tych punktów. Domyślna wartość = 0 oznacza, że powinien on przechodzić dokładnie przez punkty kontrolne.
- ***C (Undo)*** – powoduje rezygnację z ostatnio narysowanego segmentu.

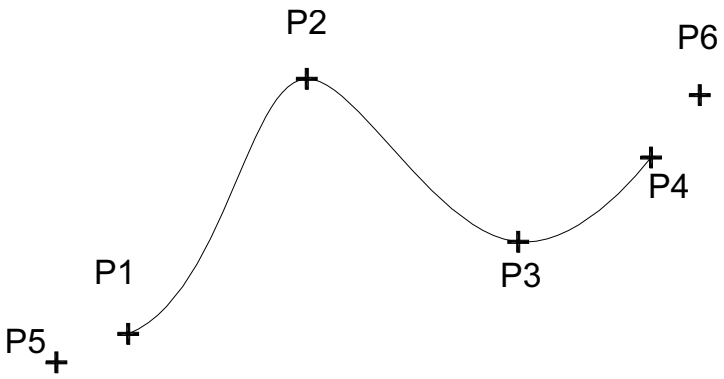


- Splajny można łatwo modyfikować za pomocą polecenia EDSPLAJN (SPLINEDIT) oraz za pomocą uchwytów.
- Splajny są bardziej dokładne niż wygładzone polilinie i zajmują w bazie danych rysunku mniej miejsca.
- Zmienne systemowe *Splinetype* i *Splinesegs* nie mają wpływu na splajny tworzone za pomocą polecenia SPLAJN (SPLINE), natomiast mają wypływ na wygładzanie polilinii za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).
- Opcja *Obiekt* (*Object)* umożliwia przekształcenie wygładzonej polilinii na splajn. Oryginalna polilinia zostanie zachowana, jeżeli zmienna systemowa *Delobj* będzie równa 0.



Narysuj splajn przechodzący przez cztery punkty.

Kliknij ikonę  znajdującą się w pasku narzędzi Rysuj (Draw).
Określ pierwszy punkt lub [Obiekt]: **P1**
Określ następny punkt: **P2**
Określ kolejny punkt lub [Zamknij/Tolerancja dopasowania] <styczna w początku>: **P3**
Określ kolejny punkt lub [Zamknij/Tolerancja dopasowania] <styczna w początku>: **P4**
Określ kolejny punkt lub [Zamknij/Tolerancja dopasowania] <styczna w początku>: **ENTER**
Określ styczną w początku: **P5**
Określ styczną w końcu: **P6**


P2
P6
P4
P1
P3
P5