

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 obydwojema 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 obydwojema wersjami programu, jest bogaty zbiór przykładów umieszczony w książce.



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

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

Nowy rysunek 57

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

Podstawowe obiekty AutoCAD-a 71

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

<i>Obszar – OBSZAR (SOLID)</i>	90
<i>Splajn – SPLAJN (SPLINE)</i>	90

Właściwości obiektów 93

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

Oglądanie rysunku 113

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

<i>Atrybuty napisu – zakładka Znak (Character)</i>	183
<i>Właściwości akapitu – zakładka Cechy (Properties)</i>	184
<i>Odstęp między wierszami – zakładka Odstępy linii (Line Spacing)</i>	184
<i>Wyszukiwanie i zastępowanie – zakładka Znajdź/zastąp (Find/Replace)</i>	185
<i>Ułamki</i>	186
<i>Edycja ułamków</i>	187
<i>Umieszczanie plików tekstowych na rysunku – WTEKST (MTEXT)</i>	189
Styl napisu – STYL (STYLE)	189
<i>Domyślny styl napisu</i>	191
Modyfikacja napisów	192
<i>Modyfikacja treści napisu – ODTEKST (DDEDIT)</i>	192
<i>Właściwości napisu – CECZY (PROPERTIES)</i>	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
<i>Zmiana wielkości napisów – SKALUJTEKST (SCALETEXT)</i>	199
<i>Zmiana justowania napisów – WYRÓWNAJTEKST (JUSTIFYTEXT)</i>	200
Przeliczanie odległości pomiędzy przestrzenią modelu a przestrzenią papieru – KONPRZESTRZ (SPACETRANS)	201
<i>Chowanie napisów</i>	202

Rysowanie precyzyjne

203

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

Anulowanie poleceń 231

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

Uchwyty 235

<i>Opcje wspólne</i>	236
<i>Rozciąganie</i>	237
<i>Przesuwanie</i>	237
<i>Obracanie</i>	237
<i>Zmiana wielkości</i>	237
<i>Odbicie lustrzane</i>	238
<i>Sterowanie uchwytami – OPCJE (OPTIONS)</i>	238

Warstwy 241

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

Bloki 257

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

Przykład definiowania i wstawiania bloku.....	264
<i>Definiowanie bloku</i>	264
<i>Wstawianie bloku</i>	265
<i>Drzwi 1x1</i>	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
<i>Redefinicja bloku</i>	269
<i>Edycja bloku – ODNEDYCJA (REFEDIT)</i>	269
<i>Dodawanie i usuwanie elementów z bloku – ODNUSTAW (REFSET)</i>	270
<i>Zakończenie edycji bloku – ODNZAMKNIJ (REFCLOSE)</i>	270
<i>Edycja właściwości bloków – CECHY (PROPERTIES)</i>	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
<i>Kopiowanie do schowka – KOPIUJ_S (COPYCLIP)</i>	277
<i>Kopiowanie wraz z punktem wstawienia – KOPIUJBAZA (COPYBASE)</i>	277
<i>Przeniesienie do schowka – WYTNIJ (CUTCLIP)</i>	277
<i>Wklejanie – WKLEJ (PASTECLIP)</i>	277
<i>Wklejanie jako blok – WKLEJBLOK (PASTEBLOCK)</i>	278
<i>Wklejanie w tym samym położeniu – WKLEJORYG (PASTEORIG)</i>	278
Automatyczne rozmieszczanie bloków	278
<i>Podziel – PODZIEL (DIVIDE)</i>	278
<i>Zmierz – ZMIERZ (MEASURE)</i>	279

Centrum danych projektowych

281

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

Kreskowanie **293**

Kreskowanie GKRESKUI (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 (MLEEDIT)	323

Zapytania **327**

<i>Odległość – ODLEG (DIST)</i>	327
<i>Pole powierzchni i obwód – POLE (AREA)</i>	328
<i>Współrzędne punktu – ID (ID)</i>	329

Naprawianie uszkodzonych rysunków **331**

<i>Naprawianie rysunku – NAPRAW (RECOVER)</i>	331
<i>Sprawdzanie rysunku – TEST (AUDIT)</i>	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 – WYMWSPÓLRZ (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 – SŁODNIES (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

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

Style wymiarowe 409

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

Wymiary w rzutniach przestrzeni papieru 427

<i>Wymiarowanie elementów modelu w przestrzeni papieru</i>	428
--	-----

Układy współrzędnych 435

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

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

Oglądanie rysunku w przestrzeni 457

Interaktywne wodzenie kamery – 3DORBITA (3DORBIT)	457
<i>Położenie kamery – KAMERA (CAMERA)</i>	460
<i>Przesuwanie i powiększanie</i>	460
<i>Perspektywa</i>	461
<i>Zmiana odległości – 3DODLEG (3DDISTANCE)</i>	462
<i>Obracanie kamery – 3DKAMERA (3DSWIVEL)</i>	462
<i>Wprawianie w ruch – 3DCORBITA (3DCORBIT)</i>	462
<i>Cieniowanie</i>	463
<i>Płaszczyzny tnące – 3DPRZEKRÓJ (3DCLIP)</i>	464
<i>Degradacja obrazu</i>	465
Punkt widzenia – ODPKTOBS (DDVPOINT).....	465
<i>Polecenie PKTOBS (VPOINT)</i>	467
<i>Kierunki ortogonalne</i>	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, ęciankowe i bryłowe	476
Filtry współrzędnych.....	477
Elementy płaskie w przestrzeni.....	477
Poziom i wysokość pogrubienia – THICKNESS (THICKNESS).....	478
<i>Wysokość pogrubienia jako właściwość obiektu</i>	481
<i>Kopiowanie wysokości pogrubienia</i>	482
Modele krawędziowe	482
<i>Odcinek trójwymiarowy – LINIA (LINE)</i>	482
<i>Polilinia trójwymiarowa – 3WPLINIA (3DPOLY)</i>	483
Modele ściankowe.....	483
<i>Ścianka – 3WPOW (3DFACE)</i>	484
<i>Widoczność krawędzi ścianki – KRAW (EDGE)</i>	485
<i>Siatka</i>	485
<i>Powierzchnia prostoliniowa – POWPROST (RULESURF)</i>	486
<i>Powierzchnia równoległa – POWWALC (TABSURF)</i>	487
<i>Powierzchnia obrotowa – POWOBROT (REVSURF)</i>	488
<i>Powierzchnia brzegowa – POWKRAW (EDGESURF)</i>	489
Predefiniowane obiekty siatkowe.....	489
<i>Prostopadłościan</i>	490

<i>Klin</i>	490
<i>Ostrosłup</i>	490
<i>Stożek</i>	491
<i>Sfera</i>	491
<i>Kopuła</i>	491
<i>Miska</i>	492
<i>Torus</i>	492
Siatki	492
<i>Siatka – SIATKA3W (3DMESH)</i>	492
<i>Polipowierzchnia – PPOW (PFACE)</i>	492

Modyfikacja obiektów 3D 495

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

Modelowanie bryłowe ACIS 507

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

Przekształcanie brył AME – AMEKONW (AMECONVERT).....	524
Rzuty i przekroje brył.....	524
<i>Tworzenie rzutni – RZUTUJ (SOLVIEW)</i>	524
<i>Rysowanie rzutów i przekrojów – RYSZRUT (SOLDRAW)</i>	530
<i>Rysowanie zarysów – PROFIL (SOLPROF)</i>	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
<i>Modyfikacja brył – ciało (Body)</i>	540
<i>Modyfikacja ścianek – Powierzchnia (Face)</i>	543
<i>Modyfikacja krawędzi – Krawędź (Edge)</i>	547
Inne operacje edycyjne.....	548

Rzutnie w przestrzeni modelu 549

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

Standardy CAD 555

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

Częściowe wczytywanie rysunku 565

<i>Częściowe otwarcie rysunku – OTWÓRZ (OPEN)</i>	565
<i>Wczytanie dodatkowej geometrii – WCZYTAJCZĘŚĆ (PARTIALOAD)</i>	567

Skróty 569

<i>Skróty standardowe w wersji angielskiej</i>	569
<i>Skróty standardowe w wersji polskiej</i>	571

Internet 575

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

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

Inne przydatne polecenia 589

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

Instalacja AutoCAD-a 595

<i>Klucz sprzętowy</i>	<i>595</i>
<i>Instalacja AutoCAD-a.....</i>	<i>595</i>
<i>Ponowna instalacja.....</i>	<i>602</i>
<i>Uruchamianie AutoCAD-a.....</i>	<i>603</i>

Skorowidz 605

Podstawowe obiekty AutoCAD-a

Do obiektów podstawowych należą: odcinek, punkt, okrag, 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 przyłączone 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])
↘ Rysuj⇒Linia (Draw⇒Line)

 L (L)

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.

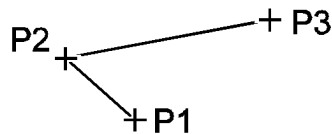


- Odcinki rysowane przez polecenie LINIA (LINE) stanowią oddzielne obiekty. Jeżeli mają stanowić jeden obiekt, skorzystaj z polecenia PLINIA (PLINE).
- Łamaną można zamienić na polinię za pomocą polecenia EDPLIN (PEDIT).
- Odcinki mogą być rysowane kreską o różnej grubości. Grubość kreski stanowi jedną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

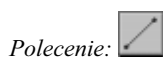


Narysuj dwa dowolne odcinki linii prostej: od punktu P1 do P2 i od P2 do P3.

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)



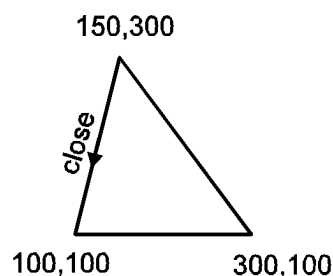
Polecenie:

Określ pierwszy punkt: **100,100**

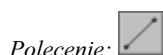
Określ następny punkt lub [Cofaj]: **300,100**

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.



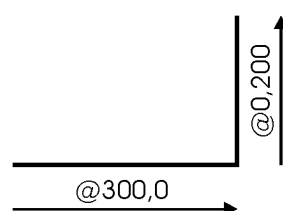
Polecenie:

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**

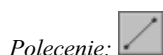


Wpisanie znaku @ przed współrzędnymi 300,0 spowodowało wyznaczenie końca odcinka *względem* ostatnio wskazanego punktu, czyli jego początku (a więc punktu położonego o 300 jednostek w prawo i 0 jednostek w górę od początku odcinka).

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.



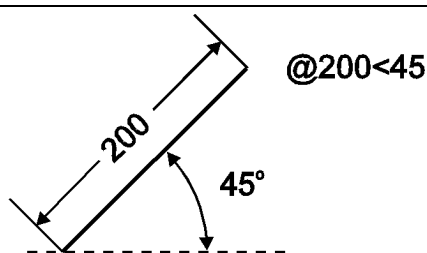
Polecenie:

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 kursorzem 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 ODPUNKT (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).

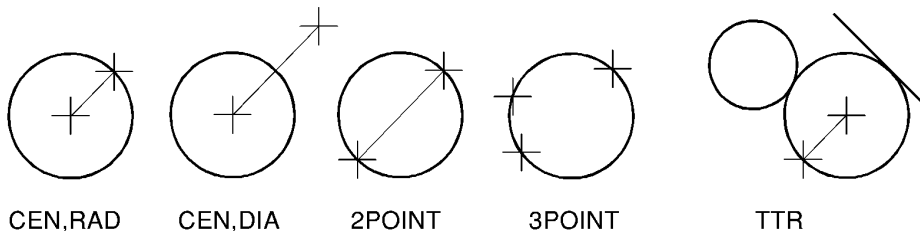
Okrąg – OKRĄG (CIRCLE)



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.

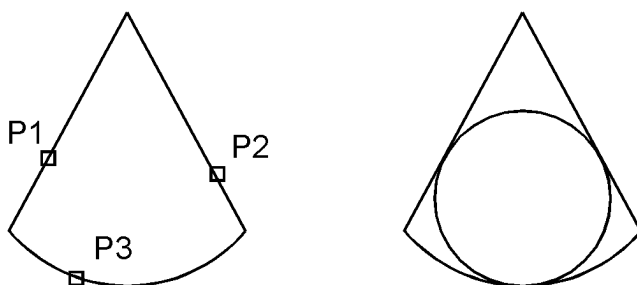
Wybierz z menu [Rysuj]⇒[Okrąg >]⇒[Styczny, styczny, styczny] ([Draw]⇒ [Circle >]⇒[Tan, Tan, Tan]).

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.



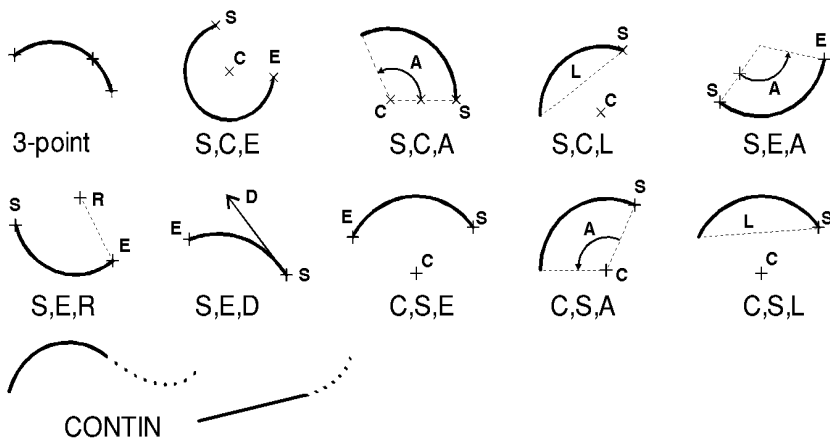
Zastanów się, w jaki sposób narysować: okrąg wpisany w trójkąt, opisany na trójkącie, wpisany w kwadrat, wpisany w kąt, itp.

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])
 Rysuj⇒Polilinia (Draw⇒Polyline)

 PL (PL)

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 polinię.
- **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:”).
- **Półszerokości (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 kreskową, 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)



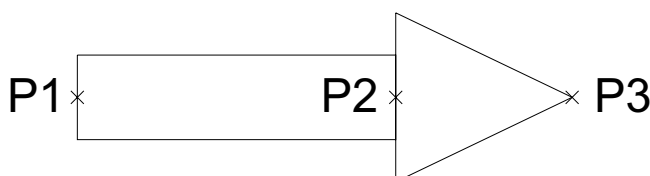
Odblokowane (Enabled)
(PlineGen = 1)

- 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 [Uk/Polszerokości/cięciwa/Cofaj/Szerokość]: **s (w)**

Określ szerokość początkową <0.0000>: **50**

Określ szerokość końcową <50.0000>: **ENTER**

Określ następny punkt lub [Uk/Polszerokości/cięciwa/Cofaj/Szerokość]: **P2**

Określ następny punkt lub [lUk/Polszerokości/cięciwa/Cofaj/Szerokość]: **s (w)**

Określ szerokość początkową <50.0000>: **100**

Określ szerokość końcową <100.0000>: **0**

Określ następny punkt lub [lUk/Polszerokości/cięciwa/Cofaj/Szerokość]: **P3**

Określ następny punkt lub [lUk/Polszerokości/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...]).

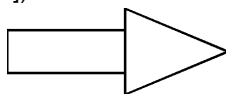
Wybierz zakładkę **Ekran (Display)**

i wyłącz przełącznik

Zastosuj pełne wypełnienie (Apply Solid Fill).

Kliknij przycisk **Zastosuj (Apply)**,

później **OK**.

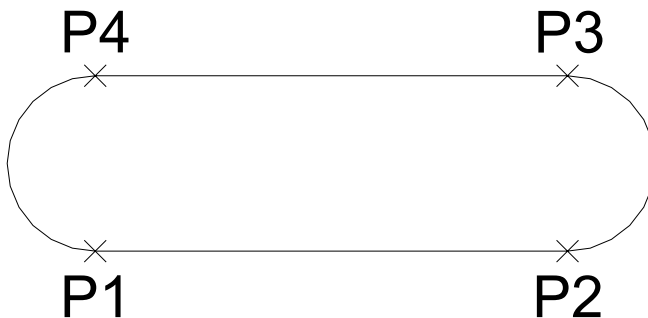


Zregeneruj rysunek za pomocą polecenia REGEN (REGEN). Ustawienie wypełniania obiektów dotyczy polilinii, obszarów i kreskowań. Wyłączenie wypełniania może znacznie przyspieszyć regenerację rysunku, zwłaszcza, gdy jest on duży i zawiera wiele obszarów zakreskowanych.



Za pomocą polilinii narysuj przedstawiony na poniższym rysunku obiekt.

Polinia składa się z dwóch segmentów prostych i dwóch łukowych.



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

Określ punkt początkowy: **P1**

Aktualna szerokość linii: 0.0000

Określ następny punkt lub [lUk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość]: **P2**

Określ następny punkt lub [lUk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość]: **u (a)**

Określ koniec łuku lub [kqT/śrOdek/Zamknij/zWrot/Polszerokości/Linia/pRomień/Drugipunkt/Cofaj/Szerokość]: **P3**

Określ koniec łuku lub [kqT/śrOdek/Zamknij/zWrot/Polszerokości/Linia/pRomień/Drugipunkt/Cofaj/Szerokość]: **L (L)**

Określ następny punkt lub [lUk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość]:

Przesuń kursor w okolice 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 [lUk/Zamknij/Polszerokości/Długość/Cofaj/Szerokość]: **u (a)**

Określ koniec łuku lub [kqT/śrOdek/Zamknij/zWrot/Polszerokości/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)**

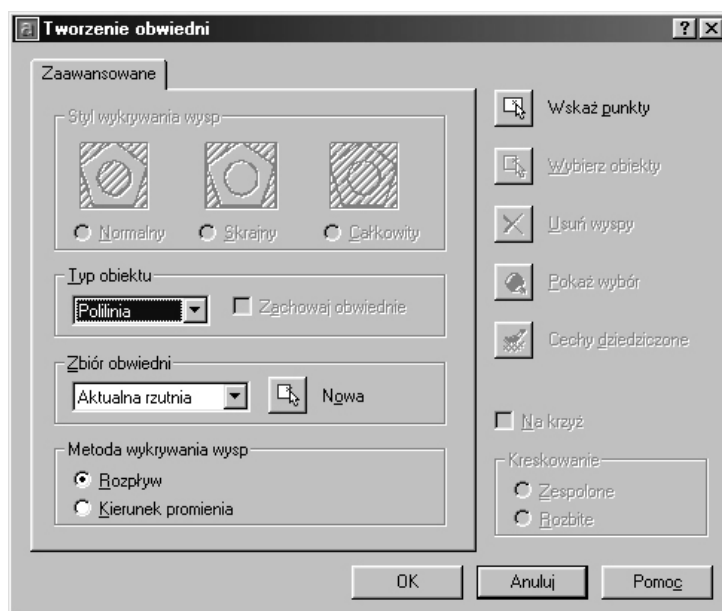
Po wprowadzeniu polecenia na ekranie pojawia się okno dialogowe umożliwiające utworzenie polilinii oraz wskazanie obiektów, które mają zostać wzięte pod uwagę w tym procesie.

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)**.



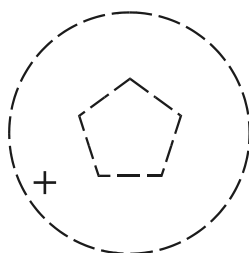
- **Typ obiektu (Object Type):**
 - lista rozwijana umożliwiająca określenie, czy tworzony obiekt ma być polilinią czy regionem. Polilinia proponowana jest domyślnie.
- **Zbiór obwiedni (Boundary Set)**
 - umożliwia określenie zbioru obiektów, które mają zostać wzięte pod uwagę przy tworzeniu polilinii:
 - pod uwagę mają być brane wszystkie obiekty widoczne w bieżącej rzutni,
 - nakazuje uwzględnienie wyłącznie obiektów wchodzących w skład utworzonego wcześniej zbioru wskazań.
- **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*.

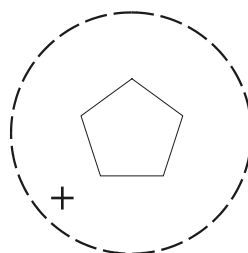


Automatyczne tworzenie polilinii

- **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 polilinię. 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?” („Poliline 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.

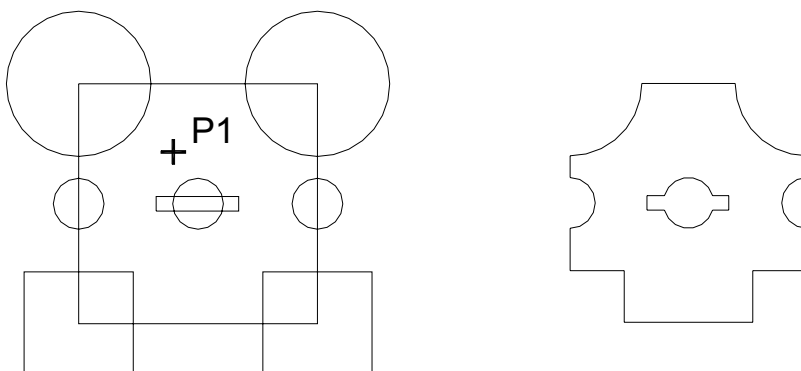
Wybierz z menu **[Rysuj]⇒[Obwiednia...]** (**[Draw]⇒[Boundary...]**).
Kliknij przycisk **Wskaż punkty<** (**Pick Points <**)

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]**)
↗ **Rysuj⇒Elipsa** (**Draw⇒Ellipse**)

 **E (EL)**



- **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 [Uk/śrÓdek]:” („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 [śrÓdek]:” („Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]:”) wskaż punkt początkowy pierwszej półosi lub wybierz opcję **śrÓdek (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 89.4°). 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)

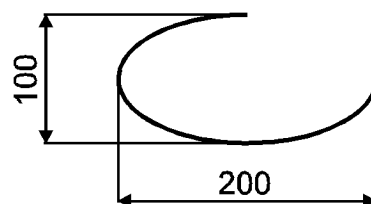
Określ środek łuku eliptycznego: 300,200

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)

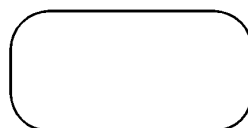
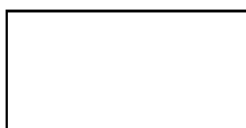


Polecenie PROSTOK (RECTANG) rysuje prostokąt w oparciu o wskazane przeciwległe narożniki. Narożniki prostokąta mogą być ścięte lub zaokrąglone. Można nakazać rysowanie prostokąta na poziomie niezerowym, niezerowej wysokości oraz kreską o określonej grubości.

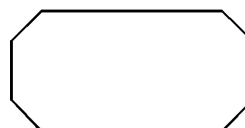
↑ [Rysuj]⇒[Prostokąt] ([Draw]⇒[Rectangle])

PRO (REC)

↗ Rysuj⇒Prostokąt (Draw⇒Rectangle)



Zaokrągl (Fillet)



Fazuj (Chamfer)

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 płaszczyznę 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 wskaź wierzchołek przeciwny „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

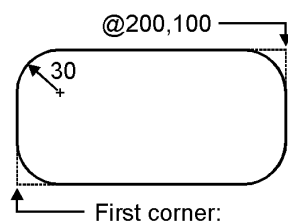
[Fazuj/Poziom/Zaokrągl/Grubość/Szerokość]: z (f)

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)

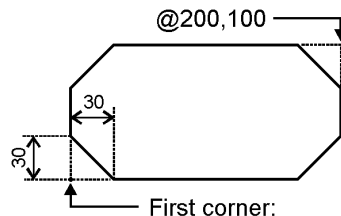
Określ pierwszy wymiar fazy prostokątów <00.0000>: 30

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



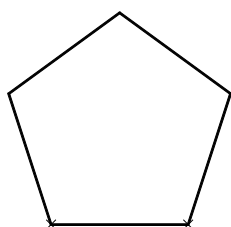
Wielobok – WIELOBOK (POLYGON)



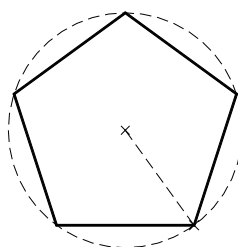
Polecenie WIELOBOK (POLYGON) rysuje wielobok w oparciu o promień okręgu wpisanego, opisanego lub w oparciu o długość boku.

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

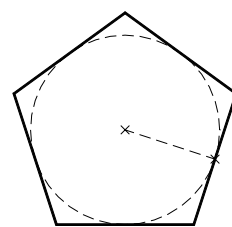
 WBO (POL)



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)**

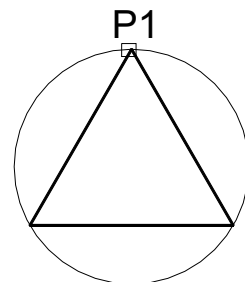
z **P1**

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 pierścien.

↑ [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

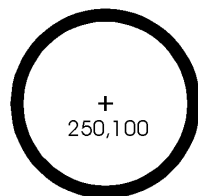
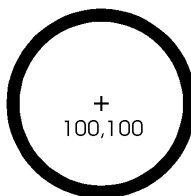
Określ środek pierścienia lub <zakończ>:

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.
- **koniec (EXit)** – zapisuje linie tymczasowe i kończy działanie polecenia.
- **Rezygnuj (Quit)** – powoduje rezygnację z wykonywania polecenia bez zapisu linii tymczasowych.
- **Zapisz (Record)** – zapisuje linie tymczasowe i kontynuuje wykonywanie polecenia.
- **Usuń (Erase)** – usuwa linie tymczasowe. Pojawi się komunikat: „Wybierz koniec usunięcia.” („*Select end of delete*”). Kolejne segmenty szkicu będą usuwane w kolejności odwrotnej niż zostały wprowadzone – w miarę jak będziesz przesuwał kursor (od końca) wzdłuż wprowadzonej linii.
- **Dołącz (Connect)** – 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)

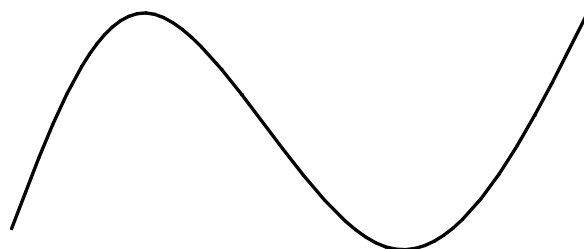


Polecenie SPLAJN (SPLINE) tworzy gładką krzywą przechodzącą przez ciąg wskazanych punktów. Splajn to krzywa sklejana NURBS (*Non Uniform Rational B-Spline*).

↑ [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 polilinę w splajn. W odpowiedzi na komunikat „Wybierz obiekty:” („Select objects:”) wskaż polilinę, 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 *Splintype* i *Splinesegs* nie mają wpływu na splajny tworzone za pomocą polecenia SPLAJN (SPLINE), natomiast mają wpływ 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**

