

CAD Podstawy pracy w AutoCAD'zie

Wymagania wstępne :

Wiedza z zakresu podstaw obsługi środowiska Windows.

Metoda szkolenia: wykład + warsztaty

Czas trwania: 28 godzin

Tematy zajęć:

Temat: Programy graficzne wspomagające projektowanie (CAD), na przykładzie programu AutoCAD: podstawowe elementy rysunku, oglądanie rysunku, edycja, bloki.

Wstęp, podstawowe pojęcia:

- **CAD - Computer Aided Design - Projektowanie wspomaganie komputerowo, komputerowe wspomaganie projektowania**
- **CAM - Computer Aided Manufacturing - Wytwarzanie wspomaganie komputerowo, komputerowe wspomaganie produkcji**

Programami do komputerowego wspomaganie projektowania są m. in. **AutoCAD** firmy Autodesk i **MicroStation** firmy Bentley..

AutoCAD dostępny był dla komputerów IBM PC (DOS, OS/2, SCO Xenix 386, Windows), Apple Macintosh, stacji roboczych (np. Sun Microsystems, DEC - system operacyjny ULTRIX i VMS, Apollo).

AutoCADy w wersji na platformy PC do wersji 12 włącznie pracowały w systemie DOS, w wersji 13 w DOS i Windows, wersja 14, 2000 i nowsze tylko w Windows 9x.

AutoCAD jest programem do wspomaganie projektowania i kreślenia, który działa na szerokiej gamie standardowych komputerów, dając zyski z dużej użyteczności systemu CAD nawet w małych firmach.

Oferuje obszerny zestaw środków do 2 - 3-wymiarowego rysowania i projektowania, łącznie z modelowaniem bryłowym i powierzchniowym.

Znajduje zastosowania w takich dziedzinach nauki i techniki jak: architektura, budownictwo, chemia, elektrotechnika, elektronika, mechanika, inżynieria, CAM, kartografia, zarządzania, skład drukarski, ilustracje techniczne.

MicroStation 95 firmy Bentley jest programem wspomagającym programowanie 2D i 3D dla DOS, MS Windows, MS Windows 9x, Windows NT oraz IBM OS/2 Warp, DEC Alpha Windows NT i PowerPC WindowsNT. Pracuje na komputerach PC, Apple, stacjach roboczych UNIX. Przeznaczony do rysowania, projektowania, wizualizacji, analizy, zarządzania bazą danych i modelowania. Ma wygląd identyczny dla wszystkich platform sprzętowych. Jest szczególnie przydatny dla grupy projektantów i grup roboczych korzystających ze wspólnych danych. Stosowany przez architektów, kartografów, inżynierów, kreślarzy i innych w projektowaniu komputerowym.

AutoCAD – program tworzony i rozpowszechniany przez firmę Autodesk, wykorzystywany do dwuwymiarowego (2D) i trójwymiarowego (3D) komputerowego wspomaganie projektowania. Specjalizowane wersje AutoCADa (np. AutoCAD Mechanical) umożliwiają również wykonywanie grafiki inżynierskiej 2,5D, metodą FBM.

Pierwotnie wykorzystywany był tylko przez mechaników, jednak z czasem został rozszerzony i aktualnie jest używany przez architektów i innych projektantów dzięki temu, że firma Autodesk rozszerzyła program o wiele specjalistycznych "nakładek" np.: AutoCAD Electrical, AutoCAD Mechanical, Mechanical Desktop, Architectural Desktop, Civil Design itp. AutoCAD jest w tym wypadku podstawą do której dołączone są biblioteki, funkcje, interfejsy specyficzne dla danej branży.

Ponieważ AutoCAD ma otwartą architekturę wiele zewnętrznych firm stworzyło własne nakładki. Przykładem może być AutoPLANT firmy Rebis (obecnie oddział firmy Bentley) przeznaczony do projektowania instalacji rurowych.

Istnieje wiele wersji językowych AutoCAD-a, m.in. wersja polska (polecenia w języku polskim).

Wersje oprogramowania

AutoCAD
AutoCAD LT
AutoCAD Mechanical
AutoCAD Electrical
AutoCAD MEP (dawniej Building Systems)
AutoCAD Architecture (dawniej Architectural Desktop)
AutoCAD Civil 3D
AutoCAD Inventor

Formaty plików

Pliki rysunków programu AutoCAD posiadają rozszerzenie DWG, oraz jego odpowiednik w ASCII – DXF. Pliki DWG stały się standardem de facto dla aplikacji CAD. Pliki DWG często nie są kompatybilne między poszczególnymi wersjami AutoCAD. DWG jest formatem binarnym i własnością firmy Autodesk. Dokumentacja dotycząca formatu nie jest udostępniana innym producentom oprogramowania w celu ograniczenia konkurencji na rynku i utrzymania pozycji monopolistycznej. Programy innych producentów mogą używać plików w tym formacie dzięki *inżynierii wstecznej*.

Historia

Pierwsza wersja AutoCADa została pokazana w listopadzie 1982 na targach COMDEX w Las Vegas[2], a miesiąc później rozpoczęła się sprzedaż programu. Aktualną wersją jest AutoCAD 2011.

Obsługiwane platformy

Istniały wersje dla innych systemów operacyjnych takich jak CP/M, DOS, Macintosh (ostatnie wydanie w 1992) i Unix (ostatnie wydanie w roku 1994), ale począwszy od Release 14 wydanego w 1997 Autodesk zrezygnował z ich tworzenia.

Jednak w 2009 roku zmienił zdanie i AutoCAD 2012 przygotowywany jest również w wersji na Mac OS X 10.6. Możliwe uruchomienie programu na emulatorach takich jak Microsoft Virtual PC, VirtualBox, Wine, DosEmu.

Filozofia pracy z programem AutoCAD

Gdy osoby, które pracowały przy desce kreślarskiej, przesiadają się z deski na AutoCAD-a, starają się wprowadzić w życie wszystko to, czego się nauczyli, więc rozpoczynając rysunek, zadają następujące pytania:

- jaki format strony;
- jaka skala.

W AutoCADzie nie jesteśmy ograniczani formatem strony, mamy nieograniczoną przestrzeń, a skala - standardowo 1:1.

Tworzenie rysunków

Przy tworzeniu nowych rysunków na ogół korzystamy ze standardu, szablonu rysunku.

Używanie standardu

Opcja ta pozwala na praktycznie natychmiastowe przejście do rysowania w programie; jedyną rzeczą, którą musimy zrobić, jest wybranie jednostek rysunkowych:

- metryczne (milimetry, centymetry, metry);
- angielskie (stopy, cale).

1. Ekran podstawowy (kursor graficzny, obszar rysunku, interfejs użytkownika).

Firma Autodesk, producent programu AutoCAD, ściśle współpracuje z biurami projektowymi, czego wynikiem jest starannie przemyślany i bardzo użyteczny interfejs użytkownika. Wszystkie ikony są bardzo czytelne i intuicyjne, zebrane są w bardzo dobrze, moim zdaniem, zorganizowane grupy.

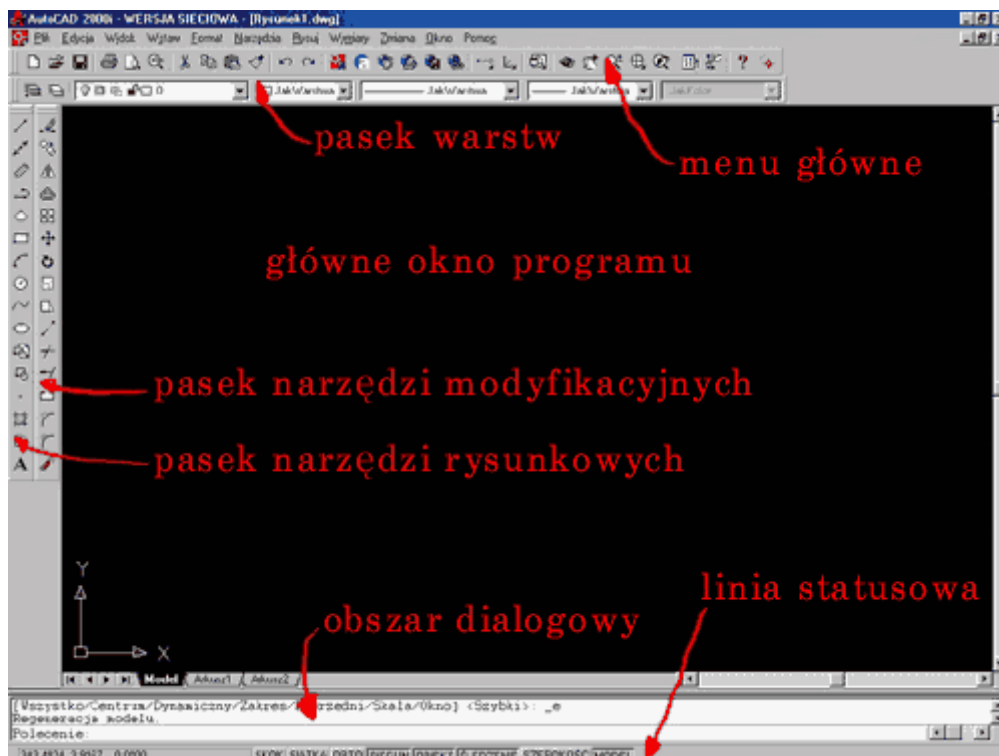
Po uruchomieniu programu pokazuje się okno w którym są następujące elementy:

- kursor graficzny,
- obszar rysunku oraz
- interfejs użytkownika

Główne elementy AutoCADa:

Obszar rysunku

- menu główne
- pasek warstw
- pasek narzędzi rysunkowych
- pasek narzędzi modyfikacyjnych
- obszar dialogowy
- linia statusowa



Dostosowanie programu do własnych potrzeb

Interfejs użytkownika można modyfikować – np. prawy klawisz myszy obok menu głównego.

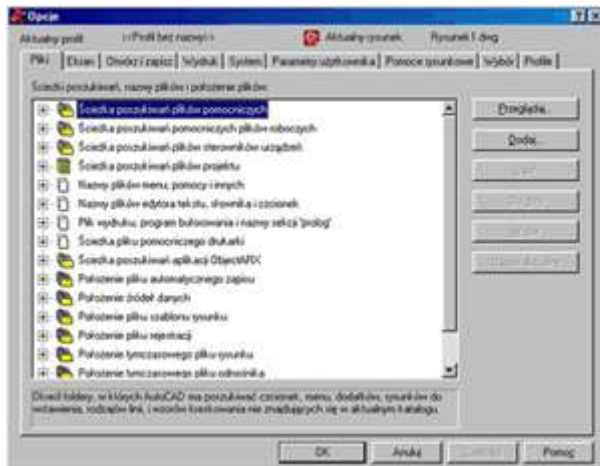
Bardzo często zdarza się, że nie odpowiadają nam fabryczne ustawienia programu, mimo że są niezłe.

Jednak każdy może, wprowadzić modyfikacje.

Jako że zmiana wielu ustawień nie ma sensu, ale pewne można dla własnych potrzeb i te które mają kluczowy wpływ na wydajność pracy z programem.

Zacznijmy od kliknięcia prawym klawiszem myszki w obszarze dialogowym okna i w wyświetlonym okienku wybieramy ostatnią z pozycji **Opcje**.

Spowoduje to otwarcie dużego okna dialogowego przedstawionego na rysunku



W okienku jest wiele zakładek, które jak na razie nic nam nie mówią. Na tym etapie nauki właściwie niewiele będziemy w nich zmieniać.

Podstawowe zmiany, jakie będą nas interesowały, znajdują się w zakładce **Ekran**; są to:

- * zmiana koloru tła;
- * zmiana kroju czcionki w obszarze dialogowym;
- * zmiana wielkości krzyża nitkowego.

Reszty parametrów nie powinno się na tym etapie zmieniać, ponieważ w miarę poznawania programu omówię, jak można zmieniać poszczególne parametry, aby ułatwić sobie życie.

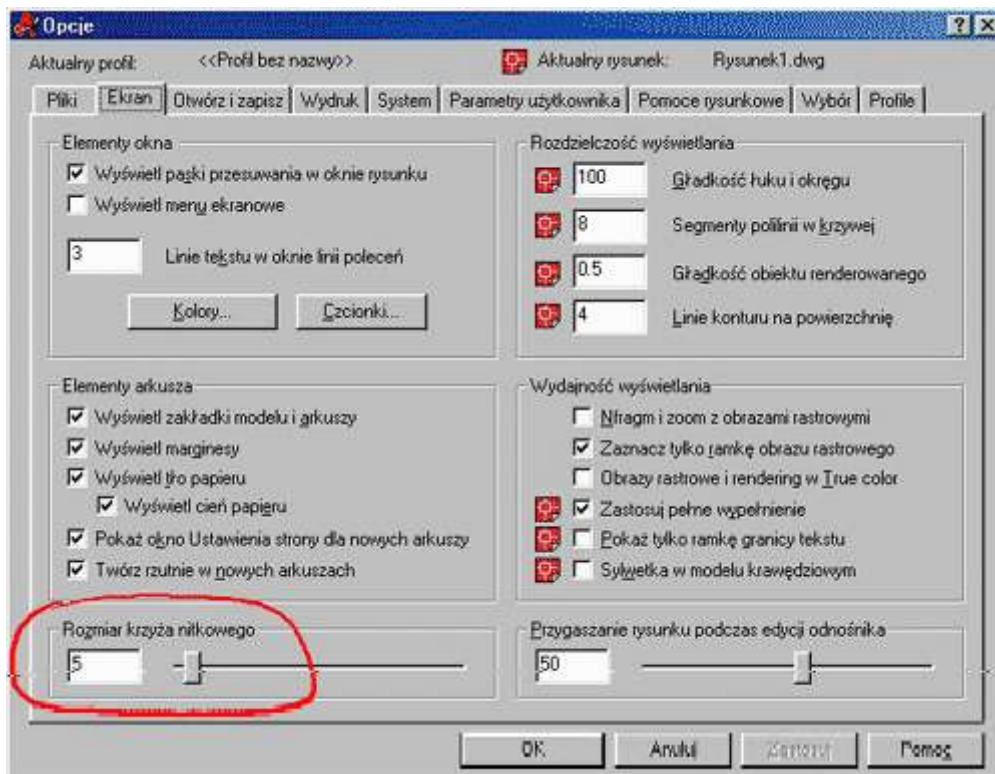
Zacznijmy od zmieniania kolorów naszego programu -- klikamy na przycisku Kolory i naszym oczom pokazuje się okienko dialogowe pokazane na rysunku



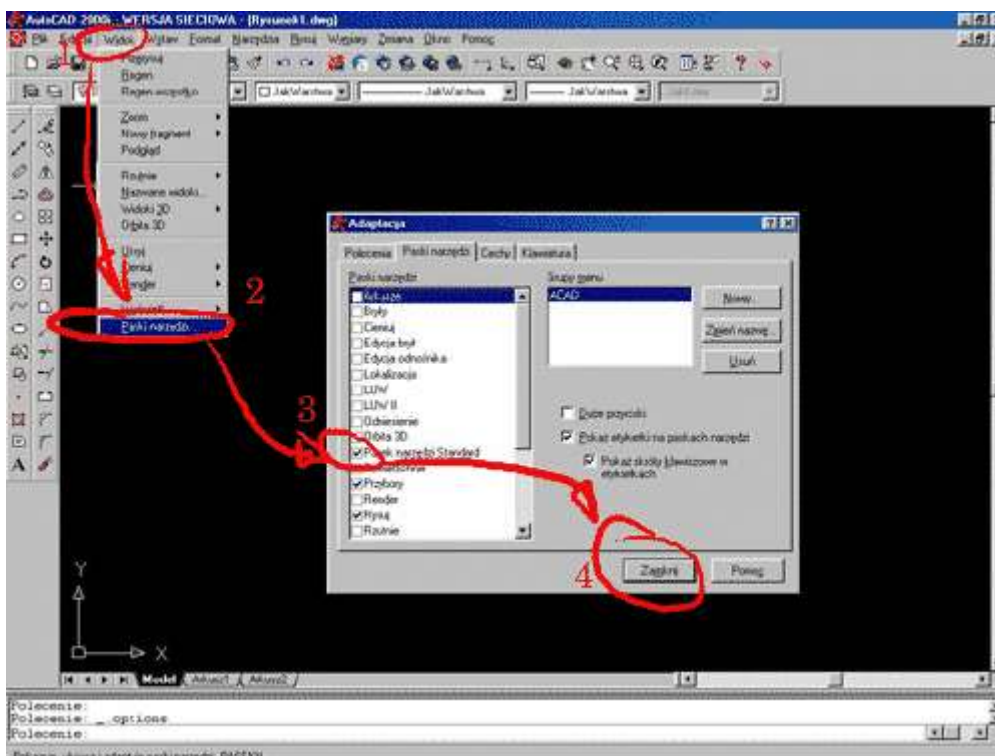
W okienku tym możemy zmienić kolor tła, np. na zielony, kolor tekstu w obszarze dialogowym, kolor obszaru dialogowego itd. Jak tego dokonać?

Musimy klikać w kolejnych obszarach, którym chcemy zmienić kolor, lub wybierać je z rozwijanego menu i nadawać im kolor z również rozwijanego menu Kolor .

Rozmiar krzyża nitkowego zmienia się poprzez przesunięcie suwaka.



Kolejną rzeczą, jaką zrobimy, będzie ustawienie automatycznego zapisu efektów naszej pracy co, powiedzmy, 20 minut. Standardowo opcja ta jest nastawiona na 120 minut, co może doprowadzić do utraty efektów długiej pracy. Przechodzimy na zakładkę Otwórz i zapisz i zmieniamy liczbę minut na 20, klikamy OK. Podstawowe parametry już mamy ustawione, więc przyszedł czas na pokazanie, jak wyciągać ukryte paski narzędzi. Sprawa również jest mało skomplikowana, a jej przedstawienie pozwoli mi na pominięcie tej operacji podczas kolejnych lekcji. Aby wyciągnąć ukryty pasek narzędzi, klikamy polecenie Widok w górnym menu, następnie wybieramy opcje Paski narzędzi. Powinno wyświetlić się poniższe okienko dialogowe



Pierwotne paski narzędzi można odzyskać poprzez wpisanie polecenia menu i wczytanie pliku ACAD.MNU.

Wprowadzanie poleceń

- wpisanie nazwy polecenia na klawiaturze i naciśnięcie <Enter> lub <Spacja>
- z menu bocznego
- z menu górnego
- z digitizera

W celu powtórzenia ostatnio wprowadzonego polecenia wystarczy nacisnąć na znak gotowości <Enter> lub <Spacja>.

Po wydaniu polecenia AutoCAD z reguły oczekuje na dodatkowe dane, np. nazwy opcji, punkty rysunku, odległości itp.

Wprowadzanie liczb:

- Liczby można wprowadzać jako: całkowite, np. 6
- rzeczywiste z kropką dziesiętną np. 10.5
- rzeczywiste w postaci wykładniczej np. 10E-2, 1.5e3
- liczby z ułamkami zwykłymi, np. 1/3, 1-1/2, 17/4

Wprowadzanie punktów i współrzędnych:

- - wpisanie współrzędnych z klawiatury:
- - bezwzględnych x,y lub x,y,z
- - względnych @dx,dy lub @dx,dy,dz
- - biegunowych @odlegl<kąt
- - współrzędnych sfer. @odleg<Kąt1<kąt2
- - współrzędnych walcowych @odl<kąt,z
- - wskazanie punktu:
- - za pomocą urządzenia wskazującego
- - klawiszy kierunkowych
- - wykorzystanie trybu lokalizacji względem obiektu (np. _OSNAP, _END, _MID, _INS, _NEAR, _PER, CEN, _INT, _QUA, _NODE...)
- - połączenie różnych możliwości z wykorzystaniem filtrów współrz. (.X, .Y, .XY...)

Jeżeli współrzędna Z może być pominięta, to jej wartość jest określona przez aktualny poziom.

Współrzędne można podawać w Globalnym Układzie Współrzędnych:

G UW bezwzględne *x,y lub *x,y,x

G UW X,Y,(Z) względne @*dx,dy

G UW wzgl. biegunowe @*odl<kąt

Użycie filtrów X/Y/Z pozwala na podanie wszystkich 3 współrzędnych punktu wykorzystując współrzędne X,Y, Z punktów pośrednich.

Np. podanie .X spowoduje, że AutoCAD przejmie współrzędną X od następnie wskazanego punktu i poprosi o podanie wartości YZ.

Jeżeli zmienna systemowa FILEDIA ma wartość różną od zera, to pojawia się okno dialogowe z nazwami plików.

Można też wywołać okno dialogowe nawet w przypadku, gdy zmienna ta ma wartość 0 - wprowadzając znak tyldy, po zgłoszeniu się polecenia

Niektóre polecenia można wywoływać nakładkowo, poprzedzając je znakiem ' (apostrof).

Zbiór wskazań

Można wybrać jeden lub więcej obiektów do edycji (np. kopiowania czy wymazania). Zbiór takich obiektów nazywa się "zbiorem wskazań".

Do zbioru wskazań można dodawać elementy lub usuwać z niego.

Obiekty wybrane są wyróżnione.

Większość poleceń edycyjnych umożliwia, po wywołaniu polecenia, dokonanie wyboru obiektów do edycji.

Przy tworzeniu zbioru wskazań można posługiwać się opcjami:

- wskazanie punktu na obiekcie- wybiera jeden obiekt, przechodzący przez punkt
- **Auto** - tak jak RAmka jeżeli wskazano pusty obszar lub jeden obiekt
- **Cofaj** - cofnięcie obiektów ostatnio wskazanych przy dodawaniu
- **Dodaj** - tryb dodawania
- **Jeden** - jedno wskazanie obiektu
- **Krawędź** - wybrane obiekty przecinające linię wybierającą (może mieć wiele segmentów)
- **Okno** - obiekty zawarte w oknie
- **oStatni** - ostatni obiekt
- **OWbok** - wybrane obiekty wewnątrz wielokąta
- **Poprz** - wszystkie obiekty z poprzedniego zbioru wskazań
- **prZec** - obiekty zawarte w oknie i przecinające je
- **RAmka** - tak jak **prZ** - lewy kierunek otwierania ramki lub jak **Okno** gdy prawy kierunek
- **Usuń** - tryb usuwania ze zbioru wskazań
- **Wiele** - wybiera wiele obiektów przez kolejne wskazania
- **WSzystko**- wybiera wszystkie obiekty rysunku oprócz obiektów na warstwach zablokowanych
- **ZWbok** - wybierane są obiekty znajdujące się wewnątrz wielokąta i przecinające jego granice

Wybieranie obiektów w AutoCAD 14

| Metoda | Zgłoszenie | Wybiera |
|--------------------------|---|---|
| za pomocą urządz. wskaz. | wskazać obiekt | Obiekt |
| Dodaj | d | Każdy wskazany obiekt (wyłącza tryb usuwania) |
| WSzystko | ws | Wszystkie obiekty na niezablokowanych warstwach |
| ZWbok | zw | Obiekty przecinane lub zawarte w wieloboku |
| pRZec | rz (należy przesunąć kursor od prawej do lewej) | Obiekty przecinane i zawarte w oknie wyboru |
| Krawędź | k | Obiekty przecinane przez pojedynczą krawędź wyboru |
| oStatni | s | Ostatnio utworzony widoczny obiekt |
| Poprzedni | p | Poprzedni zbiór wskazań |
| Usuń | u | Obiekty do usunięcia ze zbioru wskazań (Wyłącza tryb dodawania) |
| Okno | należy przesunąć kursor od lewej do prawej) | Obiekty zawarte w oknie wyboru |
| OWbok | ow | Obiekty zawarte w wieloboku wyboru |

Jeżeli zakończono tworzenie zbioru wskazań (obiektów) to należy nacisnąć <Enter>. Opcja Jeden nie wymaga potwierdzenia. Zbiór wskazań można utworzyć przed wywołaniem jednego z następujących poleceń edycyjnych lub informacyjnych:

BLOK DWIDOK KOPIUJ KRESKUJ LISTA LUSTRO OBRÓT ODZMCECHY
PISZBLOK PRZESUŃ ROZBIJ ROZCIĄGNIJ SKALA SZYK WYMAŻ ZMCECHY
ZMIENŃ

W przypadku następujących poleceń, które wymagają wybrania elementów, wcześniej utworzony zbiór wskazań jest ignorowany:

EDPLIN FAZUJ ODSUŃ PODZIEL POWKRAW POWOBRÓT POWWALC PRZERWIJ
UTNIJ WYDŁUŻ ZAOKRĄGL ZMIERZ

Uchwyty

Przy edycji obiektów można też korzystać z uchwytów, mających postać kwadratowych ramek, które mogą pojawić się w charakterystycznych punktach obiektów, określonych trybami lokalizacji punktów względem obiektów, (np. punkty kwadrantowe, środek okręgu, końce linii, środek symetrii).

Za pomocą uchwytów można wybrane obiekty rozciągać, przesunąć, obracać, skalować, kopiować, tworzyć lustrzane odbicia

Obliczenia matematyczne

1) obliczenia w linii poleceń przy pomocy polecenia **_CAL**

Np.

a) $2*5.2$

_CAL <Enter> $2*5.2$ <Enter>

analogicznie

b) $2^2*2 + 10,5$

_CALC <Enter> $2^3*2+10.5$ <Enter>

c) Pierwiastek z 10 →

_CAL <Enter> **SQRT**(10)

2) Obliczenia w linii poleceń korzystając z **odwrotnej notacji polskiej**
- nawias otwierający, znak działania, argumenty, znak zamykający)

Przykłady:

a) $1+2+3+4+5$

(+ 1 2 3 4 5)

b) $2*3+5$

(+ (* 2 3.0) 5)

c) $27.3 / 5$ (czyli 27,3 :5)

(/ 27.3 5)

2. Ustalenia środowiska

- granice rysunku
- jednostki rysunkowe
- siatka punktów

Ustalenie środowiska, pojęcia podstawowe AutoCADa

Granice rysunku:

Polecenia: **GRANICE** lub **_LIMITS**

AutoCAD zakłada, że rysowanie odbywa się w obszarze wyznaczonym przez **granice** rysunku. Granice rysunku definiuje się - powinno się rysować w granicach.

Granice można zawsze zmienić. Mogą być włączone (ON) lub wyłączone (OFF).

Zakres rysunku - obszar prostokątny obejmujący wszystkie elementy rysunku - najmniejszy z możliwych obszar obejmujący cały rysunek

Granice

Pasek narzędzi: Ustawienia > Granice rysunku

Menu: Ustawienia > Granice rysunku

Klawiatura: **GRANICE**, **_LIMITS**

Zmienia granice dla poleceń **Siatka** i **Zoom** > Wszystko.

Granice są dwuwymiarowymi punktami reprezentującymi dolny lewy i górny prawy narożnik w Globalnym Układzie Współrzędnych (GUW).

Granice Nie[Tak]: Tak[Nie] · <Dolny lewy narożnik> <0.0000,0.0000>: Aby włączyć granice, wybierz Tak. Aby wyłączyć granice, wybierz Nie. Aby ustalić nowe granice, wprowadź współrzędne x,y dolnego lewego narożnika.

Górny prawy narożnik <0.0000,0.0000>: Aby ustalić nowe granice, wprowadź współrzędne x,y górnego prawego narożnika

Jednostki rysunku: JEDN,_UNITS

Odległość między punktami mierzona jest w jednostkach rysunku.

AutoCAD zapamiętuje współrzędne z dokładnością min. 14 cyfr dziesiętnych.

Jednostce można przyporządkować dowolną jednostkę miary, np. metr, mm, cal, cm.

Zwykle przyjmuje się milimetr.

Gotowy rysunek można wykreślić na ploterze/drukarce w dowolnej skali.

Zakładka Jednostki rysunku okna dialogowego Ustawienia rysunku steruje wszystkimi powiązаныmi z jednostkami ustawieniami domyślnymi programu.

Zakładki tej używa się do zmiany takich ustawień domyślnych jak typy jednostek, kierunek kąta, kąt odniesienia i dokładność wyświetlania. Z listy Zmień ustawienia dla, wybierz Jednostki liniowe, Jednostki kątowe lub Lokalny Układ Współrzędnych, aby ustalić ustawienia domyślne Jednostek rysunku.

Jednostki liniowe

Typy jednostek Wybierz sposób wyświetlania pomiarów liniowych.

Naukowe Zapis wykładniczy.

Dziesiętne Jednostki dziesiętne (używaj dla jednostek metrycznych).

Inżynierskie Stopy i dziesiętne części cala.

Architektoniczne Stopy i ułamki cala.

Ułamkowe Ułamki cala (bez stóp).

Tryb jednostek liniowych (LUNITS):

1. Naukowy 4.225E+01
2. Dziesiętny 42.25
3. Inżynierski 3'-6.25
4. Architektoniczny 3'-6 1/4
5. Ułamkowy 42 ¼

Jednostki kątowe

Typy jednostek Wybierz sposób wyświetlania pomiarów kątowych.

Dokładność wyświetlania Wybierz dokładność z jaką mają być wyświetlane pomiary kątowe. Wartością domyślną jest 0 miejsc dziesiętnych; maksimum wynosi 8 miejsc dziesiętnych dla stopni dziesiętnych.

Zwrot kąta Wybierz czy chcesz mierzyć kąty o zwrocie zegarowym, czy przeciwnym do zegarowego (ustawienie domyślne) od kąta odniesienia.

Kąt odniesienia Wybierz kierunek, od którego chcesz mierzyć kąty. Ustawieniem domyślnym jest zero stopni, odpowiadające kierunkowi Wschód, który jest najczęściej używanym kątem odniesienia. W niektórych rysunkach zero stopni odpowiada kierunkowi Północ.

Siatka

Pasek narzędzi: Ustawienia > Siatka

Menu: Ustawienia > Siatka

Klawiatura: SIATKA, _GRID

Skrót: F7

Alias: G

Wyświetla na ekranie siatkę punktów jako wizualne odniesienie dla rysowanych elementów. Dla siatki tej można określić odstęp.

Siatka Nie: Tak · Różne · [Jednakowe] · <Odstęp siatki (jak skok)>:
Aby określić odstęp siatki, wprowadź wartość liczbową lub określ dwa punkty przy użyciu myszy. Aby włączyć siatkę, wybierz Tak. Aby wyłączyć siatkę, wybierz Nie (opcja ta jest dostępna, gdy siatka jest włączona). Aby określić różne poziome i pionowe odstęp siatki, wybierz Różne. Gdy poziome i pionowe odstęp siatki są różne, wówczas pojawia się opcja Jednakowe; wybierz ją, aby ustalić takie same odstęp poziome i pionowe.

SKOK / _SNAP

Ogranicza ruch kursora do określonych skoków.

Pasek narzędzi: Ustawienia > Skok ()

Menu: Ustawienia > Skok

Klawiatura: SKOK

Skrót: F9

Alias: SK

Skok Nie (x i y = 0.50000): Tak · Obrót · Styl · Różne · <Odstęp skoku>:

Warstwy

W edytorze można zdefiniować dowolną ilość warstw.

Do każdej warstwy przypisana jest jej nazwa, kolor i rodzaj linii.

Warstwa może być widoczna albo ukryta, zablokowana albo odblokowana.

Zawsze tylko jedna z warstw jest warstwą aktualną.

Do edycji można wybierać elementy z dowolnej odblokowanej warstwy.

Warstwa

Klawiatura: WARSTWA, _LAYER

Alias: WAR

Tworzy nazwane warstwy rysunku i przypisuje im cechy koloru i rodzaju linii. Ponadto, ustala warstwę aktualną, zamraża/odmraża, blokuje/odblokowuje i włącza/wyłącza warstwy.

Warstwy w programie AutoCAD są jak przezroczyste folie używane do rysowania ręcznego.

Warstwy są używane do organizowania różnych typów informacji rysunkowych.

W programie AutoCAD, każdy element w rysunku istnieje na warstwie.

Podczas rysowania elementu, jest on tworzony na warstwie aktualnej.

Użytkownik może sterować widocznością warstw w indywidualnych rzutniach.

Po wyłączeniu warstwy, elementy narysowane na tej warstwie nie są widoczne i nie są drukowane.

Mimo, że warstwa może być niewidoczna, to ciągle można ją wybrać na warstwę aktualną, w którym to przypadku nowe elementy są również niewidoczne, aż do ponownego włączenia tej warstwy.

Elementy na niewidocznych warstwach mogą również wpływać na wyświetlanie i drukowanie elementów na innych warstwach. Na przykład, elementy na niewidocznych warstwach mogą zasłaniać inne elementy po użyciu polecenia Ukryj do usunięcia linii niewidocznych.

Warstwy można również zamrażać i odmrażać. Elementy narysowane na warstwach zamrożonych nie są wyświetlane, nie są drukowane i nie są regenerowane. Po zamrożeniu warstwy, jej elementy nie wpływają na wyświetlanie lub drukowanie innych elementów. Na przykład, elementy na warstwach zamrożonych nie zasłaniają innych elementów po użyciu polecenia Ukryj do usunięcia linii niewidocznych. Ponadto, na warstwie

zamrożonej nie można rysować, dopóki nie zostanie ona rozmrożona. Warstwy tej nie można również wybrać na warstwę aktualną.

Warstwy aktualnej nie można zamrozić. W przypadku próby zamrożenia warstwy aktualnej, wyświetlane jest okno dialogowe nakazujące określenie innej warstwy. Podobnie, nie można zamrozić lub odmrozić warstwy rzutni. Aby ustalić tę właściwość, należy wyłączyć zmienną TILEMODE (Nie lub 0).

Warstwy można również zablokować i odblokować. Elementy na warstwie zablokowanej są ciągle widoczne i można je wydrukować, nie można ich jednak edytować. Zablokowanie warstwy zapobiega przypadkowemu zmodyfikowaniu elementów.

Każda warstwa posiada własny kolor i własny rodzaj linii. Dla rysunków korzystających z stylów drukowania użytkownika, warstwy również mogą mieć własny styl drukowania. Elementy rysowane na określonej warstwie są wyświetlane w kolorze i z rodzajem linii powiązany z daną warstwą, dopóki ustawienia te nie zostaną zmienione.

Układy współrzędnych:

Globalny Układ Współrzędnych: GUS - World Coordinate System WCS - nie może być zmieniony.

Lokalny Układ Współrzędnych: LUW - User Coordinate System:

UCS - zdefiniowany przez użytkownika - o dowolnym punkcie przyłożenia (początku układu) i orientacji.

Może być dowolna ilość LUW

Globalny układ współrzędnych - os X pozioma, Y - os pionowa. Układ matematyczny - prawoskrętny. W przypadku rys. przestrzennych można podawać tylko X, Y.

Z określona jest wtedy przez aktualny poziom jeśli nie podamy tej współrzędnej.

Gdy aktualny jest układ globalny to symbol **G** - wersja polska, lub **W** (World) - wersja angielska.

Symbol układu współrzędnych: LUWSYMB, _UCSICON

Ustaw marker (symbol) układu współrzędnych

Symbol układu współrzędnych - polecenie **LUWSYMB / _UCSICON**

Włącza lub wyłącza wyświetlanie symbolu LUW i steruje miejscem wyświetlania tego symbolu w rzutni.

Opcje:

- **Tak** ON – włączenie markera – widoczny na ekranie
- **NIE** OFF - wyłączenie markera – nie jest widoczny na ekranie
- **Wszystkie** ALL – komenda będzie dotyczyć markerów we wszystkich oknach rysunkowych (Viewports)
- **Początek** ORigin – marker ma być umieszczony w początku bieżącego układu współrzędnych
- **Narożnik** Noorigin – marker ma być umieszczony zawsze w lewym dolnym rogu ekranu

Polecenie:

LUWSYMB

TAk/NIE/Wszystkie/POczątek/Narożnik/<TAk>:

Wybierz TAk lub NIE, aby przełączyć wyświetlanie symbolu LUW w wybranej rzutni. Wybierz

Wszystkie, aby wyświetlać ten symbol we wszystkich rzutniach. Wybierz POczątek, aby wyświetlać ten symbol w początku rysunku.

- **W** - World Coordinate System. – **globalny układ współrzędnych**
 - + - symbol umieszczony w początku aktualnego układu współrzędnych - kwadrat - układu oglądany z dodatniego kierunku osi Z
 - złamany ołówek - pł. XY prostopadła do ekranu - kierunek obserwacji prawie równoległy do płaszczyzny konstrukcyjnej XY aktualnego lokalnego układu współrzędnych (odchylenie < 1 stopnia)
 - prostopadłościan w perspektywie ("sześcian") - perspektywa - włączony tryb rzutowania perspektywicznego
- Reguła prawej dłoni - do definiowania układu

3. Powiększanie i panoramowanie obrazu.

Narzędzia służące do oglądania rysunku (**ZOOM, PAN**)

Zoom

Pasek narzędzi: Widok > Zoom Okno

Menu: Widok > Zoom > Zoom

Klawiatura: ZOOM

Alias: Z, TRZOOM

ZOOM powiększa lub pomniejsza obraz aktywnego rysunku.

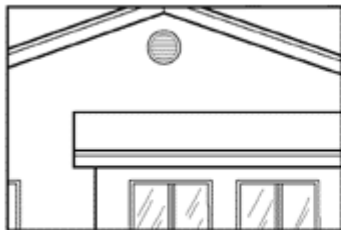
Aby przyjrzeć się rysunkowi dokładniej, można przybliżyć jego obraz - **Zoom Bliżej**.

Operacja ta powoduje, że rysunek na ekranie jest większy, a więc widać więcej szczegółów.

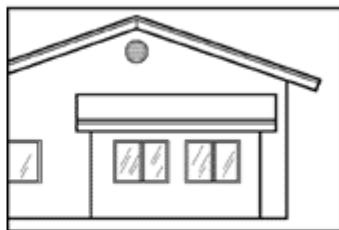
Podczas wykonywania operacji Zoom Bliżej lub Zoom Dalej, obraz jest powiększany lub pomniejszany o 5 procent.

Zoom Dalej obniża powiększenie rysunku o połowę.

Podczas wykonywania operacji Zoom Bliżej i Zoom Dalej, fragment rysunku umieszczony w środku aktualnej rzutni pozostaje w środku ekranu.



Zoom Bliżej.



Zoom Dalej.

Polecenie:

ZOOM:

Bliżej/dalej/Wszystko/Centrum/Zakres/Lewy/Poprzedni/Prawy/Okno/<Skala (nX/nXP):

Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>:

Opcje:

- **Wszystko / ALL** - takie powieszenie by na ekranie znalazł się obszar leżący w granicach rysunku - LIMITS. Jeśli rysunek przekracza granice to pokazany zostanie cały rysunek w możliwie największej skali. Jest odpowiednikiem ZOOM Zakres

- **Centrum / Center C** - podaje się punkt centralny, który będzie na środku ekranu oraz wysokość powiększanego obszaru
- **Dynamic D** - powieszenie dynamiczne.
*Na ekranie ukaże się prostokąt z X w środku, który można przesuwać.
Wymiary prostokąta zmieniamy naciskając lewy guzik myszy - przy prawej krawędzi pojawi się strzałka.
Wymiary prostokąta zmieniają się przy poruszaniu myszą lub kursorem.
Naciskając lewy guzik myszy wracamy do przesuwania prostokąta.
Po wybraniu prosto kąta o zadanych wymiarach i położeniu naciskamy prawy guzik myszy.*
- **Zakres Z / Extents E** - cały rysunek na ekranie w możliwie największej skali
- **Poprzedni / Previous** - poprzednie powieszenie
- **Lewy / Left** - podaje się lewy dolny róg powiększanego obszaru oraz jego wysokość
- **Okno / Window** - wybiera się na ekranie okno (prostokąt), który wypełni cały ekran
- **ZOOM n** -
*gdy $n=1$ to równoznaczne to jest ZOOM All → ZOOM 1
gdy $n>1$ - powiększenie n razy względem widoku pełnego - ZOOM All, np. ZOOM 2
 $n<1$ - pomniejszenie względem ZOOM All, np. ZOOM 0.5*
- **ZOOM nX** - powiększenie określoną ilość X razy względem bieżącego powiększenia
- np. ZOOM 2x - powiększenie 2 razy, ZOOM 0.5x - 0.5x czyli pomniejszenie dwukrotnie

Przykład:

Command: **LINIA / LINE L**
From point: 2,1
To point: @0,5
To point @-10,2
To point: Zamknij **Z / Close C**

Command: **LINE L**
From point: 6,4
To point: @0.5,0
To point: @-0.25,1
To point: close

Command: **LINE L**
From point: 9,4
To point: @1<0
To point: @-0.5,0
To point: @1<180
To point: **Z / Close**

- Powiększamy prostokąt: **ZOOM Okno / Window** (z menu) lub **ZOOM O/_W**
- Przywołujemy cały rysunek: **ZOOM Zakres / _Extents**
- Powiększamy trójkąt: **ZOOM Center**
- Przywołanie całego rysunku: **ZOOM Wszystko / All**
- Powiększamy trójkąt i prostokąt za pomocą **ZOOM Dynamic**
- Powrót do poprzedniego powiększenia: **ZOOM Poprzedni / Previous**

g) Narysować prostą od punktu (2,1) do górnego wierzchołka trójkąta powiększając okolice tego wierzchołka:

Command: **LINE**
From Point: 2,1

To Point: '**ZOOM w** (wybieramy z menu górnego ZOOM **O / Window** lub piszemy '**ZOOM o / w**) ukaże się:

Resuming LINE Command

To point: wskazujemy górny wierzchołek

To point: <Enter>

h) Powiększamy cały rysunek za pomocą **ZOOM Z / Extents**: i dodajemy prostą wychodzącą poza dotychczasowe granice rysunku

i) Rysujemy linię: (20,2) (22,5)

j) Powiększamy rysunek za pomocą **Zoom Zakres / Extents**

PANORAMA - NFRAGM, PAN

Pozwala przesunąć rysunek w dowolnym kierunku względem ekranu, bez powiększenia

Uwagi:

Komendę 'PAN można wydać w czasie wykonywania innej komendy, podobnie jak 'ZOOM Komenda zmienia wyłącznie położenie punktu na ekranie, współrzędne pozostają bez zmian

WSKAZÓWKA Jeśli twoja mysz posiada środkowe kółko, naciśnij i przytrzymaj go, a następnie przesuwasz mysz aby panoramować rysunek. Można również panoramować używając klawiszy strzałek

Panorama

Pasek narzędzi: Widok > Panorama

Menu: Widok > Pan[orama]

Klawiatura: NFRAGM, _PAN, -PAN, _-PAN, PANORAMA

Skrót: - w IntelliCADzie

Strzałka w dół (w dół); Strzałka w lewo (w lewo); Page Down lub Shift+Strzałka w dół (w dół 1 ekran)

Shift+Strzałka w lewo (w lewo 1 ekran); Shift+Strzałka w prawo (w prawo 1 ekran)

Page Up lub Shift+Strzałka w górę (w górę 1 ekran); Strzałka w prawo (w prawo)

Strzałka w górę (w górę); Ctrl+Shift+prawy przycisk myszy (panorama w czasie rzeczywistym)

Alias: P, -P, TRPAN

Przeciąga obraz w rzutni umożliwiając zobaczenie obszarów niewidocznych w oknie.

Użycie polecenia Panorama

Używając narzędzia Panorama z paska narzędzi Widok można przesuwać rysunek w dowolnym kierunku.

Panoramowanie przesuwa widok rysunku w poziomie, w pionie lub po przekątnej.

Powiększenie rysunku pozostaje bez zmian, podobnie jak jego orientacja w przestrzeni.

Jedyną zmianą jest wyświetlany fragment rysunku.

PAN

Lewo/Prawo/Góra/Dół/SLEwo/SPRawo/SGOra/SDÓl/<Baza panoramy>

Przykłady – wersja angielska:

1) Wskazujemy 2 punkty – wyjściowy i docelowy

Command: **-pan**

Specify base point or displacement: [wskazujemy punkt bazowy na ekranie]

Specify second point: [wskazujemy drugi punkt – docelowy]

2) Wskazujemy wektor przesunięcia (-10, 2)

Command: **-PAN**

Specify base point or displacement: **-10,2**

Specify second point:

3) Wskazujemy współrzędne wyjściowe (4, 3) i docelowe (10, 8)

Command: **-pan**

Specify base point or displacement: **4,3**

Specify second point: **10,8**

Zadanie

Przesunąć rysunek tak aby jakiś punkt P1 znalazł się w przybliżeniu na środku ekranu:

Polecenie: **Panorama**

Lewo/Prawo/Góra/Dół/SLEwo/SPRawo/SGOra/SDOł/<Baza panoramy>: [wskazujemy punkt bazowy na ekranie]

Punkt przemieszczenia panoramy: [wskazujemy drugi punkt – docelowy – około środka ekranu]

Przerysowanie i regeneracja rysunku

**Polecenia PRZERYS / _REDRAW, _REDRAWALL
oraz REGEN i REGENW / _REGENALL**

Podczas pracy nad rysunkiem, po zakończeniu polecenia, na ekranie mogą pozostać widoczne pozostałości po wykonanej operacji.

Ślady te można usunąć odświeżając (lub przerysowując) ekran.

Sposób przerysowania (odświeżenia) obrazu w aktualnym oknie

Wykonaj jedną z poniższych czynności:

- Wybierz Widok > **Przerysuj**.
- Na pasku narzędzi Widok, kliknij narzędzie **Przerysuj**
- Napisz **przerys**, a następnie naciśnij Enter.

Przerysuj

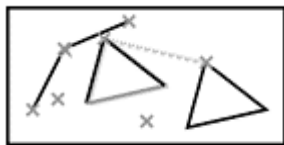
Pasek narzędzi: Widok > Przerysuj

Menu: Widok > Przerysuj

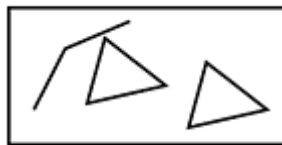
Klawiatura: PRZERYS / _REDRAW

Alias: PRYS

Aktualizuje ekran, eliminując wszystkie pozostałości po edycji elementów, w postaci znaczników lub świecących pikseli, które mogą być widoczne na ekranie.



Przed



Po

Przerysuj Wszystko

Pasek narzędzi: Widok > Przerysuj Wszystko

Klawiatura: PRZERYSW / REDRAWALL

Alias: PRYSW

Aktualizuje wszystkie rzutnie i usuwa pozostałości lub [znaczniki](#) z edytowanych elementów, które mogą być widoczne na ekranie.

Regeneracja rysunku

Informacje o elementach rysunku są przechowywane w bazie danych jako wartości zmiennoprzecinkowe, zapewniając wysoki poziom dokładności.

Czasami rysunek musi zostać przeliczony (lub zregenerowany) ze zmiennoprzecinkowej bazy danych w celu konwersji tych wartości na odpowiednie współrzędne ekranowe.

Operacja ta odbywa się automatycznie.

Regenerację można również zainicjować ręcznie.

Gdy rysunek jest regenerowany, to jest również przerysowywany.

Aby zregenerować aktualne okno, napisz **Regen** w obszarze poleceń.

Jeśli wyświetlane jest więcej niż jedno okno, napisz **Regenw** w celu zregenerowania wszystkich okien.

Regen

Polecenie to nakazuje regenerację rysunku

Wykonywana jest automatycznie po wykonaniu niektórych innych poleceń i rzadko zachodzi konieczność jej wydania.

Menu: Widok > Przerysuj

Klawiatura: **REGEN**

Uwaga: Regeneracja trwa długo jeśli rysunek jest złożony.

Przykład:

Narysowany jest obszar (SOLID) wypełniony w środku. Chcemy usunąć wypełnienie - ma być kontur. Wydajemy komendę FILL OFF.

Należy wykonać regenerację. Wykonujemy komendę: REGEN.

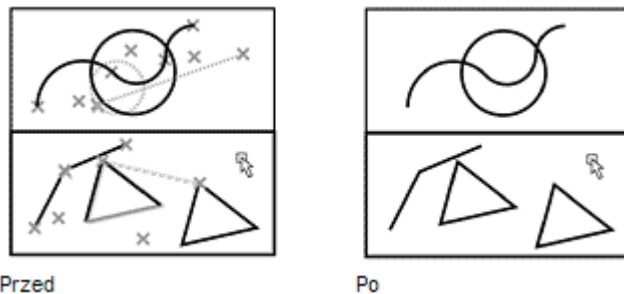
Regeneruj Wszystko

Pasek narzędzi: Widok > Regeneruj Wszystko

Klawiatura: REGENW

Alias: REW

Regeneruje lub reprodukuje wszystkie rzutnie i ponownie przelicza położenie wszystkich elementów na ekranie.



Regeneruj Automatycznie

Klawiatura: REGENAUTO

: regenauto

REGENMODE ma aktualnie stan tak: Nie/Przełącz/<Tak>:

Regeneruje aktualną rzutnię w odstępach czasowych określonych przez program, gdy zostanie włączony tryb automatycznej regeneracji.

Tak · Nie · Przełącz <Tak>: Aby zachować aktualne ustawienie, wybór domyślny, naciśnij Enter. Aby włączyć automatyczną regenerację, wybierz Tak. Aby wyłączyć automatyczną regenerację, wybierz Nie.

WSKAZÓWKA Aby zaoszczędzić czasu podczas pracy z dużym rysunkiem, wyłącz REGENAUTO.

Włączanie i wyłączanie wypełnienia

Czas potrzebny do wyświetlania lub drukowania rysunku można skrócić przez wyłączenie wyświetlania stałego wypełnienia. Gdy wypełnienie jest wyłączone, wówczas wszystkie wypełnione elementy, takie jak szerokie polilinie i obszary, są wyświetlane i drukowane jako kontury. Po włączeniu lub wyłączeniu wypełnienia, należy przerysować rysunek, aby wykonane zmiany były widoczne.

Sposób włączenia lub wyłączenia wypełnienia

- Wykonaj jedną z poniższych czynności:
 - Wybierz Ustawienia > Wypełnienie.
 - Na pasku narzędzi Ustawienia, kliknij narzędzie Wypełnienie
 - Napisz **wypełnij**, a następnie naciśnij Enter.
- Wybierz Widok > Przerysuj.

Wypełnianie – polecenie *Wypełnij / FILL*

Wypełnij

Pasek narzędzi: Ustawienia > Wypełnienie

Menu: Ustawienia > Wypełnienie

Klawiatura: WYPEŁNIJ

: **wypełnij**

FILLMODE ma aktualnie stan tak: Nie/Przełącz/<Tak>

Steruje automatycznym wypełnianiem obszarów i szerokich polilinii podczas wyświetlania i drukowania.



Pierścień z wypełnieniem włączonym (po lewej) i wyłączonym (po prawej).

Tak · Nie · Przełącz <Tak>: Aktualne ustawienie jest wyświetlane w nawiasach. Aby włączyć wypełnienie, wybierz Tak. Aby wyłączyć wypełnienie, wybierz Nie. Aby odwrócić to ustawienie, wybierz Przełącz.

WSKAZÓWKA *Gdy wypełnienie jest wyłączone, wówczas program szybciej wyświetla i drukuje wypełnione elementy rysunku.*

W wersji angielskiej lub międzynarodowej (polecenia poprzedzone podkreślnikiem)

FILL WYPEŁNIJ - steruje automatycznym wypełnieniem tras, obszarów polilinii

ON - kontury b wypełnione

OFF - kontury nie będą wypełniane

Wypełniane jest standardowo włączone.

Uwaga: Efekt dla obiektów istniejących będzie widoczny po regeneracji

Dokładność rysowania

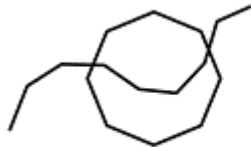
Rozdzielczość widoku -

Dokładność rysowania – ROZDZ/_VIEWRES

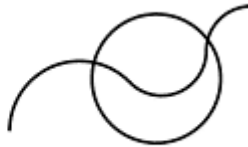
Steruje dokładnością i szybkością rysowania okręgów i łuków na ekranie

Umożliwia włączanie i wyłączanie szybkiego powiększania, oraz określenia dokładności i prędkości rysowania łuków lub okręgów na monitorze

Klawiatura: ROZDZ



Ustawienie o niskiej dokładności.



Ustawienie o wysokiej dokładności.

Polecenie : **rozdz**

Czy chcesz szybkie operacje Zoom? <Tak>:

Podaj jakość wyświetlania krzywych (zakres 1-20000) <100>:

Klawisze funkcyjne w AutoCADzie

F1 - pomoc

F2 - przełącza ekran graficzny na tekstowy i odwrotnie, historia poleceń

F4 - włącza/wyłącza tryb pulpitu,

F5 - przełącza izopłaszczyzny,

F6 - włącza/wyłącza wyświetlanie współrzędnych,

F7 - włącza/wyłącza siatkę lokalizacyjną,

F7 F7 - *przerysowanie ekranu*

F8 - włącza/wyłącza tryb **orto**

F9 – **SKOK**/ Snap - skok kursora

Powtarzanie poleceń - ENTER lub spacja

Polecenia wykonywane w trybie nakładkowym (np. 'ZOOM)

4. Projektowanie precyzyjne

- **Układy współrzędnych**
- **Siatka Skok**
- **Orto**
- **Tryby Lokalizacji**

Globalny Układ Współrzędnych (GUS) - World Coordinate System (**WCS**) - nie może być zmieniony.

Lokalny Układ Współrzędnych: **LUW** - User Coordinate System: **UCS** - zdefiniowany przez użytkownika - o dowolnym punkcie przyłożenia (początku układu) i orientacji. Może być dowolna ilość LUW

Globalny układ współrzędnych - os X pozioma, Y - os pionowa. Układ matematyczny - prawoskrętny. W przypadku rys. przestrzennych można podawać tylko X, Y. Z określona jest wtedy przez aktualny poziom jeśli nie podamy tej współrzędnej. Gdy aktualny jest układ globalny to symbol G - wersja polska, lub W (World) - wersja angielska.

Globalny Układ Współrzędnych (GUW) - WCS - World Coordinate System nie może być zmieniony.

Lokalny Układ Współrzędnych (LUW) - UCS - User Coordinate System - zdefiniowany przez użytkownika - o dowolnym punkcie przyłożenia i orientacji. Może być dowolna ilość LUW.

LUW, _UCS

Pasek narzędzi: Ustawienia > Lokalne układy współrzędnych

Menu: Ustawienia > Lokalne układy współrzędnych

Klawiatura: **LUW, _UCS**

/?/3punkty/Usun/Element/początek/Poprzedni/Wywołaj/Zapisz/widok/Z/Y/Z/OśZ/<Globalny>:

Definiuje lub modyfikuje aktualny lokalny układ współrzędnych. Polecenie LUW można wykorzystywać do tworzenia układu do wprowadzania współrzędnych i płaszczyzn do wyświetlania rysunków. Polecenie to definiuje LUW w przestrzeni trójwymiarowej

Lokalny Układ Współrzędnych

Symbol LUW Wybierz czy chcesz, aby symbol LUW był wyłączony (Nie), włączony (Tak - ustawienie domyślne) lub wyświetlany w początku (0,0,0). Gdy wybierzesz Tak, symbol LUW jest wyświetlany w dolnym prawym narożniku okna, niezależnie od wyświetlanej części rysunku.

Przed zmianą LUW pokaż widok z góry Kliknij w tym polu wyboru, aby je zaznaczyć w celu wyświetlania widoku z góry przed przejściem do nowego LUW.

Definiowanie lokalnego układu współrzędnych

ODLUW, _DDUCS – okno dialogowe

Do zdefiniowania LUW można użyć dowolnej z poniższych metod:

- Określ nowy początek i punkty na dodatnich półosiach X i Y.
- Określ nowy początek i punkt na dodatniej półosi Z.
- Dopasuj LUW do istniejącego elementu.
- Obróć aktualny LUW wokół dowolnej z jego osi.
- Dopasuj LUW w taki sposób, aby jego oś Z była równoległa do aktualnego kierunku obserwacji.
- Ustaw płaszczyznę XY LUW prostopadle do aktualnego widoku.

Podczas definiowania nowego LUW, symbol LUW zmienia się wskazując początek i orientację nowego LUW.

Sposób zdefiniowania LUW przez określenie nowego początku i punktów na dodatnich półosiach X i Y

1. Wykonaj jedną z poniższych czynności:

- Wybierz Ustawienia > Lokalne układy współrzędnych.
 - Na pasku narzędzi Ustawienia, kliknij narzędzie Lokalne układy współrzędnych Napisz *ustalluw*, a następnie naciśnij Enter.
2. W oknie dialogowym Lokalne układy współrzędnych, kliknij Eksploruj LUW-y.
 3. W oknie dialogowym, upewnij się, że wybrane są Układy współrzędnych i kliknij narzędzie Nowy element
 4. Z okna zgłoszeń wybierz 3 punkty.
 5. Wybierz nowy początek.
 6. Wybierz punkt na dodatniej półosi X.
 7. Wybierz punkt w dodatnim kierunku Y.
 8. W oknie dialogowym - Układy współrzędnych, napisz nazwę nowego LUW, a następnie zamknij to okno dialogowe.

Siatka, _Grid

Pasek narzędzi: Ustawienia > Siatka

Menu: Ustawienia > Siatka

Klawiatura: SIATKA, _Grid

Siatka Nie: Tak/Skok/Różne/<Odstęp siatki (x i y = 0.500)>:

Skrót: F7

Alias: G

Wyświetla na ekranie siatkę punktów jako wizualne odniesienie dla rysowanych elementów. Dla siatki tej można określić odstęp.

Skok, _Snap

Innym sposobem zapewnienia dokładności rysowania jest włączenie skoku i ustawienie jego odstępów. Gdy skok jest włączony, wówczas program ogranicza punkty wyboru do wstępnie określonych odstępów skoku. Mimo tego, że dopasowanie odstępów siatki do odstępów skoku jest często pomocne w rysowaniu, to ustawienia te nie muszą być takie same.

Skok, _Snap

Pasek narzędzi: Ustawienia > Skok

Menu: Ustawienia > Skok

Klawiatura: SKOK, _SNAP

Skok Nie (x i y =0.500): Tak/Obrót/Styl/Różne/<Odstęp skoku>

Skrót: F9

Alias: SK

Skok Nie (x i y =0.5) Tak/Obrót/Styl/Różne/<Odstęp skoku>:

Ogranicza ruch kursora do określonych skoków.

Skok Nie (x i y = 0.50000): Tak · Obrót · Styl · Różne · <Odstęp skoku>:

Aby ustalić odstęp skoku, wprowadź wartość (aktualna wartość jest wyświetlana w poleceniu). Aby wyłączyć skok, wybierz Nie. Aby włączyć skok, wybierz Tak. Aby określić obrót siatki skoku, wybierz Obrót. Aby zmienić siatkę skoku na izometryczną, wybierz Styl. Aby zmienić współczynnik proporcji siatki skoku, wybierz Różne.

Jeśli włączony jest skok izometryczny, to wyświetlane jest następujące zgłoszenie:

Skok Tak, izometria, y = 0.50000: Nie · Obrót · Styl · <Odstęp w kierunku y>: Aby ustalić odstęp skoku w kierunku y, wprowadź wartość (aktualna wartość jest wyświetlana w poleceniu). Aby

wyłączyć skok, wybierz Nie. Aby włączyć skok, wybierz Tak. Aby określić obrót siatki skoku, wybierz Obrót. Aby zmienić siatkę skoku na standardową, wybierz Styl.

Orto, _Ortho

Polecenie ORTO pozwala na wprowadzenie trybu ortogonalnego rysowania. Wszystkie linie i trasy narysowane w tym trybie są poziome lub pionowe.

Pasek narzędzi: Ustawienia > Rysuj ortogonalnie

Menu: Ustawienia > Rysuj ortogonalnie

Klawiatura: ORTO, _Ortho

ORTHOMODE ma aktualnie stan nie: Tak/Przełącz/<Nie>:

Skrót: F8

Alias: OR

Ogranicza rysowanie elementów pozwalając na rysowanie tylko linii poziomych lub pionowych (zgodnych z kierunkiem siatki).

W przypadku rysowania ortogonalnego z włączonymi punktami zaczepienia, mogą one wymóc rysowanie linii ukośnych, gdyż mają wyższy priorytet od trybu orto.

Tak · Nie · Przełącz <Nie>: Aby zaakceptować aktualne ustawienie, naciśnij Enter. Aby zmienić aktualne ustawienie, wybierz Tak, Nie lub Przełącz.

Tryby lokalizacji, punkty zaczepienia

Lokalizacja współrzędnych względem punktu: - polecenie **OSNAP / OBIEKT**:

Obiekt, _Osnap, PBAZ

Punkty zaczepienia:

BliSki/KoNieC/SyMeTria/CenTRum/PRostoPadły/STyCzny/KWaDrant/WsTawieNie/PunKT/PRzeCięcie/PoZpRzec/TAK/<NIE>:

Polecenie OBIEKT służy do wyboru aktualnych trybów mechanizmu lokalizacji punktu względem obiektu. Mechanizm ten pozwala na rysowanie punktów odpowiednio zorientowanych w stosunku do istniejących obiektów rysunku.

Tryby lokalizacji:

- Center Centrum
- Endpoint Koniec
- INSertion BAZa
- INTersection PRzeciecia
- MIDpoint SYMetria
- NEArest BLiski
- NODE PUNkt
- NONE BRAk
- PERpendicular Prostopadły
- QUAdrants Kwadrant
- QUICK SZYbki

- TANGENT STYczny

Punkty zaczeplenia

Pasek narzēdzi: Punkty zaczeplenia

Menu: Ustawienia > Punkty zaczeplenia

Klawiatura: PBAZ

Alias: -PZ, **OBIĘKT, -OBIĘKT**

Poziom doświadczenia: Średniozaawansowany

Umożliwia dokładne umieszczanie punktów w punktach odniesienia istniejących elementów.

Punkty zaczeplenia: **BLIski · KONiec · SYMetria · CENtrum · PROstopadły · STYczny · KWAdrąnt · WSTawienie · PUNkt · PRZecięcie · POZprzec · POZORNY · <Nie>:**

Aby wyłączyć punkty zaczeplenia, naciśnij Enter.

Aby zaczeplić się w najbliższym punkcie elementu, wybierz BLIski.

Aby zaczeplić się w punkcie końcowym elementu, wybierz KONiec.

Aby zaczeplić się w punkcie symetrii elementu, wybierz SYMetria.

Aby zaczeplić się w punkcie środkowym elementu, wybierz CENtrum.

Aby zaczeplić się w punkcie, który leży na prostopadłej do elementu, wybierz PROstopadły. Aby

zaczeplić się w punkcie, który leży na stycznej do elementu, wybierz STYczny.

Aby zaczeplić się w punkcie kwadrantowym elementu (łuk, okrąg, elipsa lub łuk eliptyczny), wybierz KWAdrąnt.

Aby zaczeplić się w punkcie wstawienia bloku, tekstu lub atrybutu, wybierz WSTawienie. Aby zaczeplić się w elemencie punktowym, wybierz PUNkt.

Aby zaczeplić się w trójwymiarowym przecięciu elementu, wybierz PRZecięcie.

Aby zaczeplić się w dwuwymiarowym przecięciu, wybierz POZprzec.

5. Grafika dwuwymiarowa

- Projektowanie 2D (linia, okrąg, łuk, elipsa, wielobok, obszar, prostokąt)
- Edycja obiektów (przesuwanie, kopiowanie, usuwanie, odbicie lustrzane, obracanie, skalowanie)
- wprowadzanie tekstu i jego edycja
- kreskowanie
- wymiarowanie

Podstawowe elementy rysunku

- Linia (line)
- okrąg (circle)
- łuk (arc)
- punkt (point)
- tekst (text)
- trasa (trace)
- obszar (solid)
- symbol (shape)
- blok (block)

- atrybut (attribute)
- wymiar (dimension)
- polilinia (poliline - pline)
- polilinie trójwymiarowe
- powierzchnie 3-wymiarowe
- siatki przestrzenne

Linia, _Line

Cechy linii:

każda linia ma początek i koniec;
 rysowanie linii zaczynamy od podania jej punktu początkowego, następnie wstawiamy kolejne punkty końcowe do czasu naciśnięcia klawisza Esc lub Enter;
 każda narysowana linia jest samodzielnym obiektem, który możemy oddzielnie edytować.

Rysowanie linii

Linie określają dwa punkty: punkt początkowy i punkt końcowy. Można połączyć szereg linii, Polecenie LINIA umożliwia rysowanie linii prostych.

Końce linii można określić

używając 2 lub 3 współrzędnych lub ich kombinacji. Jeżeli podane zostaną tylko współrzędne X, Y punktu to wartość Z określa aktualny poziom.

Sposób rysowania linii

1. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
 - Wybierz Wstaw > Linia.
 - Na pasku narzędzi Rysuj w 2D, kliknij narzędzie Linia
 - Napisz *linia*, a następnie naciśnij Enter.
2. Określ punkt początkowy.
3. Określ punkt końcowy.
4. W oknie zgłoszeń wybierz Gotowe, aby zakończyć polecenie.

Rysowanie:

Pasek narzędzi: Rysuj w 2D > Linia

Menu: Rysuj > Linia

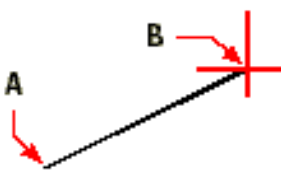
Klawiatura: LINIA, _Line

- 1) ENTER aby użyć ostatniego punktu/Kontynuuj/<Początek linii>:
- 2) kąt/Długość/Kontynuuj/Cofaj/<Punkt końcowy>:

Alias: L

Rysuje proste linie o dowolnej długości.

Dla punktów początkowych i końcowych można określać współrzędne dwuwymiarowe lub trójwymiarowe, wprowadzając współrzędne x,y,z punktu.



- A. Określ punkt początkowy linii.
- B. Określ punkt końcowy.

Początek linii: Określ punkt początkowy linii.

- **kąT · Długość · <Punkt końcowy>**: Określ punkt końcowy linii.
Aby określić kąt linii, wybierz kąT.
Aby określić długość linii, wybierz Długość.
- **kąT · Długość · Kontynuuj · Zamknij · Cofaj · <Punkt końcowy>**:
Aby kontynuować rysowanie segmentów linii (punkt początkowy każdego segmentu linii jest punktem końcowym segmentu poprzedniego), określ następny punkt końcowy.
Aby określić długość następnego segmentu linii, wybierz Długość.
Aby kontynuować linię w kierunku, w którym narysowano ostatni segment, wybierz Kontynuuj.
Aby utworzyć zamknięty element, po narysowaniu dwóch lub więcej segmentów linii, wybierz Zamknij.
Aby wymazać ostatni narysowany segment linii, wybierz Cofaj.

Przykłady – zadania praktyczne

NASTAWY RYSUNKU:

Ustal GRANICE rysunku na (0, 0) (12, 9) – naroża prostokąta

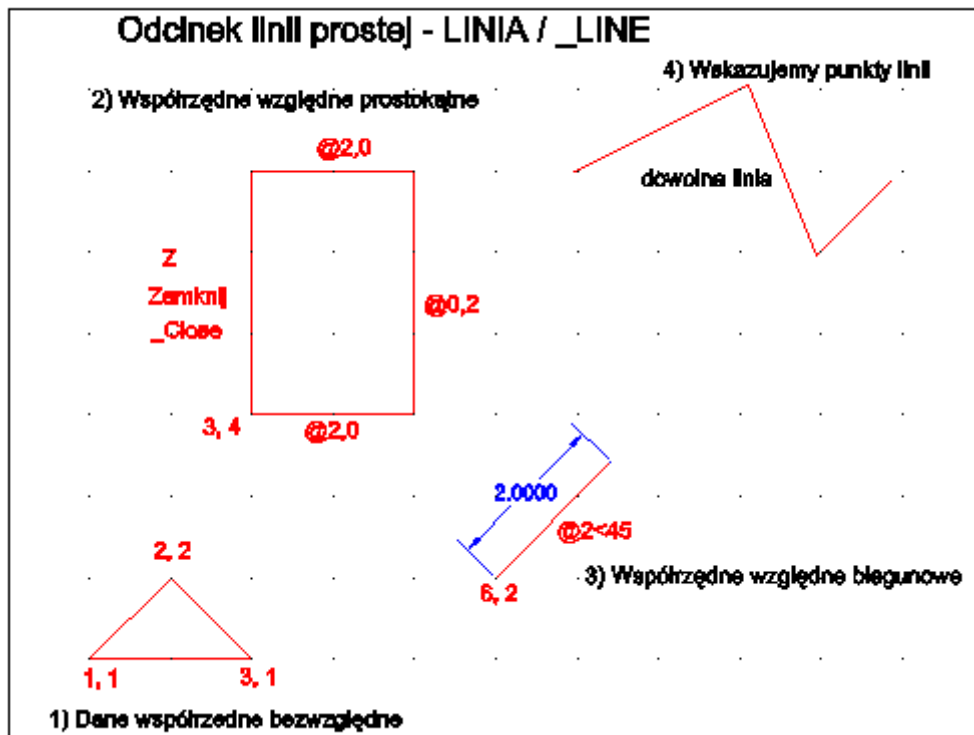
Narysuj prostokąt obramowujący rysunek wzdłuż granic: PROSTOKĄT / _RECTANGLE

Ustal ZOOM Wszystko (tylko W) lub _All

Założ warstwę RYS1 o kolorze Czerwony/Red

Ustal: SIATKA co 1, SKOK co 0.5 (polecenia SIATKA/_GRID i SKOK /_SNAP)

- 1) Narysować trójkąt o wierzchołkach: (1,1), (3,1), (2,2)
- 2) Narysować prostokąt o szerokości 2 i wysokości 3,
lewy dolny róg o współrzędnych (3,4)
- 3) Narysować odcinek o długości 2, zaczepiony w punkcie 1 pod kątem 45 st. względem
osi poziomej X



Rysowanie prostych

Proste są czasami nazywane liniami konstrukcyjnymi.

Prosta jest linią przechodzącą przez dany punkt, zorientowaną pod określonym kątem w przestrzeni trójwymiarowej i prowadzącą w nieskończoność w obydwu kierunkach. Ponieważ proste rozciągają się w nieskończoność, to nie są obliczane jako część zakresu rysunku.

Domyślną metodą rysowania prostej jest wybór punktu tej prostej, a następnie określenie jej kierunku.

Prostą można narysować dowolnym z poniższych sposobów:

- Opcja Pozioma rysuje prostą równoległą do osi X aktualnego lokalnego układu współrzędnych (LUW).
- Opcja Pionowa rysuje prostą równoległą do osi Y aktualnego LUW.
- Opcja Kąt rysuje prostą równoległą do określonego kąta.
- Opcja Dwusieczna rysuje prostą prostopadłą do istniejącego elementu.
- Opcja Równoległa rysuje prostą równoległą do istniejącego elementu.

Sposób rysowania prostej

1. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
 - Wybierz Wstaw > Prosta.
 - Na pasku narzędzi Rysuj w 2D, kliknij narzędzie Prosta ().
 - Napisz *prosta*, a następnie naciśnij Enter.
2. Określ punkt prostej.

3. Określ kierunek.
4. Aby zakończyć polecenie, naciśnij Enter.

Prosta / _XLINE

Pasek narzędzi: Rysuj w 2D > Prosta ()

Menu: Wstaw > Prosta

Klawiatura: PROSTA

Alias: PR

Poziom doświadczenia: [Średniozaawansowany](#)

Rysuje prostą w obydwu kierunkach od określonego punktu początkowego.



A. Określ punkt, przez który przechodzi prosta.

B. Określ kąt prostej.

Polecenie: **prosta**

Prosta: Przepółów/poZioma/pioNowa/Kąt/Równoległa/<Punkt Prostej>:

Kierunek:

Kierunek:

Command: **_xline** Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:

Specify through point:

Specify through point:

Półprosta / _RAY

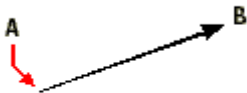
Pasek narzędzi: Rysuj w 2D > Półprosta ()

Menu: Wstaw > Półprosta

Klawiatura: PÓLPROSTA / RAY

Poziom doświadczenia: [Średniozaawansowany](#)

Rysuje nieskończoną linię w jednym kierunku od określonego punktu lub przez ten punkt.



A. Wybierz punkt początkowy półprostej.

B. Wybierz kierunek półprostej.

: **_RAY**

Półprosta: Przepółów/poZioma/pioNowa/Kąt/Równoległa/<Początek Półprostej>:

Kierunek:

Kierunek:

TRASA / _TRACE

: trasa

Szerokość trasy <0.0500>:

Początek trasy:

Następny punkt:

Następny punkt:

Następny punkt:

Następny punkt:

Opcje

Szeroka linia może być wypełniona w środku lub też może być widoczny tylko jej kontur.

Wypełnij / _FILL ON – wewnątrz wypełnione

_FILL OFF – wewnątrz puste, kontur widoczny

Uwagi:

Segment szerokiego odcinka – trasy jest rysowany na ekranie dopiero po wprowadzeniu punktu końcowego następnego segmentu

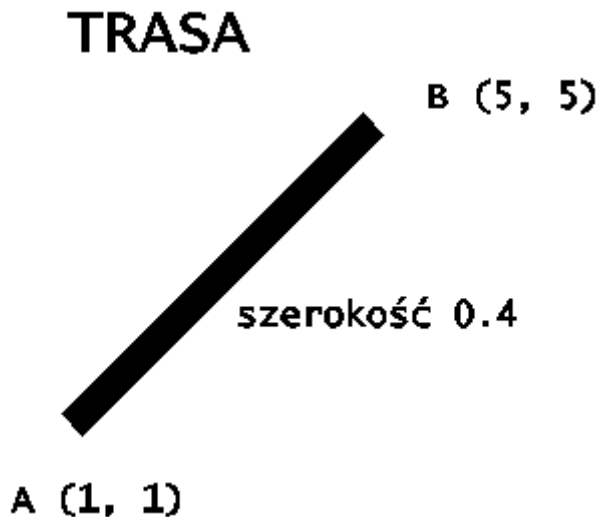
Wskazywane punkty leżą na osi linii

Szerokie odcinki można też rysować za pomocą polilinii PLINE i jest to wygodniejsze ze względu na możliwość późniejszej modyfikacji

Zmiany po wprowadzeniu wypełnienia (_FILL) uwidaczniają się na ekranie odnośnie wcześniej wprowadzonych odcinków dopiero po regeneracji.

Przykład

Narysować odcinek AB o szerokości 0.4. Dane współrzędne: A(1, 1), B(5, 5)



: trasa

Szerokość trasy <0.0500>: 0.4

Początek trasy: 1,1

Następny punkt: 5,5

Następny punkt:

Punkt / _POINT

Za pomocą polecenia PUNKT / _POINT rysujemy punkt

Pasek narzędzi: Rysuj w 2D > Punkt ()

Menu: Wstaw > Punkt

Klawiatura: PUNKT

Alias: PKT

Rysuje elementy w formie pojedynczego punktu.

Ustawienia · Wiele · <Położenie punktu>: Wybierz położenie punktu, ustawienie domyślne. Aby zmienić ustawienia punktu, wybierz Ustawienia. Aby narysować wiele punktów, wybierz Wiele.

Sposób zmiany ustawień punktu

Wybierz Ustawienia.

Wyświetlane jest okno dialogowe Ustawienia rysunku z aktywną zakładką Tworzenie elementu.

Sposób rysowania wielu punktów

Wybierz Wiele.

Ustawienia · <Położenie punktu>: Wybierz położenie punktu. Aby zmienić ustawienia punktu, wybierz Ustawienia.

Ustawienia · <Położenie punktu>: Wybierz położenie następnego punktu. Aby zmienić ustawienia punktu, wybierz Ustawienia. Teraz możesz kontynuować rysowanie punktów wybierając położenie następnego punktu. Aby zakończyć rysowanie punktów, kliknij prawym przyciskiem myszy.

Opcje:

Punkt może być umieszczony jako zwykła kropka lub za pomocą bardziej widocznego znaku graficznego – tzw. Markera.

Z poleceniem PUNKT wiążą się 2 pojęcia: **PDMODE** – wyświetlanie punktu oraz **PDSIZE** – wielkość.

PDMODE

Steruje wyglądem punktu wyświetlanego poleceniem PUNKT.

Zmienna PDMODE pozwala określić style punktu – wybór numeru markera, którym będzie rysowany punkt

Typ: Liczba całkowita

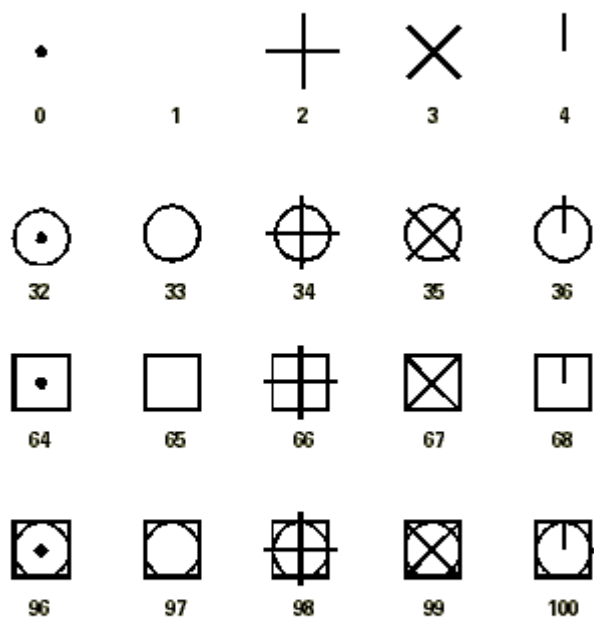
Miejsce zapisu: W pliku .DWG

Zakres: Od 0 do 4, 32, 33, 34, 35, 36, 64, 65, 66, 67, 68, 96, 97, 98, 99, 100

Wartość domyślna: 0

PDMODE

Steruje wyglądem punktu wyświetlanego poleceniem PUNKT. Zmienna PDMODE pozwala określić następujące style punktu:



Typ: Liczba całkowita

Miejsce zapisu: W pliku .DWG

Zakres: Od 0 do 4, 32, 33, 34, 35, 36, 64, 65, 66, 67, 68, 96, 97, 98, 99, 100

Wartość domyślna: 0

PDSIZE

Steruje rozmiarem wyświetlanego punktu.

Wartość domyślna (0) określa rozmiar punktu równy 5% rozmiaru ekranu.

Wartość większa niż 0 określa rozmiar absolutny, a wartość mniejsza niż 0 określa rozmiar procentowy.

Typ: Liczba rzeczywista

Miejsce zapisu: W pliku .DWG

Zakres: +/-

Wartość domyślna: 0.0000

Przykład:

Narysować punkty o współrzędnych (4,3) i (3,4).

Punkty te mają być zaznaczone krzyżykami prostokątnymi + → kod 2.

Zmień następnie na krzyżyki skośne x → kod 3.

Polecenie: PUNKT

: punkt

Ustawienia/Wiele/<Położenie punktu>: 4,3

:punkt

Ustawienia/Wiele/<Położenie punktu>: 3,4

: pdmode

Nowa aktualna wartość dla PDMODE <0>: 2

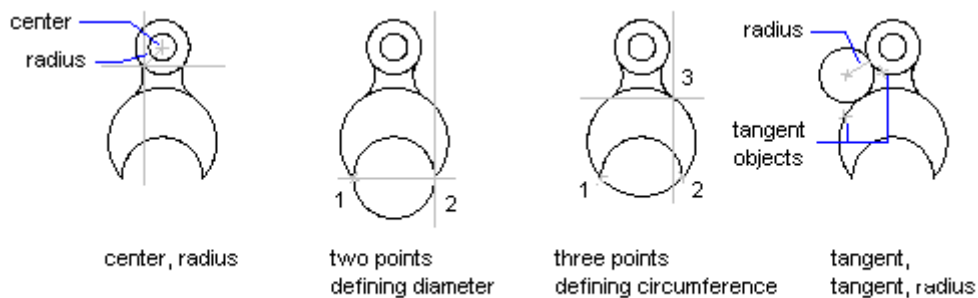
: regen

OKRĄG, _CIRCLE

Polecenie OKRĄG służy do rysowania okręgu.

Może on być zdefiniowany na kilka

sposobów, z których najprostszym jest podanie środka i promienia.



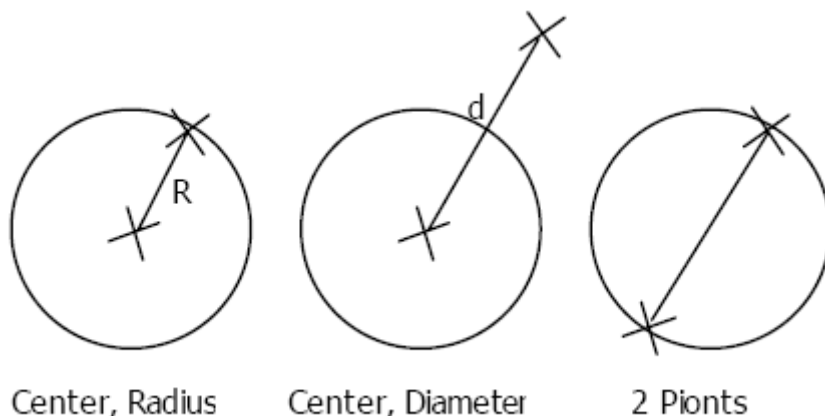
Four methods of drawing circles

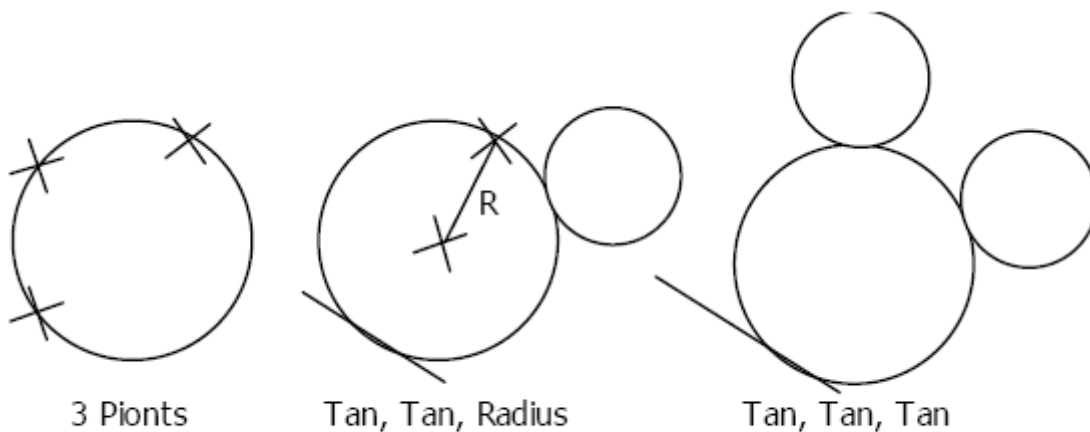
Rysowanie okręgów

Domyślną metodą rysowania okręgu jest określenie punktu środkowego i promienia.

Okręgi można rysować przy użyciu dowolnej z poniższych metod:

- Środek-Promień – CEN, RAD (center, radius)
- Środek-Średnica – CEN, DIA (center, diameter)
- Dwa punkty – 2POINT
- Trzy punkty – 3POINT
- Promień – Styczna - Styczna – TTR (tangent, tan, radius)
(wskazujemy 2 obiekty do których okrąg ma być styczny oraz promień)
- Zmień łuk w okrąg





Sposób rysowania okręgu przez określenie jego środka i promienia

1. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
 - Wybierz Wstaw > Okrąg.
 - Na pasku narzędzi Rysuj w 2D, kliknij narzędzie Okrąg Środek-Promień
Napisz *okrąg*, a następnie naciśnij Enter.
2. Określ punkt środkowy.
3. Określ promień okręgu.

Okrąg

Pasek narzędzi: Rysuj w 2D > Okrąg

Menu: Rysuj > Okrąg

Klawiatura: OKRĄG, _Circle

2Pkt/3Pkt/RSS/Łuk/Wiele/<Środek okręgu>:

Alias: O

Rysuje okrąg dowolnej wielkości.

Domyślną metodą rysowania okręgu jest określenie środka i promienia, lecz dostępne są również inne metody.

2Pkt · 3Pkt · RSS · Łuk · Wiele · <Środek okręgu>:

Aby narysować okrąg określając środek i promień lub średnicę, określ środek tego okręgu.

Aby narysować okrąg używając metody 2-punktowej, wybierz 2Pkt.

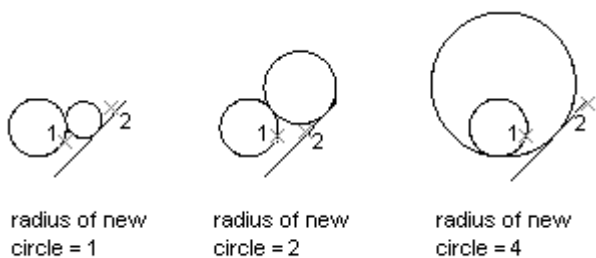
Aby narysować okrąg używając metody 3-punktowej, wybierz 3Pkt.

Aby narysować okrąg określając promień i dwie styczne, wybierz RSS.

Aby przekształcić łuk w okrąg, wybierz Łuk.

Aby narysować wiele okręgów, wybierz Wiele, a następnie wybierz typ okręgu, który chcesz rysować.

Okrąg styczny do 2 obiektów o danym promieniu:



Circles created tangent to two objects

Zadania:

Ustal GRANICE rysunku na (0, 0) (12, 9) – naroża prostokąta

Narysuj prostokąt obramowujący rysunek wzdłuż granic: PROSTOKĄT / _RECTANGLE

Ustal ZOOM Wszystko (tylko W) lub _All

Załącz warstwę RYS1 o kolorze Czerwony/Red

Ustal: SIATKA co 1, SKOK co 0.5 (polecenia SIATKA/_GRID i SKOK /_SNAP)

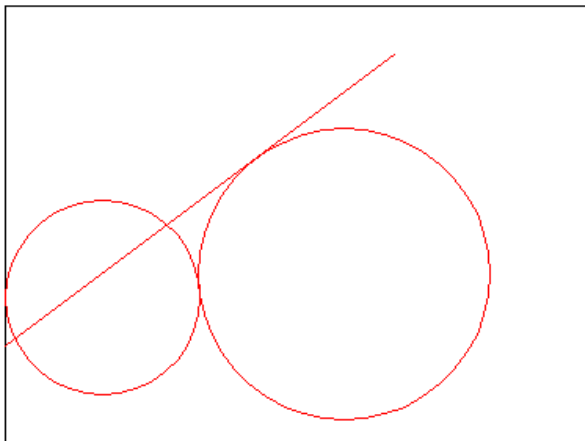
Na warstwie Rys2 narysuj:

- 1) Okrąg o środku (4, 3) i promieniu 2
- 2) Okrąg o dowolnym środku i średnicy 2
- 3) Okrąg przechodzący przez punkty (7, 4) i (9, 4)
- 4) Narysuj dowolny łuk przechodzący przez 3 punkty a następnie zamień go w okrąg

5) Narysować okrąg O2 styczny do prostej L1 i okręgu O2:

a) Okrąg O1 o środku (2, 3) i średnicy 4

b) prosta L1 wyznaczona jest przez odcinek o końcach: (0, 2) i (8, 8)



ŁUK, _ARC

Łuk można rysować podając wiele jego punktów charakterystycznych i wielkości:

Wprowadzanie komendy:

Z klawiatury: ŁUK / -ARC

Z menu górnego: Rysuj, Łuk

Z paska narzędzi rysunkowych

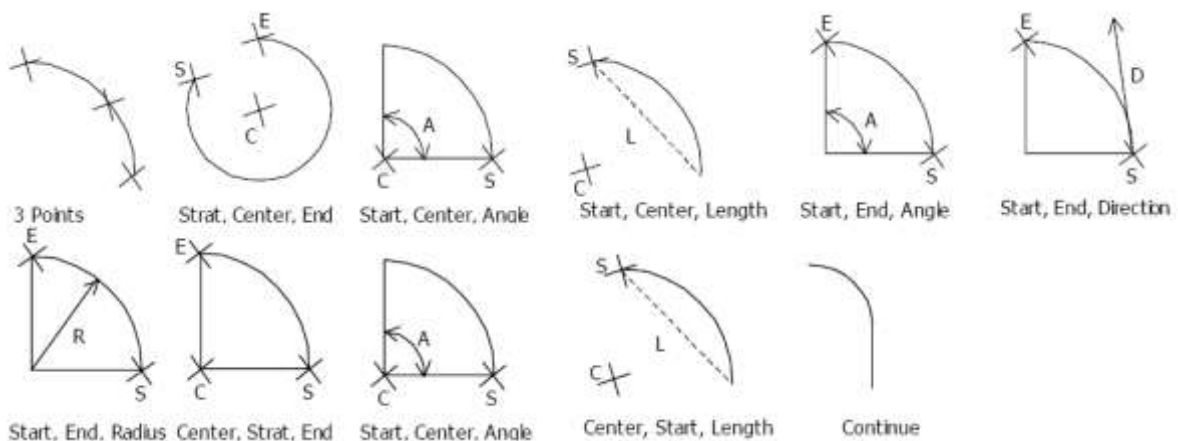
Rysowanie z linii poleceń:

ENTER aby użyć ostatniego punktu/śrOdek/Kontynuuj/<Początek łuku>:

Kąt/śrOdek/Zwrot/koNiec/Promień/<Drugi punkt>:

Opcje rysowania łuku:

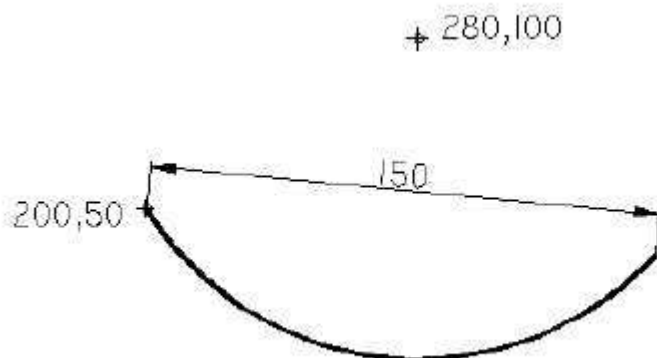
3 punkty 3-point
 Początek, środek, koniec S, C, E (start, center, end)
 Początek, środek, kąt rozwarcia S, C, A (start, center, angle)
 Początek, środek, cięciwa S, C, L (start, center, length)
 Początek, koniec, kąt rozwarcia S, E, A (start, end, angle)
 Początek, koniec, promień łuku S, E, R (start, end, radius)
 Początek, koniec, kierunek łuku od punktu początkowego S, E, D (start, end, Direktion)
 Środek, początek, koniec C, S, E (center, start, end)
 Środek, początek, kąt rozwarcia C, S, A (center, start, angle)
 Środek, początek, długość cięciwy C, S, L (center, start, length)
 Kontynuacja CONTINue - rysowanie łuku jako kontynuacja ostatnio narysowanego łuku lub odcinka



Zadania

Narysować dowolne łuki wskazując punkty na ekranie lub podając dane wg rysunku powyżej

Narysować łuk oparty na cięciwie o długości 150 jednostek. Początek łuku ma znajdować się w punkcie o współrzędnych (200, 50) a środek łuku w punkcie (280, 100)



Menu **Rysuj** -> **Łuk** wybierz pozycję **Początek, środek, cięciwa**

Podaj kolejno współrzędne punktu początkowego łuku, jego środka i długości cięciwy, na której jest zbudowany zatwierdzając przyciskiem **Enter**

Polecenie: **Łuk / _arc**

Określ punkt początkowy łuku lub [śrOdek]: 200,50

Określ drugi punkt łuku lub [śrOdek/koNiec]: c Określ środek łuku: 280,100

Określ punkt końcowy łuku lub [Kąt/cIęciwa]: i Określ długość cięciwy: 150

6. Warstwy (ustawienia grubości linii, kolorystyki i nomenklatury nazewniczej).

7. Tworzenie i edycja bloków.

8. Drukowanie dokumentacji technicznej

- Ustalenie środowiska do drukowania (rozmiar papieru, style drukowania, skala, ploter itd.)
- Drukowanie

9. DesignCenter.

10. Grupy.

11. Praca grupowa