

# Uputstvo za AutoCAD 2007

## Informatika I -



Uputstvo sastavili Zoran Koneski i Milan Gocić

# SADRŽAJ:

<b>Uvod u AutoCAD</b> .....	<b>3</b>
<b>Pojam rasterske i vektorske grafike</b> .....	<b>4</b>
<b>Uvodni koraci</b> .....	<b>5</b>
<b>Koordinatni sistemi</b> .....	<b>7</b>
<b>Kreiranje objekata u ravni</b> .....	<b>9</b>
Crtanje linije (LINE).....	9
Crtanje prave ili poluprave (CONSTRUCTION LINE).....	10
Crtanje polilinije (POLYLINE) .....	11
Crtanje poligona – jednakostraničnih mnogougona (POLYGON) .....	12
Crtanje pravougona (RECTANGLE).....	13
Crtanje luka (ARC).....	14
Crtanje kruga (CIRCLE).....	15
Crtanje revizorskog oblaka (REVCLOUD) .....	16
Crtanje iskrivljene glatke linije (SPLINE).....	17
Crtanje elipse (ELLIPSE) .....	19
Crtanje luka elipse (ELIPSE ARC).....	20
Pravljenje blokova (MAKE BLOCK).....	21
Pravljenje blokova (MAKE BLOCK).....	22
Crtanje tačke (POINT).....	23
Šrafitiranje (HATCH) .....	24
Regioni (REGIONS).....	25
Tabele (TABLE).....	27
Višeredni tekst (MTEXT).....	28
<b>Editovanje postojećih objekata u ravni</b> .....	<b>30</b>
Biranje objekta za editovanje.....	31
Brisanje (ERASE).....	32
Kopiranje (COPY OBJECT).....	33
Ogledalo (MIRROR) .....	34
Udaljavanje (OFFSET) .....	35
Šablonsko kopiranje (ARRAY) .....	37
Pomeranje (MOVE).....	39
Rotiranje (ROTATE) .....	40
Uvecanje/Umanjenje (SCALE).....	41
Strečovanje (STRETCH) .....	42
Isecanje (TRIM) .....	43
Produženje (EXTEND).....	44
Podeliti (BRAK) .....	45
Iseći ugao (CHAMFER) .....	46
Zaobliti ugao (FILLET).....	48
Razdeliti – eksplodirati (EXPLODE).....	50
<b>Lejeri - slojevi, nivoi (LAYERS)</b> .....	<b>51</b>
<b>Kotiranje (DIMENSIONS)</b> .....	<b>54</b>
<b>Štampanje (PLOT)</b> .....	<b>57</b>

## Uvod u AutoCAD

U slučaju da je instalirana novija verzija AutoCAD-a, a ne AutoCAD 2007, to nije problem, jer su nove verzije kompatibilne sa starim verzijama. Razlike se ogledaju samo u malim novinama, dok u osnovi on ostaje isti. AutoCAD je na tržištu već duže od 20 godina iako su ljudi mislili da personalni računari nisu sposobni da izdrže industrijske zadatke kao što je CAD (Computer Aided Design, kompjuterski dizajni). Danas je ovaj program neizbežan u svim oblastima građevinarstva.

AutoCAD možemo svrstati u grupu programskih paketa namenjenih crtanju, projektovanju i drugim vidovima primene računara u inženjerskoj praksi. Kompjuterski podržano projektovanje (CAD) predstavlja moćnu alatku u rukama savremenog projektanta. Brzina i lakoća s kojom se crteži kreiraju ili modifikuju uz pomoć računara predstavljaju neizmerne prednosti u odnosu na klasičan način rada.

Sve što crtamo u AutoCAD-u vezano je za vektorsku grafiku, to znači da je sve vezano za koordinatni sistem i za razliku od rasterske grafike, koliko god da uvećavamo sliku, kvalitet slike se ne menja.

Ekstenzija za autocad fajlove je .dwg. Sam program podržava i ostale ekstenzije kao što su .dxf, .dws, .dwt. Sledećom tabelom predstaviceemo AutoCAD verzije sa njihovim formatima i datumom nastanka programa.

<b>AutoCAD Verzije i DWG formati datoteka</b>		
AutoCad Verzija	Datum nastanka	DWG format
AutoCAD 2011	2010	Acad 2010
AutoCAD 2010	2009	Acad 2010
AutoCAD 2009	2008	Acad 2007
AutoCAD 2008	2007	Acad 2007
AutoCAD 2007	2006	Acad 2007
AutoCAD 2006	2005	Acad 2004
AutoCAD 2005	2004	Acad 2004
AutoCAD 2004	2003	Acad 2004
AutoCAD 2002	2001	Acad 2000
AutoCAD 2000i	2000	Acad 2000
AutoCAD 2000	1999	Acad 2000
AutoCAD Release 14	1997	Acad R14
AutoCAD Release 13	1994	Acad R13
AutoCAD Release 12	1992	Acad R12

Neke od oblasti primene AutoCAD-a:

- Arhitektonski crteži svih vrsta
- Dijagrami toka i organizacione šeme
- Ponude i prezentacije
- Grafikoni svih vrsta
- Crteži iz oblasti elektrotehnike, građevinarstva i mašinstva

- Izrada topografskih i geografskih karata
- Grafovi i druge vrste predstava matematičkih funkcija
- Izrada logotipa, čestitki i drugih vrsta umetničkih crteža

## Pojam rasterske i vektorske grafike

**Rasterska grafika** ili **bitmap** je podatak koji predstavlja pravougaonu mrežu piksela ili obojenih tačaka na nekom grafičkom izlaznom uređaju kao što je monitor ili na papiru. Piksela (engl. *pixel*) je skraćena za *Picture Element*, predstavlja jednu tačku na grafici. Monitors prikazuju sliku tako što je ceo ekran izdela na hiljade (ili milione) piksela organizovanih u vrste i kolone. Piksela su veoma mali i izgledaju povezani. Broj bitova koji se koristi da bi predstavio jedan piksel određuje i koliko boja može biti prikazano. Svaka boja pojedinog piksela je posebno definisana tako da na primer, RGB (**R**ed **G**reen **B**lue) slike sadrže tri bajta po svakom pikselu, svaki bajt sadrži jednu posebno definisanu boju.

Kvalitet jedne rasterske slike određuje ukupan broj piksela (rezolucija) kao i broj vrednosti za svaki pojedinačni piksel (dubina boje). Ako je dubina boje veća, više se nijansi može prikazati, to znači bolju sliku kao i verodostojniji prikaz. Rezolucija se odnosi na oštrinu i jasnoću slike. Termin se najčešće koristi za opisivanje karakteristika monitora, štampača i rasterskih grafika.

Mora se voditi računa o veličini fajla, jer podaci u bmp fajlu nisu kompresovani, tako da treba birati optimalnu varijantu. Bitmap grafike mogu se kompresovati tako što bi ih sačuvali u jpg formatu, ali ovo istovremeno redukuje boje na slici, mada je fajl znatno manji. Pri tome se gube informacije nepovratno. Bitmap grafike se mogu sačuvati u bilo kom od sledećih formata: GIF, JPEG, TIFF, BMP, PICT, PNG i PCX.

Rasterska slika se ne može povećati na veću rezoluciju bez gubitka kvalitete, što nije slučaj sa vektorskom grafikom. Rasterska grafika je više praktičnija nego vektorska grafika za fotografe i obične korisnike. Vektorsku grafiku koriste grafički dizajneri i DTP uređivači. Rani monitori su mogli prikazati oko 72 do 130 piksela po inču (PPI), dok današnji štampači mogu štampati 2400 tačaka po jednom inču (DPI).

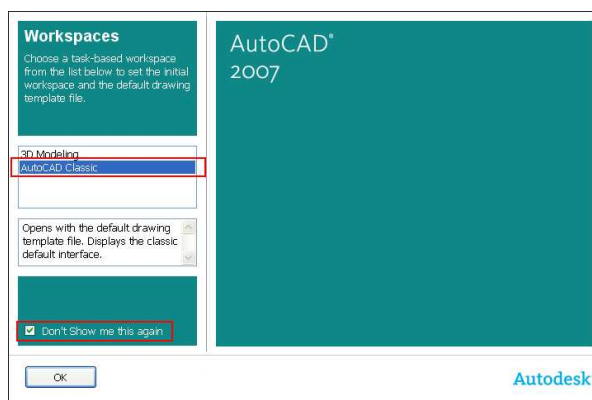
**Vektorska grafika** ili **geometrijsko oblikovanje** (engl. *Vector graphics, geometric modeling*) je način prikazivanja slike pomoću geometrijskih oblika kao što su tačke, linije, krive i poligoni, a koji se zasnivaju na matematičkim jednačinama.

Vektorski oblici se mnogo lakše pamte nego zahtevne rasterske (bitmap) slike. Skoro svi današnji računarski grafički prikazi prevode vektorsku sliku u rasterski format. Rasterska slika se čuva u memoriju i sadrži podatke za svaki pojedinačni piksel neke slike. Pojam vektorska grafika se koristi u kontekstu dvodimenzionalne računarske grafike. Skoro svako 3D prikazivanje se izvršava pomoću 2D vektorske tehnike (pomoću tačaka, linija i poligona).

# Uvodni koraci

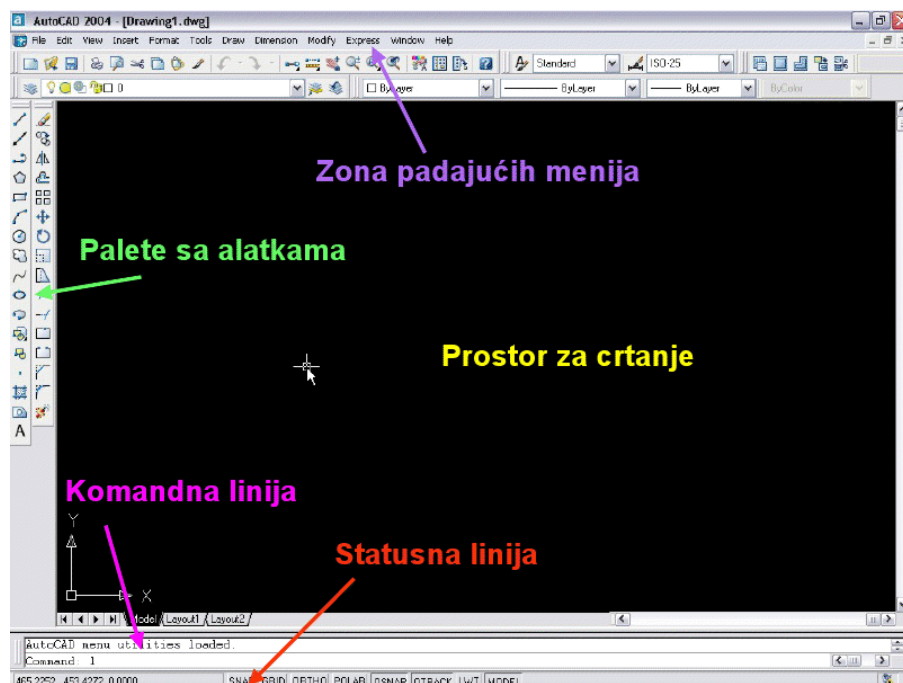


1. Posle instalacije pokrenite ikonu na desktopu ili **All Programs / Autodesk / AutoCAD 2007 / AutoCAD 2007**
2. Na novom prozoru pritisnite na **AutoCAD Classic** tako da bude uokviren.
3. Zatim pritisnite na **Don't Show me this again** (ne prikazuj više ovaj dijalog). Pri narednim pokretanjima programa više se neće pojavljivati ovaj dijalog.



Kada pritisnete na **OK**, pojavljuje se korisnički interfejs koji se sastoji iz 5 osnovnih delova:

1. Prostor za crtanje
2. Zona padajućih menija
3. Paleta sa alatkama
4. Komandna linija
5. Statusna linija

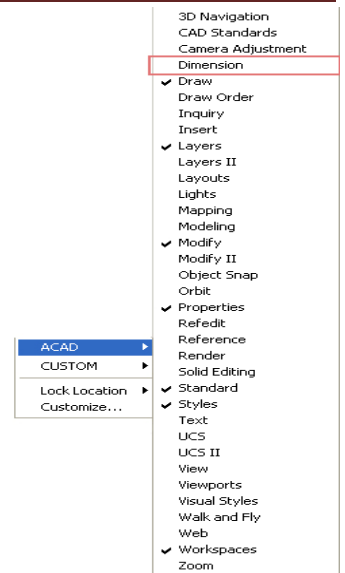
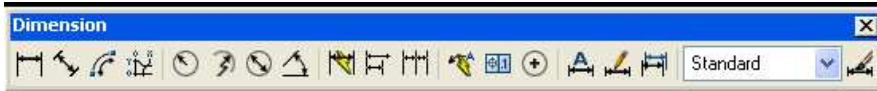


**Prostor za crtanje** – kao što ime kaže koristi se za crtanje. Po default-u pozadina je crna.

**Zona padajućih menija** – deo gde se nalaze sve komande koje se odnose na program

**Paleta sa alatkama** koristi se za brže i preglednije korišćenje osnovnih komandi. Da bi dodali dodatne alatke, desnim tasterom miša pritisnemo na paletu sa alatkama i pojaviće se slika kao sa desne strane.

Izaberite **Dimensions** koji sadrži skup alata za kotiranje kao na slici:

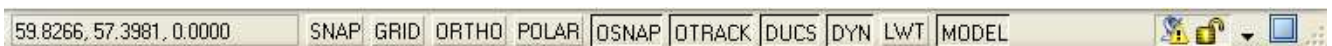


Unesite ovaj tab u paletu sa alatkama gde god želite.

**Komandna linija** – Pri dnu ekrana nalazi se horizontalna površina koja služi za ispisivanje tekstualnih poruka važnih za rad i praćenje izvršavanja komandi, pa otuda i nosi naziv komandna linija. Kada je na njoj ispisano samo **Command:** znači da je AutoCAD spreman da prihvati vašu komandu. Preko nje AutoCAD u stvari komunicira sa vama. Komandna linija služi i za beleženje toka prethodno izvršenih komandi (pritisikom na funkcijski taster **F2** otvara se dijalog prozor u kome možemo preglednije sagledati šta smo do tog trenutka uradili). Takođe svaka komanda može da se pokrene iz komandne linije.

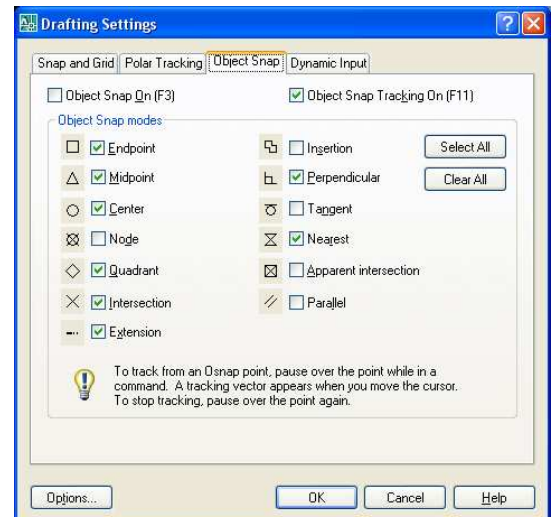


**Statusna linija** - Statusnom linijom nazivamo horizontalnu traku koja se nalazi u samom dnu ekrana. Na njoj se vrši prikaz trenutnog stanja (statusa) pojedinih pomoćnih aktivnosti. Pored toga na levom kraju statusne linije možemo pročitati koordinate trenutnog položaja kursora. Ako je to potrebno pritisikom na funkcijski taster **F6** možete isključiti i ponovo uključiti praćenje koordinata.



Statusi su dosta bitni i sada ćemo detaljno objasniti najbitnije statuse:

**OSNAP** kao na slici je uključen. Ukoliko želite da isključite pritisnite levi taster miša na ime ili pritisnite **F3**. Sa ovom funkcijom imaćete mogućnost da svaku liniju koju povlačite automatski vežete za neku karakterističnu tačku. Opcije vezivanja možete dobiti desnim pritisikom na snap i dobićete kao na slici desno. Za svaku specifičnu tačku imate drugačiji oblik označavanja. Za kraj linije je kvadrat, za sredinu je trougao, itd. Selektujte kao što je na slici da bi mogli lakše da radite.



**ORTHO** je takođe bitna funkcija i ona predstavlja da sve što se crta bude prikazano ili po horizontali ili po vertikali.

**GRID** predstavlja pomoćnu mrežu isto desnim pritiskom možete da dobijete opcije mreže na kom rastojanja da budu tačke mreže. To se manje koristi mada sve zavisi od korisnika kako mu je lakše, da bi se sve vezivalo za tačke mreže uključite **SNAP**

**DYN** predstavlja dinamičko unošenje podataka, odnosno da dok crtate možete u okviru radnog dela da napišete dužinu linija.

**LWT** predstavlja prikaz debljina linija.

## Koordinatni sistemi

Za određivanje položaja tačke u AutoCAD-u koristi se Dekartov pravougaoni koordinatni sistem. Koordinatni početak se nalazi u donjem levom uglu ekrana, ali se po potrebi može pozicionirati i na neko drugo mesto. Po načinu interpretacije ovih podataka razlikuju se dva sistema: pravougaoni i polarni.

### Pravougli koordinatni sistem

Položaj tačke u pravougaonom koordinatnom sistemu izražavamo njenim rastojanjem u odnosu na koordinatni početak mereno po pravcima koordinatnih osa. Pri tome se unosi podatak u obliku X, Y koordinatnog izraza kod koga zarez koristimo za razdvajanje X od Y vrednosti, a tačku kao oznaku za decimalno mesto.

### Polarni koordinatni sistem

Polarnim koordinatama određujemo položaj tačke preko njenog rastojanja od koordinatnog početka i ugla koji taj pravac zaklapa u odnosu na pozitivni pravac X ose. Ugao se meri u pravcu suprotnim od smera okretanja kazaljke na satu, a format u kome je potrebno uneti podatke je sedeći: prvo se unese rastojanje praćeno znakom < (manje od), a zatim i ugao.

### Apsolutne koordinate

Upotreba apsolutnog koordinatnog sistema podrazumeva poznate veličine uvek izražene u odnosu na koordinatni početak, odnosno tačku sa koordinatom 0.0000,0.0000.

### Relativne koordinate

Relativne koordinate koristimo kada želimo da pozicioniramo novu tačku, ali sa poznatim rastojanjem u odnosu na zadnju, prethodno unetu, a ne kao kod apsolutnih u odnosu na koordinatni početak. U tom slučaju se rastojanje unosi sa prefiksom @ (at) praćenim X i Y vrednostima za pravougaoni, ili rastojanjem i uglom, za polarni koordinatni sistem.

### Poslednja tačka

Znak @ (at) je u AutoCAD-u univerzalna prečica koja služi da za unos koordinate upotrebimo položaj zadnje unete tačke, odnosno nulto rastojanje od nje.

S druge strane, moguće je posmatrati i:

- **Fiksni sistemski koordinatni sistem WCS** (World Coordinate System)
- **Pokretni korisnički koordinatni sistem UCS** (User Coordinate System)

U WCS-u X osa je horizontalna, Y osa je vertikalna, a Z osa je upravna na XY ravan. Koordinatni početak je tamo gde se X i Y ose seku (0, 0) u levom donjem uglu crteža. Definišete korisnički koordinatni sistem UCS u odnosu na WCS. Sve unete koordinate koriste važeći UCS.

Pomeranje UCS-a može da omogući lakši rad u okviru nekih delova crteža. Rotiranje UCS-a omogućava unošenje podataka u trodimenzionalnom ili rotiranom pogledu. Snap, Grid i Ortho modovi se rotiraju zajedno sa novim UCS-om.

Možete da relocirate korisnički koordinatni sistem koristeći bilo koji od narednih metoda:

- Pomeranje UCS-a definišući novi koordinatni početak
- Poravnati UCS sa već postojećim objektom ili sa trenutnim pogledom
- Rotiranje UCS-a oko bilo koje ose
- Učitati već snimljen UCS

Jednom kada definišete UCS, možete mu dati ime i kasnije da ga učitate u slučaju da vam bude opet potreban. Ako vam nije potreban više možete da ga obrišete i da učitate kao WCS.

### Definisanje novog koordinatnog početka UCS-a

1. **Tools/New UCS/Origin** ili pritisnite na dugme 

2. Definirati tačku novog koordinatnog početka  
0,0,0 koordinata se redefiniše u tački koju definišete.

### Snimanje UCS-a

1. **Tools/Named UCS...** ili pritisnite na 

(Novi UCS je prikazan u UCS listi kao **UNNAMED**)

2. U UCS dijalogu, selektujte **UNNAMED** i ukucajte novo ime ili možete da selektujete **UNNAMED** iz menija desnim pritiskom tastera miša da izaberete **Rename**.
3. Izaberite **OK**.

Možete koirstiti 255 karaktera, uključujući slova, brojeve, znakove dolar (\$), minus (-) i donju crtu (\_). AutoCAD sva imena UCS-a pretvara u velika slova.

### Učitavanje već snimljenog koordinatnog početka

1. **Tools/Named UCS...** ili pritisnite na ikonu 

2. U okviru UCS dijaloga možete da vidite koordinatni početak i pravac osa selektovanjem datog UCS-a i pritiskom na **Details**. Kada završite sa pregledavanjem liste pritisnite na **OK** da se vratite na UCS dijalog.
3. Selektujte koordinatni sistem koji želite da učitate a zatim pritisnite na **Set Current**.
4. Pritisnite **OK**.



## Kreiranje objekata u ravni

Svaki 2D crtež sastoji se od entiteta pojedinačnih i složenih objekata. U jednostavne objekte spadaju neki od sledećih entiteta: linije, kružnice, kružni lukovi, elipse, eliptični lukovi, tačke i prave (poluprave). Smatra se da su oni zastupljeni sa više od (50%) u sastavu složenijih objekata. U složenije spadaju sledeći objekti: pravougaonici, mnogougonaonici (poligoni), multilinije, polilinije, splajn (glatke krive) i sl.

U suštini najveći deo za crtanje nalazi se u paleti **Draw**:



### Crtanje linije (LINE)

Ikona:



Meni:

**Draw/Line**

Komandna linija: **line**

Procedura:

1. **Draw/Line**
2. Izaberite početnu tačku (možete da koristite miš ili da ukucate koordinate u komandnoj liniji)
3. Završite prvu liniju tako što ćete definisati kraj linije. (Da biste vratili prethodni segment tokom ove komande ukucajte u ili pritisnite Undo na paleti)
4. Definišite kraj bilo koje od dodatnih segmenata
5. Pritisnite na **c** pa **ENTER** da završite seriju linijskih segmenata. Da biste nacrtali novu liniju na kraju prethodne linije, pokrenite **LINE** komandu ponovo i pritisnite **ENTER**

Koncept:

Svaki pojedinačni segment linije može biti editovan nezavisno od ostalih segmenata u seriji. Možete da zatvorite sekvencu linijskih segmenata tako da prvi i poslednji segment budu spojeni.

Možete da dodelite svojstva linijama kao što je boja, tip linije i debljina linije.

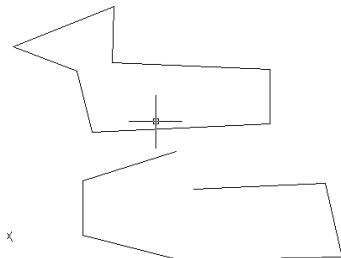
Možete da definišete lokaciju kojom se određuje kraj svake linije ponaosob sa preciznošću:

- Ukucati vrednosti koordinata svake od tačaka koristeći apsolutne ili relativne koordinate
- Definisati vezivanje za ostale objekte, npr. da se veže za sredinu neke druge linije
- Uključiti vezivanje za mrežu i vezati za lokaciju

Postoje i druge metode za kreiranje precizne linije. Veoma efikasne tehnike su **offset** (udaljenje) od već postojeće liniji, a kasnije **trim** (odsecanje) ili **extend** (produženje) do željene dužine.

Koristiti **polyline** umesto **line** u slučaju da želite da segmenti budu povezani u jedinstven objekat.

Primer:



### **Crtanje prave ili poluprave (CONSTRUCTION LINE)**

Ikona:

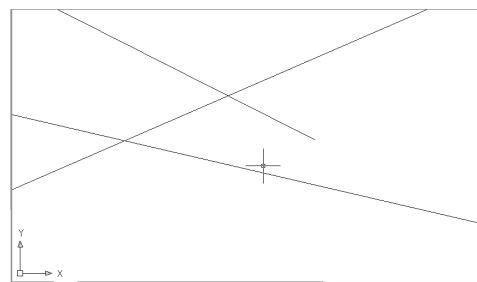


Meni:

**Draw/Construction Line**

Komandna linija: **xline**

Procedura:



#### **Konstruktivska linija označena dvema tačkama**

1. **Draw/Construction Line**
2. Izaberite tačku koja će da definiše koren konstruktivske linije
3. Definišite drugu tačku kroz koju konstruktivska linija treba da prođe
4. Nastaviti konstruisanje novih konstruktivskih linija ukoliko je potrebno (sve naredne prave prolaziće kroz prvu tačku)
5. Pritisnite **ENTER** za kraj komande

#### **Konstruisanje Ray (zrak ili poluprava)**

1. **Draw/Ray**
2. Definišite startnu tačku zraka
3. Definišite tačku kroz koju treba da prođe zrak
4. Nastaviti konstruisanje novih zrakova ukoliko je potrebno (svi naredni zrakovi imaju prvu tačku)
5. Pritisnite **ENTER** za kraj komande

Koncept:

Linije koje su beskonačne u jednom ili u dva pravca, poznate su kao **rays** (zruci, poluprave) i **construction lines** (prave). Mogu se koristiti kao reference drugim objektima. Na primer, možete da koristite konstruktivske linije da nađete ortocentar trougla, ili dok crtate preseke iz osnova.

Beskonačne linije ne menjaju ukupnu površinu crteža. Možete da ih pomerate, rotirate i kopirate isto kao i ostale objekte. Možete da napravite **layer** poseban za konstrukcijske linije koji će biti zamrznut ili isključen pre štampanja

Možete ih definisati na druge načine:

- **Horizontalno ili vertikalno (Hor/Ver)**. Kreirati prave koje su paralelne sa X i Y osom postojećeg koordinatnog sistema (UCS – Ultimate Coordinate System)
- **Pod uglom (Ang)**. Ili da se selektuje referentna linija i u odnosu na nju da se izabere ugao ili u odnosu na horizontalnu osu da se izabere ugao
- **Bisektrisa (Bisect)**. Iscrtava bisektrisu za ugao koji izaberete.
- **Udaljenost (Offset)**. Iscrtava pravu koja je paralelna liniji koju izaberemo na određenom rastojanju

### **Crtanje polilinije (POLYLINE)**

Ikona:

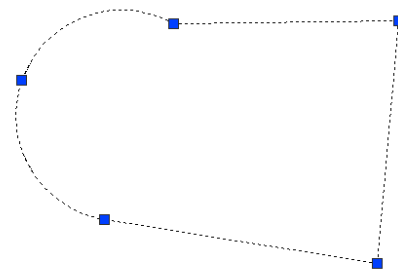


Meni:

**Draw/Polyline**

Komandna linija: **pline**

Procedura:



#### **Polilinija sa pravim segmentima**

1. **Draw/Polyline**
2. Definišite prvu tačku polilinije
3. Definišite krajnju tačku prvog segmenta polilinije
4. Nastavite konstruisanje novih segmenata koliko je potrebno
5. Pritisnite **ENTER** da završite ili unesite **c** za zatvaranje polilinije (da biste iscrtali novu poliliniju na kraju prethodne, pokrenite **PLINE** komandu ponovo i pritisnite **ENTER**)

#### **Polilinija kombinacije lukova i linija**

1. **Draw/Polyline**
2. Definisati početnu tačku segmenta polilinije
3. Definisati krajnju tačku segmenta polilinije
  - a. Prebaciti na lučni mod kucanjem **a** (Arc) na komandnoj liniji
  - b. Vratiti na linijski mod kucanjem **L** (Line) na komandnoj liniji

4. Definirati nove segmente ukoliko je potrebno
5. Pritisnite **ENTER** za kraj ili **c** za zatvaranje polilinije

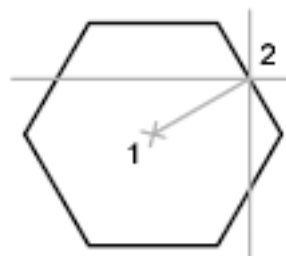
Koncept:

Polilinije su povezane sekvence linija kreirane kao jedinstven objekat. Možete praviti segmente od pravih linija ili sa lučnim segmentima, ili njihovu kombinaciju.

Višesegmentne linije omogućavaju editovanje linija nedostupnim za pojedinačne linije. Na primer, možete da podesite njihovu debljinu i zaobljenost. Posle kreiranja polilinije možete je promeniti sa **pedit** ili koristiti **explode** za prebacivanje u individualne linijske i lučne segmente.

**Crtanje poligona – jednakostraničnih mnogougona (POLYGON)**Ikona:Meni:**Draw/Polygon**Komandna linija: **polygon**Procedura:**Ograničen poligon**

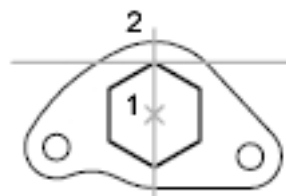
1. **Draw/Polygon**
2. Na komandnoj liniji ukucati broj stranica poligona
3. Definirati centar poligona
4. Ukucati **c** da se definiše poligon ograničen krugom
5. Ukucati radijus kruga

**Crtanje poligona definisanjem jedne ivice**

1. **Draw/Polyline**
2. Na komandnoj liniji ukucati broj stranica poligona
3. Ukucati **e** (Edge)
4. Definirati početnu tačku za jedan segment poligona
5. Definirati krajnju tačku segmenta poligona

**Crtanje upisanog poligona**

1. **Draw/Polyline**
2. Na komandnoj liniji ukucati broj stranica poligona
3. Definirati centar poligona



4. Ukucati **i** da se definiše upisan poligon u krug
5. Ukucati veličinu radijusa

#### Koncept:

Poligon je zatvorena polilinija sa 3 ili više stranica (do 1024) sa identičnim stranicama. Pravljenje poligona je jednostavan način za crtanje pravougaonika, jednakostraničnih trouglova, pravilnog šestougaonika, pravilnog petougaonika, itd..

### **Crtanje pravougaonika (RECTANGLE)**

Ikona:



Meni:

**Draw/Rectangle**

Komandna linija: **rectang** ili **rectangle**

Procedura:

1. **Draw/Rectangle**
2. Definisati prvi ugao pravougaonika
3. Definisati drugi ugao pravougaonika



Koncept:

Ovom komandom iscrtavamo poliliniju koja je oblika pravougaonika. Ako hoćemo pravougaonik određenih dimenzija posle 2 ukucajte **d**. Nakon toga upišite dužinu (Lenth) pa **ENTER**, i posle širinu (Width).

Skraćenica za crtanje pravougaonika određenih dimenzija je:

**SHIFT @ / unesite dužinu jedne stranice / , / unesite dužinu druge stranice / ENTER**

Ukoliko hoćete da vam krajevi budu zaobljeni koristite naredbu **fillet**, gde se zadaje radijus zakrivljenja.



## **Crtanje luka (ARC)**

Ikona:



Meni:

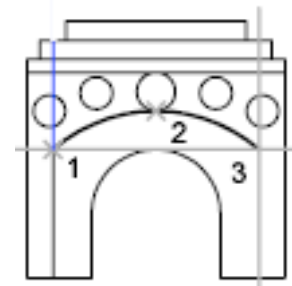
**Draw/Arc**

Komandna linija: **arc**

Procedura:

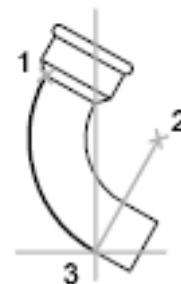
### **Crtanje luka definisanjem tri tačke**

1. **Draw/Arc/3 Points**
2. Definisati početnu tačku
3. Definisati tačku na luku
4. Definisati kraj tačke



### **Crtanje luka koristeći početnu tačku, centar i krajnju tačku**

1. **Draw/Arc/Start, Centar, End**
2. Definisati početnu tačku
3. Definisati centralnu tačku
4. Definisati krajnju tačku



### **Nastavljanje luka linijom**

1. Nacrtajte luk
2. **Draw/Line**
3. Pritisnite **ENTER** na prvo pitanje
4. Unesite dužinu linije i pritisnite **ENTER**



### **Nastavljanje luka tangencijalnim lukom**

1. Nacrtajte luk
2. **Draw/Arc/Continue**
3. Definisati krajnju tačku tangencijalnog luka



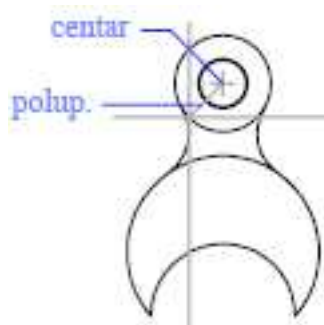
Koncept:

Možete da kreirate lukove na više načina. Sa izuzetkom u prvoj metodi, lukovi se crtaju suprotno od kazaljke na satu od početne tačke prema krajnjoj tački. Možete da ih crtate:

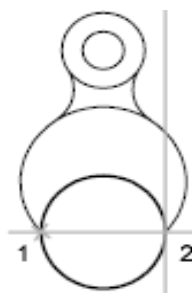
- Definisanjem **tri tačke**
- Definisanjem **starta, centra i kraja** (centar je centar kruga čiji je luk deo)
- Definisanjem **starta, centra i kraja** (ugao određuje krajnju tačku luka)
- Definisanjem **starta, kraja i ugla** (kada ne možete da nađete centar)
- Definisanjem **starta, centra i dužine** bisektrise
- Definisanjem **starta, kraja, pravca/radijusa**

**Crtanje kruga (CIRCLE)**Ikona:Meni:**Draw/Circle**Komandna linija: **arc**Procedura:**Crtanje kruga definisanjem centra i poluprečnika**

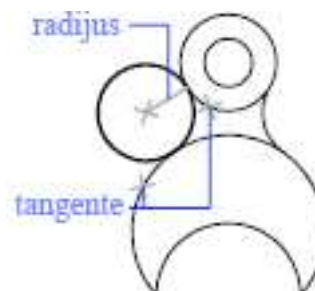
1. **Draw/Circle/Centar, Radius**
2. Definirati centar kruga
3. Definirati poluprečnik

**Crtanje kruga definisanjem centra prečnika**

1. **Draw/Circle/Centar, Diametar**
2. Definirati centar kruga
3. Definirati prečnik

**Crtanje kruga definisanjem dve tangente i radijusa**

1. **Draw/Circle/Tan, Tan, Radius**
2. Definišete tačku prve tangente
3. Definirati tačku druge tangente
4. Definirati radijus (ukucati vrednost ili je odrediti mišem)



**Crtanje revizorskog oblaka (REVLOUD)**Ikona:Meni:**Draw/Revision Cloud**Komandna linija: **revcloud**Procedura:**Kreiranje revizionog oblaka iz skice****1. Draw/Revision Cloud**

2. Na komandnoj liniji, definisati minimalnu i maksimalnu dužinu luka ili definisati početnu tačku revizionog oblaka (po default-u minimalna i maksimalna dužina revizionog oblaka stavljene su na 0.5 jedinica. Maksimum može da bude ne veći od trostruke veličine minimalne dužine oblaka)
3. Upravljajte kursor duž linije oblaka. Možete pritisnuti da bi izabrali put ako želite da varira veličina lukova
4. Pritisnite na **ENTER** u bilo koje vreme da stopirate crtanje revizionog oblaka  
Da bi završili oblak vratiti se na početnu tačku

**Pravljenje revizionog oblaka sa kaligrafskim stilom olovke****1. Draw/Revision Cloud**

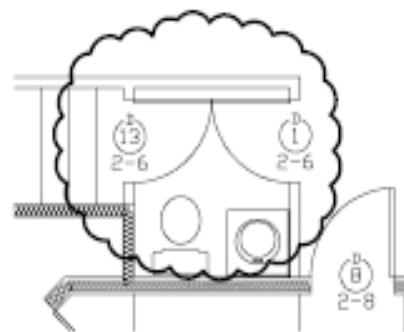
2. U komandnoj liniji ukucajte **style**
3. Ukucajte u komandnoj liniji **calligraphy**
4. Pritisnite **ENTER** za snimanje kaligrafskog stila i nastavite sa crtanjem oblaka

**Pretvaranje objekta u revizorski oblak****1. Draw/Revision Cloud**

2. U komandnoj liniji ukucajte **o**
3. Selektujte krug, elipsu, poliliniiju ili splajn koji želite da pretvorite u oblak (za suprotan pravac lukova pritisnite na komandnoj liniji **y** (yes)).
4. Pritisnite **ENTER** da biste promenili objekat u revizorski oblak

Koncept:

Ako ste revizor ili čitate crteže, možete povećati produktivnost koristeći Revizorski Oblak (Revizion Cloud) ima funkciju da se istaknu vaše beleške. Revcloud formira poliliniiju od sekvencijalnih lukova koji formiraju objekat u vidu oblaka. Možete selektovati stil za vaš oblak: normalan ili kaligrafski. Ako izaberete kaligrafski oblak će vam izgledati kao da je nacrtan sa kaligrafskim perom.





**REVCLOUD** uzima poslednju korišćenu veličinu luka kao množitelj **DIMSCALE** sistema promenljivih da donese konstantnost među crtežima sa drugačijom razmerom

Pre nego što koristite revizorski oblak proverite da li vidite ceo deo koji hoćete da označite. **REVCLOUD** nije dizajniran da podržava transparentnost, zumiranje i pomeranje u toku komande.

### **Crtanje iskrivljene glatke linije (SPLINE)**

Ikona:



Meni:

**Draw/Spline**

Komandna linija: **spline**

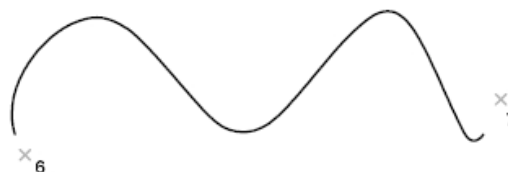
Procedura:

#### **Pretvoriti spline-fit (uklopljivu) poliliniju u spline**

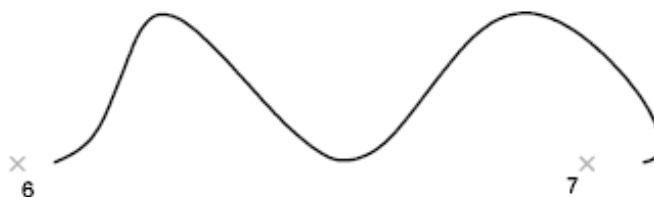
1. **Draw/Spline**
2. Ukucajte **o** (Object)
3. Izaberite spline-fit poliliniju i pritisnite **ENTER**

#### **Nacrtati spline definisanjem tačaka**

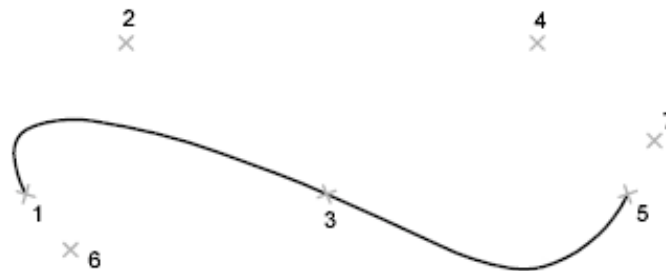
1. **Draw/Spline**
2. Definirati početnu tačku spline-a (1)
3. Definirati tačke od 2 do 5 da bi kreirali spline i pritisnite **ENTER**
4. Definirati početne i krajnje tangente 6, 7



Sledeći spline koristi iste tačke ali drugačije početne i krajnje tangente



Naredni spline koristi iste tačke ali veću toleranciju i drugačije početne i krajnje tangente



Koncept:

Spline se uklapa u glatku krivu unutar niza tačaka u okviru neke tolerancije. AutoCAD koristi **NURBS** (nonuniform rational B-splines) matematiku, sa kojom stavlja i definiše red krive. U suštini **NURBS** kriva proizvodi glatku krivu između kontrolnih tačaka



Tolerancija objašnjava koliko blizu se spline uklapa u skup tačaka koje definišete. Manja tolerancija, više će se spline uklapati u odgovarajuće tačke. Na nula tolerancije, spline prolazi kroz tačke. Možete da menjate toleranciju (spline-fitting tolerance) dok crtate spline da vidite efekat.

## Crtanje elipse (ELLIPSE)

Ikona:



Meni:

**Draw/Ellipse**

Komandna linija: **ellipse**

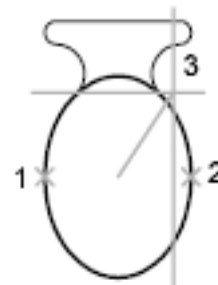
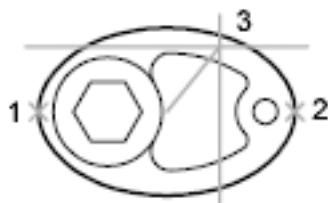
Procedura:

1. **Draw/Ellipse/Axis, End**
2. Definisati prvu tačku kraja prve ose (1)
3. Definisati drugu tačku kraja prve ose (2)
4. Povlačiti miša van sredine, i pritisnuti da definišete rastojanje (3)



Koncept:

Oblik elipse ograničen je dvema osama koje definišu dužinu i širinu. Duža osa se zove major osa, a kraća osa je minor osa. Slike dole pokazuju različite elipse kreirane definisanjem osa i rastojanja. Treća tačka definiše samo rastojanje i ne mora da odredi krajnju tačku ose.



## **Crtanje luka elipse (ELIPSE ARC)**

Ikona:



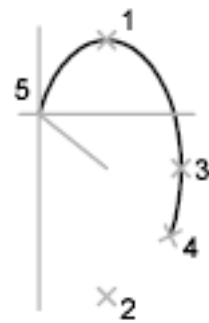
Meni: **Draw/Ellipse/Arc**

Komandna linija: **ellipse**

Procedura:

### **Crtanje luka elipse**

1. **Draw/Ellipse/Arc**
2. Definisati prvu tačku kraja prve ose (1)
3. Definisati drugu tačku kraja prve ose (2)
4. Definisati rastojanje da se definiše polovina druge ose (3)
5. Definisati početak ugla (4)
6. Definisati kraj ugla (5)



Koncept:

Eliptični luk se crta u suprotnom smeru od kazaljke na satu između početne tačke i krajnje tačke.

## Pravljenje blokova (MAKE BLOCK)

Ikona:



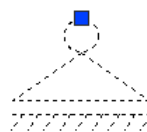
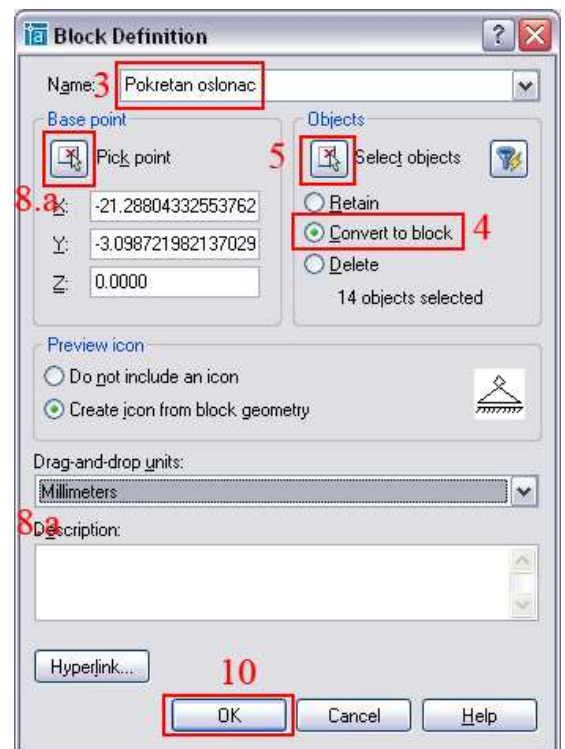
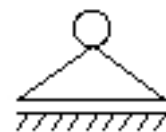
Meni: **Draw/Block/Make**

Komandna linija: **block**

Procedura:

### Pravljenje blokova za crtež

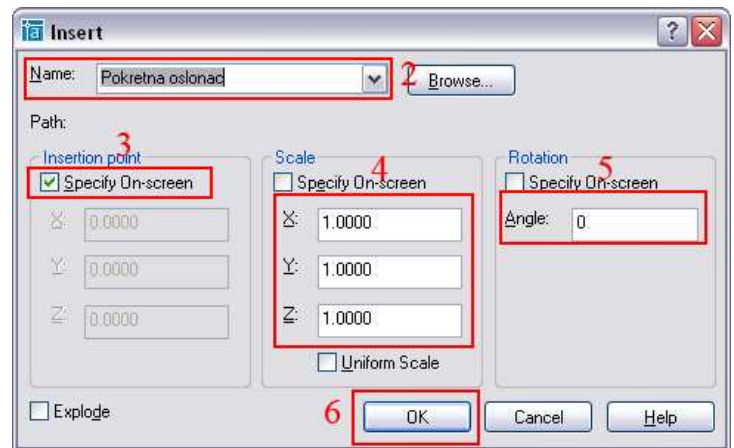
1. Kreirajte objekte koje želite da koristite kao blok (u našem slučaju biće pokretan oslonac)
2. **Draw/Block/Make** ili pritisnite na ikonu
3. U **Block Definition** dijalogu, ukucajte ime bloka (**Pokretan oslonac**)
4. U okviru **Objects**, selektujte **Convert to Block** (Ako želite da originalni objekti ostanu na crtežu proverite da li je selektovana opcija **Delete**. Ako jeste selektovana ova opcija, originalni objekat biće izbrisan sa crteža)
5. Pritisnite na **Select Objects** dugme
6. Koristite miš da selektujete objekte koji će biti uključeni u definiciju bloka (u našem slučaju sve linije pokretnog oslonca i gornji krug).
7. Pritisnite **ENTER** da završite selekciju
8. U okviru **Block Definition** dijaloga u okviru **Base Point**, definišite mesto tačke unosa bloka jednom od sledećih metoda:
  - a. Pritisnite **Pick Point** da definišete tačku koristeći miš (izaberite gornju tačku kruga)
  - b. Ukucajte **X, Y, Z** koordinate tačke
9. U okviru **Description** polja, ukucajte opis bloka.
10. Pritisnite na **OK**



Sada je blok definisan i možete ga ubaciti u bilo koji deo crteža u bilo koje vreme. I pokretan oslonac se ponaša kao jedan objekat sa tačkom vezivanja u vrhu.

**Ubacivanje blokova (INSERT BLOCK)**Ikona:Meni:           **Insert/Block**Komandna linija: **insert**Procedura:**Ubacivanje blokova za crtež**

1. **Insert/Block** ili pritisnite na ikonu
2. U **Insert** dijalogu, u okviru **Name**, izaberite ime bloka iz liste (u našem slučaju biće prethodni blok koji smo definisali tj. pokretan oslonac)
3. U slučaju da hoćete da definišete mišem mesto ubacivanja bloka (treba da je štiklirano **Specify On-screen** u okviru **Insertion point**), u suprotnom moraćete da ubacite koordinate.
4. Razmeru (**Scale**) ostavite sve na 1 ako želite da bude iste veličine
5. Ugao rotacije definišete u okviru **Rotation**
6. Pritisnite na **OK**.

Koncept:

Kada ubacujete blok, definišete lokaciju, razmeru i ugao rotacije. Možete da definišete razmeru koristeći različite vrednosti za X, Y i Z. Ubacivanjem bloka kreirate novi objekat koji se zove blok referenca i vezana je za definiciju bloka sačuvanu u crtežu. Evo primera razmere blokova:



default

X scale = .5  
Y scale = 1X scale = 1  
Y scale = .5rotation angle  
= 45

**Crtanje tačke (POINT)**Ikona:Meni:**Draw/Point**Komandna linija: **point**Procedura:**Napraviti tačku**

1. **Draw/Point/Single Point**
2. Definisati poziciju tačke

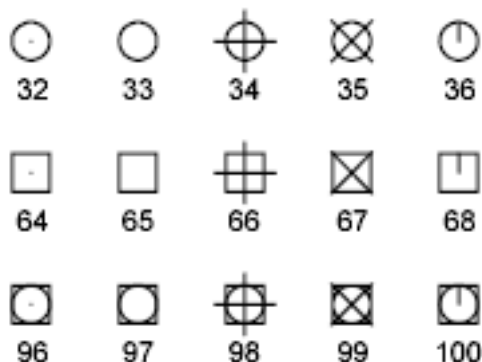
Koncept:

Tačke se mogu ponašati kao čvorovi za koje mogu da se vežu objekti. Možete definisati punu trodimenzijalnu lokaciju za tačku.

**PDMODE** i **PDSIZE** sistem promenljivih kontroliše pojavljivanje tačkastih objekata. **PDMODE** vrednosti 0, 2, 3 i 4 prikazani su na slici dole. Vrednost 1 definiše da se ništa ne pojavljuje



Definisanje vrednosti 32, 64, ili 96 selektuje oblik koji se crta oko tačke, u dodatku prethodne skice:



**PDSIZE** kontroliše veličinu oblika tačke, izostavljajući vrednosti 0 i 1 za **PDMODE**. Podešavanje od 0 generiše veličinu tačke 5% u odnosu na površinu za crtanje. Pozitivna vrednost **PDSIZE** vrednosti definiše apsolutnu veličinu za figuru tačke. Negativna vrednost se interpretira kao procenat vidljivosti. Veličine svih tačaka proračunavaju se kada se crtež regeneriše.

Kada promenite **PDMODE** i **PDSIZE**, pojavljivanje postojećih tačaka menja se sledeći put kada regenerišete sliku.

## Šrafiranje (HATCH)

Ikona:



Meni: **Draw/Hatch**

Komandna linija: **bhatch**

Procedura:

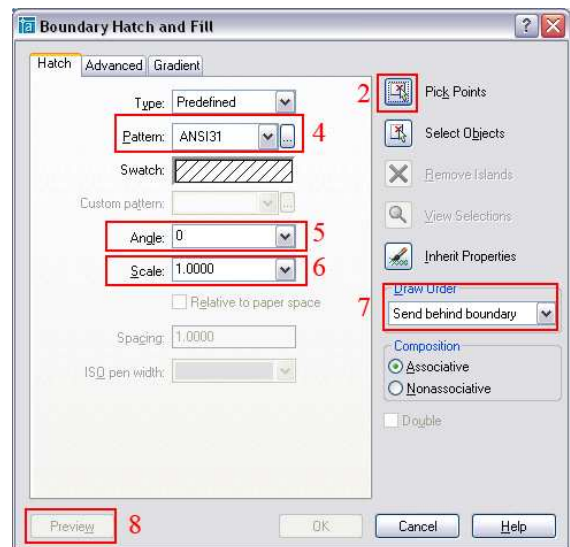
### Dodeliti šrafuru

1. **Draw/Point/Hatch**
2. U **Boundary Hatch and Fill** dijalogu pritisnite na **Pick Points**
3. Na vašem crtežu, definišite tačku unutar površine koju hoćete da šrafirate, i pritisnite **ENTER**. (obratite pažnju: vaša površina treba da bude zatvorena)
4. U **Boundary Hatch and Fill** dijalogu, **Hatch** tab, u switch box-u, proverite oblik šablona koji hoćete da koristite. Za promenu šablona, selektujte drugi šablon iz liste. Da vidite kako šablon izgleda pritisnite na [...] dugme blizu šablona. Pritisnite na **OK** kada završite sa pregledavanjem.
5. U **Boundary Hatch and Fill** dijalogu, podesite ugao (**Angle**) pod kojim hoćete da vam se iscrtava šablon
6. U **Boundary Hatch and Fill** dijalogu, podesite razmeru (**Scale**) sa kojom hoćete da vam se iscrtava šablon
7. U polju **Draw Order** izaberite jednu od opcija. Možete da izaberete da vam se šrafura iscrtava ispred ili iza granice šrafure, ispred ili iza svih ostalih objekata. Ova podešavanja su smeštena u **HPDRAWORDER** sistemske promenljive
8. Pritisnite na **Preview** da vidite da li ste podesili
9. Ukoliko je sve kako ste želeli pritisnite **ENTER**, u slučaju da nije pritisnite **ESC**.

Koncept:

Definišite granicu, oblik šablon, svojstva šablona i attribute za šrafuru i gradijente punioca objekta.

Mnoge crtačke aplikacije koriste proces koji se zove hatching (šrafiranje) da popune prostor sa nekim šablonom. Pattern (šablon) se koristi da diferencira komponente projekta ili da prikaže od kog materijala je objekat.





Možete koristiti već napravljene šablone, definišete proste linije šablona koristeći postojeće tipove linija, ili da kreirate složenije šablone.

Možete takođe da kreirate i gradijente koji koriste tranziciju između senki jedne boje ili između dve boje. Gradijenti mogu da se koriste za poboljšavanje prezentacije crteža, dajući mu prikaze svetla reflektujućeg na objekat, ili mogu biti interesantne pozadine u logoima.

Možete da prevučete šrafure iz palete ili koristeći dijalog box sa dodatnim opcijama.

Možete koristiti nekoliko metoda da definišete granice za šrafuru i možete kontrolisati ako se granica promeni (associative hatching). Ukoliko hoćete da šrafirate površinu koja nije zatvorena, možete da podesite **HPGAPTOL** sistemsku promenljivu da preskočite prostor do neke veličine i razmatrati granicu da je zatvorena. **HPGAPTOL** se nanosi ukoliko se rupe mogu zatvoriti, tj. extenduju.

Da bi se smanjila veličina fajla, šabloni za šrafiranje su definisani u crtežu kao jedan fajl.

## **Regioni (REGIONS)**

Ikona:



Meni:

**Draw/Region**

Komandna linija: **region**

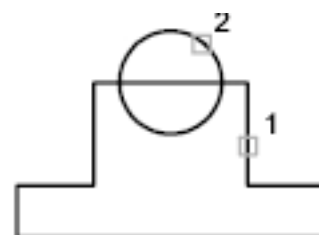
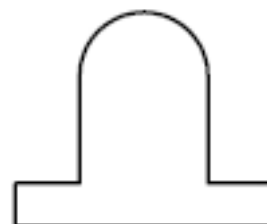
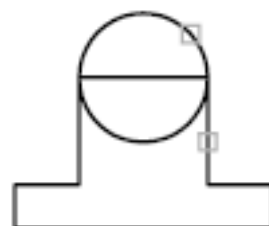
Procedura:

### **Pravljenje regiona**

1. **Draw/Region**
2. Selektujte objekte za kreiranje regiona (Ovi objekti moraju da formiraju zatvorenu površinu)
3. Pritisnite **ENTER** (poruka na komandnoj liniji ukazuje na to koliko petlji je detektovano i koliko regiona ima)

### **Spojiti regione**

1. **Modify/Solids Editing or Region/Union**
2. Selektujte jedan region za uniju
3. Selektujte drugi region. (Možete selektovati regione bilo kojim redom)
4. Nastavite selektovanje regiona ako je potrebno
5. Pritisnite **ENTER** da završite komandu.



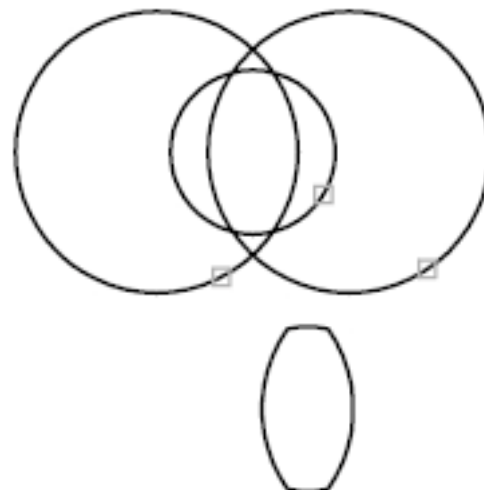
### Oduzimanje regiona

1. **Modify/Solids Editing or Region/Subtract**
2. Selektujte jedan ili više regiona od kojeg hoćete da oduzimate i pritisnite **ENTER** (1)
3. Selektujte region za oduzimanje (2)
4. Pritisnite **ENTER**



### Kombinovanje regiona sa nalaženjem preseka

1. **Modify/Solids Editing or Region/Intersect**
2. Selektujte jedan region za presek
3. Selektujte drugi presečni region (Možete selektovati regione u bilo kom redu za nalaženje preseka)
4. Nastavite selektovanje regiona ukoliko je potrebno
5. Pritisnite **ENTER** za kraj komande



### Koncept:

Regioni su dvodimenzionalne ogradaene površine koje kreirate iz objekata koje prave zatvorene petlje. Te zatvorene petlje mogu da se kombinuju iz linija, polilinija, krugova, lukova, elipsi, eliptičnih lukova i splajna. Objekti koji prave petlje moraju da budu zatvoreni ili da formiraju zatvoren prostor sa deljenjem krajnjih tačaka sa drugim objektima.

Regioni mogu da se koriste za:

- Dodeljivanje šrafura i senki
- Analiziranje osobina, kao što je površina, koristeći **MASSPROP**
- Korišćenje informacija iz plana

Sledi primer oblika koji formiraju region:



## Tabele (TABLE)

Ikona:



Meni:

**Draw/Table**

Komandna linija: **table**

Procedura:

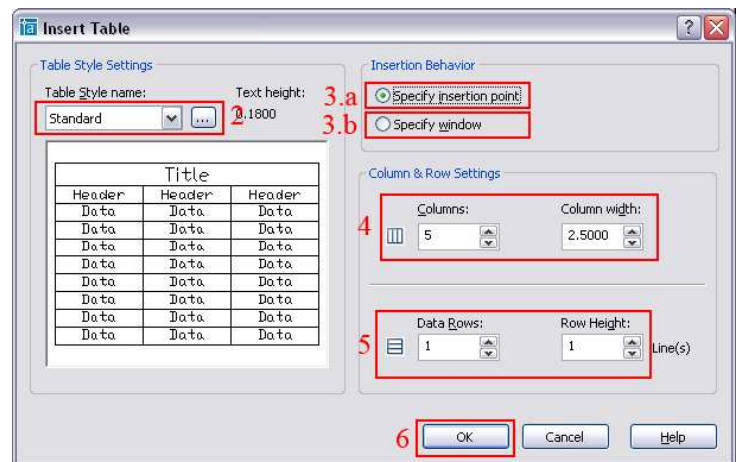
### Pravljenje tabela

#### 1. Draw/Table

2. U **Insert Table** dijalogu, selektujte stil tabele iz liste, ili pritisnite na [...] dugme da bi napravili novi stil tabele

3. Izaberite način ubacivanja:

- Definišite mesto ubacivanja (**Specify insertion point**)
- Definišite prozor u koji tabela treba da se uklopi (**Specify a window**)

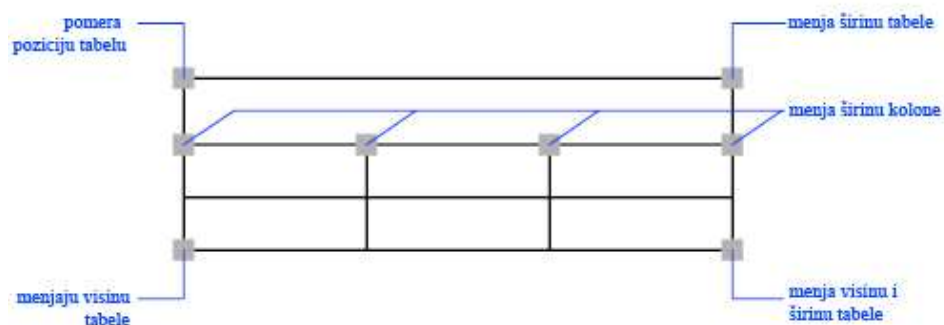


- Podesite broj kolona i širinu kolona (ako koristite **Specify a window** metodu možete da upišete samo broj kolona, ali ne i širinu kolona)
- Podesite broj redova i visinu redova (ako koristite **Specify a window** metodu možete da upišete samo broj redova, ali ne i visinu redova)
- Pritisnite na **OK**.

Koncept:

Tabela je objekat koji sadrži objekte koji sadrži podatke u redovima i kolonama. Kada kreirate objekat tabele, prvo što kreirate je prazna tabela, a kasnije dodajete sadržaj u ćelijama tabele.

Posle kreiranja tabele, možete pritisnuti na bilo koju liniju tabele da bi je selektovali i posle da je promenite koristeći svojstva palete i gripova (držki)



Kada menjate visinu i širinu tabele, redovi i kolone se menjaju proporcijalno. Kada menjate širinu kolone, tabela se širi tako da se prilagodi promeni. Dok menjate širinu kolone, da bi širina tabele ostala nepromenljiva držite **CTRL**.

Za sve ostale promene koristite desni taster miša tabelu, i koncept je skoro indentičan kao i u Excelu. Možete da ubacite i funkcije.

### **Višeredni tekst (MTEXT)**

Ikona:



Meni:

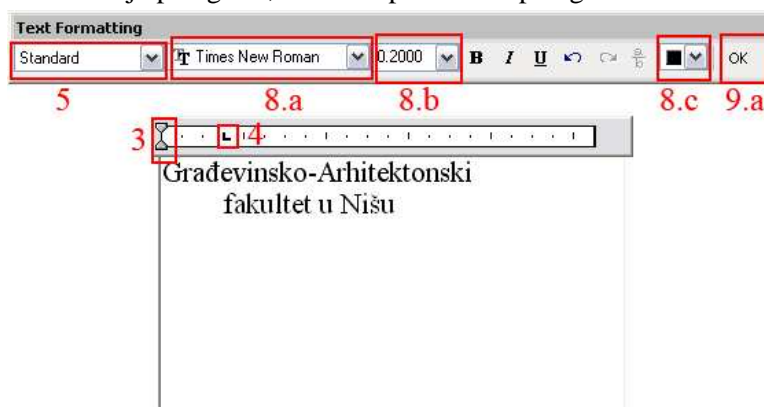
**Draw/Text/Multiline Text**

Komandna linija: **mtext**

Procedura:

#### **Kreiranje višerednog teksta**

1. **Draw/Text/Multiline Text**
2. Definirati suprotne uglove ograničavajućeg pravougaonika za definisanje širine objekta višerednog teksta (Višeredni tekst editor je prikazan)
3. Da bi uvukli red, prevucite slajder za prvi red na lenjiru (ruler). Da bi prevukli ostale linije paragrafa prevucite slajder za paragraf.
4. Da bi namestili tabove, pritisnite na lenjir gde hoćete da se tab zaustavi.
5. Ako želite da koristite drugačiji stil teksta od osnovnog, pritisnite na strelicu (pored **Text Style**), a zatim izaberite stil.
6. U editoru za tekst unesite tekst
7. Da bi koristili drugačiji stil teksta za određeni deo teksta, selektujte tekst na sledeći način
  - a. Za selektovanje jednog ili više slova, pritisnite i prevucite miš preko karaktera
  - b. Za selektovanje reči, dupli pritisak na reč
  - c. Za selektovanje paragrafa, trostruki pritisak na paragraf



8. Na toolbar-u promenite format na sledeći način
  - a. Da promenite font selektovanog teksta, selektujte font iz padajućeg menija
  - b. Da promenite veličinu selektovanog teksta, upišite novu vrednost iz padajućeg menija za visinu
  - c. Da obojite selektovan tekst, izaberite boju iz padajućeg menija za boju. Pritisnite na **Other** ako želite više boja
9. Da snimate promene i izadete iz tekst editora, koristite sledeće metode:
  - a. Pritisnite **OK** na toolbar-u
  - b. Pritisnite na crtež van editora
  - c. Pritisnite **CTRL+ENTER**

#### **Ubacivanje simbola i specijalnih karaktera**

1. Uđite u tekst editor (**Draw/Text/Multiline Text** ili dupli pritisak na već postojeći tekst)
2. Desnim pritiskom u tekst editoru izaberite iz menija **Symbols**
3. Izaberite odgovarajući simbol
4. Da snimate promene i izadete iz tekst editora, koristite sledeće metode:
  - a. Pritisnite **OK** na toolbar-u
  - b. Pritisnite na crtež van editora
  - c. Pritisnite **CTRL+ENTER**

#### Koncept:

Možete da kreirate jedan ili više paragrafa višerednog teksta (mtext) u **Multiline Text** editoru (ili u alternativnom tekst editoru) ili koristiti uputstva iz komandne linije. Možete takođe da ubacite tekst iz snimljenog fajla u ASCII ili RTF formatu.

Pre ubacivanja teksta, definišite suprotne uglove granice teksta koje definišu širinu paragrafa u višerednom tekstu. Dužina objekta zavisi od količine teksta, ne od dužine ograničavajućeg pravougaonika. Možete koristiti gripove da pomerate ili da rotirate višeredni tekst.

Višeredni tekst editor prikazuje ograničavajući kvadrat sa lenjirom na vrhu i alatima (toolbar-ima) za promenu teksta. Editor je providan, tako kako pravite tekst možete da vidite sve druge objekte ispod. Da isključite providnost dok radite, pritisnite u donjem uglu lenjira. Možete da vidite pozadinu završenog objekta teksta neprozirnu i nameštenu boju.

Možete da namestite tabove da uvučete tekst, za neki paragraf, ili listu.

## Editovanje postojećih objekata u ravni

Potreba za promenama i dopunama na objektima je često prisutna kada je u pitanju geometrijsko modeliranje. Procenjuje se da se za modifikovanje već postojećeg objekta utroši 70% vremena od ukupnog vremena uloženog u njegovo direktno modeliranje. U tom smislu, razvijen je veliki broj metoda koje korisniku omogućavaju da izvrši čak i veće modifikacije na objektu bez posledica na postavljeni rok završetka modeliranja. U ovom poglavlju prikazane su različite tehnike za unošenje izmena na 2D objektima u koje spada:

- Biranje objekata za editovanje
- Brisanje (ERASE)
- Kopiranje (COPY OBJECT)
- Ogledalo (MIRROR)
- Udaljavanje (OFFSET)
- Šablonsko kopiranje (ARRAY)
- Pomeranje (MOVE)
- Rotiranje (ROTATE)
- Uvećanje/Umanjenje (SCALE)
- Strečovanje (STRETCH)
- Isecanje (TRIM)
- Produženje (EXTEND)
- Podeliti (BRAKE)
- Iseći ugao (CHAMFER)
- Zaobliti ugao (FILLET)
- Razdeliti – eksplodirati (EXPLODE)

Za sve ovo treba nam **Modify** toolbar kao na slici dole. Metode odozgo su redom poredane, bez prve tj. bez selektovanja. Prva ikona odgovara brisanju ... itd.



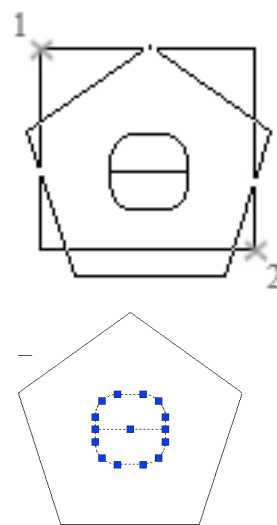
## **Biranje objekta za editovanje**

Proces uređivanja počinje selekcijom jednog ili uređenog skupa objekata. Opšti postupak za selekciju je otvoren, što znači da se mogu koristiti mnoge raspoložive metode i po redosledu kako konstruktoru odgovara. Prateći odziv komandne linije korisnik bira redosled, na osnovu različitih metoda, kojim će putem vršiti uređivanje (editovanje). Skupovi objekata se mogu uređivati pre ili posle aktiviranja komande **Edit**.

Najčešći način za selekciju objekata je obuhvatanje objekata prozorom za biranje. Iako postoje dva načina da se ovakva selekcija izvrši, veoma je važan redosled otvaranja prozora. Tako susrećemo:

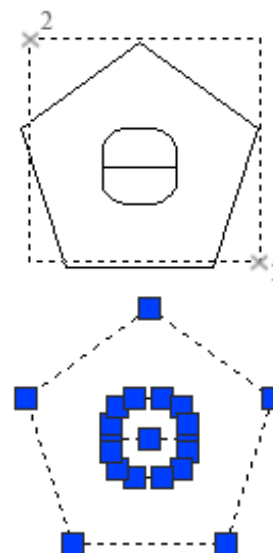
### **Primenu metode „okvir za biranje“ (Using Window)**

1. Pritisnite **ESC** tako da vam nijedna selekcija ne bude aktivna
2. Definišite prvu tačku
3. Vucite **na desno** i definišite drugu tačku tako da uokvirite unutrašnji deo. (Objekti, koji su u potpunosti, ne delimično, obuhvaćeni okvirom, pravougaonik sa punom konturom, pripadaće skupu izabranih objekata.)
4. Dobili ste selektovan unutrašnji deo kao na drugoj slici
5. Pritisnite **ESC** ako želite da deselektujete



### **Primena metode „presečni okvir“**

1. Pritisnite **ESC** tako da vam nijedna selekcija ne bude aktivna
2. Definišite prvu tačku
3. Vucite **na levo** i definišite drugu tačku tako da uokvirite unutrašnji deo, tako da presečete spoljašnji deo. (Skupu izabranih objekata pridodaju se svi objekti koji su, u celosti ili delimično, obuhvaćeni ovim pravougaonikom.)
4. Dobili ste selektovan deo kao na slici
5. Pritisnite **ESC** ako želite da deselektujete



## **Brisanje (ERASE)**

Ikona:



Meni:

**Modify/Erase**

Komandna linija: **erase**

Procedura:

### **Brisanje objekta**

1. **Modify/Erase**
2. U okviru selekcije, koristiti metode za selektovanje objekata da bi objekat bio izbrisan ili ukucajte po izboru:
  - a. Ukucati **L** (Last – zadnji) da izbriše zadnji objekat koji je crtan
  - b. Ukucati **p** (Previous – prethodni) da obriše zadnji set selekcije
  - c. Ukucati **all** (svi) da obriše sve objekte na crtežu
  - d. Ukucati **?** da se vidi lista svih metoda selekcije
3. Pritisnite **ENTER** da završite komandu

Koncept:

AutoCAD uklanja objekat sa slike.

Možete da uklonite objekte sa crteža koristeći nekoliko metoda, uključujući:

- Brisanje komandom **ERASE**
- Iseći ih (Cutting) u Clipboard
- Pritiskanjem tastera **DELETE** sa tastature

Možete da vratite slučajno obrisane objekte koristeći komandu **UNDO**. Komanda **OOPS** vraća sve objekte obrisane skorom upotrebom komande **ERASE**, **BLOCK** ii **WBLOCK**

Da uklonite markere u obliku plusa zvane blips, refrešujte prozor sa **REDRAW**

Da uklonite neiskorišćena imena objekata, uključujući i definicije blokova, definicije stilova, lejera, tipova linija i stilove teksta koristiti komandu **PURGE**



## **Kopiranje (COPY OBJECT)**

Ikona:



Meni:

**Modify/Copy**

Komandna linija: **copy**

Procedura:

### **Kopiranje objekata**

1. **Modify/Copy**
2. Selektujte objekat koji želite da kopirate
3. Definišite početnu tačku pomeranja
4. Definišite drugu tačku pomeranja

### **Višestruko kopiranje objekata**

1. **Modify/Copy**
2. Selektujte objekat koji želite da kopirate
3. Ukucajte **m** (Multiple – višestruko)
4. Definišite početnu tačku pomeranja
5. Definišite drugu tačku pomeranja
6. Definišite sledeću tačku pomeranja. Nastavite ubacivanje kopija, ili pritisnite **ENTER** za kraj komande.

Koncept:

Možete da formirate duplikate objekata na određenom rastojanju od originala. Možete da definišete rastojanje i pravac dvema tačkama, od jedne tačke (zване **base point**) do druge tačke (zване **second point of displacement**). Ove tačke mogu da se lociraju bilo gde na crtežu.

Možete takođe da kopirate objekte koristeći relativna rastojanja ukucavajući vrednosti koordinata za prvu tačku i pritisnite **ENTER** za drugu tačku pomeranja. Ovo daje instrukcije AutoCAD-u da koristi vrednosti koordinata kao relativna pomeranja, a ne kao početnu tačku. Objekti koje selektujete kopiraju se na novu lokaciju ograničenu sa relativnim koordinatama koje ukucate. Ne koristite @ znak kao što bi normalno koristili zbog relativnih koordinata.

Da bi kopirali objekte na određenom rastojanju možete da ukucate direktnu daljinu sa uključenim Ortho i polar trackingom.

## Ogledalo (MIRROR)

Ikona:



Meni:

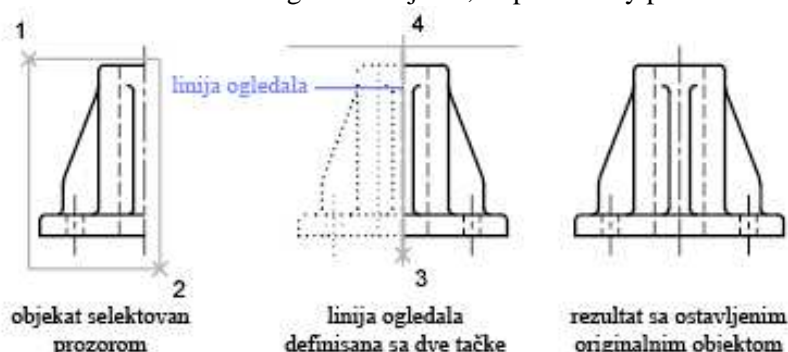
**Modify/Mirror**

Komandna linija: **mirror**

Procedura:

### Kopiranje u ogledalu

1. **Modify /Mirror**
2. Selektujte objekat koji želite da kopirate (da ga modifikujete u ogledalu)
3. Definišite prvu tačku linije ogledala
4. Definišite drugu tačku linije ogledala
5. Pritisnite **ENTER** da ostavite originalan objekat, ili pritisnite **y** pa **ENTER** da obrišete objekat



Koncept:

Mirorovanje pravi sliku u ogledalu selektovanih objekata. Veoma je korisno kod simetričnih objekata zato što možete brzo da nacrtate pola objekta i posle da ga mirorujete umesto da crtate ceo objekat.

Okrećete objekte oko ose zvane **mirror line** (linija ogledala) da bi napravili sliku u ogledalu. Da definišete ovu privremenu liniju ogledala ubacujete dve tačke. Možete da izaberete da obrišete ili da ostavite originalan objekat. Mirorovanje radi u svakoj ravni paralelnoj sa XY ravni UCS sistema.

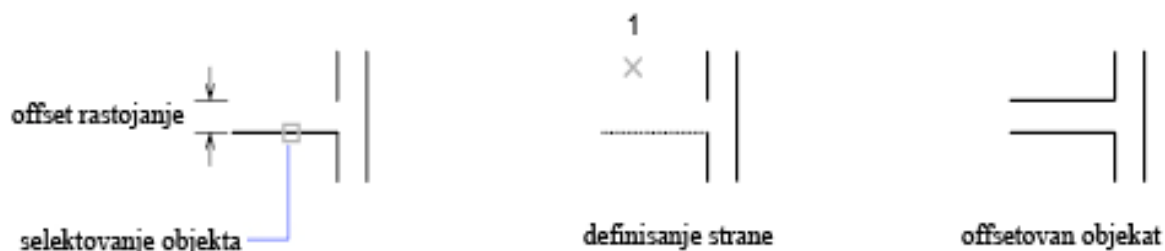
Kada mirorujete tekst, atribute, i definicije atributa, oni su unatrag ili okrenuti glavom na dole u slici u ogledalu. Da bi se ovo izbeglo, namestite **MIRRTEXT** sistemsku promenljivu na 0 (off). Tekst ima isto poravnanje kao i pre mirorovanja. Uporediti sledeće ilustracije



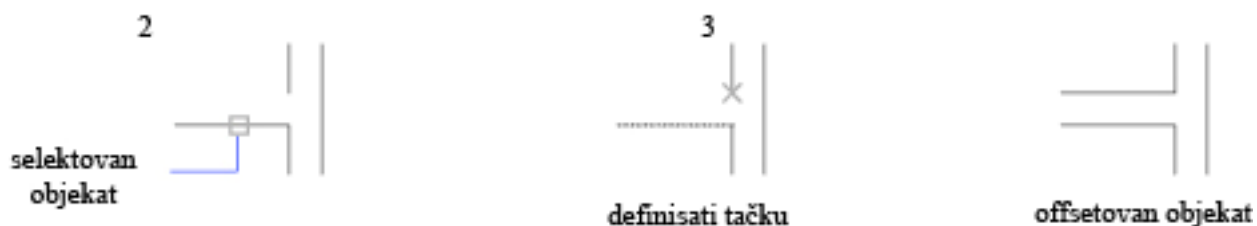
Po default-u **MIRRTEXT** je isključen. Tekst i konstantni atributi u okviru ubačenog bloka su mirorovani kao konsekvencija mirorovanja celog bloka. Ovi objekti su izvrnuti bez obzira na nameštanje **MIRRTEXT**-a.

**Udaljavanje (OFFSET)**Ikona:Meni:            **Modify/Offset**Komandna linija: **offset**Procedura:**Offset definisanjem rastojanja**

1. **Modify/Offset**
2. Definirati offset (udaljavanje) rastojanja (možete upisati vrednost ili da koristite miš)
3. Selektujete objekat za offset
4. Definirati tačku sa koje strane želite da stavite novi objekat
5. Selektujete drugi objekat koji želite da offset-ujete ili pritisnite **ENTER** za kraj komande

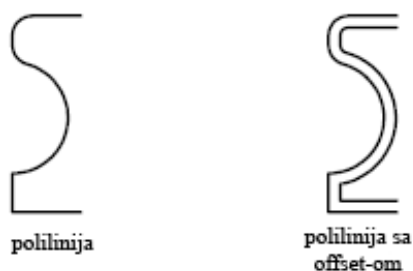
**Offset definisanjem tačke kroz koju prolazi novi objekat**

1. **Modify/Offset**
2. Ukucajte **t** (Through)
3. Selektujete objekat za offset
4. Definišite tačku kroz koju prolazi novi objekat
5. Selektujete drugi objekat koji želite da offset-ujete ili pritisnite **ENTER** za kraj komande

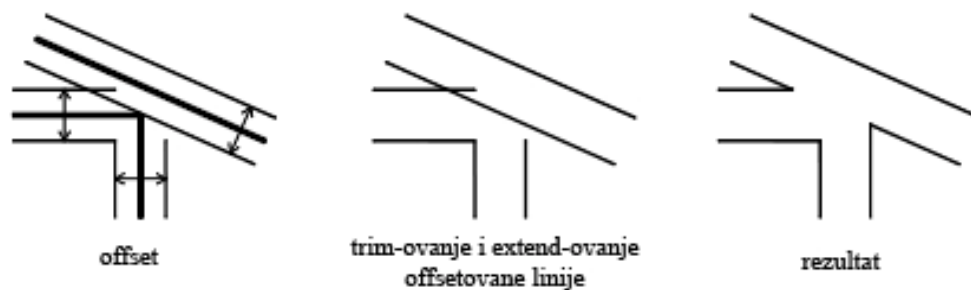


Koncept:

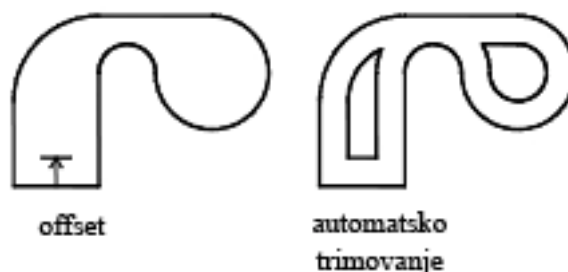
Offset-ovanje kreira novi objekat koji ima oblik paralelan obliku selektovanog objekta. Offset-ovanje kruga ili luka kreira veći ili manji krug ili luk, zavisno od strane koja se izabere za definisanje offset-a.



Veoma efektivna tehnika crtanja je offset-ovati objekat i zatm koristiti **trim** (sečenje) ili **extend** (produžavanje) krajeva linije.



2D polilinije i spline-ovi se trimuju automatski ako je offset rastojanje veće nego što može da se postigne.



Možete offset-ovati:

- Linije
- Lukove
- Krugove
- Elipse i eliptične lukove (rezultat je u spline ovalnog oblika)
- 2D polilinije
- Prave i poluprave (xlines i rays)
- Spline-ove

**Šablonsko kopiranje (ARRAY)**

Ikona:



Meni:

**Modify/Array**Komandna linija: **array**

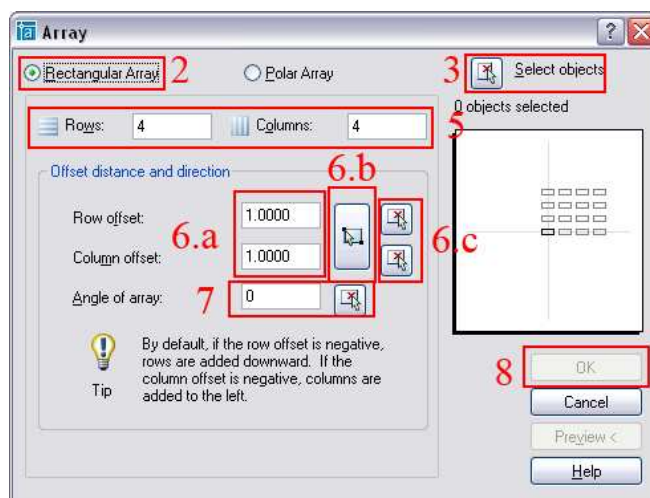
Procedura:

**Šablonsko kopiranje prema pravougaoniku**

1. **Modify/Array**
2. U **Array** dijalogu, izaberite **Rectangular Array** (pravougani red)
3. Pritisnite na dugme **Select objects** (dijalog za selekciju objekata)
4. Izaberite objekte za kopiranje i pritisnite **ENTER**
5. U poljima za redove (**Rows**) i kolone (**Columns**) ukucajte broj redova i kolona
6. Definisati horizontalna i vertikalna rastojanja između objekata koristeći jedan od narednih načina:
  - a. U poljima **Row Offset** i **Column Offset**, ukucajte rastojanja između redova i kolona. Dodavanjem znakova (+) i minus (-) određujete pravac
  - b. Pritisnite **Pick Both Offsets** dugme da bi koristili miša da definišete dijagonalu uglova ćelije u array-u. Ćelija je ograničena vertikalnim i horizontalnim rastojanjima redova i kolona
  - c. Pritisnite na **Pick Row Offset** ili **Pick Column Offset** dugme da koristite miš da definišete horizontalna i vertikalna pomeranja.

Slika za primer otprilike pokazuje rezultat.

7. Da promenite ugao kopiranja, unesite ugao u mestu **Angle of array** (ugao je pozitivan u suprotnom smeru od kazaljke na satu, počinje od horizontale)
8. Izaberite **OK** da kreirate nove objekte

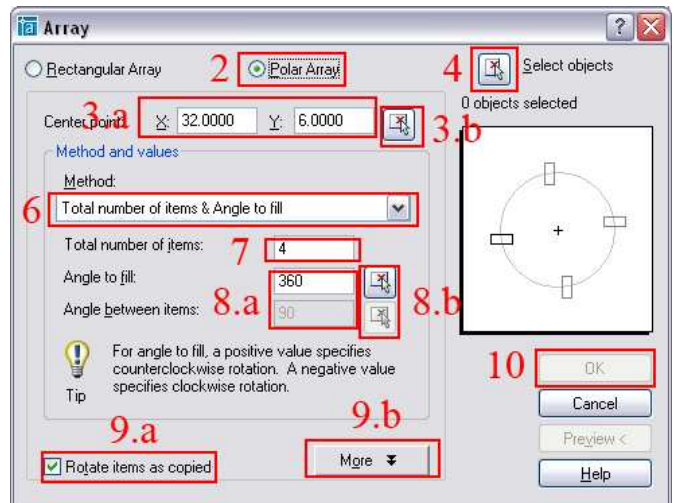


## Šablonsko kopiranje prema polarnim koordinatama

1. **Modify/Array**
2. U **Array** dijalogu, izaberite **Polar Array**
3. U okviru dela **Center Point**, uraditi jedno od sledećeg:

- a. Uneti vrednosti koordinata X i Y u poljima za centar
- b. Pritisnuti na **Pick Center Point** dugme. Mišem definišite centralnu tačku

4. Pritisnite na dugme **Select objects** (dijalog se privremeno zatvara za selekciju objekata)



5. Izaberite objekte za kopiranje i pritisnite **ENTER**

6. U delu **Method box**, selektujte jednu od sledećih metoda:

- a. Znete broj objekata i ugao koji hoćete kopiranjem da popunite izaberite **Total number of items & Angle to fill**
- b. Znete broj objekata i ugao između pojedinačnih kopija izaberite **Total number of items & Angle between items**
- c. Znete ugao koji želite da popunite i ugao između objekata izaberite **Angle to fill & Angle between items**

7. Ukucajte broj objekata (uključujući i originalni objekat), ako je moguće

8. Koristiti sledeće metode:

- a. Ukucajte ugao za popunjavanje i ugao između objekata, ako je moguće. Ugao za popunjavanje je ukupan ugao, a ugao između objekata između svakih od njih.
- b. Pritisnite na **Pick Angle to Fill** dugme i **Pick Angle Between Items** dugme i definisati mišem ta dva ugla

9. Možete namestiti bilo koji od narednih opcija:

- a. Rotiranje objekata zajedno sa kopiranjem štiklirajte **Rotate Items As Copied** (prozor sa strane vam otprilike pokazuje rezultat)
- b. Možete da definišete bazičnu tačku, za sada ostavite to podešavanje kao što jeste

10. Pritisnite na **OK** da formirate kopije

### Koncept:

Šablonsko kopiranje (**ARRAY**) pravi višestruke kopije objekata prema šablonu.

## **Pomeranje (MOVE)**

Ikona:



Meni:

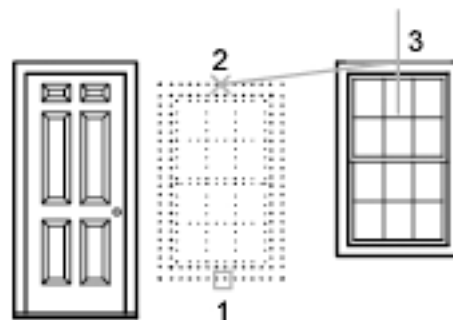
**Modify/Move**

Komandna linija: **move**

Procedura:

### **Pomeranje koristeći dve tačke**

1. **Modify/Move**
2. Selektujte objekat koji želite da pomerite
3. Definišite početnu tačku za pomerane
4. Definišite drugu tačku, tačku pomeranja (Objekat koji ste selektovali pomeren je na novu lokaciju definisanu rastojanjem i pravcem koje prva i druga tačka definišu)



### **Pomeranje objekta koristeći vektor pomeranja**

1. **Modify/Move**
2. Selektujte objekat koji želite da pomerite
3. Ukucajte vektor pomeranja u Dekartovom, polarnom, cilindričnom ili sferičnom koordinatnom sistemu. Ne uključujte znak @.
4. Pritisnite **ENTER**

Koncept:

Možete pomerati objekte bez menjanja njihove orijentacije ili veličine. Korišćenjem koordinata i vezivanja za objekte, možete pomerati objekte sa preciznošću. Možete takođe da promenite objekat menjanjem koordinata u **Properties** paleti.

**Rotiranje (ROTATE)**Ikona:Meni:           **Modify/Rotate**Komandna linija: **rotate**Procedura:**Rotiranje objekta**

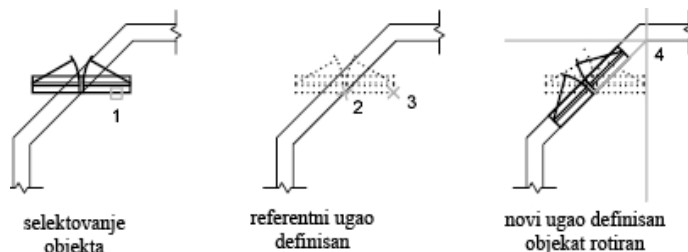
1. **Modify/Rotate**
2. Selektujte objekat koji želite da rotirate
3. Definišite tačku rotacije
4. Uraditi jedno od sledećeg:



- a. Ukucati ugao rotacije
- b. Prevući objekat oko centra rotacije da definišete tačku lokacije na kojoj hoćete da rotirate objekat

**Rotiranje objekta koristeći referentni ugao**

1. **Modify/Rotate**
2. Selektujte objekat koji želite da rotirate (1)
3. Definišite tačku rotacije
4. Ukucajte **r (Reference)** (sada definišite referencu i novi ugao selektovanjem objekata sa kojim poravnjavate)



5. Ukucajte **int (Intersection object snap)** i selektujte presečnu tačku (2) da počnete sa definisanjem referentnog ugla
6. Ukucajte **end (Endpoint object snap)** i selektujte kraj linije objekta koji rotirate (3) da završite definiciju referentnog ugla.
7. Ukucajte **end** opet i selektujte krajnju tačku objekta sa kojim ravnate.

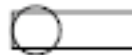
Koncept:

Ukucavanjem pozitivnog ugla rotiranje objekta se vrši u suprotnom smeru od kazaljke na satu, u zavisnosti od pravca u Control setting-u u okviru **Drawing Units** dijaloga. Ravan i pravac rotiranja nula ugla zavise od orijentacije korisnikovog koordinatnog sistema. Za jedinice možete koristiti stepene, radijane ili jedinice koje koriste geometri.

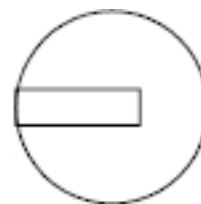


**Uvećanje/Umanjenje (SCALE)**Ikona:Meni:**Modify/Scale**Komandna linija: **scale**Procedura:**Uvećanje/Umanjenje objekta**

1. **Modify/Scale**
2. Selektujte objekte koje želite uvećati/umanjiti
3. Definišite tačku u odnosu na koju ćete umanjivati/uvećavati
4. Ukucajte vrednost uvećanja/umanjenja ili prevucite i pritisnite da definišete vrednost uvećanja/umanjenja (ukoliko ukucate vrednost preko 1.0 vaš objekat će biti uvećan, ukoliko ukucate vrednost manju od 1.0 objekat će se smanjiti)



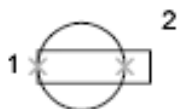
scale factor = .5



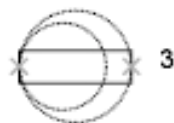
scale factor = 2

**Skalirati objekat na referentni objekat**

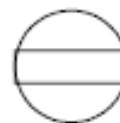
1. **Modify/Scale**
2. Selektujte objekte koje želite skalirati
3. Definišite tačku u odnosu na koju hoćete da skalirate
4. Ukucajte **r (Reference)**
5. Selektujte prvu i drugu referentnu tačku ili ukucajte vrednost za referentnu dužinu



referentna dužina



nova dužina



rezultat

Koncept:

Sa skaliranjem možete da pravite objekat veći ili manji, ali ne možete da menjate stara svojstva. Možete skalirati definisanjem tačke i dužine, koji se koristi kao faktor za skaliranje zasnovan na aktuelnim jedinicama za crtanje ili ukucati faktor za skaliranje. Možete takođe da definišete aktuelnu dužinu i novu dužinu objekta.

## Strečovanje (STRETCH)

Ikona:



Meni: **Modify/Stretch**

Komandna linija: **stretch**

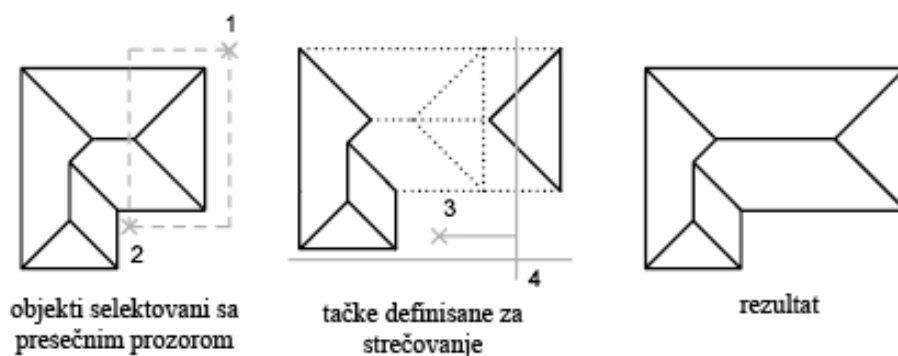
Procedura:

### Strečovanje objekta

#### 1. Modify/Stretch

2. Selektujte objekat koristeći presečni okvir (presečni okvir mora da sadrži bar jedan niz ili krajnju tačku). Definisati presečni okvir ukucavanjem c ili preko miša tako što ćete pritisnuti pa prevlačiti sa desna na levo i pritisnuti još jednom)
3. Uraditi jedno od sledećeg:
  - a. Ukucati rastojanje u obliku relativnog Dekartovog, polarnog, cilindričnog ili sferičnog vektora pomeraja. Ne koristiti @ znak, zbog relativnih koordinata. Ukucati **ENTER** na pitanje za drugu tačku
  - b. Definisati početnu tačku za pomeranje, a zatim definisati drugu tačku, tačku pomeraja

Svaki objekat koji je kompletno uokviren presečnim prozorom biće pomeren bez strečovanja.

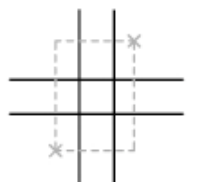


Koncept:

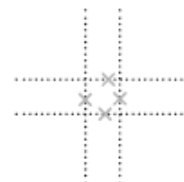
Za strečovanje objekta, definišete baznu tačku, a onda tačku pomeranja, tj. scale faktor. Pošto strečovanje pomera krajnje tačke koje leže u presečnom okviru, morate da selektujete objekat sa presečnim okvirom. Da bi strečovali sa većom tačnošću, možete da kombinujete gripovanje sa vezivanjem objekata, vezivanjem na mrežu i vektorom relativnog pomeranja.

**Isecanje (TRIM)**Ikona:Meni:**Modify/Trim**Komandna linija: **trim**Procedura:**Skraćivanje objekta****1. Modify/Trim**

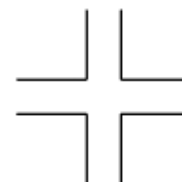
2. Selektujte objekte koji će vam služiti kao sečiva (ako želite da selektujete sve objekte u crtežu kao potencijalna sečiva, pritisnite **ENTER** bez selektovanja bilo kog objekta)



selektovanje sečiva sa presečnim okvirom



selektovanje delova koji treba da se iseku



rezultat

3. Pritisnite na desni taster

4. Selektujte deo objekata koji želite da isečete

Koncept:

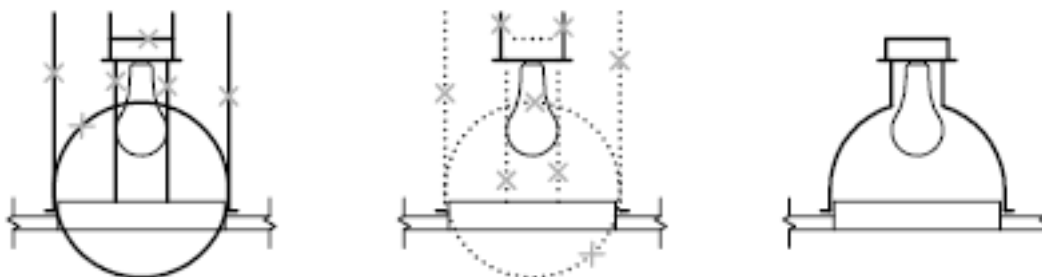
Možete da skraćujete i da produžavate objekte čiji se krajevi sastaju sa drugim objektima. To znači da možete da kreirate objekte kao što su linije a onda da ih nameštate da se prilagode tačno između dva objekta.

Objekte koje selektujete kao sečiva ili granice sečiva nisu potrebne da se seku sa objektom koji se seče. Možete da sečete ili produžavate do projektovanog ugla ili do projektovanog preseka.

Da selektujete geometriju unutar bloka kao granicu, morate da koristite jednu, presečnu ogradu ili podrazumevanu granicu.

Sečiva mogu biti linije, lukovi, krugovi, polilinije, elipse, splinovi, prave, poluprave, regioni i blokovi, koji takođe mogu biti **layout viewport** objekti na mestu za papir.

Objekat može da bude i sečivo i objekat koji se seče. Kao na sledećem primeru konstrukcijske linije koje formiraju sečiva mogu da se takođe iseku:



## **Produženje (EXTEND)**

Ikona:



Meni: **Modify/Extend**

Komandna linija: **extend**

Procedura:

### **Produženje objekta**

1. **Modify/Extend**
2. Selektujte objekte koji će služiti kao granica produženja (ako želite da selektujete sve objekte u crtežu kao potencijalna sečiva, pritisnite **ENTER** bez selektovanja bilo kog objekta)
3. Pritisnite na desni taster miša
4. Selektujte deo objekata koji želite da isečete



**selektovana  
granica**



**objekti koji se  
produžavaju**



**rezultat**

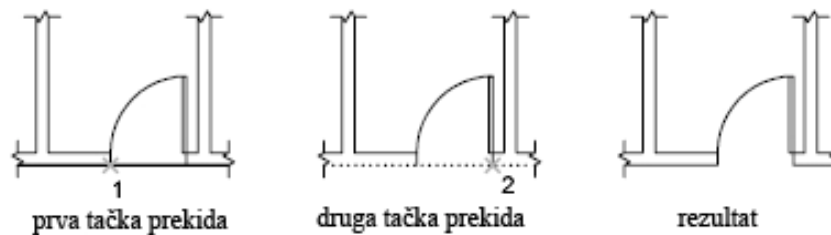
Koncept:

Produžavanje (extend) radi na sličan način kao i sečenje. Možete da produžujete objekat tako da se tačno završavaju na graničnim ivicama drugog objekta.

Možete da produžujete objekte bez zatvaranja **TRIM** komande. Potrebno je da držite **SHIFT** i da selektujete objekte koji treba da se produže.

**Podeliti (BREAK)**Ikona:Meni:            **Modify/Break**Komandna linija: **break**Procedura:**Podeliti**

1. **Modify/Break**
2. Selektujte objekat za deljenje (po default-u, tačka na kojoj je selektovan objekat je prva tačka prekida. Da izaberete drugi par tačaka, ukucajte **f (First)** i definišite tačku prekida
3. Definišite drugu tačku prekida

Koncept:

Korišćenje prekida je pogodan način za kreiranje rupa u objektu, kao rezultat dobijaju se dva objekta sa rupom između njih. **BREAK** se često koristi za pravljenje mesta za blokove ili za ubacivanje teksta

Možete prelomiti sledeće objekte:

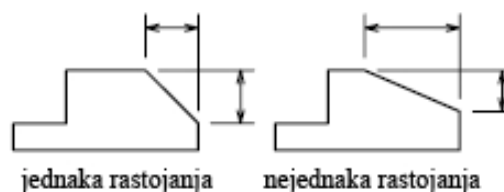
- Lukove
- Krugove
- Elipse i eliptične lukove
- Linije
- Polilinije
- Prave i poluprave
- Xline-ove

**Iseći ugao (CHAMFER)**Ikona:Meni: **Modify/Chamfer**Komandna linija: **chamfer**Procedura:**Iseći ugao na dva neparalelna linijska segmenta**

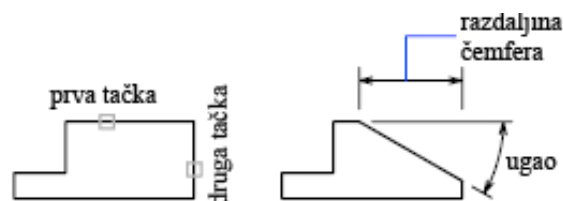
1. **Modify/Chamfer**
2. Selektujte prvu liniju
3. Selektujte drugu liniju

**Nameštanje razdaljine za sečenje ugla**

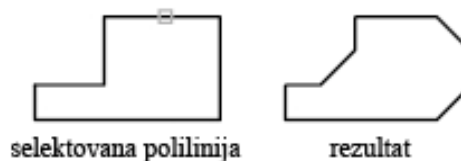
1. **Modify/Chamfer**
2. Ukucajte **d (Distances - razdaljine)**
3. Ukucajte prvu razdaljinu od ugla
4. Ukucajte drugu razdaljinu od ugla
5. Selektujte linije za sečenje

**Isecanje pod uglom sa tačnom dužinom i uglom**

1. **Modify/Chamfer**
2. Ukucajte **a (Angle - ugao)**
3. Ukucajte razdaljinu od ugla duž prve linije
4. Ukucajte ugao
5. Selektujte prvu liniju, pa zatim drugu liniju

**Isecanje pod uglom cele poliliniije**

1. **Modify/Chamfer**
2. Ukucajte **p (Poliliniija)**
3. Selektujte poliliniiju (Poliliniija je isečena pod uglom koristeći važeće metode i važeće daljine)



### Isecanje pod uglom višestrukih objekata

1. **Modify/Chamfer**
2. Ukucajte vrednost u Multiple
3. Selektujte prvu liniju ili ukucajte opciju i kompletirajte upite za tu opciju, pa posle selektujte prvu liniju
4. Selektujte drugu liniju
5. Selektujte prvu liniju za sledeće odsecanje ili pritisnite **ENTER** ili **ESC** da završite komandu

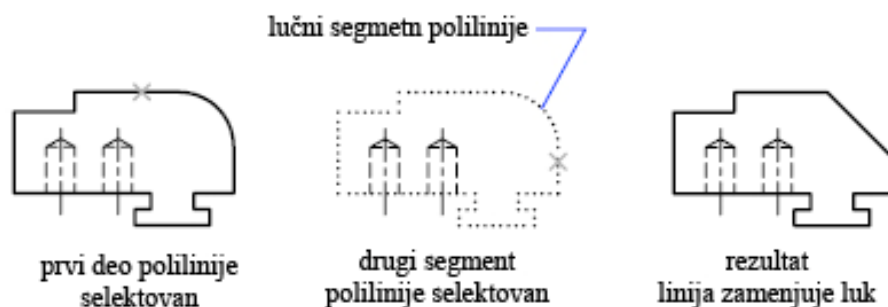
#### Koncept:

Korišćenje **CHAMFER** je brz način da se kreiraju linije između dve neparalelne linije. Često se koristi da predstavi isečen ugao kornera. **CHAMFER** može takođe da se koristi za sve uglove polilinije.

Možete iseći linije, polilinije, prave, poluprave. Sa metodom razdaljine definišete količinu svake linije koju hoćete da se iseče ili doda. Sa metodom ugla, možete takođe da definišete dužinu i ugao koji se pravi sa prvom linijom. Možete zadržati objekat koji je bio pre isecanja, ili možete da isečete, produžite do linije isecanja.

Ako su oba objekta koji se isecaju na istom lejeru, linija isecanja će biti u istom lejeru, u drugačijem slučaju biće u lejeru koji je trenutno važeći. To važi i za boju i tip linije.

U slučaju da isecate poliliniju koja sadrži lukove, ti lukovi ne smeju da budu susedni. Ako su odvojeni lukom kao na slici dole, isecanje briše luk i zamenjuje ga pravom.



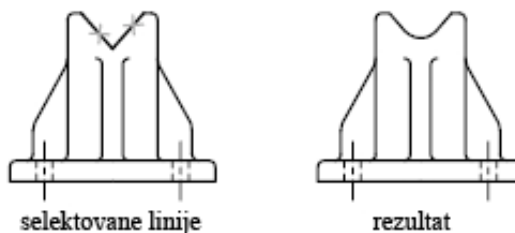
Kada isecate poliliniju, AutoCAD će samo skratiti one segmente koji duž segmenta imaju mesta da se skrate.

**Zaobliti ugao (FILLET)**Ikona:Meni:**Modify/Fillet**Komandna linija: **fillet**Procedura:**Nameštanje radijusa zaobljenog ugla**

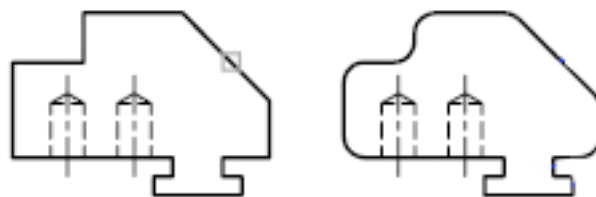
1. **Modify/Fillet**
2. Ukucajte **r**
3. Ukucati radijus zaobljenja
4. Selektujte objekte koje želite zaobliti

**Zaobljenje dva linijska segmenta**

1. **Modify/Fillet**
2. Selektujte prvu liniju
3. Selektujte drugu liniju

**Zaobljenje cele polilinije**

1. **Modify/Fillet**
2. Ukucajte **p** (Polilinija)
3. Selektujte poliliniju (Polilinija zaobljena koristeći važeći radijus)

**Isecanje pod uglom višestrukih objekata**

1. **Modify/Fillet**
2. Ukucajte vrednost u Multiple
3. Selektujte prvu liniju ili ukucajte opciju **i** kompletirajte upite za tu opciju, pa posle selektujte prvu liniju
4. Selektujte drugu liniju
5. Selektujte prvu liniju za sledeće zaobljenje ili pritisnite **ENTER** ili **ESC** da završite komandu



Koncept:

Zaobljenje vezuje deo objekta u glatko uklopljen luk definisanog radijusa.

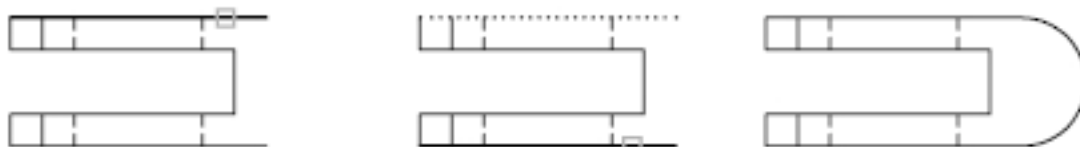
Zaobljenje možete da vršite na lukovima, krugovima, elipsama i eliptičnim krugovima, linijama, polilinjama, pravama, polupravama i splinovima.

Ako su oba objekta koji se zaobljuju na istom lejeru, luk fillet-a će biti u istom lejeru, u drugačijem slučaju biće u lejeru koji je trenutno važeći. To važi i za boju i tip linije.

U slučaju da stavite dužinu radijusa 0, dva objekta će biti pod pravim uglom



Možete da zaoblite i paralelne linije, poluprave i prave. AutoCAD ignoriše trenutni radijus i pravi luk koji ima prečnik veličine razdaljine tih dveju linija. I pripada ravni koju formiraju te dve linije. Prvi objekat koji selektujete ne sme da bude prava dok drugi objekat može da bude. Na narednoj slici je dat primer:



## **Razdeliti – eksplodirati (EXPLODE)**

Ikona:



Meni:            **Modify/Explode**

Komandna linija: **explode**

Procedura:

### **Razdeliti – eksplodirati blok**

1. **Modify/Explode**
2. Selektovati blok za eksplodiranje
3. Pritisnuti **ENTER** (Blok je razdvojena na njene komponente, ali definicija bloka još uvek postoji u biblioteci i može kasnije da se ubaci)

Koncept:

Ako želite da menjate jedan ili više objekata unutar bloka zasebno možete da eksplodirate blok, u njegove delove. Posle menjanja možete da:

- Napravite novi blok
- Promenite već postojeći blok
- Ostavite komponentu odvojenu za naredne upotrebe

Možete automatski da eksplodirate blok dok unosite blok štikliranjem svojstva **Explode** u **Insert** dijalogu.

Možete da eksplodirate:

- Poliliniju
- Luk (u eliptične lukove)
- Blok
- Višeredni tekst
- Multiliniju
- Region

## Lejeri - slojevi, nivoi (LAYERS)

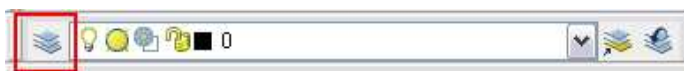
Crtež može sadržati linije koje predstavljaju projekcije određenih karakteristika i racionalnu organizaciju rada na crtežu predstavlja prividno razdvajanje ovih objekata u grupe. To se postiže lejerima. Svaki od ovih objekata može biti smešten u imenovani lejer drugačijeg naziva, kome su dodeljeni određeni tipovi linija, debljina, boja, itd. Na primer, različite lejere mogu predstavljati linije zidova, linije stolarije, linije šrafura, itd. Lejeri su vrlo pogodni za rad, jer omogućavaju preglednost na crtežu i štampanje.

Po default-u kada započnete novi crtež, odabrani lejer je 0 (nulti).

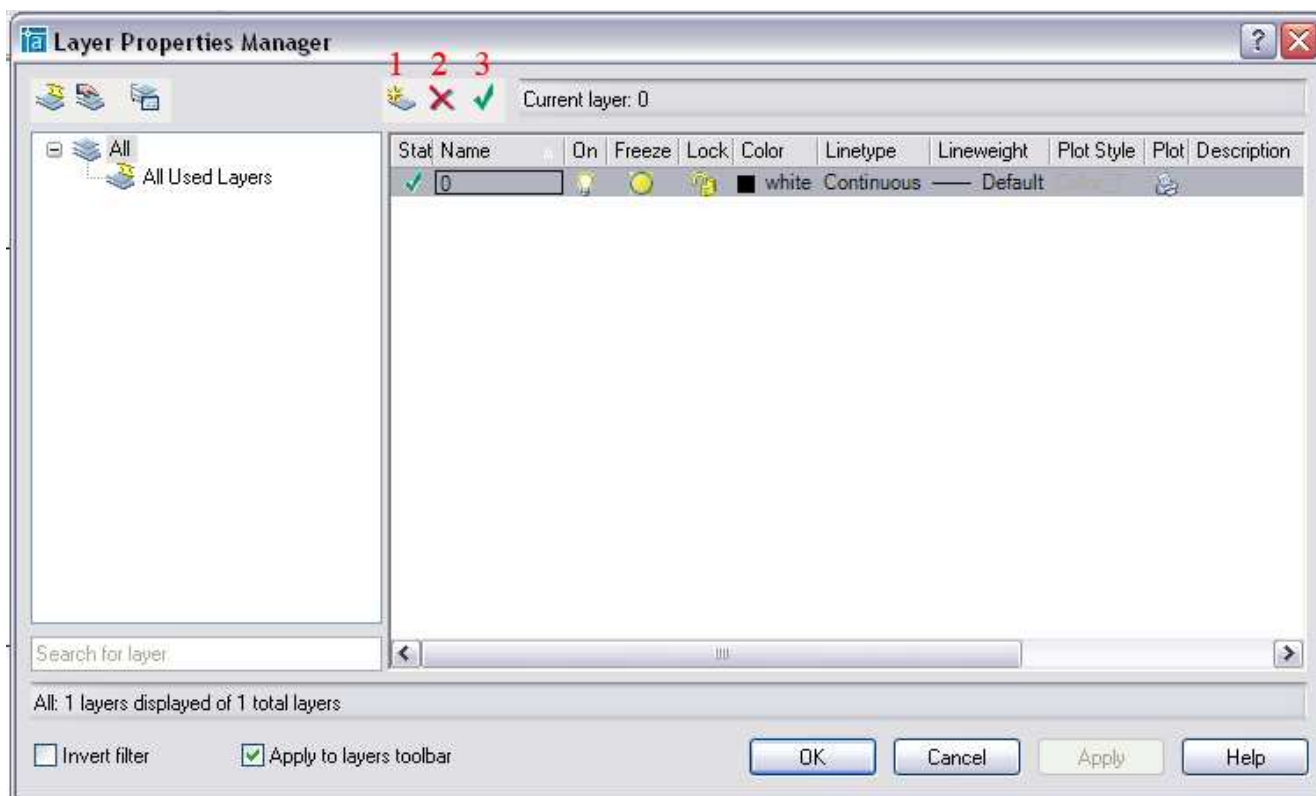
Upravljanje lejerima vrši se preko **Layer Properties Manager**-a, koji se može pozvati na sledeće načine:

Iz menija:                    **Format / Layer...**

Ikona:                        pritiskom na uokvirenu ikonicu sa slike



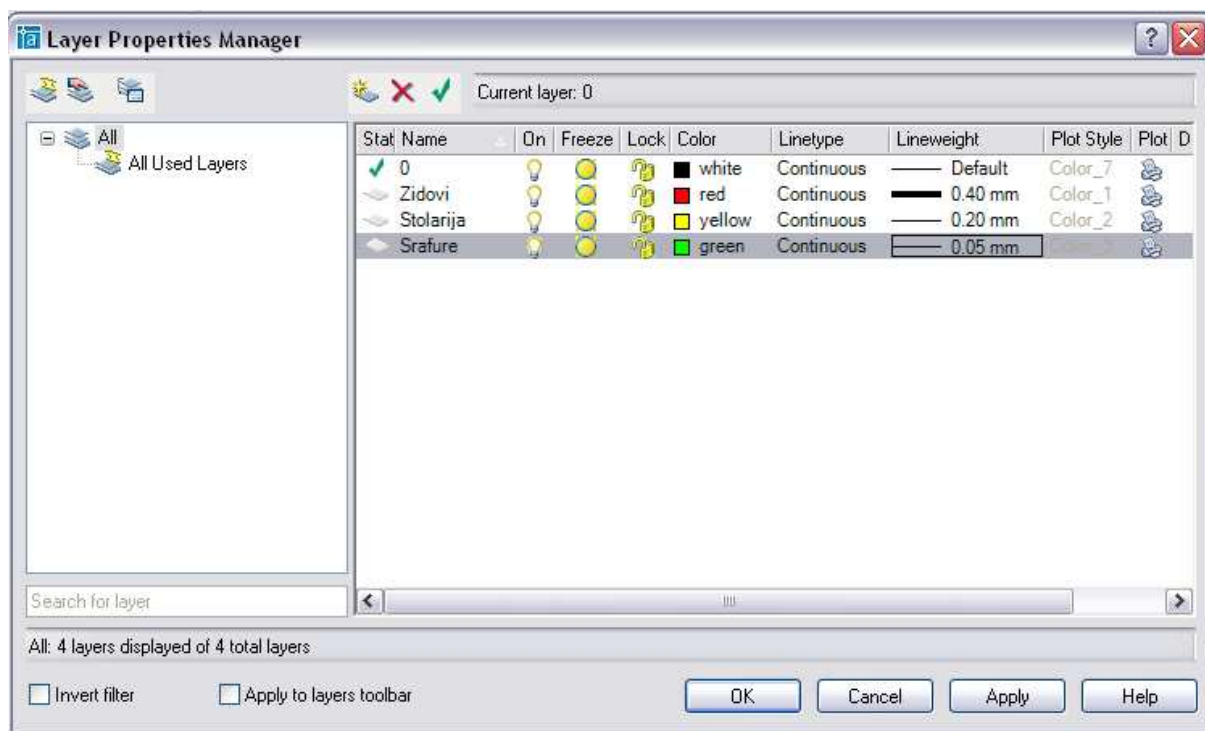
Napomena: Ukoliko ova paleta sa alatima nije vidljiva, možete je dodati desnim pritiskom na palete i odabirom opcije **Layers** iz menija, a zatim prevlačenjem usidriti na željeno mesto.



Osnovne komande koje služe za manipulaciju lejerima su na prethodnoj slici u **Layer Properties Manager**-u obeležene sa 1, 2 i 3:

1. **New Layer** (Alt+N) – služi za kreiranje novog lejera – pritiskom na nju u listi ispod stvara se novi lejer kome treba dati ime, definisati boju, debljinu i tip linije, itd.
2. **Delete Layer** (Alt+D) – služi za brisanje selektovanog lejera
3. **Set Current** (Alt+C) – lejer koji je selektovan ovom komandom postaje aktivan

Ispod ovih komandi, nalazi se prostor gde su izlistani svi postojeći lejeri u vašem crtežu. Na prethodnoj slici je samo jedan – nulti. Primer kako bi to izgledalo kada osim ovog imate još vaših lejera, vidi se na slici ispod:



Značenje kolona u listi lejera:

**Status:** Pokazuje koji je lejer aktivan (onaj koji je štikliran zelenim znakom). Na sledećoj slici aktivan lejer je 0.

**Name:** Naziv lejera (može se promeniti levim pritiskom na sam naziv)

**On:** Prikazuje da li je lejer uključen ili isključen (da li je znak u vidu sijalice aktivan; uključivanje i isključivanje vrši se jednostavnim pritiskom na znak sijalice). Na sledećoj slici isključen lejer je Zidovi.

**Freeze i Lock:** Prikazuju da li su lejeri zamrznuti, odnosno zaključani, a reguliše se levim pritiskom na znak. Na sledećoj slici zamrznut i zaključan lejer je Stolarija.

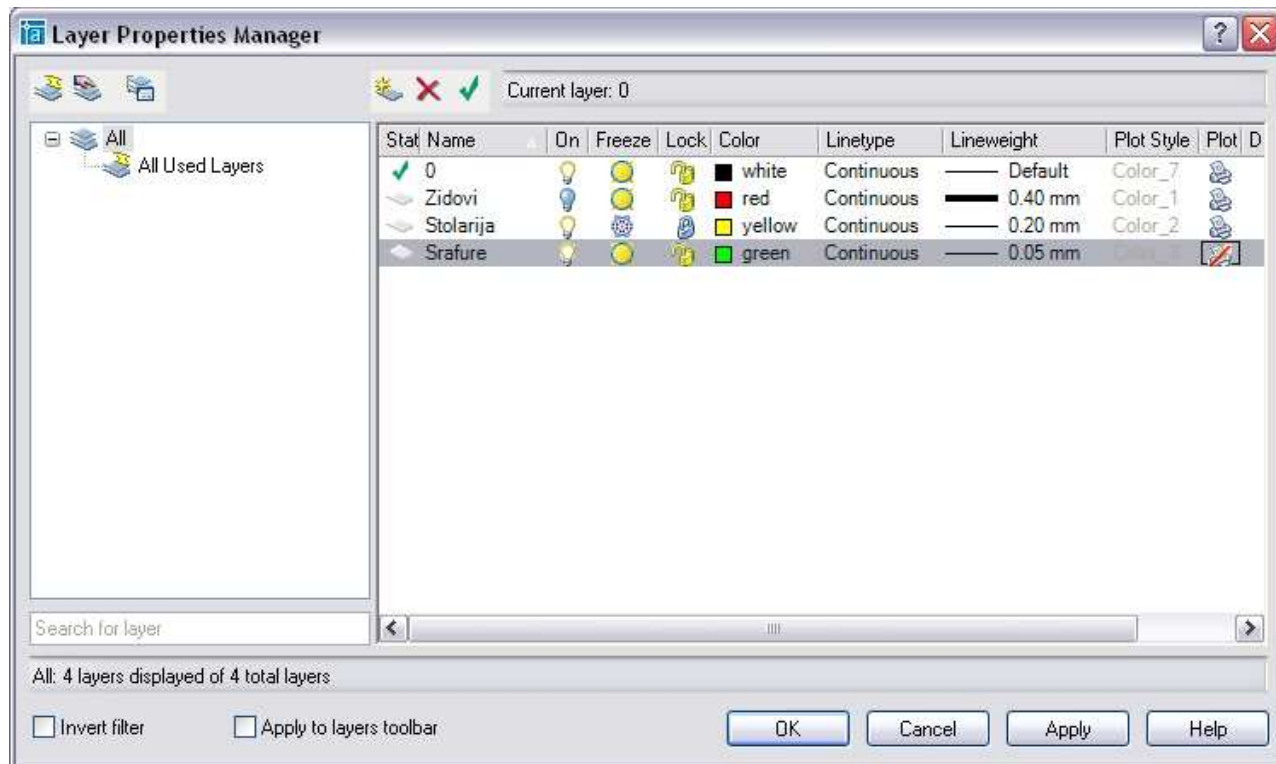
**Color:** Definiše boju u kojoj će se lejer prikazivati na crtežu i eventualno boju u kojoj će se štampati. Regulirše se levim pritiskom na samu boju.

**Linetype:** Pokazuje tip linije (kontinualna isprekidana, tačka-crta, itd.). Definiše se levim pritiskom na tip linije.

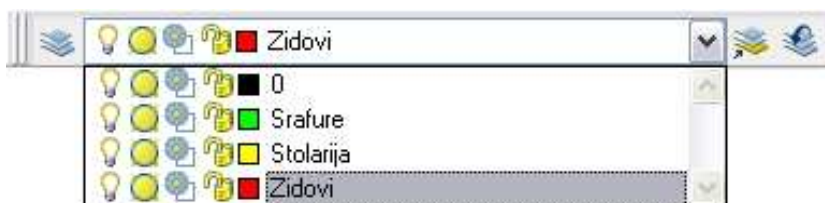
**Lineweight:** Prikazuje debljinu linije. Definiše se levim pritiskom na oznaku.

**Plot style:** Način na koji će lejer biti štampan.


**Plot:** Prikazuje mali znak u vidu štampača, što označava da će taj lejer biti štampan onako kako se javlja u crtežu. Ukoliko je znak štampača precrtan (dole, kao što je slučaj sa lejerom Srafure), taj lejer neće biti štampan, iako je vidljiv u radnom prostoru AutoCAD-a.




Odabir lejera, isključivanje, zamrzavanje i zaključavanje lejera, može se vršiti i iz palete sa alatkama ekspanzijom strelice sa desne strane.



Na prethodnoj slici, između ostalog, uočavaju se još dve ikonice sa desne strane:

Prva  olakšava postupak odabira lejera. Ukoliko je selektovan neki objekat na crtežu, pritiskom na ovu ikonicu, taj lejer postaje aktivan (odabran).

Druga  vas vraća korak unazad koji se tiče odabira lejera.

# Kotiranje (DIMENSIONS)

Dimenzionisanju ili kotiranju u AutoCAD-u može se pristupiti na dva načina:

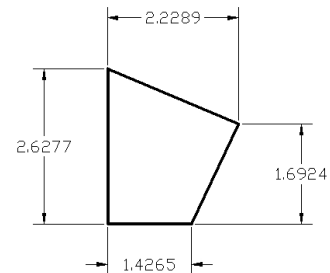
Iz menija: **Dimensions** – gde su izlistane sve opcije vezane za kotiranje

Iz palete sa alatka: 

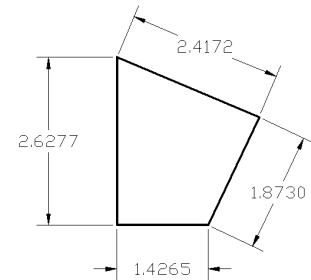
Napomena: Ukoliko ova paleta sa alatka nije vidljiva, možete je dodati desnim pritiskom na palete i odabirom opcije **Dimensions** iz menija, a zatim prevučete na željeno mesto.



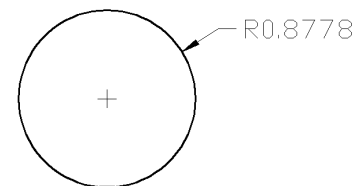
**Linear Dimension** – postavlja kotne linije paralelno sa osama koordinatnog sistema u kome se crtež realizuje. Kotiranje se vrši tako što se najpre odabere ova komanda, zatim desni pritisak na referentnu tačku početka kote, a zatim na referentnu tačku kraja kote (pick points).



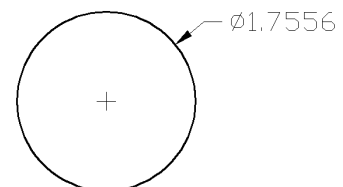
**Aligned Dimension** – funkcioniše na isti način kao i **Linear Dimension**, s tom razlikom što postavlja kotne linije (nezavisno od koordinatnog sistema) paralelno da pravom koja je definisana referentnim tačkama (pick points).



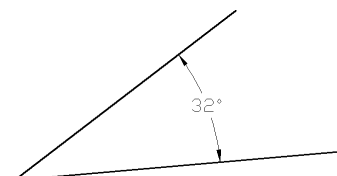
**Radius Dimension** – služi za kotiranje poluprečnika kružnice. Funkcioniše tako što se najpre odabere komanda **Radius Dimension**, a zatim se pritiskom na kružnicu automatski pojavljuje kotna linija, koja se sledećim levim pritiskom treba pozicionirati na željeno mesto.



**Diameter Dimension** – funkcioniše na isti način kao i **Radius Dimension**, s tim što u ovom slučaju kotira prečnik kružnice.

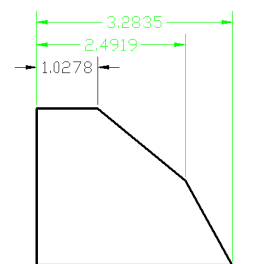


**Angular Dimension** – služi za kotiranje uglova. Funkcioniše tako što se najpre odabere komanda **Angular Dimension**, zatim se pritisne na jedan krak ugla, a zatim i na drugi krak ugla koga merite.





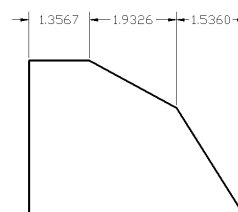
**Quick Dimension** – vrši kotiranje objekta samo pritiskom na njega i pozicioniranjem kotne linije, bez potrebe da se kotiraju početna i krajnja račka. Najpre se odabere ova komanda, zatim se pritisne na objekat koji se želi da se iskotira i trećim pritiskom se definiše pozicija kote. Po default-u to je **Linear Dimension** za linijske objekte i **Radius Dimension** za kružne.



**Baseline Dimension** – vrši kotiranje uvek od početne tačke prethodne kote, koliko god je potrebno.

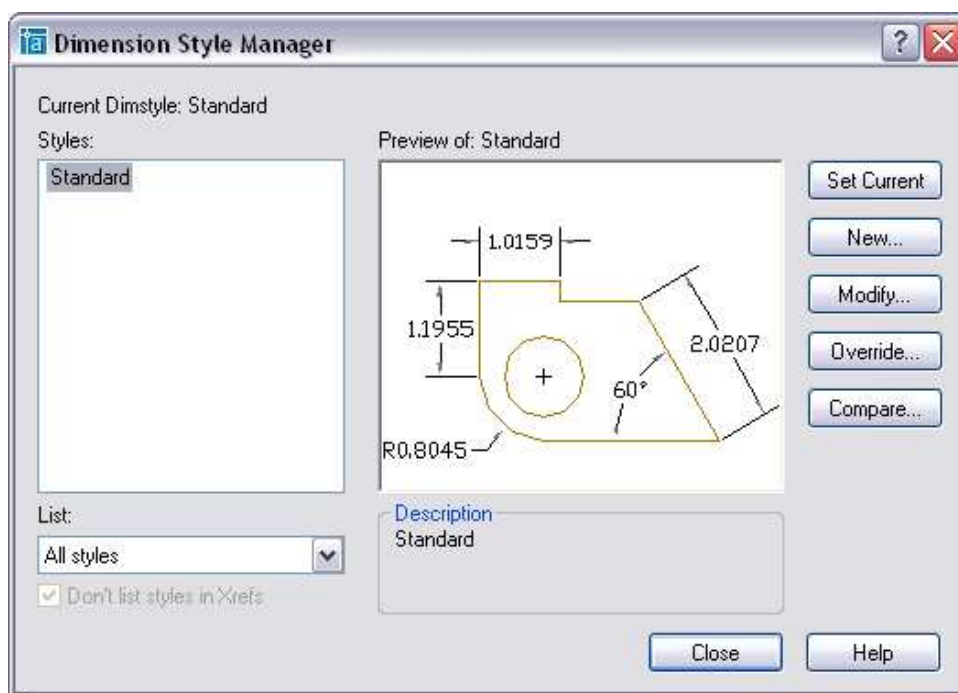


**Continue Dimensions** – služi za nastavljjanje kotne linije u odnosu na početnu kotu, tako što krajnju pikiranu tačku prethodne kote, smatra početnom pikiranom tačkom naredne kote.

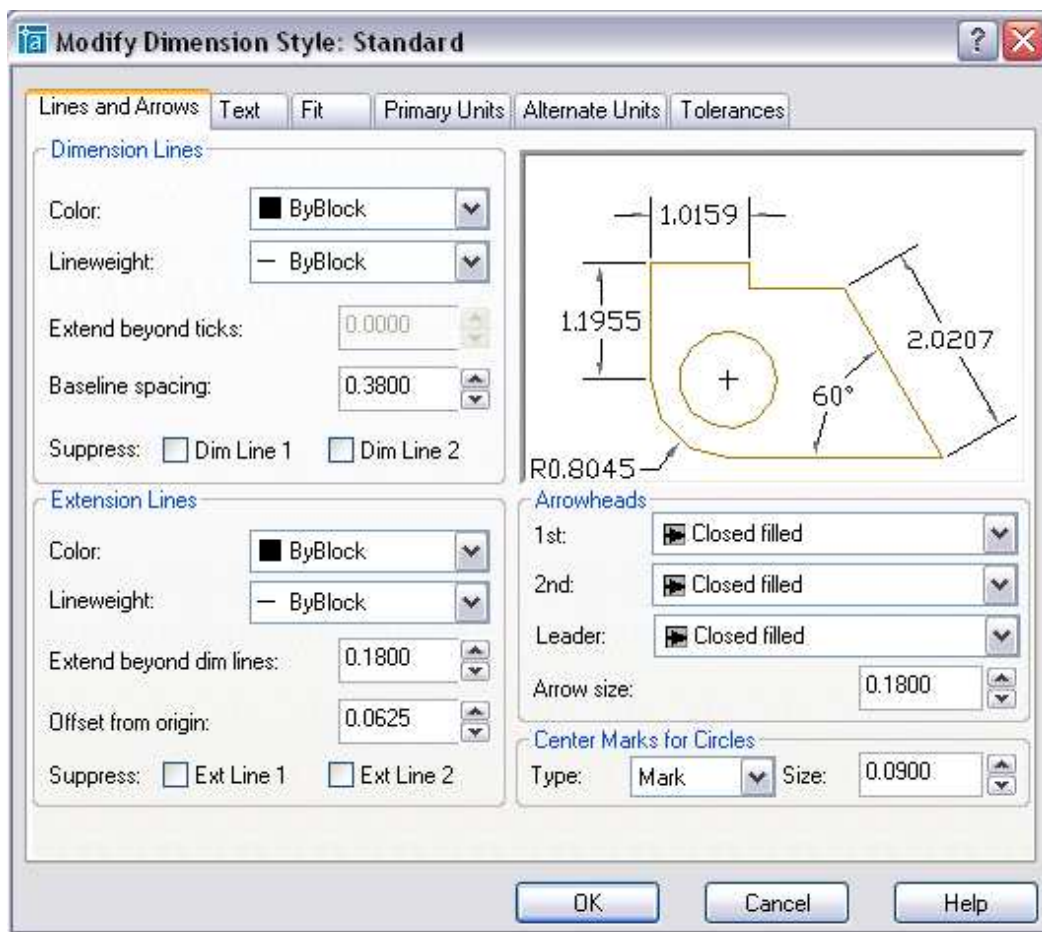


### Editovanje kota

Editovanje kota može se izvršiti preko **Dimension Style Manager**-a dijaloga koji se poziva iz menija **Dimensions**, opcijom **Style...**



Kote se mogu editovati pritiskom na **Modify...** u nizu mogućih opcija na desnoj strani **Dimension Style Manager** prozora. U tom slučaju otvara se sledeći dijalog:



U njemu se uočava niz kartica-podopcija:

**Lines and Arrows** - u kojoj se definiše sam izgled kotne linije, vertikalne i horizontalne, veličinu kotne strelice, vrstu kotne strelice zavisno od standarda, itd.

**Text** - definiše sve što se tiče teksta (brojeva) na kotnoj liniji – vrstu slova, veličinu slova, orijentaciju slova, udaljenje slova od kotne linije, itd.

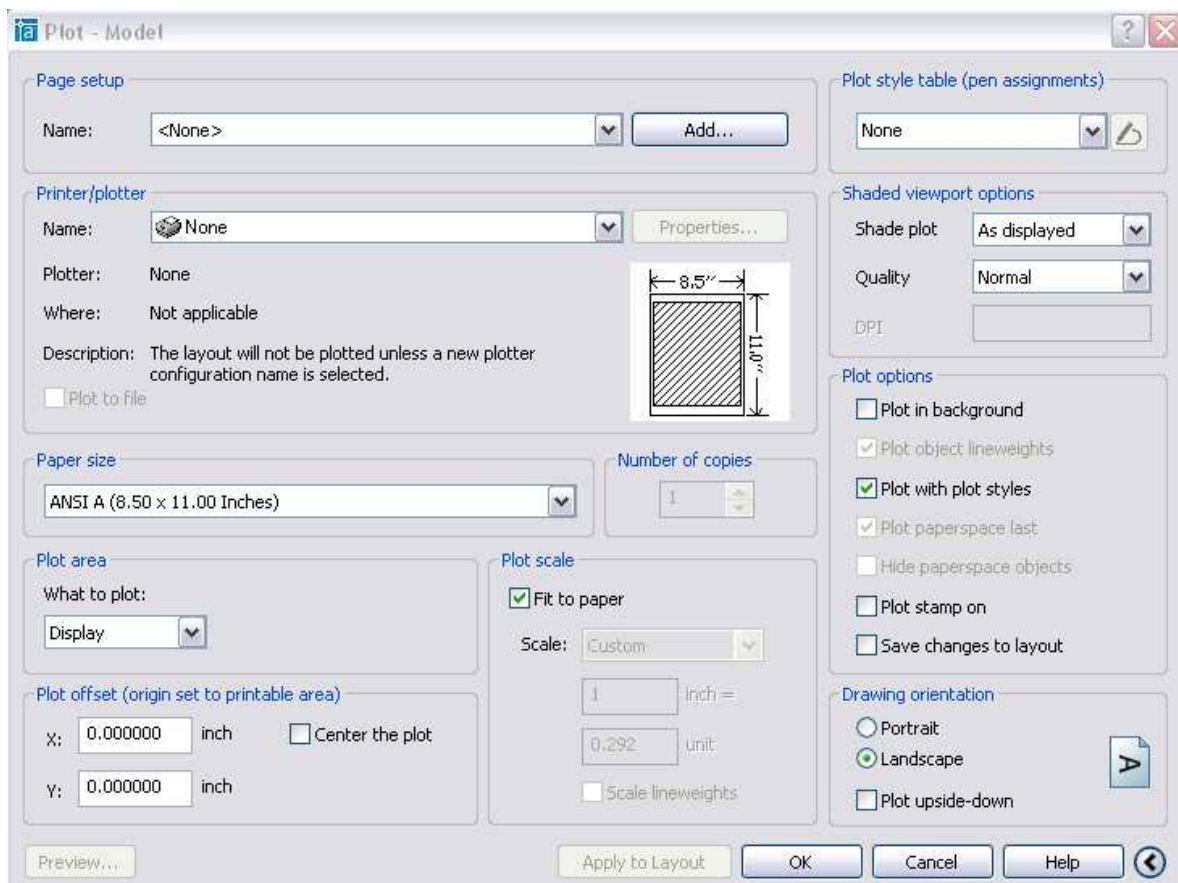
**Fit** - definiše položaj slova i strelica u slučajevima malih rastojanja, kada je kota isuviše kratka da primi tekst, sa liderom ili bez, itd.

**Primary Units** - definiše tip mernih jedinica, preciznost, decimalni zarez, itd.



# Štampanje (PLOT)

Opcija za štampanje pokreće se sa **File / Plot...**



Pozivom opcije **Plot**, otvara se dijalog nazvan **Plot – Model**. On sadži sledeća podešavanja:

- **Page Setup**
- **Printer/Plotter** – odabir štampača/plotera, ekspanovanje strelice sa desne strane
- **Paper Size** – odabir veličine papira na kome želite štampati
- **Plot Area** – nudi 4 opcije: **Display**, **Extents**, **Limits** i **Window**. Najčešće korišćena opcija od njih je **Window**, koja daje mogućnost selektovanja „prozora“ koji bi bio okvir, odnosno granica onoga što treba da se odštampa. (Odabirom ove opcije, pre nego što se crtež pošalje na štampu, AutoCAD nudi opciju da odaberete šta želite odštampati.)

- 
- **Plot offset (origin set to printable area)** – definiše položaj onoga što se štampa u odnosu na ivice papira na kome se štampa. Opcije sa leve strane nude mogućnost preciznog ukucavana odstojanja crteža u odnosu na margine papira po X i Y osi. Desno od njih nalazi se opcija **Center the plot**. Ukoliko je ova opcija izabrana, AutoCAD crtež postavlja tačno na sredini papira na kome se štampa, sa podjednakim udaljenjem od svih margina.
  - **Plot Scale** – definiše razmeru u kojoj će crtež biti štampan. Podešavanje razmere je moguće (opcije su aktivne) ukoliko opcija pri vrhu **Fit to paper** nije izabrana. U zavisnosti od jedinica u kojima je crtež, razmera se podešava ukucavanjem odnosa u dva ponuđena polja (u Custom varijanti) ili odabirom neke od standardnih razmera, expandovanjem strelice. Ukoliko je opcija **Fit to paper** izabrana, razmera postaje zaključana, nestandardna, i to je u stvari slučaj kada crtež koji se štampa, treba da se uklopi na papir na kome se štampa, bez obzira na razmeru.
  - **Plot style table (pen assignments)** – nije od značaja za ovaj nivo rada u AutoCAD-u.
  - **Shaded viewport options** – sadrži dve opcije: **Shade plot** nudi mogućnost odabira stila štampanja, da li je to **As Displayed**, **Wireframe**, **Hidden** ili **Rendered**; druga opcija tiče se kvaliteta štampe – **Quality**, pritom ukoliko odaberete **Custom**, imate mogućnost odabira broja DPI (dots per inch).
  - **Plot Options** – ostaju po default-u za ovaj nivo rada u AutoCAD-u.
  - **Drawing Orientation** – nudi opciju odabira orijentacije štampanja u odnosu na papir – vertikalna ili horizontalna orijentacija crteža (**Portrait** ili **Landscape**).