

- razvoj AutoCAD-a posljednjih godina

Autodesk, Kalifornija USA

ožujak 2009. AutoCAD 2010 R18.0

od ožujka 2010. AutoCAD 2011 R18.1

*.dwg

CAD -> Computer Aided Desing

- Različite verzije AutoCAD-a:

AutoCAD 2010 LT, 2D

AutoCAD 2010, 2D + 3D, dodatni programi

AutoCAD Architecture, 2D + 3D

AutoCAD Civil 3D, nisko gradnja

AutoCAD Electrical

AutoCAD MAP 3D, GIS

AutoCAD MEP, kućna tehnika, 2D + 3D

AutoCAD Mechanical, 2D

AIP, Autodesk Inventor Professional, 3D

AutoCAD Mechanical

- Prvi koraci sa AutoCAD-om

dwt- *Template* [templejt]

ISO

1. UVOD U SUČELJE

1.1. POKRETANJE

Iz izbornika Start -> Programs ili ikonom programa na radnoj površini.


1.2. DIJALOG "STARTUP"

Otvaranje postojeće datoteke (*eng. Open a Drawing, dwg*)

- Pokušati otvoriti i zatvoriti nekoliko datoteka iz mape \ Sample

Novi crtež

- iz ničega (*eng. Start from a Scratch*),
- iz predloška (*eng. Use a Template*) – **dwt**, mapa \Template,
- pomoću čarobnjaka (*brzi i napredni*).

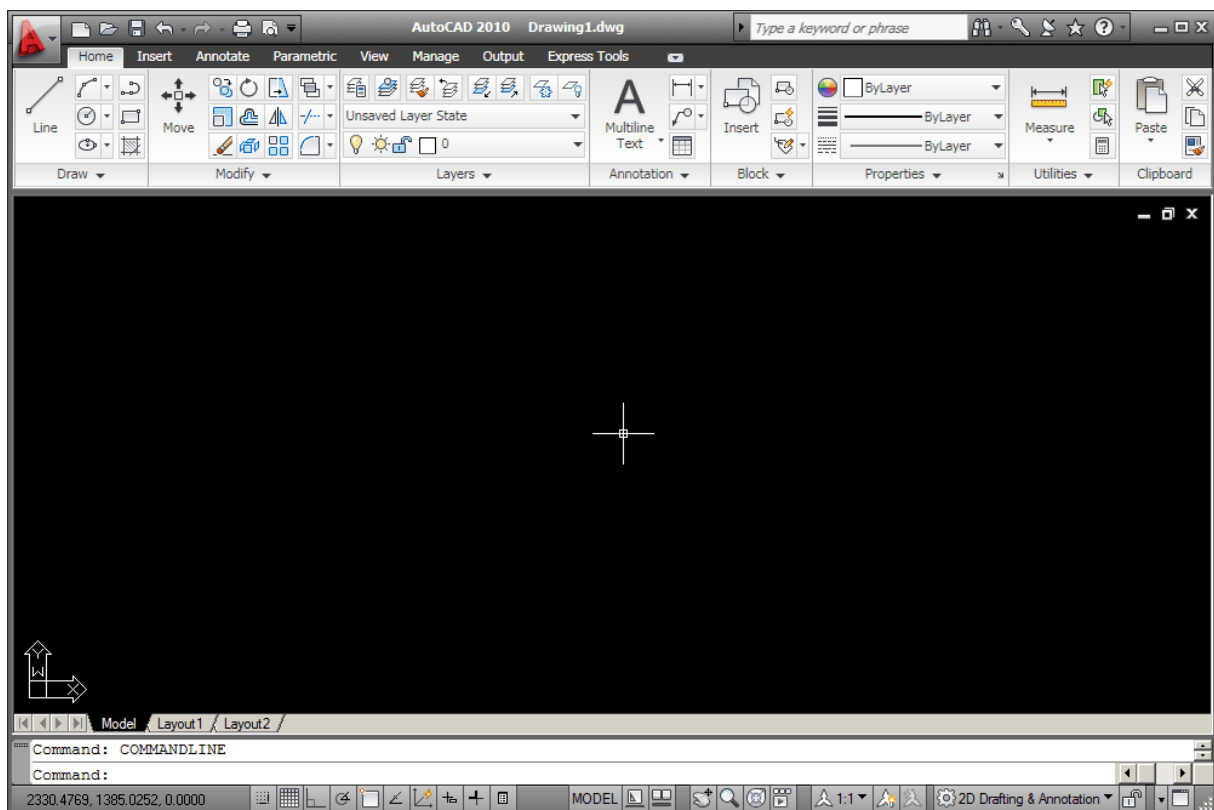
 Novi crtež poprima ime DrawingN.dwg, npr. Drawing1.dwg, Drawing2.dwg...Odmah po otvaranju treba ga spremiti pod smislenim imenom u odgovarajućoj mapi.

1.3. SPREMANJE DATOTEKE

Naredba: **_QSAVE** (padajući izbornik File-> Save (Ctrl + S) ili dugme) služi za snimanje promjena u aktivnu datoteku. Ukoliko datoteka nije imenovana pojavljuje se dijalog za unos imena i odabir mjesta odnosno mape.

Naredba: **_SAVEAS** (padajući izbornik File-> Save As) služi snimanje već imenovane datoteke pod drugim imenom. Nastaju dva zapisa na disku, odnosno dvije datoteke: stara i novoimenovana.

1.4. OSNOVNI PROZOR#



1. **Traka s nazivom i aktivnom datotekom** (eng. Title Bar) – radnje: dvostruki klik i dugmad

NA KOJOJ SE NALAZE DVIJE TRAKE:

a. *Komunikacijska traka*-(Infocentar) ... Desno



Sadrži: -favoritima

-komunikacijski centar

-info centar za brzu pretragu AutoCAD pomoći... interesantna za napredne korisnike

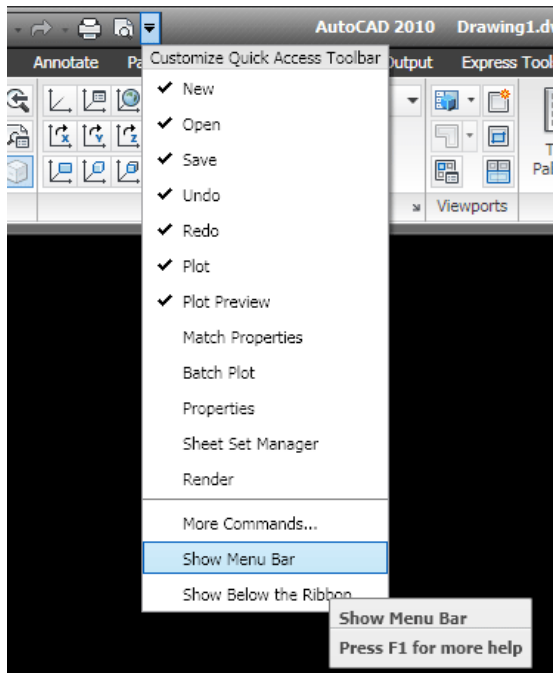
-opcije

b. *Alatna traka za brzi pristup*-(Quick Access Toolbar) ... Lijevo

Alati koji se četo trebaju i do koji želimo brzo doći



Gumb padajućih izbornika alatne trake za brzi pristup gdje se može se može prikazati ili ukloniti traka padajućih izbornika; "Menu Bar",



2. Traka padajućih izbornika (eng. Menu Bar ili Pull-Down-Meni)

- Prilagodljivi
- Stavke: podizbornici (View-> 3D Views->), dijalozi (Format-> Layer...), naredbe (Draw-> Line), opcije (View-> Display-> UCS Icon-> Origin)

3. Meni pretraživač (The Menu Browser)

- Još jedna mogućnost pristupa naredbama...



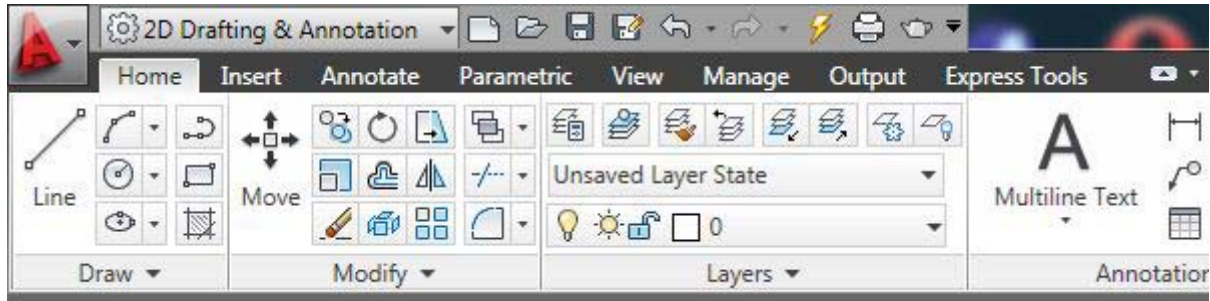
4. Multi-funkciski meni (**vrpca**, eng. The Ribbon)

Autodesk je pokušao mnoge naredbe koje su za rad potrebne postaviti da budu što je to moguće preglednije...

(Multi-funkcionalni meni) napisan je slično kao Internet stranica u XML kodu tako da je na početku potrebno neko vrijeme da se otvori, a kasnije funkcionira promptno...

Brza pomoć kod zadržavanja na meniju...
Flyout otvaranje sub menija...

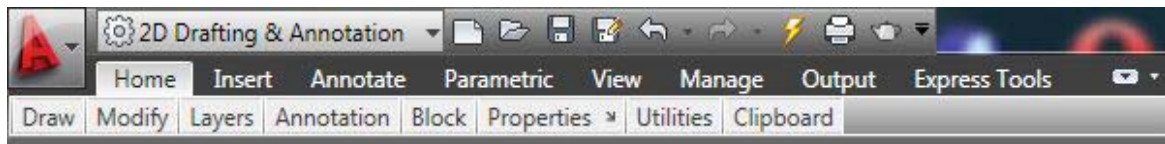
To je prilično dobar način reorganizacije AutoCAD-ova sučelja i povećanja pristupačnosti AutoCAD-ovim alatima.



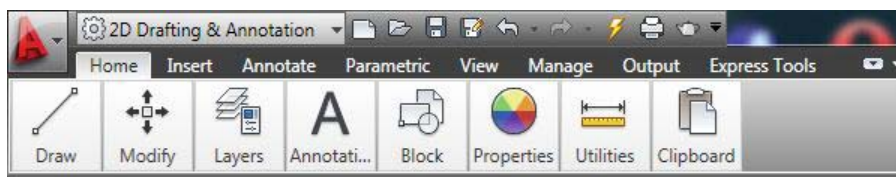
Vrpca na jednakom ili manjem prostoru sadži veći broj alata pa tako štedi ekranski prostor, čemu iskusniji korisnici uvijek teže. Dodatno, vrpcu je lako sklopiti tako da zauzima jednako prostora koliko bi zauzeo i izbornik:



Vrpca smanjena u naslove grupa alata (Buton za smanjenje - povećavanje menija...)

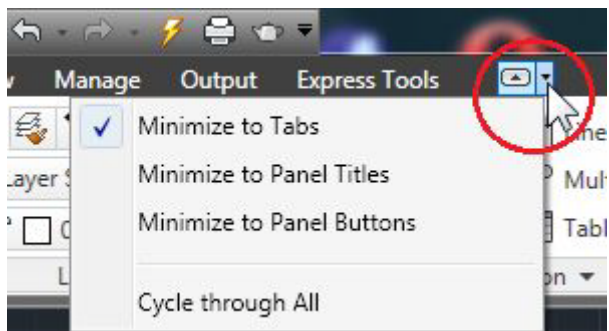


Vrpca smanjena u naslove panela grupa



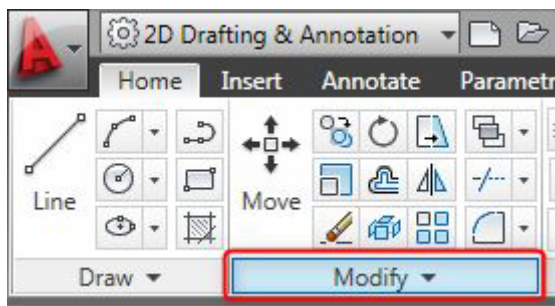
(Vrpca smanjena u tipke **panela** grupa. Ova mogućnost raspoloživa je samo u AutoCAD-u 2011.)

Da biste sklopili ili rasklopili vrpcu, poslužite se tipkom na desnom kraju popisa grupa vrpce:

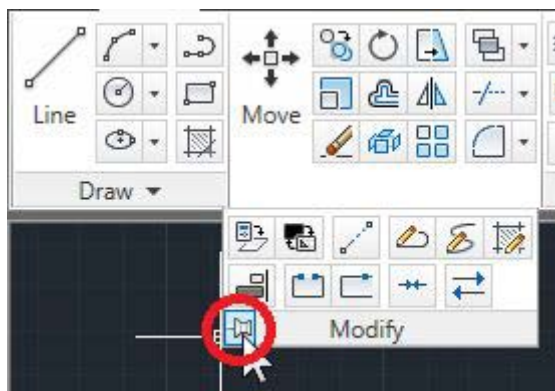


Izbornik se otvara klikom na desni dio tipke (mala strelica dolje), a sklapanje i rasklapanje može se obaviti klikom u lijevi dio tipke (veća strelica prema gore).

Pojedini paneli mogu se proširiti klikom u donju traku panela i zadržati otvorenim klikom na pribadaču panela:

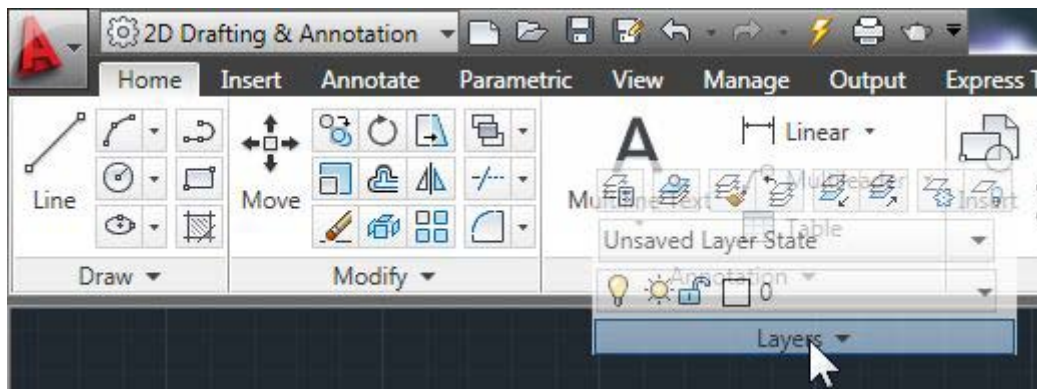


Klikom u naziv panela proširite panel.



Klikom na pribadaču panela možete spriječiti sklapanje panela.

Za kraj, moguće je “istrgnuti” željeni panel iz vrpce, tako da uvijek bude vidljiv, bez obzira s kojom grupom alata trenutno radite:



Da biste istrgnuli panel, kliknite u naziv panela i zadržite tipku te zatim odvučite panel na željeno mjesto na radnoj površini.

Istrgnute panele vjerojatno ćete nekad poželjeti vratiti na njihovo mjesto:



Ukoliko kratko zadržite miša iznad panela, postat će vidljiva tipka za vraćanje panela na njegovo mjesto. Panel je također moguće vratiti i odvlačenjem u vrpcu, na bilo koje mjesto.

(Za preporučiti je to napraviti preko tipke gore desno jer se tada ne gubi na veličini grupe...)

5. Alatne trake (eng. Toolbars)

- Prilagodljivi
- Usidreni ili plutajući

6. Radni prostor (eng. Drawing Area)

- Ikona koordinatnog sustava
- Grafički pokazivač:
 - > Zadavanje točke (eng. *Crosshairs Cursor*)
 - > Odabir objekta (eng. *Pickbox*)
 - > Prilagodljivo (Tools-> Options...)
- Plutajući izbornik naredbi – prilagodljiv mogućoj radnji, **desna tipka miša**
- Plutajući izbornik nišana – <Shift ili Ctrl> + **desna tipka miša**

7. Palette (eng. Palettes) – skupine naredbi

(je prozor koji se može postaviti na razne pozicije... da bi se iz nje pozivale odabrane naredbe...)

Najznačajnije PALETE:

-*Layer Menadžer* (upravljanje slojevima (folijama) nacрта)

-*Desing centar* (grupiran je crteža-blokova) (*primjer prometnih znakova....*)

-*Paleta za prikaz osobina* (properties)

(pogodne u kombinacija sa klasičnim "toolBox"-ovima)

- BARATANJE RAZINAMA (slijevima)

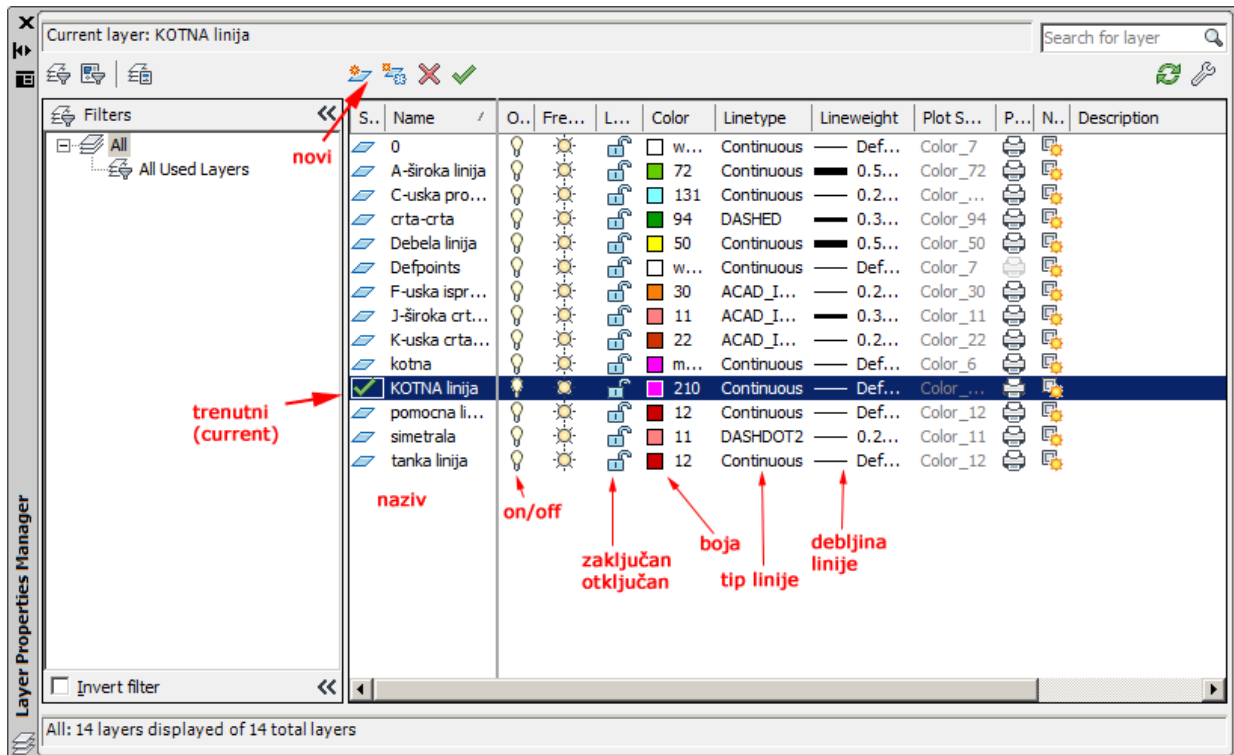
Razina ili sloj (eng. *Layer*) je imenovani skup zajedničkih svojstava objekta prikladan za logično grupiranje objekata. Zajednička svojstva objekta:

- boja (eng. *Color*),
- vrsta linije (eng. *Linetype*),
- debljina linije (eng. *Lineweight*).

Raspoređivanjem objekata u odgovarajuće razine značajno se olakšava baratanje objektima na crtežu ili modelu. Svaki objekt ima pridruženu razinu koja mu se dodjeljuje prilikom stvaranja objekta prema aktivnoj razini. Svaka datoteka ima barem jednu razinu – razinu 0.

- NAREDBA LAYER

Naredba: **LAYER** (Format-> Layer..., ) – poziva dijalog za baratanje razinama



Slika, dijalog za baratanje razinama

- Stvaranje nove razine ("Layer-a")

- 1) Pozvati naredbu: **_LAYER**.
- 2) Odabrati dugme **New**.
- 3) Unijeti ime nove razine u okvir za unos imena u stupcu *Name*.
- 4) Odabrati boju nove razine u stupcu *Color*.
- 5) Odabrati vrstu linije nove razine u stupcu *Linetype* (učitati dodatne ukoliko je potrebno).
- 6) Odabrati debljinu linije nove razine u stupcu *Lineweight*.

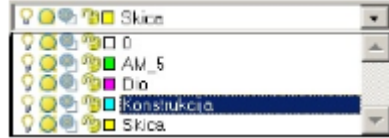
Nova razina po pretpostavci nasljeđuje svojstva od razine koja je bila naglašena u trenutku pozivanja dugmeta **New**.

- Odabir radne razine tj. sloja ("Layer-a")

Prvi način određivanja radne razine (eng. *Current Layer*):

- 1) Pozvati naredbu: **_LAYER**.
- 2) Označiti željenu razinu.
- 3) Odabrati dugme Current.

Drugi način određivanja radne razine:



Slika, padajući popis razina

- 1) Otvoriti padajući popis razina.
- 2) Označiti željenu razinu.

Treći način određivanja radne razine:

- 1) Odabrati dugme .
- 2) Odabrati objekt u razini za koju želimo da postane radna.

- Promjena imena "Layer-a" (razine; sloja)

- 1) Pozvati naredbu: **_LAYER**.
- 2) Odabrati željenu razinu.
- 3) Pozvati tipku **F2** ili još jednom kliknuti na ime razine.
- 4) Unijeti novo ime razine u okvir za unos imena u stupcu *Name*.

- Brisanje "Layer-a" (razine; sloja)

Dugmetom *Delete* u dijalogu za baratanje razinama

- Promjena "Layer-a" (razine; sloja) objekta

- 1) Odabrati željene objekte.
- 2) Na padajućem popisu razina odabrati željenu novu razinu.

- Stanja razine ("Layer-a")

Uključena ili isključena (eng. On/ Off) /

- ukoliko je razina uključena, objekti rađeni u njoj su vidljivi i ispisuju se.

Zamrznuta ili odmrznuta (eng. Freeze/Thaw in All Viewports) /

- ukoliko je razina zamrznuta, objekti rađeni u njoj su nevidljivi, ne preračunavaju se i ne ispisuju,
- zamrzavanje nepotrebnih objekata ubrzava rad s datotekom,
- moguća promjena stanja po gledištima (eng. Viewports).

Zaključana ili otključana (eng. Lock/Unlock)

- objekti na zaključanim razinama nisu dostupni za odabir ili promjenu, ali su vidljivi i može ih se pogoditi nišanima.

Stil ispisa (eng. Plot Style)

- promjena stila ispisivanja razine,
- ukoliko se radi sa stilovima ispisa ovisnim o bojama nije moguća promjena stila.

Ispisivati ili ne ispisivati (eng. Plot/Don't Plot) /

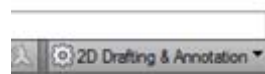
- određuje da li se objekti u odabranoj razini ispisuju ili ne,
- prikladno za konstrukcijske linije.

8. Radna okolina (eng. "Workspace")

Da bi vam bilo lakše raditi različite tipove zadaća, AutoCAD omogućuje odabir različitih radnih okolina, odn. Workspace-a. Ovo je ujedno i najjednostavniji način da namjestite izgled AutoCAD-a na klasičan izgled (AutoCAD 2007 i raniji).

Kartice okruženja prostora i listova (eng. Tabs)

- prijelaz iz jednog u drugo okruženje (pokazati...)
 - Svaki student da napravi svoju *radnu okolinu*...(da ne bi uništili ono što je standardno...)

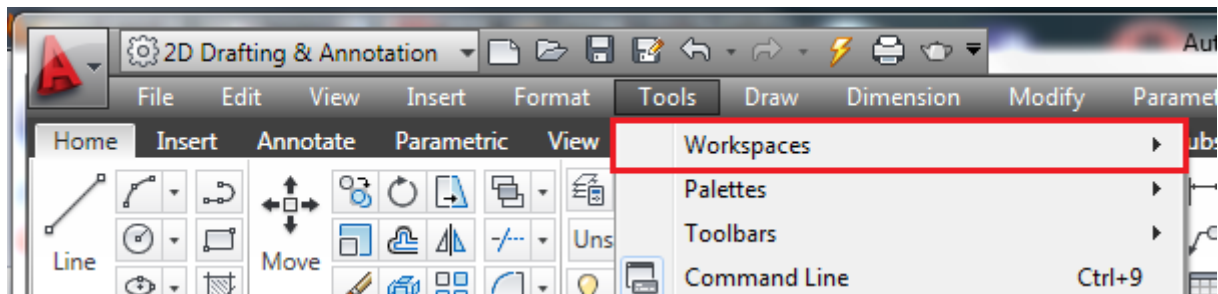


Radne okoline se mogu vidjeti dole (statusna traka) desno ..

VAŽNO: u postavkama-opcija za okruženje prostora odabrati: - **promjene na radnom području automatski spremi**ti ; da se sačuvaju izmjene koje se naprave...

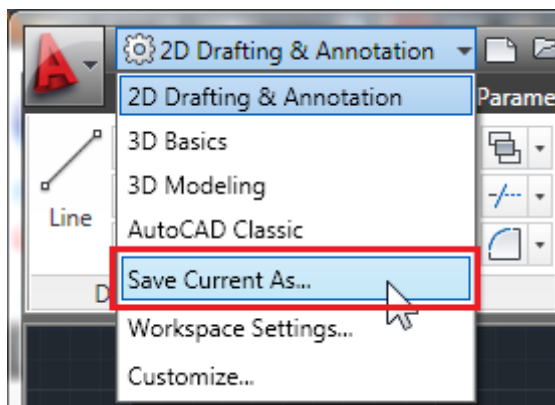
Tipka izbornika radne okoline u donjem desnom uglu prozora AutoCAD-a

Ukoliko koristite izbornike, „Workspace“ se nalazi u izborniku **Tools**:



Izbornik Tools sadrži stavku „Workspace“ za upravljanje radnim okolinama.

Svoje postavke radne okoline (izbornike, panele, toolbare i njihove lokacije) možete pohraniti i pozivati kad god vam zatrebaju:



Trenutni izgled radne okoline moguće je spremići odabirom stavke Save Current As u nekom od izbornika radne okoline.

9. Okvir naredbenog retka (eng. Command Line Frame)

- Unos naredbi
- Plutajući izbornik
- Tipka F2 za zasebni prozor
- Uloga razmaknice
- Prilagodljiv

10. Statusna traka (eng. Status Bar)

- Okviri - prekidači stanja, izmjena odabirom:
 - > Prikaz koordinata (F6),
 - > Korak (eng. Snap, F9 ili CTRL+B),
 - > Mreža (eng. Grid, F7 ili CTRL+G),

- > Pravokutno odnosno ortogonalno crtanje (ORTHO, F8),
 - > Polarno praćenje (eng. *Polar Tracking*, F10),
 - > Aktivni nišani (eng. *Object Snap*, F3),
 - > Automatsko praćenje objekata (eng. *AutoTrack*),
 - > Dinamični koordinatni sustavi (eng. *Dynamic UCS*)#,
 - > Prikaz širine linija (eng. *Display Lineweight*),
 - > Prikaz plutajućeg okvira za unos (eng. *Dynamic Input*),
 - > Okruženje prostora ili listova,
 - > Okvir aktivnih usluga (eng. *Services Tray*),
 - > Puni prikaz (eng. *Clean Screen*)#.
- prikaz pojašnjenja stavke – zadržati se nad stavkom ili dugmetom.

1.5. PRILAGODBA SUČELJA KORISNIKU

Korisnički specifična namještanja (meni , osobine , prekidači u statusnoj liniji, ...)

- **Profili** možemo pronaći u AutoCAD opcijama ; ima puno tab-kartica i nalazi se skroz desno . (CAD starta uvijek u posljednjem odabranom profilu ..)

1.6. MIŠ

Lijeva tipka:

- odabir stavke,
- zadavanje točke.

Srednja tipka: pomjeranje prikaza ili plutajući izbornik nišana (varijabla: MBUTTONPAN).

Desna tipka: ***plutajući izbornik.***
(Plutajući izbornik ***nišana*** – <Shift ili Ctrl> + **desna tipka miša**)

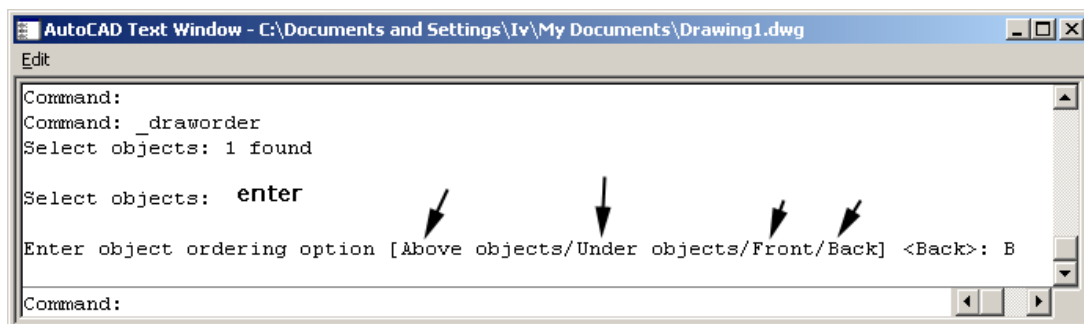
Kotačić: *uvećanje ili smanjenje prikaza.*

1.7. NAREDBE

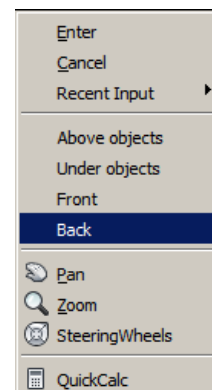
Pozivanje:

- s padajućeg izbornika,
- odabirom dugmeta s trake s alatima,
- unosom naredbe,
- ponavljanjem zadnje (ENTER).

Opcije naredbi – *velika slova*, pretpostavljena opcija < xx >, primjer: **_DRAWORDER**.



Završavanje naredbe s tipkom ENTER.



Prekidanje naredbe s tipkom *ESC* ili opcijom *Cancel* s plutajućeg izbornika.

Prozirne naredbe – ne prekidaju aktivnu naredbu (Npr. naredbe osnovnog baratanja prikazom, ...)

Poništavanje naredbi **UNDO** i vraćanje **REDO**.

Kratice naredbi (**U** – **UNDO**)

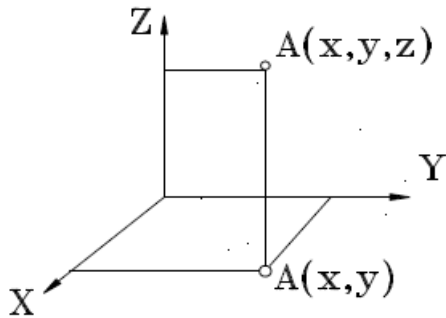
(Pomoć: command alias, datoteka **acad.pgp**)

1.8. KOORDINATNI SUSTAVI

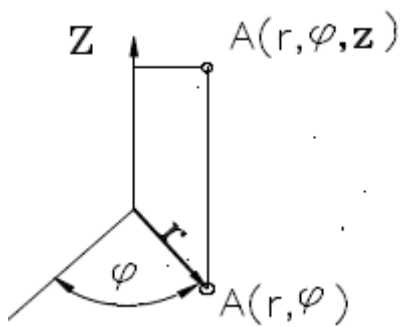
Za rad u AutoCAD-u 2010 potrebno je poznavati značajke UCS-a (User Coordinate System) i rad sa njime jer je bez znanja kako se postavlja UCS gotovo nemoguće ozbiljno raditi u AutoCAD-u.

Matematika u prostoru:

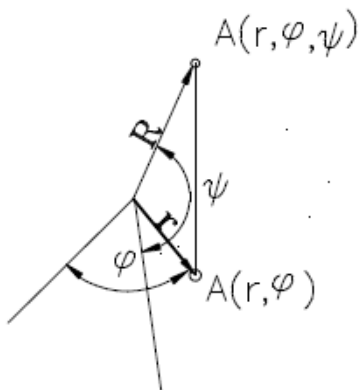
- Kartezijev koordinatni sustav – osi XYZ, točka određena koordinatama (x, y, z) , unos u obliku x,y,z , npr. 4.5,-3.7,70
- Cilindrični koordinatni sustav (ρ, ϕ, z) , unos: $\rho<\phi,z$
- Sferni koordinatni sustav (r, ϕ, θ) , unos: $r<\phi<\theta$



Slika, pravokutni koordinatni sustav

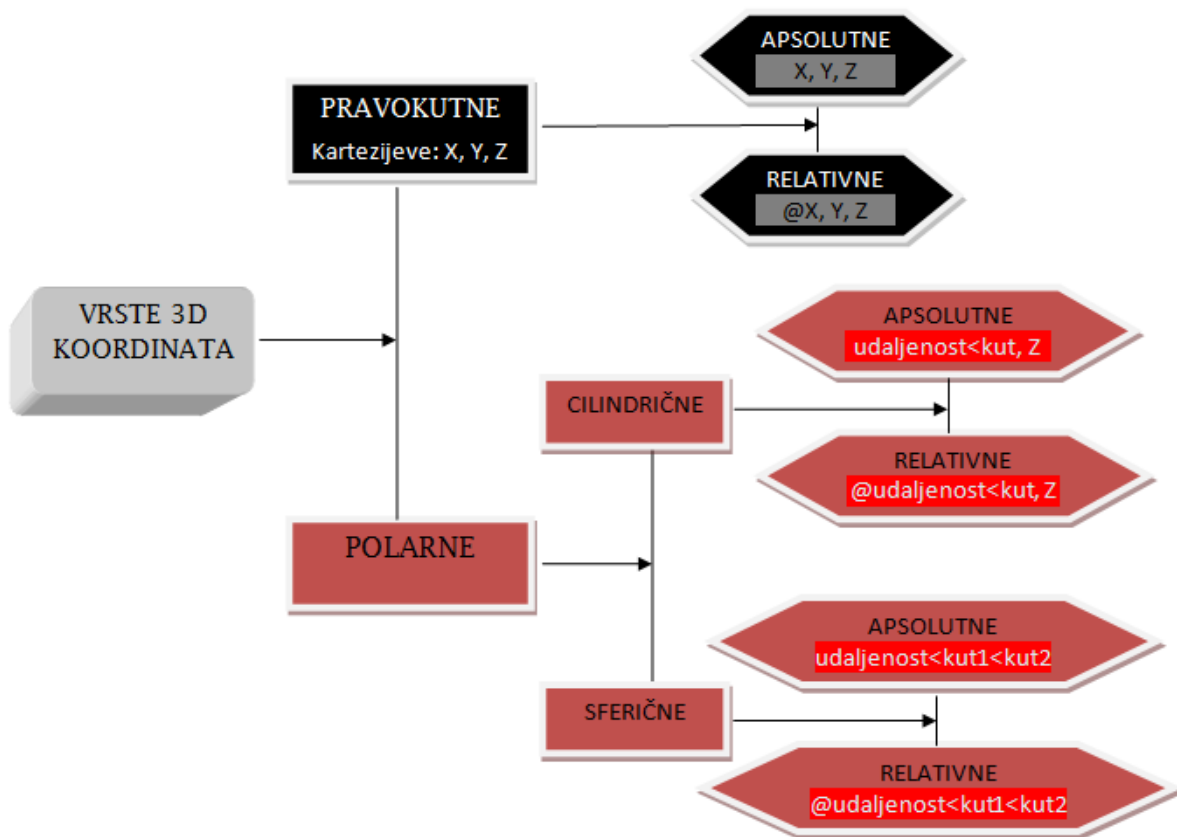


Slika, cilindrični koordinatni sustav



Slika, sferni koordinatni sustav

Na dijagramu koji slijedi prikazane su shematski vrste koordinata i njihov način primjene:



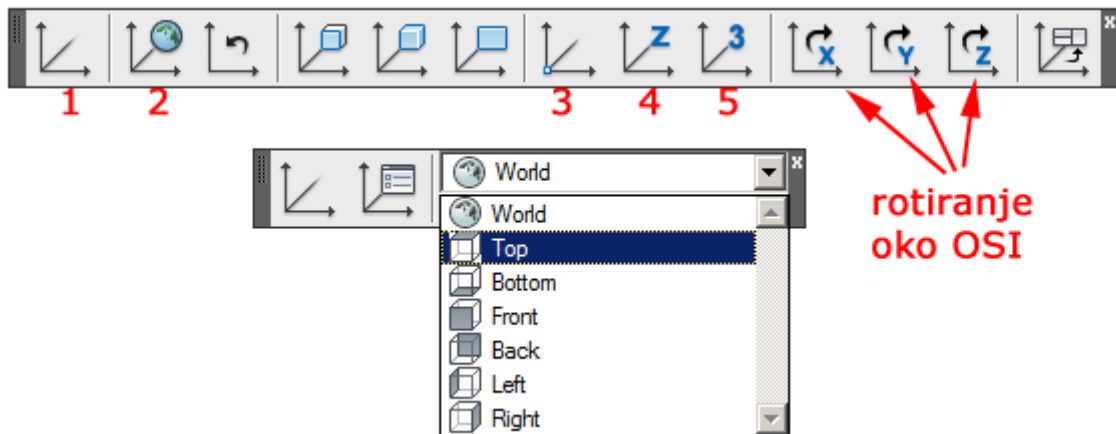
Uočite vrste koordinata na dijagramu 1. i dobro ih razmotrite. Na slikama se vidi način na koji se koordinate upisuju u Command Line. Ove koordinate ću razraditi kasnije a za sada je važno da shvatite shemu koordinata i njihov način primjene tj. upisa (ispod naziva vrste koordinate). Naravno za unos navedenih naredbi za koordinate važno je ISHODIŠTE (polazna točka u kojoj se sijeku sve ose bilo da se radi o trenutnom koordinatnom sustavu kod apsolutnih koordinata ili o trenutnom položaju unosa kod relativnih koordinata, a na osnovu njega ćemo izabrati koju od navedenih naredbi za unos koordinata ćemo koristiti.)

1.8.1. Osnovni koordinatni sustav za crtanje u AutoCAD-u

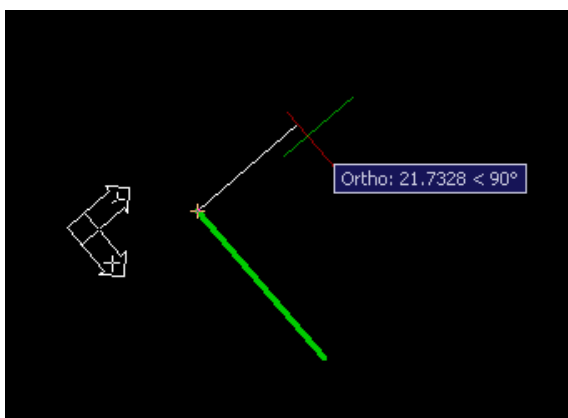
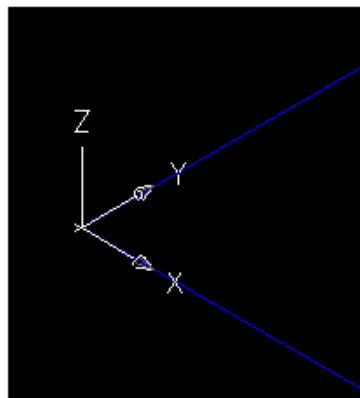
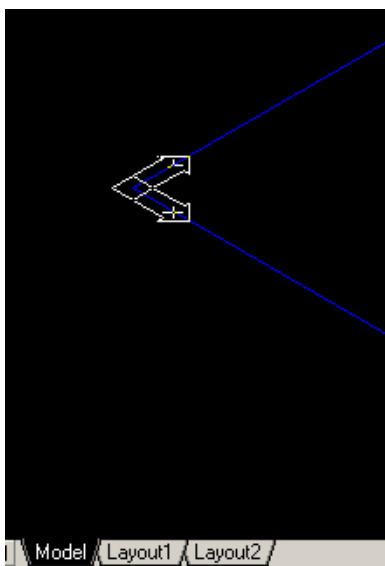
koordinatni sustav svijeta (eng. *World Coordinate System*, **WCS**)

1.8.2. Korisnički koordinatni sustavi (eng. *User Coordinate System*, **UCS**)

Alatne trake UCS i UCS II koordinatnog sustava AutoCAD-a

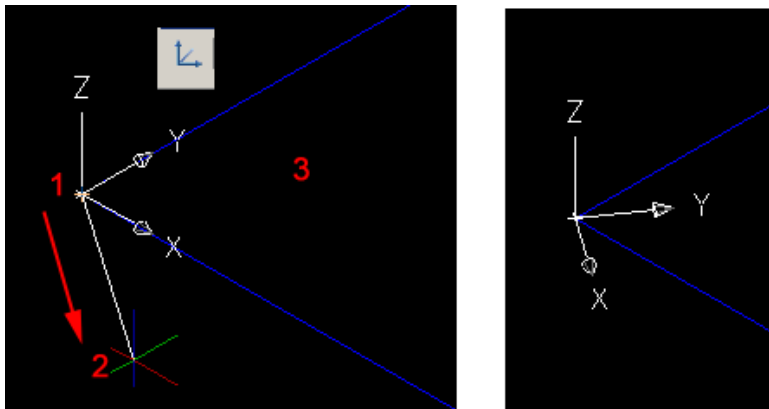



Pomoću prve ikone **1 UCS** na toolbar-u UCS pozicioniramo UCS tako što kliknemo na ikonu naziva UCS a potom na smjer osi X pa potom na neki smjer osi Y u bilo koju točku. Prvi smjer će odrediti položaj osi X. (u ovom slučaju „Origin“ treba biti uključen, dakle kvačica pored opcije View. (View => Display => UCS icon => ORIGIN). Obratite pažnju na aktivnost funkcije ORTHO i SNAP. Ako je „Ortho“ uključen tada nećete moći pozicionirati UCS pod kutom, a ako je uključena funkcija SNAP tada nećete moći pozicionirati polaznu točku baš tamo gdje želite jer će AutoCAD 2010 zbog koraka Snap-a stalno izmicati vašoj preciznoj namjeri. To izgleda ovako:




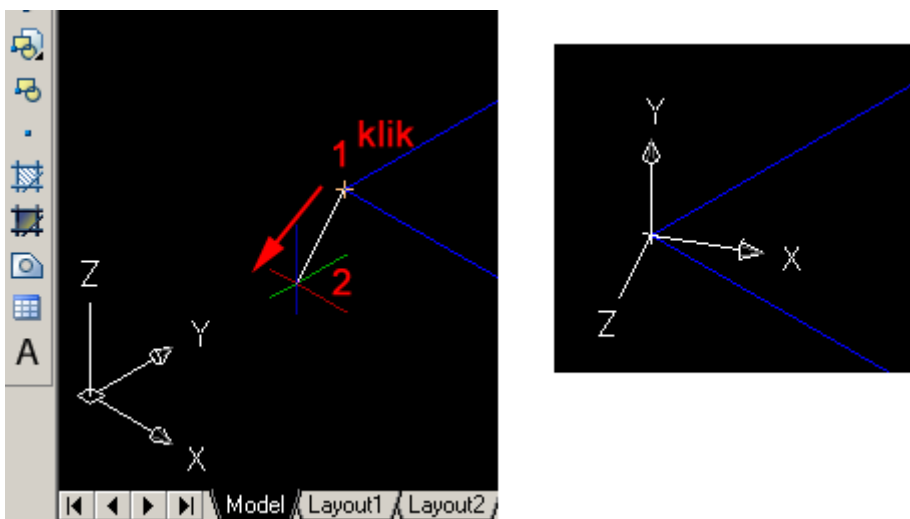
ROTIRANJE UCS-a pomoću gumba koji se vidi na slici ispod.


U slučaju da zarotirate UCS pod kutom i uključite ORTHO mod tada sve crtajuće linije prate os X i Y. (zamislite da ste samo zakrenuli papir na kojem crtate u 2D) Ako želite UCS vratiti u početni položaj kliknite na gumb WCS (World)

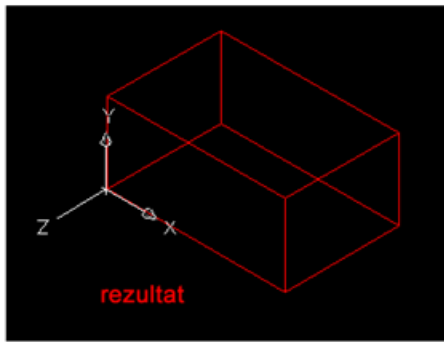
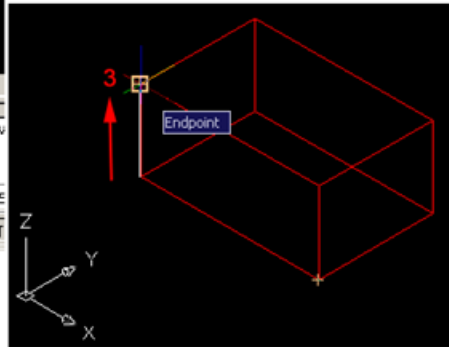
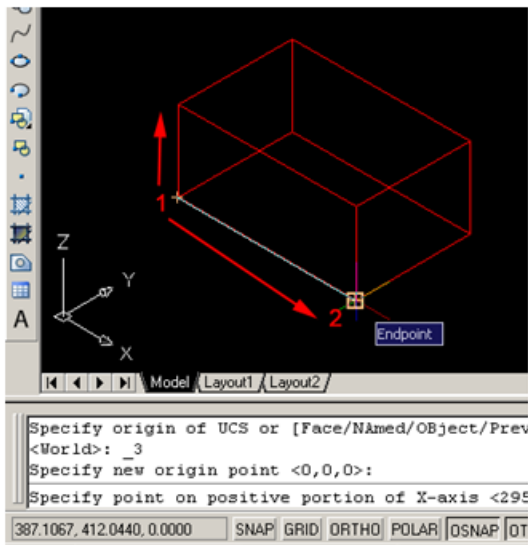


Pomoću ikone broj **3 Origin**  pozicioniramo UCS u određenu točku (Origin aktivan - kvačica uključena) tako što prvo kliknemo na ikonu a potom na određenu točku, i UCS će nam se pozicionirati na dotičnu točku u ravnini, sada ga možemo rotirati po osi X ili Y ili Z.

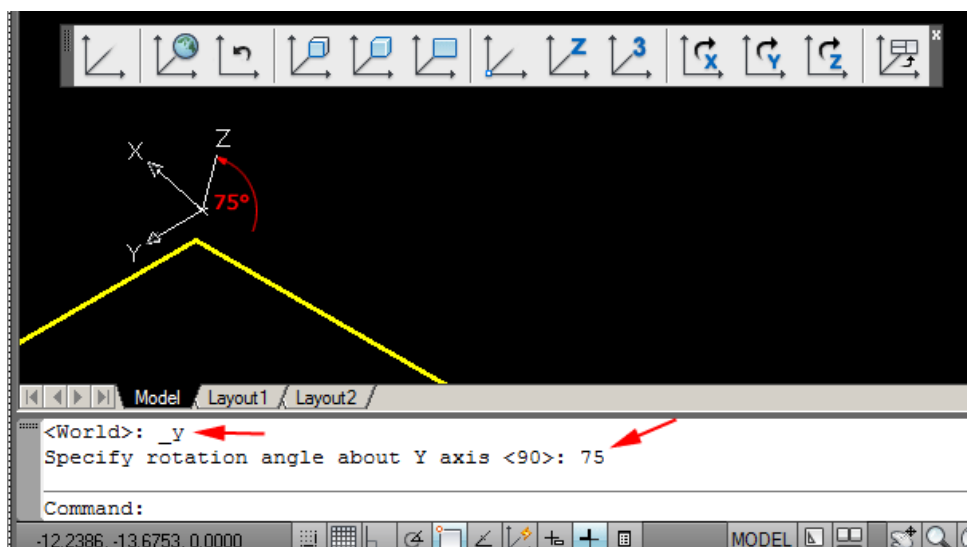
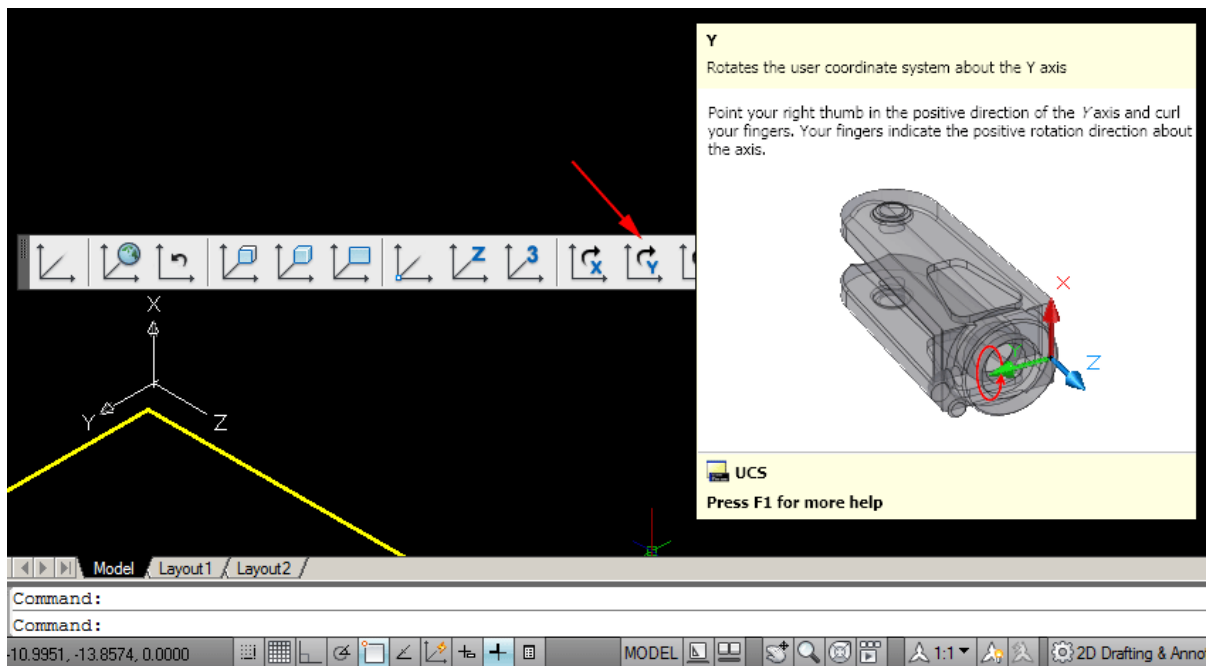
Pomoću ikone broj **4 Z-Axis Vector**  koju koristimo u 3D crtanju UCS pozicioniramo tako da kliknemo na ikonu a potom na točku u koju želimo postaviti UCS zadržimo lijevu tipku miša a potom odredimo smjer Z osi tako što pokazivač miša povučemo u smjeru Z osi i kliknemo za kraj. To izgleda ovako:



Pomoću ikone broj **5, 3 Point**  koju koristimo u 3D crtanju UCS pozicioniramo tako da kliknemo na ikonu a potom na točku u koju želimo postaviti UCS a potom kliknemo na drugu točku a potom na treću točku (vodimo računa o smjeru Counter Clockwise). To izgleda ovako:



Ove tri ikone (X, Y, Z) služe nam za rotiranje UCS-a oko određene osi. Svaka je zasebno. Imamo pozicioniran UCS u 3D crtanju, kliknemo na ikonu a potom oko čije osi želimo rotirati UCS, npr. oko osi Y a potom odredimo kut rotacije (vodeći računa o smjeru Counter-Clockwise). Ja sam ovdje na slikama ispod rotirao UCS oko osi Y za 75° stupnjeva u smjeru suprotnom od kazaljke na satu tako da mi se os Z podigla (u odnosu na ravninu) za 75 stupnjeva a ujedno time i os Z zaokrenula za 75 stupnjeva jer se rotacija izvršila oko osi Y (uočite sličicu na slici ispod gdje je prikazan smjer rotacije oko osi Y zelene boje). Prije rotiranja, zamislite jednostavno smjer suprotan od kazaljke na satu ako gledate os Y sa vrha, kao da ga vidite u jednoj točki dok osi X i Z vidite pod pravim kutom. Znači ako trebate crtati slijedeće linije UCS trebete pozicionirati (vezati) za neku točku u ravnini pa tada tek rotirati UCS i krenuti dalje sa crtanjem, samo tako će vam se ravnine i linije vezati jedna na drugu osim ako baš želite izdignuti slijedeću liniju iznad vrha žutih linija).



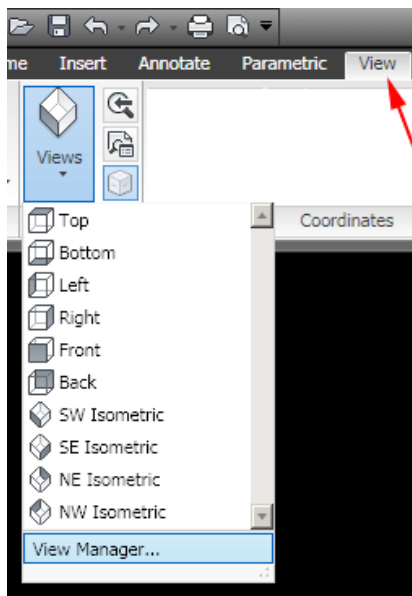
1.8.3. ORTOGONALNO - Pravokutno crtanje

Ortogonalno crtanje (ORTHO mod - ; sama riječ asocira na to kakvo je crtanje) pomoću miša olakšava samo crtanje i osigurava pravokutan odnos između dvije linije po određenoj OSI koje čine sjecište koordinatnog sustava .

NAPOMENA: u 3D koordinatnom sustavu POSTOJE tri ravnine: X-Y, Y-Z i X-Z.

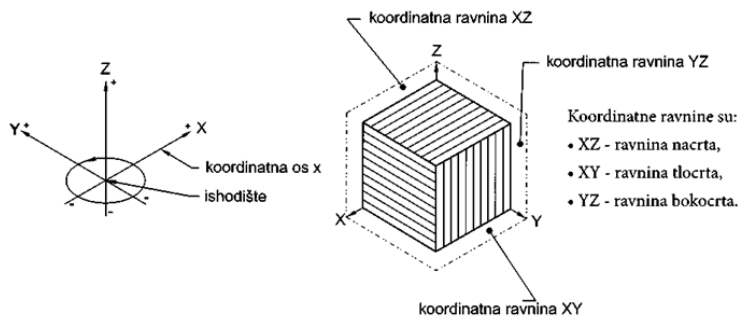
Dakle da odmah zaključimo, ORTOGONALNO crtanje u AutoCAD-u je crtanje sa tri dimenzije (3D) u jednoj ravnini sa mogućnošću promjene pogleda na ostale ravnine pod 90°. (Uključite ORBIT-3D View i probajte rotirati crtež ili pogledajte u različitim pogledima.)

ORTOGONALNO crtanje se veže uz **ORTOGONALNO PROJICIRANJE** pogleda na crtež. Prilikom crtanja u 3D koristit ćete alatnu traku **VIEW** koja na sebi sadrži gumbе (ikone) za različite poglede na crtež u određenoj ravnini.



Ti pogledi imaju nazive:

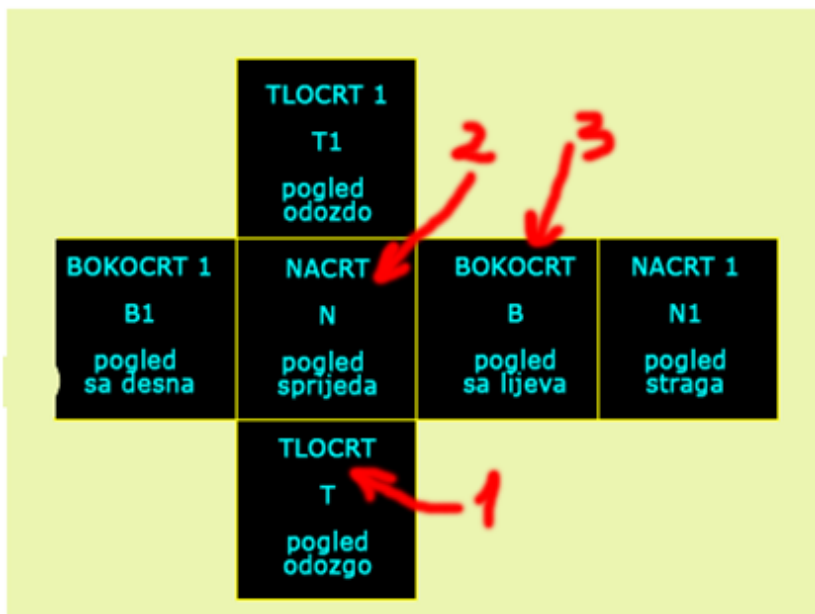
1. Top - pogled odozgo (ravnina X-Y) => TLOCRT
2. Bottom pogled odozdo (ravnina X-Y)
3. Left - pogled sa lijeva (ravnina Y-Z) => BOKOCRT
4. Right (pogled sa desna (ravnina Y-Z)
5. Front - pogled sprijeda (ravnina X-Z) => NACRT
6. Back - pogled odostraga (ravnina Y-Z)



Pozicioniranjem u svaki od ovih pogleda (ravnina) možete koristiti Ortogonalno crtanje. Jednostavno je potrebno je da se prebacite u određeni pogled ili na ravninu i možete crtati sa dvodimenzionalnim koordinatama.

Ja crtež za **3D započijem** uvijek klikom na gumb **TOP** da bih imao pogled odozgo (no to sve ovisi što crtate). Npr.: ako crtate projekt neke kuće tada je poželjno da krenete od tlocrta kuće koji se najbolje vidi u TOP pogledu odozgo.

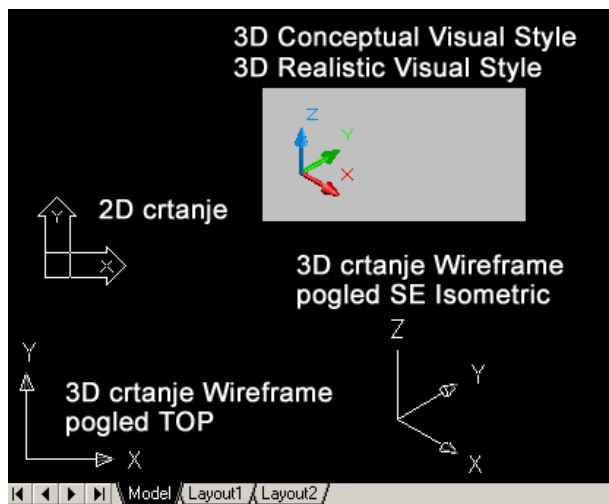
Na slici ispod uočite raširene poglede jednog 3D tijela po Europskom rasporedu pogleda na predmet (najčešće se koriste slijedeći pogledi: **Tlocrt**, **Nacrt** i **Bokocrt**).



Prilikom rada u AutoCAD-u imate mogućnost postaviti više pogleda (viewports) na crtež (3D)

To se radi preko tekstualnog izbornika View => Viewports => 4 Viewports (ili New Viewports)

1.8.3 IKONA KOORDINATNOG SUSTAVA



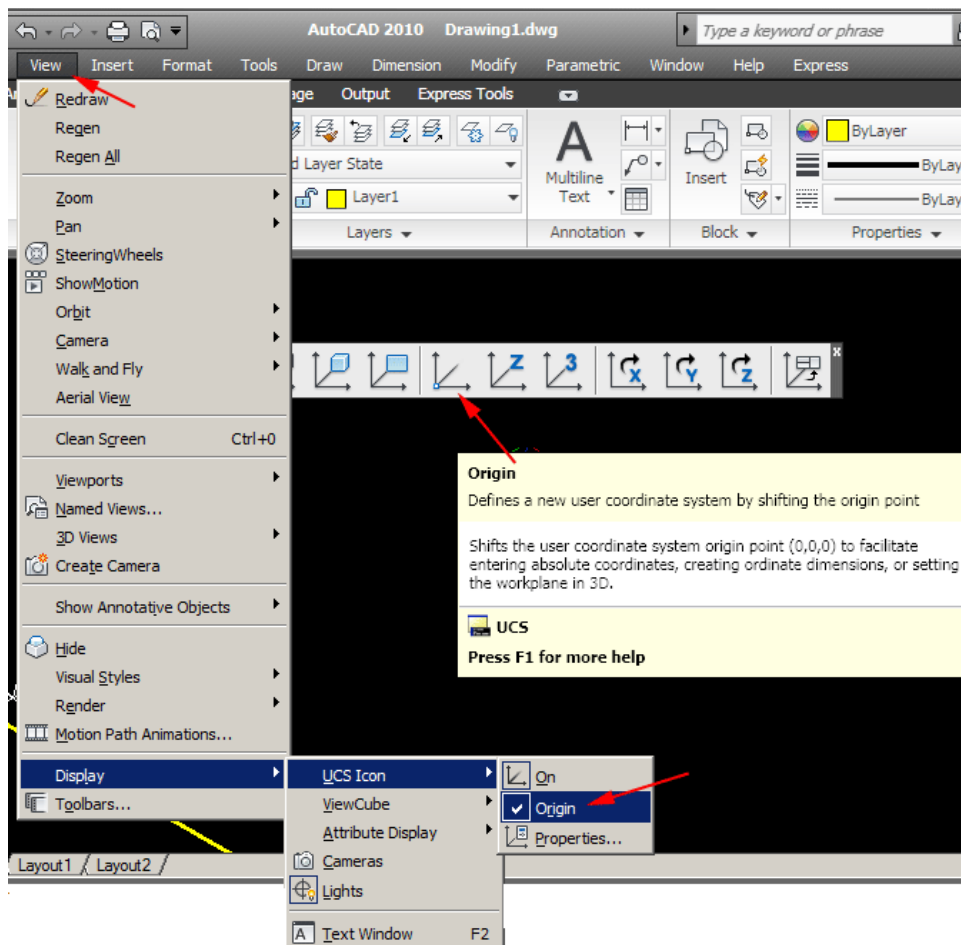
2D ili 3D prikaz (View-> Display-> UCS Icon-> Properties)

Oznake na ikoni: kvadratić za WCS, "+" za mjesto ishodišta.

Prikaz u ishodištu (View-> Display-> UCS Icon-> Origin) – poželjno.

(zaključava i otključava pozicioniranje UCS-a)

Bez prikaza ikone (View-> Display-> UCS Icon-> On) – izbjegavati.



1.9. ZADAVANJE TOČKA

Odabir u radnom prostoru.

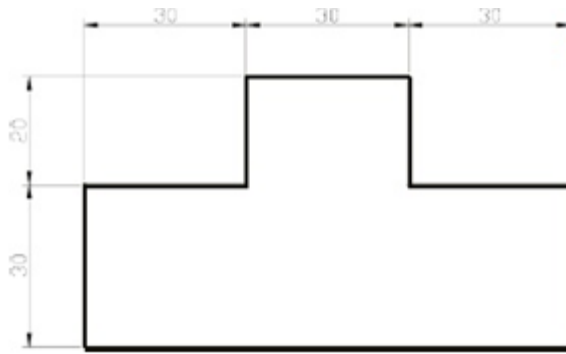
Unos koordinata:

- Oblik
 - o pravokutne x,y
 - o polarne $r < \phi$
- Mjerenje
 - o apsolutno u odnosu na UCS – x,y ili #x,y uz DYN
 - o relativno u odnosu na zadnju zadanu točku - @x,y ili x,y uz DYN

Pravokutno zadavanje točka ORTHO.

Izravno zadavanje udaljenosti – primjer LINE.

Uz pomoć nišana i praćenja.



Slika, primjer za vježbu zadavanja točaka

VJEŽBA: Izraditi prikazani pravokutni poligon pomoću: 1. relativnih pravokutnih koordinata (@x,y), 2. relativnih polarnih koordinata (@r<φ) i 3. izravno zadavanje udaljenosti!

1.10. OSVJEŽAVANJE PRIKAZA

Precrtavanje: **_REDRAW** – uklanjanje zaostalog smeća (primjer križića – BLIPMODE).

Preračunavanje: **_REGEN** – poboljšavanje preciznosti prikaza (primjer kružnice).

1.11. OSNOVE PODEŠAVANJA POGLEDA

Pomjeranje (eng. *Pan*) – naredba, srednja tipka miša, klizači.

Uvećanje / smanjenje (eng. *Zoom*) – naredba, kotačić.

1.12. IZLAZAK IZ AUTOCADA

Izbornik File->Exit ili **Alt+F4** ili **dugme** ili naredba: **_QUIT**.

(-> Poželjno sačekati uklanjanje privremenih datoteka s tvrdog diska.)