

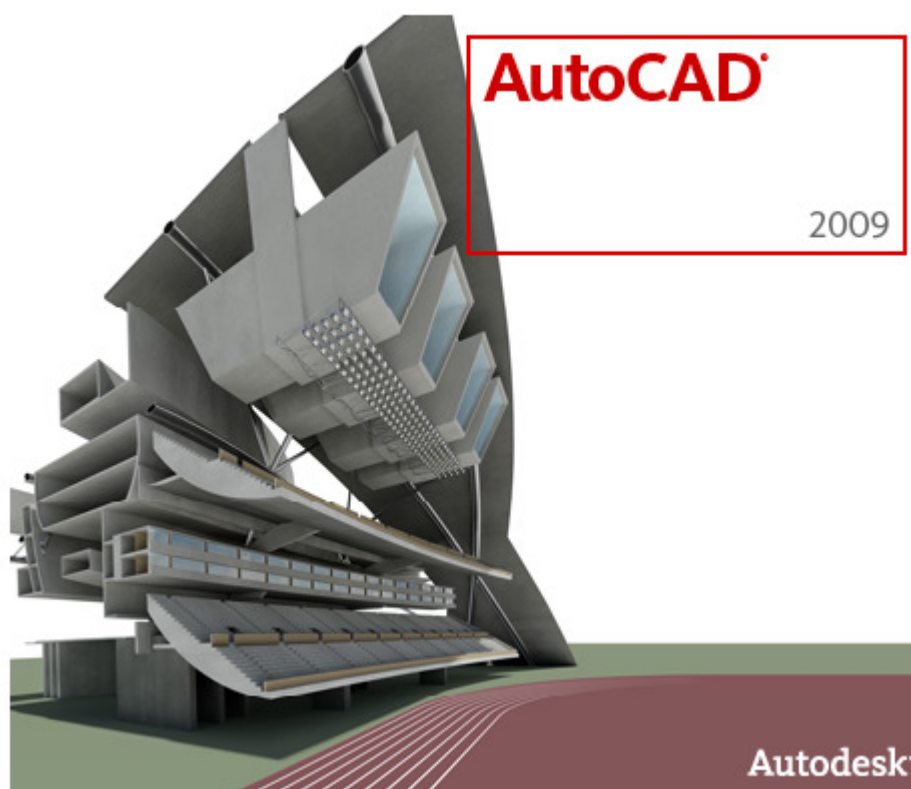
RAČUNALSTVO

Za 2. razred

Zanimanje:
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR
i
ARHITEKTONSKI TEHNIČAR

IZVODI IZ PREDAVANJA

- Osnove programa za crtanje i projektiranje uz pomoć računala



Vlasta Abramić,
dipl.oecc.org.inf.usmjerenja

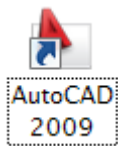
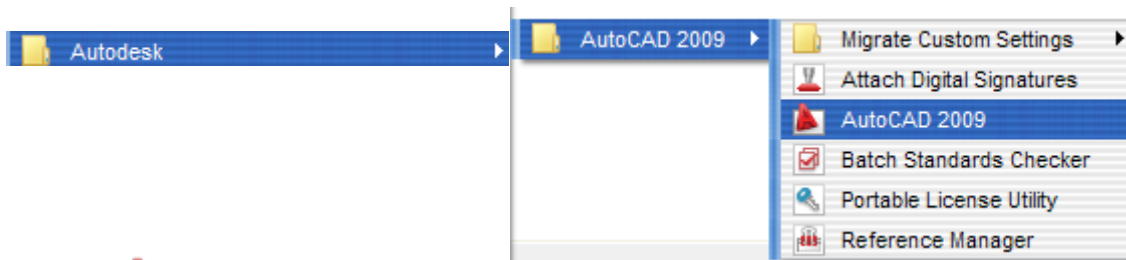
I. OSNOVNO O AutoCAD-u

AutoCAD je profesionalni program tvrtke Autodesk a služi za crtanje u dvije i tri dimenzije. U ova 2 nastavna pisma bit će obrađeno:

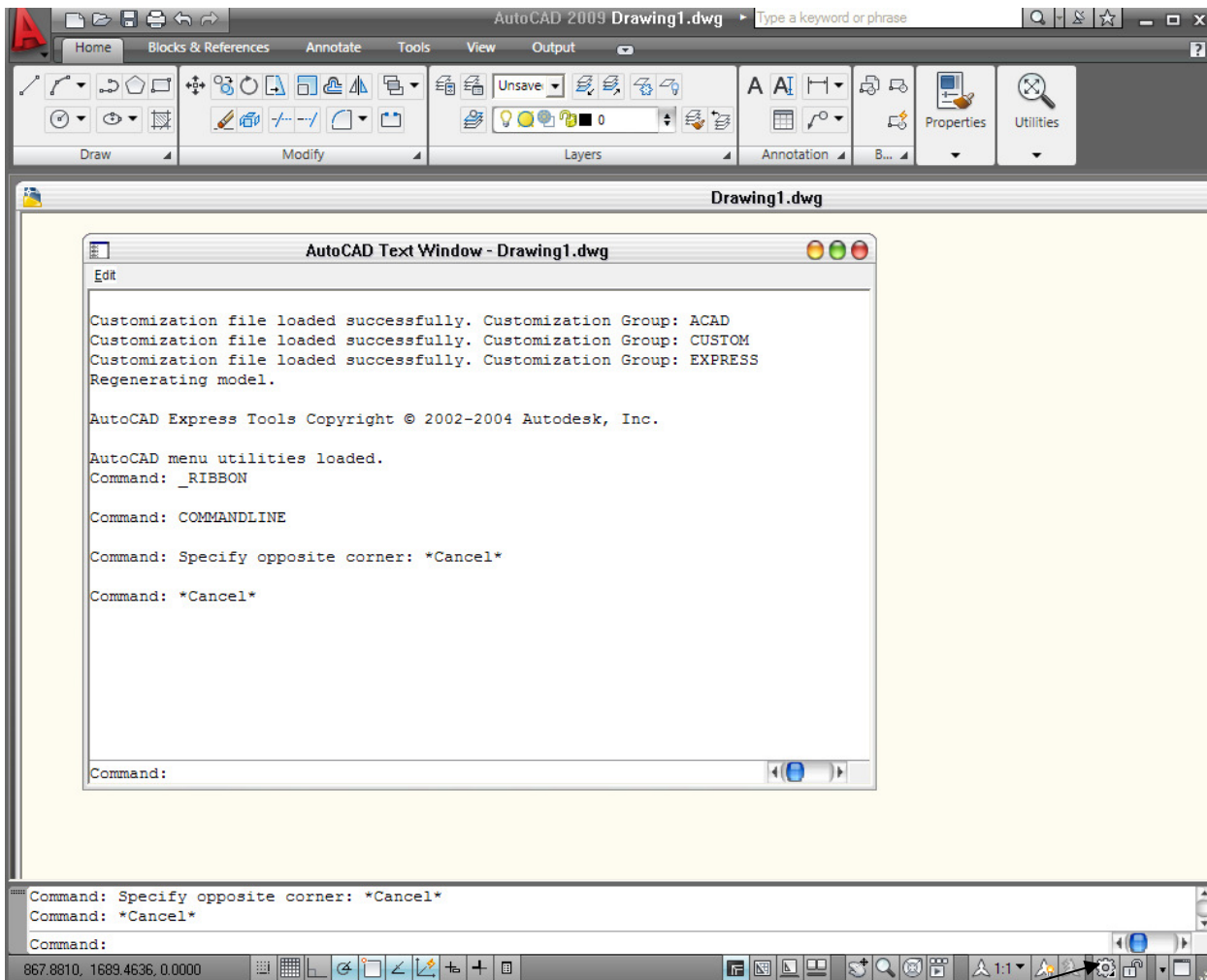
- osnovne karakteristike AutoCAD-a – inačice 2009.
- sučelje, izbornici, trake s alatima, naredbe
- koordinatni sustav i vrste koordinata
- crtanje naredbom Line
- postava crteža (mjerne jedinice, slojevi, granice crteža, pomoćne funkcije)
- osnovne naredbe za crtanje (Line, Arc, Circle, Rectangle)
- primjena osnovnih naredbi za izmjene na crtežu (Offset, Fillet, Trim, Copy, Move)
- crtanje jednostavnog tlocrta uz primjenu naredbi za crtanje i naredbi za izmjene na crtežu

1. Pokretanje programa

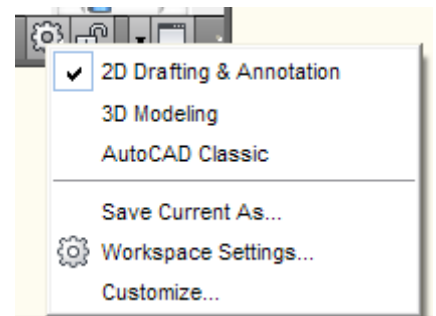
- AutoCAD se pokreće iz izbornika Start – All Programs – Autodesk ... (vidi sliku!)



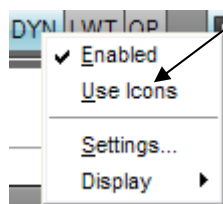
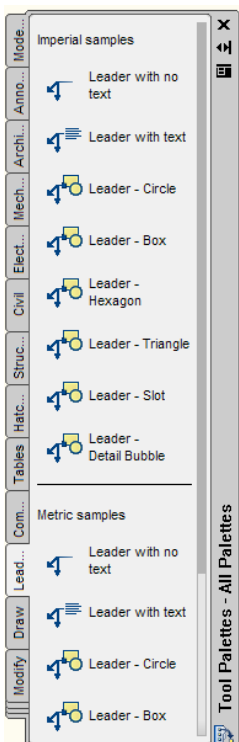
- Ili još češće na radnoj površini napravimo ikonu prečicu i dvoklikom pokrećemo program
- Otvara se prozor programa i prozor crteža. Treći – tekstualni prozor možemo pozvati s tipkom F2.



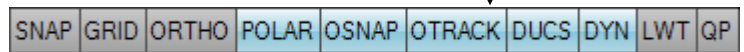
U osnovnom prozoru AutoCAD 2009 možemo odabrati radno okruženje – i odabrat ćemo AutoCAD Classic.
Radno okruženje možemo odabrati i preko alatne trake Workspaces!



Tool Palettes ćemo zatvoriti da bismo imali veće područje za crtanje.

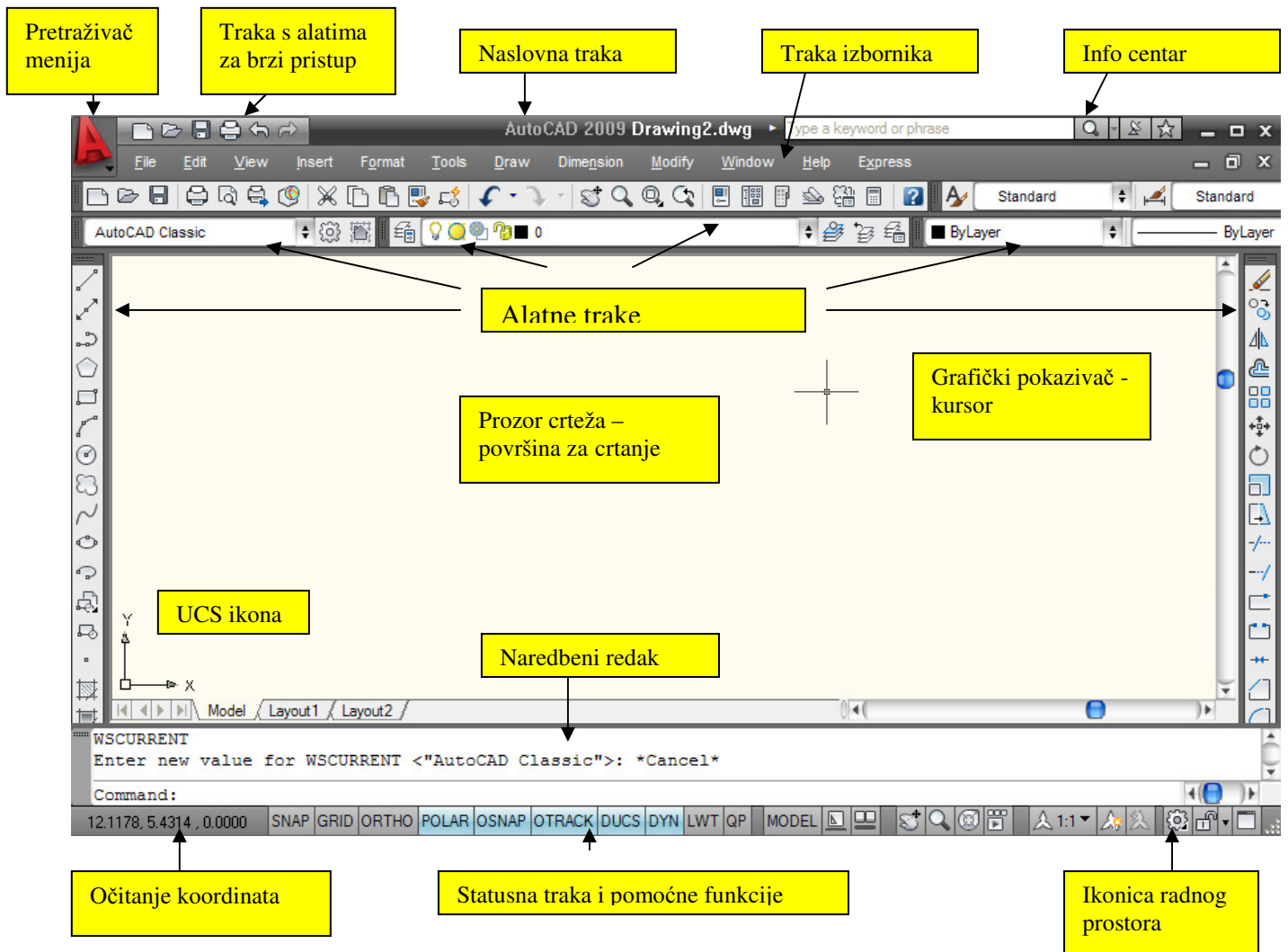


U statusnoj traci ćemo desnim klikom miša na bilo koju ikonicu alata, dobiti izbornik prečica, u kojem ćemo maknuti kvačicu uz **Use Icons** i uključiti tekstualni prikaz alata za crtanje.

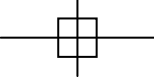




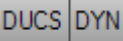
Na statusnoj traci možemo ostaviti uključen gumb OSNAP, a ostale gumbе isključiti klikom miša na gumbе.

2. Korisničko sučelje AutoCAD-a 2009 (Classic)



- **naslovna traka** prikazuje naziv programa i crteža
- **traka padajućih izbornika** – nudi padajući izbornik iz kojeg biramo naredbe
- **alatne trake**: standard, layers, properties, workspaces, draw, modify sadrže gumb-alate-naredbe
- **površina za crtanje** – virtualni prostor papira na kojem se crtam na kojem se nalazi grafički pokazivač i UCS ikona
- **UCS ikona** pokazuje smjer trenutnog koordinatnog sustava
- **grafički pokazivač**

		
STANDARDNI	KAD AC OČEKUJE UNOS TOČKE	KAD AC OČEKUJE ODABIR OBJEKTA

- **naredbeni redak** – služi za unos naredbi i komunikaciju s AutoCad-om
- imamo li isključenu funkciju za dinamički unos **OBAVEZNO JE ČITATI NAREDBENI REDAK!!!** - na statusnoj traci ove funkcije nisu uključene („posivljene“ su). 

- **statusna traka** – sadrži informacije o aktivnoj naredbi, koordinate položaja pokazivača, te podešenost pomoćnih funkcija

3. Izbornici, okviri za dijalog, alatne trake i naredbe

- 12 je padajućih izbornika
 - podizbornici (ili kaskadni izbornici) – otvaraju ih naredbe u izbornicima iza koje je ►
 - kursorski izbornik - poziv desnom tipkom miša - brz pristup često korištenim naredbama
 - okviri za dijalog otvaraju se u izborniku kod naredbe iza koje slijede trotočje ...
- Npr. okvir za dijalog Options (Izbornik Tools > Options...) omogućava prilagodbe prozora s crtežom
- trake s alatima – poziv na ekran - desnom tipkom miša na bilo koji gumb trake na bilo kojoj alatnoj traci
 - traka s alatima se može postaviti na bilo koje mjesto na ekranu
 - gumb je ime za alat
 - gumbi sa strelicom otvaraju izbornike gumba (kliknemo i držimo pritisnutu lijevu tipku miša)



Padajući izbornici kao i alatne trake sadrže naredbe.



Naredbu možemo pokrenuti na tri načina:

1. upisivanjem u naredbeni redak
2. iz padajućeg izbornika
3. putem gumba na traci s alatima

Naredba **završava** pritiskom na **ENTER** ili klikom na desnu tipku miša.

Ponavljanje posljednje naredbe – tipkom **ENTER** ili desnom tipkom miša

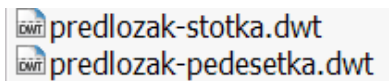
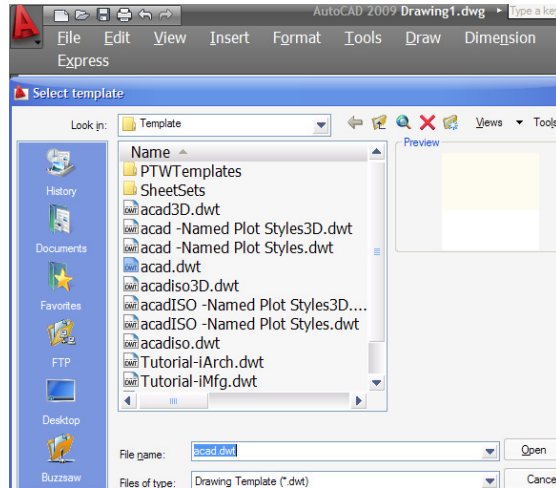
Prekid naredbe s tipkom **ESC**

Poništenje naredbe: **EDIT/UNDO** ili gumbom  koji se nalazi na standardnoj alatnoj traci ali i na traci za brzi pristup često upotrebljavanim naredbama. .

II OSNOVE RADA U AutoCAD-u

1. Kreiranje, spremanje i poziv postojećeg crteža

Kreiranje novog crteža: File > New ... – otvara se dijaloški okvir za odabir predloška koje nudi AutoCAD. Predložak se nalazi u mapi Template i ako se koristi AutoCAD-ov predložak onda se najčešće koristi acad.dwt. Znači format predloška je datoteka s ekstenzijom (nastavkom) dwt. Mi možemo sami kreirati svoj predložak i otvoriti svoj predložak kod kreiranja novog crteža.



60 KB AutoCAD Template
60 KB AutoCAD Template

Pohranjivanje: File > Save As ... ili File > Save ako spremamo izmjene u već postojeći crtež. Kod spremanja dodjeljujemo ime datoteci. Preporučeno je da se u imenu ne koriste hrvatska slova s „kvačicama“ (ć, č, đ, š, ž), razmaci i drugi specijalni znakovi kao što su /,.,: i dr. Od specijalnih znakova mogu se koristiti crtice: - i _.
Crtež u AutoCAD-u ima ekstenziju **.dwg** koja se dodjeljuje automatski prilikom pohranjivanja. Dobro je kod spremanja datoteke prethodno pokrenuti naredbu Zoom – All iz izbornika View.

Poziv postojećeg crteža: Izbornikom File > Open ... i otvara se dijaloški okvir Select File preko kojeg odabiremo i otvaramo željenu datoteku.

2. Koordinatni sustav

Pravokutne koordinate (položaj točke određuje se udaljenošću od ishodišta po x i y osi)	Polarne koordinate (položaj točke određuje se udaljenošću od ishodišta i kutom u odnosu na x os)

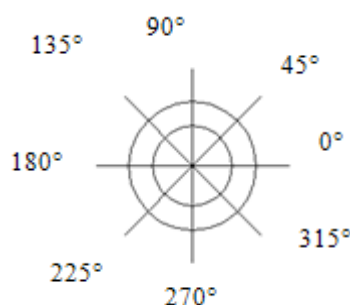
Dvije su osnovne vrste koordinata – pravokutne i polarne, a i jedne i druge se mogu prikazati apsolutnim i relativnim koordinatama.

Apsolutne koordinate - sve točke su određene položajem u odnosu na ishodište 0,0
- koriste se kad znamo točne vrijednosti koordinata točke: x,y

Relativne pravokutne koordinate - olakšavaju crtanje – unose se kao x i y udaljenosti od zadnje nacrtane ili odabrane točke.
- upis relativnih pravokutnih koordinata: @x,y


Relativne polarne koordinate - unose se kao dužina i kut koji zatvara dužina s pozitivnim dijelom osi x
- upis relativnih polarnih koordinata: @dužina<kut

Kutevi kod polarnih koordinata



3. Naredba Line

LINE – iscrtava niz crta koje se definiraju početnom i završnom točkom i to tako da je krajnja točka prethodne, postala početna točka slijedeće crte.


Naredba Line može se pokrenuti preko izbornika Draw, alatne trake za crtanje gumbom  i upisom slova L u naredbenom retku.

Opcije naredbe Line se u tijeku izvršenja naredb utipkaju u naredbeni redak.



- opcija close (c) - spaja krajnju točku posljednje crte s prvom točkom prve crte
- opcija undo (u) – poništava posljednju crtu

```
Specify next point or [Undo]:  
Specify next point or [Undo]:  
Specify next point or [Close/Undo]:
```

Zadati točke možemo klikom na ekran ili upisom koordinata točaka.

Crtati možemo i korištenjem funkcije ORTHO  koja se nalazi na statusnoj traci (uključujemo je gumbom na statusnoj traci ili funkcijskom tipkom F8). Kod crtanja s uključenom funkcijom ORTHO obavezno je da usmjerimo pokazivač miša u smjeru dužine koju želimo nacrtati te upisujemo u naredbeni redak broj – veličinu dužine.

4. Naredba Erase – brisanje odabranih objekata

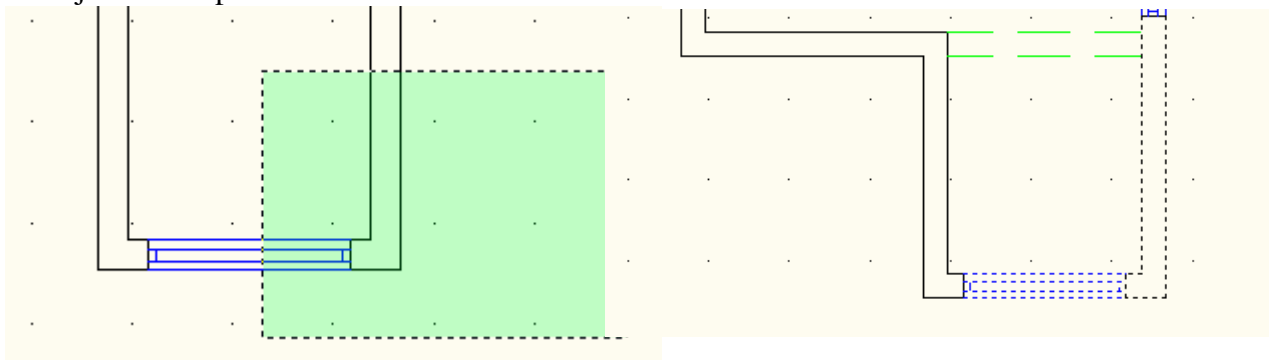
Preko izbornika Modify ili preko alatne trake Modify gumbom  možemo pokrenuti naredbu za brisanje. Nakon što pokrenemo naredbu u naredbenom retku je prompt (odzivni znak) *Select objects*, a grafički pokazivač je u obliku .

1. Pojedinačni odabir objekata

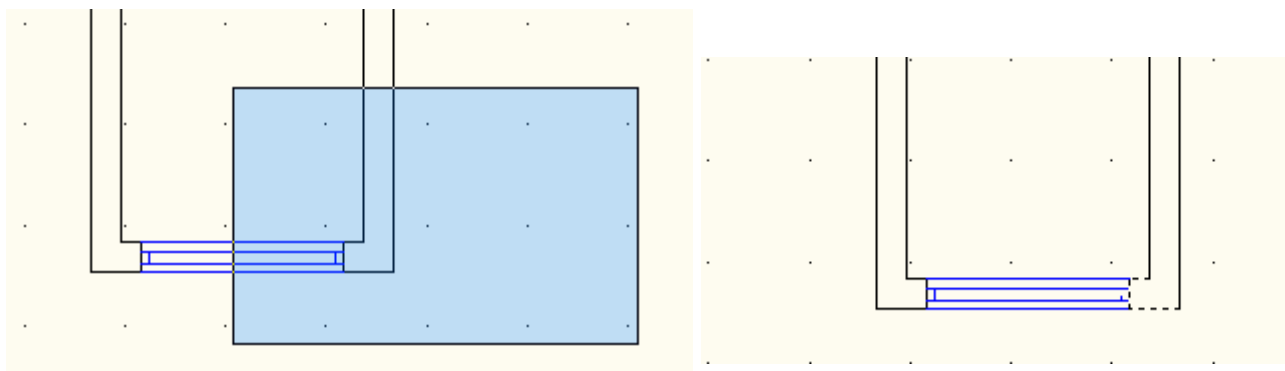
- klik na željeni objekt
- odabrani objekt je crtkani
- **u** (enter) – poništenje odabira (objekt više nije crtkani)

2. Odabir objekata prozorom

- uokvirimo prozorom s desna na lijevo – bit će odabrani svi objekti koje prozor dotiče ili su cijeli unutar prozora za odabir.

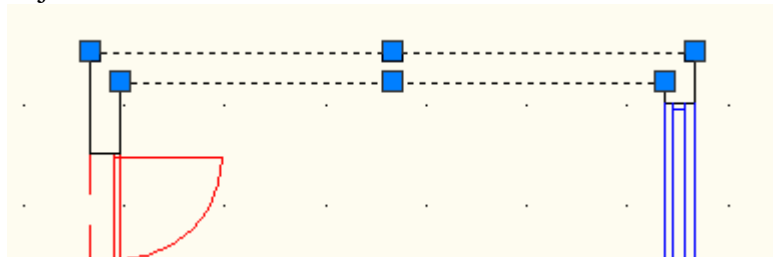


- Uokvirimo prozorom s lijeva na desno – bit će odabrani samo oni objekti koji se cijeli nalaze unutar prozora za odabir



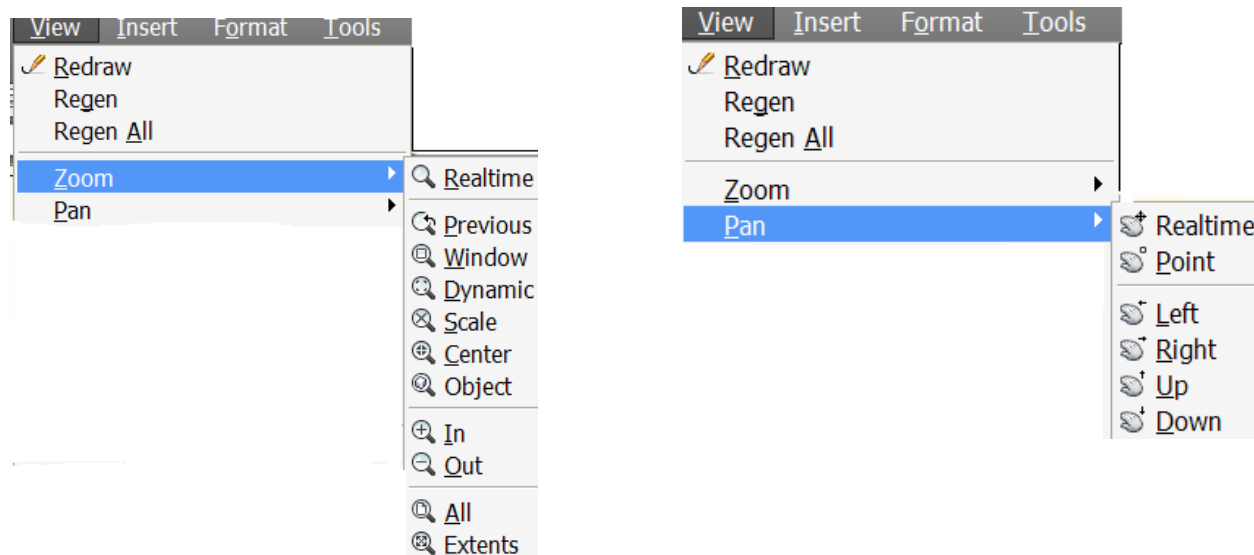
Kad završimo naredbu Erase – odabrani objekti će biti obrisani.

Osim naredbom Erase objekte možemo obrisati tako da kliknemo na objekat/objekte koje želimo obrisati. Na objektima se pojavljuju hvataljke, pa pritiskom na tipku Delete brišemo objekte.



5. Upravljanje prikazom – prilagodavanje pogleda na crtež

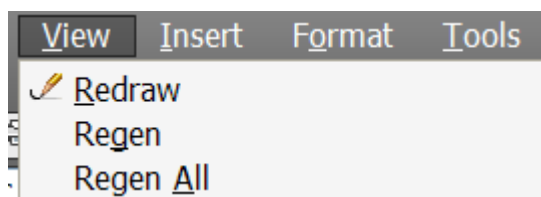
- Naredbe PAN i ZOOM omogućavaju pregled dijelova crteža i u tijeku crtanja, to su tzv. transparentne naredbe



Dostupne su i na standardnoj alatnoj traci  i na statusnoj traci .

Najčešći oblik Pan i Zoom naredbe je oblik Realtime. Držimo li pritisnuti kotačić na mišu, pokazivač miša je u obliku „ručice“ i pomičemo se po crtežu. Ako vrtimo kotačić miša „od sebe“ onda možemo povećati prikaz crteža i njegovih dijelova, a ako vrtimo kotačić miša „prema sebi“ onda smanjujemo prikaz crteža.

6. Osvježavanje prikaza



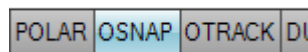
Redraw – transparentna naredba koja osvježava prikaz

Regen - osvježava prozor crteža ali i ponovno proračunava sve objekte na crtežu
- obavezno se koristi kod promjene svojstava slojeva

7. Alati za precizno crtanje – ciljnici točaka na objektima

Odabir specifičnih točaka nacrtanih objekata vrše alati **OBJECT SNAP** – omogućavaju precizno (tačno) crtanje.

AutoCAD ih ima automatski uključene – vidimo po gumbu na statusnoj traci – gumb OSNAP.

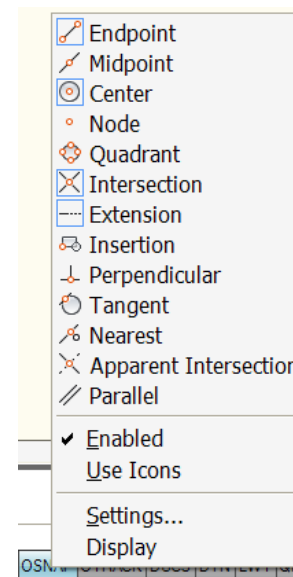


Precizne alate uključujemo i isključujemo i pomoću funkcijske tipke F3. Možemo pozvati i alatnu traku Object Snap:



- ciljnici (nišani) točaka objekata koriste se za lociranje točnih položaja na nekom objektu - karakterističnih točaka objekta (nepotrebno je znati točne koordinate točaka već nacrtanih objekata.)

- desnim klikom miša na gumb OSNAP na standardnoj alatnoj traci dobijemo popis svih ciljnika točaka u kojem vidimo koji su uključeni. Po želji uključujemo i druge ciljnike točaka.



Alati Object Snap koji se najčešće koriste su:

- **Endpoint** – krajnja točka crte ili luka
- **Midpoint** – polovište crte ili luka
- **Center** – središte kružnice
- **Node** – nišan koji skače na točke kreirane s naredbom POINT
- **Quadrant** – odabir kvadrantne točke kružnice (nalazi se na 0, 90, 180 ili 270 stupnjeva)
- **Intersection** – sjecište dvaju objekata
- **Extension** – točka u kojoj je produženi objekt (linija)
- **Insertion** – bazna točka umetanja bloka
- **Perpendicular** – točka dobivena okomicom na objekt iz prethodno označene točke
- **Tangent** – točka dirališta tangente i kružnice
- **Nearest** – točka objekta najbliža točki odabira

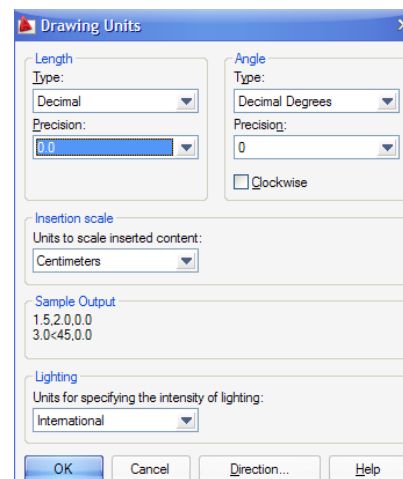
8. Osnovne postavke crteža i kreiranje predloška

8. 1. MJERNE (CRTAČE) JEDINICE

U okviru za dijalog Drawing Units (**Format > Units...**) postavljamo format i preciznost prikaza koordinata i kuteva.

1 AutoCAD jedinica = 1 km, 1m, 1cm ili 1 mm - po izboru (u AutoCAD-u se crta uvijek 1:1).

Primjer odabrali smo preciznost na jednu decimalu i centimetre.



8.2. GRANICE CRTEŽA

- granice crteža predstavljaju "rub papira"(virtualni papir) na kojem ćemo crtati crtež
- kod zadavanja granica crteža treba znati mjerilo i dimenzije papira.
- u AutoCAD-u se crta u mjerilu 1:1, a kod iscrtavanja se definira mjerilo (odnos jedinica na papiru u mm prema stvarnim jedinicama) koje ovisi o papiru na kojem će se isprintati.

LIMITS – definiranje granica crteža pomoću koordinata donjeg lijevog i gornjeg desnog ugla - vodeći računa o mjerilu i dimenzijama papira (izražavamo u cm ako smo odlučili da bude 1 AutoCAD jedinica =1cm)

Koordinate lijevog donjeg ugla su 0,0 a gornjeg desnog su ovisno o mjerilu i papiru (u cm):

Mjerilo	1:10	1:20	1:50	1:100	1:200
vodoravno A4	297,210	594,420	1485,1050	2970,2100	5940,4200
okomito A4	210,297	420,594	1050,1485	2100,2970	4200,5940
vodoravno A3	420,297	840,594	2100,1485	4200,2970	8400,5940
okomito A3	297,420	594,840	1485,2100	2970,4200	5940,8400

U izborniku Format naredba Drawing Limits

- u naredbenom retku upišemo koordinate lijevog donjeg ugla (0,0) i desnog gornjeg ugla (iz tablice) – primjer na slici ispod upis koordinata donjeg desnog ugla za virtualni papir: A4 vodoravno u mjerilu 1:20.

```
Reset Model space limits:  
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0,0.0>:  
Specify upper right corner <12.0,9.0>: 594,420
```

- obavezna je i prilagodba područja za crtanje zadanim granicama crteža naredbom **View >Zoom > All**.

- tek uključivanjem pomoćne mreže (GRID) vidimo definirane granice ("virtualni papir") – ako je mreža pregusta, treba je prilagoditi i povećati razmak između točkica u mreži!

8.3 POMOĆNE FUNKCIJE

Gumbi pomoćnih funkcija nalaze se na statusnoj traci i uključujemo ih klikom na gumb na statusnoj traci. Pomoćne funkcije koje olakšavaju crtanje – *Ortho*, *Grid* i *Snap* moguće je uključiti i funkcijskim tipkama:

Ortho - F8
Grid - F7
Snap - F9

- **Ortho** omogućava vertikalno i horizontalno crtanje. Pomoću funkcije Ortho se crta tako da se u željenom smjeru crtanja linije usmjeri na ekranu miš, te se u naredbenom retku otipka broj-dužina te linije.
- **Grid** – pomoćna mreža točkica u prozoru crteža koja se ne iscrtava na papiru – kontrola postavljenih granica crteža - ako je mreža pregusta (Grid too dense to display) moramo povećati razmak između točkica u mreži u djaloškom okviru *Drafting Settings*.
- **Snap** je nevidljiva mreža točkica po kojima se kreće pokazivač miša – pomak križa koji prilagođavamo postavljenoj mreži (Grid)

8.4. SLOJEVI

Slojevi se koriste radi preglednosti crteža i radi lakšeg baratanja s dijelovima crteža.

Posebni slojevi:

Sloj 0 – važeći i jedini sloj u novom crtežu (blok nacrtan u tom sloju preuzima karakteristike sloja u koji je umetnut)

Sloj Defpoints – taj sloj se kreira kada se prvi puta upotrijebi naredba za kotiranje

Definiranje (kreiranje) slojeva:

Format > Layer ili odabirom ikone na alatnoj traci Layers

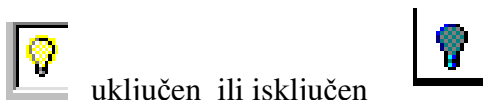


- otvara se Layer Properties Manager u kojem kreiramo slojeve i pridružujemo im karakteristike: boju, vrstu i debljinu linije itd. Npr. sloj zid je obično crveni i debljine linije 0.30.

Ime trenutno aktivnog sloja piše u alatnoj traci Layers kao i simboli o statusu sloja, a pridružene značajke vide se na alatnoj traci Properties.





Sloj može biti:





uključen ili isključen

- uključeni slojevi se prikazuju i iscrtavaju

otključan  ili zaključan  --

- zaključani slojevi se vide ali se sadržaj ne može mijenjati.

 odmrznut ili  zamrznut

- zamrznuti slojevi se ne vide i ne iscrtavaju

Preko padajućeg popisa Layer Control na traci s alatima Layers upravlja se statusima slojeva i postavlja trenutni sloj.



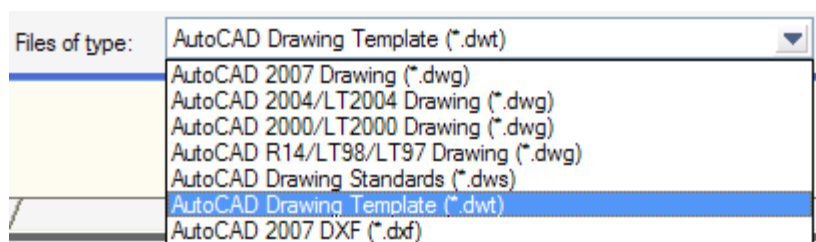
Ako insertiramo neku datoteku-crtež onda će našem crtežu biti pridruženi i slojevi te datoteke. Slojeve koje ne koristimo možemo obrisati u Layer Properties Manager-u.

8.5. KREIRANJE PREDLOŠKA


Postoji mogućnost kreiranja datoteka koje će služiti kao predložak za crtanje. Te datoteke su tipa (formata) dwt i sadrže osnovne postavke koje definiramo i spremimo u njih: definiramo mjerne jedinice, granice crteža, pomoćne funkcije, slojeve, stilove teksta i stil kotiranja i dr.


Nakon što definiramo osnovne postavke crteža možemo nacrtati i rub našeg virtualnog papira s naredbom Line ili naredbom Rectangle.


Predložak kreiramo tako da pospremimo ove postavke crteža u datoteku formata (nastavka) dwt. Nakon odabira naredbe File > Save As, u dijaloškom okviru Save Drawing As odabiremo u području Files of type: AutoCAD Drawing Template (*.dwt).



9. Naredbe za crtanje pravokutnika, kružnice i luka

9.1. Preko izbornika Draw < Rectangle ili odabir gumba  na alatnoj traci za crtanje - crta pravokutnik zadan s dva suprotna vrha

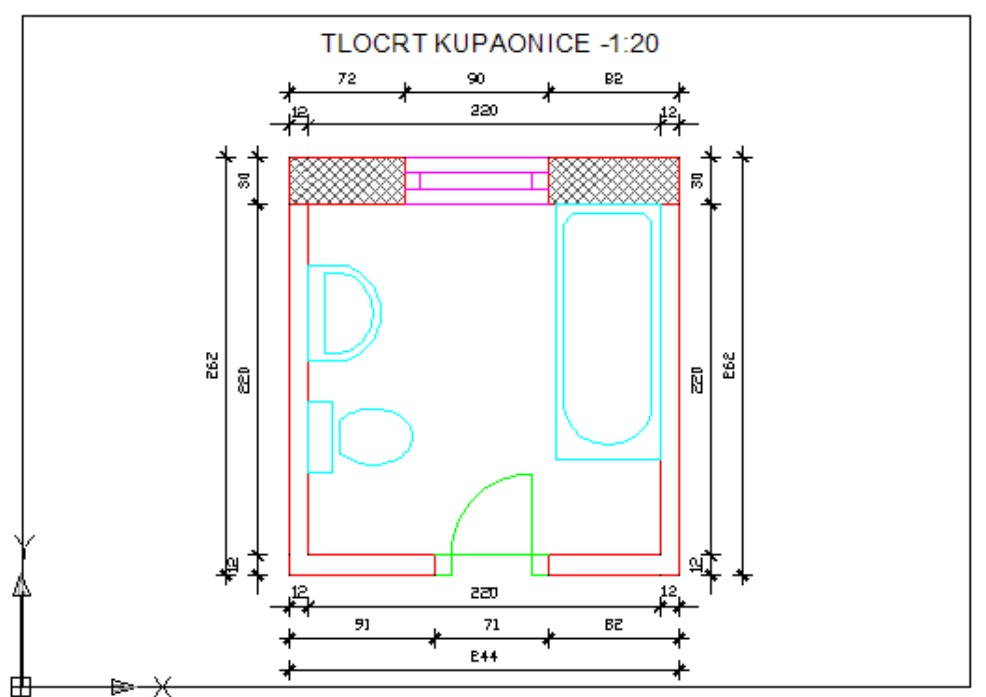
9.2. Izbornikom Draw < Circle ili  gumbom na alatnoj traci Draw - postoji više načina za crtanje kružnice, a najčešći je odabir središta kružnice i definiranje radiusa kružnice.

- 9.3. Crtanje kružnog luka – crta se naredbom Arc  - ili odabirom gumba na alatnoj traci za crtanje ili izbornikom Draw.
 - kružni luk se najčeće crta opcijom zadavanja triju točaka kroz koje „prolazi“ luk.

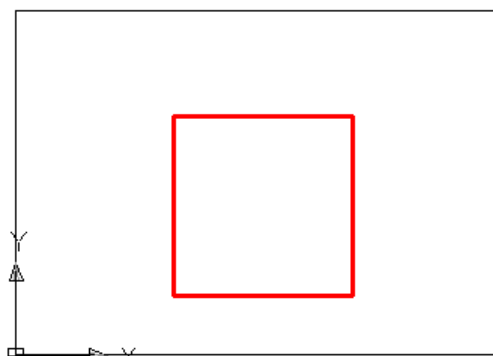
10. Crtanje jednostavnog tlocrta

- primjena osnovnih naredbi za crtanje (Line i Circle) i naredbi za modificiranje tlocrta (Offset, Trim, Fillet, Extend, Copy, Move) kroz crtanje tlocrta

Crtanje tlocrta kupaonice u mjerilu 1:20

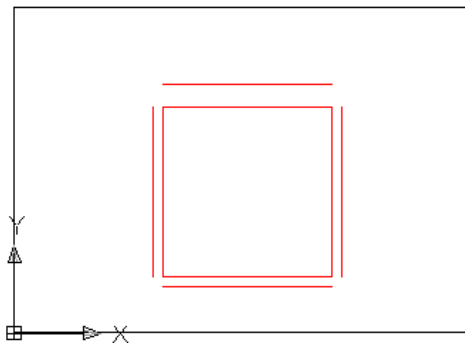



1. Otvorimo predložak za A4 vodoravno u mjerilu 1:20.
2. Postavimo aktivni sloj zid i nacrtamo unutarnje konture zidova kupaonice – kvadrat 220 * 220.



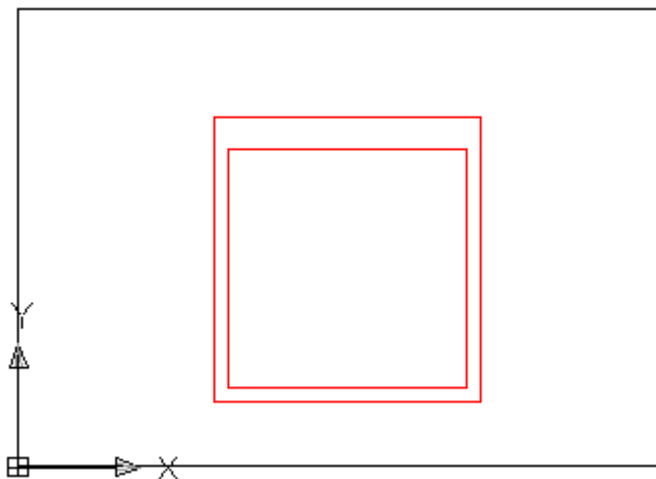
- sloj zid je debljine linije 0.30, a s gumbom LWT na statusnoj traci uključen je prikaz debljina linija

3. Zatim pomoću naredbe Offset napravimo vanjsku liniju zida – na udaljenosti 12 za unutarnje zidove i na udaljenosti 30 za vanjski zid




Offset – za crtanje paralelnog odabranog objekta potrebno je pokrenuti naredbu Offset iz izbornika Modify > Offset ili iz alatne trake Modify gumb , odrediti njegovu udaljenost od odabranog objekta (upisom brojke u naredbenom retku), te klikom iz unutarnje ili vanjske strane odrediti da li želimo iznutra ili izvana paralelni objekt

4. Sada pomoću naredbe Fillet spojimo vanjske linije zidova



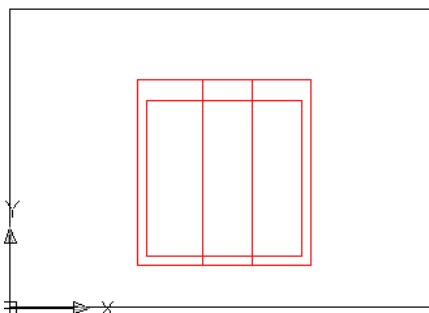
Fillet - spaja vrhove dviju susjednih linija (pod pravim kutem ako je radius 0)
- naredbu Fillet moramo ponavljati dok ne spojimo sve susjedne vrhove.

Naredbu pokrećemo preko izbornika Modify > Fillet ili preko alatne trake Modify gumbom 

- upisom **r** u naredbenom retku možemo definirati radius zaobljenja

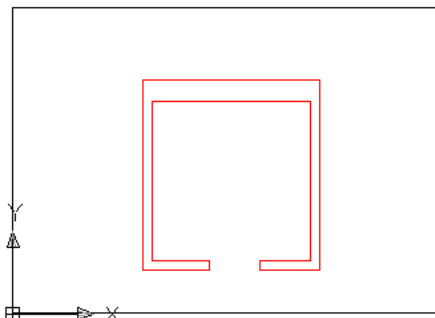
```
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:
Select second object or shift-select to apply corner:
```
- odaberemo 2 susjedna objekta između kojih će biti kreirano zaobljenje definirana radiusa
- P(olyline) – svi se vrhovi tog lika zaobljuju
- T(rim) – uključeno ili ne isijecanje dijela linije do zaobljenja

5. Na dobivenom tlocrtu treba napraviti otvore za vrata i prozore.

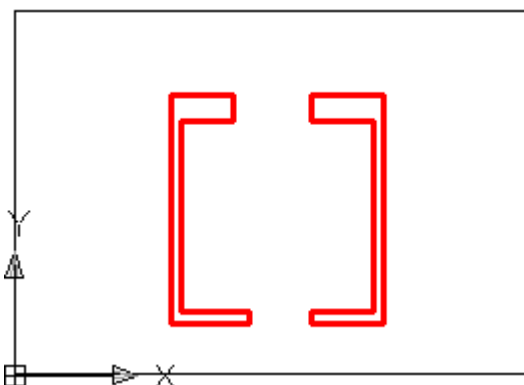


Za otvor za vrata offsetiramo na udaljenosti od 91 vanjsku lijevu liniju zida – prema unutra. Dobivenu liniju offsetiramo na udaljenosti 71 u desno (za širinu vrata).


Zatim pomoću naredbe Trim izrežemo suvišne linije da bismo dobili otvor za vrata



Na isti način napravimo otvor za prozor – samo sada offsetiramo vanjsku liniju lijevog zida prema unutra za 72, a tu onda liniju offsetiramo u desno za 90 (koliko je širina prozora).

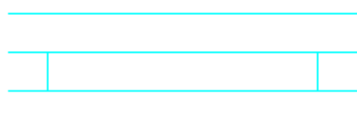
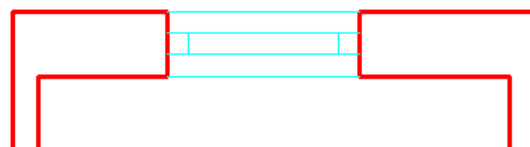


- Trim** – služi za odsijecanje objekata – granice odsijecanja određuje drugi objekt
- prvo se odabire objekt koji definira granice isijecanja (s enter se završi odabir)
 - zatim se odabire objekt koji želimo isjeći i to u dijelu koji želimo isjeći.

Naredba Trim se pokreće iz izbornika Modify ili preko alatne trake Modify gumbom .

6. Crtanje simbola prozora

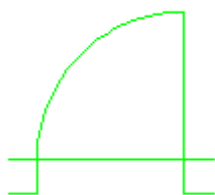
- na alatnoj traci Layers postavimo aktivni sloj prozor i ucrtamo simbol prozora u tlocrt.
- Razmak između linija je 10, a doprozornik može biti od 5 do 10



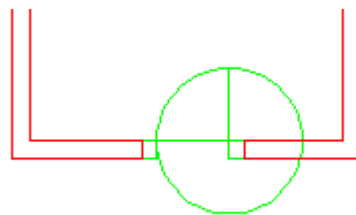
Simbol prozora

7. Crtanje simbola vrata

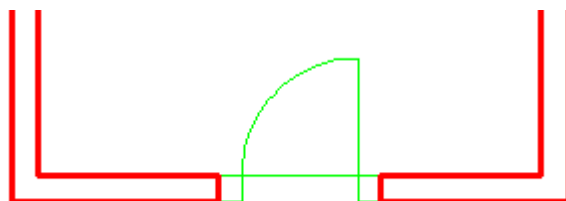
- na alatnoj traci Layers postavimo aktivni sloj vrata i ucrtamo simbol vrata u tlocrt.



Simbol vrata



- Nacrtamo prag - povučemo nutarnju i vanjsku liniju od lijevog do desnog ugla otvora. Offsetiranjem za 10 lijeve i desne linije otvora nacrtamo dovratnik („štoka“). Izrežemo s Trim vanjsku liniju praga od lijevog do desnog štoka.
- Nacrtamo kružnicu, kojoj je centar u desnom nutarnjem sjecištu linije praga i štoka, a radius je do lijevog sjecišta praga i štoka.
- Pomoću naredbe Extend produžimo desnu liniju štoka do gornjeg dijela kružnice i na kraju s Trim izrežemo suvišni dio kružnice do lijevog unutarnjeg sjecišta praga i štoka te do okomite linije simbola vrata.



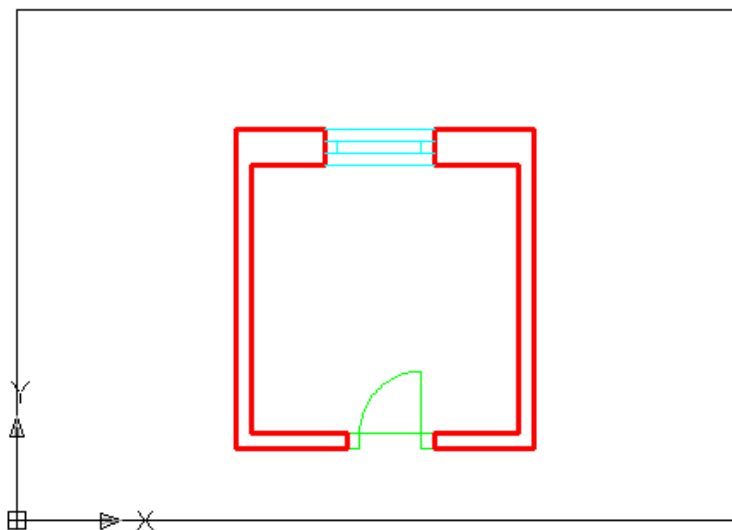
Extend – produženje linije, luka, i otvorene polilinije do nekog objekta

- odabrati objekat do kojeg treba produžiti (završiti odabir s enter)
- odabrati element (objekt) koji želimo produžiti

(možemo u 0-tom sloju nacrtati pomoćnu liniju do koje ćemo produžiti luk ili liniju a nakon produženja pomoćnu liniju obrišemo)

Naredbu Extend pokrećemo iz izbornika Modify ili iz Modify alatne trake gumbom 

8. I na kraju tlocrt izgleda kao na slici ispod!



11. Kompletni tutorijal za AutoCAD 2007 i AutoCAD 2010

Slijedeći ove linkove možete koristiti kompletni tutorial (vodič) za rad u AutoCAD-u 2007. i AutoCAD-u 2010:

<http://www.ic.ims.hr/autocad/kazalo-autocad.html> - online tutorial za AutoCAD 2007

<http://www.ic.ims.hr/autocad2010/kazalo-autocad2010.html> - tutorial za AutoCAD 2010

Literatura:

1. <http://www.autocadhr.net/> AutoCAD hr portal
2. M. Trconjić: tehničko crtanje uz pomoć računala, Pentium Vinkovci, 2003.
3. M. Lucić: AutoCAD priručnik za tehničko crtanje na računalu, Mato Lucić Osijek, 2005.
4. D. Stine: AutoCAD 2009, Svjetlost Čačak, 2008.
5. G. Omura: osnove programa AutoCAD 2008, Miš zagreb, 2007.
6. D: Abbot: AutoCAD tajne koje treba znati svaki korisnik, Miš Zagreb, 2007.
7. <http://www.ic.ims.hr/autocad/kazalo-autocad.html> - online tutorial za AutoCAD 2007
8. <http://www.ic.ims.hr/autocad2010/kazalo-autocad2010.html> - tutorial za AutoCAD 2010