

## NOVINE U AUTO CAD –U 2010

*Snežana Radonjić<sup>1</sup>, Jelena Baralić<sup>2</sup>, Nedeljko Dučić<sup>3</sup>*

**Rezime:** Na Tehničkom fakultetu u Čačku se od 1993. godine izučava AutoCAD u okviru predmeta Tehničko crtanje. Počelo se sa verzijom AutoCAD -10 u operativnom sistemu DOS, a onda se pojavio operativni sistem WINDOWS i verzije od AutoCAD 14 do najnovije verzije AutoCAD 2010. U ovom radu se prezentiraju novine u AutoCAD-u 2010, jer je isti doniran našem Fakultetu

**Ključne reči:** AutoCAD, komande, tehničko crtanje

## INNOVATIONS IN AUTO CAD 2010

**Summary:** AutoCad has been studied within the course Technical drawing at Technical Faculty Čačak since 1993. AutoCAD-10 in DOS operating system was the first utilized version, after which WINDOWS operating system was developed along with new versions of AutoCAD, from AutoCAD 14 to the newest version AutoCAD 2010. This paper presents the innovations in AutoCAD 2010 which has been granted to our Faculty.

**Key words:** AutoCAD, instructions, technical drawing

### 1. UVOD

Program AutoCAD je najstariji program za konstruisanje softverske kompanije Autodesk, koja je vodeća CAD kompanija u svetu. Nekoliko podataka koji svedoče o veličini kompanije, gigantu u oblasti svog delovanja.

Autodesk je osnovan 1982. godine. Sa oko 87 predstavništava u 32 zemlje i preko 9 miliona legalnih korisnika, predstavlja četvrtu po veličini PC softversku kompaniju u svetu. Od deset najvećih PC softverskih kompanija na svetu samo je kompanija Microsoft starija od Autodesk. Poslednjih devet Oskara za najbolje vizuelne efekte u filmovima koriste Autodeskov Discreet® softver. Autodesk proizvodi su dostupni na 20 jezika u 106 zemalja u svetu. U svetu postoji preko 2,100 autorizovanih prodavaca (Autodesk Authorized

---

<sup>1</sup> Prof. dr Snežana Radonjić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: snezar@tfc.kg.ac.rs

<sup>2</sup> Mr Jelena Baralić, dipl.inž.maš., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: jbaralic@tfc.kg.ac.rs

<sup>3</sup> Nedeljko Dučić, prof. teh. inf., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: nedeljkod@gmail.com

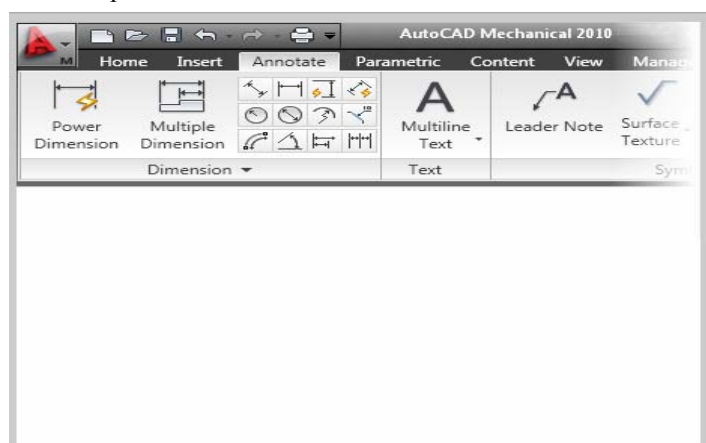
Resellers) i sistemskih centara (Autodesk Systems Centers). Jedan od autorizovanih prodavaca je i firma TeamCAD d.o.o. Takođe postoji više od 1,100 Autodesk trening centara. Jedan od autorizovanih trening centara je i firma TeamCAD d.o.o. Autodesk softver se koristi u preko 50,000 edukacionih institucija širom sveta.

Svake godine se preko 2 miliona studenata edukuje za korišćenje softvera firme Autodesk. Autodesk programi su podeljeni po sledećim oblastima:

- **Opšti CAD programi:** AutoCAD 2010, AutoCAD 2009, AutoCAD LT 2009, Raster Design 2009, Autodesk Impression, Autodesk Buzzsaw ...
- **AEC:** AutoCAD Architecture 2009, AutoCAD MEP 2009, Revit Architecture 2009, AutoCAD® Revit® Architecture Suite 2009, Revit MEP 2009, AutoCAD® Revit® MEP Suite 2009, Autodesk Navisworks, Autodesk Robot Structural Analysis Professional
- **Mašinstvo 3D:** Autodesk Inventor Professional 2009, Autodesk Inventor Simulation Suite 2009, Autodesk Inventor Routed Systems Suite 2009, Autodesk Inventor Suite 2008 ...
- **Mašinstvo 2D:** AutoCAD Mechanical 2009, AutoCAD Electrical 2009, AutoCAD P&ID 2009 ...
- **Mašinstvo PLM:** Autodesk Vault, Autodesk Productstream, Autodesk Productstream Professional, Autodesk Streamline
- **Industrijski dizajn:** Autodesk AliasStudio, Autodesk Showcase ...

## 2. NOVO U AUTOCAD-U 2010

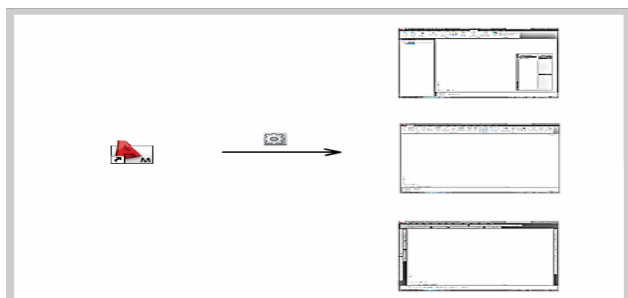
Novosti u AutoCAD-u 2010 u odnosu na prethodne verzije su brojne. One se uočavaju već pri samom pokretanju programa. Prva promena koju uočavamo je korišćenje traka (ribbons) umesto dosadašnjih paleta sa alatima. Trake se koriste za pristup komandama. Ovaj deo sa trakama se nalazi na vrhu prozora, slika 1. Trake organizuju komande po grupama u komandne panele.



*Slika 1. Položaj traka u prozoru AutoCAD 2010*

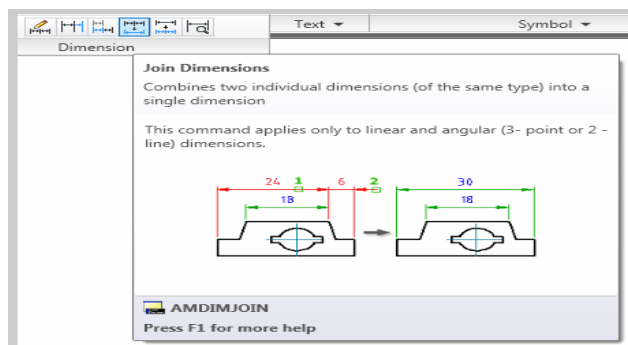
Različiti radni prostori (mašinski, strukturni i klasičan mašinski) imaju svoje specifičnosti – različite redoslede operacija i različito okruženje, slika 2. Trake, panele i komande možete da prilagodite svojim specifičnim zahtevima korišćenjem CUIx editora i ta podešavanja

sačuvati u svom radnom prostoru. Takođe, možete da izmenite osnovni radni prostor, i da u njega dodate komande koje najčešće koristite.



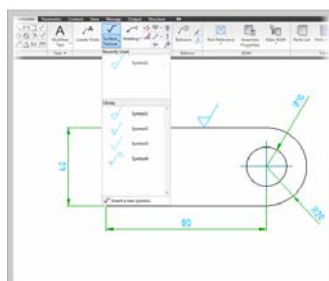
**Slika 2.** Različiti radni prostori

Još jedna novost su objašnjenja o komandama u trakama (tooltips). Ukoliko kursor zadržite duže iznad neke oznake za komandu, pojaviće se dodatne informacije o toj komandi. Gde god je to moguće pojavljuje se prošireni prozor koji prikazuje šta i kako ta komanda radi, slika 3. Ukoliko su potrebne dodatne informacije o komandi, pritiskom na taster F1 otvara se stranica sa pomoćnim informacijama (help), gde možete naći detaljna objašnjenja o svakoj komandi.



**Slika 3.** Objašnjenje komande (tooltip)

U AutoCAD-u 2010 postoji i dobro opremljena biblioteka simbola. Novost u AutoCAD-u 2010 je biblioteka simbola za zavarene spojeve i kvalitet obrađenih površina slika 4., kao i mogućnost da se ovi simboli menjaju i prilagođavaju našim zahtevima. Biblioteka simbola je lako dostupna sa trake. Simbole koje najčešće koristite, možete koristiti direktno sa trake, što je mnogo brže.

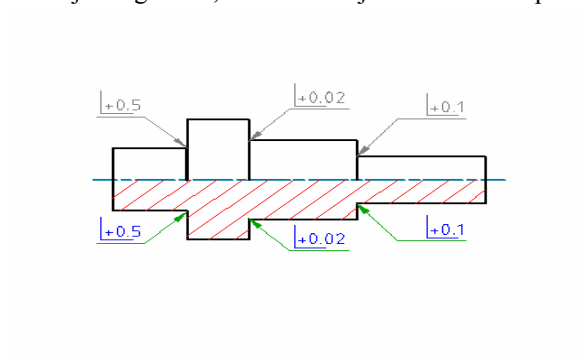


**Slika 4.** Biblioteka simbola

Pored ovih simbola, postoje i simboli za obeležavanje konusa i nagiba. Korišćenje ovih simbola omogućava i automatsko izračunavanje nagiba linije koja je selektovana. Takođe se vrši i automatsko prepoznavanje da li je objekat kosa ravan pod nekim nagibom ili je konus. Izračunata vrednost može biti izražena u procentima ili kao racionalan broj, prema našem zahtevu. Ukoliko postoje posebni zahtevi kao kod Morze konusa, izračunata vrednost može biti izmenjena i umesto nje unet željeni tekst.

U AutoCAD-u 2010 postoji i proširena biblioteka simbola za obeležavanje geometrijske tačnosti delova, kao i simbola koji se veoma često koriste, a nisu u standardnim simbolima, kao što su neka grčka slova, osnaka za prečnik i sl. Njih sada možete lako ubaciti u crtež. Dovoljan je da izaberete komandu Insert Symbol i da zatim izaberete simbol koji je potreban.

Još jedna zanimljivost kod simbola je njihovo preslikavanje u ogledalu (Symbol Mirroring). Naime, kada sa nekim simbolom obeležavamo simetričan komad, korišćenjem ove komande inteligentno rešavamo ovaj problem, slika 5. simboli koje želimo da preslikamo se preslikavaju u ogledalu, ali tekst ostaje u normalnom položaju.

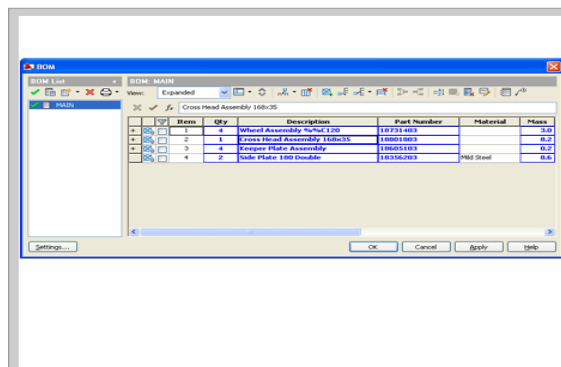


*Slika 5. Primena komande Symbol Mirroring*

### **3. UNAPREĐENJA U AUTOCAD-U 2010 U ODNOSU NA PREDHODNE VERZIJE**

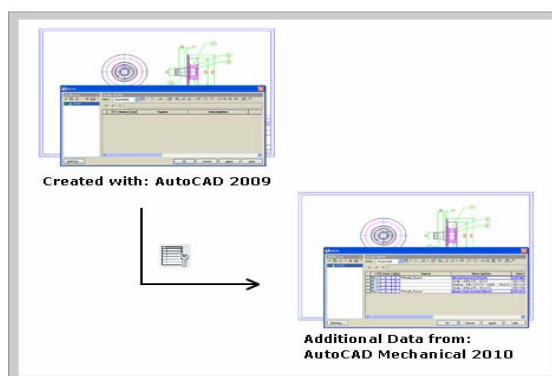
Pored ovih novosti koje se na prvi pogled uočavaju, postoje i neka generalna unapređenja koja se tek kasnije uočavaju. Velike promene su izvršene u radu sa sklopnim crtežima. U tom smislu je kreiran BOM koji je dosta unapređen. BOM (Bill of Materials) je tabela u kojoj su smešteni podaci o delovima, podsklopovima i sklopovima na crtežu. Ako BOM uporedimo sa bazom podataka, lista delova (sastavnica) je onda izveštaj. Lista delova može da sadrži pojedine podatke o delu ili sve podatke o delu koji postoje u BOM-u. Oznaka dela u balonu (pozicija) na sklopnom crtežu povezuje taj deo sa odgovarajućim u listi delova. BOM mora minimalno da ima podatke o delovima/podsklopovima koji su prikazani u listi delova. Kada se kreira BOM, mogu se uneti podaci o nekom delu koji nam nisu potrebni na crtežu (cena, rok nabavke i td.).

Kada se u crtež unese deo, podsklop ili standardni deo, a radite u strukturalnom radnom prostoru, AutoCAD 2010 automatski dopunjava BOM sa karakteristikama objekta koji je unet, slika 6. Ove informacije se mogu urediti za svaku komponentu pojedinačno pomoću prozora za dijalog – Propertis.



*Slika 6. BOM prozor za dijalog*

U AutoCAD-u 2010 je omogućeno otvaranje crteža iz prethodnih verzija AutoCAD-a , pri čemu se automatski vrši zamena naslova blokova i lista delova odgovarajućim pojmovim iz AutoCAD-a 2010, slika 7. Takođe se stvara hijerarhijski odnos između delova, podsklopova i sklopova u BOM-u.

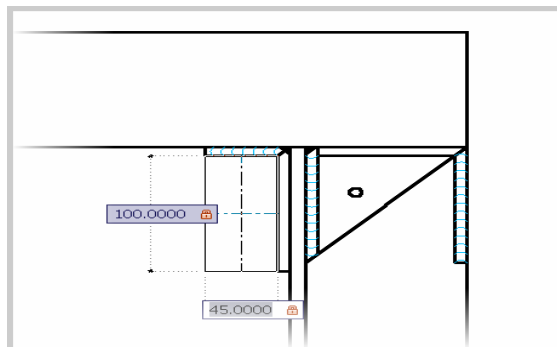


*Slika 7. Otvaranje crteža iz verzije AutoCAD 2009*

U ovoj verziji AutoCAD-a je unapređena fleksibilnost komandi. To je postignuto sa komandom AMSETUPDWG. Ova komanda omogućava da se u neki crtež unesu željeni standardi, liste sa teksturama površina, biblioteke simbola. Takođe je omogućeno da se ti uneti podaci prilagode našim zahtevima i kao takvi sačuvaju. Promene koje te izmene izazivaju na našem crtežu se mogu videti, pa se prema tome odlučujemo da li ćemo te izmene prihvatiti ili ne.

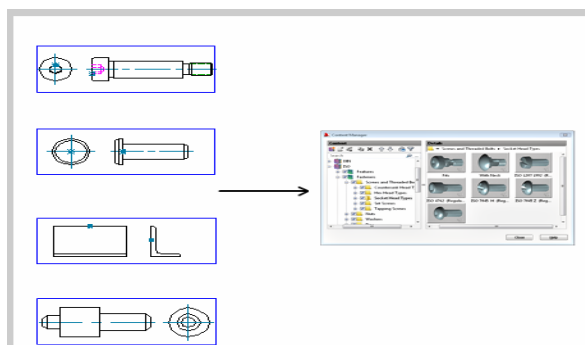
Pored ovih specifičnih komandi, unapređene su i neke uobičajene komande, kao što je komanda za crtanje pravougaonika – Rectangle. Sada je omogućeno da se lako menja početna tačka za crtanje pravougaonika i prihvatanje dimenzionog unosa. Takođe, možete izabrati da ivice oborite pod nekim uglom i da li želite da crtate osne linije pravougaonika ili ne slika 8.

U AutoCAD-u 2010 možete pomerati, kopirati i rotirati isti objekat u jednom zahvatu. Umesto da za svaki zahvat koristite posebnu komandu, ovo sve možete obaviti pomoću jedne nove AMCOPYRM komande.



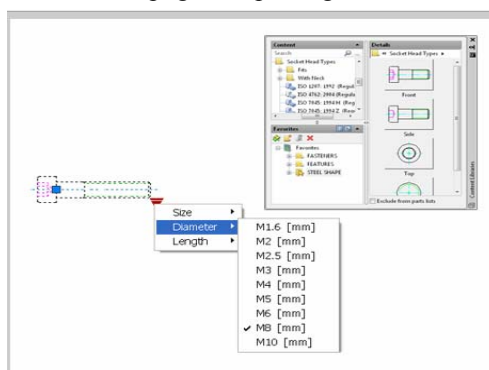
**Slika 8.** Opcije pri crtanju pravougaonika

U ovoj verziji AutoCAD-a možete kreirati i svoje objekte koje ćete smestiti u odgovarajuću biblioteku i koristiti ga kao i svaki drugi standardni deo, slika 9. Ovako uređena biblioteka standardnih delova se može koristiti na više umreženih računara.



**Slika 9.** Kreiranje dela i njegovo smeštanje u biblioteku

Upravljanje sadržajem biblioteka je takođe unapređeno. Korišćenjem ove opcije možemo pozvati ili opozvati celokupnu biblioteku, stvarati, brisati i povezivati biblioteke, definisati filtere za selekciju i td. Ako ste u crtež već uneli neki standardni deo, ovom delu možete menjati dimenzije. Takođe možete menjati i dimenzije delova u bibliotekama. Sve itmene na delovima u bibliotekama možete pogledati pre nego što te izmene sačuvate.



**Slika 10.** Izgled padajućeg menija geometrijskih mera standardnog zavrtnja koje se mogu menjati

Takođe je unapređena i paleta sadržaja umetnutih standardnih delova. Zahvaljujući tome, možemo odabrati najčešće korišćene standardne delove za kreiranje uobičajene palete. Na slici 10 je prikazan izgled padajućeg menija geometrijskih mera standardnog zavrtnja koje se mogu menjati. Izborom novog prečnika zavrtnja, menja se i njegov izgled na crtežu. Promene se izvode od iste bazne tačke.

Biblioteke standardnih delova su napravljene u skladu sa najnovijim ISO, DIN i GOST standardima.

#### 4. ZAKLJUČAK

Softver AutoCAD 2010, predstavlja produkt tehničkog napretka. Opšti zaključak je da se ovaj softver može upotrebiti za izradu svih vrsta tehničkih crteža. Tehnički crteži se u AutoCAD – u prave mnogo brže i preciznije nego kada se radi ručno – možda čak i deset puta brže ako to radi uvežbani korisnik AutoCAD –a. Crteži se mogu štampati na štampaču ili ploteru u bilo kojoj razmeri bez potrebe da se ponovo crtaju, zatim se mogu razmenjivati među računarima ili se slati elektronskom poštom po celom svetu bez potrebe da se crtež fizički pošalje. Funkcionalnost ovog softvera je jako izražena negde oko 90%, AutoCAD je pouzdan 95%, upotrebljiv u konkretnim projektima 100%. Efikasnost AutoCAD – a se može predstaviti sa 70%, a u pogledu prenosivosti može se konstatovati da je prenosiv.

#### 5. LITERATURA

- [1] AutoCAD 2008 2D i 3D projektovanje (2007), Beograd: CET Computer Equipment and Trade.
- [2] <http://usa.autodesk.com/>
- [3] Radonjić S., KOMPJUTERSKA GRAFIKA - primena AutoCAD-a 2000, Tehnički fakultet Čačak, 2004, prošireno izdanje sa konstruisanjem u 3D. 191 str. 2008.,(ponovljeno izdanje)
- [4] Nikšić P., Mitrović A., Zemanić I., Ulemek M., KOMPJUTERSKA GRAFIKA, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Čačak, 2008