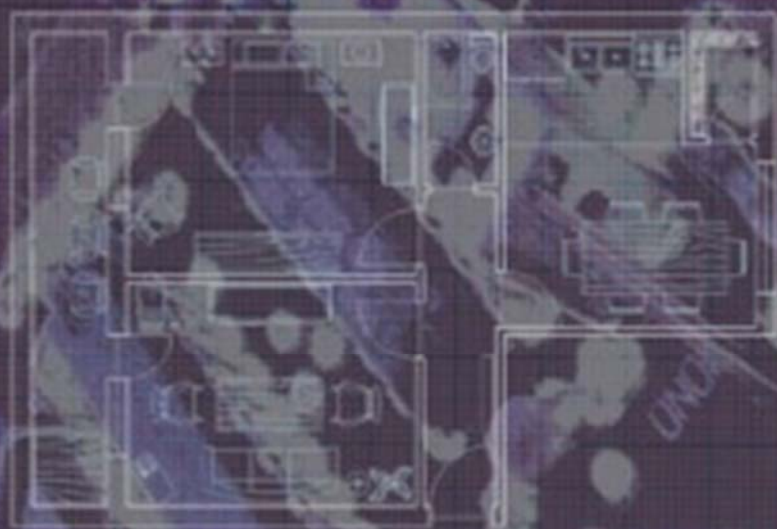


Mato Lučić



Crtanje u AutoCAD-u





# Predgovor

Priručnik **Crtanje u AutoCAD-u** namijenjen je, prije svega, onima koji još nikada nisu radili s programom AutoCAD ili su s njim vrlo malo upoznati. To se ponajprije odnosi na učenike srednjih škola, studente tehničkih fakulteta i učilišta i sve druge koji se žele na jednostavan način upoznati s osnovama izrade tehničkih crteža na računalu u programu AutoCAD.

Budući da skoro svake godine na tržište izlazi nova inačica AutoCAD-a, a da korisnici programa upotrebljavaju različite inačice, u ovoj sam knjizi nastojao obuhvatiti naredbe i alate kako starijih, tako i najnovijih inačica programa. Tako će se oni koji imaju nove inačice, a koje su proširene nekim novim alatima, moći upoznati i s tim novim alatima.

U knjizi su dane opće informacije o programima za izradu tehničkih crteža na računalu kao i osnove za rad s programom **AutoCAD**. Pretpostavljam da će čitatelji kroz primjere obrađene u priručniku steći početne spoznaje o radu s ovim računalnim programom za crtanje te da će moći samostalno izraditi svoje vlastite crteže.

Sadržaj priručnika podijeljen je u četiri cjeline.

Prvo poglavlje daje općeniti prikaz radnih tehnika CAD programa, osnove o programu AutoCAD i osnovna podešavanja u programu.

Drugo poglavlje obrađuje alate AutoCAD-a. Na svakoj stranici ovoga poglavlja obrađen je jedan ili više alata programa.

Treće poglavlje sadrži primjere izrade građevinskih projekata stanova i obiteljskih kuća te primjere projektiranja instalacija grijanja i vode. Osim toga, u sklopu ove cjeline nalazi se veliki broj primjera iz područja strojarstva i građevinarstva na kojima ćete vježbati naučene vještine u radu s alatima programa AutoCAD.

U posljednjem, četvrtom, poglavlju dani su zadaci za samostalan rad čijim rješavanjem će biti utvrđena i provjerena sva usvojena znanja.

Postoje debele knjige koje opisuju i najsitnije detalje programa AutoCAD i zahtijevaju puno vremena da bi se došlo do prvih spoznaja o načinu crtanja sasvim jednostavnih crteža. Ja sam u ovoj knjizi pokušao izložiti građu na način da se pomoću nje dođe do tzv. "brzog rješenja" problema, tj. do toga da brzo nacrtate crtež što i jeste svrha cijelog ovog posla. Ako ste svladali gradivo iz ovog priručnika, neće vam biti teško izraditi i puno kompleksnije crteže i projekte.

S ovim priručnikom dolazi CD medij na kojemu se nalaze crteži, programi i drugi prilozi koji će doprinijeti učinkovitijem radu.

Autor

## *Registered Trademarks*

### Registrirani žigovi

*Autodesk® and AutoCAD® are registered in the US Patent and Trademark Office by Autodesk Inc.*

Autodesk® i AutoCAD® registrirani su zaštitni znakovi tvrtke Autodesk Inc kod ureda za patente i žigove u SAD-u.

*Windows® is a registered trademark of the Microsoft Corporation.*

Windows® je registrirani zaštitni znak tvrtke Microsoft Corporation.

# SADRŽAJ

<b>I.</b>	<b>Uvod u AutoCAD</b>	
1.	Uporaba računala u konstrukcijskom uredu	1
2.	CAD - Computer Aided Design (projektiranje pomoću računala)	3
2.1.	CAD radno mjesto	5
2.2.	CAD radne tehnike	5
3.	Osnove o programu Auto CAD	8
3.1.	Radni prostor AutoCAD-a	10
4.	Osnovna namještanja AutoCAD-a	12
4.1.	Boja polja za crtanje i veličina križnog pokazivača	12
4.2.	Namještanje veličine pokazivača karakterističnih točaka objekata	13
4.3.	Pozivanje i namještanje traka s alatima	13
4.4.	Ostala namještanja u prozoru Options	15
4.5.	Stvaranje novog crteža iz drugih predložaka	17
5.	Funkcijske tipke AutoCAD-a	18
6.	Popis često upotrebljivanih naredaba u AutoCAD-u	19
7.	Elementi korisničke radne površine novih inačica AutoCAD-a	25
<b>II.</b>	<b>Alati AutoCAD-a</b>	
1.	Pokretanje AutoCAD-a	35
2.	Koraci pri crtanju crteža detalja	35
3.	Pokretanje, zatvaranje i ponavljanje jedne naredbe	36
4.	Postavljanje granica crteža	36
5.	Pomoćna mreža (Grid)	36
6.	Nišanjenje točaka mreže (Snap)	37
7.	Pomoćni alat za pravokutno crtanje (Ortho)	37
8.	Postavljanje i namještanje pomoćne mreže (Grid)	37
9.	Postavljanje slojeva (Layers)	38
10.	Izbor boje sloja	39
11.	Izbor vrste i širina crte sloja	39
12.	Priprema crteža: vođenje slojeva	39
13.	Odabir mjernih jedinica za crtanje	40
14.	Predlošci crteža	41
15.	Koordinatni sustavi - World Coordinate System (WCS)	41
16.	Korisnički koordinatni sustav (UCS)	42
17.	2D koordinate - Apsolutni koordinatni sustav	43
18.	Relativni koordinatni sustav	44
19.	Unos polarnih koordinata	44
20.	Crtanje pojedinačnih crta (Line) i polilinija (Polyline)	45

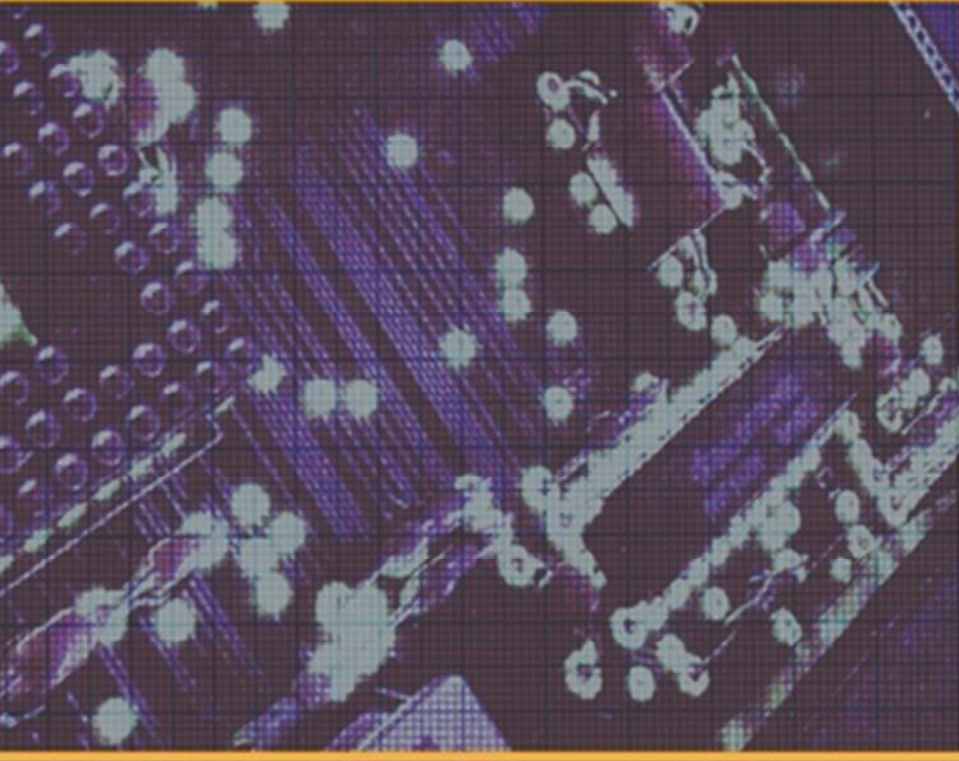
21.	Crtanje pravilnih višekutnika (Polygon)	46
22.	Računanje razmaka (Distance)	47
23.	Dijeljenje dužine na jednake dijelove (Divide)	47
24.	Vođenje prikazivanja crteža (Zoom naredbe)	48
25.	Naredba Pan Realtime	48
26.	Postavljanje kriterija za ciljanje točaka objekata (Osnap)	49
27.	Objašnjenje mogućnosti pričvršćivanja točaka (Snap to...)	50
28.	Rad s pomoćnim alatom Osnap	51
29.	Crtanje kružnica (Circle)	53
30.	Crtanje kružnih lukova (Arc) (1)	54
31.	Crtanje kružnih lukova (Arc) (2)	55
32.	Crtanje elipse (Ellipse)	58
33.	Crtanje pravokutnika (Rectangle)	60
34.	Crtanje glatkih krivulja (Spline)	61
35.	Crtanje oblaka (Revision Cloud)	61
36.	Crtanje zrake (Ray)	62
37.	Crtanje pomoćnih linija konstrukcija (Construction Line)	62
38.	Uređivanje objekata na crtežu	63
39.	Preinake objekata (Modify)	64
40.	Brisanje objekata (Erase)	64
41.	Preslikavanje objekata (Copy Object)	65
42.	Zrcaljenje objekata (Mirror)	66
43.	Spajanje krajeva crta lukovima (Fillet)	67
44.	Spajanje crta uporabom zasjeka (Chamfer)	68
45.	Rastavljanje složenih objekata (Explode)	68
46.	Usporedne preslike skupa objekata (Offset)	69
47.	Kraćenje objekata (Trim)	70
48.	Produljenje objekata (Extend)	71
49.	Premještanje objekata (Move)	72
50.	Višestruko preslikavanje objekata u pravokutnom rasporedu (Array)	73
51.	Višestruko kopiranje objekata u kružnom rasporedu (Array)	74
52.	Zakretanje objekata (Rotate)	76
53.	Istezanje objekata (Stretch)	77
54.	Promjena veličine objekata (Scale)	79
55.	Produljivanje i skraćivanje objekata (Lengthen)	80
56.	Preslikavanje svojstava objekata (Match Properties)	81
57.	Mijenjanje svojstava objekata (Properties)	82
58.	Opisivanje crteža tekstom (Text)	83
59.	Kreiranje tekstnog stila (Style, St)	84
60.	Pisanje teksta u jednom retku	85
61.	Uređivanje teksta pisanog u više redaka (Text Formatting)	86
62.	Crtanje tablica u AutoCAD-u	87
63.	Oblikovanje zatvorenih područja (Region)	88
64.	Rad s područjima	90

65.	Sjedinjenje područja (Union)	90
66.	Oduzimanje područja (Subtract)	90
67.	Isječak (Intersection)	91
68.	Šrafiranje površina	92
69.	Naredba za šrafiranje (Hatch) i sjenčanje (Gradient)	92
70.	Prilagođavanje svojstava šrafure	95
71.	Uređivanje šrafure (Edit Hatch)	95
72.	Sjenčanje površina (Gradient)	96
73.	Skiciranje u AutoCAD-u (Sketch)	98
74.	Unošenje kota na crtež (Dimensions)	99
75.	Kreiranje kotnog stila (Dimension Style)	100
76.	Podošavanje parametara kotnog stila (Dimension Style)	101
77.	Alati za kotiranje	103
78.	Primjeri kotiranja alatima za kotiranje	104
79.	Priprema crteža za ispis na pisaču ili na ploteru (crtalu)	108
80.	Postavke Layout-a	109
81.	Odabir postavki za ispis i ispis crteža (1)	110
82.	Odabir postavki za ispis i ispis crteža (2)	111
83.	Blokovi (Block)	112
84.	Kreiranje bloka s atributima (Make Block)	112
85.	Umetanje blokova u tekući crtež (Insert Block, Create Block)	113
86.	Definiranje oznaka bloka (Edit Attribute)	114
87.	Spremanje blokova u mapu (Write Block)	114
88.	Crtanje grafičkih simbola i umetanje iz biblioteke simbola	115
89.	Rad s prozorom za pogled na crtež (Aerial View)	116
90.	Prozor za pogled na crtež (Aerial View)	116
91.	Uvod u crtanje u tri dimenzije (3D)	117
92.	Orijentiranje u 3D koordinatnom sustavu	118
93.	Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Box)	119
94.	Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Box i Cube)	120
95.	Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Polysolid)	120
96.	Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Cylinder i Sphere)	121
97.	Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Cone, Wedge, Torus)	124
98.	Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Pyramid i Helix)	125
99.	Uređivanje čvrstih 3D objekata uporabom hvataljki	126
100.	Stvaranje 3D objekata iz dvodimenzionalnih likova (Extrude)	127
101.	Stvaranje složenih 3D objekata	130
102.	Pravokutne projekcije 3D modela	134
103.	Navigacija u 3D načinu crtanja	135
104.	Uporaba drugih alata za 3D modeliranje (Sweep, Revolve, Presspull, Loft)	138

<b>III.</b>	<b>Izrada crteža</b>	
1.	Crtanje tlocrta (tlorisna) stana	143
2.	Osnovna načela za izradbu projekata	148
3.	Projekt instalacije centralnoga grijanija stana	149
4.	Projekta instalacije vodovoda i kanalizacije	151
5.	Kreiranje prostorne (3D) predodžbe stana	152
6.	Primjeri za vježbu	155
<b>IV.</b>	<b>Zadaci za vježbe crtanja i provjeru znanja</b>	
	Vježba 1	187
	Vježba 2	188
	Vježba 3	189
	Vježba 4	190
	Vježba 5	191
	Vježba 6	192
	Vježba 7	193
	Vježba 8	194
	Vježba 9	195
	Vježba 10	196
	Vježba 11	197
	Vježba 12	198
	Vježba 13	199
	Vježba 14	200
	Vježba 15	201
	Vježba 16	202
	Vježba 17	203
	Vježba 18	204
	Vježba 19	205
	Vježba 20	206
	Vježba 21	207
	Vježba 22	208
	Vježba 23	209
	Vježba 24	210
	Vježba 25	211
	Projekt kuće 1	212
	Projekt kuće 2	214
	Vježbe izometrijskog crtanja u AutoCAD-u	219
	Primjeri 3D modela kreiranih u AutoCAD-u	223
	Rječnik pojmova AutoCAD-a	229
	Literatura	237







Crtaње u AutoCAD-u Mato Lučić