

# SADRŽAJ

<b>1. Uvod u <i>AutoCAD</i>®</b>	<b>3</b>
1.1. Uporaba računala u konstrukcijskom uredu	3
1.2. CAD – Computer Aided Design (konstruiranje pomoću računala)	4
1.3. CAD radno mjesto	5
1.4. CAD radne tehnike	5
1.5. O programu <i>AutoCAD</i> ®	7
1.6. Elementi korisničke radne površine <i>AutoCAD</i> ®-a	8
1.7. Namještanja korisničkih postavki <i>AutoCAD</i> ®-a	9
1.7.1. Namještanje boje polja za crtanje i veličine križnog pokazivača	9
1.7.2. Ostala namještanja u prozoru Options	10
1.8. Uporaba prečaca, funkcijskih i drugih tipki pri radu s <i>AutoCAD</i> ®-om	11
1.9. Vođenje prikazivanja crteža (Zoom naredbe)	12
1.10. Označavanje (selektiranje) objekata ili crteža (Select)	12
1.11. Brisanje objekata ili crteža (Erase)	13
1.12. Naredba Pan (pomicanje)	13
1.13. Promjena načine rada u <i>AutoCAD</i> ®-u (Workspace Settings)	14
1.14. Ciljanje točaka mreže (Snap) i karakterističnih točaka (Osnap)	14
1.15. Preslikavanje svojstava objekata (Match Properties)	15
1.16. Mijenjanje svojstava objekata (Properties)	15
Pitanja i zadatci	16
<b>2. Izrada 2D crteža u <i>AutoCAD</i>®-u</b>	<b>17</b>
2.1. Pokretanje <i>AutoCAD</i> ®-a	17
2.2. Koordinatni sustav i crtanje točke (naredba Point)	17
2.3. Crtanje ravnih crta (naredba Line)	18
2.4. Crtanje kruga – kružnica (Circle)	19
2.5. Crtanje segmentnih crta (Polyline)	20
2.6. Crtanje pravokutnika (Rectangle)	21
2.7. Crtanje pravilnih višekutnika (Polygon)	22
2.8. Crtanje kružnih lukova (Arc)	23
2.9. Crtanje elipse (Ellipse)	24
2.10. Crtanje glatkih krivulja (Spline)	25
2.11. Crtanje zraka (Ray)	25
2.12. Crtanje pomoćnih linija konstrukcija (Construction Line)	25
2.13. Crtanje oblačića (Revision Cloud)	26
2.14. Naredbe Divide i Measure	26
2.15. Skiciranje u <i>AutoCAD</i> ®-u (naredba Sketch)	27
2.16. Naredba Donut (krafna)	27

2.17. Odabir svojstava crta i objekata (boja, širina i vrsta)	27
Zadatci za vježbu: izrada jednostavnih 2D crteža u AutoCAD®-u	28

### **3. Uporaba alata za izmjene crteža (Modify) i pomoćnih alata** **31**

3.1. Uvod	31
3.2. Premještanje objekata (Move)	31
3.3. Brisanje objekata (Erase)	32
3.4. Preslikavanje objekata (Copy Object)	32
3.5. Zakretanje objekata (Rotate)	32
Zadatci za vježbu	33
3.6. Promjena veličine objekata (Scale)	34
3.7. Istezanje objekata (Stretch)	34
3.8. Produljivanje i skraćivanje objekata (Lengthen)	35
3.9. Prekidanje objekata (Break) i pridruživanje dijelova objekta (Join)	35
3.10. Rastavljanje objekata na sastavne dijelove (Explode)	36
3.11. Rezanje viška crta škarama (Trim)	36
3.12. Spajanje linija krivuljom (Blend Curves)	37
3.13. Usporedne preslike skupa objekata (Offset)	38
3.14. Zrcaljenje objekata (Mirror)	38
3.15. Naredba za poravnanje (Align)	38
3.16. Spajanje krajeva crta lukovima (Fillet)	39
3.17. Spajanje crta uporabom zasjeka (Chamfer)	40
3.18. Višestruko preslikavanje u pravokutnom rasporedu (Rectangular Array)	40
3.19. Višestruko preslikavanje u kružnom rasporedu (Polar Array)	41
Zadatci za vježbu	42

### **4. Uporaba alata s ploče za notiranje (Anotate)** **47**

4.1. Pisanje teksta na crtežu (MText, Text)	47
4.2. Unošenje kota na crtež (Dimensions)	49
Zadatci za vježbu	52
4.3. Crtanje tablica u AutoCAD®-u (Table)	57
4.4. Oblikovanje zatvorenih područja (Region)	58
4.5. Šrafiranje i sjenčanje površina u AutoCAD®-u (Hatch)	59
4.6. Mjerenja u AutoCAD®-u (Measure)	61
Zadatci za vježbu	62

### **5. Slojevi, blokovi (Blocks), vanjske reference (xRef), ispis crteža** **65**

5.1. Stvaranje slojeva i dodjeljivanje objekata sloju	65
5.2. Odabir mjernih jedinica za crtanje	66
5.3. Koordinatni sustavi (WCS, UCS)	67
5.4. Stvaranje i umetanje blokova	68
5.5. Organiziranje objekata u skupine (Groups)	70

5.6. Pronalaženje crteža na računalu (Find)	70
5.7. Umetanje vanjskih referenci u crtež (xRef)	71
5.8. Središte oblikovanja (DesignCenter)	72
5.9. Priprema crteža za ispis na pisaču ili ploteru (Plot)	73
Zadatci za vježbu	77
<b>6. Kreiranje 3D crteža u AutoCAD-u (3D Modeling)</b>	<b>81</b>
6.1. Uvod u trodimenzionalno crtanje (3D)	81
6.2. Orijentiranje u 3D koordinatnom sustavu	82
6.3. Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Box)	82
6.4. Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Cylinder i Sphere)	83
6.5. Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Polysolid)	84
6.6. Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Cone, Wedge, Torus)	85
6.7. Crtanje osnovnih čvrstih 3D objekata (Pyramid i Helix)	85
6.8. Uređivanje čvrstih 3D objekata uporabom hvataljki	86
Zadatci za vježbu	87
6.9. Stvaranje 3D objekata iz dvodimenzionalnih likova (Extrude)	89
Zadatci za vježbu	90
6.10. Stvaranje složenih 3D objekata uporabom UCS-a	92
Zadatci za vježbu	93
6.11. Pravokutne projekcije 3D modela	95
6.12. Navigacija u 3D načinu crtanja	96
6.13. Uporaba drugih alata za 3D modeliranje	98
Zadatci za vježbu	100
<b>7. Izrada crteža i projekti</b>	<b>105</b>
7.1. Crtanje tlocrta stana	105
7.2. Osnovna načela za izradu projekata	107
7.3. Projekt instalacije centralnog grijanja stana	108
7.4. Projekt instalacije vodovoda i kanalizacije	109
<b>8. Primjeri građevinskih projekata</b>	<b>127</b>
<b>9. Zadatci za vježbe crtanja i provjeru znanja</b>	<b>141</b>
<b>10. CNC i CAD/CAM tehnologije</b>	<b>165</b>
10.1. Sastavni dijelovi i ustroj CNC stroja	167
10.1.1. Postolje	167
10.1.2. Glavno vreteno	167
10.1.3. Vodilice	168
10.2. Nulte i referentne točke CNC glodalice	168
10.3. Koordinatni sustav	170

10.4. Alatni sustavi i korekcija alata	171
10.5. Programiranje NC stroja	171
10.6. Simulacija NC programa	175
10.7. Izrada pozicija alata na CNC stroju	180
Pitanja za ponavljanje	180
10.8. Primjeri za vježbe tokarenja	181
10.9. Primjer za vježbu glodanja	197
10.10. CNC podsjetnik	202
10.11. Zadaci za CNC tokarenje i glodanje	203
<b>Rječnik pojmova <i>AutoCAD</i><sup>®</sup>-a</b>	<b>211</b>
<b>Kazalo pojmova</b>	<b>217</b>
<b>Literatura</b>	<b>220</b>