

Irena Kojović • Ružica Kračković

SOFTVERSKI ALATI ZA MODELOVANJE I DIZAJNIRANJE OBJEKATA I PROSTORA

udžbenik za drugi razred srednje stručne škole

Obrazovni program:

Tehničar za arhitekturu i dizajn enterijera

Tehničar za dekorisanje i aranžiranje prostora



Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
PODGORICA, 2025.

Irena Kojović • Ružica Kračković

SOFTVERSKI ALATI ZA MODELOVANJE I DIZAJNIRANJE OBJEKATA I PROSTORA

udžbenik za drugi razred srednje stručne škole

Obrazovni program:

Tehničar za arhitekturu i dizajn enterijera

Tehničar za dekorisanje i aranžiranje prostora

Izdavač

Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Podgorica

Za izdavača

mr Aleksandra Hajduković, direktorica

Glavni urednik

mr Radule Novović

Odgovorni urednik

Lazo Leković

Urednik izdanja

Radiša Šćekić

Recenzenti

dr Biljana Šćepanović

mr Miodrag Bujišić

Milanka Sredanović

Gordana Popivoda

Nađa Luteršek

Lektura

Dragan Batrićević

Korektura

Jasmina Radunović

Grafičko oblikovanje

Boris Radulović

Tehnička urednica

Dajana Vukčević

CIP – Каталогизација у публикацији
Национална библиотека Црне Горе, Цетиње

ISBN 978-86-303-2503-8
COBISS.CG-ID 33612804

Nacionalni savjet za obrazovanje, Rješenjem br. 08/2-119/25-3027/3
od 26. 3. 2025. godine, odobrio je ovaj udžbenik za upotrebu u srednjim
stručnim školama.

Copyright © Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Podgorica, 2025.

SADRŽAJ

RIJEČ AUTORA.....	5
1. Uvod u ArchiCAD	7
1.1. Od nacрта do CAD-a i BIM-a	7
1.2. BIM tehnologija	9
1.3. Pokretanje programa	12
1.4. ArchiCAD tipovi datoteka (ekstenzije)	13
1.5. Konfiguracija (<i>Configuration</i>)	15
1.5.1. Radni prostor	15
1.5.2. Konfiguracija radnog okruženja (<i>Work Environment</i>)	18
1.5.3. Konfiguracija postavki projekta (<i>Project Preferences</i>)	20
1.5.4. Konfiguracija svojstava elementa (<i>Element Attributes</i>)	23
1.5.5. Konfiguracija etaže (<i>Story Settings</i>)	25
1.5.6. Konfiguracija modularne mreže i pozadine (<i>Grids and background</i>)	27
1.5.7. Opcije pregleda na ekranu (<i>On screen view options</i>)	28
1.6. Navigacija	29
1.7. Odabir (<i>Selection</i>)	33
1.8. Pomoćni alati za unos na ekranu	35
SAŽETAK POGLAVLJA.....	45
2. Alati za 2D crtanje	46
2.1. Crtanje linija	46
2.2. Crtanje polilinja i lančanih linija	52
2.3. Crtanje kružnice i luka	56
2.4. Crtanje elipsi i eliptičnih lukova	60
2.5. Ispune/šrafure (<i>Fills</i>)	61
2.6. Postavljanje fotografija	64
SAŽETAK POGLAVLJA.....	66
3. Komande za uređivanje objekata	67
3.1. Osnovno uređivanje	67
3.2. Poravnanje elemenata (<i>Align</i>)	74
3.3. Raspodjela elemenata (<i>Distribute</i>)	75
3.4. Izmjena veličina elemenata (<i>Modify element size</i>)	76
SAŽETAK POGLAVLJA.....	88
4. Elementi virtuelne zgrade	89
4.1. Konstruktivni elementi	89
4.1.1. Zidovi	90
4.1.2. Stubovi	101

4.1.3. Grede.....	105
4.1.4. Ploče.....	108
4.1.5. Krov.....	109
4.2. Stepenište	112
4.3. Podešavanja svojstva otvora u zidovima	120
4.4. Postavljanje objekata	125
SAŽETAK POGLAVLJA.....	129
5. Grafička dokumentacija	130
5.1. Osnove	130
5.2. Presjeci	131
5.3. Fasade (<i>Elevations</i>)	136
SAŽETAK POGLAVLJA.....	138
6. Tekstualna dokumentacija.....	139
6.1. Kotiranje	139
6.1.1. Podešavanje kotnog stila.....	140
6.1.2. Način kotiranja	145
6.1.3. Visinske kote	147
6.1.4. Oznake poluprečnika i ugla	149
6.1.5. Uređivanje kota	150
6.2. Unošenje teksta na crtež	152
SAŽETAK POGLAVLJA.....	155
7. Vizualizacija.....	156
7.1. Kamere	157
7.2. Photo render	159
7.3. Rad na 3D modelu ArchiCAD-a u drugim softverima	164
SAŽETAK POGLAVLJA.....	165
8. Štampanje	166
8.1. Layout Book.....	167
8.2. Podešavanje parametara za štampu.....	170
SAŽETAK POGLAVLJA.....	174
PROJEKTNİ ZADATAK – STAMBENI OBJEKAT.....	175
RJEČNIK STRUČNIH POJMOVA	176
ENGLESKI IZRAZI U ARCHICAD-U.....	178
LITERATURA.....	183

RIJEČ AUTORA

Draga učenice, dragi učenice,

Udžbenik *Softverski alati za modelovanje i dizajniranje objekata i prostora* napisan je prema Nastavnom planu i programu za drugi razred srednje stručne škole, za obrazovni program *Tehničar za arhitekturu i dizajn enterijera* kao i *Tehničar za dekorisanje i aranžiranje prostora*, nivo IV1. Udžbenik se može preporučiti za korišćenje u modulu *Kompjutersko tehničko crtanje* koji je dio obrazovnih programa *Građevinski tehničar za visokogradnju* i *Građevinski tehničar za niskogradnju i hidrogradnju*, nivo IV1. Naša vizija bila je da ti na što jasniji način prikazemo sve osnovne mogućnosti ArchiCAD-a kako bi i samostalno mogla/mogao da istražuješ dodatne opcije koje ti on nudi. Ovaj udžbenik u potpunosti prati nastavni plan istoimenog modula ali ga mogu koristiti i učenice/učenici u okviru drugih modula koji u određenim ishodima zahtijevaju rad na programima CAD (Projektovanje arhitektonskih objekata I i II, Projektovanje enterijera, Urbanističko projektovanje i planiranje i dr.). Takođe, može koristiti i svima onima koji samostalno žele naučiti osnove korišćenja programa ArchiCAD. Udžbenik obuhvata osam poglavlja. Ona odgovaraju ishodima učenja koji su definisani u modulu *Softverski alati za modelovanje i dizajniranje objekata i prostora*:

Uvod u ArchiCAD

Ishod 1 – Podesi radni prostor kompjuterskog programa za izradu grafičkih djelova projektne dokumentacije.

Ishod 6 – Podesi radno okruženje softverskog programa za 3D modelovanje.

Alati za 2D crtanje

Ishod 2 – Primijeni softver za kompjutersko modelovanje za kreiranje 2D modela elemenata objekata.

Komande za uređivanje objekata

Ishod 3 – Modifikuje objekte na tehničkom crtežu primjenom odgovarajućeg alata.

Elementi virtuelne zgrade

Ishod 7 – Primijeni softver za kompjutersko modelovanje za kreiranje 3D modela.

Grafička dokumentacija

Ishod 5 – Tehnički obradi nacrtane djelove grafičke dokumentacije primjenom odgovarajućeg softvera.

Tekstualna dokumentacija

Ishod 5 – Tehnički obradi nacrtane djelove grafičke dokumentacije primjenom odgovarajućeg softvera.

Vizualizacija

Ishod 8 – Primijeni softver za kompjutersko modelovanje za izradu digitalnih prikaza (rendera) objekta.

Štampanje

Ishod 9 – Izvrši tehničku obradu crteža i 3D prikaza objekta.

Ishod 4: Organizuje crtež u slojeve i blokove primjenom odgovarajućeg softvera, nije obrađen u ovom udžbeniku s obzirom na to da su „Blokovi“ specifičnost AutoCAD softvera i ne koriste se u ArchiCAD-u. Takođe, i po pitanju slojeva, u ArchiCAD-u nije potrebno izučavati slojeve u mjeri u kojoj je predviđeno ishodom.

Na kraju svakog poglavlja dat je njegov rezime, u kome su jasno definisani najvažniji sadržaji iz poglavlja. Specifičnost ovog udžbenika jeste jedan projektni zadatak koji obuhvata sve tematske cjeline. Na kraju svakog poglavlja nalaze se pitanja i zadaci koji su manjeg obima i tiču se konkretne oblasti, dok projektni zadatak, kao i u svakodnevnoj inženjerskoj praksi, obuhvata cjelokupnu izradu projekta zadatog objekta – od tekstualne do grafičke dokumentacije, izrade 3D prikaza i štampanja projekta.

Na kraju udžbenika dat je **rječnik** stranih i stručnoteorijskih **pojmova** kao i spisak korišćene **literature**.

LEGENDA



Dodatni sadržaj



Podsjetimo se



Projektni zadatak



Uputstvo



Napomena



Nalog

Tokom istorije tehničko crtanje se razvijalo od ručno izrađenih crteža do korišćenja računarskih programa za dizajniranje i modelovanje. S razvojem računarske tehnologije počeli su se razvijati i programi CAD (*Computer Aided Design*) koji su omogućavali korisnicima da svoje projekte predstavljaju u digitalnom okruženju, umjesto korišćenja pribora za ručno crtanje. ArchiCAD je jedan od CAD softvera koji se fokusira na arhitekturu i građevinarstvo i pruža mogućnost bržeg, detaljnijeg i preciznijeg tehničkog crtanja. Takođe, omogućava inženjerima da izrađuju 2D crteže i 3D modele objekata.

U ovom poglavlju saznaćete:

- Šta je BIM tehnologija i zašto je ona važna za razvoj projektovanja
- Kako se pokreće softver ArchiCAD
- U kojim se tipovima datoteka (fajlovima) može sačuvati projekat za dalju doradu
- Kako konfigurisati podešavanja projekta
- Na koji se način koriste 2D i 3D prozori ArchiCAD-a
- Kako se izvršava selekcija željenih elemenata
- Kako koristiti pomagala za unos na ekranu.

1.1. Od nacрта do CAD-a i BIM-a

Računari su postali neizostavan alat u inženjerstvu jer pružaju mogućnost preciznog crtanja, modelovanja i vizualizacije objekata, čime se ubrzava proces razvoja i poboljšava kvalitet konačnog projekta. Specijalizovani softveri imaju ključnu ulogu u projektovanju zbog načina na koji se stvaraju, analiziraju i komuniciraju ideje.

Kompjutersko dizajniranje prošlo je kroz značajnu evoluciju od svog nastanka 1957. godine do danas. Početni CAD softveri bili su ograničeni na osnovne funkcije poput crtanja geometrijskih oblika i linija, a koristili su se uglavnom za tehničko crtanje u industriji. Tokom 70-ih godina prošlog vijeka, funkcija softvera CAD intenzivno se razvijala. Tako su softveri postali dostupni za širu upotrebu i na taj način mogli da podrže složenije projekte.

Ranih 80-ih godina došlo je do još bržeg razvoja računara, što je omogućilo i širenje softvera CAD izvan velikih institucija. To je dovelo do pojave prvih softvera CAD za PC (*Personal Computer*), a samim tim i do veće dostupnosti i šire upotrebe.

Sredinom 80-ih godina softveri CAD su napredovali uključujući mogućnosti 3D modelovanja i izrade trodimenzionalnih prikaza. Ova tehnološka unapređenja omogućila su inženjerima da stvaraju realistične prikaze svojih projekata i da bolje razumiju prostorne odnose.

U 90-im godinama XX vijeka CAD je postao standardni alat u mnogim industrijama, uključujući arhitekturu, građevinarstvo, proizvodnju i animaciju. Tokom tog perioda CAD softveri

nastavili su evoluciju dodajući nove mogućnosti, poput parametarskog modelovanja, povezanost sa drugim softverskim alatima i mogućnost simulacije.

U XXI vijeku, CAD tehnologija i dalje se razvija, i danas podrazumijeva *cloud-based*¹ CAD, virtuelnu realnost, kao i AI (*Artificial Intelligence*) alate integrisane u softverima. Danas su softveri CAD postali veoma intuitivni² i pristupačni, tako da inženjeri, dizajneri i umjetnici mogu brzo da stvaraju kompleksne digitalne modele i projekte.

Jedan od najznačajnijih preokreta u cjelokupnoj istoriji razvoja CAD-a jeste nastanak tehnologije BIM. Ona predstavlja sljedeći stepenik povezanosti svih strana uključenih u projektovanje i izradu jednog objekta. Ključni dio BIM-a jesu informacije. Sve informacije prikupljene od početka do kraja projekta ne samo da se čuvaju, već se mogu i dijeliti i mijenjati u realnom vremenu.

Uz pomoć ovakvih specijalizovanih softvera moguće je kreiranje digitalnih modela objekata, lakše i jednostavnije otkrivanje grešaka i poboljšanje dizajna prije izvođenja. Softveri koji se koriste u današnje vrijeme obuhvataju širok spektar alata za crtanje, modelovanje, izradu trodimenzionalnih prikaza i animaciju projekta.

Šta je AutoCAD?

To je softver za crtanje koji je razvila kompanija *Autodesk*. Ovaj alat koristi se uglavnom za kreiranje 2D tehničkih crteža. *AutoCAD* je postao standard u inženjerstvu zbog svoje preciznosti i funkcija koje pružaju brzu i jednostavnu realizaciju ideja.

Šta je CorelCAD?

Softver koji je razvila kompanija *Corel*. Koristi se za kreiranje preciznih tehničkih crteža i modela. *CorelCAD* je kompatibilan sa *AutoCAD*-om, i time pruža mogućnost izrade i dorade projekata bez potrebe za prilagođavanjem za rad. U okviru ovog softvera nalaze se alati za crtanje, modelovanje i dimenzionisanje, pružajući sve potrebne funkcije za preciznu realizaciju tehničkih projekata.

Šta je LibreCAD?

Ovaj alat se koristi uglavnom za kreiranje tehničkih crteža, planova i specifikacija. S intuitivnim korisničkim interfejsom i alatima za crtanje, *LibreCAD* omogućava precizno i efikasno kreiranje tehničkih crteža.

Šta su Illustrator i Photoshop?

Kompanija *Adobe* razvila je niz softvera za različite namjene. *Photoshop* je rasterski softver za obradu slike, dok se *Illustrator* koristi za kreiranje vektorskih crteža i grafički dizajn. Mogu se koristiti za stvaranje prezentacija i vizualizacija projekata.



Vektorska i rasterska grafika – dva su osnovna formata za obradu digitalnih fotografija. Koriste se u različite svrhe i imaju različite karakteristike.

Vektorska grafika koristi matematičke formule (vektore³) i pravila za opisivanje slike. Osnovni elementi vektorske grafike jesu tačke, linije, krive i oblici kojima se može manipulirati bez gubitka kvaliteta. Ona je idealna za izradu logoa, simbola i

¹ Pristup aplikacijama i softverima preko interneta, bez potrebe instalacije na računaru.

² Lako razumljiv.

³ Matematičke veličine koja imaju svoj pravac, smjer i intenzitet.

ilustracija koje zahtijevaju visok nivo preciznosti i mogućnost promjene veličine bez gubitka kvaliteta.

Rasterska (ili bitmap) grafika koristi mrežu piksela⁴ kako bi formirala sliku. Osnovne karakteristike rasterske grafike jesu rezolucija i broj piksela po inču ili centimetru. Ona se koristi za fotografije, teksture i sve što zahtijeva kompleksne detalje i nijanse boja.

Razlika između ova dva formata bitna je kada se radi o skaliranju slika. Vektorska grafika može biti proširena ili smanjena bez gubitka kvaliteta, dok rasterska grafika može postati mutna ili pikselizovana kada se povećava izvan svojih originalnih dimenzija.

Šta je ArchiCAD?

To je softver koji integriše 2D i 3D dizajn, omogućava saradnju između članova koji učestvuju u izradi projekta i pruža alate za detaljno modelovanje konstruktivnih i drugih elemenata objekta. Značajno je to što podržava BIM tehnologiju, uz pomoć koje se lako upravlja informacijama, od razrade ideje pa sve do održavanja izvedenog objekta. Takođe, *ArchiCAD* se ističe po svojoj prilagodljivosti, što ga čini popularnim izborom među inženjerima širom svijeta.



ArchiCAD je softver koji je razvila kompanija GRAPHISOFT. Prva verzija pojavila se 1982. godine, a aktuelna je verzija 28. Prije nego što instaliraš softver na svom kompjuteru, posjeti sajt kompanije na kom ćeš naći preporuke za minimalne hardverske parametre koji su potrebni kako bi ArchiCAD mogao nesmetano da se koristi.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Koje su prednosti korišćenja softvera CAD u odnosu na tradicionalne metode crtanja?
2. Opiši razvoj softvera CAD od nastanka do danas.
3. Nabroj softvere koji se koriste u tehničkom crtanju.
4. Izaberi jedan od softvera za crtanje i opiši ga.

1.2. BIM tehnologija

BIM (*Building Information Modeling*) tehnologija omogućava inženjerima da kreiraju digitalne simulacije dizajna i upravljanje svim informacijama koje su povezane sa projektom.

Dok CAD kreira 2D ili 3D crteže, BIM uključuje 4D (vrijeme) i 5D (troškovi).

⁴ Piksel – najmanja osnovna tačka na ekranu koja nosi informaciju o boji i osvjetljenju.



Slika 1.1. Mogućnosti BIM-a

BIM tehnologija čini sve korake izrade projekata lakšim jer se informacije uredno organizuju i mnogi zadaci se automatizuju. To uključuje procese poput kreiranja početnog dizajna, detaljnog planiranja, analize, izrade dokumentacije, praćenja izgradnje, održavanja, renoviranja i čak rušenja.

Važno je razjasniti razliku između BIM-a i programa kao što su Revit, ArchiCAD i drugi: BIM je radni sistem, dok su *Revit* i *ArchiCAD* softveri sa kojima je BIM kompatibilan. Oni se međusobno nadopunjuju i omogućavaju da se posao inženjera izvede efikasno.

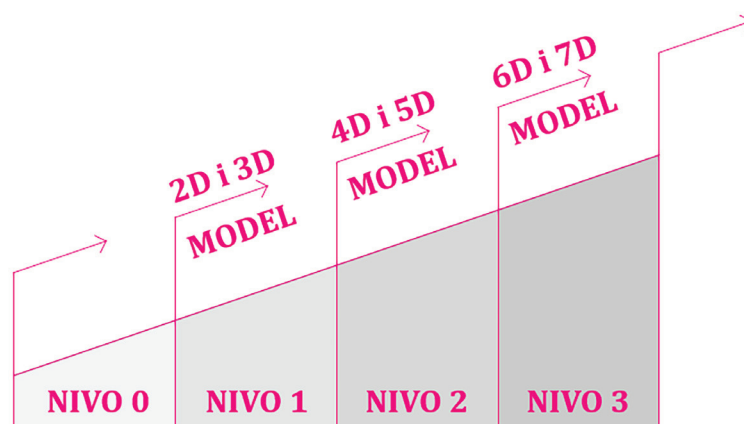
Projekti modelovani u BIM-u mogu uključivati stvarne proizvode i materijale koji će se koristiti za izgradnju, uključujući njihove karakteristike, cijenu i model, kao i kontakt informacije za nabavku.

Šta su BIM nivoi?

Za različite vrste projekata mogu se primijeniti različiti nivoi BIM-a. Svaki nivo predstavlja drugačiji skup kriterijuma koji pokazuje određenu 'zrelost' informacija u okviru projekta. Svrha ovih nivoa jeste da procijene na koji se način informacije dijele tokom cijelog procesa izrade.

Postoje tri nivoa u primjeni BIM-a:

- **Nivo 0** koristi tradicionalni CAD crtež u 2D formatu, kao što su papirni ili digitalni crteži. Kod ovog nivoa nema saradnje u okviru tima (kolaboracije).
- **Nivo 1** je kombinacija 2D CAD crteža i 3D CAD modela za konceptualni rad. Kod ovog nivoa postoji djelimična saradnja u okviru tima. Svaki član tima može imati svoje 2D crteže i 3D modele ali oni nijesu međusobno standardizovani i povezani u jednu cjelinu.
- **Nivo 2** predstavlja kolaborativni rad kroz korišćenje standarda i formata za razmjenu podataka. Razmjena podataka, kako bi oni bili standardizovani kroz sve faze projekta, vrši se putem čuvanja podataka u zajedničkom formatu (npr. IFC – *Industry Foundation Classes*).
- **Nivo 3** je apsolutna saradnja u okviru tima kroz upotrebu jedinstvenog, dijeljenog BIM modela. Svi učesnici koriste isti model u realnom vremenu, omogućavajući potpunu koordinaciju u svim fazama izrade projekta. Ovaj nivo takođe uključuje *cloud* tehnologiju za dijeljenje modela i podataka.



Slika 1.2. Veza između BIM nivoa i modela

Šta su BIM modeli?

BIM modeli odnose se na različite vrste informacija koje se dodaju objektu kako bi se postigao određeni nivo funkcionalnosti i omogućila sveobuhvatna analiza i upravljanje tokom cijelog životnog ciklusa objekta. Svaki model BIM-a predstavlja dodatnu složenost i količinu informacija koje proširuju osnovne trodimenzionalne geometrijske podatke.

2D i 3D BIM predstavljaju grafičke crteže: dvodimenzionalni prikazi (kao što su osnove, presjeci i fasade) i trodimenzionalni prikaz modela objekta (koji uključuje geometriju i vizuelne aspekte). Svaki sljedeći model BIM-a predstavlja skup crteža i određenih komponenti koje su u funkciji informacija o tim crtežima.

4D BIM predstavlja uključivanje vremenske dinamike u izradi projekta (planiranje i raspored faza u izgradnji). U ovom modelu moguće je uraditi simulaciju izgradnje objekta tokom vremena.

5D BIM predstavlja proračun troškova u izgradnji (procjena i kontrola) omogućavajući tačnije budžetiranje.

6D BIM obuhvata dodavanje informacija o održivosti i energetskej efikasnosti, pružajući analizu energetske potrošnje i održivosti tokom životnog ciklusa objekta.

7D BIM obuhvata dodavanje informacija za upravljanje objektom tokom njegove eksploatacije, i uključuje informacije potrebne za održavanje objekta.

Kao i sve tehnologije u današnje vrijeme, i BIM se svakodnevno razvija i uključuje nove modele sa sve većim brojem informacija koje je moguće obrađivati u okviru specijalizovanih softvera u arhitekturi i građevinarstvu. Tako je, na primjer, aktuelan model 8D, koji obuhvata cjelokupan „životni ciklus“ jednog objekta, od njegove izgradnje, preko održavanja pa sve do rušenja. Ovakav vid pristupa projektovanju obuhvata prikupljanje, obradu i čuvanje svih informacija u vezi sa nekim objektom.

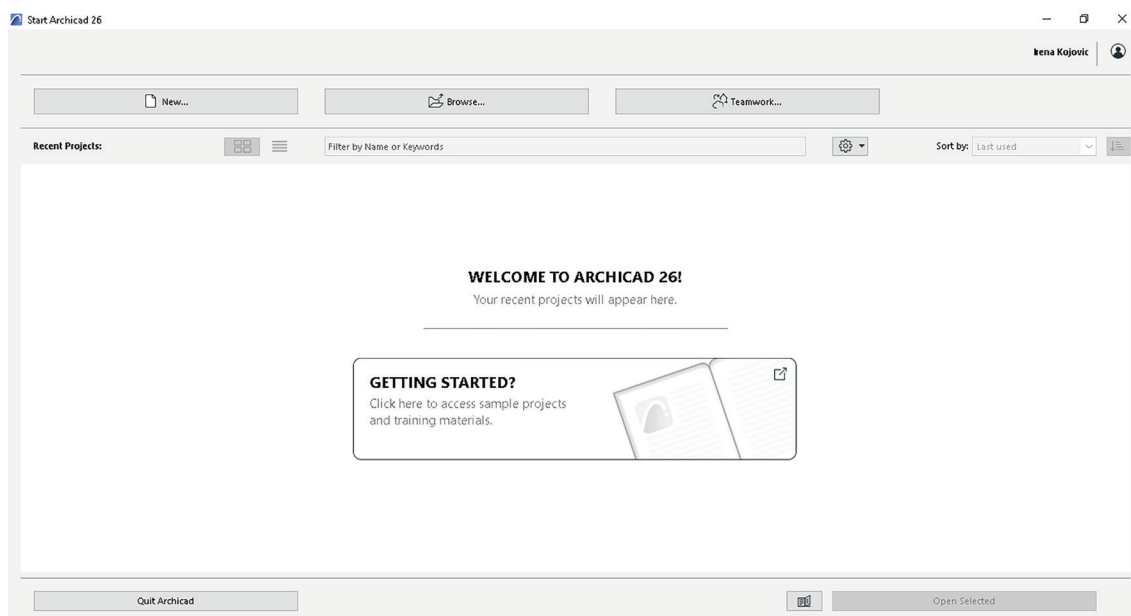
PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Šta predstavlja tehnologija BIM?
2. Opiši vezu između BIM-a i ArchiCAD-a.
3. Koja je razlika između BIM nivoa i BIM modela?
4. Opiši modele BIM-a.

1.3. Pokretanje programa

Nakon što je ArchiCAD instaliran na kompjuteru, program se pokreće dvostrukim klikom lijevog tastera miša na ikonicu ArchiCAD na radnoj površini (*desktop*) ili preko menija *Start*. Kada se program pokrene, otvara se prozor (slika 1.3) u kome treba izabrati jednu od ponuđenih opcija:

- započinjanje novog projekta (*New*)
- otvaranje postojećeg projekta (*Browse*)
- prijavljivanje na timski rad (*Teamwork*).



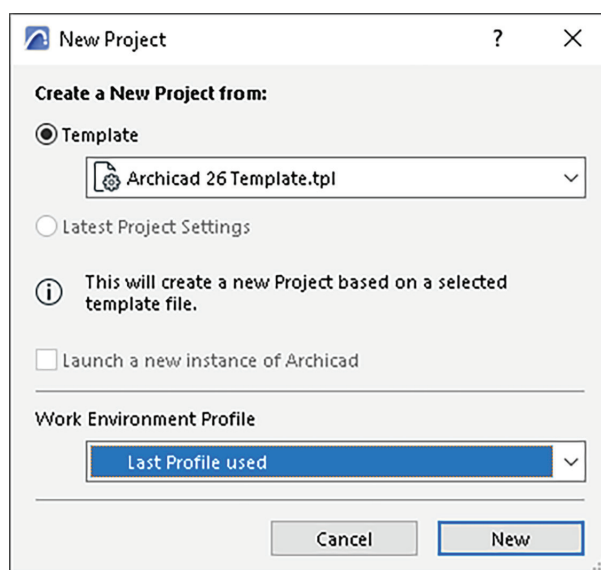
Slika 1.3. Startni prozor ArchiCAD-a

Opcijom započinjanja novog projekta otvara se dijaloški okvir sa podešavanjima šablona (*template*) (slika 1.4).

U ovoj fazi poznavanja softvera uvijek ćete koristiti ArchiCAD šablon, dok se za *Work Environment Profile* mogu koristiti unaprijed definisani profili ArchiCAD-a ili neki lični profil. Kako napraviti profil, objašnjeno je kroz poglavlje 1.4.2 *Konfiguracija radnog okruženja*.



Pokreni program ArchiCAD. Otvori novi crtež. Istražuj opcije: *New*, *Browse*, *Open Sample Project*.



Slika 1.4. Dijaloški okvir podešavanja novog projekta

1.4 ArchiCAD tipovi datoteka (ekstenzije)

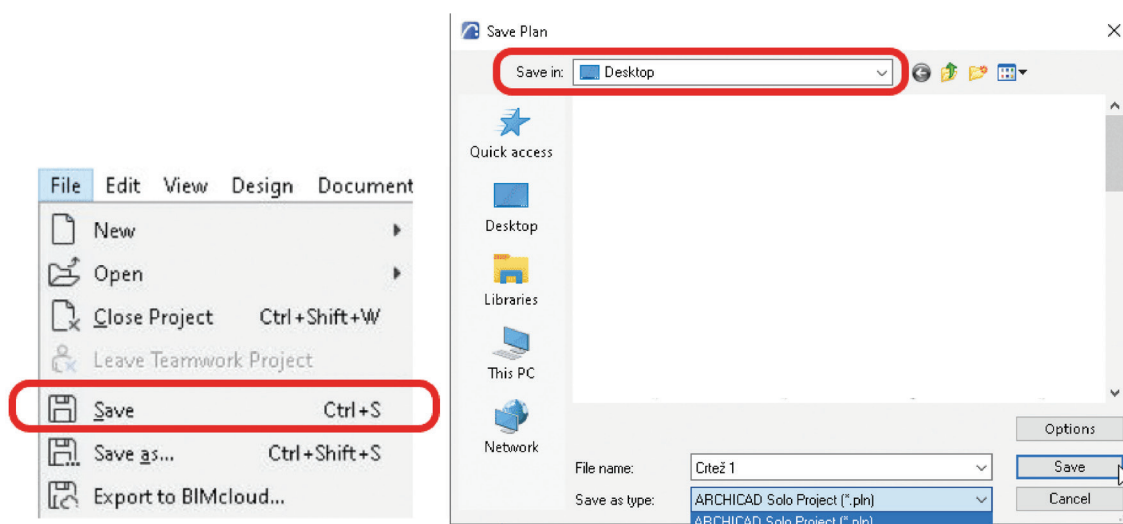
Šta su datoteke?

Datoteke su digitalni dokumenti koji sadrže različite vrste informacija, poput teksta, slika, zvuka ili podataka projekta kada su u pitanju specijalizovani softveri za projektovanje. Tipovi datoteka određuju se na osnovu njihovih ekstenzija, odnosno skraćenica koje se nalaze na kraju imena datoteke. Odranije su vam poznate ekstenzije .docx (*Word* dokument), .mp3 (muzika i drugi audio-zapisi), .mp4 (video-zapisi). Po završetku crtanja projekta potrebno je sačuvati urađeno kako bi projekat bio spreman za kasnije dorađivanje ili dijeljenje. U ArchiCAD-u projekat se može sačuvati u nekoliko ekstenzija na različite načine (slika 1.5).



Slika 1.5. Izgled ikonica na ekranu

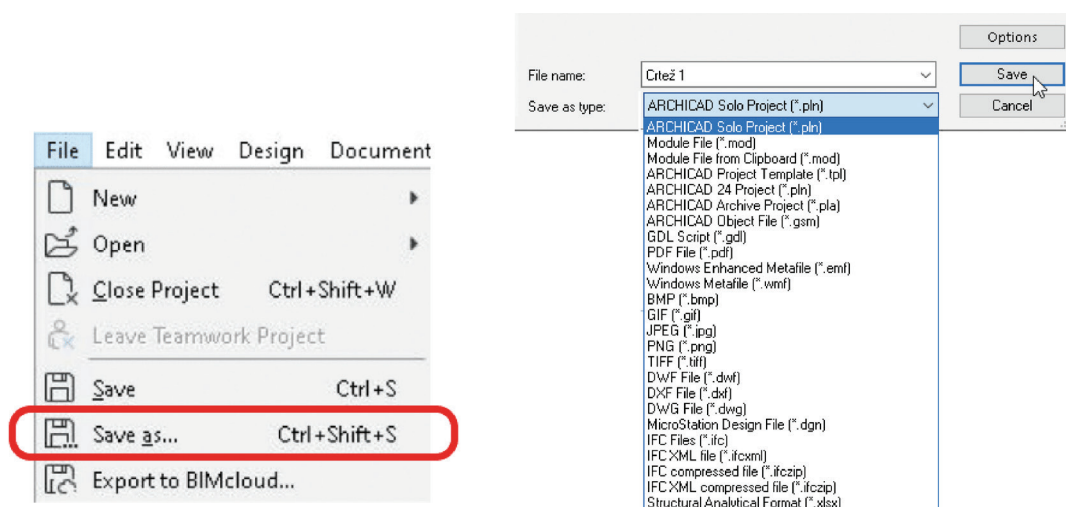
Iz osnovnog menija **File** > **Save** daće mogućnost čuvanja u ekstenziji .pln (slika 1.6).



Slika 1.6. Prikaz čuvanja projekta opcijom Save

ArchiCAD Solo Project (.pln) izvorni je format ArchiCAD-a i sadrži sve informacije o projektu sa najmanjom mogućom veličinom datoteke. Ovaj tip datoteke koristi se kada se projekat radi samo na jednom kompjuteru. U ovoj vrsti datoteke biće sačuvane sve osnove, izgledi, presjeci i priprema za štampu projekta sa svim pratećim elementima.

Ukoliko se iz osnovnog menija izabere opcija **File** > **Save As**, biće ponuđen velik broj ekstenzija u kojima se može sačuvati projekat (slika 1.7).



Slika 1.7. Prikaz čuvanja projekta opcijom Save As

ArchiCAD Archive Project (.pla) čuva samo osnovne elemente projekta, bez biblioteka odnosno objekata. Ovaj tip datoteke koristi se kada treba raditi isti projekat na više kompjutera ili da se arhivira završeni projekat.

ArchiCAD Backup file (.bnp) omogućava da se „oporavi“ posljednja sačuvana verzija oštećenog projekta pod uslovom da je to omogućeno u osnovnom meniju: **Options > Work Environment > Data Safety & Integrity > Make Backup Copy checkbox** (Napravi sigurnosnu kopiju).

Osim osnovnih ArchiCAD tipova datoteka, projekat se može sačuvati i u drugim ekstenzijama sa kojima je moguće dorađivati projekat u nekom od specijalizovanih softvera. Ukoliko su na kompjuteru instalirani takvi softveri, npr. za izradu trodimenzionalnih prikaza, poput *3Ds Max*, *Lumion*, *Artlantis* i dr., u meniju **File > Save As** biće ponuđeno čuvanje projekata u njihovim ekstenzijama (.3ds, .dae, .atl). Kao podrazumijevana za čuvanje u ArchiCAD-u postoji ekstenzija **.dwg** koju koristi softver AutoCad. Čuvanje projekta ArchiCAD-a u tipu datoteke *AutoCad* koristi se kada je potrebno projekat podijeliti sa drugim inženjerima uključenim u proces projektovanja (građevinski, elektro i dr.).



Otvori novi crtež u ArchiCAD-u, a zatim ga, prateći uputstva sa slika 1.6 i 1.7, sačuvaj pod nazivom **Crtež 1**.



Uvijek treba kreirati arhivsku datoteku (.pla) projekta ukoliko će se na projektu raditi u starijim verzijama ArchiCAD-a.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

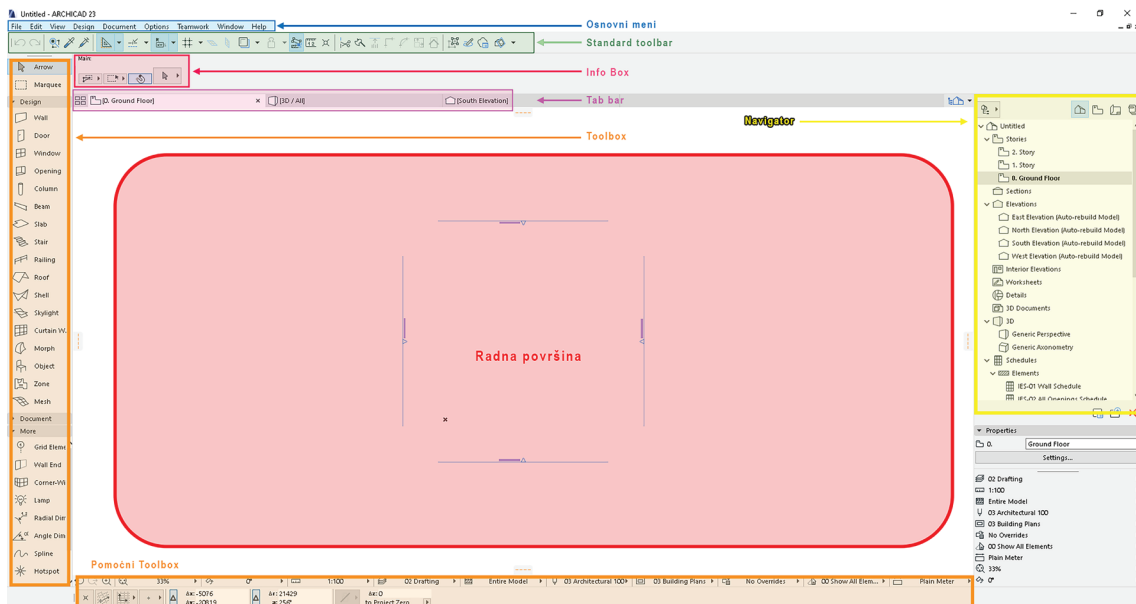
1. U kojim tipovima datoteka možeš sačuvati svoj projekat iz ArchiCAD-a?
2. Opiši primjenu tipova datoteka.
3. Šta je čuvanje crteža?
4. Opiši postupak čuvanja crteža.



Kreiraj novi ArchiCAD fajl i sačuvaj ga pod nazivom **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

1.5. Konfiguracija (Configuration)

U ovom poglavlju upoznaćete se sa radnim prostorom ArchiCAD-a. Saznaćete koja je funkcija određenih prozora i razumjeti ulogu svakog od njih. Radni prostor ArchiCAD-a prati logiku izrade grafičkih priloga onako kako bismo ih izrađivali i uz pomoć pribora za ručno crtanje. Na samom početku ArchiCAD otvara osnovu prizemlja (slika 1.8).



Slika 1.8. Izgled radnog prostora ArchiCAD-a

1.5.1. Radni prostor

U **Tab bar-u** se istovremeno otvaraju i dva dodatna prozora (*Izgled* i *3D*) koji zajedno čine povezane radne prostore u izradi svih vrsta objekata. Radno okruženje ArchiCAD-a omogućava interaktivan proces crtanja između osnova, presjeka/izgleda i 3D prikaza. Svaka izmjena u jednom od ovih prozora ažurira se i u svim ostalim prozorima kako bi se održala jasnoća procesa izrade.

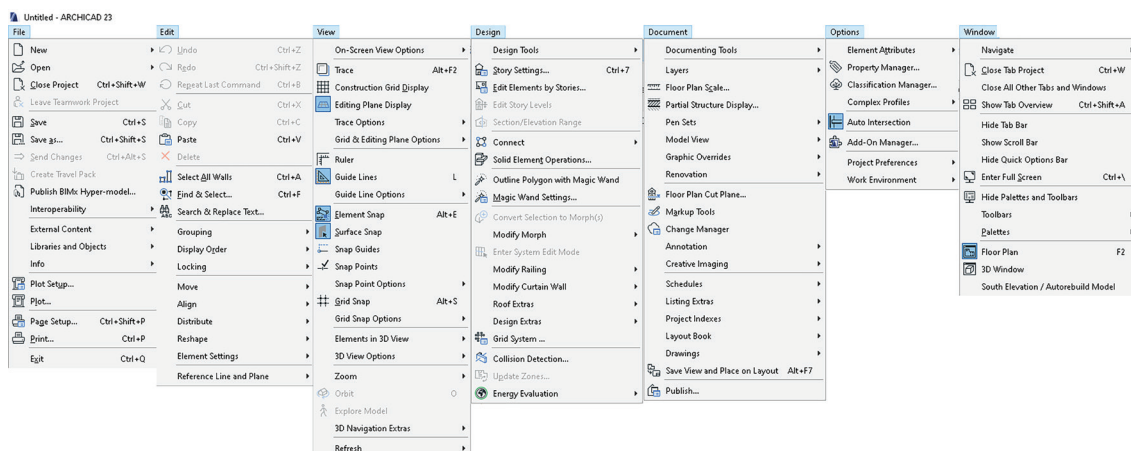
Na lijevoj strani nalazi se **ToolBox** koji sadrži sve potrebne alate za kreiranje 3D modela alata za 2D crtanje i dokumentovanje. Podijeljen je u tri logičke cjeline (palette alata).⁵ Paleta alata *Design* sadrži alate za modelovanje objekta. Paleta *Viewpoint* služi za postavljanje vertikalnih prikaza objekta. U paleti *Document* nalaze se alati za grafičku i tekstualnu doradu crteža. Svaka od navedenih paleta objašnjena je detaljno kroz naredna poglavlja u ovom udžbeniku.

Na desnoj strani nalazi se **Navigator** koji sadrži listu svih djelova projekta – od trodimenzionalnih modela objekta do grafičke dokumentacije i izgleda virtuelnog lista koji će služiti za štampanje crteža. Preko navigatora se može lako prelaziti kroz osnove, izgleda, presjeke, detalje i 3D izgled objekta.

⁵ Skup alata za crtanje ili modelovanje u okviru softvera.

Na samom vrhu nalazi se **Osnovni meni**. U njemu se nalaze sve komande grupisane u logički slijed.

Padajući meni za podešavanje dokumenta (*File*), izmjene (*Edit*) i izgled (*View*) aktiviraju se odabirom željene komande. Komande u meniju **Options** regulišu osnovna podešavanja i radno okruženje (*Work Environment*). U meniju Prozor (*Window*) podešava se vidljivost željenih paleta.



Slika 1.9. Prikaz osnovnog menija sa opcijama

Standardna paleta alata (*Standard toolbar*) sadrži neke od komandi i funkcija dostupnih iz osnovnog menija. Nalazi se ispod osnovnog menija i može se u potpunosti prilagoditi potrebama korisnika.

InfoBox je paleta koja prikazuje trenutne postavke odabranog alata ili karakteristike odabranog elementa. (Odaberi neki alat iz *ToolBox*-a i pogledaj promjene u *InfoBox*-u.) Promjene u *InfoBox*-u odmah se odražavaju na trenutne postavke ili svojstva elemenata.



Otvori novi crtež i istraži svaku od prethodnih opcija. Bilježi svoja zapažanja. Sačuvaj crtež pod nazivom **Vježba 1** u ekstenziji **.pla** i zatvori dokument.

Pomoćni toolbox *Coordinate box*

Upotreba ove pomoćne palete alata značajna je prilikom crtanja projekta radi jednostavnijeg i bržeg postavljanja elemenata crteža. Svaka od ponuđenih opcija detaljnije je objašnjena kroz poglavlja koja se tiču crtanja konkretnih elemenata. *Coordinate box* prikazuje tačan položaj ArchiCAD-ovog kursora na crtežu u okviru koordinatnog sistema i sadrži sljedeće parametre:

1. Korisnički koordinatni početak (*User origin*): Kao što i samo ime kaže, ova komanda postavlja nultu tačku na lokaciju koju definiše korisnik. Klikom na ovo dugme može se postaviti koordinatni početak bilo gdje na osnovi.



Slika 1.10. Prikaz opcija *Coordinate box* pomoćne palete alata

2. i 3. Rotirana mreža: Klikom na ikonicu *Rotated grid* pojavljuje se vektor na osnovi kojim se određuje ugao rotacije mreže. O pozadinskoj mreži biće više riječi u poglavlju 1.5.6. *Konfiguracija modularne mreže i pozadine (Grids and background)*.

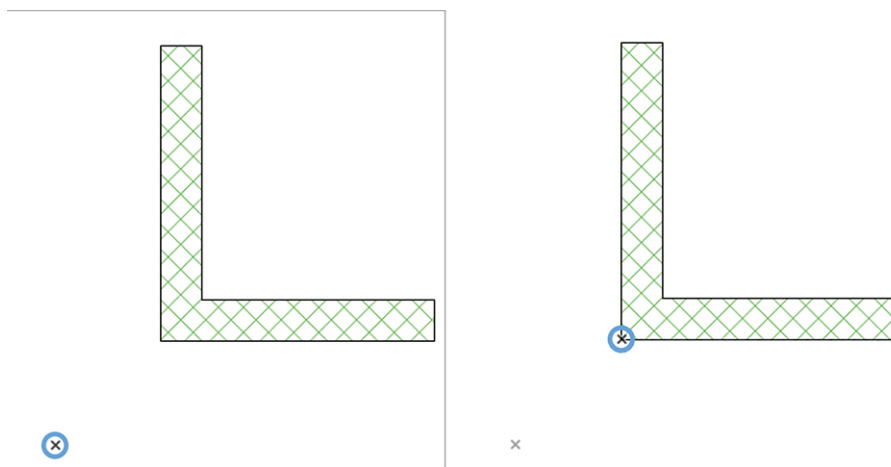
4. Grid Snap: Moguće je izabrati jednu od tri opcije za kontrolu postavljanja elemenata na mrežu (*Grid Snapping*): **Grid Snapping OFF** (ova opcija označava da je isključena mogućnost da se elementi postavljaju duž mreže), **Snapping to Snap Grid** (postavljanje elemenata duž unaprijed definisanih tačaka na ekranu) i **Snapping to the Construction Grid** (postavljanje elemenata na zadatoj konstruktivnoj mreži).

5. Apsolutne i relativne koordinate: Za prikaz i unos relativnih koordinata X i Y (za kartezijanske koordinate) i radijalnih/ugaonih koordinata (za polarne koordinate). Klikni na ikonicu *Delta* u meniju. Relativne vrijednosti pokazuju poziciju kursora u odnosu na **projektni početak** (*Project Origin* – naznačen sa „x“ na prikazima osnove) ili **korisnički početak** (*User origin*) koji se prikazuje kao drugi „x“ na ekranu (*slika 1.11*). Relativne koordinate definišete prije početka crtanja ili prilikom promjene početka (*Edit Origin*), kada je proces izrade ili uređivanja u toku.



Apsolutne koordinate su one koordinate koje određuju tačnu poziciju objekta u odnosu na referentni sistem (npr. koordinatni početak).

Relativne koordinate, za razliku od apsolutnih, određuju poziciju objekta u odnosu na neki drugi objekat. Na primjer, kada radite sa bibliotekama u ArchiCAD-u, relativne koordinate mogu se koristiti da se postavi tačna udaljenost jednog prozora u odnosu na već nacrtan prozor.

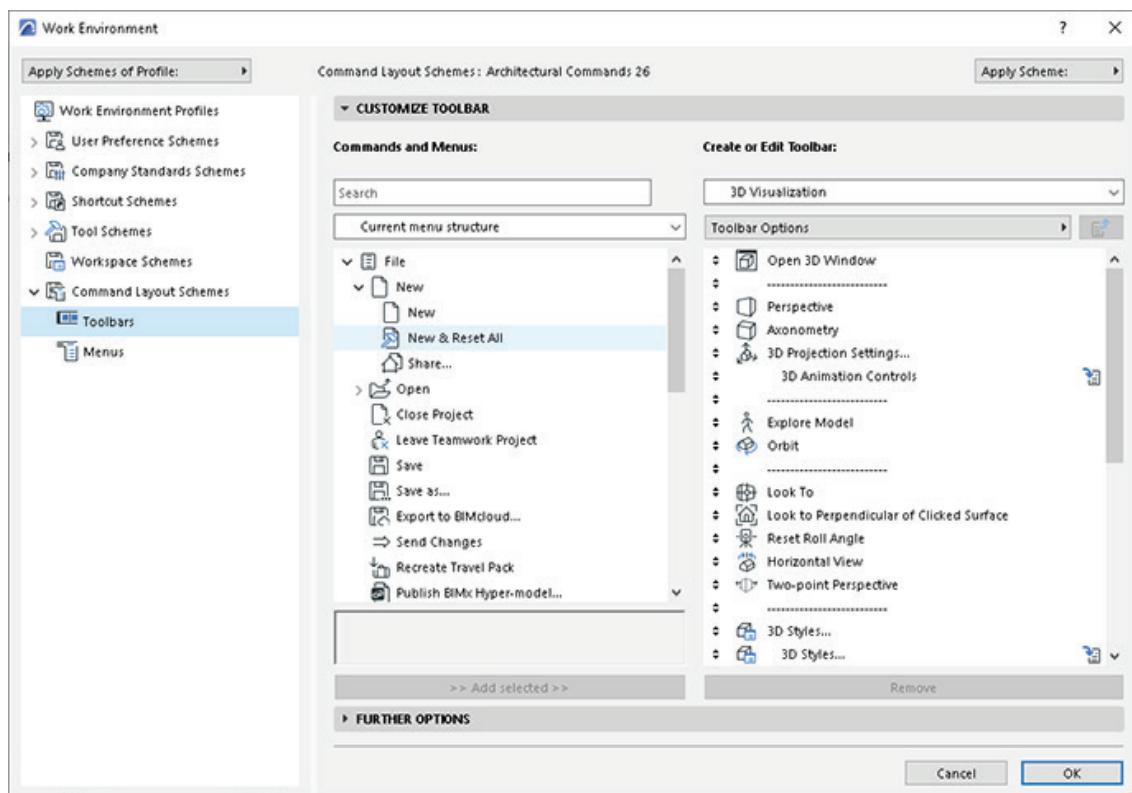


Slika 1.11. Prikaz kursora *Project Origin* (lijevo) i kursora *User Origin* (desno)

6. Gravitacija: Ova komanda je opcionalna, i koristi se za postavljanje elemenata na ploče, mreže, omotače i krovove.

1.5.2. Konfiguracija radnog okruženja (Work Environment)

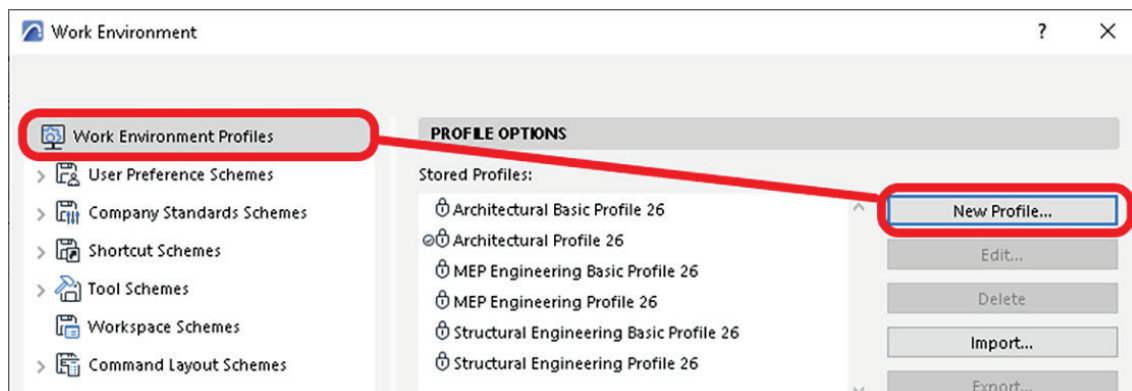
Kako se s vremenom navikavate na rad sa ArchiCAD-om, razvijaćete lične preference za korišćenje funkcija i uređenje različitih paleta alata i menija na ekranu. Izmjene radnog okruženja podešavaju se u dijaloškom okviru „Radno okruženje“: **Options > Work Environment > Work Environment**. Prilagođavanje bilo koje od ovih postavki može se izvršiti i u toku rada tako što se na spisku pronađe potreban alat, promijene postavke i sačuvaju izmjene klikom na dugme **OK** (slika 1.12).



Slika 1.12. Dijaloški okvir podešavanja radnog okruženja

Ukoliko se izvrši prilagođavanje nekoliko podešavanja, one se mogu sačuvati kao šeme novog radnog okruženja i koristiti u budućim projektima (slika 1.13).

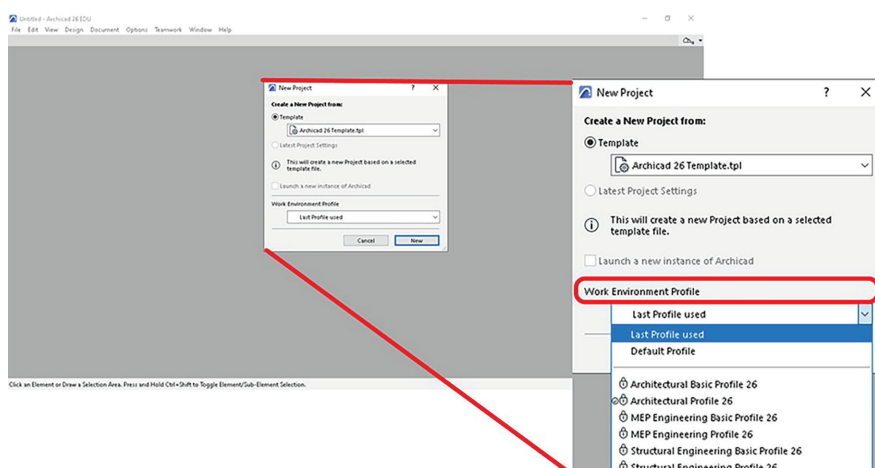
Primjer: Za kreiranje i prilagođavanje palete alata koristi se komanda **Options > Work Environment > Toolbars**.



Slika 1.13. Postupak stvaranja novog profila za radno okruženje

Profili koji se mogu izabrati ne sadrže postavke; oni su skup šema radnog okruženja. Šeme predstavljaju unaprijed definisane rasporede i izgled svih informacija koje se prikazuju na ekranu u okviru projekta. Na primjer, redosljed prikazivanja elemenata u *ToolBox*-u se može podesiti u ovom prozoru.

Obratite pažnju na paletu alata *Design*; ona ima sljedeći unaprijed postavljeni raspored alata: prvo su na spisku zidovi, zatim stubovi, pa grede i ploče. U podešavanjima šeme radnog okruženja redosljed im se može zamijeniti onako kako odgovara korisniku. Kao što smo već pomenuli, kada se sačuvaju izmjene u okviru šeme radnog okruženja, nova šema biće sačuvana u lokalnom folderu na računaru i samim tim uvijek će se – kako bi mogla biti izabrana za rad – naći na spisku šema prilikom otvaranja novog fajla (slika 1.14). U poglavlju 1.2 objasnili smo na koji se način pokreće program i kako se biraju profili.

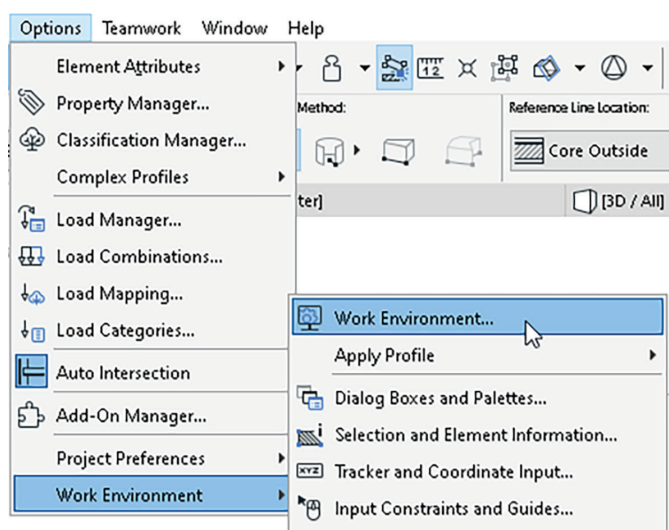


Slika 1.14. Način odabira profila prilikom otvaranja ArchiCAD projekta

U potpunosti je moguće uspješno koristiti ArchiCAD bez podešavanja šema i profila.

Međutim, ukoliko se tokom rada primijeti da se neke prikazane opcije ne koriste često ili da pojedine funkcije za izmjene na objektima nijesu uopšte prikazane u osnovnom profilu ArchiCAD-a, čuvanje profila značajno olakšava proces rada. Podešavanje profila može takođe znatno ubrzati proces pripreme za rad na projektu.

U okviru podešavanja profila može se definisati način prikazivanja i upisivanja jedinica mjere. Ovaj korak značajan je kako se prilikom otvaranja svakog novog projekta ne bi prvo morale podesiti postavke projekta, već bi one bile definisane izabranim profilom.

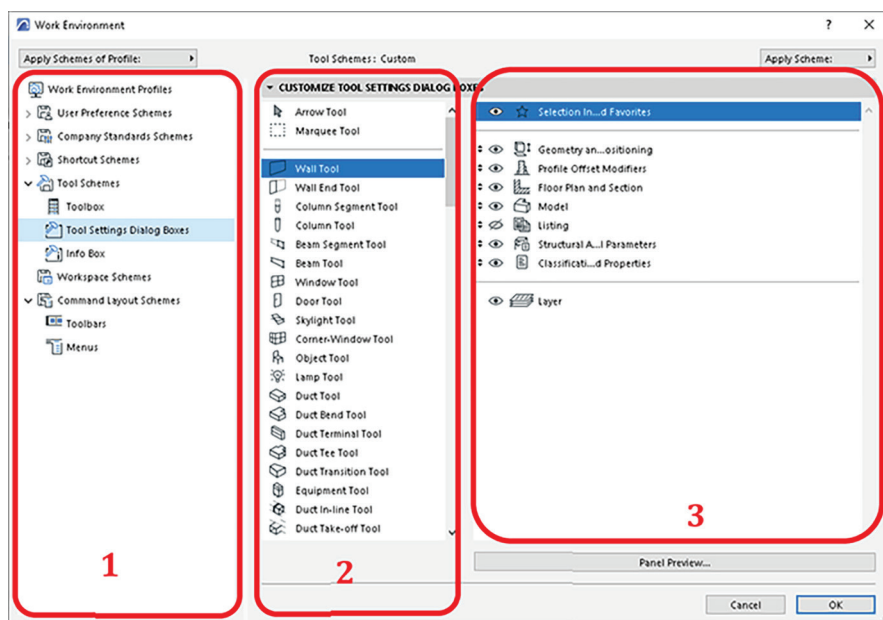


Slika 1.15. Postupak podešavanja izgleda paleta

Dodatno, u podešavanjima profila može se definisati grafički prikaz elemenata projekta (boje, debljine i vrste linija i dr.).

Podešavanje izgleda paleta vrši se preko komande: *Options > Work Environment > Work Environment* (slika 1.15).

Za svaki alat postoji mnoštvo parametara i podešavanja koji se definišu na istom principu, pa ćemo kroz primjer *ToolBox*-a pojasniti korake kojima se vrše izmjene. Oni važe i za svaki drugi alat (slika 1.16).



Slika 1.16. Prikaz podešavanja alata u dijaloškom okviru radnog okruženja

1. Lista svih alata i funkcija koje se koriste u ArchiCAD-u
2. Lista alata dostupnih u okviru izabrane palete
3. Lista akcija/informacija/parametara koje se trenutno nalaze u selektovanoj paleti
 - za izmjenu redosljeda prikazivanja paleta alata koriste se ikonice sa strelicama;
 - za prikazivanje ili uklanjanje palete alata ikonica oka.

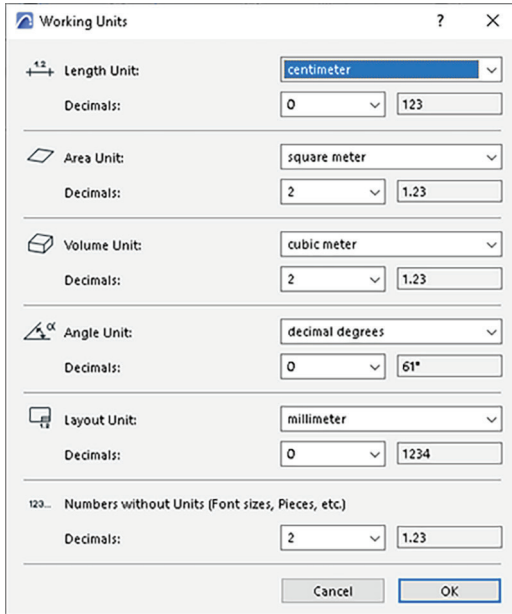
Kada se izvrše izmjene, klikom na dugme OK sačuvaju se izmjene, i tada se može zatvoriti dijaloški okvir.

1.5.3. Konfiguracija postavki projekta (*Project Preferences*)

Jedan od početnih koraka prilikom izrade svakog crteža u ArchiCAD-u jeste konfiguracija postavki projekta (slika 1.17) osim ukoliko nije već definisano profilom, o čemu je bilo riječi u prethodnom poglavlju. Postavke projekta podrazumijevaju, između ostalog, definisanje mjernih jedinica za dužinu, površinu, zapreminu, kao i ugao u kojem će se crtati. Prilikom izrade projekta najčešće se koriste dužina i ugao, jer se njima određuju veličine, rastojanja i položaj svih djelova jednog objekta, od konstruktivnih elemenata do namještaja.

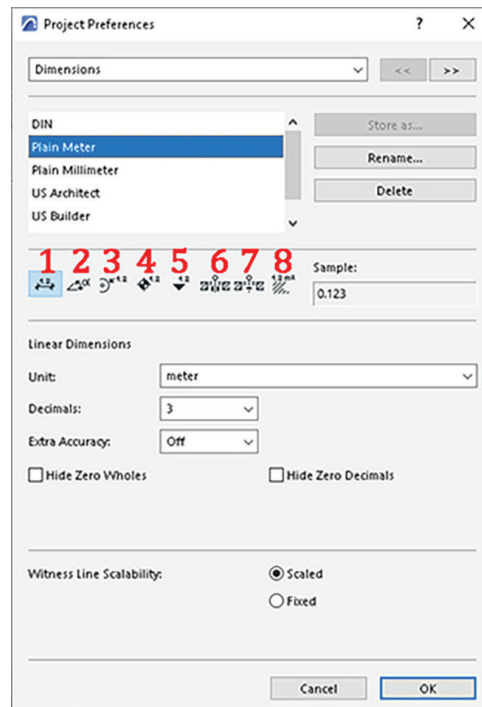
Pored samog crtanja objekta, potrebno ga je i iskotirati. U okviru opcije *Project Preferences* određuje se i način prikazivanja dimenzija na kotama.

U opciji **Working Units** definišemo jedinice mjere i način na koji se unose u projekat (slika 1.18). Na primjer, treba nacrtati zid dužine 10 m. Ukoliko je *Lenght Unit* podešen na metre, onda će se za dužinu unijeti numerička vrijednost 10, a ukoliko su podešeni centimetri biće vrijednost 1000. Postavke dimenzija ne utiču na izračunate vrijednosti, već samo na način unosa.



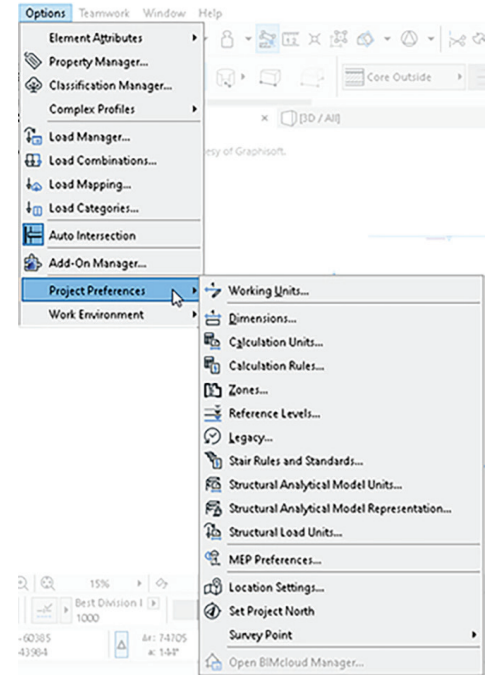
Slika 1.18. Dijaloški okvir podešavanja jedinica mjere za crtanje

U procesu definisanja jedinica koristite polje *Uzorak (Sample)* koje prikazuje kako će ta vrsta dimenzije biti prikazana u projektu. Dostupne opcije dimenzija razlikovaće se u zavisnosti od jedinice koja je izabrana i od tipa dimenzije čije se karakteristike podešavaju (slika 1.19).



1. Linearne
2. Ugaone
3. Radijalne
4. Nivo
5. Elevacija
6. Vrata/prozor
7. Parapet
8. Izračunavanje površine

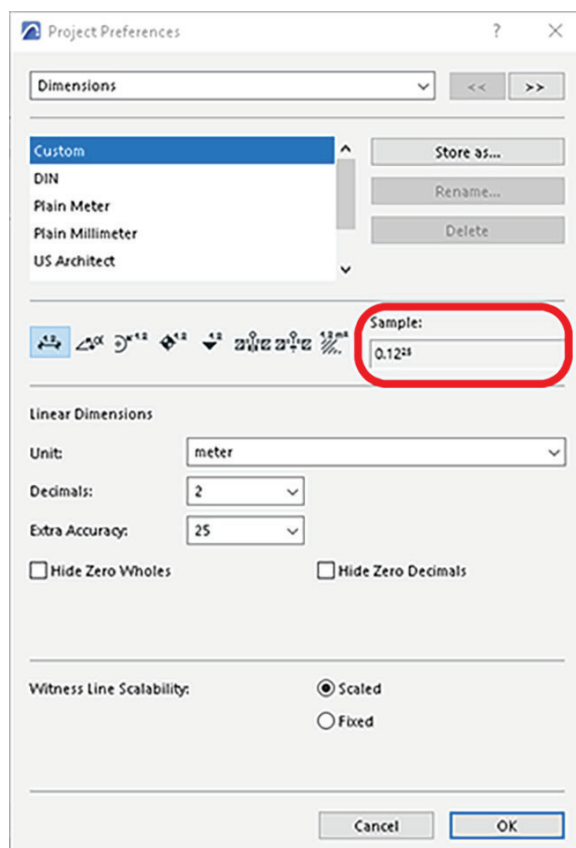
Slika 1.19. Dijaloški okvir podešavanja kota



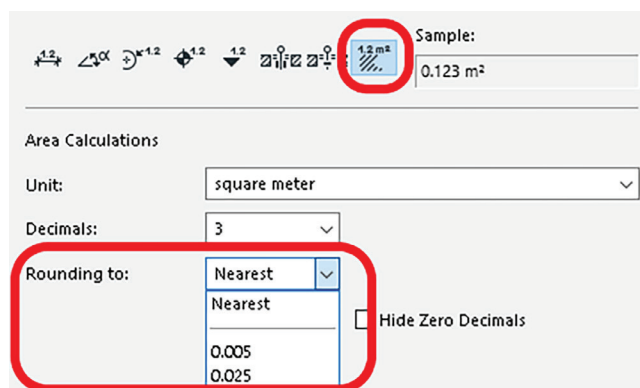
Slika 1.17. Padajući meni postavki projekta

Za tip mjernih jedinica za linearne dimenzije izabrani su metri sa dvije decimale (slika 1.20). Ovdje je broj decimalnih mjesta postavljen na dva; ali *Extra Accuracy*⁶ omogućena je na 25. Stoga se sljedeća decimalna vrijednost takođe prikazuje, kao nadtekst (*superscript*), zaokružena na povećanje od 25. Za svaku od navedenih dimenzija potrebno je podesiti sljedeće parametre (slika 1.21):

- Jedinica (*Unit*) – definiše se jedinica mjere za svaku od tipova dimenzija
- Decimale (*Decimals*) – definiše se broj decimala koje se prikazuju u svakoj vrijednosti
- Dodatna preciznost (*Extra Accuracy*) – vrijednosti decimalnog zapisa prikazuju se kao nadtekst (*superscript*)



Slika 1.20. Dijaloški okvir podešavanja linearnih kota



Slika 1.21. Način podešavanja proračuna površine

- Zaokruživanje na (*Rounding to*):⁷ – dostupno je za izračunavanje površine (označeno crvenom bojom na slici 1.21)
- Najbliže (*Nearest*) – vrijednost je zaokružena na broj podešenih decimala
- Ostalo – vrijednost je zaokružena na broj podešenih decimala, ali konačne brojke predstavljene su sa razlikom od 5 ili 25.

⁶ Dodatna preciznost.

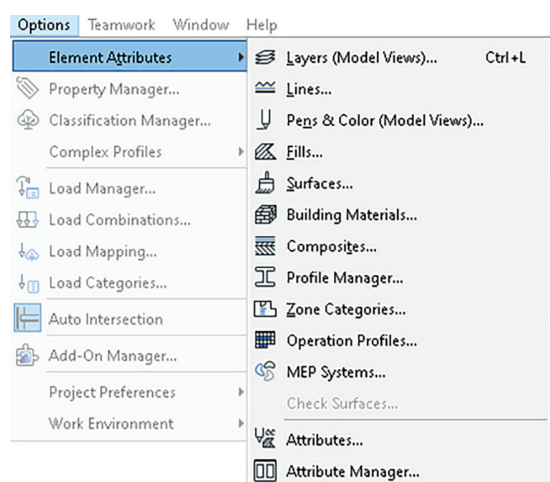
⁷ Zaokruživanje na najbližu zadatu decimalu.



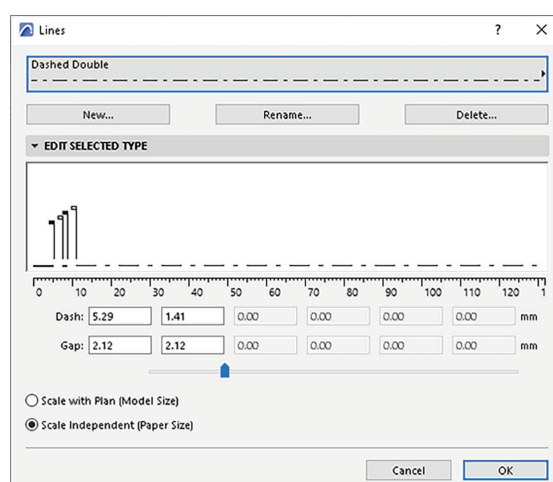
Opcija *Extra Accuracy* u ArchiCAD-u alat je koji omogućava dodatnu preciznost prilikom crtanja. Kada je uključena, ova opcija omogućava da se detalji crteža prikazu sa većom tačnošću, što je naročito značajno kod složenih detalja ili specifičnih geometrijskih formi. Kada će se ova opcija koristiti, zavisi od vrste projekta. Ukoliko se radi glavni ili izvođački projekat, onda je korisno uključiti *Extra Accuracy*. Međutim, kod koncepta ili idejnog projekta ova opcija bila bi suvišna s obzirom na nivo preciznosti koji je u njima potreban i brzine rada.

1.5.4. Konfiguracija svojstava elementa (*Element Attributes*)

Svojstva elemenata su grupe definisanih načina prikazivanja različitih elemenata. Na primjer, vrste linija, ispuna, boje i olovke – elementi su koji se najčešće koriste prilikom crtanja projekta u ArchiCAD-u. Njihova svojstva primjenjuju se na sve elemente projekta (zidove, ploče, grede, otvore, namještaj i dr.). Svaki nacrtani zid kao trodimenzionalni model, u osnovi je prikazan linijama i ispunama. Način prikazivanja tih linija i ispuna podešava se u osnovnom meniju: **Options > Element Attributes** (slika 1.22).

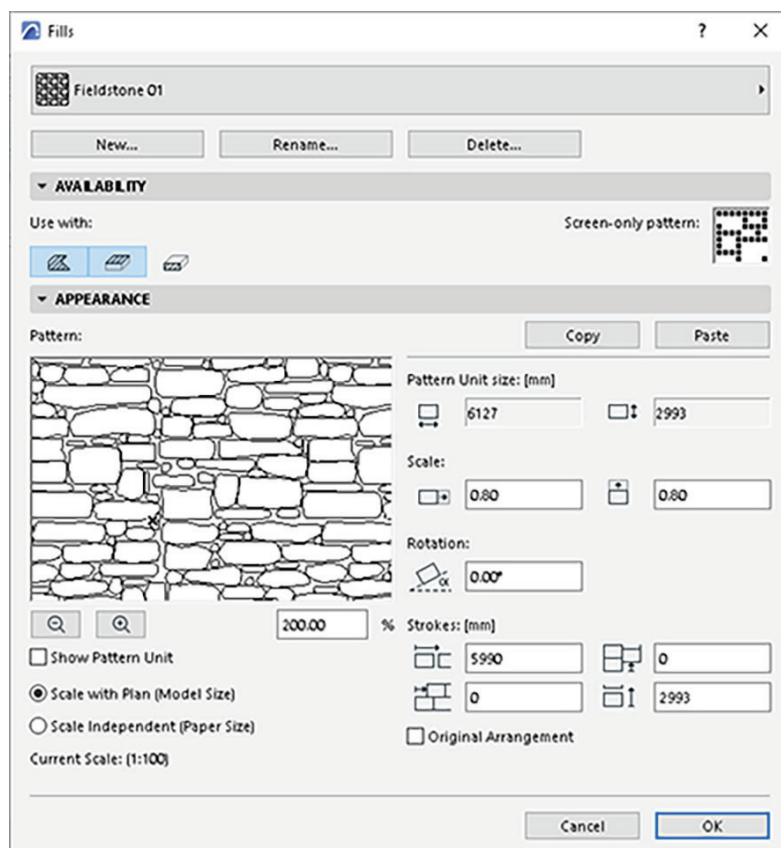


Slika 1.22. Padajući meni podešavanja svojstava elemenata



Slika 1.23. Prikaz vrsta linija

Podešavanje svojstava linija dostupno je u meniju: **Options > Element Attributes > Line Types**. Postoje unaprijed definisani tipovi linija kojima se mogu mijenjati parametri u zavisnosti od potreba prilikom crtanja (slika 1.23). **Ispune** (*Fills*) geometrijski su 2D elementi za šrafitiranje koji pomažu da se napravi razlika ili da se ukrase djelovi projekta (slika 1.24). U okviru ArchiCAD-a već postoji velik broj unaprijed definisanih šrafura koje se mogu primijeniti u projektu. Komanda za podešavanja je **Options > Element Attributes > Fill Types**.



Slika 1.24. Vrsta ispuna

Podešavanja olovaka i boja razlikuju se u zavisnosti od vrste dokumentacije za koju su namijenjene, pa tako se mogu podesiti za prikaz modela (dio ArchiCAD-a u kojem se modeluje objekat) i prikaz rasporeda – *Layout* (dio ArchiCAD-a u kojem se projekat priprema za štampu).

Podešavanja svojstava olovaka i boja dostupna su iz osnovnog menija:

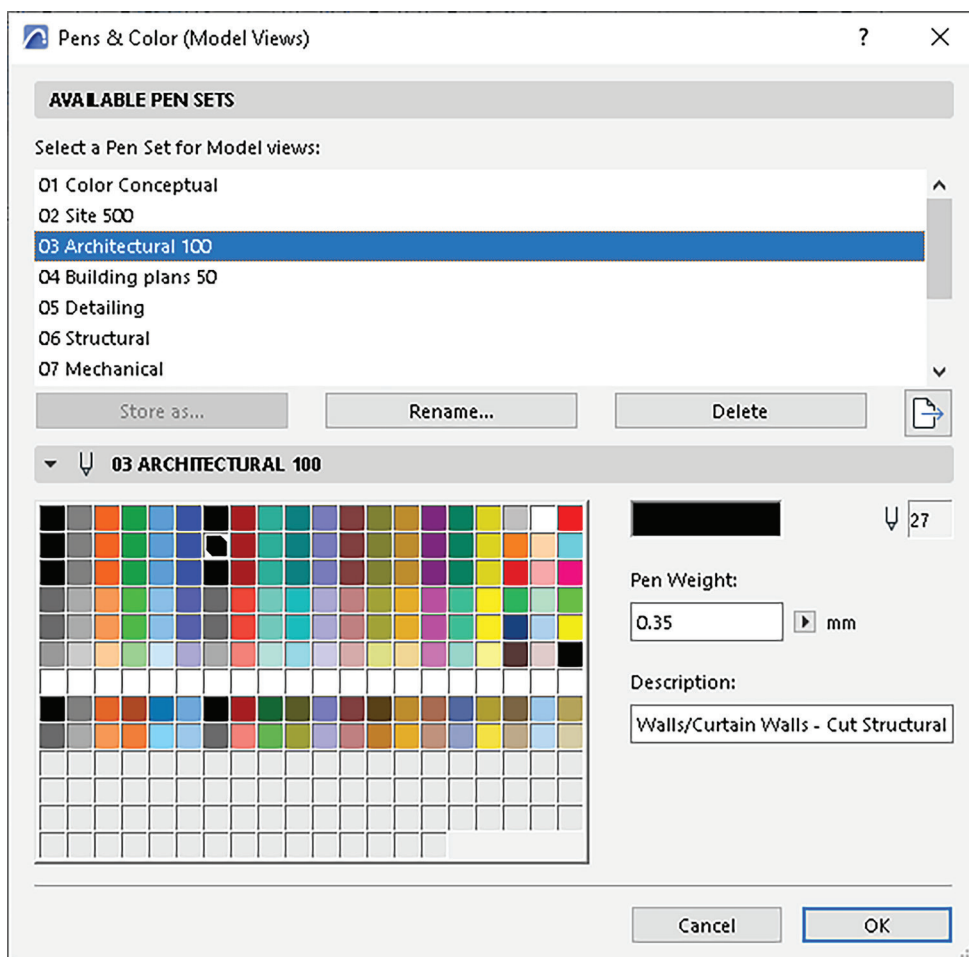
- **Document > Pen Sets > Pens & Colors** ili
- **Options > Element Attributes > Pens & Colors.**

Isto kao što se kod ručnog crtanja prvo bira vrsta olovke, njena debljina i boja koja će se koristiti za crtanje, tako i prilikom crtanja na računaru prvo treba podesiti ove parametre. Kako i kod ručnog, tako i kod crtanja u ArchiCAD-u, ovaj korak značajan je radi jasnog razlikovanja elemenata u projektu. Na primjer, trodimenzionalni model zida (iz palete alata *Design*) u osnovi je prikazan korišćenjem linija i ispuna. Te linije su nacrtane određenom olovkom (koja ima svoju boju, debljinu i vrstu). U ovom dijaloškom okviru podešavate svojstva tih linija, a u podešavanjima alata za crtanje zidova dodjeljujete ih zidu. Na taj način olakšava se razumijevanje projekta koji je pred vama. Ako je prozor za prikaz modela⁸ aktivan, ime dijaloškog okvira je *Pens & Colors (Model Views)* (slika 1.25); set olovaka koji ovdje odaberete, primijenit će se automatski na prikaze modela.

Ako je *Layout Book*⁹ aktivan, naziv dijaloškog okvira mijenja se u *Pens & Colors (Layout Book)* i ovdje odabrani set olovaka primjenjuje se na *Layout Book*.

⁸ Prikaz modela – folder u softveru u kom se modeluje objekat.

⁹ Folder u softveru u kom se projekat priprema za štampu.



Slika 1.25. Izgled dijaloškog okvira *Pens and Colours*

ArchiCAD nudi unaprijed definisane setove olovaka. Svaki naziv seta olovaka (npr. *Architectural 100* ili *Structural*) označava da su debljine i boje olovke optimizovane za njegovu posebnu svrhu (npr. arhitektonski ili konstruktivni planovi).

Ukoliko se izvrši bilo koja izmjena odabranog seta, aktivni set pojavljuje se kao novi pod nazivom *Custom*. Potrebno je sačuvati izmjene preko ikonice *Store As*.

Za svaku olovku postoji podrazumijevana dodjela boja, ali se ona može izmijeniti tako što se izabere okvir boje i dugme *Edit colour*.

Težine (debljine) olovke mogu se mijenjati numerički, koristeći polja u dijaloškom okviru ***Pens and Colors > Pen Weight***.

1.5.5. Konfiguracija etaže (Story Settings)

Opcija *Story Settings* koristi se kako bi se definisale etaže¹⁰ i spratovi¹¹ u okviru projekta. Postupak konfiguracije (podešavanja) etaža značajan je za kreiranje treće dimenzije. Objekti uvijek imaju više etaža (temelji, sprat, krov) kojima je potrebno definisati nivo na

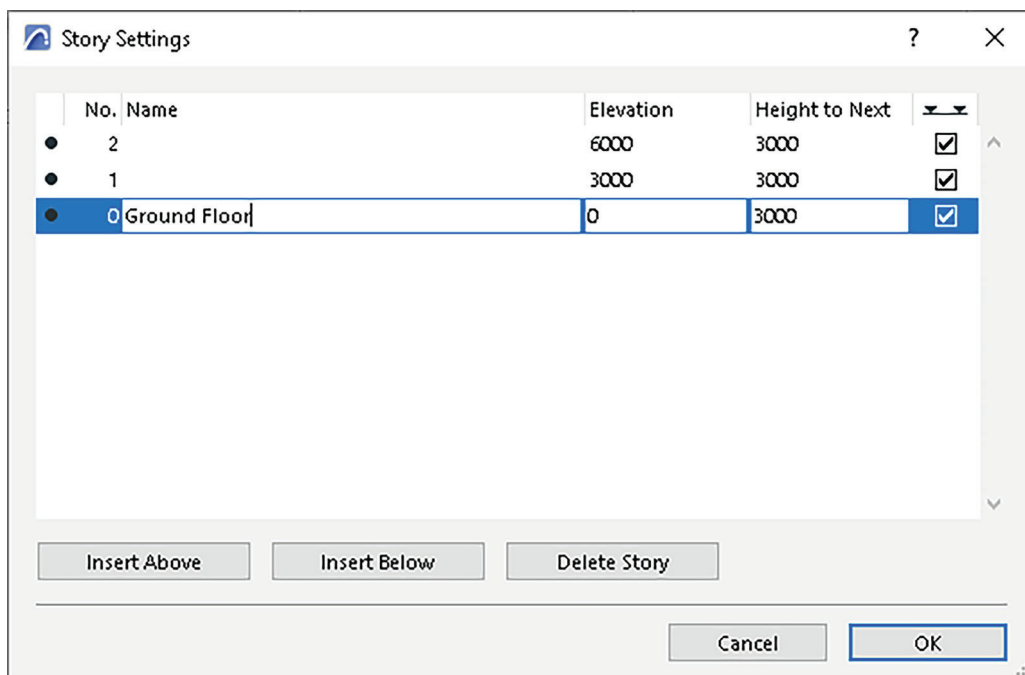
¹⁰ Horizontalni nivoi unutar zgrade (mogu biti temelji, podrum, krov).

¹¹ Vertikalni nivoi unutar zgrade (prizemlje, prvi sprat itd.).

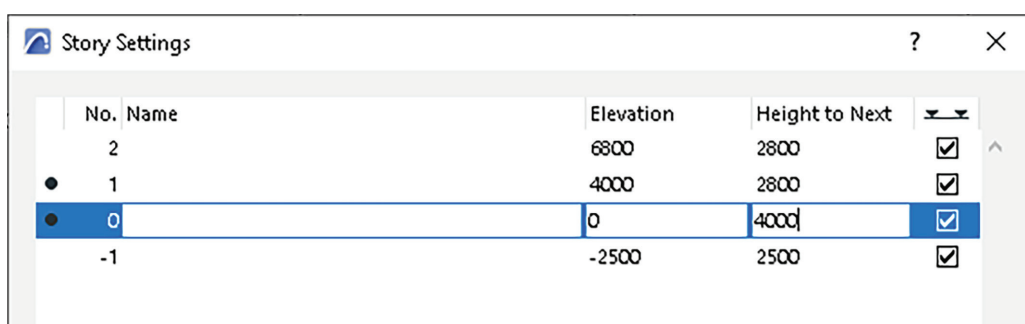
kom se nalaze kako bi se na pravilan način formirao trodimenzionalni prikaz. U okviru ArchiCAD-a opcija *Story Settings* omogućava modelovanje i organizaciju projekta na svakoj etaži zasebno.

Ukoliko je u *Story Settings* formirana etaža „Prizemlje“ u tom prozoru biće prikazani konstruktivni elementi prizemlja kao i namještaj. Ako postoji formirana etaža „Krov“, na njoj će biti prikazana krovna konstrukcija.

U prozoru za podešavanje etaže ponuđena su podešavanja naziva, elevacije¹² i visine do sljedeće etaže (slika 1.26).



Slika 1.26. Prikaz dijaloškog okvira za podešavanje spratne visine



Slika 1.27. Primjer podešavanja visine podruma i prizemlja

Ukoliko se prizemlju zada visina (*Height to Next*) 4 m, a prvom spratu 2,8 m, prvi sprat naći će se na visini, tj. biće mu definisana elevacija na 4 m, a drugom spratu +6,80 m.

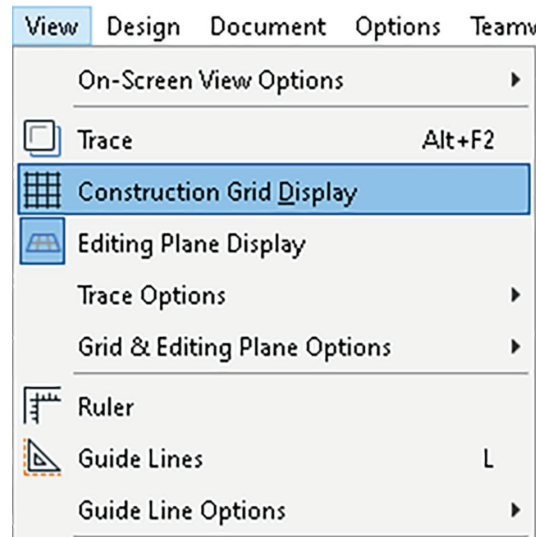
¹² Visina u odnosu na tlo (na kotu 0,00).

1.5.6. Konfiguracija modularne mreže i pozadine (Grids and background)

Sistem modularne koordinacije u arhitektonskom projektovanju temelji se na određivanju projektantskog modula. Projektantski modul je osnovna mjerna jedinica koja se koristi u projektovanju kako bi se postigla preciznost i efikasnost u dizajnu. Predstavlja standardizovanu mjeru koja se koristi za dimenzionisanje i raspoređivanje elemenata unutar projekta. Najčešće se definiše kao višestruki osnovni modul, koji može biti određen u milimetrima, centimetrima ili metrima, u zavisnosti od specifičnih zahtjeva projekta ili standarda koji se primjenjuje.

Upotreba projektantskog modula takođe olakšava saradnju između različitih učesnika u izradi projekta (projektanti, inženjeri i izvođači radova) jer svi rade u skladu s istom standardizovanom mjerom.

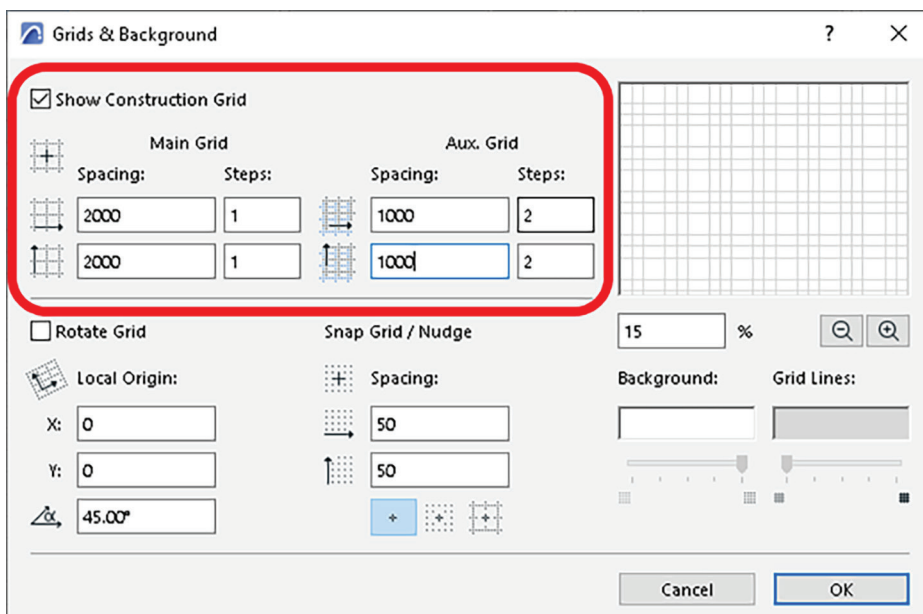
Modularna mreža u ArchiCAD-u se podešava u meniju **View > Construction Grid Display**, odvojeno za osnovu ili za bilo koji pojedinačni presjek/izgled, detalj – radni list (slika 1.28).



Slika 1.28. Padajući meni za podešavanje pozadinske mreže



Definiši pomoćnu modularnu mrežu kao na slici 1.29.



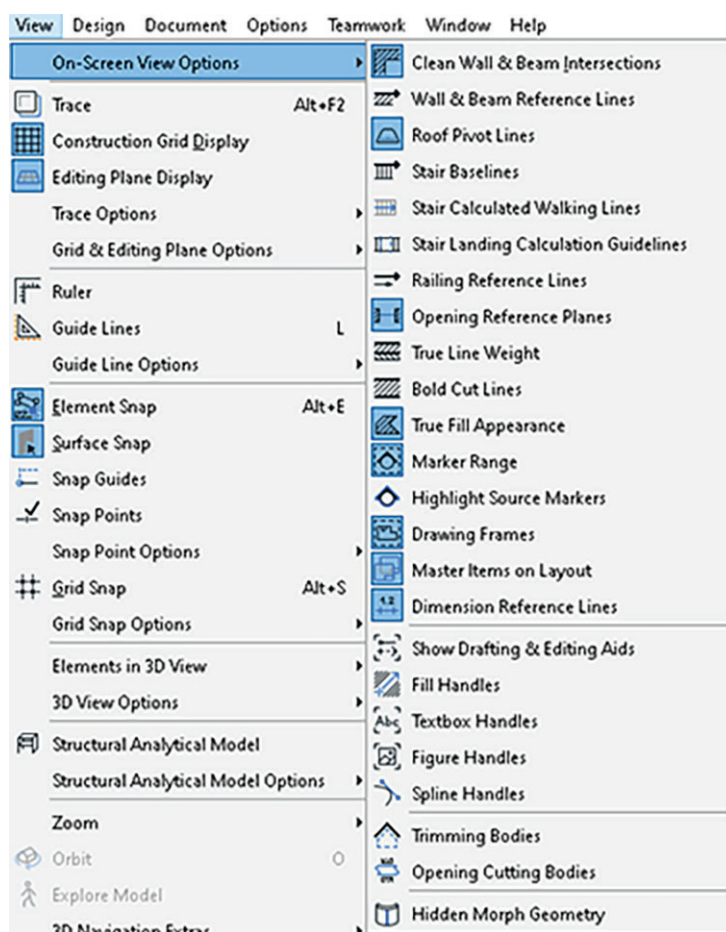
Slika 1.29. Način podešavanja mreže

1.5.7. Opcije pregleda na ekranu (*On screen view options*)

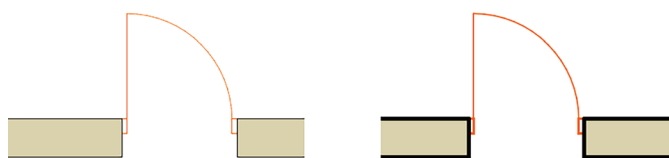
Komanda **View > On-Screen View Options** (slika 1.30) sadrži listu svojstava elemenata koji se mogu prikazati ili sakriti na ekranu, zavisno od potreba projekta. Podešavanja u ovom meniju ne određuju da li će neki objekat biti prikazan na radnoj površini, već definišu načine grafičkog prikazivanja na ekranu.

Na primjeru opcije *True Line Weight* objasnićemo ulogu ovih podešavanja.

Jedna od najznačajnijih opcija iz *On screen view options* menija jeste **True Line Weight** (Prava debljina linija). Koristi se kako bi se prikazale ili sakrile prave debljine linija nacrtanih u projektu. Ukoliko je isključena, sve linije u projektu prikazuju se istom debljinom (*Hair-lines*) kako bi projekat bio pregledniji i lakši za rad. Međutim, kada dođe do faze čuvanja i štampanja projekta, tada je od velikog značaja da se prije same štampe priloga uključi ova opcija kako bi se vidjelo kako će linije zaista biti odštampane. O linijama i debljinama linija detaljno smo govorili u poglavlju 1.4.4. *Konfiguracija svojstava elementa (Element Attributes)*.



Slika 1.30. Padajući meni za podešavanje prikaza elemenata na ekranu



Slika 1.31. Razlika u prikazu bez uključene opcije *True Line Weight* i sa njom

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Opiši radni prostor ArchiCAD-a.
2. Nabroj padajuće menije.
3. Ocijeni značaj definisanja profila radnog okruženja.
4. Koje postavke projekta moraš podesiti prije početka crtanja? Zašto?
5. Nabroj mjerne jedinice koje se koriste prilikom crtanja u ArchiCAD-u.
6. Izaberi jedan od elemenata i opiši podešavanje njegovih svojstava.
7. Opiši značaj palete *On Screen View Options*.
8. Čemu služi opcija *Grids & Background*?



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta definiši:

- ▶ Način prikazivanja linearnih kota tako da se prikazuju u metrima sa jednom decimalom (postupak ćeš naći u poglavlju *Konfiguracija postavki projekta (Project Preferences)*)
- ▶ Način prikazivanja markera za vrata i prozore (postupak ćeš naći u poglavlju *Prikaz dimenzija/kotiranje (Dimensions)*)
- ▶ Podesi spratnu visinu na 280 cm (postupak ćeš naći u poglavlju *Konfiguracija etaže (Story Settings)*)
- ▶ Preimenuj osnove tako što ćeš umjesto *Ground Floor* napisati *Prizemlje* itd. (postupak ćeš naći u poglavlju *Konfiguracija etaže (Story Settings)*)
- ▶ Preko osnovnog menija *View*, selektuj *Grids and Background* i definiši modularnu mrežu dimenzija 1 m po x-osi i 1 m po y-osi (postupak ćeš naći u poglavlju *Konfiguracija modularne mreže i pozadine (Grids and background)*).

1.6. Navigacija

Kao što smo već pomenuli prilikom konfiguracije projekta, *Navigator* se nalazi sa lijeve strane radne površine ArchiCAD-a. U okviru menija nalaze se četiri ikonice (*foldera*), i to:



Slika 1.32. Izgled palete Navigatora

1. Project Map: Struktura padajućih

menija koja dozvoljava lako kretanje kroz 2D i 3D prikaze objekta. Kao što i sam naziv kaže, u ovom folderu nalazi se projekat sa svim pogledima na objekat, i u njemu se modeluje.

2. View Map je folder u kom se čuvaju pojedinačni izgledi objekta sa posebnim parametrima nezavisno od samog projekta u kom radite (*Project Map*). Na primjer, kao zaseban pogled (*View*) može se sačuvati osnova prizemlja prikazana u razmjeri 1 : 100; zatim istu osnovu sačuvati kao drugi pogled (*View*) u razmjeri 1 : 50 sa materijalizacijom; kao treći pogled sačuvati samo konstruktivne elemente iscrtane crnom olovkom.

3. Layout Book predstavlja virtuelni izgled papira, odnosno prikaz priloga sa svim dodatnim elementima kao što su naslovi, okvir, pečat i druge informacije.

4. Publisher omogućava da se svaki virtuelni list papira (*Layout*) sačuva kao jedan PDF fajl koji je spreman za dalje dijeljenje ili štampu.

1. Project Map: Korišćenje prozora za 2D navigaciju

U poglavlju 1.4. pomenuta je svrha *navigатора* i njegove mogućnosti. Folder *Project Map* u okviru njega treba posmatrati kao bazu¹³ svih djelova projekta. U potpunosti se može napraviti poređenje sa geografskom mapom područja na kojoj bi tražili neku adresu. Isto tako u *Project Map*-u nalaze se svi djelovi projekta organizovani u foldere kako bi se lako mogli pronaći.

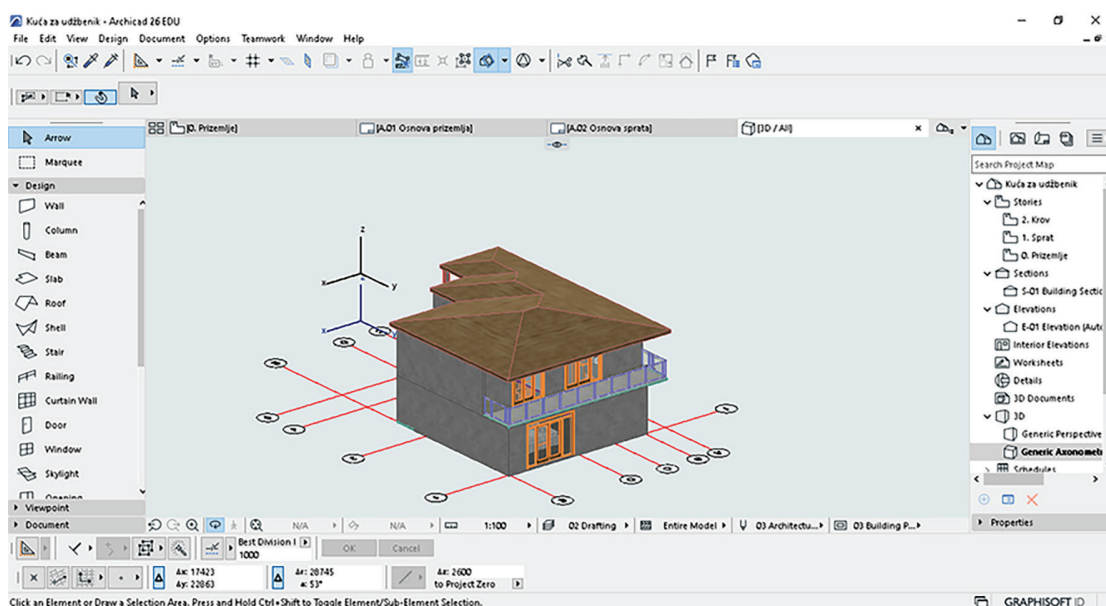


Svaki folder/prozor (osnove, presjeci, fasade i dr.) predstavlja model objekta koji se projektuje, pa će i svaka izmjena u jednom od ovih foldera/prozora po automatizmu biti izmijenjena u svakom drugom prozoru.

Na primjer, ukoliko u prozoru „Presjek 1–1“ u prizemlju objekta izbrišete neki zid ili dio namještaja, kada se otvori prozor „Osnova prizemlja“ element će takođe biti izbrisan sa osnove. Svaki dio projekta organizovan je u različite foldere i kategorije. Neke od njih pomenućemo, a ostale možete istražiti samostalno. U prethodnom poglavlju vidjeli smo kako se formiraju etaže objekta. Svaka etaža naći će se u folderu *Stories* u *Project Map*-u. Svaki postavljeni presjek biće prikazan u folderu *Sections* a fasade u *Elevations* ili *Interior Elevations* za izgled zidova enterijera.

1. Project Map: Korišćenje prozora za 3D navigaciju

Svaki dio projekta organizovan je u foldere, pa tako i prikaz 3D modela ima svoj folder pod nazivom „3D“. Model objekta može se vidjeti u aksonometrijskom (*slika 1.33*) ili perspektivnom prikazu.



Slika 1.33. Trodimenzionalni aksonometrijski prikaz

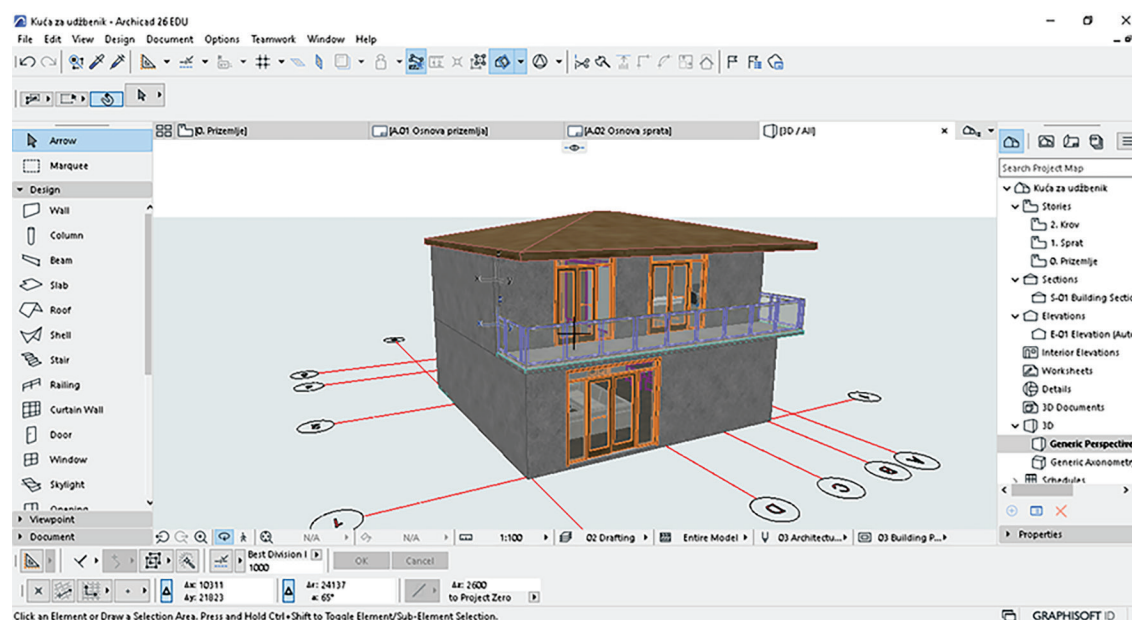
¹³ Organizovan skup podataka za lakši pristup informacijama.

Unutar 3D prikaza nalaze se alati za navigaciju u realnom vremenu (*Zoom-In*, *Zoom-Out*, *Pan*). U *quick options bar*-u¹⁴ (slika 1.34) nalazi se ikonica **Zumiraj** (*Increase zoom*). Odbirom ove ikonice kursor se mijenja u lupu. Potrebno je nacrtati dva ugla pravougaonika oko dijela objekta koji se želi uvećati. Nakon drugog klika, prikazaće se uvećan odabrani dio osnove u radnom prozoru. Pored *increase zoom* ponuđene su: ikonica za pomicanje (*panning*), smanjenje zuma (*decrease zoom*), uklapanje sadržaja osnove u prozor (*fit in window*) ili prebacivanje između prethodnog i sljedećeg prikaza.



Slika 1.34. Grafički prikaz bara *quick options*

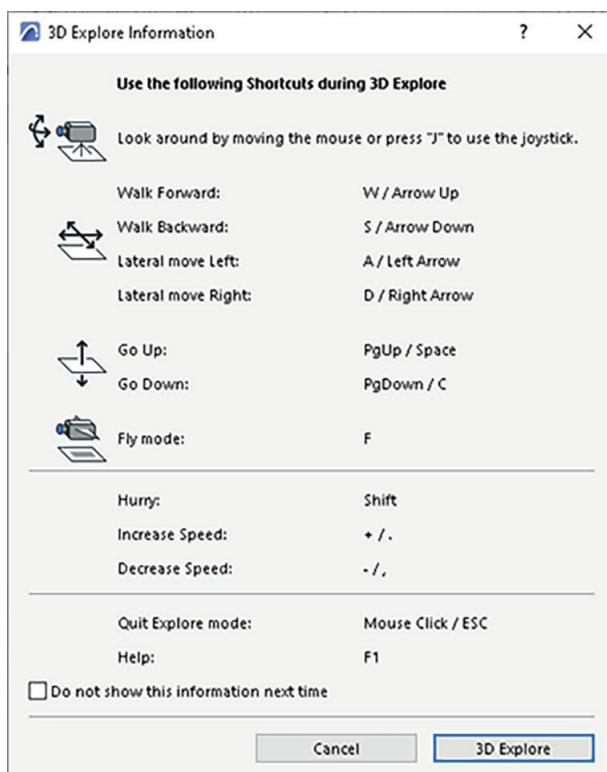
Ovi alati dostupni su i za pregled projekta u osnovi. Postoje dva različita načina navigacije u 3D modelu ArchiCAD-a: *Orbit* i *Walk*. U donjoj alatnoj traci klikom na ikonicu *Orbit* kursor se mijenja u znak orbite i označava režim rada u kom je moguće rotirati objekat u svim pravcima. Da biste sagledali objekat sa svih strana, kliknite i držite pritisnut lijevi taster miša, a zatim pomjerajte kursor u bilo kom pravcu. Dok ste u režimu *Orbit*, i dalje se može koristiti zumiranje i pomjeranje u realnom vremenu. Za izlazak iz ovog režima koristi se dugme *ESC* na tastaturi.



Slika 1.35. Trodimenzionalni perspektivni prikaz

Još jedan od načina trodimenzionalnog prikaza objekta jeste *Istraživanje objekta* (*Explore Model*). Njemu se pristupa preko osnovnog menija: **View > Explore Model**.

¹⁴ Alatna traka za brz pristup navigaciji kroz prikaz.



Slika 1.36. Prozor *Explore Model*

Dijaloški okvir koji se pojavljuje (slika 1.36), objašnjava način kontrole kretanja kroz objekat (vrlo slično kompjuterskim igrama). Kada ste upamtili sve kontrole, klikom na **3D Explore** počinje se istraživati objekat. Za izlazak iz ovog režima koristi se dugme *ESC* na tastaturi.



Otvori novi crtež.

Istraži foldere u Navigatoru i zabilježi svoja zapažanja.



Pan (pomjeranje cjelokupne osnove) možeš aktivirati i pritiskom skrola na mišu i njegovim pomjeranjem.

Fit to window (uklapanje cijele osnove u radni prostor vidljiv na ekranu) dobijaš dvostrukim klikom dugmeta *Scroll*.

Zoom aktiviraš pomjeranjem skrola gore-dolje.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Navedi foldere koji se nalaze u Navigatoru.
2. Izaberi jedan folder u Navigatoru i objasni njegovu ulogu i sadržaj.
3. Koje mogućnosti kretanja kroz crtež postoje u ArchiCAD-u?
4. Navedi neke od opcija *Zoom* i način na koji utiču na prikaz projekta u radnom prostoru.
5. Objasni kada koristiš opciju *Orbit* i na koji se način aktivira.

1.7. Odabir (Selection)

Odabir elementa na crtežu preduslov je svih izmjena koje se izvršavaju. U softveru postoje mnoga intuitivna pomagala kako bi se olakšao odabir (selekcija) tačno onih elemenata koje treba izmijeniti.

Odabir se vrši **aktivnim alatom Strelica (Arrow)** tako što se kursor postavi na željeni objekat i klikne na lijevi taster miša; ili se prevuče mišem tako da se nacрта zasjenjeni pravougaonik oko objekta.

Kada je aktivan bilo koji drugi alat iz palete *ToolBox*, moguće je samo postavljati taj element na ekranu. **S bilo kojim drugim aktivnim alatom** potrebno je pritisnuti dugme *Shift* na tastaturi a zatim preći mišem preko željenog objekta (objekat će biti osjenčen plavom bojom). Odabir se izvršava klikom na lijevi taster miša.

Inteligentni kursor (Intelligent cursor)

Kursor mijenja oblik u toku rada, u zavisnosti od alata koji se koristi, kao i da li je operacija uređivanja (unosa elemenata) u toku. Različite varijante izgleda kursora omogućavaju lakšu identifikaciju čvorova¹⁵ i ivica na objektu, kao pomoć pri uređivanju. Neki od tipova kursora koji se često srijeću tokom crtanja prikazani su i objašnjeni na slici 1.37.

Prazan prostor	+
Strelica	↖
Početak unosa elementa	↖
U toku unosa elementa	↖
Završetak unosa elementa	↖
Ukaz na prav ugao	↖
Sučeljavanje	✱
Rezanje/Crop prije odabira	✂
Rezanje/Crop odabir	✂
Čarobni štapić	☞
Preuzimanje parametara	↖
Umetanje preuzetih parametara	↖

Slika 1.37. Izgledi kursora i opisi funkcija

Selekciona površina (Marquee Area)

Alat *Marquee* koristi se za definisanje područja za odabir, uređivanje ili vizualizaciju.



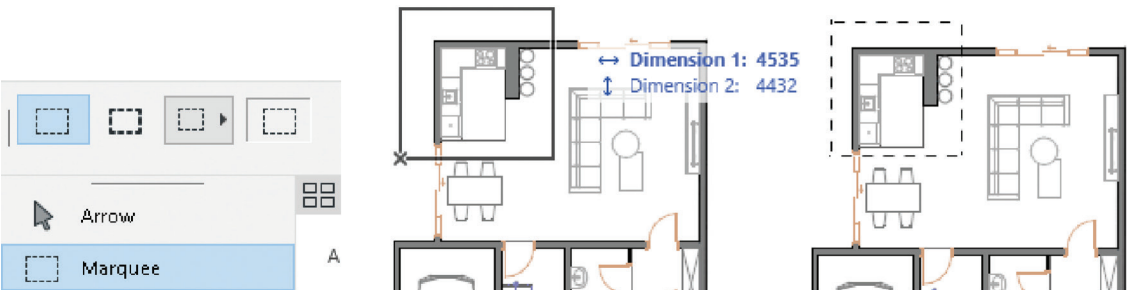
POSTAVLJANJE SELEKCIONE POVRŠINE (slika 1.38)

Korak 1: Odaberi *Marquee* iz *ToolBox*-a.

Korak 2: Klikni lijevi taster miša za početnu tačku na dijelu projekta koji želiš da izmijeniš.

Korak 3: Prevuci mišem tako da zahvatiš željeno područje projekta.

Korak 4: Klikni lijevi taster miša da završiš definisanje *Marquee Area*.



Slika 1.38. Koraci za postavljanje *Marquee Tool*-a

¹⁵ Čvor objekta (*Node*) – tačka ili definisano mjesto na objektu s kojeg je moguće vršiti izmjene.

Označeno područje prikazano je isprekidanom linijom. Uklanjanje postojeće selekcion površine može se izvršiti na nekoliko načina. Najbrži način jeste klikom na dugme *Esc* na tastaturi. Takođe, može se izabrati funkcija *Remove Marquee* iz kontekstnog menija,¹⁶ započeti crtanje nove selekcion površine ili dvostrukim klikom lijevog tastera miša na prostor izvan oblasti okvira.



Odabirom nekog drugog alata, područje *Marquee* neće se samostalno ukloniti. Uvijek je potrebno uraditi neki od navedenih koraka za uklanjanje.

Alat *Marquee* ima višestruku primjenu u procesu projektovanja. Može se koristiti kako bi se definisala manja oblast u okviru koje je potrebno izvršiti izmjene na svim elementima neke vrste. Selekciona površina može se koristiti i ukoliko je potrebno da se sagleda samo određeni dio projekta u 3D ili da se sačuva samo dio projekta u *.pdf* ili *.dwg* formatu.

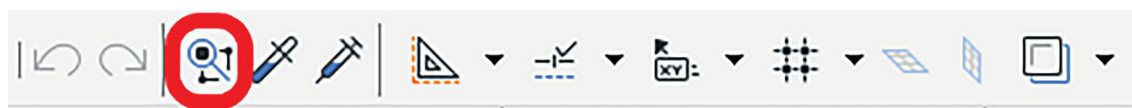
Geometrija selekcion površine bira se iz *InfoBox*-a, i može biti pravougaona ili proizvoljnog oblika. (Prisjeti se funkcije *InfoBox*-a u poglavlju 1.4.1)

Odaberi sve elemente (*Select All*)

Za odabir svih elemenata na ekranu (bilo u cijelom prozoru ili unutar prethodno definisane oblasti *Marquee*) sa aktivnom strelicom (alatom za označavanje) koristi se prečica *Ctrl + A* ili naredba **Edit > Select All**.

Odaberi sve elemente jedne vrste (*Find and Select*)

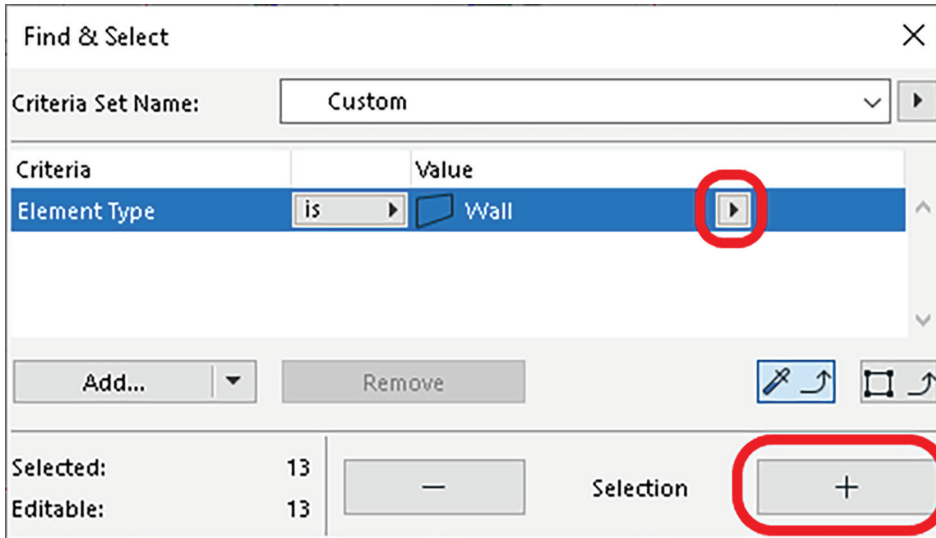
Funkcija *Find and Select* omogućava brzo pronalaženje određenih elemenata ili komponenti u projektu i njihov odabir radi efikasnijeg uređivanja. Posebno je korisna kod izrade projekata velikog obima, sa mnoštvom elemenata, jer omogućava automatsko pronalaženje umjesto pojedinačnog ručnog pretraživanja cijelog projekta. U okviru funkcije *Find & Select*, za odabir elemenata može se definisati širok spektar kriterijuma. Ovoj opciji pristupa se preko komande **Edit > Find & Select**; prečicom na tastaturi *Ctrl + F* ili preko standardne palete alata na kojoj postoji ikonica *Find & Select* (slika 1.39).



Slika 1.39. Ikonica *Find and Select* u standardnoj paleti alata

Za odabir svih elemenata jedne vrste (npr. svih zidova ili prozora) klikom na ikonicu strelice aktivira se željeni alat. Odabir se završava klikom na dugme „+“ (slika 1.40).

¹⁶ Meni s podešavanjima i funkcijama kojem se pristupa tako što se pritisne desni taster miša bilo gdje na radnoj površini ArchiCAD-a.



Slika 1.40. Prikaz dijaloškog okvira za pronalazak elemenata

Mogu se izabrati unaprijed definisani kriterijumi za odabir ili se mogu ručno postaviti prema željenom ishodu potrage.



Postavi kriterijume, klikni na dugme „+“ (svi elementi koji odgovaraju tvojim definisanim kriterijumima biće odabrani).

Klikni na dugme „–“ da poništi izbor svih elemenata koji odgovaraju trenutnim kriterijumima.

Pritisni dugme *Esc* na tastaturi ili klikni lijevi taster miša na prazan dio projekta da poništi odabir jednog ili više elemenata.

Klikni na odabrani element držeći pritisnuto dugme *Shift* na tastaturi da eliminišeš ili dodaš u selekciju pojedinačne elemente.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Koje ti mogućnosti odabira nudi ArchiCAD?
2. Objasni svrhu označavanja objekata na crtežu.
3. Čemu služe komande *Select All* i *Marquee Area*? Kako se aktiviraju?
4. Navedi prednosti korišćenja opcije *Find and Select*.

1.8. Pomoćni alati za unos na ekranu

Pomoćni alati za unos imaju značajnu ulogu u procesu precizne izrade projekta, od crtanja osnovnih geometrijskih oblika, kao što su linije, do naprednih mogućnosti kao što je prilagođavanje tekstura i detalja na 3D modelima objekata.

Koordinate za praćenje (Tracker)

Vrijednosti koordinata prikazane su u *Tracker*-u koji prati pokrete miša i dostupan je u bilo kojem tipu prozora koji se uređuje.

Traker daje dinamičke povratne informacije o vrijednostima kao što su dužine i uglovi, a koristi se i za unos numeričkih vrijednosti elemenata.

Unos elementa pomoću koordinata za praćenje

Kada se postavlja novi element, tokom unosa se mogu definisati njegove koordinate ili veličine.

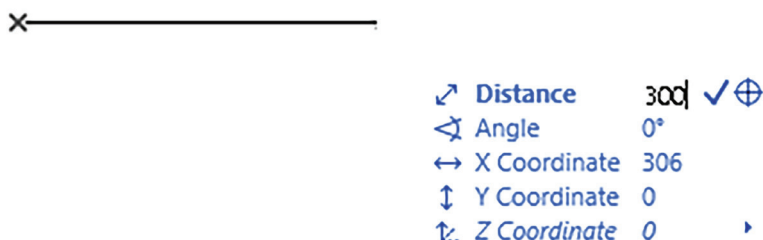


CRTANJE LINIJE POMOĆU TRAKERA

Korak 1: Aktiviraj alat *Line* iz palete alata.

Korak 2: Započni crtanje linije klikom na lijevi taster miša bilo gdje na radnoj površini.

Korak 3: Pritisni dugme *Tab* na tastaturi onoliko puta koliko je potrebno da aktiviraš željeno polje, a zatim unesi vrijednost. Takođe, možeš i otkucati prečicu na tastaturi (x, y, z ili d/r ili a) da aktiviraš odgovarajuće polje, nakon čega unosiš vrijednost. Na primjer: dugme „D“ za distancu, i nakon toga vrijednost 300 (slika 1.41).



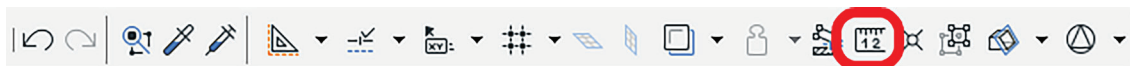
Slika 1.41. Izgled trakera na radnoj površini



Ovaj metod unosa radi ako je polje „Omogući direktan unos u polja za praćenje“ označeno u **Options > Work Environment > Tracker and Coordinate Input**. Prefiks + nije obavezan za pozitivne vrijednosti.

Alat za mjerenje (Measure tool)

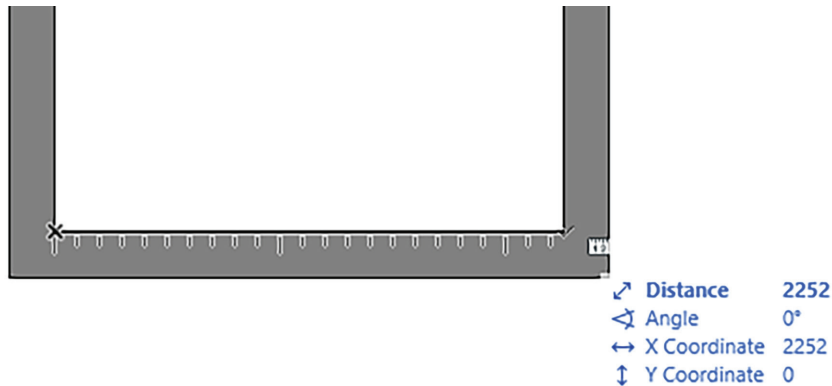
Funkcija alata za mjerenje, koji se nalazi na standardnoj paleti alata (slika 1.42), jeste mjerenje udaljenosti i površine u projektu, u realnom vremenu.



Slika 1.42. Ikonica *Measure Tool*-a na standardnoj paleti alata

Na slici 1.43 prikazan je postupak primjene alatke *Measure Tool*. S odabranim alatom, prvi korak je kliknuti lijevom tasterom miša na željenu početnu tačku za mjerenje. U slučaju kao na slici, nakon što je definisana početna tačka, mišem se prelazi do sljedeće tačke,

prateći zid. *Traker* prikazuje horizontalnu, vertikalnu i radijalnu udaljenost mjerenu od početne tačke.

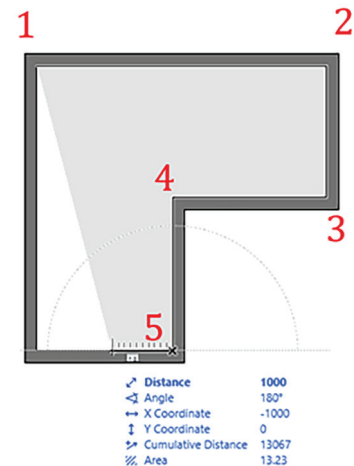


Slika 1.43. Način primjene *Measure Tool*-a



Razlika između *trakera* i *Measure Tool*-a u tome je što *traker* služi za unos veličina i zadavanje pozicije dok se crta neki element, a *Measure Tool* se koristi kada treba provjeriti neku udaljenost ili površinu.

Moguće je izmjeriti bilo koji broj segmenata u nizu: svaki klik lijevog tastera miša predstavlja novu početnu tačku od koje će se mjeriti sljedeća udaljenost. Nakon dva klika prikazuje se privremena siva zona na ekranu koja predstavlja kumulativnu udaljenost. Na slici 1.44 prikazana je povratna informacija alata za mjerenje nakon pet klikova, dok se približava posljednjem uglu prostorije.

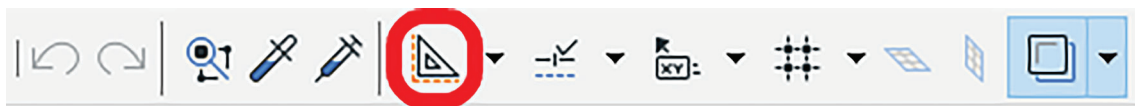


Slika 1.44. Način upotrebe alata za mjerenje

Linije vodilje (*Guide Lines*)

Linije vodilje su pomoćna sredstva za crtanje koja služe za pronalazak neke posebne tačke na elementu ili projekcije tako da je osiguran precizan unos u 2D i 3D prozorima. Opciji *Guide Lines* pristupa se na dva načina:

- odabirom ikonice na standardnoj paleti alata (slika 1.45)
- iz osnovnog menija **View > Guide Lines**.



Slika 1.45. Izgled ikonice *Guide Lines* na standardnoj paleti alata

Privremene tačke (*Snap Points*)

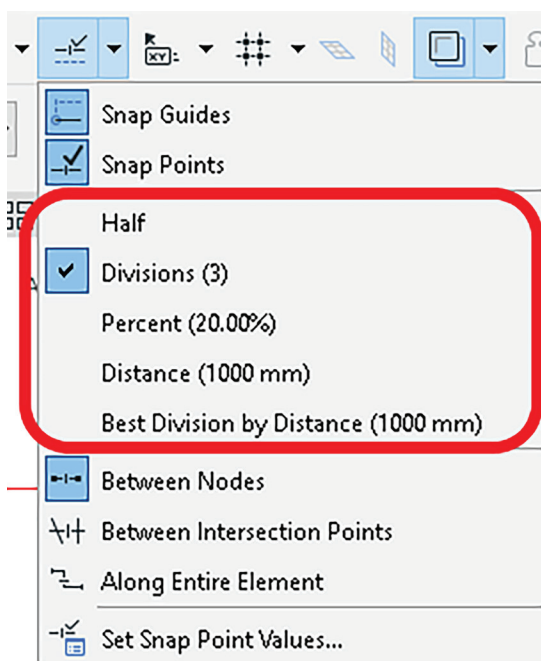
Snap Points su privremene tačke koje se pojavljuju u određenim intervalima (koji se ručno definišu) na elementima kako bi se preciznije postavili i nacrtali novi elementi. Opciji *Snap Points* pristupa se na dva načina:

- odabirom ikonice *Snap Guides and Points* na standardnoj paleti alata (slika 1.46)
- iz osnovnog menija **View > Snap Points**.



Slika 1.46. Izgled ikonice *Snap Points* na standardnoj paleti alata

Sa aktiviranim alatom treba postaviti kursor na element na kojem je potrebno vidjeti privremene tačke. Njihov broj i položaj zavise od opcije koja je zadata u podešavanjima. Za definisanje prikaza podjele elementa na segmente bira se padajući meni *Snap Guides and Points* na standardnoj paleti alata. Iste komande dostupne su iz osnovnog menija **View > Snap Point Options** (slika 1.47).



- *Half*: dijeli element na dva jednaka dijela
- *Divisions*: dijeli element na postavljeni broj segmenata, raspona 3–100
- *Percent*: dijeli element na dva dijela prema zadatom procentu
- *Distance*: dijeli element na segmente prema zadatoj udaljenosti
- *Best Division by Distance*: tačke za spajanje podijeliće ivicu na jednake djelove koji su što je moguće bliže definisanoj udaljenosti

Slika 1.47. Opcije u padajućem meniju *Snap Points*



Snap Points se može koristiti na svim elementima i objektima u okviru ArchiCAD-a.

Čarobni štapić (*Magic Wand*)

Čarobni štapić (prečica: dugme *Space* na tastaturi) pronalazi i prati zatvoreni oblik u postojećim elementima. Zatvorenim oblikom smatra se svaka površina koja je oivičena linijski, bilo da je u pitanju prost geometrijski oblik ili 3D model objekta (ploče, zidovi, namještaj i dr.).

Ako se izabere ivica ili čvor objekta *Magic Wand*, označiće se taj objekat.

Ako se izabere prazan prostor ili površina, *Magic Wand* prati zatvoreni geometrijski oblik koji čine najbliži elementi.

Čarobni štapić može se koristiti da se doda ili oduzme određeni dio postojećeg poligona.



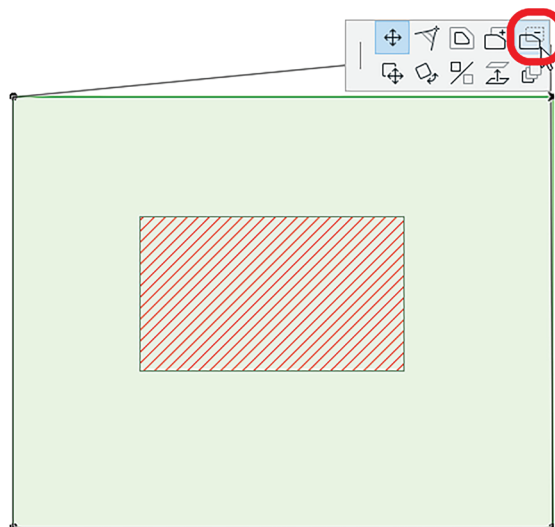
ODUZIMANJE POLIGONA OD PLOČE

Korak 1: Odaberi poligon od kojeg treba oduzeti drugi oblik. U ovom primjeru želimo oduzeti poligon od ploče.

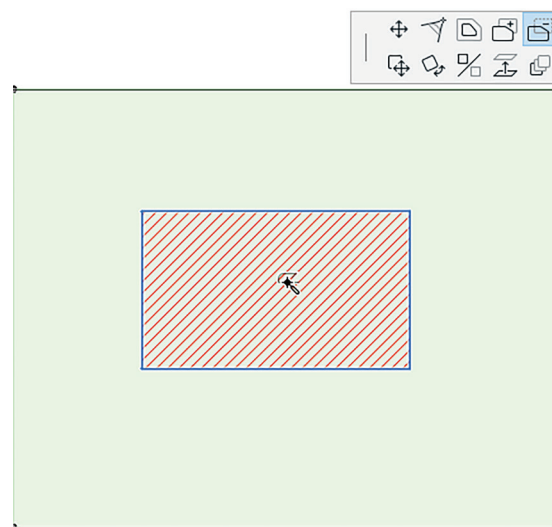
Korak 2: Odaberi ikonicu *Subtract from Polygon* u paleti *Pet* (slika 1.48).

Korak 3: Pomjeri kursor na poligon koji želiš da oduzmeš i aktiviraj *magični štapić* – pritisni *Space* na tastaturi (slika 1.49).

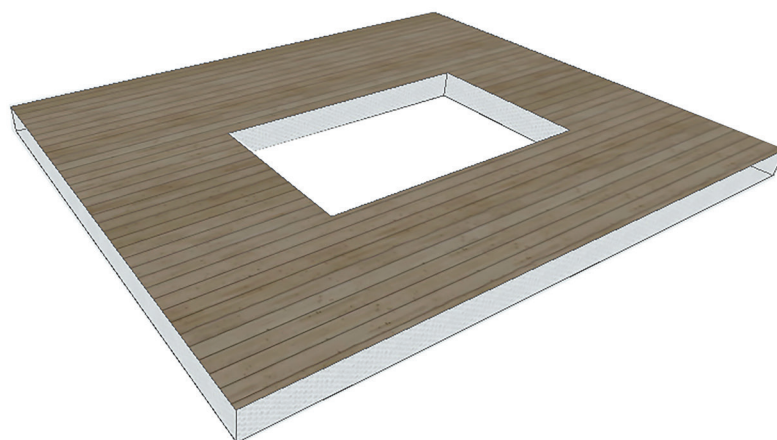
Korak 4: Klikni lijevi taster miša da završiš akciju (slika 1.50).



Slika 1.48. Prikaz ikonice za oduzimanje od poligona



Slika 1.49. Korak 3

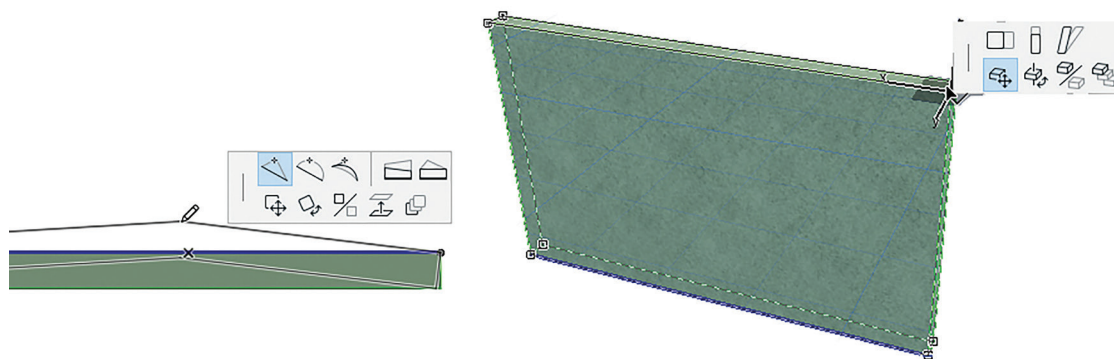


Slika 1.50. Konačni izgled ploče

Pet Palette je kolekcija ikonica koje predstavljaju komande za izmjenu izabranih elemenata. U nekim slučajevima *Pet Palette* pojavljuje se tokom unosa (kao pri unosu polilinije), ali u većini slučajeva *Pet Palette* se pojavljuje nakon što izaberete postavljeni element ili njegov čvor (slika 1.51). Da pristupite kolekciji *Pet Palette*, postavite kursor na čvor i kliknite lijevi taster miša.

Sadržaj *Pet Palette* zavisi od sljedećeg:

- odabrani element
- dio elementa na koji je izabran (ivica, čvor ili površina).



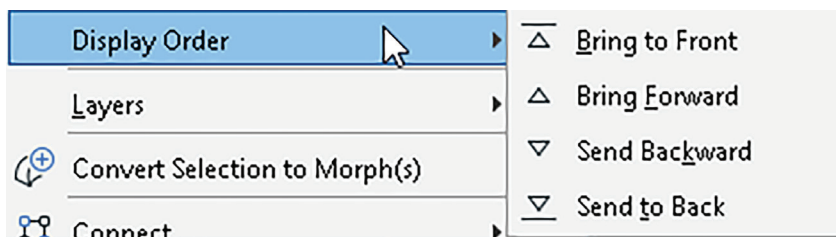
Slika 1.51. Izgled Pet Palette u osnovi i u 3D

Prelaskom kursora preko ikonica u paleti biće prikazano objašnjenje svake od njih.

Prikaži redosljed (Display order)

Prilikom crtanja projekta u ArchiCAD-u, elementi koji se preklapaju crtaće se prema određenom redosljedu slaganja. Elementi su podrazumijevano složeni redosljedom koji se koristi u arhitektonskim crtežima.

Prema zadatim postavkama, slaganje se vrši prema definisanim klasama elemenata, kojih ima šest. Bez obzira na redosljed postavljanja elemenata, oni iz prve klase biće uvijek postavljeni u prvi plan, druga klasa u nivo iza itd.



Slika 1.52. Opcije prikaza redosljeda

Klase elemenata su:

1. Tekst, oznake, sve vrste dimenzija, oznake zona¹⁷
2. Linije, elipse i kružnice
3. Djelovi biblioteka (namještaj, lampe, stepenice)
4. 2D ispune (Fills)
5. 3D strukture (zidovi, grede, ploče itd.)
6. Zone
7. Figure

Na elementima komande rade na sljedeći način:

- Staviti u prvi plan (*Bring to front*) (slika 1.53)

Zamislite da imate nacrtan velik broj različitih oblika na papiru. Ispred sebe imate nepregledan crtež sa nejasnim rasporedom i u pozadini se nalazi krug koji je prekriven drugim oblicima, a želite ga istaći. Opcija *Bring to front* u stvarnosti

¹⁷ Označene prostorne oblasti u projektu sadrže informacije o nazivu prostorije, površini, oblogama i dr.

bi značila da uzmete taj krug i postavite ga ispred svih tih nacrtanih oblika da postane jasno vidljiv.



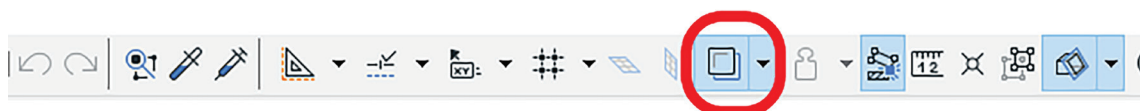
Slika 1.53. Način upotrebe opcije *Display Order*

- Prenijeti naprijed (*Bring forward*): odabrani element (elementi) naći će se ispred elemenata za jednu klasu više.
- Poslati unazad (*Send backward*): odabrani element (elementi) naći će se ispod svih elemenata.
- Poslati iza (*Send to back*): odabrani element (elementi) preklapaće se (poslati iza) svih elemenata viših klasa, ali će biti iznad elemenata nižih klasa.

Virtuelni trag (*Trace*)

Opcija „Virtuelni trag“ može se povezati sa situacijom koja se često dešava u stvarnosti prilikom ručnog crtanja – kada želite nacrtati nov crtež ili skicu a želite da koristite postojeći crtež kao referencu. U tom slučaju postavite prozirni (pauz) papir preko već nacrtanog priloga kako bi konture i detalji bili vidljivi za preslikavanje. Paus papir omogućuje praćenje linija i oblika postojećeg crteža prilikom stvaranja novog. Upravo

takvu ulogu ima i *Trace*. Kao virtualni trag mogu se postaviti bilo koji pogledi na objekat uporedo (slika 1.54).

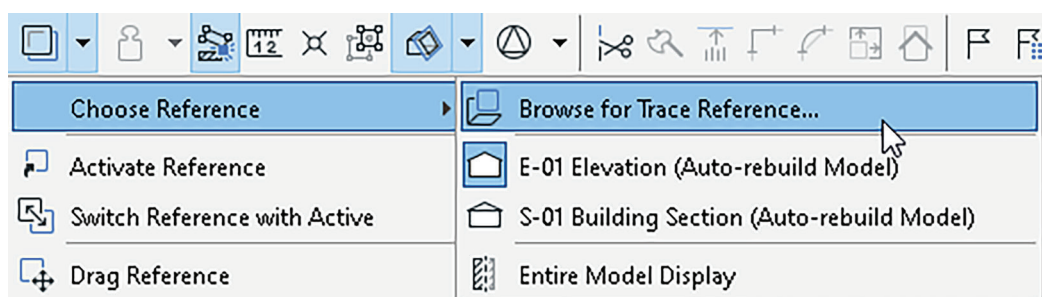


Slika 1.54. Ikonica *Trace* na standardnoj paleti alata

U ArchiCAD-u će se sa aktivnom opcijom *Trace* prikazivati dva segmenta na ekranu:

- aktivni sadržaj – stvarni model ili crtež na kojem se trenutno radi (*Active*);
- referenca traga (*Refference*), opciono postavljena pored, na vrhu ili ispod aktivnog sadržaja. *Trace* ima ulogu podloge, što olakšava upoređivanje više prikaza/crteža modela na istom ekranu.

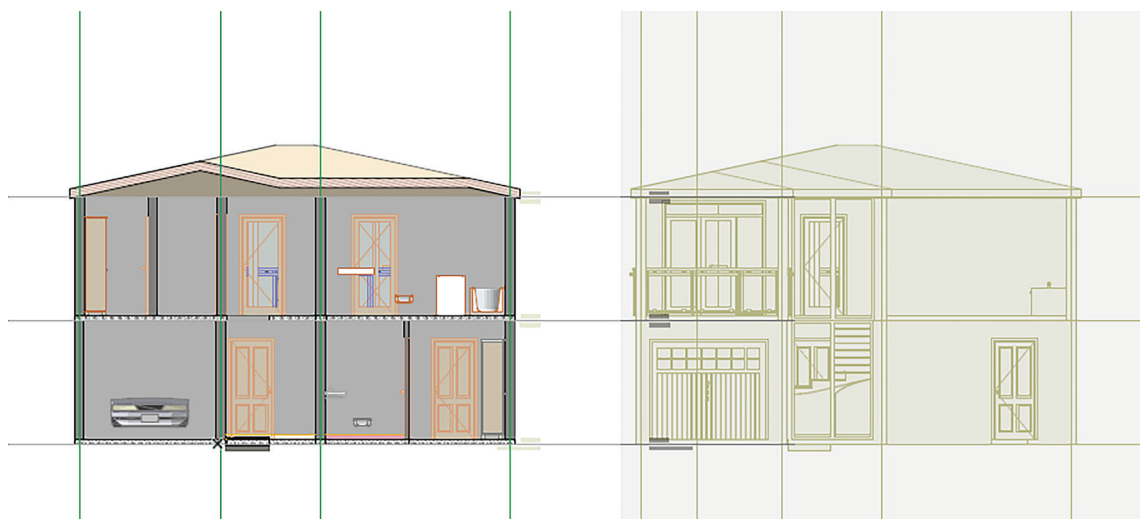
Kao referenca mogu se odabrati tri tipa (slika 1.55):



Slika 1.55. Podešavanja opcija virtualnog traga

- gledišta (*Views*)
- presjeci (*Sections*)
- izgledi (*Elevations*).

Na primjer, prilikom crtanja presjeka objekta (aktivni sadržaj) može se postaviti relevantna fasada kao referenca (slika 1.56).



Slika 1.56. Primjena virtualnog traga na prikazu presjeka

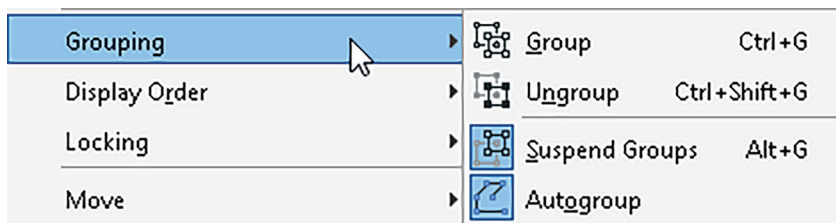
Takođe, *Trace* je veoma koristan alat u situaciji kada već postoji nacrtana osnova prizemlja a treba nacrtati osnovu sprata. S aktivnim alatom svi elementi prizemlja postaju vidljivi na prikazu sprata.

Grupe elemenata (*Groups*)

Na svakom radnom stolu postoji velik broj raznih predmeta od olovaka, papira, pribora za crtanje, knjiga i dr. Kada sređujete radni sto, sve olovke stavićete u jednu posudu, papire i knjige nasložiti u jedan ugao, a pribor za crtanje u posebnu kutiju. Ovakav raspored na stolu olakšava pronalaženje stvari i čini sto preglednijim. Slično tome, opcija *Groups* u ArchiCAD-u omogućava grupisanje više elemenata ili objekata u jednu cjelinu radi lakše manipulacije ili organizacije crteža.

Za kreiranje grupe potrebno je izabrati željene elemente i uraditi jedno od sljedećeg:

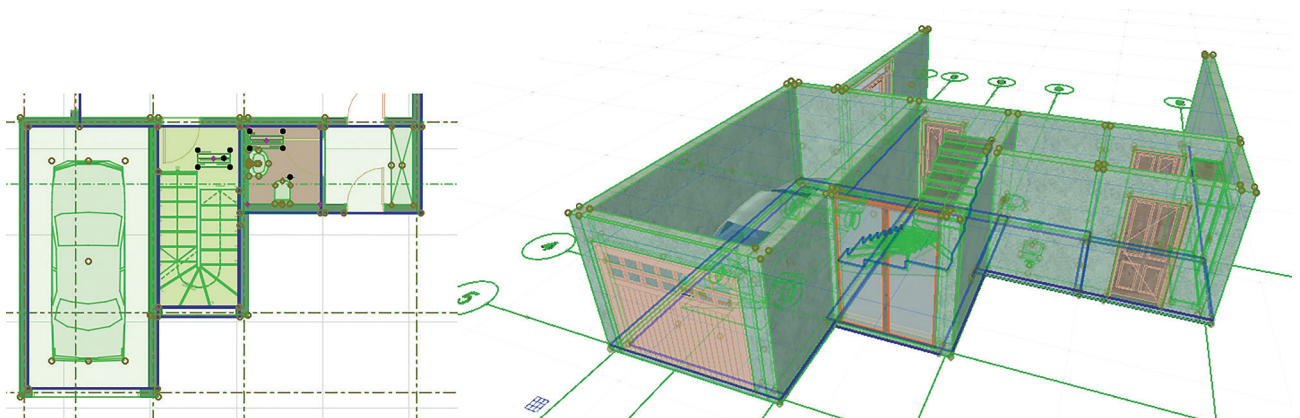
- koristiti komandu **Edit > Grouping > Group** (slika 1.57)



Slika 1.57. Opcije prikaza grupa

- koristiti prečicu: *Ctrl + G* na tastaturi
- izabrati ikonicu *Groups* na paleti alata.

Kod organizacije radnog stola, papire možemo postaviti na jedno mjesto a knjige na drugo, a možemo ih staviti na jedno zajedničko mjesto, zbog prirode sadržaja koji se u njima nalaze. Isto tako, u ArchiCAD-u nekoliko grupa može se objediniti u jednu grupu višeg nivoa. Grupisani elementi zatim se mogu odabrati i modifikovati. Grupisani elementi razlikuju se od pojedinačnih elemenata po udaljenim krajnjim tačkama za odabir (slika 1.58).



Slika 1.58. Izgled grupisanih elemenata u osnovi i u 3D



Kote, zone, presjeci/fasade/kamere ne mogu se grupisati, dok se vrata i prozori mogu grupisati samo zajedno sa zidom u koji su postavljeni.

U situacijama kada je potrebno izvršiti izmjene na samo jednom određenom elementu u okviru grupe, njihovo razgrupisavanje je opterećujuće, jer bi trebalo ponovo izabrati sve elemente i opet kreirati grupu nakon što se urade izmjene u pojedinačnim elementima. Jednostavnije rješenje jeste da se privremeno obustave grupe u projektu. Ova akcija omogućava da se jednostavno izvrše izmjene na pojedinačnim elementima, s obzirom na to da privremeno nijesu dio grupe. Obustava grupa vrši se odabirom ikonice za uključivanje/isključivanje grupe na standardnoj paleti alata (slika 1.59) ili preko komande **Edit > Grouping > Suspend Groups**.



Slika 1.59. Izgled ikonice *Suspend Groups* na standardnoj paleti alata

Rasformiranje grupa, odnosno vraćanje djelova grupe u pojedinačne elemente, vrši se preko komande **Edit > Grouping > Ungroup**.

Ako je naredba uključena *Autogroup*, povezani poligonalni i pravougli elementi (npr. polilinije ili prostorija nacrtana kao pravougli zidovi) automatski će se kreirati kao grupa. Automatska grupa je podrazumijevano aktivna.

Sljedeće operacije mogu se izvoditi istovremeno na svim elementima koji čine grupu:

- odabir (*Select, Select All*)
- izmjene (*Move, Rotate, Mirror, Multiply*)
- brisanje (*Delete*).

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Objasni ulogu *Tracker*-a.
2. Koje ti mogućnosti nudi *Measure Tool*?
3. Nabroj opcije koje ti nudi alat za postavljanje privremenih tačaka.
4. Šta je *Magic Wand*, i u kojim ga situacijama koristiš?
5. Ukoliko na nekom objektu izvršiš komandu *Bring to Front*, kako će se on prikazati na radnoj površini?
6. Opiši način korišćenja virtuelnog traga.
7. Koje izmjene možeš izvršiti u okviru grupisanih elemenata?

SAŽETAK POGLAVLJA

- ▶ Projekat se može sačuvati u više tipova datoteka. Na taj način omogućena je dorada projekta u drugim softverima kao i dijeljenje sa drugim učesnicima u procesu projektovanja.
- ▶ Prije samog početka rada na projektu potrebno je izvršiti konfiguraciju svih elemenata i parametara koji su potrebni za rad. U ovom poglavlju je korak po korak objašnjeno na koji način podešavate svoj radni prostor (*Work Environment*), jedinice mjere i njihov prikaz na ekranu (*Project Preferences*). Opcija podešavanja svojstava elemenata (*Element Attributes*) značajna je u procesu prilagođavanja izgleda projekta i načina na koji su prikazane linije, boje, materijalizacija kao i spratna visina.
- ▶ ArchiCAD ima jednostavnu navigaciju u svakoj fazi projektovanja. Za to je zaslužan *Navigator* koji se nalazi sa desne strane radne površine. U okviru ovog padajućeg menija nalaze se četiri moguća načina prikaza: 2D (osnove, presjeci, fasade i detalji), 3D (aksonometrijski i perspektivni prikazi objekta, kao i 3D presjeci), *Layout* (virtuelni izgled papira) i *Publish* (podešavanje pripreme za čuvanje i dijeljenje priloga gotovog projekta).
- ▶ Za precizan odabir elemenata u okviru programa definisane su različite metode odabira i filtriranja (*Marquee Tool*, *Find and Select*). ArchiCAD ima integrisane izgled kursora koji navode na dalje korake prilikom iscrtavanja u zavisnosti od alata koji se trenutno koristi (*Intelligent cursor*).
- ▶ Osim za odabir elemenata u ArchCAD-u, postoji i niz pomagala za unos podataka koji će ubrzati proces crtanja projekta i omogućiti preciznost prilikom rada. *Tracker* daje dinamičke povratne informacije o vrijednostima. Pomagala za koordinaciju i pronalaženje elemenata, poput *Guide Lines* i *Snap points*, definišu se na osnovu potreba prilikom crtanja. Ukoliko se projekat sastoji iz više etaža i potrebno je istovremeno sagledati presjek i fasadu nekog objekta, koristi se alat *Trace*. Na taj će se način u toku crtanja gornje etaže prikazivati obrisi etaže ispod i tako eliminisati mogućnost da se pogrešno pozicionira neki od konstruktivnih zidova ili drugih elemenata.
- ▶ BIM (*Building Information Modeling*) metodologija je koja omogućava inženjerima da kreiraju digitalne simulacije projekta i upravljaju svim informacijama koje su sa njim povezane. Važno je razjasniti razliku između BIM-a i programa kao što su ArchiCAD i drugi: BIM je radni sistem, dok je ArchiCAD softver sa kojim je BIM kompatibilan.

Dvodimenzionalni elementi su osnova svakog tehničkog crteža. Uz pomoć geometrijskih oblika (linija, kvadrata, pravougaonika, kružnica i lukova i dr.) kreiraju se skice, planovi i sva tehnička dokumentacija koja čini jedan projekat.

Kroz module *Tehničko crtanje* i *Nacrtna geometrija* upoznali ste se sa načinom tehničkog izražavanja na crtežima i grafičkim predstavljanjem tijela u dvodimenzionalnoj ravni. Savladali ste ručno crtanje geometrijskih oblika kroz osnovne geometrijske konstrukcije koristeći pribor za crtanje (trougao, lenjir, šestar i dr.).

U ovom poglavlju saznaćete na koji način se geometrijski oblici crtaju u ArchiCAD-u i koja je njihova uloga u grafičkoj prezentaciji projekata. Kroz naloge koji objašnjavaju proces crtanja oblika i zadatke koji služe razvijanju vještina crtanja na računaru, razvijaćete preciznost i brzinu u korišćenju tih alata.

U ovom poglavlju saznaćete:

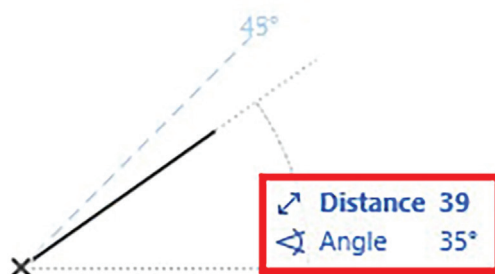
- Kako da koristite alate za 2D crtanje
- Na koji način podešavate njihove parametre
- Koji su načini uređivanja dostupni za nacrtane geometrijske oblike
- Koja je uloga ispuna/šrafura u tehničkom crtanju i kako se primjenjuju u ArchiCAD-u
- Kako da postavite fotografiju bilo kog formata u projektu.

2.1. Crtanje linija

U tehničkom crtanju svaka linija ima svoju ulogu i značenje, od linija koje definišu spoljašnje konture objekta do preciznih linija koje označavaju unutrašnje elemente. One su poput niti koje povezuju projekat u cjelinu.

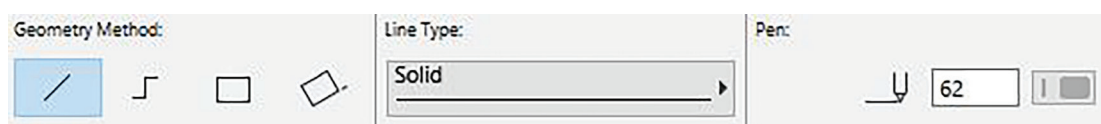
Primjena linija proteže se kroz sve faze arhitektonskog procesa tako što počinje sa konceptualnim skicama i nastavlja se kroz različite faze dizajna, detalja i dokumentacije. Crtanje linija u ArchiCAD-u omogućava prenošenje ideje sa papira na ekran.

Alat za crtanje linija nalazi se sa lijeve strane radne površine u paleti alata *ToolBox* u odjeljku *Document*. Nakon odabira alata, crtanje linije započinje se zadavanjem početne tačke klikom na lijevi taster miša na željenu lokaciju na ekranu. S prvim klikom pojavljuje se i traker (njegovu funkciju definisali smo u poglavlju 1.8. *Pomoćni alati za unos na ekranu*). Nakon unosa parametara dužine i ugla linije, akcija se završava pritiskom *Entera* na tastaturi.



Slika 2.1. Prikaz trakera

Prije crtanja linije potrebno je podesiti njene parametre koji se nude u *InfoBox*-u (slika 2.2). (Ulogu *InfoBox*-a definisali smo u poglavlju 1.5.1. *Radni prostor*.)

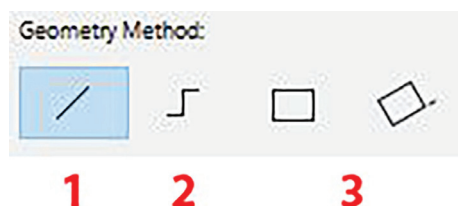


Slika 2.2. InfoBox za podešavanje svojstava linije

Prvi ponuđeni parametar jeste odabir geometrije linije (*Geometry Method*). Linija može biti duž, izlomljena (lančana) linija ili se može nacrtati pravougaonik.

Duž je najosnovnija linija, čiji je način crtanja objašnjen na početku.

Izlomljena (lančana) linija (*Chained*) predstavlja liniju kod koje je krajnja tačka jedne linije početna tačka sljedeće. Završetak crtanja ove linije izvršava se dvostrukim klikom lijevog tastera miša. Odabirom bilo kojeg njenog dijela ovakva linije biće izabrana u cjelini, s obzirom na to da su svi njeni dijelovi grupisani. (O ulozi grupa i načinu izmjene elemenata u okviru njih govorili smo u poglavlju 1.8. *Pomoćni alati za unos na ekranu*.)



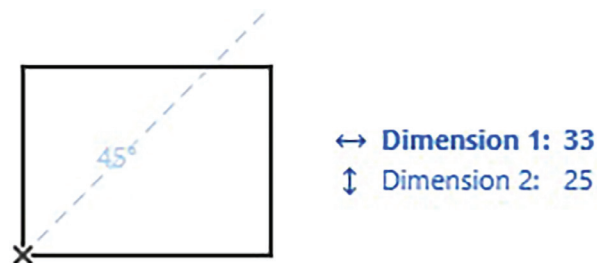
Slika 2.3. Geometrijska metoda linije



Slika 2.4. Izgled lančane linije

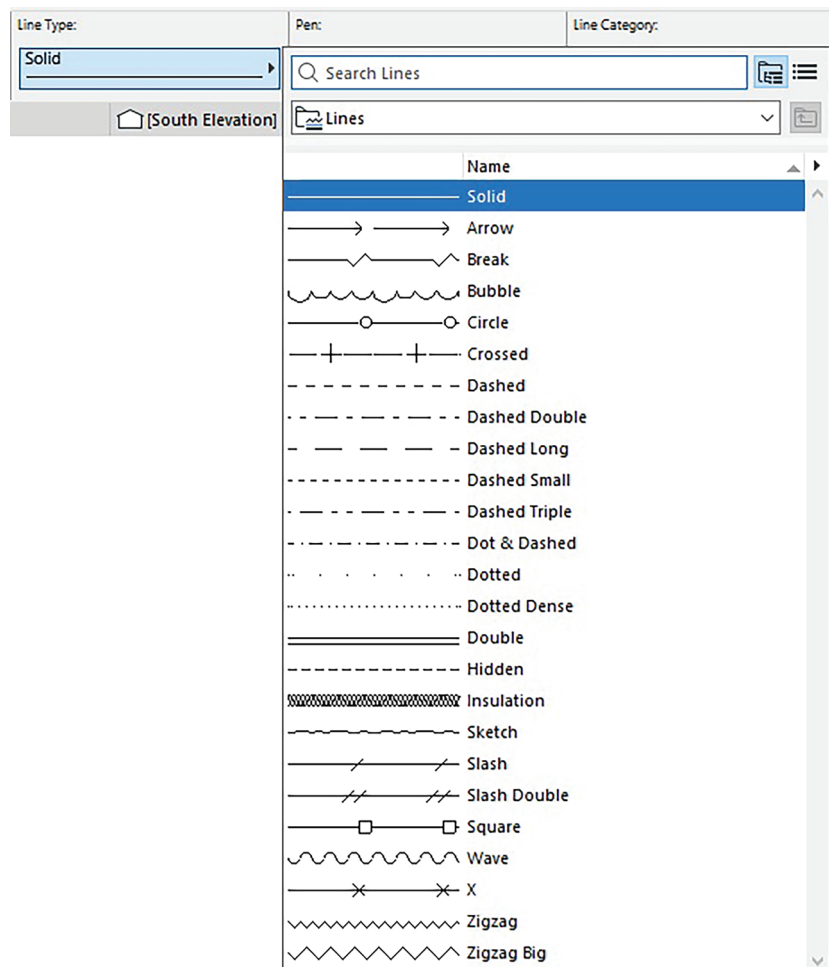
Pravougaoni metod (*Rectangular*) predstavlja metod crtanja pravougaonika.

Nakon što je izabran ovaj metod crtanja linije, pritiskom na lijevi taster miša definiše se početna tačka pravougaonika. Drugi korak je povlačenje zamišljene dijagonale kursorom miša ili zadavanje dimenzija preko trakera. Nakon unosa veličina, akcija se završava pritiskom na lijevi taster miša.



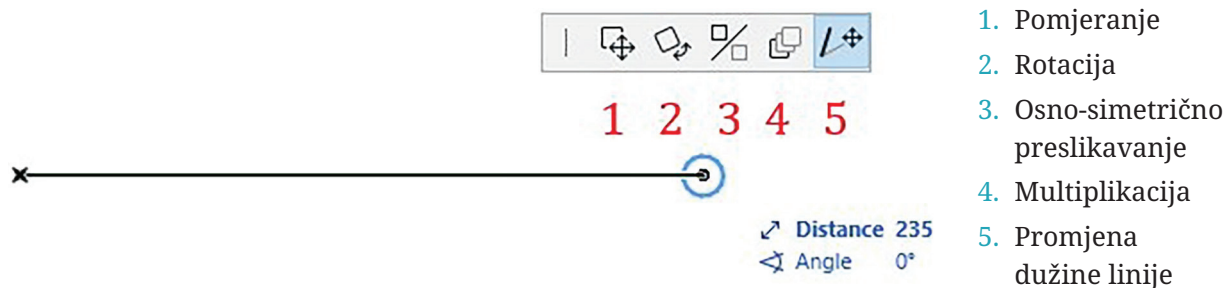
Slika 2.5. Pravougaona metoda

Drugi parametar koji je potrebno podesiti u *InfoBox*-u jeste vrsta linije (*Line Type*) (slika 2.6). I sljedeći korak je olovka (*Pen*), čijim se podešavanjem definiše boja i debljina linije. (O parametrima olovaka bilo je riječi u poglavlju 1.5.4. *Konfiguracija svojstava elementa (Element Attributes)*.)



Slika 2.6. Spisak vrsta linija

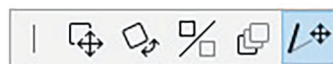
Kada su svi parametri podešeni, pristupa se crtanju linije kako je prethodno objašnjeno. Nacrtana linija može se izabrati lijevim tasterom miša, a *Pet Palette* prikazuje se ponovnim klikom bilo gdje na liniji. U zavisnosti od pozicije odabira linije (da li je izabrana neka njena krajnja tačka ili sredina), *Pet Palette* nudi različite mogućnosti (slika 2.7).



Slika 2.7. Prikaz *Pet Palette* za izmjene na linijama

Za promjenu dužine linije koristi se komanda *Edit > Reshape > Stretch*.

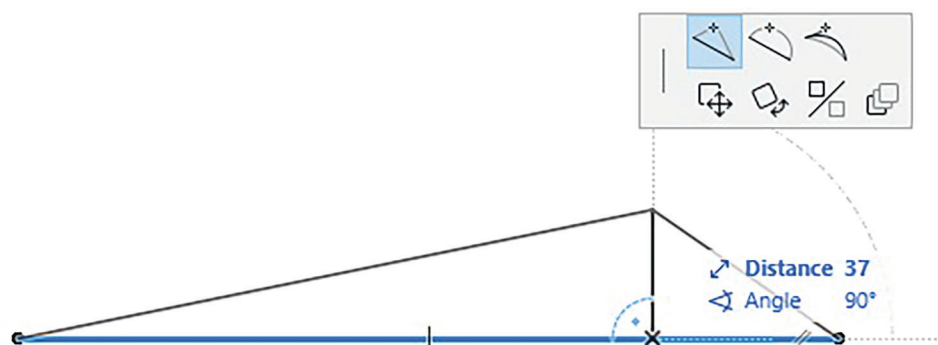
Nakon što je linija izabrana, potrebno je definisati jednu od krajnjih tačaka od koje će biti izmijenjena njena dužina. Pomjeranjem kursora ili upisivanjem vrijednosti u traker, definiše se nova krajnja tačka.



Slika 2.8. Izgled ikonice za promjenu dužine linije

Kada je izabrana neka tačka duž linije, u *Pet Palette* će se pojaviti opcije izmjene oblika linije.

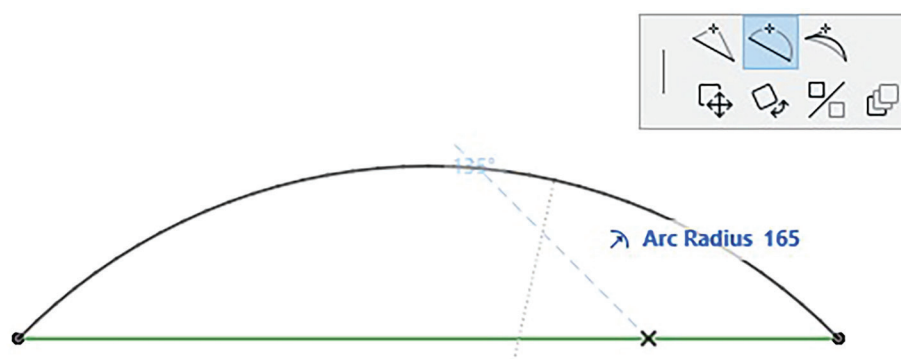
- **Dodavanje nove tačke (slika 2.9)**



Slika 2.9. Prikaz postupka dodavanja nove tačke

Nova tačka preloma na liniji može se pomjerati u bilo kom pravcu kako bi se stvorio novi oblik.

- **Zakrivljena ivica (slika 2.10)**



Slika 2.10. Prikaz postupka zakrivljenja ivica

Ova opcija nudi mogućnost da se od ravne linije napravi luk sa zadatim poluprečnikom.

- Zakrivljena ivica po tangenti (slika 2.11)



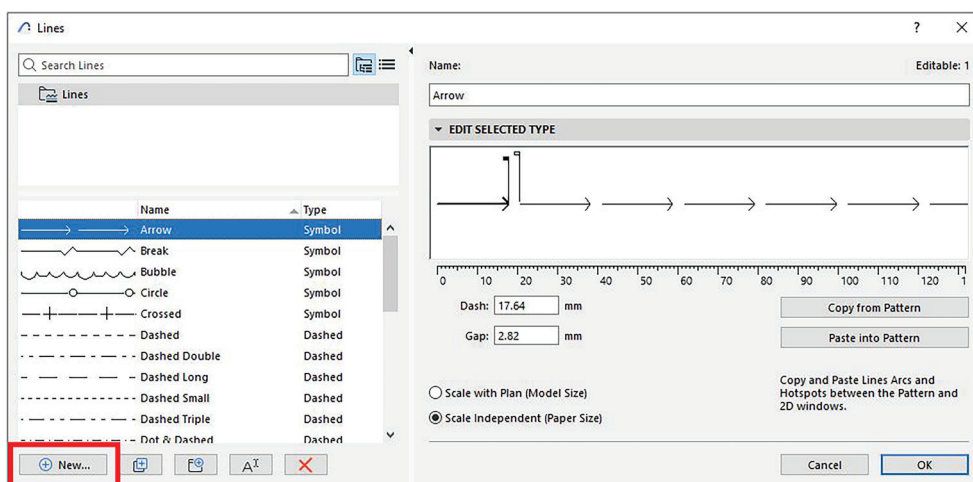
Slika 2.11. Prikaz postupka zakrivljenja ivica po tangenti

Umjesto definisanja poluprečnika, ova opcija omogućava definisanje luka prema tangenti.

Vrste linija

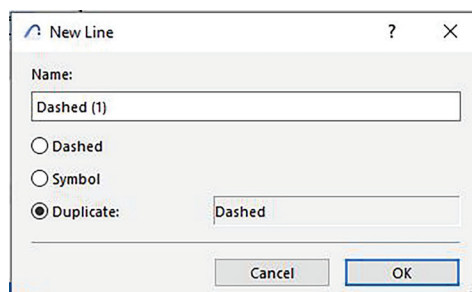
Kao što i u ručnom crtanju postoje mnoge vrste linija (puna, isprekidana, crta-tačka-crta i dr.) koje imaju svoju svrhu i značenje na crtežu, tako se i u ArchiCAD-u može podešavati izgled linija. Podešavanje svojstava linija dostupno je u meniju **Options > Element Attributes > Line Types** (slika 2.12).

Sa lijeve strane dijaloškog okvira koji se otvara prikazani su svi unaprijed definisani tipovi linija sa spiskom naziva i načinom grafičkog prikaza. S desne strane u panelu *Edit Selected Type* nalaze se informacije o dimenzijama linija i djelova između njih (za isprekidanu liniju).



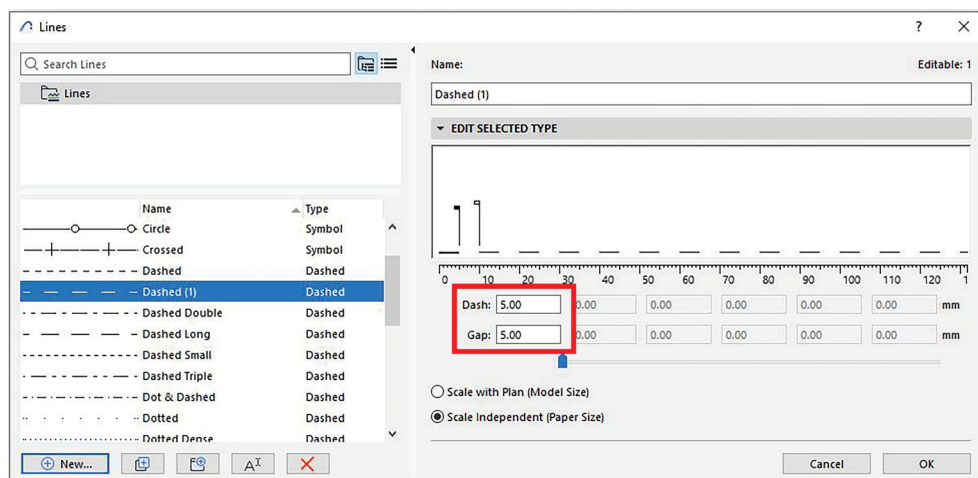
Slika 2.12. Dijaloški okvir za podešavanje naziva i vrste linije

Osim unaprijed definisanih linija, moguće je kreirati i novu liniju. Klikom na ikonicu *New* (označeno crvenom bojom na slici 2.12) otvara se novi dijaloški okvir u kojem treba definisati naziv i vrstu linije (slika 2.13). Ponuđene su tri vrste linija:



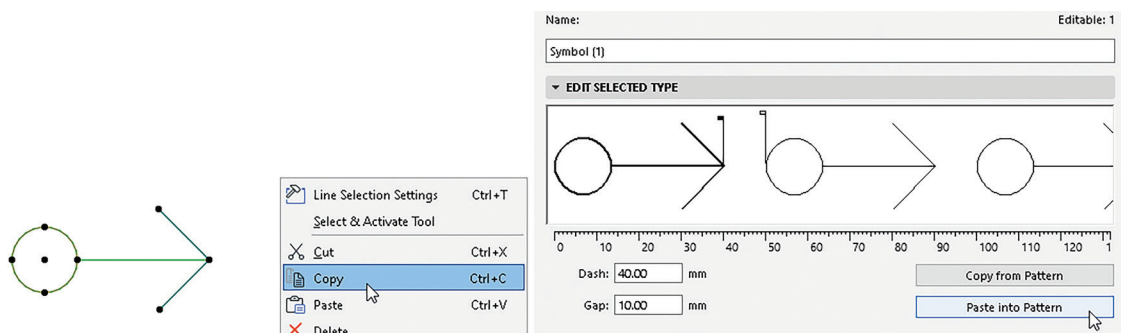
Slika 2.13. Dijaloški okvir za podešavanje atributa linije

Isprekidana (*Dashed*): U polje *Dash* unosi se dužina crtice, dok se u polje *Gap* unosi dužina razmaka između crtica. Klikom na ikonicu *OK* biće sačuvana nova vrsta linije (slika 2.14).



Slika 2.14. Dijaloški okvir za podešavanje isprekidane linije

Symbol: Bilo koji elementi prethodno nacrtani uz pomoć linija i kružnica mogu biti definisani kao novi tip linije. Skup elemenata čini simbol za liniju. Da bi se skup elemenata sačuvao kao simbol, potrebno ih je kopirati u prozor za podešavanje linije – klikom na ikonicu *Paste into pattern* (slika 2.15). Nakon prenosa može se definisati veličina simbola i razmak između njih, kao kod isprekidane linije. Kada je linija kreirana, čuva se klikom na ikonicu *OK*.

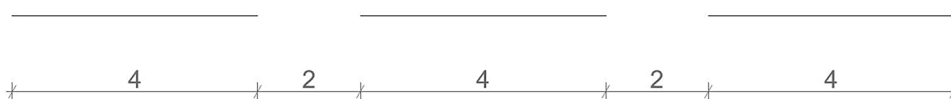


Slika 2.15. Postupak postavljanja simbola kao dijelova isprekidane linije

Kopija (*Duplicate*): Pravljenjem kopije postojeće linije mogu se izmijeniti pojedinačni grafički parametri uz zadržavanje osnovnog oblika linije.

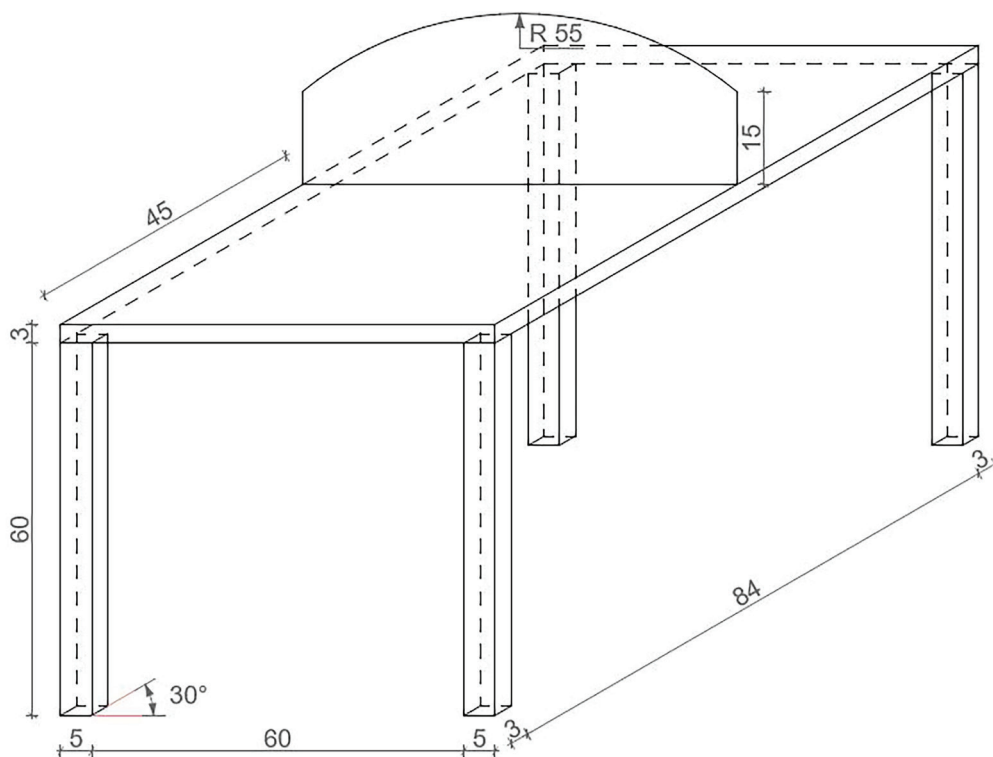
PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Koristeći alat *Linija* napravi isprekidanu liniju naziva **Isprekidana linija**, crne boje, debljine 0,35 mm, sa dimenzijama segmenata kao na slici 2.16. Nakon što je napraviš, selektuj je u vrsti linije i nacrtaj dužine 30 cm.



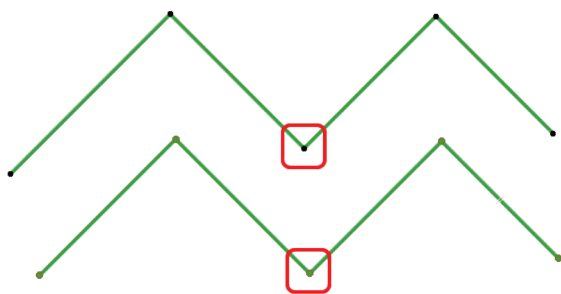
Slika 2.16. Primjer isprekidane linije

2. Nacrtaj punu liniju (boja linije 48) dužine 60 cm. Na sredini linije dodaj novu tačku i pomjeri je ka gore za 25 cm.
3. Nacrtaj isprekidanu liniju *Dashed* (boja linije 46) dužine 100 cm. Zakrivi je koristeći *Pet Palette*, radijus 45 cm.
4. Na slici 2.17. dat je linijski sto sa dimenzijama. Nacrtaj ga poštujući vrstu linija (puna, isprekidana). Boja linije broj 1. Sačuvaj crtež pod nazivom **Linijski sto**.



Slika 2.17. Linijski sto

2.2. Crtanje polilinija i lančanih linija



Slika 2.18. Razlika između polilinije (gore) i lančane linije (dolje)

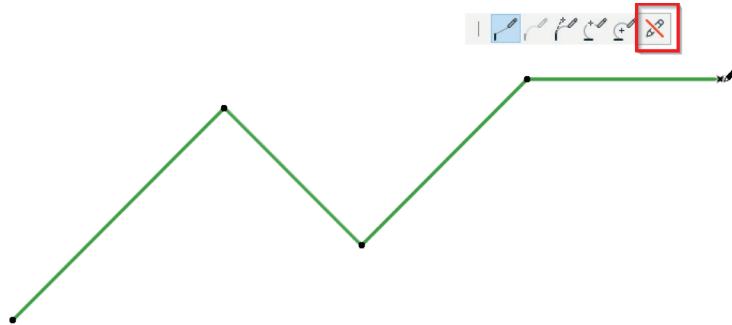
Crtanje polilinije ima isti proces kao i crtanje lančane linije, samo što ima drugačiji krajnji rezultat. Kada se koristi alat *Polyline*, dobijaju se pojedinačni elementi, dok su kod alata *Chained Line* linije grupisane (slika 2.18).

Alat *Polyline* nalazi se u *ToolBox*-u u odjeljku *Documentation*, sa lijeve strane radne površine. Sa izabranim alatom *Polyline* u *InfoBox*-u pojavljuju se isti parametri za podešavanje kao kod crtanja linije.



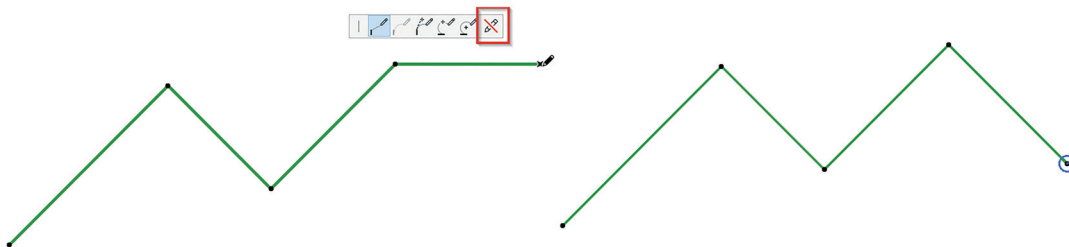
NASTAVAK POLILINIJE (slika 2.19)

- Korak 1: Izaberi poliliniju
- Korak 2: Izaberi jednu od krajnjih tačaka polilinije
- Korak 3: Klikni ikonicu *Continue Polyline* iz *Pet Palette* koja se pojavljuje (slika 2.19)
- Korak 4: Docrtaj dodatne segmente
- Korak 5: Dvostrukim klikom na lijevi taster miša završi crtanje



Slika 2.19. Ikonica *Continue Polyline*

Prilikom promjene polilinije može se promijeniti ugao posljednjeg segmenta odabirom opcije *Go Back*, ali se ne mogu izbrisati segmenti polilinije (slika 2.20).

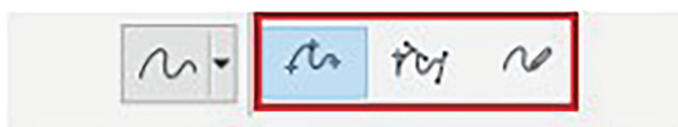


Slika 2.20. Ikonica *Go Back* u *Pet Palette*

Crtanje krivih poliliniija

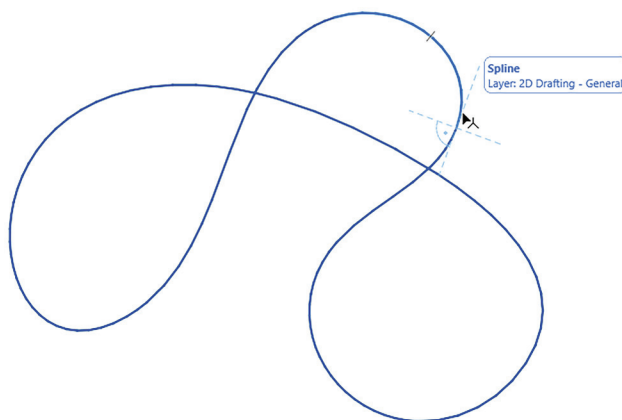
ArchiCAD koristi algoritme za proračunavanje i crtanje krivih poliliniija (*Spline*) kako bi omogućio kreiranje glatkih i kontinuiranih krivulja. Alat *Spline* koristi se za kreiranje složenih geometrijskih oblika koji nijesu definisani samo linearnim ili kružnim segmentima. Ovaj alat nudi niz prednosti u odnosu na ručno crtanje krivulja na papiru. Tačke na krivuljama mogu se lako uklanjati ili pomicati kako bi se prilagodile željenom obliku, što nije moguće na isti način uraditi kod ručnog crtanja.

Alat *Spline* nalazi se u *ToolBox*-u u odjeljku *Documentation* s lijeve strane radne površine. Sa izabranim alatom *Spline* u *InfoBox*-u pojavljuju se isti parametri za podešavanje kao kod crtanja linije. Ponuđena su tri načina crtanja (slika 2.21).

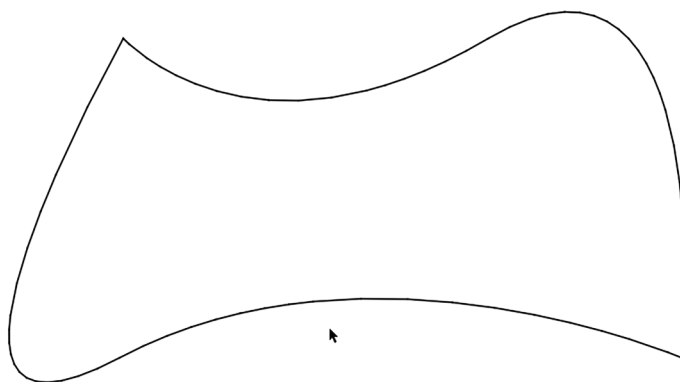


Slika 2.21. Metode crtanja polilinije u *InfoBox-u*

Prvi način je postavljanje tačaka proizvoljno na radnu površinu (*Natural*), a softver ih automatski povezuje, stvarajući prilagođenu krivu. Svaka sljedeća definisana tačka utiče na ugao tangente i oblik krive polilinije koji se njime generiše. Crtanje se završava dvostrukim klikom na zadnju tačku (*slika 2.22*).

**Slika 2.22.** Spline prema prvom načinu konstrukcije (*Natural*)

Drugi način je pomoću Bezierovih krivih (*slika 2.23*). To su matematički definisane krive koje se koriste u grafici i dizajnu za stvaranje glatkih i zakrivljenih linija. One se formiraju korišćenjem kontrolnih tačaka koje određuju oblik i zakrivljenost krive, kao i ručki koje kontrolišu zakrivljenost i smjer krive na svakoj tački. One se mogu koristiti za stvaranje raznih oblika, od jednostavnih linija do složenih krivih i površina. Često se koriste u grafičkim programima za crtanje i modelovanje, kao i u industriji animacije za stvaranje glatkog kretanja objekata.

**Slika 2.23.** Bezierova metoda konstruisanja krive polilinije

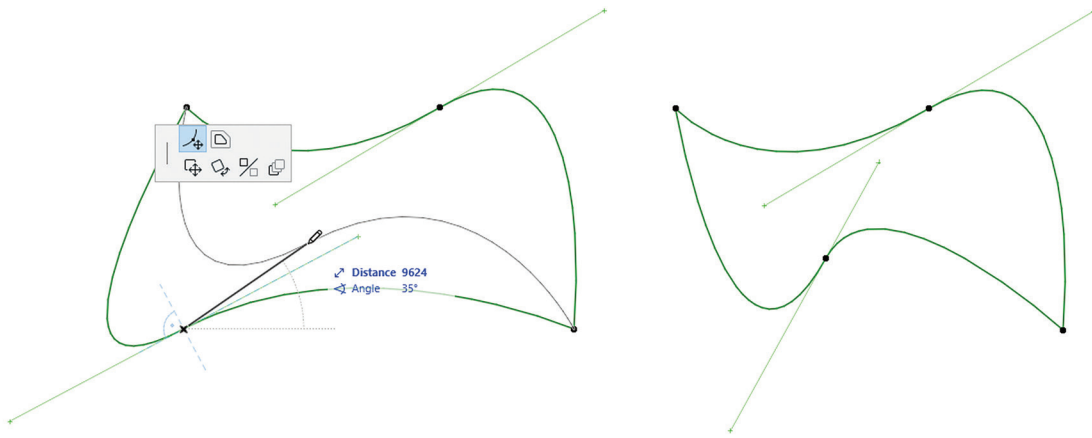
Matematički, Bezierova kriva definiše se pomoću polinoma, a njen oblik zavisi od položaja i uticaja kontrolnih tačaka. Što su kontrolne tačke bliže jedna drugoj, kriva je oštija, dok udaljenje tačke rezultiraju blažim zakrivljenjem.



Bezierove krive nazvane su po francuskom inženjeru Pjeru Bezijeru (Pierre Bézier), koji ih je opisao 1962. godine, dok je radio u kompaniji *Renault* na

razvoju automobilskeg dizajna. Od tada su postale ključni alat u područjima poput dizajna, računarske grafike, inženjerstva i animacije.

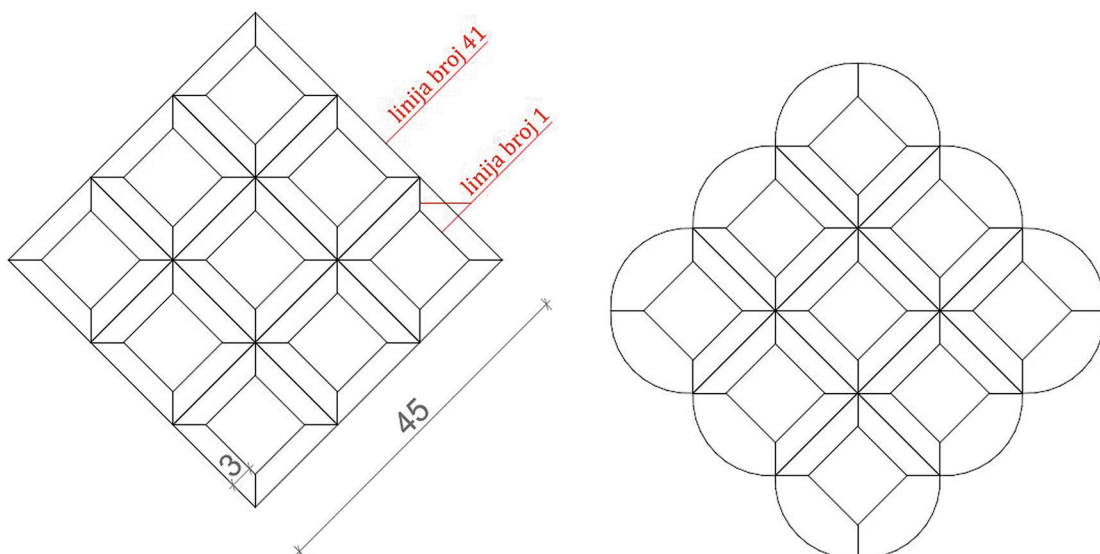
Ovako nacrtana kriva polilinja može se modifikovati odabirom opcije *Move Tangente Handle* iz *Pet Palette* (slika 2.24).



Slika 2.24. Prikaz opcije *Move Tangente Handle*

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Koja je razlika između lančane linije i polilinijske?
2. Nacrtaj uzorak kao na slici 2.25.
3. Na nacrtanom uzorku modifikuj spoljašnje stranice unoseći vrijednost radijusa ugla 10 cm da bi se dobio rezultat kao na primjeru. Vježbu zapamti pod nazivom **Uzorak**.



Slika 2.25. Linije (Uzorak)

2.3. Crtanje kružnice i luka

Kružnice su geometrijski oblici definisani kao skup tačaka u ravni koje su podjednako udaljene od centra, dok su lukovi djelovi kružnica.

Kružnice i lukovi su geometrijski oblici koji imaju široku primjenu u inženjerskoj praksi. Precizno definisanje i opis oblika, prostornih relacija i putanja od ključnog je značaja u dizajniranju puteva, mostova i drugih objekata.

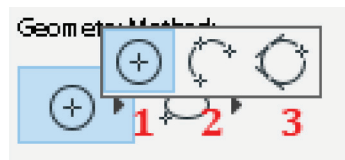
U arhitekturi i građevinarstvu, krugovi i lukovi se koriste za projektovanje i izgradnju kupola, svodova i ostalih arhitektonskih elemenata koji zahtijevaju precizne geometrijske oblike. Krivine puteva i željezničkih pruga takođe se definišu korišćenjem krugova i lukova radi obezbjeđivanja sigurnosti i optimalnog protoka saobraćaja.

U ArchiCAD-u se ovi oblici ne koriste samo za crtanje 2D elemenata, već mogu biti od pomoći kod stvaranja kompleksnih trodimenzionalnih oblika.

Alat *Arc/Circle* nalazi se u *ToolBox*-u u odjeljku *Documentation* s lijeve strane radne površine. Sa izabranim alatom u *InfoBox*-u pojavljuju se parametri za podešavanje geometrije. Ponuđena su dva oblika: kružnica i elipsa. Oba oblika moguće je nacrtati djelimično, tako da se dobije luk.

Kružnicu je moguće nacrtati zadavanjem parametara na tri načina (slika 2.26):

1. definisanje preko centra i poluprečnika (*Centerpoint and radius*)
2. kružnica iz tri tačke (obim) (*Circumference*)
3. definisanje tangenti kružnice (*Tangential*).



Slika 2.26. Prikaz ikonica za metode geometrije kružnice



Ove metode identične su za crtanje zakrivljenih zidova.



1. DEFINISANJE KRUŽNICE PREKO CENTRA I POLUPREČNIKA (slika 2.27)

Korak 1: Klikni na lijevi taster miša na radnoj površini da zadaš centar kružnice.

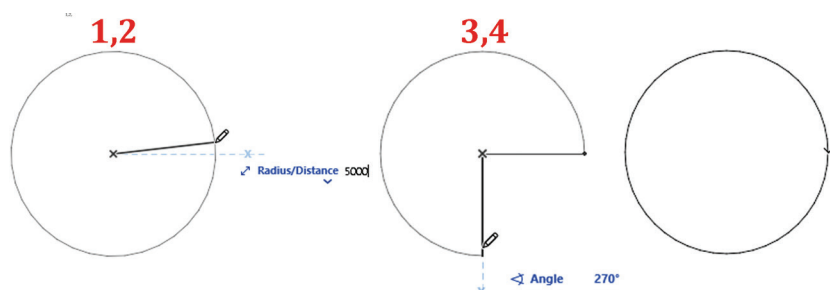
Korak 2: Pomjeri kursor u bilo kom pravcu da zadaš poluprečnik (*Radius/Distance*). Klikom na dugme *Tab* na tastaturi aktivira se traker preko kojeg možeš unijeti numeričku vrijednost poluprečnika, kao i kod crtanja linije.

Korak 3: Klikni na dugme *Enter* na tastaturi da zadaš poluprečnik.

Korak 4: Pomjeri kursor da nacrtáš željeni luk.



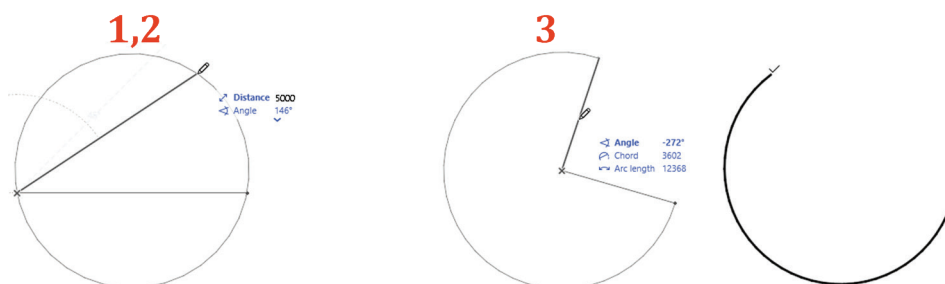
Da nacrtate pun krug, kliknite dva puta dugme *Enter* na tastaturi nakon unosa poluprečnika.



Slika 2.27. Definisane kružnice preko centra i poluprečnika

2. KRUŽNICU IZ TRI TAČKE (slika 2.28)

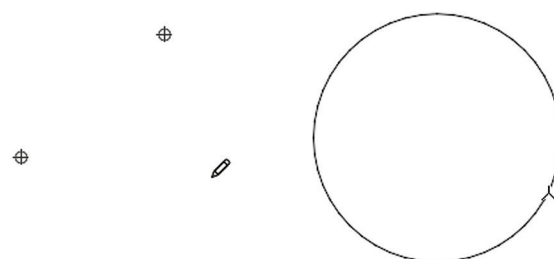
Korak 1: Prvim klikom na lijevi taster miša definiši početnu tačku luka.
 Korak 2: Drugim i trećim klikom definišeš stranice trougla unutar kružnice (obim).
 Dužine stranica mogu se unijeti i numerički, koristeći traker.
 Korak 3: Četvrtim klikom lijevog tastera miša definišeš dužinu luka.



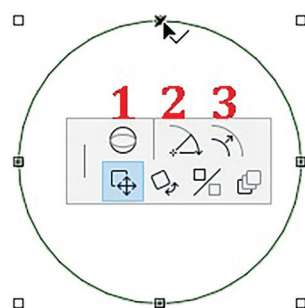
Slika 2.28. Kružnica iz tri tačke

3. DEFINISANJE TANGENTI KRUŽNICE

Pomoću prethodne dvije metode moguće je nacrtati kružnicu ili dio nje (luk), dok se metoda definisanja tangenti koristi isključivo za crtanje kružnice. Zadavanjem tri tangencijalne tačke dobija se gotova kružnica (slika 2.29).



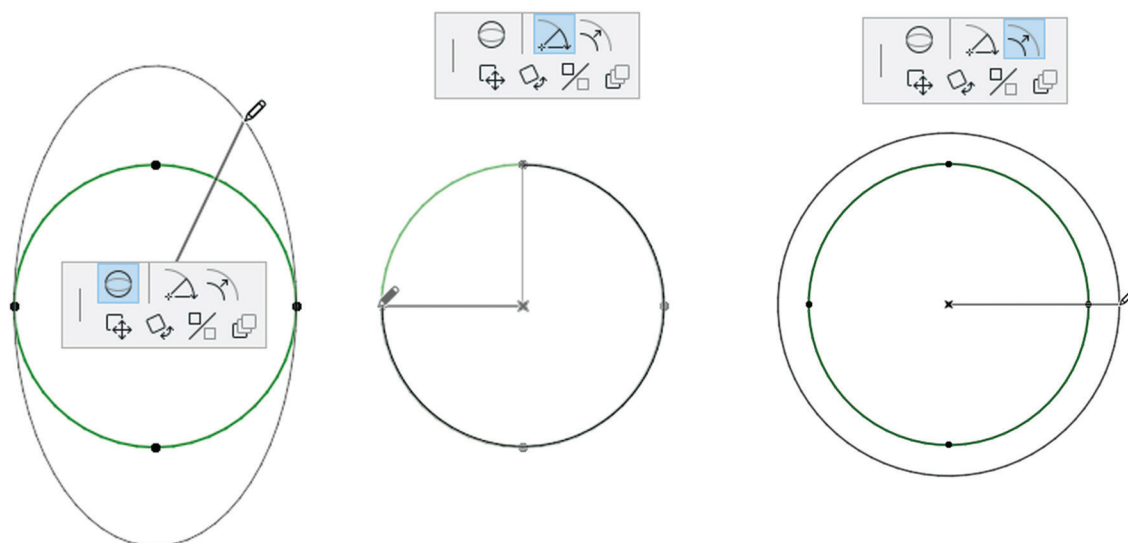
Slika 2.29. Prikaz odabira tangencijalnih tačaka za formiranje kružnice



Slika 2.30. Prikaz ikonice za uređivanje kružnice u Pet Palette

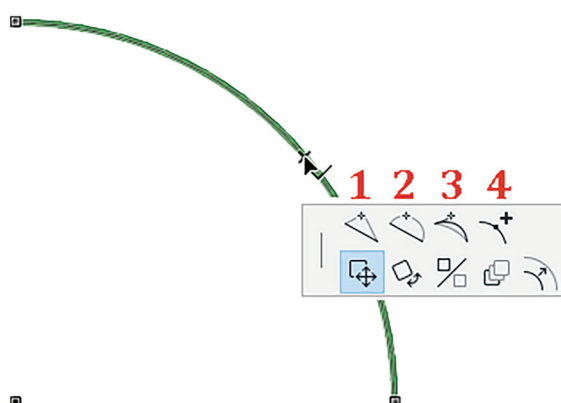
Uz pomoć komandi iz *Pet Palette*, osim osnovnog uređivanja (koje smo objasnili u poglavlju 3.1. *Osnovno uređivanje*) kružnicama se može promijeniti geometrija.

1. Izduživanje elipse
2. Promjena dužine luka
3. Promjena poluprečnika



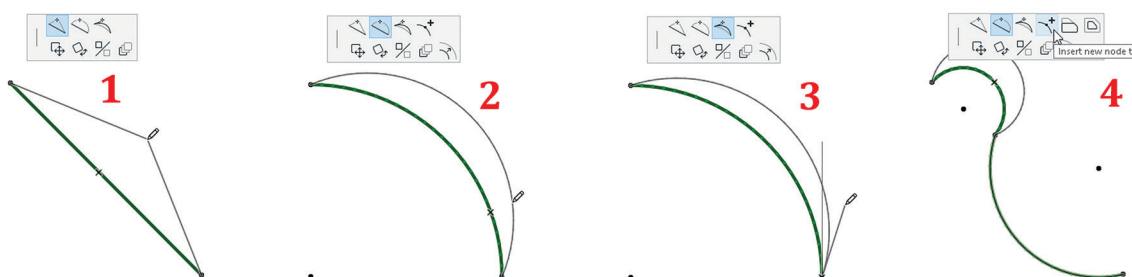
Slika 2.31. Promjene geometrije kružnice iz *Pet Palette*

Podešavanja za crtanje i izmjene na kružnicama i lukovima važe i za zakrivljene zidove i grede. Komande za izmjene luka u *Pet Palette* nešto su drugačije. Postoji više mogućih opcija izmjene luka:



1. izravnanje luka postavljanjem nove tačke
2. zaobljenje luka iz zadate tačke
3. izmjena luka iz tangente
4. dodavanje nove tačke za izmjenu na luku.

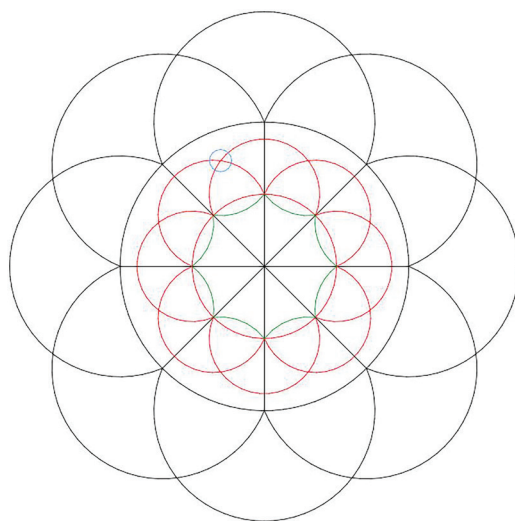
Slika 2.32. Izgled *Pet Palette* za izmjene na kružnici



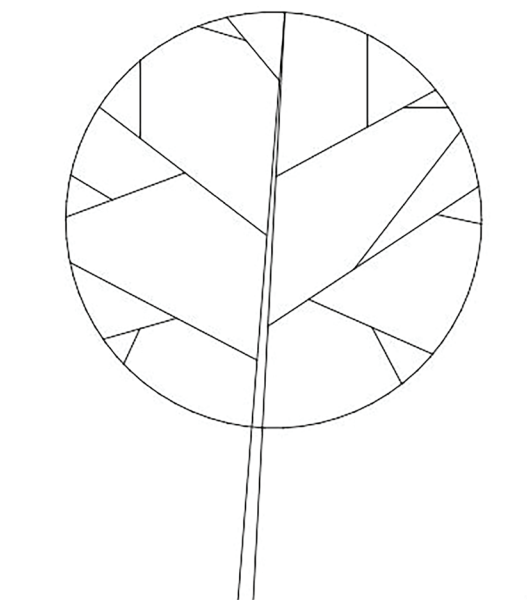
Slika 2.33. 1. Izravnanje luka postavljanjem nove tačke; 2. Zaobljenje luka iz zadate tačke; 3. Izmjena luka iz tangente; 4. Dodavanje nove tačke za izmjenu na luku

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Koje su tri osnovne metode crtanja kružnice?
2. Koja je razlika između *Angular Stretch* i *Radial Stretch*?
3. Nacrtaj uzorak kao na slici 2.34 primjenjujući dosad stečeno znanje. Poluprečnik crne kružnice je 20 cm, dok je poluprečnik crvene kružnice 10 cm. Centar za opisivanje dijelova zelene kružnice označen je plavom bojom. Vježbu zapamti pod nazivom *Cvijet*.

**Slika 2.34.** Zadatak: *Cvijet*

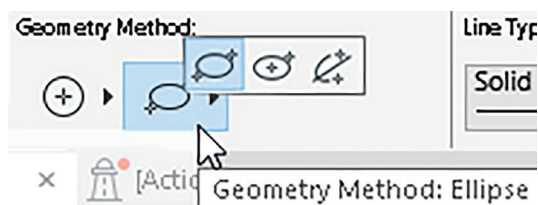
4. Pomoću linija i kružnica grafički predstavi drvo kao na slici 2.35. Istražuj podešavanja elemenata. Vježbu zapamti pod nazivom *Drvo*.

**Slika 2.35.** Zadatak: *Drvo*

2.4. Crtanje elipsi i eliptičnih lukova

Za crtanje elipsi i eliptičnih lukova u ArchiCAD-u potrebno je prvo razumjeti njene osnovne principe geometrije i estetike u dizajnu. Elipsa kao geometrijski oblik ima svoju matematičku definiciju. To je skup svih tačaka u ravni čiji je zbir udaljenosti od dvije tačke, koje nazivamo fokusne tačke, konstantan. Elipsa ima dvije osnovne dimenzije: veliku osu (dijagonalu) i malu osu (poludijagonalu). Velika osa je najduže rastojanje između dvije tačke elipse, dok je mala osa najkraće.

U arhitekturi se elipsa često koristi u različitim kontekstima. Na primjer, eliptični lukovi mogu se koristiti kao dekorativni elementi na fasadama zgrada ili u enterijerima. Takođe, elipsa se može koristiti kao osnova za oblikovanje prostora kao što su amfiteatri, gdje njena karakteristična forma doprinosi akustičkim i estetskim svojstvima prostora.



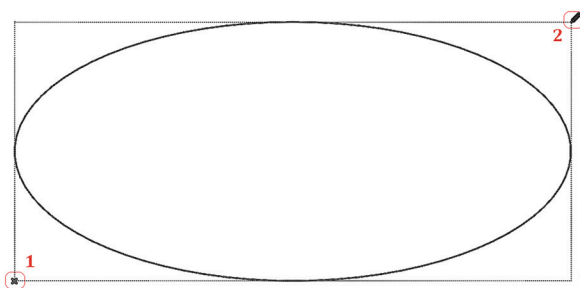
Slika 2.36. Prikaz ikonica za metode geometrije crtanja elipse

U ArchiCAD-u je crtanje elipsi i eliptičnih lukova omogućeno kroz različite alate i tehnike. Korišćenjem eliptičnih oblika u inženjerstvu omogućava se stvaranje dinamičkih oblika koji istovremeno zadovoljavaju funkcionalne zahtjeve i estetske standarde.

Za crtanje elipse koristi se alat *Arc/Circle*, a u *InfoBox*-u se za geometriju bira *Ellipse* (slika 2.36). Kao i kod crtanja kružnice, moguće je nacrtati dio elipse tako da se dobije eliptični luk.

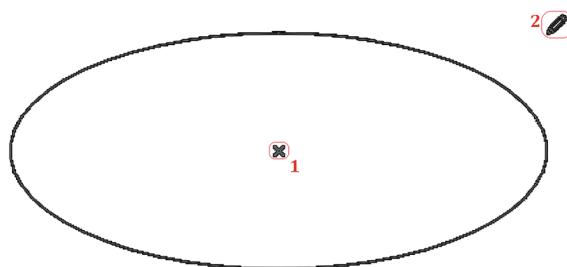
Postoje tri načina konstruisanja:

1. **Metodom definisanja dužine velike ose (dijagonale)** zadaje se dijagonala zamišljenog pravougaonika u koji je upisana elipsa (slika 2.37).



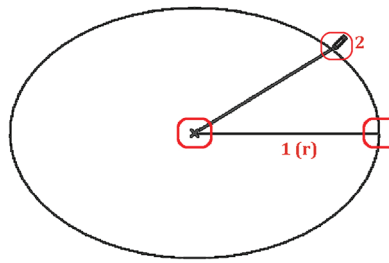
Slika 2.37. Postupak definisanja elipse preko dijagonale

2. **Metodom definisanja centra i male ose (poludijagonale)** zadaje se centar elipse i njegoa poludijagonala (slika 2.38).



Slika 2.38. Postupak definisanja elipse preko poludijagonale

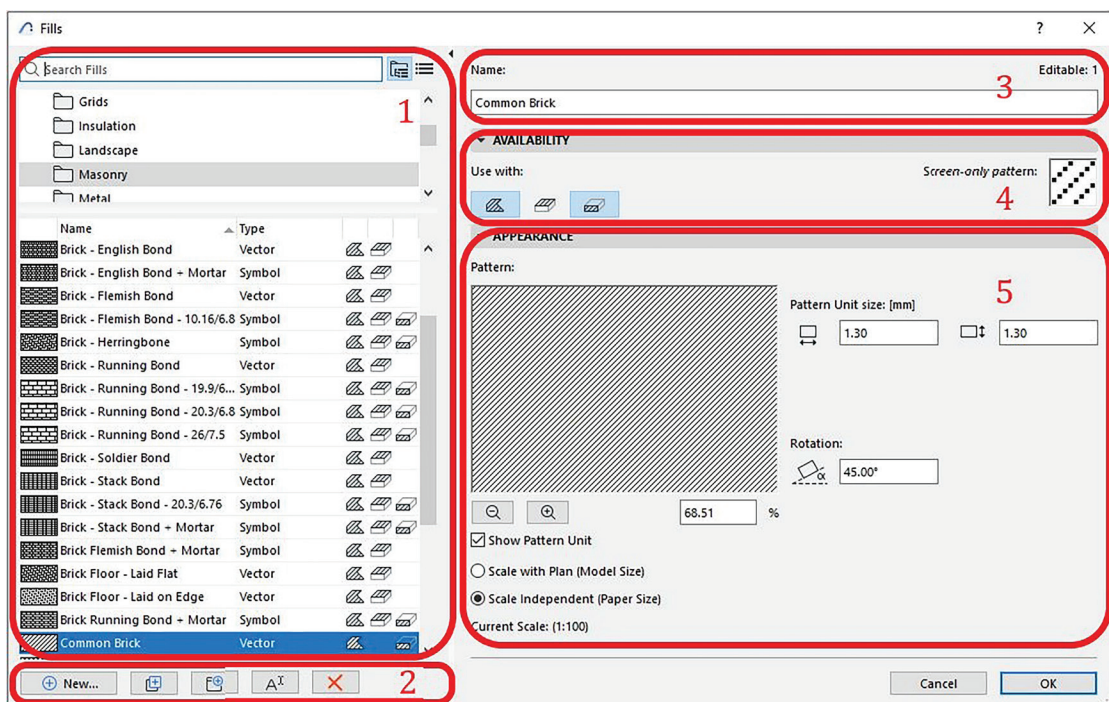
3. Metodom definisanja poluprečnika elipse zadaje se dužina poluprečnika a nakon toga dužina male ose (slika 2.39).



Slika 2.39. Postupak definisanja elipse preko poluprečnika

2.5. Ispune/šrafure (Fills)

Ispune su elementi u tehničkom crtanju koji se koriste za popunjavanje površina unutar kontura ili oblika. Ovi elementi omogućavaju vizuelno odvajanje različitih cjelina na crtežu. Takođe, koriste se za davanje informacija o materijalu ili teksturi neke površine. U okviru softvera postoji unaprijed definisan skup vrsta ispuna koje se mogu primjenjivati prilikom crtanja. Kao što smo već pomenuli u poglavlju 1.5.4. *Konfiguracija svojstava elementa (Element Attributes)*, svojstva ispuna definišu se preko komande **Options > Element Attributes > Fills**. U dijaloškom okviru podešavanja (slika 2.40) mogu se definisati, uređivati, kopirati, preimenovati ili izbrisati sve ispune.



Slika 2.40. Dijaloški okvir podešavanja ispuna

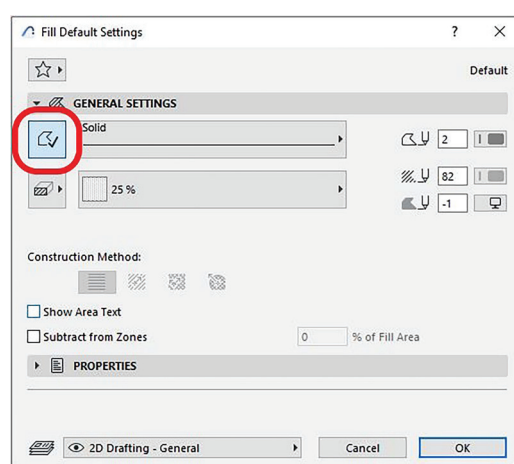
1. Spisak svih vrsta ispuna koje su grupisane po materijalima koje predstavljaju.
2. Ikonice za izradu nove ispune, kopiranje postojeće (radi manjih izmjena), formiranje novog foldera, preimenovanje postojećih i brisanje ispuna.
3. Naziv izabrane ispune
4. Dostupnost ispune. Za postojeće ispune već je definisano da li se ona može izabrati kao grafički prikaz za šrafure, za vertikalni ili horizontalni presjek nekog elementa (npr. zidova, ploča, greda i dr.).
5. Podešavanja za izabranu ispunu. U podešavanjima se definiše uzorak šrafure (njegova dužina i širina). Izgled šrafure utiče na efekte koji se žele postići, prilagođavajući ih razmjeri u kojoj se radi crtež. Informacija o trenutnoj razmjeri posljednja je na listi. Razmjera uzorka može se podesiti prema modelu objekta (*Model Size*) ili prema veličini papira koja se podešava prilikom štampe projekta (*Paper Size*). Nakon što su unesene sve željene promjene, klikom na ikonicu *OK* čuvaju se izmjene.

Za crtanje ispuna koristi se alat *Fills* koji se nalazi u *ToolBox*-u u dijelu *Documentation*, s lijeve strane radne površine. Dvostrukim klikom lijevog tastera miša na ikonicu *Fills* otvara se dijaloški okvir podešavanja parametara ispune (*Fill Default Settings*) (slika 2.41). Na slici je crvenom bojom označeno podešavanje linijskog okvira ispune. Okvir se može definisati kao bilo koja vrsta linije koja se nalazi u softveru (podrazumijevajući i linije koje ste sami napravili, a o kojima je bilo riječi u poglavlju *Crtanje linija*). Ova opcija može se isključiti, tako da okvir ispune nije vidljiv.

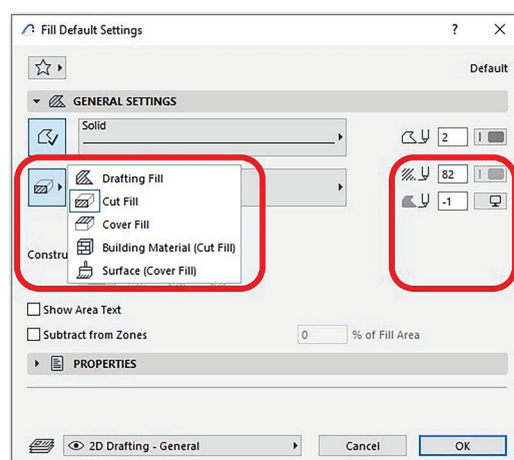
Sljedeća ikonica koristi se za definisanje kategorije ispune i boja kojima će biti prikazana (slika 2.42).

Drafting Fill – Ova kategorija ispuna koristi se za označavanje površina na crtežu koje su namijenjene samo vizuelnoj prezentaciji i ne predstavljaju stvarne materijale ili slojeve u modelu. Na primjer, može se koristiti za parterno uređenje¹⁸ oko objekta, ali ne predstavljaju stvarno popločanje ili zelenilo, već su jednostavni 2D elementi crteža.

Cut Fill – Kategorija ispuna koja opisuje izgled elemenata na mjestu kroz koje je postavljen vertikalni presjek. Ova vrsta ispune definisana je u podešavanjima elemenata kada se crtaju (u zavisnosti od materijala). Detaljnije o ulozi *Cut Fills* izučaćemo



Slika 2.41. Dijaloški okvir podešavanja parametara ispune



Slika 2.42. Podešavanje kategorije ispune

¹⁸ Uređenje parcele oko objekta; podrazumijeva planiranje rasporeda staza, travnjaka, zelenila, fontana i dr.

kroz poglavlje 4. *Elementi virtuelne zgrade*, gdje se detaljno opisuje način prikazivanja ispuna za elemente.

Cover Fill – Kategorija ispuna kojom se prikazuje izgled elemenata na osnovama etaže. Kao i *Cut Fills*, i ova kategorija definiše se u podešavanjima elemenata prilikom crtanja.

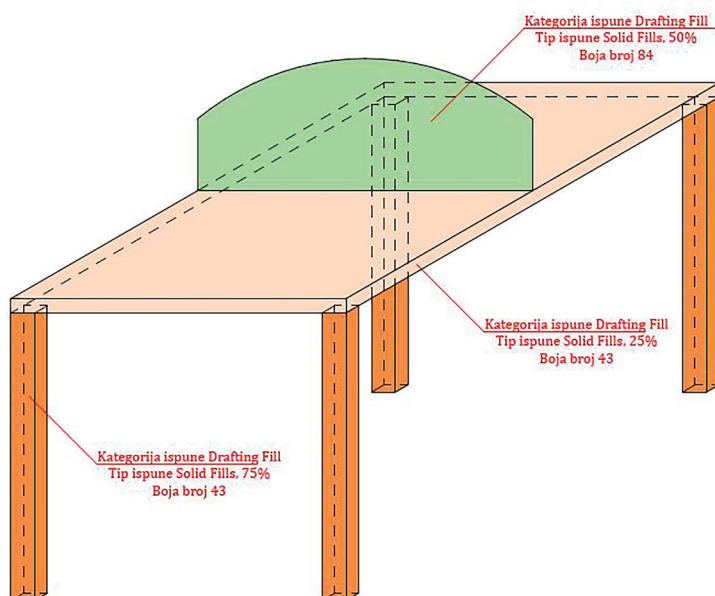
Building Material (Cut Fill) – Kategorija ispuna materijalizacije. Za razliku od *Drafting Fill* i *Cut Fill*, koji predstavljaju proizvoljne 2D šrafure, ova kategorija podrazumijeva i informaciju o materijalizaciji i pravilnom načinu grafičkog prikaza određenih slojeva konstrukcije.

Surface (Cover Fill) – Kategorija ispuna materijalizacije završne obrade površina.

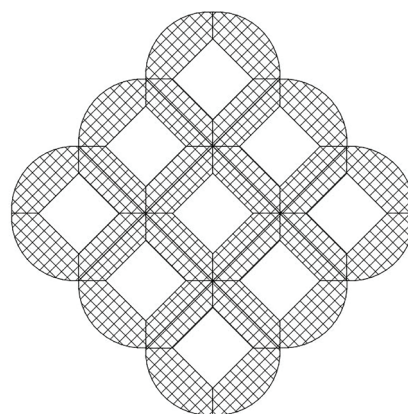
Nakon podešavanja svih prethodnih parametara, klikom na ikonicu *OK* zatvara se dijaloški okvir. Ispune se crtaju na isti način kao i poligoni. Metoda geometrije može biti proizvoljna ili pravougaona. (Prisjetite se poglavlja 2.1. *Crtanje linija*, gdje smo detaljnije govorili o načinu konstruisanja zatvorenih linijskih oblika.)

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Otvori vježbu **Linijski sto**. Napravi izmjene koristeći alat za ispune onako kako je prikazano na slici 2.43. Zapamti vježbu kao **Sto ispuna**.



Slika 2.43. Zadatak 1: Sto ispuna



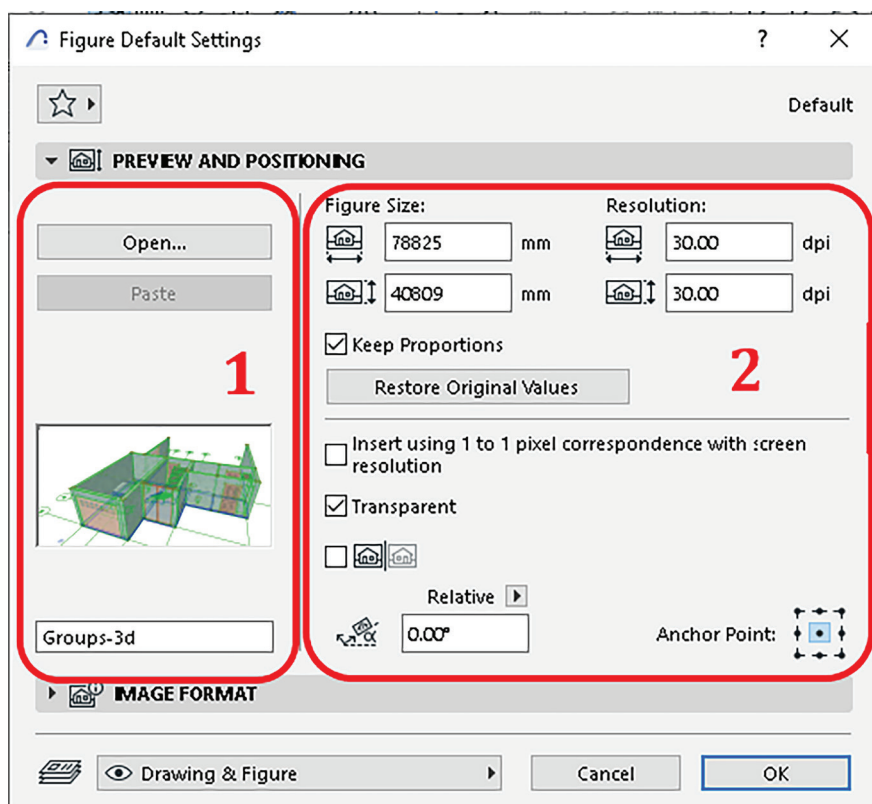
Slika 2.44. Zadatak 2: Cvijet ispuna

2. Otvori vježbu pod nazivom **Uzorak**. Popuni prostore kao na slici 2.44, s tipom ispune *Concrete Block*, boje broj 1. Vježbu zapamti pod nazivom **Cvijet ispuna**.
3. Otvori vježbu pod nazivom **Drvo**. Po svojoj želji ispuni sve djelove drveta. Zapamti vježbu kao **Drvo ispuna**.

2.6. Postavljanje fotografija

Figure Tool u ArchiCAD-u alat je koji omogućava postavljanje i uređivanje fotografija u bilo kom formatu (slike, ikonice, simboli, dijagrami i drugi grafički elementi). Format fotografije može se postaviti u bilo koji od prozora (osnova etaže, presjeci, fasade, detalji, radni listovi). Postavljanje slika u neki od prozora može biti značajno za unapređenje finalne grafičke prezentacije projekta. Takođe, veoma je koristan pri izradi konceptne table, kako bi se uz nacrtanu osnovu prikazao skup ideja za određeni prostor, zatim kao pozadinska slika za prezentaciju projekta i sl.

Za postavljanje fotografija koristi se alat *Figure* koji se nalazi u *ToolBox*-u u odjeljku *Documentation*, s lijeve strane radne površine. Dvostrukim klikom lijevog tastera miša na ikonicu *Figure* otvara se dijaloški okvir podešavanja fotografije (*Figure Default Settings*) (slika 2.45).



Slika 2.45. Dijaloški okvir za podešavanje parametara fotografije

1. Prvi korak je odabir fotografije za umetanje. Klikom na dugme *Open* otvara se novi prozor, koji upućuje na pronalazak željene fotografije iz računara. Izabrana fotografija biće prikazana u manjem formatu u prozoru za podešavanja.
2. Nakon odabira fotografije, potrebno je definisati njenu veličinu i rezoluciju.



Rezolucija predstavlja količinu detalja fotografije kada je odštampana ili prikazana na ekranu. Fotografija se može objasniti kao skup tačaka (piksela) koje se koriste za njen prikaz. Broj tačaka po jednom inču označava se sa DPI (dots per inch). Što je broj tačaka po inču (ili centrimetru) veći, slika će biti s većom rezolucijom

(tj. imaće više detalja). Takva slika zauzimaće više prostora na računaru i sporije će se učitavati ili štatpati.



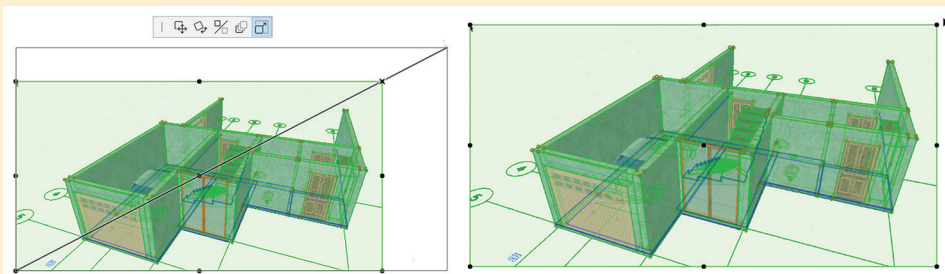
Slika 2.46. Razlika u broju detalja (tačaka po inču/cm) na fotografiji.
Prva slika je sa 10 dpi, druga sa 20 dpi a treća sa 70

Odabirom neke od tačaka na uglovima fotografije otvara se *Pet Palette* sa standardnim mogućnostima za izmjenu koje smo objasnili kroz prethodna poglavlja u okviru alata za crtanje.

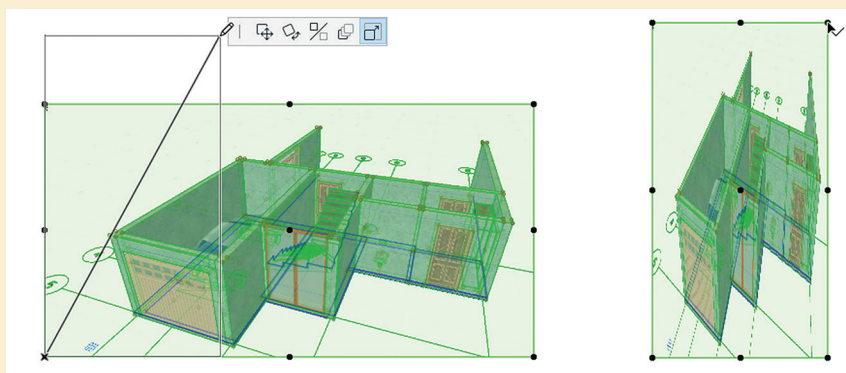
Promjena dimenzija fotografije vrši se pomoću komande *Stretch* iz *Pet Palette*.



Ukoliko je potrebno zadržati proporcije originalne fotografije, prilikom pomjeranja kursora u proizvoljnom pravcu mora se držati pritisnuto dugme *Shift* na tastaturi. U suprotnom, fotografija će promijeniti oblik.



Slika 2.47. Promjena veličine fotografije uz korišćenje *Shift*-a



Slika 2.48. Promjena veličine fotografije bez korišćenja *Shift*-a.

SAŽETAK POGLAVLJA

- ▶ U poglavlju „Alati za 2D crtanje“ objasnili smo različite funkcije i alate koji omogućavaju kreiranje preciznih i detaljnih crteža u ArchiCAD-u.
- ▶ Primjena linija proteže se kroz sve faze arhitektonskog procesa. Počinje s konceptualnim skicama i nastavlja se kroz različite faze dizajna, detalja i dokumentacije. Crtanje linija u ArchiCAD-u omogućava prenošenje ideje s papira na ekran. Osim unaprijed definisanih izgleda linija, u ArchiCAD-u je, kao i u stvarnosti, moguće kreirati novu liniju, kojoj parametre grafičkog prikaza definišete kroz podešavanja.
- ▶ Skup linija koje čine jednu cjelinu naziva se polilinija. Crtanje i podešavanje parametara polilinije isto je kao i za liniju.
- ▶ Alat *Spline* koristi matematičke formule i algoritme za proračunavanje krivulja. Osim toga, postoji mogućnost jednostavnog uređivanja i izmjene oblika krivulja. Konstruisanje krivulja je težak i dugotrajan posao ako se radi ručno na papiru, a naročito ukoliko je potrebno napraviti izmjene na njima. Crtanje ovakvih oblika na računaru u velikoj mjeri štedi vrijeme i povećava produktivnost, posebno u složenijim crtežima ili projektima.
- ▶ Princip crtanja kružnica i lukova na računaru isti je kao i kod ručnog crtanja, samo što se za konstruisanje i crtanje koriste miš i tastatura.
- ▶ U ovom softveru, crtanje elipsi i eliptičnih lukova omogućeno je kroz različite alate i tehnike. Korišćenjem eliptičnih oblika u inženjerstvu omogućava se stvaranje dinamičkih oblika koji istovremeno zadovoljavaju funkcionalne zahtjeve i estetske standarde.
- ▶ Alat za postavljanje fotografija omogućava postavljanje i uređivanje bilo kog formata (slike, ikonice, simboli, dijagrami i drugi grafički elementi). Važno je uzeti u obzir rezoluciju fotografije koja treba da bude dio grafičke dokumentacije.
- ▶ Ovo poglavlje pruža sveobuhvatni pregled alata i tehnika za 2D crtanje, što je od suštinskog značaja za efikasno i precizno projektovanje.

U prethodnom poglavlju savladali ste osnove crtanja 2D elemenata. Nakon toga slijedi još jedan ključni korak u procesu rada na projektnom zadatku u okviru kompjuterskog crtanja – uređivanje objekata. U toku rada na projektu pojaviće se potreba za određenim izmjenama na objektima, kako za 2D elemente tako i za modelovanje u 3D. U ovom poglavlju naučićete čemu služe i kako se koriste komande i tehnike uređivanja objekata koje se nalaze u okviru softvera ArchiCAD.

U ovom poglavlju saznaćete:

- Vezu između komandi u ArchiCAD-u i geometrijskih transformacija
- Praktičnu primjenu geometrijskih transformacija i transformacija boje i teksture objekata prilikom crtanja projekta
- Način korišćenja ArchiCAD alata za transformaciju objekata.

3.1. Osnovno uređivanje

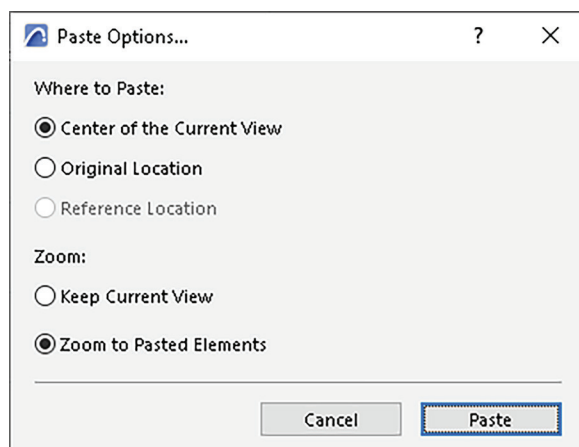
Osnovno uređivanje predstavlja proces manipulacije elemenata u okviru projekta radi poboljšanja ili prilagođavanja. Ovaj proces obuhvata dodavanje, brisanje, kopiranje, rezanje ili premještanje elemenata unutar projekta. Pojmovi, tj. naredbe *Copy*, *Paste* i *Cut* već su vam poznate iz programa za obradu teksta, slike ili podataka koje ste izučavali iz predmeta Informatika. Ove naredbe imaju istu ulogu i u svakom drugom programu, bilo da se radi o specijalizovanim softverima bilo da su u pitanju programi za obradu slike. Njihova je funkcija da nam olakšaju umnožavanje elemenata istih karakteristika i na taj način ubrzaju rad.

Odabir se može izvršiti pomoću strelice (*Arrow Tool*), alata *Marquee* ili *Shift + lijevi taster miša*. Nakon što je izabran i kopiran dio crteža, sadržaj se postavlja naredbom **Edit > Paste**.



Da napravite kopiju nekog dijela projekta, koristićete naredbu **Edit > Copy** ili prečicu na tastaturi **Ctrl + C**.

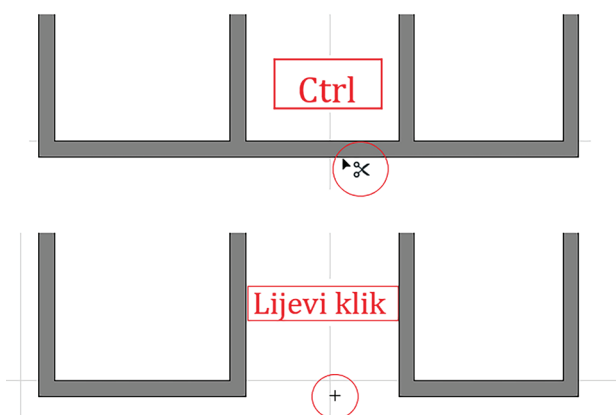
Ako se izreže/kopira, a zatim postavi neki sadržaj s prikaza osnove prizemlja na prikaz sprata, željeni elementi biće postavljeni na istim koordinatama na kojima su prikazani u prizemlju. Ako postoji nekoliko mogućih opcija za postavljanje, pojavljuje se dijaloški okvir *Paste options* (slika 3.1).



Slika 3.1. Prikaz dijaloškog okvira kopiranja



Kada se postavljaju kopirani elementi u prikazima presjeka, izgleda i *layout*-a, elementi se postavljaju kao primitivi za crtanje (tačke, linije i ispune) a ne kao 3D modeli. Jedini je izuzetak ako se koristi naredba „Prevuci kopiju“ (*Drag a copy*).

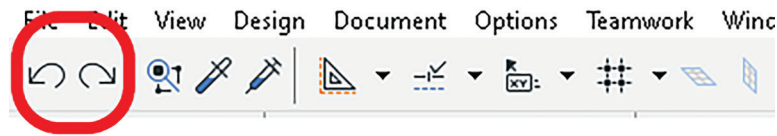


Slika 3.2. Postupak rezanja segmenta

Odabir elemenata koje je potrebno privremeno ukloniti izvršava se na isti način kao i za kopiranje (slika 3.2). Naredba **Edit** > **Cut** privremeno uklanja odabrane elemente iz projekta i čuva ih za buduću upotrebu putem naredbe *Paste*. Ako se izreže konstruktivni element iz prikaza presjeka ili fasada, on se takođe uklanja iz prikaza osnove.

Naredba **Edit** > **Delete** uklanja odabrani sadržaj iz projekta, i on se ne čuva u memoriji za kopiranje (*clipboard*). Brisanje elemenata konstrukcije (osnova, presjek, fasada ili 3D) u bilo kojem prozoru modela (*Model View*) takođe će obrisati te elemente iz svih ostalih prikaza. Vezu između pogleda objekta objasnili smo u poglavlju 1.5. *Navigacija (Project Map: Korišćenje prozora za 2D i 3D navigaciju)*.

U toku crtanja može se dogoditi da se napravi greška ili da se prethodno rješenje učini boljim. Korišćenjem naredbi **Undo/Redo** (poništi i ponovi) omogućava se povratak na prethodni korak i ponovno izvođenje velikog broja koraka. Ove naredbe dostupne su i u paleti alata (slika 3.3).



Slika 3.3. Ikonice *Undo/Redo* na standardnoj paleti alata



Broj koraka koji se mogu poništiti i ponoviti postavlja se pomoću padajućeg menija **Options > Work environment > Data safety and integrity** (ograničenje poništavanja / Undo Limit).

Kada želite da prekinete neku od započetih naredbi, koristi se dugme *ESC* ili *Backspace* na tastaturi.

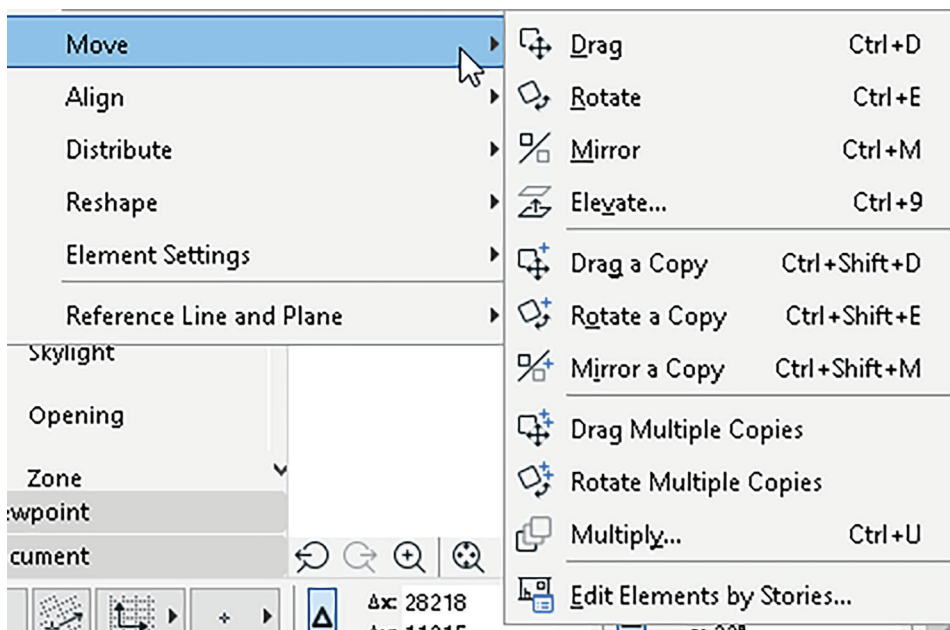
Transformacije objekata (*Move*)

Translacija, simetrija i rotacija – primjeri su izometrijskih transformacija koje ste naučili u osnovnoj školi.

U ovom poglavlju savladaćete izvršavanje transformacija na objektima u toku i nakon crtanja objekta u ArchiCAD-u.

Komanda **Move** predstavlja preslikavanje objekata u zadate tačke na drugu lokaciju u projektu, a da se pri tome ne mijenjaju njegove postojeće dimenzije. Cilj transformacija jeste prilagođavanje pojedinačnih objekata ili grupe objekata za postizanje željenih funkcionalnih ili estetskih rješenja.

Koristeći komandu *Move* objekti se mogu pomjerati (*Drag*), rotirati (*Rotate*), preslikati duž ose (*Mirror*) ili im se može izvršiti elevacija, odnosno promjena vrijednosti njihove visinske kote. Nakon odabira elemenata kojima je potrebno izvršiti transformaciju, koristi se komanda iz menija **Edit > Move** (sa bilo kojim aktivnim alatom u *ToolBox*-u) (slika 3.4).



Slika 3.4. Padajući meni opcije *Move* u osnovnom meniju *Edit*

Pomjeranje elemenata (*Drag*)

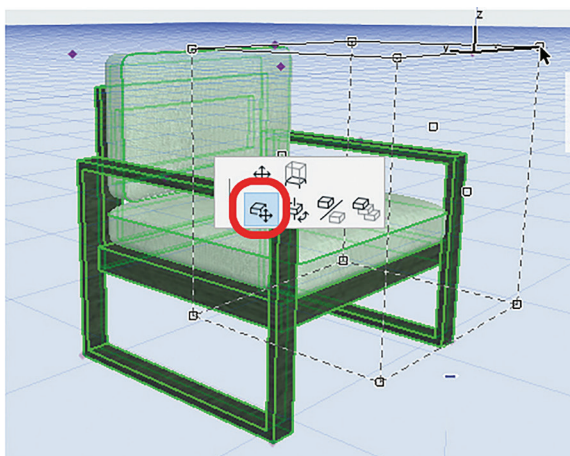
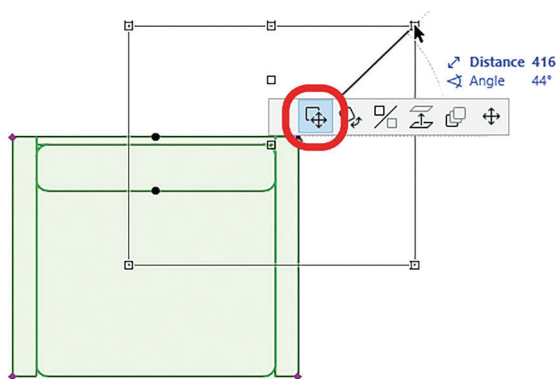
Odabrani elementi mogu se pomjeriti u osnovi ili u 3D prozoru.



PRECIZNO POMJERANJE ELEMENATA

Korak 1: Odaberi željeni element, a zatim uradi jedno od sljedećeg:

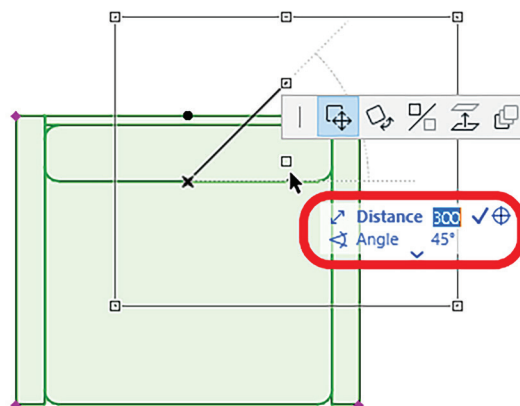
- Odaberi ikonicu Drag iz *Pet Palette* (slika 3.5).
- Koristi osnovni meni: **Edit > Move > Drag**.
- Koristi prečicu naredbe za pomjeranje (**Ctrl + D**).



Slika 3.5. Odabir elementa

Korak 2: Izmjesti odabrane elemente na novu lokaciju tako što ćeš:

- pomjeriti kursor u bilo kom pravcu ili
- zadati tačnu udaljenost od trenutne lokacije pomoću slova na tastaturi – *D* (*distance*) za distancu i/ili *A* (*angle*) za ugao i unijeti željene vrijednosti (slika 3.6).



Slika 3.6. Pomjeranje elemenata pomoću *Trakera*



Vrijednost se unosi u jedinicama mjere koje su prethodno definisane. Prisjetite se poglavlja 1.4 (*Project Preferences*).

Kada se prilikom pomjeranja kursora drži pritisnut taster *Shift*, element će se kretati ortogonalno (pod pravim uglom) u odnosu na trenutnu poziciju.

Korak 3: Završi naredbu klikom na lijevi taster miša ili *Enter* na tastaturi ukoliko su unošene numeričke vrijednosti udaljenosti i ugla.



Nacrtaj kvadrat stranica $a = 50$ cm. Prateći uputstva za pomjeranje elemenata, premjesti nacrtani pravougaonik u pravcu $y = -40$ cm.

Na isti način izvršavaju se i komande *Drag a Copy* (prevuci kopiju) i *Drag Multiple Copies* (prevuci više kopija).

Rotacija elemenata (*Rotate*)

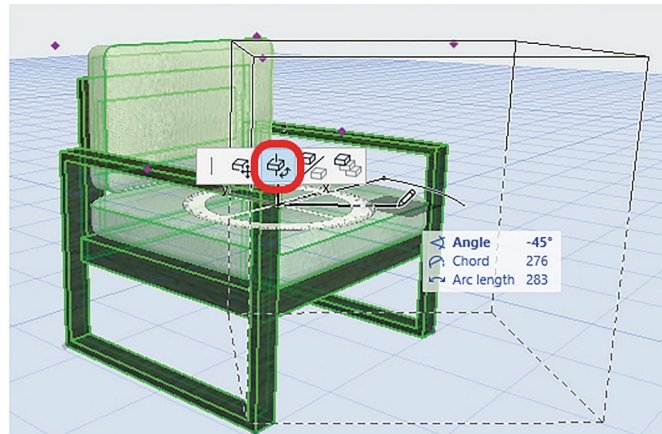
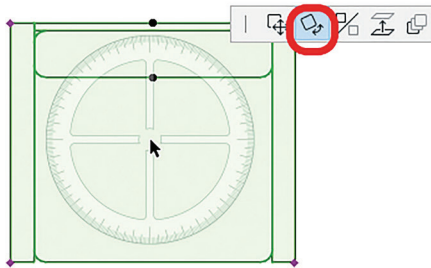
Rotacija je oblik izometrijske transformacije kojom objekat mijenja svoju lokaciju oko zadate ose. U ArchiCAD-u za bilo koju izmjenu na objektu prvo morate izabrati objekat na kom je želite izvršiti. Rotaciju takođe možete izvršiti u 3D prikazu, ali samo oko horizontalne ose.



ROTACIJA OBJEKTA

Korak 1: Izaberi objekat na jedan od sljedećih načina:

- Klikni na ikonicu *Rotate* iz *Pet Palette* (slika 3.7)
- Koristi osnovni meni: **Edit > Move > Rotate**
- Koristi prečicu naredbe za pomjeranje (**Ctrl + E**).



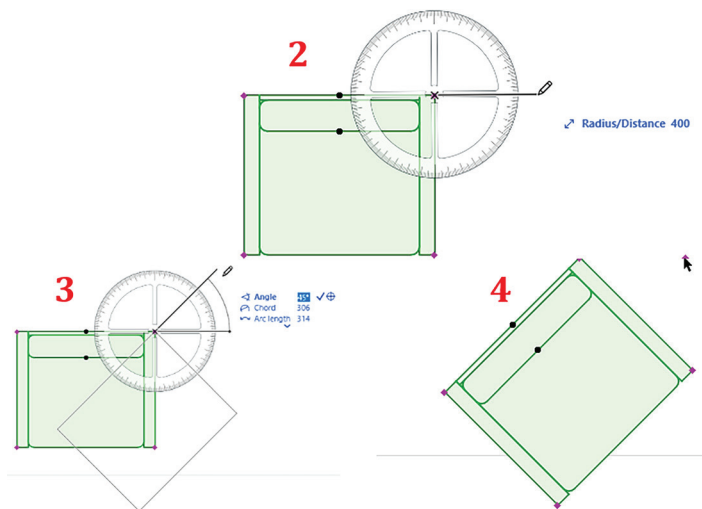
Slika 3.7. Ikonica za rotaciju u *Pet Palette*

Na slici 3.8 prikazani su naredni koraci.

Korak 2: Pritisni lijevi taster miša da definišeš centar rotacije odabranih elemenata.

Korak 3: Pritisni lijevi taster miša da definišeš početnu tačku luka rotacije i njegov poluprečnik.

Korak 4: Pomjeri kursor i pritisni lijevi taster miša da završiš rotaciju.



Slika 3.8. Postupak rotacije elementa

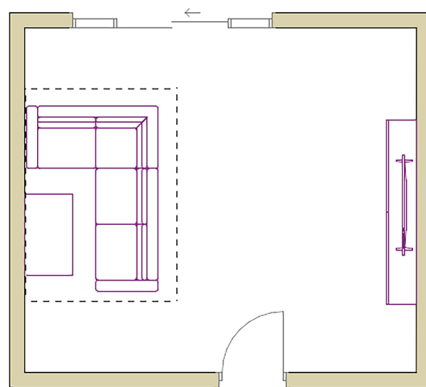


Nacrtaj pravougaonik dimenzija 100 cm x 50 cm. Prateći uputstva za rotaciju elemenata, rotiraj nacrtani pravougaonik za 45 stepeni iz gornje lijeve tačke.

Na isti način izvršavaju se komande *Rotate a Copy* (prevucite kopiju) i *Rotate Multiple Copies* (prevucite više kopija).

Oso-simetrično preslikavanje (*Mirroring Elements*)

Oso preslikavanje predstavlja preslikavanje ravni pri kojem se svaka tačka te ravni preslikava u drugu simetričnu tačku u odnosu na zadatu osu preslikavanja. Upotrebom naredbe **Edit > Mirror**, u ArchiCAD-u se mogu preslikavati kako 2D elementi tako i 3D modeli. Na primjeru dnevnog boravka objasnićemo korake kojima se vrši oso preslikavanje (slika 3.9).

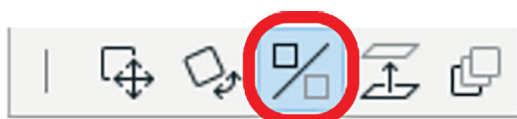


Slika 3.9. Dnevni boravak



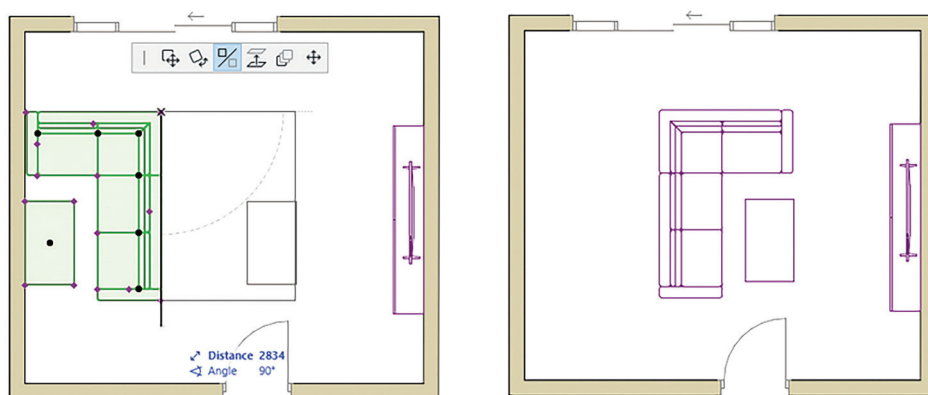
OSNO-SIMETRIČNO PRESLIKAVANJE

Korak 1: Iz osnovnog menija izaberi **Edit > Move > Mirror** ili koristi ikonicu u *Pet Palette* (slika 3.10).



Slika 3.10. Izgled ikonice *Mirror* u *InfoBox*-u

Korak 2: Definiši osu preslikavanja početnom i krajnjom tačkom ose, kao kada crtaš liniju (slika 3.11).



Slika 3.11. Postupak osnog preslikavanja elementa

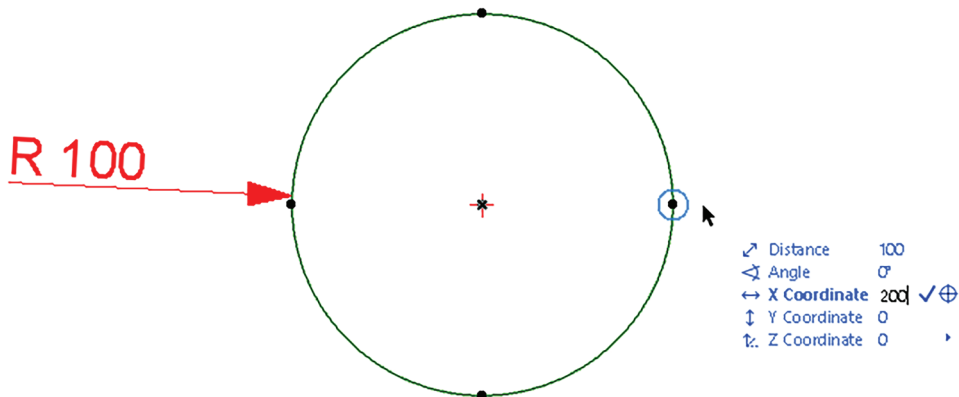
Preslikani elementi biće postavljeni nakon drugog pritiska lijevog tastera miša.



PRESLIKAVANJE KRUŽNICE POMOĆU KOMANDE MIRROR (Prisjeti se korišćenja korisničkog koordinatnog početka u poglavlju 1.4 (*User Origin*).)

Korak 1: Nacrtaj kružnicu poluprečnika 100.

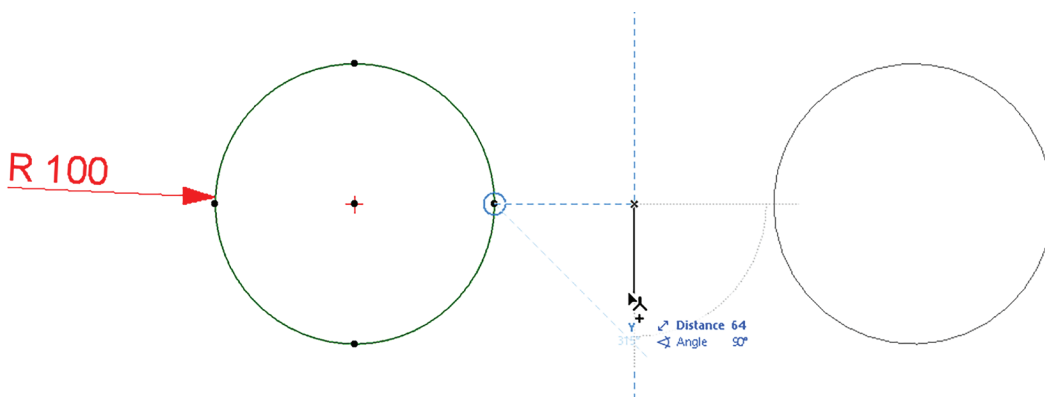
Korak 2: Postavi korisnički koordinatni početak u centar kružnice.



Slika 3.12. Odabir elementa za osno preslikavanje

Korak 3: Izaberi kružnicu i iz menija **Edit > Mirror** ili pritiskom desnog tastera miša izaberi iz padajućeg menija *Mirror* (slika 3.12).

Korak 4: Definiši osu preslikavanja tako što ćeš odrediti koordinate x i y u odnosu na postavljeni koordinatni početak. Apsolutna vrijednost x-ose biće 200 a y-ose 0 (slika 3.13).

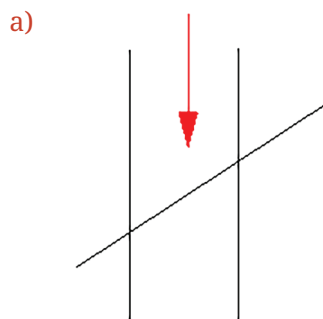


Slika 3.13. Postupak osnog preslikavanja elementa

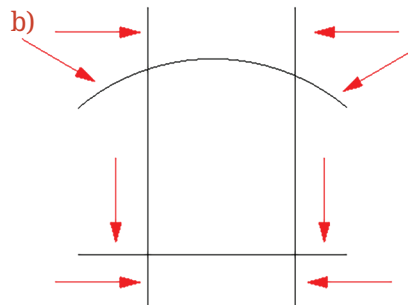
PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Na koji način podešavaš broj koraka koji se može vratiti unazad?
2. Nabroj komande za osnovno uređivanje objekata.
3. Opiši načine premještanja elemenata na crtežu.
4. Objasni postupak kopiranja elemenata crteža s jednog sprata na drugi.
5. Na koji se način vrši rotacija elemenata na crtežu?
6. Šta predstavlja osno preslikavanje?

7. Nacrtaj linije proizvoljnih dimenzija da dobiješ figuru prikazanu na slikama 3.14. i 3.15. Isijeci naznačeni dio koristeći naredbu *Cut*.



Slika 3.14. Vježba komande *Cut* (a)

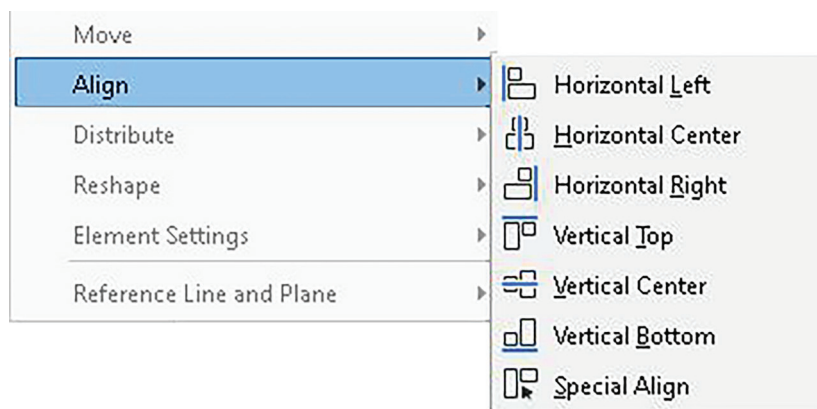


Slika 3.15. Vježba komande *Cut* (b)

3.2. Poravnanje elemenata (*Align*)

Kada projektujemo objekat u ArchiCAD-u, uvijek krećemo od crtanja elemenata u osnovi. Jedna od faza je, na primjer, crtanje prozora. Nakon što se izmodeluje objekat i pogleda se u trodimenzionalnom prikazu ili u pogledu fasade, može se dogoditi da ti prozori nijesu u pravilnom odnosu jedan prema drugom, da su im parapeti različiti ili da se ipak mogu postaviti na jednakim razmacima kako bi fasada imala bolji estetski prikaz. U ovom slučaju koristi se komanda za poravnanje (*Align*) (slika 3.16). U ArchiCAD-u se koristi kada odabrane objekte treba poravnati, npr. po istoj horizontalnoj ili vertikalnoj osi. Takođe, objekti se mogu poravnati po njihovom centru po definisanoj osi.

Svi objekti mogu se poravnati po unaprijed definisanim kriterijumima, koji su vam već poznati i iz programa za obradu teksta (poravnanje elemenata desno ili lijevo; na vrh ili dno; ili centriranje elemenata horizontalno ili vertikalno).



Slika 3.16. Padajući meni *Align* iz osnovnog menija *Edit*



Komande za poravnanje aktivne su samo ako su odabrana najmanje dva elementa.

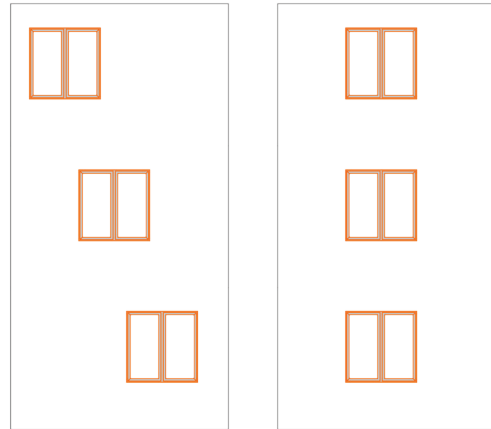
Kada se koristi komanda „Poravnaj“ (*Align*), izraz „desno“ (*Right*) odnosi se na krajnji desni element na x-osi u prozoru koji gledate (npr. osnova, presjek, 3D). Izraz „lijevo“ (*Left*) odnosi se na smjer lijevo na x-osi. Slično, „vrh“ (*Top*) znači element s najvišom y-koordinatom u trenutnom prozoru, a „dno“ (*Bottom*) element je s najnižom y-koordinatom.

ArchiCAD identifikuje desnu/lijevu/gornju/donju/srednju tačku elementa prema (nevidljivoj) graničnoj okviru oko elementa.



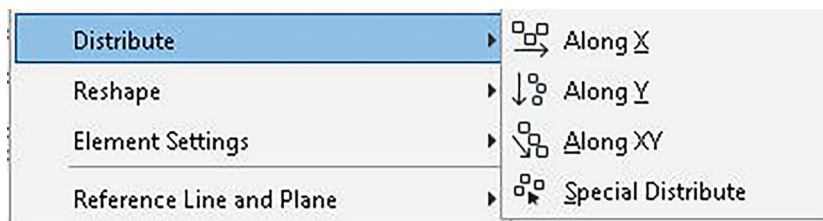
1. Odaberi objekte koje želiš poravnati.

2. Idi na osnovni meni **Edit** > **Align** i izaberi *Horizontal Center* (slika 3.17).



Slika 3.17. Horizontalno centralno poravnanje

3.3. Raspodjela elemenata (*Distribute*)



Slika 3.18. Padajući meni *Distribute* iz osnovnog menija *Edit*

Komanda *Distribute* koristi se kada treba ravnomjerno rasporediti odabrane elemente koristeći različite kriterijume.



Komande distribucije aktivne su samo ako su odabrana najmanje dva elementa.

Na primjer, pretpostavimo da želite rasporediti elemente u okviru objekta.

Pretpostavimo da postoje četiri prozora ravnomjerno raspoređena duž zida (slika 3.19).



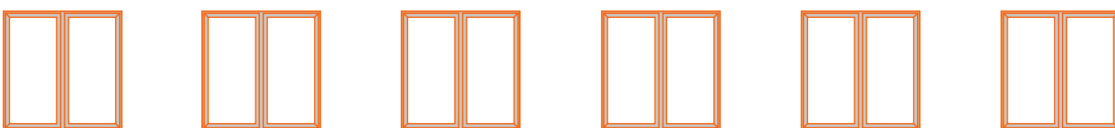
Slika 3.19. Raspored otvora na zidu

Kao rezultat promjene dizajna, zid se produžava i dodaju se još dva prozora (slika 3.20).



Slika 3.20. Promjena rasporeda otvora pri promjeni dizajna

Kako bi svi bili ravnomjerno raspoređeni, odaberu se svi prozori i koristi se komanda **Edit** > **Distribute** > **Along X** (za ravnomjerno raspoređivanje razmaka duž x-ose) (slika 3.21).



Slika 3.21. Komanda *Distribute Along X*

3.4. Izmjena veličina elemenata (*Modify element size*)

Različiti tipovi elemenata imaju različite karakteristične dimenzije: dužinu, širinu, visinu, debljinu, ugao otvaranja itd. Neke od njih najlakše je numerički modifikovati, odabirom datog elementa, otvaranjem dijaloškog okvira njegovih postavki i podešavanjem relevantnih vrijednosti.

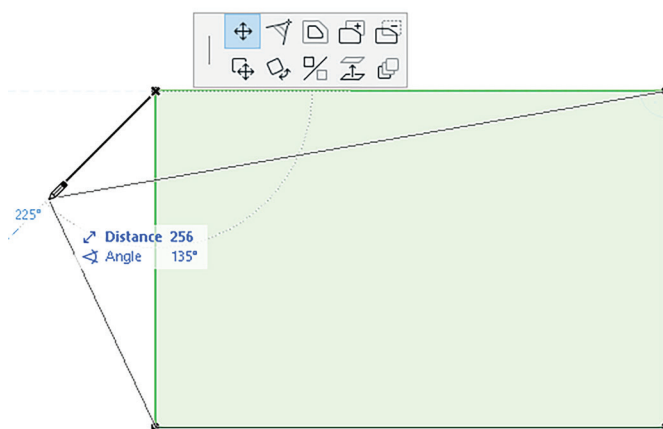
Neke se dimenzije, međutim, ne mogu numerički modifikovati (npr. dužina linearnih elemenata ili ivica), dok se neke druge moraju tačno uklopiti s drugim elementima (npr. zidovi do krovova), što može učiniti numeričko podešavanje zamornim proračunskim zadatkom. U takvim slučajevima ArchiCAD ima mogućnost modifikacije veličine elemenata uz pomoć razdvajanja (*splitting*), izduživanja (*stretching*) i odsijecanja (*trimming*).

Većina operacija može se izvesti na tri načina:

- koristeći naredbu *Edit* iz osnovnog menija
- prečicama na tastaturi
- komandama iz *Pet Palette*.

Izduživanje je dostupno za većinu tipova odabranih elemenata i u osnovi i u 3D prozoru. Samo elementi 2D crteža mogu se izdužiti u presjeku, izgledu ili 3D dokumentu i radnim listovima.

Premještanje ivice poligona vrši se klikom lijevog tastera miša na ivicu/čvor uz odabir ikonice „Premjesti čvor“ (*Move hotspot*) u *Pet Palette* (slika 3.22). Dvije susjedne ivice pratiće kretanje istezanja, i oblik poligona će se u skladu s tim promijeniti.



Slika 3.22. Pomjeranje ivice objekta

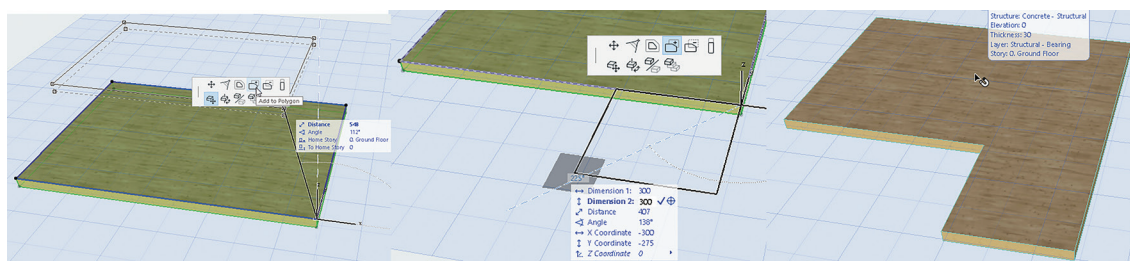
**DODAVANJE NOVOG POLIGONA POSTOJEĆEM**

Korak 1: Odaberi poligon ili njegove ivice iz kojih treba dodati poligon (pritisni lijevi taster miša na ivicu/čvor).

Korak 2: Iz Pet Palette odaberi ikonicu sa znakom „+“ (Dodaj u poligon) (slika 3.23).

Korak 3: Nacrtaj novi oblik poligona. Novi poligon mora se ukrštati s prvobitnim, ili barem treba da imaju zajedničku ivicu.

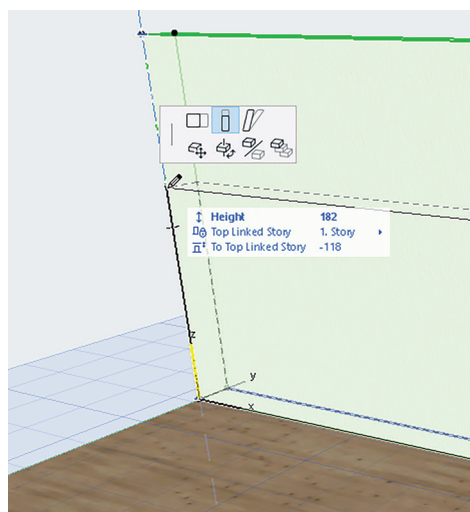
Korak 4: Klikni na lijevi taster miša da završiš crtanje novog oblika.



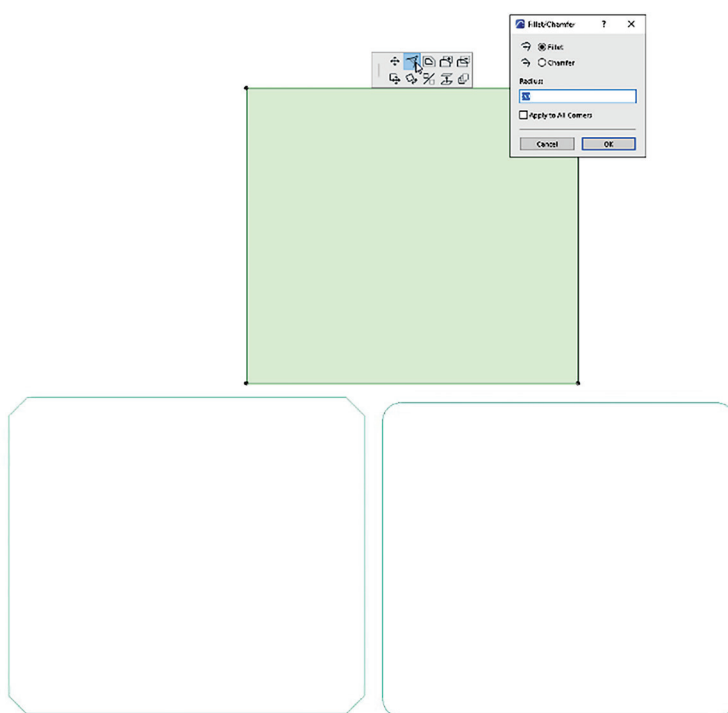
Slika 3.23. Postupak dodavanja poligona

Proces je isti za oduzimanje oblika od poligona, uz odabir ikonice „-“.

U prozorima 3D, *presjek* i *izgled* može se grafički modifikovati visina elemenata pomoću komande „Rastegni visinu“ na *Pet Palette* (slika 3.24). Ivica elementa odabere se klikom lijevog tastera miša na nju, a zatim se klikne ikonica vertikalnog rastezanja u *Pet Palette*. Kontura elementa prati pomjeranje kursora. Još jednim klikom lijevog tastera miša postavlja se nova visina elementa.

Slika 3.24. Izmjena visine zida korišćenjem *Pet Palette*

Komanda iz osnovnog menija **Edit > Modify > Fillet/Chamfer** koristi se za zaobljenje ili iskošenje uglova dviju pravih linija, poligonalnog elementa ili međusobno povezanih zidova (slika 3.25).



Slika 3.25. Izgled oborenih i zaobljenih ivica poligona

Opciji *Fillet/Chamfer* pristupa se na nekoliko načina. Uz odabrane dvije linije ili poligon:

- komada **Edit > Modify > Fillet/Chamfer** ili
- ako je odabrani element poligon, ikonica *Fillet/Chamfer* iz *Pet Palette*.

Fillet spaja dvije ravne krajnje tačke segmenata u luk (zaobljenje).

Chamfer spaja krajnje tačke dva ravna segmenta odsijecajući prave uglove (zakošenje).

- Potrebno je unijeti numeričku vrijednost za ugao/zakošenja. (Zakošenje nema poluprečnik, ali će biti nacrtano kao tetiva lukova navedenog radijusa.)
- Klikom na dugme **OK** izvršava se izmjena (slika 3.25).

Odsijecanje (*Trim*)

Pored osnovnih transformacija koje smo do sada pomenuli i koje ste savladali, na objektima u okviru projekta mogu se vršiti i druge izmjene. Komanda *Trim* koristi se za uklanjanje dijela elementa koji se proteže izvan njegove tačke ukrštanja s drugim elementom ili za rezanje dijela elementa između dvije tačke ukrštanja.

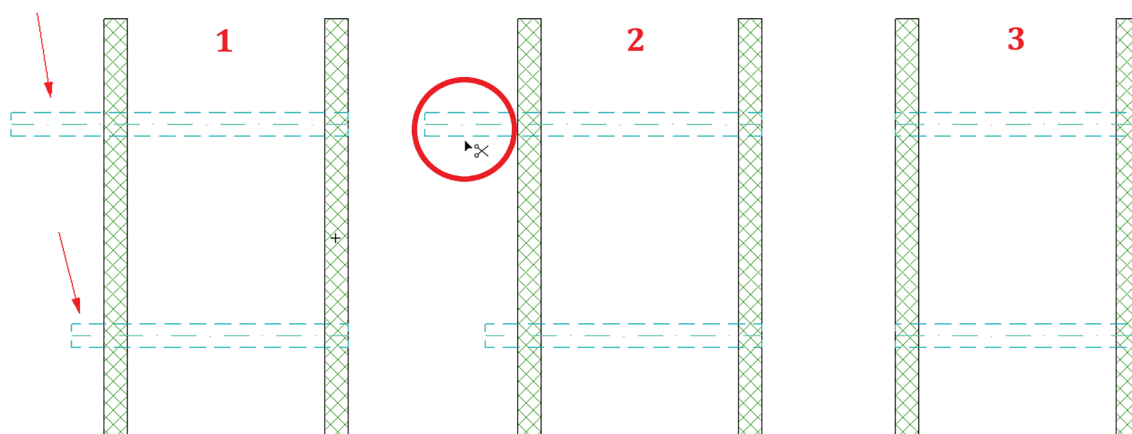


Odsijeci djelove grede koji prelaze zid.

Odaberi komandu **Edit > Reshape > Trim** ili pritisni taster **Ctrl** na tastaturi.

Pojavljuje se kursor u obliku makaza. Pređi mišem preko dijela koji želiš rezati i pritisni lijevi taster miša (slika 3.26).

Dio elementa koji je izabran između dvije najbliže presječne tačke biće obrisao. Na slici 3.26 odrezaćeš dio grede koji se nalazi između dva zida s lijeve strane.

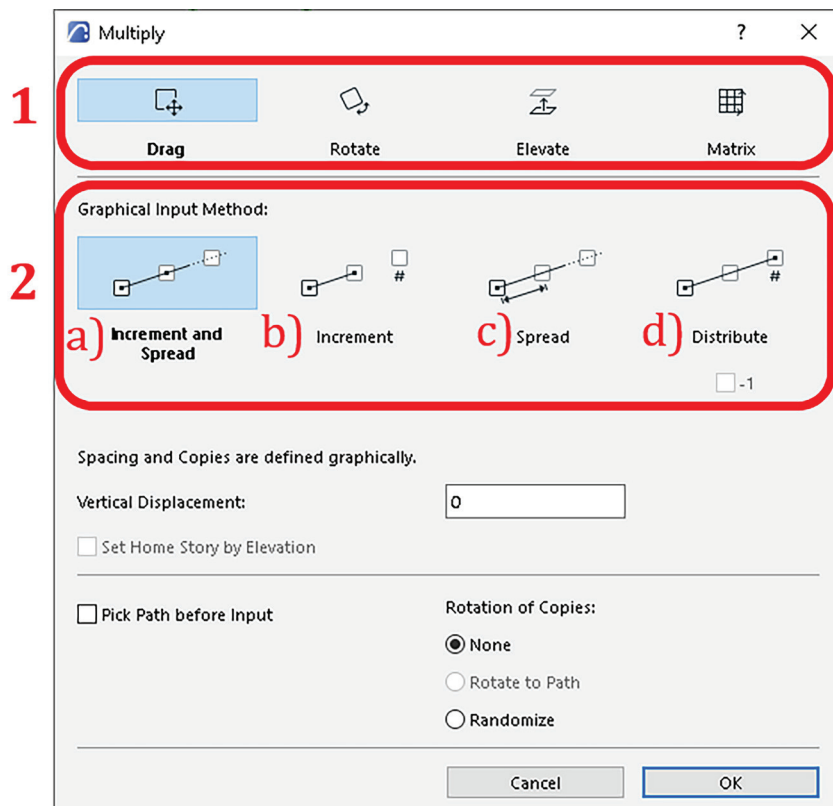


Slika 3.26. Postupak korišćenja naredbe *Trim*

Umnožavanje (*Multiply*)

Često ćete u procesu izrade projekta doći u situaciju da je potrebno napraviti velik broj kopija jednog elemenata ili grupe elemenata. Na primjer, prilikom uređivanja pejzaža oko objekta treba postaviti drveće ili cvijeće u jednakim razmacima. Takođe, kod projektovanja restorana ili kafića, kada se definiše raspored jednog stola, proces ručnog pravljenja kopija može oduzeti puno vremena za crtanje. Metoda umnožavanja (*Multiply*) kreira bilo koji broj kopija odabranih elemenata, prema uzorku i definisanom pravilu.

Komandi se pristupa preko opcije **Move > Multiply** iz *Pet Palette* ili **Edit > Move > Multiply**.



Slika 3.27. Dijaloški okvir *Multiply*

1. Opcije koje su ponuđene za umnožavanje (slika 3.27):
 - Prevlačenje (*Drag*) množi kopije duž nacrtane ravne putanje ili izabrane poliliniije.
 - Rotiranje (*Rotate*) umnožava kopije duž zakrivljene putanje.
 - Izdizanje (*Elevate*) premješta kopije s vertikalnim pomakom.
 - Matrix (*Matrica*) postavlja kopije u pravougaonu matricu definisanu s dvije normalne referentne linije.
2. *Graphical Input Methods* odnosi se na metode za raspoređivanje umnoženih kopija u okviru projekta. Postoje četiri metode rasporeda, i to:

Postepeno dodavanje i ravnomjerno raspoređivanje kopija elemenata (*Increment and Spread*)

Ova metoda omogućava postavljanje razmaka između elemenata tako da se taj razmak ponavlja prilikom dodavanja novog elementa.

Na slici 3.28 prikazana je kružnica koja je kopirana korišćenjem opcije *Increment and Spread*. Zadat je razmak između centara kopiranih kružnica od 6000 mm, i prilikom pomjeranja miša u bilo kom pravcu softver će automatski dodavati nove kružnice s definisanim razmakom između njihovih centara.

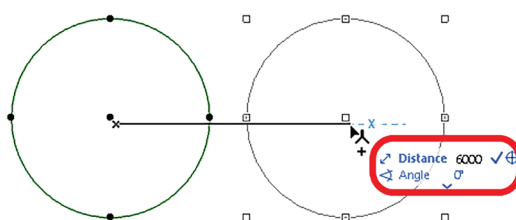


POSTEPENO DODAVANJE I RAVNOMJERNO RASPOREĐIVANJE KOPIJA ELEMENATA

Korak 1: Odaberi opciju *Increment and spread* iz komande *Multiply*; a zatim odaberi komande *OK* kako bi se aktivirala opcija.

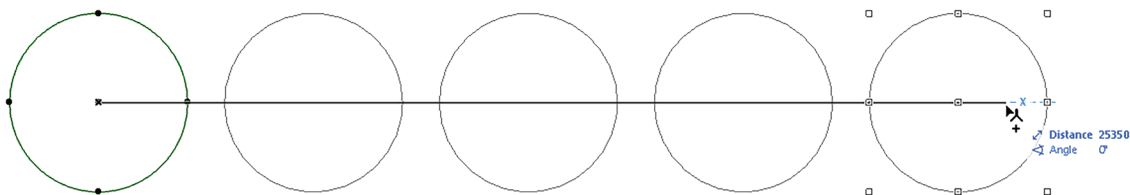
Korak 2: Klikni na lijevi taster miša da definišeš početnu tačku.

Korak 3: Sljedećim klikom lijevog tastera miša definiši razmak između svake umnožene kopije.



Slika 3.28. Korak 4

Korak 4: Povlači kursor u bilo kom smjeru da kreiraš neograničen broj kopija sa istim razmakom.



Slika 3.29. Korak 5

Korak 5: Klikom na lijevi taster miša završavaš komandu.

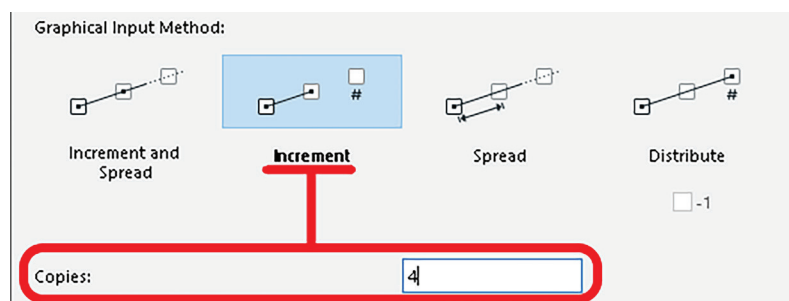
Postepeno dodavanje kopija elemenata (*Increment*)

Ovom metodom unaprijed se definiše broj kopija, ali se grafički definiše njihov razmak.



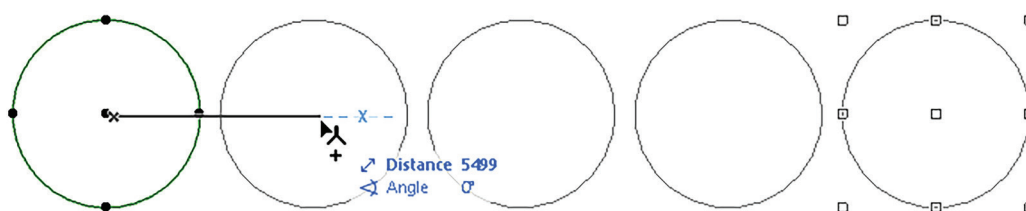
POSTEPENO DODAVANJE KOPIJA ELEMENATA

Korak 1: Odaberi opciju *Increment*, zatim unesi broj kopija koji želiš napraviti. Klikom na ikonicu *OK* zatvaraš dijaloški okvir (slika 3.30).



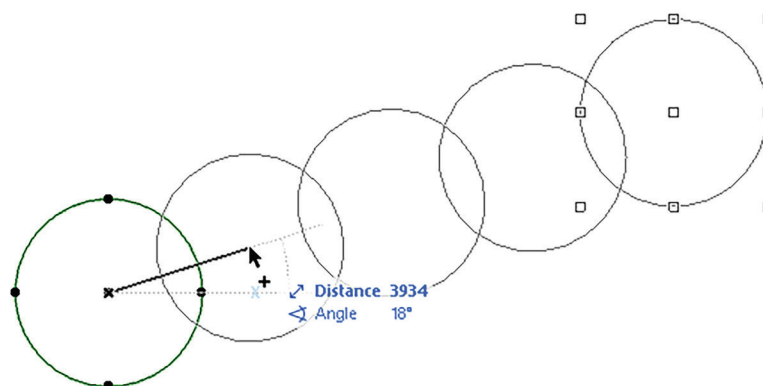
Slika 3.30. Odabir naredbe *Increment*

Korak 2: Prvim klikom lijevog tastera miša definišeš početnu tačku.



Slika 3.31. Definisanje početne tačke za naredbu *Increment*

Korak 3: Prevuci kursor u bilo kom pravcu da definišeš širenje i pravac – *Distance* za udaljenost, *Angle* za ugao – postavljenog broja kopija.



Slika 3.32. Korak 3

Korak 4: Klikni za postavljanje umnožene kopije.

Ravnomjerno raspoređivanje kopija elemenata (*Spread*)

Korišćenjem ove opcije definiše se razmak između kopija a njihov broj je neograničen. Postavljaju se prateći iste korake kao i za prve dvije opcije.



Otvori dijaloški okvir *Multiply*. Istražuj opcije *Rotate*, *Elevate* i *Matrix* i zabilježi svoja zapažanja.

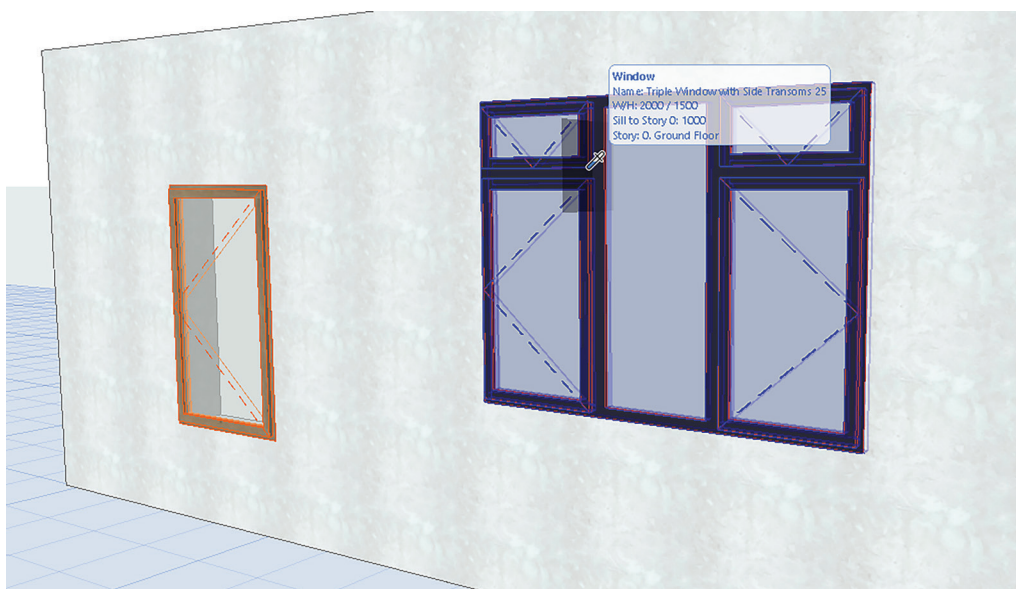
Prenos parametara (*PickUp and Inject parameters*)

Pick Up and Inject parameters funkcija je koja omogućava dodjeljivanje karakteristika jednog elementa drugom elementu iste vrste.



PRENOS PARAMETARA OBJEKTA (TROKRILNOG PROZORA)

Korak 1: Koristi prečicu za preuzimanje parametara (*Alt* + klik lijevog tastera miša na trokrilni prozor) (slika 3.33).



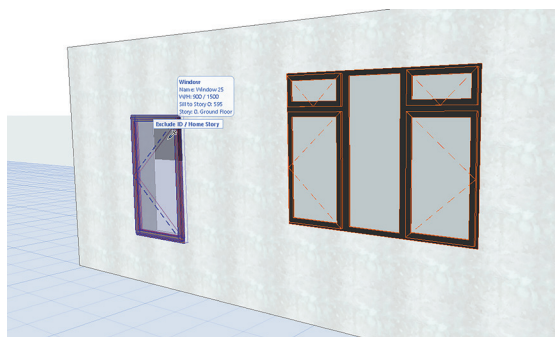
Slika 3.33. Postupak preuzimanja parametara

Korak 2: Koristi prečicu (*Ctrl* + *Alt* + klik lijevog tastera miša) za aktivaciju prenosa parametara na jednokrilni prozor ili odabir ikonice u standardnoj paleti alata (slika 3.34).

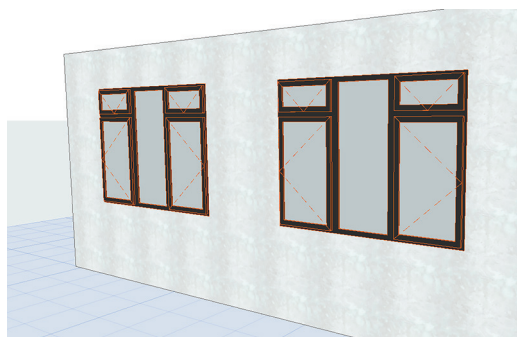


Slika 3.34. Izgled ikonice *Inject Parameters* u standardnoj paleti alata

Korak 3: Prelaskom kursora na jednokrilni prozor i klikom na lijevi taster miša, prenijećeš parametre (slika 3.35).



Slika 3.35. Postupak dodavanja parametara



Slika 3.36. Konačan izgled otvora

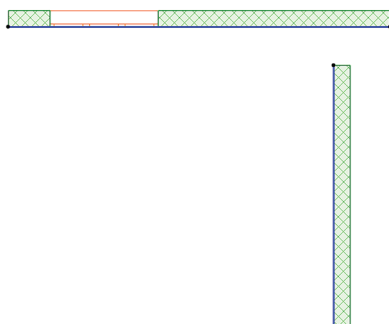
Ukrštanje elemenata (*Intersect*)

Dva razdvojena elementa mogu se spojiti u najbližoj tački presjeka korišćenjem komande *Intersect* iz standardne palete alata. Ova komanda može se primijeniti na linijama, lukovima, zidovima i gredama.

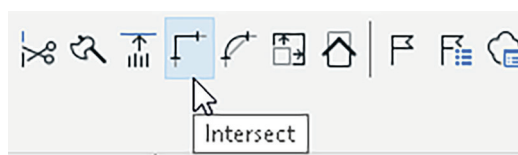


UKRŠTANJE ELEMENATA

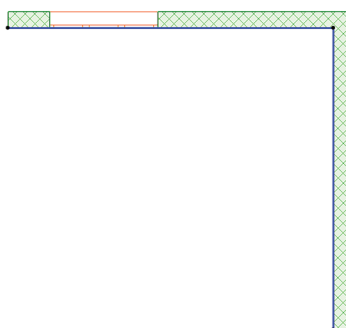
Korak 1: Izaberi dva elementa (slika 3.37).



Slika 3.37. Prikaz odabranih elemenata

Slika 3.38. Izgled ikonice *Intersect* u *InfoBox*-u

Korak 2: Aktiviraj naredbu **Edit > Modify > Intersect** ili klikni na ikonicu u *Standard Toolbar*-u (slika 3.38).



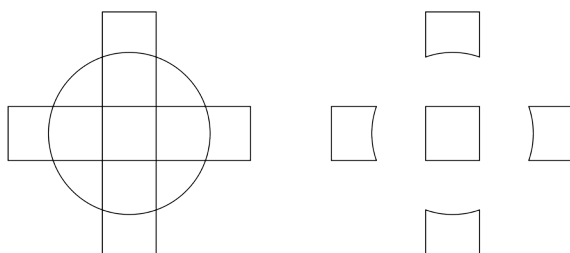
Slika 3.39. Konačan izgled spojenih elemenata

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Opiši načine poravnanja objekata.
2. Čemu služi komanda *Distribute*?
3. Na koji način možeš izvršiti izmjenu veličine na objektima?
4. Koja je razlika između *Filet* i *Chamfer* komandi za izmjene na objektima?
5. Navedi opcije koje ti nudi komanda *Multiply*.
6. Koje komande koristiš da preneseš parametre s jednog na drugi objekt?
7. Nacrtaj kvadrat stranice 350 i napravi četiri njegove kopije s razmakom od 200.
8. Nacrtaj jednu kružnicu poluprečnika 200 plavom bojom i drugu kružnicu poluprečnika 300 crvenom bojom. Proizvoljno izvrši prenošenje parametara s jedne na drugu. Zabilježi svoja zapažanja.
9. Nacrtaj pravougaonik proizvoljnih dimenzija crvenom bojom i liniju proizvoljne dužine zelenom bojom. Prenesi parametre s jednog elementa na drugi. Zabilježi svoja zapažanja.

ZADATAK 1:

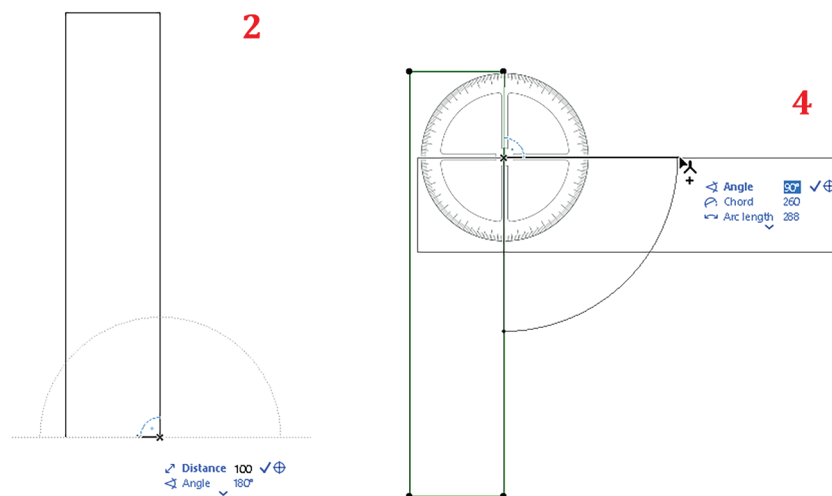
Isijeci djelove objekta tako da dobiješ zadatu figuru (kao na slici 3.40).



Slika 3.40. Početni i krajnji izgled figure

Uključi *Tracker* iz palete alata.

Pomoću alata *Line* nacrtaj pravougaonik dimenzija 100 x 450.



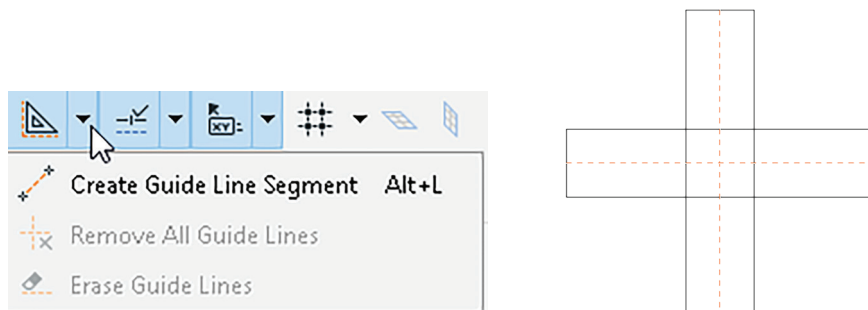
Slika 3.41. Postupak rotacije elementa

Uključi *Guide Lines* i *Snap Guides*.

Rotiraj njegovu kopiju za 90° (slika 3.41).

Da ih centriráš, selektuj oba pravougaonika i idi na osnovni meni: **Edit > Align > Horizontal Center** i **Edit > Align > Vertical Center**.

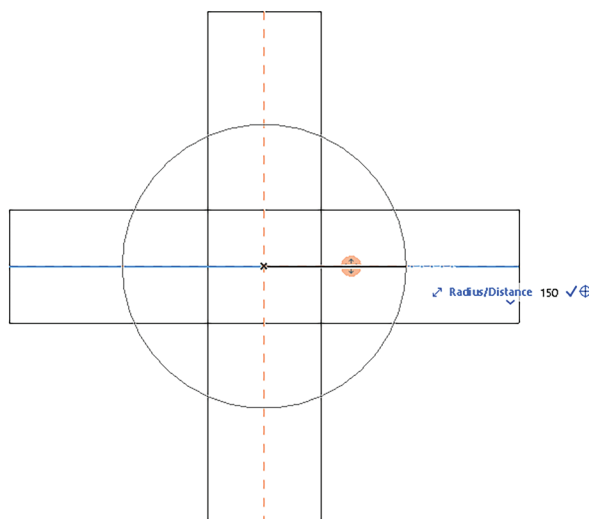
Napravi *Guide Line Segment* tako što ćeš kliknuti strelicu pored ikonice za *Guide Lines* i povući liniju vodilju kroz sredinu figure (slika 3.42).



Slika 3.42. Postupak postavljanja linija vodilja

Izaberi alat *Arc/Circle* i nacrtaj kružnicu sa centrom u sredini presjeka dva pravougaonika s radijusom od 150. (Da završiš kružnicu, nakon unosa radijusa klikni lijevi taster miša.)

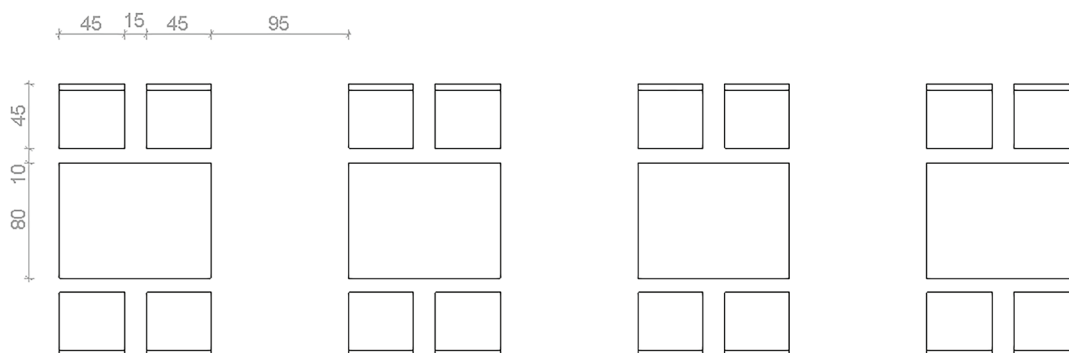
Koristeći komandu *Cut* isijeci djelove figure tako da dobiješ konačan oblik kao na slici 3.43.



Slika 3.43. Konačan izgled figure

ZADATAK 2:

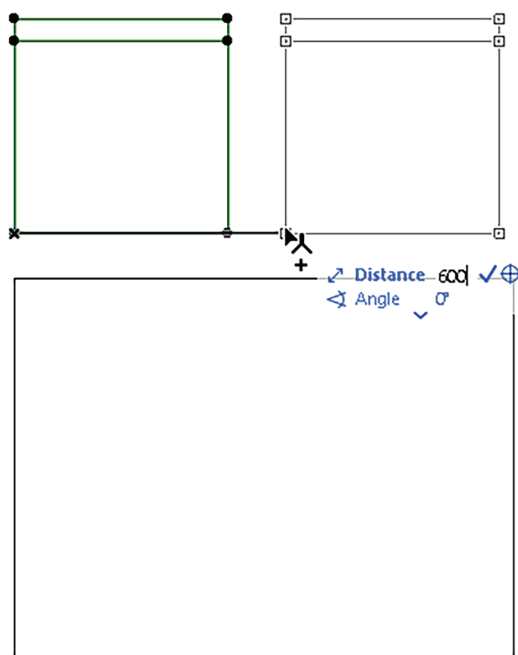
Nacrtaj raspored stolova u restoranu.



Slika 3.44. Konačan izgled zadatka

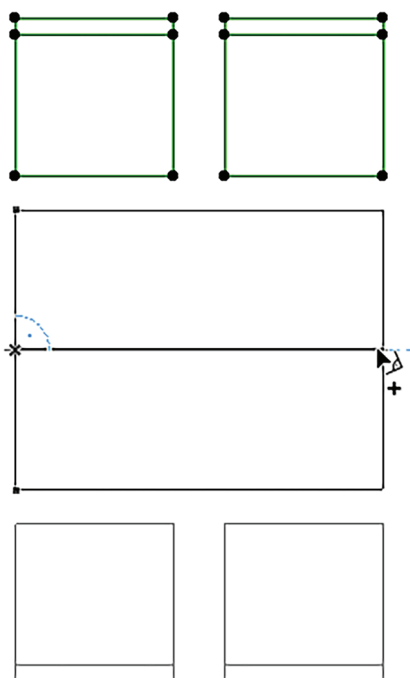
Nacrtaj sto zadatih dimenzija i jednu stolicu koristeći alat *Line*.

Koristeći naredbu *Move > Drag a copy* napravi kopiju stolice udaljenu za 15 cm (u *Trakeru* ćeš unijeti vrijednost širine stolice + udaljenost, što iznosi 60 cm).



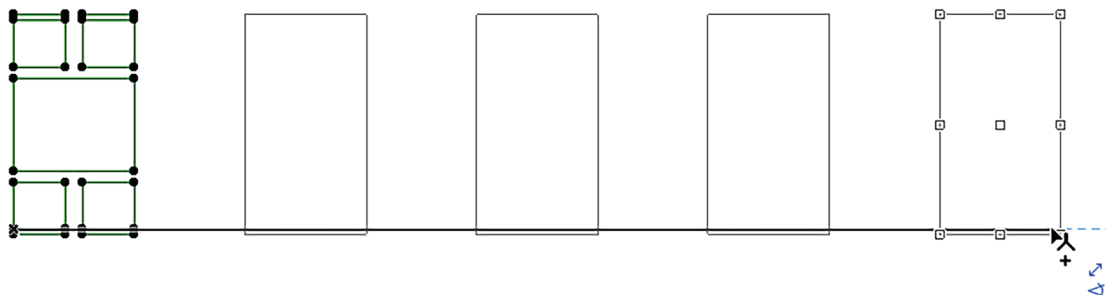
Slika 3.45. Postupak crtanja stola, korak 2

Uključi *Guide Lines* i *Snap Guides* iz standardne palete alata i preslikaj kopiju ove dvije stolice po osi sredine stola.



Slika 3.46. Postupak crtanja stola, korak 3

Koristeći komandu **Multiply > Increment and spread** napravi četiri kopije stolova sa zadanom međusobnom udaljenošću.



Slika 3.47. Postupak crtanja stola, korak 4

Lijevim klikom miša završi crtanje.



Kada se u ArchiCAD-u crtaju stolovi i stolice, uvijek se koristi alat *Objects* iz *ToolBox*-a jer na taj način ArchiCAD automatski postavlja 2D prikaz zadatog objekta (u ovom slučaju stolice i stolova) prema zadatim postavkama. Naravno, sve izmjene koje smo do sada pomenuli važe za sve vrste objekata. Međutim, kako tek u sljedećem poglavlju objašnjavamo kako se crtaju modeli objekata u ArchiCAD-u, ovi zadaci bazirani su na linijskom iscrtavanju.

SAŽETAK POGLAVLJA

- ▶ Način upotrebe komandi za osnovno uređivanje (*Copy*, *Paste*, *Cut*) poznat vam je od ranije. Osim njih, u ArchiCAD-u postoji i niz drugih komandi za izvršavanje mnoštva operacija koje omogućavaju da se na jednostavan način uređuje 3D model objekta i elementi za 2D crtanje.
- ▶ Odabir elemenata koje treba privremeno ukloniti izvršava se na isti način kao i za kopiranje. Naredba **Edit** > **Cut** privremeno uklanja odabrane elemente iz projekta i čuva ih za buduću upotrebu putem naredbe *Paste*. Važno je naglasiti da su crtanje elemenata 3D modela i njegove izmjene povezani u svakom prikazu objekta (osnove, fasade, presjeci, izgledi enterijera) i da će sve izmjene, izvedene u bilo kom od ovih prikaza, biti izmijenjene na svakom prikazu. Ukoliko se ukloni konstruktivni element iz prikaza presjeka ili fasada, element se takođe uklanja iz prikaza osnove.
- ▶ Osnovne transformacije pomjeranja (*Drag*), rotacije (*Rotate*) i osno preslikavanje (*Mirror*) mogu se izvršiti za pojedinačne elemente ili za grupu elemenata. Dodatno, mogu se pomjeriti ili rotirati jednu ili više kopija istovremeno.
- ▶ Pored ovih, u ArchiCAD-u postoje i relativne metode konstrukcije koje takođe kontrolišu i pomažu prilikom pomjeranja ili crtanja elemenata pod određenim uglom.
- ▶ Različiti tipovi elemenata imaju različite karakteristične dimenzije: dužinu, širinu, visinu, debljinu, ugao otvaranja itd. Na nekima od njih lako se može izmijeniti numerička vrijednost i dobiti željeni rezultat. Ipak, za druge vrste izmjena, numerički unos može biti otežan zbog vrste proračuna koje treba ručno uraditi da se dođe do željenog rezultata. Za takve operacije u okviru ArchiCAD-a postoji *Pet Palette*, koja se pojavljuje kada je izabran bilo koji element i nudi mnoštvo opcija za izmjene na izabranom objektu.

U ovom poglavlju započinjemo istraživanje virtuelne zgrade korišćenjem računara. Cilj ovog poglavlja jeste upoznavanje s osnovama kreiranja konstruktivnih elemenata i dizajna enterijera u ArchiCAD-u. Prije izrade modela objekta na računaru osvrnućemo se na ključne definicije koje ste već naučili u modulu *Elementi objekata I*.

Konstruktivni elementi objekta su: temelj, konstruktivni zid, stub, vertikalni i horizontalni serklaž, greda, međuspratna konstrukcija, stepenice, krovna konstrukcija, nadvratnik i natprozornik.

Nekonstruktivni elementi objekta su: pregradni zid, parapet, krovni pokrivač, vrata, prozor, dimnjak, ventilacioni kanal, trotoar, pod, plafon, zidna obloga, izolacije, instalacije i dr. Ista pravila i podjele važe i kada je u pitanju crtanje ovih elemenata u ArchiCAD-u, uz primjenu svih standarda i pravila koji se koriste u arhitekturi i građevinarstvu.

Osim konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata objekta, važno je razumjeti kako se oblikuje unutrašnji prostor. To uključuje raspored namještaja, osvjetljenje i druge elemente koji prostor čine funkcionalnim i estetski prijatnim. Kroz ovo poglavlje naučićete i kako da koristite ArchiCAD za dizajniranje i grafički prikaz elemenata enterijera.

U ovom poglavlju saznaćete:

- Koji su parametri za podešavanje značajni kod crtanja konstruktivnih elemenata objekta
- Kako se pravilno crtaju zidovi koristeći različite načine geometrije
- Koji su postupci za postavljanje greda i stubova u projektu
- Na koji se način postavljaju ploče i kako se vrše izmjene oblika
- Koje se vrste krovova mogu nacrtati u ArchiCAD-u
- Šta su stepenice i koje su vrste konstrukcije i geometrije koje se mogu nacrtati
- Na koji se način crtaju otvori u projektu
- Kako se crtaju elementi namještaja i koji su parametri važni kod podešavanja njihovog izgleda.

4.1. Konstruktivni elementi

U procesu arhitektonskog projektovanja potrebno je prvenstveno razumjeti ulogu konstruktivnih elemenata objekta. Oni čine osnovnu strukturu svakog objekta i obezbjeđuju stabilnost i nosivost. Kroz njihovo precizno postavljanje i dimenzionisanje takođe se oblikuje prostor onako kako odgovara potrebama korisnika i zahtjevima projekta.

Specijalizovani softveri olakšavaju vizualizaciju, modelovanje i analizu konstruktivnih elemenata, i na taj način doprinose preciznoj izradi projekata. Funkcija ArchiCAD-a upravo je

virtualno stvaranje svih elemenata objekta, od temelja do krova, uz mogućnost istraživanja različitih konfiguracija i materijala u realnom vremenu. Ovakav pristup projektovanju pruža bolje razumijevanje kompleksnosti konstrukcije kao i lakše uočavanje mogućih problema prije nego što krene izgradnja.

U narednim djelovima poglavlja istraživaćete na koji se način u ArchiCAD-u modeluju i prilagođavaju konstruktivni elementi i kako se vrši odabir odgovarajućih materijala i dimenzija u zavisnosti od projekta.

4.1.1. Zidovi

Zidovi su vertikalni površinski konstruktivni elementi. Njihova je uloga da obezbijede nosivost, stabilnost i sigurnost objekta kao i da definišu unutrašnje i spoljašnje granice prostora. Zidovi mogu biti izrađeni od različitih materijala (beton, opeka, drvo ili kamen i dr.). Oni mogu imati različite debljine i visine u zavisnosti od svoje namjene i položaja u objektu. Razumijevanje njihove uloge i pravilno projektovanje značajni su koraci u stvaranju kvalitetnih rješenja na računaru.

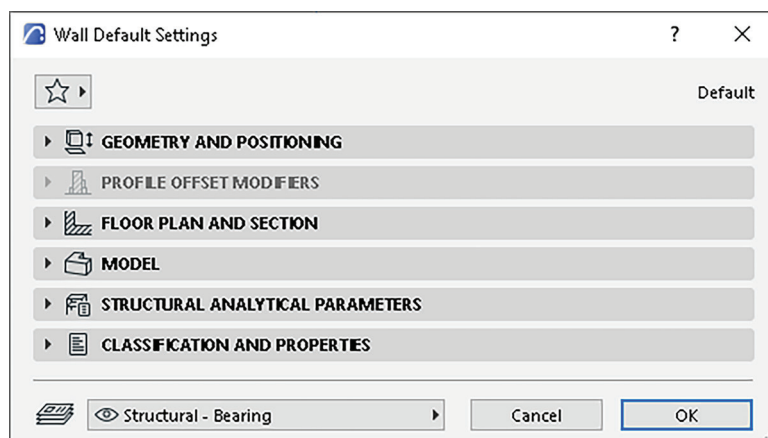


Jedna od glavnih uloga zidova kroz istoriju bila je odbrana. Takve strukture građene su prvenstveno radi zaštite stanovnika naselja, dok su u helenističko doba dobijale i estetsku dimenziju koja je doprinosila prestižu grčkih polisa. O monumentalnosti ovih fortifikacija svjedoči i podatak da je jedan dio zidina Troje (iz perioda između 1800. i 1300. p. n. e.) u osnovi imao debljinu od 4,5 metra, dok je njihova visina prelazila 5 metara.



Slika 4.1. Odbrambeni zid, izvor Freepik.com

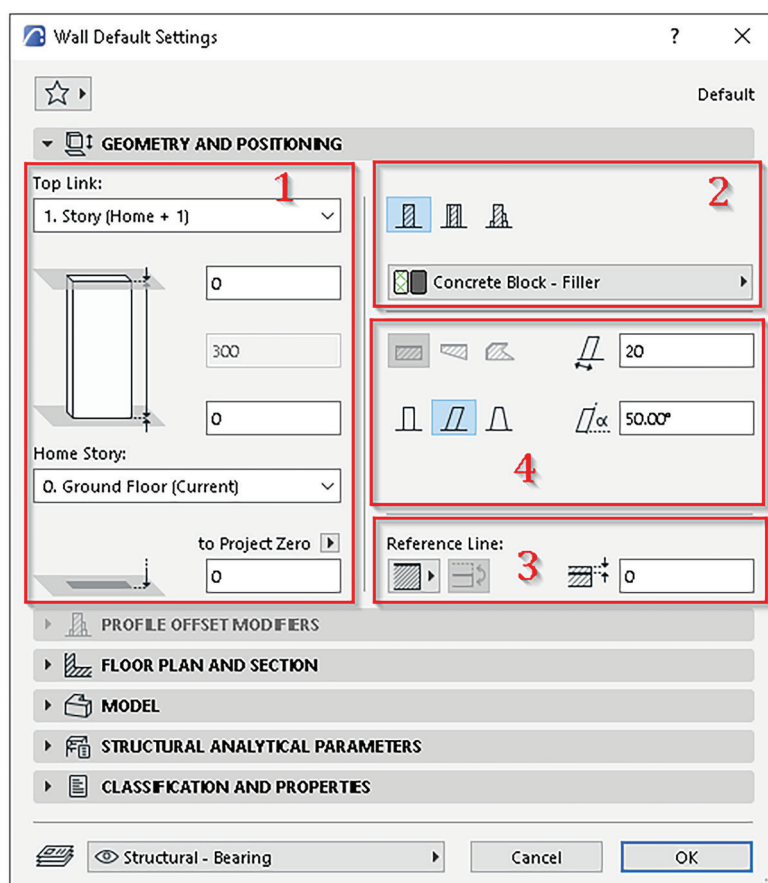
U ArchiCAD-u se mogu crtati pravolinijski, zakrivljeni, trapezoidni ili poligonalni zidovi. Zidna konstrukcija može biti osnovna (sastavljena iz jednog sloja) ili kompozitna (iz više slojeva). Mogu se kreirati i složeni zidovi (kompleksni) bilo kojeg prilagođenog oblika. U ovom poglavlju objasnićemo način crtanja osnovnog zida (*Basic*), dok vam je za kompozitne i kompleksne zidove potrebno dodatno vrijeme i praksa kako bi ih primjenjivali na pravilan način.



Slika 4.2. Prikaz dijaloškog okvira za podešavanje parametara zida

Alat za crtanje zida (*Wall*) nalazi se s lijeve strane radne površine u *ToolBox*-u, u odjeljku *Design*. Dvostrukim klikom na ikonicu zida otvara se dijaloški okvir s podešavanjima parametara zida (*Wall Default Settings*) (slika 4.2).

Prvi padajući meni jeste podešavanje geometrije i pozicije zida (***Geometry and Positioning***).



Slika 4.3. Prikaz menija za podešavanje geometrije i pozicije zida

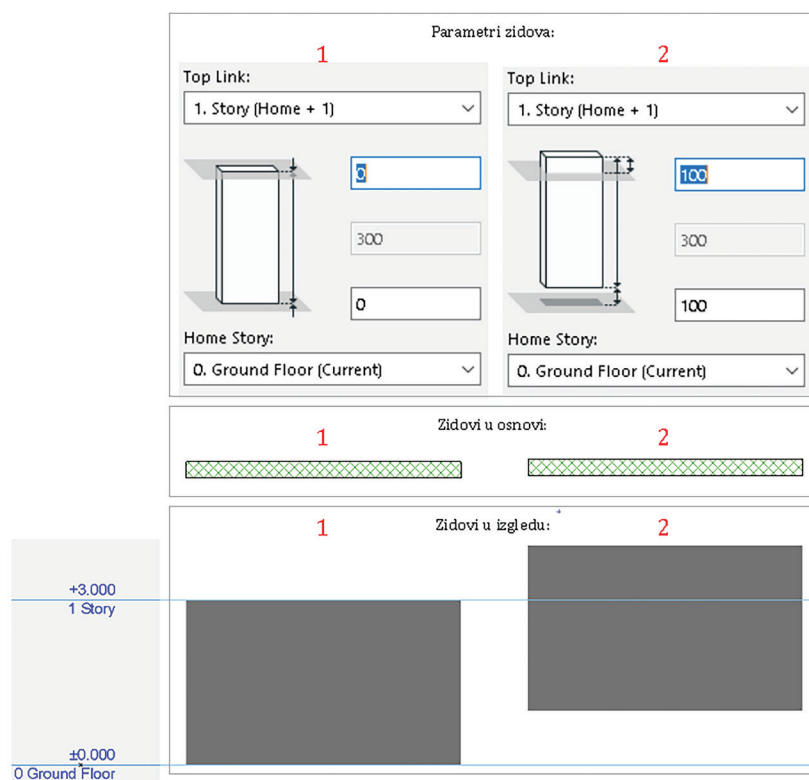
1. U prvom dijelu određuje se visina zida i udaljenost krajnjih ivica od etaže na kojoj se nalazi zid. *Top Link* predstavlja gornju ivicu zida za koju je vezan, a *Home Story* donju ivicu, odnosno početak zida po vertikali. Kada je zid povezan s etažama na ovaj način, visina mu se ne može mijenjati s obzirom na to da je ona definisana visinom etaže koju ste zadali

(podešavanja etaže objasnili smo u poglavlju 1.5.5. *Konfiguracija etaže*). Kao što je prikazano na slici 4.2, polje za zadavanje visine zida je zasjenčeno. Polje „to Project Zero“ označava nivo na kom se zid nalazi u odnosu na kotu tla. Ovo polje uvijek će se automatski ažurirati kada se postavljaju zidovi na nekoj od viših etaža.

Ukoliko ipak želite da postavite proizvoljnu visinu zida koja nije vezana za gornju etažu, u polju *Top Link* iz padajućeg menija izabracete opciju **Not Linked**. Kada je ona izabrana, polje za upisivanje visine zida postaje aktivno i može se unijeti numerička vrijednost u prethodno definisanim jedinicama mjere.

Pored definisanja visine, mogu se unijeti i vrijednosti udaljenosti donje ili gornje ivice zida od nivoa etaže na kojoj se nalazi zid. Ova podešavanja ne utiču na prikaz zidova u osnovi. Međutim, ukoliko su zadate vrijednosti veće od 0 u ovim poljima, na trodimenzionalnom modelu i na prikazima presjeka doći će do promjene u poziciji zida u odnosu na etažu.

Na primjeru sa slike 4.4 prikazana su dva zida, od kojih je na jednom parametar udaljenosti od donje/gornje ivice promijenjen na 100 cm.

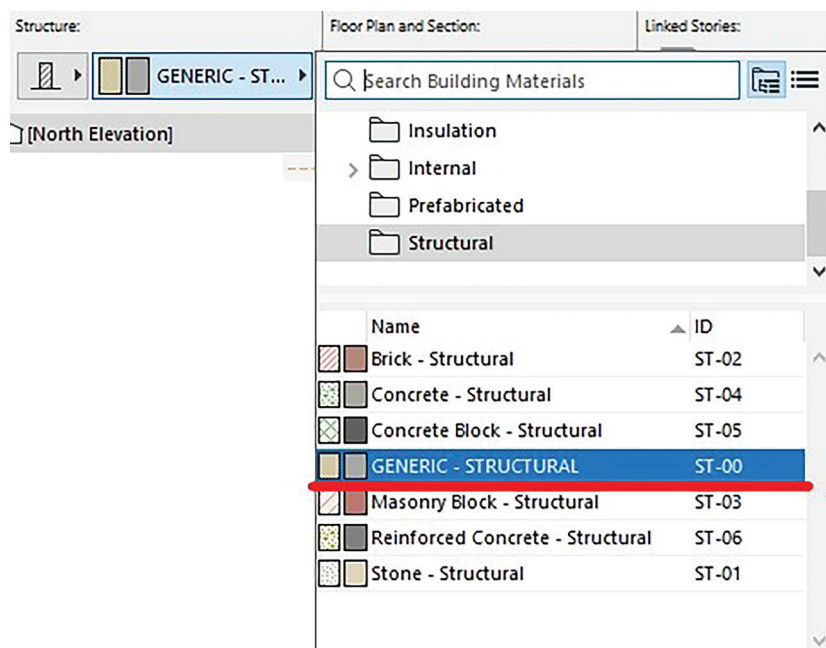


Slika 4.4. Razlika u vrijednosti parametra elevacije zida

Ove razlike u udaljenosti od etaže mijenjaju se ukoliko se u osnovi nalaze djelovi koji su na istoj etaži, ali ne počinju od nulte kote. Na primjer, ukoliko je dnevni boravak od ostatka stana izdignut za nekoliko stepenika, onda će ti zidovi biti izdignuti od prizemlja za visinu stepenika.

2. U ovom dijelu određuje se struktura zida. Kao što smo već pomenuli, zid po svojoj strukturi u ArchiCAD-u može biti osnovni (*Basic*), kompozitni (*Composite*) ili složeni (*Complex*). Nakon odabira strukture zida, u ovom dijelu padajućeg menija potrebno je definisati materijalizaciju zida. U početnim postavkama ArchiCAD-a, zid koji se crta je generički¹⁹ konstruktivni zid, što znači da njegova metrijalizacija nije definisana (slika 4.5).

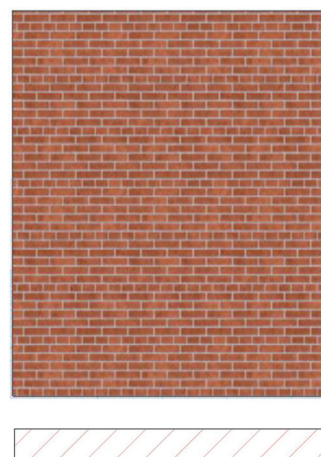
¹⁹ Univerzalan.



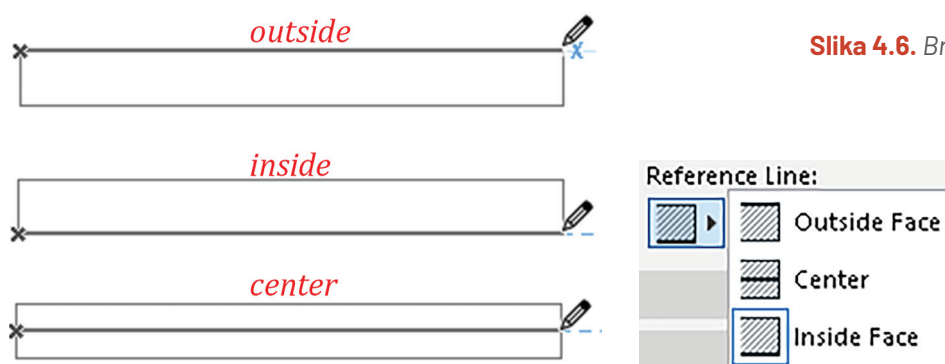
Slika 4.5. Spisak materijala za izradu zida

Odabir materijalizacije zida utiče na njegov grafički prikaz u osnovi i u 3D prikazu. Na slici 4.6 prikazan je zid s materijalizacijom *Brick-Structural* koji u osnovi ima šrafuru, a u 3D prikazu je zid od opeke.

3. U trećem dijelu menija određuje se pozicija referentne linije. Ona predstavlja osu po kojoj se crta zid u osnovi, i prikazana je debljom linijom u odnosu na ostale linije zida. Referentna linija za crtanje zida može biti postavljena ka spolja (*Outside face*), ka unutra (*Inside face*) ili na sredini zida (*Center*) (slika 4.7).



Slika 4.6. Brick Structural zid



Slika 4.7. Prikaz pozicije referentne linije



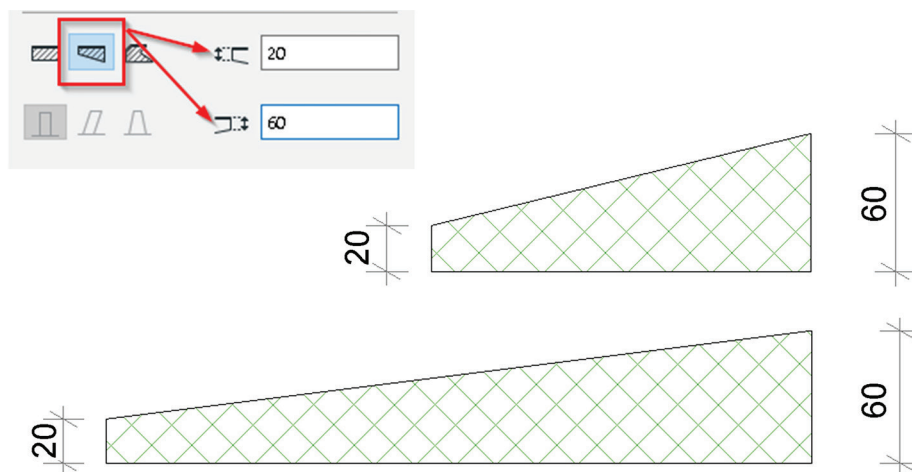
Ako se crtaju zidovi po rasterima,²⁰ bira se referentna linija po sredini.

²⁰ Linije na crtežu koje označavaju osovinski razmak konstruktivnih elemenata objekta.

4. U četvrtom dijelu određuje se geometrija zida. U ArchiCAD-u se mogu nacrtati pravolinijski, trapezoidni ili poligonalni zid. U ovom meniju takođe se određuje debljina zida, kao i ugao nagiba ukoliko je kosi zid.

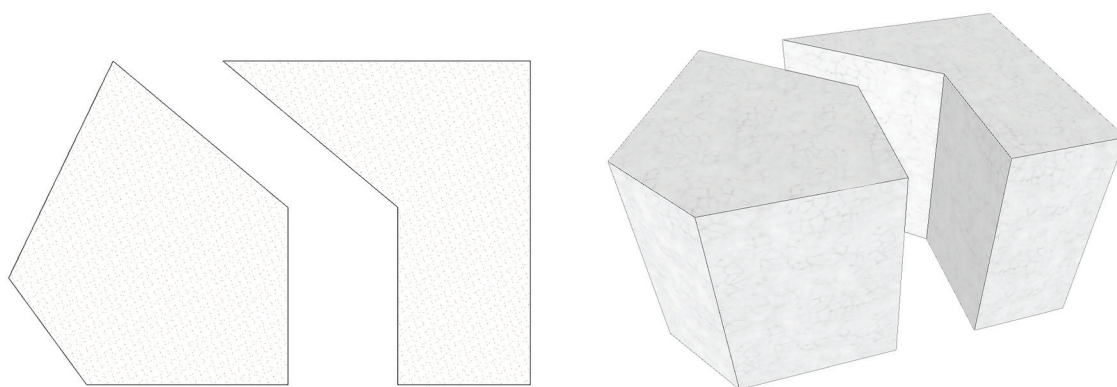
Pravolinijski zid crta se na isti način kao i linija (način crtanja linije objasnili smo u poglavlju 2.1. *Crtanje linija*).

Trapezoidni zid crta se tako što mu se zadaju početna i krajnja debljina zida, tako da u osnovi ima izgled trapeza. Nezavisno od dužine nacrtanog zida, ova dva parametra biće konstantna (slika 4.8).



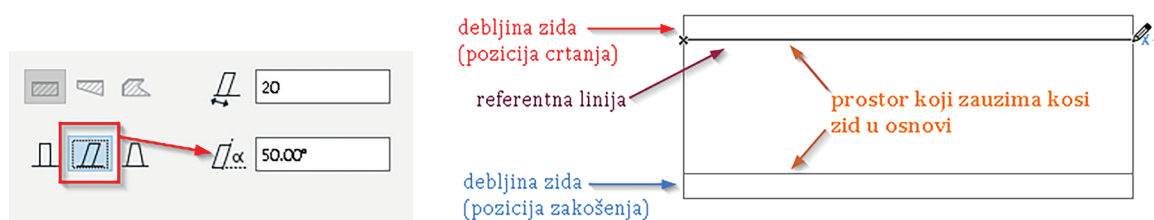
Slika 4.8. Trapezoidni zid u osnovi

Poligonalni zid u ArchiCAD-u se koristi za kreiranje zidova sa nepravilnim ili složenim oblicima, što omogućava veću fleksibilnost u dizajnu. Ova vrsta zidova crta se kao poliliniija koja se mora zatvoriti tako što se zadnja tačka poliliniije spaja s prvom.



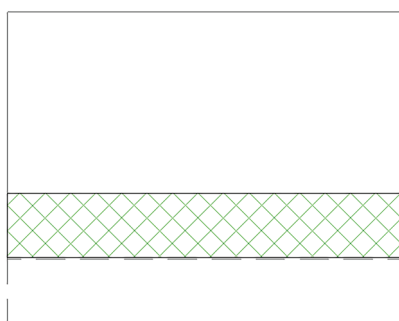
Slika 4.9. Prikaz poligonalnog zida u osnovi i u 3D

Kosi zid se koristi u situacijama kada je potrebno kreirati nagibe i kose elemete. Najčešće se primjenjuje za formiranje potkrovlja, a ima primjenu i u pejzažnoj arhitekturi (kada može formirati terasaste strukture). Naravno, može se primjenjivati i kod uređenja enterijera za formiranje dinamičnih prostora.

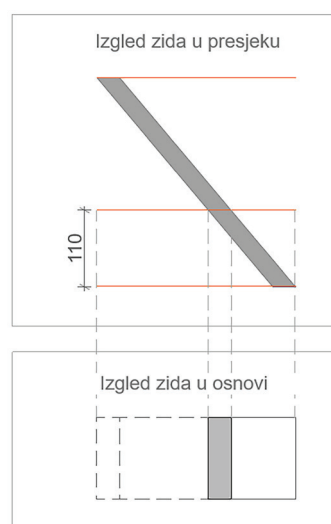


Slika 4.10. Pojmovi kosog zida u osnovi

Kao što vam je već poznato, osnova nekog objekta je horizontalni presjek na visini 110 cm (to je visina u osnovnim postavkama ArchiCAD-a). Kosi zid takođe se presijeca na toj visini i vidljiv je samo dio koji je ispod linije presjeka. Ono što je iznad nije vidljivo, pa je zato grafički prikaz tog zida kraći (slika 4.11).



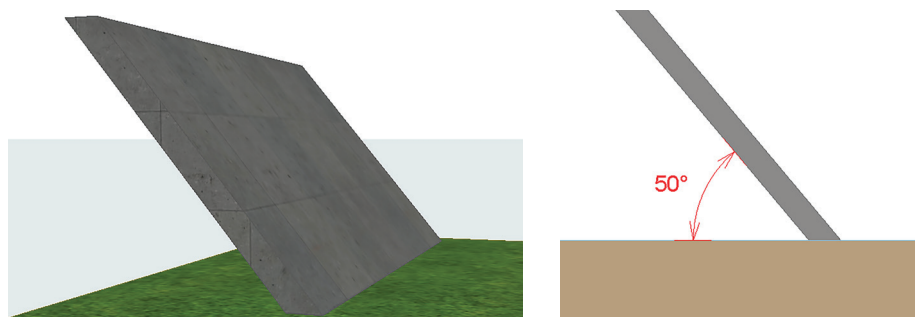
Slika 4.11. Prikaz zida pod kosinom



Slika 4.12. Prikaz izmjene dužine zida pod kosinom u osnovi



Ukoliko treba vidjeti zid u punoj veličini u osnovi, potrebno je aktivirati opciju *Projected with Overhead* iz dijaloznog okvira podešavanja izgleda zida prikazanog na slici 4.15: **Wall Default Settings > Floor Plan and Section > Floor Plan Display > Projected with Overhead**. Kada je opcija aktivna, nacrtani zid biće prikazan u osnovi, tako što je dio iznad linije presjeka prikazan isprekidanom linijom (slika 4.12).



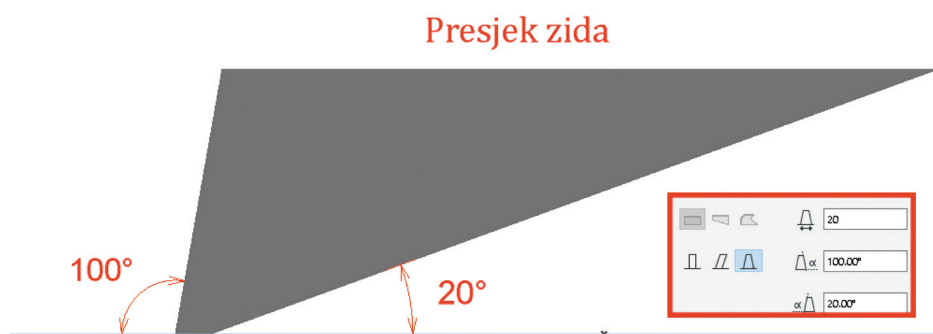
Slika 4.13. Prikaz kosog zida u 3D i u presjeku

Zid sa zakošenjem u oba pravca (*Double Slanted*) element je koji ima nagib u dva smjera, stvarajući složeni oblik. Takav dizajn može imati estetsku, konstruktivnu ili funkcionalnu svrhu.

Na primjer, poboljšanje stabilnosti ili određeni vizuelni efekti na objektu mogu se izvesti uz pomoć ovakvog oblika zida.

Dvostruko zakošeni zidovi često se koriste u modernoj arhitekturi radi stvaranja dinamičnih i zanimljivih oblika.

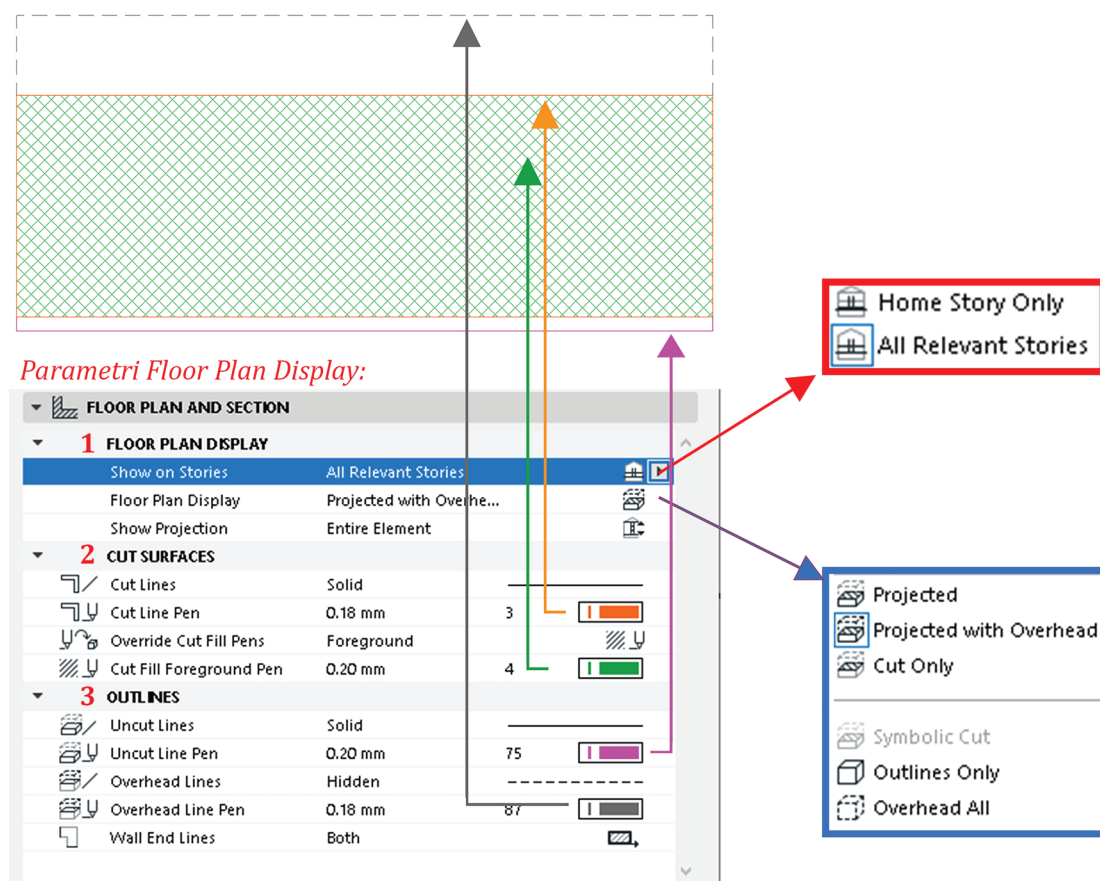
Za crtanje ovog tipa zida potrebno je podesiti parametre za oba ugla koja zid zaklapa s horizontalnom ravni, kao što je u primjeru datom na slici 4.14. Gornji ugao je nagib ka spolja, dok je donji ugao nagib ka unutra.



Slika 4.14. Presjek dvostruko zakošenog zida s parametrima zakošenja

Drugi padajući meni jeste podešavanje grafičkog prikaza zida u osnovama i presjecima (**Floor Plan and Section**).

Izgled zida u osnovi:



Slika 4.15. Meni podešavanja parametara prikaza zida u osnovi i presjecima

1. Floor plan display – način prikazivanja zidova u osnovi. U dijelu *Show on stories* podešava se vidljivost elemenata na etažama. *Floor Plan Display*, koji smo pomenuli ranije, predstavlja podešavanja grafičkog prikaza elemenata u osnovi. Prikaz može biti: **Projected** (u tom slučaju prikazuju se samo linije ispod presjeka), **Projected with Overhead** (isprekidanom linijom prikazuju se i djelovi objekta koji su iznad linije presjeka) i **Cut Only** (kada su svi djelovi objekta prikazani punom linijom).

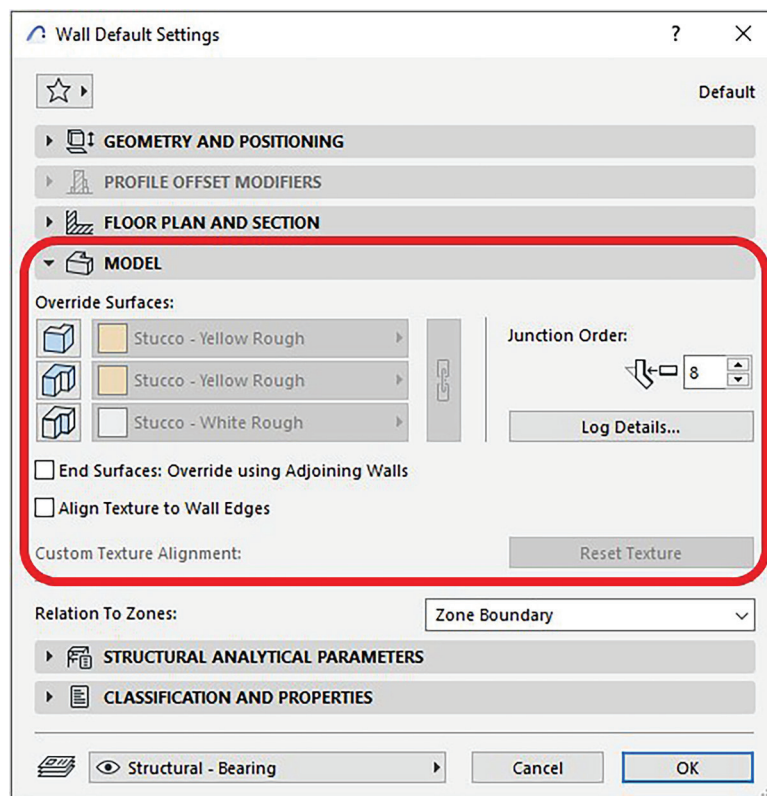
2. Cut Surfaces – meni za odabir boja i debljina linija za grafički prikaz zidova.

3. Outlines – meni za podešavanje načina grafičkog prikaza djelova koji su iznad linije presjeka i djelova objekta koji nijesu dio presjeka. Na slici 4.15 prikazana je veza svih ovih podešavanja s prikazom zida u osnovi.



Nacrtaj proizvoljni zid i istražuj opcije iz ovog padajućeg menija. Bilježi svoja zapažanja u odnosu na to kako izmjene utiču na prikaz zida.

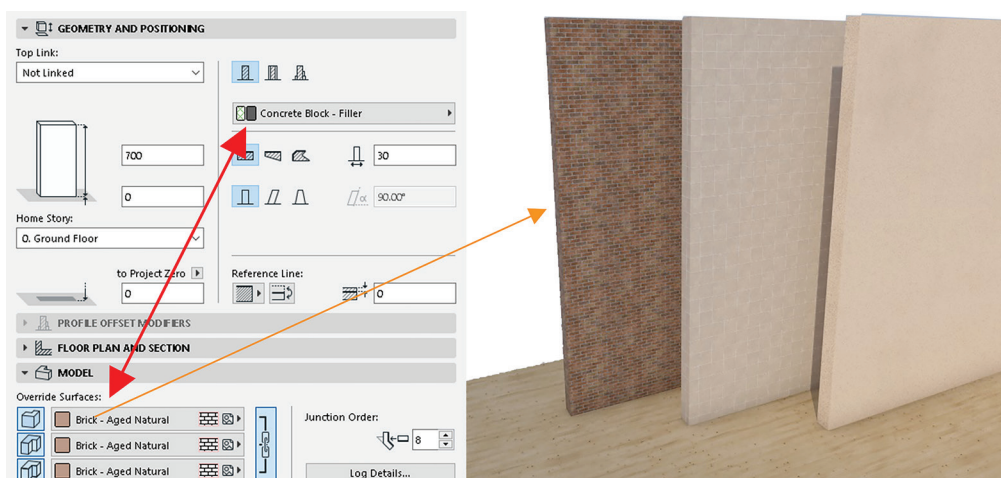
Treći padajući meni jeste podešavanje materijalizacije zida u trodimenzionalnom prikazu (**Model**).



Slika 4.16. Padajući meni podešavanja materijalizacije zida

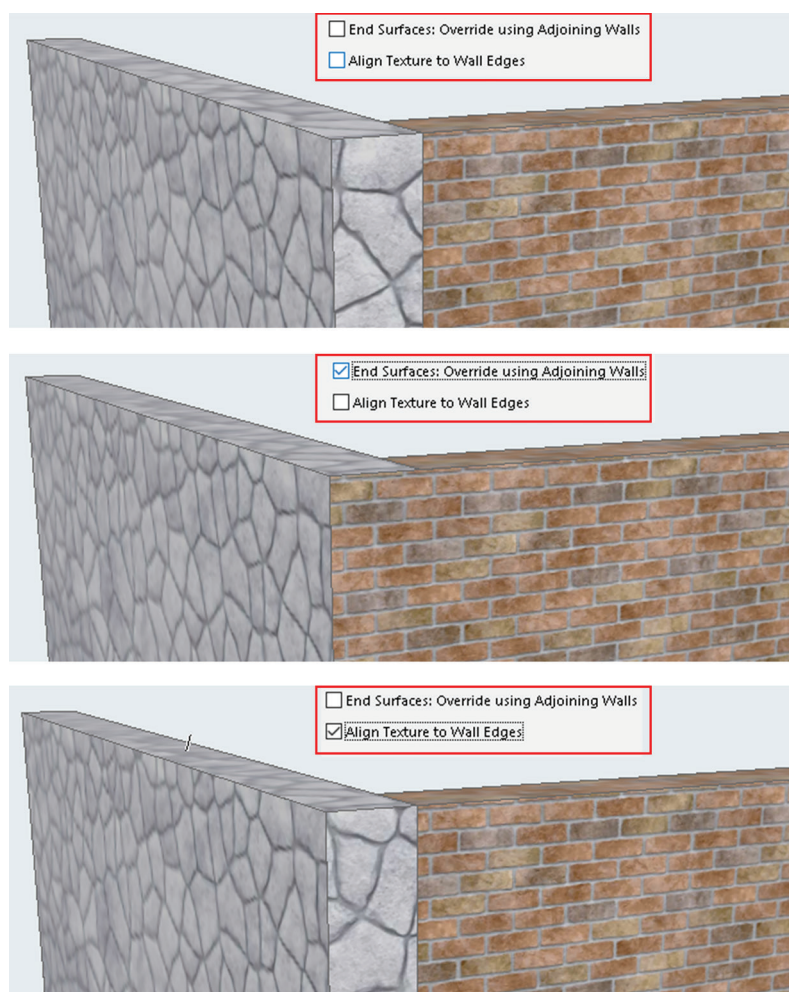
Materijalizacija zida može se podesiti prije crtanja ili na već nacrtanom zidu.

Override Surfaces je opcija koja se u ArchiCAD-u koristi za **promjenu obloge zida** bez obzira na njegova osnovna ili podrazumijevana svojstva. Kada kažemo osnovna svojstva, misli se na materijalizaciju koja je već zadata zidu, a koju smo objasnili kroz prvi padajući meni *Geometry and Positioning*, stav 2. Da bi se aktivirala ova opcija, potrebno je kliknuti na ikonice na kojima je slikovito prikazano na kojoj se strani zida mijenja materijalizacija. Klikom na polje pored otvara se širok spektar materijala koji se mogu primijeniti (slika 4.16).



Slika 4.17. Prikaz materijalizacije zida s aktivnom opcijom *Override Surface*

U nastavku podešavanja su dvije opcije (*End Surfaces* i *Align Texture to Wall Edges*). One se koriste kako bi se kontrolisalo kako će se prikazivati završne obrade zidova i slagati u trodimenzionalnom prikazu.



Slika 4.18. Prikaz materijalizacije zidova u zavisnosti od aktivne opcije *End Surfaces* i *Align Texture to Wall Edges*

Nakon podešavanja parametara u dijaloškom okviru, započinje se crtanje zidova. Zidovi se mogu postaviti u osnovi ili u trodimenzionalnim prikazima objekta. Metode geometrije i način postavljanja zidova identični su kao i za alat linije i kružnice koje smo objasnili kroz poglavlje 2. *Alati za 2D crtanje*.



Slika 4.19. Metode geometrije zida

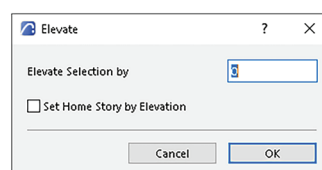
Sa izabranim alatom *Wall* zid se postavlja klikom lijevog tastera miša na radnu površinu, i na taj način definiše se početna tačka zida. Povlačenjem kursora u bilo kom smjeru ili zadavanjem veličine u *Trackeru* definiše se njegova dužina. Sljedećim klikom lijevog tastera miša na radnu površinu završava se crtanje zida.



Ukoliko se klikne i zadrži klik na jednu od prve dvije metode geometrije (*Straight* i *Curved*), otvara se polje s dodatnim mogućnostima crtanja pravih i zakrivljenih zidova. Sve metode iste su kao za liniju, poliliniju i kružnicu.

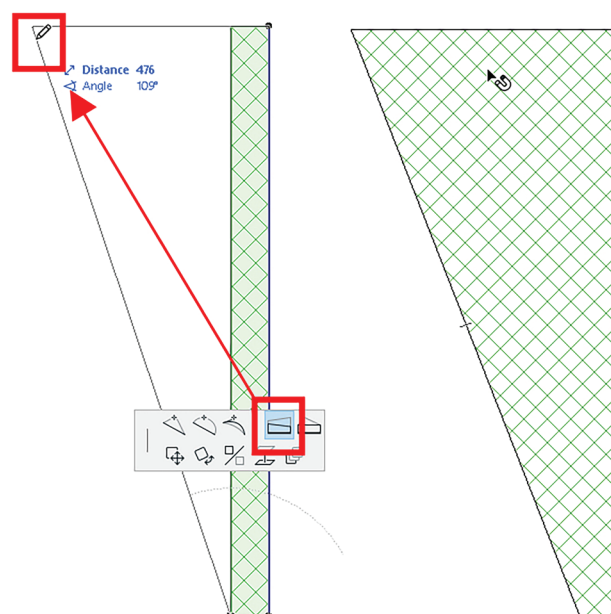
Nakon što je zid nacrtan, mogu se modifikovati sva njegova podešavanja. Osim nabrojanih podešavanja, mogu se koristiti komande za izmjene na zidovima iz *Pet Palette*. Ove komande razlikuju se u zavisnosti od tipa nacrtanog zida i čvora na zidu koji se izabere. Sve izmjene i načini odabira čvorova već su vam poznati iz prethodnih poglavlja.

Osim pomenutih izmjena, kod zida se javlja mogućnost izdizanja početnog nivoa zida – **Elevate**. Odabirom ikonice *Elevate* iz *Pet Palette* otvara se novi prozor u koji treba unijeti numeričku vrijednost izdizanja (slika 4.20).



Slika 4.20. Opcija Elevate

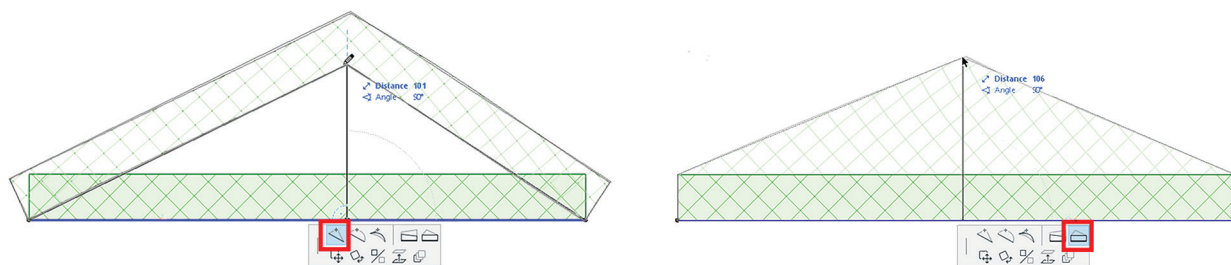
Kada se izabere referentna linija zida, ponuđene su još dvije mogućnosti za izmjenu zida. Prva je opcija da se od ravnog zida napravi trapezoidni (slika 4.21).



Slika 4.21. Postupak formiranja trapezoidnog zida od ravnog

Da bi se od ravnog zida napravio trapezoidni, potrebno je aktivirati naznačenu ikonicu i dodati novu tačku bilo gdje na radnoj površini. Može se koristiti *Tracker* za unos udaljenosti ivice zida ili ručno razvući ugao trapeza.

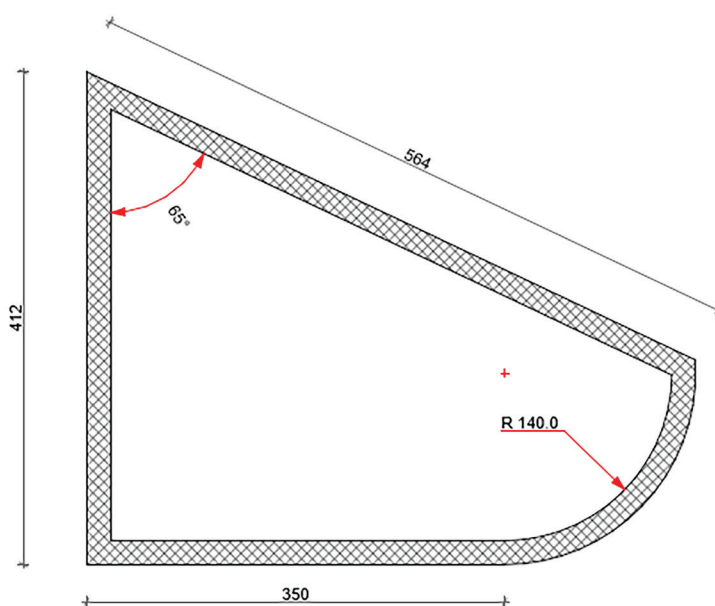
Druga opcija jeste dodavanje nove tačke za formiranje trapezoidnog zida. Treba napraviti razliku između opcija ***Insert new node*** gdje čitav zid prati novu tačku zadržavajući svoju debljinu, dok se dodavanjem tačke uz pomoć ***Insert new point*** pomjera samo jedna ivica zida formirajući poligonalni zid (slika 4.22).



Slika 4.22. Razlika između opcija *Insert new node* i *Insert new point* u osnovi

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Koje se vrste zidova mogu kreirati u ArchiCAD-u?
2. Šta je *Geometry Method* (metoda geometrije)? Izaberi jednu i objasni njenu ulogu.
3. Objasni funkcije *Linked* i *Not Linked* kod crtanja zidova i navedi primjer u kojima se koriste.
4. Koje parametre definišemo opcijom *Override Surface*?
5. Nacrtaj poligonalni zid sa četiri segmenta. Svaki segment neka bude različite dužine (5 m, 3 m, 4 m i 2 m).
6. Nacrtaj osnovu kao na slici 4.23 i sačuvaj zadatak pod nazivom ***Osnova poslovnog prostora***.



Slika 4.23. Osnova poslovnog prostora

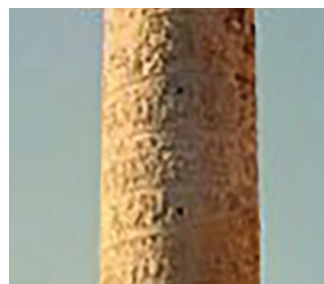


Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat** i nacrtaj zidove na osnovi prizemlja i sprata kao na primjeru koji se nalazi na kraju udžbenika, nakon poglavlja 8. Parametri su sljedeći:

- ▶ Noseći zidovi – debljina: 25 cm; *Building Material: Masonry Block Filler; Model: Override Surfaces: Stucco White Fine*
- ▶ Pregradni zidovi – debljina: 15 cm; *Building Material: Gypsum Plasterboard; Model: Override.*

4.1.2. Stubovi

Stubovi su vertikalni linijski konstruktivni elementi koji osim u konstruktivnom smislu imaju i značajnu estetsku ulogu. Takođe se mogu koristiti kao vizuelne barijere u prostoru. Kroz istoriju su stubovi bili nosioci arhitektonskog stila – od egipatske civilizacije, stilskih redova kao što su dorski, jonski i korintski u grčkoj arhitekturi, do savremenog doba gdje stubovi u konstruktivnom smislu utiču na projektovanje objekata, oslobađajući osnove od zidova kao pregrada prostora i stvarajući jednoličan slobodan prostor koji je lakši za uređivanje.



Slika 4.24. Trajanov stub



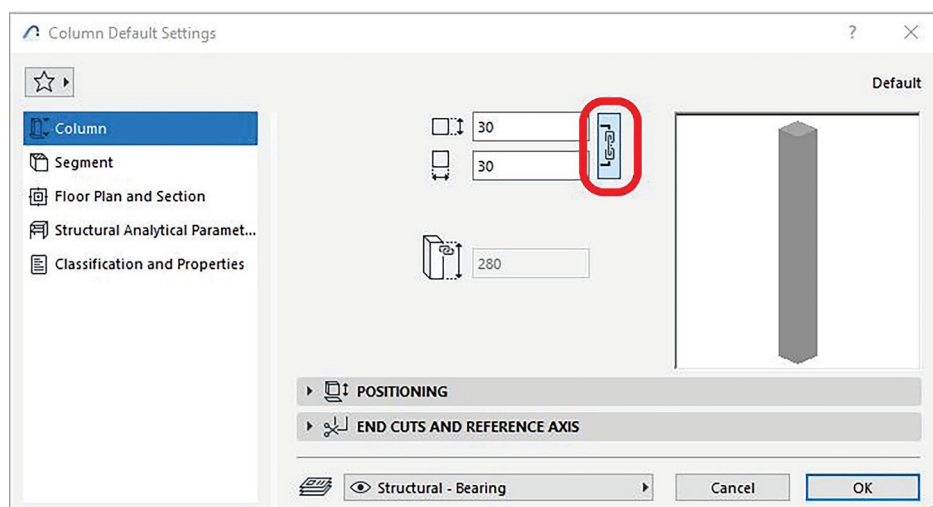
Trajanov stub u Rimu, iz II vijeka, mermerni je stub, visok 38 metara, a na stubu se nalazi reljef od 155 scena koje pripovijedaju o ratnim pohodima protiv Dačana.

Kod crtanja stubova važe ista pravila kao za crtanje zidova. Za početak je potrebno podesiti sve parametre u već poznatom dijaloškom okviru. Alat za crtanje stubova nalazi se u paleti alata *ToolBox* u dijelu *Design*. Dvostrukim klikom na ikonicu stuba otvara se dijaloški okvir za podešavanje parametara *Column Default Settings*.



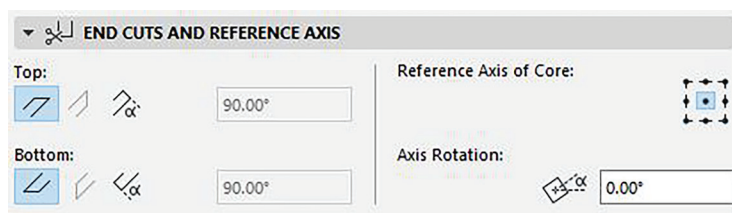
Za sve alate iz *ToolBox*-a dijaloški okvir za podešavanja parametara ima iste padajuće menije. Oni se razlikuju u pojedinačnim slučajevima u odnosu na element koji se crta, ali su njihove cjeline podijeljene istim logičkim slijedom.

Dijaloški okvir podešavanja parametara stuba s lijeve strane sadrži spisak parametara, dok su sa desne strane prikazani padajući meniji koji pripadaju izabranim parametrima. Prvi ponuđeni parametar sa spiska jeste „Stub“ (*Column*), koji sadrži informacije o dimenzijama stuba. Dimenzije poprečnog presjeka stuba mogu da budu povezane aktiviranjem zaokružene ikonice (*slika 4.25*) tako da se promjena jednog polja prenosi na drugo, kako bi stub uvijek imao kvadratni poprečni presjek. Ukoliko ova ikonica nije aktivna, onda svaki parametar može imati svoju vrijednost (može se napraviti pravougaoni poprečni presjek).



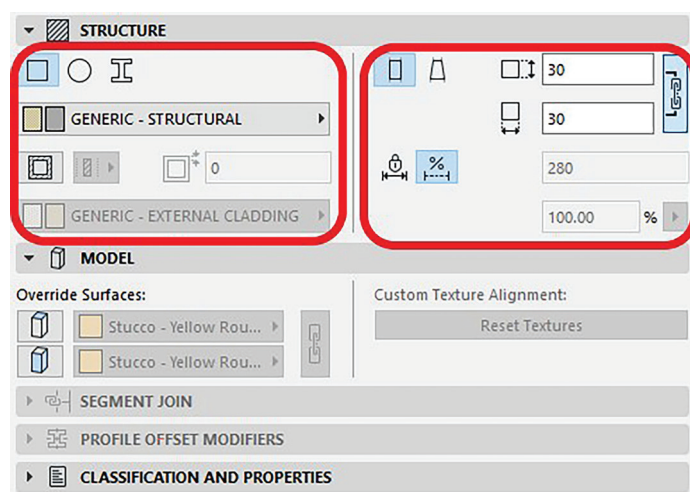
Slika 4.25. Ikonica za povezivanje dimenzija stuba

Sljedeći padajući meni u okviru parametra *Column* jeste pozicioniranje stuba (**Positioning**) koji ima istu ulogu kao i kod zidova. Posljednji iz ove grupe jeste meni za podešavanje ugla završetka stuba ukoliko je kosi stub i referentne tačke – **End cuts and Reference Axis** (slika 4.26) u kojem se s lijeve strane podešava ugao završetka stuba na donjoj ili gornjoj ivici, dok se sa desne strane podešava referentna tačka stuba. Kod zidova smo objasnili ulogu referentne linije, a ista pravila važe i za tačku kod stuba.



Slika 4.26. Podešavanje završetka stuba

Na listi parametara, drugi na spisku jeste **Segment**, u kom se definiše oblik stuba u osnovi i materijal od kog je izgrađen. Sva ostala podešavanja ista su kao što je objašnjeno kroz poglavlje 4.1.1. Zidovi.



Slika 4.27. Podešavanja parametra Segment

Nakon podešavanja izgleda i materijalizacije na spisku je **Floor Plan and Section**, čija su podešavanja takođe ista kao kod zidova.

Ostale dvije opcije (**Structural Analytical Parameters** i **Classification and Properties**) tiču se naprednog poznavanja primjene BIM tehnologije i implementacije u okviru ArchiCAD-a, pa ih za sada nećemo detaljnije objašnjavati.

Nakon podešavanja parametara u dijaloškom okviru, započinje se crtanje stubova. Stubovi se, kao i zidovi, mogu postaviti u osnovi ili u trodimenzionalnom prikazu. Kao i u svim prethodnim poglavljima, uvijek će se prvo podesiti metoda geometrije stuba iz *InfoBox*-a.

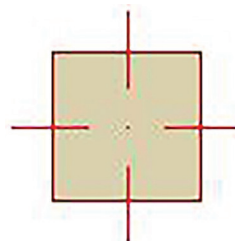
Prva metoda geometrije jeste postavljanje stuba kao tačkastog elementa. U zavisnosti od toga gdje je postavljena referentna tačka, tako će se pri postavljanju na radnu površinu prikazati nacrtani stub.

Druga metoda geometrije jeste stub pod uglom.

Geometry Method:



Slika 4.28. Metoda geometrije stuba u *InfoBox*-u



Slika 4.29. Izgled stuba u osnovi

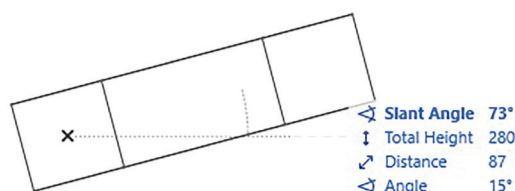


POZICIONIRANJE STUBA POD UGLOM (slika 4.30)

Korak 1: U *InfoBox*-u za *Geometry Method* izaberi *Two Clicks*.

Korak 2: Prvim klikom lijevog tastera miša na radnu površinu zadaješ početnu tačku stuba.

Korak 3: Pomjeranjem kursora u željenom pravcu definišeš dužinu koju taj stub zauzima i ugao pod kojim je nagnut (*Slant Angle*). Ove parametre unosiš preko *Trakera*.



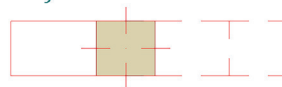
Slika 4.30. Zadavanje tačaka udaljenosti početka i kraja stuba

Korak 4: Klikom na lijevi taster miša završavaš crtanje stuba. Ovakav stub se, isto kao i kosi zid, ne vidi u osnovi u cjelini, osim u slučaju da je to podešeno u meniju *Floor Plan Display*.

Floor Plan display:
Projected



Floor Plan display:
Projected with Overhead



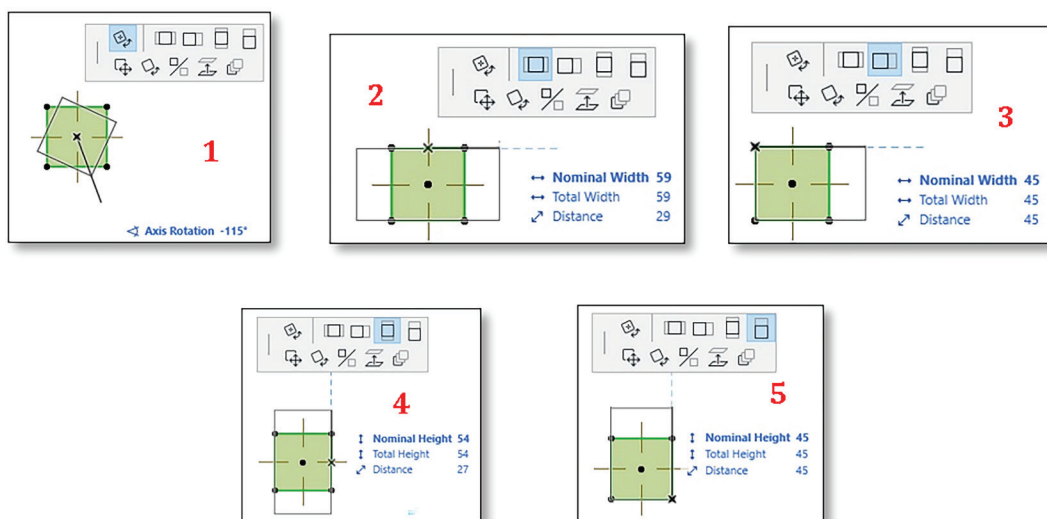
Slika 4.31. Prikaz stuba s aktivnim opcijama prikaza na ekranu

Treća metoda geometrije jeste postavljanje zarotiranog stuba u osnovi. Rotacija se postiže tako što se referentna tačka stuba prvo postavi klikom lijevog tastera miša na radnu površinu, a zatim se kursor pomjera u željenom pravcu kako bi se odredio ugao pod kojim se stub u osnovi rotira. Kada je to određeno, crtanje stuba završava se još jednim klikom na lijevi taster miša.

Ukoliko se izabere već nacrtani stub, a zatim klikne na neki od njegovih čvorova, aktivira se *Pet Palette* koja sadrži iste mogućnosti izmjene koje su pomenute u prethodnim poglavljima (pomjeranje, rotacija, osno preslikavanje, elevacija stuba i dr.). Pored ovih, pojavljuju se i neke nove mogućnosti izmjene u zavisnosti od vrste stuba koji se modifikuje.

Stub kao tačkasti element pri aktivaciji *Pet Palette* može se modifikovati na sljedeće načine:

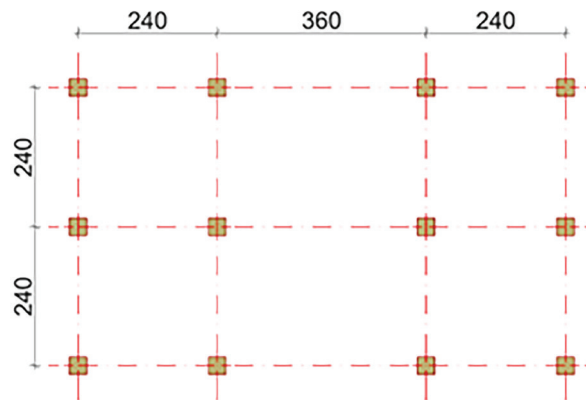
1. rotacija u odnosu na referentnu tačku
2. simetrična promjena dužine stuba u odnosu na referentnu tačku
3. promjena dužine stuba u jednom pravcu u odnosu na referentnu tačku
4. simetrična promjena širine stuba u odnosu na referentnu tačku
5. promjena širine stuba u jednom pravcu u odnosu na referentnu tačku.



Slika 4.32. Komande za izmjene stuba iz *Pet Palette*

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Kada se koristi metoda geometrije stuba iz dvije tačke?
2. Kako se može promijeniti prikaz stubova u osnovi i u presjecima koristeći postavke *Floor Plan and Section Display*?
3. Koje su mogućnosti dostupne za podešavanje završetka stuba i referentne ose koristeći opcije *End Cuts and Reference Axis*?
4. Navedi metode geometrije koji se mogu koristiti prilikom crtanja stubova u ArchiCAD-u. Kako se primjenjuju?
5. Koje su opcije dostupne u *Pet Palette* kada se modifikuju stubovi?
6. Izaberi jednu od mogućnosti izmjene na stubovima iz *Pet Palette* i opiši je.
7. Nacrtaj mrežu rastera koristeći stečeno znanje iz poglavlja 2.1. *Crtanje linija*, a zatim na presjeku rastera nacrtaj stubove dimenzije 30 cm x 30 cm tako da referentna tačka bude u sredini stuba, kao na primjeru. Vježbu sačuvaj pod nazivom **Stubovi**.



Slika 4.33. Primjer prikaza stubova u osnovi



Otvori dokument **Projektni zadatak Stambeni objekat.**

U okviru projekta, na osnovama postavi stubove. Njihova pozicija naznačena ti je u projektnom zadatku. Parametri su sljedeći:

- ▶ dimenzije 25 cm x 25 cm
- ▶ *Building Material: Concrete*
- ▶ *Model: Override Surfaces: Stucco White Fine*
- ▶ *Floor Plan Symbol Type: X.*

4.1.3. Grede

Grede su horizontalni linijski konstruktivni elementi koji imaju značajnu ulogu u strukturi, odnosno nosivosti i stabilnosti objekta. Njihova je osnovna funkcija prenošenje opterećenja s gornjih djelova konstrukcije na stubove ili zidove ispod greda, odnosno na grede drugog pravca. Osim toga, grede pružaju potporu podovima, krovovima, terasama i drugim konstruktivnim i nekonstruktivnim elementima.



Arhitravni sistem (dva stuba s ravnom gredom) konstruktivni je sistem koji se javlja još u praistoriji. Ovaj sistem uočen je na praistorijskim kulturnim objektima (triliti²¹) ali i grobnicama (dolmeni²²).

U azijskoj arhitekturi drveni arhitravni sistem korišćen je tamo gdje je postojala potreba da se pod izdigne od tla radi zaštite pirinča od štetočina.



Slika 4.34. Arhitravni sistem

²¹ Kulna obilježja sastavljena od dva vertikalna i jednog horizontalno postavljenog kamena, koji je za vertikalne učvršćen klinovima.

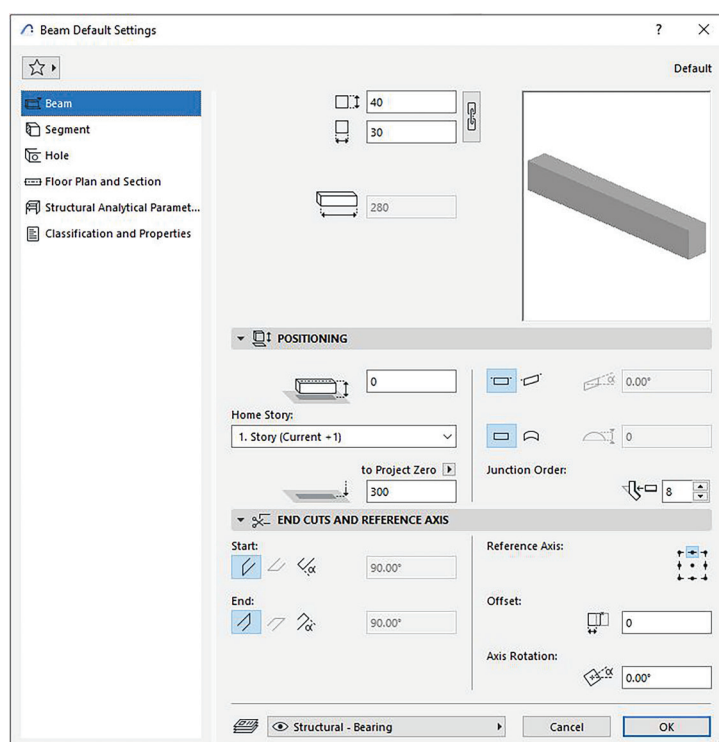
²² Velike grobnice, površine do 70 metara kvadratnih, koje se sastoje od pristupnog hodnika i grobnog prostora.

Takođe, veza između grede i stuba minimalistički je dekorativni izraz u skladu sa zen budizmom.

Civilizacija starog Egipta nije bila bogata drvetom, pa je arhitektura u kamenu doživjela procvat. Kasnije Grci od Egipćana preuzimaju vještinu građenja u kamenu, pa se javlja i arhitrav – greda kod grčkih stilskih redova.

Uz tehnološke inovacije i nove materijale, greda je u savremenom dobu dobila jednu od glavnih uloga u konstruktivnom sistemu, premošćavajući velike raspone uz ogromnu nosivost.

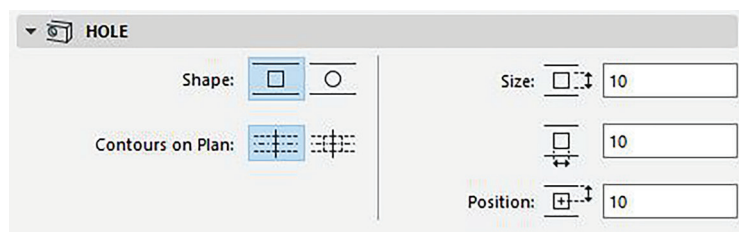
Podešavanja parametara i način crtanja greda i stubova skoro su identični. Postoje neke opcije koje se razlikuju, pa ćemo u ovom poglavlju objasniti samo njih.



Slika 4.35. Dijaloški okvir podešavanja parametara grede

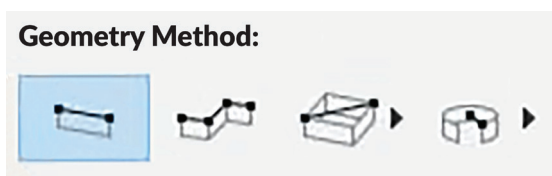
Alat za crtanje greda (*Beam*) nalazi se u *ToolBox*-u s lijeve strane radne površine u dijelu *Design*. Dvostrukim klikom na ikonicu grede otvara se već poznati dijaloški okvir, u ovom slučaju *Beam Default Settings*.

Ono što se u ovom dijaloškom okviru razlikuje u odnosu na stubove jeste kolona *Hole*. Ona služi za umetanje šupljine u poprečni presjek grede koja može biti kvadratnog, pravougaonog ili kružnog oblika. Ova opcija može da se koristi kod crtanja čeličnih profila.



Slika 4.36. Definisanje šupljine u poprečnom presjeku grede

Kada su svi parametri podešeni, može se krenuti u crtanje grede. U *InfoBox*-u meni *Geometry Method* nudi iste opcije s kojima ste već upoznati kroz prethodna poglavlja.



Slika 4.37. Metode geometrije grede

Postupci postavljanja grede na radnu površinu identični su kao i za crtanje pravolinijskog zida. Prvim klikom lijevog tastera miša definiše se početna tačka grede na radnoj površini, a drugim se završava. Kada se nacrtava greda, ona je prikazana isprekidanim linijama. Kao što smo pomenuli kod zidova i stubova, sve što se nalazi iznad linije presjeka prikazano je isprekidanim linijama. Samim tim i grede, s obzirom na to da se one nalaze iznad linije presjeka.



Slika 4.38. Prikaz grede u osnovi

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Šta su grede, i koja je njihova osnovna funkcija u konstrukciji?
2. Koje su osnovne opcije za crtanje greda koje se razlikuju od crtanja stubova?
3. Šta predstavlja kolona *Hole* u dijaloškom okviru *Beam Default Settings*?
4. Zašto su nacrtane grede prikazane isprekidanim linijama?
5. Otvori zadatak **Stubovi** koji ste radili u prethodnom poglavlju i na već postojećoj mreži docrtaj grede kvadratnog poprečnog presjeka, dimenzija 25 cm x 25 cm.



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta, na osnovama postavi grede. Njihova pozicija naznačena ti je u projektnom zadatku. Parametri su sljedeći:

- ▶ dimenzije su 25 cm x 25 cm
- ▶ *Building Material: Concrete*
- ▶ *Model: Override Surfaces: Stucco White Fine.*

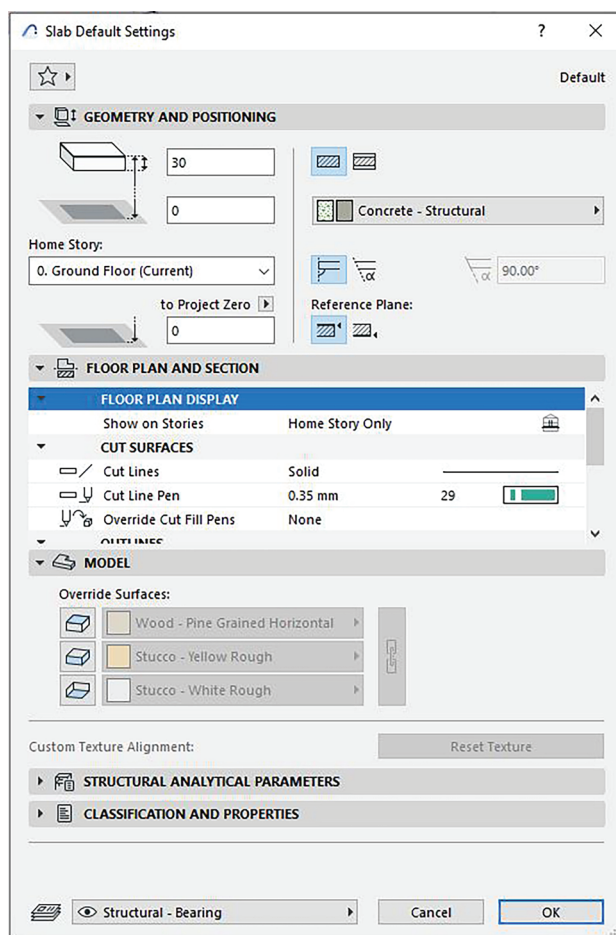
4.1.4. Ploče

Ploče su horizontalni površinski konstruktivni elementi koji prenose opterećenje na stubove, zidove i grede, obezbjeđujući nosivost i stabilnost konstrukcije objekta. One mogu doprinijeti estetici prostora kroz izbor materijala konačne obloge. Ploča je element s dvostrukom funkcijom: jedna njena površina ima ulogu poda, dok druga ima ulogu plafona. Ploče su značajne i kod formiranju krovova i potkrovlja, između ostalog kao zvučni i termički izolator od spoljašnjih uticaja.

Alat za crtanje ploča (*Slab*) nalazi se u *ToolBox*-u s lijeve strane radne površine u dijelu *Design*. Dvostrukim klikom na ikonicu ploče otvara se već poznat dijaloški okvir, u ovom slučaju *Slab Default Settings* (slika 4.39). Podešavanja su ista kao i kod ostalih elemenata osim što se umjesto visine elemenata podešava debljina ploče.



Ploču treba uvijek vezati za donju kotu etaže na kojoj se crta.



Slika 4.39. Dijaloški okvir za podešavanja parametara ploče

Kao i kod zidova, postoji mogućnost crtanja osnovne (*Basic*) i kompozitne ploče (*Composite*).



Sva ostala podešavanja ista su kao što smo ih do sada objašnjavali. Istraži ih i zabilježi svoja zapažanja.

Kod crtanja ploče u *Geometry Method* u *InfoBox*-u date su mogućnosti crtanja ploče preko poligona ili pravougaonika. O načinu crtanja poligona bilo je riječi u poglavlju 2.1. *Crtanje linija* i 2.2. *Crtanje polilinja i lančanih linija*.

Komande za uređivanje ploče u *Pet Palette* isti su kao i kod svih elemenata koje smo do sada pominjali. U poglavlju 3.4. *Izmjena veličina elemenata (Modify element size)* na primjeru ploče objasnili smo funkciju i način korišćenja svih komandi za izmjene na elementima.

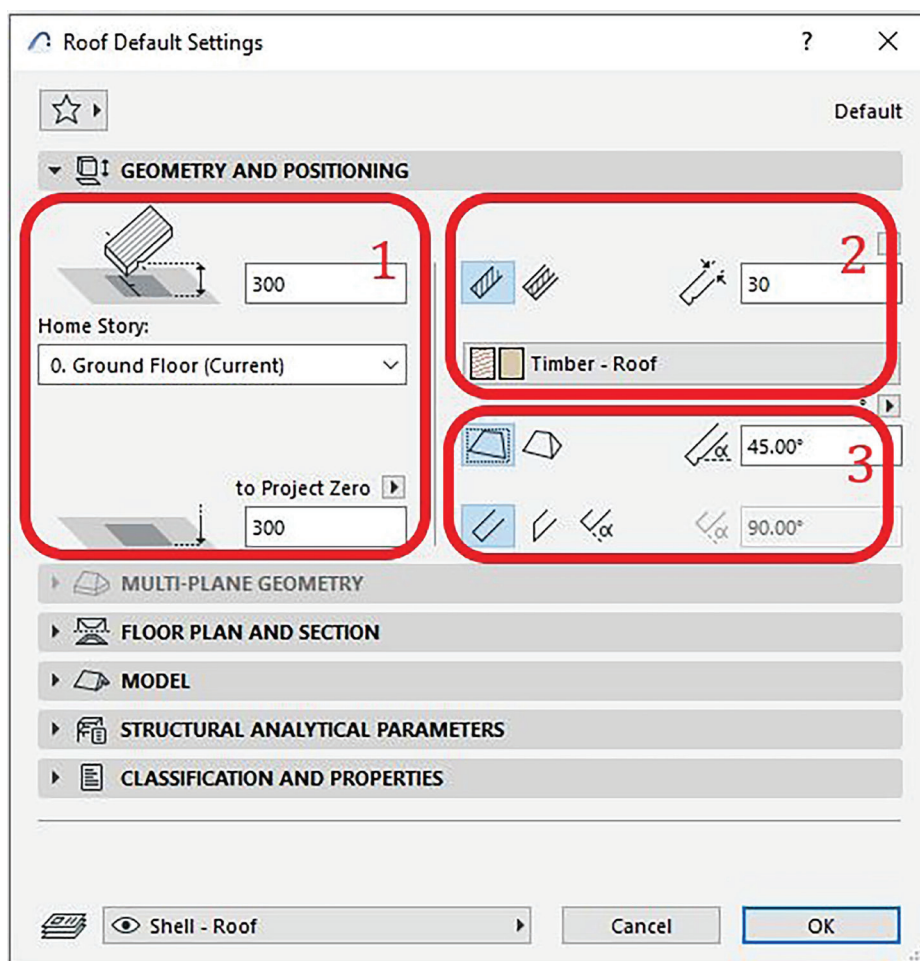


Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta, na osnovama prizemlja i sprata dodaj ploče debljine 15 cm. Materijalizaciju ploča prilagodi njihovoj poziciji u objektu.

4.1.5. Krov

Osnovna funkcija krova jeste da pruži zaštitu od padavina, vjetra, sunca i drugih vremenskih uticaja. Krovovi se sastoje od krovne konstrukcije i krovnog pokrivača. Krovna konstrukcija prima i prenosi opterećenja od krovnog pokrivača, sopstvene težine, snijega, vjetra i drugih padavina na donje konstruktivne elemente objekta. Oblik krova definiše se u zavisnosti od podneblja za koje se objekat projektuje. Njihova uloga takođe je značajna kod ventilacije i toplotne izolacije. U vrijeme energetske efikasnosti, krovovi su postali nosači solarnih panela integrisanih u krovni pokrivač. Pravilno održavanje krova diktira dugoročnost nekog objekta.



Slika 4.40. Dijaloški okvir za podešavanje parametara krova

Alat za crtanje krova (*Roof*) nalazi se u *ToolBox*-u s lijeve strane radne površine u dijelu *Design*. Dvostrukim klikom na ikonicu krova otvara se već poznat dijaloški okvir, u ovom slučaju *Roof Default Settings* koji sadrži padajuće menije za podešavanje parametara (slika 4.40). U prvom padajućem meniju podešavaju se geometrija i pozicija krova (kao i kod zidova), i sadrži sljedeće cjeline:

1. Definisanje visine na kojoj se krovna ravan spaja sa zidom etaže ispod
2. Podešavanje konstrukcije krovne ploče i njene debljine
3. Podešavanje geometrije krova (Može biti jednovodni, dvovodni ili viševodni krov. U ovom dijelu se podešava i nagib krova.).



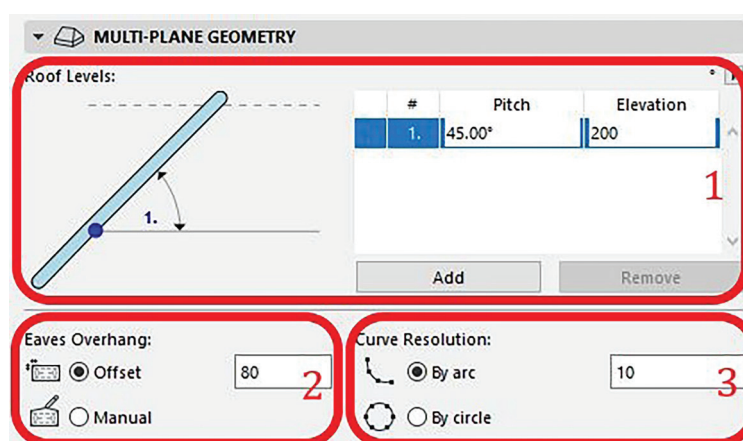
Podjela krovova prema broju krovnih ravni:

Jednovodni krovovi imaju samo jednu krovnu ravan, koja omogućava da voda otiče s krova u jednom smjeru. Ti krovovi su jednostavni za izgradnju i često se koriste na manjim objektima. Međutim, na prostorima gdje nema velikih padavina ova vrsta krova takođe se često primjenjuje na većim objektima.

Dvovodni krovovi imaju dvije krovne ravni, koje omogućavaju vodi da otiče s krova u dva smjera. Ti krovovi su česti u tradicionalnoj arhitekturi i mogu se naći na kućama, stambenim zgradama i mnogim drugim vrstama objekata.

Viševodni (složeni) krovovi imaju tri ili više krovnih ravni. Ti krovovi su često složeniji u dizajnu i zahtijevaju pažljivo planiranje i konstrukciju. Oni se koriste kod objekata koji zahtijevaju visok nivo estetike, kao što su dvorci ili neke luksuzne vile.

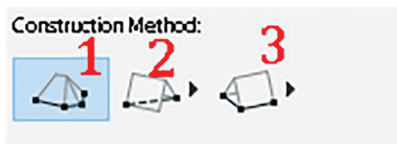
Ako se u podešavanjima izabere složeni krov, otvara se i padajući meni *Multi-plane Geometry* (slika 4.41).



Slika 4.41. Podešavanja složenog krova

1. Podešavanje nagiba krova i visine u odnosu na nultu kotu etaže na kojoj se crta
2. Definisanje dužine nastrešnice
3. Parametar kojim se podešava stepen detaljnosti izvođenja zakrivljenih površina (Što je broj veći, zakrivljeni djelovi krova biće detaljniji i glatki. Ako je krivulja glatka, to znači da nema oštih uglova ili prekida u njenom obliku.).

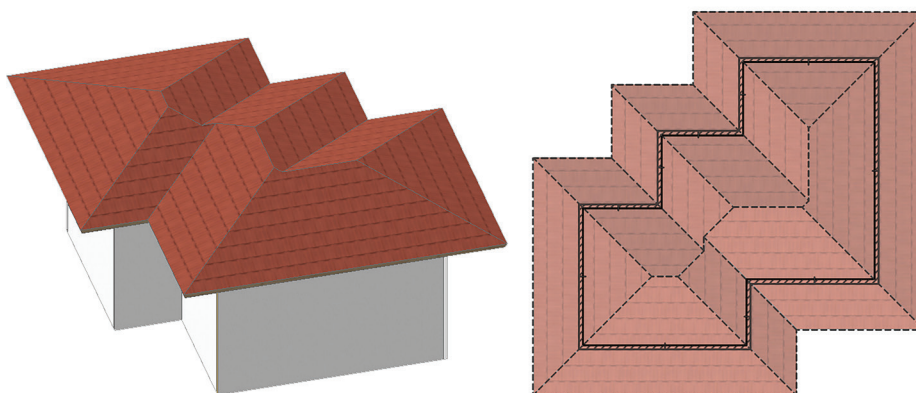
U ArchiCAD-u postoje tri metode konstrukcije krova (*Construction Method*):



Slika 4.42. Ikonice metode konstrukcije složenog krova

1. Složeni krov

Crta se kao poligon, prateći linije postojeće osnove. ArchiCAD automatski rješava kompleksne krovove, tj. položaj krovnih ravni.



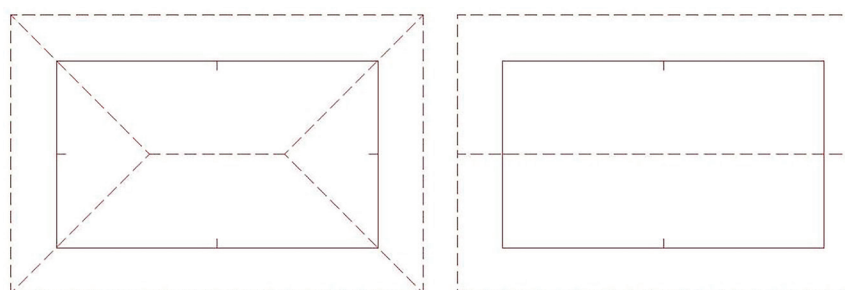
Slika 4.43. Prikaz složenog krova u 3D prikazu i osnovi

2. Pravougaoni krov



Slika 4.44. Ikonice metode konstrukcije pravougaonog krova

Kod ove metode konstruisanja krova ponuđene su dvije vrste krova: dvovodni i četvorovodni. Odabiru jedne od ovih opcija pristupa se pritiskom na ikonicu naznačenu na slici 4.44.



Slika 4.45. Osnova četvorovodnog i dvovodnog krova

3. Pravougaoni krov pod uglom

Identičan je s prethodnim krovom, osim što, kao i kod crtanja pravougaonika, ima mogućnost postavljanja pod određenim uglom u osnovi.



Otvori dokument **Projektni zadatak Stambeni objekat.**

U okviru projekta nacrtaj krov sa sljedećim parametrima:

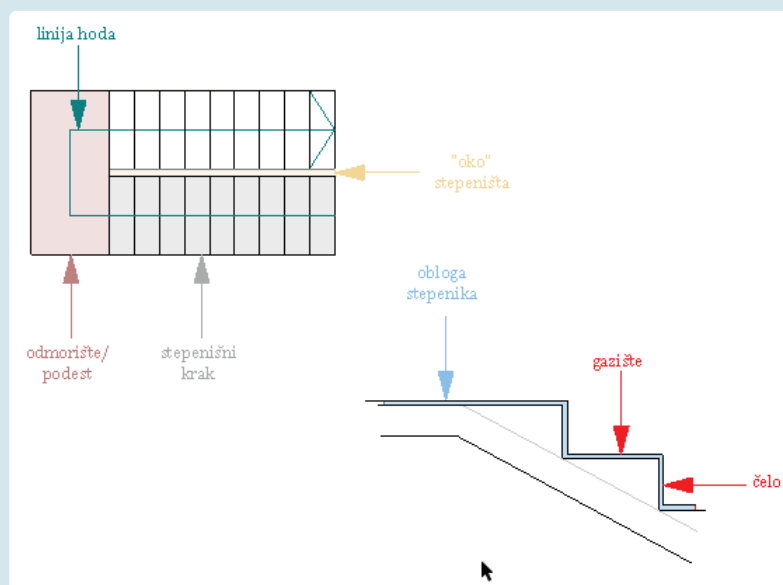
- ▶ dvovodni krov
- ▶ *Basic Structure*
- ▶ *Building Material: Timber Roof*
- ▶ ugao kosine krova 12°, prepust 100 cm.

4.2. Stepenište

Uloga stepenica u objektu je višestruka, obuhvatajući funkcionalne, sigurnosne i estetske aspekte koji su ključni za doživljaj prostora i udobnosti korisnika. Primarna svrha stepenica jeste da obezbijedi jednostavan i lak način kretanja između nivoa. Crtanje stepenica u ArchiCAD-u ima sličnosti i razlike u odnosu na crtanje na papiru. Međutim, u oba slučaja mora se prvo znati način na koji se vrši proračun i kako utiče na konačan izgled i funkcionalnost.



Da jasnije razumijete crtanje stepenica u ArchiCAD-u, prvo se upoznajte sa osnovnim pojmovima – djelovima stepenica i načinom na koji se konstruišu (slika 4.46).



Slika 4.46. Djelovi stepenica, pojmovi

Proračun stepenica

Obrazac za proračun dimenzija stepenica: $2h + b = 61 - 65 \text{ cm}$

Primjer za spratnu visinu $H = 300 \text{ cm}$

optimalna visina stepenika = 17 cm

Da bi se dobio optimalan broj stepenika za premošćavanje visine:

$$\text{proračun 1: } \frac{\text{spratna visina}}{\text{visine stepenika}} = \frac{300}{17} = 17,64, \quad \text{usvaja se 18 stepenika}$$

Da bi se dobila optimalna visina stepenika:

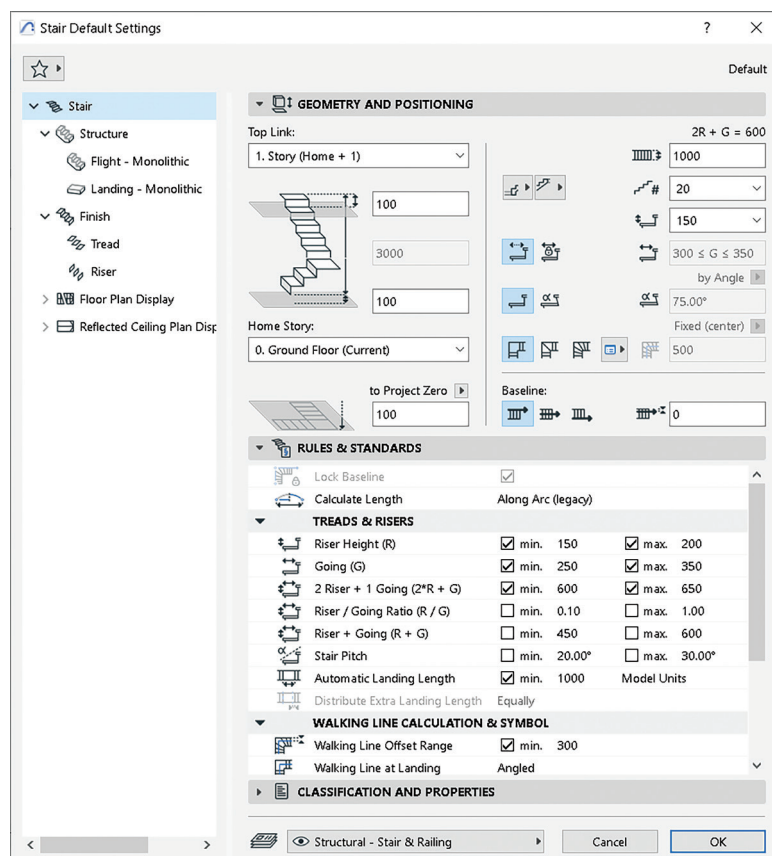
$$\text{proračun 2: } \frac{\text{spratna visina}}{\text{usvojeni broj stepenika}} = \frac{306}{18} = 16,67, \quad \text{usvaja se visina 16,67 cm}$$

Obrazac za proračun dimenzija stepenica:

$$2 \times 17 + b = 63; \quad b = 63 - 34; \quad b = 29 \quad \text{usvaja se } b = 29 \text{ cm}$$

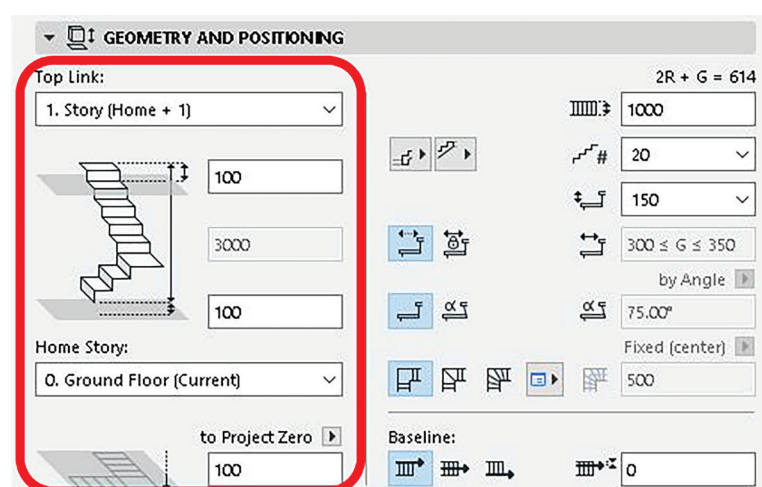
dužina kraka dvokrakih stepenica: $9 \times 16,67 / 29$

Alat za crtanje stepenica u ArchiCAD-u nalazi se u paleti alata *Design* s lijeve strane radne površine (slika 4.47).



Slika 4.47. Izgled dijaloškog okvira za podešavanje stepenica

Postavke stepenica: geometrija i pozicioniranje

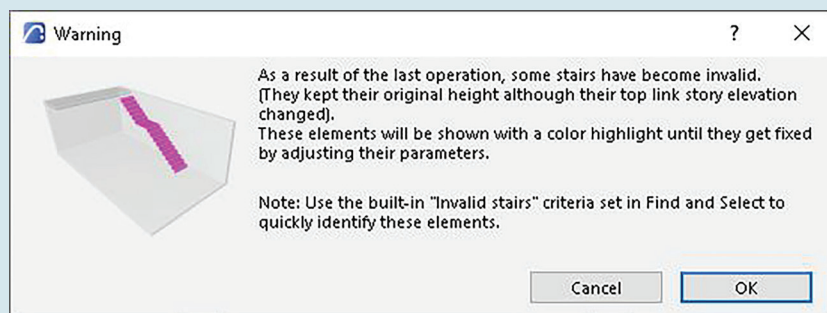


Slika 4.48. Podešavanja povezanosti stepenica sa spratom

Sa lijeve strane dijaloškog okvira nalaze se informacije o povezanosti stepenica s prizemljem (*Home Story*) i spratom (*Top Link*) (slika 4.48).

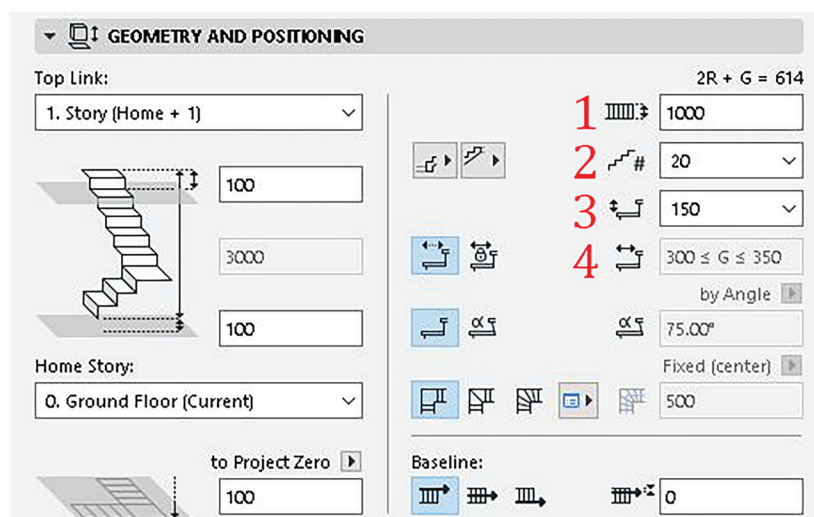


Ako se kasnije izmijeni spratna visina u projektu, visine svih povezanih stepenica automatski će se izmijeniti ukoliko promjena i dalje dozvoljava stepenicama da slijede pravila i standarde. Ako postoji greška, ona će se pojaviti na ekranu kao upozorenje da je potrebno promijeniti parametre stepenica, kako bi one mogle biti nacrtane (slika 4.49).



Slika 4.49. Prijava greške usljed promjena na projektu

Opcija *Top Link-Not Linked* (**Nije povezano sa spratom**) koristi se kada treba napraviti stepenice koje ne zavise od spratne visine. Kao na primjer, ukoliko je kuća izdignuta za 90 cm od tla, za ulazak treba predvidjeti par stepenika koji nijesu vezani za etažu.



Slika 4.50. Podešavanje djelova stepenica

Postavke gazišta/visine stepenika zavise od parametara postavljenih u *Pravilima i standardima* (Rules and Standards) (slika 4.50).

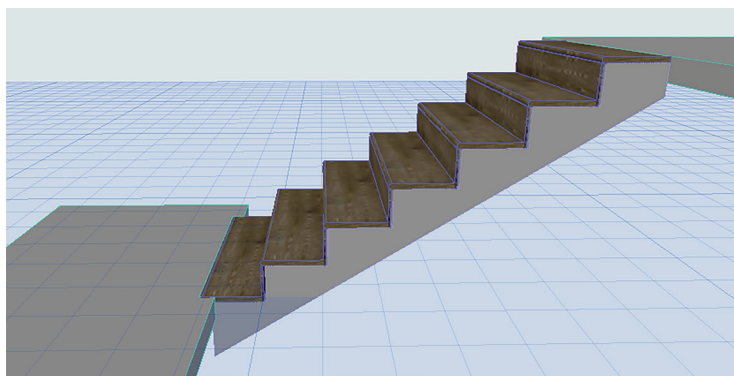
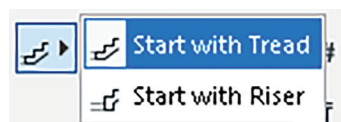
1. Stair Width – unos vrijednost za širinu kraka.

2. Broj stepenika – dostupan broj stepenika zavisi od raspona koji su postavljeni u panelu *Pravila i standardi* i od definisane visine stepenika.

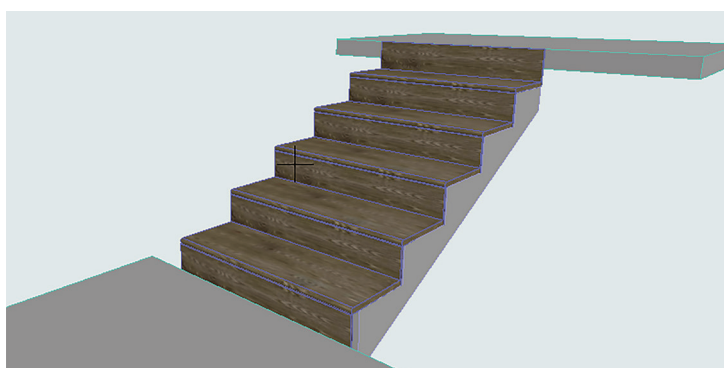
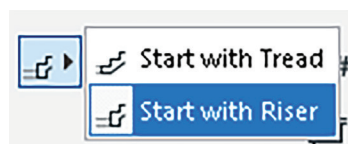
3. Visina stepenika – dostupne vrijednosti zavise od raspona koji su postavljeni u panelu *Pravila i standardi* i od definisane širine gazišta.

4. Gazište (Going) može biti podešeno kao **fleksibilno** (ArchiCAD će automatski definisati vrijednost na osnovu unosa geometrije i raspona u panelu *Pravila i standardi*) ili **fiksno** (unos fiksne vrijednost za širinu gazišta koja se neće promijeniti ali će svi ostali parametri biti definisani iz tog pravila).

Jedna od opcija podešavanja jeste i odabir početka odnosno završetka kraka. Ono može biti izabrano da bude kao gazište ili visina stepenika. Na slikama 4.51 i 4.52 prikazana je razlika u odabiru ovih dviju opcija u trodimenzionalnom prikazu.

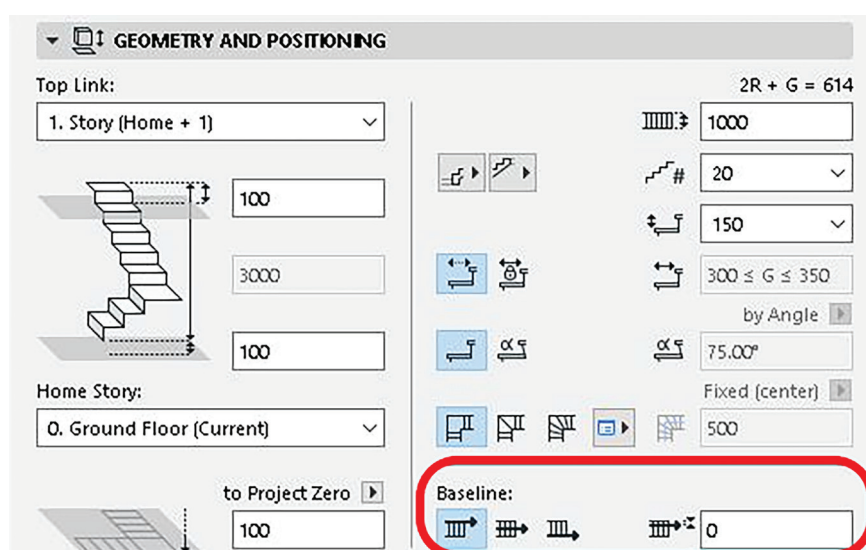


Slika 4.51. Izgled stepenica ako je izabrana opcija započinjanja sa gazištem



Slika 4.52. Izgled stepenica ako je izabrana opcija započinjanja s visinom

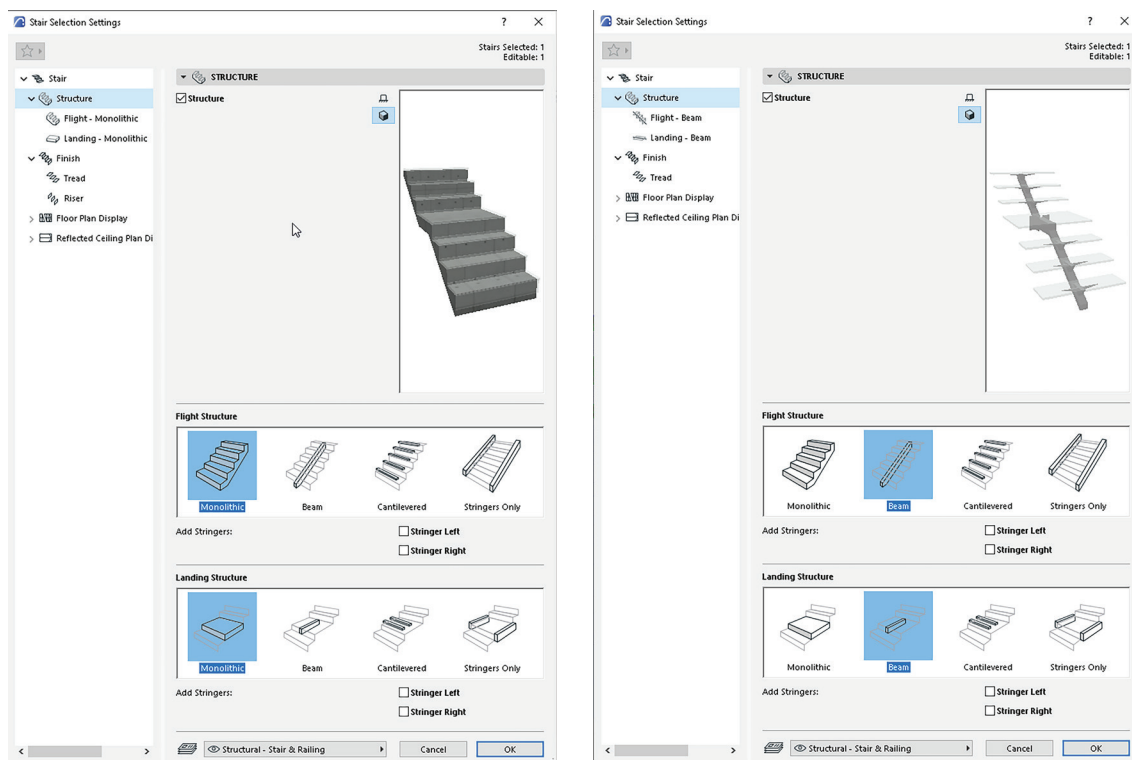
Preko *Stair Baseline* definiše se linija hoda i istovremeno način na koji se crtaju stepenice (slika 4.53).



Slika 4.53. Odabir pozicije hodne linije

Konstrukcija stepenica:

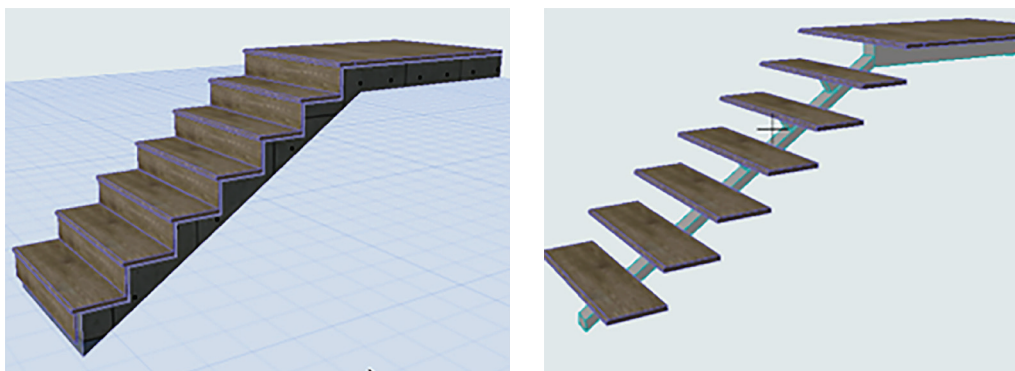
Stepenice se mogu konstruisati na različite načine u zavisnosti od oblika osnove stepenišnog prostora i mogućnosti formiranja nosećih elemenata. Razlikujemo četiri osnovna tipa stepenica prema vrsti glavnih nosećih elemenata (slika 4.54):



Slika 4.54. Podešavanja konstrukcije stepenica

Kroz folder *Structure* podešava se konstrukcija stepenica i to posebno za krak stepenica a posebno za odmorešte.

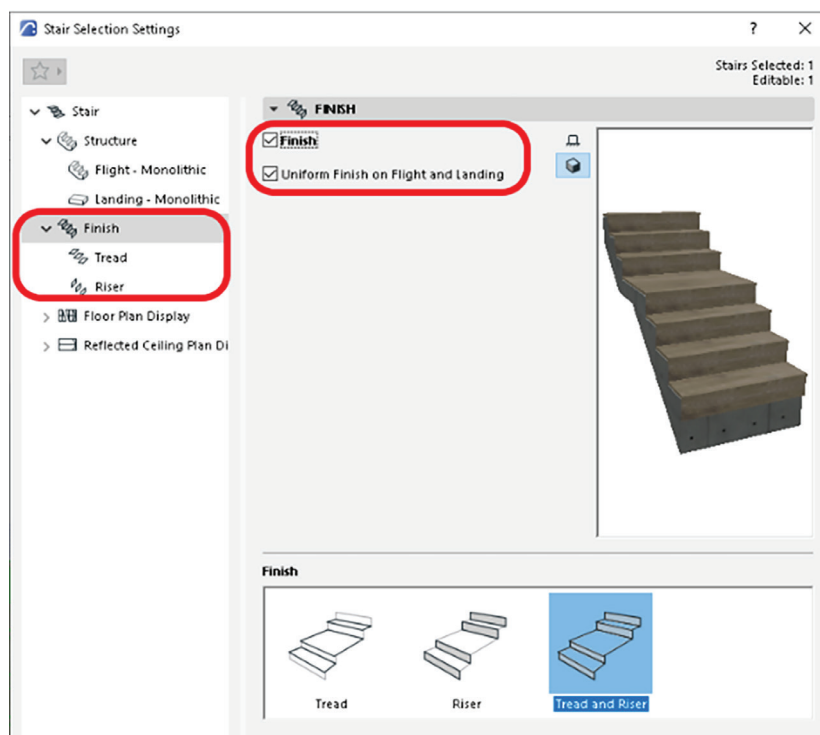
1. **Monolithic:** Monolitne stepenice/masivne, izrađene iz jednog komada
2. **Beam:** Stepenice koje se oslanjaju na jednu ili više greda
3. **Cantilevered:** Konzolne stepenice koje imaju oslonac u zidu. Svaki stepenik je na jednom kraju vezan za konstrukciju a drugi je slobodan.
4. **Stringers Only:** Stepenice sa bočnim nosačima



Slika 4.55. Izgled stepenica u zavisnosti od odabira konstrukcije

Završne obrade gazišta i visina

U postavkama stepenica u folderu **Finish** (završna obrada), selektovanjem ček-boksa *Finish* zadaje se završna obrada za gazište i visinu stepenika (slika 4.56). U slučaju da ovo polje nije označeno, stepenice neće imati završnu obradu.



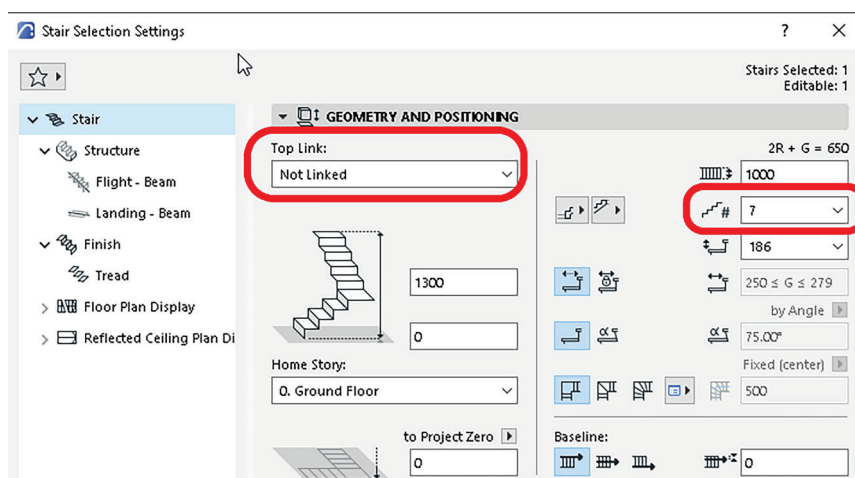
Slika 4.56. Podešavanje materijalizacije završne obrade stepenika



CRTANJE STEPENICA BEZ GORNJE VEZE (*Top link-Not Linked*)

Otvori dijaloški okvir *Stair settings* i pregledaj postavke geometrije i pozicioniranja.

Stepenice nijesu povezane s gornjim spratom i imaju fiksni broj – 7 stepenika. To će biti jednokrake stepenice, tako da tip podesta (*Structure-Landing*) nije relevantan.

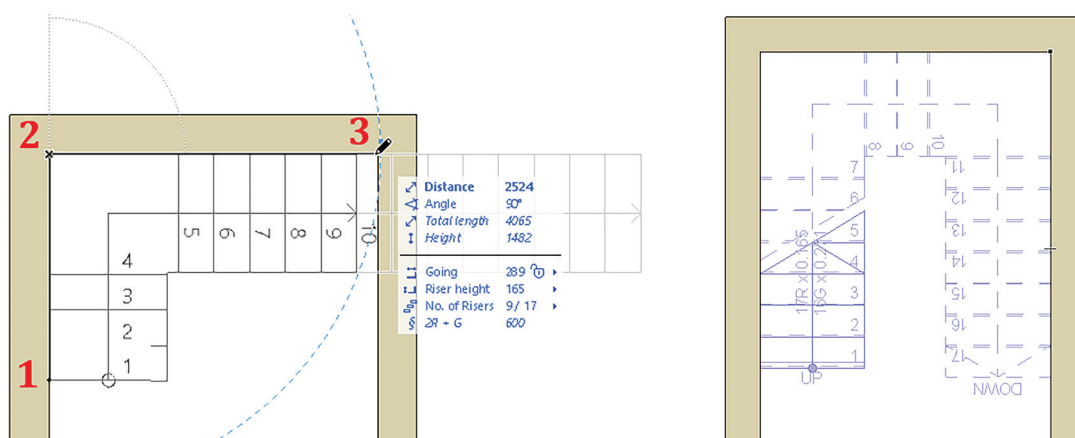


Slika 4.57. Dijaloški okvir podešavanja stepenica koje nemaju vezu s gornjim spratom

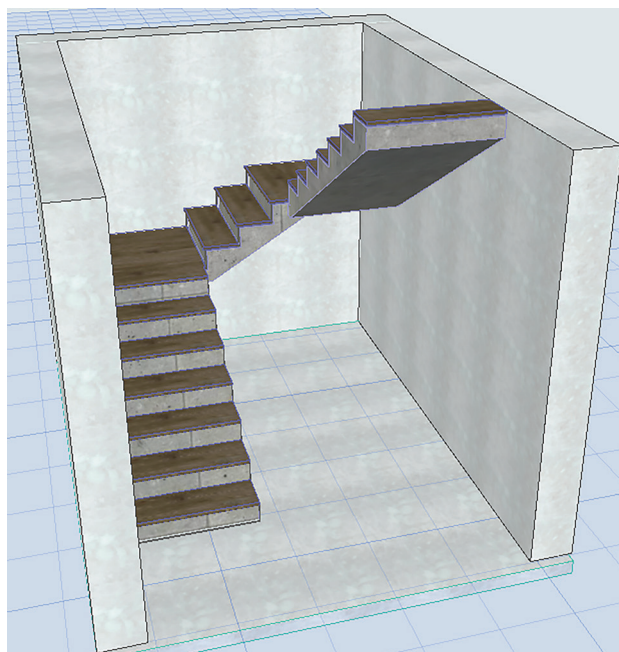
U osnovi ili 3D prozoru:

Korak 1: Klikni na radnu površinu da započneš unos stepenica duž zidova, kao kod crtanja poliliniije.

Korak 2: Klikni na svaki od dva ugla zida, a zatim dvaput klikni da završiš stepenice (slika 4.60).



Slika 4.60. Postupak crtanja trokrakih stepenica u osnovi



Slika 4.61. Konačan izgled modela stepenica

Djelovi stepenica mogu se prilikom crtanja definisati kao krak, podest ili jedan od dva tipa međupodesta. Na samom početku crtanja stepenica, podrazumijevani dio koji se crta uvijek je *Flight* (krak). Tip segmenta može se promijeniti u toku crtanja korišćenjem opcije iz *Pet Palette*. Svakom narednom segmentu možete promijeniti tip.



CRTANJE DVOKRAKIH STEPENICA (slika 4.62)

Korak 1: Klikni za početak postavljanja prvog segmenta stepenica: *Pet Palette* pokazuje da je trenutni tip segmenta postavljen na crtanje kraka (*Flight*).

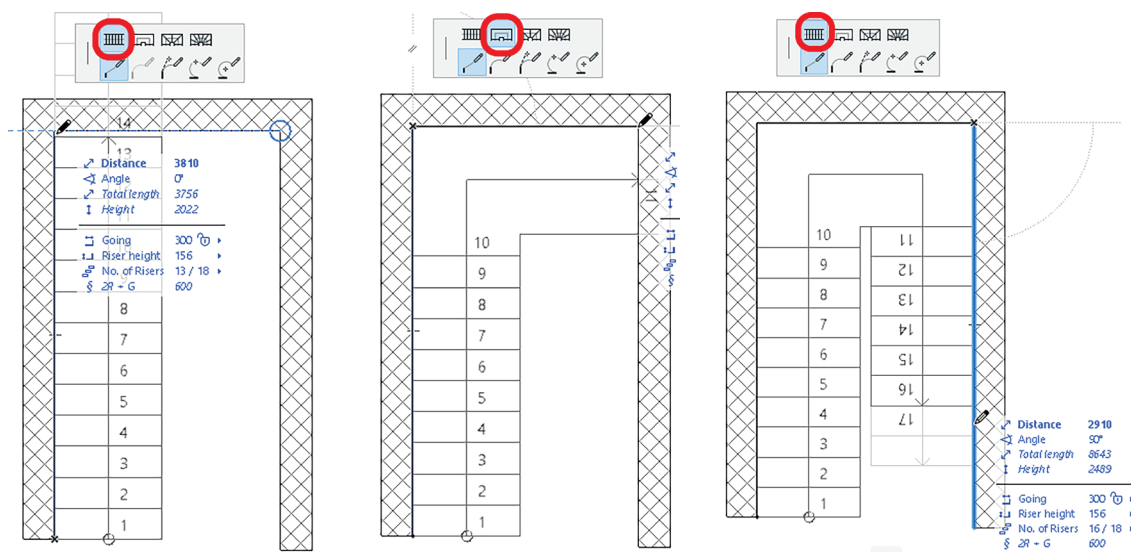
Korak 2: Klikni još jednom da završiš segment kraka.

Korak 3: Dok prevlačiš kursor za unos sljedećeg segmenta, odaberi međupodest (*Landing*) iz *Pet Palette*.

Korak 4: Klikni da završiš segment za međupodest.

Korak 5: Dok prevlačiš kursor za unos sljedećeg i posljednjeg segmenta stepenica, odaberi opet crtanje kraka (*Flight*) iz *Pet Palette*.

Korak 6: Još jednim klikom završavaš crtanje stepenica.



Slika 4.62. Postupak crtanja dvokrakih stepenica u osnovi



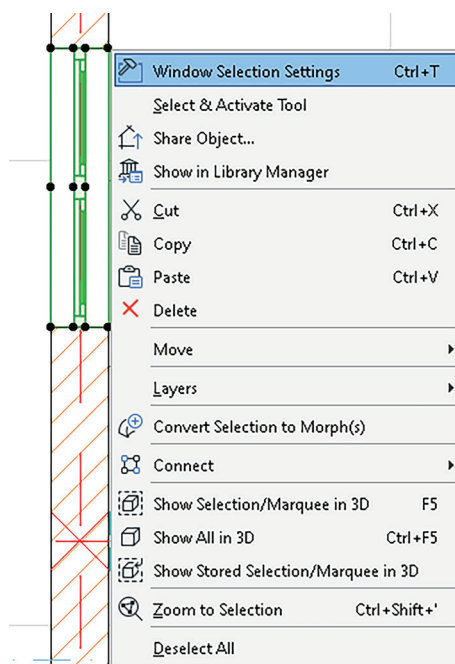
Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta nacrtaj stepenice prema zadatim parametrima.

4.3. Podešavanja svojstava otvora u zidovima

Kao što su i u stvarnosti prozori i vrata ugrađeni u otvore u zidu, tako se ni u ArchiCAD-u ne može nacrtati otvor a da se prethodno ne definiše zid na kom će se oni nalaziti. Postoje dva načina za pristupanje podešavanjima otvora:

- selektovanjem ikonice vrata ili prozora iz palete **Design** ili
- ukoliko već postoji nacrtan otvor kojem treba izmijeniti neke parametre: lijevom tasterom miša izabere se željeni otvor a zatim desnim tasterom miša otvori meni s opcijama i izabere se **Window Selection Settings** (slika 4.63).

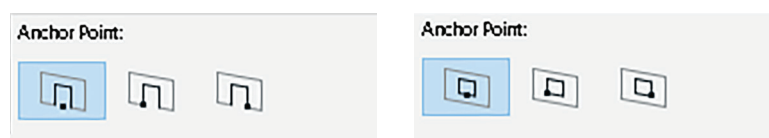


Slika 4.63. Način aktiviranja dijaloškog okvira podešavanja otvora

Nakon odabira alata, prvim pritiskom lijevog tastera miša za postavljanje vrata ili prozora određuju se **sidro** (***Anchor Point***) i referenca spoljašnjosti u odnosu na otvor (poziciju sunca).

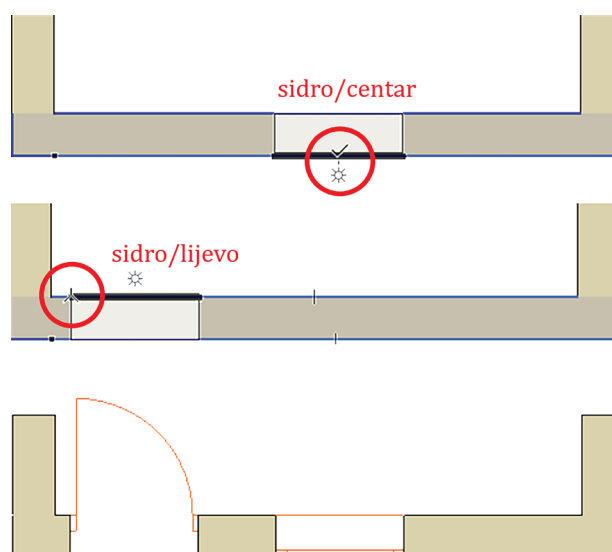


Kod crtanja vrata, postoji i korak u kom se sljedećim pritiskom lijevog tastera miša definiše orijentacija otvaranja.



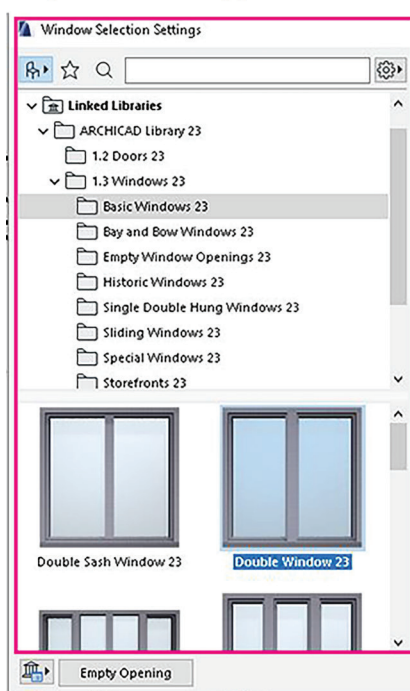
Slika 4.64. Ikonice u *InfoBox*-u kojima se određuje pozicija sidra

Sidra (slika 4.64) pomažu u određivanju pozicije otvora. **Centralno sidro** postavlja se ukoliko se prozor nalazi npr. na sredini između dva zida, i značajno je da se postavi na tačnu lokaciju. **Sidro na uglovima** postavlja se kada se prozor ili vrata nalaze blizu ukrštanja zida (slika 4.65).



Slika 4.65. Postupak postavljanja prozora u odnosu na poziciju sidra

Sa lijeve strane biramo tip prozora



Sa desne strane podešavamo karakteristike i atribute (Dimenzije prozora, način prikazivanja u osnovi i u presjecima, materijalizaciju, kote i izgled kota i dr.)

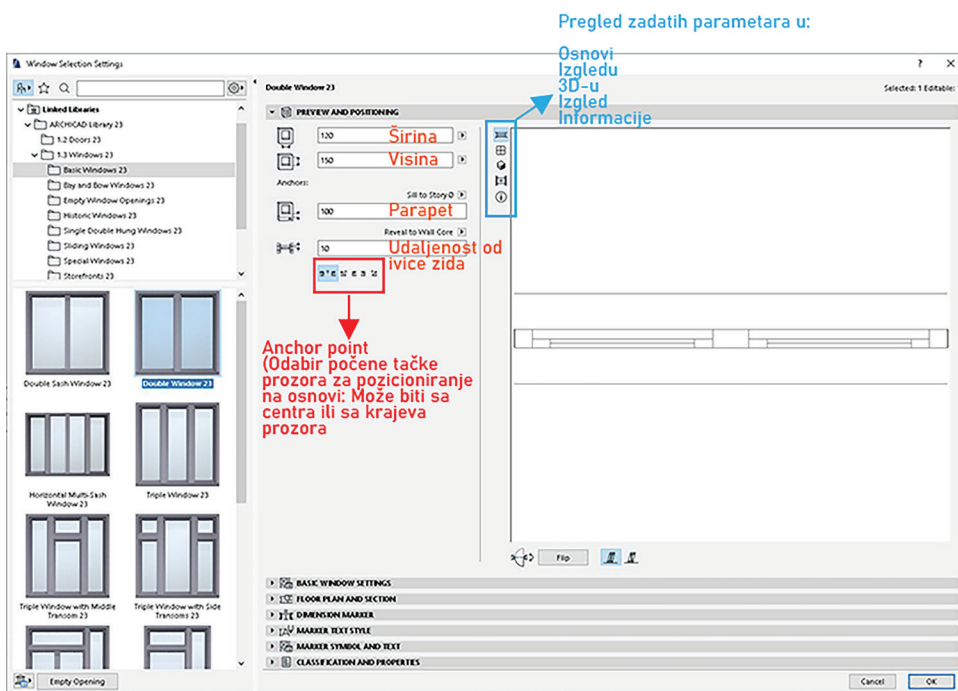


Slika 4.66. Dijaloški okvir za podešavanje otvora s objašnjenjima pojmova



Aktiviraj alat za crtanje prozora. Istražuj biblioteku (tipove prozora) i bilježi svoja zapažanja.

1) Padajući meni: Pregled i način pozicioniranja (*Preview and positioning*)

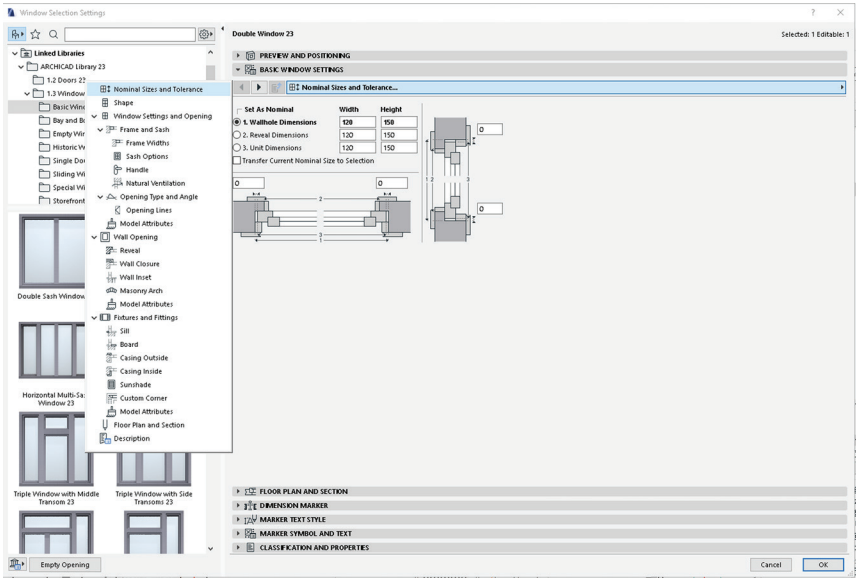


Slika 4.67. Dijaloški okvir *Preview and Positioning* s pojašnjenjem pojmova

2) Padajući meni: Osnovna podešavanja (*Basic Window settings*)



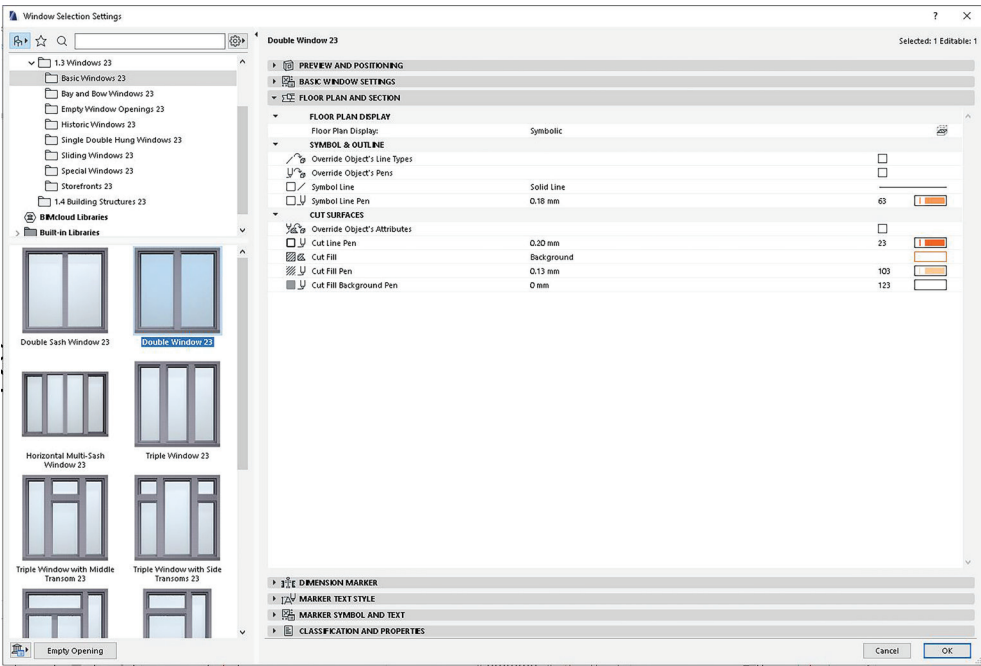
Aktiviraj alat za crtanje prozora, izaberi jedan od ponuđenih oblika s liste. U podešavanjima klikni padajući meni *Basic Window Settings*. Istražuj sve mogućnosti i zabilježi svoja zapažanja.



Slika 4.68. Dijalog za podešavanje parametara otvora

3) Padajući meni: Način predstavljanja u osnovi i presjeku (*Floor plan and section*)

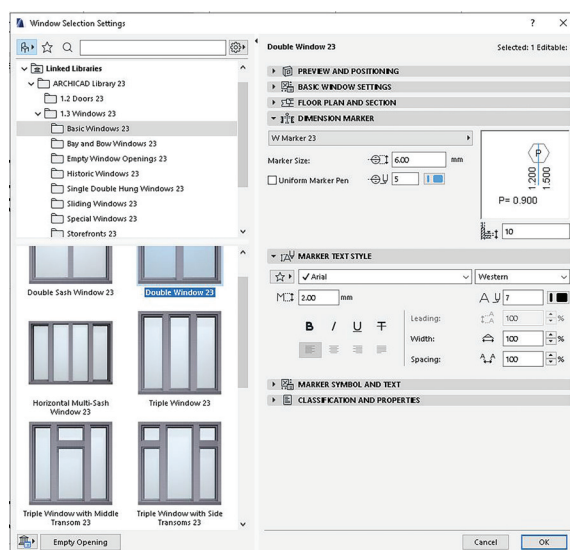
U ovom segmentu definiše se tip linije i boje kojima će biti predstavljen prozor u osnovi i na presjeku (slika 4.69).



Slika 4.69. Podešavanje načina prikaza otvora u osnovi

4 i 5) Padajući meni: Tip, boja i veličina kote i font i boja kotnog teksta (*Dimension marker i Marker text style*)

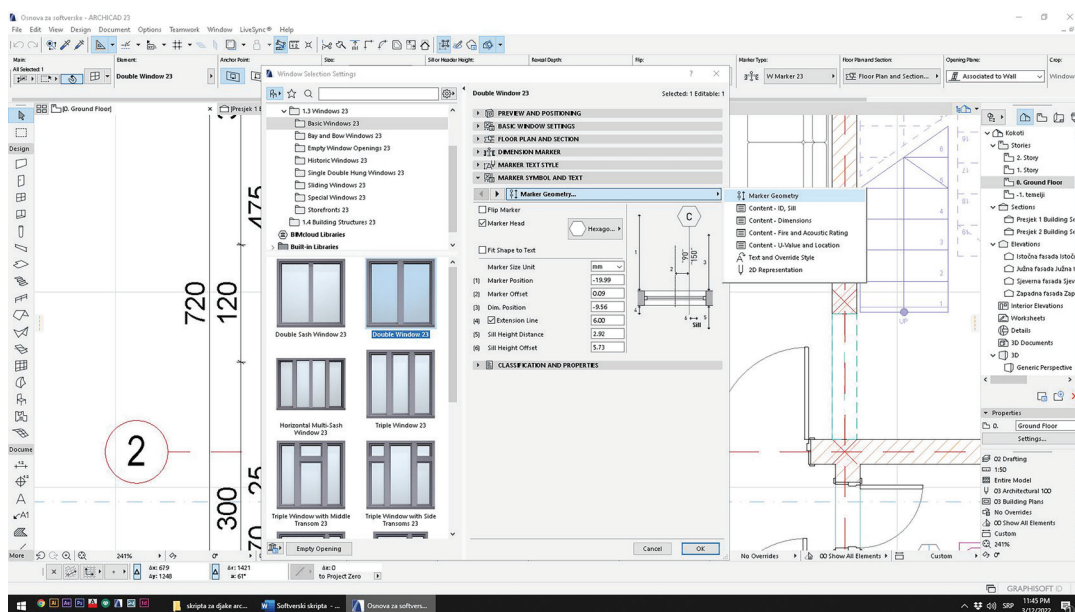
U ova dva segmenta definiše se boja, veličina i font oznake/kote za prozor ili vrata (*slika 4.70*). O važnosti i načinu kotiranja više će riječi biti u poglavlju 6.1.2 *Način kotiranja*, pa će vam i ova podešavanja parametara biti jasnija nakon savladavanja tog poglavlja.



Slika 4.70. Podešavanje izgleda kote otvora u osnovi

6) Padajući meni: Izgled i pozicija kote (*Marker symbol and text*)

U ovom dijaloškom okviru definiše se izgled, pozicija, orijentacija i način upisivanja dimenzija i podataka oznake za otvor (*slika 4.71*).



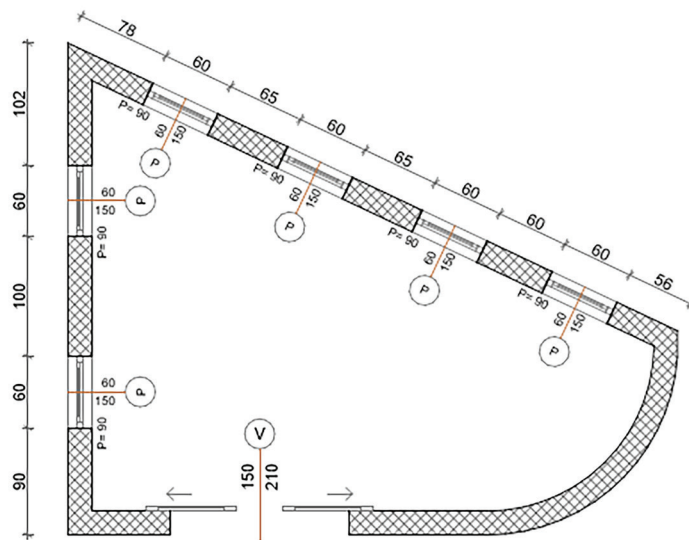
Slika 4.71. Podešavanje izgleda kote otvora u osnovi



Kada je o podešavanjima za vrata riječ, proces je vrlo sličan i sadrži iste parametre i svojstva, pa ukoliko ste savladali crtanje i pozicioniranje prozora, vrata možete na isti način sami nacrtati i definisati.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Objasni na koji način pozicioniranje sidra utiče na crtanje u osnovi.
2. Otvori dijaloški okvir za podešavanje otvora i opiši njegov sadržaj.
3. Na koji način postavljaš kote otvora u osnovi?
4. Otvori novi dokument i nacrtaj zid kvadratnog oblika dimenzija 6 m x 6 m. Koristeći se alatom *Set User Origin* nacrtaj dvokrilni prozor udaljen 2 m od unutrašnjosti zida s parapetom od 90 cm. Na istom zidu, s udaljenošću 4 m od spoljašnje ivice zida, nacrtaj vrata proizvoljnih dimenzija.
5. Otvori zadatak **Osnova poslovnog prostora** i na njemu docrtaj vrata i prozore s dimenzijama i pozicijama kao na slici 4.72.



Slika 4.72. Zadatak 5: Prozori i vrata



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta nacrtaj vrata i prozore kao što je dato na crtežu osnove. Na osnovi je zadata širina prozora; vrstu, visinu, parapet i materijalizaciju definiši proizvoljno.

4.4. Postavljanje objekata

Objekti (*Libraries/Smart Objects*) u ArchiCAD-u koriste se za širok spektar namjena, uključujući 3D konstruktivne komponente, opremu, namještaj, okruženje i pejzažno uređenje. Oni takođe mogu biti samo 2D elementi i koristiti se za obilježavanje dijelova projekta. Svaka verzija ArchiCAD-a u sebi sadrži standardnu biblioteku s velikim brojem unaprijed konfigurisanih objekata. Dijaloški okvir za podešavanja objekta podijeljen je na sekcije: na lijevoj strani su alati za pretraživanje i odabir dijelova biblioteka, na desnoj strani su

postavke za odabrani objekat. Većina osnovnih parametara za postavljanje podešava se na isti način. U ovom poglavlju objasnićemo kako se postavlja jedan objekat, a na vama je da dalje istražujete bezbroj mogućnosti koje nudi ova paleta.

Kada se započinje novi projekat, ArchiCAD će učitati biblioteku sadržanu u postavkama radnog okruženja koji se koristi za novi projekat (*Embedded Library*).

Svi objekti su parametarski. To znači da im možete konfigurisati sve parametre, koristeći dijaloški okvir **Object Settings**.



POSTAVLJANJE OBJEKATA

Korak 1: Selektuj ikonicu za biblioteke *Objects* u *ToolBox*-u i otvori dijaloški okvir njegovih postavki.

Korak 2: Potraži odgovarajući element u dostupnim folderima biblioteka.

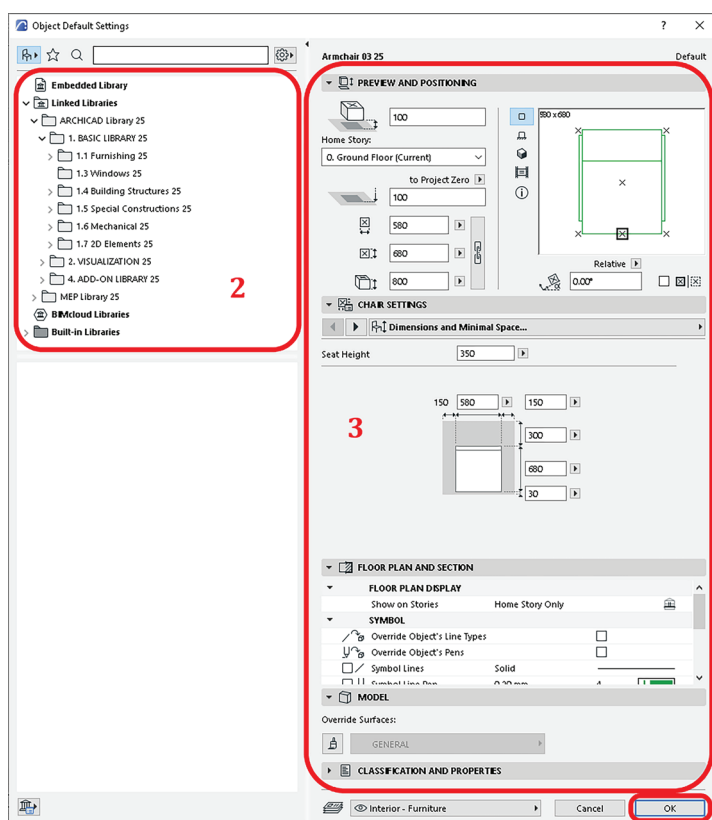
Korak 3: Podesi parametre objekta tako da odgovaraju konkretnom projektu.

Korak 4: Klikni na željenu lokaciju na projektu i postavi prilagođeni objekat.



Objekti se mogu postaviti u prozoru presjeka/izgleda, ali tada predstavljaju samo 2D elemente (ne generiše se odgovarajući 3D model).

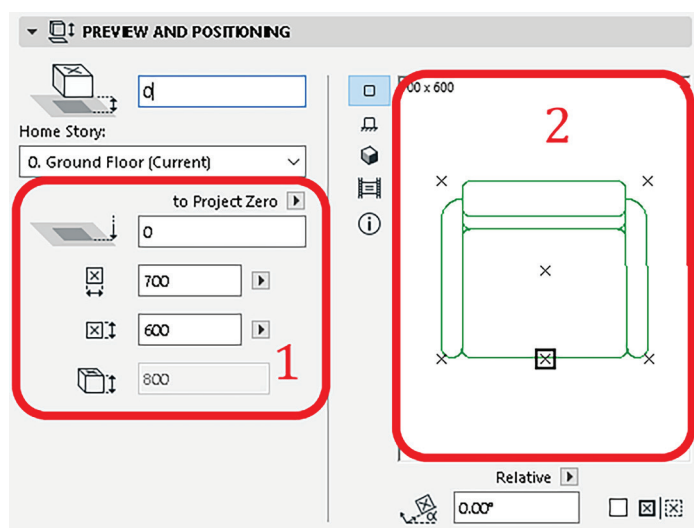
Svaki objekat će imati nešto drugačije postavke, ali će one uvijek biti grupisane na isti način i imati logički slijed (slika 4.73):



Slika 4.73. Izgled dijaloškog okvira za podešavanje objekata – djelova biblioteke

- **Preview and Positioning** (Pregled i pozicioniranje) – ukupne dimenzije, lokacija i orijentacija
- **Settings** (Postavke) – detaljne opcije konfiguracije, koje se često postavljaju pomoću grafičkih vodiča i iskačućih menija
- **Floor plan and Section** (Izgled objekta u osnovi i presjeku) – postavke za simboličko predstavljanje i vidljivost
- **Model** (Materijalizacija) – odabir materijalizacije pojedinačnih djelova izabranog objekta biblioteke
- **Classification and Properties** (Klasifikacija i svojstva) – informacije značajne za izvođenje i rekonstrukciju

Parametri objekta (slika 4.74)



Slika 4.74. Osnovni parametri objekata

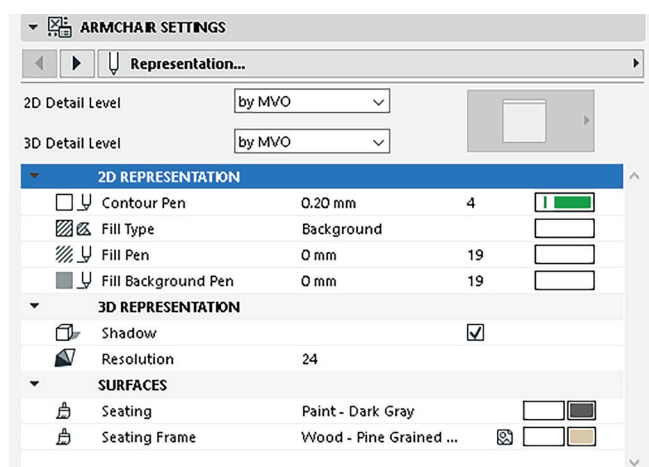
1. Podešavanje dimenzija

U ovom dijelu podešava se visinska kota objekta i njegove dimenzije. Za određene objekte može se podesiti visina, a za neke (kao što je prikazano zasjenčeno sivom bojom na slici 4.74) visina je definisana podešavanjima ArchiCAD-a i nije izmjenjiva.

2. Placement Anchor

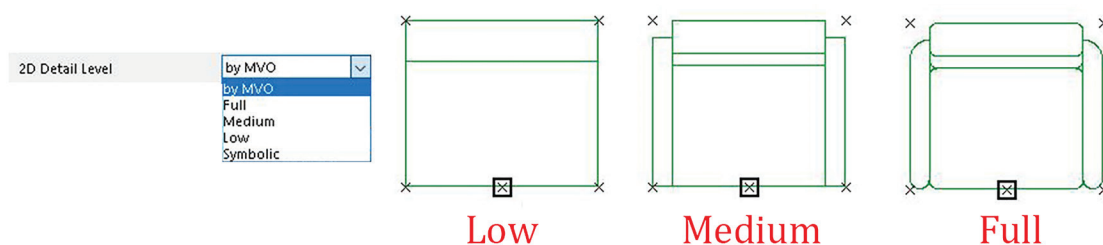
Primarna tačka (sidro za postavljanje objekta na crtež) može se definisati u dijaloškom okviru za pregled i pozicioniranje u postavkama objekata. Prije postavljanja objekta treba provjeriti da li odabrana tačka odgovara kao sidro.

Podešavanja objekta: 2D i 3D prikaz (slika 4.75)



Slika 4.75. Podešavanja načina prikazivanja objekta u osnovi

Podrazumijevano, objekti koriste postavke nivoa detalja definisane u opcijama prikaza modela (*By MVO – Model View Options*). Za određeni objekat, ako je kontrola dostupna, nivo detalja može se podesiti u postavkama elementa (slika 4.76).



Slika 4.76. Razlika u načinu prikaza u osnovi u zavisnosti od odabira detalja

3D nivo detalja

Tamo gdje je dostupna, ova kontrola omogućava da umjesto postavki zasnovanih na *MVO*, za objekt postavite nivo detalja: šematski, pojednostavljeno ili potpuno.

Ako se izabere „Isključeno“ (*Off*), objekat se neće prikazati u 3D.



Slika 4.77. Razlika u načinu prikaza u 3D u zavisnosti od odabira detalja

Osim načina prikaza u 2D i 3D prozoru, podešava se i materijalizacija objekata. Spisak mogućih izmjena materijala mijenja se u zavisnosti od tipa objekta i elemenata od kojih je on sačinjen.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Koje su glavne namjene objekata (*Libraries/Smart Objects*) u ArchiCAD-u?
2. Objasni organizaciju dijaloškog okvira za podešavanje parametara objekata.
3. Opiši razliku u prikazivanju objekata u osnovi u zavisnosti od nivoa detalja koji je definisan.
4. Na koji način možeš promijeniti boju prikazivanja objekata u osnovi?
5. Šta je *Placement Anchor*, i kako se koristi prilikom postavljanja objekta?
6. Otvori novi dokument i nacrtaj dnevni boravak dimenzija 5 m × 5 m. Istraži biblioteku objekata i po svom izboru opremi prostoriju (ugaona garnitura / TDF, klub-sto, TV komoda...).



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta nacrtaj djelove biblioteka onako kako ti je zadato. Povedi računa o materijalizaciji svih elemenata s obzirom na to da ćeš objekat prikazivati i u 3D.

SAŽETAK POGLAVLJA

- ▶ Poglavlje „Elementi virtuelne zgrade“ detaljno objašnjava ulogu i značaj konstruktivnih elemenata u procesu projektovanja. Ovo poglavlje obuhvata sve elemente objekta.
- ▶ **Zidovi** su vertikalni površinski konstruktivni elementi. U poglavlju su objašnjeni različiti parametri za podešavanje zidova. Pojašnjen je način podešavanja dimenzije zida prema projektantskim zahtjevima, kao i različite metode crtanja (pravolinijski, zakrivljeni i poligonalni zidovi).
- ▶ **Stubovi** su vertikalni linijski konstruktivni elementi koji prenose opterećenje s greda i ploča na temelje. Detaljno su objašnjeni sljedeći parametri: podešavanje visine i širine stubova, izbor materijala za stubove i precizno postavljanje stubova unutar strukture objekta.
- ▶ **Grede** su horizontalni linijski konstruktivni elementi koji prenose opterećenje s ploča na stubove. Parametri podešavanja greda uključuju: odabir oblika i veličine profila greda, definisanje materijala za grede i metode postavljanja greda u odnosu na zidove i stubove.
- ▶ **Ploče** su horizontalni površinski konstruktivni elementi koji formiraju podove i plafone. Parametri podešavanja ploča obuhvataju definisanje debljine ploča i metode crtanja ploča koje su iste kao i kod linija i polilinja.
- ▶ Kod **krovova** je važno naglasiti da podešavanje parametara zavisi od sredine u kojoj se objekat projektuje (od količine padavina i drugih vremenskih uslova zastupljenih na tom prostoru).
- ▶ **Stepenice** omogućavaju vertikalnu komunikaciju unutar objekta. Za stepenice je potrebno definisati niz parametara kako bi one mogle biti pravilno konstruisane. Potrebno je podesiti osnovne dimenzije stepenika. Kroz poglavlje su objašnjeni svi tipovi stepenica i načini konstruisanja (jednokrako, dvokrako, kružno stepenište).
- ▶ Za crtanje **otvora** u zidovima u ArchiCAD-u potrebno je podesiti visinu i širinu vrata i prozora, izabrati materijale i stilove koji se uklapaju u estetski koncept objekta i precizno ih postaviti na osnovi.
- ▶ Postavljanje **namještaja** u virtuelni objekat podrazumijeva: prilagođavanje dimenzija prostoriji u kojoj se postavlja, modifikaciju dimenzija i materijala namještaja prema potrebama korisnika.
- ▶ Kroz poglavlje se nalaze sveobuhvatna uputstva za korišćenje ArchiCAD-a u projektovanju virtuelne zgrade, pružajući mogućnost preciznog definisanja i prilagođavanja svih ključnih elemenata objekta, čime se osigurava visoka preciznost i efikasnost u procesu projektovanja.

Grafička dokumentacija je od suštinskog značaja u inženjerstvu jer omogućava vizualizaciju i komunikaciju između članova tima koji učestvuju u izradi, kao i u fazi realizacije projekta. Ovu vrstu dokumentacije čine crteži, planovi, dijagrami i drugi vizuelni elementi koji predstavljaju detalje i informacije o nekom projektu. Koristi se za planiranje, analizu i procjenu svih faza u projektovanju, uključujući dimenzionisanje, materijalizaciju, konstrukciju i estetiku.

U ovom poglavlju saznaćete:

- Kako izmijeniti elemente na etažama
- Na koji način se podešavaju parametri za crtanje linije presjeka u osnovi
- Kako nacrtati liniju presjeka i na koji način pristupiti pogledu presjeka
- Kako postaviti liniju pogleda fasade u osnovi.

5.1. Osnove

Osnova etaže predstavlja horizontalni presjek objekta. Na osnovi se nalaze informacije o rasporedu prostorija, poziciji zidova, vrata, prozora, namještaja, dimenzije. Takođe, tu se nalaze još i oznake i simboli koji sadrže informacije poput obrade podova, tipovi vrata i prozora i sl.

Kroz poglavlje 1.5.5. *Konfiguracija etaže (Story Settings)* objasnili smo podešavanja karakteristika etaža koje je potrebno definisati prije početka crtanja bilo kog projekta u ArchiCAD-u.

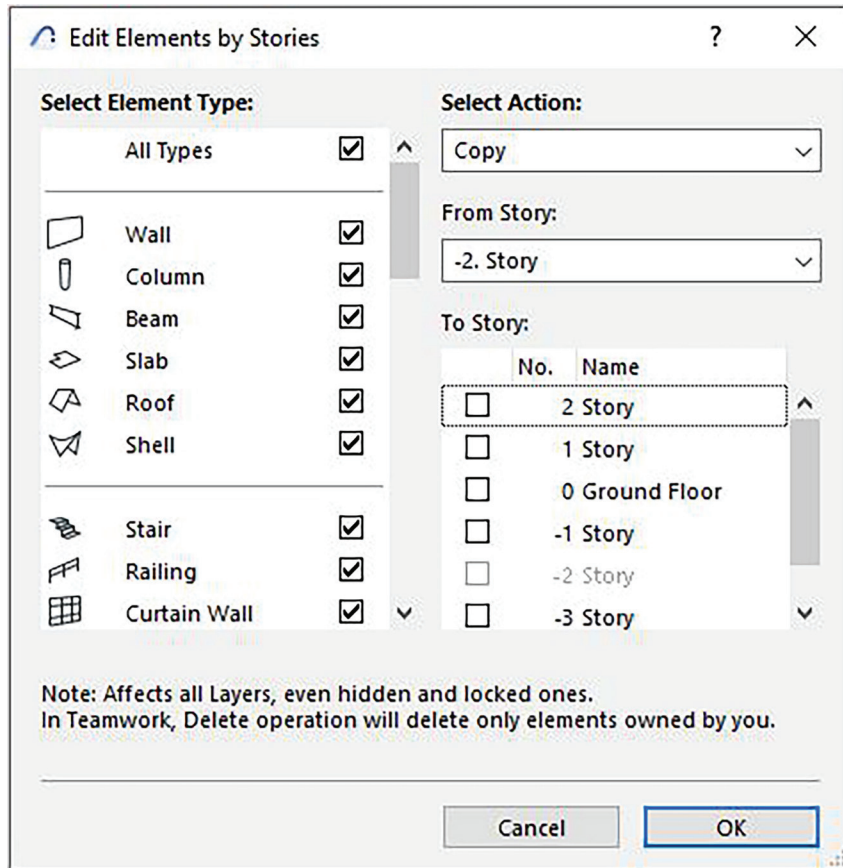
Uređivanje elemenata na etaži

Opcija *Edit Elements by Stories* omogućava brzo kopiranje elemenata s postojeće etaže na drugu ili brisanje zadatih elemenata sa izabrane etaže. Pristupanje ovoj opciji vrši se preko komandi:

- **Design > Edit Elements by Stories**
- **Edit > Move > Edit Elements by Stories**
- klikom na desni taster miša na folder *Stories* u Navigatoru.

Sa lijeve strane dijaloškog okvira nalazi se lista elemenata na kojima treba uraditi izmjene (*Select Element Type*).

Sa desne strane ponuđene su tri komande za izmjenu (*Copy, Cut i Delete*). Treba odabrati s koje će se etaže (*From Story*) i na koju etažu (*To Story*) elementi kopirati.



Slika 5.1. Dijaloški okvir za izmjene elemenata po etažama



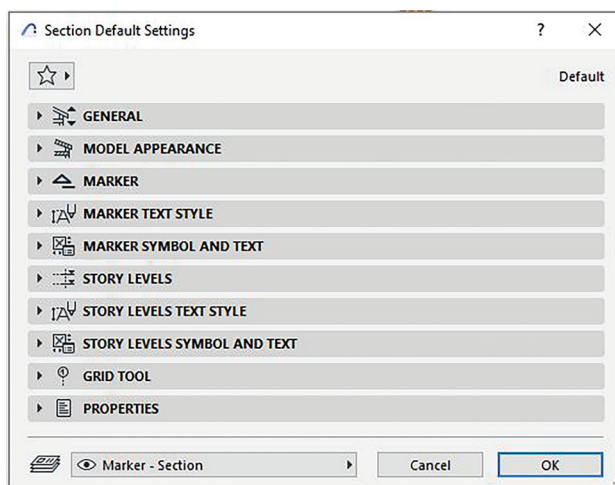
Kada je u podešavanjima izabrana komanda *Delete*, to znači da je softver u režimu brisanja elemenata, a ne u režimu premještanja (*Copy* ili *Cut*). U ovom režimu softver očekuje informaciju o tome koji će elementi biti izbrisani, a ne premješteni na drugu etažu. Stoga opcija *To Story* nije dostupna u ovom režimu jer bi bila nesaglasna s trenutnom komandom za brisanje elemenata.

5.2. Presjeci

Vertikalni presjeci predstavljaju vizuelni prikaz objekta duž određenih vertikalnih linija ili ravni. Omogućavaju detaljnu analizu vertikalne strukture objekta, uključujući zidove, stubove, djelove konstrukcije i druge elemente. Oni takođe pružaju jasan uvid u raspored prostorija i funkcionalnu organizaciju objekta duž vertikalne ose. Presjeci se mogu koristiti u svim fazama projektovanja, od početnih skica i ideja kojima se predstavlja koncept dizajna pa sve do izgradnje objekta, kada predstavljaju tehničku dokumentaciju za izvođenje radova. Na presjecima su prikazane visinske kote, slojevi koji čine konstrukciju (od osnovnih nosivih elemenata do završnih površinskih slojeva), kao i veza između njih.

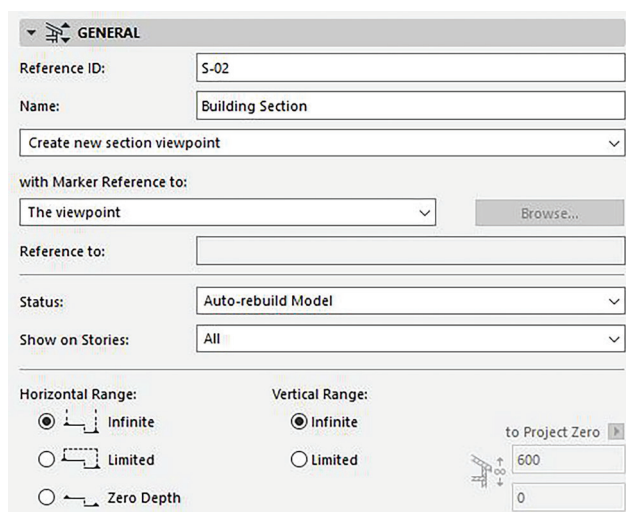
Da bi se dobio jasan prikaz konstrukcije objekta, veoma je važan položaj presjeka. Za postavljanje presjeka na osnovi koristi se alat *Section* koji se nalazi u *ToolBox*-u u odjeljku *Viewpoint* s lijeve strane radne površine.

Dvostrukim klikom lijevog tastera miša na ikonicu *Section* otvara se dijaloški okvir podešavanja presjeka (*Section Default Settings*). Dijaloški okvir podijeljen je u strukturne cjeline kojima se definišu svojstva presjeka (od grafičkog prikaza na osnovi do načina prikazivanja u prozoru presjeka).



Slika 5.2. Dijaloški okvir za podešavanja parametara presjeka

1. General: U ovom meniju podešavaju se osnovni podaci o presjeku (naziv, tekstualni prikaz na osnovi i dr.).



Slika 5.3. Padajući meni za podešavanje osnovnih podataka o presjeku

Reference ID – naziv koji se pojavljuje u paleti *Navigator* u odjeljku *Sections* kao i na osnovi etaže.

Name – naziv koji se pojavljuje pored *ID* u *Navigatoru*.

Show on Stories – podešavanje opsega vertikalnog presjeka (kroz koje će etaže proći presjek).

Horizontal Range – podešavanje horizontalnog raspona koji će biti obuhvaćen u presjeku. Odabirom opcije *Infinite* u presjeku će se vidjeti svi elementi objekta ka kojima je okrenut

presjek. Opcija *Limited* ograničava pogled (na primjer, ukoliko presjek gleda ka dnevnom boravku i kuhinji, *Limited* opcijom može se ograničiti opseg presjeka samo na dnevni boravak, tako da se kuhinja ne vidi u pogledu). *Zero Depth* znači da se u pogledu presjeka vidi samo pozicija na kojoj se nalazi presjek.

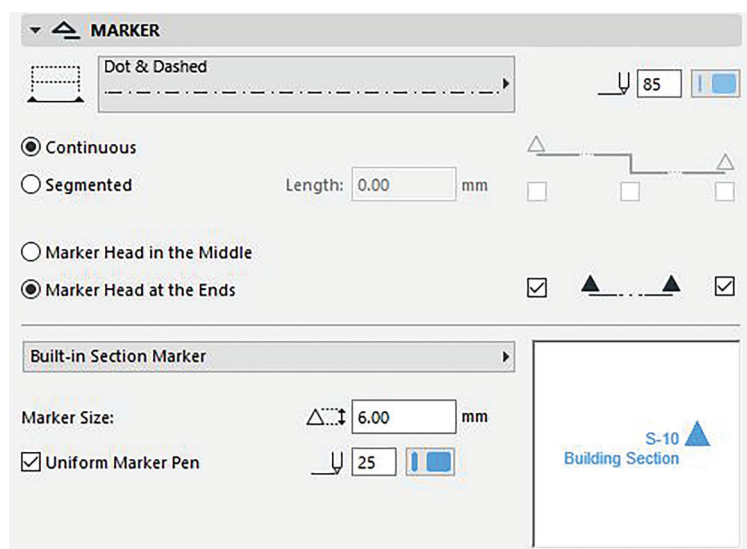
Vertical Range – takođe ograničava presjek, ali po visini objekta. Opcijom *Infinite* prikazuje se čitav objekat po vertikali, a opcijom *Limited* visina do koje će se vidjeti objekat.



Istraži ostala podešavanja iz menija *General* i grafičkog prikaza u prozoru (*Model Appearance*) i zabilježi svoja zapažanja.

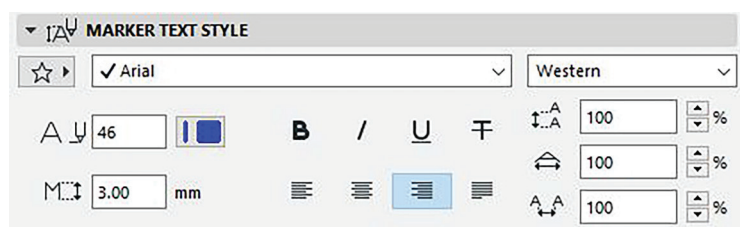
2. Model Appearance: U ovom meniju podešavaju se boje, teksture i šrafure koje se koriste za prikazivanje materijala u presjeku. Takođe, omogućava podešavanje transparentnosti, osvjetljenja, kao i prisustvo sjenki u presjeku.

3. Marker: U ovom meniju podešava se grafički prikaz linije presjeka na osnovi etaže (vrsta, boja i debljina linije, veličina i boja oznake presjeka, kao i pozicija oznaka presjeka) (slika 5.4).



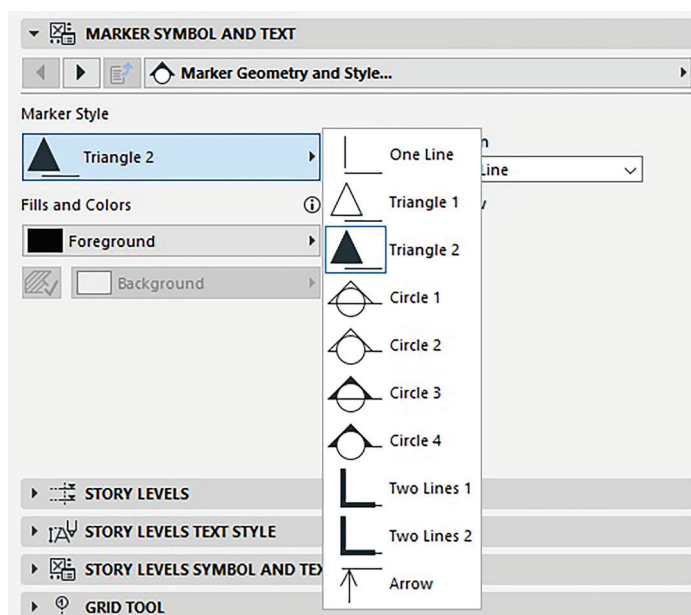
Slika 5.4. Padajući meni za podešavanje izgleda markera

4. Marker text style: U ovom meniju podešava se font, boja, veličina i pozicija teksta koji ide uz oznaku presjeka, koji će biti prikazan na osnovi etaže (slika 5.5).



Slika 5.5. Padajući meni za podešavanje teksta presjeka

5. Marker symbol and text: U ovom meniju podešava se izgled oznake presjeka na osnovi etaže. Osim toga podešava se i izgled ispune, kao i pozicija teksta u odnosu na oznaku (slika 5.6).



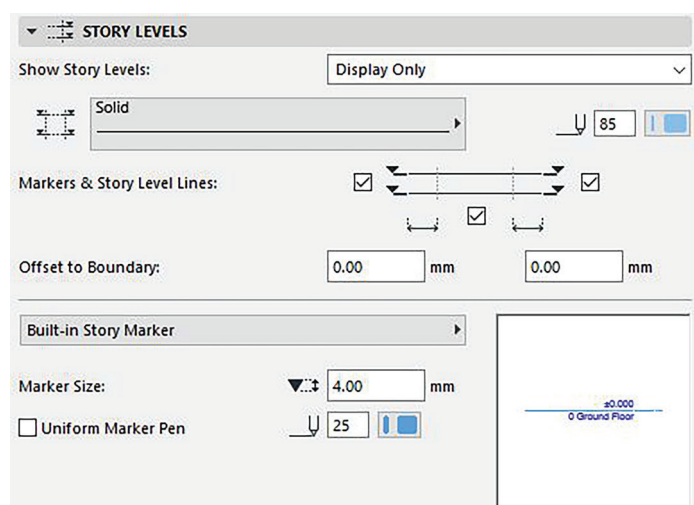
Slika 5.6. Prikaz parametara za oznaku presjeka u osnovi



Otvori novi ArchiCAD fajl, izaberi alat za crtanje presjeka i prateći uputstva postavi dva presjeka tako da jedan bude definisan sljedećim parametrima:

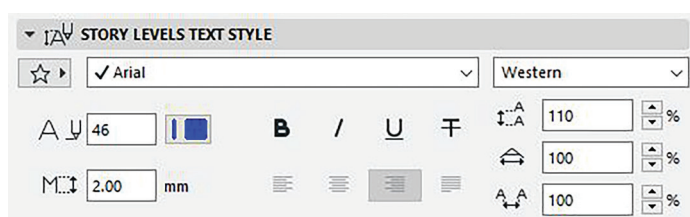
1. tip linije *Dashed*, boja 46
 2. veličina markera 4 mm i boja 46
 3. font markera *Arial*, veličine 4 mm, boja 46
 4. stil markera *Circle 1*
 5. Nacrtaj liniju presjeka proizvoljne dužine na prikazu osnove.
- Drugi presjek definiši po svom izboru.

6. Story Levels: Podešavanje grafičkog prikaza linije koja razdvaja etaže u prozoru prikaza presjeka (vrstu, boju i debljinu linije), veličine i boje oznake presjeka, koji će biti vidljivi na presjecima.



Slika 5.7. Padajući meni za podešavanje grafičkog prikaza linije presjeka u izgledu

7. Story Levels text style: Podešavanja fonta, boje, veličine i pozicije teksta koji ide uz oznaku u prozoru prikaza presjeka.



Slika 5.8. Padajući meni za podešavanje teksta presjeka u izgledu



Istraži ostala podešavanja iz dijaloškog okvira *Section Default Settings* i zabilježi svoja zapažanja.

Kao što je već u prethodnim poglavljima pomenuto, opcija *Geometry Method* u *InfoBox*-u značajan je alat prilikom crtanja i postavljanja bilo kojih elemenata crteža, i uvijek je potrebno osvrnuti se na ovo polje kako bi se na pravilan način definisala podešavanja.

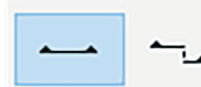
U osnovi se mogu postaviti dvije vrste presjeka:

A) ravan presjek (*Single*) – predstavlja metodu postavljanja presjeka tako da su svi prikazani elementi u istoj ravni u pogledu.

B) izlomljeni presjek (*Staggered*) – predstavlja metodu postavljanja presjeka tako da se presjeci prekidaju ili pomjeraju na određenim mjestima na objektu duž horizontalne ose (slika 5.9).

Nakon što je linija presjeka nacrtana u osnovi, kursor miša mijenja se u ikonicu oka koja označava pravac gledanja presjeka (slika 5.10). Klikom na lijevi taster miša završava se postavljanje linije presjeka. Softver automatski generiše vertikalni presjek i postavlja ga u Navigatoru u folderu *Sections*, čijim se odabirom može vidjeti izgled presjeka. Primjer izgleda presjeka u zavisnosti od geometrije linije u osnovi (A – ravan presjek, B – izlomljeni)

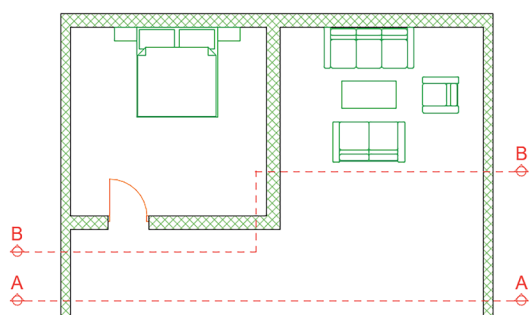
Geometry Method:



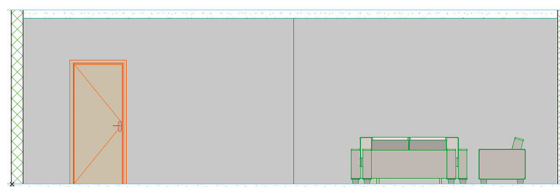
Slika 5.9. Izgled ikonica za metodu geometrije u *InfoBox*-u



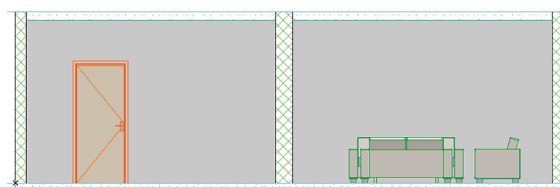
Slika 5.10. Izgled linije presjeka prilikom postavljanja na osnovi



Slika 5.11. Linije presjeka u osnovi



Slika 5.12. Presjek A u izgledu



Slika 5.13. Presjek B u izgledu



U prozoru presjeka mogu se vršiti izmjene na već postavljenim elementima, ali se ne mogu kreirati novi konstruktivni elementi. Takođe, objekti postavljeni u prozoru presjeka, predstavljaju 2D simbole i ne generiše se odgovarajući 3D model.



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta dodaj dvije linije presjeka: podužnu (koja prolazi kroz jedan od stepenišnih kraka) i poprečnu (koju možeš pozicionirati po želji).

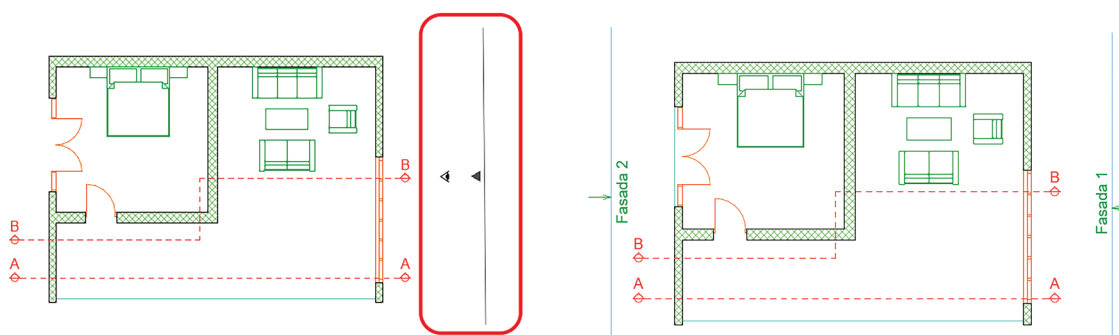
5.3. Fasade (*Elevations*)

Fasada je spoljašnji izgled objekta kojim se vizualizuju zidovi, prozori, vrata i druge karakteristike doživljaja objekta iz ugla okoline. Elementi fasade mogu biti i različiti materijali, teksture, boje i oblici, a njihovo usklađivanje stvara prepoznatljiv identitet objekta.

Presjeci i fasade koriste se za prikazivanje vertikalnih pogleda na objekat, ali imaju različitu svrhu i funkciju. Glavna razlika između alata *Section* i *Elevation* u ovom softveru je u tome što se alat za postavljanje presjeka koristi za prikazivanje unutrašnjih detalja i konstruktivnih djelova objekta, dok se alat za postavljanje fasada koristi za prikazivanje spoljašnjih elemenata s udaljene tačke.

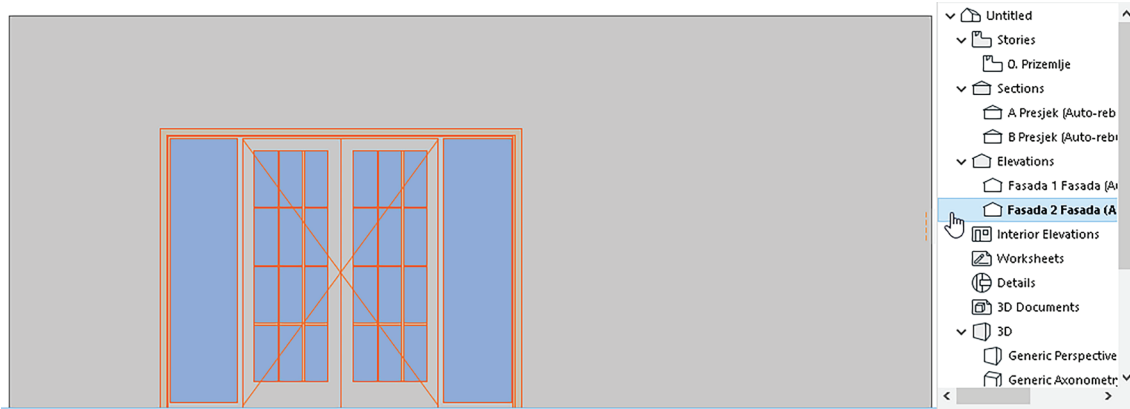
Za postavljanje izgleda na osnovi koristi se alat *Elevation* koji se nalazi u *ToolBox*-u u odjeljku *Document*.

Sva podešavanja koja smo objasnili u prethodnom poglavlju (5.2. *Presjeci*) mogu se primijeniti i kod podešavanja parametara za postavljanje linije prikaza fasade na osnovama. Razlika je u poziciji linije. U slučaju fasade, linija će biti postavljena van objekta, tako da zahvata cijelu dužinu zida i gleda ka njemu (slika 5.14).



Slika 5.14. Postavljanje linije fasade na osnovi

Na isti način kao i kod postavljanja presjeka, nakon definisanja pozicije fasade, softver će automatski generisati fasadu i postaviti je u Navigatoru u folderu *Elevations*, čijim se odabirom može vidjeti njen izgled (slika 5.15).



Slika 5.15. Izgled Fasade 1

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Da li se opcijom *Edit Elements by Stories* mogu kopirati svi zidovi s prizemlja na sprat?
2. Koje se vrste presjeka u ArchiCAD-u mogu postaviti na osnovi?
3. U kom ćeš meniju podešavanja parametara presjeka definisati izgled i boju linije na osnovi?
4. Da li se prikazi presjeka i fasada mogu prekinuti na određenoj visini?
5. Šta je fasada objekta?
6. Objasni razliku između presjeka i fasade.



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta:

1. Pozicioniraj poglede sa sve četiri strane objekta tako da dobiješ četiri fasade na kojima je zid vidljiv u cjelini.
2. Fasadama daj nazive prema stranama svijeta na kojima se nalaze.

SAŽETAK POGLAVLJA

- ▶ U ovom poglavlju upoznali ste se s djelovima grafičke dokumentacije koji čine jedan projekat. Nivo grafičke obrade priloga od velikog je značaja jer se njima prezentuje projekat, i zato svi prilozi (crteži) moraju biti pregledni i lako čitljivi.
- ▶ Osnova služi za prikaz raspodjele prostora, njegovih dimenzija, proporcija, kao i plan pozicije namještaja i komunikacija kroz objekat.
- ▶ U presjeku se sagledava vertikalna struktura i konstrukcija objekta, uključujući visinske kote koje imaju ulogu razumijevanja odnosa visina u objektu. Takođe, u presjeku se nalaze i tekstualne informacije o slojevima zidova, ploča, krova i slično.
- ▶ Fasade predstavljaju spoljašnji izgled objekta. Sadrže informacije o materijalizaciji, odnosu s okolinom i drugim objektima.
- ▶ Kako bi se osigurala tačnost prikaza objekta, od izuzetne je važnosti omogućiti povezanost u prezentaciji, kao i povezanost u informacijama između osnove, presjeka i fasade.

Tekstualna dokumentacija u arhitektonskom projektovanju predstavlja detaljan opis ključnih aspektata projekta, uključujući njegove ciljeve, funkcionalne zahtjeve, tehnička rješenja i kontekstualne informacije. Ona služi kao ključni resurs za razumijevanje dizajna, strukture i funkcionalnosti objekta.

Ova vrsta dokumentacije služi kao referentni materijal tokom cijelog procesa – od samog planiranja pa sve do izvođenja objekta. To znači da sadrži detaljne opise dizajna, materijala i sve ostale tehničke informacije koje su potrebne da bi se radovi izveli. Jedan od značajnih ciljeva jeste da dokumentacija ispunjava zakonske zahtjeve. To znači da u njoj treba da postoje informacije koje su potrebne da bi se dobile dozvole za izgradnju i da bi se poštovali propisi i standardi.

U ovom poglavlju saznaćete:

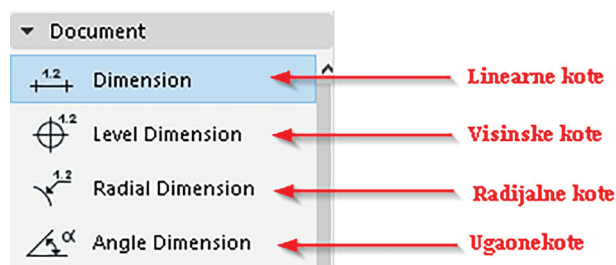
- Koje vrste kota postoje u softveru i kako se primjenjuju
- Kako se kotiraju osnove i presjeci
- Na koji se način uređuje kotni stil
- Koji su parametri značajni za postavljanje teksta u projektu
- Kako se postavlja tekstualni opis u pogledu osnove i virtuelnog lista
- Na koji se način mogu vršiti izmjene postavljenog teksta.

6.1. Kotiranje

Kotiranje je u tehničkom crtanju proces označavanja dimenzija elemenata na crtežu. Svi elementi jednog crteža mogu se kotirati tako da se na pravilan način predstavljaju njihova dužina, širina, visina i ugao. Cilj kotiranja jeste da pruži sveobuhvatne informacije potrebne za razumijevanje odnosa veličina djelova projekta. U zavisnosti od vrste priloga i nivoa na kom se radi projekat, kote se mogu postaviti u osnovi, presjeku, izgledu ili na konstruktivnim detaljima.

U poglavlju 1.5.3. *Konfiguracija postavki projekta (Project Preferences)* u dijelu *Prikaz dimenzija/kotiranje* objasnili smo na koji način podešavanja mjernih jedinica za prikaz kotnog broja utiče na grafički prikaz na osnovama i presjecima. Prije početka kotiranja potrebno je u ovom dijaloškom okviru podesiti sve parametre, pa tek onda početi kotiranje.

U paleti alata (*ToolBox*) u dijelu *Document* nalaze se ikonice za aktiviranje nekoliko vrsta kota koje se mogu postaviti u projektu (slika 6.1).



Slika 6.1. Izgled ikonica za kote u ToolBox-u

Linearne kote prikazuju dužine elemenata.

Visinske kote predstavljaju numeričke oznake koje definišu visinu određenih tačaka u prostoru u odnosu na kotu terena (nultu referentnu tačku). Prikazuju se na osnovama, presjecima i izgledima kako bi se jasno prikazale visinske razlike elemenata objekta i njihova međusobna povezanost.

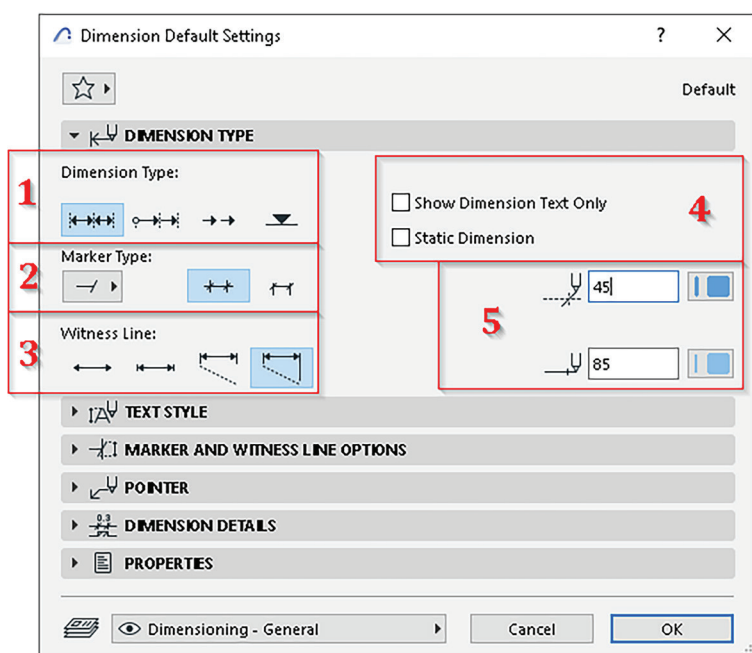
Radijalne kote prikazuju radijus zakrivljenih elemenata.

Ugaone kote prikazuju ugao između dva elementa.

O kotama ste izučavali ranije, u sklopu modula *Tehničko crtanje* i *Projektovanje*. Ista pravila kotiranja primjenjuju se i kada je u pitanju kotiranje u ArchiCAD-u i svim specijalizovanim softverima za projektovanje. Kote se sastoje od: kotne linije, kotnog broja, kotnog završetka i pomoćne kotne linije, i mogu biti prikazane na razne načine. Kao i kod ručnog kotiranja projekta, tako se i u ArchiCAD-u mogu podesiti izgledi, boje i veličine svih dijelova kote.

6.1.1. Podešavanje kotnog stila

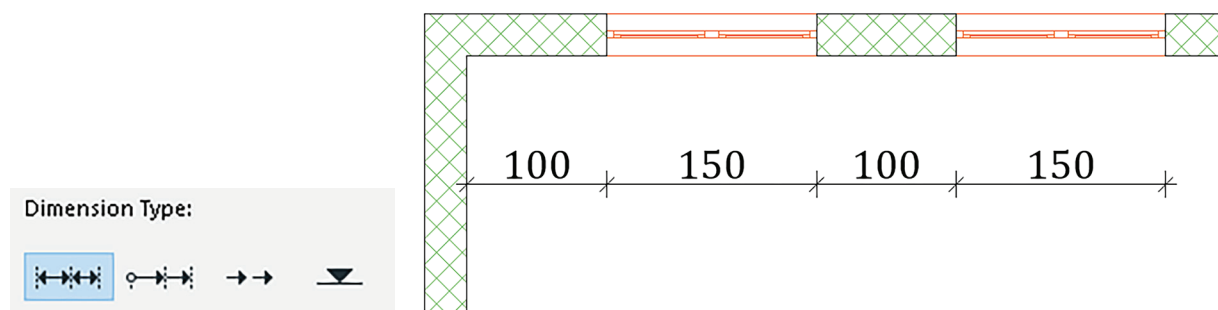
Dvostrukim klikom lijevog tastera miša na ikonicu *Dimension* otvara se dijaloški okvir podešavanja kotnog stila (*Dimension Default Settings*). Dijaloški okvir podijeljen je u strukturne cjeline kojima se definišu svi elementi kote (slika 6.2).



Slika 6.2. Dijaloški okvir podešavanja kote

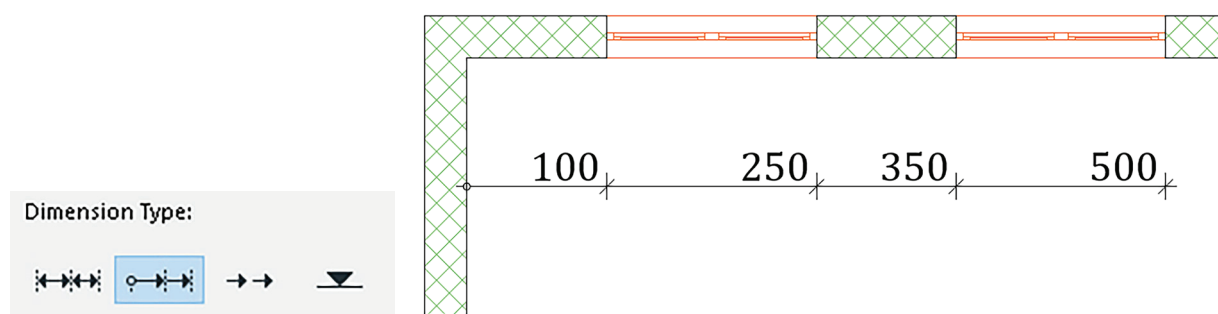
1. Dimension Type (Construction method) meni je u kojem se podešava način formiranja kote. U ArchiCAD-u je moguće postaviti kote uz pomoć četiri metode:

a) Linearnom metodom kotira se udaljenost između dva uzastopno izabrana elementa (ili tačke).



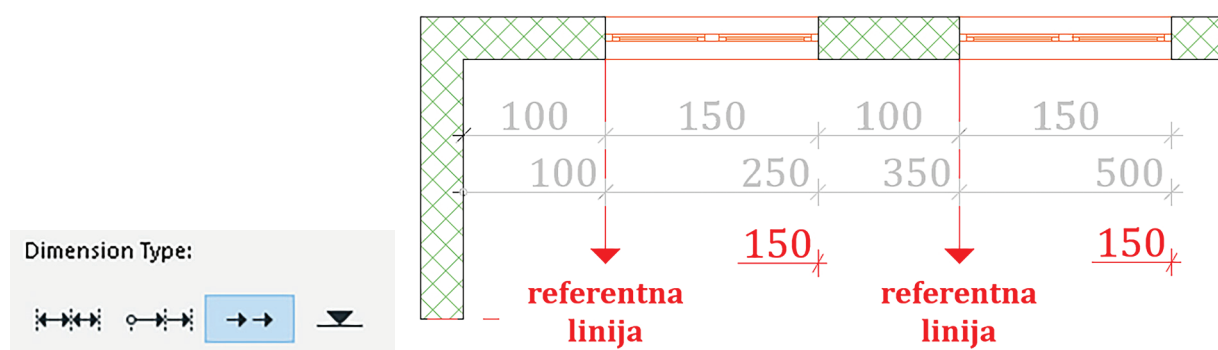
Slika 6.3. Izgled ikonice linearne kote u InfoBox-u (lijevo) i prikaz kote u osnovi (desno)

b) Kumulativnom metodom kotira se ukupna udaljenost nekog elementa od prve zadate tačke kotiranja. Svaka sljedeća zadana pozicija kote prikazaće ukupnu udaljenost od početka do te tačke.



Slika 6.4. Izgled ikonice kumulativne kote u InfoBox-u (lijevo) i prikaz kote u osnovi (desno)

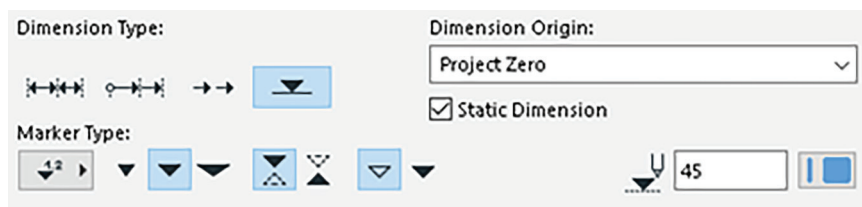
c) Base-line metodom postavljaju se dimenzije udaljenosti u odnosu na zadatu referentnu liniju.



Slika 6.5. Izgled ikonice za Baseline metodu u InfoBox-u (lijevo) i prikaz kote u osnovi (desno)

d) Postavljanje visinskih kota: Ova metoda koristi se za prikazivanje visinskih razlika između različitih nivoa ili djelova objekta. Ona omogućava jasno prikazivanje vertikalnih udaljenosti između etaža, nivoa terena ili razlika u visini na jednoj etaži. Visinske kote

postavljaju se i u crtežima presjeka i fasada. Razlika između visinske kote u osnovi i visinske kote u presjeku jeste u njenom izgledu (*markeru*) koji se podešava u dijaloškom okviru. Slična podešavanja za ovu vrstu kote nalaze se u paleti alata *Level Dimension* u okviru koje se brže pristupa postavljanju visinskih kota u osnovi.



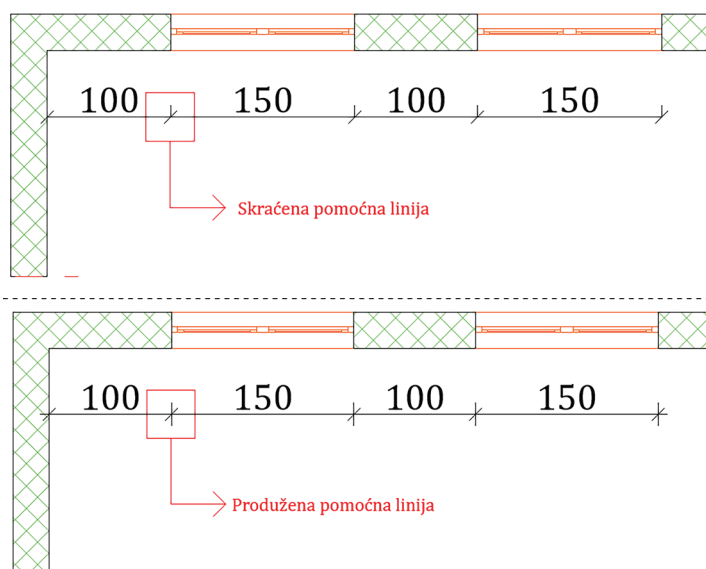
Slika 6.6. Prikaz podešavanja za visinske kote

2. Marker Type je meni u kojem se podešava izgled kotne strelice i dužina pomoćne kotne linije.

Odabir izgleda kotne strelice je proizvoljan, i zavisi od ličnih preferenci i grafičkog stila koji se želi postići u projektu.



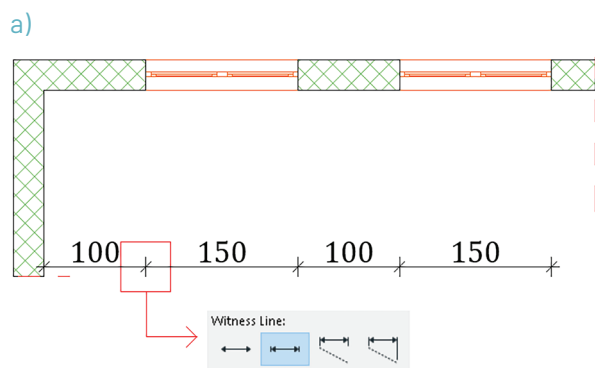
Slika 6.7. Izgledi kotnih strelica



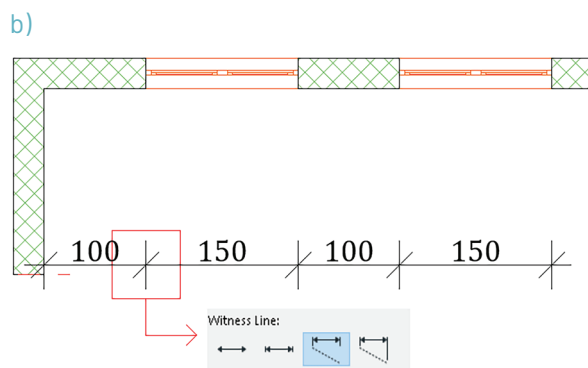
Slika 6.8. Izgled pomoćnih kotnih linija u osnovu

3. Witness line je meni u kojem se podešava dužina pomoćne kotne linije u odnosu na zadatu tačku kotiranja. Dužina pomoćne kotne linije može biti definisana kao:

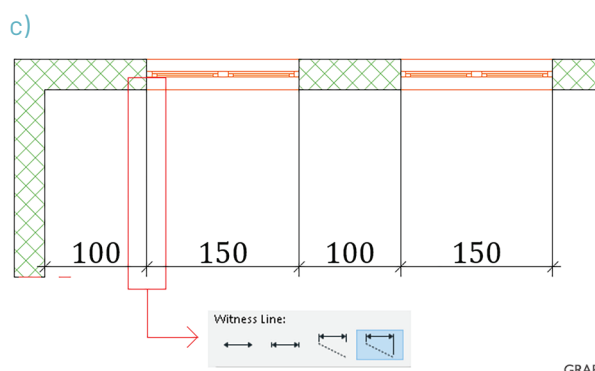
- a) nevidljiva
- b) srazmjerna kotnoj strelici
- c) prilagođena (ručno se definiše dužina)
- d) dinamična (prikazivaće se od tačke kotiranja do kotne linije)



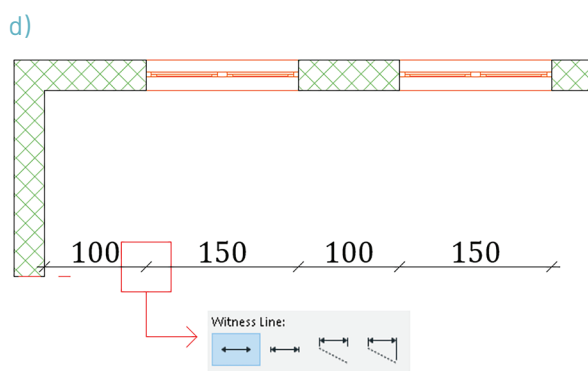
Slika 6.9. Nevidljiva pomoćna kotna linija



Slika 6.10. Pomoćna kotna linija srazmjerna

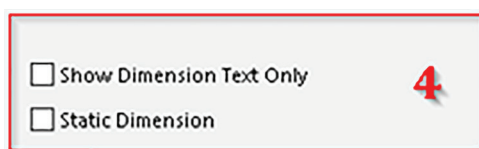


Slika 6.11. Prilagođena pomoćna kotna linija



Slika 6.12. Dinamična pomoćna kotna linija

4. Statičke dimenzije



Slika 6.13. Dio dijaloškog okvira koji prikazuje statičke dimenzije

Kada govorimo o kotama u ArchiCAD-u, podrazumijevamo oznake ili dimenzije koje označavaju udaljenost, visinu ili dimenziju elemenata na crtežu. Kotiranje može biti asocijativno ili statičko.

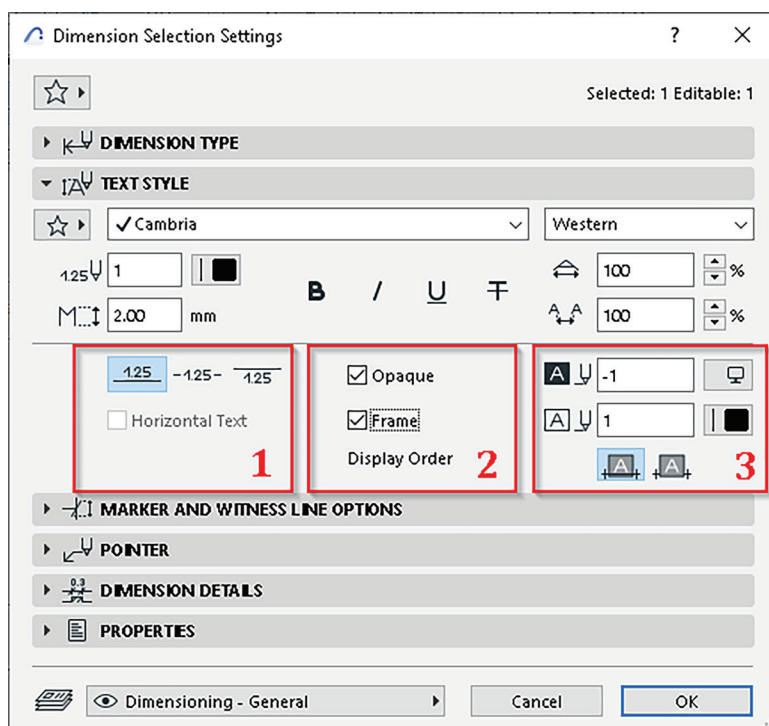
Asocijativne kote su one koje se automatski prilagođavaju promjenama u crtežu. Na primjer, ako promijenite veličinu ili poziciju nekog već kotiranog elementa u crtežu, asocijativne kote će se automatski prilagoditi tako da prikazuju promjene u dimenziji. Promjenom širine prozora koji je označen kao referenca za kotiranje, asocijativna vrsta kote će se po automatizmu izmijeniti tako da prikaže novu širinu prozora.

Nasuprot asocijativnim kotama, **statičke** su one koje ostaju nepromijenjene bez obzira na promjene dimenzija elemenata u crtežu. To znači da ako promijenite veličinu ili poziciju prozora, ukoliko je izabrana statička kota, ona će ostati na toj poziciji i neće se prilagoditi izmjenama dimenzija.

U dijaloškom okviru podešavanja kota (*Dimension Default Settings*) također se prilagođava grafički prikaz kotnog broja. Podešavanja veličine kotnog broja, fonta i boje kojom je ispisan definišu se u padajućem meniju **Text Style**.



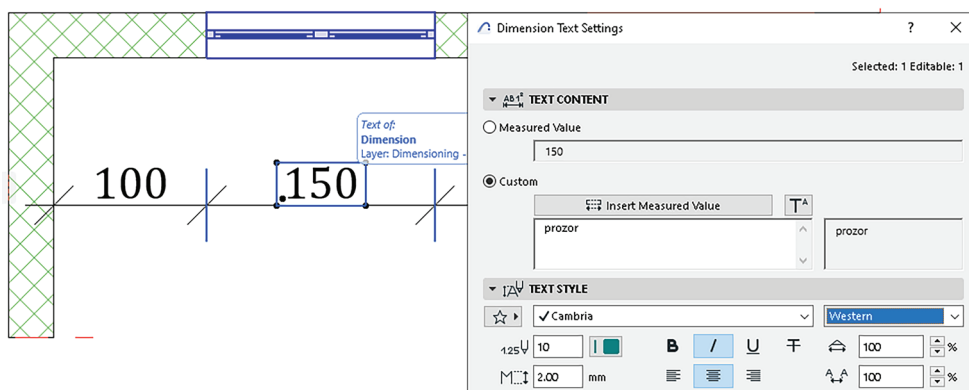
Samostalno istraži podešavanja grafičkog prikaza označenog na slici 6.14 i bilježi svoja zapažanja.



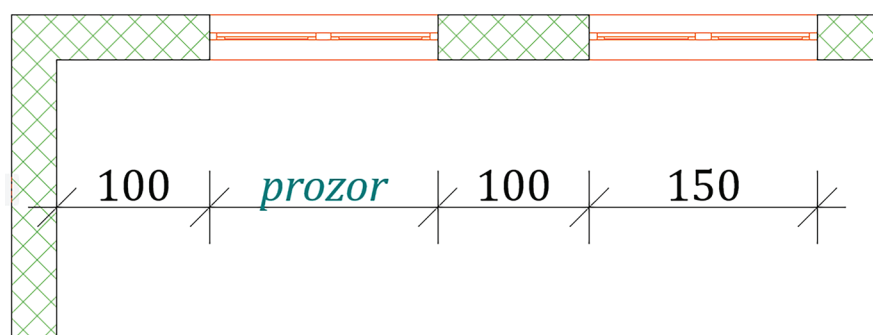
Slika 6.14. Podešavanja tekstualnog stila

Osim podešavanja grafičkog prikaza kotnog broja u ArchCAD-u je moguće podesiti i sadržaj. Kada kažemo sadržaj, misli se na informacije koje će se naći u polju u kom se prikazuje kotni broj. Kao zapis se može postaviti izmjerena dužina (*Measured Value*) ili proizvoljni tekst (*Custom Text*) umjesto kotnog broja (slika 6.15). Ovim podešavanjima pristupa se tako što se prvo izabere kotni broj koji se želi izmijeniti.

U polje *Custom* unosi se bilo koji tekstualni ili numerički zapis.



Slika 6.15. Dijaloški okvir za podešavanje kotnog teksta



Slika 6.16. Prikaz Custom kotnog teksta

6.1.2. Način kotiranja

Kotiranje se može izvesti na svim elementima koji su nacrtani u ArchiCAD-u. Tu spadaju 2D elementi crteža (linije, kružnice, ispune i dr.) i 3D elementi (konstruktivni elementi, otvori, namještaj i dr.). U okviru alata *Dimension* mogu se izabrati dvije metode geometrije postavljanja kota (iz prethodnih poglavlja već vam je poznata opcija iz *InfoBox*-a *Geometry Method*). Kote se mogu postaviti linearnom ili lučnom metodom. Lučna metoda koristi se za kotiranje zaobljenih elemenata.



Kako bi se omogućio tačan i nedvosmislen prikaz objekta, kotama se moraju označiti sve mjere.

Kote moraju biti postavljene u svim prikazima objekta s obzirom na to da svaki od njih prikazuje različite detalje i poglede na objekat.

Kotni brojevi pišu se po sredini kotne linije.

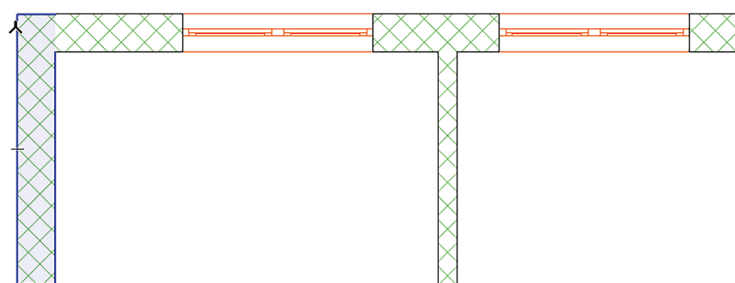
Geometrijska metoda: Linearne dimenzije (x, y only, any direction)



KOTIRANJE OBJEKTA LINEARNOM METODOM

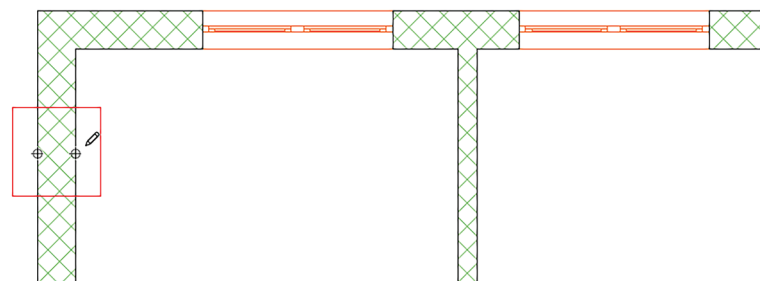
Korak 1: Aktiviraj alat *Linearne dimenzije*.

Korak 2: Pomjeri kursor na element koji želiš da dimenzionišeš. Kada na njega postaviš kursor, element će biti zasjenčen plavom bojom kako bi se naglasio njegov odabir.



Slika 6.17. Korak 2

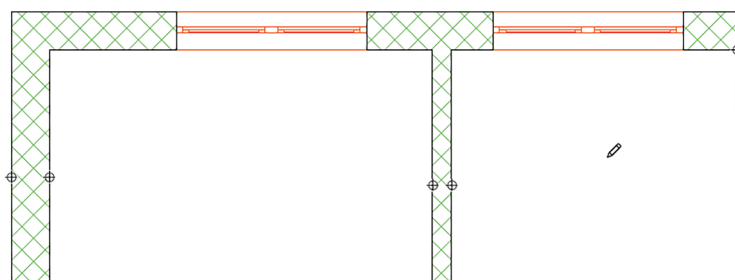
Korak 3: Pritiskom lijevog tastera miša bilo gdje na elementu koji želiš da dimenzionišeš, postavljaju se privremene referentne tačke koji označavaju pozicije pomoćnih kotnih linija nakon završetka odabira elemenata koji će se naći na kotnoj liniji.



Slika 6.18. Korak 3

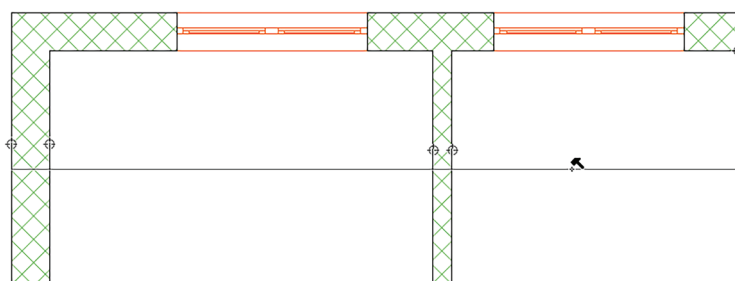


Ponovnim klikom na bilo koju zadatu referentnu tačku moguće ju je opozvati, ukoliko za tim postoji potreba.



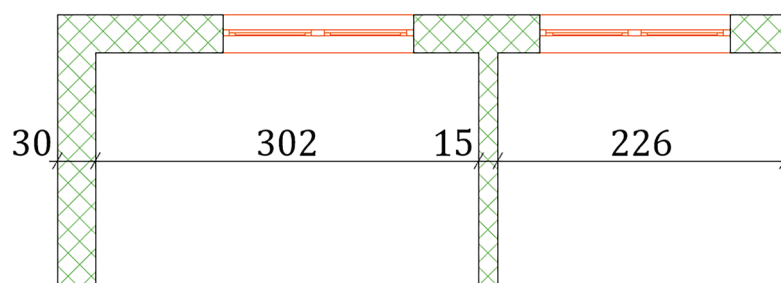
Slika 6.19. Konačan izgled kote

Korak 4: Dvostrukim klikom lijevog tastera miša nakon postavljanja konačne referentne tačke (nakon odabira svih željenih elemenata) postavlja se kotna linija.



Slika 6.20. Korak 5

Korak 5: Cursor miša mijenja svoj oblik u izgled čekića koji označava pozicioniranje kotne linije na ekranu. Pomjeranjem kursora biraš lokaciju kotne linije, a pritiskom lijevog tastera miša postavljaš kotu.



Slika 6.21. Korak 6

Geometrijska metoda: Lučne dimenzije (Arc Length)



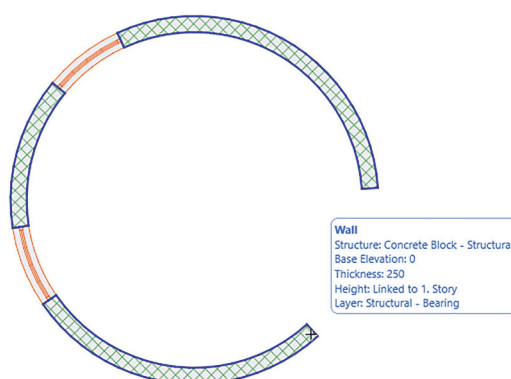
KOTIRANJE ZIDA LUČNOM METODOM

Korak 1: U *InfoBox*-u u dijelu *Geometry Method* izaberi ikonicu luka.

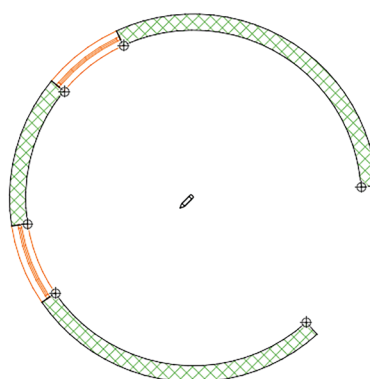
Korak 2: Pomjeri kursor na element koji želiš da dimenzionišeš. Kada na njega postaviš kursor, element će u cjelini biti zasjenčen plavom bojom.

Korak 3: ArchiCAD automatski označava krajnje tačke luka koje će biti iskotirane. Kao i kod linearne metode, pritiskom na lijevi taster miša dodaješ referentne tačke elemenata koje želiš da prikažeš na koti.

Završetak odabira elemenata i postupak postavljanja kotne linije isti su kao i kod linearne metode.



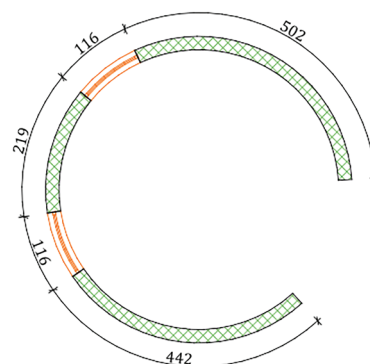
Slika 6.22. Korak 2



Slika 6.23. Korak 3

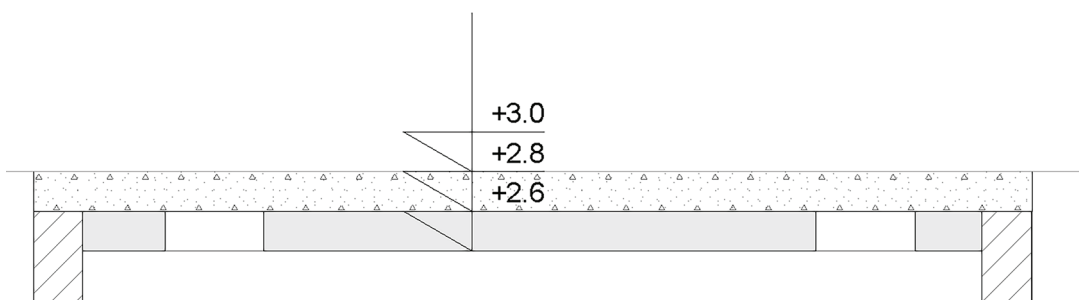
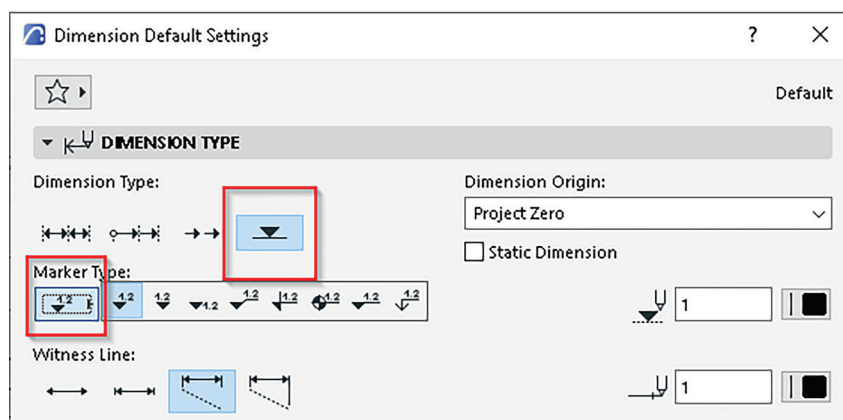
6.1.3. Visinske kote

Postavljanje visinskih kota značajan je dio procesa crtanja projekta. Uz pomoć visinskih kota precizno se određuju visine različitih dijelova objekta u odnosu na referentne tačke (to može biti kota tla ili kota poda prizemlja). Ukoliko one nijesu tačno postavljene, to može dovesti do problema tokom izgradnje i pogrešnog proračuna potrebnog materijala i stabilnosti konstrukcije.



Slika 6.24. Konačan izgled lučne kote

Kao što smo već pomenuli kod podešavanja kotnog stila, u ArchiCAD-u postoje dva načina postavljanja visinskih kota. Kota nivoa (*Level Dimension*) alat je koji se koristi za označavanje visinskih razlika u osnovi. Na primjer, kod osnove plafona sa rasvjetom, ukoliko na plafonu postoje spuštene djelovi, visinskim kotama ćete u osnovi prikazati tu razliku (slika 6.25). Za postavljanje visinskih kota u pogledima presjeka i fasada koristi se alat *Dimension*. U podešavanjima kotnog stila treba izabrati *Elevation Dimension*.

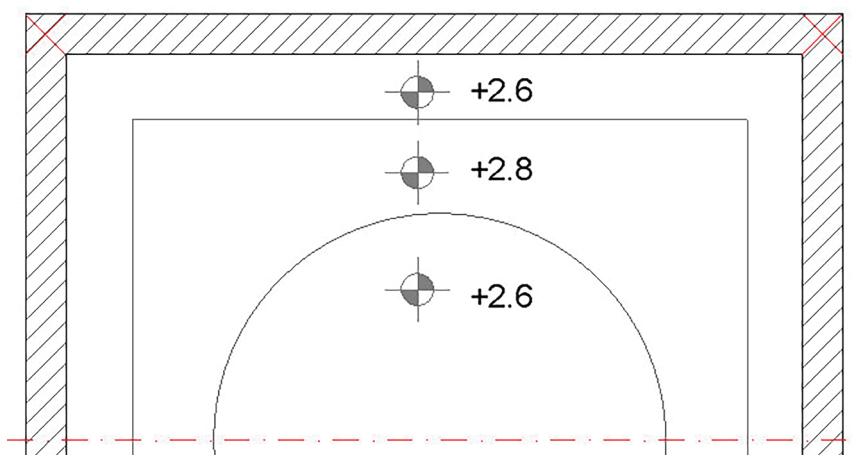


Slika 6.25. Dijaloški okvir podešavanja visinskih kota

Dodatna podešavanja izgleda markera podrazumijevaju: odabir proporcije grafičkog prikaza markera (slika 6.26-1), odabir pozicije kote (slika 6.26-2) i da li je kota prikazana konturom ili ispunom (slika 6.26-3).

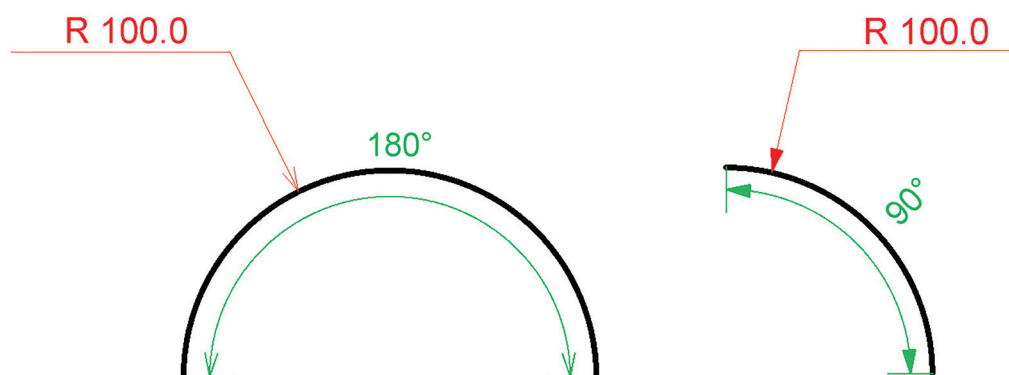


Slika 6.26. Podešavanja markera



Slika 6.27. Izgled visinskih kota u osnovi

6.1.4. Oznake poluprečnika i ugla



Slika 6.28. Prikaz oznaka poluprečnika i ugla u osnovi

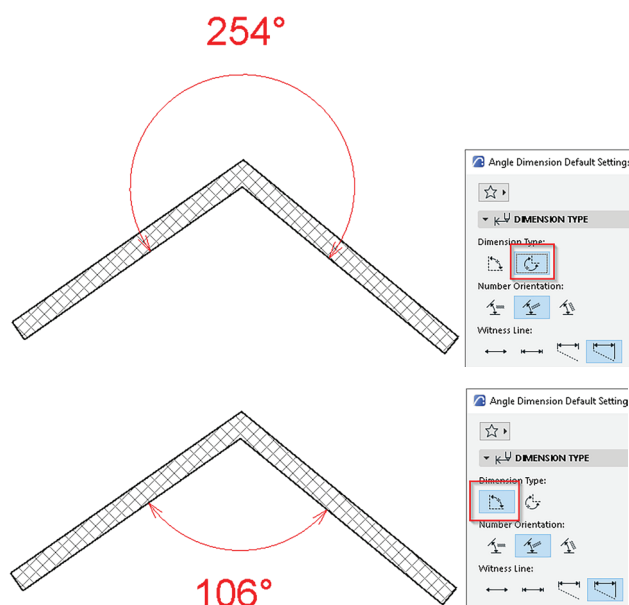
Oznake poluprečnika i uglova bitni su elementi svakog tehničkog crteža, jer precizno prikazuju oblik, dimenziju i proporciju objekta.

Na slici 6.28 prikazana je razlika između oznake poluprečnika (alat *Radial Dimension*) i oznake ugla (alat *Angle Dimension*). Razlika između oznake poluprečnika i uglova na osnovi je u načinu predstavljanja potrebnih informacija. Oznaka ugla koristi se za postizanje geometrijske preciznosti na crtežu, odnosno za pravilno pozicioniranje konstruktivnih elemenata koji su pod određenim uglom.

Kao što smo već pominjali kroz poglavlje 2.3. *Crtanje kružnica i lukova*,

poluprečnik je mjera udaljenosti od centra kružnice ili elipse do neke tačke na kružnici. Oznaka poluprečnika koristi se za obilježavanje zakrivljenih površina kao što su lukovi, zaobljeni zidovi ili stubovi.

Alat za postavljanje oznaka ugla (*Angle Dimension*) nalazi se u paleti *ToolBar* u dijelu *Document*. Grafički prikaz oznake i način postavljanja na osnovi isti je kao i kod linearnih kota. Razlika je samo u informacijama koje se nalaze u *InfoBox*-u. Osim već poznatih podešavanja veličine, izgleda kotne strelice i drugih parametara, za alat *Angle Dimension* treba podesiti i pravac mjerenja ugla (da li treba iskotirati unutrašnji ili spoljašnji ugao) (slika 6.29).



Slika 6.29. Načini kotiranja ugla

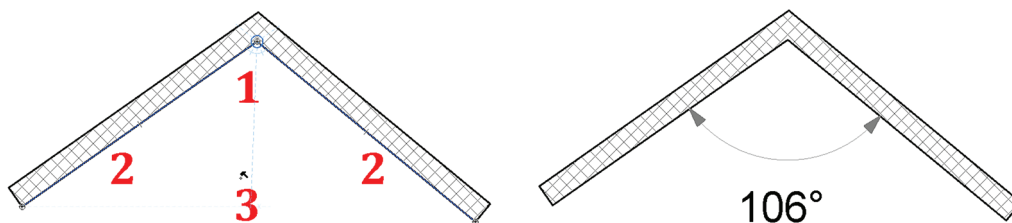


OZNAČAVANJE UGLA

Korak 1: Klikom na lijevi taster miša odredi tjeme ugla.

Korak 2: Klikom na lijevi taster miša odredi krake ugla.

Korak 3: Još jednim klikom definiši oznaku ugla.

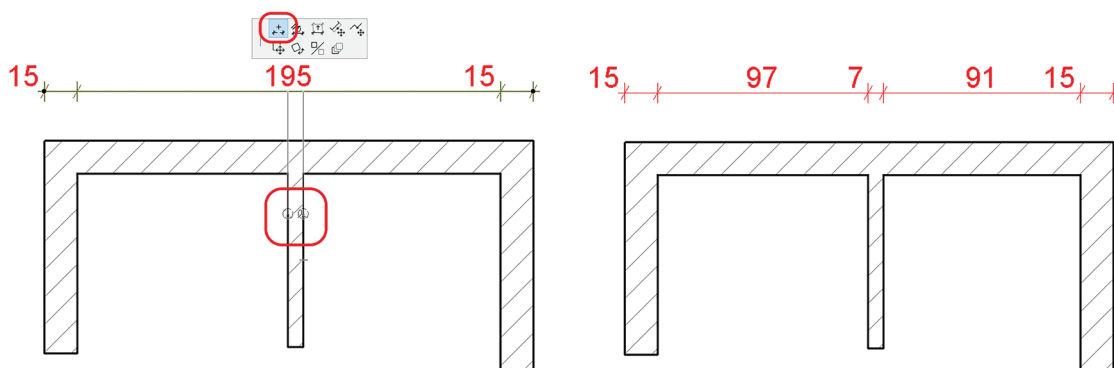


Slika 6.30. Postupak označavanja ugla

6.1.5. Uređivanje kota

U procesu crtanja projekta u ArchiCAD-u može doći do situacije u kojoj se nakon kotiranja na objektu dodao još jedan zid ili neki otvor koji je potrebno unijeti na kotnu liniju. Kod ručnog crtanja to bi značilo brisanje kotne linije i crtanje nove, s dodatnim informacijama. U ArchiCAD-u postoji naredba koja vam omogućava da bez ponovnog crtanja, u postojeću kotnu liniju uvrstite i nov element.

Da bi se izvršile izmjene na koti, potrebno ju je prvo odabrati. Nakon toga iz *Pet Palette* kliknuti ikonicu za dodavanje (*Insert / Merge Dimension Point*) (slika 6.31). Na kraju izabrati element koji treba dodati na kotnu liniju.



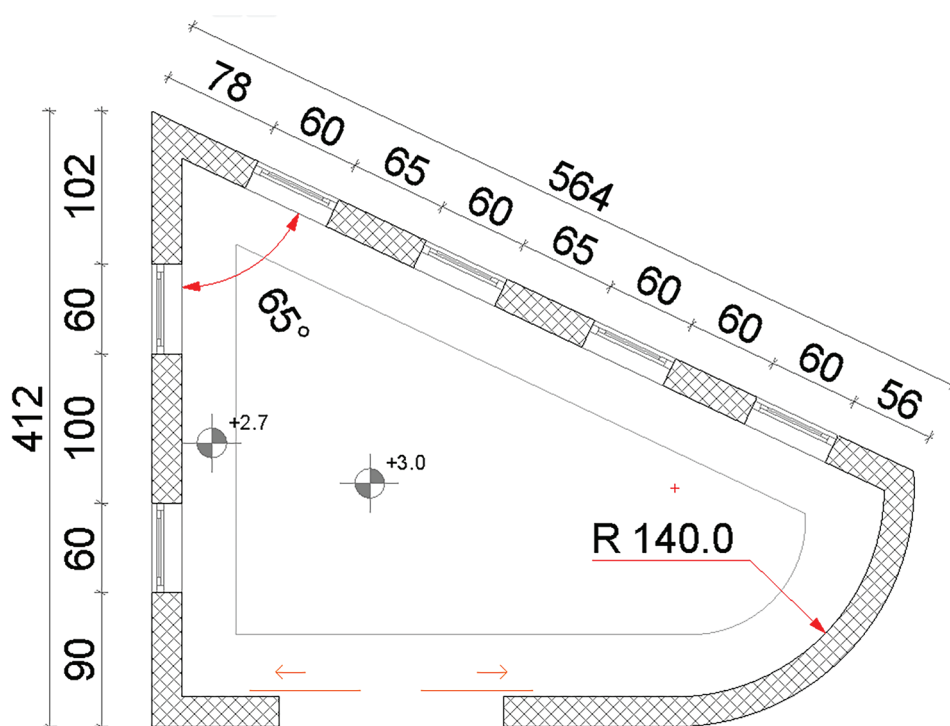
Slika 6.31. Postupak dodavanja elemenata na kotnu liniju

Za brisanje elementa s kotne linije koristi se komanda *Cut* (sječenje). O komandama za osnovno uređivanje detaljno smo govorili u poglavlju 3.1. *Osnovno uređivanje*.

Osim dodavanja i brisanja dimenzija elemenata s kotne linije, iz *Pet Palette* može se izmijeniti i izgled kote kao i njena pozicija.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Navedi šta je kotni stil i objasni njegov značaj.
2. Opiši parametre koji se podešavaju za kotni stil.
3. Da li se promjenom veličine elementa automatski mijenja i njegova prethodno unesena kота?
4. Otvori zadatak **Osnova poslovnog prostora**. Iskotiraj je kao što je prikazano na slici 6.32.



Slika 6.32. Zadatak 4: Kotiranje osnove



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

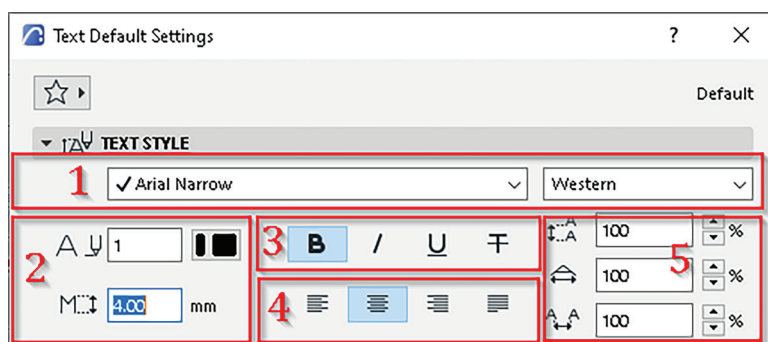
U okviru projekta iskotiraj na osnovi prizemlja i sprata, kao i na presjecima, sve potrebne elemente.

Parametri podešavanja kota:

- ▶ Tip: *Linear Method*
- ▶ Marker Type: Crtica pod uglom od 45°
- ▶ Pomoćna kotna linija: *Custom* – 3 mm
- ▶ Olovka kotne linije i strelice: 61
- ▶ Kotni broj: Font – *Times New Roman*, veličina – 2 mm, olovka – 61.

6.2. Unošenje teksta na crtež

Tehnički crteži uvijek sadrže neke informacije u obliku teksta. Dodavanje teksta na crtež važan je korak, jer se njime bliže objašnjava crtež u cjelini ili njegovi dijelovi. Crteži najčešće sadrže kombinaciju različitih tekstualnih elemenata (slova, brojevi, matematičke formule i dr.). U ArchiCAD-u se alat za unošenje tekstualnog sadržaja (*Text*) nalazi u paleti alata *Document*. Na crtežima se mogu postavljati različiti stilovi teksta (boja, veličina, stil) kako bi crtež bio pregledan i jasan za čitanje. Dvostrukim klikom na ikonicu alata otvara se dijaloški okvir podešavanja parametara teksta (slika 6.33).

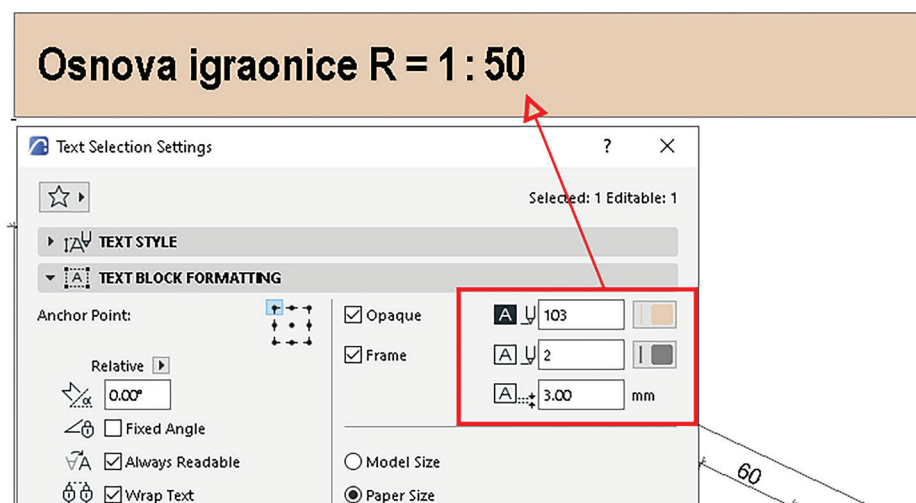


Slika 6.33. Dijaloški okvir za podešavanja parametara teksta

U prvom padajućem meniju *Text Style* podešavaju se parametri koji su vam sigurno poznati iz programa za obradu teksta (*Word*), i to:

1. Odabir fonta
2. Odabir veličine teksta (izražen u milimetrima) i olovke (boje) teksta
3. Podešavanje stila teksta (*bold*, *italic*, *underline*, *strikethrough*)
4. Podešavanje poravnanja teksta (*justify*)
5. Prilagođavanje izgleda slova i razmaka između njih u tekstu.

U drugom padajućem meniju *Text Block Formating* podešava se izgled tekstualnog sadržaja (slika 6.34).



Slika 6.34. Dijaloški okvir za podešavanja izgleda teksta

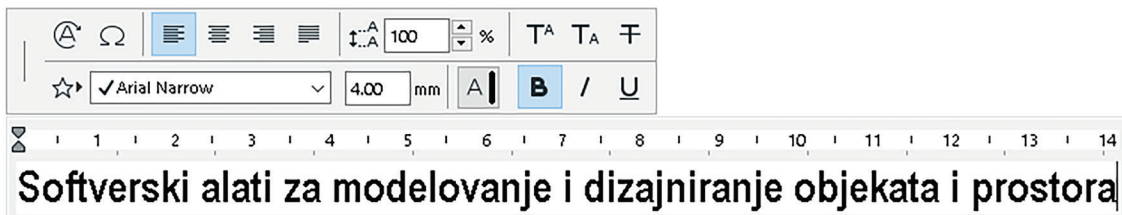
Polje ***Opaque*** u podešavanjima teksta označava pozadinu teksta (da li će ona biti prozirna ili u boji). Kada je polje ***Opaque*** označeno, to znači da će pozadina teksta biti potpuno prekrivena bojom ili nekom ispunom, što će učiniti tekstualni sadržaj neprozirnim, tj. blokirati bilo kakvu vidljivost elemenata koji se nalaze ispod teksta. Ako je opcija isključena, to znači da će pozadina teksta biti prozirna, što će omogućiti vidljivost elemenata koji se nalaze ispod teksta. Ova opcija korisna je kada želite da istaknete tekstualni sadržaj ili ga učinite lakšim za čitanje (slika 6.34).

Polje ***Frame*** (okvir) definiše postojanje okvira oko tekstualnog sadržaja. Kada je ovo polje označeno, tekst će biti uokviren, što može dodatno istaći ili definisati granice teksta. Ovo je korisno ako želite da vizuelno razgraničite tekstualni sadržaj.

Opcije ***Model Size*** (veličina modela) i ***Paper Size*** (veličina papira) u podešavanjima odnose se na veličinu teksta u odnosu na veličinu crteža ili papira na kom će se štampati. Kada se koristi ***Model Size***, veličina teksta ostaće proporcionalna u odnosu na razmjeru objekata. S druge strane, kada se koristi ***Paper Size***, veličina teksta biće prilagođena veličini papira na kojem je crtež štampan ili prikazan.

Sa aktivnim alatom ***Text*** moguća su dva načina za unos teksta na crtež:

1. Dvostrukim klikom lijevog tastera miša bilo gdje na radnoj površini započinje se unos teksta u jednoj liniji.



Slika 6.35. Postupak unošenja na radnu površinu

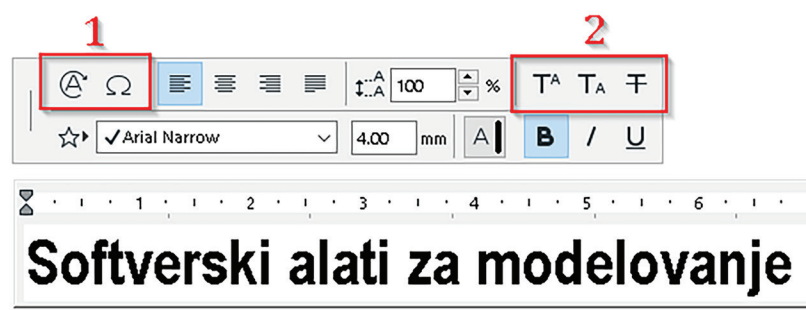
2. Zadavanjem dijagonale pravougaonika u kom će biti upisan tekst. U tom slučaju tekst može biti napisan i u nekoliko redova, jer će se prelomiti na mjestima gdje se završava zamišljeni pravougaonik.



Slika 6.36. Postupak unošenja teksta u okviru zadatih dimenzija tekstualnog kvadrata



Slika 6.37. Prikaz opcija za formatiranje tekstualnog sadržaja



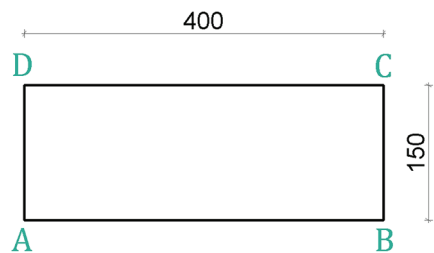
Slika 6.38. Ikonice za unos simbola i stepena



Istraži alat *Lable* iz palete alata (*ToolBox*) i bilježi svoja zapažanja.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

- 1. Opiši načine unošenja teksta na crtež.
- 2. Predloži neki od fontova koji smatraš najpogodnijim za unos teksta na crtež.
- 3. Nacrtaj pravougaonik kao na slici 6.39 i obilježi njegova tjemena.



Slika 6.39. Zadatak 3: Obilježavanje pravougaonika

- 4. Kako unosiš stepene i simbole u tekst?



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta unesi legendu za osnovu prizemlja i sprata prema datom primjeru, koristeći znanje stečeno iz poglavlja *Crtanje linije* i *Unošenje teksta*.

LEGENDA						
R. b.	Naziv prostorije	P (m²)	O (m)	Obrada poda	Obrada zida	Obrada plafona
1	Ulazni hol	3.27	7.08	keramika	jupol	jupol
2	Kupatilo	3.32	7.80	keramika	keramika	jupol
3	Stepenište	9.00	13.40	keramika	jupol	jupol
4	Dnevna soba sa trpezarijom	21.58	35.20	parket	jupol	jupol
5	Kuhinja	4.85	6.46	keramika	keramika	jupol
UKUPNO NETO		42.02				

Slika 6.40. Izgled legende za projektni zadatak

SAŽETAK POGLAVLJA

- ▶ Svrha tekstualne dokumentacije jeste da služi kao referentni materijal tokom cijelog procesa – od planiranja pa sve do samog izvođenja objekta. To znači da sadrži detaljne opise dizajna, materijala i sve ostale tehničke informacije koje su potrebne da bi se radovi izveli. Jedan od značajnih ciljeva jeste da dokumentacija ispunjava zakonske zahtjeve. To znači da u njoj treba da postoje informacije koje su potrebne da bi se dobile dozvole za izgradnju i da bi se poštovali propisi i standardi.
- ▶ Cilj kotiranja je da pruži sveobuhvatne informacije potrebne za razumijevanje odnosa veličina djelova projekta. Podešavanje kotnog stila predstavlja prvi korak u procesu kotiranja nekog objekta. Kotiranje u ArchiCAD-u vrši se preko alata *Dimension* koji se nalazi u *ToolBox*-u u dijelu *Document*. Osim tog alata, za postavljanje oznaka ugla i poluprečnika na crtežu koriste se alati koji se nalaze u istom dijelu *ToolBox*-a: *Angle Dimension* i *Radial Dimension*. Kroz ovo poglavlje upoznali ste se s načinom unosa dimenzija i teksta na tehnički crtež. Kotiranje ima ključnu ulogu u čitanju projekata jer omogućava unos stvarnih dimenzija objekta i njegovih elemenata, čime se obezbjeđuje preciznost i tačnost prilikom izvođenja radova. Horizontalne (linearne) kote pomažu u razumijevanju veličine prostora i odnosa između njih. One daju i informacije o dimenzijama otvora i njihovoj poziciji na zidovima. Visinske kote koriste se u osnovama i u presjecima kako bi se dobila informacija o visini etaža, od temelja do krova. Na taj način može se analizirati odnos objekta s okolinom i kako se uklapa u okruženje.
- ▶ Unos teksta je od izuzetne važnosti radi davanja dodatnih informacija o projektu, poput opisa, legende, zaglavlja i sl. Stilizovanjem teksta dajemo lični pečat grafičkoj obradi projekta.

Vizualizacija predstavlja umjetnost pretvaranja apstraktnih podataka ili ideja u privlačne i razumljive forme. Osnovna karakteristika softvera ArchiCAD jeste modelovanje arhitektonskih objekata. U prethodnim poglavljima naučili ste na koji se način kreiraju elementi objekta i na koji se način oni modeluju. Značajan faktor u kreiranju trodimenzionalne vizualizacije predstavljaju fotorealistični prikazi (renderi) objekta. Stvaranje rendera je proces izrade digitalnih slika ili animacija koristeći računarski softver.

U svijetu dizajna, arhitekture i sličnih disciplina, vizualizacija je ključna. U procesu izrade projekta u bilo kom specijalizovanom softveru biće potrebno ideju predstaviti klijentu ili timu s kojim sarađujete. Najbolji način za to jeste prikazivanje rendera, u kojima se mogu predstaviti detaljni 3D modela objekta sa svim elementima – od fasade do enterijera. Uz pomoć rendera na najbolji način se prezentuje objekat i njegov koncept, tako da je razumljiv svim stranama uključenim u izradu.



Vizualizacija se koristi u naučnim istraživanjima, medicini, geografiji i drugim oblastima kako bi se kompleksni podaci predstavili na jasan i pristupačan način. Na primjer, može se koristiti za prikazivanje geografskih podataka, klimatskih promjena ili trendova i šablona kod migracije ptica.

U ovom poglavlju saznaćete:

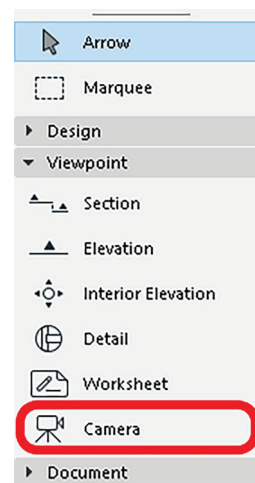
- Kako da pristupite podešavanjima za izradu rendera
- Koji su parametri značajni za kvalitet fotografije kao krajnjeg proizvoda
- Na koji način materijalizacija i postavljanje rasvjetnih tijela utiče na trodimenzionalni prikaz
- Kako sačuvati 3D model ArchiCAD-a za dalju doradu u drugim softverima za obradu modela i doradu fotografije.

7.1. Kamere

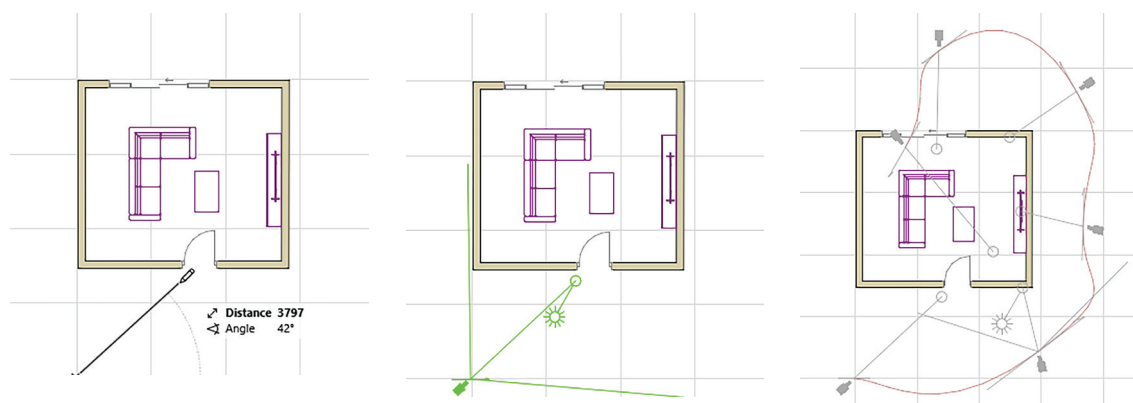
Kamere pružaju pogled na cjelokupni objekat ili njegov odabrani dio u 3D prozoru. Alat kamere nalazi se u *ToolBox*-u u dijelu *Viewpoint* (slika 7.1). Svaka postavljena kamera definisana je gledištem, ciljnom tačkom i uglom otvaranja (*viewpoint*, *target point* and *opening angle*).

Moguće je postaviti neograničen broj kamera u osnovi kako bi se generisao perspektivni prikaz u formatu fotografija ili animacija (*fly-through*).

Sa aktivnim alatom kamere, prvim klikom na lijevi taster miša definiše se pozicija a drugim se bira pravac gledanja (slika 7.2).



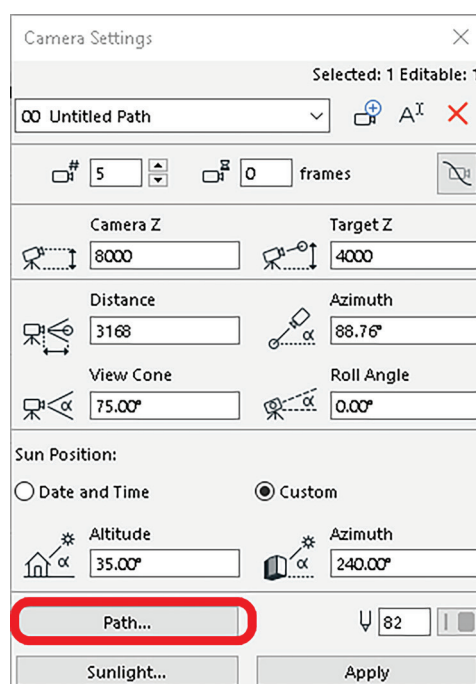
Slika 7.1. Ikonica za postavljanje kamere



Slika 7.2. Izgled kamere u osnovi s putanjama za animaciju

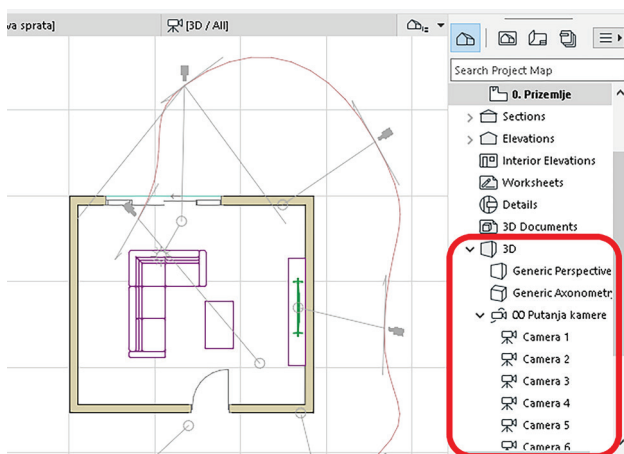
Na osnovi su sve kamere prikazane sa svojim ciljnim tačkama i putanjama, kao i linijama koje predstavljaju ugao gledanja kojim se može manipulirati. Samo jedna kamera može biti trenutno aktivna – ona je naznačena suncem i markerima ugla gledanja. Dvostrukim klikom lijevog tastera miša na alat *Camera* otvaraju se postavke alata.

U dijaloškom okviru podešavanja potrebno je podesiti: visinu (*z-osu*) na kojoj se kamera nalazi (*Camera Z*), visinu pogleda kamere (*Target Z*), udaljenost i ugao kamere od horizonta (*Distance* i *Azimuth*). Odabirom opcije *Path* (slika 7.3) otvara se novi dijaloški okvir u kom se može podešavati način prikazivanja kamere u osnovi ili putanju kojom se kamera kreće ukoliko se pravi animacija (slika 7.4).

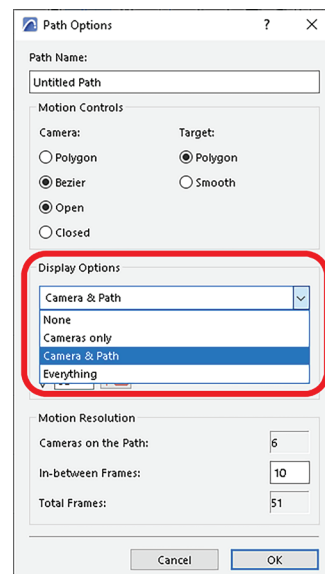


Slika 7.3. Prozor za podešavanje prikaza kamere u osnovi

Lista svih kreiranih kamera, odnosno prikaza objekta, nalazi se u Navigatoru folderu 3D (slika 7.5). Dvostrukim klikom lijevog tastera miša na jednu od kamera prikazaće se objekat u 3D iz te definisane pozicije.



Slika 7.5. Prikaz kreiranih kamera u Navigatoru



Slika 7.4. Prozor za podešavanje prikaza kamere u osnovi

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Koju funkciju imaju perspektivne kamere u ArchiCAD-u?
2. Opiši podešavanja koja su ti dostupna u dijaloškom okviru *Camera Settings*.
3. Šta predstavljaju parametri *Camera Z* i *Target Z*?
4. Koji se elementi prikazuju zajedno s kamerama u osnovi?
5. Da li možeš kreirati animaciju koristeći kamere u ArchiCAD-u?
6. Otvori fajl pod nazivom **Crtanje stepeništa** i podesi kameru tako da vidiš uzlazni krak, visinu kamere podesi na 2 m a cilj gledanja na 1 m.
7. Na zadatku **Osnova poslovnog prostora** proizvoljno postavi kamere tako da sagledaš spoljašnjost objekta.

7.2. Photo render

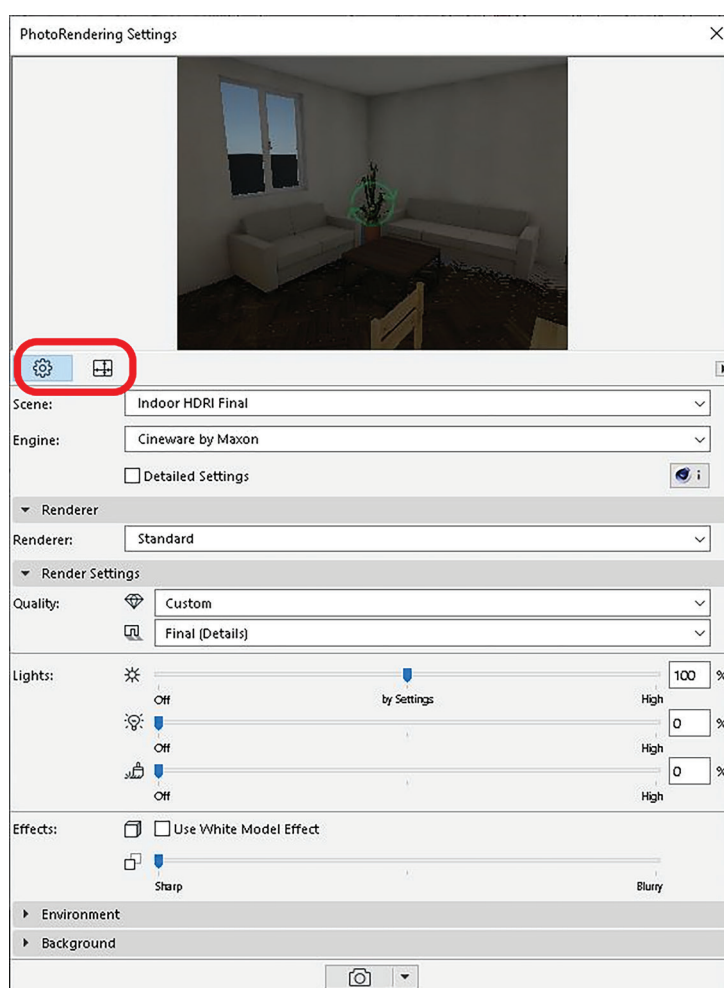
ArchiCAD-ova funkcija *PhotoRendering* služi za kreiranje fotorealističnih slika 3D modela. Kreiranje kvalitetnog 3D prikaza složena je funkcija, koja zavisi od povezanosti materijala, svjetlosnih efekata i postavki rendera.



Fotorealistične slike (renderi) neće se automatski sačuvati na kompjuteru. Nakon što je ArchiCAD izradio render, potrebno ga je ručno sačuvati, i to tako što se na gotovu sliku (render) klikne desni taster miša i izabere opcija *Save As*. Nakon toga, na ekranu će se pojaviti dijaloški okvir s opcijama za čuvanje (naziv, format i destinacija).

Paleta postavki rendera dostupna je iz *Window > Palettes > PhotoRendering Settings* ili *Documents > Creative Imaging*.

Dijaloški okvir postavki rendera (slika 7.6) sadrži sva potrebna podešavanja kako bi se kvalitetno izradio trodimenzionalni prikaz. U gornjem dijelu palete postoje dva glavna prikaza (označeni na slici 7.6):



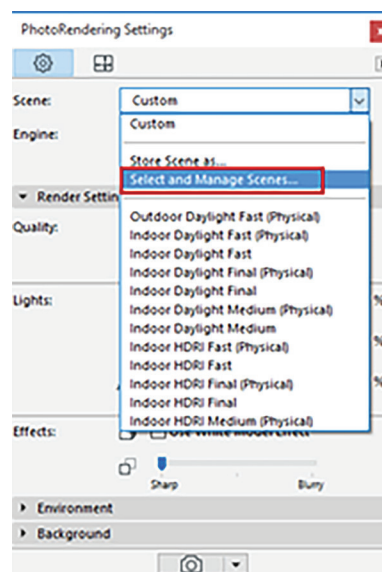
Slika 7.6. Prozor za podešavanje rendera

- lijeva ikonica predstavlja postavke prikaza objekta
- desna postavke veličine slike.

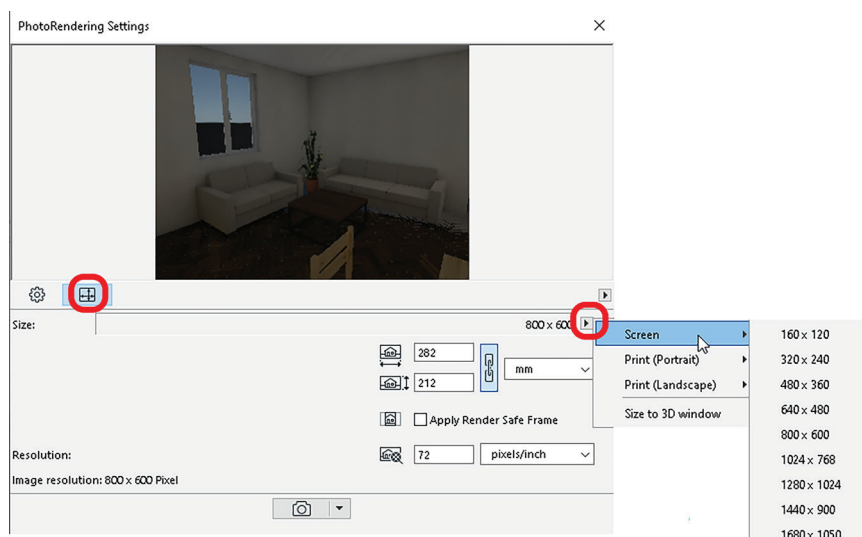
Dijaloški okvir postavki koristi se za podešavanje parametara za izradu rendera; parametri variraju u zavisnosti od mehanizma koji se izabere (*Engine: Basic Renderer, Cineware, Sketch*).

Scena za izradu rendera – skup je unaprijed definisanih postavki prilagođenih tipu osvjetljenja koje će se koristiti u procesu renderovanja. Za svaki mehanizam za renderovanje, ArchiCAD obezbjeđuje jednu ili više unaprijed definisanih scena. Oni su navedeni u dijaloškom okviru *Select and Manage Scenes* (slika 7.7).

Parametrima veličine fotografije pristupa se preko iskačućeg menija koji sadrži spisak unaprijed definisanih veličina (koje odgovaraju veličini ekrana u pikselima, veličini papira ili trenutnoj veličini 3D prozora) (slika 7.8).

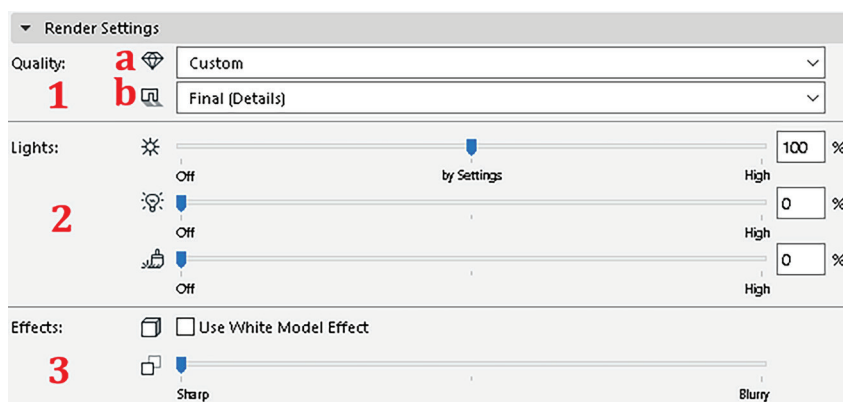


Slika 7.7. Padajući meni za odabir scene za izradu rendera



Slika 7.8. Postupak podešavanja veličine fotografije

Padajući meni Render Settings (slika 7.9)



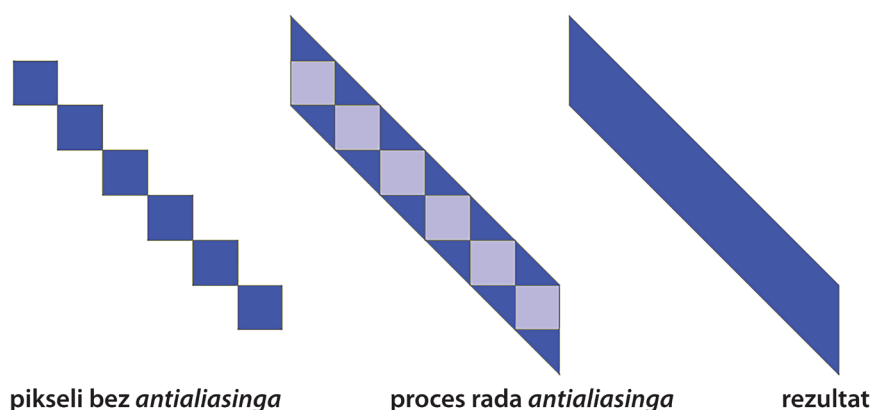
Slika 7.9. Render Settings opcije

1. Quality (kvalitet)

- a) Prva opcija definiše kvalitet rendera. Ponuđeni su niski, srednji, visoki ili konačni kvalitet (*low, medium, high, final*). Kvalitet koji se postavi imaće uticaj na *antialiasing* (slika 7.10) i globalno osvjetljenje koji proizvode bolji kvalitet, ali zahtijevaju više vremena za renderovanje.



Svaka digitalna slika sačinjena je od piksela koji su u osnovi kvadrati. Kada se renderuju idealno horizontalne ili vertikalne linije, onda *antialiasing* tehnologija nije potrebna. Međutim, kada su u pitanju dijagonalne linije, dobijamo efekat stepenica. Ono što *antialiasing* radi u ovom slučaju jeste popunjavanje praznog prostora između piksela kako bi dijagonalna linija izgledala glatko. Na slici 7.10 prikazan je način rada *antialiasinga* na dijagonali. Razlog zašto je *antialiasing* uvijek isključen u osnovnim podešavanjima je zato što ova tehnologija zahtijeva više grafičke snage.



Slika 7.10. Primjer rada AntiAliasing-a

- b) Drugi parametar definiše kvalitet sjenke. Kvalitet sjenke je istih karakteristika kao i za render, osim što su za podešavanje sjenki ponuđene još i *None* (bez sjenki) i *By Light Settings*. To znači da se koristi svjetlosni izvor koji je već definisan prilikom postavljanja lampi u projektu iz *Lamp Settings Light Parameters*.

2. Lights (osvjetljenje)

U okviru opcije *Lights* (svjetlost) koriste se klizači za podešavanje intenziteta tri različite vrste svjetla pri renderovanju: intenzitet sunca; intenzitet lampe; osvjetljenost površina.

3. Efekti

(Use white model Effect)

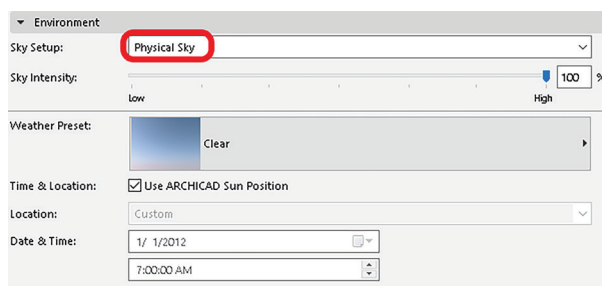
Ako se aktivira ova opcija, sve površine su bijele osim onih koje koriste prozirnost. Ovaj tip modela koristi se kada je potrebno istražiti osnovne



Slika 7.11. Izgled White Model-a

forme i oblike prostora. Takođe se može vidjeti i kako svjetlost utiče na njih, a da boje i teksture ne utiču na percepciju (slika 7.11).

Padajući meni: *Environment* (okruženje)



Slika 7.12. Podešavanje fizičkog neba

Koristeći opciju pozadine neba, postavki vremena i lokacije, 3D model se postavlja u određeno okruženje:

- *Sky Setup* (podešavanje neba): U ovom padajućem meniju postoje tri opcije: *None*, *Physical Sky* i *HDRI Sky*. Najčešća je postavka *Physical Sky*. Fizičko nebo je čitav skup elemenata (sunce, vrijeme, oblaci, magla, duga, atmosfera). Fizičko nebo pruža i pozadinsku sliku i svjetlosne efekte. Svi ovi parametri međusobno su povezani.
- Kada je izabrana opcija *Physical Sky*, klikom na padajući meni za podešavanje vremena ponuđen je skup vremenskih parametara koji kombinuju nebo. Podešavanje vremena za *Physical Sky* takođe uključuje podatke o lokaciji (slika 7.12).
- Opcija *Select HDRI* (slika 7.13) omogućava odabir slike koja daje pozadinu i izvor ambijentalnog svjetla za renderovanje.



High Dynamic Range Image je skup tehnika u fotografiji u obradi slike koji omogućavaju prikaz većeg opsega osvetljenja od klasičnih digitalnih fotografija. Svrha HDRI jeste vjerniji prikaz osvetljenja koje se nalazi u pojedinim scenama.



Slika 7.13. Razlika u količini osvijetljenosti sa HDRI

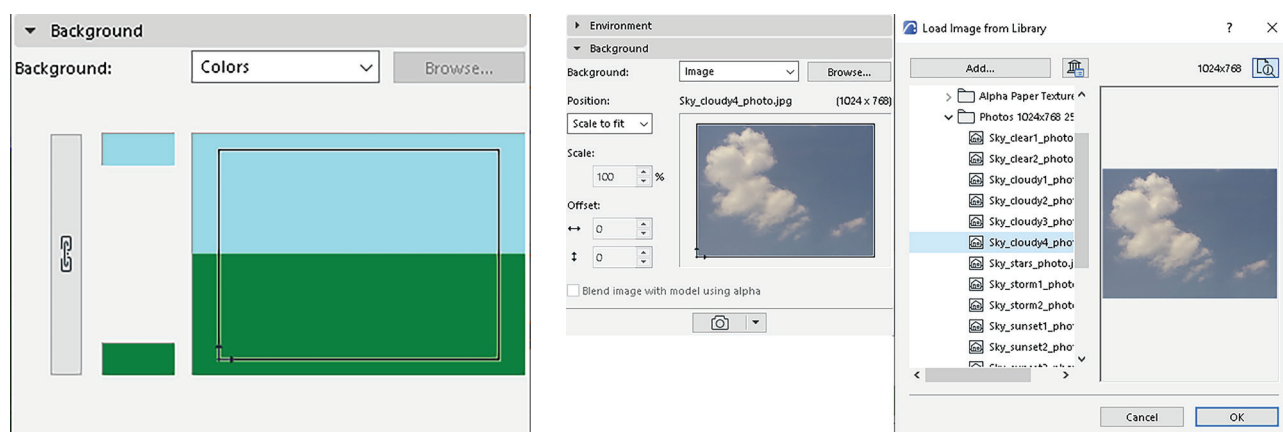


Iz dijaloškog okvira za podešavanje okruženja selektuj *HDRI Sky*, istraži opcije koje ti nudi i zabilježi svoja zapažanja.

Padajući meni: *Background* (pozadina)

Ovaj meni identičan je za sve mehanizme za renderovanje. Pozadina je obična 2D slika koja se nalazi iza modela objekta.

Ponudene opcije (slika 7.14) jesu: *None* (ne postoji pozadina) i *Colors* (pruža mogućnost podešavanja boje neba i tla klikom na odgovarajuća polja birača boja). Tokom procesa renderovanja, ArchiCAD će automatski pozicionirati liniju horizonta kako bi odgovarala horizontu slike.



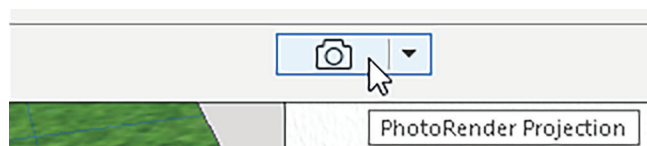
Slika 7.14. Podešavanje pozadine rendera

Image: Ova opcija koristi se kako bi se već postojeća slika postavila kao pozadina. Klikom na *Browse* učitava se slika iz biblioteke.

PhotoRender Projection (kreiranje rendera)

Za kreiranje rendera 3D prikaza objekta, u zavisnosti od postavki veličine renderovanja potrebno je:

- kliknuti na ikonicu za renderovanje (slika 7.15) na dnu palete postavki *PhotoRendering*-a ili
- koristiti *Document > Creative Imaging > PhotoRender Projection*.



Slika 7.15. Ikonica za početak izrade rendera



Vrijeme renderovanja varira u zavisnosti od mnogih faktora, uključujući veličinu i složenost parametara renderovanja i hardverske mogućnosti kompjutera.

7.3. Rad na 3D modelu ArchiCAD-a u drugim softverima

ArchiCAD nudi različite opcije za čuvanje modela u brojne formate datoteka koje koriste neki drugi profesionalni softveri za renderovanje. Neki od takvih softvera su: *3Ds Max*, *Lumion*, *Artlantis* i dr.

3Ds Max je program za modelovanje, animaciju i renderovanje koji je razvila kompanija *Autodesk*. Koristi se za pravljenje okruženja u video-igricama, pravljenje scena za vizualizaciju, postavljanje virtualne realnosti kao i arhitektonsku vizualizaciju.

Lumion je program za 3D renderovanje koji je napravljen posebno za arhitekte, projektante i dizajnere. Moguće je uspostavljanje inteligentne veze između modela ArchiCAD-a i Lumion fajla u 3D prikazu. Ukoliko se istovremeno radi u ArchiCAD-u i u Lumionu, sve dodatne izmjene koje se naprave u projektu ArchiCAD-a (pomjeranje objekata, brisanje zidova, dodavanje prozora i dr.) u realnom vremenu biće preslikane i u Lumion projekat.

Artlantis je još jedan od dodatnih softvera za renderovanje koji je razvila kompanija *Graphisoft*. Može da obrađuje fotografije i animacije izvezene direktno iz ArchiCAD-a odabirom odgovarajućeg formata datoteke. Kao i Lumion i Artlantis, ima mogućnost uspostavljanja interaktivne veze sa ArchiCAD modelom.

Takođe, osnova ili 3D prikaz može se sačuvati i prenijeti u razne softvere za obradu slike, kao što je npr. **Photoshop** za fino podešavanje ili dodavanje specijalnih efekata.

Najčešće korišćene komande koje se odnose na tehnike vizualizacije mogu se naći na unaprijed definisanoj paleti alata 3D vizualizacije. Odabirom *Window > Toolbars > 3D Visualization* prikazaće se traka s ovim alatima.



Otvori dokument ***Projektni zadatak_Stambeni objekat***.

U okviru projekta:

- ▶ Prateći uputstva iz ovog poglavlja pozicioniraj kamere tako da se u trodimenzionalnim prikazima vide sve četiri fasade. Dodaj i dvije kamere koje prikazuju djelove enterijera po tvom izboru.
- ▶ Podesi osvjjetljenje koristeći alat *Lamps* i definiši scene za renderovanje (za eksterijer će to biti jedna od opcija *Outdoor*, a za enterijer *Indoor*).
- ▶ Izradi rendere u dimenziji *Screen*: 1024 x 768 i sačuvaj ih na svom kompjuteru.

SAŽETAK POGLAVLJA

- ▶ Vizualizacija u ArchiCAD-u obuhvata sve alate i tehnike koje vam omogućavaju da prikazete i predstavite svoj arhitektonski dizajn u 3D.
- ▶ Cijeli projekat ili njegove djelove možete vizualizovati dodavanjem namjenskih kamera na osnovi, a zatim pregledanjem objekta s te tačke gledišta. Perspektivne kamere omogućavaju vam da sagledate i vršite izmjene u 3D i da kreirate prikaze koji predstavljaju snimak trenutnog stanja projekta.
- ▶ Za izradu fotorealističnih prikaza objekta, u okviru ArchiCAD-a postoji ugrađen *CineRender Engine* s unaprijed postavljenim scenama i prilagođenim osnovnim postavkama. *CineRender* je optimizovan za rad s odgovarajućim materijalizacijama za elemente. Dijaloški okvir *Render Settings* omogućava podešavanje parametara svjetlosti i osvjetljenja, način prikaza materijalizacije i okruženja objekta. Dodatno, prije zadavanja neredbe za izradu rendera potrebno je definisati veličinu slike i njenu rezoluciju, što se takođe radi kroz podešavanja u dijaloškom okviru.
- ▶ ArchiCAD nudi različite opcije za čuvanje modela u brojnim formatima datoteka koje koriste neki drugi srodni softveri za renderovanje. Neki od takvih softvera su: *3Ds Max*, *Lumion*, *Artlantis* i dr.

Kroz prethodna poglavlja savladali ste vještine digitalnog predstavljanja projekta na računaru uz sve njegove elemente. Takođe, naučili ste na koji način da izradite trodimenzionalne prikaze objekta koristeći alat *PhotoRendering* u ArchiCAD-u. Kada je u pitanju proces izrade projektne dokumentacije, treba znati da je – osim crtanja na računaru – jako važno i štampanje priloga, odnosno njihovo predstavljanje na papiru. Često ćete se naći u situaciji da je za lakše razumijevanje i sagledavanje cjelokupnog projekta potrebno da ispred sebe imate papir. Na taj način mnogo je efikasnije i uočavanje grešaka ili mogućih izmjena radi poboljšanja projekta.

Dodatno, u fazi izvođenja projekta, prilikom konsultacija sa izvođačima na licu mjesta, praktičnost postojanja projekta na papiru nemjerljivo je veća od digitalnih prikaza. Iz tog razloga, u ovom poglavlju naučićete koja su to sve podešavanja značajna za pravilnu pripremu priloga i njihovo čuvanje za dalju doradu.

U ovom poglavlju saznaćete:

- Kako napraviti virtuelni list
- Kako postaviti grafičke priloge na zadati raspored (*Layout*)
- Kako nacrtati okvir i pečat na listu
- Kako podesiti parametre za štampu
- Kako sačuvati virtuelni list u formatu PDF za štampanje ili dalju doradu.

8.1. Layout Book

Na samom početku, važno je razumjeti značenje riječi lejaut (**Layout**) s obzirom na to da se radi o značajnom segmentu u procesu izrade projektne dokumentacije u digitalnom obliku. U prevodu, to znači **raspored**. Podrazumijeva izgled virtuelnog lista papira, odnosno poziciju okvira, pečata, teksta i grafičkih priloga na njemu.

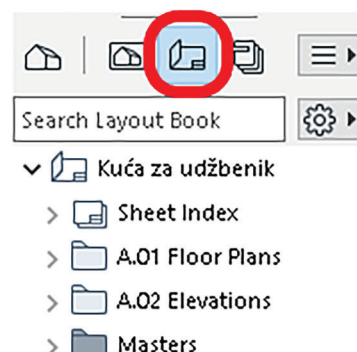
Svaki ArchiCAD fajl posjeduje folder *Layout Book* čiji je sadržaj prikazan u Navigatoru (slika 8.1). ArchiCAD ima predefinisane rasporede/šablone za svaku veličinu papira, a mogu se napraviti i novi, koji odgovaraju potrebama za informacijama i izgledom papira.

Zašto je značajan lejaut? Na primjer, potrebno je da na svakom listu projekta postoji isti okvir i pečat koji sadrži većinu istih informacija. ArchiCAD za ovu akciju nudi opciju *New Master Layout* čijim se kreiranjem olakšava tok pripreme priloga za štampu. Dodavanjem novog lejauta koji je usklađen sa potrebama projekta, svaki prilog automatski će imati sve postavljene elemente (okvire, pečate, oznaku sjevera i dr.).

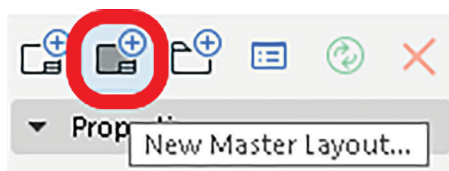
Grafičke i tekstualne stavke koje se postave na glavni raspored/šablon (*Master Layout*) pojavice se na svakom rasporedu (*Layout*) koji ga koristi kao osnovu.

Master Layouts nalaze se u fascikli *Masters* u *Layout Book*, i mogu im se dati proizvoljna imena.

Za kreiranje novog *Master Layout*-a koristi se komanda *New Master Layout* iz kontekstnog menija ili naredba *Document > Layout Book > New Master Layout* (slika 8.2).

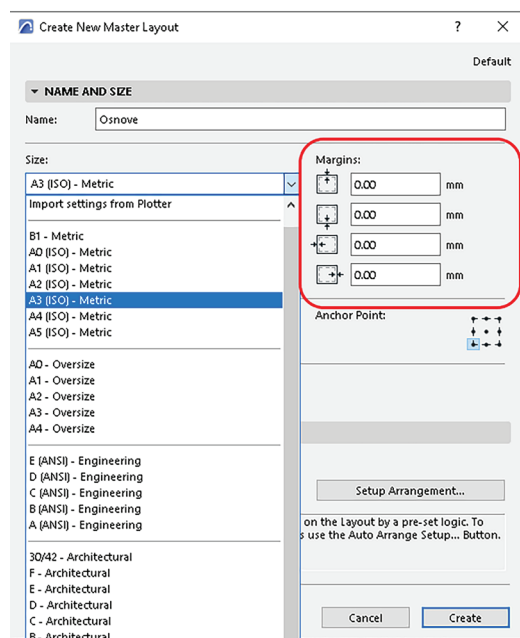


Slika 8.1. Prikaz foldera *Layout Book* u Navigatoru



Slika 8.2. Izgled ikonice za pravljenje novog *Master Layout*-a

U sljedećem koraku otvara se dijaloški okvir s podešavanjima veličine lista i marginama (slika 8.3). Osim željene veličine papira, preporuka je da margine sa sve četiri strane budu postavljene na 0 mm s obzirom na to da će uvijek na listu postojati okvir koji ima već definisane dimenzije.



Slika 8.3. Prikaz podešavanja margina

Crteži mogu biti sastavljeni od djelova projekta (osnove, presjeci i dr.) ili eksterne datoteke (slike i PDF datoteke) i mogu se postavljati na lejaout zasebno ili zbirno, i to:

1. Koristeći prečice: **Ctrl + A** > **Ctrl + C** u prozoru **modela** a zatim **Ctrl + V** u prozoru **Layout-a** prevuci i postavi **prikaz** na **Layout**.

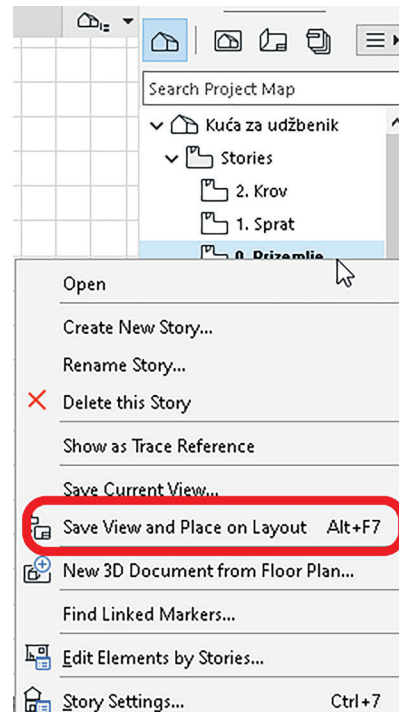


Naredbom **Ctrl + A** biraju se svi elementi u trenutnom prozoru (npr. presjeka). Ukoliko treba prenijeti samo određene djelove prozora, koristi se dugme **Shift** i lijevim klikom miša selektuju se elementi koje treba kopirati. Nakon završetka odabira, koristi se već poznata naredba **Ctrl + C** > **Ctrl + V**.

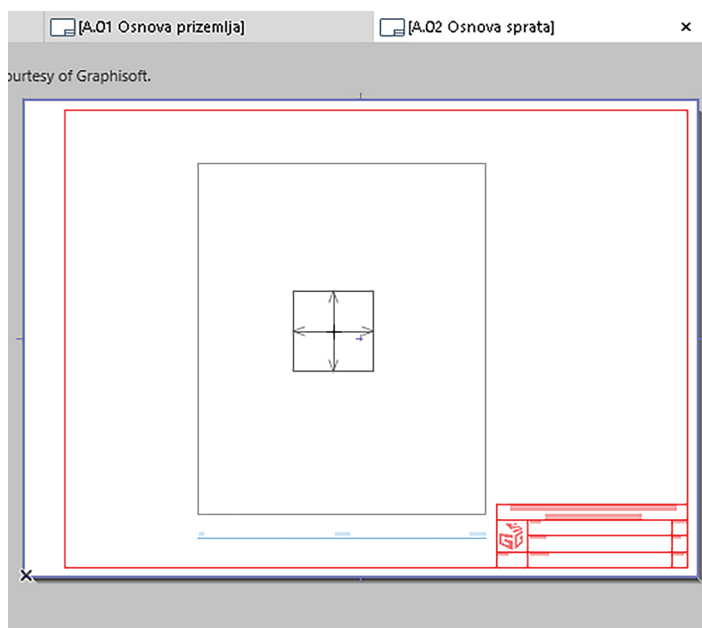
2. Pomoću alata za crtanje iz **ToolBox-a** (linija, kružnica, ispuna) mogu se postaviti pojedinačni elementi crteža, poput okvira, pečata, legende i dr.
3. Koristeći već definisane poglede (**Views**) iz foldera u **Navigatoru**.

Komandi „Sačuvaj prikaz i postavi na Layout“ pristupa se tako što se desnim tasterom miša klikne na željenu etažu ili izgled (slika 8.4). Novi pogled pojaviće se i u **View Map** i u **Layout Book** folderu u **Navigatoru**.

Odmah nakon izabrane komande **Save View and place on Layout** otvara se prozor izgleda virtuelnog papira na koji treba da se postavi sačuvani pogled (slika 8.5).

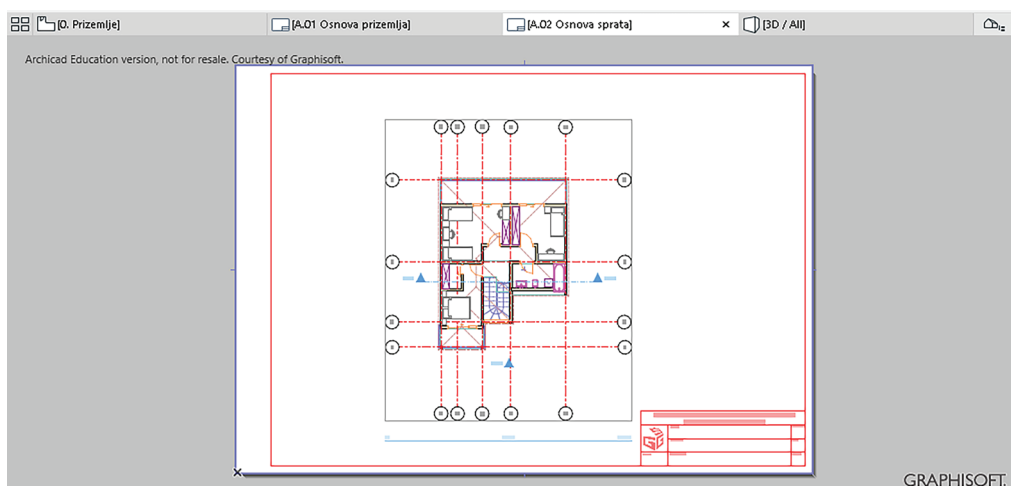


Slika 8.4. Postupak čuvanja pogleda



Slika 8.5. Postavljanje crteža nakon odabira

Pritiskom na lijevi taster miša, crtež se postavlja na konačnu poziciju na papiru (slika 8.6).



Slika 8.6. Izgled virtuelnog lista papira nakon postavljanja osnove



Nakon što je izgled postavljen na virtuelni list papira, svi elementi crteža postaju dvodimenzionalni (linije, kružnice i ispune), i izmjene na njima ne odražavaju se na model objekta u projektu.

PROVJERI SVOJE ZNANJE

1. Opiši način podešavanja stranice za štampanje.
2. Objasni u kakvoj su vezi *True Line Weight* i štampa crteža.
3. Objasni funkciju *Layout Book-a*.
4. Navedi korake koji su potrebni kako bi se postavio tehnički crtež iz modela u stranice *Layout Book-a*.



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat**.

U okviru projekta:

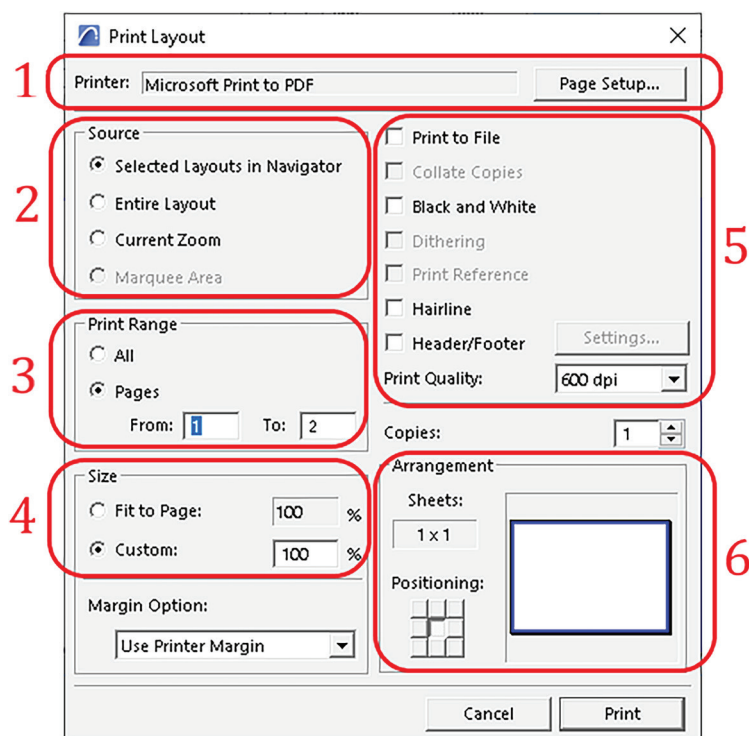
- ▶ Kreiraj *master layout* veličine papira A3 sa marginama 0 sa sve četiri strane. *Layout* nazovi **Projektni zadatak**.
- ▶ Na tom ležautu nacrtaj okvir i pečat koristeći *Line Tool* i *Text Tool*.
- ▶ Sačuvaj novi pogled (*View*) osnove i prenesi ga na novi *Layout*.

8.2. Podešavanje parametara za štampu

Nakon što ste kroz prethodna poglavlja naučili da nacrtate projekat, u okviru ArchiCAD-a imate mogućnost da štampate projekat na nekoliko načina. Ovaj dijaloški okvir otvara se komandom iz osnovnog menija *File > Print*.



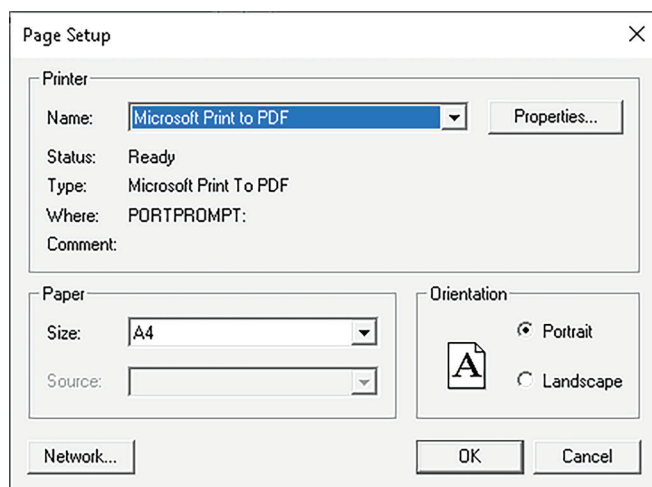
Dijaloški okvir *Print Layout* otvara se kada je selektovan folder *Layout Book*, dok se dijaloški okvir *Print 2D Document* otvara ukoliko je selektovan folder *Project Map*.



Slika 8.7. Dijaloški okvir za podešavanje stavki za štampu

1. Štampač (*Printer*)

Ovo polje prikazuje upravljački program štampača koji je trenutno podešen. Klikom na opciju *Page Setup* (slika 8.7) otvara se dijaloški okvir u kojem se podešava veličina i orijentacija papira i bira se štampač (slika 8.8).



Slika 8.8. Odabir štampača

2. Područje štampe (Print Area/Source)

- a) **Select Layouts in Navigator:** U prethodnom poglavlju objasnili smo kako se pravi *Layout* i na koji način pomaže prilikom pripreme crteža za štampu. Kada je svaki crtež spreman u *Layout Book*, onda je i štampa lakša i brža. Odabirom ove opcije može se izabrati određeni lejaout i štampati u formatu PDF (slika 8.7).

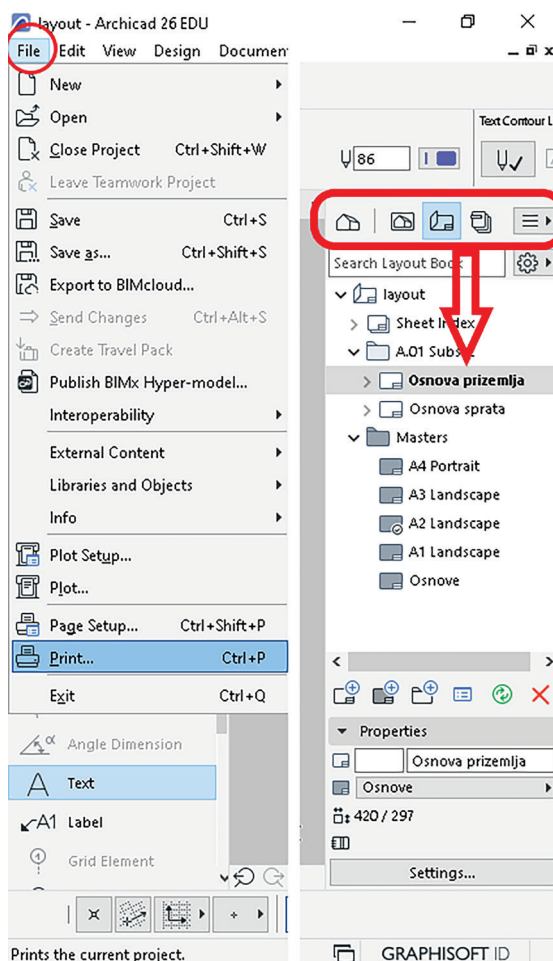
Ova opcija dostupna je kada je u Navigatoru izabran folder *Layout Book* i kada je selektovan jedan od već pripremljenih lejaouta.

- b) **Entire Drawing (cijeli crtež):** Ukoliko je izabran folder *Project Map* u Navigatoru (slika 8.9), prva ponuđena opcija štampanja biće *Entire drawing*.

Odabirom ove opcije štampa se cjelokupni crtež sa svim elementima koji se nalaze na radnoj površini.

Kod štampe cjelokupnog crteža ne mogu se definisati okviri štampe i samim tim podesiti razmjera kako bi crtež bio smješten na jednom listu, pa se zbog toga ovaj način štampe rijetko koristi.

- c) **Current Zoom (samo trenutno zumiranje):** Ova opcija koristi se za štampanje samo vidljivog sadržaja prozora pri zadatom Zoom-u.



Slika 8.9. Layout Book i štampa

d) **Marquee Area (selekcioni okvir):** Kroz poglavlje 1.5.2. objašnjeno je korišćenje selekcionog okvira. Koristeći ovu opciju može se definisati i dio projekta koji je potrebno odštampati.

3. **Print Range (opseg štampe):** Odabirom *All* zadaje se štampanje svih stranica, a izborom *Range* koje određene crteže treba štampati (slika 8.7).

4. **Size/Scale (veličina/razmjera):** Ukoliko se projekat štampa iz foldera *Project Map*, prva ponuđena opcija biće *Original*. Uvijek treba izabrati ovu opciju za štampanje u razmjeri u kojoj je crtan projekat (slika 8.7).



Preporuka je da se uvijek koristi ova opcija kod štampe grafičke dokumentacije projekta. Ukoliko se izabere neka od ostalih ponuđenih opcija, razmjera na odštampanom prilogu neće odgovarati razmjeri koja je zadata projektnim zadatkom.

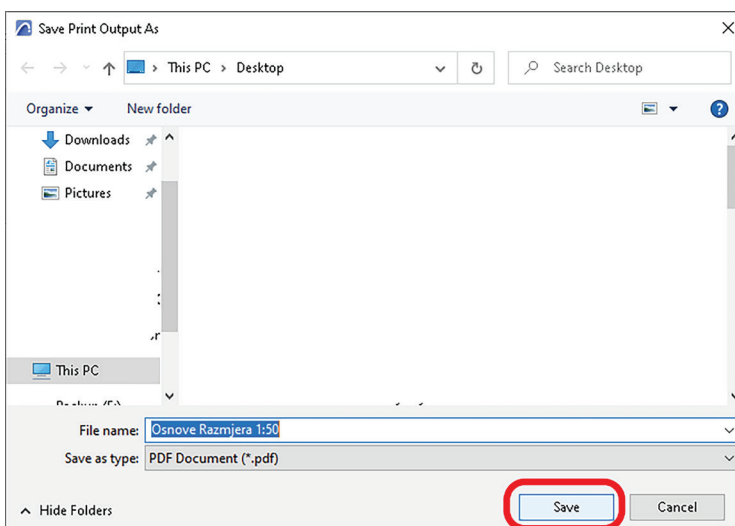
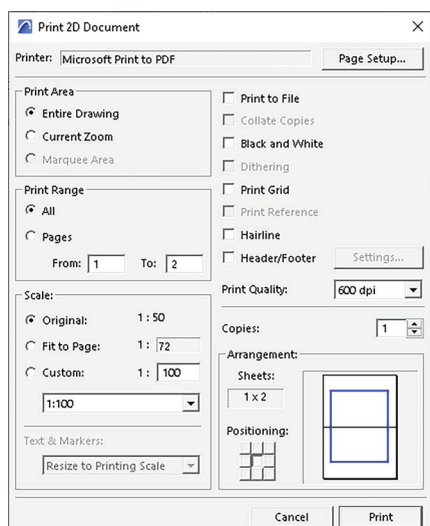
Sljedeća ponuđena opcija jeste *Fit to page* (Uklopi u stranicu); Odabirom ove opcije štampa se cjelokupni crtež na zadatu veličinu papira.



Ova opcija koristi se samo onda kada projektom nije zadata određena razmjera ili ukoliko je, na primjer, potrebno samo odštampati projekat radi analize i lakših korekcija, pa razmjera nije od značaja.

Custom (prilagođeno) omogućava manuelno definisanje razmjere crteža.

Operacija pripreme za štampu završava se klikom na dugme *Print* (slika 8.10).



Slika 8.10. Prikaz dijaloškog okvira za čuvanje

PROVJERI SVOJE ZNANJE

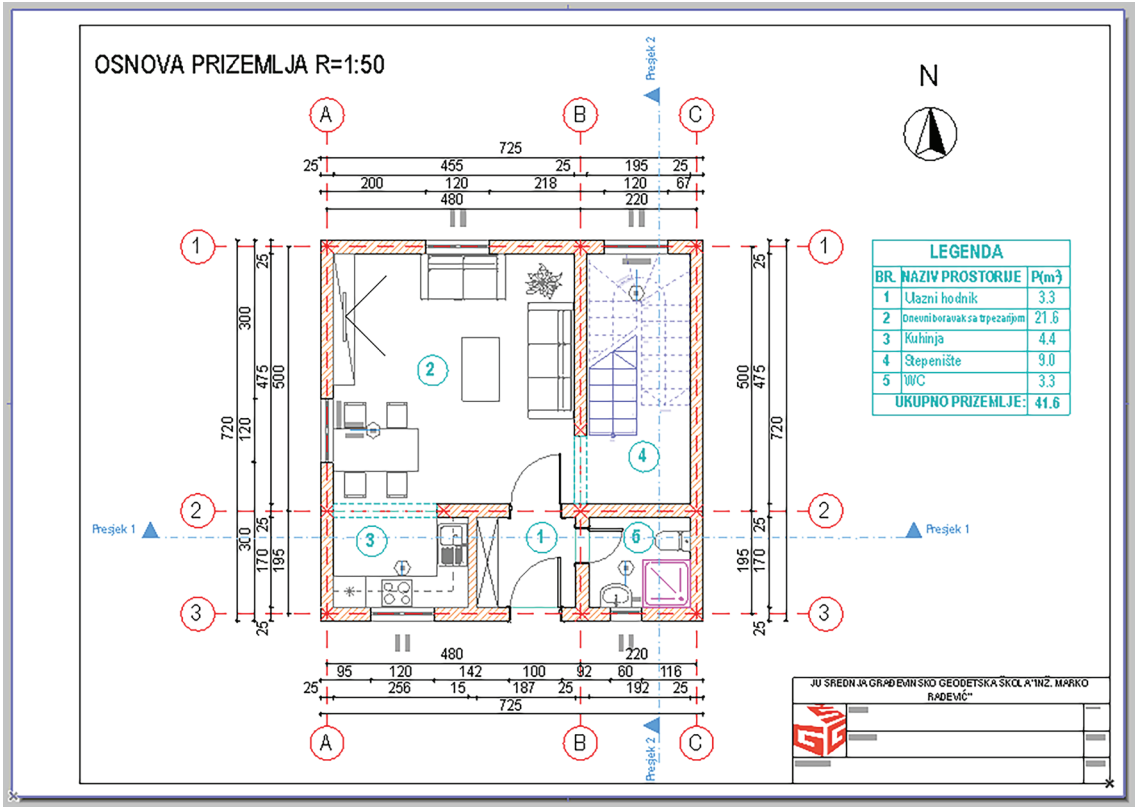
1. Na koji način možeš prilagoditi veličinu i orijentaciju papira za štampu u ArchiCAD-u za potrebe projekta?
2. Kako se postavljaju parametri za štampu više stranica ili listova u jednom dokumentu?
3. Koje su mogućnosti za podešavanje razmjere crteža i elemenata prilikom štampe?
4. Aktiviraj opciju *Print* i opiši opcije 5 i 6 naznačene na slici 8.7.
5. Objasni razliku između opcija *Source* i *Print Area*.



Otvori dokument **Projektni zadatak_Stambeni objekat.**

U okviru projekta:

- Podesi format papira na A3 (420 x 297) u razmjeri 1 : 50. Pored osnove dodaj legendu, oznaku sjevera, okvir i pečat. Pripremi ga za štampu (kao što je to prikazano na slici ispod).
- Odštampaj pripremljenu osnovu u formatu PDF, zatim sačuvaj i zatvori crtež – pod istim nazivom.



Slika 8.11. Projektni zadatak: Štampanje

SAŽETAK POGLAVLJA

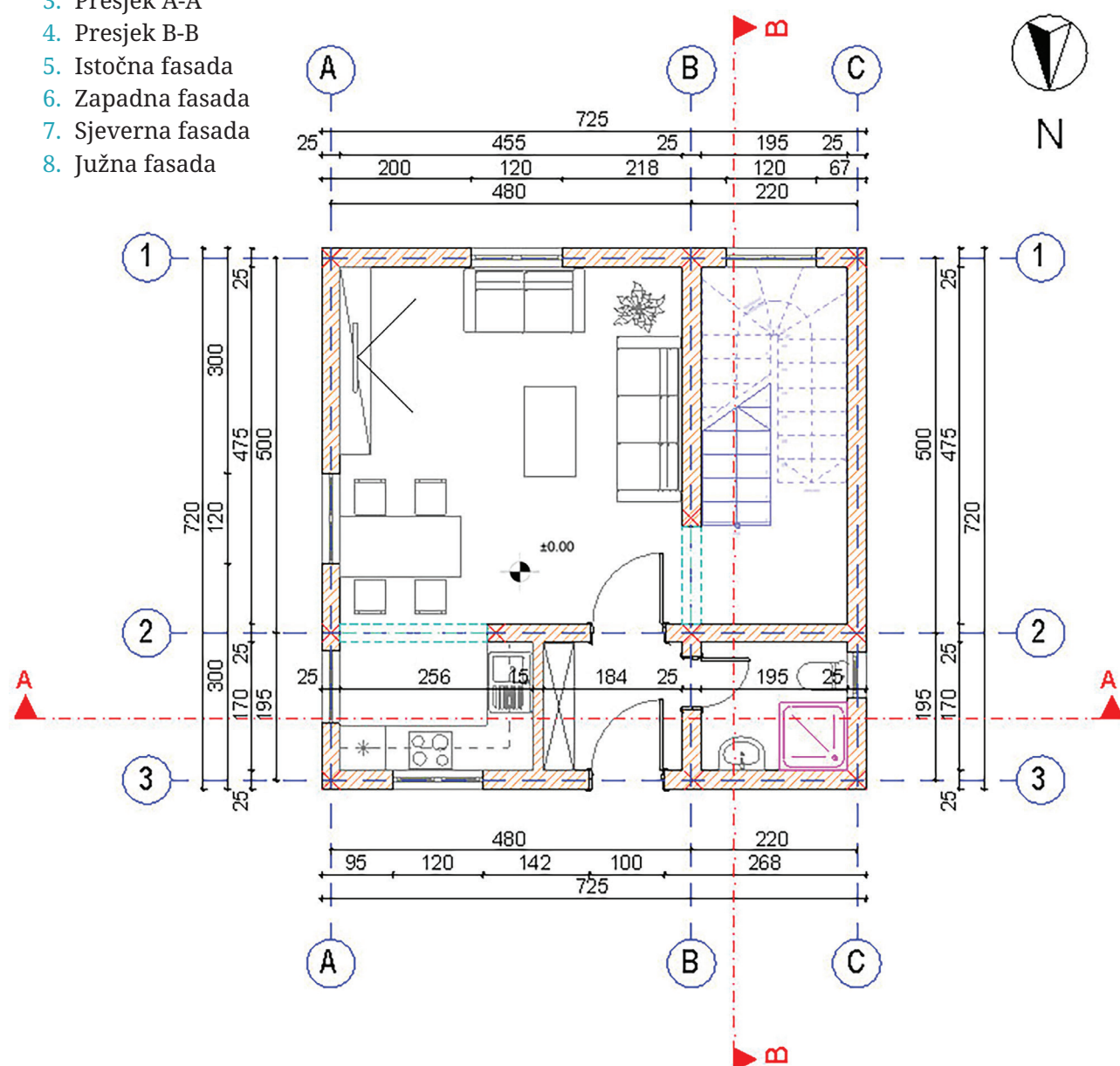
- ▶ Svi crteži koji su izrađeni na računaru, koristeći odgovarajući softver, mogu biti odštampani na papiru uz podešavanja štampača.
- ▶ U okviru ArchiCAD-a postoji folder *Layout Book* čijim se podešavanjem definiše sadržaj grafičke dokumentacije i raspored elemenata na crtežu. Lejaut (raspored) omogućava da jednom nacrtani elementi crteža (npr. okvir i pečat) budu primijenjeni na svakom crtežu koji je potreban u štampanom obliku. ArchiCAD za ovu akciju nudi opciju *New Master Layout*. Za sve dodatne sadržaje crteža *Master Layout*-a (osim samih grafičkih priloga koje ste već izradili) koriste se alati za crtanje koji se nalaze u *ToolBar*-u u segmentu *Document*.
- ▶ *Layout* (raspored) podrazumijeva izgled virtuelnog lista papira. Kada se priprema *layout*, na njemu se mogu koristiti samo alati za 2D crtanje, s obzirom na to da se radi o izgledu papira. Ukoliko je potrebno dodati neki konstruktivni element ili objekat biblioteke, to se mora prvo učiniti u samom projektu (*Project Map*) jer se tu nalazi objekat sa svim parametrima konstruktivnih i drugih elemenata koji mu daju treću dimenziju (model). Svaka izmjena u *Project Map*-u (na osnovama, u presjecima i izgledima fasada) automatski će se prikazati u lejautu na kom je smještena.

PROJEKTNI ZADATAK – STAMBENI OBJEKT

Prema zadatoj skici nacrtati i iskotirati osnovu prizemlja stambenog objekta.

Objekat je spratnosti P + 1 pa je potrebno projektovati i nacrtati osnovu sprata. Spratna visina je 280 cm. Grafička dokumentacija za izradu (R = 1 : 50):

1. Osnova prizemlja s dispozicijom namještaja
2. Osnova sprata s dispozicijom namještaja
3. Presjek A-A
4. Presjek B-B
5. Istočna fasada
6. Zapadna fasada
7. Sjeverna fasada
8. Južna fasada



Slika 9.1. Projektni zadatak: Stambeni objekat



Kroz sva poglavlja u udžbeniku nalaze se označeni dijelovi koji upućuju na izradu projektnog zadatka u svim fazama (od kreiranja fajla, preko crtanja konstruktivnih elemenata i drugih dijelova projekta, do postavljanja presjeka i fasada, te štampe projekta).

RJEČNIK STRUČNIH POJMOVA

- dizajnirati** — oblikovati objekat ili prostor
- editovati** — izmijeniti
- ekstenzija** — dodatak imenu fajla koji određuje njegov tip
- folder** — organizaciona jedinica u kojoj se nalaze fajlovi
- hijerarhija** — razvrstavanje po strogo definisanoj važnosti
- ikonica** — grafički prikaz fajla ili neke komande na ekranu
- kota** — brojučana vrijednost koja se koristi za precizno određivanje veličine djelova u tehničkoj dokumentaciji
- kreirati** — stvoriti
- kursor** — pokazivač miša na ekranu
- meni** — lista opcija koja omogućava rad u softverima
- modifikacija** — djelimična izmjena karakteristika nekog objekta
- opcija** — mogućnost
- osnova** — horizontalni presjek objekta
- padajući meni** — lista opcija koja je ponuđena kada se izabere određeni segment softvera
- paleta alata** — ikonice grupisane u meniju
- parametar** — veličina koja se sadrži u nekom matematičkom izrazu ili funkciji, i koja utiče na vrijednost tog izraza ili funkcije
- perspektiva** — trodimenzionalni prikaz objekta
- poligon** — geometrijska figura ograničena s više duži
- projekcija** — predstavljanje nekog tijela preslikavanjem njegovih tačaka u ravan
- razmjera** — odnos veličina na crtežu i u prirodi
- rezolucija** — broj piksela koji čini sliku, određujući njen nivo detalja i oštine
- rotirati** — zaokrenuti
- segment** — cjelina koja predstavlja dio nečega
- silueta** — obris geometrijskog oblika
- simetrija** — uravnotežena raspodjela elemenata unutar prostorne kompozicije u odnosu na centar simetrije (osu)
- selektovan** — izabran
- softver** — program s određenom primjenom
- šrafiranje** — tehnika bojenja ili označavanja crteža linijama i bojama kako bi se jasnije prikazale različite regije

tab bar — funkcionalni dio softvera koji omogućava prelazak između različitih dijelova programa ili aplikacije

transformisati — preoblikovati, promijeniti

virtuelan — prividan, nestvaran

vizualizovati — stvoriti mentalnu sliku objekta

ENGLISKI IZRAZI U ARCHICAD-U

Actual Size prava veličina

Add-Ins dodaci

Adjust prilagoditi

Align poravnati, uskladiti

All sve

All Floors svi spratovi

Anchor sidro, referentna tačka

Angle ugao

Angle Dimension ugaona kota

Antialiasing oštrina

Apply primijeniti

Arc/Circle luk i krug

Archive arhiva, arhivirati

Arrow strelica

Arrowhead vrh strelice

Attributes svojstva

Autosave automatsko snimanje

Azimuth azimut (horizontalni ugao)

Background pozadina

Backup sigurnosna kopija

Below ispod

Brightness osvijetljenost

Camera kamera

Cancel odustati

Chamfer obaranje spoja

Choose izabrati

Chord tetiva luka

Clean očistiti, obrisati

Clean Wall Intersection ukrštanje zidova

Clear izbrisati

Clipboard privremeni zapis

Close zatvoriti

Color boja

Column stub

Composite Structure kompozitna struktura; sastoji se iz više slojeva, posebno se odnosi na zidove i ploče

Composite Wall složeni zid

Construction Grid konstruktivna mreža

Contour obris

Coordinate Constraints koordinatno ograničenje

Copy kopirati

Core jezgro

Create stvoriti

Criteria kriterijumi

Curve kriva, krivina

Curved Wall zakrivljeni zid

Custom po želji

Cut odsijecati

Cutting Plane ravan presjeka

Dashed isprekidano, u obliku crtica

Default unaprijed zadato

Degree stepen

Delete izbrisati

Depth dubina

Descriptors opisivači

Details	detalji	Erase	obrisati
Diagonal	dijagonala	Export	Iznijeti (odnosi se na prenos informacija iz jednog sistema ili softvera u drugi)
Diffuse	razliti	Extension	proširiti, dodatak, oznaka vrste fajla
Dimension	kota, dimenzija	Exterior Wall	spoljašnji zid
Display	prikaz	Figure	tijelo
Display order	redosljed prikaza	File	zapis, datoteka, fajl
Distance	rastojanje	Fill	šrafura
Distribute	rasporediti	Fillet	zaobljivanje spojeva
Division	podjela	Fit to window	prilagoditi veličini ekrana
Done	završeno	Floor	pod
Door	vrata	Floor Plan	osnova
Dotted	isprekidano, u obliku tačkica	Fly-through	prolaziti kroz (objekat)
Double Arrow	dupla strelica	Frame	okvir
Down	dolje	Furniture	namještaj
Drag	prevlačiti, izmjestiti	GDL	programski jezik za ArchiCAD
Drawing Scale	razmjera crteža	General Parameters	opšti parametri
Drawing units	jedinice crtanja	Gravity	gravitacija, vezivanje elemenata crteža za podlogu
Duplicate	duplirati	Grid	(modularna) mreža
Each	svaki	Grid Display	prikaz modularne mreže
East	istok	Grid Snap	skok kursora po modularnoj mreži
Edge	ivica	Ground Floor	prizemlje
Edit	izmjena (unesi izmjene)	Group	grupa, grupisati
Edit Origin	izmjena koordinatnog početka	Hairline	najmanja moguća debljina linije za prikaz na ekranu
Effect	efekat	Half	pola
Elevate	podignuti, izdignuti	Hatching	šrafura
Elevation	frontalni izgled, fasada	Height	visina
Elevation Dimension	visinska kota	Hidden Line	metoda prikaza sa skrivenim linijama
Empty Opening	otvor u zidu bez stolarije		
End	kraj		
Enter	unijeti		
Equipment	oprema		

Home početni meni

Horizontal Stretch horizontalno izduživanje

Hotspot referentna tačka, čvor za rukovanje elementima

ID identifikacioni broj (oznaka)

Image Size veličina slike

Increment korak umanjivanja ili uvećanja

Input unos

Insert umetnuti

Interface sistem interakcije

Interior unutrašnjost, enterijer

Intersect spoj

Invisible nevidljiv

Join spojiti

Label oznaka

Lamps lampe, izvori svjetla

Landscape pejzaž, horizontalna orijentacija papira

Layer sloj

Layout format za štampanje, raspored

Leaf (door, window) krilo vrata ili prozora

Level nivo, poravnanje

Level Dimension visinska kota

Library biblioteka elemenata

Library Browser pretraživač biblioteka/ elemenata

Library Manager uređivač biblioteke

Library Part dio biblioteke

Line linija

Line Weight debljina/težina linije

Linear Dimension linearna kota

Link veza

List navesti, nabrojati

Lock & Unlock zaključati/otključati

Luminosity osvijetljenost

Magic Wand čarobni štapić

Marker oznaka

Marquee selekcionirani okvir

Menu izbor

Menubar paleta izbora

Middle sredina

Midpoint srednja tačka

Mirror osno-simetrično preslikavanje

Multiply umnožiti

Navigator meni za navigaciju kroz crtež

Nearest najbliži

New novo

Node čvor

North sjever

Number of Copies broj kopija

Object objekat

Off isključeno

Offset pomak svih ivica

Open otvoriti

Origin koordinatni početak

Output izlazni oblik

Page Setup postavke stranice

Pan pomicati pogled na ekranu

Parallel paralelno

Paste ubaciti/zalijepiti

Path putanja

Pen pero

Pen Number broj (boja) pera

Pens & Colors	pera i boje	Right	desno
Perpendicular	normalan, upravan	Roof	krov
Photorendering	fotorealistični prikaz	Rotate	rotirati
Plain	jednostavan	Save	sačuvati (postojeći crtež)
Plot	štampanje na velikim formatima papira	Save As	sačuvati kao (odabir formata)
Point	tačka	Scale	razmjera
Polygon	mnogougao	Screen	ekran
Polyline	polilinja	Search	pretraga
Polyroof	složeni krov	Section View	presjek
Polywall	poligonalni zid	Select	odabrati
Portrait	vertikalna orijentacija papira	Set	postaviti
Preferences	karakteristike	Settings	podešavanja
Presets	unaprijed definisane postavke	Shadows	sjenke
Preview	uzorak prikaza	Show & Hide	prikazati i sakriti
Printing	štampanje	Show All	prikazati sve
Project Origin	koordinatni početak projekta	Sill	prag (vrata, prozori)
Properties	osobine nekog objekta	Single Wall	pojedinačni zid
Publish	objaviti	Site	lokacija
Quick Options Bar	prozor za brz pregled	Skylight	krovni prozor
Quit	prekidanje	Slab	ploča
Radius Dimension	radijalna kota	Slope	nagib
Range	domet, opseg	Snap Grid	kretanje kursora po mreži
Rectangle Wall	zidni pravougaonik	Solid	puna forma
Redo	ponovo uraditi	South	jug
Reference ID	naziv presjeka koji se pojavljuje u osnovi	Spacebar	taster razmaka na tastaturi
Reference Lines	referentna linija, linija u zidu koja određuje njegov položaj	Spacing	razmak
Remove	ukloniti	Specify	odrediti
Rename	preimenovati	Spline	kriva polilinja
Rendering	vizuelizacija	Split	podijeliti, razdvojiti
Resize	ponovo dimenzionisati	Spread	rasprostraniti, raširiti
		Spreadsheet	tabela

Square kvadrat

Staircase stepenice

StairMaker dodatak za kreiranje stepenica

Start početak

Start Drawing započeti crtanje

Static Dimension statičko kotiranje (kod nezavisnih elemenata)

Story sprat, etaža

Stretch proširiti, produžiti

Style stil

Surface površina

Surface Materials materijali spoljne obrade

Target cilj

Terrain teren

Thickness debljina

Three Point Perspective perspektiva s tri nedogleda

Tile pločica

Tool alat

Toolbar paleta s alatima

Transfer prenijeti

Transform transformisati

Transparency providnost

Trim skratiti, odsjeći

Trim Wall Top to Roof odsijeci zid do ispod krova

Undo korak unazad

Unit jedinica mjere

Untitled neimenovan, bez naslova

Up gore

User Origin korisnički koordinatni početak

Vertical Stretch vertikalno izduživanje

View pogled

Visible vidljiv

Wall zid

Wall intersections spajanje zidova u presjeku

Weight težina

West zapad

Width širina

Window prozor

Worsheet radni list

Zone zona, alat za proračun površine i klasifikaciju prostorija

Zoom In uvećati, približiti

Zoom Out umanjiti, udaljiti

LITERATURA

- *A BIM Professional's Guide to Learning ArchiCAD*, Stefan Boeykens, Ruben Van de Walle, Dr. Arch. Eng. Pieter Pauwels, Packt Publishing, Birmingham, UK, 2023.
- *ArchiCAD 19 – The Definitive Guide*, Scott H. MacKenzie, Adam Rendek, Packt Publishing, Birmingham, UK, 2015.
- *ArchiCAD 23 Reference Guide*, GRAPHISOFT, Budimpešta, Mađarska, 2019.
- *ArchiCAD 19*, Tri knjige u jednoj, GRAPHISOFT tim, Kompjuter biblioteka, Beograd, Srbija, 2015.
- *Architects' Data*, Ernst Neufert, Peter Neufert, Johannes Kister, Wiley, New Jersey, USA, 2012.
- *Enciklopedijski rečnik građevinarstva i arhitekture*, Anita Petrović, Vesna Kosorić, Ivana Pušica (prevod), Građevinska knjiga, Beograd, Srbija, 2008.
- *ArchiCAD*, Bob Martens, Herbert Peter, Springer Science & Business Media, Berlin, Njemačka, 2004.
- <https://graphisoft.com/>

