

Specijlizirani alati za Autocad

Šporčić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:057081>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

Ivan Šporčić

**SPECIJLIZIRANI ALATI ZA AUTOCAD: AUTOCAD RASTER DESIGN
SPECIALIZED AUTOCAD TOOLS: AUTOCAD RASTER DESIGN**

Završni rad

Rijeka, 2019.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Preddiplomski stručni studij
Građevinarstvo
Računalni programi**

**Ivan Šporčić
JMBAG: 0114022689**

**SPECIJLIZIRANI ALATI ZA AUTOCAD: AUTOCAD RASTER DESIGN
SPECIALIZED AUTOCAD TOOLS: AUTOCAD RASTER DESIGN**

Završni rad

Rijeka, studeni 2019.

IZJAVA

Završni rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Ivan Šporčić

U Rijeci, 5. studenoga 2019.

Sažetak

U ovom završnom radu detaljno su obrađene mogućnosti jednog od Autocad specijaliziranih alata.

U prvom dijelu govori se općenito o Autocadu te njegovim specijaliziranim setovima alata: Alatu za arhitekturu, alatu za strojarstvo, alatu za elektrotehiku, alatu plant 3D, alatu za 3D podlogu i alatu raster Design. Posebno su naglašeni specijalizirani alati koji se koriste u građevinarstvu.

U drugom dijelu razrađene su mogućnosti i primjena alata Autocad Raster Design, te je prikazano na koji način i kako se može koristiti za digitalizaciju crteža. Kroz praktične primjere prikazan je detaljan postupak transformacije rasterskog crteža u vektorski, te su naglašene prednosti i nedostaci ovog alata iz perspektive korisnika.

Na kraju je dan kratak pregled postojećih Autodesk mobilnih aplikacija s posebnim osvrtom na Autocad mobilnu aplikaciju. Opisana je i shema postojećih Autodesk licenci.

Ključne riječi: Autocad, Autocad Raster Design, digitalizacija, Autodesk mobilne aplikacije, Autodesk licence.

Abstract

This final paper elaborates on the capabilities of one of the Autocad specialized tools.

The first section discusses Autocad in general and its specialized toolkits: Architecture Tool, Mechanical Engineering Tool, Electrical Engineering Tool, Plant 3D Tool, 3D Floor Tool, and Raster Design Tool. Special emphasis is given to specialized tools used in civil engineering.

The second part discusses the possibilities and application of the Autocad Raster Design tool and shows how it can be used in the process of digitalization of drawings. Through practical examples, a detailed procedure for the transformation of raster image into vector one is shown, as well as its advantages and disadvantages from a user perspective.

In the last part short review of existing Autodesk mobile applications is given, with special emphasis on the Autocad mobile application. Autodesk license scheme is also described.

Keywords: Autocad, Autocad Raster Design, Digitalization, Autodesk Mobile Applications, Autodesk Licenses.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 9 |
| 2. AUTOCAD | 10 |
| 3. AUTOCAD- SPECIJALIZIRANI SETOVI ALATA (Specialised Toolsets) | 11 |
| 3.1. Alat za arhitekturu (Autocad architecture) | 11 |
| 3.2. Alat za strojarstvo (Autocad mechanical) | 11 |
| 3.3. Alat za elektrotehniku (Autocad electrical) | 11 |
| 3.4. Alat mep (Autocad mep)..... | 11 |
| 3.5. Alat plant 3D (Autocad plant 3D)..... | 12 |
| 3.6. Alat za 3D podlogu (Autocad map 3D) | 12 |
| 3.7. Alat Raster Design (Autocad Raster Design)..... | 12 |
| 4. AUTOCAD RASTER DESIGN | 13 |
| 4.1. O Autoacd Raster Design-u općenito..... | 13 |
| 4.2. Prednosti Autocad Raster Design-a | 14 |
| 4.3. Opis načina rada u Autocad Raster Design-u | 14 |
| 4.4. Primjer od papira do vektorskog crteža | 24 |
| 4.5. Obrada crteža velikih formata..... | 26 |
| 4.6. Rezime rada u Raster Designu | 30 |
| 4.7. Prednosti i nedostaci Raster Design-a iz perspektive korisnika..... | 30 |
| 5. AUTODESK MOBILNE APLIKACIJE | 31 |
| 5.1. Autocad | 31 |
| 5.2. Autodesk A360 | 33 |
| 5.2.1. Autodesk A360 team..... | 34 |
| 5.2.2. Autodesk A360 drive | 35 |
| 5.3. Autodesk Fusion 360 | 35 |
| 5.4. Autodesk BIM 360..... | 38 |
| 6. AUTODESK LICENCE | 40 |
| 7. ZAKLJUČAK | 42 |
| 8. LITERATURA | 43 |

POPIS SLIKA

Slika 1. Sučelje Raster Designa (foto autor)

Slika 2. Kartica Image s osnovnim naredbama za mijenjanje postavki rasterske slike (foto autor)

Slika 3. Izmjena svjetline, kontrasta i stupnja stapanja s pozadinom rasterske podloge (foto autor)

Slika 4. Primjer skenirane skice - početno stanje u Raster Designu (foto autor)

Slika 5. Prvi korak prije vektorizacije slike (foto autor)

Slika 6. Prikaz slike nakon korištenja opcije “invert” (foto autor)

Slika 7. Drugi korak prije vektorizacije slike – promjena dubine boje (foto autor)

Slika 8. Mogućnost odabira boje (foto autor)

Slika 9. “Bitonal” verzija slike (foto autor)

Slika 10. Kartica “Vectorize & Recognize Text” (foto autor)

Slika 11. Vektorski primjer slike (foto autor)

Slika 12. Jednostavni primjer skenirane slike (foto autor)

Slika 13. Vektorska obrada Slike 12.

Slika 14. Skeniranje u dijelovima s preklopom (foto autor)

Slika 15. Konačni izgled nacrtu velikog formata nakon spajanja u aplikaciji PTGui (foto autor)

Slika 16. Nacrt u digitalnom obliku (foto autor)

Slika 17. Primjer Autocad mobilne aplikacije (foto autor)

Slika 18. Primjer Autocad mobilne aplikacije (foto autor)

Slika 19. Primjer Autocad mobilne aplikacije (foto autor)

Slika 20. Autodesk A360 mobilna aplikacija (foto autor)

Slika 21. Autodesk Fusion 360 (foto autor)

Slika 22. Primjer nacрта u programu Fusion 360 (foto autor)

Slika 23. Autodesk BIM 360 (foto autor)

Slika 24. Primjer rada u aplikaciji BIM (foto autor)

1. UVOD

Autocad je među najstarijim i najčešće upotrebljavanim CAD programima, kratica CAD dolazi od engleske riječi te označava Computer Aided Design. Namjenjuje se za računala, notebooke, tablete i smartphone. Prilagodljiv je te lagan za učenje i korištenje. Autocad pruža mnoštvo mogućnosti među kojima bih izdvojio: crtanje 2D crteža, 3D modeliranje, izrada tehničkih crteža, umetanje raznih podataka u nacrt u više oblika (slika, digitalnih sadržaja i druge), mogućnost spremanja i povezivanja projekata s vanjskim bazama podataka kao što su cloud servisi te modificiranje modela na jednostavan način.

Razlozi zbog kojih se koristi CAD su pružanje jednostavnijeg, točnijeg i kvalitetnijeg projektiranja, izrada dokumentacije na brži način, lakša i jednostavnija naknadna izmjena nacrt, pružanje mogućnosti lakšeg preuzimanja i uporabe alata ovisno o osobnim potrebama te mnoštvo drugih razloga koji ovise o potrebi pojedinca.

CAD se primjenjuje u širokom spektru tehničke struke, međutim postoji nekoliko područja u kojima je njegova primjena posebice važna a to je: građevinarstvo, promet (ceste), strojarstvo, zrakoplovna industrija, automobilska industrija, elektronika, brodogradnja, kartografija.

Dvodimenzionalno projektiranje (2D) koje podržava Autocad u praksi zapravo zamjenjuje obično projektiranje na papiru dok trodimenzionalno projektiranje (3D) omogućava okretanje, povećavanje, naginjanje i prikazivanje iz svih smjerova neki objekt koji postoji spremljen u memoriji računala. Autocad ima karakteristike vrlo složenog sustava mjerila i odlikuje ga visoka preciznost koja ide ispod milimikrona, također ima automatski kalkuliran sustav kotiranja izmjera te može zadovoljiti stroge tehničke standarde.

2. AUTOCAD

Autocad je alat za dvodimenzionalnu (2D) i trodimenzionalnu (3D) konstrukciju i projektiranje, radi širokog spektra svojih mogućnosti primjenjiv je u svim tehničkim strukama. Iznimno je prilagodljiv te se lako koristi i uči. Upotrebljavaju ga mnogi inženjeri i tehničari građevinske, arhitektonske, geodetske i elektro struke. Njegovo posluživanje putem izbornika te traka sa simbolima alata odgovara propisanom standardu Microsofta. Klikom na desnu tipku miša pozove se dodatni izbornik, on u određenim situacijama može omogućiti izmjenu predmeta na tehničkom crtežu i izvođenje dodatnih operacija. Također, može zadati naredbu putem tipkovnice na način da se u naredbenu traku upiše naredbena riječ. [1]

Autocad omogućava konstruiranje, crtanje tehničkih crteža te projektiranje. Ukoliko je potrebno možemo otvoriti više Autocad crteža i prebacivati dijelove iz jednog u drugi crtež. Autocad omogućava nekoliko važnih stvari:

- Dvodimenzionalno crtanje (2D)
- Trodimenzionalno modeliranje (3D)
- Izrada tehničkih crteža
- Umetanje raznih podataka u nacrt u više oblika (slika, digitalnih nacrti i druge)
- izrada fotorealističnih slika (eng. Rendering)
- mogućnost spremanja i povezivanja projekata s vanjskim bazama podataka kao što su cloud servisi te modificiranje modela na jednostavan način

Autocad ima karakteristike vrlo složenog sustava mjerila i odlikuje ga visoka preciznost koja ide ispod milimikrona, također ima automatski kalkuliran sustav kotiranja izmjera te može zadovoljiti stroge tehničke standarde. Kod Autocada kotiranje se vrši automatski te se kote mjenjaju uslijed izmjene geometrije tog modela. U Radnom prostoru Autocada imamo prostor za trodimenzionalno modeliranje i beskonačan broj radnih listova koje možemo upotrijebiti u režimu Papir i Model. Odvojeno koristimo prostor modela i prostor papira. [2]

3. AUTOCAD-SPECIJALIZIRANI SETOVI ALATA (Specialised Toolsets)

Dodaje značajke za arhitektonski crtež, dokumentaciju i rasporede te za automatiziranje zadataka izrade crteža.

3.1. Alat za arhitekturu (Autocad architecture)

Autocad alat za arhitekturu nam omogućava bolju i kvalitetniju dokumentaciju projekta te projektiranje podiže na veću razinu. Također, nudi trodimenzionalno modeliranje objekata uz dodatke alata koji nude direktno upravljanje arhitektonskim objektima, izradu vizualizacija i alate koji služe za razmjenu podataka među suradnicima na projektu. [3]

3.2. Alat za strojarstvo (Autocad mechanical)

Ovaj Autocad alat namijenjen je strojarstvu te bržem strojarskom projektiranju, sadrži biblioteku s preko 700.000 strojnih elemenata i nudi brzu razradu radioničkih crteža. Koristeći ovaj alat strojarski inženjeri uštede mnogo radnih sati koje bi koristili na izradu tehničke dokumentacije. [4]

3.3. Alat za elektrotehniku (Autocad electrical)

Autocadov alat za elektrotehniku koristi se za projektiranje električnih instalacija i kontrolnih sistema. Kao i u prethodno navedenom primjeru kod alata za strojarstvo i inženjeri elektrotehnike više vremena mogu posvetiti inovacijama uz ovaj dodatak, budući da nudi zbirku simbola i alata za projektnu automatizaciju čime su uštedjeni mnogi sati. [5]

3.4. Alat mep (Autocad mep)

Značenje kratice MEP je mechanical, electrical, plumbing, dakle ovaj dodatak objedinjuje strojarski, električni i vodoinstalački dodatak dok mu je osnova Autocadov alat za arhitekturu te sadrži sve njegove arhitektonske elemente. Ova aplikacija nam služi za projektiranje i analizu građevnih instalacija kao što su grijanje, vodovod, kanalizacija i električne instalacije. Ugrađeni alati ubrzavaju i olakšavaju izradu projektne dokumentacije. [6]

3.5. Alat plant 3D (Autocad plant 3D)

Autocad Plant 3D dodatak pruža svim projektantima koji sudjeluju u projektiranju proizvodno-gospodarskih građevina da olakšano i učinkovito izrađuju sheme cjevovoda i instalacija te da zatim uklope u trodimenzionalni model proizvodno-gospodarske građevine. [7]

3.6. Alat za 3D podlogu (Autocad map 3D)

Autocad MAP 3D je dodatak koji omogućava detaljno kartografiranje i GIS analize. Pruža uvoz i izvoz podataka u svim postojećim GIS formatima te spaja s online bazama podataka. Nudi nekoliko tisuća globalnih koordinatnih sustava i omogućava pristup više datoteka odjednom te pristup većeg broja korisnika istoj datoteci. [8]

3.7. Alat Raster Design (Autocad Raster Design)

Autocad Raster Design je dodatak Autocadu koji pruža mogućnost obrade rasterskih slika i digitalizaciju slika u vektorski crtež. Podržava sve rasterske formate i pruža uporabu standardnih i georeferenciranih slika. Ovaj dodatak sadrži napredne mogućnosti kod vektorizacije rasterskih podataka te samim time ubrzava rad na digitalizaciji slika i nudi opciju prepoznavanja teksta. Samim time smanjuju se i troškovi projekta. REM (Raster entity manipulation) naredbe jednako nude rad sa vektorskim i rasterskim slikama. Kao i prethodno navedeni alati i Raster design je prilagođen grupnom radu te ga uvelike olakšava. [9]

4. AUTOCAD RASTER DESIGN

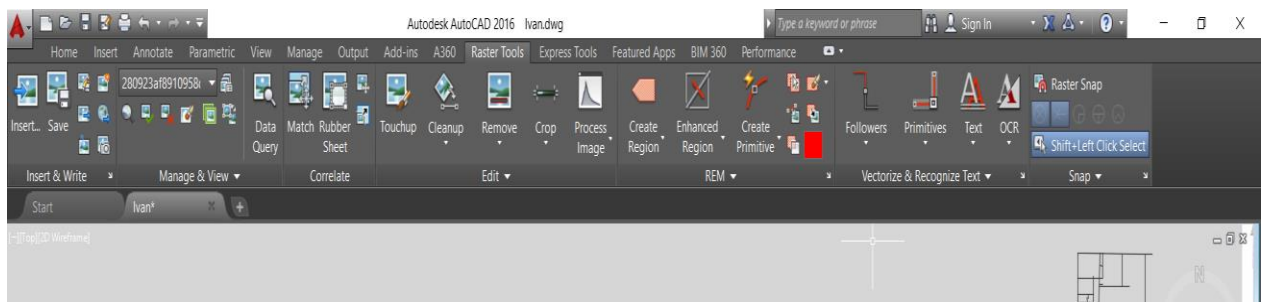
4.1. O Autoacd Raster Design-u općenito

Korištenjem Raster Designa omogućeno nam je umetanje slika s bilo kojeg mjesta na mrežu u bilo koji crtež. Autocad Map sastoji se od osnovnih naredbi kojima se omogućava rad na rasterskim datotekama. Autodesk nudi alate za pregled i obradu rasterskih datoteka (jpg, jpeg, png) i slika unutar Autocada.

Raster Design je dodatak čija je svrha pružanje mogućnosti rada s rasterskim slikama i bit mapama, maksimalno iskorištava i prilagođava rastersku podlogu te se uskladi s osobnim korisničkim potrebama kao što je:

- uvoz slika, karata, skeniranih crteža, katastarskih planova direktno u CAD,
- prilagođavanje kontrasta, svjetline, prilagodba boja, dvotonske i monokoromatske slike (Bitonal i Grayscale)
- povezivanje većeg broja rasterskih slika u jednu,
- izrezivanje nekih dijelova rasterskih slika,
- integriranje vektora u rastersku sliku,
- vektorizaciju dijelova rasterske slike,
- dodavanje vektora na rastersku podlogu,
- uklanjanje mrlja, sitnih točkica te drugih grešaka s rasterskih slika. [10]

Za korištenje Raster Designa dovoljno je imati instaliranu osnovnu verziju Autocada. Raster Design prepoznajemo prema Ribbon meniju koji se instalira naknadno kao dodatak. Na slici 1 prikazano je sučelje Raster Designa.



Slika 1. Sučelje Raster Designa

4.2. Prednosti Autocad Raster Design-a

Prednosti Raster Designa su sljedeće:

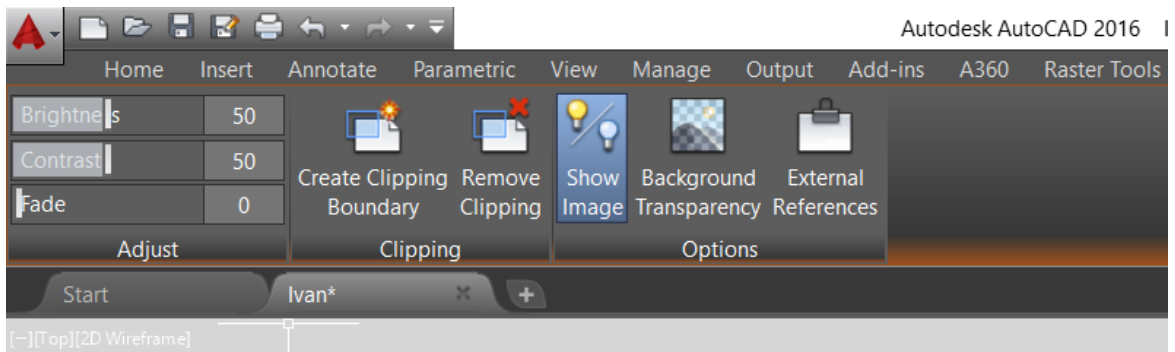
- jednostavno pretvaranje rasterske slike u vektorski crtež
- automatsko raspoznavanje teksta (OCR)
- pridruživanje geografskih koordinata snimaka,
- podržava mnoštvo formata za uvoz i izvoz,
- mogućnost uklanjanja nečistoća sa slika

Svaka verzija Autocada popraćena je odgovarajućom verzijom Raster Designa, koji se pojavljuje kao dodatak na alatnoj traci u glavnom CAD-ovom prozoru nakon naknadne instalacije (slika 2).

Autocad Raster Design podržava veliki broj rasterskih formata koji se mogu učitati. Neki od njih su BMP, JPEG, PNG i TIFF. [11]

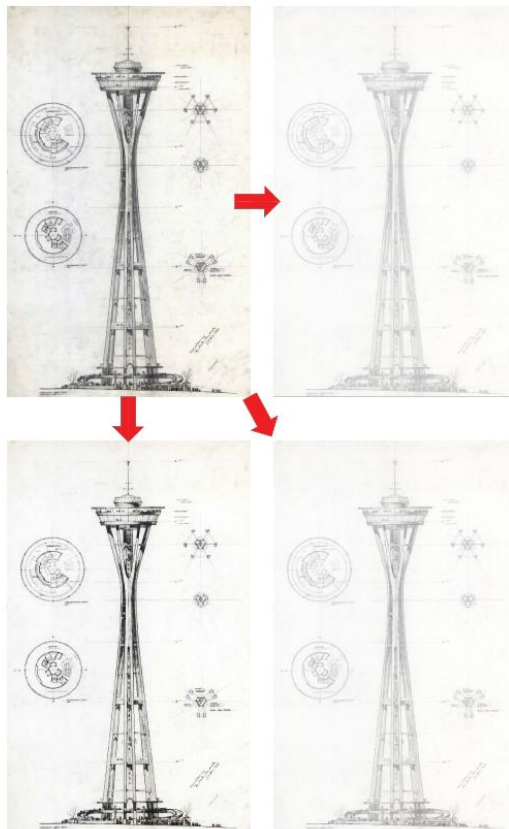
4.3. Opis načina rada u Autocad Raster Design-u

Slike uvozimo odabirom naredbe Insert te odabirom željene datoteke. Raster Design podržava veliki broj slikovnih formata. Odabrana slika umeće se na koordinate koje su već unaprijed određene. Sliku možemo skalirati i rotirati po želji.



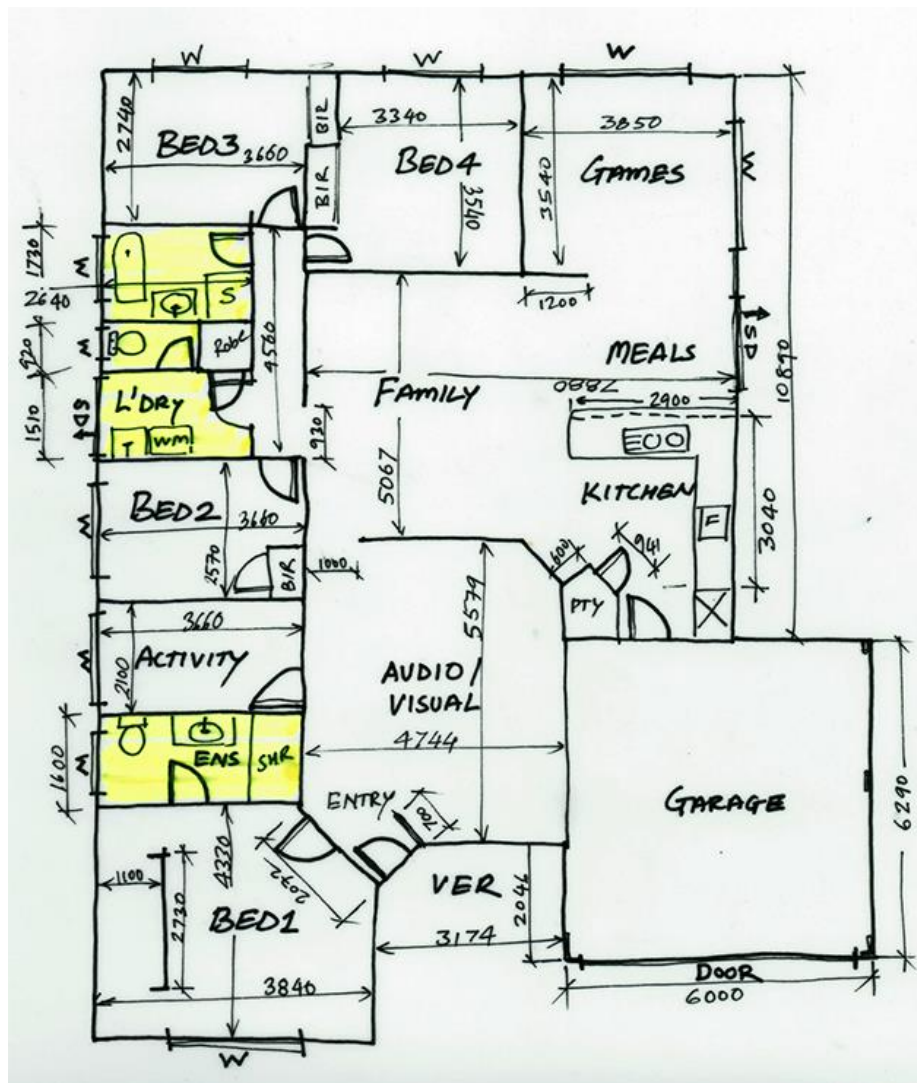
Slika 2. Kartica Image s naredbama za izmjenu rasterske slike

Označavanjem rasterske slike, otvara se kartica Image koja nudi skup naredbi za obradu rasterske podloge što je prikazano na slici 2. Nakon što odaberemo potrebnu svjetlinu i kontrast za sliku njen izgled na nacrtu se izmijeni, odabirom Fade naredbe stapamo sliku s pozadinom što je vidljivo na slici 3.



Slika 3. Prikaz promjene kontrasta, svjetline te stapanje s pozadinom rasterske podloge

Na slikama 4-11 prikazane su mogućnosti unutar kartice Edit. Osim reguliranja kontrasta i svjetline što je prikazano na slici 3 može se naglasiti određena boja ili istaknuti kontrast određenog dijela slike naredbom Equalize. Kartica Edit pruža mogućnost čišćenja slike od sitnih točkica koje se nalaze na papiru te se prilikom skeniranja i one prenesu. Možemo izrezati sliku u raznim geometrijskim oblicima, tu opciju nam pruža “crop”. [12]

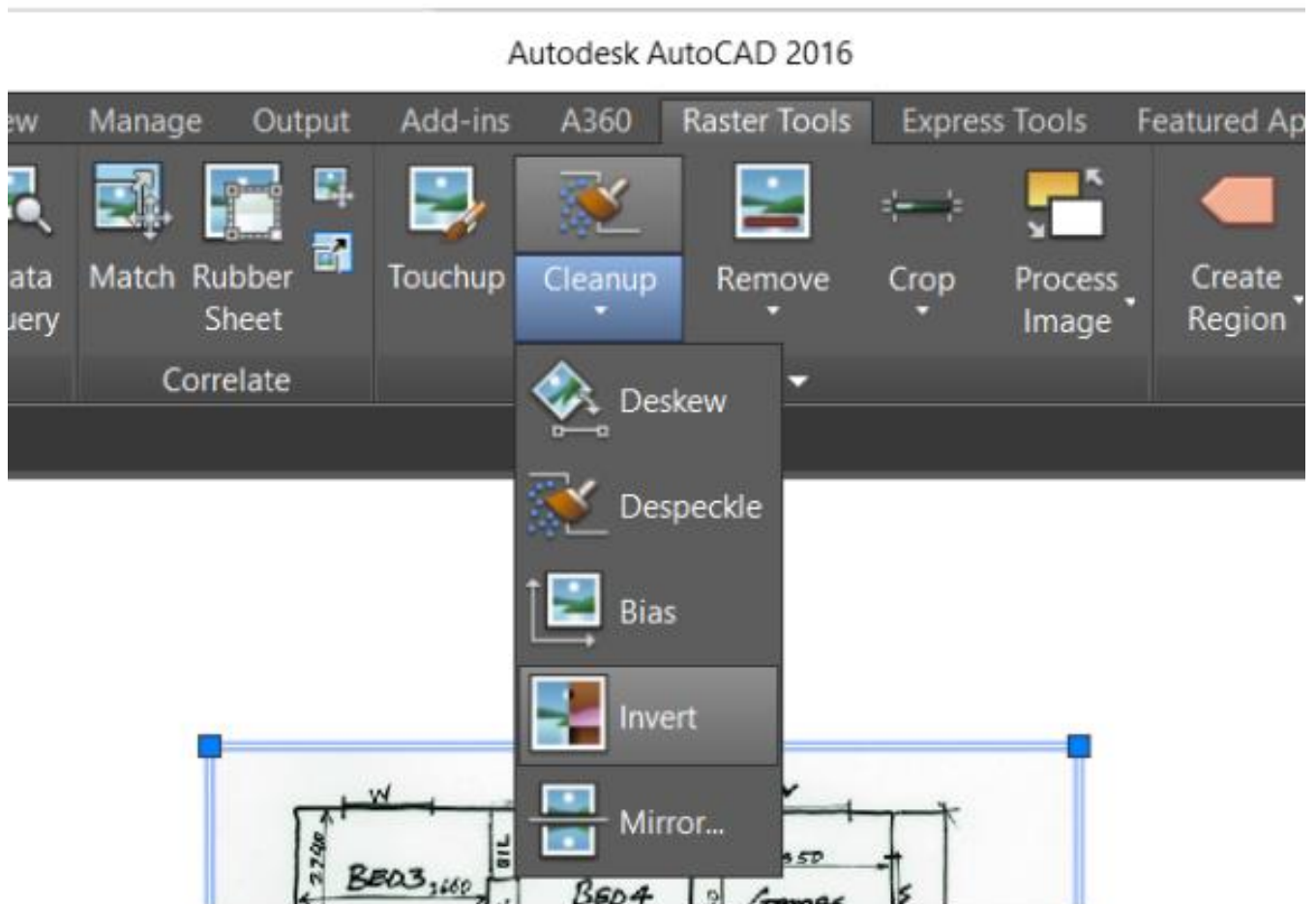


Slika 4. Primjer skenirane skice - početno stanje u Raster Designu

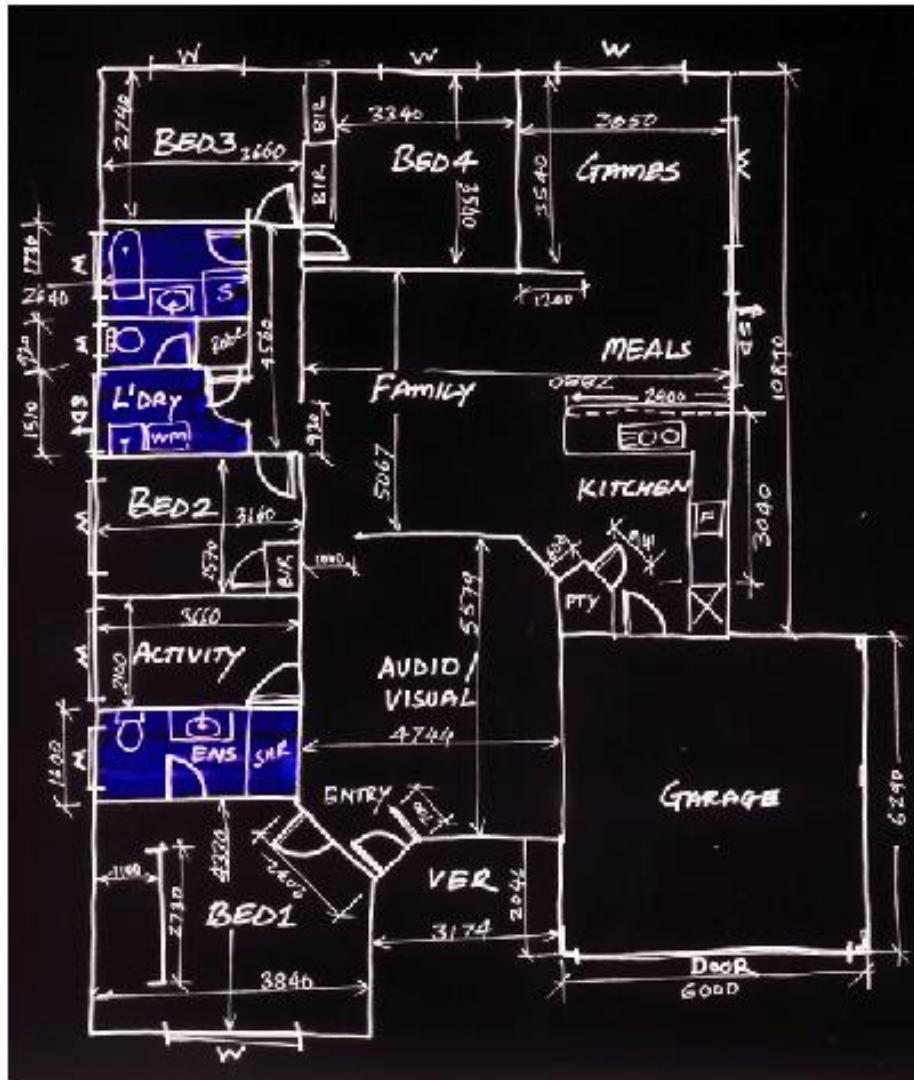
Na slici 4 prikazano je skenirano početno stanje prije rada u Raster Designu. Slika može biti skenirana ili preuzeta s interneta ali najvažnije je da bude spremljena u nekom od formata jpg, png ili jpeg.

Kako bi smo vektorizirali sliku moramo napraviti nekoliko koraka, prvi korak je opcija “invert”.

Moramo označiti sliku te u kartici “edit” pronađemo i kliknemo na opciju “invert”, Slika 5.

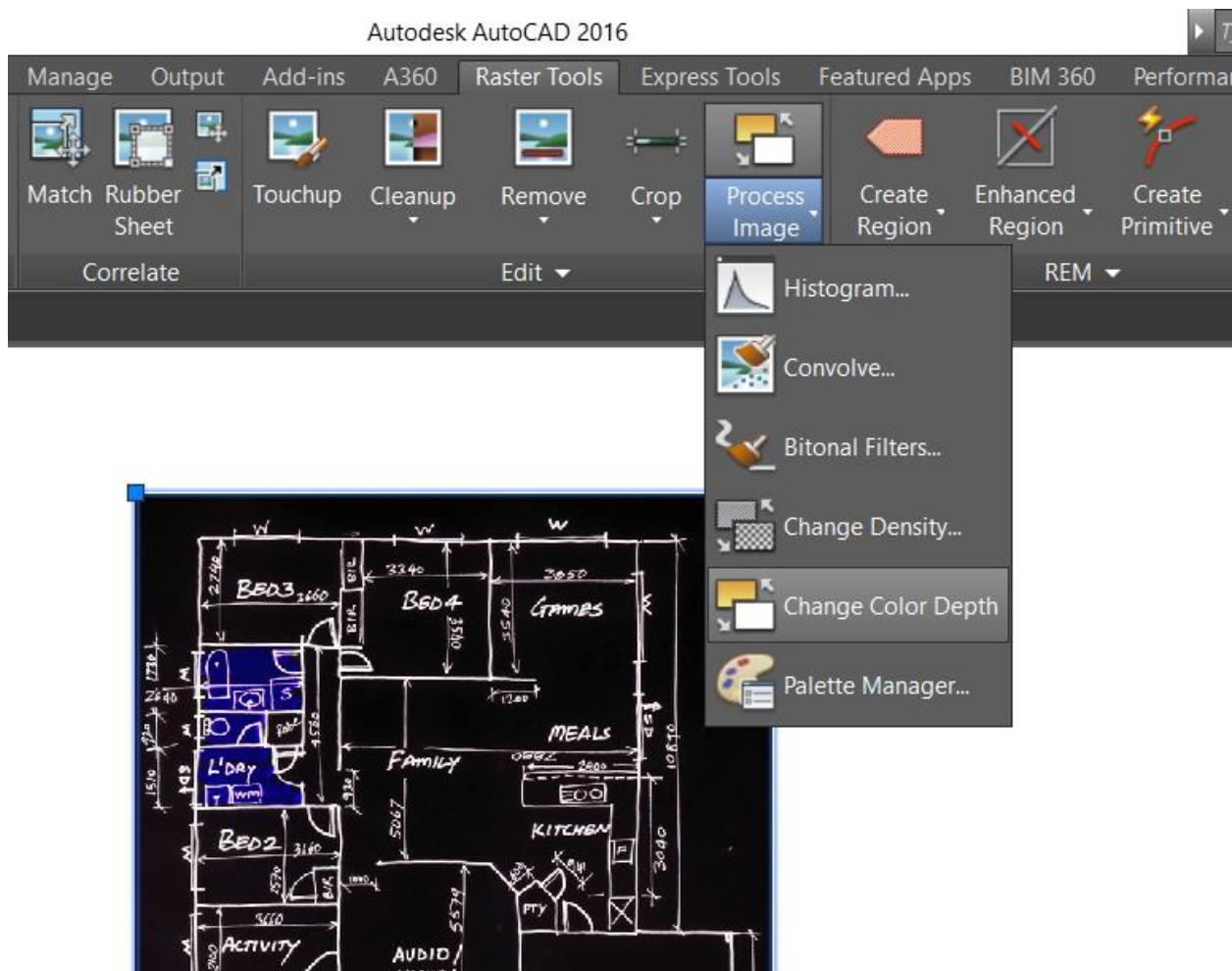


Slika 5. Prvi korak prije vektorizacije slike



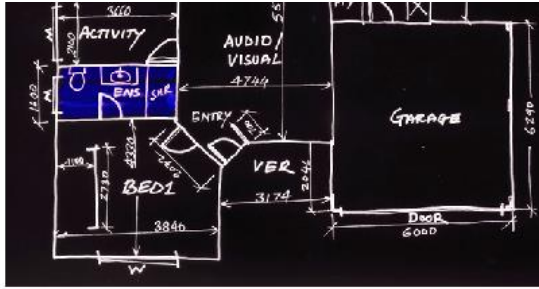
Slika 6. Prikaz slike nakon korištenja opcije "invert"

Invertiranjem slike dobijemo negative kao što je vidljivo na slici 6.



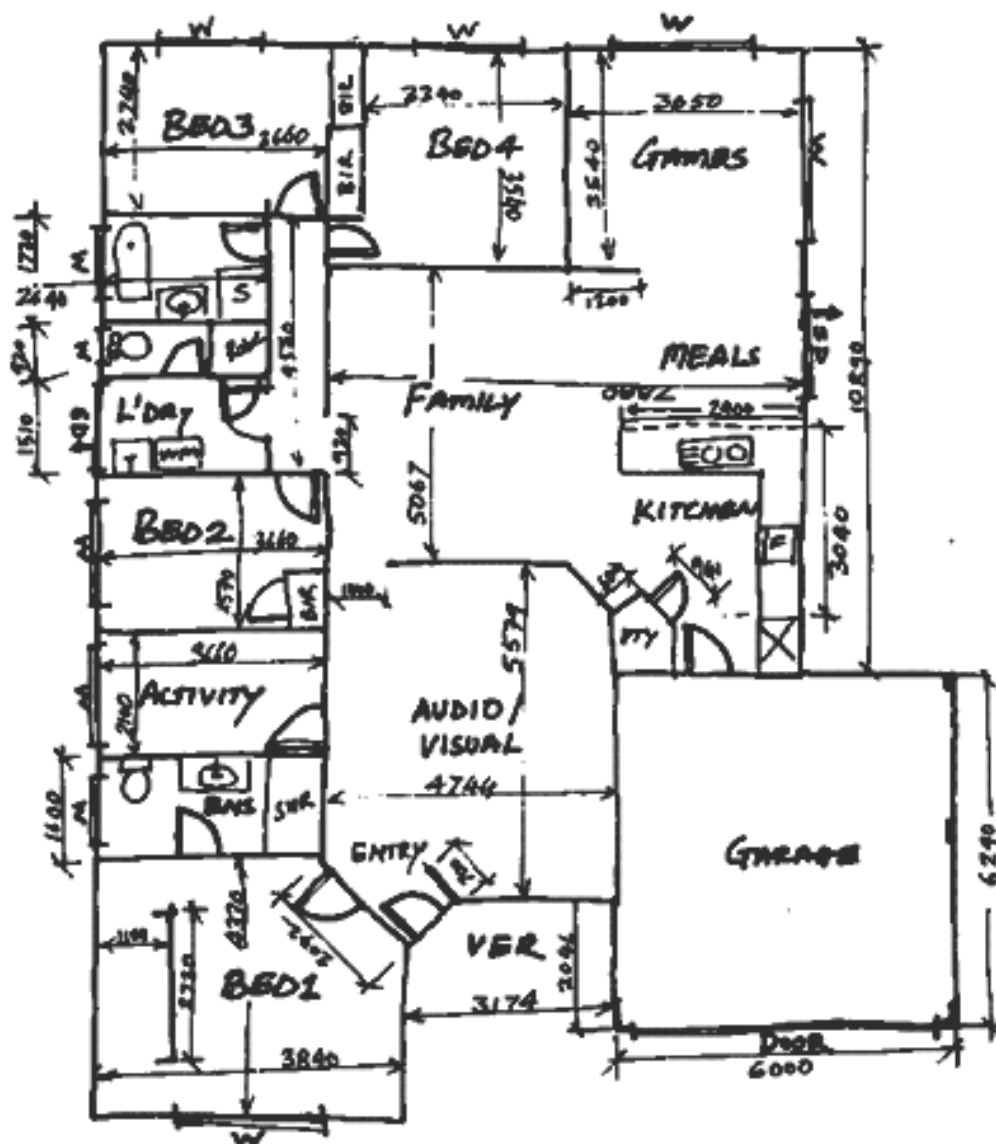
Slika 7. Drugi korak prije vektorizacije slike – promjena dubine boje

U sljedećem koraku označimo invertiranu sliku tj. negativ te u kartici “edit” odaberemo “change color depth”, slika 7.



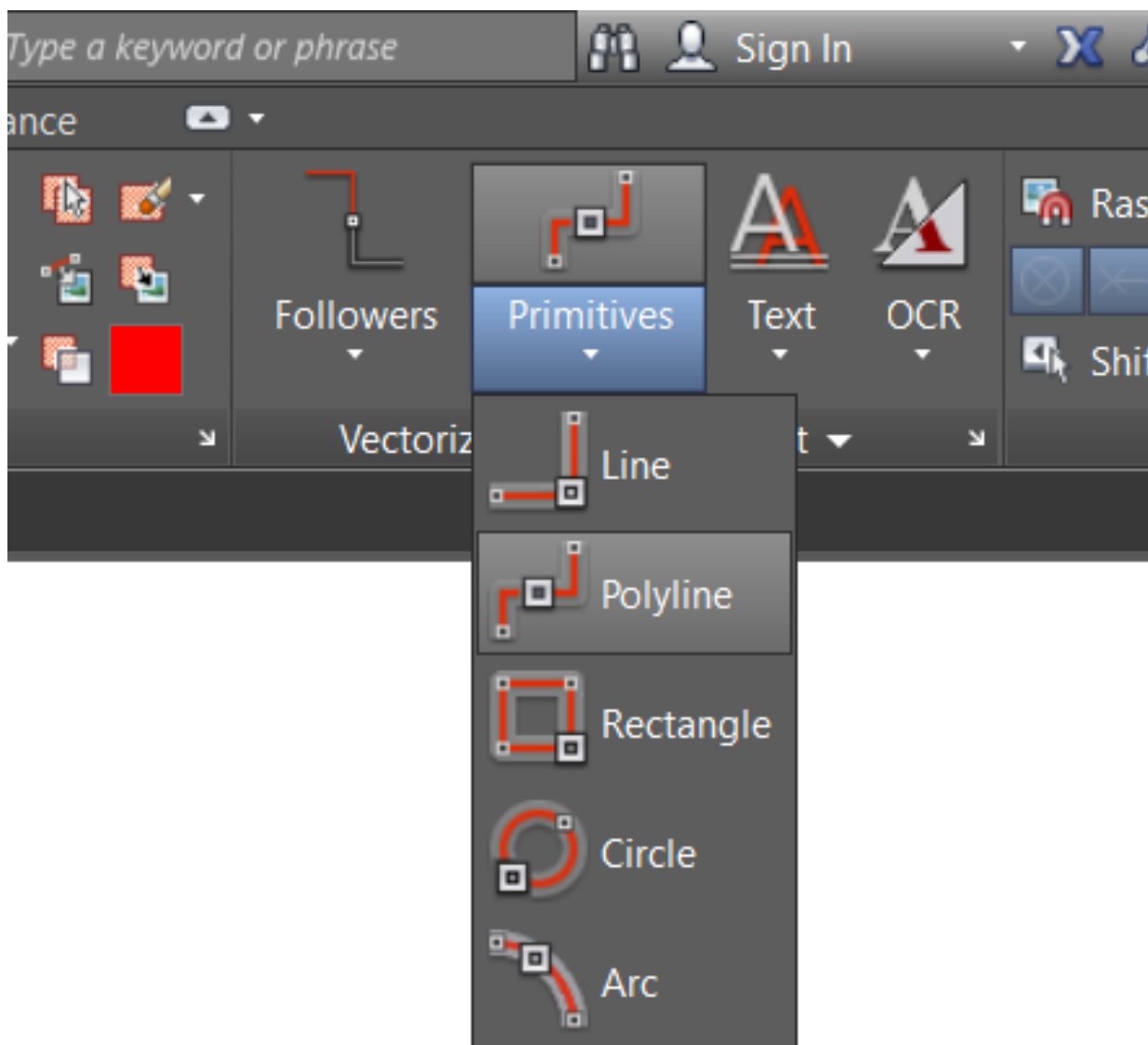
Slika 8. Mogućnost odabira boje

Nakon klika na “change color depth” na komandnoj traci otvara nam se mogućnost odabira tri sustava boja: Bitonal, Indexedcolor i Grayscale, što predstavlja redom crno-bijeli, višebojni i sivi tonove. Za daljnji rad izabran je Bitonal, odnosno crno-bijela slika. Razlog zbog kojeg je izabrana crno-bijela slika je veći kontrast, slika 8.



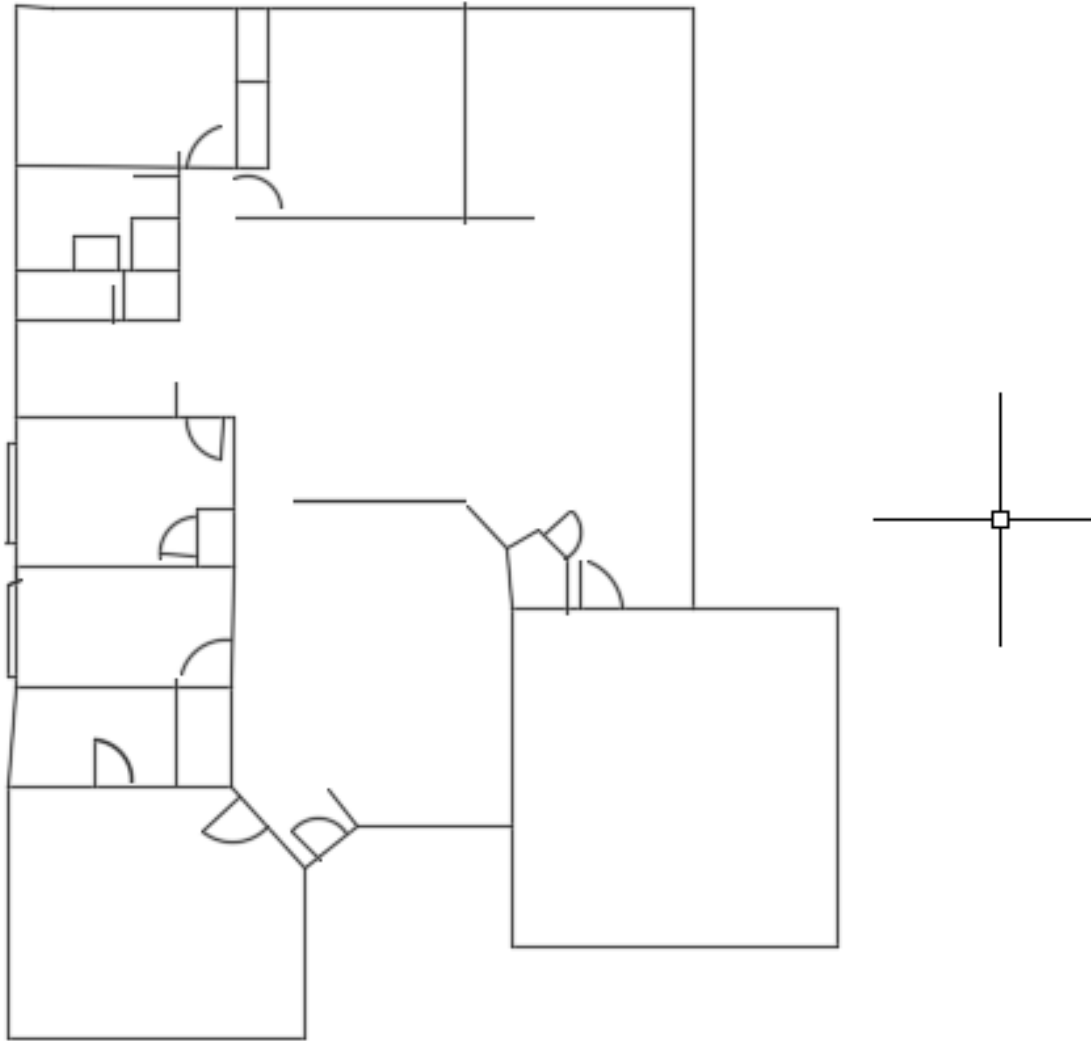
Slika 9. "Bitonal" verzija slike

Tek nakon odabira "bitonal" opcije za ovaj primjer otvara se mogućnost za vektorizaciju datog primjera. Opciju "despeckle" koristimo za uklanjanje točkica i mrlja na slici kako bi za daljnji rad slika bila preglednija. Na slici 9 prikazana je "bitonal" verzija slike.



Slika 10. Kartica “Vectorize & Recognize Text”

Na kartici “Vectorize & Recognize Text” odabiremo način s kojim ćemo vektorizirati sliku. Također, ova kartica nudi i mogućnost prepoznavanja i pretvaranja teksta. Slika 10.



Slika 11. Vektorski primjer slike

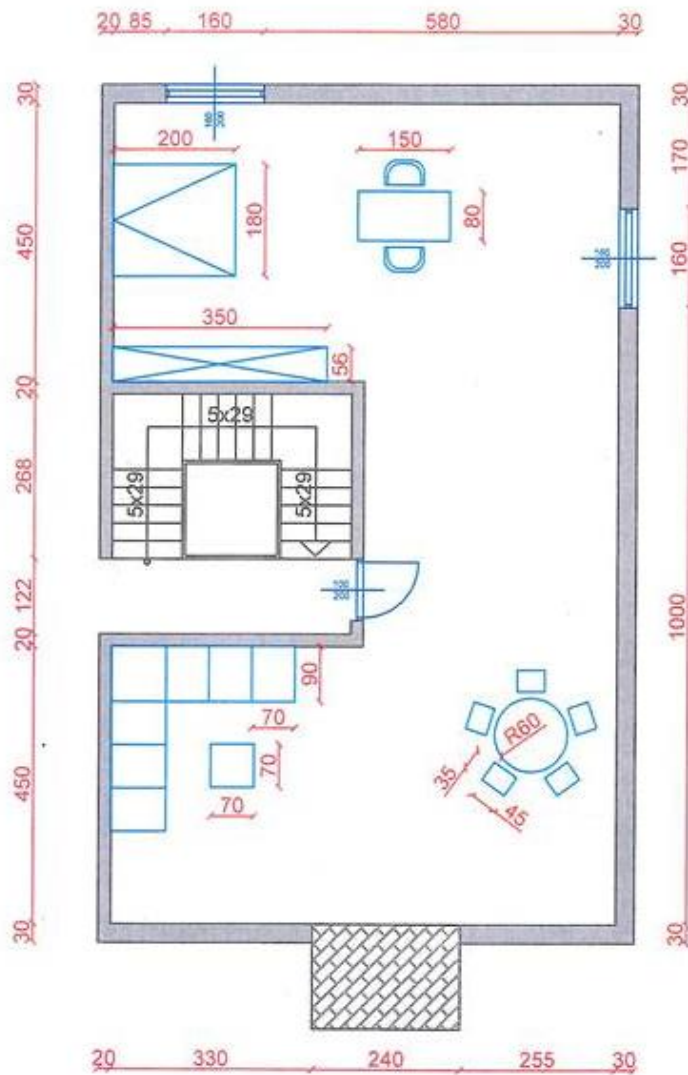
Kao što se može vidjeti na slici 11, vektorski i rasterski primjeri uvelike se razlikuju. Problemi na koje se nailazi su neprepoznavanje ručno pisanog teksta i nemogućnost prepoznavanja kota što otežava rad.

Vektorizacija u Raster Designu je poluautomatska i temelji se na ručnom odabiru rasterskih krivulja. U stvarnosti, ovaj softver izražava svoj maksimum manipuliranjem slikom kao takvom, na primjer, tretiranjem rasterskih linija i lukova kao REM entiteta (manipulacija rasterskih entiteta). REM entiteti su objekti Raster Designa sastavljeni od piksela, ali mogu se mijenjati kroz takozvane hvataljke (eng. Grip) Autocada, pa kroz isti način s kojim možete mijenjati Autocad vektorske entitete poput linija i krugova. Na taj se način nijedna

vektorizacija ne provodi ispravno, a konačni rezultat ostaje rast, iako uz praktičnost rada na "polusektoru".

4.4. Primjer od papira do vektorskog crteža

U sljedećem primjeru prikazan je jednostavni nacrt na papiru koji je potrebno dobiti u digitalnom obliku. Prvo se skenira nacrt pazeći pritom na mjerilo zatim se obrađuje u Raster Designu kako bi se dobio vektorski crtež.

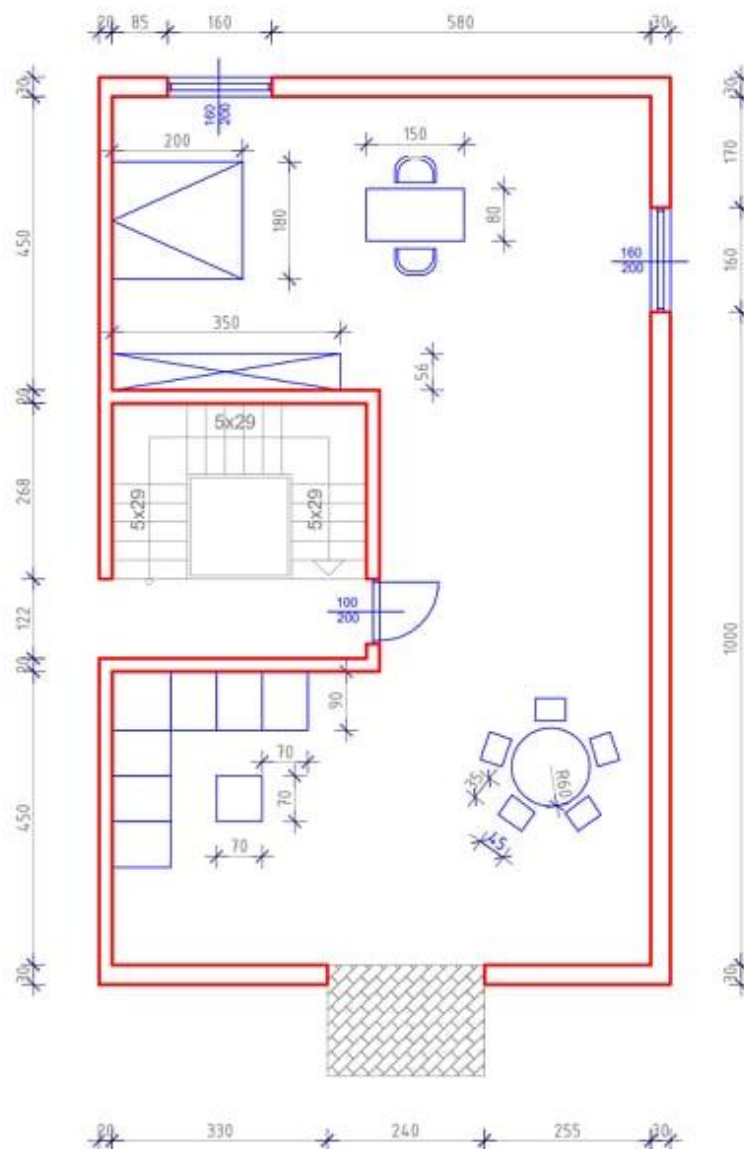


Ime i Prezime
Datum

Slika 12. Jednostavni primjer skenirane slike

Postupak rada provodi se na isti način kao u prethodno prikazanim primjerima (slike 4-11). Važno je prilikom skeniranja paziti na mjerilo, tj. nakon umetanja slike provjeriti dimenzije kako ne bi došlo do greške. Ovakva greška je česta iz razloga što pojedini skeneri uvećaju ili umanje sliku te je stoga potrebno provjeriti opcije skenera. Kao što je navedeno u prethodnoj slici, problem predstavlja neprepoznavanje kota. Iz tog razloga potrebno je ručno kotiranje. Također, šrafure (eng.hatch) se umeću ručno jer je iscrtavanje u raster Designu

besmisleno. Nakon iscrtavanja u Raster Designu potrebno je još dosta vremena za uređivanje nacrtu da bi se dobila identična slika. Važno je prilagoditi dimenzije i layere.



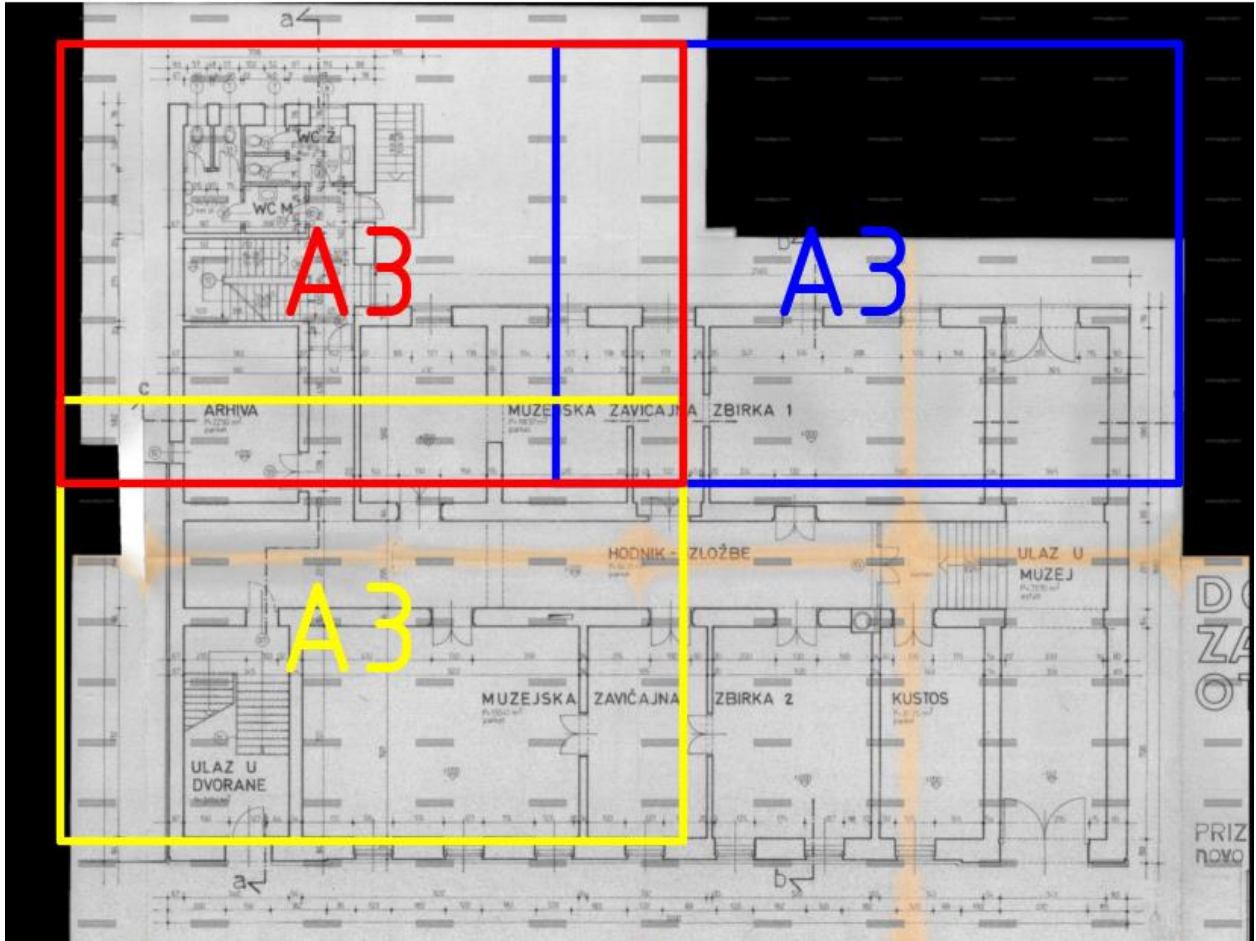
Ime i Prezime
Datum

Slika 13. Vektorska obrada slike 12

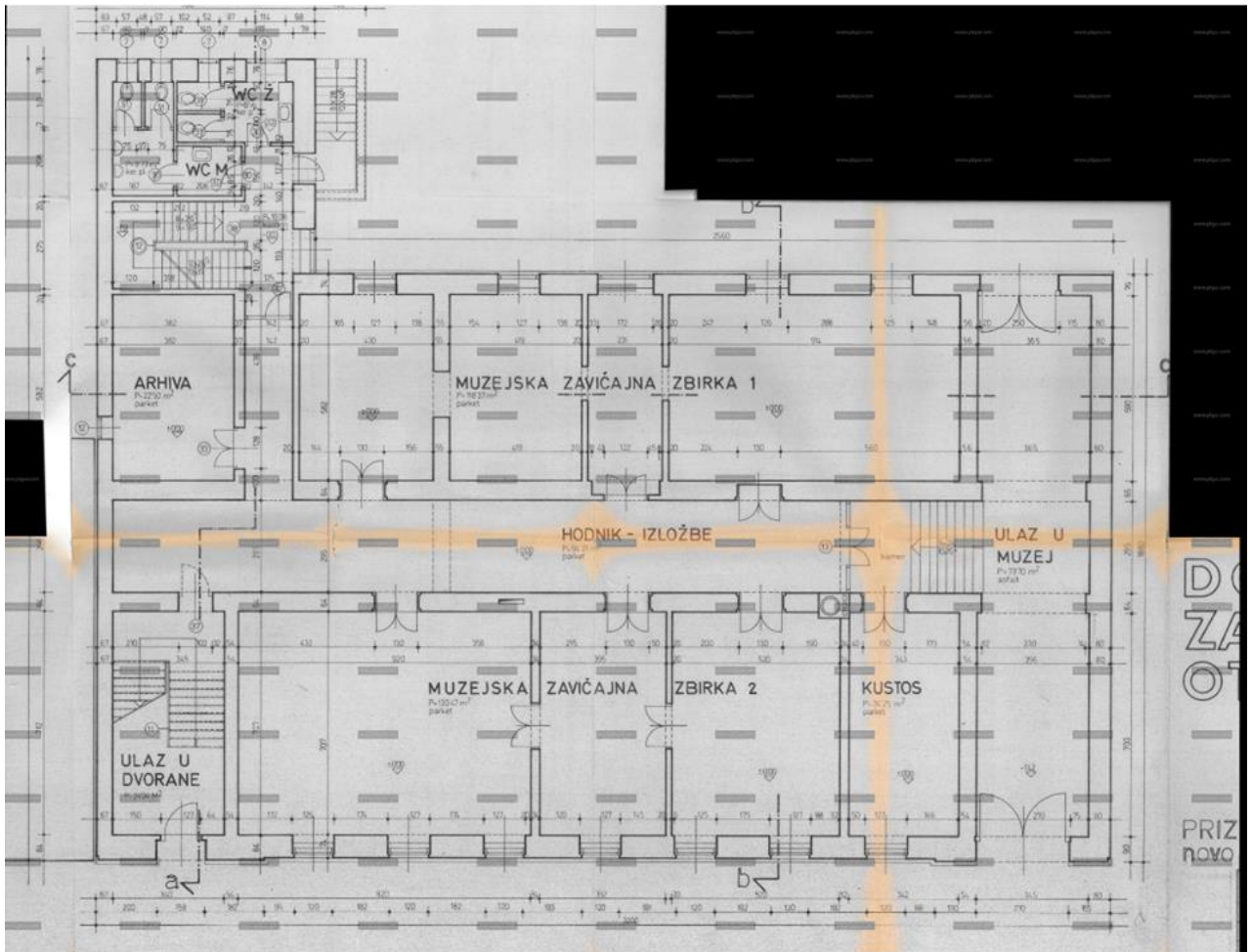
4.5. Obrada crteža velikih formata

Obzirom da je za skeniranje nacrtu formata većih od A3 potreban specijalni tip skenera, nacrtu veće od A3 formata skeniramo kao A3 ali u dijelovima s odgovarajućim preklopima te nakon toga sve te nacrtu spajamo u jedan uz pomoć odgovarajućih aplikacija. Na tržištu se nudi

veći broj aplikacija koje imaju ovu funkciju, a za ovaj primjer korištena je aplikacija PTGui.
Alat se može preuzeti na <https://www.ptgui.com/download.html> [13]

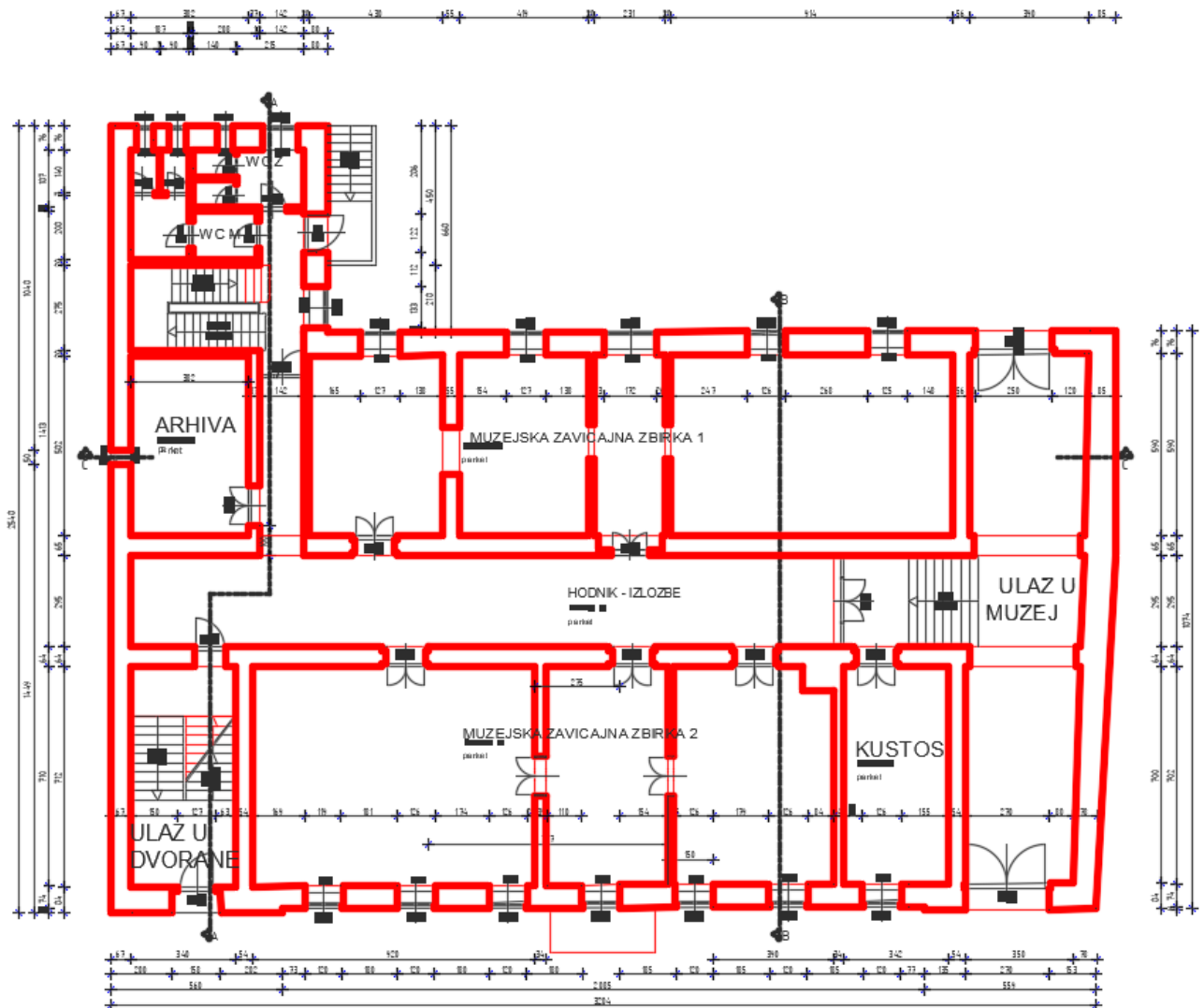


Slika 14. Skeniranje u dijelovima s preklapom



Slika 15. Konačni izgled nacrt velikog formata nakon spajanja u aplikaciji PTGui

Aplikacija koja spaja dijelove nacrtu najčešće umanjuje nacrt te se stoga mora pripaziti na mjerilo. Na prethodnim slikama uočavaju se žuti rubovi, koji su nastali uslijed dugotrajnog stajanja nacrtu. Originalni nacrti krivo su kotirani zbog čega sam u radu izgubio puno vremena na provjeru veličina mjerila i ostalog.



Slika 16. Nacrt u digitalnom obliku

Proces rada na ovom nacrtu bio je isti kao i na prethodnim primjerima, također i problemi tokom rada u rasteru ne razlikuju se od prethodno navedenih primjera. Raster Design uvelike pomaže u pretvaranju nacrtu u digitalni oblik, ali se ne koristi u iscrtavanju svih dijelova nacrtu. Primjerice, iscrtamo jedan prozor ili vrata, spremimo ga u blok te ga umećemo po potrebi gdje nam odgovara. Isto se radi i s tekstom. Označimo sliku, zatim na kartici “Vectorize” odaberemo “OCR” te označimo tekst na slici i program automatski prepozna tekst. U odnosu na stari nacrt novi smo osuvremenili.

4.6. Rezime rada u Raster Designu

1. Umetanje rasterske slike (jpg, png, jpeg)
2. Provjera dimenzija ako se radi o kotiranom nacrtu
3. Opcija "Invert"
4. Opcija "Change color depth"
5. Opcija "Despeckle"
6. Opcija "Primitives" te odabir željenog oblika (Line, polyline, rectangle, circle, arc)
7. Objekte koje se ponavljaju dovoljno je jednom iscrtati te spremi u blok koji po potrebi ponovno umećemo
8. Pretvaranje teksta u Autocad tekst
9. Ručno kotiranje

4.7. Prednosti i nedostaci Raster Design-a iz perspektive korisnika

Jedna od važnih stvari koje Raster Design nudi je mogućnost izravnog umetanja slika. Na tim slikama se može podesiti svjetlina, kontrast, mogu se nijansirati boje, prebacivati višebojne slike u dvotonske (Bitonal) i monokromatske (Grayscale), također može se spojiti više rasterskih slika u jednu. Najveća prednost Raster Designa je upravo vektorizacija što omogućuje da se skenirani crtež može jednostavno i točno pretvoriti u vektorski crtež. Napredni alati za uređivanje rastera pružaju najisplativiji način za reviziju skeniranih crteža na papiru. Funkcija OCR omogućava prepoznavanje strojno napisanog teksta i stvara Autocad tekst, međutim ista funkcija teško prepoznaje ručno napisani tekst što je velika mana. Na slikama 14 i 15 prikazan je stari nacrt koji je bio u dosta lošem stanju, imao je mnogo mrlja i ostalih vizualnih grešaka što je Raster Design uklonio bez problema.

5. AUTODESK MOBILNE APLIKACIJE

Unatrag nekoliko godina svjedoci smo pojave sve većeg broja mobilnih i cloud aplikacija, tom trendu nisu odolijeli niti proizvođači programa za projektiranja. Stvaranjem mobilnih aplikacija uvelike je olakšana razmjena podataka među suradnicima na istom projektu, također olakšano je i praćenje rokova što tvrtka Autodesk ažurno prati te stalno nudi nova rješenja.

Cloud nam nudi pohranu veće količine podataka na “centralno” mjesto na serveru, što nam omogućava da se pristupi podacima bilo kad i s bilo kojeg uređaja. Također, osim upotrebe prostora za spremanje podataka možemo pristupiti snazi povezanih procesora na serveru. U odnosu na nekadašnje korštenje i dijeljenje dokumenacije putem mailova, cloud je daleko bolje rješenje te je samo pitanje vremena kada će u potpunosti prevladati.

Kod korištenja clouda važno je da datoteke spremamo na jedno određeno mjesto najčešće server, to olakšava korištenje kad se netko ne nalazi fizički u uredu.

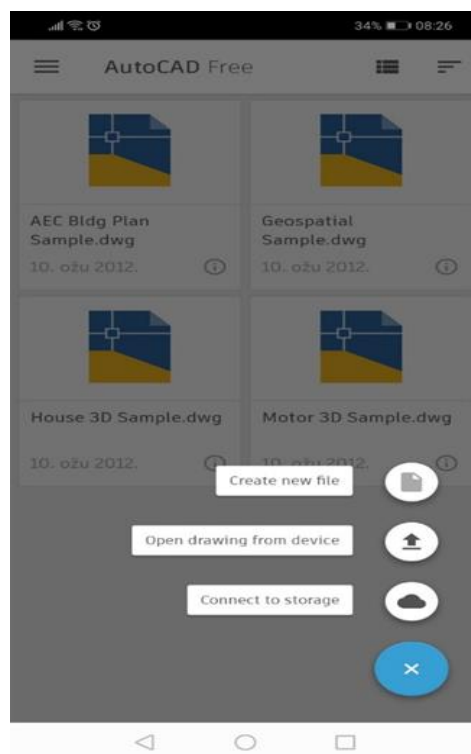
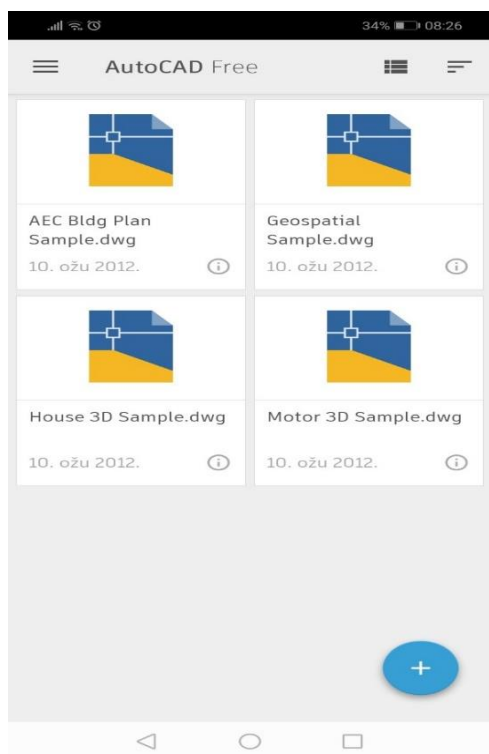
Ovi alati nude mogućnost da sva komunikacija i rasprava u vezi projekta te suradnja između suradnika bude na jednom mjestu. Na ovaj način svi sudionici u svakom trenutku mogu biti u toku sa događanjima unutar projekta. [14]

Velika prednost korištenja clouda je što se sve navedeno može koristiti bez ulaganja u IT infrastrukturu i njegovo održavanje.

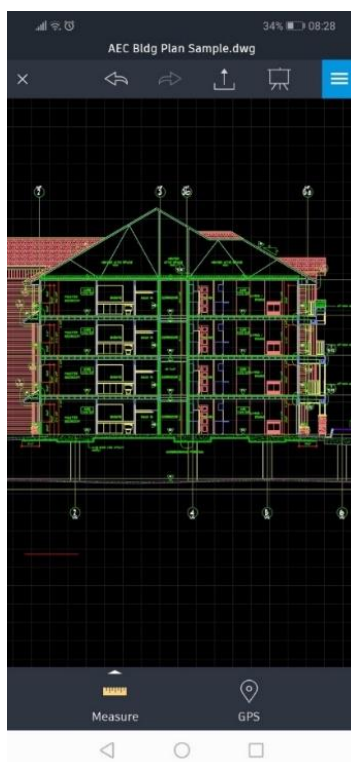
5.1. Autocad

Autocad je dostupan kao mobilna aplikacija koja omogućuje pregled i uređivanje DWG datoteka na mobilnom uređaju ili tabletu. Autocad mobilna aplikacija je točna, brza i nudi obilje mogućnosti. Nudi mogućnost proširenja tijekom rada na svim platformama, jednostavno pristupanje podacima i DWG-ovima s radne površine, web-preglednika i mobilnog uređaja. Može čak i raditi izvan mreže bez internetske veze, tako da CAD crteže možemo koristiti na terenu i izvan njega.

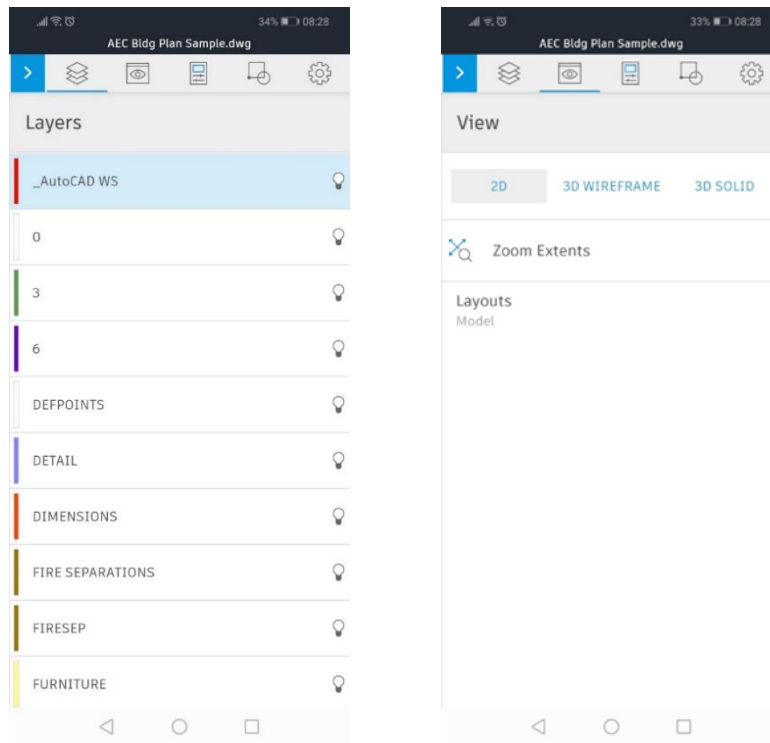
Aplikacija je idealna za arhitekta, inženjere, građevinske stručnjake, terenske tehničare i izvođače radova. Jednostavan za korištenje kao DWG editor i preglednik, bez obzira na CAD iskustvo. [15]



Slika 17. Primjer Autocad mobilne aplikacije



Slika 18. Primjer Autocad mobilne aplikacije



Slika 19. Primjer Autoccad mobilne aplikacije

5.2. Autodesk A360

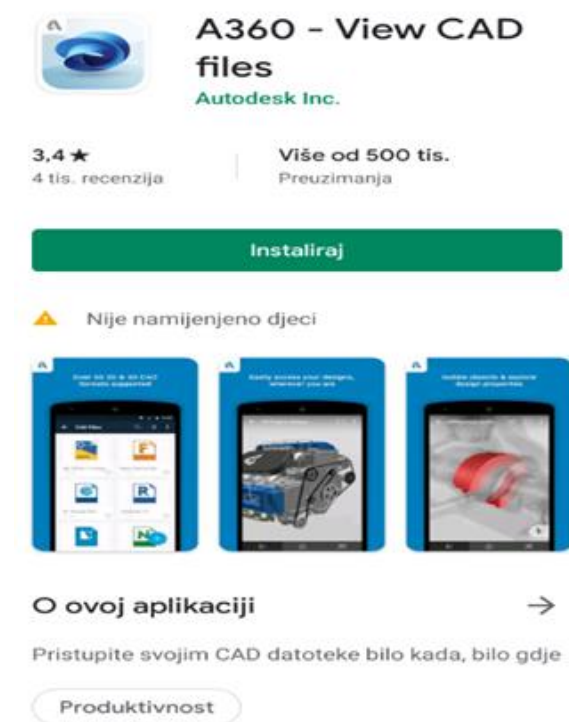
A360 organizira sve funkcije isključivo oko pojedinih projekata. Unutar projekta kojeg prvog formiramo nalaze se podaci, članovi grupe koja radi na projektu i informacije o projektu. Omogućava nam lakši uvid i pregled nad stanjem projekta tako što je u jednom prozoru vidljivo cjelokupno stanje projekta. Tu su kalendar projekta i komentari članova tima vezani za ovaj projekt. Također, sadržava kalendar vezan isključivo za određeni projekt. Sve unesene izmjene i podatke mogu vidjeti svi članovi tima te o tome biti obaviješteni mailom. U svakom trenutku možemo vidjeti stare točnije prethodne verzije.

Ugrađen je online preglednik pomoću kojeg se može prikazati nekoliko stotina raznih Autodeskovih formata.

Ne možemo uređivati već samo pregledavati dokumente u servisu. Ukoliko se želi uređivati mora se preuzeti na računalo ali isključivo uz odobrenje odgovornog člana tima.

Opcija Wiki služi da sve informacije budu na dohvat ruke unutar projekta.

Licenca je besplatna isključivo za jedan projekt, jednog člana tima, neograničeno sudionika te ima 5GB prostora za pohranu. [16]



Slika 20. Autodesk A360 mobilna aplikacija

5.2.1. Autodesk A360 team

A 360 Team je verzija za komercijalnu upotrebu prethodno spomenutog servisa A360. Ona ima sve mogućnosti kao i A360, jedina je razlika što se u ovoj verziji može kreirati nekoliko projekata raznih vrsta i može sudjelovati veći broj suradnika. Moguća je pretplata na licencu ali samo na određeno vrijeme, cijena pretplate iznosi približno 10\$ mjesečno po aktivnom članu grupe. Ne ograničava broj projekata kao ni broj članova grupe, omogućava i 10 GB prostora za pohranu.

Suradnici na projektu dijele se u aktivne članove tima (Team Member) i suradnike (Contributor). Članovi grupe koji sudjeluju na projektu obavezno moraju kupiti licencu dok za sudionike nije potrebno kupovati licence. [17]

5.2.2. Autodesk A360 drive

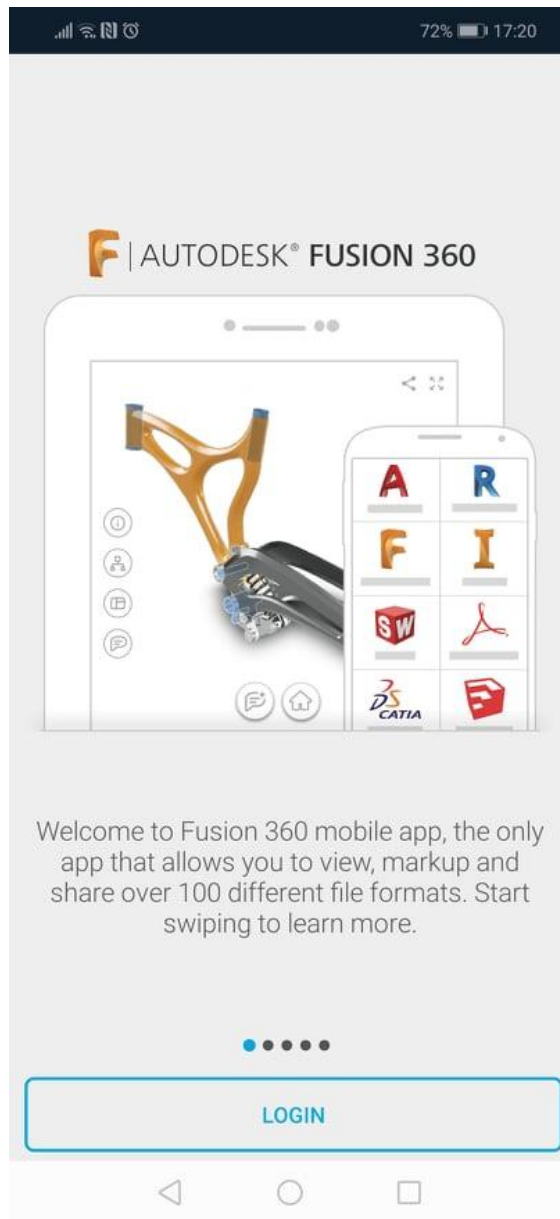
Ovaj servis ne služi za projekte kao prethodno navedeni servisi već za podatke. On pojedincu omogućava pohranu podataka. Podatke možemo pohranjivati i dijeliti sa ostalim suradnicima. Svrha ovog servisa je da podatke čuvamo u cloudu a ne kao do sad isključivo na računalu i da su dostupni uvijek, bez obzira na vrijeme, mjesto i uređaj. Svi podaci spremljeni na A360 drive mogu biti sinkronizirani s računalom putem aplikacije A360 Desktop.

Softver je zamišljen na način da se podaci spremaju na A360 Drive ako radimo sami dok za dijeljenje s grupom prebacimo u A360 Team.

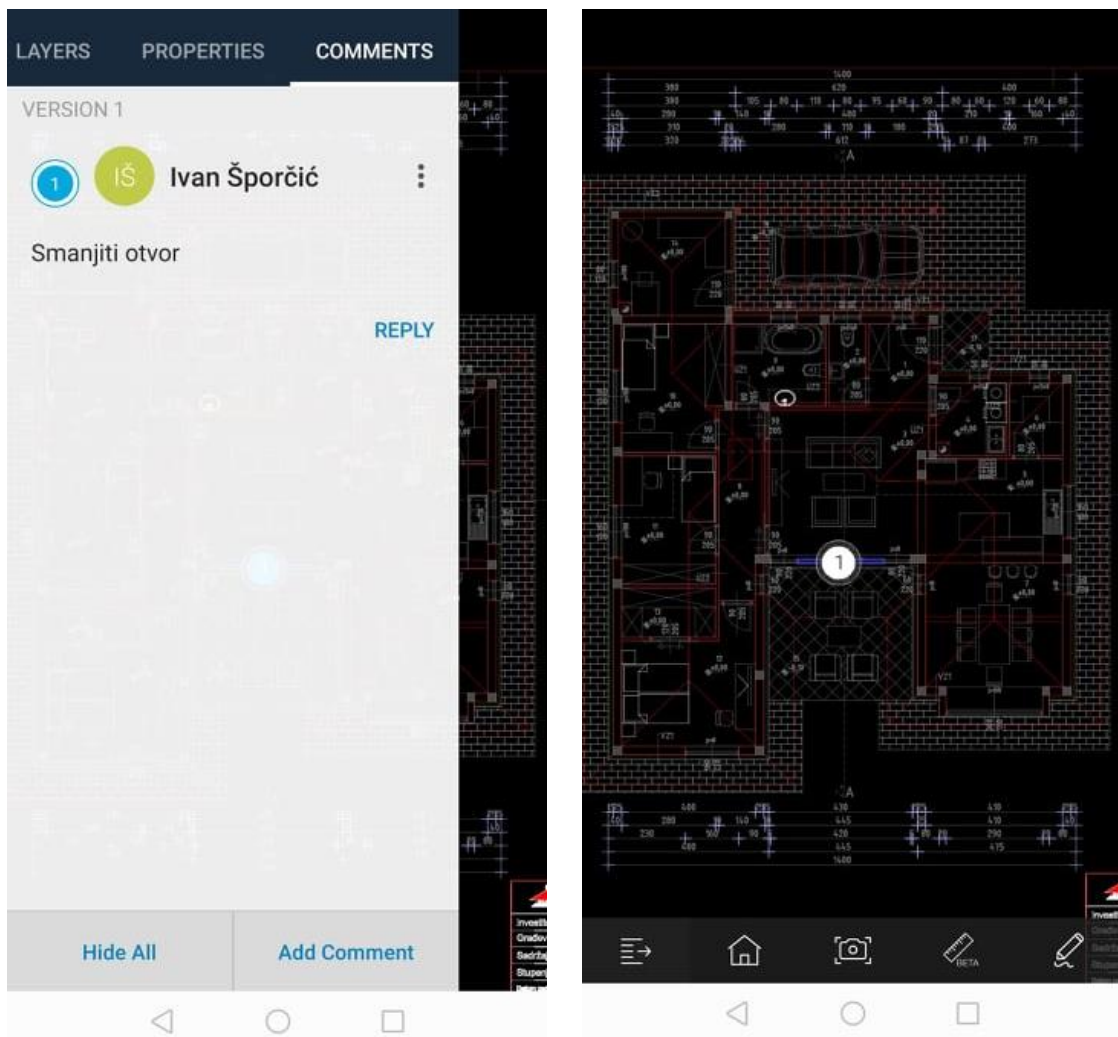
Ovo je besplatna verzija za 5GB prostora za spremanje, dok za pretplatnike pruža 25GB prostora za pohranu. [18]

5.3. Autodesk Fusion 360

Autodesk Fusion 360 za android omogućuje suradnju na 3D dizajnu s bilo kim unutar ili izvan tvrtke. Aplikacija Fusion 360 nudi fleksibilnost za pregled i suradnju na svojim Fusion 360 CAD modelima - bilo kada i bilo gdje. Aplikacija podržava više od 100 formata datoteka, uključujući DWG, SLDPRT, IPT, IAM, CATPART, IGES, STEP, STL, što olakšava dijeljenje dizajna s timom, klijentima, partnerima i prijateljima. Omogućava prijenos i pregled više od 100 formata podataka, uključujući SLDPRT, SAT, IGES, STEP, STL, OBJ, DWG, F3D, SMT i DFX. Mogu se gledati i pratiti aktivnosti i ažuriranja projekta, pregledavati veliki i mali 3D nacrti i sklopovi. Na slici 21 prikazano je sučelje mobilne aplikacije Autodesk Fusion 360. [19]



Slika 21. Autodesk Fusion 360



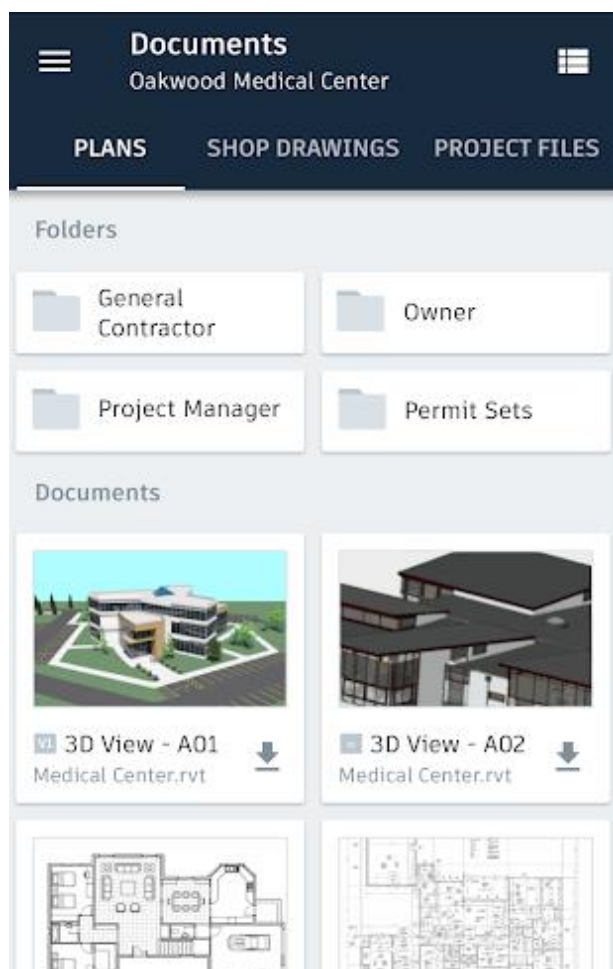
Slika 22. Primjer nacrtu u programu Fusion 360

Na slici 22 prikazan je primjer nacrtu u program Fusion 360. Klikom na neku liniju, poliliniiju ili objekt, aplikacija nam nudi mogućnost da dodamo komentar, istaknemo ili sakrijemo navedeno. Pored označene stavke stvori se krug s brojkom, kao što je vidljivo na slici iznad. Pritiskom na brojku otvori se novi prozor sa prikazanim komentarima.

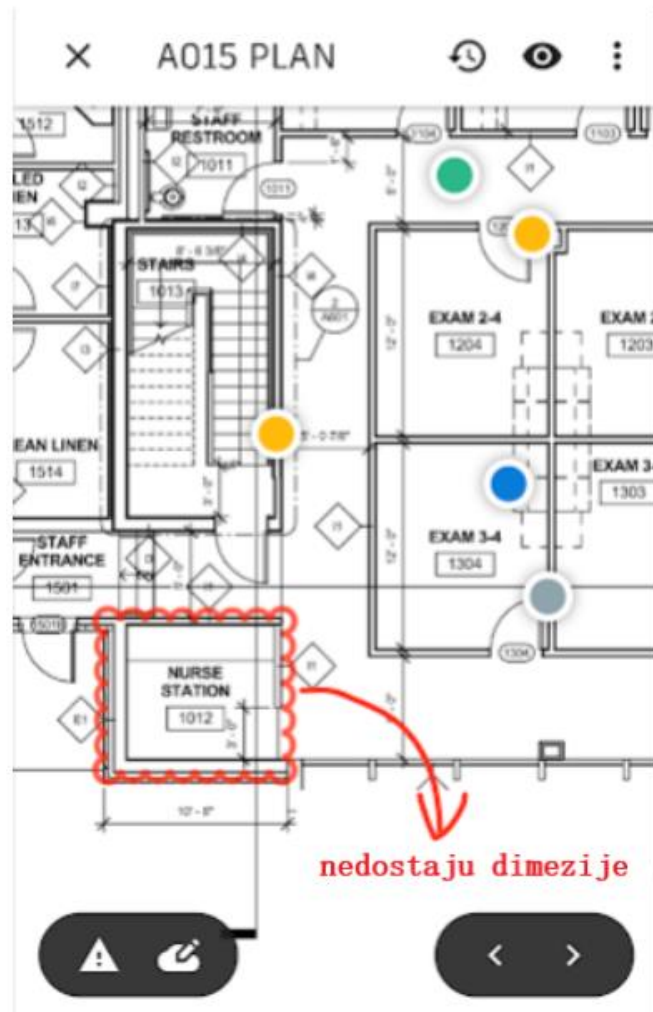
5.4. Autodesk BIM 360

Pomoću aplikacije Autodesk BIM 360 korisnici BIM 360 mogu pristupiti svim projektnim dokumentima, planovima i modelima, kao i izvršavati radne tijekove kvalitete, sigurnosti i projekata, sa svog android telefona ili tableta. Ovo je popratna aplikacija za korisnike modula za upravljanje dokumentima BN 360 sljedeće generacije, upravljanje terenima i upravljanje projektima. Korisnici BIM 360 Field neće moći pristupiti svojim projektima putem ove aplikacije.

BIM 360 platforma za upravljanje izgradnjom pomaže vašem projektnom timu da odradi zadani posao na vrijeme i bez “probijanja” proračuna, tako što svima omogućuje pristup najnovijoj verziji svih podataka o projektu u jednoj aplikaciji - bilo kada i bilo gdje. Kao rezultat, možete uštedjeti vrijeme, smanjiti rizik i smanjiti ponovni rad i pogreške. [20]



Slika 23. Autodesk BIM 360



Slika 24. Primjer rada u aplikaciji BIM 360

Na slici 24 prikazan je otvoreni nacrt u aplikaciji BIM 360. Ukoliko se zateknemo u situaciji da nam u nacrtu nešto nedostaje, ova aplikacija daje mogućnost da na jednostavan način označimo taj dio i dodamo komentar te pošaljemo projektantu nacrt na ispravak. On će također na vrlo jednostavan način učiniti izmjenu ili dodati potrebno.

6. AUTODESK LICENCE

Po tipu korisnika autodesk licence dijele se na sljedeće grupe:

- Commercial– kao što i samo ime govori, ova licenca služi za komercijalnu uporabu. Točnije, pruža poslove projektiranja, izrade projektne dokumentacije te kreiranje sadržaja uz mnoštvo ostalih mogućnosti.
- Not for Resale (NFR)– isključivo je namijenjena za tvrtke koje su u partnerskom odnosu sa proizvođačem softvera i koristi se u prezentacijske svrhe. Ukoliko se koristi za ostvarivanje profita to krši uvjete licencnog ugovora sa krajnjim korisnikom. Dakle, nije namijenjena za daljnju prodaju.
- Educational – licenca koja je namijenjena isključivo za edukaciju. Razikuje se ovisno o tipu institucije koja je koristi te su različita prava na korištenje. Institucije za komercijalnu edukaciju koriste isključivo u te svrhe a ne za komercijalne poslove i plaćaju godišnju članarinu s vremenski ograničenom licencom. Obrazovne institucije također ne smiju koristiti licencu u komercijalnu svrhu već isključivo za učenje te su licence vremenski neograničene.
- Student and Personal Learning License – ova se licenca koristi za osobno obrazovanje, izdaje se besplatno uz trogodišnje trajanje licence.
- Autodesk Developer Network (ADN) Licenses– niti ova licenca ne smije biti korištena u komercijalne svrhe. Namijenjena je registriranim članovima Autodesk razvojne mreže koji se bave razvojem programskih aplikacija Autodesk proizvoda. Licenca se izdaje u određenim uvjetima s posebnim ugovorom.
- Trial – još jedna u nizu nekomercijalnih licenci. Nema serijski broj i ograničena je na period od 30 dana. Ovo je licenca koja služi za promotivne svrhe.

Po načinu korištenja autodesk licence mogu se podijeliti na sljedeće grupe:

- Named user- isključivo je vezana za konkretnog korisnika koji mora imati otvoren korisnički račun kod proizvođača čime korisnik dobiva pravo da softver instalira na više računala ali u jednom trenutku ga smije koristiti samo na jednom računalu. Ovim licencama upravljanje vrši Contract Administrator.

- Stand-alone license (Single User)- ova licenca vezana je za samo jedno računalo i nalazi se na tvrdom disku. Obavezno je aktivirati proizvod, točnije licencu.
- Multiseat standalone-license- karakteristična je za trajne licence. Radi se o pojedinačnoj licenci sa istim serijskim brojem na određenom broju radnih mjesta čija se stand-alone licenca mora posebno aktivirati. [21]

7. ZAKLJUČAK

Napretkom tehnologije olakšane su nam mnoge stvari, u građevinarstvu i arhitekturi to se posebno vidi kroz Autocad, točnije njegovim razvojem kroz povijest. Danas je projektiranje bez Autocada i njegovih dodataka nezamislivo. Često puta dolazimo u dodir sa starim nacrtima, skicama, slikama itd koje olakšano pretvaramo iz rasterskih slika u vektorske pomoću Autocad dodataka kao što je Raster Design. Gledano unatrag nekoliko godina vidi se napredak i razvoj Autocada. Sitni nedostaci u odnosu na prednosti su zanemarivi, važno je istaknuti neprepoznavanje ručno napisanog teksta i ručno kotiranje u Raster Designu kao veći nedostatak. Kada bi došlo do ispravka tih mana Raster Design bi bio savršeni dodatak Autocada.

Velika prednost Autodesk je postojanje mobilnih aplikacija. Unatrag nekoliko godina mobilna industrija je dosegla visoku razinu, Autodesk prati taj razvoj te je omogućio mobilne aplikacije. One u realnom vremenu mogu uvelike pomoći pri komunikaciji između izvođača radova, nadzora i projekatanta, te se grešku u projektiranju mogu ispraviti na jednostavan i brzi način.

8. LITERATURA

Internetski izvori

- [1] <https://www.prior.hr/programi/autocad/>
- [2] <http://cadalati.blogspot.com/2010/12/mogucnosti-prednosti-i-primjena-cad.html>
- [3] <https://intelika.hr/proizvodi/autodesk/autocad-architecture>
- [4] <https://www.autodesk.com/products/autocad/included-toolsets/autocad-mechanical>
- [5] <https://intelika.hr/proizvodi/autodesk/architecture-engineering-a-construction-collection#autocad-electrical>
- [6] <https://intelika.hr/proizvodi/autodesk/architecture-engineering-a-construction-collection#autocad-mep>
- [7] <https://intelika.hr/proizvodi/autodesk/architecture-engineering-a-construction-collection#autocad-plant-3d>
- [8] <https://intelika.hr/proizvodi/autodesk/architecture-engineering-a-construction-collection#autocad-map-3d>
- [9] <https://intelika.hr/proizvodi/autodesk/architecture-engineering-a-construction-collection#autocad-raster-design>
- [10] http://www.zeljko.hr/autocad_raster_Design.html
- [11] <https://baotic.net/graficki-formati-na-webu/uvod/vrste-formata/>
- [12] https://issuu.com/ekscentar/docs/ekscentar_14
- [13] <https://www.ptgui.com/download.html>
- [14] <https://www.prior.hr/6867/autodesk-cloud-servisi/>
- [15] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.autodesk.autocadws&hl=en_US
- [16] <https://a360.autodesk.com/>
- [17] <https://www.youtube.com/channel/UCpaj9HUQGqfR5hLQ4CoZK1g>
- [18] <https://www.youtube.com/watch?v=oFWm64SzRBo>
- [19] <https://www.prior.hr/programi/autodesk-fusion-360/>
- [20] <https://www.prior.hr/12300/bim-360-team-i-bim-360-docs-osnovne-razlike/>
- [21] <https://autodesk.osa.rs/nacin-licenciranja/>