

Prediplomski Af | Diplomski Af

PRIMJENA RAČUNALA U URBANISTIČKOM I PROSTORNOM PLANIRANJU

Krunoslav Šmit

Zagreb, travanj 2013.

KRUNOSLAV ŠMIT: PRIMJENA RAČUNALA U URBANISTIČKOM I PROSTORNOM PLANIRANJU
ACTA ARHITECTONICA
DIGITALNI UDŽBENICI

NAKLADNIK
Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet
Kačićeva 26, 10000 Zagreb, Hrvatska
www.arhitekt.hr

ZA NAKLADNIKA
Dekan Fakulteta
Prof.mr.sc. Boris Koružnjak, dipl.ing.arh.

UREDNIK
Doc. Mia Roth - Čerina, dipl.ing.arh.

RECENZENTI
Prof.dr.sc. Alenka Delić, dipl.ing.arh.
Prof.dr.sc. Jesenko Horvat, dip.ing.arh.

PRIJEVOD SAŽETKA
Željka Miklošević, prof.

LEKTURA
Mirjana Ostoja, prof.

GRAFIČKO OBLIKOVANJE
Korišten je grafički standard Arhitektonskog fakulteta.

Publikaciju je za objavu prihvatilo Povjerenstvo za nakladnički djelatnost Arhitektonskog fakulteta na sjednici održanoj 5. 10. 2012.

ISBN 978-953-6229-88-8

Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet
Zagreb, 2013.

Sadržaj

1. UVOD

- 1.1. Grafičko prikazivanje - pregled razvoja
- 1.2. Područja primjene računala
- 1.3. Računalna i programska oprema
- 1.4. Radna grupa

2. GEOINFORMACIJSKI SUSTAVI

- 2.1. Digitalizacija
- 2.2. Povezivanje podataka
- 2.3. Internet

3. STUDIJE PROSTORA

- 3.1. Kartogrami
- 3.2. Analize
- 3.3. Stručne i znanstvene publikacije

4. URBANISTIČKI I PROSTORNI PLANOVI

- 4.1. Rasterske i vektorske karte
- 4.2. Planovi
- 4.3. Javna izlaganja i javne rasprave

5. URBANISTIČKI PROJEKTI

- 5.1. Tehničke karte
- 5.2. Projekti
- 5.3. Idejni, glavni i izvedbeni projekti

6. NASTAVA IZ URBANIZMA

- 6.1. Zadaci, karte, prostorno-planska dokumentacija
- 6.2. Analize, koncepti, planovi, projekti
- 6.3. Obrazloženja, izlaganja, plakati

7. URBANISTIČKI ZADACI S UPUTAMA ZA VJEŽBE IZ AUTOCAD-A

- 7.1. Priprema podloge
- 7.2. Izrada urbanističkog plana
- 7.3. Izrada 3d modela - zgrade
- 7.4. Izrada 3d modela - teren
- 7.5. Izrada 3d modela - postojeće stambeno naselje
- 7.6. Izrada 3d modela - planirano stambeno naselje
- 7.7. Izrada 3d modela - gradski predjel planiran za pretežito stambenu izgradnju
- 7.8. Animacija 3d modela - stambeno naselje

8. ZAKLJUČAK

9. LITERATURA I IZVORI

10. PRILOZI

- 10.1. Tehnike grafičkog prikazivanja - primjeri
- 10.2. Nastava iz urbanizma - primjeri

11. SUMMARY

12. BIOGRAFIJA AUTORA

1. UVOD

Udžbenik je nastao s težnjom da se razmotri primjena računala u području urbanističkog i prostornog planiranja te da se pokaže gdje su mogućnosti primjene računala u urbanizmu. Težište je pritom stavljeno na predstavljanje filozofije razmišljanja i metodologije rada, a ne rada alata nekog programa.

Udžbenik je napisan sa željom da se računalna tehnika približi urbanistima. Njena potencijalna upotreba u ovom području izrazito je velika, a to zahtijeva i edukaciju velikog broja stručnjaka koji bi mogli komunicirati i raditi na ovaj način.

Predstaviti će se i pregled postojeće situacije, mogućnosti primjene računala danas, problemi, te očekivani razvoj tehnike i tehnologije.

Strukturu udžbenika čini teoretski dio u kojem se najprije objašnjavaju osnovni pojmovi vezani za svaku pojedinu temu, postavljaju se teze vezane za logiku razmišljanja pri izradi plana računalnom tehnikom ili teze kojima se definiraju određeni principi rada, nakon čega se analiziraju dobre i loše strane teze, dok praktični dio ilustrira probleme konkretnim primjerima.

Teoretski dio obuhvaća tematska područja primjene računala pri izradi urbanističkih i prostornih planova, urbanističkih projekata, studija prostora i geoinformacijskih sustava. Također, udžbenikom su obuhvaćena područja primjene računala tijekom nastave na Arhitektonskom fakultetu u sklopu vježbi iz kolegija Katedre za urbanizam.

Primjeri korišteni kao ilustracije u ovom udžbeniku jesu projekti iz stručne prakse pa je kroz njihovu realizaciju i napisan, i to na iskustvima iz ovih i sličnih projekata. Osim njih koriste se i primjeri studentskih radova iz kolegija: Studio I-IV, Urbanističke radionice I i II, te iz kolegija predbolonjskog programa: Urbanističko planiranje I-IV, Primjena računala u urbanističkom i prostornom planiranju, Ljetna škola urbanizma, Arhitektonsko-urbanistička radionica, kao i iz diplomskih radova. Svi su primjeri dostupni s pomoću internetskih poveznica u svom izvornom obliku kojim se koriste interaktivne mogućnosti digitalnog oblika udžbenika.

U sklopu udžbenika prezentira se primjena računala u području urbanističkog i prostornog planiranja. Pritom se uvodi element stručnosti u područje primjene računala, a to je danas rijetkost.

Na taj se način s interesnim područjem jezik računala prilagođava jeziku struke, kao i računalno njegovu korisniku – stručnjaku koji treba znati za što se sve računalno može iskoristiti, a koji ne mora nužno znati i tehničke pojedinosti povezane s pitanjem kako će se to napraviti (osnove korištenja računala danas postaju sastavni dio opće kulture). Tu se zatvara krug koji povezuje računalno, računalni program, računalnog operatera i korisnika, specijaliziranog stručnjaka.

Sve je veća upotreba računala u tehničkim strukama, a svaka od njih ima svoje posebnosti. Cilj je ove knjige da pokaže posebnosti korištenja računala u urbanizmu. Ovo je područje vrlo široko u mogućnostima korištenja računala, a istovremeno je i jako zahtjevno s obzirom na tehničke preduvjete i potrebno poznavanje računala i računalnih programa.

Računalno je stroj koji zamjenjuje tradicijske načine rada, ali to nije sve - ovakav način rada zahtijeva i određenu logiku razmišljanja koja rezultira i novim mogućnostima primjene računala.

Urbanističko i prostorno planiranje ima svoju hijerarhiju planova po njihovoj važnosti i opsegu

koji oni sagledavaju. Detaljni plan mora se uklopiti u generalni plan uređenja koji se uklapa u prostorni plan županije, a ovaj u prostorni plan države.

Primjenom računala takva se struktura može i fizički povezati. Kako bi se omogućilo da takva struktura funkcionira, potrebno ju je ustanoviti na razini države te odrediti tehničke parametre koji se pritom moraju zadovoljiti.

Npr. postojanje jedinstvenih karata u digitalnom obliku i postojanje institucija koje ih izdaju, institucije koja sve planove uklapa u zajednički sustav, institucije koja upravlja tim podacima i priprema ih za korisnike ...

Računala se pretežito koriste u manjim zatvorenim cjelinama na razini radnih grupa ili biroa. Te manje grupe međusobno ne iskorištavaju mogućnosti povezivanja u integralne ili globalne sustave, niti komuniciraju ni horizontalno ni vertikalno. Takav pristup ograničava protok informacija.

Premda računala omogućuju komunikaciju između udaljenih računala, nisu još ostvareni preduvjeti da se ona realizira. Primjerice, takva komunikacija je nužna ako se dvije poslovne istog biroa nalaze u dva različita grada.

Računala se koriste za izradu planova i studija iz područja urbanizma na način malih zatvorenih cjelina. To uzrokuje određene teškoće, kao što su problem nabave karata, njihove izrade, vjerodostojnosti i kvalitete.

Dosadašnji se način korištenja planova ne mijenja, na njih se ne vežu baze podataka koje olakšavaju kasniju praktičnu primjenu tih dokumenata. Nakon izrade plana računalom on se i dalje koristi na tradicijski način.

Osim računala mijenja se i logika razmišljanja pri izradi planova, tehnologija izrade te način prezentacije koji se ne ograničava više na grafičke priloge. Pojavljuju se videoprojekcije, filmovi, trodimenzionalne vizualizacije sa i bez animacija s mogućom audioprilogom.

Razvoj tehnike i tehnologije još će više pridonijeti i takvom shvaćanju prezentacije urbanističkog ili prostornog plana. Revolucionaran učinak mogla bi imati primjena karte koja bi bila napravljena tako da se jednostavno preobrazi iz mjerila u mjerilo (npr. zamrzavanjem određenih slojeva - layera). Tehničke mogućnosti za to danas postoje.

Primjena računala ne znači odmah i bržu izradu urbanističkih i prostornih planova. Ona može biti i sporija, ali konačni rezultat rada prednjači po svojoj kvaliteti grafičkog prikaza i otvorenosti sustava za nadopune i nadgradnju.

1.1. GRAFIČKO PRIKAZIVANJE - PREGLED RAZVOJA

Pregled razvoja grafičkog prikazivanja koje se koristi u urbanističkom i prostornom planiranju zasniva se na analizi razvoja tehnika izrade karata, tehnika izrade urbanističkih i prostornih planova, kao i tehnika trodimenzionalne predodžbe prostora koje obuhvaćaju planovi.

IZRADA KARATA

Početkom 20. stoljeća urbanističko i prostorno planiranje pojavljuje se kao samostalna disciplina. U razdoblju koje je prethodilo tome, tehnike prikazivanja prostora mogu se pratiti

analizom razvoja prikaza povijesnih karata i planova gradova.

Nakon toga slijedi uspostava prvih katastarskih izmjera prostora, koje su u Hrvatskoj prvi put provedene u doba Austrijskog Carstva. U nekim područjima Hrvatske te se katastarske karte još uvijek koriste, uz kontinuirano nadopunjavanje novim podacima.

Uspostavom discipline urbanističkog i prostornog planiranja u 20. st. upravo su se tehnike izrade karata koristile i za izradu planova. Razvoj tih karata je zapravo nastavljen kroz primjenu u drugom području, s ciljem da omogući prikazivanje, uz elemente postojećega uređenja prostora i elemente planiranoga uređenja prostora.

Karte koje se koriste kao podloge za izradu planova mogu se podijeliti na:

1. povijesne karte, [VIDJETI](#)
2. topografske karte, [VIDJETI](#)
3. katastarske karte, [VIDJETI](#)
4. hrvatske osnovne karte, [VIDJETI](#)
5. fotografije avionskih preleta, [VIDJETI](#)
6. digitalni ortofoto. [VIDJETI](#)

IZRADA URBANISTIČKIH I PROSTORNIH PLANOVA

Povijesni razvoj grafičkog prikazivanja urbanističkih i prostornih planova omogućava upoznavanje s tehnikama izrade planova koje se danas ne koriste, a koje su prethodile onima koje su danas u upotrebi.

Iz pregleda se mogu uočiti sličnosti i razlike s problemima koji se pojavljuju kod suvremenog načina prikazivanja planova. Zanimljivo je iz te perspektive promotriti prednosti i nedostatke današnjih, računalnih tehnika grafičkog prikazivanja planova. Pri izradi planova potrebno je poznavati prednosti primjene računala jer se one samo tada mogu iskoristiti. Potrebno je također poznavati i njihove nedostatke kako bi se mogle izbjeći teškoće.

U ovom su pregledu prikazane one tehnike kojima se može predočiti povijesni slijed razvoja tehnike prikazivanja urbanističkih i prostornih planova.

Izrada urbanističkih i prostornih planova može se podijeliti s obzirom na korištene tehnike crtanja i prikazivanja planova - za izvornike:

1. olovka, [VIDJETI](#)
2. akvarel, [VIDJETI](#)
3. tempera, [VIDJETI](#)
4. tuš, [VIDJETI](#)

za umnožavanje:

5. ozalid, [VIDJETI](#)
6. fotokopije u boji, [VIDJETI](#)
7. tisak, [VIDJETI](#)
8. primjena računala. [VIDJETI](#)

IZRADA PROSTORNIH VIZUALIZACIJA

Povijesni razvoj prostornih vizualizacija moguće je pratiti od prikaza veduta gradova sve do današnjih animacija i modela nastalih ispisom 3d pisača.

Tehnike izrade prostornih prikaza mogu se podijeliti na:

1. povijesne planove i vedute, [VIDJETI](#)
2. crtež geometrijske perspektive i aksonometrije, [VIDJETI](#)
3. makete, [VIDJETI](#)
4. računalne modele. [VIDJETI](#)

Računalni modeli mogu biti završne grafičke obrade:

1. tuš, zračni kist, drvene bojice, [VIDJETI](#)
2. rendering i fotomontaže, [VIDJETI](#)
3. animacije, [VIDJETI](#)
4. 3d ispis (odljev računalnog modela nastao specijalnom vrstom pisača). [VIDJETI](#)

1.2. PODRUČJA PRIMJENE RAČUNALA

Nekoliko je područja u kojima se računalna mogu primjenjivati kako u urbanističkom, tako i u prostornom planiranju. To su tematske cjeline koje se mogu preklapati i proizlaziti jedna iz druge, ali i ne moraju - svaka za sebe može činiti zasebnu cjelinu. Rad u svakom području obilježavaju metodološke posebnosti pa se stoga i zasebno razmatraju.

Izrađivati urbanističke i prostorne planove bitno je drukčije nego povezivati tablične i grafičke podatke u području obuhvata plana. A to se, pak, bitno razlikuje od izrađivanja studija prostora u kojima se ne koriste grafički prikazi uobičajeni za planove, nego se koriste prikazi koji pokazuju probleme u prostoru.

Izrađivanje geoinformacijskih sustava također je zasebno područje, posebno po ciljevima koji su različiti od ciljeva urbanističkih planova. Cilj izrade geoinformacijskih sustava nije planiranje razvoja prostora, već se oni koriste za sistematizaciju obilježja prostora.

Posebno područje čini i primjena računala u sklopu nastave. Takva primjena ima edukativne ciljeve. U sklopu nastave pojedine se tematske cjeline kod primjene računala pri izradi planova podrobnije obrađuju od drugih.

Primjena računala u urbanističkom i prostornom planiranju analizira se u sljedećim područjima: urbanistički i prostorni planovi, urbanistički projekti, studije prostora i geoinformacijskih sustava, te u sklopu nastave.

Područja primjene računala u urbanističkom i prostornom planiranju pojašnjena su na karakterističnim primjerima za svako područje primjene računala. Primjeri su obrađeni u zasebnom dijelu knjige, sadrže analize koje naglašavaju posebnosti svakoga tematskog područja, kao i posebnosti primjene računala u tome području.

GEOINFORMACIJSKI SUSTAVI

Geoinformacijski sustavi su područje primjene računala u sklopu kojeg se grafičke i tablične baze podataka međusobno povezuju. Cilj im je kontinuirano praćenje podataka o stanju u prostoru važnih za planiranje njegova razvoja. Za primjenu računala u urbanističkom i prostornom planiranju važnije je korištenje studija nastalih upotrebom postojećih geoinformacijskih sustava i njihovih podataka od izrade sustava.

STUDIJE PROSTORA

Izrada studija prostora je područje primjene računala kod kojeg se ne koriste pravilnici o sadržaju i načinu njihova prikazivanja. U studijama prostora sve se prilagođava problemu koji se studijom analizira. Najvažnije je uvidjeti problem i na nj grafički i tekstualno što jasnije ukazati. Pritom studije mogu biti na različite načine interpretirane, te mogu biti sastavni dijelovi planova i elaborata ili zasebne cjeline.

URBANISTIČKI I PROSTORNI PLANOVI

Izrada urbanističkih i prostornih planova je najveće područje primjene računala u urbanizmu i čini osnovu svih ostalih područja njegove primjene. Plan izrađen računalom može se uklopiti u geoinformacijski sustav, na njega se mogu povezati tablični podaci, na njegovoj podlozi mogu se izrađivati i studije prostora. Način izrade grafičkih i tekstualnih dijelova urbanističkog i prostornog plana strogo je određen pravilnikom o izradi planova pa ga je zbog toga potrebno dobro proučiti i poznavati.

URBANISTIČKI PROJEKTI

Urbanistički projekti su područje primjene računala kod kojeg izrada projekta ne podliježe pravilniku o izradi planova, nego se oni izrađuju u skladu sa zakonima i pravilima za izgradnju građevina - izrađuju se elaborati s prikazima idejnih rješenja, idejnih projekata, te glavnih i izvedbenih projekata. Urbanističkim se nazivaju zato što u obuhvat uključuju više od jedne građevne čestice i / ili zato što uključuju javni prostor.

NASTAVA IZ URBANIZMA

Nastava iz urbanizma u sklopu vježbovnih kolegija Katedre za urbanizam, prostorno planiranje i pejzažnu arhitekturu Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, koji sadrže urbanističke zadatke kao što su Studio I-IV („predbolonjski“ kolegiji Urbanističko planiranje I-IV), obrađeni su kao posebno područje primjene računala u urbanističkom i prostornom planiranju zbog specifičnosti izrade i prikaza planova koji su prilagođeni obrazovnom procesu i stjecanju osnovnih znanja o ovome području arhitektonsko-urbanističke struke.

1.3. RAČUNALNA I PROGRAMSKA OPREMA

A. RAČUNALNA OPREMA (HARDWARE)

Kad se spomenu računala, najprije se pomisli na komponentu računalne opreme, no to nije jedina komponenta koja čini pojam računala. Treba navesti još računalne programe i korisnike računala.

Računalna oprema je prijevod engleske riječi hardware, a označava sve komponente računala kao stroja i sve njegove periferne jedinice.

Osnovne se komponente sastoje od kućišta u kojem se nalazi računalo, monitora, tipkovnice i miša ili njihovih ekvivalenata. Pod njom se podrazumijeva sve što se nalazi u kućištu i sve što se povezuje s kućištem.

Osnovno pravilo pri nabavi ove opreme jest da treba detaljno znati što će se raditi pomoću računala kako bi se znalo čime će se raditi. U urbanističkom i prostornom planiranju karakteristike računalne opreme u najvećoj mjeri određuju način na koji će karta koja je podloga za izradu plana biti prenesena u digitalni oblik i u kojim će se računalnim programima obrađivati. Npr. veličina datoteke (filea) koja se koristi za podlogu prilagođava se brzini rada računala u kojem će se datoteka poslije obrađivati. Ako se koristi prevelika datoteka, rad s računalom se usporava do te mjere da projekt nije moguće nacrtati.

U ovom dijelu teksta bit će prikazano što je sve računalna oprema i čemu pojedini dijelovi služe, i to s konkretnim primjerima.

Računalna oprema može se sistematizirati na razne načine. U slučaju njene upotrebe u urbanizmu je podijeljena prema računalnim platformama, s obzirom na njenu mobilnost, i prema računalnim komponentama koje su važne za sastavljanje računala optimiziranog za rad u urbanizmu.

RAČUNALNE PLATFORME

Podjela prema računalnim platformama:

- PC
- Apple Macintosh.

Računalna platforma označava vrstu računala prema njihovoj unutarnjoj strukturi na razini dva konceptualno različita oblika.

Postoje dvije platforme: Apple Macintosh i Personal Computers – PC.

Razlika je u dva neovisna smjera razvoja računala koji u svojoj biti teže istome, a to je da budu pristupačniji korisniku i brži u izvršavanju svojih zadataka. Apple Macintosh se pritom specijalizirao za grafičku obradu podataka, dok je PC težio većoj pristupačnosti raznim tipovima korisnika. Osnovna prednost PC-a pred Apple Macintoshem, uz cijenu, jest i velika otvorenost sustava i raširenost u raznim strukama. Osim unutarnje strukture razlikuje se i vrsta operativnog

sustava. Operativni sustav PC razvijao se od DOS sustava do Windowsa, koji su se pak razvili u više varijanti. Računala Apple Macintosh imaju operativni sustav Mac OS.

Pri odabiru vrste platforme potrebno je znati koji se programi mogu koristiti za rad u urbanističkim i prostornim planovima, koji je sustav rašireniji te samim tim otvoreniji za razmjenu podataka i komuniciranje s drugim računalima.

Nedostatak PC-ova sustava jest što velika raširenost uzrokuje i velik broj ilegalnih verzija programa koje za sobom povlače i razne programske viruse što narušavaju stabilnost sustava, koja je također bitan čimbenik u radu s računalom. Taj problem se rješava nabavom originalnih programa i kontrolom podataka koji ulaze u računalo, te strukturiranjem programa koji se nalaze na računalu isključivo na one koji se koriste za neposredan stručni rad na njemu, za što je to računalo i napravljeno.

MOBILNOST RAČUNALA

Podjela prema mobilnosti računala:

- nepomični (neprijenosno računalno radno mjesto)
- pomični (prijenosno računalno radno mjesto).

S obzirom na mobilnost računala, njih možemo podijeliti na one koji su predviđeni za rad na jednome mjestu, a to znači da su nepokretni, i one koji su namijenjeni za rad na više mjesta. To je u urbanizmu važno zbog potrebe za izradom dijelova plana na terenu, zbog prenošenja podataka ili zbog organiziranja prezentacije za javni uvid plana.

Mobilno je računalo pri izradi većeg dijela plana manje važno, ali je vrlo korisno za određene poslove koji se bez mogućnosti prenošenja računala ili ne rade ili to zahtijeva njihovu složenu organizaciju i velike dodatne nepotrebne probleme, od prijenosa do organiziranja radnog mjesta.

Neprenosiva su računala tako i oblikovana. Zauzimaju mnogo prostora, ali je rad na njima jednostavniji i može se kvalitetnije organizirati. Monitori i uređaji koji služe za komunikaciju korisnika s računalom veći su i jednostavniji za upotrebu, omogućen je velik broj dodatnih priključaka, kao i veći broj uređaja koji se nalaze u samom kućištu.

Način nadogradnje ovakvih računala je njihova velika prednost. Pojedine komponente je jednostavno zamjenjivati novijima, suvremenijima, i jednostavno ih je popravljati. Dijelove i komponente radi vrlo velik broj proizvođača koji svi poštuju iste standarde opreme, konkurencija među njima je velika pa su cijene relativno niske. Jednostavno sastavljanje računala s mogućnošću raznih vidova nadgradnje dodatnim dijelovima i priključka razne dodatne opreme predstavljaju otvoreni sustav koji se može prilagoditi najrazličitijoj specijaliziranoj upotrebi. Ona nisu nikad gotov proizvod, iz dana u dan se usavršava tehnologija i proizvodi razna dodatna oprema, a to rezultira time da je potrebno stalno nadograđivati i zamjenjivati relativno zastarjelu tehnologiju dijelova i softwarea kako bi se zadržao standard vremena.

Prijenosna su računala (notebook ili laptop) dizajnirana da budu lakoprenosiva, to znači da su relativno malena, lagana, te da se mogu napajati električnom strujom iz baterija.

Rad s njima je složeniji jer je ekran malen, lošije kvalitete prikaza, uređaji za komuniciranje su također malih dimenzija i često puta nepraktični za upotrebu jer je ograničen broj vanjskih i

unutarnjih uređaja koji se mogu na nj priključiti.

Notebook je složenije i skuplje popraviti jer su dijelovi nestandardni i zahtijevaju točno određenog proizvođača koji mnogo puta na određenom tržištu ne omogućuje servis (koji zbog toga i duže traje, a to može biti značajan nedostatak). Ova su računala značajno skuplja od nepomičnih jer se izrađuju kao gotov proizvod koji je teško nadograđivati zbog ugrađene najbrže opreme koja u tom trenutku postoji.

B. PROGRAMSKA OPREMA (SOFTWARE)

Programska oprema obuhvaća skup računalnih programa koji omogućavaju da se određena vrsta poslova obavlja računalom. Ovdje nas zanima koje je sve računalne programe potrebno poznavati da bi se računala mogla primjenjivati u urbanističkom i prostornom planiranju.

Razmotrit ćemo čemu svaki pojedini računalni program služi, što je bitno o njemu znati, što su mu prednosti, a što mane.

Pri nabavi programske opreme potrebno je jasno znati za što će se ona koristiti, pritom je s obzirom na primjenu računala u urbanizmu najvažniji podatak kakva će biti digitalna karta na kojoj će se raditi. Karta može biti vektorska ili rasterska, a to bitno različito definira potrebne mogućnosti računalne opreme.

Ako se pri radu koristi vektorska podloga, zahtjev koji se postavlja za računalni program jest mogućnost rada s vektorima. Ako je podloga rasterska, uz rad s vektorima traži se i mogućnost rada s rasterima.

Ako je potrebno izvršiti neku posebnu radnju, moramo upotrijebiti neki drugi računalni program koji to omogućuje.

Tu dolazimo do problema kompatibilnosti rada u nekoliko različitih računalnih programa. Postavljaju se pitanja: Je li jedan dio datoteka nakon rada u jednom programu moguće prenijeti u neki drugi i nastaviti raditi na njemu? Koji programi to omogućuju i u kojem obliku? Razmotrit ćemo i tu problematiku.

Računalni programi za CAD

CAD programi (Computer Architectural Design) se koriste za tehničko crtanje računalom.

Način na koji omogućuju unošenje rasterske karte na kojoj bi se izrađivao plan vrlo je važan za primjenu ovih programa u urbanističkom i prostornom planiranju.

Program se temelji na radu s vektorima. Svaka crta koja se u njemu nacrtava jest vektor. Zapisivanje podataka u njemu identično je definiranju vektora, što bi trebalo znati ako se želi razumjeti rad ovog ili sličnih programa.

Pri odabiru ovoga program za rad bitno je kolika je njegova rasprostranjenost u strukama koje komuniciraju s arhitektonskom te kolika je otvorenost programa za razmjenu podataka sa sličnim programima. Važno je i to može li se plan izrađen u ovom programu uklopiti u GIS koji bi postojao na razini države, tj. može li se njegov format ili format koji on može zapisati jednostavno ubaciti u GIS.

U ovome je programu moguće nacrtati doslovno sve. Ne postoje standardi u koje se prilikom rada mora uklapati, a da bi zbog toga kvaliteta rada ili njegova isplativost bili upitni.

Nasuprot tome, vrlo je jednostavno prilagoditi rad ovoga programa načinu rada korisnika putem izrade dodatnih malih programa u njegovu jeziku (u programskom jeziku lisp) koji olakšavaju rad ili koji rade nekoliko operacija odjednom. Te programe i nije potrebno samostalno izrađivati jer postoje računalni stručnjaci koji nakon upoznavanja s problemom mogu takav program

napraviti.

Ovakvi programi mogu se nabaviti i u obliku dodatnih aplikacija na osnovnu verziju programa na tržištu računalnih programa. Pojedine aplikacije predstavljaju prilagodbu programa točno određenoj struci i njenim specifičnim zahtjevima.

Prednost je ovoga programa i u tome što je na području Hrvatske postao standardom za programe koji omogućuju vektorsko crtanje u tehničkim strukama.

Računalni programi za kalibriranje karata

Računalni programi za geografsko kalibriranje karata danas su brojni. Jedan od prvih bio je RX Vector. Taj je računalni program bio dodatna aplikacija na program AutoCAD r14 koji čini osnovu na koju se RX Vector dodatno ugrađuje i u okruženju AutoCAD predstavlja još jedan padajući izbornik.

Njegova je upotreba vezana za upotrebu rasterske grafike u ovomu primarno vektorskom programu. On obavlja one funkcije koje se ne mogu obavljati u AutoCAD-u, a nužno su potrebne pri korištenju rasterskih karata kao podloga za crtanje plana. Te su funkcije korigiranje mjerila i grešaka nastalih prilikom skeniranja originalne karte, tj. za kalibraciju (geokodiranje, georeferenciranje) takve karte. Taj pojam označava postavljanje karte u određeno mjerilo pomoću osnih križeva udaljenosti među kojima je poznata.

Neophodna funkcija je mogućnost rezanja karata po određenoj crti, koja može biti i krivulja, na način da rub te krivulje bude ujedno i rub karte.

Sustavom filtara grafika sive skale pretvara se u crno-bijelu, pri čemu se uklanjaju nečistoće na karti.

Računalni programi za GIS - na razini države

Ovi računalni programi namijenjeni su isključivo za upotrebu pri izradi GIS-a, specijalizirani su za velike sustave i ne koriste se za druge potrebe. Najčešće je korišten ARC/INFO. U njemu se može izraditi cijeli GIS - od unošenja grafičkih podloga koje se pretvaraju u vektore pa do rada s tabličnim i grafičkim podacima koji su povezani s kartografskim podacima. On omogućuje izvođenje različitih analiza i različite načine prikazivanja njihovih rezultata.

Radi se isključivo na razini države koja mora imati službu što se bavi isključivo unošenjem i korištenjem podataka u GIS-u. Ta služba svaki plan uklapa u GIS ili vadi specijalističke podatke iz njega za korištenje drugih institucija.

Unos podataka i njihova upotreba moraju biti kontrolirani. Niže razine moraju se prilagođavati strukturi GIS-a.

ARCView je zahtjevan za računalo, skup i nedostupan širem krugu korisnika i sudionika u izradi plana pa mu to smanjuje upotrebljivost za ovaj vid upotrebe računala.

Računalni programi za GIS - na razini plana

Potreba za ovim računalnim programima postoji ako se želi obrađivati geoinformacijski sustav koji ne obiluje previše podacima i koji je zatvoren u neku cjelinu za točno određene potrebe.

Najčešće je korišten program ACADMap. Koristi se i pri izradi urbanističkih studija jer je dobar za analizu podataka koji se sastoje od grafičkog i brojčanog podatka povezanih u cjelinu. Koristi se i za rad s bazama podataka koje se mogu na razne načine pretraživati.

Prednost mu je što je napravljen kao dodatna aplikacija na Autocad14 i bez promjene korisničkog okruženja i načina rada pri izradi planova i projekata može se koristiti i GIS sustav.

Ovakvi GIS sustavi nisu dio urbanističkog ili prostornog plana, za njih bi trebali biti zainteresirani njihovi korisnici - investitori.

Planer izrađuje plan koji treba biti takav da se može uklopiti u GIS. Ovakav GIS sadrži podatke koji mogu biti sastavni dio plana, ali to više nije posao planera, nego stručnjaka koji način ugrađivanja tih podataka prilagođava potrebama korisnika. On se ne mora uklopiti u GIS države, ali plan koji je napravljen mora biti prilagođen za uklapanje u bilo koji takav sustav.

Računalni programi za rastersku obradu fotografija

Računalni programi za obradu rastera koriste se u slučajevima kada se neke operacije na rasterskoj podlozi ne mogu raditi u ACAD-u ili RX Vectoru, ili pak kada je operaciju jednostavnije izvršiti u takvome specijaliziranom računalnom programu za obradu fotografija. Najpoznatiji je Photoshop koji pruža najraznolikije mogućnosti što potpuno zadovoljavaju zahtjeve u urbanističkom i prostornom planiranju. Najznačajnija opcija koju on nudi jest izrada fotomontaža i razne mogućnosti filtara koji se nalaze unutar ovoga programa.

Računalni programi za vektorsku obradu fotografija

Ovi programi služe za obradu više fotografija u jednoj datoteci i njihovu dodatnu obradu vektorskom grafikom. Fotografije se obrađuju smanjenom tehničkom preciznošću. Najčešće je korišten program Corel Draw. Dobar je za dodatnu obradu fotografija i pretvaranje iz raznih grafičkih vrsta zapisa (grafičkih formata) u željene formate. Jedan je od standarda u ovome načinu obrade fotografija.

Računalni programi za tabličnu obradu podataka

Najčešće korišten program za tabličnu obradu podataka jest MSExcel. Sadrži software koji ispunjava sve zahtjeve za obradu tabličnih podataka, a pritom ostaje dovoljno otvoren za razmjenu tih podataka s drugim računalnim programima, od kojih je najzanimljivija upotreba obrađenih podataka u GIS-u.

Pomoću njega mogu se raditi tablični prikazi podataka, razne računalne operacije s njima, povezivanje više tablica s vezama koje uvjetuju posljedične promjene podataka, grafičku prezentaciju tih podataka u obliku kartograma i tablica.

Računalni programi za 3D vizualizaciju

Važnost 3D vizualizacije leži u tome što omogućuje vjerniju prezentaciju pojedinog plana ili urbanističkog projekta korisnicima plana te što služi za provjeru zamišljene kompozicije izgrađene strukture u prostoru.

Računalni program 3Dstudio najčešće je korišten za 3D vizualizaciju. Služi u navedene svrhe kroz izradu 3D modela, a to rezultira prikazom u obliku nepomične slike – perspektivnog ili aksonometrijskog prikaza i pomične slike – filma ili animacije koja pokazuje doživljaj prostora u kretanju njime.

Dodatna obrada omogućuje izradu filma koji uključuje zvuk i spajanje sa svim elementima koje koristi filmska struka.

Računalni programi za prezentaciju

Računalni programi za prezentaciju postaju sve važniji jer prezentacije postaju sve zahtjevnije. Više nije dovoljno prezentirati plan putem grafičkih priloga na papiru, već se to zahtijeva i u digitalnom obliku, kroz razne projekcije i mogućnost prezentacije većem broju slušalaca. MS Power Point je jedan od programa koji to omogućuje, njegova je upotreba jednostavna, a zadovoljava osnovne potrebe u tome smislu.

Računalni programi za prijenos datoteka

Programi za prijenos datoteka razvijeni su iz potrebe da se za datoteke izrađene korištenjem specijalističkih računalnih programa (npr. Word ili AutoCad) omogući jednostavan prijenos s jednog na drugo računalo, a da pritom računalo na koje se prenose datoteke ne mora imati te specijalističke računalne programe. U specijalističkom se programu pomoću dodatnog modula (npr. Adobe Acrobat Professional ili Nuance PDF) stvaraju pdf datoteke koje su čitljive na svakom računalu koje ima instaliran svagdje dostupan računalni program Adobe Acrobat Reader. Pdf datoteke su veličinom optimizirane za jednostavno prenošenje jer su relativno male veličine izražene u MB. Posebno se često koriste i kao priprema za tisak ili printanje jer jednom izrađenu datoteku naknadno nije moguće mijenjati.

1.4. RADNA GRUPA

A. SUDIONICI U IZRADI PLANA

Izrada planova računalom je zatvorena cjelina, sustav koji je sastavljen od nekoliko segmenata. Sustav čine računalo, računalni program, računalni stručnjak i korisnik računala, specijalistički stručnjak. Svaki segment je jednako važan u procesu izrade plana računalom.

Često se zaboravlja da sve navedeno čini međusobno ovisnu cjelinu. Ako bilo koji segment ne funkcionira kako treba, ne funkcionira ni sustav.

Najčešći je nesporazum da je dovoljno kupiti dobru računalu opremu, a da će se sve ostalo lako riješiti. Kvalitetan ispis i razmišljanje o načinu prezentacije dolazi tek poslije, kada to bude zatrebalo. Prije ili poslije dolazi se do zaključka da je nužno posavjetovati se s računalnim stručnjakom (možda je bolja riječ - računalni tehničar).

Ali, ni tu nije kraj nesporazumima koji mogu naštetiti projektu. Poseban je primjer nabavka originalnoga i licenciranoga računalnog programa.

Pri uspostavljanju sustava izrade urbanističkih i prostornih planova računalom trebalo bi najprije definirati što će se raditi, tko će to raditi i kako će se raditi, a tek onda krenuti u nabavu opreme.

Potrebno je znati koja će se vrsta planova i projekata izrađivati računalom, koliko su oni zahtjevniji za izradu u pogledu opreme, programa ili stručnjaka.

Hoće li se cijeli plan izraditi računalom ili samo neki njegovi dijelovi? Na koji se način projekt želi prezentirati i gdje će se obaviti konačni ispis svih? Kolika je potreba za otvorenosću sustava

za komuniciranje s drugim sustavima (u vidu razmjene podatka ili obavljanja određenih specijalističkih usluga)?

Treba ustanoviti koji su ključni problemi rada s ovom tehnikom izrade planova u današnjim uvjetima, koji računalni programi optimalno odgovaraju na te zahtjeve te koja je otvorenost takvog sustava.

Kako će izgledati radna grupa, tko će je sve sačinjavati i što će joj biti zadatak; kolika je potreba za poznavanjem računalne tehnike svakog pojedinca u grupi?

Koja je potrebna računalna oprema da bi se sve to moglo napraviti?

Naravno, nije uvijek moguće stvarati sustav ovim redoslijedom, kompromisi su mogući, ali je potrebno da budu zastupljeni podjednako u svakome segmentu sustava. Na taj način se izbjegava situacija da npr. računalna oprema ostaje neiskorištena zbog nedostatka stručnjaka koji će s njom znati raditi. Bitno je imati na umu da taj segment sustava zastarijeva najbrže zbog vrlo brzog razvoja ove tehnike. U ovom svjetlu može se razmišljati o nabavi uvijek trenutno najboljih računala na leasing.

B. RAD S RAČUNALOM

Arhitekti su obično vrlo dobro upućeni korisnici računala, i to ne u smislu da sve znaju o računalu, jer je to u današnjem stupnju razvoja ove tehnologije nemoguće, nego u smislu koordiniranja radom računalnih stručnjaka i arhitektonskih tehničara - crtača na računalu.

Arhitekt mora poznavati sve profile računalnih stručnjaka. Računalne stručnjake možemo podijeliti na prodavatelje i servisere računalne opreme, prodavatelje računalnih programa i stručnjake za funkcioniranje računalnog programa.

Ako je rad organiziran u umreženom sustavu računala, potreban je i stručnjak za računalne mreže.

C. ORGANIZACIJA RADA RADNE GRUPE

Rad u području urbanizma i prostornog planiranja organizira se u radnim grupama zbog nemogućnosti da cijeli zadatak izvrši jedna osoba. Zbog toga je važno sagledati probleme u organizaciji jedne takve radne grupe.

Njena struktura i veličina ovisi o veličini projekta koji se radi, o njegovoj vrsti (studija prostora, prostorni plan ili urbanistički projekt), ali i o broju raspoloživih računala s kojima se radi.

Radnu grupu čini nekoliko profila ljudi, koje možemo podijeliti na:

- planera – arhitekta (stručnjaka na području urbanizma i prostornog planiranja);
- koordinatora rada računalom – arhitekta (stručnjaka na području urbanizma i prostornog planiranja koji je i računalni stručnjak do mjere da može koordinirati izradom projekta na računalu);
- crtača na računalu - arhitekta ili tehničara (stručnjaka koji poznaje rad na računalu do mjere da uz pomoć koordinatora rada može izrađivati projekt).

Planer – arhitekt je stručnjak na području urbanizma i prostornog planiranja. Za njega je dovoljno da poznaje osnove izrade projekta računalom. On je zadužen za kreativni dio u izradi plana, komuniciranje s raznim službama i izradu tekstualne dokumentacije. S obzirom na

poslove koje mora obavljati, on nema ni vremenskih mogućnosti da se bavi radom na računalima.

Rad planera ne mora se u odnosu na stare tehnike izrade planova bitno mijenjati.

Koordinator rada računalom jest stručnjak na području urbanizma i prostornog planiranja koji dobro poznaje problematiku izrade projekata računalom. Mora znati što se svakim pojedinim računalnim programom može napraviti ili koji je najjednostavniji i najbrži način da se projekt izradi. On treba biti informiran i uvijek u tijeku događaja u području koje se bavi računalima i programima. Takav stručnjak mora znati upravljati računalom, znati „misliti“ urbanizam i izrađivati urbanistički plan. Treba znati tehniku izrade plana računalom, planiranje u urbanizmu i planiranje računalom.

Crtač na računalu je arhitekt ili arhitektonski tehničar koji poznaje problematiku izrade urbanističkih i prostornih planova te koji poznaje crtanje na računalu toliko da može uz pomoć koordinatora bez teškoća crtati plan.

Što je ovaj stručnjak bolje upoznat s radom računala, to je rad na koordinaciji jednostavniji, a plan se brže izrađuje.

ORGANIZACIJA UNUTAR RADNE GRUPE

Rad u jednoj razini

Ovaj sustav organizacije rada podrazumijeva da jedna osoba istodobno bude planer - stručnjak iz urbanizma, koordinator rada računalom i crtač koji taj plan mora i nacrtati. Ovakva organizacija rada je dobra samo ako se rade iznimno maleni planovi koje jedna osoba može izraditi.

U takvom slučaju nije racionalno koristiti više ljudi, ali to zahtijeva da planer dobro poznaje tehniku izrade plana računalom.

Za planove koji su većeg opsega nije moguće organizirati rad na ovaj način.

Rad u dvije razine

Rad u dvije razine obuhvaća jednu osobu koja obavlja poslove planera i koordinatora rada računalom te crtača na računalu kao drugu osobu u projektu.

Da bi radni tim funkcionirao na ovaj način, potrebno je da planer dobro poznaje funkcioniranje i problematiku rada na računalu te da može koordinirati radom crtača, da ih može savjetovati pri problematičnim operacijama i da može pozivati specijalizirane računalne stručnjake ako je to potrebno.

Ovakav rad je moguć za planove koji nisu izrazito veliki i ako se radi samo na jednom planu, a ne na nekoliko planova istovremeno.

Rad u tri razine

Ovaj sustav rada primjenjuje se pri velikim urbanističkim i planerskim zadacima kada se radna grupa sastoji od većeg broja stručnjaka iz neke od tri osnovne grupe.

Rad se svodi na kopiranje načina i metodologije izrade planova tehnikom kojom su se oni izrađivali prije pojave računala.

Planer surađuje s koordinatorom rada na način da mu kaže što želi dobiti, a koordinator objašnjava crtačima na koji će način to moći napraviti.

Koordinator može preuzeti i dio poslova razrade ili grafičke opreme nacrti.

RAD S VANJSKIM SURADNICIMA

Rad u urbanizmu je interdisciplinaran, što znači da uključuje i rad drugih struka kojih rad treba uklopiti u jedinstven urbanistički plan. Ovakav se način rada obavlja računalima koja omogućuju rad u različitim razinama što se mogu sklopiti u jednu cjelinu.

Rad se može organizirati tako da se osnovna digitalizirana karta digitalnim putem pošalje svakoj specijaliziranoj ustanovi koja će na nju ugraditi svoju specijalističku cjelinu tog plana. Digitalnim putem plan se opet vraća planeru i u nj se ugrađuje studija. Korekcije i usklađivanje rada koje je moguće napraviti velik su napredak u radu s računalima u odnosu na rad prije njih.

Radom u mreži izbjegava se prebacivanje podataka s računala na računalo putem drugih medija, pri čemu dolazi do velikoga gubitka vremena ako se radi s velikim datotekama.

Potreba za njegovom postavom dolazi već i kod dva računala koja rade na jednom projektu jer je razmjenjivanje podataka s jednog na drugo računalo neophodno. Ovim je načinom rada moguće dopustiti prilaz podacima koji se koriste ili ih je moguće učiniti nedostupnima za pristup.

Ta opcija otvara mogućnost upravljanja podacima prema njihovoj važnosti i daje sigurnost njihove upotrebe.

Ako na mreži radi puno korisnika, postaje vrlo bitno održavanje takvog sustava i usklađivanje rada mnogih računala, pa se pojavljuje potreba za angažiranjem stručnjaka koji se bave samo održavanjem mreže. Nepostojanje takve službe dovodi do situacije da se zbog greške na jednom računalu zaustavlja rad svih korisnika mreže.

Računalni programi koji se koriste moraju imati mogućnost usklađivanja rada u mreži, zatvaranje pristupa u slučaju da jednu datoteku želi otvoriti nekoliko korisnika odjednom i korištenje ključa da bi se određene datoteke otvorile.

Prednost rada u mreži jest i u financijskoj isplativosti ispisa i umnožavanja u takvom sustavu s obzirom na činjenicu da je više računala priključeno na jednu printersku jedinicu. Zahvaljujući tome može se uložiti više u visokokvalitetni писаč.

ORGANIZACIJA PODATAKA I DATOTEKA NA RAČUNALU

U radu na zadacima iz urbanističkog i prostornog planiranja nalaziti će se vrlo mnogo raznih direktorija u kojima će biti još više datoteka s važnim podacima. Toga treba biti svjestan odmah na početku rada na projektu.

Rad treba organizirati tako da bude pregledan razmještaj srodnih podataka, da se ne događa gubljenje podataka zbog nepreglednosti i da se ne dogodi da se neki podaci ne mogu pronaći.

Svaki pojedini projekt je specifičan, što čini i organizaciju svakog projekta specifičnom. Treba nastojati da se cijeli projekt nalazi u jednom direktoriju i da se sistematizacija obavlja prema projektima.

Sljedeća razina sistematizacije odnosi se na vrstu podataka koje sadrži projekt. Ta podjela se obavlja prema vrsti datoteka, tj. prema njihovima formatima.

Poželjno je u posebne direktorije razvrstavati grafičke datoteke, one rađene u AutoCAD-u, te datoteke s tekstovima i one s tablicama. Ovim načinom sistematizacije dobiva se preglednost podataka i njihova jednostavna upotreba.

Unutar samih direktorija potrebno je također sistematizirati datoteke po redoslijedu nastajanja,

a to je najjednostavnije učiniti brojem u nastavku njegova imena.

Ako se radi u mreži, također je potrebno koristiti ovu podjelu, ali treba paziti da se sve datoteke nalaze samo na jednom računalu, a ne da su razbacane na više njih jer to dovodi do potpunog kaosa među podacima.

Neki se podaci na kartama vežu na točno određeni direktorij, a to znači da se naknadno ne može mijenjati njihova lokacija i naziv, pa je taj segment potrebno odmah na početku definirati.

Ako na jednom projektu radi nekoliko različitih osoba, tada mora postojati samo jedna konačna datoteka u kojoj se radi. Tu datoteku treba raditi jedna osoba koja će u nju uklopiti rad drugih osoba. Svaka osoba treba raditi samo određenu razinu te datoteke, samo jedan njegov sloj (layer). Usklađivanje se obavlja u konačnoj datoteci.

U sklopu jednog plana može jedna osoba obrađivati jedan sloj na cijelom planu (ako se on sastoji od više sekcija). Moguće je i da jedna osoba obrađuje jedan segment plana (jednu sekciju) u svim slojevima.

Konačna datoteka se sastoji od vrlo mnogo segmenata koje je radilo više osoba. Ona se mora spojiti s njima na najsnažnijem računalu koje u sustavu postoji, dok ostala računala moraju biti dovoljno snažna da se na njima izrađuje samo dio.

U slučaju da jedna osoba radi samo na jednom sloju, nije bitno kako ga ona nazove i kojim parametrima ga definira jer se to poslije može dodatno uskladiti u osnovnoj datoteci.

Ako se radi na način da jednu sekciju plana u svim slojevima izrađuje samo jedna osoba, onda je bitno da se u svim sekcijama koriste isti slojevi i iste karakteristike svakog sloja, te isti simboli, kako bi spajanje u konačnu datoteku prošlo bez većih problema.

U svemu ovome mora se na kvalitetan i dovoljno brz način omogućiti razmjenjivanje velikih datoteka s podacima. Rješenje za to je računalna mreža unutar radnog tima, a internet u suradnji sa specijalističkim institucijama.

2. GEOINFORMACIJSKI SUSTAVI

Računalni programi koji se koriste za rad unutar geoinformacijskog sustava jesu ARC/INFO za Unix i PC računalnu platformu, te AutoCADMap za PC platformu.

Unix računalna platforma podrazumijeva rad na radnoj stanici koja ima mnogo bolje mogućnosti od računala PC platforme i time omogućava obradu i unošenje puno veće količine podataka. GIS na razini države dosad se radi u računalnom programu ARC/INFO.

GIS sustav [VIDJETI](#) se temelji na vektorskim grafičkim podacima kojima se pridružuju brožani i tekstualni podaci. Zajedno čine sustav. Unutar sustava mogu obavljati pretraživanja na način da se poznatim tekstualnim i brožanim podacima traže nepoznati grafički podaci ili na način da se poznatim grafičkim traže nepoznati tekstualni ili brožani podaci.

Sustav je za studije prostora koristan jer sadržava velike količine podataka o njemu, koji su povezani s grafičkim podacima, a to je korisna mogućnost prilikom analiziranja prostora. Da bi se GIS mogao na taj način koristiti, potrebno je izraditi bazu s podacima. GIS ne izrađuju arhitekti prilikom izrade studije prostora, nego ga oni koriste kao izvor podataka.

Izrada sustava je posao koji se treba postaviti i voditi od strane državnih institucija. On se treba definirati na razini države i imati rangirane podatke prema nižim razinama. U nižim razinama se mogu izrađivati manji sustavi, ali oni bi trebali biti takvi da se mogu uklopiti u viši. Jedan od takvih nižih sustava može biti i urbanistički plan ili projekt, a da bi se mogao uklopiti, mora mu se prilagoditi strukturom slojeva i načinom grafičkog prikazivanja pojedinih elemenata plana. Da bi to mogao, potrebno je unaprijed imati definirane parametre unutar kojih se plan treba uklopiti. Ako ih nema, a plan se ipak želi uklopiti u sustav, moraju mu se određeni dijelovi transformirati u strukturu prikaza GIS-a.

Upotrebom ACADMapa ili ARC/INFO-a moguće je u grafički dio ubacivati podatke koji odgovaraju onima u GIS-u na razini države, ali oni opet moraju poštovati strukturu više razine. Kako je ovo vrlo specijalizirana upotreba GIS-a, dovoljno je korisno ako se plan izrađuje u svome grafičkom segmentu tako da se jednostavnom preobrazbom strukture unutar datoteke može prilagoditi za upotrebu u GIS-u na razini države.

ACADMap kao program u kojem se može stvoriti GIS sustav kvalitetno je rješenje za manje sustave koji nemaju velike količine podataka. Oni se prilikom svoga nastanka ne teže uklopiti u GIS na državnoj razini, ali se njemu mogu jednostavno prilagoditi.

GIS sustav izrađuje se u dva koraka. Prvi korak izrade GIS sustava jest izrada vektorskih karata na kojima se grafički dio sustava temelji. Sljedeći je korak da se na grafičke elemente povezuju baze podataka koje su osnova tekstualno-brožanog dijela sustava. Tako uređen sustav je definiran i omogućuje analize grafičkih i tekstualno-numeričkih podataka koje se prikazuju s pomoću kartograma i tablica. Sustav omogućuje izradu tematskih karata [VIDJETI](#) na kojima se izdvajaju grafički elementi na osnovu njihovih specifičnih obilježja zapisanih u obliku tekstualnih ili brožanih podataka.

Razlika između računalnih programa ARC/INFO i AutoCADMap jest u različitoj vrsti radne platforme, u nazivu pojmova unutar računalnog programa, kao i u pojedinim mogućnostima koje računalni program ostvaruje. Kod oba računalna programa slični su ili identični osnovni principi rada s geoinformacijama, odnosno njegovim grafičkim i tekstualnim podacima.

2.1. DIGITALIZACIJA

Prva faza izrada GIS sustava je izrada vektorske podloge, karte određenog mjerila koja se prebacuje u vektorski oblik zapisa prema točno određenoj strukturi sloja. Osim na strukturu sloja, posebnu pozornost treba obratiti i na način vektorizacije, tako da se svaka crta jednoznačno može interpretirati u daljem radu sustava.

Karte se vektoriziraju pomoću tableta ili vektoriziranjem rasterske karte koja se nalazi u podlozi datoteke. [VIDJETI](#)

Vektorizacija se obavlja na dva načina: automatskim putem ili poluautomatskim putem. [VIDJETI](#)

Automatskim putem se postavljaju određeni parametri kojima se definiraju preko kojih će se piksela automatski crtati nove vektorske linije. [VIDJETI](#)

Poluautomatska vektorizacija je način vektorizacije pri kojem se unosi početak vektorske crte po nekoj postojećoj rasterskoj crti. [VIDJETI](#) Računalo vektorizira po toj crti sve dok ne dođe do prve problematične situacije u kojoj treba odlučiti u kojem smjeru će se nastaviti vektorizacija. Odluku donosi računalni korisnik.

Automatskom i poluautomatskom vektorizacijom se definiraju dužine crta kojima se vektorizira. One se mogu povećavati ili smanjivati u ovisnosti o potrebnoj preciznosti vektorizacije. Moguća je vektorizacija i prerisavanjem karte manualnim putem. To je varijanta rada s digitizerom, s tom razlikom što se umjesto karte fiksirane na tablet vektorizira karta koja se nalazi u pozadini datoteke.

Prilikom vektorizacije velike količine podataka mogu nastati greške u vektorizaciji. Računalni programi specijalizirani za vektorizaciju imaju alate kojima se takve greške automatski korigiraju. [VIDJETI](#)

Greške koje se ne smiju pojavljivati u vektoriziranim kartama jesu: pojava dvostrukih crta koje se brišu, kod velike količine crta (ako je dužina crta kojima se vektoriziralo premalena) crtež se pojednostavnjuje definiranjem nove, veće dužine crta, brisanje crta koje se ne nastavljaju i ne slijede druge crte, prekid crta koje se križaju na tom križanju (svaka crta mora završiti na križanju crta), korigiranje čvorišta crta (eliminiranje ili dodavanje čvora).

Ako se vektorizacija radi prema sekcijama karata, nakon vektorizacije one se spajaju u mrežu karata. Sve vektorizirane crte trebaju se nastavljati jedna na drugu neovisno o sekcijama karata. Ovo se rješava alatom koji pronalazi takve crte i predlaže njihovo nastavljanje.

Vektorizirane karte se stavljaju u koordinatne sustave koji odgovaraju sustavima na zemljopisnim kartama. Postoje alati koji omogućuju i olakšavaju taj postupak. [VIDJETI](#)

2.2. POVEZIVANJE PODATAKA

A. KARTOGRAMI I TABLICE

Sustav rada sastoji se od povezivanja crteža u AutoCAD-u s tabličnim podacima u Exelu.

Prema odabiru podataka iz tablica odabiru se grafički podaci [VIDJETI](#) iz crteža koji se prikazuju na željeni način - u određenoj boji, određene šrafure ili naglašeno prikazani.

Baze podataka [VIDJETI](#) s tablično organiziranim podacima stvaraju se unutar datoteke s crtežom ili izvan nje u računalnom programu za obradu tabličnih podataka.

Ako se baze podataka nalaze unutar datoteke, sustav rada se sastoji od definiranja crteža, [VIDJETI](#) te definiranja sadržaja i strukture tablice. [VIDJETI](#) Prilikom upisivanja podataka u tablicu računalni program traži i podatke o grafičkom elementu s kojim će biti povezan.

Drukčiji je način rada da se na sve grafičke elemente povežu tablice bez unesenih podataka. Oni se u tablice unose naknadno, nakon što se svaki grafički element poveže s praznom tablicom.

Tablica se definira tako da se unose podaci koji će se koristiti prilikom pregleda grafičkih elemenata datoteke ili prilikom izrade kartograma koji prikazuju grafičke podatke u ovisnosti o odabiru tabličnih podataka. Tablica se treba definirati nakon što se odredi koji će se podaci na ovaj način obrađivati. Struktura tablice se naknadno ne mijenja. Podaci se u tablicu unose ručno i to je dugotrajan postupak.

Baze podataka koje se nalaze u računalnim programima za obradu tabličnih podataka moguće je spojiti s grafičkim podacima unutar AutoCAD-ove datoteke. Vanjske baze podataka se koriste kada se upotrebljava velika količina pripremljenih podataka koje je potrebno spojiti s crtežom ili kada se oni prezentiraju i iz računalnog programa za tabličnu obradu podataka, a ne samo njihova aplikacija na grafičke elemente sustava.

Vanjske baze [VIDJETI](#) podataka se koriste kada se oni dijelom trebaju obrađivati u tabličnim računalnim programima, a rezultati te obrade povezuju se s grafičkim elementima. Unutar tabličnih računalnih programa je jednostavnija i preglednija izmjena određenih podataka koja se automatski prilikom sljedećeg učitavanja ACAD-ove datoteke aplicira u sustav.

Podaci iz tablica povezuju se na grafičke elemente crteža u vidu točke, crte ili površine.

Točka [VIDJETI](#) kao grafički element predstavlja znak, simbol ili tekst koji definira određenu poziciju u crtežu. Podaci koji se vežu na točku pojašnjavaju i dodatno definiraju podatke o toj točki.

Crta [VIDJETI](#) kao grafički element predstavlja ceste, rijeke, slojnice i slične linearne elemente prikaza. Podaci koji se vežu na crtu pojašnjavaju i brojčanim pokazateljima definiraju crtu.

Površina [VIDJETI](#) kao grafički element predstavlja površinu općine, naselja, površinu poljoprivrednog zemljišta ili bilo kojega drugog teritorija. Podaci koji se vežu na površinu objašnjavaju i brojčanim pokazateljima definiraju površinu.

Na koji će se grafički element povezivati tablični podaci ovisi o tome što se kartogramom želi prikazati i koja je svrha tog prikaza studije prostora.

Podatke iz tablice moguće je pregledavati prikazom nekoga grafičkog elementa tabličnim podacima vezanim na njega. Oni se pritom na ovaj način mogu i izmijeniti.

Osnovni način rada s podacima iz tablica jest određivanje uvjeta prema kojima se traže određeni podaci. Prema tim kriterijima selektirani su podaci povezani i s grafičkim elementima. Oni se tada prikazuju s karakteristikama koje su dodijeljene selektiranim tabličnim podacima.

Kriteriji za pretraživanje podataka [VIDJETI](#) mogu biti definirani linearno ili prema vrijednosti podatka. Linearno definirani kriteriji selektiraju podatke u grupe koje se u vrijednosti podataka nastavljaju jedna na drugu, od neke vrijednosti do druge vrijednosti u slijedu.

Podaci se mogu grupirati i prema točno određenim vrijednostima podataka, a to znači da u određenu grupu ulazi samo onaj podatak koji ima neku određenu vrijednost, a ako ju nema, ne grupira se.

Moguće je definirati i više različitih kriterija grupiranja podataka, kriterije je moguće kombinirati s onima iz drugih datoteka te je moguće različito uvjetovanje određenih parametara unutar tih kriterija.

Rezultati pretraživanja u grafičkom se smislu prezentiraju u obliku tematskih mapa koje pokazuju određene rezultate pretraživanja. Tematske mape se spremaju kao zasebne datoteke nevezane na datoteku u kojoj su grafički podaci vezani s tabličnima, unutar te se datoteke mogu obrađivati kao svaka druga AutoCAD datoteka.

Razlika između ACADMapa i ARC/INFO-a u ovome segmentu GIS-a jest u mogućnostima grafičke prezentacije pretraženih podataka.

U ACADMapu nije moguće umjesto prikaza površina s različitim tipovima šrafura dobiti prikaz površina s određenim simbolima, različitom debljinom crte, "torticom" s prikazom postotaka odabranih podataka, određenom rasterskom fotografijom ili nekim drugim parametrom kojim može biti prikazana određena površina.

B. ANALIZE TOPOLOGIJE

Svrha analize podataka iz GIS-a je izdvojiti i prikazati dio podataka važnih za razumijevanje prostornog problema koji se proučava. Postupak izdvajanja podataka u GIS-u naziva se analizom topografije. [VIDJETI](#) Bit je ovoga postupka odabir pojedinih elemenata grafičkog prikaza prema kriterijima koji se mogu modificirati i prilagoditi potrebama istraživanja. Kriterijima se analiziraju karakteristike geometrije grafičkih elemenata ili karakteristike zapisane u tabličnim podacima. [VIDJETI](#)

Kriteriji kojima se istražuju karakteristike grafičkih elemenata prikaza mogu se upotrebljavati samo ako su sve karakteristike grafičkih elemenata jednoznačno određene. Da bi one bile

jednoznačno određene, grafičke elemente je potrebno vektorski definirati na način kojim ih računalni program jednoznačno prepoznaje.

Korekcija grafičkih elemenata obavlja se alatima računalnog programa koji su predstavljeni u odjeljku „4.1. Rasterske i vektorske karte“.

Prilikom izrade kartograma i tablica nije potrebno definirati grafičke elemente na način kojim se oni moraju definirati ako se žele raditi analize topologije. Za kartograme i tablice podaci se mogu vezati na zatvorene polilinije koje predstavljaju površine. Zatvorene polilinije kao elementa grafičkog prikaza nema u vektorskoj karti koja je izrađena za analizu topologije.

Grafički elementi od kojih se sastoji prikaz vektorske karte prilagođene za analizu topologije jesu: topologija čvorišta (simboli...točke), topologija mreže (rijeke, ceste...crte), topologija poligona (granice... površine).

Svaka od topologija je jedan vektorski prikaz karte, ona je zaseban sloj unutar karte. Topologija se može analizirati unutar svoga sloja ili se može analizirati s nekoliko različitih topologija uključenih istovremeno.

Unutar programa za GIS moguće je učitati više različitih topologija iz različitih GIS sustava i analizirati ih prema potrebnim kriterijima unutar nove datoteke.

Unutar svake od topologija moguće je pretraživati tu topologiju u ovisnosti o karakteristikama podataka vezanih za njen grafički čimbeni element: točku, crtu ili površinu.

Topologija je definirana prema kriterijima koji moraju zadovoljiti sljedeće karakteristike:

- Kraj i početak svake crte koja ima funkciju križanja mora se definirati kao čvor;
- Čvor je definiran s četiri vektora koji imaju jednu zajedničku koordinatu;
- Ne smije biti dvostrukih crta;
- Prekratke crte koje nemaju funkciju moraju se ukloniti iz crteža;
- Crte koje se trebaju križati, a ne križaju se, trebaju se ispraviti;
- Crte koje se trebaju križati u čvoru, a nisu se spojile u čvor u jednoj točki, trebaju se korigirati;
- Sva čvorišta koja su postavljena na mjestima koja nisu križanja trebaju se ukloniti;
- Vektorizacija koja je definirana s prevelikim brojem kratkih crta koje ne zahtijeva prikaz crteža moraju se pojednostaviti s brojem crta koji odgovara prikazu.

Pitanja na koja računalni program može odgovoriti pri analizi topologije jesu:

- Koji se broj određene brojčane vrijednosti nalazi na određenom području?
- Koje područje ima određene brojčane vrijednosti?
- Koje područje ima određene karakteristike grafičkih elemenata (karakteristike grafičkih elemenata jesu: dužina, površina, opseg, boja, količina točaka, koliki broj nečega se nalazi na nekom području, koliko i koje se vrijednosti nalaze na nekoj udaljenosti od neke točke ili crte, koji je najkraći put između dviju točaka na karti)?

Princip postavljanja navedenih pitanja jest „Što je na.....?“ za podatke o lokaciji ili „Gdje je to....?“ za podatke o položaju.

Podaci iz tablica vežu se za pojedine grafičke elemente prikaza koji ovise o vrsti topologije. Kod topologije čvorišta podaci se vežu na točke unutar prikaza (node objects).

Kod topologije mreže podaci se vežu na crte ili na čvorišta unutar prikaza (link objects i node objects).

Kod topologije površina podaci se vežu na centroide, crte ili čvorišta (centroid objects, link objects i node objects); točke koje su definirane točkom težišta površine.

2.3. INTERNET

Prezentacija geoinformacijskih sustava se radi u digitalnom obliku, dok prezentacija rezultata pretraživanja dobivenih unutar geoinformacijskih sustava može biti digitalna ili analogna.

Geoinformacijski sustavi se prezentiraju u digitalnom obliku - pomoću programa koji se mogu koristiti s pomoću interne računalne mreže ili pomoću interneta.

Pritom su pojedini dijelovi sustava dostupni operaterima koji nadopunjuju podatke, dok su drugi dijelovi dostupni korisnicima koji se koriste gotovim podacima.

Korisnici koji koriste gotove podatke iz sustava to mogu učiniti: priključkom na mrežno mjesto koje omogućuje pristup podacima ili pomoću interneta - ako je geoinformacijski sustav tome prilagođen.

Rezultati pretraživanja unutar geoinformacijskih sustava jesu tematske mape koje čine kartogrami i tablice. Prezentacija kartograma i tablica dobivenih korištenjem geoinformacijskog sustava identična je svim prikazima iz planova. Rezultati istraživanja mogu se i prezentirati, kao i svi planovi i projekti.

Kartogrami i tablice grafički se obrađuju kao slike da bi se postigla njihova čitljivost i za korisnike koji se ne koriste geoinformacijskim sustavom. [VIDJETI](#) Kod takvoga načina prezentacije rezultata podaci više nisu povezani sa svojom bazom.

Tablice ili grafikoni kojima su prezentirani rezultati pretraživanja obrađuju se stručnim i znanstvenim analizama pa se na temelju njih donose zaključci o problemima zbog kojih je istraživanje provedeno.

3. STUDIJE PROSTORA

Studije prostora su dokumenti koji prethode izradi urbanističkih planova i projekata. To su istraživanja prostora koja su poželjni elementi pripremne faze izrade svakoga plana. Pomoću njih dobivaju se spoznaje koje omogućuju donošenje racionalnih odluka u postupku planiranja. (Primjerice utjecaj planirane autoceste na krajolik, utjecaj izgradnje planiranih građevina na identitet naselja, utjecaj planirane izgradnje golf igrališta na ekosustav i sl.)

Studije prostora [VIDJETI](#) mogu biti inicirane i negativnim posljedicama djelovanja određenih utjecaja u prostoru. Studijama prostora takva se djelovanja istražuju znanstvenom metodologijom. One su zapravo stručna i znanstvena ekspertiza rješavanja prostornih problema. (Primjerice - neočekivane posljedice podzemnih voda nastale izgradnjom hidroelektrane, različite nepredviđene kalvarije, utjecaj različitih neplaniranih intervencija u prostor, sanacija napuštenoga kamenoloma, odlagališta otpada i sl.)

3.1. KARTOGRAMI

Podloge se uvijek prilagođavaju ciljevima istraživanja. Koriste se one podloge koje omogućuju stručnu ili znanstvenu analizu prostornih problema. Studije prostora ne izrađuju se nužno na podlogama koje su propisane zakonskim dokumentima.

Za studije prostora mogu se također koristiti:

- povijesne karte,
- digitalne karte,
- internetske karte,
- automobilske karte,
- turističke karte i sl.

Karte koje se koriste kao podloge studija prostora nisu standardizirane zbog toga što su zapravo kartogrami.

Kartogrami [VIDJETI](#) ne prikazuju cjelokupna obilježja prostora. Iz njega se izdvajaju oni slojevi njegova prikaza koji omogućuju tematsku analizu.

Podloge za studije prostora potrebno je kalibrirati. Time se omogućava da se kartogrami nadopunjuju podacima iz različitih karata. To je nužno obilježje podloga jer studije često pokazuju toliko specifične elemente prostora da se oni svi zajedno gotovo nikada ne nalaze na istim kartama.

3.2. ANALIZE

Za izradu studija prostora mogu se koristiti sljedeće znanstvenoistraživačke metode: induktivno-deduktivne metode, arhivska istraživanja, terenska istraživanja, metode izrade modela, matematičko-statističke metode, metode usporedne analize i metode sintezne interpretacije.

Induktivno-deduktivnim metodama [VIDJETI](#) prostor se može analizirati na način da se stvore novi zaključci o predmetu istraživanja – indukcijom (vrstom posrednog zaključivanja kod kojeg polazimo od pojedinačnog k općem - to znači da ono što vrijedi za svaki pojedinačni slučaj jedne

vrste vrijedi za cijelu vrstu) ili dedukcijom (zaključni sud izvodi se od općeg k posebnom ili pojedinačnom).

Arhivskim istraživanjima mogu se analizirati kartografski i pisani izvori podataka koji objašnjavaju procese u prostoru kako bi se utvrdile njihove posebnosti, kao i posebnosti s kojima se istraživani prostor može uspoređivati.

Terenskim istraživanjima mogu se upotrijebiti podaci o obilježjima postojećeg stanja prostora kako bi se zabilježili suvremeni trendovi njegova razvoja.

Metodama izrade modela [VIDJETI](#) s pomoću pojednostavljenoga „modelskog“ oblika istraživanog prostora koji sačinjavaju samo odabrani elementi prostora važni za predmet istraživanja - mogu se odrediti grafička i tekstualna obilježja koja ukazuju na svojstvenosti problemskih procesa u prostoru.

Matematičko-statističkim metodama mogu se obrađivati grafički i tekstualni podaci koji opisuju prostor kako bi bili međusobno usporedivi i kako bi ih se moglo analizirati.

Metodama usporednih analiza mogu se analizirati obilježja istraživanog prostora i usporedivih područja sličnih obilježja kako bi se istaknule njihove posebnosti.

Metodama sinteznih interpretacija [VIDJETI](#) mogu se predočavati obilježja svojstvenosti prostora koja proizlaze iz rezultata analiza.

U studijama se koristi metodologija koja se sastoji od analize prostora, definiranja problema i postavljanja smjernica za njegovo rješavanje.

Početna faza u znanstvenoistraživačkoj metodologiji rada jest analiza prostora. Iz nje proizlaze svi ostali postupci. Analiza prostora može ukazati na uzroke nastalih problema u prostoru. Na osnovi spoznaja o svojstvenostima uzroka problema određuju se smjernice za njegovo rješavanje.

Osnovni način primjene računala pri analizi prostora jest izrada prikaza koji čine zatvorene zasebne cjeline ili rad unutar geoinformacijskog sustava.

Prikazi koji čine zatvorene zasebne cjeline mogu se uklopiti u geoinformacijski sustav samo kao njegove nepromjenjive sastavnice.

Rad unutar geoinformacijskog sustava omogućava kontinuiranu nadogradnju novim informacijama i prilagodljivost kod kombiniranja podataka za izradu specifičnih kartograma.

Računalni programi koji se koriste za izradu ovakvih prikaza jesu: AutoCAD, 3DStudio i Photoshop za obradu grafičkih podataka te MS Word i Exel za obradu tekstualnih i brojčanih podataka.

Broj različitih računalnih programa koji se koriste u jednom projektu treba svesti na minimum radi jednostavnijeg rada s programima i većeg stupnja poznavanja svakoga od njih. Računalni programi koji se koriste trebaju biti međusobno kompatibilni za razmjenu podataka.

Studije prostora mogu u postupku istraživanja iziskivati i raznovrsne prostorne provjere (na primjer: 3d prostorne provjere varijantnih rješenja uklapanja u prostorni okvir ispitivanje vidljivosti, osunčanosti ili zasjenjenosti, trasiranje cesta uz pretpostavku nagiba terena i sl.). Prostorne provjere predstavljaju zahtjevne i visokosofisticirane analize za koje se razvijaju i specijalizirani računalni programi koji barataju s unesenim graničnim varijablama, a koji služe provjerama mogućih ili najboljih rješenja.

A. GRAFIČKI PODACI

Sheme, skice, naglašavanje detalja, pojašnjavanje situacije na terenu - to su elementi koji se mogu kvalitetno prezentirati u AutoCAD-u.

Sustav rada je takav da se kao podloga za sheme koristi rasterska karta koje se boja, rezolucija i mjerilo mogu jednostavno prilagođavati prikazu što ga treba izraditi. Osnova je rada u računalni program ubačena rasterska fotografija promatrane situacije terena.

Datoteka s fotografijom u podlozi se obrađuje sa svim elementima koje CAD računalni program omogućuje. Preko nje se crta, "šrafiraju" se plohe, ubacuju druge fotografije, izračunavaju se površine; ona se opisuje, smanjuje iz mjerila u mjerilo, s nje se skidaju detalji koji će tvoriti pojedinačne vektorske crteže prezentirane bez fotografije kao predloška.

Fotografija kao rasterski prikaz može se obraditi u računalnim programima za rastersku obradu npr. Photoshopu. Nakon takve obrade fotografija se vraća u AutoCAD u kojem se datoteka grafičkim prikazom dalje obrađuje.

Photoshop ima više mogućnosti za obradu rastera od AutoCAD-a, koji ima samo osnovne alate za obradu fotografije. AutoCAD omogućuje rad i spajanje rasterske i vektorske grafike.

Fotomontaže se najjednostavnije izrađuju u računalnim programima za rastersku obradu fotografija (Photoshop).

U jednom sloju je fotografija koja prikazuje stanje na terenu, a u drugom je fotografija koja je zapravo njegovo rješenje. Njihovim preklapanjem i dovođenjem u isto mjerilo dobiva se fotomontaža.

Fotorealistični efekt dobiva se usklađivanjem svjetla i sjene pri obradi finalne fotomontaže.

3D modeliranje obavlja se u AutoCAD-u. Nakon izrađenog modela mogu mu se dodavati karakteristike materijala koje će uz efekt svjetla i sjene dati realističan doživljaj modela. U pozadini modela može se pojaviti fotografija stanja u prostoru prije intervencije, prema njoj se definira kut pogleda na model i njegova veličina. Na ovaj način nastaje fotomontaža fotografije i računalnog modela. Fotografija se nakon izrade fotomontaže obrađuje u Photoshopu.

Više mogućnosti pri definiranju karakteristika materijala, određivanja svjetla, načina renderiranja i pogleda na model, kao i mogućnost izrade animacije s računalnim modelom - pruža računalni program 3DStudio.

B. TEKSTUALNI I BROJČANI PODACI

Ova grupacija podataka značajnije je prisutna u studijama prostora nego što je to slučaj pri izradi urbanističkih planova i projekata. Prilikom izrade urbanističkih planova i projekata rade se tekstualna obrazloženja projekata, provedbene odredbe planova i računski pokazatelji karakteristika plana ili projekta. U studijama prostora postupak je obrnut, te se svi numerički ili tekstualni podaci o nekom području analiziraju i iz njih se izvlače određeni zaključci. Takav način rada rezultira potrebom povezivanja takvih podataka s grafičkim prikazima promatranog područja.

Povezivanje grafičkih i tekstualnih podataka ne ostvaruje se na način da se svaki tekstualni podatak veže za neki grafički i da je njime moguće manipulirati. To je više karakteristika geoinformacijskog sustava.

3.3. STRUČNE I ZNANSTVENE PUBLIKACIJE

Studije prostora mogu se prezentirati na dva načina: one mogu biti sastavni dijelovi elaborata planova i projekata ili se mogu predstaviti u sklopu zasebnih publikacija.

Ako se nalaze u sklopu elaborata planova i projekata, one će se formom i sadržajem uklopiti u obilježja elaborata.

Ako čine zasebne stručne i znanstvene publikacije, prezentiraju se na način koji može najbolje predstaviti proučavanu temu, a forma i sadržaj su specifični i posebno se odabiru za svaku temu.

Stručne [VIDJETI](#) i znanstvene publikacije [VIDJETI](#) često se prezentiraju na javnim izlaganjima: predavanjima, izlaganjem na stručnim i znanstvenim skupovima. Također se mogu predstaviti: stručnim ili znanstvenim člancima i priopćenjima, plakatima ili serijama plakata, te knjigama, web stranicama i sl.

Pravila koja vrijede za javna izlaganja urbanističkih i prostornih planova te izlaganja urbanističkih projekata mogu se koristiti i u ovome području primjene računala.

Stručni i znanstveni članci i priopćenja pripremaju se u digitalnom obliku prema pravilima koja su odredili organizatori skupa i urednici časopisa ili knjiga. Pravila se objavljuju putem interneta. Radovi se nakon izrade odašilju elektroničkom poštom. Cjelokupna komunikacija nužna za prezentaciju članaka i priopćenja provodi se digitalno - elektroničkom poštom. Tome je potrebno prilagoditi i opseg podataka. Njih je potrebno ograničiti u okvire koje dopušta internet.

4. URBANISTIČKI I PROSTORNI PLANOVI

Računalo se u urbanizmu primjenjuje najviše u segmentu izrade urbanističkih i prostornih planova i projekata.

Postupak njihove izrade ima svoju metodologiju proizašlu iz načina rada računala i načina izrade planova i projekata. Ovdje će se ta metodologija razmotriti u svim njenim segmentima, a to će se potkrijepiti i primjerima iz prakse.

Metodologija je razrađena na osnovi današnje situacije i današnjih mogućnosti izrade planova i korištenja podataka iz drugih institucija.

Za cijeli postupak je bitno da se segment planiranja u njemu ne prilagođava računalu, nego da bude obrnuto - računalo se u svome radu mora prilagođavati korisniku, tj. onomu koji planira. Zato je kao osnovni računalni program korišten AutoCAD koji omogućava tu otvorenost i mogućnost prilagodbe svome korisniku.

Računalni programi za koje je ova metodologija razrađena jesu: AutoCAD [VIDJETI](#), AutoCADMap [VIDJETI](#) i RX Vector [VIDJETI](#) kao programi za obradu grafičkih priloga.

(Tekstualni prilozi neće se razmatrati u segmentu u kojem nemaju direktan kontakt s grafikom.)

Planove i projekte rade, kao što je već razmotreno, radni timovi koji u svome sastavu moraju imati profil planera, koordinatora ili upravljača radom računala i crtača na računalu. Kako će biti strukturirana grupa, ovisi o konkretnom projektu i raspoloživim računalnim sredstvima.

Postupak izrade urbanističkih [VIDJETI](#) i prostornih planova [VIDJETI](#) računalom sastoji se iz nekoliko cjelina koje možemo podijeliti na pripremu podloge s obradom i sistematizacijom podataka te izradu plana, prezentaciju plana i arhiviranje plana.

4.1. RASTERSKE I VEKTORSKE KARTE

Priprema podloge sastoji se iz dviju etapa - problematike nabave karte i njene obrade da bi postala podloga za izradu urbanističkih planova i projekata. Pritom je postupak različit u ovisnosti o vrsti podloge, tj. o tome je li ona na rasterski [VIDJETI](#) ili vektorski [VIDJETI](#) način digitalizirana.

A. PRIPREMA

Osnovni problem koji treba riješiti ako se urbanistički planovi i projekti žele izrađivati na računalu jest nabava kvalitetne podloge [VIDJETI](#) na kojoj se plan može izrađivati.

Digitalizacija je prenošenje nekog zapisa u digitalni oblik koji računalu omogućuje manipulaciju s njime.

Pojam karta ovdje koristimo kao naziv za digitaliziranu topografsku ili geodetsko-topografsku kartu prije dorade za primjenu u urbanističkom i prostornom planiranju.

Podloga je karta koja je pripremljena za izradu urbanističkih i prostornih planova na računalu. Koristi se kao podloga za izradu projekata i nacрта.

Digitalizacija karte može se napraviti na dva načina: u obliku vektorske ili rasterske grafike.

Dorada karte razlikuje se s obzirom na vrstu digitalizacije. Ovdje će se pobliže razmotriti problematika oba vida digitalizacije.

Vektorski oblik digitalizacije karte [VIDJETI](#) temelji se na tome da se karta prenese u digitalni oblik na način da se svaki element karte pretvori u vektor.

Karta se digitalizira pomoću digitizera, tableta ili računalnog programa što podržava unos karte koja se naknadno vektorizira.

Rasterski oblik digitalizacije karte [VIDJETI](#) zasniva se na pretvaranju karte u digitalni oblik tako da joj se površina definira kao raster određene gustoće zrna. Gustoća zrna rastera čini njenu rezoluciju.

Što je veća rezolucija, karta će biti vjernije prenesena u digitalni oblik.

Digitalizacija se obavlja skeniranjem topografske ili geodetsko-topografske karte.

Računalni programi [VIDJETI](#) koji se koriste kao osnovni za izradu planova i projekata moraju omogućiti vektorski način crtanja plana te unos i doradu rasterskih karata. Ako to nije moguće, dorada se mora napraviti u drugom računalnom programu u kojem se karta može pretvoriti u podlogu.

Da bi karta postala podloga, potrebno ju je kalibrirati, tj. geokodirati, i staviti ju u mjerilo prilagođeno izradi plana. [VIDJETI](#)

Kalibriranje (geografsko kalibriranje, geokodiranje, georeferenciranje) [VIDJETI](#) jest postava četiriju (ili više) rubnih točaka karte na njihove stvarne ili potrebne koordinate koje su skeniranjem poremećene. Time se karte stavljaju u određeno mjerilo koje se još može mijenjati i prilagođavati vrsti plana.

B. NABAVA KARATA

Kupljena karta izdaje se na papiru, foliji ili je u digitalnom obliku. Ako je na medijima koji nisu digitalni, bitna je njihova karakteristika koliko je takva karta ili medij na kojem se nalazi primjeren da se pretvori u digitalni oblik. Pritom se mora znati na koji će se način karta digitalizirati - hoće li biti vektorizirana putem digitizera ili će biti rasterizirana skeniranjem?

Ako se karta u digitalni oblik pretvara njenim vektoriziranjem izvan računala, bitna je vrsta medija na kojem se nalazi, tj. njegova krutost, lomljivost, postojanost boje na njemu i druge karakteristike koje proizlaze iz uništavanja karte ako se na njoj intenzivno radi.

Kada se karta digitalizira skeniranjem, također je važna vrsta medija, ali na drukčiji način. Sada je bitno koliko je taj medij primjeren za skeniranje.

Skeniranje velikih karata obavlja se u rotacionim skenerima kod kojih je princip rada takav da glava skenera miruje, a bubanj se okreće i povlači kartu kroz skener. Karta treba biti na takvom mediju koji se neće uništiti prilikom takvog postupka. Ona ne smije biti na mediju koji je proziran jer pojedine vrste skenera takve karte ne mogu skenirati.

Problematika nabave karata u digitalnom mediju jest u njihovoj prilagodbi konkretnom projektu koji se izrađuje. Osnovno je pitanje vrste digitalizirane karte, s obzirom na vektorsku ili rastersku grafiku. Ostale karakteristike, kao npr. vrsta grafičkog zapisa, nazivi i broj sloja (layera),

te veličina datoteka, jesu one koje se mogu korigirati ili prilagoditi korisniku. Digitalna karta mora se prenijeti od mjesta kupovine do mjesta na kojem će se plan izrađivati. Kvalitetnije karte imaju i veće datoteke, a pri nabavi karata mora se znati na koji će se način one prenositi, na kojem mediju i koliko je isplativa određena vrsta prijenosa.

Kvaliteta karte koja se pretvara u digitalni oblik mora biti vrlo velika da bi se moglo kvalitetno s njome raditi. To znači da karte koje se digitaliziraju moraju biti originali, tiskane karte ili matrice na folijama.

Karte koje su kopije originala na ozalidu ili fotokopije imaju lošu kvalitetu koja ne omogućuje kvalitetno pretvaranje u digitalni oblik. [VIDJETI](#)

To može biti veliko ograničenje pri izradi urbanističkih i prostornih planova računalom.

Pri nabavi vektorizirane karte mora se točno znati za što će se ona koristiti te zato treba pri narudžbi njene izrade točno definirati koje će slojeve sadržavati i koju vrstu podataka.

Ako se ne razmišlja na taj način, dobivaju se karte pune nepotrebnih podataka ili su oni strukturirani tako da je njihovo prilagođavanje radu u urbanizmu praćeno nizom tehničkih problema.

Sve se ovo može izbjeći ako se instituciji koja kartu vektorizira daju informacije o tome kakva je karta zapravo potrebna.

Ako se karta naručuje od geodeta, dobit će se iznimno kvalitetna karta, ali je njena izrada dugotrajna. Dužina izrade takve karte u vektorskom obliku premašuje dužinu izrade planova.

Zato se karte digitaliziraju najprije u rasterskom obliku, a tek se potom na osnovi njih vektoriziraju. Kvaliteta takvih karata je manja, no ipak dovoljna za izradu urbanističkih planova i projekata. Osnovni problem kod ovih karata jest nedostatak svih podataka s terena. One se naime izrađuju na osnovi karata koje su zastarjele i njihovi su podaci netočni.

Vektorske i rasterske karte mogu se nabaviti u geodetsko-katastarskim upravama, geodetskim tvrtkama ovlaštenim za izradu karata ili institucijama koje se bave izradom GIS-a.

Karte u rasterskom obliku mogu se nabaviti i od institucija koje se bave izradom satelitskih snimaka naručenih predjela. Rad s njima svodi se na definiranje područja koje će se satelitskim putem snimiti u datoteku u rasterskom obliku na nekome digitalnom mediju.

Trebalo bi se točno definirati koje se tvrtke mogu baviti izradom vektoriziranih karata i na koji se način ograničava upotreba takve karte za svrhe za koju nije kupljena. Takva zaštita kod nas ne postoji ni glede izrađivača ni glede korisnika karata. Potrebno je predložiti neki način reguliranja tih odnosa; žigovi, kodovi, šifre koje se moraju pojaviti kao sastavni dio ispisa, potpis dokumenta kojim se obvezuje na određenu namjenu karte.

GIS karte sastavni su dijelovi GIS-a, podloga na kojoj se cijeli sustav temelji.

Institucije koje se bave njihovom izradom trebale bi se baviti i upravljanjem tim sustavom. U tom slučaju mogao bi se uspostaviti sustav korištenja GIS-a za sve struke koje su uključene u nj s obzirom na vrstu informacija koje sadržava. Mogli bi se naručivati pojedini izvaci iz takvog sustava koji bi se koristili za točno određenu namjenu. Jedan takav izvadak iz GIS-a bila bi karta koja bi sadržavala sve podatke potrebne za izradu urbanističkog plana ili projekta. Ovakve mogućnosti postoje, ali nije rašireno njihovo korištenje u svakodnevnoj praksi izrade planova.

Institucije bi mogle proširiti ponudu i na prodaju karata u paketu za točno određenu namjenu,

npr. za izradu prostornoga ili nekoga urbanističkog plana.

C. SKENIRANJE KARATA

Potreba za digitalizacijom karte skeniranjem pojavljuje se kada ju ne možemo nabaviti u neke drugom digitalnom obliku, kada nije vektorizirana ili već pripremljena u rasterskom digitalnom obliku, te kada ju ne možemo od ovlaštenih institucija kupiti u obliku prilagođenom radu računalom.

Karta koja će se skenirati mora biti originalna tiskana karta jer se tako dobiva njena najkvalitetnija digitalna kopija. [VIDJETI](#)

Rezolucija se definira prema najzahtjevnijem vidu prezentacije. [VIDJETI](#) Rezolucija skenirane karte morala bi biti istovjetna maksimalnoj rezoluciji koju pisač može ispisati ako će se rad prezentirati na printanom mediju. Ako se rad prezentira na digitalnom mediju, rezolucija skenirane karte prilagođava se tome mediju. Za projiciranje pomoću videoprojektora potrebna je manja rezolucija karata. Potrebna rezolucija karte koja se prezentira na monitoru ovisi o rezoluciji koju može postići monitor.

Jedan od važnih čimbenika koji će odrediti rezoluciju skeniranja jest veličina skenirane datoteke. To predstavlja ograničenje u više pogleda. Problem je karte s visokom rezolucijom u izrazitoj veličini datoteke, a to onemogućava jednostavno manipuliranje takvom kartom pa ona postaje neupotrebljiva. Prevelika rezolucija neprimjerena potrebama i načinu korištenja takve karte predstavlja problem jer rezolucija mora biti optimalna za primjenu u urbanističkom i prostornom planiranju.

Manipuliranje kartom prilikom prebacivanja skeniranih datoteka s mjesta skeniranja na mjesto rada može izazvati velik gubitak vremena u situaciji kada nema medija na koji se sve karte mogu prebaciti odjednom, kad je rad tog medija prespor, a rezolucija prevelika.

U računalom programu u kojem će se projekt izrađivati obično nalazimo mnogo karta skeniranih u sekcijama koje će u njemu biti spojene u cjelinu. To znači da program i računalno moraju omogućavati otvaranje i manipulaciju tim kartama odjednom, a ne pojedinačno, što je vrlo zahtjevno za računalnu tehniku.

Skenirati se može skenerima velikog ili malog formata. Karte koje se koriste u urbanizmu rađene su u sekcijama dimenzija 50 x 70 cm. Skener mora u jednom potezu skenirati takvu kartu. Skeniranje iz više manjih dijelova rezultira njenim razbijanjem i nedovoljnom preciznošću spajanja segmenata, a to je nedopustivo prilikom izrade urbanističkih i prostornih planova.

Prilikom skeniranja karata na rotacionom skeneru može se dogoditi da karta bude skenirana ukoso ili da bude pretamna. Takve se greške korigiraju u računalnim programima na kojima će se projekt izrađivati. Prevelika rezolucija karte također se može ispraviti. Na rotacionim skenerima kojima se uglavnom skeniraju veliki formati nacrti ili karata problem može nastati zbog osjetljivosti medija na kojem se nalazi karta. Primjerice, bubanj koji povlači foliju kroz aparat može zagrepsti i ostaviti ogrebotine na karti koja je digitalizirana pa se te greške moraju naknadno uklanjati. Ako se greške ne mogu jednostavno ukloniti ili ako se ne može spriječiti njihovo nastajanje, skeniranjem na takvom stroju dobivaju se neupotrebljive digitalizirane karte. Na takvom skeneru mogu se skenirati samo materijali koji nisu na tako osjetljivu mediju.

Skenerima malog formata mogu se skenirati samo mali izvaci iz karata ili male karte koje čine cjelinu. U iznimnim situacijama može se karta skenirana u više dijelova na malome skeneru spojiti u veću.

Ako karta u svakome svom segmentu ima četiri točke točno određenih koordinata ili okvir točno određenih dimenzija, skenirane se karte mogu naknadno kalibriranjem točno spojiti u jednu cjelinu i tako ispraviti greške skeniranja.

Skeniranje na velikim skenerima obično se obavlja u specijaliziranim tvrtkama koje pružaju takve usluge. Takvim se tvrtkama dostavljaju karte te ih one po točno određenim parametrima skeniraju. Obično se to obavlja na početku izrade plana, nakon čega nije potrebno koristiti skener.

Tvrtke koja skeniraju karte mogu pružati i usluge njihove obrade u onoj fazi koja je potrebna da karta postane podloga za izradu plana.

Veličina datoteka s digitaliziranim kartama definira njihovu rezoluciju ili količinu boja na kartama.

Rezolucija utječe na veličinu datoteke na način da veća rezolucija znači i veću količinu MB skenirane karte. Potrebna veličina rezolucije ovisi o rezoluciji pisača kojim će gotovi projekt biti isprintan ili o veličini najmanjeg podatka na karti koji mora biti čitljiv da bi se karta mogla smatrati upotrebljivom kao podloga za izradu plana.

Najsitniji elementi na karti jesu visinske kote slojnica kod geodetsko-topografskih karata ili oznake katastarskih čestica na katastarskim kartama. Rezolucija ovisi i o tome hoće li karta biti ispisana u mjerilu u kojem je skenirana ili će se u odnosu na to mjerilo printanjem smanjiti ili povećati.

Ako će se ispisati u manjem mjerilu, tada rezolucija skeniranja mora biti veća jer će se zrno rastera koji rezoluciju definira printanjem povećati, a ako je nedovoljno veliko, zrnatost će prilikom uvećanja karte biti vidljiva.

Ispisivanjem karata u većem mjerilu potrebna rezolucija skenirane karte je manja jer se prilikom njena smanjivanja zrno rastera smanjuje i dobiva se automatski veća rezolucija ispisa. Tim načinom ispisa eliminira se zrnatost karte koja bi nastala zbog manje rezolucije skenirane karte.

Ako se karte ispisuju u istome mjerilu u kojem su i skenirane, na rezoluciju utječe samo mogućnost pisača da tu rezoluciju isprinta. Zrnatost konačnog ispisa može biti i rezultat loših mogućnosti pisača koji ne može ispisati traženu rezoluciju jer je ona veća od njegove maksimalne rezolucije.

Karte koje se skeniraju mogu biti u boji ili crno-bijele.

Obojene su geodetsko-topografske karte odnosno osnovne državne karte u mjerilu 1: 25000, a u crno-bijeloj tehnici izrade su geodetsko-topografske karte mjerila 1:5000 i katastarske karte mjerila 1:2880.

Problematika rada s koloriranim kartama jest u činjenici da su te karte u planu koji se izrađuje ujedno i podloga za njegovo prikazivanje.

Kada se obojena karta koristi kao podloga, ona svojim bojama ne smije konkurirati crtežu plana koji je preko nje nacrtan.

Urbanistički se planovi koloriraju, a to stvara sukob s već obojenim podlogama. Način da se taj sukob izbjegne jest da podloge „izgube“ boju te da budu u sivoj skali ili crno- bijele.

Pretvaranjem karte iz kolora u crno-bijelu kartu, s nje nestaju svi podaci koji su bili predstavljeni površinama određene boje. Ako se karta pretvori u kartu koja je sivih nijansa, tada ti podaci i dalje ostaju vidljivi.

Karte koje su izrađene u samo dvije boje - crnu i bijelu - veličinom su datoteke i mogućnostima manipulacije mnogo jednostavnije od karata u boji ili onih sive skale.

Pretvaranje karte iz kolora u crno- bijelu obavlja se u dvije etape: najprije se gubi boja, a zatim i nijansa. Pritome koriste filtri koji određuju kada neka nijansa sive boje postaje bijela boja, a kada crna. Takvi se filtri mogu koristiti prilikom skeniranja ili pri naknadnoj obradi karte.

Ako se filtri koriste pri skeniranju, tada digitalizacijom karte dobivamo crno-bijelu kartu, a ako ih koristimo naknadno, digitalizacijom dobivamo kartu skeniranu u sivoj skali ili kartu u boji. Karte u boji stvaraju tako veliku datoteku da su neupotrebljive, zato su mnogo primjerenije karte u sivoj skali.

Rezolucija karte mora biti primjerena njenoj namjeni. Ako se karta koristi za prikaze kartograma ili skice, velika rezolucija nije potrebna, ali ako se katastarskom planu ucrtavaju građevinska područja, ona mora biti vrlo velika. Veću rezoluciju možemo postići kod karata koje su rađene u crno-bijeloj tehnici.

Pisači uvijek imaju mogućnost printanja crno-bijelih karata u mnogo većoj rezoluciji od karata u boji ili sivih nijansa boje.

Pri skeniranju treba znati u kojim grafičkim formatima skener može zapisati digitaliziranu kartu. To je važno jer format u kojem će ona biti zapisana mora biti kompatibilan s formatima koje računalni program u kojem će karta biti izrađena može učitati i s kojima on može raditi. Ako takav grafički format ne postoji, konverzija iz formata u drugi format mora se napraviti u nekome drugom računalnom programu koji to omogućuje.

Nakon skeniranja karte se moraju dodatno obraditi da bi se otklonili nedostaci koji su nastali prilikom tog postupka.

Skenirane karte mogu biti zakošene, imati prejak ili preslab ton, imati mrlje zbog nedovoljno dobro određenog postotka tona koji postaje crna boja ili biti prevelike rezolucije. Dodatnom obradom u specijaliziranom računalnom programu kalibriranjem se stavljaju u idealan ortogonalni sustav - o čemu će još biti riječi.

Ton karte može se ispraviti u programima za obradu rasterskih fotografija, o kojima treba imati osnovno znanje.

Mrlje na kartama [VIDJETI](#) uklanjaju se upotrebom filtara koji korigiraju te postotke. Prevelika se rezolucija može smanjivati. Prilikom skeniranja mora se misliti na to da obrnuti postupak nije moguć. Rezolucija se smanjuje ili u računalnom programu u kojem se plan izrađuje ili u programu za obradu fotografija.

Podloga na kojoj se plan radi [VIDJETI](#) može biti tretirana na dva načina: ona može biti ekvivalentna radu na fotografiji, tj. podloga za plan može biti fotografija, ili može odgovarati radu na pausu, tj. na podlozi koja je prozirna.

Kad se radi s neprozirnom podlogom, sustav rada je takav da se linearni ili točkasti elementi

prikazuju također neprozirnim, a elementi crteža koji su plohe moraju biti prozirni jer se karta ispod njih mora vidjeti.

Prozirna karta zahtijeva sustav rada koji može biti ili identičan sustavu rada s neprozirnom podlogom ili drukčiji na način da su plošni elementi crteža neprozirni, a nalaze se ispod prozirne karte. Prozirnost karte u CAD programima postiže se korištenjem crno-bijelih karata na način da se crni dijelovi karte učine neprozirnim, a bijeli potpuno transparentnim.

Karta skenirana u sivoj skali ili u boji ima karakteristike fotografske podloge, ne može biti prozirna te se crtež radi iznad nje i mora biti proziran. Ako je karta skenirana u dvije boje, tj. ako je crno - bijela, tada je ona prozirna, a crtež se može raditi ispod nje i biti neproziran.

Ako karta ima obojene plohe, o vrsti boje i njihovoj svjetloći u odnosu na linearne elemente ovisi hoće li ih skener prepoznati kao crnu ili bijelu boju. Ako se karta skenira u crno- bijeloj tehnici, a u originalu je kolorirana, gubitak boje izrazito će se reflektirati na njenu čitljivost pa će ju biti otežano ili potpuno nemoguće koristiti.

Tehnika izrade planova zahtijeva da se na kartografskim prikazima ucrtavaju planski elementi. Planski se elementi ucrtavaju u bojama. Ako je podloga izrađena u boji, ne može se razlikovati planski element od podloge. Ako podloga nije u boji, tj. ako je crno-bijela, a planski elementi jesu u boji - lako ih je razlikovati.

Podloge su u urbanizmu velikih formata koji prelaze okvire što ih skener može skenirati u jednom komadu. Zbog toga se karte ne spajaju iz sekcija prije skeniranja, već se spajaju u digitalnom obliku nakon skeniranja.

Originalne se karte izdaju na mediju formata 50 x 70 cm. Taj format skener veličine A0 ili A1 formata može skenirati bez ikakvih teškoća. One se skeniraju tako da se skenira cijela karta s vidljivim rubom.

Prilikom spajanja sekcija originalne karte na računalu u kartu koja će biti jedinstvena podloga gube se podaci za karte koji se nalaze izvan okvira što ga ona prikazuje kako bi se omogućilo njihovo spajanje.

Plan se izrađuje na podlozi koja prikazuje cijelo područje obuhvata, a ako je format obuhvata plana takav da je prevelik za printanje ili manipulaciju planom, karta se ponovno rastavlja na sekcije formata koji je najkvalitetniji za prikaz plana.

Ako se karte spajaju u podlogu prije nego što će se skeniranjem pretvoriti u digitalni oblik, učinit će se veće greške nego što bi se učinile njihovim spajanjem u digitalnom obliku. Ovo se spajanje obavlja nakon što se uklone greške nastale pri skeniranju, a koje su tehničke prirode.

Ako ne postoji mogućnost korigiranja tehničke greške nakon skeniranja karte, takve karte nije moguće spojiti u jednu podlogu dovoljno kvalitetno za potrebe urbanizma. Tada se može raditi jedino u sekcijama koje nisu spojene, i to na način da se jedna sekcija karte izrađuje kao zatvorena cjelina od početka izrade plana pa do kraja njegove izrade. U tom slučaju ne postoji mogućnost bilo kakvog spajanja tih sekcija bez vidljivih grešaka koje time nastaju.

Ovakvo bi se spajanje moglo izrađivati u programu za obradu fotografija ako se radi o izradi projekta u kojem nije bitno mjerilo i preciznost karte kao podloge.

Spajanjem se u ovakvim programima dobiva karta koja više nije karta rađena u mjerilu. Prilikom spajanja dviju karata na ovaj način ona se mora rotirati i razvlačiti u jednom ili drugom smjeru kako bi se poklopile određene rubne točke ili pojedini važni detalji na njima, pa se nakon toga više ne može govoriti o autentičnosti njenog prikaza.

Skeniranje se obavlja programima za skeniranje koji se nabavljaju zajedno sa skenerom. Također se može skenirati i u programima za rastersku obradu fotografija.

Alati takvih računalnih programa definiraju način rada skenera koji određuje rezoluciju skeniranja, broj boja, ton i nijansu, te vrstu grafičkog formata u kojem će skenirana karta biti zapisana.

Računalni programi u kojima se plan crta diktiraju karakteristike skeniranih podloga.

ACAD je program koji može učitati različite grafičke formate, npr. dxb, tiff ili jpg datoteke. Datoteke bi trebale imati što manje MB kako bi se njima moglo jednostavnije manipulirati.

Sve datoteke koje se želi ubaciti u CAD program morale bi biti skenirane ili pretvorene u navedene grafičke formate (npr. crno-bijele tiff-datoteke rezolucije do 500 KB).

D. VEKTORIZACIJA KARATA

Ako je karta rasterska, vektoriziraju se samo oni dijelovi koji su neophodni za izradu plana, a ne cijela karta sa svim podacima koje ona sadrži. Podaci koji se postupkom planiranja neće izmijeniti ne moraju se vektorizirati jer dovoljno da budu vidljivi na karti u izvornom obliku.

Karta se vektorizira u potpunosti kada ne postoji mogućnost da se skenirana rasterska karta pojavi kao podloga u računalnom programu u kojem se plan izrađuje (npr. ako je original lošije grafičke čitljivosti). Tada se mora napraviti vektorizacija svih podataka na toj karti kako bi se ona mogla smatrati podlogom za izradu plana. To uključuje i sve slojnice, sve simbole i sve natpise. Ovakav postupak je dugotrajan i zbog toga se izbjegava.

Vektorizacija se radi na digitizerima ili na tabletima koji se tada prebacuju u mod digitizera. [VIDJETI](#) Postupak rada u oba je slučaja jednak.

Karte u vektoriziranom obliku izrađuju geodetske službe zapisujući izmjere određenog terena. Nove karte nastale na taj način izrađuju geodeti u slučajevima kada za određeno područje ne postoje karte u mjerilu potrebnom za izradu plana. S obzirom na to da karte za cijelu Hrvatsku izlaze u mjerilu 1:25000, ove karte izlaze u mjerilima 1:5000 i manjim te se koriste za izradu detaljnih planova ili planova male površine obuhvata.

Vektorske karte izrađuju geodeti prema narudžbi investitora, najčešće je to općina ili grad. Obično se to čini za potrebe izrade plana u pojedinim segmentima određenog područja za koje se rade detaljni planovi ili se sistematski vektoriziraju karte cijeloga grada, kao što je to slučaj u Zagrebu.

Osim ovakvog načina izrade karte one se mogu izrađivati na osnovi satelitskih snimaka. Princip izrade takve karte jest da se određeno područje snima s tri satelita, pri čemu se uzima srednja vrijednost svake koordinate vektora, pa se tako dobivaju izrazito precizno izrađene karte.

E. OBRADA KARATA U PODLOGE

Kada se karta nabavi, ona je nepripremljena za izradu plana ili projekta pa ju se mora doraditi i staviti u oblik koji je primjeren za njenu upotrebu kao podloge za plan ili projekt.

Različito se obrađuju karte u vektorskom obliku od onih u rasterskom digitalnom obliku. Zbog toga će se u ovom dijelu proći problematika oba oblika.

VEKTORI

Vektorska karta [VIDJETI](#) je dobivena digitalizacijom postojeće originalne geodetsko- topografske karte ili katastarske karte putem digitizera, ili je pak geodetska služba izradila kartu po narudžbi i prema pravilima svoje struke.

Karta izrađena kod geodetske službe može biti vektorizirana u uredu (preko postojeće karte s pomoću digitizera ili računalnog programa) ili ju se dobiva geodetskim snimanjem pri obilasku terena. U oba slučaja bit će izrađena na način da su sve crte koje čine kartu pojedinačni samostalni grafički elementi prikaza, a to znači da se ne koriste složeni ili povezani grafički elementi, kao što su polilinije, kružnice, zatvoreni poligoni i sl. One su također međusobno razmaknute te se između njih nalazi simbol geodetske točke.

Ovakav način izrade karata u vektorskom obliku jest potpuna kopija izrade karata prije pojave računala. Upotreba vektora koji definiraju sve elemente te karte je nemoguća jer su oni u takvom odnosu da su za bilo kakvu manipulaciju neupotrebljivi. Ovakva karta služi samo kao podloga, isto kao što za tu svrhu služi i karta koja je digitalizirana u rasterskom obliku.

Izrada vektorskih karata na ovaj način nema smisla jer je kartu mnogo jednostavnije i jeftinije digitalizirati u obliku rastera nego puno vremena potrošiti na njenu vektorizaciju koja ne daje nikakve prednosti u odnosu na rasterske karte.

Svi elementi koji će se planskim postupkom mijenjati moraju se na tako izrađenoj vektorskoj karti ponovno vektorizirati kako bi postali upotrebljivi u projektu (npr. sve prometnice moraju se geometrizirati). [VIDJETI](#)

Karte koje su vektorizirane u računalnom programu i imaju u podlozi digitaliziranu rastersku kartu, ovisno o načinu izrade te karte javlja se problem spajanja sekcija. Ako su sve karte podloge složene u cjelinu koju čini površina granice obuhvata, tada je prijelaze između pojedinih sekcija moguće ukloniti i dobiva se karta koja je iz jednog dijela.

Pri ovakvom načinu vektorizacije može se raditi mnogo preciznije nego ako se radi digitizerom. Povećanje svakog detalja karte do željene veličine otvara mogućnosti raznih razina preciznosti.

Pri vektoriziranju svi se elementi karte mogu prikazivati crtama koje mogu biti na takvom razmaku da se njima mogu prikazivati svi simboli, bez obzira jesu li zakrivljeni ili pravčasti. Problem nastaje u slučajevima ako zakrivljene crte trebaju postati dijelovi kruga, tj. dobiti tehnički karakter. Preciznost, gustoća crta kojima se vektorizira ne smije biti prevelika jer će se karta opteretiti nepotrebnom količinom podataka. Također ne smije biti ni premalena jer će prikaz biti „nazubljen“ u odnosu na mjerilo u kojem će se plan prikazivati.

Geodetski način izrade karata [VIDJETI](#) zasniva se na crtanju geodetskih točaka s točno određenim koordinatama pojedinih točaka. Geodetske točke povezuju se crtama kako bi se prikazali linearni kartografski elementi (npr. prikaz ceste). Međutim, sve crte koje čine jedan kartografski element (npr. cestu) međusobno nisu spojene u cjelinu (jednu složenu crtu polyline-u) koja se u CAD-u može jednostavno odabrati i urediti.

Zbog toga se vektorska karta izrađena geodetskim načinom najprije mora dovesti u oblik kojim je u CAD-u jednostavno rukovati, ili se moraju preko nje ponovno vektorizirati oni elementi karte koji su prikazani na neupotrebljiv način.

Mnogo se više vremena potroši ako se pojedine crte spajaju u cjelinu nego ako se ponovno vektoriziraju elementi crteža koji su potrebni. Traženje grešaka i mjesta spojeva dugotrajan je i zamoran posao, a ni računalni programi koji ovaj dio njegove upotrebe olakšavaju nisu potpuno efikasni pa to smanjuje njihovu mogućnost primjene.

Priprema ovakvih karata, osim teškoća pri spajanju manjih cjelina u veću i spajanja crta unutar cjeline, obuhvaća i pripremu mjerila karte te prilagodbu sloja (layera) onome što će se raditi.

Geodetska karta koja je rađena na način da je definirana svaka točka svojom koordinatom ima preveliku količinu podataka koji korisniku karte pri izradi plana nisu potrebni. Sve visinske kote pojedinih točaka jesu npr. pomoćni materijal pri izradi karte i nisu neophodne. Ovakve karte su rađene prema nestandardiziranim slojevima, a to dovodi do zbrke u velikom broju kratica za slojeve i njihovu grupiranju koje u toj situaciji i ne postoji.

Nakon što se vektorizirana karta učita, ona se mora prilagoditi projektu za koji će se koristiti; svi slojevi koji se u njoj nalaze moraju biti svrstani u logične grupacije koje omogućuju njihovu jednostavnu upotrebu.

Nazivi slojeva trebaju biti takvi da je iz njih jednostavno iščitati što se u njima nalazi. Svaki plan ima vrlo mnogo slojeva i uvođenje sistematizacije u njih neophodno je.

Problemi nastaju i s tekstom u slučaju da se koriste fontovi koji nisu standardni ili koji se ne nalaze u operativnom sustavu u kojem se plan radi. Svi se fontovi trebaju zamijeniti onima koji se koriste u planu i podržavaju hrvatske znakove.

Oni dijelovi karte koji su u obliku u kojem su prikazani neupotrebljivi za daljnji rad, moraju se ponovno vektorizirati preko te karte u obliku u kojem se može njima manipulirati na način koji će biti potreban pri izradi plana.

Karta koja se pretvara u podlogu treba imati vidljive one podatke koji se koriste pri izradi plana. Svi bi ostali podaci trebali biti uklonjeni iz datotke.

Sve što je potrebno ostaje vidljivo i prebacuje se u novu datoteku koja se naziva podlogom.

Ove teškoće nastaju zbog nepostojanja standarda za vektorizaciju, koji bi se trebao donijeti na razini države ili strukovne udruge jer bi se tako izbjegla većina problema koji se ovdje javljaju.

Osnovni princip kod izrade vektoriziranih karta jest sa što manje crta postići optimalnu preciznost prikaza.

Da bi se to postiglo, potrebno je prije izrade karte znati za što će se koristiti karta i u kojem će se mjerilu projekt printati. Gustoćom crta koje čine prikaz postiže se preciznost, a ona može biti veća ili manja.

Veća gustoća crta utječe i na veličinu datoteke. Ako je datoteka prevelika u odnosu na mogućnosti računala, ona postaje neupotrebljiva. Prikaz dobiven pregustom vektorizacijom rezultira i sporijom regeneracijom prikaza na ekranu. To je bitan detalj koji može oduzimati mnogo vremena pri izradi plana. Pregusta vektorizacija karte je nepovoljna i za neke mogućnosti računalnog programa, kao što je npr. "šrafiranje" punim ploham - tada se ono ne može raditi.

Ako karte prije vektorizacije nisu podijeljene u sekcije poligonalnih oblika, nego se vektorizira po granicama nepravilnih oblika, kao što su npr. granice općina ili naselja, problem nastaje pri spajanju takvih vektoriziranih sekcija u jedinstvenu kartu. Granica karte nije takva da se može jednostavno spojiti s drugom cjelinom. Pokušaji popravljavanja te granice dovode do velikog gubitka vremena i jednostavnije je nakon spajanja karte ponovno vektorizirati zajedničku granicu.

Teškoće kod pripreme vektoriziranih karata najčešće su ove: spajanje dviju takvih karata u cjelinu, popravljavanje spojeva i grupiranje više linija u jednu poliliniu.

Alati računalnih programa specijalizirani za rad s vektoriziranim kartama imaju mogućnosti olakšavanja rada pri takvim korekcijama.

Oni se svode na automatizaciju pretraživanja grešaka, pri definiranju određenih parametara pretraživanja. Njihova učinkovitost opada s pojavom većeg broja nestandardnih situacija koje se ne mogu definirati tim parametrima.

Vektorske karte bi se trebale razvijati u smjeru svodenja karata različitih mjerila u jednu, univerzalnu kartu koja će se prema potrebi jednostavno prilagođavati i pretvarati u potrebno mjerilo za izradu plana. Ovo se može riješiti upotrebom slojeva i tehnički nije neizvedivo.

Jedna karta velike preciznosti nastala satelitskim snimanjem može zamijeniti sve karte koje danas postoje u različitim mjerilima. Način rada s kartama ovakvih karakteristika rezultirao bi izradom plana u jednom mjerilu i njegovim ispisivanjem u mjerilima i s količinom podataka koje svako mjerilo traži. Bit je u tome da se karta izrađuje jedanput. Danas se karta izrađuje ponovno u svakome mjerilu u kojem se plan prikazuje, pa ako se ta mjerila svedu na isto, dolazi do odstupanja i vidljiva je nepreciznost plana. Jedinstvena karta riješila bi taj problem.

Karte nastale vektorizacijom rasterskih karata također su neprecizne. To se vidi ako se dvije karte koje prikazuju isto područje iz dva različita mjerila svedu na isto mjerilo i preklope.

Kod vektoriziranih karata postoji problem očuvanja originalnosti karte jer ne postoji mogućnost da vektorizirani podaci postanu neizmjenjivi. Vektor se uvijek može editirati i mogu mu se mijenjati karakteristike. Ovo se ne može spriječiti postojanjem žigova ili sličnih elemenata.

Sprječavanje korigiranja vektorske karte moguće je samo ako ona prestane biti vektorska i pretvori se u rastersku ili se svi elementi karte grupiraju u jedan. Tada se ponašaju kao vektorska slika.

Rješenje je možda u tome da se cijeli plan preklapa s vektoriziranom kartom koja je sigurno autentična. Autentičnost bi se trebala staviti pod kontrolu ustanove ovlaštene za izradu karata.

Vektorizirati se svakako treba najkvalitetnija podloga koja daje najjasnije detalje na kartama i sprječava mogućnost nastajanja greške. Karte u 256 boja ili nijansa mnogo su čitljivije nego crno-bijele karte za vektorizaciju.

RASTERI

U nedostatku kvalitetnih vektorskih karata kao podloga se koriste rasterske karte. [VIDJETI](#) Da bi se karta pretvorila u podlogu, mora se pripremiti za izradu projekta računalnim putem.

Da bi se karta pripremila, potrebno je da računalni program kojim će se to raditi ima mogućnost ispravljanja grešaka nastalih prilikom skeniranja, prebacivanja karte u određeno mjerilo i konverziju karata iz različitih vrsta grafičkih zapisa.

Ako se kao osnovni računalni program koristi ACAD r14, tada je za ovaj postupak potrebno koristiti dodatnu aplikaciju RX Vector.

Karte su skenirane u obliku u kojem se nalaze na papiru. [VIDJETI](#) To znači da je bijeli rub papira vidljiv. Taj rub se mora ukloniti kako bi se više karata moglo spojiti u cjelinu.

Rubovi područja koje karta prikazuje moraju dobiti određene koordinate koje su dio mreže karata što čine cjelinu zahvata unutar granice obuhvata. Karte se definiranjem ovih koordinata stavljaju u određeno mjerilo.

Karte se učitavaju u jednu datoteku u koju se učitavaju sve karte što su pripremljene da budu ubačene u mrežu karata. Plan se izrađuje na skupnoj karti.

Karta koja je skenirana dolazi zapisana u grafičkom formatu koju RX Vektor može pročitati. Ona je skenirana u sivoj skali ili u dvije boje. Skenirana je u sivoj skali ako se na karti nalaze kolorirane površine koje se moraju prilikom izrade plana vektorizirati i moraju biti čitljive. Dvobojno se skeniraju karte koje u originalu nemaju obojenih površina, ali mogu biti kolorirane.

Veličina zapisa karte u sivoj skali je deset puta veća od zapisa karte u dvije boje. Velika količina skeniranih karata prebacuje se s mjesta skeniranja na mjesto rada putem cd-a na kojima se zapisi pohranjuju. Brzina cd ROM-a sporija je u odnosu na brzinu hard diska pa je potrebno da se sve karte s cd-a prebace na hard disk kako bi se dalje mogle obrađivati. Osim ovoga na računalu mora ostati dovoljno memorije da se rasterske karte mogu obrađivati.

Ovaj postupak postavlja zahtjev za velikom memorijom računala.

Zbog velike količine potrebnog hard diska dobro je imati mobilni hard disk na kojem će se nalaziti karte i gotovi projekt te koji će se po završetku projekta zamijeniti novim za izradu novoga projekta.

Svaki bi novi projekt trebalo sistematizirati vrstom i brojem direktorija u kojima se nalaze pojedine datoteke.

Pri doradi karte treba pohranjivati u zasebne direktorije kako se ne bi pomiješale s podlogama i ostalim dijelovima projekta.

Pripremljena podloga treba se nalaziti u zasebnom direktoriju u kojem će se nalaziti i karte koje čine njenu mrežu karata. Projekt se izrađuje u posebnom direktoriju, a sve njegove datoteke povezuju se s direktorijem u kojem su smještene karte i podloga.

Promjena direktorija ili njegovo preseljenje na drugi hard disk ili particiju računala rezultira gubitkom veze između datoteke u kojoj se plan izrađuje i karte koja čini podlogu za izradu plana. To znači da na početku definiranu strukturu direktorija nije moguće mijenjati, odnosno onaj njezin dio u kojem se nalaze skenirane karte što čine podlogu.

Računalni program u kojem se karta može pripremiti u podlogu jest ACAD r14 s dodatnom aplikacijom RX Vector. RX Vector može učitati tiff grafički zapis rasterske karte u sivoj skali, koji mora imati 256 nijansa sive boje i ne smije biti zapisan u kompresiranom obliku lzw kompresije. Dvobojna datoteka koju on može učitati jest rlc zapis rasterske grafike.

Pri izradi projekta potrebno je imati podlogu u oba vida zapisa na kartama koje su u originalu kolorirane. U sivoj skali je radna verzija podloge koja se koristi pri vektorizaciji elemenata karte koji će se planom mijenjati. Ova karta nije primjerena da bude podloga jer je neprozirna i cijeli bi se plan trebao raditi na njoj.

Postavlja se pitanje kako prikazati površine koje treba kolorirati, a ipak osigurati čitljivost podloge na nacrtu. Ovo se rješava upotrebom "šrafure" koja je sastavljena iz linearnih elementa koji daju efekt prozirnosti.

Dvobojna karta je primjerenija da bude podloga jer je zapis mnogo manji, a to olakšava manipulaciju u računalnom programu pri izradi plana. Ova vrsta zapisa rasterske karte je prozirna, tj. crna boja na karti je neprozirna, a bijelu boju predstavlja šupljina kroz koju se vide svi elementi koji se nalaze ispod karte.

Ovaj efekt pruža mogućnosti da se plohe koloriraju, a da istovremeno bude jasno vidljiva podloga, uz mogućnost računalnog programa da se postavljaju neki slojevi ili elementi crteža u odnosu na druge iznad ili ispod njih, a crno-bijeloj podlozi daje prednost nad podlogom u sivoj skali.

Karta se najprije pretvara u podlogu u sivoj skali, nakon čega se karte tako pripremljene podloge pretvaraju u dvobojni oblik koji se sprema kao nova datoteka. Kada se koristi jedna vrsta podloge, druga se ne mora nalaziti u datoteci u kojoj se plan radi, a to ubrzava rad računala.

Bijeli rub karte pri ovakvom načinu rada nije potreban pa se mora ukloniti. U slučajevima kada se plan radi na pojedinačnim kartama koje se ne spajaju u cjelinu ili kada se nalazi samo na jednoj karti, to nije potrebno raditi.

Ako se plan radi samo na jednoj karti, priprema podloge svodi se na njenu kalibraciju s obzirom na rubne točke prikaza karte te, ako je kolorirana, njeno prebacivanje u dvobojni oblik. Pri ovom postupku koriste se filtri kojih se podešavanjem određuje stupanj prijelaza tona sive boje u crnu ili bijelu boju, brisanje točkica koje nisu grupirane u većem broju i regulacija teksture karte.

Karta koja ima bijeli rub u odnosu na ostalu površinu karte ima prevelik kontrast. Da bi se uspješno pretvorili u crno-bijelu varijantu, filtri bi trebali imati različite parametre za oba dijela karte. S obzirom na to da je karta u jednom komadu, isti filter djeluje na područje koje karta prikazuje i na njezin rub. Rezultat je takav da dolazi do loše konverzije bilo ruba, bilo karte. Da bi se to izbjeglo, karta se mora podijeliti u dva dijela. Bijeli rub je tada jedna karta, a područje koje karta prikazuje druga karta. Ovaj postupak se izbjegava ako se bijeli rub odreže i nije više dio karte, a to je situacija koja je identična onoj kod spajanja više karata u jednu cjelinu.

Mjerilo izrade karte jest ono mjerilo u koje se pretvaraju sve rasterske podloge. U tome se mjerilu plan izrađuje i u njemu se osmišljava. U urbanizmu je metar osnovna mjerna jedinica pa su svi elementi u mjerilu izraženi u metrima. Plan se na kraju ispisa u mjerilu prilagođenom projektu, ali se izrađuje (planira ili projektira) u metrima.

Kalibracija karte [VIDJETI](#) je njena transformacija pri kojoj se određeni broj točaka karte stavlja u

one pozicije u kojima treba biti, a u kojima nisu zbog raznih deformacija karte prilikom njene digitalizacije. Kalibracija karte sastoji se od definiranja točaka karte za koje su izračunate koordinate što će ih karta imati nakon preobrazbe, tj. kalibracije. Te koordinate su koordinate mreže karata.

Sirova karta se ubacuje u računalni program, ona je u rasterskom zapisu koji taj računalni program može pročitati. Definiraju se svi parametri za kalibraciju karte. Određuju se krajnje rubne točke područja koje karta prikazuje, unose se koordinate koje će one imati nakon kalibracije. Definira se vrsta kalibracije.

Ona može biti afina ili bilinearna. Afina kalibracija transformira sliku u smjeru oko točke krećući prema sredini, njome se mogu kalibrirati prikazi koji nisu pravokutnici, koji su poligoni s više ili manje od četiri točke. Bilinearna kalibracija se koristi samo u slučajevima kalibriranja pravokutnika, koji pritom mogu biti određeni s tri ili četiri točke. Postupak kalibracije u ovom je slučaju bilinearan, karta se kalibrira s obzirom na dvije međusobno okomite osi.

Kada se podloga sastoji od više karata koje čine cjelinu, najprije se mora definirati mreža karata i izračunati njihove koordinate u mjerilu u kojem se plan radi.

Mrežu karata [VIDJETI](#) čine sve karte u svojim dijelovima koji pokazuju područje prikaza karte. Njihova dimenzija je poznata, definirana je u kartografskoj struci. Ako se ona izmjeri s karte i prebaci u mjerilo izrade karte, dobit će se zadovoljavajuća preciznost.

Njihova dimenzija dobiva se mjerenjem originalne karte i prebacivanjem te dimenzije u mjerilo u kojem se plan izrađuje. Nakon dobivanja dimenzija jedne karte uspostavljeno je jedno okno mreže karata, koje se multiplicira da bi se dobila mreža karata što prikazuju područje unutar granica obuhvata za koje se plan radi.

U pomoćnoj je datoteci potrebno definirati koordinate mreže karta jer se na taj način izbjegavaju greške pri unošenju podataka prilikom kalibracije karata. Najčešća je greška unošenje krivih koordinata karata. Ova je etapa pripreme karte zahtjevna za računalo i greške rezultiraju velikim gubitkom vremena.

Osim točaka i načina kalibracije potrebno je definirati i rezoluciju u kojoj će karta biti transformirana.

Rezolucija može biti manja od rezolucije karte prije kalibracije, a karta se transformira tako da se smanji i broj točkica koje definiraju rezoluciju karte. Veća rezolucija od transformirane karte ne daje veću kvalitetu prikaza od karte prije transformacije. Ovom opcijom ne dobiva se na kvaliteti prikaza.

Pri preobrazbi se kao rub transformirane karte određuje rub definiran s četiri rubne točke. Ostali se dijelovi karte u segmentu koji je izvan područja što ga ona prikazuje pri transformaciji izostavljaju iz datoteke. Ovo se ne mora raditi ako je bitno da se ta bijela margina vidi, to se radi jedino u slučajevima kod kojih se plan nalazi na jednoj sekciji karte i žele se ostaviti njeni rubovi.

Transformirana karta se zapisuje u posebnu datoteku koje je ime različito od imena karte prije preobrazbe.

Pri definiranju imena karata potrebno je koristiti standard koji je dovoljno jasan i logičan. Svaka tiskana karta ima svoje ime prema toponimu koji prikazuje i broj sekcije unutar tog toponima. Datoteke se mogu nazivati prema ovim oznakama ili njihovom kraticom na tri ili četiri slova uz broj sekcije.

Sve se transformirane karte učitavaju u jednu datoteku prema definiranoj mreži karata i prema koordinatama koje je dobila svaka sekcija karte. Ovako pripremljena karta može se nazivati

podlogom za izradu urbanističkih ili prostornih planova.

Sve se ovo odnosilo na karte u sivoj skali sa 256 nijansa sive boje, a rad s njima je takav da se sve crta iznad njih zbog njihove neprozirnosti. Elementi crteža ispod kojih se podloga mora vidjeti moraju biti prozirni. Ovo isključuje upotrebu punih površina za koloriranje nacрта, moraju se koristiti prozirne "šrafure". Upotreba punih površina za koloriranje uvjetuje da karta na kojoj se radi mora biti prozirna i da se nalazi iznad takvih površina. Kartu iz sive skale treba pretvoriti u kartu s dvije boje, tj. crnom i bijelom koja je u područjima definicije bijele boje prozirna. Razlog pretvaranja karte iz sive skale u crno-bijelu jest i taj što je datoteka mnogo manja i njome se jednostavnije manipulira. Ponavljanje!

Verzija programa RX Vector 3.0 za ACAD r14 nema mogućnosti transformacije karata iz sive skale u dvobojni oblik, kao što to ima RX Vector 2.0 za ACAD r13.

Opcija koja ne postoji u novom obliku ovoga programa jest i rezanje karte po nepravilnoj crti te njeno spremanje u novu datoteku. Ovi dijelovi pripreme karte moraju se napraviti u RX Vectoru 2.0 kako bi se moglo s takvim kartama raditi.

Konverzija karte iz zapisa u 256 nijansa sive boje u crno- bijeli oblik radi se tako da se definira idealan odnos sivih tonova boje koji će postati crni ili bijela boja konvertirane slike. Filtriranjem slike [VIDJETI](#) postiže se stupanj oštine prikaza koji je optimalan za dobivanje kvalitetne slike.

Gama korekcijom deformira se oblik zrna rastera, a to može pridonijeti kvalitetnijoj konverziji.

Definiranjem postotka pri kojem se sivi tonovi pretvaraju u crnu, tj. bijelu boju dobiva se konverzija iz sive skale u crno-bijelu boju karte.

Kombinacijom ova tri parametra traži se njihova idealna kombinacija za svaku sekciju karte. Prije odabira konačne kombinacije filtera, gama korektora i postotka sivog tona koji prelazi u crnu boju, isprobavaju se razne kombinacije njihovih parametara na manjem segmentu karte.

Prilikom konverzije datoteka s kartom zapisuje se u rlc formatu i pod novim imenom.

OVAKO konvertirana karta ima mnogo bolje karakteristike od slične konverzije u softwareu za obradu rasterskih slika. Parametri su prilagođeni isključivo konverziji karata. Karta se može odmah skenirati u crno-bijelom obliku, ali ni na taj se način ne dobivaju zadovoljavajući zapisi površina koje su obojene. Pretvaranjem karte iz sive skale u crno-bijelu dobiva se deset puta manja datoteka.

Teškoće koje nastaju prilikom konverzije odnose se na jednoličnost površine koja se pretvara iz jednog oblika zapisa u drugi. Kada su površine jedne karte nejednolikih karakteristika glede vrste ploha, nastaju problemi jer se filter podešava za točno određene karakteristike karte i primjenjuje se za cijelu kartu, a ne samo za jedan njen segment.

Primjerice, ako karte dijelom prikazuju površinu mora, ono je tada jednoličnog tona koji traži drukčiji filter od površine kopna. [VIDJETI](#) Upotrebom jednog filtera za cijelu kartu ne dobiva se zadovoljavajući rezultat; prikaz mora ima preveliku količinu crnih točkica ako se filter prilagodi teksturi prikaza kopna karte, a ako se filter prilagodi površini mora, kopneni dio nedovoljno je precizan zbog nedostatka crnih točkica. Rješenje je u tome da se karta podijeli prema granici obale na jednu koja prikazuje kopno i jednu koja prikazuje more, a za svaku kartu primjenjuje se filter koji će dati najbolji rezultat.

Karta se podijeli u dvije karte po granici koju definiraju plohe različitih karakteristika. U slučaju kopna i mora to je obala koja se prilikom izrade plana ionako mora vektorizirati. Nova karta

nastaje od stare tako da joj se definiraju novi rubovi koji su određeni obalom i rubovima karte. Nakon toga karta se reže ovako definiranim rubovima, pri čemu nastaje nova datoteka koja se označi nastavkom što je definira kao kartu kopna ili mora. Ovako se mogu rezati samo karte u dvije boje kojima je bijeli dio proziran.

Ako se isti postupak primijeni s kartama u sivoj skali, neće se dobiti efekt rezanja karte po nepravilnom rubu jer će se bijeli odrezani dio i dalje prikazivati - ne više kao karta, nego kao bijela ploha. To se isto događa i sa crno-bijelom kartom, ali je taj efekt eliminiran prozirnošću te boje. Isključivanjem okvira karte dobiva se efekt odrezane karte po nepravilnom rubu.

Nakon što su karte na ovaj način podijeljene, učitavaju se u jednu datoteku, ali u dva različita sloja u kojima se karte kopna i karte mora nalaze odvojeno.

Karta se može iz sive skale transformirati u crno-bijeli oblik i na način da se koristi samo jedan filter za cijelu kartu, bez obzira na to što ona ima plohe koje zahtijevaju različite filtre. Tada se filter prilagođava kopnu, traži se njegova najkvalitetnija preobrazba, a obala se u tom slučaju ostavlja definiranom velikim brojem crnih točkica. Naknadnim odvajanjem kopna od obale dobivaju se dvije datoteke koje se u podlozi smještaju u dva različita sloja.

Negativan učinak konverzije mora u odnosu na obalu uklanja se definiranjem boje mora kao nijanse plave ili sive, pri čemu ono postaje ploha.

Različitim filtriranjem kopna i obale more će postati potpuno prozirno i u kolorističkoj obradi karte ono će se morati definirati bojom ili "šrafurom". Više to nije potrebno činiti filtriranjem karte jednim filtrom.

Pri radu s rasterskim kartama bitno je da se njima može jednostavno manipulirati.

Primjerice, računalni program poput RX Vektora pri radu unutar okruženja AutoCAD-a stvara osim AutoCAD-ove .dwg datoteke i datoteka s nastavkom .dat unutar koje su definirani osnovni geografski brojčani podaci o svakoj rasterskoj slici što se nalazi u .dwg datoteci. Dat datoteka koja se može editirati u tekst procesoru sadrži podatke o mjerilu, točki umetanja i rezoluciji rasterske slike što je učitana u AutoCAD putem RX Vectora. Svi se navedeni podaci mogu izmijeniti bez otvaranja datoteka u AutoCAD-u.

Ako se unutar ACAD-ova okruženja putem RX Vectora učitava više rasterskih karata, njima se manipulira kao s kartama koje se nalaze u pozadini osnovnog programa i koje nije moguće otvoriti AutoCAD-ovim komandama. To otežava manipulaciju kartama, ali i omogućava da računalo njima brže upravlja.

Podaci o svim kartama koje se nalaze u jednoj datoteci spremaju se u datoteku s ekstenzijom .prj. Unutar .prj datoteke definirana su imena karata koje se putem ove datoteke u AutoCAD učitavaju, a njihova boja i vidljivost unutar datoteke. Izvan AutoCAD-a u tekst procesoru moguće je korigirati datoteke koje će biti učitane u program, a to znatno olakšava manipulaciju njima, pogotovo u slučajevima kada se mijenja putanja do direktorija u kojima se karte nalaze. AutoCAD r14 s instaliranim RX Vectorom ima mogućnost učitavanja ovakve .prj datoteke.

Rad s kartama unutar AutoCAD-a r13 s RX Vectorom jest takav da se njima manipulira pomoću posebnih naredbi vezanih za aplikaciju RX Vector i unutar posebnog prozora u kojem se definiraju parametri svake pojedine karte. Njima se manipulira također s posebnim naredbama. Karte se ponašaju kao da su u pozadini datoteke i ne opterećuju osnovni crtež s rasterom. Rad na ovaj način manje je zahtjevan za računalo od rada u ACAD-u r14. Ne omogućava stavljanje karte u prvi plan u odnosu na druge elemente crteža, kao što to omogućava ACAD r14. AutoCAD r14 učinio je korak naprijed s mogućnostima da se unutar njega učitavaju rasterske datoteke, ali je

to znatno povećalo zahtjeve za brzinom računala. Aktualne inačice AutoCAD-a ukazuju da je razvoj softwera (koji se usklađuje s mogućnostima hardwarea) usmjeren na omogućavanje neometanog rada i s najzahtjevnijim oblicima rasterskih karata.

4.2. PLANOVI

Izrada plana obuhvaća problematiku unosa podataka vezanih na postojeće stanje na terenu, kreativni dio izrade plana, uređivanje i definiranje slojeva u čvrstu strukturu te grafičku obradu projekta.

Osnovni postupak izrade urbanističkog i prostornog plana isti je kao i prije pojave računala. Tehnologija iscrtavanja plana promijenila se i prilagodila novim mogućnostima računalne tehnike.

Metode izrade plana mogu biti različite i ne mogu se jednoznačno prikazati. Svaka od metoda izrade mora sadržavati sve etape rada koje će ovdje biti prikazane.

Redoslijed izrade pojedinih etapa proizlazi iz slijeda podataka koji se nastavljaju jedan na drugi ili, ako to nije ograničenje, redoslijed izrade plana proizlazi iz jednostavnosti organizacije projekta.

Osnovne etape od kojih se sastoji izrada urbanističkog ili prostornog plana jesu:

- A. priprema,
- B. unos ulaznih podataka o prostoru,
- C. idejno osmišljavanje plana,
- D. iscrtavanje plana,
- E. grafička obrada plana,
- F. vizualizacija prostora,
- G. ispravljanje i unosenje izmjena,
- H. arhiviranje.

Načini rada pri izradi planova i projekata ovise o mjerilima u kojima se oni izrađuju. U ovom pregledu analizirat će se tri različita mjerila u kojima se izrađuju tri vrste planova.

Detaljni plan uređenja [VIDJETI](#) izrađuje se u mjerilu 1:1000.

Prostorni plan općine [VIDJETI](#) ili grada [VIDJETI](#) izrađuje se u mjerilima od 1:25000 do 1:100000.

Prostorni plan županije [VIDJETI](#) izrađuje se u mjerilima 1:100000 navise.

Izrada urbanističkih i prostornih planova, s mjerila koja detaljnije prikazuju prostor na mjerila koja prikazuju veće površine, prelazi u načinu rada i prikazivanja plana iz projekata u kartografe, pri čemu se preciznost pretvara u dojam prikaza. U mjerilima urbanističkih detaljnih planova i urbanističkih projekata se s težišta na preciznosti prikaza prelazi na težište jasnijeg prikazivanja ideje, tj. na dojam prikaza, na kartogram.

A. PRIPREMA

Priprema se odnosi na definiranje svih pomoćnih radnji ili elemenata plana koji će se koristiti pri izradi plana ili projekta. Ovo se može raditi tek nakon što je jedan plan izrađen i nakon što su se u njemu definirali svi grafički elementi koji tada mogu postati standard za druge planove.

Osim grafičkog definiranja plana pri njegovoj su izradi uočeni tehnički problemi koji nastaju pri određenom načinu definiranja tih elemenata.

Skup svih tih iskustava postaje podloga za izradu svih planova toga tipa, bez dodatne potrebe za osmišljavanjem grafičke obrade i tehnologije rada.

Legende

Nakon što je izrada jednoga urbanističkog projekta ili plana završena, legende koje su pritom izrađene mogu se koristiti za sljedeće planove ili projekte istog načina izrade. Legende se izdvajaju iz osnovnog plana te se iz njih formira zasebna datoteka. Prilikom izrade novog plana u nj se učitava ta zasebna datoteka s legendom. Način rada tada se svodi na kopiranje karakteristika svih elemenata koji čine legendu. Novu legendu čine samo oni grafički elementi plana koji su potrebni u novome planu, a ostali se brišu.

Na ovaj se način izbjegava zapisivanje ili pamćenje karakteristika grafičkih elemenata staroga plana. Oni su već definirani u legendi i potrebno ih je samo preslikati s nje. Nije potrebno pamti sve podatke vezane za "šrafure", brojeve boja, debljine crta, imena blokova, veličine i fontove teksta...

Blokovi

Blokove treba unaprijed definirati, prije izrade projekta. U urbanističkim i prostornim planovima ima vrlo mnogo blokova koji predstavljaju određene simbole. Potrebno ih je sve smjestiti u jedan direktorij.

Blokove treba označavati punim imenom simbola koji taj blok predstavlja, a ne skraćenicama. Prednost upotrebe skraćenica jest svodenje imena bloka prilikom učitavanja na minimalan broj slova, ali je velik nedostatak u tome što se bez posebnog ispisa bloka ne može razaznati na osnovi imena što on predstavlja. Rad na taj način nije racionalan.

Katalog blokova koji nastaje njihovim printanjem s podacima gdje se nalaze i kako se zovu olakšava rad s njima.

Elementi koji ih čine trebaju biti raspoređeni u što manje slojeva. Najbolje je ako se nalaze u jednom sloju. Razlike u debljinama crta ili njihovu ispisu, bojama, postižu se promjenom unutar tog sloja.

Unutar strukture sloja postoje slojevi u koje se smještaju simboli. Oni su podijeljeni u ovisnosti o tome u kojoj se grupi slojeva nalaze.

Lisp

Lisp je naziv za programski jezik koji omogućava da se unutar računalnog programa AutoCAD poveže i spoji grupa naredbi u jednu novu naredbu ili da se njime unaprijed specifično definiraju parametri standardnih naredbi.

Smisao je lisp ubrzati i olakšati rad automatizacijom određenog broja koraka koji se ponavljaju u istom slijedu. U ovisnosti o unesenim podacima u prvom se koraku automatski izvršavaju svi ostali koraci.

Lisp naredbe izrađuju se za specifične potrebe svakog korisnika, koje mu znatno ubrzavaju rad. Izrađuju ih stručnjaci za lisp, pri čemu je zadatak korisnika programa da točno definira svoje potrebe. Potrebno je poznavati način rada računalnog programa da bi se znalo što se od njegovih mogućnosti može iskoristiti u točno određene svrhe. Pojedini su lisp programi postali sastavni dijelovi sljedećih verzija AutoCAD-a (npr. layman i sl.).

B. UNOS ULAZNIH PODATAKA O PROSTORU

Podaci koji se nalaze na kartama odgovaraju situaciji koja je vrijedila u trenutku izrade karte. S obzirom na to da se karte ne izrađuju niti dopunjuju u kratkim vremenskim razmacima, potrebno ih je dopuniti podacima s terena.

Obilaskom terena na radnoj se karti upisuju i označavaju elementi koji su se u odnosu na prikaz originalne karte promijenili i koje treba naknadno unijeti. [VIDJETI](#) Taj se postupak naziva unos postojećeg stanja.

Postojeće stanje [VIDJETI](#) predstavlja sve podatke koji se trebaju unijeti u podlogu da bi ona odgovarala stvarnoj situaciji na terenu.

Upotreba računala pri obilasku terena zahtijeva rad na laptopu kojim bi se situacija na terenu direktno unosila na računalo. Time bi se izbjegla greška koja nastaje prenošenjem podataka s radne karte na podlogu nakon obilaska terena, na radnomu mjestu daleko od njega, bez mogućnosti usporedbe nacrtanog i stvarnog podatka.

Karte koje su rađene samo za određeni plan ili projekt u institucijama koje su ovlaštene za njihovu izradu takve su da ovaj korak nije potrebno raditi jer karta odgovara situaciji na terenu, a to svojim potpisom jamči i izrađivač karte. Sve eventualne ispravke unosi izrađivač karte.

Za planove velikog obuhvata i velike količine podataka koji zahtijevaju dugotrajnu izradu ne postoji praksa da se izrađuju podloge za prostorni plan u vektorskom obliku.

Postojeće stanje unosi se u vektorskom obliku, pri čemu mora biti vidljivo stanje na karti prije njegova unošenja. Originalna karta, rasterska ili vektorska, ne smije se mijenjati; sve promjene pri unosu postojećeg stanja moraju biti takve da se vidi razlika između unesenog stanja i originalnog prikaza podloge.

Postojeće stanje predstavlja sve podatke koji se trebaju nalaziti u istom sloju, bez obzira što prikazuju.

Njihova osnovna karakteristika, po kojoj se raspoređuju u određeni sloj, jest nadopuna podataka podloge plana koja je također u jednom sloju. Svi elementi plana koji proizlaze iz postojećeg stanja kopiraju se i stavljaju u slojeve kojima pripadaju prema vrsti prikaza.

Sloj s unesenim postojećim stanjem ne smije se mijenjati, isto kao što se ne smije mijenjati

rasterska ili vektorska podloga plana. Postojeće se stanje unutar sloja u kojem se nalazi može uključiti/isključiti ili zamrznuti/odmrznuti.

Diferencijacija prikaza po vrsti prikaza unutar tog sloja nije potrebna.

Osim unošenja razlike između postojećeg stanja na terenu i prikaza na karti, pod pojmom unošenja postojećeg stanja podrazumijeva se i vektorizacija elemenata karte koji se planom ne mijenjaju ili ih je potrebno planom prikazati. Ako je podloga za izradu plana rasterska, ti se elementi na karti vektoriziraju.

Način vektorizacije ovisi o tome što se vektorizira. Nepravilne površine unutar plana, npr. šume, vektoriziraju se tako da se dobiju zatvorene polilinije koje je u grafičkoj obradi jednostavno "šrafirati".

Ceste se vektoriziraju ovisno o njihovu rangu unutar hijerarhije cesta.

Značajnije prometnice imaju veći koridor ceste i radijuse koji su zbog velikih brzina prometa cestom veliki, vektoriziraju se tako da se rišu stvarni radijusi i širine koridora ceste. Prometnice nižeg ranga vektoriziraju se polilinijom bez stvarnih radijusa. (Ovo vrijedi za prostorne planove.)

U mjerilu prikaza prostornog plana županije sve se ceste pretvaraju u kartograme koji pokazuju sustav cestovne povezanosti raznih točaka u županiji.

U detaljnim planovima za sve se ceste moraju točno definirati osi cesta, one se na osnovi prikaza ceste na karti - podlozi moraju locirati. Isto vrijedi i za rastersku i vektorsku podlogu.

Vektorska se karta također mora vektorizirati u onim elementima prikaza u kojima on nije definiran na način da se dalje može grafički obrađivati.

Ceste se na kartama rasterskih i vektorskih podloga u mjerilu detaljnih planova prikazuju na isti način kao i u većim mjerilima. Princip prikaza je takav da se svaka zakrivljena crta (npr. radijus ceste) prikazuje nizom točaka koje se nalaze na toj zakrivljenoj crti. Njihove koordinate su poznate i one su čvrste točke tog prikaza; točke se spajaju crtama koje tada simuliraju zakrivljenost.

Ovaj je način prikaza za potrebe prostornih planova dovoljan, ali nije dovoljan za prikaz cesta u detaljnom planu. Za potrebe ovoga plana ceste se moraju ponovno vektorizirati.

Vektorizacija se cesta u detaljnom planu radi tako da se najprije odrede osi cesta, a nakon toga definiraju radijusi zakrivljenih dijelova koji odgovaraju onima na podlozi. Pri ovom je postupku najvažnije dobro definirati tangente i osi cesta.

U većim mjerilima ceste su prikazane kao dvije paralelne crte koje u simboličkom mjerilu prikazuju njihovu širinu. Za potrebe izrade plana crtaju se osi tih cesta i širine njihovih koridora. Ceste se vektoriziraju po jednom od njihovih rubova koji su prikazani na karti - podlozi plana. Nakon vektorizacije tog ruba, os ceste se dobije njegovim paralelnim kopiranjem za pola širine ceste. Tako se dobiva pozicija postojeće ceste na karti - podlozi plana. Takvu os ceste još je potrebno grafički obraditi, tj. korigirati njezinu poziciju u dijelovima koji nisu dovoljno kvalitetno pozicionirani.

Za unošenje podataka o cestama najvažnije je definirati pozicije osi cesta.

Postoje dvije grupe elementa prikaza koji se vektoriziraju na različite načine. Prvu grupu čine oni elementi prostornog plana koji zahtijevaju egzaktni prikaz, a drugu oni elementi kojih se

prikaz zasniva više na kartogramskom definiranju elementa nego na egzaktnosti prikaza.

Kartogramski prikaz se zahtijeva u prostornim planovima (planovima više razine). U detaljnim planovima ne postoji jer svaki grafički prikaz mora biti egzaktn.

U prostornim planovima (planovima više razine) svi su prikazi, osim cesta i definiranih građevinskih područja, kartogramskog tipa. Prikazuju na jasan i grafički vidljiv način one elemente koji čine ideju određenog prikaza plana. Egzaktni dijelovi prikazuju konkretne površine koje se ovim planom definiraju za određenu namjenu.

Sve pojedinosti o elementima prikazanim na kartogramski način nalazimo u tekstualnom dijelu plana ili u specijalističkim studijama tog plana.

U prostornom planu većeg obuhvata kartogramski je prikaz bit rada, a cilj mu je prikazati funkcioniranje cjeline na razini ideje.

Tekstualni dio plana više govori o zamisli prostornog uređenja, a kartogramski samo grafički predložuje i upotpunjuje tekstualne dijelove.

Taj se odnos mijenja u korist grafičkoga, egzaktnog prikaza ako promatramo planove nižeg ranga.

Detaljni plan uređenja naselja i prostorni plan uređenja općine sadrže različite elemente prikaza koji čine postojeće stanje prije izrade plana.

U detaljnom planu uređenja naselja postojeće stanje čine prikaz postojećih kuća, parcela, prometnica, parkova, stabala i infrastrukturnih koridora.

Prostorni plan uređenja općine mora sadržavati podatke o postojećem stanju šuma, cesta, poljoprivrednih površina, obala i granica.

Svi podaci koji nisu trenutno važeći, a koje nije moguće definirati obilaskom terena, smatraju se nevažećima. Kako plan nije moguće izrađivati bez tih podataka, uzimaju se trenutno važeći podaci ili oni koji se nalaze na kartama što se koriste kao podloge, uz napomenu koja objašnjava razloge takvog postupka.

Sastavni dio prostornog plana je prikaz građevinskih područja na katastarskim kartama u mjerilu 1:2880 ili na kartama koje su nastale spajanjem tih karata u sekcije u mjerilu 1:5000. To mjerilo je dovoljno veliko da se mogu očitati katastarske čestice i da se mogu prikazati elementi plana.

Priprema podloge za rad na katastarskim kartama je identična pripremi podloge za ostale dijelove takvog plana. Jedina posebnost ove podloge jest to što je ona u originalu dvobojna (crno-bijela) i zahtijeva veliku rezoluciju digitalizacije u rasterskom obliku. Ona sadrži brojčane podatke kojima su obilježene sve katastarske čestice, a koji su relativno male veličine i prema njima se određuje rezolucija te karte.

Na ovim kartama se unose jedini egzaktni prikazi prostornog plana. Površine se na katastarskim kartama definiraju na način da se vidi crta koja predstavlja granicu katastarske čestice. Crta koja definira rub područja određene namjene mora biti u odnosu na crtu katastarske čestice odmaknuta.

Rezolucija u kojoj će ovaj dio plana biti isprintan također mora biti takva da se mogu očitati brojevi katastarskih čestica.

Postavljanje osi postojećih cesta na osnovi njihova prikaza na karti - podlozi rezultira njihovom pozicijom koja je samo teoretski prikaz te osi. Na ovaj se način ne može os ceste egzaktno definirati tako da bude identična postojećoj cesti. To je pretpostavka koja se i u projektima cesta uvažava, a konačna pozicija osi ceste definira se i usklađuje sa stanjem na terenu prilikom izvedbe te ceste.

Karte - podloge skenirane su u vidu sekcija. Mogu se nalaziti unutar mreže karata ili biti cjeline kao sekcije.

Na podloge koje se nalaze unutar mreže karata vektorski se podaci unose u obuhvatu cijelog plana neovisno o mreži.

Kod odvojenih karata koje čine cjelinu u obuhvatu sekcije svi vektorski podaci unose se samo za obuhvat te sekcije, a veze sa susjednim kartama ne izrađuju se.

Primjerice, cesta koja prolazi kroz tri sekcije karte unosi se kao jedna polilinija, koja se naknadno prekida po rubovima sekcija ako će se plan prezentirati s obzirom na te sekcije.

Plan koji se neće ispisivati u sekcijama ne mora se s obzirom na te sekcije prekidati u svom prikazu pa je cijela granica obuhvata plana jedna sekcija.

Rad u odvojenim sekcijama je složen zbog nemogućnosti kontinuiranog nastavka elemenata prikaza plana koji prolazi kroz više sekcija kontinuirano, npr. ceste.

Pri ovakvom načinu rada trebali bi se nastavci takvih elemenata plana prenositi iz jedne sekcije u drugu.

Prikaz šuma koje se nalaze na rasterskim kartama je prikaz koji je odgovarao stanju tih šuma u vrijeme snimanja terena za potrebe izrade tih karata ili stanju koje je snimljeno prilikom njihovih dopuna. Takva situacija najčešće ne odgovara trenutnom stanju na terenu, a novih podataka o stanju šuma nema. U takvoj situaciji svi se podaci s te karte prenose u plan iako vjerojatno ne odgovaraju stvarnoj situaciji. Te površine potrebno je vektorizirati u obliku zatvorenih polilinija koje će se prilikom grafičke obrade karte "šrafirati" linijama ili punom plohom.

Uklapanje rada drugih službi i specijalističkih institucija u plan moguće je samo u slučaju da je njihov rad rađen na istoj podlozi kao i plan. To je moguće samo u slučaju da izrađivač plana priprema podlogu za izradu specijalističkih sekvenci plana tim institucijama.

Studije koje su rađene na drugim podlogama nije moguće kvalitetno uklopiti u plan. One mogu biti dio projekta samo u obliku posebnog priloga koji se ne nalazi unutar plana i nisu u istoj datoteci s ostalim prikazima plana.

Problematika uklapanja prethodno izrađenih studija drugih institucija u prostorni plan može se analizirati kroz sljedeći primjer.

Primjer:

Općina je naručila studiju gospodarskih šuma. Takva studija je sastavni dio prostornog plana, grafički prikazi iz studije trebaju se ugraditi u plan u izvornom obliku. Služba koja je napravila studiju za te je potrebe vektorizirala sve gospodarske šume. Ti podaci se nalaze na podlozi posebno prilagođenoj za potrebe studije. Ona ne odgovara podlozi na kojoj je rađen prostorni plan. Cjelokupni posao te službe ne može se za potrebe prostornog plana u potpunosti iskoristiti.

Te je podatke moguće djelomično iskoristiti na način da se vektorski dijelovi studije preklope s rasterskom podlogom na kojoj će se raditi prostorni plan i da se nakon toga izvrše korekcije položaja šume koje ne odgovaraju situaciji na karti zbog neusklađenosti podloga.

Ovaj postupak je moguć, ali ne rezultira egzaktnim prikazom u situacijama kada je puno elemenata koji se moraju ispraviti.

Ista problematika vrijedi za sve druge specijalističke studije što su već rađene na podlogama koje nisu identične onima na kojima se prostorni plan izrađuje.

C. IDEJNO OSMIŠLJAVANJE PLANA

Idejno osmišljavanje plana, tj. postavljanje zamisli urbanističkih rješenja, dio je njegove izrade koji nije moguće strogo standardizirati jer ovisi o načinu rada svakog autora.

Plan se najčešće u potpunosti osmišljava na papiru [VIDJETI](#) i tek se nakon toga prenosi u računalu koje služi samo kao zamjena za rapidografe što se danas više ne koriste.

Izrada plana računalom na ovaj je način sporija od izrade plana rapidografima, ali je njegova grafička prezentacija kvalitetnija.

Nakon definiranja osnovnog koncepta može se raditi na njegovoj razradi i provjeri skice ili ideje na konkretnoj situaciji te korigirati ideju ili prikaz s obzirom na uklapanje u nju.

Upotreba računala u idejnoj fazi rada, a nakon toga u razradi plana, bitno je drukčija od rada na način da se razrađena ideja precrtava s papira u računalu. Mogućnost ispravljanja ideje, skice i projekta jednostavno je i brzo. Odstupanja od skice i projekta izrađenih računalom mnogo su manja.

Idejno osmišljavanje plana možemo razmatrati kroz nekoliko etapa rada na tom planu. Etape rada jesu:

- problematizacija planskog zadatka,
- konceptualizacija,
- razrada koncepta.

Svaka od ovih etapa rada može se dijelom ili u potpunosti obaviti na računalu. Dijelovi koji se odnose na koncept ili definiranje stajališta rade se u obliku skica, pri čemu je bit te etape razmišljanje i definiranje ideje rada.

Razrada ovakvih skica je etapa u kojoj računalu kao sredstvo rada pruža više mogućnosti upotrebe. [VIDJETI](#) Rad računalom pruža mogućnosti mnogobrojne kombinatorike raznih oblika, jednostavnu promjenu proporcija i položaja oblikovnih elemenata projekta.

Na ovaj način rade se brze provjere svih elemenata koncepta u stvarnome mjerilu izrade projekta i stvarnim proporcijama, pri čemu nije ograničenje oblikovna definicija oblika ili njihova preobrazba u druge oblike.

Izrada projekta po pravilima struke podrazumijeva pretvaranje skice ili koncepta u urbanistički ili prostorni plan sa svim elementima koje on mora imati, a koje nalažu pravila struke. U ovome je dijelu primjena računala korisna zbog mogućnosti grafičke obrade projekta računalom i mogućnosti brzih promjena plana.

D. ISCRTAVANJE PLANA

Projekt ili plan treba napraviti u skladu s pravilima struke. Zbog upotrebe računala svaki element plana razlaže se u posebnu jedinicu – sloj (layer) kojim se može lakše manipulirati ili združivati s drugim slojevima. [VIDJETI](#) On je osnovna jedinica unutar koje se plan izrađuje.

Struktura sloja pri izradi plana računalom treba biti standardizirana u skladu s pravilima struke.

U ovom odjeljku dat će se prijedlog strukture sloja, pri čemu će se obrazložiti zašto je ona tako definirana.

Dva su moguća načina rada sa slojevima: rad na način da su slojevi plana unaprijed definirani ili rad u jednom sloju te njegovo kasnije razlaganje u definiranu strukturu sloja. Odabir jednog ili drugog načina rada ovisi i o tome da li se plan samo iscrtava na računalu ili se on u njemu i osmišljava.

Plan koji se osmišljava na računalu ne može se raditi na način da se svi elementi toga plana odmah svrstavaju unutar čvrsto definirane strukture sloja. Za ovaj način rada nužno je postojanje jednog sloja unutar kojeg će se raditi skice plana, koje će se poslije pretvarati u projekt i smještati u definiranu strukturu sloja.

Oba ova načina rada mogu se koristiti paralelno jedan s drugim.

STRUKTURA SLOJEVA (LAYERA)

Slojevi koji se koriste pri izradi planova mogu imati osnovnu strukturu koja je ista i za urbanističke i za prostorne planove. [VIDJETI](#)

Proširena struktura sloja koja se koristi pri izradi detaljnoga urbanističkog plana (npr. naselja), kao i proširena struktura sloja koja se koristi pri izradi prostornih planova uređenja (npr. općine), može se dobiti raščlanjivanjem osnovne strukture s proširenjem broja slojeva kako bi se u njima definirali tematski segmenti specifični za svaku vrstu plana (urbanističkog ili prostornog plana).

Osnovna struktura slojeva - za urbanističke i prostorne planove

podloga
skica
plan
izgradnja
promet
priroda
infrastruktura
zaštita

Proširena struktura sloja – za urbanističke planove

podloga
 more
 kopno
 postojeće stanje
skica
plan
 opisi
 simboli
 granice
 sekcije
 okviri
 parcelacija
izgradnja
 opisi
 simboli
 površine za izgradnju
 građevinski pravci
 stambena namjena
 javna namjena
 poslovna namjena
 proizvodna namjena
 uslužna namjena
promet
 opisi
 simboli
 osi
 tangente osi
 sjecišta osi
 rubnjaci
 nogostupi
 pješačke površine
 parkirališta
 garaže
 zelene površine

	<i>biciklističke staze</i>
	<i>tramvajske pruge</i>
	<i>željezničke pruge</i>
<i>priroda</i>	
	<i>opisi</i>
	<i>simboli</i>
	<i>parkovi</i>
	<i>trgovi</i>
	<i>šetnice</i>
	<i>travnjaci</i>
	<i>površine pod nasadima</i>
	<i>zaštitno zelenilo</i>
	<i>drvoredi</i>
	<i>šume</i>
	<i>jezera</i>
	<i>obale</i>
	<i>voćnjaci</i>
	<i>vinogradi</i>
	<i>poljoprivreda</i>
<i>infrastruktura</i>	
	<i>– elektroopskrba</i>
	<i>opisi</i>
	<i>simboli</i>
	<i>vodovi</i>
	<i>– vodovod</i>
	<i>opisi</i>
	<i>simboli</i>
	<i>vodovi</i>
	<i>– odvodnja</i>
	<i>opisi</i>
	<i>simboli</i>
	<i>vodovi</i>
	<i>– plinoopskrba</i>
	<i>opisi</i>
	<i>simboli</i>
	<i>vodovi</i>
	<i>– telekomunikacije</i>
	<i>opisi</i>
	<i>simboli</i>
	<i>vodovi</i>
<i>zaštitita</i>	
	<i>- kulturna baština</i>
	<i>opisi</i>
	<i>simboli</i>
	<i>područja zaštite</i>
	<i>- prirodna baština</i>
	<i>opisi</i>
	<i>simboli</i>
	<i>područja zaštite</i>

Proširena struktura slojeva – za prostorne planove

podloga

more

kopno

postojeće stanje

skica

plan

opisi

simboli

sekcije

okviri

granice

izgradnja

opisi

simboli

stanovanje

gospodarstvo

turizam

sport i rekreacija

promet

opisi

simboli

ceste

putovi

žičare

zračne luke

priroda

opisi

simboli

šume

poljoprivreda

voćnjaci i vinogradi

vode

obala

infrastruktura

– elektroopskrba

opisi

simboli

vodovi

– vodovod

opisi

simboli

vodovi

– odvodnja

opisi

simboli

vodovi

– *plinoopskrba*
opisi
simboli
vodovi
– *telekomunikacije*
opisi
simboli
vodovi

zaštitita

– *kulturna baština*
opisi
simboli
područja zaštite
– *prirodna baština*
opisi
simboli
područja zaštite

Grupa slojeva - podloga

Grupa slojeva – podloga omogućava uključivanje, zamrzavanje, zaključavanje, definiranje boje i vrste crta onim dijelovima crteža koji čine podlogu.

Unutar grupe slojeva - podloga nalaze se slojevi: more, kopno, postojeće stanje i simboli. Razlaganje u različite slojeve mora i kopna potrebno je radi lakšeg upravljanja podlogom. Sloj more bit će u većem dijelu postupka izrade plana isključen jer se područje mora ne zahvaća ovakvim planom.

Kako se radi o rasterskoj podlozi, istovremeno regeneriranje crteža mora i kopna na ekranu je zahtjevno za računalo i usporava rad.

Svi elementi postojećeg stanja koji su vektorizirani nalaze se unutar jednog sloja kojim se u ovisnosti o prikazu može manipulirati. Ako se ti elementi stave unutar istog sloja s podlogom, gubi se mogućnost njegova odvajanja od rasterske podloge, a to je u pojedinim etapama rada potrebno. Elementi postojećeg stanja jesu sastavni dijelovi drugih slojeva koji pokazuju planirano stanje, a njih je jednostavnije pretvarati u taj oblik ako se nalaze u zasebnome sloju.

Simboli su sloj unutar kojeg se smještaju svi simboli – blokovi koji su vezani za podlogu. U ovakvim planovima najčešće se koriste kao simboli koji označavaju točkaste elemente plana. Točkasti elementi plana jesu oni njegovi dijelovi koji su svojom površinom premaleni da bi se kao takvi na njemu vidjeli.

Simboli se unutar datoteke koriste u ovisnosti o tome unutar koje se osnovne grupe slojeva nalaze. Zbog toga se sloj "simboli" nalazi kao zaseban sloj u svim osnovnim grupama. Simboli – blokovi označavaju se nazivom koji u potpunosti definira njegovo značenje. Svi simboli se nalaze u svojim zasebnim datotekama i njihovim pozivanjem kao blok smještaju se u crtež s planom u sloj koji odgovara njihovu značenju.

Grupa slojeva - skica

Grupa slojeva - skica je grupa unutar koje se smještaju slojevi koji se koriste kao međufaza u izradi plana. Koristeći te slojeve plan se projektira, istražuju se pojedine mogućnosti ili ispituju varijante planiranog. Nakon što se plan definira u idejnom dijelu, što se radi unutar ove grupe slojeva, podaci se prenose u slojeve plana ovisno o tome unutar koje se grupe moraju nalaziti. Slojeva u grupi skica može biti onoliko koliko je potrebno da bi se plan izradio, a da se pritom ne treba razmišljati o sistematizaciji slojeva. Broj slojeva ovisi o individualnom načinu projektiranja svakog autora plana. Ako autor plana ne planira na računalu, ova grupacija slojeva nije potrebna.

Grupa slojeva - plan

Grupa slojeva – plan okuplja sve slojeve koji su vezani za osnovne podatke o planu (npr. PPUO/G ili DPU-u) za grafičku opremu nacрта. Unutar te grupe nalaze se u potrebnim slojevima tekstualni opisi, naslovi, legende, oznake sjevera, granice obuhvata, simboli vezani za opremu nacрта. Slojevi se otvaraju u ovisnosti o prezentaciji prikaza plana pa se pojedini dijelovi koji se uvijek nalaze zajedno tako svrstavaju i unutar slojeva.

Primjer:

Sekcije karata uvijek će imati i naziv sekcije. Te je elemente moguće staviti unutar istog sloja. Unutar istog sloja nije moguće staviti te oznake i tekst legende jer u jednom trenutku može zatrebati samo legenda bez naziva sekcije ili njena ruba. Tekst legende treba se stavljati unutar sloja legende jer je uvijek vezan za nju. Unutar sloja simboli u ovoj se grupi nalaze simboli za mjerilo, sjever i sl.

Granice se sastoje od dva dijela: tanke crte granice i debele crte paralelne toj crti koja joj daje značenje granice kao važnog podatka plana.

Grupa slojeva - izgradnja

Grupa slojeva - izgradnja sadrži podatke koji se najviše koriste u realizaciji plana. Svi podaci moraju biti jasno definirani, boje moraju biti uočljive i prepoznatljive, rubovi njihovih površina jasno prikazani. Unutar ove grupe nalaze se površine za građevinska područja naselja, površine za turističku izgradnju, površine za gospodarsku izgradnju te površine za sport i rekreaciju.

Uz elemente koji su prikazani površinama postoje i elementi kojih su površine premalene da bi bile prikazane pa se definiraju simbolima.

Svim je površinama potrebno definirati rub, on je na isti način definiran u svim slojevima ove grupe. Nalazi se u zajedničkom sloju u kojem se definiraju svi rubovi površina grupe slojeva-izgradnja.

Simboli koji se ovdje javljaju odnose se na namjene koje su vezane za sadržaje centra, groblja, škole, pošte te vatrogasne domove i sl.

Grupa slojeva - promet

Svi elementi koji su vezani za sve vrste prometa nalaze se u ovoj grupi.

To mogu biti ceste, zračne luke, žičare, planinarski putovi, morski putovi i sl. Svi se stavljaju u zasebne slojeve.

Ovi elementi su linearnog karaktera. Različito se definiraju ovisno o vrsti prometa i njegovu svrstavanju unutar iste vrste. Sve različite vrste prometnica čine zaseban sloj.

Osim ovoga definiraju se i koridori tih prometnica koji se smještaju u zaseban sloj.

Zbog jasnijeg definiranja prometnica u odnosu na druge površine koridori dobivaju rub u zasebnom sloju.

Prometnice nižeg ranga ne moraju imati i koridore vidljive na prostornom planu. Prikazuju im se samo osi koje se grafički definiraju kao prepoznatljivi elementi unutar prikaza plana.

Koridori prometnica i rubovi koridora definiraju se kao zajednički slojevi za sve vrste prometnica unutar plana, definicija im je ista bez obzira na vrstu prometnice. Razlika je jedino u širini koridora prometnice.

Simboli koji se ovdje nalaze definiraju podatke o benzinskim crpkama, autobusnim kolodvorima, helidromima, aerodromima, lukama, marinama, lučicama, nazivlju cesta.

Grupa slojeva - priroda

Grupa slojeva - priroda definira sve elemente prirode koji se nalaze na planu. Točan broj slojeva ovisi o tome što se od elemenata prikaza plana nalazi na području unutar granice obuhvata plana. Elementi prirode koji se svrstavaju u zasebne slojeve mogu biti šume, poljoprivreda, voćnjaci i vinogradi, vode, obale i simboli.

Šume, poljoprivreda, voćnjaci i vinogradi nalaze se u istom planu prikaza, oni su orijentacijski podaci o ovim površinama, a definiramo ih simboličkom površinom. Rub ovih površina nije potrebno definirati jasnom granicom jer te podatke ne treba istaknuti, a ni njihova površina nije egzaktna.

"Šrafiranje" se radi unutar sloja. Svaki podatak koji predstavlja površinu određene namjene jest prezentiran različitom "šrafurom". Rub te površine mora biti vidljiv i grafički tako definiran da daje jasnu granicu između dviju površina različite namjene. Rub ne mora biti u boji, najjasniji je ako se definira kao tanka crna crta. Tako definiran identičan je za sve podatke unutar ove grupe slojeva pa se stoga nalazi u jednom sloju. U tom se sloju nalaze svi rubovi svih podataka koji su prezentirani površinama, a svrstavaju se u ovu grupu slojeva. Ovakva logika razmišljanja vrijedi za sve grupe slojeva unutar prostornog ili urbanističkog plana.

Obala je definirana crtom koju je potrebno grafički istaknuti u odnosu na podlogu. Potrebno je da se nalazi u zasebnom sloju. Po rubu obale karte koje čine podlogu mogu se podijeliti na kopneni i morski dio te svrstati u zasebne slojeve.

Mora su površine koje se mogu "šrafirati" ili kolorirati, a mogu se definirati i bez boje, što ovisi o načinu prezentacije cijelog plana. O načinu prezentacije ovisi i postojanje tog sloja. Ako se more ne kolorira, nije potrebno da takav sloj postoji.

Jezera su u odnosu na obuhvat plana najčešće male površine. U tom slučaju kartu - podlogu s prikazom jezera nije potrebno svrstavati u zasebne slojeve. Jezera će se naglasiti "šrafiranjem" i bojom.

Rijeke se u planovima ovoga mjerila prezentiraju crtom određene debljine, za njih je potreban zaseban sloj. Sloj koji naglašava obalu rijeke potreban je samo u slučajevima kada je rijeka velike širine koja se u ovakvom planu mora definirati površinom.

Simboli koji se ovdje nalaze definiraju pojedine točke, drveće, parkove ili linearne poteze drvoreda.

Grupa slojeva – infrastruktura

U grupi slojeva - infrastruktura smješteni su svi elementi infrastrukture koji se pojavljuju u planu. Infrastrukturni elementi iz urbanističkih i prostornih planova najčešće se predaju u obliku linijskih prikaza koridora vodova planiranih za infrastrukturu te u obliku točkastih simbola infrastrukturnih građevina uz koje se nalaze detaljni opisi svakog elementa infrastrukture. Iz toga slijedi potreba za slojevima: opisi, simboli i vodovi.

Grupa slojeva – zaštita

U grupi slojeva – zaštita nalaze se svi elementi kojima se obrađuje problematika zaštite kulturne i prirodne baštine u obuhvatu plana. U urbanističkim i prostornim planovima pojavljuju se u obliku područja unutar kojeg se propisuje specifična vrsta zaštite ili u obliku pojedinačnoga točkastog simbola (kada je područje tako maleno da se zamjenjuje točkastim simbolom) koji određuje lokalitet i za koji se propisuje određena vrsta zaštite. Stoga su grafički dijelovi plana koji obrađuju temu zaštite prirodne i kulturne baštine razloženi na slojeve: opisi, simboli i područje zaštite.

E. GRAFIČKA OBRADA PLANA

Nakon što su svi planirani i postojeći podaci plana uneseni u računalo i svrstani u slojeve, datoteku je moguće grafički obrađivati da bi se dobila kvalitetna grafička prezentacija.

U ovoj etapi rada mogu se doradivati sve vrste "šrafura", rubovi obojenih površina, pozicija pojedinih slojeva u odnosu na druge, boje slojeva itd.

Grafička obrada obuhvaća sljedeće postupke: "šrafiranje", definiranje debljina crta, definiranje boja, pozicioniranje slojeva s obzirom na vidljivost, naglašavanje i smanjivanje naglasaka pojedinih elemenata plana. U ovome će se dijelu razmotriti njihova problematika.

"Šrafiranje"

Šrafirati [VIDJETI](#) se može šrafurom koju čini određeni uzorak crta ili punom plohom.

Grafička obrada šrafiranjem punim plohamo može se koristiti u slučajevima kod kojih je podloga na kojoj se plan radi prozirna ili se ona ispod takve šrafure ne mora vidjeti. Ako je podloga prozirna, šrafirane površine punim plohamo nalaze se ispod podloge. Efekt koji se time postiže jest da je šrafura prozirna i da se kroz nju sagledava podloga plana.

Ako podloga nije prozirna, efekt prozirne šrafure dobiva se upotrebom šrafura koje stupanj transparentnosti postižu gustoćom i debljinom crta što čine šrafuru. Kada je pri ovakvom načinu šrafiranja potreban efekt pune plohe, on se postiže velikom gustoćom crta šrafure.

Često se koristi kombinacija jedne i druge vrste šrafiranja u slučajevima kada površine sadrže

dvije ili više planskih informacija.

Primjerice, osnovni planski podaci mogu se prikazati šrafitanjem punom plohom. Dodatni planski podaci ucrtavaju se šrafitanjem iste površine posebnom šrafurom koju čini transparentan uzorak crta ispod kojeg se vidi šrafura punom plohom.

Moguće je definirati gustoću šrafura, kut šrafitanja, vrstu crta kojima se šrafira, uzorak šrafitanja, boju šrafure, položaj šrafure u datoteci s obzirom na vidljivost.

Šrafitanje crtama koristi se kada je površina koju treba šrafirati definirana polilinijom velike složenosti koja se sastoji od velikog broja malih crta. Takvu površinu nije moguće pošrafirati punom plohom, a šrafitanje crtama ponekad rezultira greškom.

Ovaj se problem rješava tako da se površina koju je potrebno šrafirati podijeli na manje površine što se nakon toga parcijalno ili zajedno šrafiraju potrebnom šrafurom.

U urbanističkim i prostornim planovima crtež je uvijek velik i sastoji se od niza crta. Površina koja će se šrafirati odabire se selektiranjem ruba te plohe kao elementa crteža, a ne na način da računalo samo definira površinu unutar datoteke koja definira prostor oko odabrane točke u crtežu.

Ovaj način rada zahtijeva da se sve plohe egzaktno definiraju zatvorenom polilinijom kao granicom. Na taj se način izbjegavaju greške u radu računalnog programa koje su uvjetovane previše složenom računalnom operacijom.

Prije šrafitanja treba uvijek sačuvati rad na datoteci obavljen do trenutka šrafitanja. Pri definiranju gustoće šrafura odgovarajući razmak crta šrafure dobiva se isprobavanjem od manje gustoće prema većoj. Obrnuti postupak je nepovoljan za rad računala.

Za rad računala najzahtjevniji su uzorci šrafitanja definirani gustoćom točkica. Njih je pri grafičkoj obradi plana potrebno izbjegavati jer se njihovom potrebom veličina datoteke enormno povećava.

Upotreba točkica kao uzorka šrafitanja je zahtjevana za računalo zato što se svaka točkica mora definirati koordinatom. Za razliku od ovog uzorka, uzorak nastao gustoćom crta koje su definirane rubom površine što se šrafira, ima mnogo manji broj točaka kojima su definirane koordinate. Svaka crta je definirana svojom početnom i krajnjom točkom ili vektorom, a to čini mnogo manji zapis.

Sve vrste šrafura, šrafure s uzorcima ili punim plohama treba stavljati u zasebni sloj, različit od sloja koji definira rub površine što se šrafira.

Svi rubovi površina šrafitanja, bez obzira koji podatak predstavljaju, mogu biti na isti način definirani, dok su površine koje su šrafirane različito definirane s obzirom na to da simboliziraju unutar plana ili projekta.

Ako su rubovi površina koje se šrafiraju iste boje i debljina crta kao i uzorak šrafitanja, a to se događa kada se nalaze unutar istog sloja, rub postaje nečitak i gubi se pri spoju dviju površina koje su šrafirane. Jasna granica površine koja je šrafirana postiže se različitom definicijom njena ruba. Taj rub je - ili vrlo tanka crna crta ili crta neke druge boje koja je različite debljine u odnosu na crte kojima je šrafirana površina. Tako definiranim rubom postiže se i jasnija razlika između bliskih tonova šrafirane površine.

Definiranje debljina crta

Debljine crta [VIDJETI](#) mogu se definirati korištenjem poliliniija prije ispisa ili pomoću debljine pera prilikom ispisa. Debljinom pera određuju se debljine crta samo u slučajevima u kojima cijelom crtežu treba dati jači ili slabiji karakter crta na razini cijele datoteke. Ako se sve debljine crta definiraju na ovaj način, do trenutka ispisa nije moguće kontrolirati koji je grafički efekt postignut, a njegova korekcija može se postići samo promjenom pera prilikom printanja.

Svi elementi crteža kod kojih treba postići određenu debljinu crta trebaju biti definirani na taj način da je ta debljina crta odmah pri izradi takvog elementa vidljiva. Na taj način njegova se debljina može grafički usklađivati s ostalim elementima crteža unutar crteža bez njegova ispisa.

Tada se mogu grafički usklađivati proporcije pojedinih crta jedne s drugima. Rad na ovaj način zahtijeva da se sve crte jednake debljine definiraju pomoću poliliniija. Tada je jednostavno moguće mijenjati debljine i niz drugih parametara (traženje početne i krajnje točke poliliniije, generiranje poliliniije na način da se dobije pravilan raspored uzorka linije po cijeloj njenoj granici i sl.).

Boje

Odabir boja [VIDJETI](#) mora biti takav da jasnije prikazuje grafičke elemente plana, da sugerira one namjene koje kolorirane površine predstavljaju.

Postoje standardne boje za određene dijelove plana, ali ne postoje za sve grafičke elemente, niti za njegovu cjelinu kao plana.

Česte su kombinacije boja i šrafura iznad površina koje imaju dvije razine podataka; jedna se razina prikazuje bojom, a druga šrafurom iznad obojene površine.

U računalnom programu AutoCAD može se koristiti 256 boja različitih nijansa.

Za izradu plana, radi jednostavnijeg definiranja raznih kombinacija boja, korisno je imati isprintanu paletu boja na pisaču na kojem će se plan u konačnom obliku ispisati. Primjerice, dvije nijanse crvene boje koje su vidljivo različite na ekranu računala mogu biti isprintane sasvim drukčijom nijansom, a čak se može izgubiti razlika između dviju nijansa u ispisu. Treba također voditi računa o tome da postoje razlike i među pisačima.

Kombinacije boja koje će se nalaziti u prostornim i urbanističkim planovima mogu se standardizirati. Standard međutim ne može biti univerzalan i konačne nijanse boja ovisit će o kompoziciji svih korištenih boja u projektu ili o geografskom području u kojem se plan izrađuje.

Ton boja koje daju obilježje planu rađenom za kontinentalna područja nije jednak tonu što prevladava na planu koji definira neko područje priobalja. U kontinentalnom području prevladavaju pune boje, za razliku od priobalja što ima nijansu boje koja je stvorena pod jakim suncem i bojom kamena koji u tom području prevladava.

Standardi za koloriranje mogu se definirati prema slojevima na način da se svakom sloju pridruži određena boja kojom će biti obojeni prikazi u njemu. Npr. šume – zeleno, stanovanje – narančasto ili žuto, poljoprivredne površine – smeđe, centralni sadržaji – crveno, industrija – ljubičasto ...

Boja koja se koristi u prikazu plana treba biti takva da se jasno vidi podloga iznad nje. Ovaj zahtjev sužava izbor mogućih boja u planu ili projektu.

Veće površine trebaju biti kolorirane manje agresivnom bojom i biti manje naglašene u planu. Takve površine dobivaju značenje svojom veličinom. Manje površine se koloriraju jačim, agresivnijim bojama kako bi se u planu jače istaknule i da se zbog svoje male površine ne bi izgubile u svim detaljima koje plan prikazuje.

Rub bojanih površina treba naglasiti crnom tankom crtom radi jasnog definiranja granice površina koje su kolorirane. Pri kontaktu dviju ploha rub se, ako nije na ovaj način definiran, gubi i prestaje biti jasan. Male razlike u nijansama boja tada se gube, jasna crta razgraničenja takvih ploha omogućuje upotrebu boja s malim razlikama u nijansama.

Pri koloriranju ploha šrafurama broj boja koje se mogu koristiti veći je jer se vidljivost regulira i pomoću gustoće crta što čine šrafuru.

Boje na cijelom planu trebaju biti definirane tako da se on može očitati i s veće udaljenosti. Ako se upotrebljavaju boje koje to omogućuju, karakter cijelog plana treba biti definiran u tom tonu. Ne smije se pojaviti kombinacija agresivnih i pastelnih boja.

Pri kombinaciji istovremeno koloriranih i šrafiranih površina odnos šrafure i boje treba biti takav da se jasno može očitati i jedan i drugi podatak.

Planovi prikaza

Planovi prikaza [VIDJETI](#) obuhvaćaju pozicioniranje elemenata grafičkih prikaza u planove unutar datoteke. Slojevi se mogu pozicionirati jedni iznad ili ispod drugih, odnosno u prvom ili u drugom planu vidljivosti.

Nakon što se cijeli plan definira u smislu boja, šrafura, debljina crta i sl., svi elementi crteža stavljaju se u odnos jedan prema drugom s obzirom na to koji je element iznad ili ispod drugog elementa u datoteci.

Svaki selektirani element može se stavljati u prvi ili zadnji plan cijele datoteke, ili taj odnos može biti relativan pa se pojedini elementi crteža stavljaju iznad ili ispod drugog elementa crteža.

Ovi se odnosi mogu definirati kroz pozicioniranje pojedinih slojeva u određene planove unutar datoteke. Tako ih možemo i ovdje prezentirati.

Primjerice, u prostornim se planovima u prvom planu nalaze simboli i mali elementi prikaza - ceste, opisi itd. U drugom planu su obuhvaćeni slojevi koji prikazuju stanovanje, industriju i turizam, dok zadnji plan prikazuje poljoprivredu, šume, vinograde... i sl.

Šrafura se pritom treba nalaziti iznad sloja koji je šrafiran plohom i iznad transparentne podloge, za razliku od površine šrafirane plohom koja bi se trebala nalaziti ispod transparentne podloge jer ploha nije prozirna.

Pozicioniranje planova datoteke može se razmatrati u odnosu prema poziciji podloge. Elementi

crteža stavljaju se iznad podloge ili ispod nje. Iznad podloge se pozicioniraju elementi prikaza koji ne trebaju biti transparentni u odnosu na podlogu - ti su elementi u svome prikazu neprozirni.

Pozicijom iznad podloge naglašavaju se na prikazu plana.

Elementi koji se nalaze u planovima ispod podloge jesu velike površine unutar plana za koje je vidljivost podloge nužna za njihovo definiranje.

Ista pravila vrijede ako je podloga rasterska ili ako je vektorskog oblika zapisa.

Oni elementi prikaza koji se nalaze u planu iznad prekrivaju elemente što se nalaze u planu ispod. Kod tankih crta ta osobina nije izražena, ali ako im se promijeni debljina, svi elementi prikaza koji se nalaze ispod takve crte prestaju biti vidljivi. Isto vrijedi i za površine koje su šrafirane plohom ispod koje se ne vide elementi prikaza. Ako se ti elementi pozicioniraju u plan iznad plana u kojem je crta određene debljine ili površina šrafirana plohom, ti će elementi biti vidljivi. Tada će im vidljivost ovisiti jedino o odnosu boja koje su u pozadini prvog plana. Boja koja je u pozadini mora biti takva da omogući vidljivost elementa u planu iznad nje.

Transparentni elementi prikaza jesu podloga i šrafure koje nisu definirane plohom. Linearni elementi također nisu transparentni.

Selektiranje elemenata prikaza koji se pozicioniraju u određene planove prikaza radi se na razini slojeva koji su definirani tako da se svi istovrsni podaci nalaze unutar istog sloja. Jedan od čimbenika koji utječe na stvaranje nekog sloja jest i mogućnost selektiranja elemenata koji se nalaze unutar njega radi njihova pozicioniranja u određene planove prikaza.

Moguće je ugasiti prikaz sloja, zamrznuti ga, a moguće ga je i zaključati. Ako je ugašen prikaz sloja, on se unutar računalnog programa prezentira na način da ga on i dalje proračunava kao da je vidljiv. Sve računalne operacije se odnose i na njega, jedino u prikazu na monitoru nije vidljiv. Ako je sloj zamrznut, on nije vidljiv u prikazu na monitoru, računalo ga ne uzima u obzir pri proračunu računalnih operacija. Sloj se zaključava u slučajevima kada nam je potrebna njegova vidljivost na ekranu, a ne želimo da se računalne operacije odnose na njega. Element u zaključanom sloju nije moguće selektirati. Ako se neki sloj želi učiniti nevidljivim, uvijek je racionalnije zamrznuti ga, a ne samo isključiti. Da bi sloj bio vidljiv na monitoru, mora biti i uključen i odmrznut.

Selektiranje elementa prikaza za pozicioniranje u određene planove prikaza treba raditi na način da se zamrznju i ugase slojevi kojima se ne želi promijeniti pozicija. Treba odmrznuti i uključiti sve slojeve kojima se želi mijenjati plan. Na ovaj način postiže se selekcija kakva se očekuje. Ako je sloj zamrznut, a da nije ugašen, mijenjanje plana će se odnositi i na taj sloj iako on trenutno nije vidljiv u prikazu. Isto vrijedi ako je sloj ugašen, a nije zamrznut.

Kod naredbe koja upravlja mijenjanjem planova ne vrijedi naredba undo i nije moguće vratiti se na prethodni korak.

Naglašavanje

Naglašavanjem [VIDJETI](#) se ističu važniji elementi grafičkog prikaza plana. Povećavanje i smanjivanje naglašenosti pojedinih elemenata plana može se postići elementima definiranja vrste i boje crta te planom unutar crteža. Da bi se šrafirane površine egzaktno definirale i bile čitljive, potrebno im je naglasiti rub, a to se radi pomoću tanke crne crte.

Prikaz cesta se zbog jasnoće njihova prikaza definira pomoću tri elementa. Cesta je definirana svojom osi, koridorom i rubom koridora. Os je crta koja svojom debljinom i vrstom uzorka crte i bojom definira njeno značenje i daje joj opis unutar plana. Koridor naglašava površinu koju cesta svojim profilom zauzima u prostoru. On ujedno naglašava os ceste. Rub koridora egzaktno definira njegovu granicu u odnosu na druge elemente plana. Pomoću ova tri elementa mogu se postići razni efekti prikaza ceste u ovisnosti o njenoj vrsti, rangu, planiranom ili postojećem stanju, ili varijanti. Prikaz ceste mora omogućavati širok spektar postizanja različitih nijansa prikaza da bi se mogle prikazati sve njihove karakteristike.

F. VIZUALIZACIJA PROSTORA

Ovaj dio upotrebe računalnog programa omogućava kvalitetnije sagledavanje urbanističkog plana ili projekta. [VIDJETI](#) Vizualizacija se može izrađivati putem fotomontaža ili 3D simulacija terena.

FOTOMONTAŽA

Fotomontaža se izrađuje na način da se pojedini elementi prostornog plana pozicioniraju na fotografiju koja pokazuje problematičnu točku plana za koju je bitna provjera učinka urbanizma ili arhitekture u njenoj okolini. Planirani dijelovi se izrađuju računalnim putem. Izrađuje se model koji se fotorealistički doraduje ili ostaje linearan. Fotografija prikaza stanja prije planiranja snima se na terenu, pri čemu se određuje stajalište, kut gledanja i leća objektiva. Prema ovim podacima i referentnim točkama na terenu se računalni model prikazuje u prostoru koji odgovara onome na fotografiji. U sloju iznad fotografije nalazi se sloj s modelom i oni čine sliku prostora kakav će biti nakon realizacije plana.

3D MODEL TERENA

U slučajevima kada je bitno prikazati intervencije na terenu, izrađuju se 3D modeli terena. [VIDJETI](#) Ovo je za računalo najzahtjevniji vid vizualizacije. 3D model terena generira se iz slojnica terena koje se nalaze na topografskim kartama. Za takav način njihove upotrebe one se trebaju vektorizirati.

Za izradu prostornog ili urbanističkog plana njihova vektorizacija nije potrebna i one se prezentiraju nepromijenjene u odnosu na kartu koja je skenirana. Nakon vektorizacije izrađuje se 3D model terena. On se definira na principu ploha koje sačinjavaju međusobno spojeni trokuti ili četverokuti različitih visinskih koordinata uglova. Koordinate uglova su definirane visinskim pozicioniranjem vektoriziranih slojnica terena.

Ovaj postupak se obavlja specijaliziranim dodacima na osnovni AutoCAD računalni program, koji su izrađeni na temelju lisp programa što automatiziraju odabir uglova trokuta ili četverokuta i njihovo pozicioniranje u 3d prostoru.

Prostorni ili urbanistički plan je prevelika površina zahvata da bi unutar njega na razini cijelog plana bile vidljive znatne promjene u konfiguraciji terena. Problematici mogu biti detalji unutar površine općine ili županije koji se mogu rješavati simulacijama terena u njegovu opsegu. 3D simulacije terena za potrebe prostornih planova nije potrebno izrađivati. Za urbanističke planove manjeg zahvata, kod kojih je važan razmještaj planiranih elemenata unutar planiranog zahvata, ovakve simulacije su korisna pripomoć pri odlučivanju o intervencijama u prostoru.

Manji planovi koji definiraju izgled naselja, centra ili manje urbanističke cjeline jesu zadaci pri rješavanju kojih je potrebno koristiti simulacije prostora. Pritom treba odrediti je li potrebno izraditi fotomontaže ili potpune simulacije prostora.

Fotomontaže su korisne za provjeru rješenja pri interpolacijama. Također se koriste i kod vrlo velikih površina zahvata ako je intervencija vrlo mala u odnosu na prostor koji je prikazan fotografijom.

Simulacije naselja su rješenja koja prikazuju bit problema ili koncept njegova rješenja kroz pročišćen računalni prikaz. Kod potpunih simulacija najveći problem u njihovoj realizaciji predstavljaju tereni koji nisu ravni. U takvom je okruženju jednostavnije koristiti tehniku fotomontaže.

Pri vizualizaciji treba biti svjestan činjenice da se na ovaj način ne teži postizanju egzaktnog prikaza, nego postizanju prikaza promjena koje će nastati nakon realizacije plana. Egzaktan prikaz zahtijeva izradu detalja koji pri prezentaciji vizualizacije nisu vidljivi. Time se računalo nepotrebno opterećuje.

Na početku izrade vizualizacije potrebno je odrediti hoće li se prikazivati naselje kao urbanistička cjelina ili će se prikazivati samo njegovi detalji, odnosno jedna pozicija pogleda. U slučaju jednog plana nije potrebno izraditi model koji je jednako kvalitetan u prikazu iz svih perspektiva. Tada se izrađuje model koji prikazuje više detalja samo s jedne ciljane perspektive.

G. ISPRAVLJANJE I UNOŠENJE IZMJENA

Nakon što je prostorni ili urbanistički plan stupio na snagu, rad na njemu ne prestaje. Izmjene i dopune plana znače stalan rad na njemu, pri čemu se ispravljaju pojedini detalji plana ili se usklađuju sa stvarnim razvojem područja.

Planu izrađenom na računalu jednostavno se unose izmjene i dopune. Svaki nekoliko godina rade se novelacije. Plan rađen računalom postaje podloga za njegovu novelaciju.

Unošenje izmjena obavlja se tako da se prvo napravi kopija datoteke na koju će se unositi izmjene. Prilikom izmjena svi se novi elementi ubacuju u slojeve koji u datoteci postoje i grafički se obrađuju tako da se uklapaju u grafiku datoteke. Postoji mogućnost usporedbe starog i novog stanja na istom prikazu plana. Unošenje izmjena je jednostavan postupak jer je sva grafička oprema nacrtana definirana.

Datoteke mogu biti složene tako da jedan prikaz prostornog plana ili detaljnog plana uređenja čini jednu datoteku. Izmjene se tada rade tako da se u jednoj datoteci napravi korekcija. Ispravljeni dio datoteke odvaja se od nje i nastaje nova datoteka. Ona sadrži sve unesene

izmjene i ugrađuje se u druge datoteke projekta u kojima se ta izmjena očituje. Promijenjeni dijelovi datoteke brišu se ili spremaju u sloj koji se koristi kao arhiv.

Kod malih planova ili u slučaju da se projekt izrađuje na snažnom računalu, svi se prikazi plana mogu nalaziti u jednoj datoteci. Odmrzavanjem ili zamrzavanjem određenih slojeva postiže se određena vrsta prikaza. Ovaj je način rada jednostavniji za izmjene i dopune, ali zahtijeva standardizaciju rada sa slojevima i stalno namještanje kombinacije slojeva da bi se dobio određeni prikaz.

Ako se projekt razdvoji prema vrstama prikaza na datoteke, namještanja slojeva više nema pa je rad jednostavniji. Izmjene su pritom složenije.

Ako otvaranje datoteke dugo traje, a to je često pri korištenju rasterske podloge i kada je ona izrazito velika, tada su izmjene otežane sporim učitavanjem datoteke u računalni program i to može trajati i 20 minuta.

U slučaju dugotrajnog otvaranja datoteke treba organizirati datoteku na način da učitavanje kraće traje. To se može postići ako se podloga podijeli na manje dijelove, cjeline koje će se učitavati samo onda kada je to potrebno. Npr. rasterska podloga s prikazom može se u datoteci učitati samo prilikom printanja. Ako se radi plan za općinu velike površine, rasterska podloga se može podijeliti na nekoliko dijelova koji će se zasebno učitavati.

H. ARHIVIRANJE

Za izradu urbanističkih i prostornih planova koristi se velika količina podataka koji zauzimaju velik prostor na hard disku računala. Svaki projekt je potrebno raditi unutar jednog direktorija. Taj glavni direktorij će imati onoliko poddirektorija koliko je to potrebno za izradu urbanističkog plana ili projekta. Poddirektoriji trebaju biti tako organizirani da se u jednima nalaze rasterske karte, a u drugima datoteke koje su rađene u AutoCAD-u.

Ako se direktoriji s kartama i direktoriji s ACAD datotekama nalaze na različitim hard diskovima računala, prilikom promjene imena direktorija ili njegova premještanja na drugu poziciju ili drugo računalo dolazi do gubitka putanja datoteka rasterskih karata. Rasterske karte se unutar programa učitavaju na način da nikad ne postaju njegov sastavni dio, već se putem putanje koja je definirana u datoteci ACAD-a učitavaju u njega. Premještanjem pozicije ili promjenom imena direktorija gubi se veza između datoteke i rasterske slike.

Ako se cijeli projekt ne radi na jednom računalu i potrebno ga je premjestiti na drugo računalo, ono mora imati istu strukturu hard diskova i direktorija kao i računalo s kojeg se projekt premješta. Ako se cijeli projekt nalazi u jednom direktoriju i na jednom hard disku, premještanje projekta na drugo računalo nije problematično.

Arhiviranje je jednostavno ako se sve datoteke projekta nalaze unutar jednog direktorija. Projekt je moguće arhivirati na jedan od medija za arhiviranje. Time se izbjegavaju problemi koji nastaju nakon njihove ponovne upotrebe.

Uzmimo za primjer plan koji se izrađuje za razdoblje od 15 godina. Svakih pet godina rade se novelacije kako bi se provjerilo kreće li se razvoj područja obuhvaćenog planom u smjeru koji je zacrtan prvobitnim planom. Neke negativne pojave moraju se korigirati, a nove mogućnosti razvoja uklopiti u plan. To znači da će se plan rađen računalnom tehnikom prilikom novelacije

moći ispraviti. Izmjene na već izrađenom planu vrlo su jednostavne i ne zahtijevaju velik angažman.

Projekt izrade urbanističkog plana zahtijeva rastersku podlogu koja zauzima veliku količinu memorije. Takav projekt treba arhivirati na mediju koji nije stalno priključen na računalo i koji time ne opterećuje njegov rad. Mogući mediji za arhiviranje jesu: vanjski hard disk, DVD/CD rom, zip drive, jazz drive, streamer tape, magnetni diskovi, USB-stickovi.

Kod medija za arhiviranje je bitno koliko je vremena potrebno za prebacivanje projekta na računalo i za njegovo pretvaranje u oblik koji omogućuje rad na njemu.

Za velike količine podataka najjednostavniji je rad s vanjskim hard diskom. On omogućuje arhiviranje velikih količina podataka. Kad se spoji na računalo, brzina rada s njime jednaka je brzini rada ugrađenog hard diska. To znači da podatke koji su na njemu arhivirani nije potrebno premještati na ugrađeni hard disk kako bi se na njima moglo raditi. Rad s ovakvim medijem mnogo je jednostavniji i brži.

Cijeli se projekt istovremeno i projektira i arhivira na ovakvom mediju. Kada se projekt ili njegovo korigiranje završi, hard disk se odvaja od računala i sprema do njegove sljedeće upotrebe. Na njegovo mjesto dolazi novi hard disk s drugim projektom koji se na njemu izrađuje.

Kod DVD/CDroma, zip drivea, jazz drivea, streamer tapea i magnetnog diska potrebno je cijeli projekt prebaciti na hard disk računala i raditi na njemu.

To znači kako je potrebno da taj hard disk ima uvijek dovoljno mjesta na kojem se projekt može raditi.

Za velike projekte veličine 3GB to je za računalo velik zahtjev i prebacivanje podataka je sporo.

Količine MB koje ovi mediji mogu pohraniti nisu dovoljno velike da bi se cijeli projekt mogao pohraniti na jednoj jedinici medija, nego ih je potrebno koristiti više. Time se povećava mogućnost gubitka podataka ili se remete putanje između rasterskih podloga i datoteka u ACAD-u.

DVD/CD rom je medij s kojega se jednom zapisani podaci ne mogu izbrisati, ali se ne mogu ni mijenjati. Postoje i inačice zapisa na ovaj medij koji omogućava dodavanje novih podataka. USB-stick, Zipdrive, jazz drive, streamer tape i magnetni disk omogućuju dodatno zapisivanje promijenjenih podataka na medij, u direktorij i na mjesto na kojem su se nalazili podaci prije promjene. Ova mogućnost je bitna zbog opasnosti od gubitka putanja rasterske podloge iz datoteke u kojoj se radi.

4.3. JAVNA IZLAGANJA I JAVNE RASPRAVE

Prezentacija je dio plana koji je orijentiran prema predstavljanju plana investitoru ili na javnom uvidu. Obuhvaća problematiku prezentacije planova u „papirnatom“ i „digitalnom“ obliku.

Prije izrade plana potrebno je znati na koji će se način on prezentirati jer se prema tome prilagođava grafička obrada projekta.

Urbanistički i prostorni planovi se prezentiraju u sklopu elaborata koji se sastoje od grafičkog i tekstualnog dijela, a kojih je sadržaj i način izrade propisan posebnim pravilnikom. U sklopu elaborata, sukladno propisanoj proceduri i etapama izrade, planovi se prezentiraju pod nazivima: nacrt prijedloga plana, prijedlog plana, nacrt konačnog prijedloga plana, konačni prijedlog plana, plan.

Posebnost prezentacije urbanističkih i prostornih planova u odnosu na prezentacije arhitektonskih projekata građevina jesu javna izlaganja i javne rasprave.

Stoga je potrebno poznavati tehnike prezentacije planova u "papirnatom" obliku za elaborate, ali i tehnike prezentacije planova u "digitalnom" obliku za javna izlaganja i javne rasprave.

A. ELABORATI

Najčešći način prezentacije jest ispis na papiru. Prezentacija će biti u obliku plakata ako se radi o velikim formatima papira ili je ispis na papir formata A4 ili A3 koji se uvezuju u elaborate, [VIDJETI](#) što je jednostavnije za rukovanje.

Printa se način da se rade plot datoteke, a zatim se na računalu na kojem se projekt izrađuje instalira driver printera na kojem će se plan ispisati. Rad nakon toga je identičan radu u slučaju kad je pisač direktno priključen na računalo. Umjesto na papir, ispis plana obavlja se u zasebnu datoteku koja se naziva plot file (primjerice .plt ili .pdf). Za kasniji ispis plot datoteke nije potreban Auto-CAD, već je moguć ispis iz drugih računalnih programa. U toj plot datoteci ispis se prevodi na jezik pisača koji na taj način dobiva sve informacije na osnovi kojih će ispisati datoteku. Ona se ispisuje s računala na kojem se nalazi pisač.

Prilikom ovakvog ispisa više nije moguće mijenjati parametre ispisivanja. Oni se namještaju prije stvaranja plot datoteke. Nakon njezine izrade više nisu moguće nikakve promjene.

Ovakav načina rada zahtijeva da se prije ispisa točno znaju debljine crta koje će se ispisom dobiti i kakav je ispis boja pri određenim parametrima ispisa. Da bi se to znalo u svakom trenutku izrade plana, potrebno je napraviti probni ispis svih boja i debljina crta. Oni se nakon toga odabiru iz probnog uzorka i ugrađuju u plan.

Kvaliteta ispisa se razlikuje s obzirom na vrstu papira na koji se ispisuje. Paletu boja koja se koristi za njihovo komponiranje treba definirati za točno određene parametre pisača koji su korišteni prilikom ispisivanja. U suprotnom se ne dobiva potpuno identičan efekt ispisanih boja.

Probe ispisa su nužne i rade se za male segmente plana. Njima se provjerava grafička obrada nacrtu u dijelu koji se ispisuje. Prije konačnog ispisa treba provjeriti sve složene dijelove u grafičkom vidu obrade nacrtu. Konačni ispis je samo jedan, nema ponavljanja i plan se više ne korigira.

Kombinacija boja i debljina pera zapisuje se u datoteku koja se imenom (primjerice: .ctb ili .pc2) povezuje s datotekom u kojoj se plan izrađuje. Nedostatak ovakvog načina rada rezultira ponovnim namještanjem svih boja, pera i parametara printanja, a to je dugotrajan posao.

Datoteka u kojoj je zapisana kombinacija boja i pera otvara se svaki put kad se plan ispisuje. Ako

se on mora ispisivati npr. nakon dugog razdoblja, sve kombinacije pera su prilikom unošenja izmjena i dopuna postavljene u toj datoteci na način da se više ne moraju ispravljati. Ako se prilikom izmjena koristi ista grafika plana, kombinacije pera nije potrebno mijenjati.

B. JAVNA IZLAGANJA

Za pripremu javnih izlaganja [VIDJETI](#) u sklopu kojih izrađivač plana obrazlaže njegova prostorno-planska obilježja, potrebno je grafičke listove iz elaborata plana pripremiti u digitalnom obliku koji je kompatibilan s prezentacijskim računalnim programima (npr. s računalnim programom Powerpoint).

Grafički se listovi, umjesto da se ispisuju na papir, ovoga puta ispisuju digitalno - u zasebne rasterske datoteke. Razlika u odnosu na ispisivanje na papir jedino je u tome što se koriste drukčiji driveri za printanje.

Driverom je potrebno precizirati rezoluciju u kojoj će se rasterska datoteka izraditi, tj. na kojem će se rasteru točkica odabrani kadar prikaza iz vektorskog oblika plana preslikati u rasterski oblik.

Rasterske se slike dobivene printanjem slažu u cjelinu prilagođenu obliku prezentacije i mogućnostima računalnih programa specijaliziranih za prezentacije. Prezentacija se iz računalnog programa obavlja pomoću projektora.

5. URBANISTIČKI PROJEKTI

Izrada urbanističkih projekata različita je od izrade urbanističkih i prostornih planova. Osnovna razlika je u tome što se urbanistički projekti ne izrađuju prema "Pravilniku o sadržaju, mjerilima kartografskih prikaza, obveznim prostornim pokazateljima i standardu elaborata prostornih planova", [VIDJETI](#) nego se izrađuju prema pravilima koja vrijede za izradu arhitektonskih projekata.

Za urbanističke projekte [VIDJETI](#) se, prema tome, izrađuju idejni, glavni i izvedbeni projekti.

5.1. TEHNIČKE KARTE

Za izradu urbanističkih projekata mogu se koristiti sve karte koje se koriste i za izradu urbanističkih i prostornih planova.

Urbanistički projekti se izrađuju na podlogama koje prikazuju područje obuhvata u mjerilima - 1:1000, 1:500, 1:200, 1:100 i 1:50, te za detalje u mjerilima - 1:20, 1:10 i 1:1.

Podloge se izrađuju od topografsko-katastarskih karata u mjerilu 1:1000.

Ako je zbog posebnosti projekta to potrebno, za područja obuhvata izrađuju se i posebne geodetske izmjere koje sadrže specifične prostorne podatke.

Za izradu urbanističkih projekata najčešće se koriste tzv. tehničke karte koje sadrže prikaz svih elemenata infrastrukture u javnim prostorima unutar obuhvata plana. Tehničke karte nastaju od katastarsko-topografskih karata u mjerilu 1:1000 ucrtavanjem svih elemenata infrastrukture.

Elementi infrastrukture (prometnice, električna mreža, javna rasvjeta, telekomunikacije, plin, odvodnja, vodovod i dr.) sastavni su dijelovi podloge jer je projektom planiranu izgradnju potrebno uključiti u sve postojeće sustave infrastrukture.

Oni su kod urbanističkih projekata potrebni i zbog toga što se projekti usklađuju s posebnim uvjetima za građenje. Njih propisuju institucije koje upravljaju infrastrukturom.

Sve podloge koje se koriste za izradu urbanističkih projekata trebaju biti kalibrirane.

5.2. PROJEKTIRANJE

Za razliku od izrade planova, izrada projekata nije definirana posebnim pravilnicima, a to znači da se kod urbanističkih projekata koriste svi elementi prikaza kao i kod arhitektonskih projekata.

Zbog toga se nije potrebno pridržavati precizno određenih slojeva koji su definirani pravilnikom za izradu urbanističkih i prostornih planova.

Projekt se izrađuje tako da na kraju obuhvati elemente prikaza koji odgovaraju idejnom, glavnom ili izvedbenom projektu.

Tome se prilagođava i logika razmještaja podataka u slojeve.

Slojevi se dijele prema arhitektonskim elementima u grafičkom prikazu projekta - isti elementi stavljaju se u isti sloj.

Sličnost s izradom urbanističkih i prostornih planova je u tome što je, kao i kod njih, potrebno sve rubove i ispune šrafiranih površina smještati u zasebne slojeve. Na taj način moguće ih je grafički obrađivati.

Kod izrade urbanističkih projekata koristi se i ista logika za određivanje planova prikaza. U prvom planu nalaze se svi linearni elementi iz prikaza projekta, u drugom planu je podloga, a u trećem se nalazi šrafatura.

Svaka se etaža smješta u zaseban sloj ili u zasebnu datoteku, tako da su sve etaže pozicionirane jedna iznad druge.

Za razliku od arhitektonskih projekata, kod urbanističkih se zadržava pozicija projekta u odnosu na geografske koordinate.

To se postiže tako da se kao podloga koristi već kalibrirana karta, npr. podloga preuzeta iz urbanističkog plana višega reda (u skladu s kojim se urbanistički projekt izrađuje).

Iz nje se preuzimaju samo oni elementi prikaza koji su potrebni za izradu projekta, ali se pritom zadržava geografski koordinatni sustav urbanističkoga plana.

5.3. IDEJNI, GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKTI

Prezentacija urbanističkih projekata slična je prezentaciji urbanističkih i prostornih planova, ali ima i svoje posebnosti. Projekti se prezentiraju u obliku elaborata, dok javna izlaganja i javne rasprave nisu obvezatni, ali su mogući.

ELABORATI - IDEJNI, GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKTI

Elaborati su propisani zakonima i pravilnicima u sklopu kojih se određuje da se izrađuju zasebni elaborati: za ishodenje lokacijskih dozvola, za ishodenje građevne dozvole, kao i elaborati za izvođenje zahvata u prostoru.

Elaborati za ishodenje lokacijskih dozvola sadrže - idejni projekt, elaborati za ishodenje građevnih dozvola - glavni projekt, a elaborati za izvođenje zahvata u prostoru - izvedbeni projekt odnosno glavni projekt s izvedbenim detaljima.

JAVNA IZLAGANJA

Za javna izlaganja (investitoru, gradskim službama ili građanima) izrađuju se urbanistički projekti koji se prezentiraju u digitalnom obliku. Vrijede ista pravila kao i za prezentacije urbanističkih planova i projekata, osim što se povećava značenje vizualizacije koja omogućava zorniju predodžbu prostora.

6. NASTAVA IZ URBANIZMA

Studenti u sklopu nastave na kolegijima Katedre za urbanizam, prostorno planiranje i pejzažno uređenje primjenjuju računala pri izradi studija, planova i projekata.

U ovome se odjeljku žele pokazati principi primjene računala pri izradi programa. Za to se koriste primjeri studentskih radova.

Kako bi se principi primjene računala približili studentima, koriste se odabrani primjeri i analizira dio studentskih programa izrađenih u sklopu vježbi detaljnoga urbanističkog planiranja (na- primjer: vježbovni kolegiji Studio I i II, i Urbanistička radionica I), kao i programa izrađenih u sklopu vježbi strateškoga urbanističkog planiranja (npr. vježbovni kolegij Urbanistička radionica II).

Primjeri projekta rađeni po ovim programima nalaze se u odjeljku 10.2. Nastava iz urbanizma - primjeri.

To su primjeri

- za detaljno urbanističko planiranje:

1. Detaljni plan uređenja naselja "Ciglenka - Zaprešić" (Ak.god. 2005./06.), [VIDJETI](#)
2. Detaljni plan uređenja dijela grada "Središće Zapad - Zagreb" (Ak.god. 2004./05.), [VIDJETI](#)
3. Detaljni plan uređenja centra "Črnomerec - Zagreb" (Ak.god. 2004./05.), [VIDJETI](#)

- za strateško urbanističko planiranje:

4. Urbanistički plan uređenja dijela grada "Exit-East - Zagreb" (Ak.god. 2003./04.). [VIDJETI](#)

Primjena računala na vježbama iz kolegija detaljnoga i strateškoga urbanističkog planiranja analizirana je u tri tematske cjeline.

Prvoj cjelini tema su podloge, drugoj je tema izrada, a trećoj prezentacija rada.

U prvoj cjelini analiziraju se: zadaci, karte, prostorno-planska dokumentacija, fotodokumentacija i podloga za rad.

U drugoj cjelini tema analiza jesu etape rada: analiza, koncept, plan i projekt.

U trećoj cjelini analiziraju se: tekstualna obrazloženja, izlaganja i plakati kojima se radovi prezentiraju.

Prikazane etape koriste se kod izrade svih radova na kolegijima Katedre za urbanizam, prostorno planiranje i pejzažno uređenje. Ipak, neke su od njih specifične samo za pojedine kolegije. Te se specifičnosti pojašnjavaju u dodatnim obrazloženjima.

6.1. ZADACI, KARTE, PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

A. ZADACI

Zadaci se pripremaju u digitalnom obliku (naprimjer: cd ili digitalna skriptarnica) i sadrže tekstualni dio, karte, prostorno-plansku dokumentaciju i fotodokumentaciju.

Tekstualni dio zadatka obuhvaća objašnjenje zadatka pripremljeno u Wordu ili u Pdf formatu. Sastoji se od cilja rada, projektnog ili planskog cilja, obvezatnih programskih sadržaja i priloga, te plana rada.

Karte koje se pripremaju jesu: katastarske karte u mjerilima 1:1000, topografske karte u mjerilima 1:5000, 1:25000, 1:100000, katastarsko-topografske karte 1:1000, digitalne oroto-fotokarte 1:5000.

Prostorno-planska dokumentacija obuhvaća prostorni plan uređenja županije, općine ili grada, te generalni urbanistički plan.

Fotodokumentacija obuhvaća fotografije postojećeg stanja dobivene obilaskom terena, fotografije snimljene iz zraka i povijesne fotografije.

B. KARTE

Karte se izrađuju u rasterskom ili vektorskom obliku. Potrebno ih je obraditi u podloge.

Priprema podloga sastoji se od sljedećih etapa:

1. stavljanje svih karata u isto mjerilo,
2. kalibriranje (geokodiranje, georeferenciranje) karte,
3. pohranjivanje karata u istu datoteku i svaku u svoj sloj,
4. vektorizacija granice obuhvata,
5. vektorizacija podataka postojećeg stanja unutar obuhvata i u prostornom okruženju.

Konačna podloga sastoji se od kalibriranih karata i izvoda iz prostorno-planske dokumentacije, koje se nalaze unutar jedne datoteke, svaka u svome sloju.

U toj se datoteci u sklopu zasebnoga sloja nalazi i fotodokumentacija s prikazom postojećega stanja dobivena obilaskom terena.

Također, konačna podloga sadrži i vektorizirane elemente postojećeg stanja - građevina, prometnica i infrastrukture, te elemenata prirode.

Obrada karata objašnjava se pod naslovom 4. Urbanistički i prostorni planovi. Vježba dorade karte kako bi postala podloga za rad može se pogledati pod naslovom 7.1. Priprema podloge.

C. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

Prostorno-planska dokumentacija se izrađuje u rasterskom obliku u grafičkom formatu jpg ili pdf. Potrebno ih je kalibrirati i ugraditi u datoteku s podlogama. Postupak kalibriranja identičan je kalibriranju karata.

D. FOTODOKUMENTACIJA

Fotografije se u rasterskom obliku koriste se kao ilustracije. One omogućuju bolje sagledavanje prostora i analizu problema.

Koriste se kao dodatne ilustracije osnovnih grafičkih priloga svakoga zadatka.

6.2. ANALIZE, KONCEPTI, PLANOVI, PROJEKTI

A. ANALIZE

Analize se provode podjednako na vježbovnim kolegijima detaljnoga urbanističkog planiranja, kao i na vježbovnim kolegijima strateškoga urbanističkog planiranja. [VIDJETI](#) Primjenjuju se urbanističke analize postojećeg stanja, analize dokumenata prostornog uređenja i urbanističke analize izvedenih projekata. Također, izradom problemske karte provodi se i sintezna analiza svih problema u prostoru.

URBANISTIČKA ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Provodi se urbanistička analiza postojećeg stanja koja može sadržavati različite analize u sklopu kojih se posebno proučavaju urbanistička obilježja prostora u obuhvatu i njegovu kontaktnom prostoru.

Analiza geneze

Analizom geneze zauzimanja prostora istražuju se procesi nastajanja i preobrazbe; autori i bibliografija urbanističkog projekta na temelju kojeg je izgrađen gradski predio. Računala se mogu koristiti za izradu grafičkog prikaza zauzimanja prostora tijekom procesa nastajanja i preobrazbe.

Analiza urbanističkog koncepta

Analizira se urbanistički koncept četiriju osnovnih shema prostorne organizacije gradskog predjela u obuhvatu plana – koncept prostorne organizacije izgradnje, centara, parkova i prometa.

Računala se mogu koristiti za izradu računalnih modela u kojima se determinira urbanistički koncept za potrebe analize.

Analiza izgradnje

Analizira se tipologija izgradnje, katnost i vrste krovova, namjena, visina izgradnje glavne (kuće, zgrade) i pomoćne građevine (garaža, spremište), fotografije postojećih zgrada sa spojenim uličnim i dvorišnim pročeljima. Računala se mogu koristiti za izradu GIS-a koji se sastoji od vektORIZIRANIH grafičkih podataka što su povezani s tekstualnim, tablično sistematiziranim podacima. GIS omogućuje izradu tematskih kartograma s prikazom analiziranih obilježja izgradnje.

Analiza parcela

Analizira se organizacija parcela u prostoru; smještaj kuće na parceli (udaljenost od ulice, udaljenost od susjednih parcela), te ograde na parceli (ulična ograda, ograda prema susjednim parcelama).

Računala se mogu koristiti za prikaze prevladavajućih tipova parcela s istaknutim urbanističkim svojstvenostima.

Analiza sadržaja naselja

Analiziraju se:

- 1.) trgovački i javni sadržaji - smještaj u prostoru, oblik i veličina parcele, smještaj zgrade na parceli, korištenje parcele, kolni i pješački ulazi, ograda, odnos prema ulici;
- 2) škola i vrtić - smještaj u prostoru, oblik i veličina parcele, smještaj zgrade na parceli, korištenje parcele, kolni i pješački ulazi, ograda, odnos prema ulici;
- 3) odmor i rekreacija - smještaj u prostoru, oblik i veličina parcele, smještaj zgrade na parceli, korištenje parcele, kolni i pješački ulazi, ograda i odnos prema ulici.

Računala se mogu koristiti za izradu shematograma s prikazom prostorno-funkcionalnih relacija između analiziranih sadržaja naselja.

Analiza parkova

Analizira se parkovno oblikovanje: perivoj, drvoredi, trgovi-parkovi, okupljališta, predvrtovi, površine pod nasadima, te dječja i sportska igrališta.

Računala se mogu koristiti za izradu negativa prostora u kojima je naglašena struktura analiziranih parkovnih površina.

Analiza prometa

Analiziraju se:

- 1) ulazi u obuhvat prostora analize (pješački i kolni), stajališta javnoga gradskog prijevoza;
- 2) vrste ulica: gradske, sabirne, stambene, kolno-pješačke, pješačke;
- 3) elementi profila ulica: prometne površine (jedan, dva ili više prometnih traka, tramvajska pruga), parkirališta za vozila, zelene površine (drvoredi, travnjaci, grmlje), pješačke površine (nogostupi, pješačke staze), biciklističke staze, okretišta;
- 4) parkiranje vozila: na parceli, u ulici, garaže, javne garaže.

Računala se mogu koristiti za integralni prikaz svih elemenata prometnog sustava koji naglašava njegovu složenost i ukazuje na prometne specifičnosti analiziranog lokaliteta.

Analiza infrastrukture

Analizira se infrastruktura: dalekovodi, toplovodi, plinovodi, vodovodi i odvodnja te ostalo.

Računala se mogu koristiti za prikaz tematskih karata koje naglašavaju ograničenja i ističu predjele zaštite s ograničenim mogućnostima gradnje, koje proizlaze iz tehničkih svojstvenosti analiziranih elemenata infrastrukture.

Analiza korištenja prostora i zaštite

Analizira se odnos prema prirodnoj baštini, zaštićenim dijelovima prirode, graditeljskoj baštini, arheološkoj baštini, povijesnim sklopovima i građevinama, memorijalnoj baštini, etnološkoj baštini, krajobrazu, tlu, te vodama i moru.

Računala se mogu koristiti za integralni prikaz i analizu svih ograničenja u korištenju prostora koja proizlaze iz uvjeta zaštite prirodne ili kulturne baštine.

TERENSKO ISTRAŽIVANJE U SKLOPU URBANISTIČKE ANALIZE POSTOJEĆEG STANJA

Koristi se kako bi se nadopunila urbanistička obilježja prostora podacima koji su prikupljeni obilaskom terena. Pritom se provjeravaju podaci o obuhvatu plana prikupljeni iz drugih izvora (planova, projekata, arhivskih izvora) i nadopunjuju sa promjenama koje su se dogodile tijekom korištenja prostora, a koji nisu ažurirani na podlogama.

Analiza postojećeg stanja izrađuje se u odgovarajućim mjerilima (naprimjer: 1:1000, 1:2000 ili 1:5000).

Izrađuju se formulari i priprema umanjeni ispis područja obilaska.

Na terenu se na formularu i radnoj karti bilježe pozicije snimaka fotoaparatom.

Na kartu se upisuju impresije i komentari o specifičnostima prostora.

Također, skiciraju se i elementi prostora koji nisu dovoljno jasni na kartama ili izazivaju zabunu.

Elementi analize se pripremaju u papirnatom obliku na formatu A4 te se ispunjavaju prilikom obilaska terena.

Nakon obilaska terena podaci s terena se grafički obrađuju.

Izrađuju se grafički prikazi koji sadrže sve podatke iz formulara na podlozi koja sadržava sve elemente urbanističke analize prostora.

Svi grafički (skice i crteži) i tekstualni podaci prikupljeni obilaskom terena unose se u kartu.

Pri analizi postojećeg stanja svi se podaci uravnoteženo grafički prikazuju. Podaci koji imaju veće značenje za uređenje prostora posebno se ne naglašavaju. U ovoj etapi analize prostora svi su podaci jednakovrijedni. Poslije, pri izradi problemske karte više se naglašavaju oni podaci koji imaju veći utjecaj na uređenje prostora.

U prezentaciji se koristi grafička obrada koja uključuje korištenje "jakih" boja, crta debljina vidljivih iz veće udaljenosti i slova veličine također vidljive iz veće udaljenosti.

Ovakav način grafičkog prikazivanja je nuždan jer omogućava prezentaciju većem auditoriju i većem broju ljudi.

Nazivi korištenih slojeva tvore se na način da imaju osnovni dio naziva koji objašnjava temu - može biti "postojeće stanje", i varijabilni dio koji pobliže objašnjava o kojem se elementu analize radi.

Obilježja grafičkih elementa modificiraju se na razini sloja, a to znači da svi elementi prikaza unutar jednoga sloja imaju iste karakteristike. Unutar istoga sloja ne pojavljuju se dvije boje crta ili pak crte različitih vrsta ili debljina.

U zasebnim slojevima prikazuje se podloga, ali i svako analizirano obilježje.

U zasebnim su slojevima rubovi površina, ali i ispune (šrafature) tih površina.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza (naprimjer: 1. plan prikazuje crtež koji se nalazi iznad, a 2. plan prikazuje crtež koji se nalazi ispod):

1. plan - tekst,
2. plan - podloga,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - ispunjena površina.

ANALIZA DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA (GUP, PUP, PPŽ, UPU, DPU)

Analizom dokumenata prostornog uređenja žele se utvrditi obilježja planskih odrednica koje uvjetuju, ograničavaju ili usmjeravaju moguće načine i oblike urbanističke intervencije u prostoru za koji se izrađuje.

Kod svakog se plana analizira grafički i tekstualni dio plana.

Iz tekstualnog dijela plana izvode se oni elementi plana koji imaju utjecaj na planiranje prostora.

Iz grafičkog dijela plana izrađuje se izvod svih listova plana u području obuhvata plana.

Izvedeni grafički i tekstualni dijelovi upotpunjavaju se tekstualnim i grafičkim komentarima kojima se ističu dijelovi koji predstavljaju ograničenja ili poticaje za planiranje prostora. Tim komentarima se pojašnjavaju ili naglašavaju obilježja plana koja imaju velik utjecaj na projekt.

Svaki grafički list plana smješta se u zaseban sloj. Listovi se kalibriraju u odnosu na podlogu. Na svim se izvodima grafički naglašava granica obuhvata plana.

Grafički je naglašena i legenda koja omogućuje iščitavanje grafičkih simbola i koja sadrži osnovne podatke o planu (mjerilo, sjever, izrađivač, godina nastanka i sl.).

Tekstualni dijelovi plana koji imaju utjecaj na planiranje, u obliku natuknica u zasebnim slojevima ugrađuju se u datoteku, zajedno s izvodima iz grafičkih dijelova plana.

Svi se grafički izvodi ugrađuju u jednu datoteku. U zasebnim se slojevima prikazuju podloga i analizirani planovi, a zatim se u zasebnim slojevima nalaze rubovi i ispunjene analiziranih površina.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - podloga,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - ispunjena površina.

URBANISTIČKA ANALIZA IZVEDENIH PROJEKATA

Urbanističke analize izvedenih projekata provode se radi upoznavanja s urbanističkim obilježjima referentnih primjera projekata koji mogu imati utjecaj na urbanističku zamisao koja se razrađuje.

Uobičajene su: a) analize izvedenih projekata ili planova u Hrvatskoj koji se mogu analizirati obilaskom terena, b) analize projekata ili planova koje su objavljene u literaturi, arhivima ili drugdje.

Provode se analize stambenih naselja jednoobiteljske izgradnje, naselja više stambenih zgrada, analize gradskih centara ili centara stambenih naselja, te analize projekta preobrazbe gradskog prostora.

Analiziraju se koncepti, sheme prostorne organizacije, kao i obilježja izgradnje, prometa, javnih sadržaja i javnog prostora.

Analiza primjera projekata koji su publicirani u literaturi također se provodi urbanističkom analizom. Posebnost je u tome što prilozi koji su često puta objavljeni nisu dostatni za cjelovitu urbanističku analizu. Stoga se provodi ili djelomična analiza, ili se podaci o projektu prikupljaju iz dodatnih izvora koji mogu nadopuniti nedostatke osnovnog izvora (tj. jednog članka ili jednog izvora informacija). Projekti i planovi ne podudaraju se uvijek sa stvarnim stanjem na terenu.

Prikupljeni se podaci grafički obrađuju na način da se pretvaraju u digitalni oblik (ako se u njemu već ne nalaze). Oni se skeniraju ili digitalno fotografiraju. Nakon toga se grafički prilozi ugrađuju u datoteku s podlogom. Pritom se kalibriraju, tj. stavljaju se u isto mjerilo i na istu poziciju u kojoj se nalazi i podloga.

Tekstualni dijelovi plana također se obrađuju na način da se iz njih izdvajaju oni dijelovi koji su potrebni za urbanističku analizu, ili zanimljivosti koje pojašnjavaju posebnosti projekta ili plana.

Cjelokupan tekstualni dio ugrađuje se u slojeve. U zasebnim slojevima se prikazuje podloga, ali i svako se obilježje stavlja u zaseban sloj. U zasebnim slojevima se također nalaze rubovi i ispune svih površina.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - podloga,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - ispuna površina.

PROBLEMSKA KARTA

Problemska karta prikazuje integralni prikaz samo onih problema u prostoru koji imaju stvarni utjecaj na planiranje. Ona je grafička sinteza ograničenja i mogućnosti korištenja istraživanoga gradskog predjela.

Problemi se trebaju riješiti prijedlozima prikazanim u konceptu plana. To je nuždan preduvjet uspješnosti plana.

Također, problemi se dijele na one koji prikazuju mogućnosti uređenja prostora i nasuprot tomu one koji prikazuju ograničenja u korištenju prostora.

Dijelimo ih na: 1) **pozitivna ograničenja** - prilagodbe prostornih rješenja i prijedloga organizacije prostora kojima se iskorištavaju ili naglašavaju kvalitetni dijelovi prostora i 2) **negativna ograničenja** - koja se moraju sanirati kako bi planirani prostor mogao funkcionirati.

Problemska karta sadrži prikaz mogućnosti uređenja i prikaz ograničenja u korištenju. Ona mogu biti proučavana kao potencijalna i postojeća (trenutna).

Struktura podataka problemske karte slična je onoj koja se koristi pri **SWOT analizi**. Naziv SWOT je akronim pojmova: *Strengths* - prednosti, *Weaknesses* - nedostaci, *Opportunities* - mogućnosti i *Threats* - opasnosti. Swot analizom sagledavaju se prednosti i nedostaci provedenoga istraživačkog postupka, odnosno moguće prednosti i nedostaci kod novih istraživanja koja bi se tek mogla provesti. Na neki način može se reći da su problemske karte zapravo grafički prikaz SWOT analize. Podaci iz SWOT analize grafički se prikazuju na kartama.

Kod problemskih karata se objedinjuju prikupljeni podaci iz svih dosadašnjih analiza te se odabiru oni podaci koji imaju najveći utjecaj na planiranje i uređenja prostora. Svaki podatak, grafički ili tekstualni, smješta se u zaseban sloj i obrađuje se unutar sloja.

Grafički se naglašavaju oni podaci koji su važniji za planiranje prostora.

Ovaj prikaz nije neutralan i uravnotežen u grafičkoj obradi kao prikaz postojećeg stanja, kod njega se ciljano naglašavaju oni elementi u prostoru koji imaju veće značenje za planiranje.

U zasebnim se slojevima prikazuje podloga, kao i svako obilježje, ali i rubovi i ispune površina.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - podloga,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - ispuna površina.

B. KONCEPTI

Tijekom nastavnog programa na vježbovnim kolegijima detaljnoga i strateškoga urbanističkog i prostornog planiranja, pogotovo u početnim stadijima izgradnje koncepta, potiču se „klasični“ postupci svojstveni konceptualnom razmišljanju: prostoručno skiciranje, modeliranje, verbalne eksplikacije i sl., za koje računalo također nudi potporu (naprimjer: skeniranje skica, Powerpoint animacije, filmski ili audiozapisi, obrada i vizualizacija tabelarnih podataka i analitičke građe).

Koncepti se mogu predložiti shemama prostorne organizacije, radnim maketama i planovima regulacije.

SHEMA PROSTORNE ORGANIZACIJE

Koncept ili zamisao prostornog uređenja sastoji se od dijela kojemu se pronalaze rješenja za probleme u prostoru i dijela u kojemu se uspostavljaju principi organizacije prostora. Prvi dio koncepta omogućuje da sve građevine, sadržaji i funkcije u obuhvatu plana neometano funkcioniraju. U sklopu drugoga dijela koncepta istražuju se mogućnosti organizacije prostora - odabiru se principi organizacije građevina i modeli njihova funkcioniranja u prostoru.

Prije postave konačnoga koncepta istražuju se različite mogućnosti organizacije prostora i načina njegova funkcioniranja.

Mogućnosti se međusobno uspoređuju, pri čemu se sagledavaju dobre i loše strane svakoga koncepta.

Na kraju se odabire jedna shema prostorne organizacije koja će se poslije razrađivati do razine plana ili projekta.

U ovoj etapi postupka izrade plana prikaz ima više kvalitativno nego kvantitativno obilježje, on je sličniji kartogramskom („skicoznom“) prikazu i nije egzaktn. Tome je prilagođena i razina preciznosti unesenih podataka u računalo.

Svaki se analizirani koncept iscrta s minimalnom količinom informacija koje omogućuju sagledavanje svih problema koji će proizaći njegovom razradom.

Svi koncepti se iscrta u istome mjerilu kako bi se olakšala njihova usporedba.

Koncept se, primjerice, može sastojati od shematiziranih elemenata prikaza urbanističke zamisli prostorne organizacije za tematska područja - izgradnje, prometa, javnih sadržaja i javnog prostora.

Prikaz koncepta prilagođava se svakomu zadatku, detaljnom ili strateškom urbanističkom planu, ali uvijek može sadržavati i ova tematska područja.

Izgradnja

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Shema izgradnje za naselje obiteljskih kuća sastoji se od prikaza prostornog rasporeda markica kuća unutar obuhvata plana. Markica prikazuje mogući oblik zgrade unutar površine za izgradnju, koji se koristi kako bi se moglo vizualizirati raspored i međudodnos mogućih volumena zgrada u naselju. Markica služi kao pomoćni element za planiranje.

U zasebnim se slojevima prikazuju različite tipologije izgradnje - obiteljske kuće, dvojne građevine ili nizovi. Za svaku se tipologiju koriste slojevi sa zasebnim prikazom ruba markice i ispućne markice. U zaseban sloj stavlja se i tekst.

Shema izgradnje za višestambeno naselje ima dodatak sheme podruma i sheme karakteristične etaže (ako je potrebno).

Prikazuje se onaj broj shema etaža koji omogućava prikaz cjelokupnoga koncepta.

U zasebnim slojevima se prikazuju podrum, prizemlje i karakteristična etaža, kao i različite tipologije izgradnje. U zasebnim su slojevima: rubovi, ispuna markica - simboli tlocrtne površine građevina, tj. simboli površine za izgradnju građevina, i tekst s oznakom katnosti.

Prikaz koncepta izgradnje kod gradskog se centra upotpunjava shemom prostorne organizacije etaža - podruma, prizemlja, karakterističnih katova, ali i sa shemama karakterističnih presjeka koje omogućuju sagledavanje prostora. On se također upotpunjuje i radnom maketom.

Prikazuju se sve etaže građevnog sklopa u zasebnim slojevima. U zasebnim se slojevima prikazuju i različite tipologije građevina. U zasebnim su slojevima: rubovi, ispuna markica i tekst s oznakom katnosti.

Svi slojevi mogu se prikazati u sklopu integralnog prikaza cjelokupnoga koncepta ili u sklopu analitičkih prikaza pojedinih slojeva koji omogućuju tumačenje koncepta.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - linijski elementi prikaza i rubovi svih površina,
3. plan - podloga,
4. plan - ispuna površina.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Prikaz koncepta izgradnje kod generalnoga urbanističkog plana, tj. koncepta razvoja izgradnje cjelokupnoga gradskog područja, ostvaruje se prikazom osnovnih tipologija izgradnje u prostornim cjelinama obuhvata. Prostor je prikazan kao sklop prostornih cjelina unutar kojih se pojavljuje prevladavajuća prostorna struktura koja se u shemi prostorne organizacije pokazuje simboličnim prikazom građevina, tj. strukturom gradskog predjela. Očekivani rezultat može se vizualizirati različitim oblicima prikaza strukture (fotomontaža, referentna matrica, piktogramski prikaz i sl.).

U zasebnim se slojevima prikazuju sve etaže (uobičajeno je koristiti prikaz karakteristične etaže za gradsko područje istoga karaktera prostorne strukture - npr. prikaz prizemlja). U zasebnim slojevima su različite tipologije prostorne strukture gradskog područja. U zasebnim su slojevima:

rubovi područja istoga karaktera, rubovi markica, ispuna markica i tekst s (oznakom katnosti) prostornim pokazateljima područja. Debljina linija, boja i vrsta linija određuje se prema sloju.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - podloga,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - ispuna površina.

Promet

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Sastoji se od shematskog prikaza prometnog sustava unutar naselja.

Prometni sustav se predočava gradskim prometnicama (rubnim), sabirnim prometnicama i stambenim prometnicama (ulicama).

Gradske prometnice imaju gradsko značenje i omogućuju pristup do naselja, sabirne omogućuju pristup do svih stambenih ulica u naselju (to su glavne ulice naselja), a stambene omogućuju pristup do svake zgrade u naselju.

Prometnice se crtaju shematski - to znači da se njihova os crta debljinom koja odgovara širini kolnika.

Prometnice se crtaju polilinijom koja se sastoji od naizmjeničnog slijeda pravčastih i radijalnih segmenata na način da nakon svakoga pravčastog segmenta prometnice slijedi radijalni (dio kruga, radijusa izraženog u metrima), s time da su dijelovi pravca uvijek tangente na kružnicu.

U zasebnim se slojevima prikazuju sve prometnice istoga ranga: gradske, sabirne i stambene. U zasebnim su slojevima: podloga, prometnice i tekst s oznakama javnih parkirališta i garaža.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - prometnice,
3. plan - podloga.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Sastoji se od shematskog prikaza prometnog sustava gradskog prostora koji se nalazi u obuhvatu plana.

Prikazuju se one prometnice koje imaju važnost za funkcioniranje cjelokupnog prometa u obuhvatu plana. Ne prikazuju se stambene prometnice koje vode do svake pojedine građevine.

Prikazuju se autoceste (kojima se dolazi do gradskog područja, omogućuju pristup do grada), gradske obilaznice (koje omogućavaju brzo povezivanje međusobno udaljenih gradskih područja ili kojima se obilazi gradsko područje), glavne gradske prometnice (koje međusobno povezuju gradska područja), gradske prometnice (koje prostorno određuju i međusobno povezuju prostorne cjeline što se nalaze u obuhvatu planiranoga gradskog područja).

U zasebnim se slojevima prikazuju sve prometnice istoga ranga: autoceste, glavne gradske te gradske i sabirne prometnice. U zasebnim su slojevima: podloga, prometnice i tekst s oznakama javnih parkirališta i garaža.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - prometnice,
3. plan - podloga.

Javni sadržaji

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Prikazuju se prateći, servisni sadržaji naselja koji upotpunjuju stanovanje u naselju.
Prikazuju se javni sadržaji - osnovna škola, dječji vrtić, crkva, centar stambenog naselja.
U zasebnim slojevima se prikazuju različite vrste javnih sadržaja.
U zasebnim su slojevima: podloga, rubovi, ispunjena površina i tekst.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - rubovi,
3. plan - podloga,
4. plan - ispunjena površina.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Prikazuju se javni sadržaji koji imaju značenje za funkcioniranje prostora u obuhvatu plana. To su javne institucije - gradska i državna uprava, kazališta i koncertne dvorane, hoteli i konferencijske dvorane, kina i sl.
Prikazuju se simbolima građevina ako su male površine ili stvarnom površinom ako je njihova površina vidljiva na prikazu plana.
U zasebnim slojevima se prikazuju različite vrste javnih sadržaja. U zasebnim su slojevima stvarne površine i simboli građevina.
U zasebnim su slojevima: podloga, rubovi, ispunjena površina i tekst.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - rubovi,
3. plan - podloga,
4. plan - ispunjena površina.

Javni prostor

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Prikazuje se shema parkovnih i pješačkih površina unutar obuhvata plana (parkova, parkovnih površina, trgova, okupljališta, pješačkih površina, šumaraka i livada) na razini poligona.
Prikazuju se parkovne i pješačke površine koje svojom veličinom i smještajem imaju utjecaj na prostornu organizaciju.
U zasebnim slojevima se prikazuju parkovne površine i pješačke površine. U zasebnim su slojevima: podloga, rub površina, ispunjena površina i tekst.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - rubovi površina,
3. plan - podloga,
4. plan - ispunjena površina.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Prikazuje se shematskih prikaz parkovnih i pješačkih površina koje imaju značenje za prostornu organizaciju planiranoga gradskog područja (parkovi, pješački potezi, sustavi parkova, trgovi, sustavi trgova, javni prostor u sklopu građevina gradskog značenja).

Linearni potezi crtaju se polilinjama kojima se određuje debljina i boja unutar istoga sloja. Prikazuju se simbolima građevina ako su male veličine ili stvarnom površinom ako je njihova veličina vidljiva na prikazu plana.

U zasebnim slojevima se prikazuju: 1. parkovne površine i 2. pješačke površine. U zasebnim slojevima su stvarne površine i simboli. U zasebnim su slojevima: podloga, rub površina, ispunjena površina, linearni potezi i tekst.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - linearni potezi,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan - ispunjena površina.

Integralni prikaz svih slojeva sheme prostorne organizacije

Koriste se svi slojevi koji su korišteni kod pojedinačnih prikaza izgradnje, prometa, javnih sadržaja i javnih površina.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - prometnice (svi slojevi prometnica),
3. plan - javni sadržaji (svi slojevi javnih sadržaja),
4. plan - izgradnja (svi slojevi izgradnje),
5. plan - javni prostor (svi slojevi javnog prostora),
6. plan - podloga.

RADNA MAKETA

Radna maketa se izrađuje od priručnih materijala, kao što su karton, ljepenka, pleksiglas i razni drugi materijali koji se dobro režu i obrađuju, ili se izrađuje kao računalna simulacija u programima "3d studio", "Artlantis" i sl.

Ručno izrađene makete fotografiraju se i dodatno računalno obrađuju. Makete izrađene računalom također se prezentiraju u obliku fotografija. Uz prikaze radne makete potrebno je imati tekstualna obrazloženja koja pojašnjavaju koncept ili detaljnije objašnjavaju prikaz makete.

Uobičajeni prikazi sastoje se od kolaža fotografija s tekstualnim ili grafičkim skicama koje služe kao objašnjenja koncepta.

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Radna maketa prikazuje osnovni koncept prostornog razmještaja građevina i prometnog sustava.

U maketi se prikazuju reljef terena, podloga, izgradnja, promet, javni prostor i javni sadržaji.

U zasebnim su slojevima: fotografije makete, tekstualno obrazloženje i dodatne skice koje objašnjavaju koncept. U zasebnim su slojevima: podloga, tekst, fotografije i skice.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - skice,
3. plan - fotografije.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Radna maketa prikazuje osnovni koncept razmještaja prostornih cjelina istoga karaktera strukture izgradnje i prometnog sustava.

U maketi se prikazuju podloga, izgradnja, promet, javni prostor i javni sadržaji.

U zasebnim su slojevima: fotografije makete, tekstualno obrazloženje, dodatne skice koje pojašnjavaju koncept. U zasebnim su slojevima: podloga, tekst, fotografije i skice.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - skice,
3. plan - fotografije.

PLAN REGULACIJE

Provjeravaju se obilježja javnog i privatnog prostora za postavljeni koncept.

Analiziraju se samo oni podaci koji su postavljeni u prostornom konceptu.

Prikazuje se međuodnos javnih i privatnih površina.

Sve javne i sve privatne kontaktne površine objedinjuju se u jedan prostorni obuhvat.

Za sve površine - javne i privatne - upisuju se brojčani prostorno-planski pokazatelji, tj. planirani program sadržaja koji će se pojaviti unutar tih površina.

Brojčani su pokazatelji: površina obuhvata, ukupna bruto razvijena površina zgrada po namjenama, broj stambenih jedinica, postignuta gustoća stanovanja bruto Gbst, broj parkirališnih i garažnih mjesta.

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

U jednom se sloju prikazuju sve vrste javnog prostora, dok se u drugom sloju prikazuju sve vrste privatnog prostora. Osim toga, u zasebnom sloju su svi programski (tekstualni i brojčani) pokazatelji. U zasebnim su slojevima: javni prostori, privatni prostori i programski pokazatelji. U zasebnim su slojevima: podloga, tekst, rubovi i ispuna površina.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - rubovi,
3. plan - podloga,
4. plan - ispuna.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Razlika u odnosu na detaljno urbanističko planiranje jest u programskim pokazateljima kojima se planira izgradnja većega i kompleksnijega prostora. Za ovaj plan ne prikazuju se svi javni prostori i svi privatni prostori - prikazuju se samo oni iz koncepta prostorne organizacije.

C. PLANOVI

Prikaz planova treba biti prilagođen pravilima koja su propisana "*Pravilnikom o sadržaju, mjerilima kartografskih prikaza, obveznim prostornim pokazateljima i standardu elaborata prostornih planova*" (Narodne novine 106/98).

Osim toga, rade se i dodatni prikazi koji nisu propisani *Pravilnikom* - u slobodnoj grafičkoj interpretaciji.

Prema *Pravilniku* se rade: plan namjene površina, plan prometa i plan parcelacije.

Pojedini se dijelovi prikaza plana, zbog pojednostavljenja prikaza nužnih za organizaciju nastave, ne rade potpuno u skladu s *Pravilnikom*. To su: plan izgradnje (modificirani: uvjeti gradnje), plan uređenja javnih površina (s prikazom javnih sadržaja i javnog prostora) i prostorni prikazi (nisu obvezni dio *Pravilnika*).

Plan namjene površina

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Za izradu plana namjene površina preuzima se način grafičkog prikazivanja iz *Pravilnika* za Detaljni plan uređenja (DPU) - list „Detaljna namjena površina“.

Koriste se elementi prikaza svaki u svome sloju:

- granice - granica obuhvata, granica građevne čestice, i
- razvoj i uređenje naselja - stambena namjena (višestambena izgradnja, jednoobiteljska izgradnja, dvojne građevine, građevine u nizu), mješovita namjena (pretežito stambena,

pretežito poslovna), javna i društvena namjena (predškolska, osnovna škola, srednja škola, kultura, vjerska), gospodarska namjena - poslovna: pretežito trgovačka, javni park, ostale parkovne površine, javni trg (javni trg, javni trg s podzemnom garažom), ostale pješačke površine, površine infrastrukturnih sustava (prometnice, trafostanice, plinske redukcijske stanice i sl.).

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - svi linearni elementi prikaza plana namjene površina,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan - ispunjena površina.

Napomene:

Rubovi površina nalaze se u jednom sloju, a njihova ispunjena (šrafatura) nalazi se u drugom sloju. Površine određene namjene definiraju se ispunom određene teksture i boje šrafature te kružnim upisnim znakovima. Kružni upisni znakovi su simboli koji oznakom detaljno determiniraju vrstu određene namjene - npr. stambena namjena niske gustoće ima oznaku 1, dok 2 može označavati visoku gustoću izgradnje stambene namjene.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Preuzima se način grafičkog prikazivanja iz *Pravilnika* za Generalni urbanistički plan (GUP) - List 1. Korištenje i namjena prostora, 1.1. Prostor za razvoj i uređenje, 1.1.1. Razvoj i uređenje naselja (pogledati primjer: GUP Slavonski Brod, pod naslovom 9.2. Nastava iz urbanizma – primjeri).

Koriste se elementi prikaza:

- granice: granica obuhvata i
- razvoj i uređenje naselja: prikazuje se stambena namjena (niska individualna izgradnja, individualna izgradnja i viša izgradnja), mješovita namjena (pretežito stambena, pretežito poslovna), javna i društvena namjena (upravna, socijalna, zdravstvena, predškolska, školska, visoko učilište, kultura, vjerska, studentski i đачki dom), gospodarska namjena - proizvodna (pretežito industrijska, pretežito zanatska), gospodarska namjena - poslovna (pretežito uslužna, pretežito trgovačka, komunalno servisna), gospodarska namjena – ugostiteljsko-turistička (hotel), sportsko-rekreacijska namjena (sport, sport i rekreacija, rekreacija bez izgradnje), javne i zelene površine (javni park, voćnjaci-povrtnjaci-livade), zaštitne zelene površine, posebna namjena, površine infrastrukturnih sustava (prometne površine, električna, plin, vodovod, pročistač, odlagalište otpada), groblje, šuma, vodene površine, a prikazuju se i kružni upisni znakovi.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - svi linearni elementi prikaza,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan - ispunjena površina.

Plan prometa

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Za izradu plana prometa preuzima se način grafičkog prikazivanja iz *Pravilnika* za DPU - list „Prometna, telekomunikacijska i komunalna infrastrukturna mreža“.

Koriste se elementi prikaza (svaki u svome sloju):

- granice - granica obuhvata, granica građevne čestice,
- elementi konstrukcije ceste - os ceste,
- ostali elementi ceste - rubnjak, biciklistička staza, ostali elementi profila ceste, drvo, zelene površine, pješačke površine, oznaka stajališta autobusa,
- oznake prometnih površina - oznake prometnica, oznake parkirališta, oznake garaža, oznake rampi s oznakom smjera i mjesta priključka na javnu površinu,
- karakteristični poprečni presjeci prometnica - oznake pozicije poprečnog presjeka, poprečni presjeci s kotama (u legendi).

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - svi linearni elementi prikaza prometa,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan - ispunjena površina.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Preuzima se način grafičkog prikazivanja iz pravilnika za GUP - List 1. Korištenje i namjena prostora, 1.1. Promet, 1.1.1. Cestovni, željeznički i riječni promet (pogledati primjer: GUP Slavonski Brod, pod naslovom 9.2. Nastava iz urbanizma – primjeri).

Koriste se elementi prikaza:

- granice: granica obuhvata,
- cestovni promet: državna autocesta, glavne gradske ulice, gradska avenija, sabirne ulice, mogući ili alternativni koridori cesta, granica koridora ceste, oznaka presjeka ceste, raskrižje u dvije razine, cestovni nadvožnjak, stalan granični cestovni prijelaz, planiran granični cestovni prijelaz za pogranični prijelaz, autobusni kolodvor, javni parking i garaža, benzinska postaja, kamionski terminal,
- željeznički promet: magistralna glavna željeznička pruga, željeznički kolodvor, prijelaz u dvije razine - željeznički nadvožnjak, cestovni prijelaz u jednoj razini, željeznička pruga za poseban promet, tramvajska pruga,
- integralni transport: robno transportno središte,
- riječni promet: međunarodni plovni put, riječno pristanište za mala plovila i putničke brodove, planirana državna riječna luka u pristanište, granični riječni prijelaz.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - svi linearni elementi prikaza,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan - ispunjena površina.

Plan parcelacije

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Za izradu plana parcelacije preuzima se način grafičkog prikazivanja iz *Pravilnika* za DPU - list „Uvjeti gradnje“.

Koriste se elementi prikaza (svaki u svome sloju):

- granice - granica obuhvata, granica građevne čestice i
- oznaka građevne čestice - tekstualne oznake prema namjenama građevina (svaka namjena građevina čini grupu čestica s istim oznakama).

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - svi linearni elementi prikaza plana parcelacije,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan - ispunjena površina.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Kod strateških urbanističkih planova ne izrađuje se plan parcelacije. Po tom obilježju možemo razlikovati grafičke prikaze strateških od detaljnih urbanističkih planova.

Plan izgradnje

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Za izradu plana izgradnje preuzima se način grafičkog prikazivanja iz *Pravilnika* za DPU - list „Uvjeti gradnje“.

Koriste se elementi prikaza (svaki u svome sloju):

- granice - granica obuhvata, granica građevne čestice,
- uvjeti gradnje - katnost građevine, razdjelnica katnosti građevina, regulacijski pravac, granica gradivog dijela čestice - osnovne namjene, izgradivi dio građevne čestice - osnovne namjene, udaljenost izgradivog dijela čestice od granice građevne čestice, građevni pravac (Uvjeti gradnje mogu se izrađivati zasebno za karakteristične podrumске etaže, etaže prizemlja i karakteristične nadzemne etaže),
- shema prostorno-funkcionalne organizacije građevina - oznake kolnih ulaza, pješačkih ulaza, gospodarskih ulaza, ulaza u lokale, sheme organizacija prostorno-funkcionalnih cjelina građevina - vertikalnih i horizontalnih komunikacija, stanova, lokala, ulaznog hala, gospodarstva, skladišta, postrojenja i drugih cjelina u ovisnosti o posebnostima svake vrste građevine. Sheme prostorno-funkcionalne organizacije građevina mogu se izrađivati za svaku etažu u zasebnom sloju. Sheme organizacije prostorno-funkcionalnih cjelina građevina jesu različite za stambene zgrade, vrtiće, škole, centar stambenog naselja i druge građevine koje se pojavljuju u obuhvatu plana. Prikazuje se shema svih zastupljenih vrsta građevina unutar obuhvata plana: trgovački sadržaji i samoposluživanja, robne kuće, poslovne zgrade, kazališta, kina, kulturni i društveni centri, rekreacijski centri, tržnice, crkve, knjižnice, ambulante, sportske građevine, muzeji, izložbene dvorane, hoteli, upravne zgrade i sl. Za sve zgrade izrađuju

se sheme prostorno-funkcionalne organizacije građevina. Sheme prostorno-funkcionalne organizacije proučavaju se na primjerima iz literature i u normativima za projektiranje.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - svi linearni elementi prikaza plana izgradnje,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan - ispuna površina.

Napomene:

Pojedini dijelovi prikaza plana kod nekih se zadataka ne izrađuju.

Pojedini dijelovi se prikazuju za cjelokupan obuhvat plana, a pojedini za pojedinu prostorno-funkcionalnu cjelinu unutar obuhvata plana.

Uz plan izgradnje uobičajen je i prikaz plana prometa, eventualno i plana uređenja parkovnih površina. Pimjerice kad se planom izgradnje prikazuju građevine kojih je površina za izgradnju ista kod svih etaža (to je uobičajeno kod obiteljskih kuća).

Površina za izgradnju može se prikazivati kao "markica", tj. simbol građevine. Tada se podrazumijeva da je površina za izgradnju istovjetna površini građevine, kao i da se građevna crta nalazi na svim rubovima površine za izgradnju.

Ako se koristi prikaz karakteristične podzemne etaže, prizemlja i karakteristične nadzemne etaže, svaki se prikazuje na zasebnom listu.

Oznaka katnosti građevina i građevni pravac crtaju se na listu koji prikazuje najvišu etažu, dok se regulacijski pravac uvijek prikazuje na listu prizemlja.

Kod prikaza karakteristične nadzemne etaže svi elementi crteža koji nisu presječeni, a vidljivi su u pogledu, predočavaju se drukčije od presječenih elemenata - tlocrta karakteristične etaže. Diferencijacija se uobičajeno postiže promjenom boje (uobičajeno se koriste nijanse sive boje za elemente u pogledu - ceste i uređenje javnih površina).

Kod prikaza karakteristične podzemne etaže ni jedan element prikaza koji se nalazi na parteru ne prikazuje se. A ne prikazuju se ni ceste i uređenje javnih površina.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Planom izgradnja prikazuje se prostorna struktura. Crtaju se osnovne tipologije izgradnje u prostornim cjelinama. Cjeline su prostorno određene planom namjene površina i planom prometa. Unutar tako definiranoga prostora izrađuju se prijedlozi moguće prostorne strukture. Prostorna struktura se prikazuje simbolima građevina.

Podlogu čine prikazi Plana prometa i Plana namjene površina. Ipak, na tome su prikazu vidljivi samo rubovi površina, bez ispune. Umjesto ispune uvrštava se prijedlog prostorne strukture.

Koriste se elementi prikaza:

- plan namjene površina - rubovi svih vrsta namjena površina (bez ispune, bez šrafature i oznaka),
- plan prometa - svi elementi prikaza,
- izgradnja - blokovi, pravčaste zgrade („štapići“), točkaste zgrade (pojedinačne građevine različitih visina), prijelazni i mješoviti tipovi zgrada,
- shematski prikaz specifičnih tipova razmještaja građevina unutar prostornih cjelina, kontinuirana ulična pročelja,
- javni prostor - trgovi i parkovi.

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - svi linearni elementi prikaza plana uređenja javnih površina,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan.

Plan uređenja javnih površina

DETALJNO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Za izradu plana uređenja javnih površina preuzima se način grafičkog prikazivanja iz *Pravilnika* za DPU - list „Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite površina“. Dodaju se prikazi elemenata parternog uređenja javnih površina (pogledati primjer: DPU Stambeno naselje Sopnica-Jelkovec, pod naslovom 9.2. Nastava iz urbanizma – primjeri).

Koriste se elementi prikaza (svaki u svome sloju):

- granice - granica obuhvata, granica građevne čestice,
- uvjeti gradnje - katnost građevine, razdjelnica katnosti građevina, granica izgradivog dijela čestice - osnovne namjene, izgrađivi dio građevne čestice - osnovne namjene (Uvijek se prikazuje prizemlje - neovisno o tome na koliko se listova nalaze prikazi uvjeta gradnje),
- prikaz prometa - os ceste, rubnjak, ostali elementi profila ceste, rampe i ulazi u podzemne garaže,
- uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - arheološka područja, područja oblikovno posebno vrijednih i osjetljivih cjelina prostornih cjelina naselja, zaštitno zelenilo, ozelenjavanje, površine u javnom korištenju partera,
- elementi parternog uređenja javnih površina - drvored, pojedinačno stablo, pergola, nisko zelenilo, vrsta partera (svaka vrsta partera prikazuje se različitom teksturom šrafature - opločenja, asfalt, drvo, pijesak, kamen, beton i sl.), rubovi pješačkih staza (površina iste obrade partera i površine iste visine), klupe (simboli), grupe za sjedenje (simboli), skulpturalni akcenti (simboli), vodene površine (simboli), dječja igrališta (simboli), kante za odlaganje otpada (simboli), javna rasvjeta (simboli), most (simboli), skošeni rubnjaci (simboli).

Predlaže se korištenje grafičkih planova prikaza:

1. plan - tekst,
2. plan - svi linearni elementi prikaza plana uređenja javnih površina,
3. plan - rubovi površina,
4. plan - podloga,
5. plan - ispuna površina.

Napomene:

Pojedini dijelovi prikaza kod nekih se zadataka ne izrađuju.

Pojedini dijelovi prikaza izrađuju se za cjelokupan obuhvat plana, a pojedini samo za jednu prostorno-funkcionalnu cjelinu unutar obuhvata plana.

STRATEŠKO URBANISTIČKO PLANIRANJE

Plan uređenja javnih površina sastavni je dio prikaza plana izgradnje jer se za potrebe strateškoga urbanističkog planiranja prostorna struktura izgradnje prikazuje nedjeljivo od prikaza javnih površina.

Moguće je zasebno prikazivanje javnih površina u obliku tematskoga kartografskog prikaza.

Prostorni prikazi

Prostorni prikazi omogućuju predodžbu prostornih odnosa obilježja izgradnje, prometa i uređenja javnih površina.

Zajedno s prostornim prikazom izrađuju se i prikazi karakterističnih presjeka i karakterističnih pročelja u naselju.

Koriste se elementi prikaza:

- prikaz cjeline obuhvata plana,
- prikaz uklapanja planiranog obuhvata u kontaktna područja,
- prikaz karakterističnih ambijenata unutar obuhvata plana,
- pogled iz ptičje perspektive,
- pogledi sa sjevera, istoka, juga, zapada, te sa SI, JI, JZ i SZ.

D. PROJEKTI

Podrobne razrade dijela obuhvata detaljnoga urbanističkog plana mogu imati i oblik urbanističkih ili urbanističko-arhitektonskih projekata, a najčešće su na razini idejnog rješenja (naprimjer: idejna rješenja karakterističnih ambijentalnih cjelina, idejna rješenja trgova, parkova i okupljališta, ili idejna rješenja dječjih igrališta).

Situacija

Situacija prikazuje poziciju obuhvata dijela naselja za koji se razrađuje projekt u odnosu na cjelokupno područje obuhvata plana.

Tlocrti

Tlocrti prikazuju vanjski i unutarnji javni prostor. Prikazuje se prizemlje s obradom parternih površina. Prikazuju se sve etaže koje imaju javni karakter, a koje čine javne prostore. Svi elementi prikaza crtaju se u stvarnim dimenzijama i stvarnim tlocrtnim oblicima, a ne prikazuju se simbolima.

Koriste se elementi prikaza:

- granice: granica obuhvata,
- građevine: shematski prikaz prizemlja građevina koje se pojavljuju unutar obuhvata, ulazi - pješački, gospodarski, kolni (simboli), katnost građevine (tekstualna oznaka), prikaz svih prostorno-funkcionalnih cjelina,
- promet: os ceste, rubnjak, ostali elementi profila ceste,
- elementi parternog uređenja javnih površina: drvoređ, pojedinačno stablo, pergola, nisko zelenilo, vrsta partera - svaka vrsta partera prikazuje se različitom teksturom šrafature

(opločenja, asfalt, drvo, pijesak, kamen, beton i sl.), rubovi pješačkih staza (površina iste obrade partera i površine iste visine), klupe, grupe za sjedenje, skulpturalni akcenti, vodene površine, dječja igrališta, kante za odlaganje otpada, javna rasvjeta, most, skošeni rubnjaci.

Presjeci

Koriste se karakteristični presjeci koji omogućavaju sagledavanje cjelokupnog prostora. Prikazuje se samo podjela na etaže, bez arhitektonskih detalja.

Pogledi i pročelja

Koriste se svi pogledi koji pokazuju obilježja volumena građevina. Ne prikazuje se arhitektonska obrada pročelja i arhitektonski detalji građevina.

Detalji

Prikazuju se svi detalji korištene urbane opreme. Detalji se prikazuju projektom u manjem mjerilu ili odabirom iz kataloga, uz grafički i tekstualni prikaz detalja urbane opreme iz kataloga potrebno je navesti izvore.

Prostorni prikazi

Omogućuju prostornu predodžbu obilježja projektirane građevine, ali i odnosa s njenim kontaktnim područjem.

Koriste se elementi prikaza: prikaz cjeline obuhvata, prikaz uklapanja planiranog obuhvata u kontaktna područja, prikaz karakterističnih ambijenata unutar obuhvata, pogledi iz ptičje perspektive i pogledi sa sjevera, istoka, juga, zapada, te sa SI, JI, JZ, i SZ.

Tekstualno obrazloženje

Tekstualnim obrazloženjem se pojašnjavaju poticaji za odabir teme projekta, ideja prostornog rješenja, odabir detalja, prikaz posebnosti rješenja u tlocrtu, u presjeku, u pogledima i pročeljima, u detaljima, te opis scenarija mogućega korištenja prostora.

6.3. OBRAZLOŽENJA, IZLAGANJA, PLAKATI

A. OBRAZLOŽENJA

TEKSTUALNO OBRAZLOŽENJE PLANA

Namjena površina

Obrazlaže se stupanj realizacije postavljenog koncepta, prilagodba uzrokovana odabirom namjene površina prema *Pravilniku*, vrsta korištenih namjena površina, specifičnosti svake namjene površina i iskaz površina.

Promet

Obrazlaže se stupanj realizacije postavljenog koncepta, prilagodba uzrokovana odabirom vrsta prometnica i prometnih površina prema *Pravilniku*, vrsta korištenih prometnica i prometnih površina, specifičnosti svakog elementa prometnog sustava i iskaz površina.

Parcelacija

Obrazlaže se stupanj realizacije postavljenog koncepta, prilagodba uzrokovana prikazom parcelacije prema *Pravilniku*, vrsta korištenih parcela, specifičnosti svake vrste parcela i iskaz površina.

Izgradnja

Obrazlaže se stupanj realizacije postavljenog koncepta, prilagodba uzrokovana prikazom izgradnje prema *Pravilniku*, vrsta korištenih tipova izgradnje, specifičnosti svake vrste tipova izgradnje i iskaz površina.

Uređenje javnih površina

Obrazlaže se stupanj realizacije postavljenog koncepta, prilagodba uzrokovana prikazom javnih zelenih površina prema *Pravilniku*, korištene vrste uređenja javnih površina, specifičnosti svake vrste uređenja javnih površina i iskaz površina.

Obilježja ambijentalnih cjelina unutar plana

Obrazlaže se stupanj realizacije postavljenog koncepta, prilagodba uzrokovana prostornim prikazom izgradnje, korištene vrste ambijentalnih cjelina unutar plana, specifičnosti svake vrste ambijentalnih cjelina.

ISKAZ PROSTORNO-PLANSKIH POKAZATELJA

Iskaz prostorno-planskih pokazatelja jest sažeto tekstualno obrazloženje prostorne zamisli - koncepta i urbanističkog rješenja s obveznim prostornim pokazateljima za odabrani dio naselja. Iskaz sadrži:

- iskaz površina prema namjenama, ukupnu bruto razvijenu površinu zgrada po namjenama, broj planiranih stambenih jedinica, gustoću izgrađenosti ($Gig = \text{odnos zbroja pojedinačnih kig i zbroja građevnih parcela}$), broj javnih parkirališno-garažnih mjesta (PGM);
- detaljne uvjete korištenja, uređenja i gradnje građevnih čestica i građevina;
- za odabranu građevinu iskazuje se veličina i oblik građevne parcele (izgrađenost, iskorištenost), veličina i površina građevine (ukupna bruto izgrađena površina građevine, visina i broj etaža), namjena građevine, oblikovanje građevine, uređenje građevne parcele.

B. IZLAGANJA

Tijekom rada na vježbama iz kolegija Katedre za urbanizam, prostorno planiranje i pejzažno uređenje moguća su izlaganja s temama:

- obilazak postojećeg stanja,
- primjeri iz literature,
- primjeri iz izvedenih projekata ili planova,
- prezentacija koncepta,
- prezentacija konačnoga rada.

Za izlaganja se priprema prezentacija u računalnom programu Powerpoint ili u programu sličnih obilježja. [VIDJETI](#)

Pri izradi prezentacije potrebno je voditi računa o:

- trajanju prezentacije
- jasnoći grafičkih prikaza - plakatni način grafičkog prikazivanja, veličina slova koja se vidi iz veće daljine,
- tehničkim mogućnostima projektoru - njima se prilagođava prezentacija;
- svaka prezentacija treba sadržavati podatke iste kao i za grafičke listove;
- tekst se piše u natuknicama koje sadrže kratke i jasne misao cjeline;
- izlaganjem se ne ponavljaju natuknice, nego se one interpretiraju;
- ako se neki podatak zaboravi, govornik ne zaustavlja svoje izlaganje, nego se ono nastavlja bez izostavljenog podatka;
- tema se ne iznosi brzim govorom, nego smirenim tempom koji slušači mogu pratiti;
- način prezentacije prilagođava se publici (pojednostavljuje joj se praćenje teme).

Ovo su opća načela kod prezentacije koja se koriste i prilagođavaju za svaku vrstu plana ili projekta.

C. PLAKATI

Zadatak se može grafički prikazati na listovima (plakatima) maksimalne veličine 50x70 cm, i to na način da svaki list sadrži sve potrebne podatke i da se može, neovisno o cjelini zadatka, koristiti kao izložbeni plan. [VIDJETI](#) Na svim listovima, kao i na omotnici, treba napisati: ime i prezime studenta, voditelja i asistenta, naziv kolegija, naziv zadatka i akademsku godinu. Poželjno je predati rad na CD mediju.

Zadatak treba predati kao c/b ili kolor kopiju na listovima veličine 50x70 cm (ili formatizirati na tu veličinu). Na svakom listu valja upisati potrebne podatke da se može, neovisno o cjelini zadatka, koristiti kao izložbeni plan. Na svim listovima, kao i na omotnici, treba napisati: naziv kolegija, naziv zadatka, akademsku godinu, ime i prezime studenta, voditelja i asistenta.

Pojedinačni prikazi

Sve prikazano može se još razložiti na način:

- zasebnog prikaza samo zelenih površina,
- zasebnog prikaza javnih, društvenih i gospodarskih sadržaja,
- zasebnog prikaza prometa i infrastrukture.

Integralni prikazi

Pojedine teme mogu se preklapati i prikazivati na zajedničkim listovima - ako se u novonastalom, integralnom prikazu ostvaruje preglednost svih pojedinačnih grafičkih podataka.

Zajedno se mogu prikazivati:

- plan parcelacije i plan namjene površina,
- plan prometa i plan izgradnje,
- plan izgradnje i plan uređenje javnih površina;
- prostorni prikazi mogu se pojavljivati na svakom od listova.

7. URBANISTIČKI ZADACI S UPUTAMA ZA VJEŽBE IZ AUTOCAD-A

Prikazani su urbanistički zadaci s uputama za vježbe koji obuhvaćaju osnovne operacije koje su specifične za primjenu računala u urbanističkom i prostornom planiranju. Prikazani su zadaci u sklopu kojih se nalaze detaljne upute za njihovu izradu - sa slijedom svih koraka u računalnom programu AutoCAD i konačni prikaz projekta.

Vježbama se obrađuju zadaci: 1. Priprema podloge, 2. Izrada urbanističkog plana, 3. Izrada 3d modela - zgrade, 4. Izrada 3d modela - teren, 5. Izrada 3d modela - postojeće stambeno naselje, 6. Izrada 3d modela - planirano stambeno naselje, 7. Izrada 3d modela - gradski predjel planiran za pretežito stambenu izgradnju i 8. Animacija 3d modela - stambeno naselje.

7.1. PRIPREMA PODLOGE

U akademskoj godini 2001. / 2002. na vježbama iz kolegija Urbanističko planiranje I izrađivao se Detaljni plan uređenja naselja «Dugo polje». Omogućena je izrada zadatka u digitalnom obliku.

Tema vježbe PRIPREMA PODLOGE [VIDJETI](#) jest simulirati postupak pripreme podloge na kojoj se izrađuje urbanistički plan u mjerilu 1:1000, tj. Detaljni plan uređenja naselja «Dugo polje». Rad se izrađuje u računalnom programu AutoCAD Map.

Zadatak se sastoji od tri dijela:

- A. Obrada karte rasterskoga digitalnog oblika – «Dorada karte»,
- B. Obrada karte rasterskoga digitalnog oblika – «Mjerilo karte»,
- C. Vektorizacija podataka potrebnih za izradu plana – «Vektorizacija».

A. OBRADA KARTE RASTERSKOGA DIGITALNOG OBLIKA – «DORADA KARTE»

_Photoshop (za čišćenje karte koristit će se računalni program: Photoshop)

Postupak izrade:

1. otvoriti datoteku: «malo polje.jpg» (*nedorađena skenirana karta, rezolucija 200 dpi, grayscale, jpg grafički format*)

_koristiti Photoshop naredbu:

File (padajući izbornik)

Open... (putanja do datoteke malo polje.jpg)

Open

2. doraditi kartu «threshold»

_koristiti Photoshop naredbu:

Image (padajući izbornik)

Adjust

Threshold...

Threshold level (odabrati razinu, upisati: 220)

OK

3. doraditi kartu «grayscale-bw»
_koristiti Photoshop naredbu:

Image (padajući izbornik)
Mode
Bitmap
OK (odabrati sve ponuđene postavke)

4. doraditi kartu «grayscale-bw»
_koristiti Photoshop naredbu:

File (padajući izbornik)
Save As...
Format (odabrati: BMP)
File name (upisati naziv datoteke: malo_polje.bmp)
Save

B. OBRADA KARTE RASTERSKOGA DIGITALNOG OBLIKA – «MJERILO KARTE»

_AutoCAD

Postupak izrade:

1. stvoriti datoteku: «ime_prezime_Zadatak1.dwg»
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Save As...
Save Drawing As
ime_prezime_zadatak1.dwg (naziv dwg datoteke: ime_prezime_Zadatak 1)
Save

2. stvoriti sloj (layer) «podloga»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
podloga (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

3. ubaciti rastersku kartu «malo polje.bmp» u sloj «podloga» datoteke «ime_prezime.dwg»
_koristiti Acad naredbu:

Insert (padajući izbornik)
Raster Image
Select Image File
malo polje.tif (naziv rasterske karte)
OK
ili
im (Command:)

Select Image File
malo polje.bmp (naziv rasterske karte)
OK

4. rastersku kartu staviti u mjerilo izrade plana, tj. u mjerilo u kojem će se sve vrijednosti na karti
očitali u metrima
_koristiti Acad naredbu:

SCALE ili sc (Command:)
Select objects
Specify base point (odabrati središte lijevog križića)
Specify scale factor or [Reference]: r (odabrati opciju «Reference» = upisati slovo «r», enter)
Specify reference length <1> (odabrati središte lijevog križića)
Specify second point: (odabrati središte desnog križića)
Specify new length: 250 (udaljenost između dva geodetska križića na karti u mjerilu 1:1000 jest
250 metara = upisati 250, enter)

C. VEKTORIZACIJA PODATAKA POTREBNIH ZA IZRADU PLANA – «VEKTORIZACIJA»

_AutoCAD (na podlozi rasterskog oblika vektorizirati prikaz jedne kuće i os jedne ceste po izboru)

C.1. KUĆA

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj (layer) «kuća»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
kuća (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. nacrtati tlocrtni prikaz kuće zatvorenom polilinijom
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke poliliniije, enter)

C.2. CESTA

_AutoCAD

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj (layer) «os ceste»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

os ceste (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. ucrtati tangente osi ceste

_koristiti Acad naredbu:

LINE ili l (Command:)

Specify first point (unijeti početnu rubnu točku tangente ceste)

Specify next point or [Undo] (unijeti krajnju rubnu točku tangente ceste)

Specify next point or [Undo] (enter)

3. odrediti radijuse osi ceste

_koristiti Acad naredbu:

FILLET ili f (Command:)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r (odabrati opciju Radius = utipkati R, enter)

Specify fillet radius <0.0000>: 100 (radijus osi ceste u metrima zaokruženim na desetice npr.100m = utipkati 100, enter)

4. ucrtati radijuse osi ceste

_koristiti Acad naredbu:

FILLET ili f (Command:)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim] (selektirati crtu prve tangente osi ceste)

Select second object (selektirati crtu druge tangente osi ceste)

...ponoviti korake 3. i 4. sve dok se ne pogodi zadovoljavajući radijus koji spaja tangente osi ceste,

5. povezati sve segmente osi ceste u poliliniju
_koristiti Acad naredbu:

PEDIT ili pe (Command:)

Select polyline: (selektirati sve segmente osi cesta koje se želi povezati u poliliniju)

Do you want to turn it into one? <Y> (odabrati opciju «Y» = enter)

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo]: j (odabrati opciju Join_povezivanje linija = utipkati J, enter)

6. stvoriti sloj (layer) «rubnjak»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

rubnjak (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan, tj. onaj u kojem se šrafira)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

7. ucrtati rubnjak kolnika (paralelno iskopirati prethodno ucrtanu os ceste)

_koristiti Acad naredbu:

OFFSET ili o (Command:)

Specify offset distance or [Through] <Through>: 3 (širina ceste od osi do rubnjaka u metrima npr. 3m = utipkati 3, enter)

Select object to offset or <exit>: (selektirati crtu osi ceste)

Specify point on side to offset: (odabrati s koje će se strane selektirane crte kopirati - lijevim mišem)

Select object to offset or <exit>: (selektirati crtu osi ceste)

Specify point on side to offset: (odabrati suprotnu stranu od selektirane crte - lijevim mišem)

Select object to offset or <exit>: (za završetak naredbe pritisnuti ENTER)

8. rubnjaku kolnika odrediti debljinu

_koristiti Acad naredbu:

Properties (ikonica)

selektirati rubnjak (lijevom tipkom miša)

u prozoru (lijevom) u rubrici Global With upisati željenu debljinu rubnjaka, npr. 0.5

9. spremi datoteku (file): «ime_prezime_Zadatak 1.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save

7.2. IZRADA URBANISTIČKOG PLANA

U akademskoj godini 2001. / 2002. na vježbama iz kolegija Urbanističko planiranje I izrađivao se Detaljni plan uređenja naselja «Dugo polje». Omogućena je izrada zadatka u digitalnom obliku.

Tema vježbe IZRADA URBANISTIČKOG PLANA [VIDJETI](#) jest simulirati tri najvažnija postupka kojima se izrađuje urbanistički plan, tj. Detaljni plan uređenja naselja «Dugo polje» (u mjerilu 1:1000). Rad se izrađuje u računalnom programu AutoCAD Map.

Zadatak se sastoji od tri dijela:

- A. Izrada plana – «Vektorizacija»,
- B. Izrada plana – «Šrafiranje»,
- C. Izrada plana – «Planovi prikaza».

A. IZRADA PLANA – «VEKTORIZACIJA»

_AutoCAD (na podlozi rasterskog oblika vektorizirati prikaz jedne kuće po izboru)

Postupak izrade:

1. otvoriti datoteku (file): «ime_prezime_Zadatak1.dwg»
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Open...(putanja do datoteke: ime_prezime_Zadatak1.dwg)
Open

2. spremiti datoteku: «ime_prezime_Zadatak 2.dwg»
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Save As...
Save Drawing As
ime_prezime_Zadatak 2.dwg (naziv dwg datoteke: ime_prezime_Zadatak 2)
Save

3. stvoriti sloj (layer) «kuća2»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
kuća (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

4. nacrtati tlocrtni prikaz dviju kuća zatvorenom polilinijom
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke poliliniije, enter)

5. poliliniiji (tlocrtnom prikazu kuće) odrediti debljinu

_koristiti Acad naredbu:

Properties (ikonica)

selektirati tlocrtni prikaz (lijevom tipkom miša)

u prozoru (lijevom) u rubrici Global With upisati željenu debljinu rubnjaka, npr. 0.5

B. IZRADA PLANA – «ŠRAFIRANJE»

_AutoCAD (šrafirati površinu koju čini zatvorena polinija tlocrtnog prikaza kuće)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «šrafura»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

šrafura (naziv sloja)

Color (odabrati boju yellow)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan, tj. onaj u kojem se šrafira)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. šrafirati površinu određenu zatvorenim polilinijom

_koristiti Acad naredbu:

BOUNDARY HATCH ili h (Command:)

Select Objects (selektirati mišem zatvorenu poliliniiju, potvrditi odabir desnim mišem)

Pattern: (odabrati vrstu šrafure SOLID)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor i time išrafirati zatvorenu poliliniiju)

C. IZRADA PLANA – «PLANOVI PRIKAZA»

_AutoCAD (staviti zatvorenu poliliniiju u prvi plan - plan iznad podloge, staviti šrafuru u zadnji plan - plan ispod podloge)

1. otvoriti alatnu traku «Modify II» (na njoj se nalazi ikonica naredbe «Draworder»)
_koristiti Acad naredbu:

View
Toolbars...
Toolbars (označiti alatnu traku «Modify II»)
Close

2. staviti zatvorenu poliliniiju obruba površine za izgradnju kuće u prvi plan (plan iznad podloge)
_koristiti Acad naredbu:

DRAWORDER ili dr (Command:)
Select Objects (selektirati mišem zatvorenu poliliniiju, potvrditi odabir desnim mišem)
Enter bject ordering option [Above object/Under object/Front/Back] <Back>: (odabrati opciju Front = utipkati F, enter)
Utiskati «RE» (Regen – kako bi se prikazalo stvarno stanje planova prikaza)

3. staviti šrafuru površine za izgradnju kuće u zadnji plan (plan ispod podloge)
_koristiti Acad naredbu:

DRAWORDER ili dr (Command:)
Select Objects (selektirati mišem šrafuru, potvrditi odbir desnim mišem)
Enter object ordering option [Above object/Under object/Front/Back] <Back>: (odabrati opciju Under object = utipkati U, enter)
Select reference object: (selektirati mišem rub «podloge», potvrditi odabir desnim mišem)
Utiskati «RE» (Regen – kako bi se prikazalo stvarno stanje planova prikaza)

4. spremiti datoteku: «ime_prezime_Zadatak 2.dwg»
_koristiti Acad naredbu:
File (padajući izbornik)
Save

7.3. IZRADA 3D MODELA - ZGRADE

U akademskoj godini 2001. / 2002. na vježbama iz kolegija Urbanističko planiranje I izrađivao se Detaljni plan uređenja naselja «Dugo polje». Omogućena je izrada zadatka u digitalnom obliku.

Tema vježbe IZRADA 3D MODELA – ZGRADE [VIDJETI](#) jest simulirati postupak izrade trodimenzionalnog prikaza zgrada u obuhvatu urbanističkog plana, tj. Detaljnog plana uređenja naselja «Dugo polje» (u mjerilu 1:1000). Rad se izrađuje u računalnom programu AutoCAD Map.

Zadatak se sastoji od dva dijela:

- A. 3D model – «Vektorizacija»,
- B. 3D model – «Izrada volumena».

A. 3D MODEL – «VEKTORIZACIJA»

_AutoCAD (na podlozi rasterskog oblika vektorizirati prikaz triju kuća po izboru)

Postupak izrade:

1. otvoriti datoteku: «ime_prezime_Zadatak1.dwg»
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Open... (putanja do datoteke: ime_prezime_Zadatak1.dwg)
Open

2. spremiti datoteku: «ime_prezime_Zadatak 3.dwg»
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Save As...
Save Drawing As
ime_prezime_Zadatak 3.dwg (naziv dwg datoteke: ime_prezime_Zadatak 3)
Save

3. stvoriti sloj «2D»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
2D (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

4. nacrtati tlocrtni prikaz triju kuća zatvorenom polilinijom
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke poliliniije, enter)

B. 3D MODEL – «IZRADA VOLUMENA»

_AutoCAD (stvoriti trodimenzionalne volumene kojima su baze vektorizirani tlocrtni prikazi kuća; izrađuju se volumeni stvarne visine zgrada izraženi u metrima)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «3D»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

3D (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. uključiti aksonometrijski pogled na podlogu

_koristiti Acad naredbu:

View (padajući izbornik)

3D Views

SW Isometric (odabrati aksonometrijski pogled)

3. uključiti alate za izradu volumena «Solids»

_koristiti Acad naredbu:

View (padajući izbornik)

Toolbars...

Toolbars (označiti alatnu traku «Solids»)

Close

4. stvoriti trodimenzionalne volumene na osnovi vektoriziranog tlocrta prikazanog pomoću zatvorene poliliniije

_koristiti Acad naredbu:

Extrude (ikonica unutar alata «Solids»)

Select objects: (selektirati mišem zatvorenu poliliniiju - tlocrt kojemu se želi podići visina, potvrditi odabir desnim mišem)

Path/<Height of Extrusion>: 15 (unijeti visinu zgrade izraženu u metrima = utipkati 15, enter)

Extrusion taper angle <0>: (odabrati 0 - potvrditi ponuđenu vrijednost kuta ekstrudiranja = enter)

5. spremi datoteku: «ime_prezime_Zadatak 3.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save

7.4. IZRADA 3D MODELA - TEREN

U akademskoj godini 2001. / 2002. na vježbama iz kolegija Urbanističko planiranje I izrađivao se Detaljni plan uređenja naselja «Dugo polje». Omogućena je izrada zadatka u digitalnom obliku.

Tema vježbe IZRADA 3D MODELA - TEREN [VIDJETI](#) jest simulirati postupak izrade trodimenzionalnog prikaza terena urbanističkog plana, tj. Detaljni plan uređenja naselja «Dugo polje» (u mjerilu 1:1000). Rad se izrađuje u računalnom programu AutoCAD Map.

Zadatak se sastoji od dva dijela:

- A. 3D model – «Vektorizacija»,
- B. 3D model – «Izrada volumena».

A. 3D MODEL – «VEKTORIZACIJA»

_AutoCAD (na podlozi unutar granice obuhvata - sloj: _3d model terena_obuhvat; vektorizirati prikaz tri slojnice - visinske kote: 170, 175, 180 mnv)

Postupak izrade:

1. otvoriti datoteku: «zg 31.dwg» (HOK mj 1:5000 = podloga s prikazom terena koji se modelira)
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Open... (putanja do datoteke: zg 31.dwg)
Open

2. spremiti datoteku: «ime_prezime_Zadatak 4.dwg»
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Save As...
Save Drawing As
ime_prezime_Zadatak 4.dwg (naziv dwg datoteke: ime_prezime_Zadatak 4)
Save

3. stvoriti sloj «_slojnice»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
«_slojnice» (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

4. nacrtati tlocrtni prikaz svake slojnice jednom polilinijom (postupak 4.a.1. ili postupak 4.b.1.-4.b.3.)

4.a.1.vektORIZIRATI slojnice

_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije, enter)

ili

4.b.1. iskopirati segmente slojnica zapadno od granice obuhvata

_koristiti Acad naredbu:

COPY ili cp (Command:)

Select objects: (lijevim mišem selektirati svaki segment slojnica /od ceste i od ceste/, enter)

Specify base point or displacement, or [Multiple]: (odabrati lijevim mišem referentnu točku od koje se kopira)

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: (odabrati lijevim mišem referentnu točku na koju se kopira)

4.b.2. vektorizirati segmente slojnica koji nedostaju

_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije, enter)

4.b.3. povezati sve segmente slojnice (iskopirane i docrtane) u poliliniju

_koristiti Acad naredbu:

PEDIT ili pe (Command:)

Select polyline: (selektirati sve segmente osi cesta koje se želi povezati u poliliniju)

Do you want to turn it into one? <Y> (odabrati opciju «Y» = enter)

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo]: j (odabrati opciju Join_povezivanje linija = utipkati J, enter)

B. 3D MODEL – «IZRADA VOLUMENA»

_AutoCAD (stvoriti trodimenzionalni volumen kojemu je baza vektorizirani tlocrtni prikaz kuće; izrađuju se volumeni stvarne visine zgrade izražene u metrima)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «_teren»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

«_teren» (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. iskopirati vektorizirane slojnice na tlocrtnu poziciju koju imaju na podlozi (kopiranjem vratiti ih natrag)

_koristiti Acad naredbu:

COPY ili cp (Command:)

Select objects: (lijevim mišem selektirati svaki segment slojnica /od ceste i od ceste/, enter)

Specify base point or displacement, or [Multiple]: (odabrati lijevim mišem referentnu točku od koje se kopira)

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: (odabrati lijevim mišem referentnu točku na koju se kopira)

3. uključiti aksonometrijski pogled na podlogu

_koristiti Acad naredbu:

View (padajući izbornik)

3D Views

SW Isometric (odabrati aksonometrijski pogled)

4. slojnicama promijeniti obilježja (sloj, visinska pozicija)

_koristiti Acad naredbu:

Properties (ikonica)

selektirati slojnicu (lijevom tipkom miša)

u rubrici Layer odabrati sloj «_teren»

u rubrici Elevation upisati visinsku kotu svake slojnice (174, 175, 176 mnv)

5. spojiti rubove slojnica polilinijom (stvoriti hipar koji čine: dvije slojnice i dvije polilinije koje ih međusobno prostorno spajaju)

5.a promijeniti ravninu crtanja (crta se u ravnini u kojoj se nalaze rubovi slojnica)
_koristiti Acad naredbu:

ucs (Command:) /User Coordinat System/
Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]
<World>: n (odabrati opciju kojom se određuje nova ravnina crtanja)
Specify origin of new UCS or [ZAxis/3point/Object/Face/View/X/Y/Z] <0,0,0>: 3 (odabrati opciju kojom se ravnina crtanja određuje s tri točke)
Specify new origin point <0,0,0>: (lijevim mišem odabrati rubnu točku dviju susjednih slojnica, treća se točka ne mora odrediti)
Specify point on positive portion of X-axis <1.0000,0.0000,0.0000>: (lijevim mišem odabrati rubnu točku dviju susjednih slojnica, enter)
Specify point on positive-Y portion of the UCS XY plane <0.0000,1.0000,0.0000>: (pojavljuje se ako se ucs određuje sa sve tri točke)

5.b polilinijom spojiti rubove slojnica
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)
Specify start point
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti rubne točke dviju susjednih slojnica, enter)

...napraviti za sve slojnice (ponoviti postupak 5.a i 5.b)

6. uključiti alate za izradu 3D mrežnih ploha «Surfaces»
_koristiti Acad naredbu:

View (padajući izbornik)
Toolbars...
Toolbars (označiti alatnu traku «Surfaces»)
Close

7. stvoriti 3D mrežne plohe između slojnica (Edge Surface)

_koristiti Acad naredbu:

Edge Surface (ikonica unutar alata «Surfaces») ili _edgesurf (Command:)

Current wire frame density: SURFTAB1=6 SURFTAB2=6

Select object 1 for surface edge: (lijevim mišem selektirati polilinije koje čine 3d plohu terena, tj. hipar, odabirati u smjeru kazaljke na satu)

Select object 2 for surface edge: (lijevim mišem selektirati polilinije koje čine 3d plohu terena, tj. hipar, odabirati u smjeru kazaljke na satu)

Select object 3 for surface edge: (lijevim mišem selektirati polilinije koje čine 3d plohu terena, tj. hipar, odabirati u smjeru kazaljke na satu)

Select object 4 for surface edge: (lijevim mišem selektirati polilinije koje čine 3d plohu terena, tj. hipar, odabirati u smjeru kazaljke na satu)

8. promijeniti parametre naredbe _edgesurf i napraviti gušću (željenu) 3d mrežu terena

_koristiti Acad naredbu:

Surftab1 (Command:)

Enter new value for SURFTAB1 <6>: 50 (upisati 50 = nova gustoća mreže)

Surftab2 (Command:)

Enter new value for SURFTAB2 <6>: 50 (upisati 50 = nova gustoća mreže)

...napraviti za sve slojnice (ponoviti postupak 8.)

10. spremiti datoteku: «ime_prezime_Zadatak 4.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save

7.5. IZRADA 3D MODELA - POSTOJEĆE STAMBENO NASELJE

Tema vježbe IZRADA 3D MODELA - POSTOJEĆE STAMBENO NASELJE [VIDJETI](#) jest izrada trodimenzionalnog prikaza stambenog naselja u području grada Zagreba.

Rad se izrađuje u računalnom programu AutoCAD na vektorskoj podlozi "HOK 1:5000".

Zadatak se sastoji od dva dijela:

- A. Vektorizacija tlocrtnog prikaza građevina,
- B. Izrada volumena građevina.

A. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA GRAĐEVINA

_AutoCAD (zatvorenim polilinjama vektorizirati tlocrtne prikaze svake zgrade unutar prostornoga obuhvata naselja)

Postupak izrade:

1. otvoriti datoteku: «HOK 1_5000.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Open...

Select File

HOK 1_5000.dwg (naziv vektorske karte HOK, tj. naziv dwg datoteke)

Open

2. stvoriti datoteku: «naziv naselja_3d_prezime ime.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save As...

Save Drawing As

naziv naselja_3d_prezime ime.dwg (naziv dwg datoteke)

Save

3. stvoriti sloj «2D»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

2D (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

4. nacrtati zatvorenom polilinijom tlocrtni prikaz svake zgrade (osim pomoćnih građevina: šupe, drvarnice, spremišta...)

_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke polilinije)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke polilinije, enter)

B. IZRADA VOLUMENA GRAĐEVINA

_AutoCAD (stvoriti trodimenzionalne volumene kojima su baze vektorizirani tlocrtni prikazi; izrađuju se volumeni stvarne visine zgrade izražene u metrima; visina zgrada se određuje procjenom na osnovi terenskog obilaska gradskog područja; visina građevine mjeri se od partera kote 0,00 do vijenca zgrade; ne izrađuje se model krovova)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «3D»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

3D (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. uključiti aksonometrijski pogled na podlogu

_koristiti Acad naredbu:

View (padajući izbornik)

3D Views

SW Isometric (odabrati aksonometrijski pogled)

3. uključiti alate za izradu volumena «Solids»

_koristiti Acad naredbu:

View (padajući izbornik)

Toolbars...

Toolbars (označiti alatnu traku «Solids»)

Close

4. stvoriti trodimenzionalne volumene na osnovi vektoriziranih tlocrta prikazanih pomoću zatvorenih polilinja

_koristiti Acad naredbu:

Extrude (ikonica unutar alata «Solids»)

Select objects: (selektirati mišem zatvorenu poliliniju_tlocrt kojemu se želi podići visina, potvrditi odabir desnim mišem)

Path/<Height of Extrusion>: 15 (unijeti visinu zgrade izraženu u metrima = utipkati 15, enter)

Extrusion taper angle <0>: (odabrati 0_ potvrditi ponuđenu vrijednost kuta ekstrudiranja = enter)

...postupak ponoviti za sve zgrade unutar zadanoga područja.

5. spremiti datoteku: «naziv naselja_3d_prezime ime.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save

7.6. IZRADA 3D MODELA - PLANIRANO STAMBENO NASELJE

Tema vježbe IZRADA 3D MODELA - PLANIRANO STAMBENO NASELJE [VIDJETI](#) jest izrada dvodimenzionalnog (tlocrtnog) prikaza stambenog naselja.

Rad se izrađuje u računalnom programu AutoCAD na vektorskoj podlozi "HOK 1:5000".

Zadatak se sastoji od četiri dijela:

- A. Vektorizacija tlocrtnog prikaza građevina,
- B. Vektorizacija tlocrtnog prikaza prometnica i parkirališta,
- C. Vektorizacija tlocrtnog prikaza površina parkova,
- D. Vektorizacija tlocrtnog prikaza površina trgova i okupljališta.

1. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA GRAĐEVINA

_AutoCAD (zatvorenim polilinjama vektorizirati tlocrtne prikaze svake zgrade unutar zadanoga prostornoga obuhvata)

Postupak izrade:

1. otvoriti datoteku: «HOK 1_5000.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Open...

Select File

HOK 1_5000.dwg (naziv vektorske karte HOK, tj. naziv dwg datoteke)

Open

2. stvoriti datoteku: «naziv naselja_2d_prezime ime.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save As...

Save Drawing As

naziv naselja_2d_prezime ime.dwg (naziv dwg datoteke)

Save

3. stvoriti sloj «2D-gradevine»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
2D-gradevine (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

4. nacrtati zatvorenom polilinijom tlocrtni prikaz svake zgrade (osim pomoćnih građevina: šupe, drvarnice, spremišta...)
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)
Specify start point
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije)
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke poliliniije, enter)

B. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA PROMETNICA I PARKIRALIŠTA

_AutoCAD (poliliniijama vektorizirati tlocrtni prikaz svih prometnica i parkirališta unutar zadanoga prostornog obuhvata)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «2D-prometnice»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
2D-gradevine (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. nacrtati zatvorenom polilinijom rub parcela svih prometnica i parkirališta (uključene su i rubne prometnice naselja)
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)
Specify start point
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije)
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke poliliniije, enter)

3. nacrtati polilinijom tlocrtni prikaz tangenata osi svih prometnica i parkirališta (polilinija sadrži samo pravčaste segmente)

_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke polilinije)

4. nacrtati polilinijom tlocrtni prikaz osi svih prometnica i parkirališta (polilinija sadrži slijed pravčastih i radijalnih segmenata)

_koristiti Acad naredbu:

FILLET ili f (Command:)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: r (odabrati kako bi se specificirao radijus kojim će biti spojene dvije susjedne tangente osi cesta)

Specify fillet radius

<0.0000>: 60 (unijeti pretpostavljeni radijus spoja dviju tangenti)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: (selektirati mišem prvu tangentu, potvrditi odabir desnim mišem)

Select second object: (selektirati mišem drugu tangentu, potvrditi odabir desnim mišem)

...postupak ponoviti ako je odabran pogrešan radijus spoja dviju tangenti;

...postupak primijeniti za sve prometnice i parkirališta;

5. nacrtati polilinijom rubnjake prometnica i parkirališta

_koristiti Acad naredbu:

OFFSET ili o (Command:)

Specify offset distance or [Through] <Through>: 3 (unijeti udaljenost od osi do rubnjaka izraženu u metrima)

Select object to offset or <exit>: (selektirati mišem os prometnice)

Specify point on side to offset: (lijevim mišem odabrati s koje će se strane osi pozicionirati rubnjak)

Select object to offset or <exit>: (selektirati mišem os prometnice)

Specify point on side to offset: (lijevim mišem odabrati s koje će se strane osi pozicionirati rubnjak)

...postupak primijeniti za sve prometnice i parkirališta;

6. nacrtati polilinijom rubnjake prometnica i parkirališta na križanjima
_koristiti Acad naredbu:

FILLET ili f (Command:)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: r (odabrati kako bi se specificirao radijus kojim će se spojiti rubnjaci prometnica koje se križaju)

Specify fillet radius

<0.0000>: 6 (unijeti pretpostavljeni radijus spoja dvaju rubnjaka)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: (selektirati mišem prvi rubnjak, potvrditi odabir desnim mišem)

Select second object: (selektirati mišem drugi rubnjak, potvrditi odabir desnim mišem)

...postupak ponoviti ako je odabran pogrešan radijus spoja dvaju rubnjaka;

...postupak primijeniti za križanja svih rubnjaka prometnica i parkirališta;

7. istaknuti polilinije rubnjaka prometnica i parkirališta debljinom polilinije
_koristiti Acad naredbu:

Properties (aktivirati ikonicu)

selektirati rubnjak (lijevom tipkom miša)

u prozoru naredbe Properties u rubrici Global With upisati debljinu rubnjaka: 0.5

...postupak primijeniti za rubnjake svih prometnica i parkirališta.

C. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA POVRŠINA PARKOVA

_AutoCAD (zatvorenim polilinjama vektorizirati rubove površina svih parkova unutar zadanoga prostornog obuhvata)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «2D-parkovi»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
2D-gradevine (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. nacrtati zatvorenom polilinjom tlocrtni prikaz rubova površina svih parkova
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)
Specify start point
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke polilinijske)
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke polilinijske, enter)

...postupak ponoviti za sve parkove unutar zadanoga gradskoga područja.

D. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA POVRŠINA TRGOVA I OKUPLJALIŠTA

_AutoCAD (zatvorenim polilinjama vektorizirati rubove površina svih trgova i okupljališta unutar zadanoga prostornog obuhvata)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «2D-trgovi i okupljališta»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
2D-gradevine (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. nacrtati zatvorenom polilinijom tlocrtni prikaz rubova površina svih parkova
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke polilinije)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke polilinije, enter)

...postupak ponoviti za sve trgove i okupljališta unutar zadanoga gradskoga područja.

3. spremiti datoteku: «naziv naselja_2d_prezime ime.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save

7.7. IZRADA 3D MODELA - GRADSKI PREDJEL PLANIRAN ZA PRETEŽITO STAMBENU IZGRADNJU

Tema vježbe IZRADA 3D MODELA - GRADSKI PREDJEL PLANIRAN ZA PRETEŽITO STAMBENU IZGRADNJU [VIDJETI](#) jest izrada dvodimenzionalnog (tlocrtnog) i trodimenzionalnog (volumeni) prikaza stambenoga naselja osmišljenog na vježbovnom kolegiju Studio II.

Rad se izrađuje u računalnom programu AutoCAD na vektorskoj podlozi "HOK 1:5000".

Zadatak se sastoji od pet dijelova:

- A. Vektorizacija tlocrtnog prikaza građevina,
- B. Vektorizacija tlocrtnog prikaza prometnica i parkirališta,
- C. Vektorizacija tlocrtnog prikaza površina parkova,
- D. Vektorizacija tlocrtnog prikaza površina trgova i okupljališta,
- E. Izrada volumena građevina.

A. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA GRAĐEVINA

_AutoCAD (zatvorenim polilinjama vektorizirati tlocrtne prikaze svake zgrade unutar zadanoga prostornog obuhvata)

Postupak izrade:

1. otvoriti datoteku: «HOK 1_5000.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Open...

Select File

HOK 1_5000.dwg (naziv vektorske karte HOK, tj. naziv dwg datoteke)

Open

2. stvoriti datoteku: «naziv naselja_UP_prezime ime.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save As...

Save Drawing As

naziv naselja_UP_prezime ime.dwg (naziv dwg datoteke)

Save

3. stvoriti sloj «2D-gradevine»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
2D-gradevine (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

4. nacrtati zatvorenom polilinijom tlocrtni prikaz svake zgrade (osim pomoćnih građevina: šupe, drvarnice, spremišta...)
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)
Specify start point
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije)
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke poliliniije, enter)

B. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA PROMETNICA I PARKIRALIŠTA

_AutoCAD (poliliniijama vektorizirati tlocrtni prikaz svih prometnica i parkirališta unutar zadanoga prostornog obuhvata)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «2D-prometnice»
_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)
Layers Properties Manager
New
2D-gradevine (naziv sloja)
Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)
OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. nacrtati zatvorenom polilinijom rub parcela svih prometnica i parkirališta (uključene su i rubne prometnice naselja)
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)
Specify start point
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke poliliniije)
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke poliliniije, enter)

3. nacrtati polilinijom tlocrtni prikaz tangenata osi svih prometnica i parkirališta (polilinija sadrži samo pravčaste segmente)

_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke polilinije)

4. nacrtati polilinijom tlocrtni prikaz osi svih prometnica i parkirališta (polilinija sadrži slijed pravčastih i radijalnih segmenata)

_koristiti Acad naredbu:

FILLET ili f (Command:)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: r (odabrati kako bi se specificirao radijus kojim će biti spojene dvije susjedne tangente osi cesta)

Specify fillet radius

<0.0000>: 60 (unijeti pretpostavljeni radijus spoja dviju tangenti)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: (selektirati mišem prvu tangentu, potvrditi odabir desnim mišem)

Select second object: (selektirati mišem drugu tangentu, potvrditi odabir desnim mišem)

...postupak ponoviti ako je odabran pogrešan radijus spoja dviju tangenti;

...postupak primijeniti za sve prometnice i parkirališta;

5. nacrtati polilinijom rubnjake prometnica i parkirališta

_koristiti Acad naredbu:

OFFSET ili o (Command:)

Specify offset distance or [Through] <Through>: 3 (unijeti udaljenost od osi do rubnjaka izraženu u metrima)

Select object to offset or <exit>: (selektirati mišem os prometnice)

Specify point on side to offset: (lijevim mišem odabrati s koje će se strane osi pozicionirati rubnjak)

Select object to offset or <exit>: (selektirati mišem os prometnice)

Specify point on side to offset: (lijevim mišem odabrati s koje će se strane osi pozicionirati rubnjak)

...postupak primijeniti za sve prometnice i parkirališta;

6. nacrtati polilinijom rubnjake prometnica i parkirališta na križanjima
_koristiti Acad naredbu:

FILLET ili f (Command:)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: r (odabrati kako bi se specificirao radijus kojim će se spojiti rubnjaci prometnica koje se križaju)

Specify fillet radius

<0.0000>: 6 (unijeti pretpostavljeni radijus spoja dvaju rubnjaka)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: (selektirati mišem prvi rubnjak, potvrditi odabir desnim mišem)

Select second object: (selektirati mišem drugi rubnjak, potvrditi odabir desnim mišem)

...postupak ponoviti ako je odabran pogrešan radijus spoja dvaju rubnjaka;

...postupak primijeniti za križanja svih rubnjaka prometnica i parkirališta;

7. istaknuti polilinije rubnjaka prometnica i parkirališta debljinom polilinije
_koristiti Acad naredbu:

Properties (aktivirati ikonicu)

selektirati rubnjak (lijevom tipkom miša)

u prozoru naredbe Properties u rubrici Global With upisati debljinu rubnjaka: 0.5

...postupak primijeniti za rubnjake svih prometnica i parkirališta.

C. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA POVRŠINA PARKOVA

_AutoCAD (zatvorenim polilinjama vektorizirati rubove površina svih parkova unutar
zadanoga prostornog obuhvata)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «2D-parkovi»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

2D-gradevine (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. nacrtati zatvorenom polilinijom tlocrtni prikaz rubova površina svih parkova
_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke polilinije)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke polilinije, enter)

...postupak ponoviti za sve parkove unutar zadanoga gradskoga područja.

D. VEKTORIZACIJA TLOCRTNOG PRIKAZA POVRŠINA TRGOVA I OKUPLJALIŠTA

_AutoCAD (zatvorenim polilinjama vektorizirati rubove površina svih trgova i okupljališta unutar zadanoga prostornog obuhvata)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «2D-trgovi i okupljalista»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

2D-gradevine (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. nacrtati zatvorenom polilinijom tlocrtni prikaz rubova površina svih parkova

_koristiti Acad naredbu:

POLYLINE ili pl (Command:)

Specify start point

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] (unijeti sve točke polilinije)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (spoj prve i zadnje točke polilinije, enter)

...postupak ponoviti za sve trgove i okupljališta unutar zadanoga gradskoga područja.

E. IZRADA VOLUMENA GRAĐEVINA

_AutoCAD (stvoriti trodimenzionalne volumene kojima su baze vektorizirani tlocrtni prikazi; izrađuju se volumeni stvarne visine zgrade izražene u metrima; visina zgrada određuje se procjenom na osnovi terenskog obilaska gradskog područja; visina građevine mjeri se od partera kote 0,00 do vijenca zgrade; ne izrađuje se model krovova)

Postupak izrade:

1. stvoriti sloj «3D»

_koristiti Acad naredbu:

_layer (ikonica)

Layers Properties Manager

New

3D (naziv sloja)

Current (odabrati da stvoreni sloj postane trenutno aktivan)

OK (nakon svih odabranih parametara potvrditi izbor)

2. uključiti aksonometrijski pogled na podlogu

_koristiti Acad naredbu:

View (padajući izbornik)

3D Views

SW Isometric (odabrati aksonometrijski pogled)

3. uključiti alate za izradu volumena «Solids»

_koristiti Acad naredbu:

View (padajući izbornik)

Toolbars...

Toolbars (označiti alatnu traku «Solids»)

Close

4. stvoriti trodimenzionalne volumene na osnovi vektoriziranih tlocrta prikazanih pomoću zatvorenih polilinja

_koristiti Acad naredbu:

Extrude (ikonica unutar alata «Solids»)

Select objects: (selektirati mišem zatvorenu poliliniju_tlocrt kojemu se želi podići visina, potvrditi odabir desnim mišem)

Path/<Height of Extrusion>: 15 (unijeti visinu zgrade izraženu u metrima = utipkati 15, enter)

Extrusion taper angle <0>: (odabrati 0_ potvrditi ponuđenu vrijednost kuta ekstrudiranja = enter)

...postupak ponoviti za sve zgrade unutar zadanoga područja.

5. spremite datoteku: «naziv naselja_SII_prezime ime.dwg»
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Save

7.8. ANIMACIJA 3D MODELA - STAMBENO NASELJE

Tema vježbe ANIMACIJA 3D MODELA - STAMBENO NASELJE [VIDJETI](#) jest izrada animacije dvodimenzionalnog (tlocrtnog) i trodimenzionalnog (volumeni) prikaza stambenog naselja.

Izrada zadatka omogućena je ako je za naselje izrađen dvodimenzionalni i trodimenzionalni model (vidjeti vježbu 7.5. Izrada 3d modela – postojeće stambeno naselje).

Rad se izrađuje u računalnom programu AutoCAD na vektorskoj podlozi "HOK 1:5000" (izrada dvodimenzionalnog i trodimenzionalnog prikaza naselja) i ArtLantis Renderer (izrada animacije).

Zadatak se sastoji od dva dijela:

A. Priprema dvodimenzionalnog i trodimenzionalnog prikaza naselja,

B. Animacija.

A. PRIPREMA DVODIMENZIONALNOG I TRODIMENZIONALNOG PRIKAZA NASELJA

_AutoCAD (spajanje datoteka sa dvodimenzionalnim i trodimenzionalnim podacima o naselju; prilagodba slojeva, ploha, volumena i boja; određuje se površina prikaza grada oko naselja: 1500 x1500 metara)

Postupak izrade:

1. otvoriti datoteku: «HOK 1_5000.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Open...

Select File

HOK 1_5000.dwg (naziv vektorske karte HOK, tj. naziv dwg datoteke)

Open

2. stvoriti datoteku: «naziv naselja_UP_prezime ime.dwg»

_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)

Save As...

Save Drawing As

naziv naselja_23D_prezime ime.dwg (naziv dwg datoteke)

Save

3. spremi datoteku: « naziv naselja_23D_prezime ime.dwg »
_koristiti Acad naredbu:

File (padajući izbornik)
Save

B. ANIMACIJA

_ArtLantis Renderer (animacija 3d prikaza naselja izrađenog u AutoCAD-u)

Postupak izrade:

S podloge HOK-a prema kojoj je napravljen 3D isključiti slojeve koji za 3D prikaz nisu potrebni (šrafure, kote, text itd. ...).

Podlogu pretvoriti u jedan sloj, npr. Podloga.

Selektirati cijelu podlogu i promijeniti thickness na 0.5.

Napraviti ploču kao podlogu dimenzija obuhvata.

Eksportirati datoteku kao 3D studio (3ds*).

U Artlantis učitati eksportiranu datoteku.

Otvoriti options i uključiti ray tracing, transparency i cast shadows.

Otvoriti windows i odabrati edit light: uključiti heliodon, grad: vienna, mjesec: february, vrijeme: cca 14:00.

Otvoriti windows i odabrati edit VR object.

Unutar VR objecta treba odabrati polukuglu koju tlocrtno treba postaviti u središte i ona treba biti takve veličine da je najširi radijus tlocrtno upisan u kvadrat (ploče); u pogledu središte polukugle treba biti iznad podloge naselja.

Optimalan broj točaka jest 20 u horizontalnom i 10 u vertikalnom smjeru kretanja kamere, kut kamere je optimalan od 50 do 70 stupnjeva.

Z koordinata ima vrijednost 50.

Boje: background - crna, ploča - bijela, podloga - crna, volumeni zgrada - siva (38,38,38)

Otvoriti render i odabrati render VR object.

Name: ime naselja

Klikom na ikonu datoteke pokraj imena odabire se mjesto na koji će se pohraniti VR.

Doc. format: QuickTime VR (compressed)

Size: 320:320 (1:1) i 640:640

Uključiti sve opcije: antialiasing (special), ray tracing (2-3), trasparenci (6), shadows

Rezultat - digitalni oblik:

1. naziv naselja_prezime ime.mov

2. naziv naselja_prezime ime.atl

8. ZAKLJUČAK

Razvoj računalna danas je izrazito dinamičan a obilježavaju ga česti i značajni tehnološki skokovi koji utječu na sva područja primjene računala u urbanističkom i prostornom planiranju, pa tako i na primjenu računala u sklopu nastave iz urbanizma u sklopu studija na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Računalni uređaji se snažno razvijaju pri čemu se posebno ističe razvoj usmjeren ka stvaranju specijaliziranih i sve mobilnijih uređaja visokih performansi koji mogu izvršavati sve složenije aktivnosti što se može odraziti i na način organizacije radnih grupa urbanista i planera (na primjer: računalni program *AutoCAD* moguće je postaviti na mobilne telefonske uređaje što omogućava pregledavanje i modificiranje planova i nacрта na terenu ili putovanjima u najrazličitijim situacijama).

Za izradu urbanističkih i prostornih planova može se zamijetiti i sve veće značenje, danas već ustrojenog geoinformacijskih sustava (*GIS-a*) koji je uz različite vidove specijalističkih geografski pozicioniranih podataka, nadopunjavan i sa podacima iz djelokruga ministarstava Republike Hrvatske (na primjer: u *GIS-u* se nalaze podaci iz svih *Prostornih planova županija*, a u *GIS* se unose i podaci iz usvojenih *Prostornih planova područja posebnih obilježja*, *Prostornih planova gradova i općina*, *Generalnih urbanističkih planova*, kao i podaci iz *Urbanističkih planova uređenja* i *Detaljnih planova uređenja*).

Za izradu studija prostora ili analitičkih dijelova urbanističkih i prostornih planova od posebnog su utjecaja dostupni i sve detaljni podaci o obilježjima i izgledu postojećeg stanja gotovo svih dijelova zemljine površine. Osim toga otvorena je mogućnost da se provode jednostavne provjere uklopivosti planiranih urbanističkih koncepcija pozicioniranjem njihovih trodimenzionalnih računalnih modela sa stvarnim geografskim pozicijama na satelitski snimljene karte dostupne na internetskim web stranicama (na primjer: svojim mogućnostima posebno se ističu web stranice *Google Maps* i *Google Earth*).

Pojavljuje se i sve veći broj računalnih programa koji su usmjereni na omogućavanje vrlo usko specijaliziranih računalnih operacija, ali moguće je zamijetiti i vrlo izražen smjer razvoja alternativnih računalnih programa za do sada najčešće korištene računalne programa (na primjer: pojavljuje se veći broj zamjenskih računalnih programa za *AutoCAD* poput računalnog programa *progeCAD*).

Istodobno razvijaju se standardi za izradu i prikazivanje projektne i planske dokumentacije (na primjer: uz postojeći *Pravilnik o sadržaju, mjerilima kartografskih prikaza, obveznim prostornim pokazateljima i standardu elaborata prostornih planova* koji se kontinuirano nadopunjuje, *Udruženje hrvatskih arhitekata* je pokrenulo inicijativu za izradu istovrsnog pravilnika za izradu arhitektonskih i urbanističkih projekata).

U organizaciji i provedbi nastave iz urbanizma otvaraju se nove mogućnosti potaknute organiziranjem i sve većom afirmacijom sustava za e-učenje (na primjer: Sveučilišni računski centar implementirao je u rad sastavnica Sveučilišta u Zagrebu sustav za e-učenje *Merlin* koji postavljanjem *e-kolegija* na internet omogućava: pregled i slušanje predavanja, provedbu anketa, chatova i foruma, postavu rječnika, izradu edukativnih igara, provedbu radionica, izradu testova i upitnika, predaju zadaća i datoteka online, kao i kontrolu prisutnosti).

Studenti se u sklopu nastave upoznaju sa primjenom računala u sve većem opsegu (Kabinet za primjenu računala u akademskoj godini 2012./2013. održava nastavu iz kolegija: Uvod u primjenu računala, Primjena računala u arhitekturi I. i Primjena računala u arhitekturi II.), ali istodobno postoji stalna i sve veća potreba za detaljnim upoznavanjem sa obilježjima primjene računala u sve raznovrsnijim specijalističkim područjima. Ovaj udžbenik je izrađen s ciljem prikaza osnovnih obilježja primjene računala u specijalističkom području urbanističkog i prostornog planiranja. Udžbenikom se studenti žele upoznati sa vježbama kojima će usvojiti principe potrebne za izradu urbanističkih planova i projekata, te pretpostavlja da će studenti stečene vještine usavršavati tijekom izrade studentskih programa u sklopu vježbovnih kolegija Katedre za urbanizam, prostorno planiranje i pejzažnu arhitekturu. Potrebno je također naglasiti da dinamičan razvoj računalne tehnologije zahtijeva kontinuirano noveliranje i unaprjeđenje gradiva udžbenika, kao i povećanje njegove dostupnosti studentima što je usmjerilo rad na izradu digitalnog oblika udžbenika.

9. LITERATURA I IZVORI

Detaljne bibliografske reference za knjige sadrže slijed podataka: redni broj, autorovo prezime, inicijali imena, godina objave (za autore koji u istoj godini imaju veći broj radova: slovni indeks iza godine objave), naslov – podnaslov rada, izdavač, stranice (od-do), mjesto. Bibliografske reference za časopise sadrže slijed podataka: redni broj, autorovo prezime, inicijali imena, godina objave (indeks), naziv časopisa, volumen – godište, broj u godištu, stranice, mjesto. Bibliografske reference za internet sadrže slijed podataka: redni broj, autorovo prezime, inicijali imena, godina objave (indeks), naziv stranice (URL- <http://www...>), datum, mjesto.

1. Gačina, S.; Ivanković, G. (1996.), *Planovi i vedute Osijeka*, Muzej Slavonije, Osijek
2. Grgurević, O.; Šmit, K. (2002.) „Procesi u prostoru Istarske županije u uvjetima urbane polarizacije“, *Problemi regionalnog razvoja Hrvatske i susjednih zemalja - knjiga sažetaka* / Curić, Zoran i dr. (ur.), Hrvatsko geografsko društvo, Zagreb
3. Marinović-Uzelac, A. (2001.), *Prostorno planiranje*, Dom i svijet, Zagreb
4. Szalapaj, P. (2001.), *CAD Principles for Architectural Design*, Architectural Press, ISBN 0750644362
5. Šmit, K. (2002.), Urbanistička obilježja širenja Osijeka od 18. do kraja 20. stoljeća – magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, Poslijediplomski znanstveni studij, Prostorno planiranje, urbanizam i parkovna arhitektura, Zagreb
6. Šmit, K. (2006.), Strukturalna i funkcionalna transformacija osječke regije – disertacija u izradi, Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, Poslijediplomski znanstveni studij, Prostorno planiranje, urbanizam i parkovna arhitektura, Zagreb
7. *** (1998.a), *Zakon o prostornom uređenju*, Narodne novine 30/94 i 68/98
8. *** (1998.b), *Pravilnik o sadržaju, mjerilima kartografskih prikaza, obveznim prostornim pokazateljima i standardu elaborata prostornih planova*, Narodne novine 106/98
9. *** (2013.a), Zadaci za vježbe na kolegijima Urbanističko planiranje I-IV iz medijateke Katedre za urbanizam, Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, Katedra za urbanizam, Zagreb
10. *** (2013.b), Studentski radovi na kolegijima Urbanističko planiranje I-IV iz medijateke Katedre za urbanizam, Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, Katedra za urbanizam, Zagreb
11. *** (2013.c), Prostorni planovi, urbanistički planovi, urbanistički projekti i studije prostora iz medijateke Zavoda za urbanizam, Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet, Katedra za urbanizam, Zagreb
12. *** (2006.-2013.), *AutoCAD / AutoCADMap - priručnici za korištenje računalnog programa*, Autodesk

10. PRILOZI

10.1. TEHNIKE GRAFIČKOG PRIKAZIVANJA-PRIMJERI

Na primjeru povijesnog razvoja grada Osijeka koji je ostao za zabilježen na povijesnim kartama mogu se predložiti primjeri kojima se ilustriraju povijesne i suvremene tehnike grafičkog prikazivanja:

1. Peutingerova karta [VIDJETI](#)
2. Povijesne karte Osijeka [VIDJETI](#) (Tvrđa, 1688., Tvrđa, 1721., Tvrđa, 1733., Osijek, 1755., Gornji grad, 1758., Donji grad, 1759., Tvrđa, 1763., Osijek, 1768., Osijek, 1782., Tvrđa, 1786., Tvrđa, 1813., Gornji grad, 1814., Osijek, 1852., Tvrđa, 1856.-1892., Osijek, 1863.-1898., Tvrđa, 1864., Osijek, 1893., Osijek, 1927., Osijek, 1929., Osijek, 1940., Osijek, 1965., Radničko naselje, Osijek, 1929., Osijek, 1979.)
3. Akvarel: urbanistički projekt groblja [VIDJETI](#)
4. Tempera: urbanistički projekt groblja [VIDJETI](#)
5. Tempera: generalni urbanistički plan Zadra [VIDJETI](#)
6. Tuš: urbanistički projekt uređenja naselja Špansko [VIDJETI](#)
7. Ozalid: detaljni plan uređenja svjetionika Punta Mika [VIDJETI](#)
8. Ozalid: generalni urbanistički plan Zaboka [VIDJETI](#)
9. Fotokopije u boji: prostorni plan uređenja Donje Stubice [VIDJETI](#)
10. Tisak: generalni urbanistički plan Zagreba [VIDJETI](#)
11. Primjena računala – izrada prostornog plana: prostorni plan Zagrebačke županije [VIDJETI](#)
12. Prostorne vizualizacije, crtež [VIDJETI](#)
13. Prostorne vizualizacije, maketa [VIDJETI](#)
14. Prostorne vizualizacije, renderirani 3d model [VIDJETI](#)
15. Prostorne vizualizacije, „3d ispis“ [VIDJETI](#)

10.2. NASTAVA IZ URBANIZMA-PRIMJERI

Predložuje se konačni prikaz plana, ali inačica iz koje se može vidjeti kako plan izgleda u radnom obliku.

Primjeri se dijele na primjere studentskih radova izrađenih na vježbovnim kolegijima Katedre za urbanizam, kao i primjere stručnih i znanstvenih radova Zavoda za urbanizam, prostorno planiranje i pejzažnu arhitekturu.

Svaki primjer sadrži komentar posebnosti njegove izrade i osnovne podatke o postupku izrade, te njegov konačan, ozakonjeni oblik u pdf. formatu, kao i verziju plana u dwg grafičkom formatu.

A. PRIMJERI STUDENTSKIH RADOVA

1. UP I Ciglenka – Zaprešić (2005./2006.) [VIDJETI](#)
2. UP II Središće Zapad – Zagreb (2004./2005.) [VIDJETI](#)
3. UP III Črnomerec – Zagreb (2004./2005.) [VIDJETI](#)

4. UP IV Exit-East – Zagreb (2003./2004.) [VIDJETI](#)
5. LJŠU Šipan (2006.) [VIDJETI](#)
6. A-U RADIONICA Koločep (2005./2006.) [VIDJETI](#)
7. DIPLOMSKI RAD Badija (2006.) [VIDJETI](#)
8. PRUPP PRIPREMA PODLOGE (2003./2004.) [VIDJETI](#)
9. PRUPP IZRADA URBANISTICKOG PLANA (2003./2004.) [VIDJETI](#)
10. PRUPP IZRADA 3D MODELA – ZGRADE (2003./2004.) [VIDJETI](#)
11. PRUPP IZRADA 3D MODELA – TEREN (2003./2004.) [VIDJETI](#)
12. PRUPP IZRADA 3D MODELA – POSTOJEĆE STAMBENO NASELJE (2005./2006.) [VIDJETI](#)
13. PRUPP IZRADA 3D MODELA – PLANIRANO STAMBENO NASELJE (2010./2011.) [VIDJETI](#)
14. PRUPP IZRADA 3D MODELA – GRADSKI PREDJEL PLANIRAN ZA PRETEZITO STAMBENU IZGRADNJU (2010./2011.) [VIDJETI](#)
15. PRUPP ANIMACIJA 3D MODELA - STAMBENO NASELJE (2005./2006.) [VIDJETI](#)
16. PRUPP Matrice gradova (2002./2003.) [VIDJETI](#)

B. PRIMJERI STRUČNIH I ZNANSTVENIH RADOVA

1. Pravilnik o sadržaju, mjerilima kartografskih prikaza, obveznim prostornim pokazateljima i standardu elaborata prostornih planova [VIDJETI](#)
2. PPŽ Vukovarsko-srijemske [VIDJETI](#)
3. PPPPO Blidinje [VIDJETI](#)
4. PPUO Mljet [VIDJETI](#)
5. PPUG Labin [VIDJETI](#)
6. PPUG Kutina [VIDJETI](#)
7. GUP Slavonski Brod [VIDJETI](#)
8. UPU Dubravica-Karažnik [VIDJETI](#)
9. DPU Stambeno naselje Sopnica-Jelkovec [VIDJETI](#)
10. DPU Groblje Brezovica [VIDJETI](#)
11. URBANISTIČKI PROJEKT - Britanski trg [VIDJETI](#)
12. URBANISTIČKI NATJEČAJ - Stambeno naselje Podbrezje [VIDJETI](#)
13. STUDIJA PROSTORA - Ruralni prostor Županije Istarske [VIDJETI](#)
14. STUDIJA PROSTORA - Vrbanićev perivoj [VIDJETI](#)
15. STUDIJA PROSTORA - Urbanistička obilježja širenja Osijeka od 18. do kraja 20. Stoljeća [VIDJETI](#)
16. STUDIJA PROSTORA - Strukturalna i funkcionalna transformacija osječke regije [VIDJETI](#)

11. SUMMARY

THE USE OF COMPUTERS IN URBAN AND PHYSICAL PLANNING

This textbook examines the use of computers in urban and physical planning and shows possible application areas of computer use in urbanism by focusing on conceptualization philosophy and execution methodology rather than software functions. The main aim of the book is to familiarize urban planners with the advantages of computer technology. The great potential of its use in this area of architecture requires the provision of education to a large number of architecture experts who could communicate and work with the help of technology. The text also brings an overview of the present use of computers, possibilities of future use, problems and an expected technological development in the field.

The theoretical section of the book comprises thematic frameworks of computer application in urban and physical planning, urban designs, spatial analyses and geo-information systems. It also comprises areas of possible use of computers in university courses related to urbanism, physical planning and landscape architecture at the Faculty of Architecture. Particularities of computer application are especially evident in the creation of detailed development plans and strategic urban plans.

An increasing use of computers in technical professions reflects the development of specific features of each profession. The goal of this publication is to show the particularities of computer application in urbanism. This area shows great possibilities for computer use, but it is at the same time very demanding regarding the technological preconditions and requirements for the knowledge of computer software.

Computers are machines which have replaced traditional methods of architectural work and their continued use requires a certain logic that results in new application possibilities. Urban and physical planning has its hierarchy of plans regarding their significance and areas of to which they apply. A detailed plan has to be consistent with the master plan which, in turn, has to correspond to a development plan of a county and, finally, to a development plan on the level of the entire country.

Computer use in urbanism has largely been reduced to small working groups or architectural offices which have still not used the possibilities offered by the technology to connect to integral and global systems. In other words, they still have not established either a vertical or horizontal communication which can, consequently, limit the information flow.

Although technology has not changed the use of plans, it can serve to facilitate their future use in practice through databases. After having been made by computer programmes, plans are still used in a traditional way.

The change in computer technology is followed by a change in the conceptualization of plans, technology of their creation and presentation which is not any more limited to schematics. Technological development will further contribute to such an approach to presentation of urban and physical plans.

The use of computer does not necessarily mean faster creation of plans. On the contrary, the process can even be slower but the final result has the advantage of having better graphic qualities and possibilities for further upgrade.

12. BIOGRAFIJA AUTORA

Doc.dr.sc. Krunoslav Šmit, dipl.ing.arh.

Rođen je u Osijeku 16.8.1972. Diplomirao je 1996., magistrirao 2002. i doktorirao 2006. godine. Docent je na Katedri za urbanizam, prostorno planiranje i pejzažnu arhitekturu Arhitektonskog fakulteta u Zagrebu od 2009. U zvanje znanstvenog savjetnika izabran je 2011.god. Bavi se znanstvenim, nastavnim i stručnim radom u području prostornog planiranja, urbanizma i arhitekture. Kao ovlašteni arhitekt radi u Zavodu za urbanizam, prostorno planiranje i pejzažnu arhitekturu. U predsjedništvu je Udruženja hrvatskih arhitekata i Izvršnom odboru Društva arhitekata Zagreba od 2005. do 2007. god. Autor/koautor je četiriju knjiga, šest znanstvenih članaka, četrnaest usvojenih urbanističkih i prostornih planova te sedam ostvarenih arhitektonskih projekata. Kao autor/koautor dobitnik je 16 nagrada na urbanističko-arhitektonskim natjecanjima, od kojih je šest prvonagrađenih. Među njima se ističu: Stambeno naselje na lokaciji Sopnica-Jelkovec (2003.), Katolički bogoslovni fakultet (1998.) i Britanski trg (1997.) u Zagrebu.