

KARTOGRAFSKI ZNAKOVI

Dr. Sc. Aleksandar Toskić, izv. prof.
Geografski odsjek PMF-a

Znak/simbol

- Nijemci, Rusi, Poljaci i dr. – koriste termin znak (za znak na karti)
- Englezi, Francuzi, Španjolci – koriste termin simbol
- Znak – izaziva u nama predodžbu objekta
- Simbol – pobuđuje složeni psihički doživljaj koji se sastoji od različitih elemenata misli i osjećaja

Znak/simbol

- Znak križa je simbol kršćanstva
- Znak križa na karti je samo znak za zgradu u kojoj se odvijaju kršćanski obredi

Semiologija

- Kartografika - dio kartografije koja se bavi kartografskim znakovima
- 3 aspekta proučavanja KZ:
 - Sintaktička dimenzija (KZ i međusobni odnosi znakova)
 - Semantička dimenzija (odnos znakova prema prikazanim objektima)
 - Pragmatička dimenzija (odnos korisnika prema znakovima)

Kartografski znakovi

- Grafički elementi pomoću kojih se na karti prikazuju fizičko- i društveno-geografski sadržaji (Buder, 1978.)
- Sredstvo izražavanja kojima se pruža informacija o položaju, svojstvima i brojčanim vrijednostima objekta (Lovrić, 1988.).

Kartografski znakovi

- *Kartografski ključ* – zbirka kartografskih znakova s nužnim objašnjenjima značenja
- *Legenda ili tumač znakova* – objašnjenje znakova na samom kartografskom prikazu

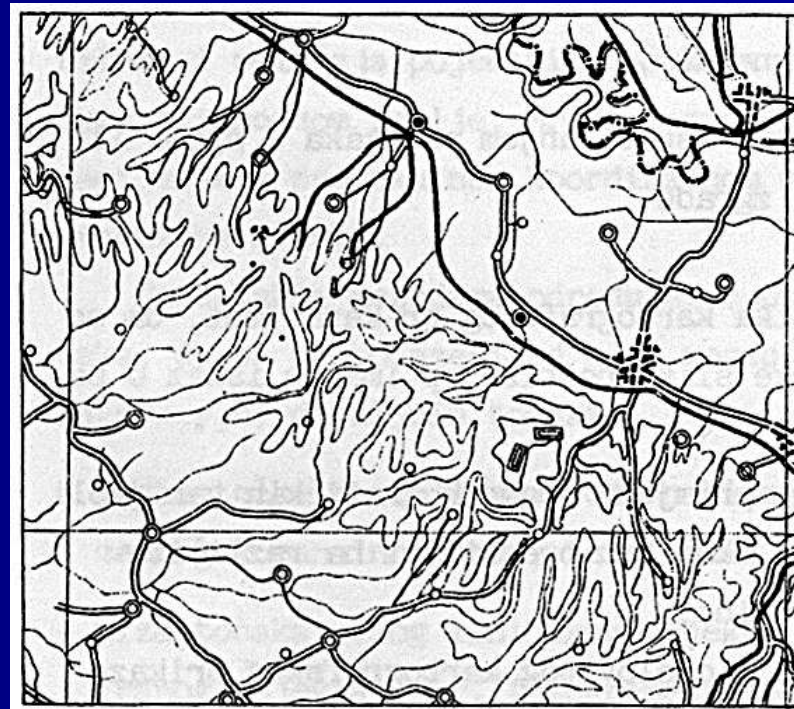
Kartografski znakovi

- KZ – Položajni i značenjski dio

Kartiranje



Kartografiranje



Vizualizacija



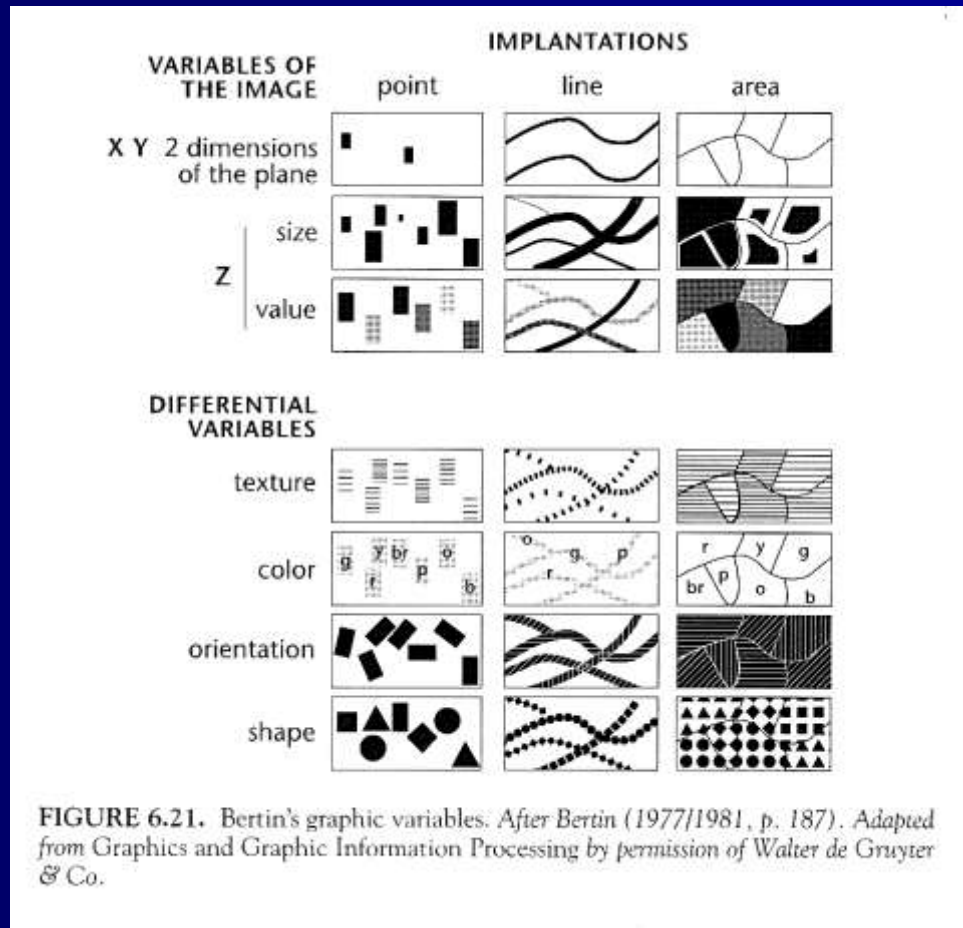
Osnovni grafički elementi

- Točka, linija, površina (prikaz položaja)
- Osnovne grafičke elemente možemo preoblikovati – nastaju *složeni kartografski znakovi*

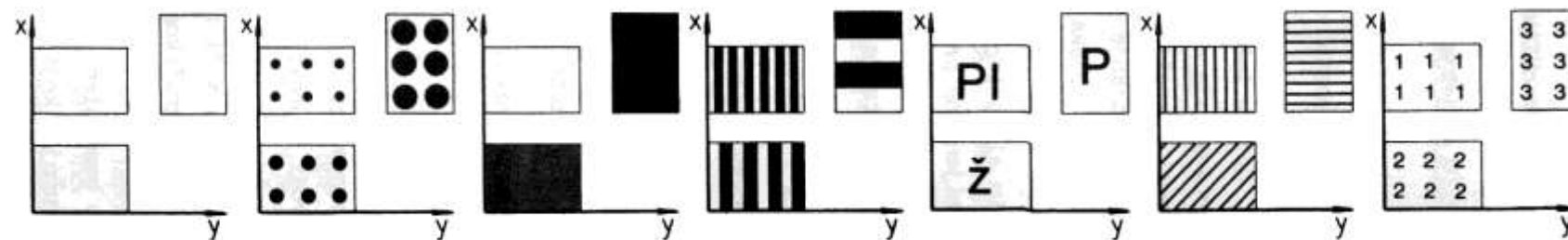
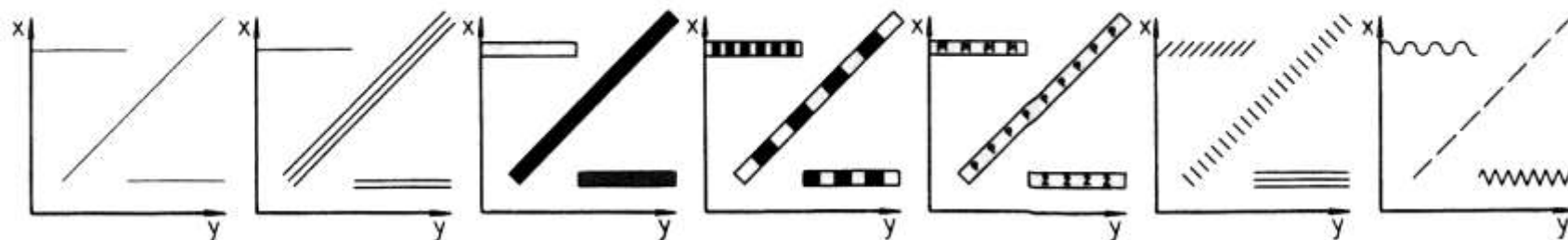
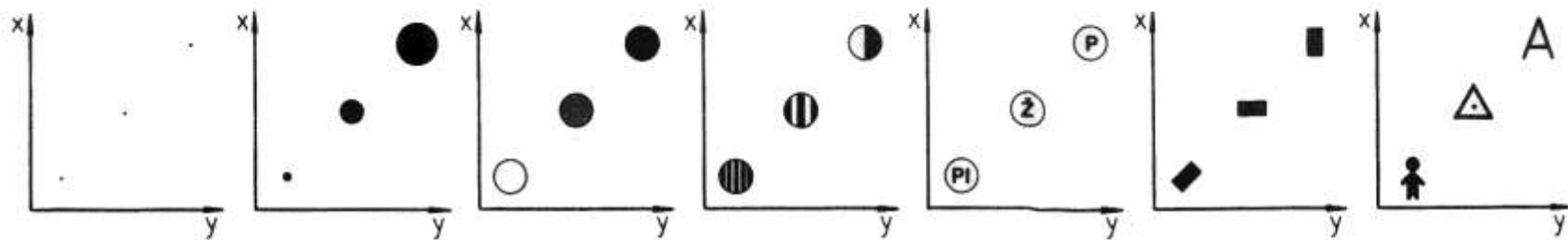
Kako?

Bertinove grafičke varijable

- Veličina, tonska vrijednost, veličina uzorka, boja, smjer, oblik

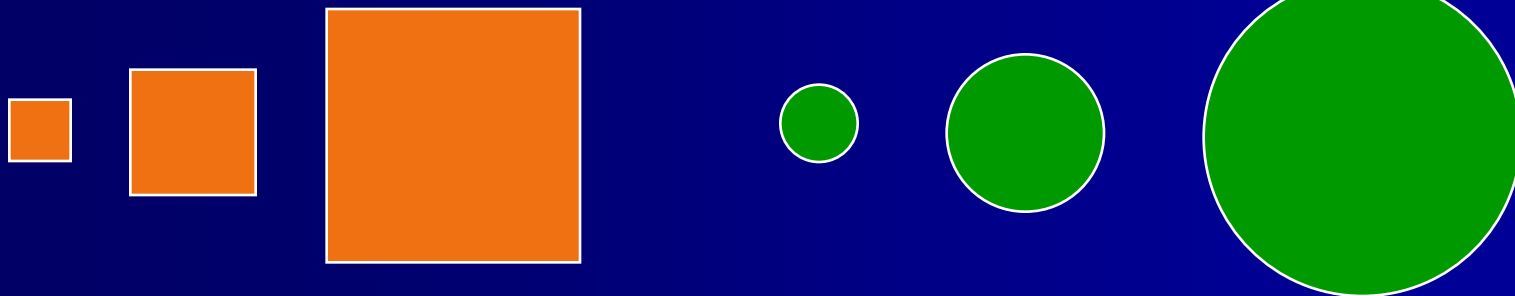


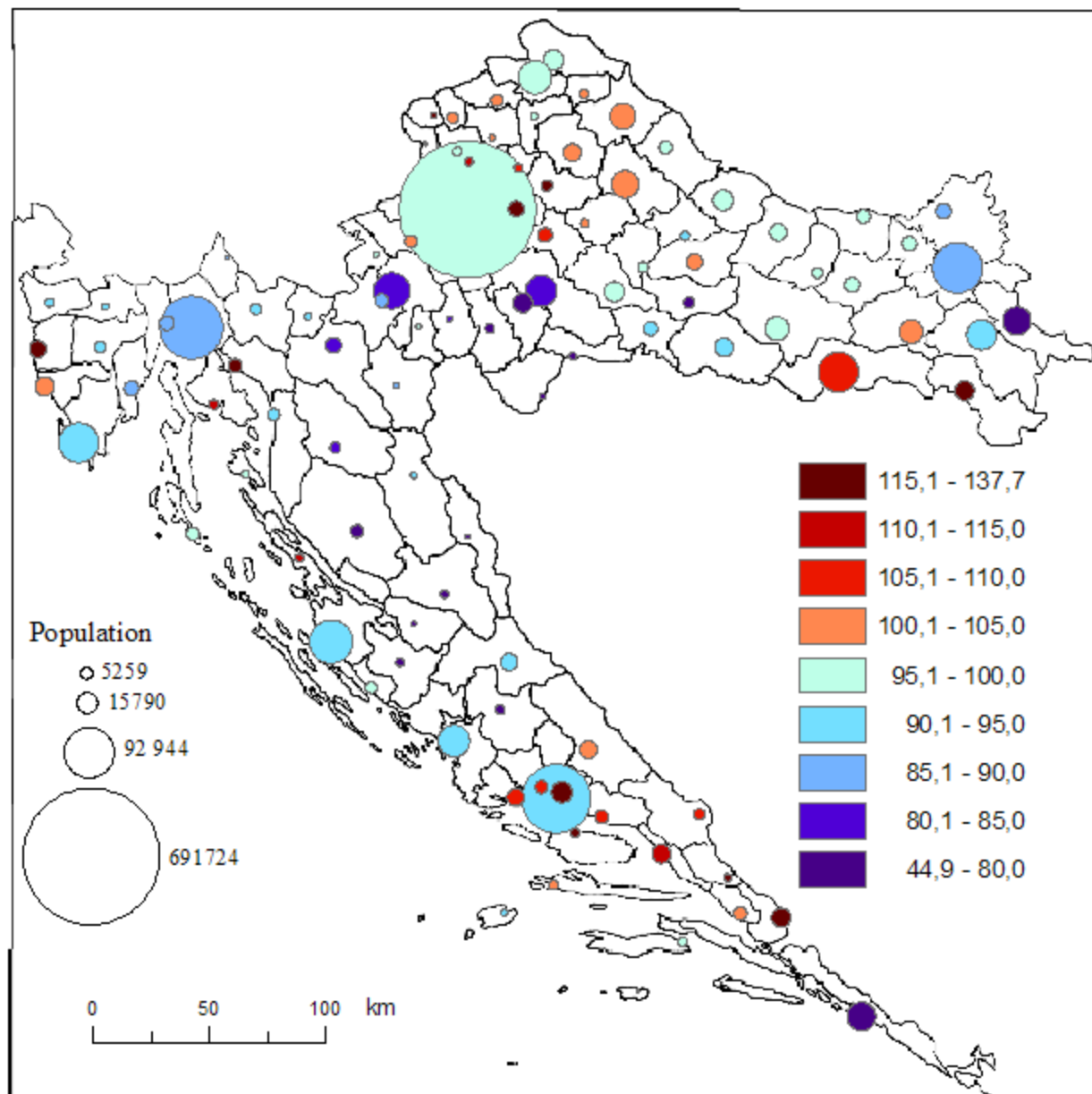
Ravnina	V a r i j a c i j e					
	veliĉine	tonske vrijednosti	veliĉine uzorka	boje	smjera	oblika



Slika 3.5: Preslikavanje u ravninu, osnovni grafiĉki elementi i primjena grafiĉkih varijabla (Lovriĉ, 1988.)

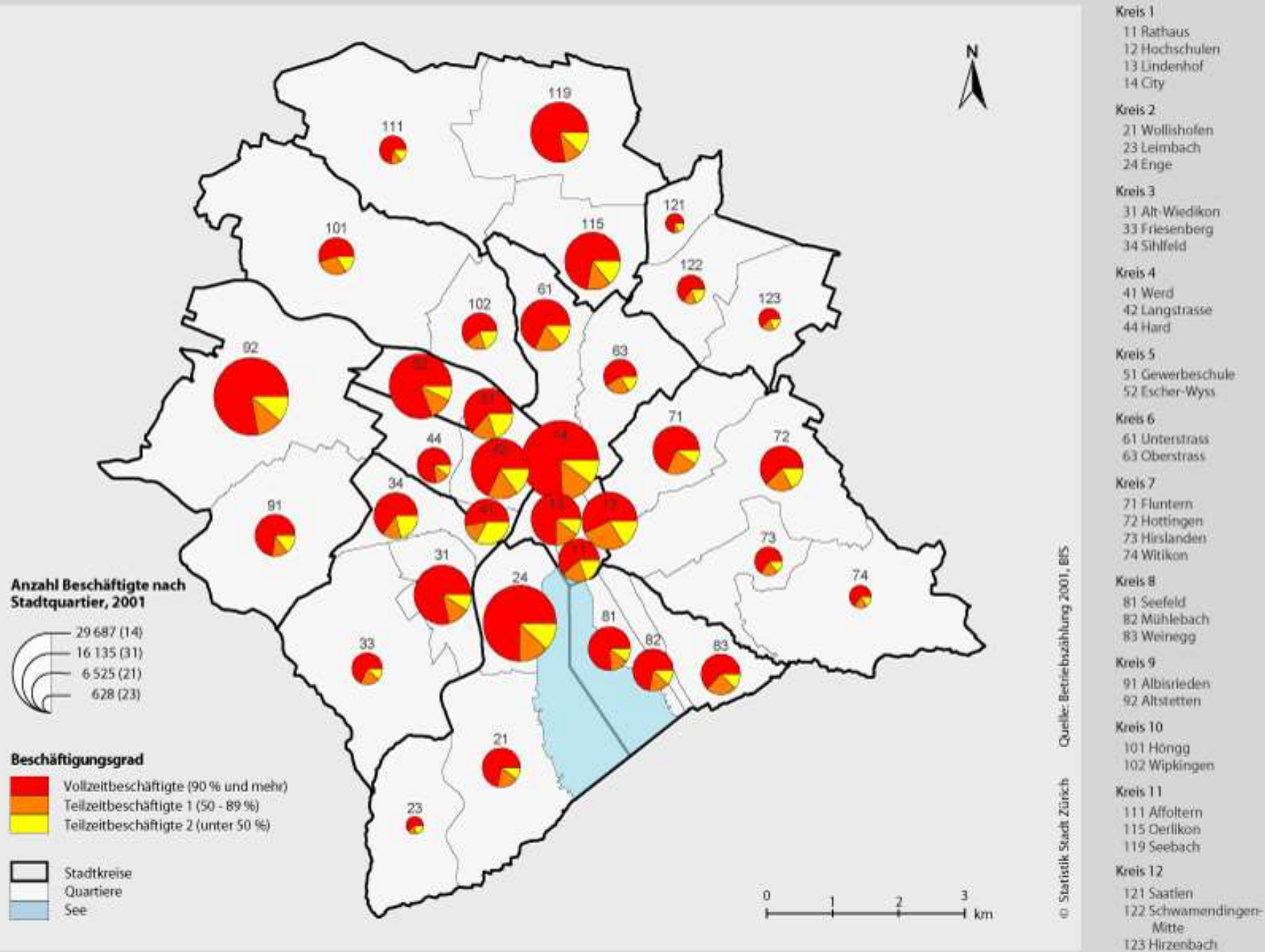
Variranje veličine (Size)

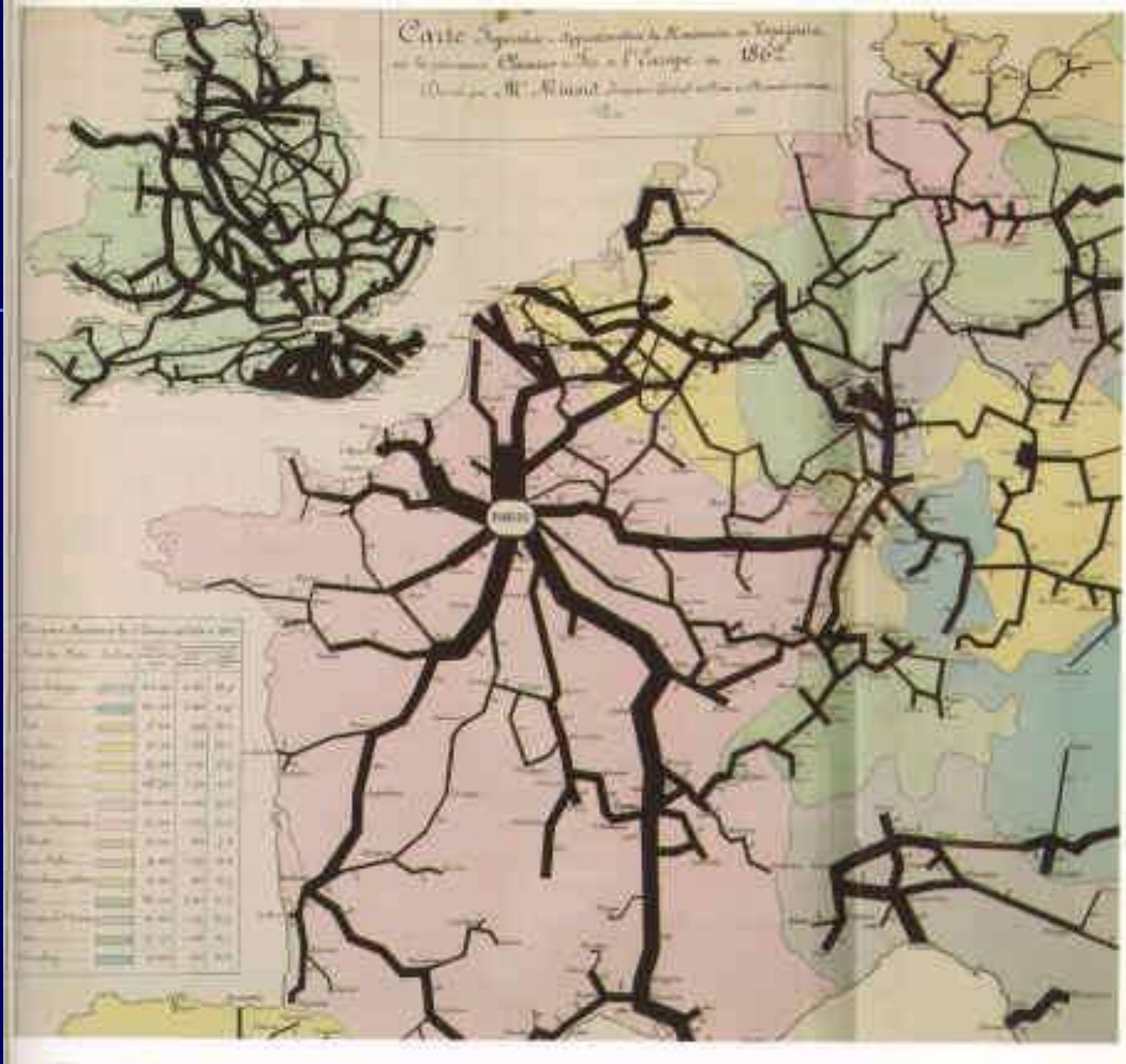




Sl. 2: Indeks kretanja stanovništva bivših općinskih centara 2001./1991.

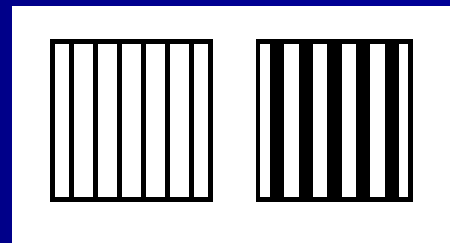
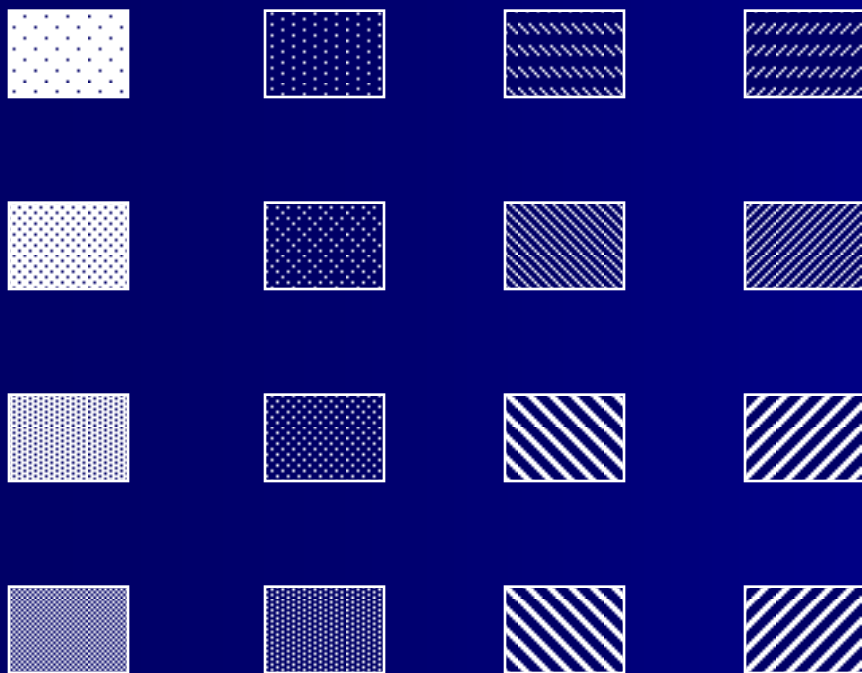
Beschäftigte nach Beschäftigungsgrad und Stadtquartier, 2001





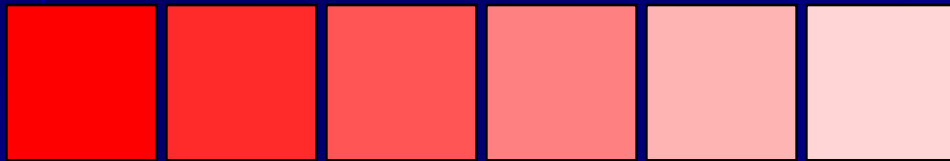
Minard, C. J. Carte figurative et approximative du mouvement des voyageurs sur les principaux chemins de fer de l'Europe en 1862.

Variranje veličine uzorka (Texture)

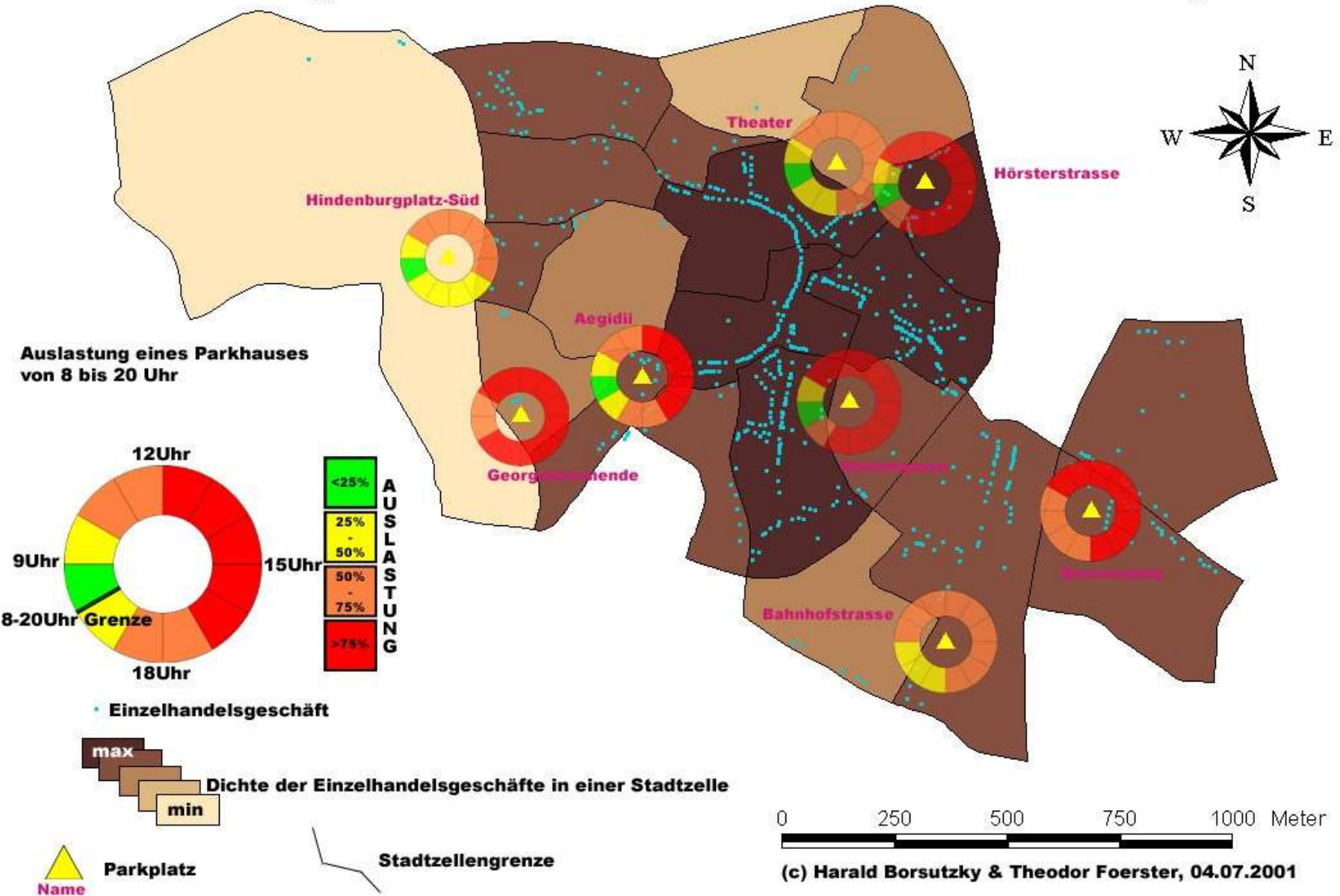


Variranje tonske vrijednosti

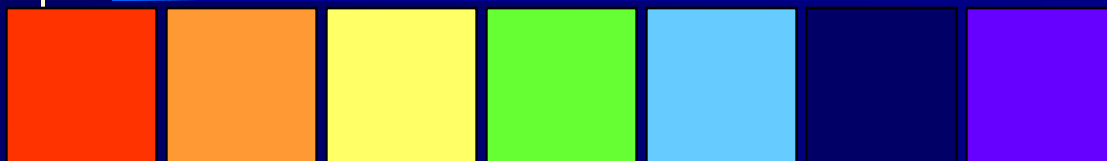
- Stupanj jarkosti ili svjetline neke boje
- Zasićenoj boji dodaje se bijela (svijetle boje) ili crna (zagasite boje)



Parkmöglichkeiten für Einzelhandelskunden an Werktagen

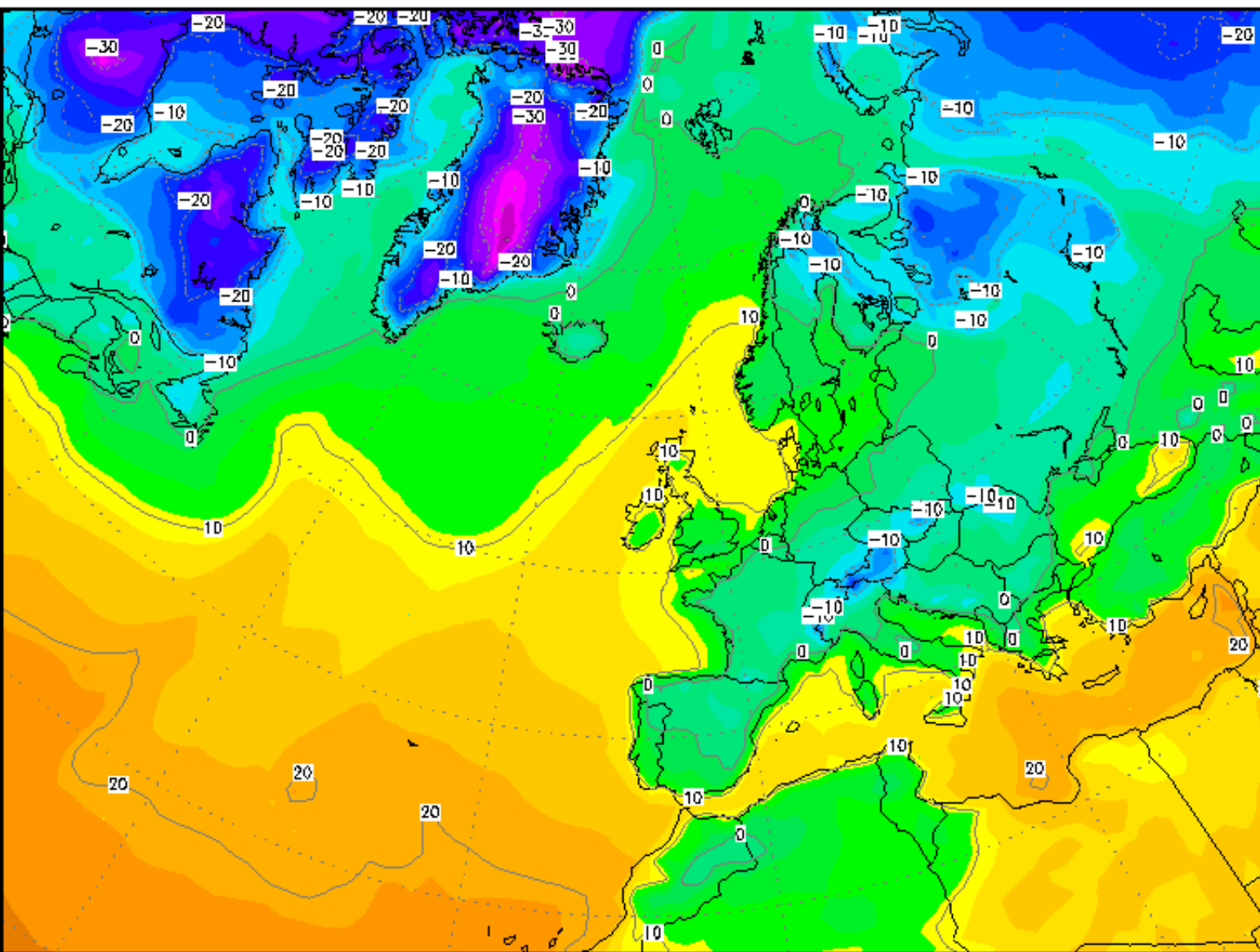


Boja (Hue)



HUE

2m Temperatur (Grad C)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

<http://www.wetterzentrale.de/pics/Rtavn125.html>
„Wo liegen / lagen die Temperaturen in Europa?“

BOJA

- Color is a cartographic guagmire.
(Mark Monier, *How to Lie With Maps?*)
- Kako vidimo boju?
- Kako specificiramo boju na karti?
- Kompleksnost upotrebe boje na karti.

ULOGA BOJA

- Boja je jedno od “najuzbudljivijih” aspekata dizajna karte
- Percepcija boja - kombinacija fizioloških (osjet i kognitivno procesiranje) i psiholoških reakcija
- Boja izaziva emocije
- Subjektivno reagiranje na boju
- Konotativno značenje boja





Effective



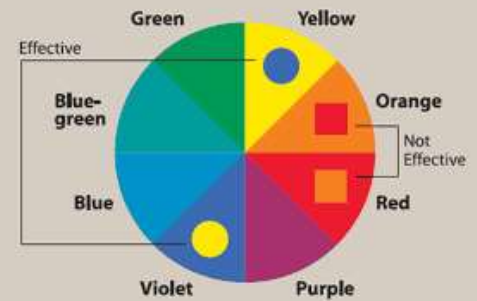
Not as effective



Effective



Not as effective



Effective



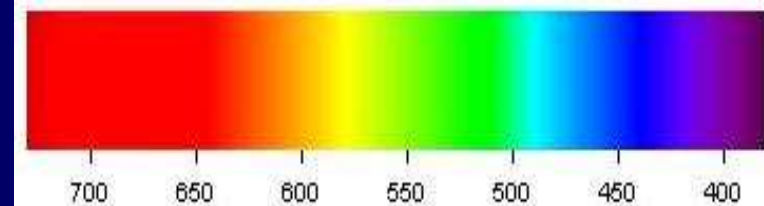
Not as effective

ULOGA BOJA

- Bojom se pojašnjava i pojednostavljuje neki element (povećava broj vizualnih razina i djeluje kao ujedinjujući agens)
- Primjena boja ima značajne efekte na subjektivne reakcije korisnika
- Značajan učinak na povećani stupanj perceptibilnosti
- Privlači pozornost
- Vodi oko

(prema Robinson i dr., 1995.)

Kako vidimo boju?

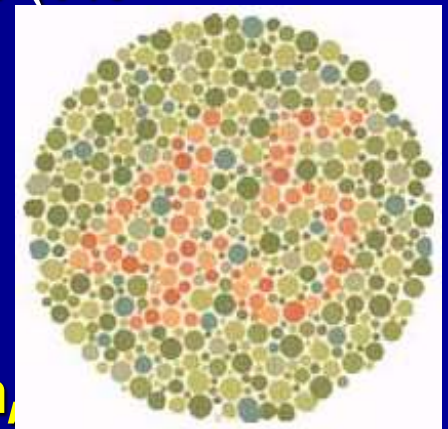


Boje vidljivog dijela spektra

- boja vizualni doživljaj stvoren prilikom elektromagnetskog ozračenja mrežnice oka.
- Segment spektra elektromagnetskog zračenja koji, kod čovjeka, stvara doživljaj boje zove se vidljivi spektar.
- Granice vidljivog spektra su između cca. **380 do 730 nanometara** (valne duljine elektromagnetskog zračenja, odnosno, vala).
- Svjetlo (elektromagnetski val) na gornjem kraju vidljivog spektra (730 nm) percipiramo kao crvenu boju, dok svjetlo sa donjeg kraja vidljivog spektra percipiramo kao ljubičastu boju.
- Između tih dviju vrijednosti nalaze se sve boje koje percipira čovjek i to redom (osnovne): **crvena, narančasta, žuta, zelena, plava, ljubičasta:**

Kako vidimo boju?

- Kulturalni aspekt
- Nemogućnost raspoznavanja boja (7% muškaraca i 1% žena)
- Tople boje (**crvena, narančasta, žuta,**
- Hladne boje (**zelena, plava, ljubičasta**)
- definiranje - ton, zasićenost (saturacija) i value (HSV) model

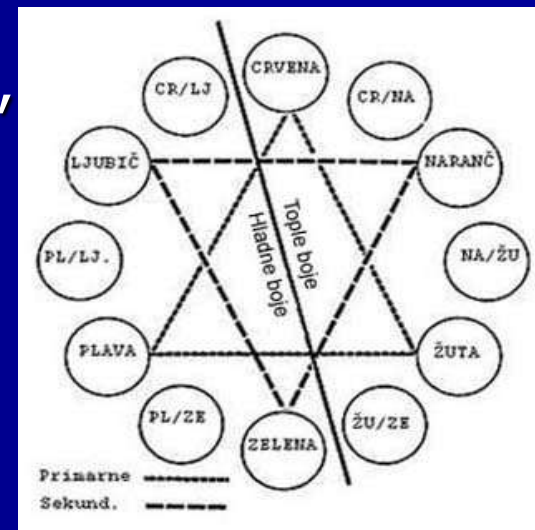


- Postoji više modela opisivanja boja koji su podijeljeni u dvije osnovne cjeline:

1. Modeli utemeljeni na na percepciji boja,

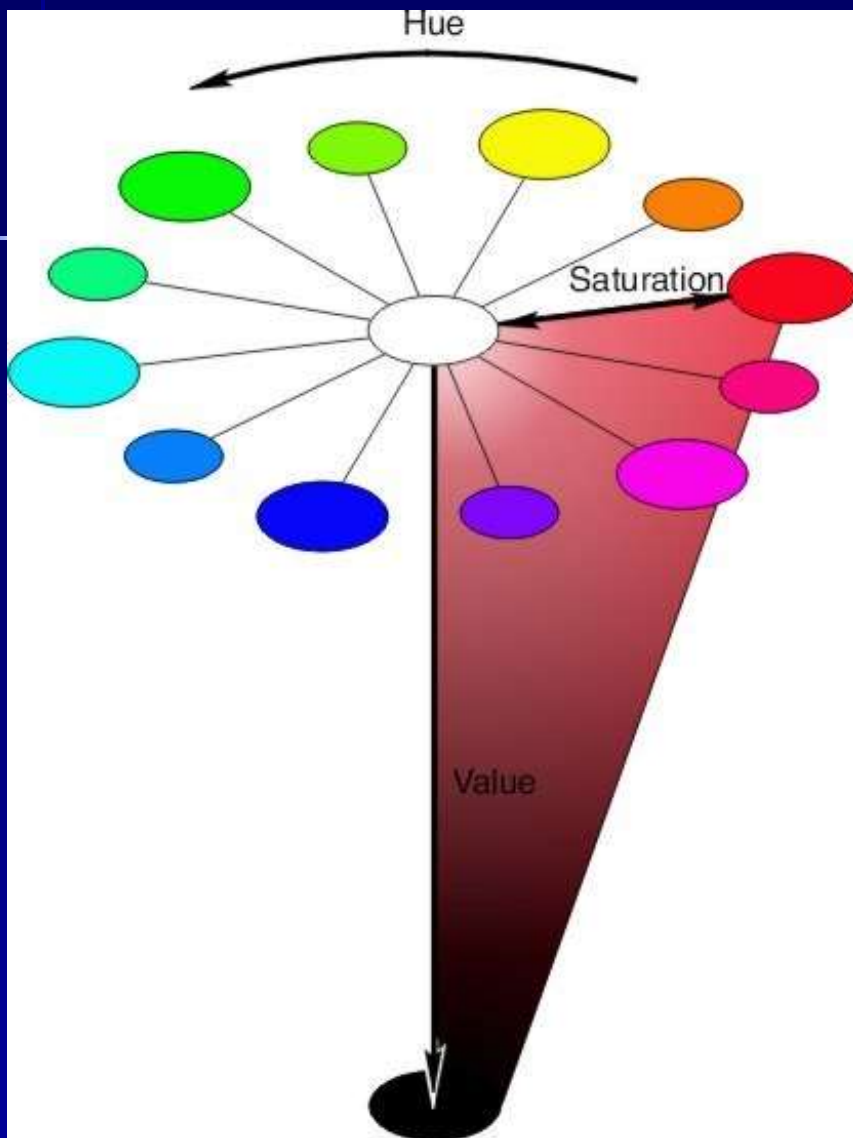
Modeli bazirani na percepciji boja poznati su kao HSV (engl. hue, saturation, value - ton, zasićenost i vrijednost) i HSL (engl. hue, saturation, lightness - ton, svjetlina, zasićenost). Ton je ovisan o frekvenciji zračenja, zasićenost predstavlja čistoću boje, vrijednost predstavlja intenzitet boje, a svjetlina predstavlja intenzitet zračenja.

2. Modeli utemeljeni na prikazivanju boja.



Atributi koji definiraju boju

- Boje se mogu definirati svojim uobičajenim imenima, ali i opisnim, literarnim izvedenicama, ali to ne govori ništa o njihovim izražajnim vrijednostima. Stoga postoje tri atributa koji uže definiraju svaku boju:
 - • ton boje ili tonalnost boje,
 - • zasićenost ili saturacija,
 - • svjetlina ili luminancija.



Ton boje (Hue)

- kvaliteta šarene boje određena duljinom svjetlosnih zraka koje u našem oku izazivaju osjet te boje (stupnjevanje boje = nijansa).

Zasićenost ili saturacija boje (Saturation)

- izraz za čistoću boje s obzirom na primjesu bijele boje (boje koje ne sadrže bijelu → zasićene).

Jarkost ili svjetloća (Value)

- mjera za intenzivnost osjeta boje (intenzivna jarkost → žarka boja; nezatna jarkost → zagasita ili mutna boja).

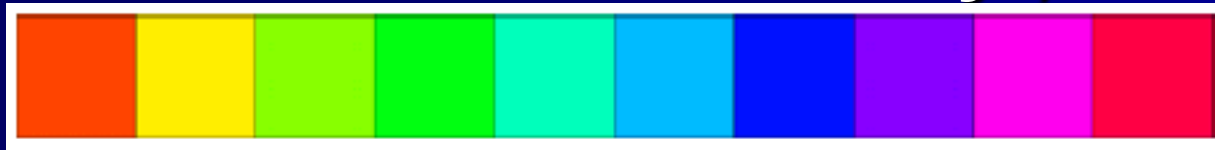
Postoje različiti modeli za definiranje boje (RGB, CMYK, HSV i dr.)

Dizajn i boja

- Pridonosi strukturiranosti i čitljivosti
- Razvoj odnosa geoobjekt-pozadina i prostornih odnosa
 - Topla boja - bolje rješenje za geoobjekte - približava sadržaj korisniku
 - Hladne boje - udaljuju (drugi plan)
- Perceptivno grupiranje sličnih objekata pomoću boje
- Kontrast boja.
- Korištenje jarkosti i zasićenosti za prikaz podataka na tematskim kartama
- Konvencije: plavo - voda, zeleno - vegetacija, temperature - crveno (više), plavo (niže)

Ton boje (boja)

- Ton boje označava vrstu boje, boju samu po sebi. Definira se kao kromatska kvaliteta boje,



Kromatske boje



Akromatske boje

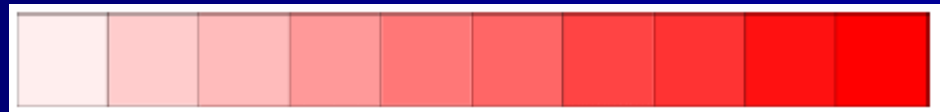
Svjetloća ili jarkost (value)

- Neke od kromatskih boja su tamnije ili svjetlije od drugih i moguće je uspoređivati svaki stupanj njihove svjetline sa svjetlinom sive akromatske boje. Ta se osobina naziva **svjetlina ili jarkost**. To je relativna količina svjetla (bilo koje valne dužine) koju boja prividno emitira. To je kvaliteta kojom se razlikuje svjetla boja od tamne boje.

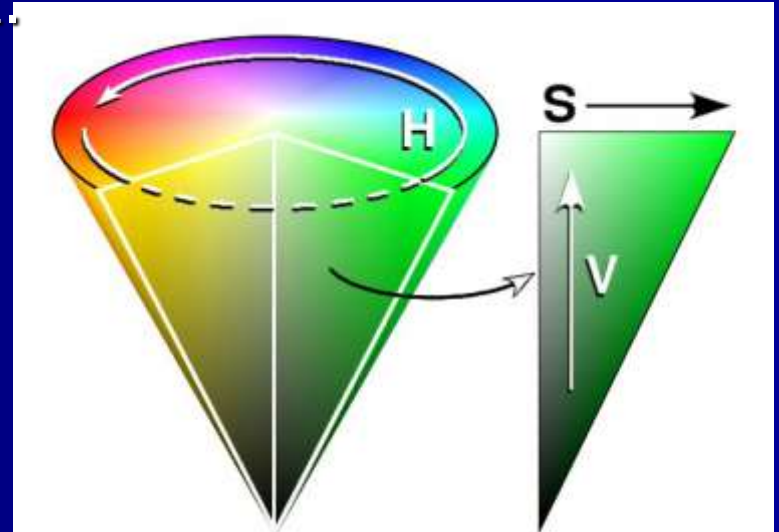
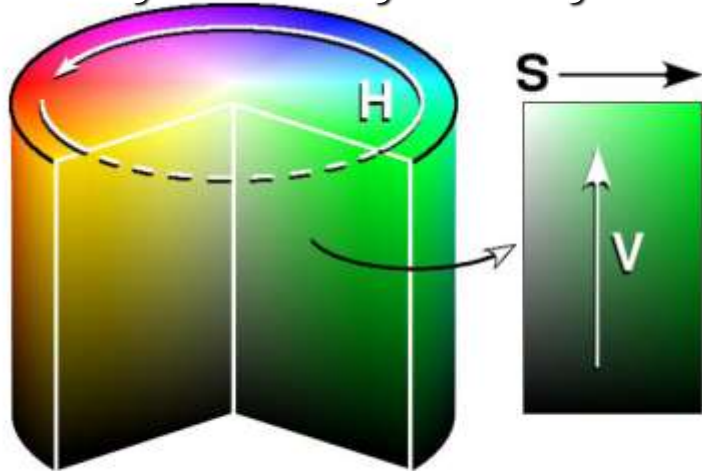


Zasićenost ili saturacija (saturation)

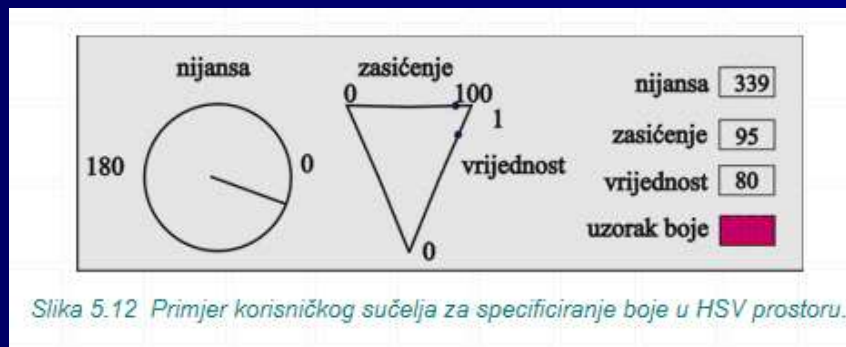
- Ako se neka kromatska boja miješa s akromatskom bojom jednake svjetline, svjetlina boje ostaje ista. Nastala promjena u kvaliteti, odnosno čistoći boje, ovisi o relativnoj količini ovih dviju komponenata. Ta se osobina naziva **zasićenost ili saturacija**. To je stupanj do kojeg se boja čini čistom.



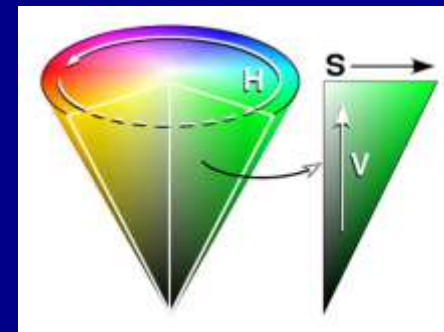
- HSV prostor boja stvorio je A. R. Smith 1978. Taj prostor boja definiran je s tri koordinate: tonom boje (engl. *hue*), *zasićenjem boje* (engl. *saturation*) i *svjetlinom boje* (engl. *value, intensity, brightness*).
- *Ton boje predstavljen je kutom od 0° do 360°. Zasićenost boje ima vrijednost od 0% do 100%. Svjetlina boje ima vrijednost od 0% do 100%. HSV prostor boja predstavljen je pomoću valjaka. Često se taj prostor boja prikazuje kao stožac ili šesterostrana piramida, jer je percipirana promjena zasićenja boje od 0% do 100% manja za tamne boje (one koje imaju manju vrijednost svjetline) nego za svijetle boje (one koje imaju veću vrijednost svjetline). Da bi se nadoknadila ta razlika u percepciji, valjak se izobličuje u stožac. Pokazalo se da je u ovom prostoru boja čovjeku daleko lakše (intuitivnije) definirati i izabrati boju nego u RGB prostoru boja. Često se vrijednosti tona, zasićenja i svjetline boje normiraju na vrijednosti od 0 do 1.*



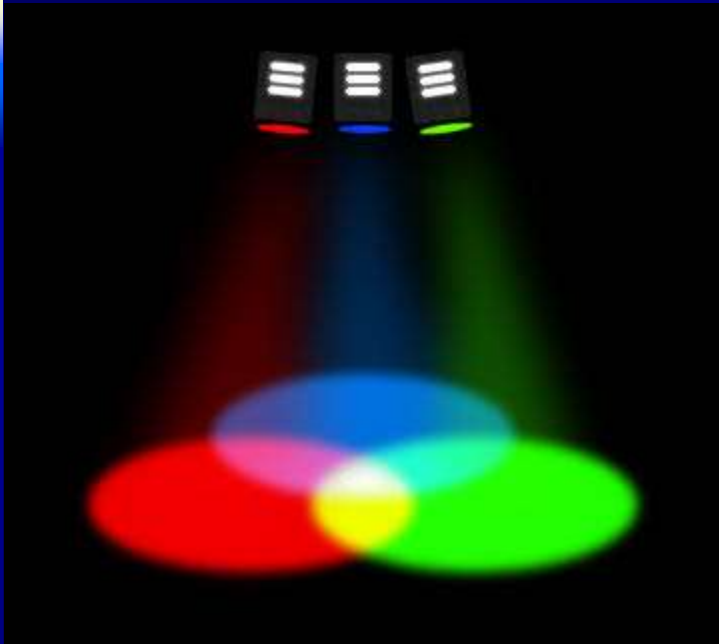
- HSV prostor boja stvorio je A. R. Smith 1978. Taj prostor boja definiran je s tri koordinate: tonom boje (engl. *hue*), zasićenjem boje (engl. *saturation*) i svjetlinom boje (engl. *value, intensity, brightness*).



Slika 5.12 Primjer korisničkog sučelja za specificiranje boje u HSV prostoru.

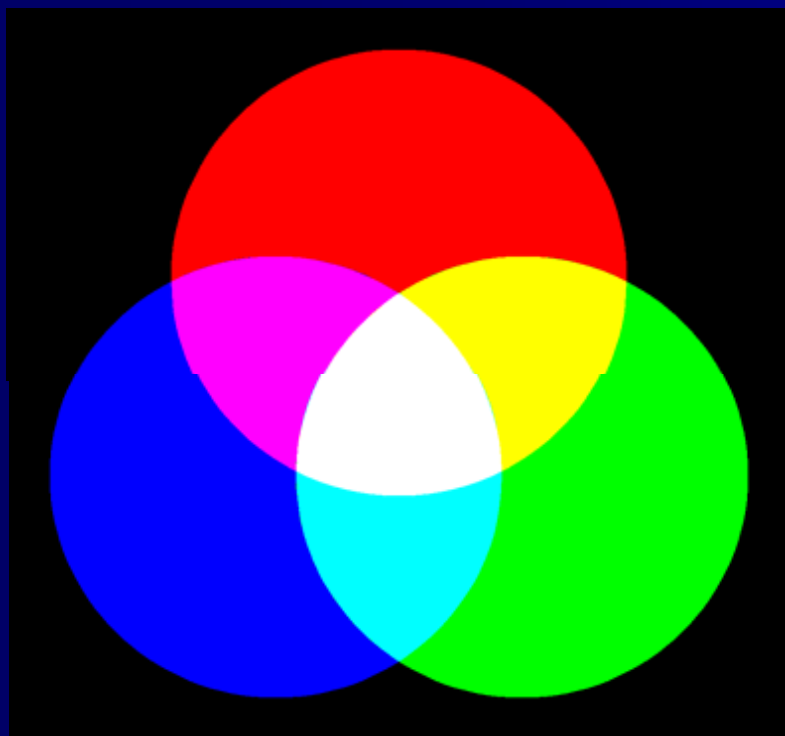


Nastanak boje



- aditivna i suptraktivna sinteza boja

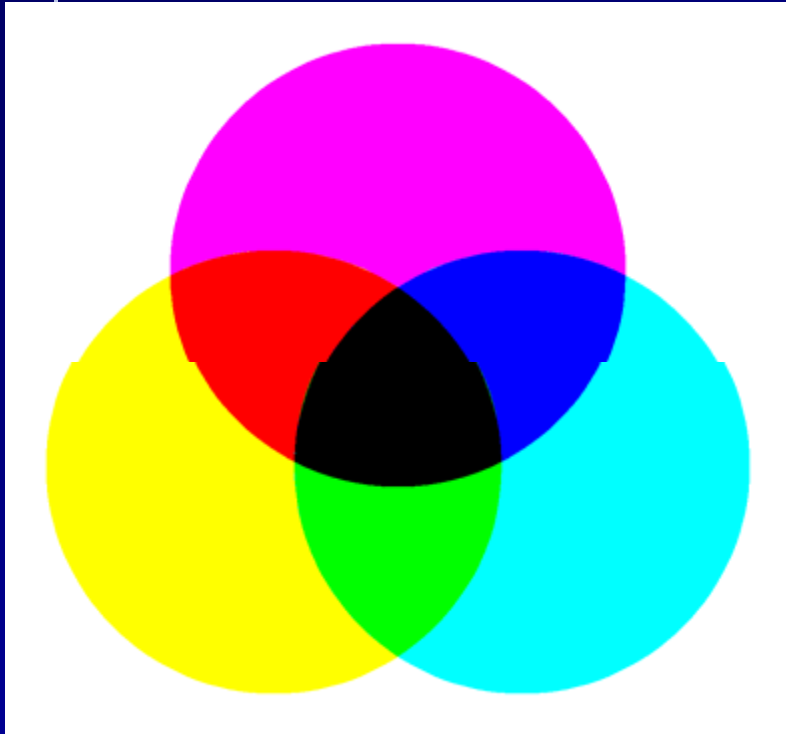
Nastanak boje (aditivno miješanje)



R = crvena
G = zelena
B = plava

- **RGB-model**
- aditivna sinteza boja
- C, Z, P – osnovne ili primarne boje (aditivni primari)
- Zbrajanjem dobivaju se sve ostale boje
- Tako nastaju boje na ekranu TV i monitoru

Nastanak boje (suptraktivno miješanje)



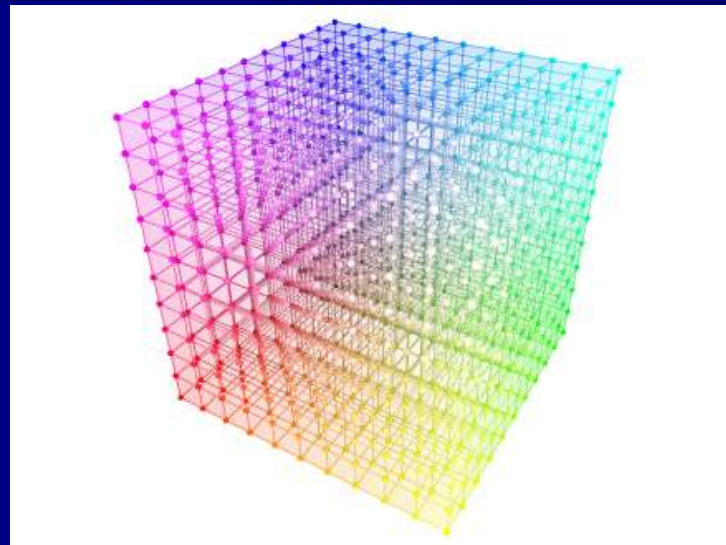
- **CMYK model**
- Boje svjetla nastale miješanjem aditivnih primara nazivaju se suptraktivni primari
- Takvim načinom nastaju boje u tisku, pisačima s mlazom tinte

C = plavozelena (Cyan)
M = purpurna (Magenta)
Y = žuta (Yellow)

+ K (crna) = CMYK

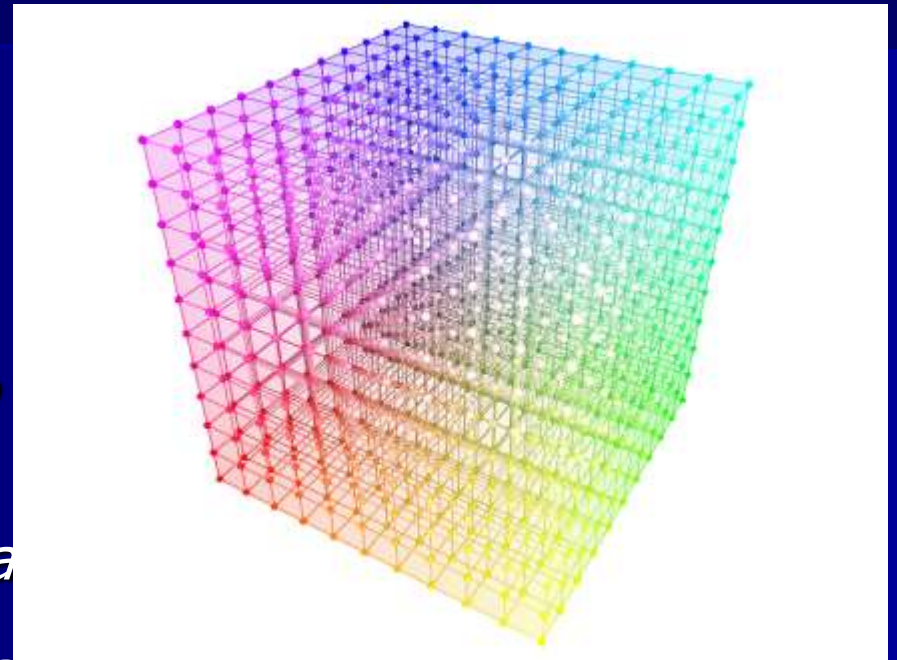
RGB

- RGB prostor boja definiran je pomoću tri aditivna primara: **crvene**, **zelene** i **plave** boje (zbrajanje komponenata)
- RGB model – kocka (prostor boja)
- Primjena - računala
- Svaka boja je predstavljena sa 8-bitima, odnosno vrijednostima od **0 do 255** (256 vrijednosti) - ukupno $256^3 = 16777216$ mogućih boja.
- U različitim računalnim programima za obradu slike najčešće se navodi podatak o 16 milijuna boja ili naziv engl. *true color*



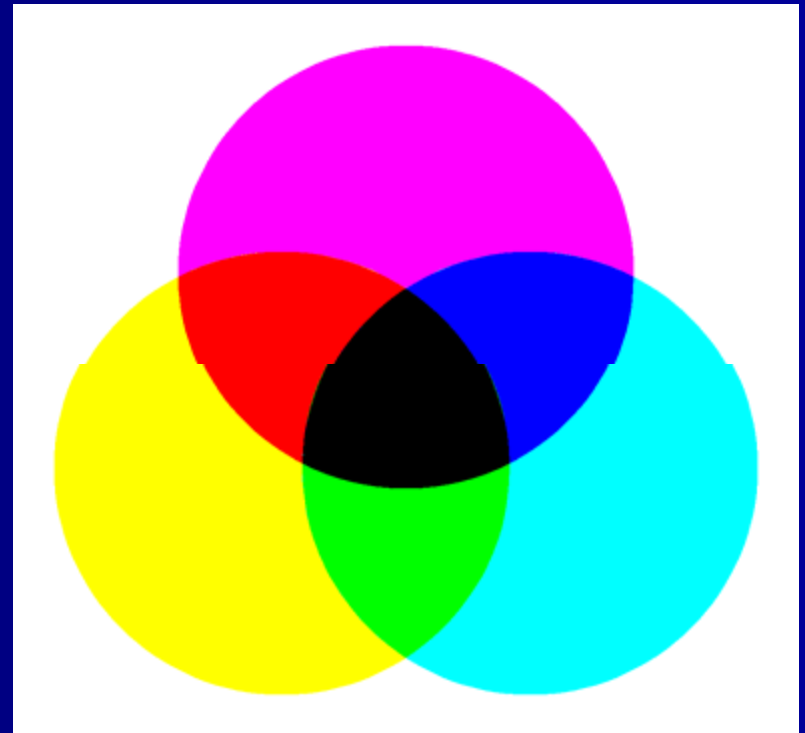
RGB

- *RGB prostor boja jednostavan je za računalo, ali nije prikladan za čovjeka. Crvena, zelena i plava komponenta međusobno su korelirane tako da je čovjeku vrlo teško izborom tih komponenata definirati željenu boju u RGB prostoru boja. Stoga se najčešće koriste neki drugi prostori boja kao što su npr. HSV (HSI, HSB) ili HSL prostor boja.*

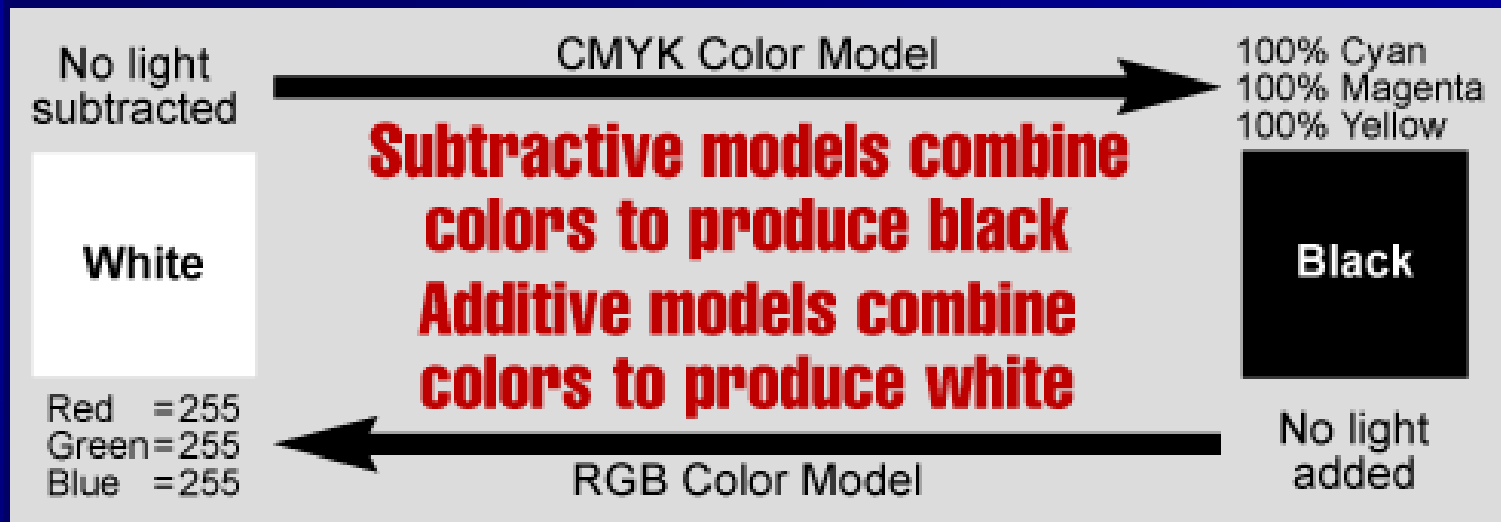


CMYK

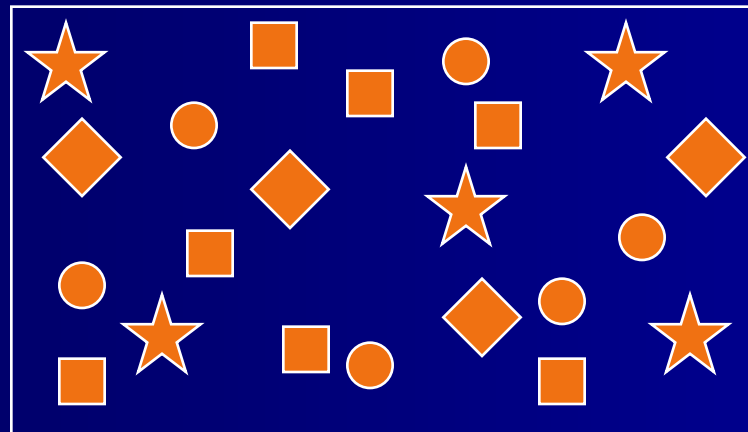
- cyan, magenta, yellow i black.
- "K" in CMYK označava *key* (ključ)
- *Jer su CMY povezane u crnu*
- Model se naziva suptraktivni jer boje nastaju "oduzimanjem" od bijele (oduzimanje svjetline)
- Specifikacija boje – 0-100%

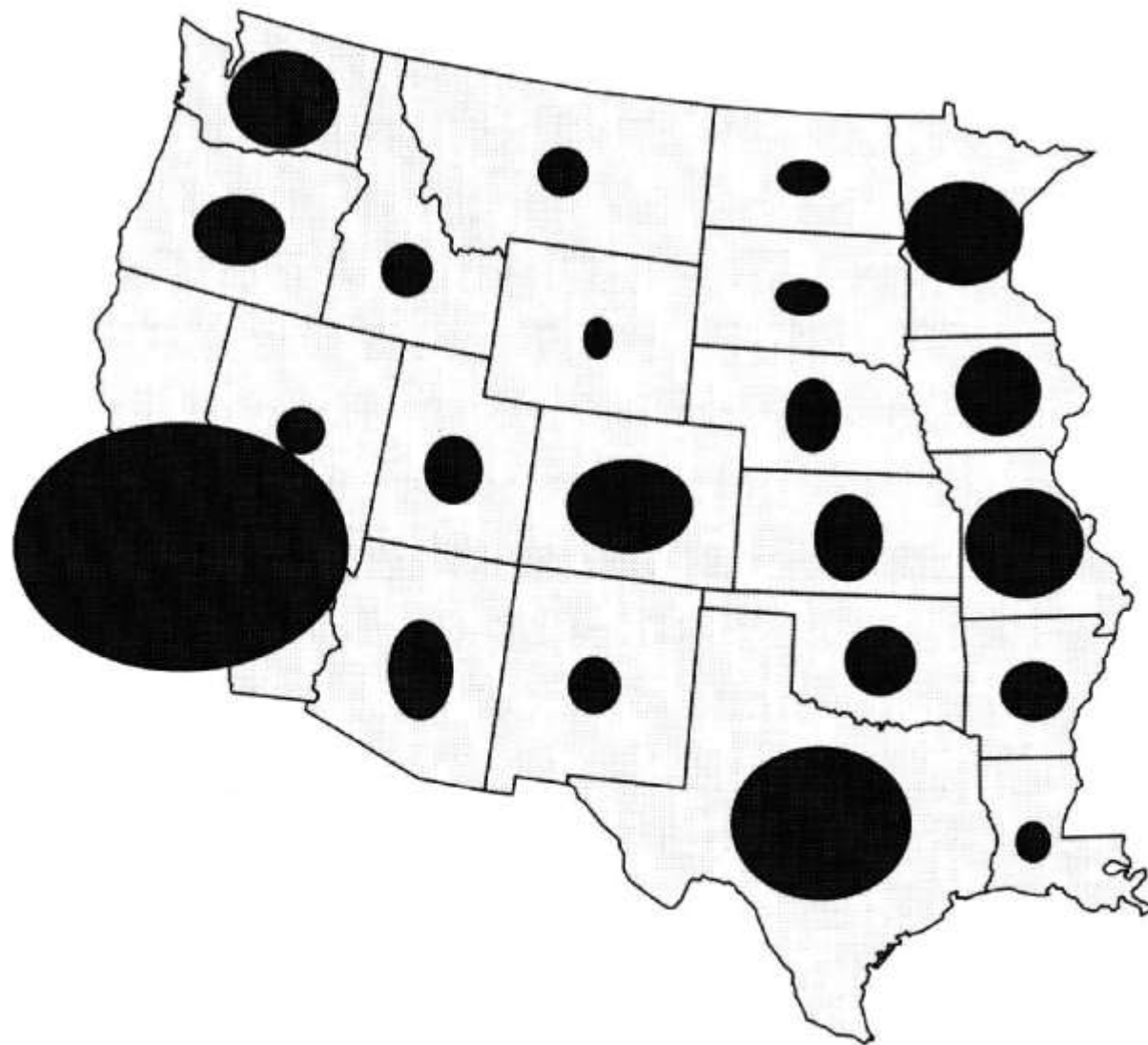


RGB, CMYK



Variranje oblika (Shape)





Votes Cast for U.S. Representatives in the Western U.S. 1988

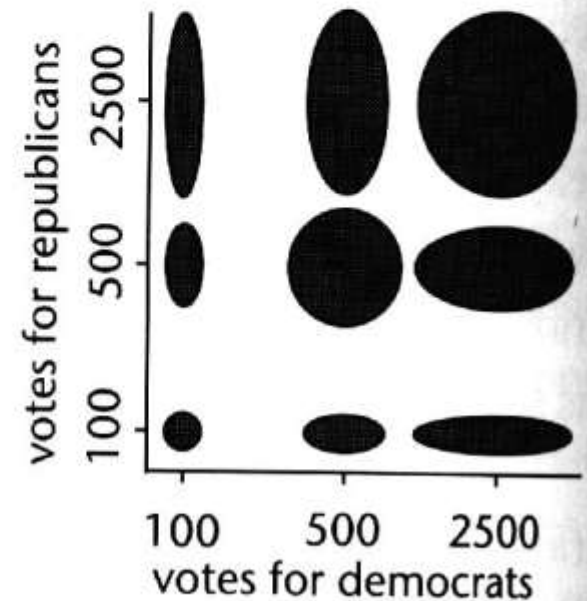
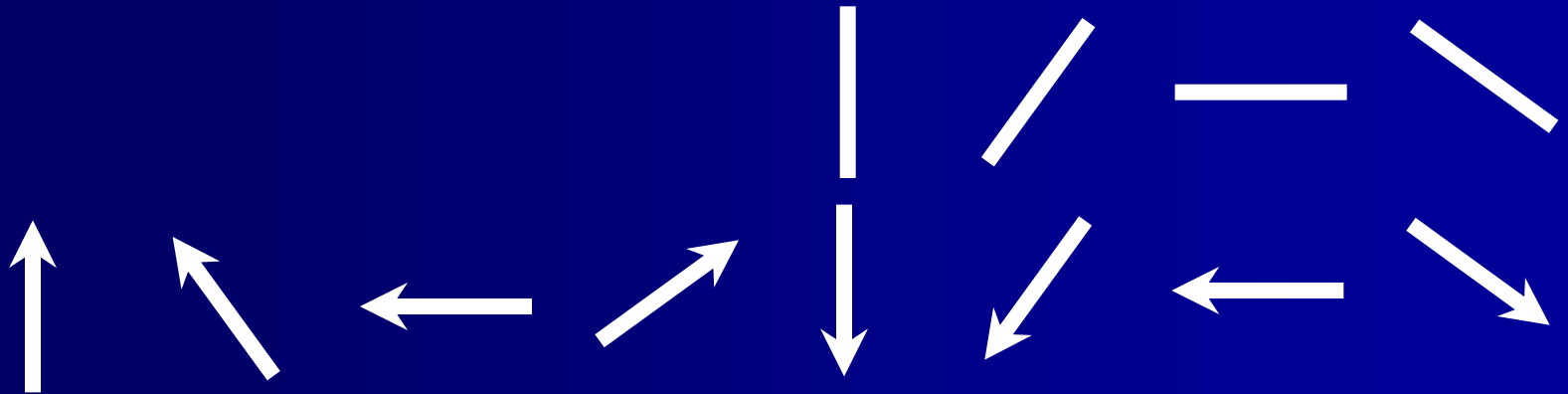


FIGURE 3.38. An example of the use of an ellipse as a map symbol in which the horizontal and vertical axes represent different (but presumably related) variables.

Variranje smjera (Orientation)

- Za usmjerene pojave (vjetar, morske struje, magnetizam itd.)
- 4 – 8 smjerova moguće je raspoznati



Pogodnost pojedinih grafičkih varijabli za prikaz određenih vrsta podataka

	<i>Veličina</i>	<i>Tonska vrijednost</i>	<i>Boja</i>	<i>Oblik</i>	<i>Smjer</i>	<i>Veličina uzorka</i>
Kvantitativni	dobra	umjerena	loša	loša	umjerena	umjerena
Redni	dobra	dobra	umjerena	loša	umjerena	umjerena
Kvalitativni	loša	loša	dobra	dobra	umjerena	dobra



dobra



umjerena



loša

Podjela KZ po izgledu

- Zorni ili slikovni
- Geometrijski
- Alfanaumerički











Podjela prema općim oblježjima, povezano s mjerilom

- Površinski (konturni)
- Linijski
- Točkasti

Topografski znakovi



- Znakovi na topografskim kartama
- Imaju svoje specifičnosti
- Veći udjel površinskih znakova kod krupnijih mjerila

TZ za objekte

Red. br.	Znak	Značenje
14.	a)  b) 	groblje: a) prikazano točkastim znakom b) prikazano površinskim znakom kršćansko
	a)  b) 	islamsko
	a)  b) 	židovsko
	a)  b) 	spomen-groblje
15.		dvorac
16.	a) 	stadion ili športsko igralište: a) prikazan točkastim znakom b) prikazan površinskim znakom
	b) 	
17.	a) 	utvrda: a) prikazana točkastim znakom b) prikazana površinskim znakom
	b) 	
18.	a) 	ruševina: a) prikazana točkastim znakom b) prikazana površinskim znakom
	b) 	








2.2. Primjeri prikaza naselja

19.		gradsko naselje
20.		blok zgrada

Red. br.	Znak	Značenje
21.		skupina zgrada
22.		niz zgrada

3. Znakovi za gospodarske objekte

3.1. Industrijski i energetske objekte

23.		tvornica; ciglana-prikazani površinskim znakom
24.	a)  tv. cg.	tvornica manja; ciglana manja, -prikazani točkastim znakom: a) s dimnjakom b) bez dimnjaka tv.-tvornica; cg.-ciglana
	b)  tv. cg.	
25.	a) 	rafinerija: a) prikazana točkastim znakom b) prikazana površinskim znakom za posebne objekte
	b) 	
26.	a) 	silos: a) prikazan točkastim znakom b) prikazan površinskim znakom (brojka označava broj jedinica)
	b)  sil.	

TZ za prometnice

Red. br.	Znak	Značenje
45.		vjetrenjača
46.		spomenik
47.		spomen-ploča
48.		vjerski znak; raspelo
49.		usamljeni grob
50.		sjenik u polju; kozolec

4. Znakovi za prometnice

4.1. Željezničke pruge i žičare

51.		pruga normalnog kolosijeka, dvokolosječna (širina kolosijeka 1,435 m)
52.		pruga normalnog kolosijeka, jednokolosječna (širina kolosijeka 1,435 m)
53.		pruga normalnog kolosijeka, elektrificirana
54.		pruga normalnog kolosijeka u izgradnji
55.		uskotračna pruga (broj označava širinu kolosijeka u m)

Red. br.	Znak	Značenje
56.		uskotračna pruga, u izgradnji
57.		napuštena pruga
58.		tramvajska pruga
59.		žičara; uspinjača

4.2. Ceste na TK 50, TK 100 i TK 200, izdanja do 1980. godine i na svim izdanjima TK 25

a) na TK 25 i TK 50

60.		auto-cesta (11-širina jednog kolnika; 4-širina razdjelnog traka; 11-širina drugog kolnika; A-asfalt)
61.		auto-cesta s jednim izgrađenim kolnikom (A-asfalt; 11-širina izgrađenog kolnika)
62.		cesta namijenjena isključivo za promet motornih vozila (8-širina kolnika; A-asfalt; 9-širina planuma)
63.		cesta sa suvremenim kolnikom (7-širina kolnika; B-beton; 8-širina planuma)
64.		cesta s kolnikom od tankog sloja asfalta (5,5-širina kolnika; P-penetracija asfaltom; 6-širina planuma)

TZ za vode kopna i hidrotehničke objekte




Red. br.	Znak	Značenje
158.		ponornica
159.		kanal u usjeku (broj označava dubinu usjeka u m)
160.		kanal s betoniranim usjekom, ili zaštitom od betonskih ili kamenih ploča (brojka označava dubinu usjeka u m)
161.		kanal podzemnog sustava za navodnjavanje
162.		kanal betonski, na zemljištu ili na nosačima do 1,5 m visine
163.		akvedukt
164.		kanal s većim nasipima (brojevi označavaju: 6-dubinu usjeka od vrha nasipa do dna kanala; 2-visinu nasipa u m)
165.		kanal s manjim nasipima (brojevi označavaju: 3-dubinu usjeka od vrha nasipa do dna kanala; 2-visinu nasipa u m)
166.		kanal ili jaz na nasipu (broj označava visinu nasipa u m)
167.		prolaz kanala i drugih vodotoka ispod ceste, pruge i drugih objekata
168.		jezero, bara ili lokva: a) manje površine b) veće površine

Red. br.	Znak	Značenje
169.		ribnjak s nasipima i branom









6.2. Obale vodotoka i stajaćih voda










170.		obala: a) određena b) neodređena
171.		pjeskovita obala
172.		stjenovita obala
173.		obala okomito usječena: a) uz sam tok b) udaljena od toka
174.		potkopina
175.		osigurana obala: a) kamenom ili betonom b) drvetom
176.		podzidana obala (sa šetalištem)
177.		strme obale (strane) potoka u brdovitom ili planinskom zemljištu (broj označava dubinu korita u m)
178.		strme obale (strane) potoka u nizinskom zemljištu (broj označava dubinu korita u m)

TZ za pomorske i podmorske objekte

Red. br.	Znak	Značenje
201.		kilometarska oznaka na obali rijeke (broj označava kilometražu)
202.		otok.
203.		prud
204.		smjer toka




6.4. Objekti za vodu

205.		izvor veće obilnosti
206.		izvor manje obilnosti
207.		kaptirani izvor veće obilnosti
208.		kaptirani izvor manje obilnosti
209.		zdenac
210.		zdenac s đermom
211.		zdenac arteški
212.		cisterna u kojoj stalno ima vode




Red. br.	Znak	Značenje
213.		cisterna u kojoj povremeno ima vode
214.		vodotoranj
215.		bazen za vodu
216.		crpka za vodu
217.		dolap, naprava za navodnjavanje
218.		vodovod
219.		spremnik vodovoda
220.		tunel za vodu; pokriveni kanal
221.		cijev za vodu, nadzemna

7. Znakovi za pomorske i podmorske objekte




7.1. Vrste obale i probalnog dna

222.		obalna crta mora: a) određena b) neodređena
223.		obala pjeskovita
224.		obala kamenita ili šljunkovita

TZ za reljef

Red. br.	Znak	Značenje
120.		glavna izohipsa (broj označava nadmorsku visinu)
121.	a)  b) 	pomoćna izohipsa: a) na polovici osnovne ekvidistancije b) na četvrtini osnovne ekvidistancije
122.	• 211	kota točke na zemljištu (broj označava nadmorsku visinu točke)
123.	∩ 221	kota prijevoja ili sedla (broj označava nadmorsku visinu točke)
124.	♠ 216 △ 260 † 104	kota objekta (broj označava nadmorsku visinu podnožja objekta)
<p>Napomena: Nadmorske visine dominantnih vrhova napisane su nešto većim, uočljivijim brojkama.</p>		

5.2. Pojednosti u reljefu zemljišta

125.		pregib zemljišta, uočljivo blag, koji se ne može prikazati izohipsama usvojene ekvidistancije
126.		udolje s uočljivim pregibima koja se ne može prikazati izohipsama usvojene ekvidistancije
127.		padnice na izohipsi (označavaju smjer pada zemljišta)

Red. br.	Znak	Značenje
128.	a)  b) 	ponikva; vrtača; dolac: a) prikazana točkastim znakom b) prikazana izohipsama
129.		ponikva, u nizinskom zemljištu, koja se ne može prikazati izohipsama usvojene ekvidistancije
130.		humak, na nizinskom zemljištu, koji se ne može prikazati izohipsama usvojene ekvidistancije
131.		prirodna kosina
132.		udubljenje, u nizinskom zemljištu, s usječenim stranama
133.		škrape, mrežaste
134.		škrape, rebraste
<p>Napomena: Zatvorena krška udubljenja prikazana su na TK 50 i TK 100 još i svijetlom sivom bojom.</p>		

TZ za vegetaciju

8. Znakovi za raslinje i vrste tla

8.1. Raslinje

Red. br.	Znak	Značenje
274.		<p>šuma:</p> <p>a) određena granica b) neodređena granica</p> <p>4 -bjelogorična, 4 -crnogorična, 40 -mješovita (samo na TK 25: G-gusta, R-rijetka, SG-srednje gusta šuma, Š-šikara, 20/0,3-srednja visina drveća/srednja debljina stabla)</p>
275.		šuma s prosjekama
276.		pošumljene površine pod mladim sadnicama do 1,5 m visine
277.		plantaža topola

Red. br.	Znak	Značenje
278.		teško prohodno bodljikavo grmlje; šikara; makija; (podatak o srednjoj visini grmlja samo na TK 25)
279.		šuma prikazana točkastim znakom
280.		uzak šumski zaštitni pojas
281.		grmlje gusto: a) određena granica b) neodređena granica (broj označava srednju visinu grmlja u m)
282.		grmlje različite gustoće: a) s određenom granicom b) bez određene granice
283.		park