

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*

*Janova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si*



Univerzitetni program Geodezija,  
smer Prostorska informatika

Kandidat:

**Miha Verbič**

# **Zasnova in izdelava zgodovinskih kart za knjigo "Boj na Holmcu"**

**Diplomska naloga št.: 698**

**Mentor:**

doc. dr. Dušan Petrovič

**Somentor:**

doc. dr. Vladimir Prebilič

Ljubljana, 28. 11. 2006

### **IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisani **Miha Verbič** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom  
**»ZASNOVA IN IZDELAVA ZGODOVINSKIH KART ZA KNJIGO  
BOJ NA HOLMCU«.**

Ljubljana, 20.11.2006

Podpis:

### **IZJAVA O ODPOVEDI MATERIALNIM AVTORSKIM PRAVICAM**

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL,  
Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana, 20.11.2006

Podpis:

## BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN

UDK	528.94 (043.2)
Avtor	Miha Verbič
Mentor	doc. dr. Dušan Petrovič
Somentor	doc. dr. Vladimir Prebilič
Naslov	<b>ZASNOVA IN IZDELAVA ZGODOVINSKIH KART ZA KNJIGO »BOJ NA HOLMCU«</b>
Obseg in oprema	61 str., 41 sl.
Ključne besede	projekt karte, fizična karta, tematska karta, zgodovinska karta

### Izvleček

V diplomski nalogi je opisana zasnova in izdelava treh zgodovinskih tematskih kart boja na Holmcu. Karte so bile izdelane za objavo v knjigi Vladimirja Prebiliča in Damijana Guština Boj na Holmcu. Služile so kot grafična predstavitev poteka dogodkov v dneh obleganja mejnega prehoda Holmec.

Naloga je razdeljena na dva dela. V prvem delu so opisani zgodovina tematske kartografije, teoretičen del izdelave in vsebine zgodovinskih kart. Drugi del pa je sestavljen iz opisa uporabljene kartografske programske opreme OCAD ter opisa konkretne izdelave vseh treh kart.

UDC	528.94 (043.2)
Author	Miha Verbič
Supervisor	assist. prof. dr. Dušan Petrovič
Co-supervisor	assist. prof. dr. Vladimir Prebilič

TITLE	<b>PROJECT OF HISTORICAL MAPS FOR THE BOOK »BATLE AT HOLMEC«</b>
Notes	61 p., 41 fig.
Key words	map project, physical map, thematic map, historical map

### Abstract

In my diploma thesis I have described the fundamental framework and finalization of completing three historical thematic maps of the Battle at Holmec. The objective of my composition has been one that follows the grounds of the publications of maps in Vladimir Prebalič's and Damijan Guštin's book The Battle at Holmec. They served as a graphical depiction of the series of events that took place on the border at Holmec.

The diploma is divided into two parts. The first contains a detailed description of the historical thematic cartography, the theoretical concepts and the contents of the historical maps. The second part in contrast consists of the description of the cartographical programme OCAD also used in the research as well as the description of the specific making of all three maps.

## ZAHVALA

Diplomsko nalogo posvečam staršem, ki so mi omogočili študij ter mi neomajno stali ob strani v najtežjih trenutkih.

Posebna zahvala gre mentorju doc. dr. Dušanu Petroviču za strokovno pomoč in napotke pri izdelavi tega diplomskega dela, ter somentorju doc. dr. Vladimirju Prebiliču za nesebično delitev informacij.

Hvala Katji, Marku, drugim članom družine in prijateljem, ki so mi polepšali študentska leta in naredili vse, da sem se v Ljubljani počutil kot doma.

Vsem skupaj še enkrat hvala!

## KAZALO VSEBINE

<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 ZGODOVINA IN RAZVOJ TEMATSKE KARTOGRAFIJE</b>	<b>2</b>
2.1 Zgodovina kartografije	2
2.2 Razvoj tematske kartografije	3
2.3 Zgodovinske karte	5
2.4 Kartografija danes	5
<b>3 KARTE</b>	<b>7</b>
3.1 Vrste kart	8
3.1.1 Splošne karte	9
3.1.2 Tematske karte	10
<b>4 PROJEKT KARTE</b>	<b>11</b>
4.1 Idejni projekt	11
<b>5 REDAKCIJSKI NAČRT</b>	<b>12</b>
5.1 Matematični elementi kart	12
5.1.1 Geodetska osnova	13
5.1.2 Kartografska projekcija	13
5.1.3 Merilo karte	14
5.2 Kartografski viri	15
5.3 Vsebina karte	16
5.3.1 Topografska podlaga	16
5.3.2 Tematska vsebina	17
<b>6 KARTOGRAFSKA GENERALIZACIJA</b>	<b>18</b>
6.1 Izbiranje	19
6.2 Poenostavljanje	19
6.3 Poudarjanje	20
6.4 Razvrščanje	20
6.5 Združevanje	20
6.6 Prehod na pogojni znak	21
6.7 Premikanje	21
<b>7 KARTOGRAFSKO OBLIKOVANJE</b>	<b>22</b>
7.1 Zunanji izgled in prag čitljivosti	22
7.2 Kartografska izrazna sredstva	22
7.2.1 Kartografski znaki	23
7.2.1.1 Točkovni kartografski znaki	23
7.2.1.2 Linijski kartografski znaki	23
7.2.1.3 Ploskovni kartografski znaki	24
7.2.1.4 Grafični kartografski znaki	24

7.2.1.5 Nazorni kartografski znaki	24
7.2.1.6 Črkovno-številčni kartografski znaki	25
7.3 Grafične spremenljivke	26
7.3.1 Oblika	27
7.3.2 Velikost	28
7.3.3 Barva	29
7.3.4 Svetlostna vrednost	33
7.3.5 Vzorec	34
7.3.6 Smer	35
<b>8 TEHNOLOGIJA IZDELAVE KARTE V PROGRAMU OCAD</b>	<b>36</b>
8.1 Osnove programa OCAD	36
<b>9 POSTOPEK IZDELAVE ZGODOVINSKIH KART BOJA NA HOLMCU</b>	<b>38</b>
9.1 Namen in cilji praktičnega dela diplomske naloge	38
9.2 Idejni projekt zgodovinskih kart Boj na Holmcu	38
9.2.1 Definiranje območja prikaza	39
9.2.2 Vrsta prikaza, podrobnost, natančnost in predvideno merilo	39
9.3 Redakcijski načrt	40
9.3.1 Območje kartografskega prikaza	40
9.3.2 Matematične osnove karte	40
9.3.3 Merilo in format karte	41
9.3.4 Opis uporabljenih kartografskih virov	42
9.3.5 Vsebina kartografskega prikaza	43
9.3.5.1 Posebnosti prikaza tematskih vsebin	43
9.3.6 Kartografska generalizacija	45
9.3.7 Kartografsko oblikovanje	47
<b>10 ZAKLJUČEK</b>	<b>54</b>
<b>11 PRILOGE</b>	<b>56</b>
<b>VIRI</b>	<b>59</b>

## KAZALO SLIK

- Slika 1: Zemljevid severne Mezopotamije iz leta 2500 pr. n. št.
- Slika 2: Karta poti do rudnika zlata v Numibiji iz časa 1400–1200 pr. n. št
- Slika 3: Karta (leta 1270) z izdelano mrežo kompasnih linij in izjemno natančnimi predstavitvami obalnih oblik
- Slika 4: Prikaz Kranjske, Istre in Slovenske marke na zemljevidu Wolfganga Laziusa iz leta 1561
- Slika 5: Zemljevid Evrope iz 36. izdaje Šolskega atlasa Blaža Kocena iz leta 1895
- Slika 6: Temeljni topografski načrt v merilu 1 : 5 000
- Slika 7: Državna topografska karta v merilu 1 : 50 000
- Slika 8: Državna topografska karta v merilu 1 : 25 000
- Slika 9: Državna topografska karta v merilu 1 : 5 000
- Slika 10: Izobrazbena sestava prebivalstva leta 1991
- Slika 11: Linijsko merilo
- Slika 12: Prikaz primera ploskovnega merila
- Slika 13: Sedem elementov kartografske generalizacije
- Slika 14: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem oblike – prirejeno po Bertinu
- Slika 15: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem velikosti – prirejeno po Bertinu
- Slika 16: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem barve – prirejeno po Bertinu
- Slika 17: Barvni krog
- Slika 18: Primer skale, zgrajene na hladno–toplem kontrastu, in uporaba na tematski karti
- Slika 19: Aditivno (levo) in subtraktivno (desno) mešanje barv
- Slika 20: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem svetlostne vrednosti – prirejeno po Bertinu
- Slika 21: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem vzorca – prirejeno po Bertinu
- Slika 22: Razlika med grafično spremenljivko vzorec in velikostjo kot grafično spremenljivko na primeru črtastega in pikčastega rastra

Slika 23: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem smeri – prirejeno po Bertinu

Slika 24: Prikaz osnovnega okna programskega paketa OCAD

Slika 25: Naslovnica knjige Boj na Holmcu

Slika 26: Primer terenske skice Sheme razvoja dogodkov za bitko na Holmcu

Slika 27: Primer ortofoto posnetka

Slika 28: Razdelitev Slovenije na digitalne ortofoto načrte merila 1: 5 000

Slika 29: primer operativnega okvirja

Slika 30 - 32: Koraki izdelave zgodovinskih kart boja na Holmcu

Slika 33: Pogovorno okno za določitev vrstnega reda barv

Slika 34: Pogovorno okno za določitev barve

Slika 35: Pogovorno okno za izdelavo novega linijskega znaka

Slika 36: Pogovorno okno za izdelavo ikone kartografskega znaka

Slika 37: Prikaz postavitve napisov okrog simbola

Slika 38: Prikaz legende

Slika 39: Boj na Holmcu: stanje 27. 6. 1991 od 15. do 23. ure

Slika 40: Boj na Holmcu: stanje 28. 6. 1991 ob 4. uri

Slika 41: Boj na Holmcu: stanje 28. 6. 1991 ob 10. uri



## 1 UVOD

25. junija leta 1991 je Slovenija razglasila svojo neodvisnost. Na podlagi načela samoodločbe je prekinila svojo državnopravno pripadnost Socialistični federativni republiki Jugoslaviji, s čimer pa se jugoslovanske oblasti niso strinjale. Jugoslovanska ljudska armada se je z vednostjo državnega vrha odločila za oboroženo akcijo, s katero bi zagotovila ponovno integriteto jugoslovanske države, ki z njenega vidika ni bila prekinjena, ampak ogrožena. Z vojaškim posredovanjem je v prvi fazi želela zagotoviti nadzor nad vsemi mejnimi prehodi, ki naj bi jih v neposredno upravljanje prevzeli zvezni policijski in carinski organi. Vse to je privedlo do vojne, ki je bila zaradi uspešnega delovanja slovenskih obrambnih sil in hitrega zloma operacije kratkotrajna. Eden poglobitnih vojaških spopadov se je zgodil na mejnem prehodu Holmec, ki je ena izmed dveh glavnih koroških povezav Slovenije s sosednjo Avstrijo. Tu se je načrtovano zavzetje prehoda spremenilo v kompleksen in krvav boj, v katerem je padlo pet mož (Prebilič, Guštin, 2006).

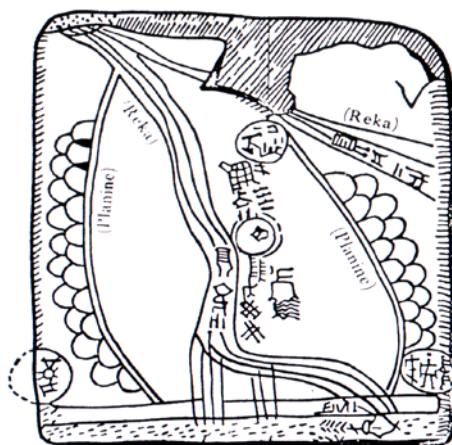
Kartografija se je kot ena najstarejših znanstvenih ved že v obdobju prazgodovine razvila predvsem zato, da bi s sliko ponazorili podobe svojega okolja in glavnih naravnogeografskih značilnosti. Skozi zgodovinska obdobja se je ta veda vedno bolj izpopolnjevala. Danes največkrat za prikaz določene tematike na karti ni dovolj le ideja posameznika, temveč mora biti potrebno sodelovanje večjega števila organizacij, ki imajo informacije, potrebne za izdelavo karte. Skupno delo vseh pa privede do enotnega izdelka, imenovanega tematska karta.

Namen moje diplomske naloge je izdelati tri zgodovinske karte za knjigo »Boj na Holmcu« in tako na kartografski način prikazati potek bojev, premik sil obeh vojsk ter napredovanja oziroma nazadovanja določenih enot na terenu med obleganjem mejnega prehoda Holmec.

## 2 ZGODOVINA IN RAZVOJ TEMATSKE KARTOGRAFIJE

### 2.1 Zgodovina kartografije

Človek je kmalu ugotovil, da si lahko s pomočjo slikovnih ponazoritev poenostavi gibanje v neznanem prostoru, zabeleži nevarna mesta, ki v okolju prežijo nanj, in izriše meje svoje lastnine. Na ohranjenih glinenih ploščah, lubju ali papirusu so najpogosteje upodobljene prav karte mest, regij oziroma posestnih meja. O tem priča eden najstarejših ohranjenih primerkov iz časa okrog 6000 let pred našim štetjem, ki prikazuje neolitsko mesto v zahodni Turčiji z imenom Çatal Hüyük. Na njem je upodobljen tloris ulic in hiš, ki ležijo ob vznožju gore Hasan Dag. Prve ohranjene pomorske in cestne karte, ki se nedvomno uvrščajo med zametke tematske kartografije, pa izhajajo iz obdobja 4000 let pred našim štetjem. Na karti



Slika 2: Zemljevid severne Mezopotamije iz leta 2500 pr.n.št. (Korošec 1978)

severnega dela Mezopotamije, ki je nastala okrog 2500 pred našim štetjem, so za ponazoritev

položaja mest, rek in gorovij že uporabili ustrezne kartografske znake in označili strani neba (Fridl, 1999).

Egipčani so izdelovali karte različnih tematik za lastne potrebe. Iz časa Ramzesa II. (okrog 1300 pr. n. št.) je ohranjena prva karta rudnika zlata, ki je bila narisana na papirusu (Černogoj, 2005).

V času rimskega imperija so tedanji kartografi zaradi številnih trgovskih poti in popotovanj iz Evrope v Azijo po kopnem ali morju namenjali vse večjo pozornost itinerarijem in pomorskim zemljevidom. Eden najbolj znanih ohranjenih



Slika 1: Karta poti do rudnika zlata v Numibiji, iz časa 1400 – 1200 let pr. n. št.

(<http://www.dignubia.org/maps/timeline/bce-1450.htm>)

itinerarijev Tabula Peutingeriana je nastal v starem Rimu v drugi polovici 4. stoletja in prikazuje cestne povezave in razdalje med naselji na poti med zahodno Evropo in Indijo (Fridl, 1999).

Krščanski srednji vek s svojimi likovno bogatimi, a geografsko skromnimi zemljevidi ni imel večjega vpliva na nadaljnji kartografski razvoj. Od predhodnikov so prevzeli le pomorske



Slika 3: Karta (1270 leta) z izdelano mrežo kompasnih linij in izjemno natančnimi predstavitvami obalnih oblik. (Lago, 1989)

zemljevide, ki so pomorščakom poleg posplošenih obrisov obale in morij nudili tudi podatke o vetrovih in položajih pristanišč. Natančnejše izrise obalne črte so omogočile šele iznajdba magnetne igle in kompasa, izpopolnitev astronomskih meritev in izdelava kompasnih linij.

Kartografski razvoj se je resneje nadaljeval šele v poznem srednjem veku, ki je ponovno obudil Ptolemejeva spoznanja ter spoznanja drugih starogrških geografov in astronomov. Postopki in pripomočki za izdelavo zemljevidov so se vse bolj izpopolnjevali in pomorščaki so zaradi teženj vladarjev po kolonizaciji novih dežel

odkrivali dotlej neznane obale in celine. Položajna natančnost objektov na kartah je zahtevala nove meritve oblike in velikosti Zemlje. Šestnajsto stoletje je tako prineslo Mercatorjevo projekcijo, istočasno pa so potekala tudi druga raziskovanja naravnih in kulturnih pojavov. Cilj raziskovanj je bil natančno locirati posamezne značilnosti okolja na karto v določenem merilu. Zaradi opisanih dejstev imenujemo 16. stoletje tudi zlata doba za evropsko geografijo in kartografijo (Fridl, 1999).

## 2.2 Razvoj tematske kartografije

Toda šele na začetku 18. stoletja je dozorel čas za razvoj prvih tematskih kart v današnjem pomenu besede. Uveljavitev tematskih zemljevidov, na katerih so bili poudarjeni elementi, ki jih na topografskih kartah ni bilo, je bila torej povezana s pridobljeno stopnjo kartografskega

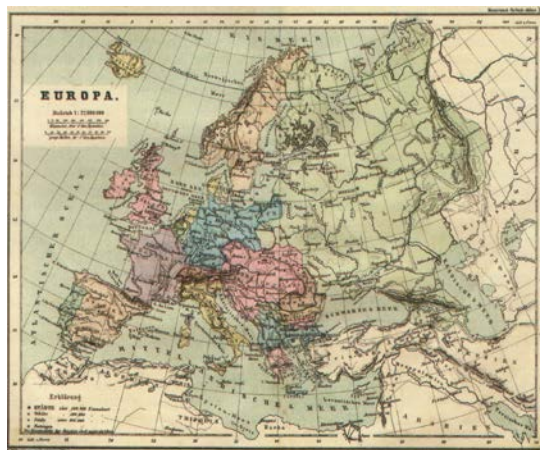
znanja ter z vse natančnejšimi meritvami ozemelj. Prvi, ki se je resneje ukvarjal s prikazom podnebnih, astronomskih in hidroloških pojavov na zemljevidih, je bil priznani tematski



Slika 4: Prikaz Kranjske, Istre in Slovenske marke na zemljevidu Wolfganga Laziusa iz leta 1561 (Osterreich auf Alten Karten 1989, str 37)

kartograf Edmond Halley. Prvi je prikazoval pasatne in monsunske vetrove; njihove smeri je ponazarjal s puščicami, ki so za tovrstne prikaze v večji meri uveljavljene še danes. Razvoj družbenogeografskih tematskih kart pa je bil povezan z uvedbo rednih popisov prebivalstva. Henry Drury Harness je leta 1837 objavil vrsto izvernih tematskih zemljevidov, pri katerih je uveljavil pomembne kvantitativne metode, ki se še danes uporabljajo za prikaze gostote ljudi, prometnih tokov in številnih drugih družbenogeografskih vsebin (Fridl, 1999).

Na področju tematske kartografije Slovenci nismo bistveno zaostajali. Franc Anton pl. Steinberg je že leta 1720 kot cestni nadzornik notranjskih cest pripravil svoj prvi tematski zemljevid, imenovan Karta kameralnih cest proti Trstu in Reki. Slovensko ozemlje je bilo podrobneje predstavljeno tudi v atlasu avstrijskih provinc iz leta 1561. Žal pa so bile karte izdelane brez predhodnih geodetskih meritev, niso bile opremljene s stopinjsko mrežo in merilom, vsebinsko pa niso bile najbolj natančne, saj so bili kraji, reke in gorovja izrisani le približno. Leta 1895 je izšel prvi atlas, namenjen osnovnim in meščanskim šolam, to je bil Šolski atlas, ki ga je tri leta



Slika 5: Zemljevid Evrope iz 36. izdaje Šolskega atlasa Blaža Kocena iz leta 1895 (Kocen, 1895)

kasneje Blaž Kocen priredil tudi za pouk v srednjih šolah. Širši javnosti so bili tematski zemljevidi dostopni šele sredi 19. stoletja. Večja uporaba tiskarstva, iznajdba fotografije in nenazadnje uveljavitev novih tehničnih, družboslovnih in naravoslovnih ved so omogočili izdajanje zemljevidov v večjem številu izvodov (Fridl, 1999).

## 2.3 Zgodovinske karte

Zgodovinske karte so že leta predmet preučevanja zgodovinarjev, zato takšne karte obravnavamo kot arhivski dokument in pričevanje o določenem zgodovinskem obdobju, ki je povezano z določeno pokrajino ali mestom. Zgodovinska kartografija je zagotovo področje, kjer vprašanja, povezana z lokacijskim navezovanjem, zbudajo veliko zanimanje. Nekatere izmed značilnosti zgodovinskih kart so:

- nedoločen referenčni sistem,
- približno določen koordinatni sistem,
- negotova metrična vsebina,
- semantična vsebina, ki jo je težko interpretirati.

Omenjene značilnosti se v večjem ali manjšem merilu pojavljajo na kartah iz različnih obdobj. Posledica tega je, da moramo upoštevati značilnosti vsake karte posebej. Določanje pravilne metrične navezave je v kartografiji zelo pomembno. Karte niso le arhivski dokument zaradi svoje kvalitativne narave, ampak pa lahko iz pravih kart zajamemo kvantitativne informacije. Koncept, ki nas vodi v tej smeri, izhaja iz dejstva, da so bile omenjene karte izdelane v določene operativne in praktične namene ter da so jih kot take tudi uporabljali. Sčasoma se je spremenil metrični koncept kartografije oziroma se je spremenil prag sprejemljive natančnosti kart (Caterina Balletti, Carlo Monti, Francesco Guerra, 2000).

## 2.4 Kartografija danes

Proti koncu 20. stoletja se je v kartografiji zgodila velika prelomnica – izum računalnika in interneta. Vendar so na začetku kljub določenim prednostim pri ponatisih kart kartografi še vedno uporabljali klasične metode izdelave, saj je bil izris digitalnih kart zamuden in dolgotrajen proces, programska oprema pa še nedodelana. Danes je pridobivanje digitalnih podatkov o površju Zemlje precej enostavnejše, saj lahko s pomočjo satelitskih in letalskih posnetkov, GNSS-ja, 3D-skenerjev, računalnikov, medmrežja, kakovostne programske opreme in drugih tehničnih pripomočkov ustvarimo zelo različne kakovostne karte. Vendar je kljub vsej enostavnosti pri izdelavi še vedno treba poznati in upoštevati pravila, ki so nastajala

z razvojem kartografije na podlagi dolgoletnih izkušenj kartografske znanosti, katere cilj je verodostojne informacije o prostoru posredovati čim večjemu številu uporabnikov.

Težnja in potreba po podrobnih in natančnih podatkih ter prostorskih in statističnih analizah je pripeljala k nastanku geografskih informacijskih sistemov (GIS). Ti omogočajo vključevanje in izključevanje kartografskih slojev, kar zagotavlja preglednost, skupaj z atributnimi podatki o posameznih objektih in možnostjo analize pa tudi celovitost podatkov, ki jih uporabnik potrebuje. Ker uspešno delujejo tudi na medmrežju, ki postaja vse bolj priljubljen medij, napovedujejo novo prelomnico v zgodovini kartografije (Penič, 2006).

### 3 KARTE

Karte so najprimernejše izrazno sredstvo za prikazovanje raznovrstnih informacij o prostoru. V literaturi se pojavlja veliko definicij izraza karta, med seboj pa se večinoma razlikujejo glede na uporabo in namen karte:

- Karta je pomanjšan, generaliziran in pogojno deformiran ter pojasnjen prikaz površja Zemlje, drugih teles in njihovih delov ter pojavov, ki so povezani s temi površji (Borčić, 1977) :
  - pomanjšan: izdelan prikaz v merilu,
  - generaliziran: poudarjanje bistvenih in izpuščanje nepomembnih značilnosti zemljišča, kar dosežemo s postopki, kot so izbira, poenostavljanje linij, združevanje, premikanje in prikazovanje s pogojnimi znaki,
  - pogojno deformiran prikaz: pojavi se zaradi prehoda iz realne ploskve na matematično oprijemljivo ploskev, nato pa s projekcijo na ravno ploskev,
  - pojasnjen prikaz: posamezni objekti na karti niso prikazani kot v naravi, ampak s posebnimi kartografskimi znaki,
  - prikaz v ravnini: vsak na karti prikazan objekt je položajno določen z dvema dimenzijama, tretja je podana s pomočjo kartografskega prikaza.
- Geografska karta je matematično določen in generaliziran prikaz stanja in odnosov med različnimi naravnimi in družbenimi pojavi na površju Zemlje, ki so izbrani v skladu z namenom karte (Sališčev, 1982).
- Karta je znakovna podoba geografske realnosti, ki prikazuje izbrane objekte ter njihove lastnosti kot rezultat ustvarjalnega dela avtorja in se uporablja, kadar so bistvenega pomena prostorski odnosi (ICA, 1995).
- Karte ali zemljevidi so dvodimenzionalni prikazi zemeljskega površja ter različnih objektov in pojavov na ravnini. Delimo jih na splošno geografske in tematske (Rojc, 2001).

Na geodetskih načrtih in topografskih kartah se uporabljajo nepisana pravila oziroma usmeritve glede uporabe kartografskih znakov, medtem ko se pri tematskih kartah izbor znakov prilagaja potrebam, za katere je karta namenjena. To gotovo pomeni dodaten izziv za vsakega kartografa.

### 3.1 Vrste kart

Danes je v uporabi veliko raznovrstnih kart, za katere je treba glede na določene značilnosti opraviti ustrezno klasifikacijo. Delimo jih lahko po merilu, vsebini, namenu, ozemlju, uporabi in nenazadnje tudi po obliki ter načinu prikaza. Najpogostejše so delitve po:

1. merilu:

- karte velikih meril (do merila 1 : 200 000),
- karte srednjih meril (od merila 1 : 200 000 do 1 : 1 000 000),
- karte malih meril (manjše od 1 : 1 000 000);

2. vsebini:

- splošno geografske karte in
- tematske karte;

3. namenu:

- didaktične/šolske karte (osnovna, srednja in visoka šola, fakulteta),
- informativne karte (za ožji krog strokovnjakov ter posebej za širši krog, uporabnikov),
- vojaške ...;

4. ozemlju:

- karte zemlje,
- karte kopnega (kontinenti, države, pokrajine),
- karte vodnih površin (oceanov, morij, zalivov ...);

5. uporabi:

- za navigacijo,
- za slepe ...;

6. obliki in načinu prikaza:

- karte položajev,
- karte linijskih znakov,
- karte površinskih znakov,
- kartodiagrami točk,
- kartodiagrami linij ...



Med pomembnejše razdelitve kart spada delitev po vsebini. Vsebina je bistvenega pomena pri izbiri namena karte, območja karte, merila karte in velikosti celotnega izdelka.

### 3.1.1 Splošne geografske karte

Splošne geografske karte prikazujejo površje Zemlje z vsemi fizičnogeografskimi (relief, rastlinstvo, vodno omrežje ...) in socialnoekonomskimi (naselja, objekti, prometno omrežje...) pojavi v enakem obsegu, brez poudarjanja katerega od njih. Služijo tako za informiranje ter orientacijo kot tudi za izdelavo drugih kart. Delitev splošno geografskih kart se ujema z delitvijo meril. V Sloveniji imamo naslednje splošne geografske karte:

- Temeljni topografski načrt 1 : 5 000 (TTN) in 1 : 10 000 (TTN),
- Državno topografsko karto 1 : 5 000 (DTK),
- Državno topografsko karto 1 : 25 000 (DTK 25),
- Vojaško topografsko karto 1 : 25 000 (VTK 25- za četrtino Slovenije),
- Državno topografsko karto 1 : 25 000 za potrebe obrambe,
- Državno topografsko karto 1 : 50 000 (DTK 50),
- Vojaško topografsko karto 1 : 50 000 (VTK 50),
- Vojaško topografsko karto 1 : 100 000 (VTK 100),
- Pregledne karte v merilih 1 : 250 000 (DPK 250), 1 : 500 000 (DPK 500), 1 : 750 000 (DPK 750), 1 : 1 000 000 (DPK 1000).



Slika 6: Temeljni topografski načrt v merilu 1: 5000 (Državna kartografija 2005)



Slika 7: Državna topografska karta v merilu 1: 50 000 (Državna kartografija 2005)



Slika 8: Državna topografska karta v merilu 1: 25 000 (Državna kartografija 2005)



Slika 9: Državna topografska karta v merilu 1: 5000 (Državna kartografija 2005)

### 3.1.2 Tematske karte

Tematske karte poudarjeno in podrobno prikazujejo določene objekte, družbene in naravne pojave, njihove medsebojne odnose, stanje ali dinamiko pojavov. Za osnovo uporabljajo splošne geografske karte, pri katerih so določeni objekti in pojavi prikazani v omejenem obsegu.

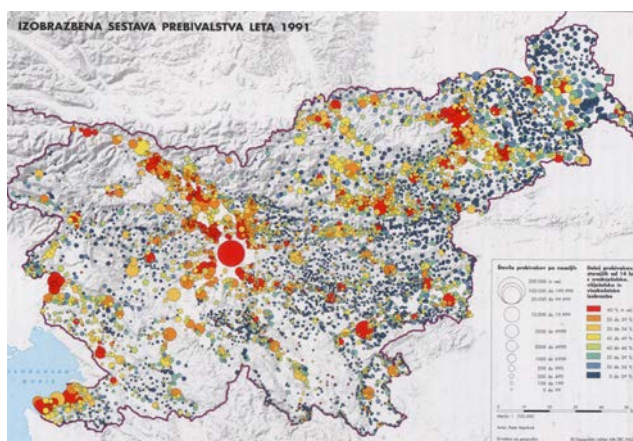
Tematska vsebina se vedno nanaša na določen prostor, zato nikoli ni prikazana sama, ampak na neki geografski osnovi. Ta nam služi za določitev lokacije in orientacije v prostoru. Tematika mora biti prikazana tako, da je pri uporabniku na prvem zaznavnem nivoju. To dosežemo recimo s pestrejšimi barvami, večjimi napisi, znaki ipd. Merilo, vsebina in stopnja kartografske generalizacije geografske osnove so odvisni od tematike in podrobnosti prikaza. Tematske karte delimo na:

#### 1. karte naravnega okolja:

- geološke karte,
- geofizične karte,
- pedološke karte,
- geomorfološke karte,
- meteorološke, hidrološke,
- botanične, zoološke ...

#### 2. karte ustvarjenega okolja:

- karte naselij,
- karte prebivalstva,
- karte ras, religij, narodnosti,
- politične karte,
- gospodarske, vojaške ...



Slika 10: Izobrazbena sestava prebivalstva leta 1991 (Fridl 1999)

S tematskimi kartami se srečujemo praktično vsak dan. Pojavljajo se kot dopolnilo določenim besedilom tako v strokovni literaturi kot v dnevnikih, časopisih, na TV in internetu.

## **4 PROJEKT KARTE**

V projektu karte natančno določimo potek izdelovanja karte. Sestavljen je iz idejnega projekta in glavnega projekta z redakcijskim načrtom. Potrebno je določiti namen karte, vire podatkov, tehnično in oblikovno strukturo ter finančno in časovno ovrednotenje. Vsako fazo je potrebno podrobno opisati in definirati, saj nam le celovit projekt prinese določeno kakovost karte, ki je danes nujno potrebna in je hkrati pogoj za obstanek na tržišču.

### **4.1 IDEJNI PROJEKT**

V začetni fazi vsakega projekta se moramo najprej dogovoriti z naročnikom, kakšne so njegove zahteve in pričakovanja glede končnega izdelka. Tu se dogovorimo predvsem o namenu in vsebini karte, območju kartiranja, ciljih, ki jih želimo doseči, in nenazadnje tudi o naslovu karte. Od tu naprej pa je prva naloga avtorja, da izdelava idejni projekt, ki bo karto definiral v grobih potezah.

Idejni projekt poda idejno zasnovo karte. V splošnem mora definirati območje prikaza, namen in vrsto karte, podrobnost, natančnost ter predvideno merilo karte. Zaželeno je, da je idejni projekt opremljen s skicami oz. da se izdelava maketa, na kateri je opredeljen oblikovni izgled bodoče karte (Rojc, 2001).

Ko imamo zaključen idejni del projekta, se lotimo glavnega projekta z redakcijskim načrtom. V tem delu že natančno določimo vse matematične elemente karte, kot so geodetska osnova, kartografska projekcija, orientacija, format, merilo karte ter določitev vsebine in kartografskih virov karte.

## 5 REDAKCIJSKI NAČRT

Glede uporabe kartografskih izraznih sredstev so tematske karte zahtevnejše od splošno geografskih, saj so na njih poleg osnovnih topografskih elementov upodobljene številne nove vsebine, ki zahtevajo tudi drugačne metode prikazovanja elementov (Podpečan, 1960). Splošna redakcijska dela štejemo med znanstveno-raziskovalna dela in ponavadi niso plod dela enega samega človeka, temveč dela skupine strokovnjakov, ki se med seboj dopolnjujejo. V skupino splošno redakcijskih del uvrščamo:

- **določitev matematičnih elementov karte:** geodetska osnova, kartografska projekcija, orientacija karte, format karte in merilo karte;
- **določitev kartografskih virov:** osnovni, dopolnilni in pomožni kartografski viri;
- **določitev vsebine karte:** topografska podlaga (relief, hidrografija, vegetacija, komunikacije ...) in tematska vsebina.

### 5.1 MATEMATIČNI ELEMENTI KARTE

Položaji objektov so na kartah točno določeni. To pomeni, da se ohranjajo medsebojni odnosi točk, linij ter površin na zemljevidih v primerjavi z istimi na zemeljskem površju. To je mogoče izvesti le s pomočjo matematičnih enačb za transformacijo geografskih dolžin in širin v ustrezni ravninski sistem. Najprej je treba določiti matematične enačbe za prenos s fizične površine Zemlje na površino elipsoida (Petrc, 1974).

Pri izdelovanju tematskih kart glavno pozornost posvečamo tematiki. Za vir podatkov ter geografsko osnovo uporabimo že obstoječo karto, iz katere privzamemo matematične elemente.

### 5.1.1 Geodetska osnova

Geodetska osnova določa prehod s fizične površine Zemlje na pogojno površino elipsoida in zagotavlja pravilen položaj geografskih elementov karte v odnosu do izbranega koordinatnega sistema na površini elipsoida (Petrc, 1974).

Zaradi nepravilne razporeditve reliefa se celotna fizična površina Zemlje kot tudi njeni deli ne morejo definirati strogo matematično. Da bi lahko obdelali rezultate merenj na fizični površini Zemlje, moramo meritve določiti na matematično določeno površino. Najnatančnejši približek površini Zemlje je Zemljin geoid. Vendar celotnega geoida ne moremo imeti za analitično določen geometrijski lik. Zato površino Zemlje aproksimiramo z rotacijskim elipsoidom Zemlje. Elipsoid, ki se najbolje prilagaja geoidu po dimenziji in orientaciji, tj. po njegovem položaju v Zemljinem telesu, imenujemo referenčni elipsoid. Tako se vse meritve na površini Zemlje vršijo na referenčnem elipsoidu (Hren, 2004).

### 5.1.2 Kartografska projekcija

Koordinatni sistem je množica linij in ravnin, ki služijo kot osnova za enolično določevanje položaja točke. V kartografiji so najvažnejši tisti sistemi, ki definirajo položaj točke v ravnini, prostoru, krogli in elipsoidu. S kartografsko projekcijo rešimo problem preslikave koordinatne mreže referenčnega elipsoida na ploskev, ki se da razviti v ravnino. Sam prikaz Zemlje na ravnini se imenuje kartografska projekcija, ki daje horizontalno predstavo na elipsoidu izbrane koordinatne mreže (Petrc, 1974).

Po svetu je danes znanih nekaj 10 elipsoidov z različnimi orientacijami v vsaki državi, okrog 100 začetnih meridianov in okrog 300 različnih projekcij. 90 % držav uporablja eno od variant Gauss-Kruegerjeve projekcije (Petrovič, 2005).

Gauss-Kruegerjeva projekcija je:

- konformna prečna valjčna projekcija, kjer os valja leži v ravnini ekvatorja;
- Besslov elipsoid se preslika na 120 con, ena meridijska cona obsega  $3^\circ$ ;
- celotno območje Slovenije je prikazano v 5. razširjeni ( $3^\circ 15'$ ) meridijski coni;
- srednji meridian 5. cone se nahaja na geografski dolžini  $15^\circ$  vzhodno od Greenwicha in se preslika kot ravna linija, njegova projekcija predstavlja os X

pravokotnega koordinatnega sistema v ravnini, pozitivna smer osi X kaže smer sever;

- os Y predstavlja projekcijo ekvatorja, koordinate pa naraščajo v smeri vzhoda;
- pravokotne koordinate so modificirane, in sicer z naslednjimi vrednostmi:

$$y = y' + 500\,000 \text{ m} \dots\dots\dots y' - \text{oddaljenost od srednjega meridiana cone}$$

$$x = x' - 5\,000\,000 \text{ m} \dots\dots\dots x' - \text{oddaljenost od ekvatorja}$$

- modul merila na srednjem meridianu ( $m_0$ ) je 0,9999.

### 5.1.3 Merilo karte

Merilo karte nam natančno določi razmerje med izbrano dolžino na karti in dolžino v naravi. Je izredno pomemben matematični element karte, saj nam določa tako območje kartiranja kakor tudi stopnjo podrobnosti kartografskega prikaza. Z vidika praktične kartografije nam torej določa stopnjo linearne pomanjšave glede na ustrezno velikost v naravi. Pri projiciranju razdalj na globus se to razmerje ne spreminja in ga imenujemo glavno merilo. Ob razvijanju plašča krogle v ravnino pa prihaja zaradi številnih deformacij do različnih meril na karti. V tem primeru glavno merilo ustreza eni točki, včasih liniji, medtem ko so v vseh drugih točkah razmerja med razdaljami v naravi in razdaljami na karti nekoliko spremenjena in jih imenujemo lokalna merila. V praksi je mogoče razlike med glavnimi in lokalnimi merili zanemariti, saj linijske deformacije ne presegajo dopustnih meja pogreškov merjenja.

Naloga kartografa je, da glede na izbrano območje prikaza, namena, vrste, podrobnosti in natančnosti karte določi merilo. Glede na merilo ločimo:

- karte velikega merila (do 1 : 200 000),
- karte srednjega merila (od 1 : 200 000 do 1 : 1 000 000),
- karte malega merila (od 1 : 1 000 000 naprej).

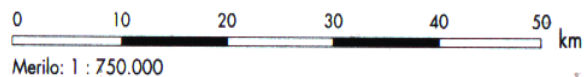
Prikaz merila na karti pa je mogoč na naslednje načine:

- 1. opisno:** en centimeter na karti predstavlja 10 km v naravi;

2. **številčno:** 1 : 10 000, 1 : 250 000 ...;

3. **grafično:**

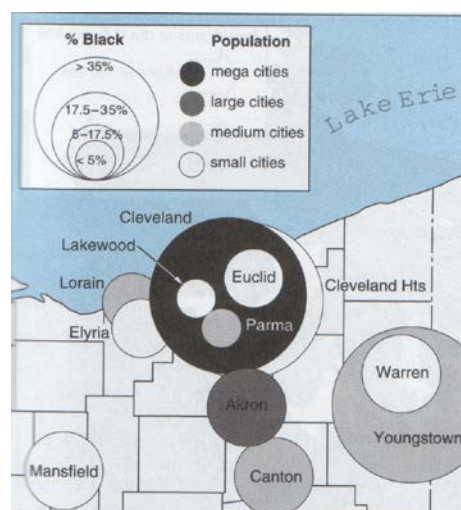
- linijsko: mnogokrat se uporablja kot dodatek številčnemu merilu za hitro



Slika 11: Linijsko merilo (Fridl 1999)

ocenjevanje razdalj. Še posebej primerno je za karte, ki niso namenjene merjenju razdalj, torej tudi za tematske;

- ploskovno: to merilo je uporabljeno bolj redko, saj je primerno le za tematske karte, kjer so prikazane površine glavni namen izdelka. Bolj kot za prikaz razmerja med dolžinami se to merilo uporablja za prikaz razmerij med drugimi abstraktnimi pojavi, ki imajo na tematskih kartah glavni pomen.



Slika 12: Prikaz primera ploskovnega merila (Robinson, Cartography 1995)

## 5.2 KARTOGRAFSKI VIRI

V zgodovini so si kartografi pomagali z različnimi viri za izdelovanje tematskih kart. Logično, da je na začetku vse potekalo na osnovi opazovanj okolice, z razvojem kartografije pa so ti viri v glavnem postali obstoječe kartografske podlage. Danes se za podlago uporabljajo predvsem obstoječe karte, aeroposnetki, satelitski posnetki in druge že obstoječe tematske karte.

Karte lahko glede na kartografske vire izdelamo na dva načina:

- **izvorna karta:** karta, izdelana neposredno iz terenskih meritev ali fotogrametričnih posnetkov;
- **izvedena karta:** dobimo jo na osnovi predelav, z generalizacijo in vrednotenjem že obstoječih kart.

Najpogosteje se pri izdelavi tematske karte odločimo za prevzem podatkov iz že obstoječih kart. Osnovni kartografski vir naj bi bil karta večjega ali enakega merila od končne karte, saj moramo v nasprotnem primeru karto dopolnjevati z dodatnimi viri, kar pa pogosto pomeni tudi izgubo natančnosti.

Kartografske vire v osnovi delimo na :

- 1. osnovne vire:** kartograf se na podlagi namena, uporabe in natančnosti tematske karte odloči za osnovni vir, ki so pri nas ponavadi Državne topografske karte, Državne pregledne karte, aerosnemanja in ortofoto načrti, register zemljepisnih imen ...
- 2. dopolnilne vire:** te vire uporabljamo kot kontrolni material oziroma dopolnila osnovnim kartografskim virom. To so karte večjih meril od osnovnega vira, podobne tematske karte ...
- 3. pomožne vire:** ti nam pomagajo z informacijami za lažje razumevanje določenih podatkov. Pomembni so predvsem pri generalizaciji, ko se je potrebno odločiti, katere vsebine bomo prikazali na karti. Sem štejemo razna tekstovna in grafična gradiva, spletne strani ...

## 5.3 VSEBINA KARTE

Vsebino tematske karte ponavadi delimo na dva dela – topografsko in tematsko. Določi jo kartograf glede na vrsto in namen karte. Oboje pa mora biti prikazano tako, da ima karta čim večji efekt pri uporabniku.

### 5.3.1 Topografska osnova

V topografski del karte spada predvsem topografska podlaga. Kartograf jo določi na osnovi namena in uporabe karte. Iz splošne topografske podlage izberemo tiste geografske elemente, ki zanimajo ciljno populacijo uporabnikov, izločimo pa tiste, ki bi lahko moteče vplivali na skupni izgled in uporabnost karte.

Geografske elemente delimo na:



- **naravne danosti:** to so danosti zemeljske površine. Ustvarile so jih Zemljine naravne sile, kot so voda, veter, erozije, potresi ... Sem spadajo v prvi vrsti relief, vegetacija, hidrografija, drugače pa sem uvrščamo tudi npr. umetne izkope, nasade ...
- **antropogene danosti:** sem spadajo elementi, ki jih je ustvaril človek in jih brez njegove pomoči ne bi bilo. To so komunikacije, stanovanjski, industrijski in javni objekti, meje ...

### 5.3.2 Tematska vsebina

Ko imamo določeno topološko osnovo, se lotimo še tematske vsebine. Ta je na karti najpomembnejša, zato mora biti skrbno določena in natančno nanešena. Prikazana mora biti v pestrejših barvah, ki pritegnejo opazovalčevo oko. Skupaj s topološko osnovo mora tvoriti neko zaključeno oblikovno celoto, kar da karti večjo preglednost in omogoči lažjo uporabnost.

V klasični kartografiji je moral kartograf že vnaprej določiti merilo, kartografsko projekcijo, nabor znakov in postopke generalizacije, kar je pomenilo, da kasnejše večje spremembe niso bile možne.

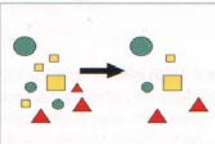
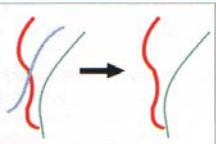
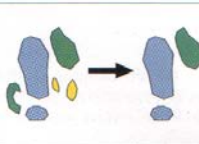

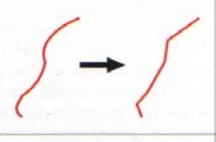
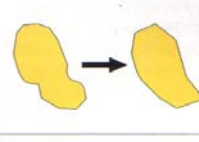
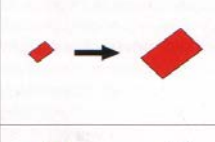
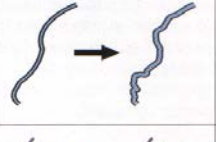
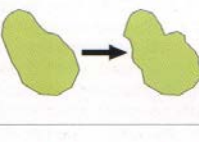
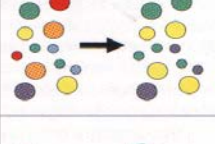
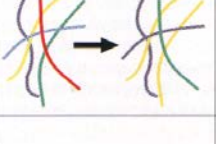
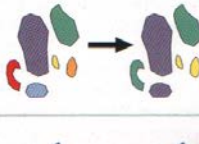
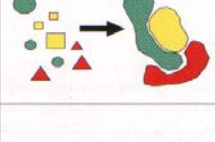

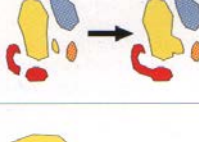

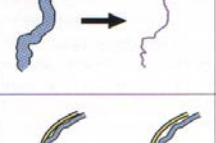




Z uporabo digitalne tehnologije je kartografski model postal nekaj povsem drugega, saj temelji na matematično pravilnem zapisu vsakega posameznega objekta v model. Vsak objekt je določen s koordinatami v izbranem koordinatnem sistemu, na katere se veže poljubno število atributov, ki govorijo o lastnostih objekta. Vsi ti podatki so v izvorni obliki praviloma shranjeni v vektorski topografski podatkovni bazi, ki zaradi svoje topološke urejenosti omogoča številna poizvedovanja in prostorske analize ter povezave z drugimi prostorskimi bazami (Petrovič, 2001).

## 6 KARTOGRAFSKA GENERALIZACIJA

Kartografska generalizacija je najustvarjalnejše delo v postopku izdelave karte. Temelji na spreminjanju dimenzij posameznih elementov ter na doseganju novih, strnjenih prikazov geografskega stanja v pokrajini (Podpečan, 1960).

Pri generalizaciji ustvarjamo kvalitativno in kvantitativno pogojeno abstrakcijo objektov. Njen namen ni le zmanjševanje števila kartografskih znakov, temveč tudi poenostavljanje obrisov kartiranih elementov in celo poudarjanja pomembnejših objektov. Zelo pomembna je enakomernost generalizacije na celotnem območju karte.

Poznamo sedem postopkov (metod) kartografske generalizacije:

	Točkovni objekti	Linijski objekti	Površinski objekti
Izbiranje			
Poenostavljanje			
Poudarjanje			
Razvrščanje			
Združevanje			
Prehod na pogojni znak			
Premikanje			

Slika 13: Sedem elementov kartografske generalizacije (Fridl 1999)

## 6.1 IZBIRANJE

Izbiranje je najosnovnejši postopek kartografske generalizacije. Operacija izbiranja v bistvu poteka v dveh korakih. Na začetku se izvaja vsebinsko izbiranje kartografske vsebine, ko se odločamo, kateri elementi in v kakšnem obsegu bodo prikazani na karti. Druga vrsta zbiranja pa pride v poštev, ko je vsebina že opredeljena in se je treba odločiti, kateri objekti bodo glede na njihov pomen, številčno vrednost ali velikost kartografskega znaka uvrščeni na karto (Fridl, 1999).

Glavna dejavnika, ki vplivata na izbor objektov prikaza, sta namen in merilo karte, vplivajo pa tudi velikost območja kartiranja, čitljivost in preglednost karte ter kartografski viri. Vsaka karta pa ima tudi mejo oziroma število objektov, ki jih lahko prenese. Izračunamo jih lahko iz Töpfer-Pillewizerjevega zakona (Robinson in sod., 1995), ki se glasi:

$$n_i = n_v \sqrt{\frac{M_v}{M_i}}, \text{ kjer je}$$

$n_i$  – Število objektov na novi karti, z modulom merila  $M_i$ .

$n_v$  – Število objektov na glavnem kartografskem viru, z modulom merila  $M_v$ .

## 6.2 POENOSTAVLJANJE

Ta postopek se uporablja pri posploševanju linijskih in površinskih objektov, kadar so prikazani ali omejeni s krivuljami. Z njim izločujemo določene nezaželeno detajle, ki so lahko na karti moteči, s tem pa povečamo čitljivost in estetiko prikaza. Pomembno je, da se značaj objekta ohrani.

Poenostavljanje je pomemben postopek generalizacije, ki zahteva dobro poznavanje značilnosti prostorskih pojavov in njihovih medsebojnih povezav, saj se le tako lahko ohranjajo njihove bistvene topografske, kvantitativne in kvalitativne lastnosti.

### **6.3 Poudarjanje**

Ta postopek je ravno obraten poenostavljanju. Tu gre za večanje velikosti pojavov ter poudarjanje tistih elementov in značilnosti elementov (točkovnih, linijskih in ploskovnih), ki so pomembni za prikaz.

O poudarjanju je mogoče govoriti tudi v primeru dodajanja ali izpostavljanja določenih detajlov linijskih in površinskih znakov. Poudarjanje je še posebej pomembno pri prikazu vzporednih linijskih objektov, kot so na primer ceste in železnice, ceste in vode ... Tu je potrebno povečati razmik med vzporednicama ne glede na velikost npr. ceste v naravi, in sicer tako, da zadostimo zahtevam minimalnih dimenzij.

### **6.4 Razvrščanje**

Razvrščanje je postopek, pri katerem se zmanjša število elementov kartografske vsebine, tako da se kakovostno ali številčno podobni objekti uvrstijo v določene razrede oziroma kategorije. Na ta način kartografski znaki ne ponazarjajo več posameznih pojavov, temveč skupine podobnih pojavov. S tem je sicer izgubljena individualnost vsakega posameznega objekta, zato pa je dosežena večja urejenost podatkov in s tem boljša preglednost karte (Fridl, 1999).

Ko opravimo postopek razvrščanja pojavov, je treba opredeliti še mejne vrednosti posameznih razredov. Velikost in število razredov sta odvisna predvsem od merila karte (večje je merilo, večje število kategorij se da na karti prikazati) in narave podatkov (tematike).

### **6.5 Združevanje**

Pri združevanju gre za postopek grafičnega spajanja istih, a v naravi nekoliko razpršenih pojavov. Ti se na karti prikažejo z enim samim kartografskim znakom. Uporabljamo ga predvsem v primerih, ko zaradi prevelike obremenitve karte ni možno prikazati posameznih oblik ter kvalitativnih in kvantitativnih lastnosti.

Najpogostejši primeri združevanja so pri spojitvah ploskovnih objektov v eno ploskev, združevanje v razrede in spojitve več tipov istega pojava v eno skupino (iglati in listnati gozd

v enoten gozd). Dobra stran združevanja je predvsem v tem, da se lahko ohranijo nekateri prikazi, ki bi sicer zaradi svoje majhnosti v postopku izbiranja izpadli.

## **6.6 PREHOD NA POGOJNI ZNAK (pretvarjanje)**

Pod pojmom pretvarjanje obravnavamo v bistvu spremembo kakovosti prikaza, ki pomeni prehod iz ene vrste kartografskega znaka v drugo vrsto. Večkrat se da pri večjem zmanjšanju merila uporabiti tudi možnost preoblikovanja površinskih elementov v linijske ali točkovne kartografske znake. Najbolj tipičen primer uporabe te metode generalizacije je prehod s tlorisnega, torej površinskega načina prikazovanja naselij na uporabo točkovnih kartografskih znakov, ki se vselej pojavlja tako pri topografskih kot tudi pri tematskih kartah (Milisavljević, 1974).

## **6.7 PREMIKANJE**

Premikanje je operacija, ki se izvaja v primeru, ko prihaja do grafičnih navzkrižij predvsem med točkovnimi in linijskimi objekti. Generalizacijski postopek premikanja je še zlasti uporaben, ko med sosednjimi kartografskimi znaki pride do njihovega prekrivanja oziroma zlivanja tako, da so nekatere oblike celo nerazpoznavne oziroma premalo ločljive (Monmonier, 1996).

Premik enega objekta na karti pa lahko vpliva tudi na druge objekte v bližini, zato je treba ponavadi prestaviti tudi te. Pravilo je, da najprej premikamo zgrajene objekte in šele nato naravne. Pri premikanju označb hitro pride do nejasnosti, na kaj se nanaša napis, zato si v teh primerih lahko pomagamo s tanko črto, ki povezuje objekt in napis.

## **7 KARTOGRAFSKO OBLIKOVANJE**

Oblikovanje kart teži k ustvarjanju estetskega in funkcionalnega zunanjšega izgleda karte. Imeti morajo tehnični, znanstveni, umetniški, grafični, komunikacijski in še kakšen namen. Zato morajo biti izdelane tako, da omogočajo vse načine uporabe. Od namena posamezne karte pa je odvisno, kateremu namenu dajemo prednost. Oblikovanje karte je pri tem izredno pomembno (Petrovič, 2003).

### **7.1 ZUNANJI IZGLED IN PRAG ČITLJIVOSTI**

Oblikovno moramo biti pozorni na celoten izdelek. Karta ni le kartografski del, sem spada tudi izvenokvirna vsebina, vsebina na zadnji strani in na koncu mora biti vse skupaj povezano v neko smiselno celoto.

Pri celotnem izgledu karte moramo upoštevati tako praktično kot psihološko ustreznost. Pri prvi gre za obliko uporabe karte. Karta je lahko stenska, v knjigi ali na primer za teren. Od tega je odvisno, kako je določen prag čitljivosti. Ta je definiran s tako imenovano kritično točko, ki določa, s katere razdalje lahko preberemo celotno vsebino karte. Psihološka ustreznost pa se ocenjuje po tem, kako lahko nemoteno s karte razberemo določeno vsebino in objekte. Ljudje sicer vidimo karto kot neko celoto, ampak še vedno iz nje izločamo posamezne zanimive informacije. Učinek dosežemo npr. z ustreznim asociativnim obarvanjem določene tematike.

### **7.2 KARTOGRAFSKA IZRAZNA SREDSTVA**

Za prikaze posameznih objektov in pojavov so uporabljena osnovna kartografska izrazna sredstva. Sem sodijo kartografski znaki, napisi in grafikoni. Za dvodimenzionalne ponazoritve lahko kartografske znake glede na razširjenost ali vrsto pojava, ki ga prikazujejo, delimo na točkovne, linijske ali površinske znake, glede na obliko pa na geometrične, nazorne in alfanumerične. Razporejajo se glede na prostorski položaj prikazovanih objektov. V nekaterih primerih lahko lokacije kartografskih izraznih sredstev na karti v primerjavi z dejanskim

položajem pojavov v naravi nekoliko odstopajo zaradi metod kartografskega prikaza ali določene stopnje generalizacije (Rojc, Radovan in Rozman, 1986).

## **7.2.1 Kartografski znaki**

To so znaki, ki predstavljajo različne terenske objekte ali pojave. Oblikovani so po določenih dogovorjenih načelih. Prilagojeni so merilu in namenu karte ter so pojasnjeni v legendi (Rojc, 1979).

### **7.2.1.1 Točkovni kartografski znaki**

Točkovni kartografski znaki so uporabni za prikazovanje posameznih objektov in pojavov, ki jih na zemljevidu ni mogoče prikazati v ustreznem merilu (naselja, hidroelektrarne, železiške postaje idr.). Poleg informacij o položaju nam oblike točkovnih kartografskih znakov nudijo predstavo o vrstah objektov, njihova velikost pa nakazuje kvantitativne vrednosti. Dimenzije točkovnih znakov le redko podajajo tudi dejansko velikost objektov v naravi (Rojc, Radovan in Rozman, 1986). Za pravilno tolmačenje je znake potrebno razložiti v legendi.

### **7.2.1.2 Linijski kartografski znaki**

Za prikaz linijskih objektov, kot so na primer ceste, reke, železnice in meje, se v kartografiji uporabljajo črte. Te so lahko glede na kvantitativne ali kvalitativne lastnosti objekta različne debeline, barve in oblike linij. Debelina in tonska vrednost največkrat prikazujeta količino, barva pa vrsto linijskega objekta.

Dolžine linij ponavadi ustrezajo dejanskim dolžinam v naravi, medtem ko so debeline črt oziroma širine linij na karti največkrat prikazane preširoke. V tematski kartografiji damo prednost preglednosti pred izmerljivostjo, saj je namen poudariti kvaliteto in ne kvantitete objekta.

### **7.2.1.3 Površinski kartografski znaki**

S površinskimi kartografskimi znaki prikazujemo objekte ali pojave, ki zasedejo določene površine karte in so lahko natančno omejeni ali tudi ne. Omejene ploskve morajo biti tako velike, da je glede na merilo karte z merjenjem mogoče dobiti številčne vrednosti površin oziroma razbrati njihove medsebojne odnose v naravi (Racetin, 1974).

Na tematskih kartah se s površinskimi kartografskimi znaki največkrat prikazuje množica naravnogeografskih tematskih pojavov, kot so na primer povprečne temperature, potresna območja idr. Pri prikazu pojavov s površinskimi kartografskimi znaki je kvantitativni pokazatelj prav gotovo obseg, medtem ko kvaliteto lahko prikažemo predvsem z različnimi barvami, tonskimi vrednostmi pa tudi z drugimi grafičnimi spremenljivkami.

### **7.2.1.4 Geometrični kartografski znaki**

Geometrične točkovne znake uporabljamo za prikaz točkovnih objektov, ki so prostorsko določeni na posamezni lokaciji. Sestavljeni so iz pravilnih likov, kot so kvadrati, pravokotniki, krogi in trikotniki. Poleg kvalitete lahko prikazujejo tudi medsebojni odnos večjega števila smiselno povezanih objektov.

### **7.2.1.5 Nazorni kartografski znaki**







Nazorni kartografski znaki so po obliki nadgradnja geometričnih in so prav tako najbolj primerni za kartiranje posameznih točkovnih pojavov. S poenostavljenimi izrisi njihovih najvažnejših zunanjih ali karakterističnih potez ter poudarjanjem asociativnih lastnosti omogočajo tovrstni znaki enostavno razpoznavanje kartografskih prikazov. Pri tem ni nujno, da gre vselej za zunanjo podobnost znaka z objektom, temveč lahko ta na neki pojav zgolj asociira – letališče na primer prikažemo z obrisom letela idr. (Rojc, Radovan, Rozman 1986).



### 7.2.1.6 Črkovno-številčni kartografski znaki

To so znaki, ki se uporabljajo za prikaz izbranih pojavov in določenih objektov. Ponavadi se odločimo za črko, ki predstavlja poznano okrajšavo ali pa je to prva črka imena objekta oziroma pojava. Možna je uporaba večjega števila teh znakov, saj na karti ne zavzamejo veliko prostora in je ta še vedno pregledna. Če gre še za nepoznano ali nenavadno označbo, jo je potrebno obrazložiti v legendi.

Predstavitev kombinacij kartografskih znakov:

Vrste znakov	Točkovni	Linijski	Ploskovni
Geometrični			
Črkovno - številčni	<b>Holmec</b>	<b>Ljubljana</b>	<b>I v a r č k o j e z e r o</b>
Pogojni (nazorni)			

## 7.3 GRAFIČNE SPREMENLJIVKE

Termin grafična spremenljivka je prvi uvedel francoski kartograf Jacques Bertin leta 1967 v delu *Semiologie Graphique*. Gre predvsem za sistematično in temeljito obdelavo kartografskih izraznih sredstev. Uvedel je spremembo oblike, velikosti, barve, svetlostnih vrednosti, vzorcev ali smeri posameznih točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov kot tudi drugih izraznih sredstev, kamor sodijo pogosto uporabljeni grafikoni ter napisi.

Za kakovostno oblikovanje kartografskih znakov pa ni dovolj le poznati Bertinove spremenljivke, ampak jih je treba dobro preučiti in spoznati njihove lastnosti. Za prikaz nekaterih lastnosti objektov in pojavov je primernejša ena spremenljivka, za prikaz druge lastnosti pa druga. Tako sta na primer vzorec in barva manj uporabni spremenljivki za poudarjanje kvalitete manjših točkovnih znakov ali linij, ker se na tak način oblikovani znaki pogosteje izgubijo v podlagi.

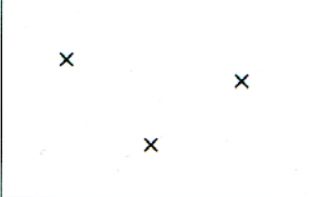
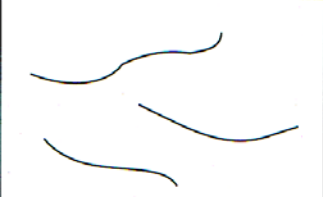
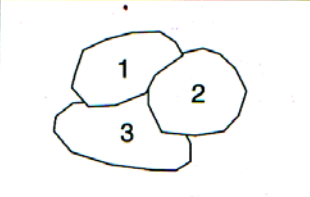
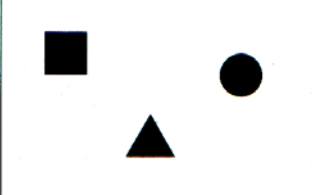
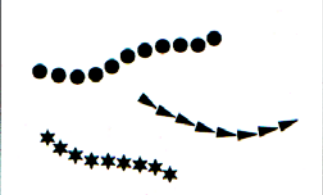
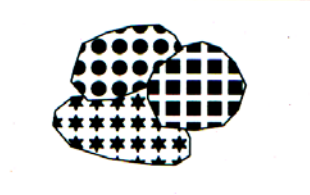
Lastnosti spremenljivk, ki se obravnavajo v kartografiji:

- kvantitativnost (proporcionalnost),
- urejevalnost,
- kvalitativnost,
- selektivnost (razlikovalnost),
- razdruževalnost ali ločilnost (spremenljiva vidnost) in
- asociativnost.

Kartografska izrazna sredstva je torej potrebno sistematično oblikovati s pomočjo grafičnih spremenljivk in njihovih lastnosti. Upoštevati je potrebno določena pravila, tako da z njimi jasno pokažemo lastnosti, velikosti in razprostranjenost različnih oblik in pojavov. Pri nepravilni uporabi grafičnih spremenljivk lahko pride do tako imenovanega semantičnega dvomja, kar pomeni, da so si znaki med seboj preveč identični in se na različnih delih karte skoraj ne ločijo.

### 7.3.1 Oblika

Oblika je grafična značilnost, ki opredeljuje videz kartografskih izraznih sredstev, nikakor pa ne vpliva na njihov položaj na karti. Na razpolago je neomejeno število različnih oblik kartografskih znakov ne glede na to, ali gre za prikaz točkovnih, linijskih ali površinskih kartografskih elementov. Zlasti točkam in linijam je mogoče dodeliti neizmerno število novih oblik, čeprav obstajajo tudi določene omejitve pri njihovi izbiri (Fridl, 1999).

	Točkovni objekti	Linijski objekti	Površinski objekti
Opredelitev položaja objektov			
Opredelitev kvalitativnih ali kvantitativnih lastnosti objektov			

Slika 14: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem oblike  
– prirejeno po Bertinu (Fridl 1999)

Pri točkovnih kartografskih objektih lahko spremembo oblike uporabljamo na geometričnih, črkovno-številčnih in nazornih znakih, medtem ko se za prikaz linijskih in ploskovnih objektov uporabi večje število točkovnih znakov.

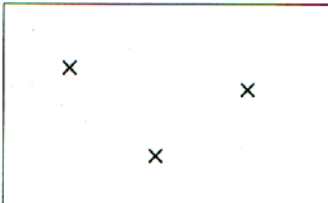
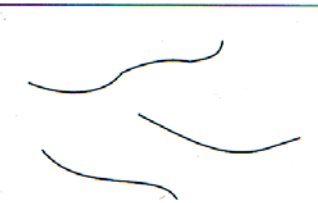
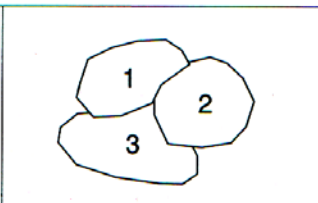
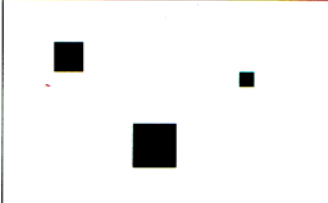

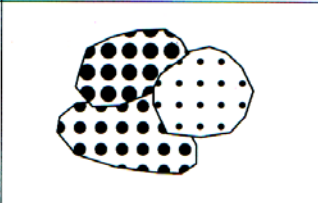
Pri geometričnih znakih je potrebno paziti predvsem na to, da si med seboj niso preveč podobni ter da na karti delujejo usklajeno. Spremembo oblike pri črkovno-številčnih znakih dobimo s spreminjanjem tipa, debeline pisave in razmika med črkami, medtem ko nazorne znake poskušamo oblikovati tako, da čim bolj asociirajo na objekte, ki jih predstavljajo.

Oblika je torej izjemno primerna spremenljivka za podajanje razlik med številnimi objekti z različnimi značilnostmi, ni pa primerna za prikaz količinskih vrednosti ali kvantitete, ki jo najlažje prikažemo z velikostjo znakov. Ta grafična spremenljivka je za kartografa zelo zahtevna, saj neprimerna uporaba oblik povzroči večje napake ali nejasnosti pri tolmačenju

vsebine karte. Upoštevati je namreč treba dejstvo, da je na eni karti težko prikazati večje število oblikovno raznolikih kartografskih znakov, ne da bi se s tem izgubila njena preglednost. Razen tega so celo geometrične oblike razpoznavne šele nad neko določeno velikostjo znakov (Bertin, 1981).

### 7.3.2 Velikost

Kot grafična spremenljivka se velikost uporablja predvsem za prikazovanje kvantitativnih informacij, ki so podane v absolutnih ali relativnih vrednostih. Velikost kartografskih izraznih sredstev običajno spreminjamo po izbranih matematičnih načelih (na primer velikost točkovnih znakov, debeline linij, višine črk za zemljepisna imena ...) (Fridl, 1999).

	Točkovni objekti	Linijski objekti	Površinski objekti
Opredelitev položaja objektov			
Opredelitev kvalitativnih ali kvantitativnih lastnosti objektov			

Slika 15: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem velikosti  
– prirejeno po Bertinu (Fridl 1999)

Pri spremembi velikosti gre za spreminjanje geometričnih dimenzij, kot so dolžina, višina, površina in prostornina. Velikost je odvisna predvsem od pomembnosti objekta. V vsakem primeru pa morajo biti njihove velikosti v ustreznem razmerju s številčnimi vrednostmi pojavov.

Imamo več načinov za določanje razmerij med velikostjo kartografskih znakov :

- **strogo proporcionalno kontinuirano merilo** predpostavlja, da so velikosti vseh znakov linearno sorazmerne odgovarjajoči vrednosti objektov;

- **strogo proporcionalno stopničasto merilo** pomeni, da posameznim skupinam objektov ali razredom pripadajo znaki, katerih velikosti so v linearnem sorazmerju s srednjo vrednostjo razredov;
- **poljubno kontinuirano merilo** določa, da vsak kvantitativno različen objekt dobi različno velik znak;
- **poljubno stopničasto merilo** je namenjeno določanju velikosti znakov za objekte, ki so razdeljeni v posamezne skupine ali razrede (Lovrić, 1988).

Pri izboru velikosti kartografskih znakov uporabljamo največ pet razredov za posamezni znak, in sicer predvsem zaradi preglednosti in jasnosti ločevanja znakov na karti. Vedeti moramo, da je človeško oko sposobno ločiti dva kroga, ki nista eden zraven drugega, če je njun premer različen za vsaj 0,4 mm, linije pa, če se razlikujejo za 0,3 mm. Pomembna je tudi začetna in končna velikost, saj premajhni znaki pomenijo premalo opaznosti, medtem ko preveliki zavzamejo preveč prostora.

Velikost je prav tako pomembna spremenljivka pri oblikovanju napisov, saj morajo biti višine črk v sorazmerju s pripadajočimi elementi in z razpoložljivim prostorom celotne karte. Običajno se višina črk določa v pikah (1 pika je približno 0,35 mm ali 1/72 inče), in sicer se upoštevajo velike tiskane črke v imenu (Robinson in sod., 1995).

Vse velikosti kartografskih znakov morajo biti razložene v legendi. Najlažje je to predstaviti z grafično lestvico, s katere nato odčitavamo posamezne velikostne razrede.

### 7.3.3 Barva

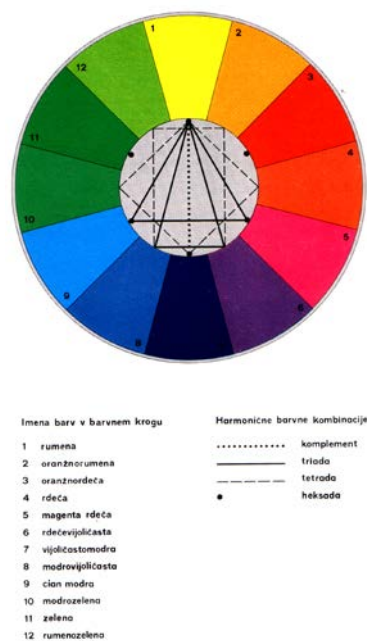
Barva je najpomembnejša grafična spremenljivka. V kartografiji se barvna simbolika nanaša predvsem na povezavo z naravo in naravnimi pojavi, kar pomeni, da z barvo poskušamo asociirati na določene objekte in pojave v naravi. Za prikaz kvalitativno različnih objektov se barve najpogosteje izbirajo glede na njihovo barvnost. Določenim pojavom emocionalno pripisujemo določeno barvo (modra povezujemo z vodo, zeleno z rastjem ...). Za nekatere druge tematske vsebine pa so barvnosti posameznih kategorij mednarodno dogovorjene, kot na primer pri geoloških kartah. Absolutne in relativne številčne vrednosti ter razmerja med njimi se da ponazoriti tudi z izbiro različnih barvnosti pri enaki svetlosti. Pri tem je mogoče

izkoristiti lastnosti barv enake svetlosti, da jih razpoznavno razporejamo od temnejših do svetlejših po naslednjem vrstnem redu: vijolična, modra, rdeča, zelena, oranžna ter rumena (Fridl, 1999).

	Točkovni objekti	Linijski objekti	Površinski objekti
Oprelitev položaja objektov			
Oprelitev kvalitativnih ali kvantitativnih lastnosti objektov			

Slika 16: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem barve  
 – prirejeno po Bertinu (Fridl 1999)

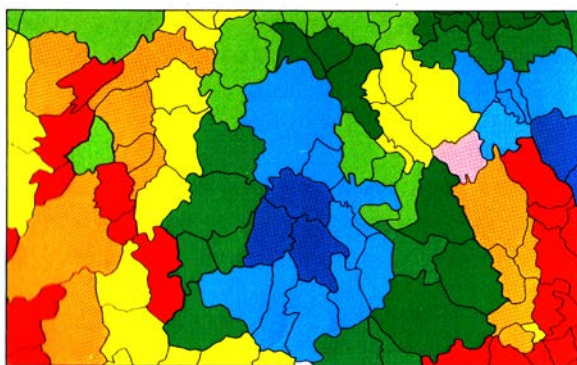
S poskusom je ugotovljeno, da so barve močno povezane z občutki hladu in toplote. Zdi se (in tako tudi dejansko je), da hladne barve upočasnijo cirkulacijo krvi in umirjajo, tople pa delujejo obratno. V dvanajstbarvnem krogu se nahajata oba pola hladno-toplega kontrasta na osi pravokotno na os svetlo-temnega kontrasta (rumena – vijolična). Ti polarni barvi sta rdeče oranžna kot najtoplejša in modro zelena kot najhladnejša. V splošnem veljajo za tople barve: rumena, rumeno oranžna, oranžna, rdeče oranžna, rdeča in rdeče vijolična. Tudi na področju hladno-toplega kontrasta so barvni odnosi relativni. Ista barva – z izjemo obeh polov – je lahko v kontekstu toplih tonov hladna, v kontekstu hladnih tonov pa topla (Rojc, 1979).



Slika 17: Barvni krog (Rojc 1979)

Pri tematskih kartah se je treba držati naslednjih načel izbire barv:

- z močnimi in intenzivnimi barvnimi toni prikazujemo pojave, ki jih lahko označujemo z atributi: intenzivni, bogati, strnjeni, polni, gosti in podobno;
- z degradiranimi in svetlimi barvami prikazujemo ekstenzivne, šibke, prazne, revne, redke in podobne pojave.



Slika 18: Primer skale zgrajene na hladno – toplem kontrastu  
in uporaba na tematski karti (Rojc 1979)

Hladno-topli barvni kontrasti se na kartah uporabljajo v zvezah: hladno – toplo, senca – svetloba (relief), pomirjujoče – razdražljivo, redko – gosto, zračno – zemeljsko, daleč – blizu, lahko – težko, mokro – suho (Rojc, 1979).

Z osnovnim mešanjem barv dobimo tudi različne barvne tone. Glede na barvo podlage in vrsto osnovnih barv ločimo aditivno (RGB – R – red, G – green, B – blue) in subtraktivno (CMY, C – cian, M – magenta, Y – yellow) mešanje.

Sestavljanje barvnih svetlob imenujemo aditivno mešanje. Osnovne barve aditivnega mešanja so:

- vijoličasto modra,
- zelena,
- oranžno rdeča.

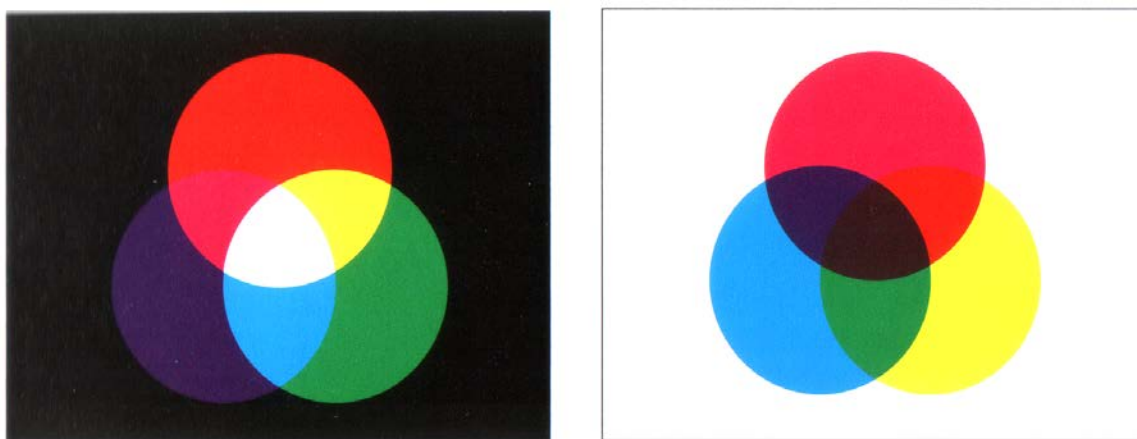
Izhajamo iz črne barve oziroma odsotnosti vidnega valovanja in s seštevanjem treh osnovnih barv dobimo kot rezultat belo – nevtralno svetlobo. Če seštevamo po dve aditivni osnovni barvi, dobimo vse tri subtraktivne osnovne barve:

- oranžno rdeča + vijoličasto modra = magenta rdeča,
- oranžno rdeča + zelena = rumena,
- zelena + vijoličasto modra = ciansko modra.

Izhodišče subtraktivnega mešanja je bela svetloba. Barve mešamo na beli podlagi, rezultat mešanja pa so osnovne barve RGB (Rojc, 1979).

Zvezo med obema lahko matematično predstavimo z naslednjo matriko:

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$



Slika 19: Aditivno (levo) in subtraktivno (desno) mešanje barv (Rojc 1979)

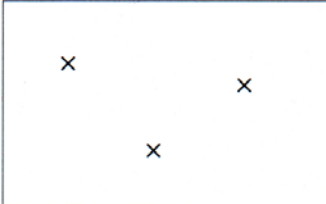
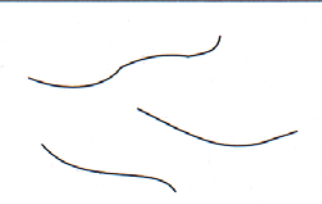
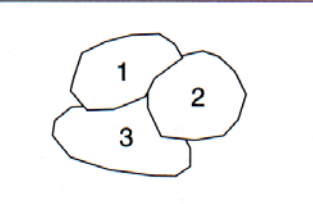
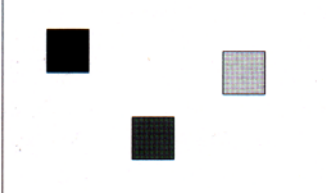

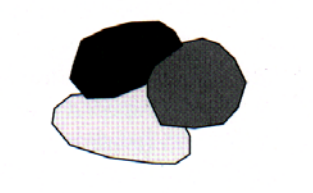
Obe vrsti mešanja barv se nanašata na aparaturno opremo. RGB je poznan predvsem kot barvni model, ki ga pri snovanju slike uporabljajo monitorji. Pri napravah za tiskanje pa se navadno uporablja CMYK oz. kratka barvna lestvica. Zadnja črka v kratici pomeni korekturo (črna barva), kar napravam olajšuje mešanje barv.

Poleg opisanih barvnih modelov se danes uporabljajo še nekateri, ki so produkt novejših tehnologij. To so: YIQ (luminance-inphase-quadrature), HLS (hue, lightness, saturation), HVC (hue, value, chrome). V prihodnosti jih lahko pričakujemo še več, saj je edina zahteva pri elektronskih prikazovalnikih ta, da ima vsaka barva svoj edinstveni položaj v tridimenzionalnem barvnem prostoru, ki je dovolj velik, da je mogoče sestaviti vse barvne kombinacije osnovnih barv (Penič, 2006).



### 7.3.4 Svetlostna vrednost

S spreminjanjem barve enake barvnosti, vendar različne svetlosti na kartah najlažje prikažemo razmerja med velikostmi, razsežnostmi ali intenzivnostmi. Torej je grafična spremenljivka, imenovana svetlostna oziroma tonska vrednost, tudi tesno vezana na barvo. Pri nepestrih barvah pomeni tonska vrednost prehajanje iz bele preko sivih tonov do črne, pri pestrih barvah pa se svetlostna vrednost spreminja z dodajanjem bele ali črne barve k nasičenim barvam.

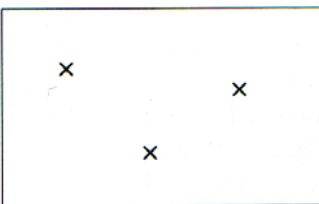
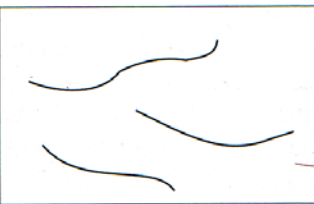
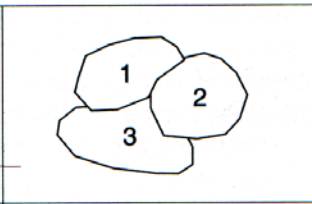



	Točkovni objekti	Linijski objekti	Površinski objekti
Opredelitev položaja objektov			
Opredelitev kvalitativnih ali kvantitativnih lastnosti objektov			

Slika 20: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem svetlostne vrednosti – prirejeno po Bertinu (Fridl 1999)

Najpogosteje se sprememba svetlostne vrednosti uporablja pri ploskovnih kartografskih znakih, kjer se manjše vrednosti prikaže s svetlejšimi toni, večje pa s temnejšimi. V praksi se je pokazalo, da se pri tonski vrednosti nepestrih barv uporablja največ šest do sedem razredov, vključno s črno in belo, pri pestrih barvah pa je število običajno še manjše. V splošnem je za preglednost karte pri manjših površinah bolje uporabiti manj svetlostnih stopenj kot pri večjih.

### 7.3.5 Vzorec

Pod pojmom vzorca kot grafične spremenljivke obravnavamo zgradbo kartografskega elementa, sestavljenega iz različnih likov, razporejenih z različno gostoto. Vzorec ne spreminja obrisov posameznih likov ali drugih elementov, spreminja se le njegova "notranjost". Tu gre za povečevanje oziroma pomanjševanje velikosti geometričnih likov in razmikov med njimi. Vzorec se največkrat uporablja pri ploskovnih znakih v kombinaciji z obliko in velikostjo.

	Točkovni objekti	Linijski objekti	Površinski objekti
Opredelitev položaja objektov			
Opredelitev kvalitativnih ali kvantitativnih lastnosti objektov			

Slika 21: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem vzorca – prirejeno po Bertinu (Fridl 1999)

Uporabljamo ga predvsem v primerih, ko ponazarjamo površine z različnimi kvalitativnimi značilnostmi, oziroma v primerih, ko ima ena površina več kvalitativnih značilnosti.

Za selektivno razločevanje je v splošnem število stopenj pri površinskih znakih omejeno na štiri ali pet, pri linijskih na tri do štiri in pri točkovnih kartografskih znakih le na dve do tri stopnje (Lovrić, 1988).

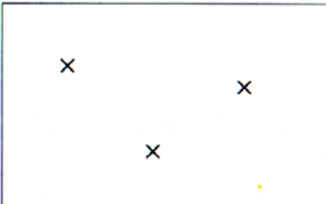
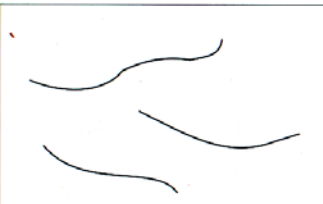
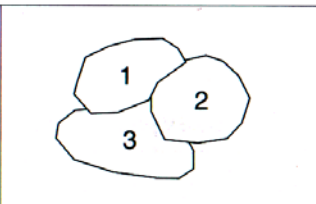
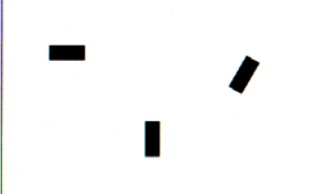
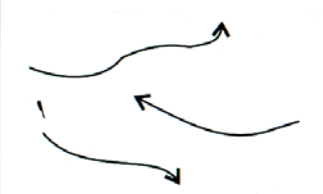
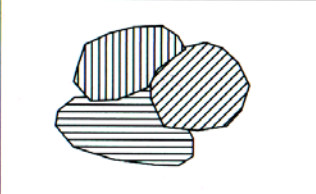
Grafična spremenljivka – oblika	Grafična spremenljivka – vzorec	Grafična spremenljivka – velikost
Črtasti raster		
Pikčasti raster		

Slika 22: Razlika med grafično spremenljivko vzorec in velikostjo kot grafično spremenljivko na primeru črtastega in pikčastega rastra (Fridl 1999)

### 7.3.6 Smer

Za ponazoritve kvalitativno raznovrstnih pojavov je mogoče uporabiti iste vrste znakov, vendar z različnimi nakloni. V tem primeru je uporaba smeri v primerjavi z obliko, barvo ali drugimi grafičnimi spremenljivkami nekoliko manj nazorna, ker je slabše selektivna (Lovrić, 1988).

Smer kot grafična spremenljivka je zelo uporabna za prikaze vetrov, morskih tokov, migracijskih gibanj, premikov vojske in podobnih pojavov. Lahko se uporablja tako za točkovne, linijske in ploskovne znake kakor tudi za napise.

	Točkovni objekti	Linijski objekti	Površinski objekti
Oprelitev položaja objektov			
Oprelitev kvalitativnih ali kvantitativnih lastnosti objektov			

Slika 23: Oblikovanje točkovnih, linijskih in površinskih kartografskih znakov s spreminjanjem smeri – prirejeno po Bertinu (Fridl 1999)

Za nazorno ločevanje je primerna uporaba največ štirih, izjemoma petih različnih smeri istega kartografskega znaka, pri čemer je potrebno vedeti, da se pri majhnih znakih selektivnost močno zmanjša (Rojc, 2002).

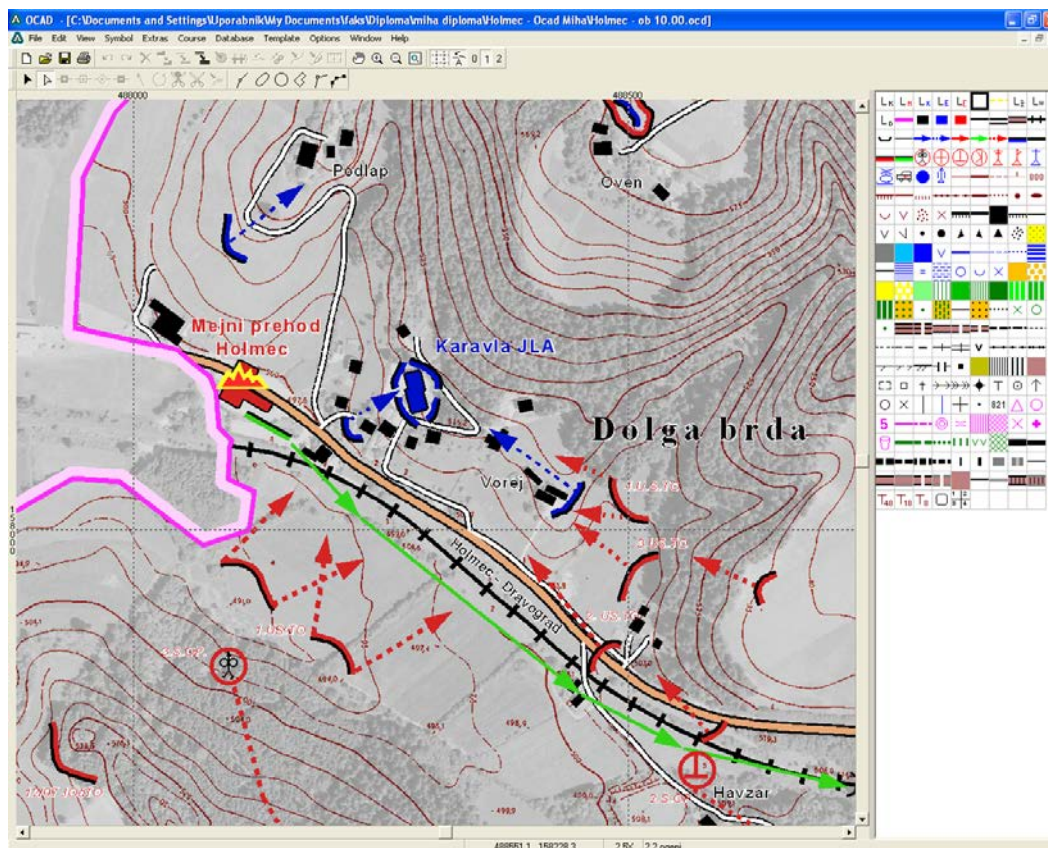
## 8 TEHNOLOGIJA IZDELAVE KARTE V PROGRAMU OCAD

Kartografi imajo danes na razpolago računalniške programe, ki omogočajo izdelavo kart oziroma so v veliko pomoč pri oblikovanju in obdelovanju kart. Pomembno je, da imamo točno zastavljene cilje, s pomočjo katerih nato izberemo programe, ki nam bodo te cilje uresničili. Glavni dejavniki pri izboru so namen uporabe karte, potrebna kvaliteta, povezana z minimalnimi stroški, časovna omejenost in drugo.

Zgodovinske karte za knjigo Boj na Holmcu sem oblikoval v programu za namizno kartografijo OCAD 9, podjetja OCAD AG iz Švice.

### 8.1 OSNOVE PROGRAMA OCAD

OCAD je namizni kartografski program, ki se uporablja za izdelavo vektorskih kart. Na spodnji sliki je prikazano osnovno okno programa OCAD (8.0).



Slika 24: Prikaz osnovnega okna programskega paketa OCAD

Program je enostaven za uporabo, saj:

- omogoča uvoz rastrskih podlag in vhodnih podatkov različnih vrst zapisa,
- lahko uvozimo hkrati več rastrov, kjer so vidni vsi sloji, saj imamo možnost narediti sloje transparentne,
- omogoča enostavno izdelavo kartografskih znakov,
- omogoča izdelavo lastne knjižnice topografskih in tematskih znakov,
- je možna izdelava interaktivnih povezav in priprava spletne karte, prav tako pa tudi priprava karte za tisk.

Programski paket OCAD je eden bolj uporabljenih programov pri nas. Primeren je za izdelavo turističnih, tematskih, orientacijskih in drugih kart. Je cenovno ugoden in dokaj enostaven za uporabo. Delo z njim bom podrobneje opisal v naslednjem poglavju pri opisu izdelave zgodovinskih kart Boja na Holmcu.

## 9 POSTOPEK IZDELAVE ZGODOVINSKIH KART ZA KNJIGO BOJ NA HOLMCU

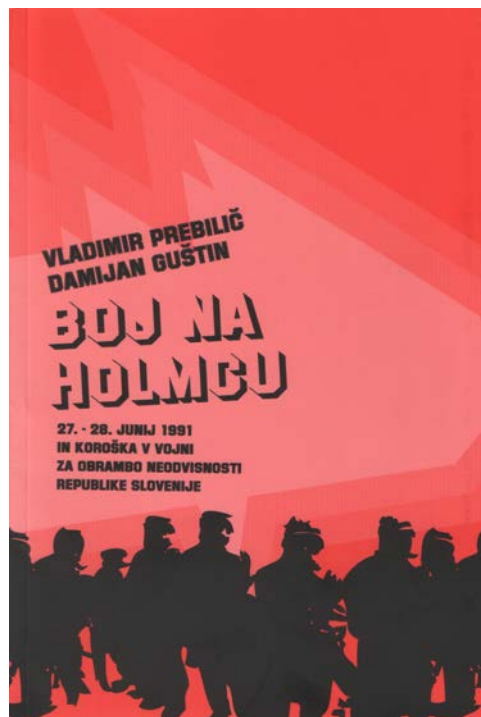
### 9.1 NAMEN IN CILJI PRAKTIČNEGA DELA DIPLOMSKE NALOGE

Osnovni namen moje diplomske naloge je izdelati tri čim bolj pregledne in natančne zgodovinske tematske karte. Karte prikazujejo potek bojev, premike enot obeh vojsk in druge dogodke, ki so spremljali dneve obleganja mejnega prehoda Holmec. Objavljene so v knjigi Vladimirja Prebiliča in Damijana Guština BOJ NA HOLMCU 27. – 28. JUNIJ 1991 in so uporabne kot grafično gradivo za lažjo predstavo pri branju knjige.

### 9.2 IDEJNI PROJEKT ZGODOVINSKIH KART BOJ NA HOLMCU

Leta 1991 se je na Koroškem odvijala ena najpomembnejših bitk za osamosvojitve Slovenije. V spomin in opomin je ob petnajstletnici osamosvojitve izšla knjiga Boj na Holmcu 27. – 28. junij 1991. Avtorja sta želela, da se tekstovno gradivo podpre s tematskimi kartami poteka dogodkov tistih dni.

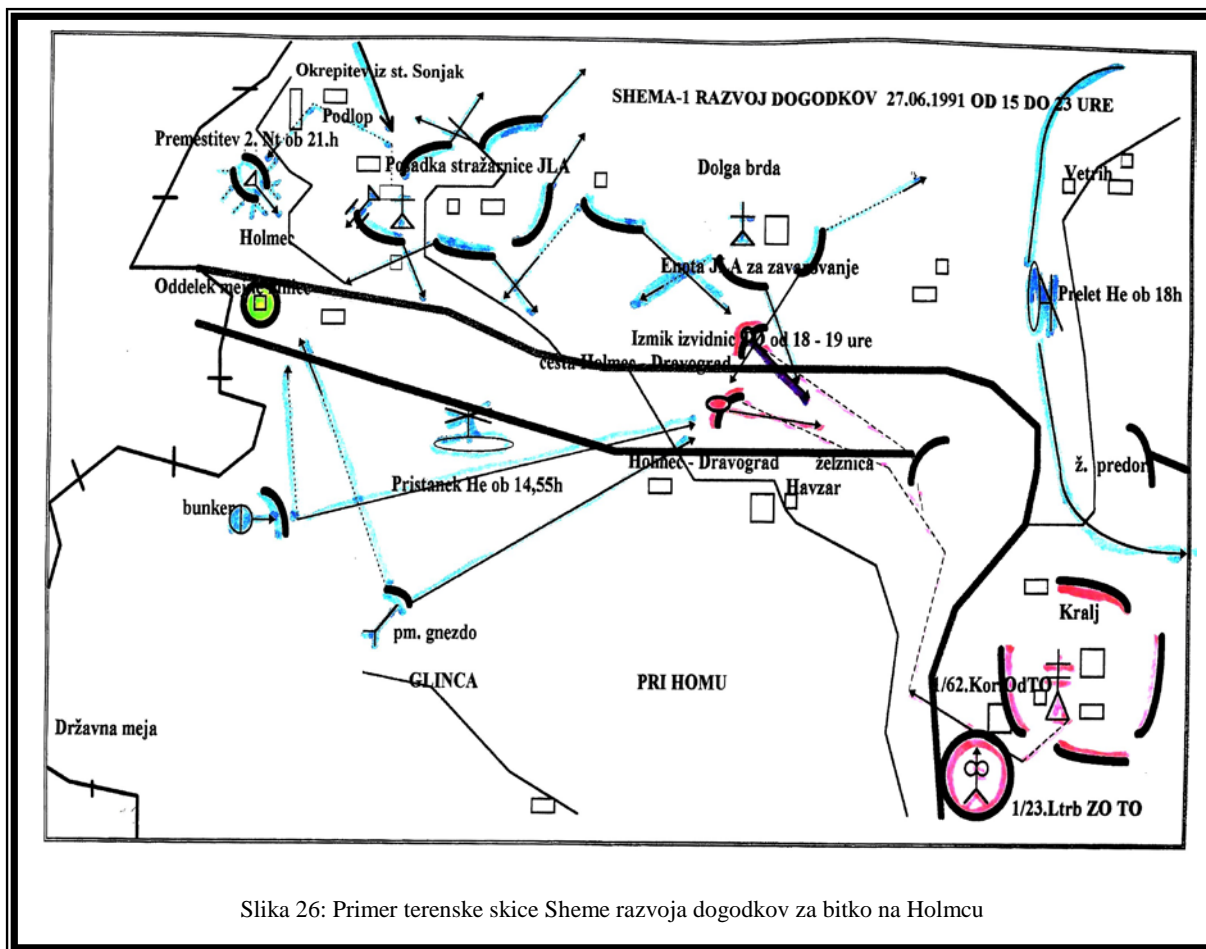
Celotna ideja projekta torej sloni na izdelavi treh zgodovinskih tematskih kart velikosti formata knjige, ki bi podrobneje prikazale dogajanje v okolici mejnega prehoda Holmec. Vse tri karte bi bile narejene na enaki topografski podlagi, prikazovati pa morajo spremembe položajev enot JLA, TO in Slovenske milice glede na čas obleganja.



Slika 25: Naslovnica knjige Boj na Holmcu

### 9.2.1 Definiranje območja prikaza

Odločitev o velikosti prikaza se je nanašala predvsem na velikost obleganega območja v povezavi z velikostjo karte, izdane v knjigi. V veliko pomoč so mi bile skice Maksimiljana Gorenška, koordinatorja enot Teritorialne obrambe.



Slika 26: Primer terenske skice Sheme razvoja dogodkov za bitko na Holmcu

### 9.2.2 Vrsta prikaza, podrobnost, natančnost in predvideno merilo

Karte imajo za topografsko osnovo ortofoto posnetek merila 1 : 5 000. Kot primer podobne karte sem si izbral ortofoto karto vojaškega vadišča OSVAD POSTOJNA BAČ merila 1 : 10 000. Podrobnost in natančnost prikaza na tematskih kartah sta povezani z velikostjo območja in velikostjo karte v knjigi. Cilj je s pomočjo generalizacije narediti karto čim bolj uporabno in pregledno.

## 9.3 REDAKCIJSKI NAČRT

Po izdelavi idejnega projekta sem se lotil redakcijskega načrta. Tu se že dokončno definira osnovne parametre karte, kot so določitev matematičnih elementov karte (geodetska osnova, kartografska projekcija, orientacija, format in merilo karte), določitev kartografskih virov (osnovni, dopolnilni in pomožni viri) in določitev vsebine karte (topografska podlaga in tematska vsebina).

### 9.3.1 Območje kartografskega prikaza

Območje okrog mejnega prehoda Holmec sem določil na osnovi pridobljenih podatkov iz knjige Boj na Holmcu in opravljenih terenskih skic Maksimiljana Gorenška. Upoštevati sem moral velikost karte, objavljene v knjigi, ki je bila omejena na 24 x 17 cm. Določil sem koordinate spodnjega levega in zgornjega desnega kota karte. Izbral sem koordinate:

- levi spodnji kot karte:  $Y = 487\ 600$  ,  $X = 157\ 400$
- desni zgornji kot karte:  $Y = 489\ 153$  ,  $X = 158\ 500$

### 9.3.2 Matematične osnove karte

Kot topografsko osnovo sem pri svojih kartah uporabil ortofoto posnetke merila 1 : 5 000. Ortofoto je skeniran aeroposnetek, ki je z upoštevanjem centralne projekcije posnetka in digitalnega modela reliefa transformiran v državni koordinatni sistem. Izdelek je v metričnem smislu enak linijskemu načrtu ali karti. Ortofoti z resolucijo slikovnega elementa 0,5 m in z izrisom v merilu 1 : 5 000 so izdelani na osnovi aeroposnetkov v merilih od 1 : 17 500 do 1 : 25 000. Območje ene slike ortofota ustreza območju enega lista Temeljnega topografskega načrta v merilu 1 : 5 000 (Državna kartografija, 2005).

Koordinate na ortofoto posnetkih so podane v Gauss-Kruegerjevi projekciji (projekcija natančneje opisana že v poglavju 5.1 Matematični elementi kart). Za geolokacijo je referenčna točka v levem zgornjem vogalu lista.





Slika 27: Primer ortofoto posnetka (Državna kartografija 2005)

### 9.3.3 Merilo in format karte

Na podlagi izbranega območja okrog mejnega prehoda Holmec, velikosti predvidene karte in natančnosti prikaza sem določil merilo karte. Omejeno sem imel velikost lista natisnjene karte, ki je znašal 24 cm x 17 cm. Določil sem koordinate levega spodnjega in desnega zgornjega roba karte in izračunal razliko med koordinatami:

- v smeri zemljepisne širine:  $\Delta X = 1100 \text{ m}$ ,  $m = 170 \text{ mm}$ ;
- v smeri zemljepisne dolžine:  $\Delta Y = 1553 \text{ m}$ ,  $m = 240 \text{ mm}$ ;

$$\text{Merilo: } \Delta Y \cdot M = 0,240 \text{ m} \Rightarrow M = 1 / 6\,500$$

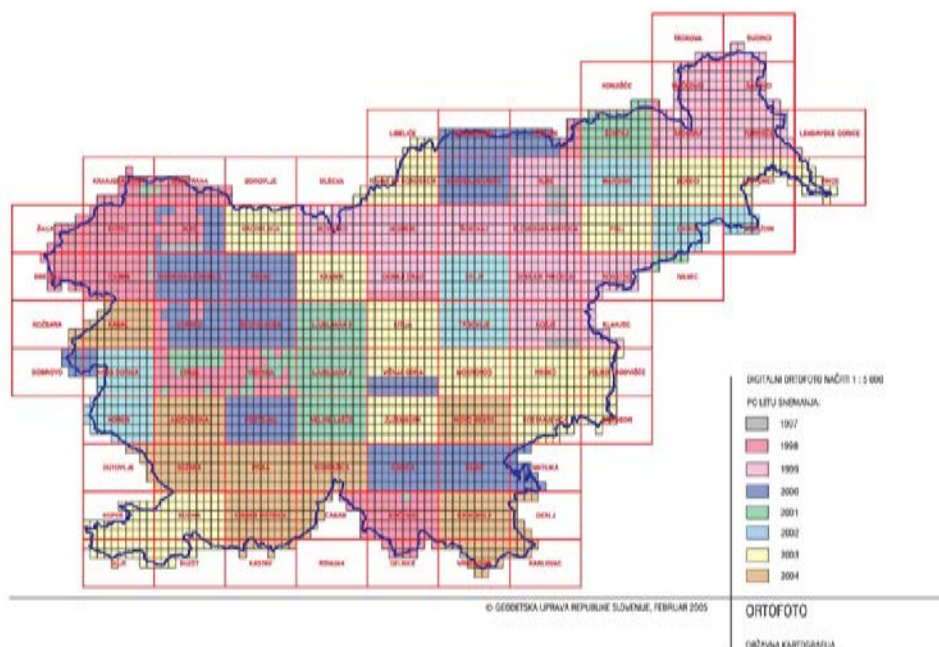
$$\Delta X \cdot M = 0,170 \text{ m} \Rightarrow M = 1 / 6\,500$$

$$\text{Merilo karte} = \mathbf{1 : 6\,500}$$

### 9.3.4 Opis uporabljenih kartografskih virov

Že v prejšnjih poglavjih sem omenil, da uporabljene kartografske vire pri izdelavi karte razdelimo na osnovne, dopolnilne in pomožne vire.

Kot topografska podlaga pri izdelavi zgodovinskih tematskih kart Boja na Holmcu mi je služil digitalni ortofoto načrt merila 1 : 5 000 (lista F270561A in F270661A). Za lažjo predstavo o razgibanosti terena sem nato na ta ortofoto načrta prenesel plastnice iz Temeljnega topografskega načrta merila 1 : 5 000. Združena načrta sta mi služili kot osnovna topografska podlaga za tematsko karto.



Slika 28: Razdelitev Slovenije na digitalne ortofoto načrte merila 1: 5000 (Državna kartografija 2005)

Za prikaz drugih osnovnih kartografskih elementov na karti, kot so cestne in železniške povezave, naselja, zemljepisna imena in državna meja, sem uporabil ortofoto in Temeljni topografski načrt merila 1 : 5 000. Karte manjših meril (TTN 1 : 10 000) pa so mi služile predvsem za boljšo predstavo o legi celotnega območja.

Dokaj težak zalogaj pa so predstavljali tematski podatki. Sprva sem jih skušal dobiti s pogovori z udeleženci bitke na Holmcu a sem kmalu ugotovil, da ta pristop ne bo prinesel pravih rezultatov. Določeni akterji so mi bili v veliko pomoč, mi pomagali z literaturo in me usmerjali k pravih ljudem (g. Horjak in g. Halilovič), so pa bili nekateri, ki so me hoteli le

izkoristiti za pridobitev podatkov s katerimi sami niso razpolagali. Na koncu sem ugotovil, da je preveč razhajanj mnenj in neenotnosti pri podatkih in tako sem se odločil uporabiti že zbrane podatke Vladimirja Prebiliča.

Pri izdelavi sem uporabil tudi naslednje vire:

- knjiga Boj na Holmcu (Vladimir Prebilič, Damijan Guštin, 2006),
- terenske skice Maksimiljana Gorenška,
- knjigo Vojaška doktrina (Furlan in sod., 2006),
- knjigo Vojaška topografija (Gorjup, 2000),
- ortofoto karto vojaškega vadišča OSVAD POSTOJNA BAČ merila 1 : 10 000 (Geodetski inštitut Slovenije, 2005),
- Oblikovanje in uporaba taktičnih simbolov (Smerdu Robert, 2000)

### **9.3.5 Vsebina kartografskega prikaza**

Vsebina zgodovinskih kart Boj na Holmcu se deli na topografski in tematski del. V prvi del spada topografska podlaga, kjer sem na ortofoto načrt s pomočjo programa OCAD dodal plastnice, komunikacijske povezave, mejo in napise. Plastnice so mi služile za lažjo predstavo o razgibanosti terena, druge omenjene elemente pa sem vektoriziral zaradi boljše preglednosti in orientacije, hkrati pa so mi olajšali dodajanje tematike na geografsko osnovo.

Drugi del vsebine je tematski prikaz vojnega dogajanja v okolici mejnega prehoda Holmec. Tematiko sem oblikoval in nato dodal na karto v kartografskem programu OCAD. Kot osnovna vira sem uporabil knjigo Boj na Holmcu in terenske skice Maksimiljana Gorenška. Z združevanjem podatkov iz obeh so nastale tri karte: Boj na Holmcu – stanje 27. 6. od 15. do 23. ure, Boj na Holmcu – stanje 28. 6. ob 4. uri in Boj na Holmcu – stanje 28. 6. ob 10. uri.

#### **9.3.5.1 Posebnosti prikaza tematskih vsebin**

Posebnost tematskih kart Boj na Holmcu je v tem, da je na statičnih kartah potrebno prikazati dinamične pojave. Glede na to, da so bile karte pripravljene za tisk in ne za digitalno uporabo (zaenkrat), je bila edina možnost, da se ustvarijo različne karte za različna časovna obdobja. Na enaki topografski podlagi sem prikazal tri različne tematske vsebine, ki naj bi ponazarjale stanja ob določeni uri.



### 9.3.6 Kartografska generalizacija

Generalizacija sloni na dejstvu, da na karti ni mogoče prikazati vseh objektov in pojavov, saj bi s tem karta izgubila na preglednosti in uporabnosti. Izbira vsebine, ki bo prikazana, je različna od karte do karte in jo je potrebno vnaprej določiti po izbranih kriterijih.

Za topografsko podlago kart Boj na Holmcu sem izbral ortofoto posnetek. Na osnovno rastrsko podlago sem s postopkom vektorizacije nanašal izbrane topografske vsebine, ki so ključnega pomena pri razbiranju karte. Tako sem generalizacijo opravljal po naslednjih korakih:

**1. Plastnice:** na rastrsko podlago sem nanese sloj plastnic, pridobljenih iz temeljnega topografskega načrta merila 1 : 5 000.

**2. Ceste:** osi cest sem speljal glede na ceste na ortofoto posnetku. Risane so s pogojnim znakom, ki ne odraža dejanske širine, ampak le vrsto oziroma kategorijo ceste. Razdelil sem jih v dve kategoriji:

- glavna cesta: ta je praktično samo ena, ki vodi mimo kmetije Kralj, preko mejnega prehoda Holmec naprej v Avstrijo;
- lokalne ceste: so nižjega razreda in vodijo do lokalnih kmetij v okolici.

**3. Železnica:** os železnice je speljana ob cesti. Ker pri tematski karti ni prvotnega pomena, sem jo premaknil ob os ceste, saj je cesta prikazana poudarjeno in zavzema del osi železnice.

**4. Meja:** os meje sem prenesel iz temeljnega topografskega načrta in jo nato vektoriziral.

**5. Objekti:** pri generalizaciji stavb sem uporabil metodo pogojnih znakov, poenostavljanja, premikanja, poudarjanja in izpuščanja:

- pogojni znaki: za manjše objekte sem uporabil pogojni znak,
- izpuščanje: prikazal sem le objekte na pomembnih lokacijah (kmetije, kjer so bili štabi),
- premikanje: premikal sem jih glede na potek ceste in železnice,
- poudarjanje: poudaril sem pomembne objekte – mejni prehod Holmec in bazo JLA.

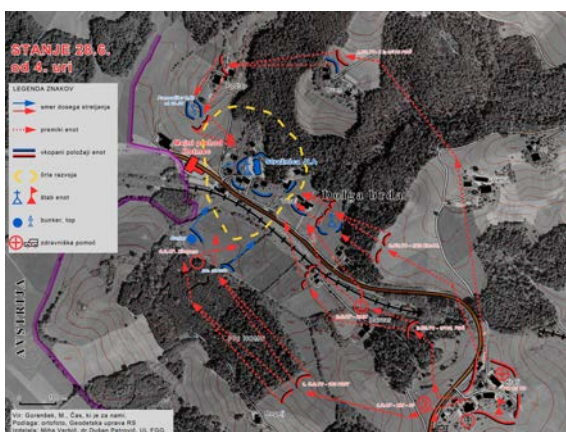
**6. Napisi:** razdelil sem jih v kategorije glede na pomembnost in velikost objekta ali pojava na karti.

Spodnja slike prikazujejo korake pri nastajanju karte Boj na Holmcu:

Ortofoto posnetek območja okrog mejnega prehoda Holmec



Karta Boj na Holmcu – topografska podlage brez tematike



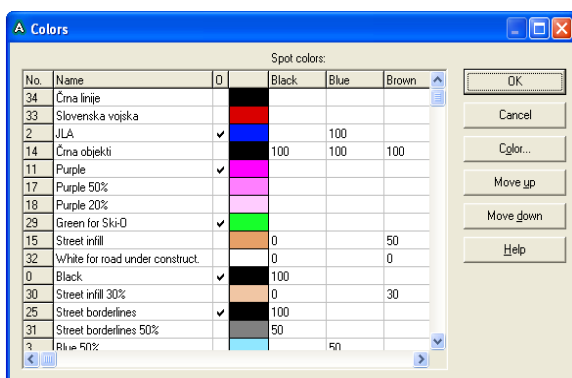
Končni izgled tematske karte Boj na Holmcu – ob 4.00 uri

### 9.3.7 Kartografsko oblikovanje

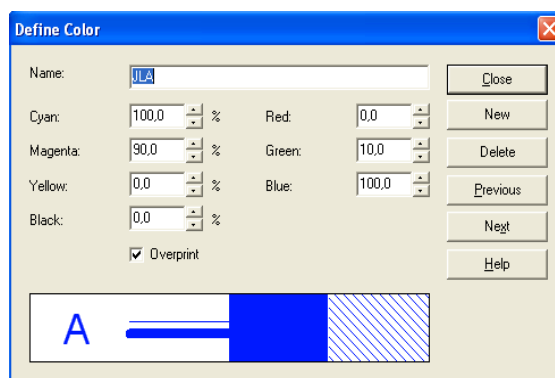
Cilj vsakega kartografa je izdelati pregledno, čitljivo in uporabno karto. Karta je sestavljena iz pravilno in logično razporejenih kartografskih pogojnih znakov. Da bi dosegli optimalno razmerje kartografskih znakov na karti, moramo določiti njihove pravilne oblike, dimenzije, barve in orientacije. Rezultati oblikovanja pa naj bi se odražali v:

- asociativnosti znakov,
- preglednosti karte in stilizaciji znakov,
- kontrastnosti znakov glede na ozadje,
- medsebojne kontrastnosti znakov,
- čitljivosti posameznega znaka,
- estetskega izgleda celotne karte.

Vse tri tematske karte so bile izdelane v programu OCAD, kjer sem tudi oblikoval potrebne kartografske znake.



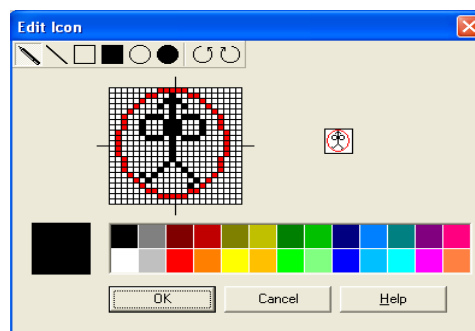
Slika 33: Pogovorno okno za določitev vrstnega reda barv



Slika 34: Pogovorno okno za določitev barve







Slika 35: Pogovorno okno za izdelavo novega linijskega znaka



Slika 36: Pogovorno okno za izdelavo ikone kartografskega znaka




Splošna geografska vsebina zgodovinskih kart Boj na Holmcu je prikazana s črno-belim ortofoto posnetkom, na katerega sem nanašal druge kartografske vsebine. V spodnjih tabelah so prikazani uporabljeni kartografski znaki z imenom in načinom prikaza:

### 1. Komunikacije:

Ime kartografskega znaka	Način prikaza kartografskega znaka
<i>Glavna cesta</i>	
<i>Lokalna cesta</i>	
<i>Železnica</i>	
<i>Državna meja</i>	

Osnovne kartografske znake, ki prikazujejo komunikacije, sem že imel oblikovane v knjižnici znakov, vsebovanih v programu OCAD. Oblikovati sem moral le linijski znak za državno mejo in določiti velikosti glavne in lokalne ceste.





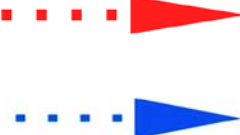



### 2. Objekti:







Ime kartografskega znaka	Način prikaza kartografskega znaka
<i>Stanovanjski objekti</i>	
<i>Mejni prehod Holmec</i>	
<i>Stražarnica JLA</i>	



Na kartah večjih meril so naselja prikazana s pogojnim znakom za posamezne stavbe. Stanovanjske objekte, ki jih na teh kartah predstavljajo kmetije, sem oblikoval s pogojnim znakom (črne barve) za stavbo, narisanim v zgornji tabeli. Za dva glavna objekta, Mejni prehod Holmec (rdeča) in Karavla JLA (modra), pa sem oblikoval kartografski znak glede na tloris objekta v naravi.

### 3. Tematska vsebina – taktični simboli

Ime kartografskega znaka	Način prikaza kartografskega znaka
<i>Vkopani položaji enot TO</i>	
<i>Vkopani položaji enot JLA</i>	
<i>Vkopani položaji enot UNZ (milice)</i>	
<i>Smer streljanja JLA in TO</i>	
<i>Premiki enot TO in JLA</i>	
<i>Umik enot UNZ (milice)</i>	
<i>Štab enot TO</i>	
<i>Štab enot JLA</i>	

<i>Pehota</i>	
<i>Bunker</i>	
<i>Top</i>	
<i>Črta razvoja</i>	
<i>Zdravniška pomoč</i>	
<i>Ogenj</i>	

Tematsko vsebino, ki je na teh kartah izključno vojaškega pomena, sem oblikoval na podlagi navodil za oblikovanje in uporabo taktičnih znakov. Velikost znakov sem določal glede na velikost karte predvsem zaradi preglednosti in čitljivosti.

### **Taktični znaki**

Taktični znak je opredeljen kot grafično znamenje, ki predstavlja posamezno poveljstvo, sestav ali enoto, zavod, element ter dejavnost ali drugi objekt oziroma subjekt vojaškega pomena. Z navodilom za oblikovanje in uporabo taktičnih znakov se predpisujejo taktični znaki ter načini njihove uporabe v SV. Navodilo uveljavlja določila standarda NATO št. 2019. Določa enotno obliko in način uporabe simbolov v poveljstvih, enotah in zavodih SV in predpisuje simbole, ki niso takšni, kot jih uporabljajo druge članice NATO.

## Izbira taktičnih znakov

Pri izbiri taktičnih znakov pa sem naletel na določene neskladnosti glede pojmovanja enot leta 1991 in Nato taktičnimi znaki, ki se uporabljajo danes. Za določene formacije enot leta 1991 ni mogoče narisati taktičnega simbola glede na Nato standarde. Rešitev smo našli v prilagajanju in prirejanju določenih enot novim standardom. Uporabljeni so bili znaki, ki označujejo enote v sestavi, ki jih uporabljamo danes.

## Uporaba barv

- **modra:** uporablja se za lastne enote in znake, ki predstavljajo delovanje lastnih sil;
- **rdeča:** uporablja se za nasprotnikove enote in za znake, ki predstavljajo delovanje nasprotnikovih sil;
- **rumena:** uporablja se za lastne in/ali nasprotnikove dogodke in prikaz kontaminiranih območij;
- **zelena:** uporablja se za lastne in/ali nasprotnikove umetne ovire.

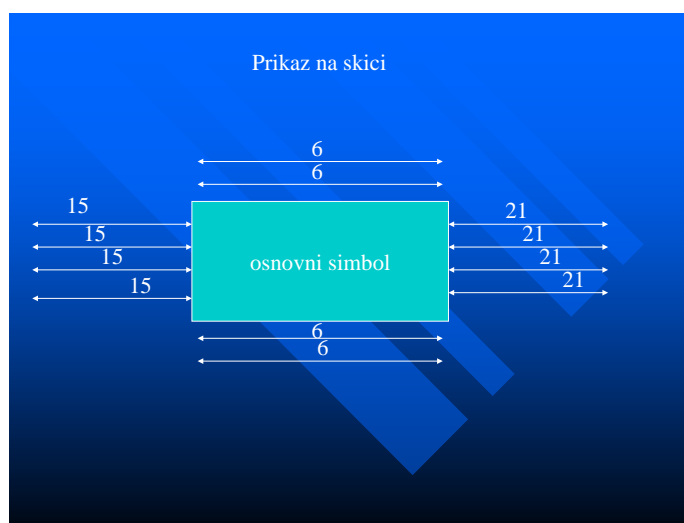
Posebnosti pa so prav tako nastale pri barvah. Barve namenjene enotam TO in JLA so bile izbrane pod vplivom tedanje "filozofije", saj so enote JLA nekdanje risali z modro in tako je enotam TO pripadla rdeča barva. Po današnjih pravilih bi se barve uporabile ravno obratno. Glede na to, da so karte namenjene civilni uporabi in so nam Nato standardi služili zgolj kot smernice in ne pravila sem smatral, da zamenjava barv ne bi prenesla posebnih sprememb.

## Polja

Polja so kombinacija črk, števil in/ali okrajšav, združenih v osnovnem znaku ali okoli njega. Njihov namen je zagotovitev dodatnih podatkov. Pri prikazovanju znakov na računalniških in drugih prikazih se upošteva pravilo o legi in dolžini vsakega polja:

- NAD znakom ne smeta biti več kot dve vrstici, katerih dolžina ne presega 6 alfanumeričnih znakov;
- DESNO od znaka ne smejo biti več kot štiri vrstice s polji. Dolžina polj v vrstici ne sme presegati 21 alfanumeričnih znakov. Vsaka vrstica lahko vsebuje več kot eno

- vrsto podatkov (polje), le da ne sme prekoračiti dovoljene največje dolžine za posamezna polja v vrstici in največjega števila alfanumeričnih znakov v vrstici;
- POD znakom ne smejo biti več kot dve vrstici s polji, katerih dolžina ne sme presežati 6 alfanumeričnih znakov, ter če je potrebno, še puščica, ki kaže smer premika;
  - LEVO od znaka ne smejo biti več kot štiri vrstice s polji, katerih dolžina ne presega 15 alfanumeričnih znakov. (Prebilič, 2006)



Slika 37: Prikaz postavitve napisov okrog simbola (Prebilič 2006)


Prej opisana navodila za izdelavo taktičnih znakov in napisov poleg njih so namenjena vojaškim kartam z natančno določenimi Nato standardi, ki jih uporablja Slovenska vojska. Pravila za prikaz na tematskih kartah pa niso tako stroga, zato so določeni objekti in pojavi na mojih kartah prikazani z manjšim odstopanjem. Izdelane karte so namenjene širši javnosti in so ravno zaradi tega v določenih primerih znaki poenostavljeni oziroma spremenjeni.


#### 4.Napisi:


Ime kartografskega znaka	Način prikaza kartografskega znaka
<i>Ime pokrajine</i>	<b>Dolga brda</b>
<i>Ime kmetije</i>	Oven
<i>Karavla JLA</i>	<b>Karavla JLA</b>
<i>Mejni prehod Holmec</i>	<b>Mejni prehod Holmec</b>
<i>Napisi povezani z enotami TO</i>	<i>DIV. VOD/62. Kor. OdTO</i>
<i>Napisi povezani z enotami JLA</i>	<i>Smer nastopajoče kolone JLA s strani Reht</i>

Poleg vseh oblikovanih kartografskih znakov je bilo treba oblikovati še legendo za njihovo predstavitev. Legende na treh tematskih kartah Boj na Holmcu se med seboj razlikujejo, saj se prikazana vsebina razlikuje od karte do karte.


#### LEGENDA ZNAKOV


 smer dosega streljanja

 premiki enot

 vkopani položaji enot

 štab enot

 bunker, top

 pehota

Slika 38: Prikaz legende

## 10 ZAKLJUČEK

Ob petnajstletnici osamosvojitve Slovenije je na pobudo organizacijskega odbora proslave Holmec 2006 izšla knjiga Boj na Holmcu. Knjiga opisuje potek bojev na mejnem prehodu Holmec, v katerem so bili udeleženi tako miličniki, zdajšnji policisti, kot pripadniki Teritorialne obrambe, posredno v oskrbi, sanaciji in pomoči ranjenim pa tudi mnogi prebivalci Koroške. Vojna je tu pustila proporcionalno večje posledice kot drugod. Mrtvih je bilo 5 pripadnikov JLA, padli so trije pripadniki slovenskih obrambnih sil – dva miličnika in vojak TO. Poleg tega je bilo ranjenih okoli 30 vojakov in miličnikov, zato mislim, da so bile stare nerešene zadeve, ki so se odvijale vzporedno s tem projektom, povsem nepotrebne.

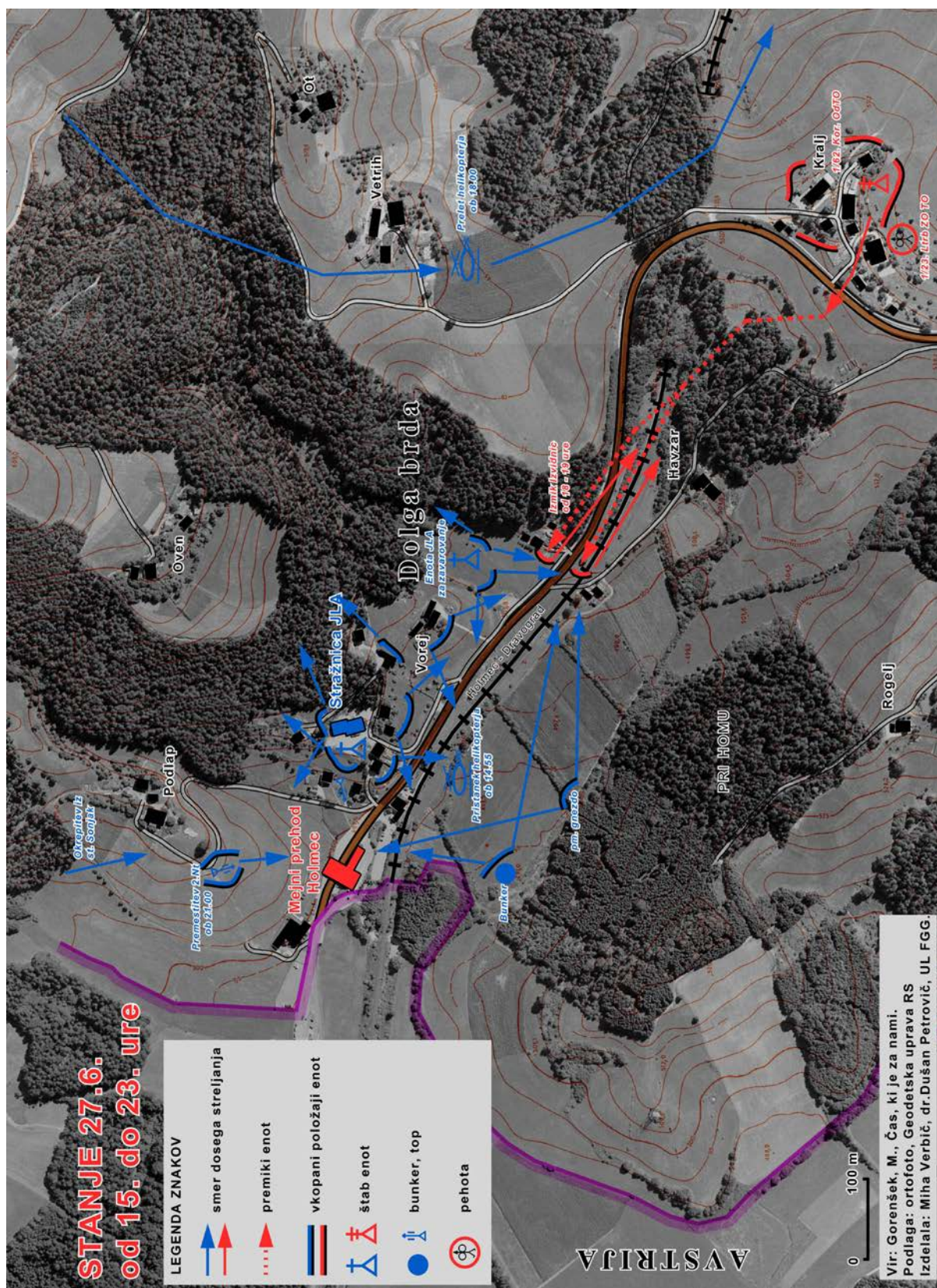
Želja avtorjev knjige je bila grafično podpreti napisano vsebino in kot Korošču mi je bilo v veliko čast sodelovati pri tem projektu. Izdelal sem tri zgodovinske tematske karte, imenovane Boj na Holmcu. Narejene so bile za časovna obdobja 27. 6. od 15. do 23. ure, 28. 6. ob 4.00 uri in 28. 6. ob 10. uri. Žal je bila začetna določitev velikosti karte drugačna od natisnjene, zato je tudi razločnost na nekoliko nižji ravni, kot je bil predvidevana. Ne vem, kaj je botrovalo temu problemu, ampak mislim, da se to pri današnji tehnologiji in možnosti načrtovanja ne bi smelo zgoditi.

Največji problem pri iskanju in zbiranju virov pa so predstavljali tematski podatki. Te sem sprva skušal dobiti neposredno od udeležencev spopada za mejni prehod Holmec, ampak je bil to za "navadnega študenta" očitno prevelik zalogaj. Redko kdo mi je bil pripravljen iskreno pomagati (zahvalil bi se g. Horjaku in g. Haliloviču), ne da bi pri tem iskal lastne koristi in reševal neporavnane spore. Tako sem se na koncu opiral le na podatke iz knjige Boj na Holmcu in s tem posredno na pričevanja in intervjuje Vladimirja Prebiliča s posameznimi akterji zgodbe Holmec.

Poleg zasnove in izdelave karte pa sem v diplomskem delu opisal še zgodovinski razvoj tematske kartografije, osnovne teorije za izdelavo tematske karte ter postopek izdelave karte s pomočjo namiznega kartografskega programa OCAD.

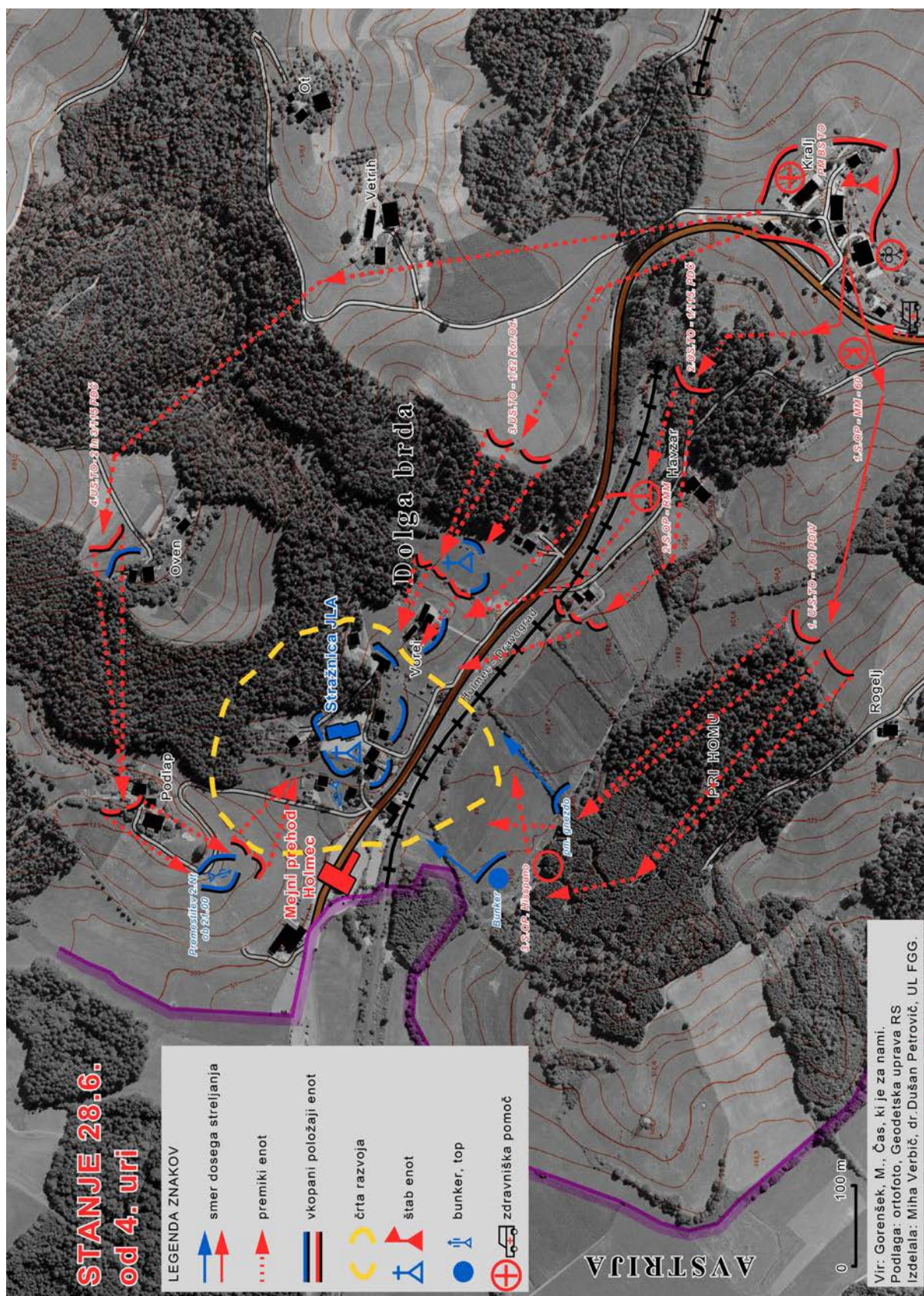
Mislim, da je bilo o enem izmed pomembnejših dogodkov za osamosvojitve Slovenije napisanega premalo. Upam, da bodo knjiga in s tem posredno tudi moje karte pripomogle k večjemu zanimanju za podobne projekte. Moje in podobne karte bi se morale prikazati tudi na drugih medijih, kot je svetovni splet, na razstavah, npr. v muzejih, s čimer bi približali prikaz zgodovinskih dogodkov v Sloveniji tudi širši javnosti.

## Priloge: Boj na Holmcu: stanje 27. 6. od 15. do 23. ure

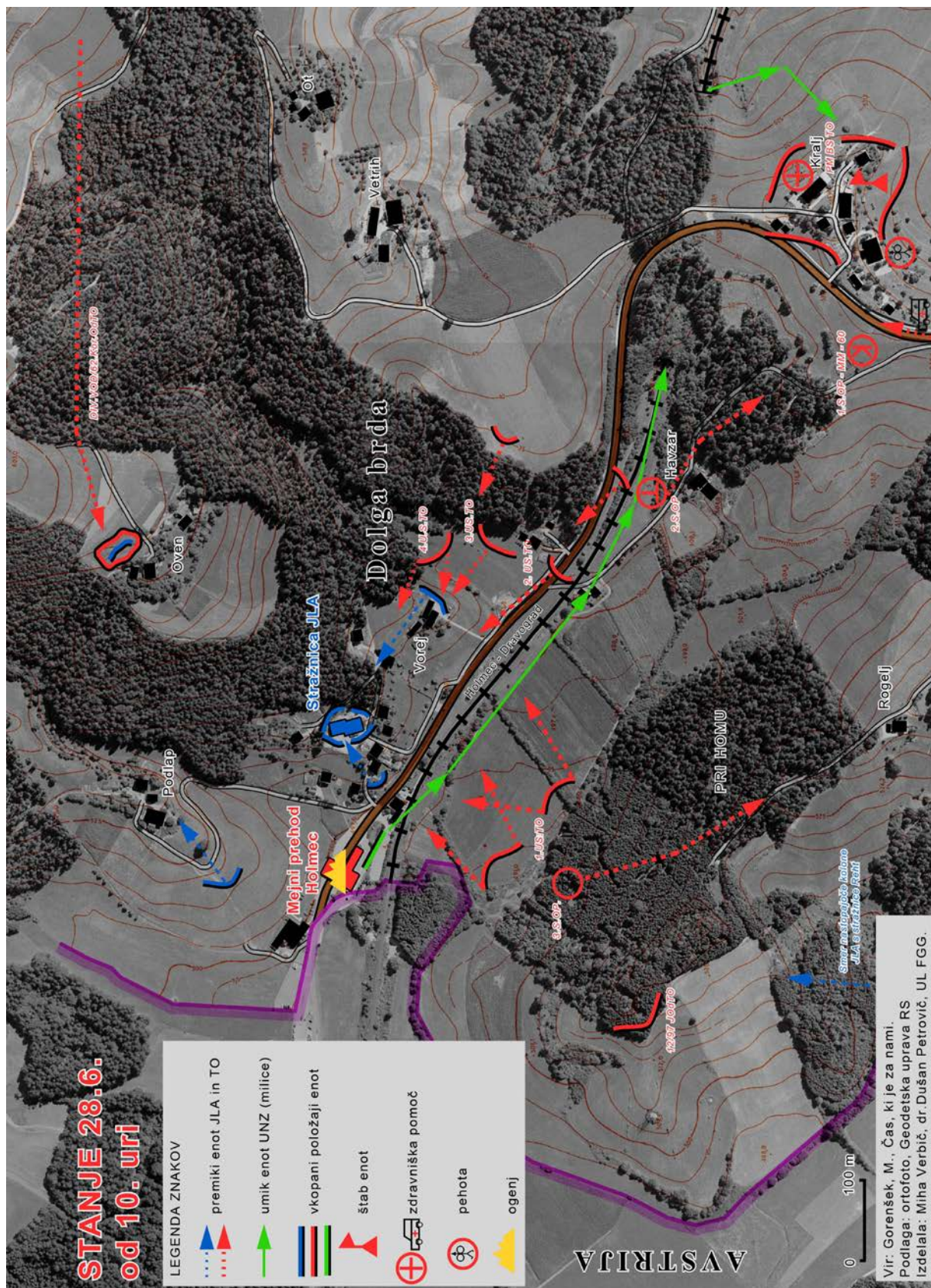




## Boj na Holmcu : Stanje 28. 6. ob 4. uri



## Boj na Holmcu : Stanje 28. 6. ob 10. uri



## VIRI

Bertin, J. 1981. Graphics and Graphic Information-Processing. Berlin.

Borčić, B. 1977. Matematična kartografija. Sveučilište u Zagrebu. Zagreb.

Černogoj, B. 2005. Zasnova interaktivne karte kolesarskih in planinskih poti na širšem območju občine Rogaška Slatina. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo, Smer prostorska informatika.

Fridl, J. 1999. Metodologija tematske kartografije nacionalnega atlasa Slovenije. Ljubljana, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. str. 12 – 24, 92 – 102, 112 – 117.

Furlan, B. in sod. 2006. Vojaška doktrina. Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje. Ljubljana.

Ortofoto karta osrednjega vadišča slovenske vojske Osvad Postojna – Bač. 2005. Ljubljana. Geodetski inštitut Republike Slovenije, Ministrstvo za obrambo.

Gorjup, Z. 2000. Vojaška topografija. Ljubljana. Ministrstvo za obrambo.

Guerra F., Balletti C., Miniutti D. 1999. GeoPlanTransf: a software for the georeferencing of digital images by using plane transformations. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. Parma.

Haberman, A. 2005. Oblikovanje kart za uporabo na svetovnem spletu. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo, Geodetska smer.

Hren, P. 2005. Projekt izdelave turističnih kart Solčavskega. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo, Geodetska smer.

Lovrić, P. 1988. Opća kartografija. Sveučilište u Zagrebu. Zagreb.

Monmonier, M. 1996. How to lie with maps. Chicago.

Penič, M. 2006. Zasnova turistične karte občine Žirovnica. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo, Smer prostorska informatika.

Peterca, M., Milisavljević, S., Radošević, N., Racetin, F. 1974. Kartografija. Vojnogeografski inštitut. Beograd.

Petrovič, D. 2001. Načela oblikovanja izraznih sredstev v tridimenzionalnih kartografskih prikazih. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo.

Petrovič, D. 2003. Zapiski z vaj, Avtomatizirana Kartografija. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo. Ljubljana.

Podpečan, A. 1960. Kartografija, 2. del. Ljubljana.

Prebilič, V., Guštin, D. 2006. Boj na Holmcu 27. – 28. junij 1991 in Koroška v vojni za obrambo neodvisnosti Republike Slovenije. Ljubljana.

Robinson, A. H., Morrison J. L., Muehrcke P. C., Kimerling A. J., Guptill S. C. 1995. Elements of Cartography. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Rojc, B. 2001. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo. Ljubljana.

Rojc, B. 2002. Zapiski s predavanj, Tematska kartografija. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo. Ljubljana.

Rojc, B., Radovan, D., Rozman, J. 1986. Raziskave kartografske komunikacije in tehnologija. Elaborat. Univerza v Ljubljani, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo. Ljubljana.

Rojc, B. 1979. Barve v tematski kartografiji. Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo. Ljubljana.

Smerdu, R. 2000, Oblikovanje in uporaba taktičnih simbolov. Generalštab Slovenske vojske. Ljubljana.

## **INTERNETNI VIRI**

Karta poti do rudnika zlata v Numibiji, iz časa 1400–1200 pr. n. št.

URL: <http://www.dignubia.org/maps/timeline/bce-1450.htm> (10. 8. 2006)

Petrovič, D. 2005. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo. Ljubljana.

URL: [ftp://www.fgg.uni-lj.si/sendable/kartografija/3\\_matem\\_kartografija.pdf](ftp://www.fgg.uni-lj.si/sendable/kartografija/3_matem_kartografija.pdf)

Državna kartografija, katalog digitalnih podatkov 2005. Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.

URL: [http://www.gu/gradiva/files/Kartografija2005\\_slo.pdf](http://www.gu/gradiva/files/Kartografija2005_slo.pdf)