

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Berkopec, K., 2015. Prilagoditev spletnih kart pregledovalnikom pametnih telefonov. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Petrovič, D., somentor Kozmus Trajkovski, K.): 49 str.

Datum arhiviranja: 20-07-2015

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Berkopec, K., 2015. Prilagoditev spletnih kart pregledovalnikom pametnih telefonov. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Petrovič, D., co-supervisor Kozmus Trajkovski, K.): 49 p.

Archiving Date: 20-07-2015

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



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

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM GEODEZIJA
SMER GEODEZIJA

Kandidatka:

KATJA BERKOPEC

**PRILAGODITEV SPLETNIH KART
PREGLEDOVALNIKOM PAMETNIH TELEFONOV**

Diplomska naloga št.: 978/G

WEB MAPS ADAPTATION FOR SMART PHONES

Graduation thesis No.: 978/G

Mentor:

doc. dr. Dušan Petrovič

Predsednik komisije:

prof. dr. Bojan Stopar

Somentor:

asist. dr. Klemen Kozmus Trajkovski

Ljubljana, 30. 06. 2017

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

Ta stran je namenoma prazna.

IZJAVE

Podpisana **KATJA BERKOPEC** izjavljam, da sem avtorica spletne naloge z naslovom
PRILAGODITEV SPLETNIH KART PREGLEDOVALNIKOM PAMETNIH TELEFONOV.

Izjavljam, da je elektronska različica povsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Novo mesto, 4. 6. 2015

Katja Berkopec

Ta stran je namenoma prazna.

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	004.738.5:528.9:643.62 (043.2)
Avtor:	Katja Berkopec
Mentor:	doc. dr. Dušan Petrovič
Somentor:	asist. dr. Klemen Kozmus Trajkovski
Naslov:	Prilagoditev spletnih kart pregledovalnikom pametnih telefonov
Tip dokumenta:	diplomska naloga – univerzitetni študij
Obseg in oprema:	49 str., 6 preg., 53 sl.
Ključne besede:	mobilna kartografija, turistična karta, Novo mesto, prilagoditev kart

Izveček

V diplomski nalogi je predstavljena prilagoditev spletnih kart pregledovalnikom pametnih telefonov. V prvem delu je opisan razvoj medija karte s poudarkom na mobilni kartografiji. Opisani so koncept mobilne kartografije, uporabniška opravila v mobilnem okolju in oblikovanje ter prilagoditev mobilnih kart. V drugem delu so predstavljeni pametni telefoni, njihovo povezovanje na splet in različni operacijski sistemi. Praktični del naloge predstavlja izdelavo mobilne turistične karte Novega mesta. Na kratko je predstavljen turizem v Novem mestu, izdelan redakcijski načrt karte in opis dejanske izdelave. Na koncu je opravljeno testiranje karte in opisane možnosti nadgradnje.

Ta stran je namenoma prazna.

BIBLIOGRAPHIC– DOKUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC:	004.738.5:528.9:643.62 (043.2)
Author:	Katja Berkopec
Supervisor:	Assist. Prof. Dušan Petrovič, Ph.D.
Co-advisor:	Assist. Klemen Kozmus Trajkovski, Ph.D.
Title:	Web maps adaptation for smartphones
Document type:	graduation thesis – University studies
Notes:	49 p., 6 tab., 53 fig.
Key words:	Mobile cartography, tourist map, Novo mesto, map adaptation

Abstract

This thesis presents the web maps viewer adaption for smartphones. The first part describes development of the media maps, with the emphasis on mobile cartography description. The concept of mobile cartography, user tasks in a mobile environment, design and adaptation of mobile maps are described. The second part introduces smartphones, their connection to the Internet and their operating systems. Practical part of the thesis includes the presentation of the mobile tourist map of Novo mesto creation. Tourism in Novo mesto is briefly described, editorial plan preparation is made and the actual procedure of making this map is presented. The map testing, eventual possibilities and solutions for upgrading are discussed, too.

Ta stran je namenoma prazna.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Dušanu Petroviču in somentorju asist. dr. Klemenu Kozmus Trajkovskemu za usmerjanje, strokovne nasvete, predvsem pa za potrpežljivost in motiviranje pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se Aniti Vidic za lektoriranje.

Hvala prijateljem in sošolcem za prijetna in zabavna študijska leta.

Zahvaljujem se svojim staršem za moralno podporo, spodbudo in potrpežljivost v času študija. Hvala tudi za pomoč pri varstvu moje hčerke pri nastajanju naloge.

Gregor, hvala ti za podporo, potrpežljivost in pomoč med pisanjem diplomske naloge.

Hvala tudi moji hčerki Taji, ki mi je z vsakim nasmeškom polepšala trenutke izdelovanja naloge.

Ta stran je namenoma prazna.

KAZALO VSEBINE

IZJAVE	III
BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK.....	V
BIBLIOGRAPHIC– DOKUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT.....	VII
ZAHVALA	IX
1 UVOD.....	1
2 SPLETNA IN MOBILNA KARTOGRAFIJA	2
2.1 Definicija karte.....	2
2.2 Razvoj medija karte.....	2
2.3 Tradicionalna karta.....	2
2.4 Digitalna spletna karta.....	3
2.5 Mobilna kartografija.....	5
2.5.1 Koncept mobilne kartografije.....	5
2.5.2 Uporabnikova opravila v mobilnem okolju.....	7
2.5.3 Oblikovanje in prilagoditev mobilnih kart	7
3 PAMETNI TELEFONI	11
3.1 Definicija pametnih telefonov.....	11
3.2 Povezava na splet	12
3.3 Opredelitev mobilnih operacijskih sistemov pametnih telefonov	13
4 IZDELAVA INTERAKTIVNE MOBILNE TURISTIČNE KARTE NOVEGA MESTA... 15	15
4.1 Predstavitev turizma v Novem mestu.....	15
4.2 Redakcijski načrt.....	18
4.2.1 Območje prikaza in način izdelave	18
4.2.2 Namen in vrsta karte	18
4.2.3 Matematični elementi karte.....	18
4.2.4 Kartografski viri.....	19
4.2.5 Vsebina karte.....	20
4.2.6 Kartografska generalizacija.....	20

4.2.7	Kartografsko oblikovanje karte	21
4.2.8	Prilagoditev karte zaslonom pametnih telefonov.....	23
4.3	Postopek izdelave mobilne turistične karte Novega mesta.....	23
4.3.1	Podatki in njihovo urejanje	23
4.3.2	Določitev parametrov karte	25
4.3.3	Določitev barv na karti	25
4.3.4	Izdelava knjižnice znakov	26
4.3.5	Uvoz vektorskih podatkov	29
4.3.6	Generalizacija in urejanje karte	30
4.3.7	Baza podatkov	34
4.3.8	Izdelava slikovnih ikon.....	34
4.3.9	Izdelava kart z različno pomanjšavo.....	35
4.3.10	Izdelava spletne karte	38
5	OCENA USTREZNOSTI	42
5.1	Rezultati.....	42
5.2	Možnosti nadgradnje	46
6	ZAKLJUČEK	49
VIRI		50

KAZALO SLIK

Slika 1: Primer tradicionalne karte [8]	3
Slika 2: Digitalna spletna karta občine Ljubljana [13].....	4
Slika 3: Mobilna kartografija [15].....	5
Slika 4: Koncept mobilne kartografije [16].....	5
Slika 5: Primer interaktivne mobilne karte [30].....	8
Slika 6: Mobilna karta, prilagojena starostni skupini [33]	9
Slika 7: Mobilna karta, prilagojena zimskemu času.....	9
Slika 8: Primer lokacijske poizvedbe s pomočjo GPS	11
Slika 9: Brskalnik Crome	13
Slika 10: Android Browser.....	13
Slika 11: Photon Browser.....	13
Slika 12: Operacijski sistem iOS [41]	14
Slika 13: Operacijski sistem Adroid [42]	14
Slika 14: Operacijski sistem Windows Phone [43]	14
Slika 15: Operacijski sistem RIM [44].....	14
Slika 16: Operacijski sistem Firefox OS [45]	14
Slika 17: Operacijski sistem Symbian OS [46].....	14
Slika 18: Pogled na staro mestno jedro Novega mesta in umestitev Novega mesta v Slovenijo [50] ..	15
Slika 19: Breg [53]	16
Slika 20: Rotovž [54]	16
Slika 21: Kettejev vodnjak [55]	17
Slika 22: Cerkev sv. Lenarta [56].....	17
Slika 23: Kandijski most [57].....	17
Slika 24: Cerkev sv. Miklavža [58].....	17
Slika 25: Kettejev drevored [60]	17
Slika 26: Ragov log z Ragovim mostom [61]	17
Slika 27: Postopki generalizacije [69].....	21
Slika 28: Bertinove grafične spremenljivke [73]	22
Slika 29: Ureditev podatkov v programu ArcGis.....	25
Slika 30: Uporabljene barve	26
Slika 31: Uvoz vektorskih podatkov	29
Slika 32: Dodelitev kartografskih znakov uvoženim vektorskim podatkom	30
Slika 33: Prikaz cest pred spremembo barve.....	31

Slika 34: Prikaz cest po spremembi barve.....	31
Slika 35: Slepi tiri pri železniški postaji Novo mesto.....	31
Slika 36: Generalizirani slepi tiri.....	31
Slika 37: Vodne površine Novega mesta.....	32
Slika 38: Generalizirane vodne površine.....	32
Slika 39: Dodajanje objektov na karto	32
Slika 40: Urejeni objekti.....	32
Slika 41: Karta po generalizaciji in ureditvi	33
Slika 42: Ustvarjanje baze podatkov	34
Slika 43: Izdelovanje spletnih ikon	35
Slika 44: Prvič pomanjšana karta	36
Slika 45: Drugič pomanjšana karta.....	36
Slika 46: Tretjič pomanjšana karta	37
Slika 47: Četrtrič pomanjšana karta.....	38
Slika 48: Izdelava spletne karte	38
Slika 49: Mobilna karta s pomanjkljivostmi zaradi programa.....	40
Slika 50: Testiranje mobilne karte na iPadu 4.....	43
Slika 51: Testiranje mobilne karte na iPhoneu 5s	44
Slika 52: Testiranje mobilne karte na LG G3.....	45
Slika 53: Prikaz karte na aplikaciji Custum maps	46

KAZALO PREGLEDNIC

Tabela 1: Objektni tipi, ki smo jih urejali in dodatna kategorizacija objektnega tipa cesta v bazi DTK5	24
Tabela 2: Točkovni kartografski znaki.....	26
Tabela 3: Linijski kartografski znaki	27
Tabela 4: Ploskovni kartografski znaki za objekte.....	27
Tabela 5: Ploskovni kartografski znaki.....	28
Tabela 6: Napisi	28

Ta stran je namenoma prazna.

1 UVOD

Še pred kratkim so obstajale karte le v tradicionalni tiskani obliki. Bile so statične, generične, enotne v stopnji podrobnosti, posodobitev podatkov na karti ni bila mogoča ipd. Z uvajanjem računalnikov in interneta so se pojavile za kartografijo nove možnosti. Digitalne karte omogočajo posebitev in prilagajanje uporabniku, posodobitev podatkov je hitra, možna je vključitev večpredstavnostnih dodatkov in interaktivna predstavitev podatkov, karte so enostavno ter hitro dostopne širokemu krogu uporabnikov. S preskokom iz analogne v digitalno spletno karto, pa se je pokazala velika pomanjkljivost v tem, da karta na zaslonu ni omogočala terenskega dela. [1]

S hitrim razvojem mobilnih telefonov in vsesplošnim povpraševanjem po lokacijskih podatkih je tudi to postalo mogoče. Uporabnik pametnega telefona lahko pregleduje vsebino karte kar na svoji napravi. Mobilna kartografija ponuja več možnosti: kontekstno integracijo, prilagodljivost, posebitev in dinamičnost pregledovanja. Majhni zasloni, barve in druge nastavitve naprave predstavljajo velik izziv za upodobitev kart. Glavni cilj je, da se vključijo vse pozitivne lastnosti v konceptualni okvir mobilne kartografije in da se učinkovito uporabijo za splošno korist. [2]

V prvi fazi so se na mobilnih telefonih uporabljale enake karte kot na spletu. Glavni problem je bil, da mobilne naprave uporabljamo tudi v situacijah, kjer je pomen upodobitve popolnoma drugačen v primerjavi s statično uporabo na namiznih računalnikih v zaprtih prostorih. Karte je potrebno prilagoditi namenu in predvsem drugačni upodobitvi. [3]

V Sloveniji je uporaba spletnih kart na pametnih telefonih razširjena, vendar karte še vedno niso prilagojene mobilnim napravam. V diplomski nalogi smo v ta namen predstavili spletno in mobilno kartografijo, pametne telefone in operacijske sisteme na njih, v drugem delu pa smo ob praktičnem primeru opisali potek izdelave mobilne turistične karte Novega mesta. Poudarek naloge je v prilagoditvi spletne karte mobilni uporabi.

2 SPLETNA IN MOBILNA KARTOGRAFIJA

2.1 Definicija karte

Vsaka karta je predstavitev svojega časa – obstoječih umetnostnih trendov in znanstvenih razmišljanj, predstavljenih z razpoložljivo tehnologijo. Kljub vsemu pa mora karta še vedno omogočati matematično določljivost lege in medsebojnih odnosov in pomensko pravilno prepoznavo ter kategorizacijo. [4]

ICA [5] definira karto kot znakovno predstavitev geografske resničnosti, ki prikazuje izbrane objekte ali lastnosti in je rezultat ustvarjalnega dela avtorja, namenjena uporabi, kjer so bistveni prostorski odnosi.

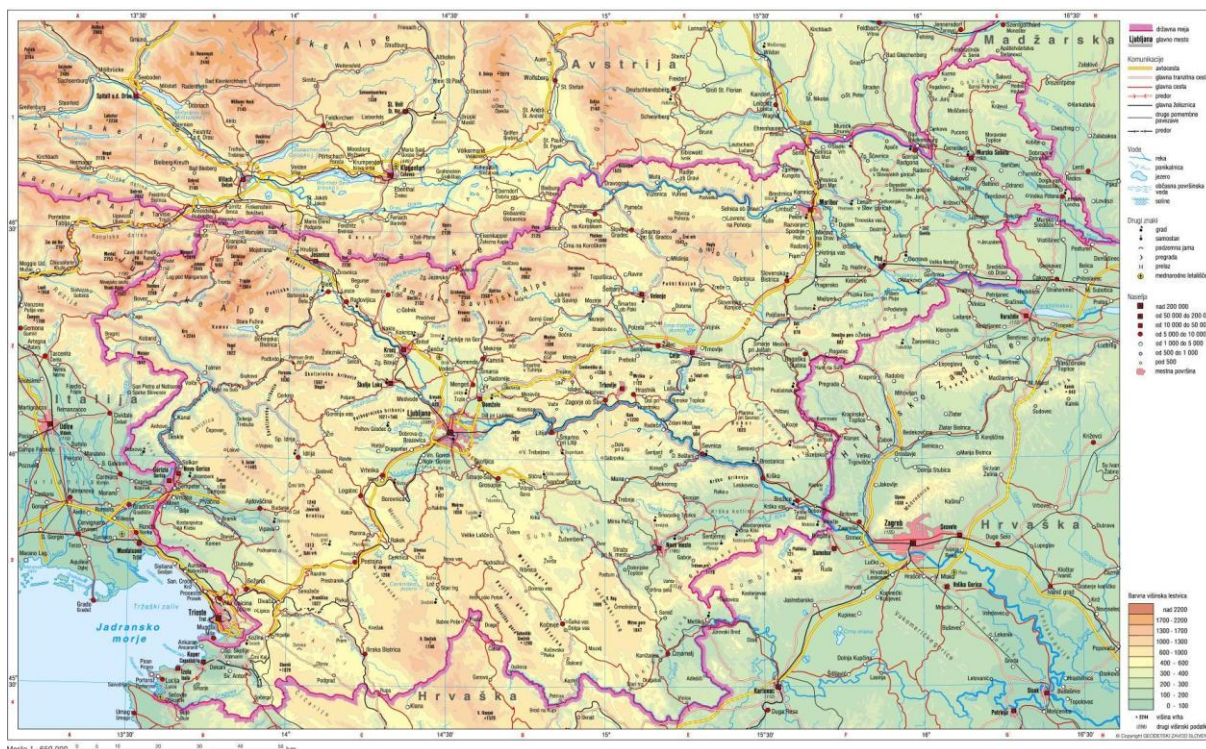
2.2 Razvoj medija karte

Petrovič [6] navaja, da se je medij karte skozi čas spreminjal. Prve karte so nastale na tleh, stenah votlin, živalski koži. Nato so za medij karte začeli uporabljati glino, les in pergament. Izum papirja in razvoj tiskarstva pa je omogočil množično produkcijo kart ter njihov dostop širši javnosti.

Iz tradicionalne karte, ki je bila izključno na papirju, je šel razvoj v digitalizacijo analognih kart in kasneje v izdelavo digitalnih kart v programskih orodjih računalnikov. Digitalne karte so se nalagale na splet in postajale kompleksnejše. Na kartah so se pojavile dodatne informacije v obliki interaktivnosti. Okoli leta 2001 pa smo se prvič srečali s kartami, prikazanimi na mobilnih napravah. Sprememba medija pa je morala spremeniti tudi upodobitvene značilnosti mobilnih kart.

2.3 Tradicionalna karta

Tradicionalno prikazovanje prostorskih podatkov (slika 1) je temeljilo na analognih kartah. Analogne tradicionalne karte so prikazovale podatke posplošeno, v projekciji, merilu in na načinu, ki je bil pogojen z izbranim načinom uporabe. Kartografski znaki so bili oblikovani z uporabo Bertinovih grafičnih spremenljivk (1967). Karta je predstavljala posplošeno in statično upodobitev stvarnega prostora. Uporabljene prostorske podatke je bilo težko spreminjati in ažurirati, karta pa je bila kompromis med različnimi uporabniškimi potrebami in stroški za izdelavo karte. [7]



Slika 1: Primer tradicionalne karte [8]

2.4 Digitalna spletna karta

Tehnični razvoj računalnikov in računalniške opreme je omogočil prehod iz tradicionalne v digitalno obliko kart. Sodobne digitalne karte imajo spremenjen medij prikaza. Karte se prikazujejo na zaslonih, spremenjena je ločljivost, ki je omejena na format.

Spletna karta je digitalna karta na spletu. Kraak je 2001 prvi naredil razdelitev le-teh. Spletne karte je razdelil na statične in dinamične ter slednje še na interaktivne ter karte, namenjene le za pregledovanje. Danes poznamo še druge vrste dinamičnih in statičnih kart. [9]

Statične karte so ponavadi digitalizirane tradicionalne karte ali izvozi kart iz GIS programskih orodij. Uporabniku je omogočeno pregledovanje vsebine brez animacij in interaktivnosti. Merila karte se ne da spremeniti, a obstaja možnost povečevanja ali pomanjševanja iste karte. Ko so narejene, se jih kasneje le nadgrajuje. [10]

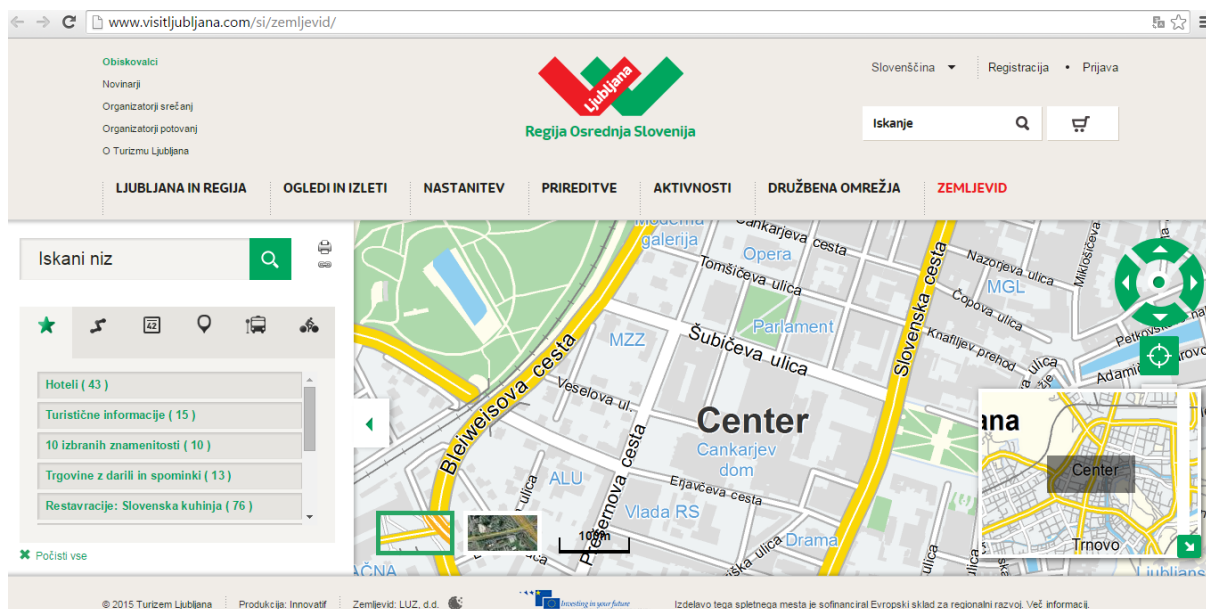
Dinamične karte so:

- analitične spletne karte, ki omogočajo GIS analize,
- animacijske karte v realnem času, ki omogočajo intervalno grafično animacijo,
- kolaborativne spletne karte, ki omogočajo uporabnikovo ustvarjanje in izboljšanje karte,
- spletni atlasi, ki omogočajo tisk. [11]

Spletna karta ima številne prednosti pred tradicionalno. Za posodobitev informacij na spletni karti ni več potrebna distribucija in tiskanje. Posodabljanje izdelka je hitrejšo in zaradi razširjenosti spleta lažje. Spletni strežniki uporabljajo odprtokodna orodja za produkcijo spletnih kart, zato je le-ta cenejša. Spletno kartiranje omogoča posebitev – uporabniške profile, filter, stil in simbolizacijo. Omogočajo pa tudi dodajanje spletnih kazalcev na druge spletne strani in večpredstavnostne predstavitve. [12]

Podatki, geografsko-kartografski pregledovalniki in računalniški programi za izdelavo kart so prosto dostopni in zato je kartografija v vsakdanjem življenju vsenavzoča.

Na sliki 2 je prikazana digitalna interaktivna spletna karta občine Ljubljana. Karta omogoča različno povečevanje, različne tematske vsebine in iskanje po vsebini.



Slika 2: Digitalna spletna karta občine Ljubljana [13]

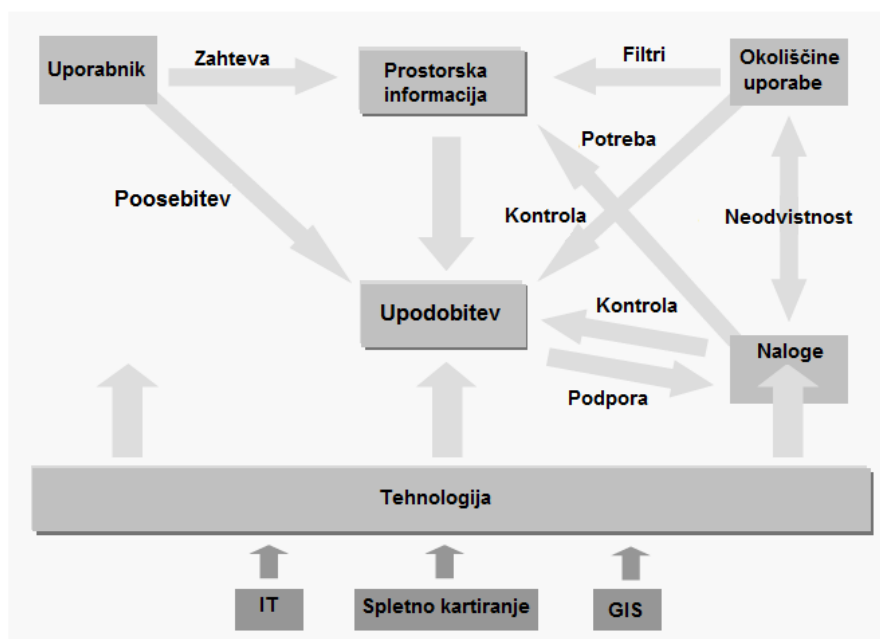
2.5 Mobilna kartografija

Mobilna kartografija (slika 3) se ukvarja s teorijami in tehnologijo dinamične kartografske upodobitve prostorskih podatkov in njegovo interaktivno uporabo na prenosnih napravah. Pri tem upošteva dejanske okoliščine uporabe in uporabniške lastnosti. [14]



Slika 3: Mobilna kartografija [15]

2.5.1 Koncept mobilne kartografije



Slika 4: Koncept mobilne kartografije [16]

Na sliki 4 je prikazan koncept mobilne kartografije.

Prostorskih informacij za mobilno kartografijo je na spletu ogromno. Razlikujejo se po obsegu, kakovosti osnovnih podatkovnih tipov, ceni in razpoložljivosti [17]. Šumrada [18] navaja, da so podatki lahko implicitno ali eksplicitno geokodirani - njihov položaj je določen neposredno (eksplicitno) s koordinatnim sistemom ali posredno (implicitno) z geokodiranim naslovom, centroidi ipd. V procesu uspešnega iskanja in pridobivanja prostorskih informacij pa imajo pomembno vlogo metapodatki, ki vsebujejo informacije o prostorskih podatkih.

Okoliščine uporabe, v katerih želi uporabnik pridobiti prostorske podatke, so zelo pomembne. Sem spada lokacija, čas, vreme ipd. Od okoliščin je odvisno, kakšne prostorske podatke uporabnik potrebuje. On nadzira vsebino in način prikaza. Pri tem je omejen s tehnološkimi elementi, kot so: kakovost omrežja in značilnosti pametnega telefona. [19]

Uporabnik ima pomembno vlogo pri mobilni kartografiji. Njegovo znanje, želje, sposobnosti in osebnost so glavne spremenljivke za posebjeno pridobitev prostorske informacije in upodobitve. S tem se poraja vprašanje zasebnosti uporabnikov. Zaradi te polemike to področje še ni dovolj razvito. [20]

Opravila, ki jih želi uporabnik v nekem trenutku opraviti, so zelo odvisna od okoliščin uporabe in obratno. Predstavitvena funkcionalnost mobilne kartografije potrebuje podatke in za boljšo učinkovitost je podprta z ustrezno upodobitvijo, obenem pa predstavitvene funkcije nadzirajo način upodobitve podatkov. [21]

Mobilna kartografija je predvsem predstavitev prostorskih podatkov na prilagodljiv in dinamičen način, ki temelji na okoliščinah in profilu uporabnika. Zahteve upodobitve v mobilnem aparatu so povezane z grafiko in generalizacijo. [22]

Največji tehnološki problemi, s katerimi se srečuje mobilna kartografija, so značilnosti in omejitve prenosne, mobilne naprave (npr. velikost zaslona), hitrost prenosa podatkov v brezžičnem omrežju in nove vrste podatkovnih formatov (KML, SVG itd). Priporočljivi tehnični predpogoji za mobilno kartografijo so:

- ročna mobilna naprava z zaslonom visoke ločljivosti,
- odpornost naprave na vremenske razmere, omogočanje uporabe na sončni svetlobi in v temi,
- določanje položaja (GNSS, mobilno omrežje) in po možnosti dodani senzorji za orientacijo (digitalni kompas, žiroskop),
- visoka hitrost in zmogljivost prenosa podatkov na frekvenčnem območju signala (UMTS, EDGE, LTE). [23]

2.5.2 Uporabnikova opravila v mobilnem okolju

S pomočjo karte dobi uporabnik informacije o prostoru. Eden od izzivov za prihodnost mobilne informacijske tehnologije je najti ustrezne upodobitvene tehnike in načine za specifična uporabniška opravila v nekih okoliščinah. [24]

Ta kontekst prilagoditve karte je postal tudi zanimiv med raziskovalci v kartografiji. S tem razvojem bi namreč povečali uporabnost mobilnih kart in storitev.

V osnovi ločimo štiri glavne sklope uporabniških opravil v mobilnem okolju:

- lokatorji: uporabnik želi odgovor na vprašanje, kje je;
- bližina: zahteva informacije o npr. najbližjem avtobusnem postajališču;
- navigacija: zahteva informacije o usmeritvi na določeno lokacijo;
- dogodki: zahteva informacijo v zvezi z dogodki na določeni lokaciji. [25]

Ta uporabniška opravila so odvisna od okoliščin, v katerih se uporabnik znajde. Karto je potrebno dodatno oblikovati, da bo primerna za večjo množico uporabnikov.

2.5.3 Oblikovanje in prilagoditev mobilnih kart

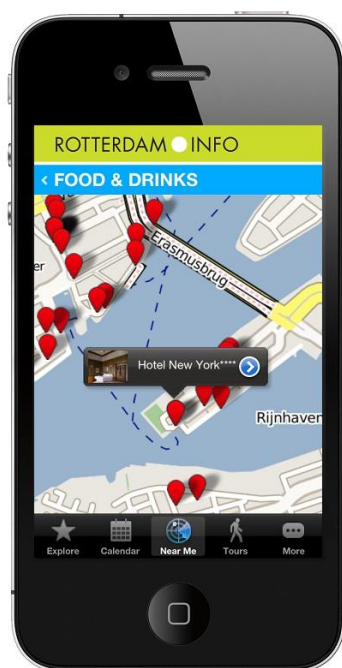
Ustvarjanje kart za mobilne aparate ponuja veliko možnosti oblikovanja. Spremenil se je medij – karta je predstavljena na majhnih zaslonih, uporabnik lahko posega v njene upodobitve (interaktivnost), upodobitev je prilagojena mobilnim aparatom. [26]

Mobilne karte se največ uporabljajo za poizvedovanje po trenutni lokaciji uporabnika, ko je le-ta v gibanju. Tako mobilne karte ne smejo biti prezahtevne, priročno je tudi enoročno uporabljanje le-te. Uporabniki za lociranje največkrat uporabljajo t. i. GPS-pozicioniranje ali določanje položaja s tehnologijo GPS. [27]

Vnašanje besed zna biti na mobilnih aparatih zamudno. Uporabniki raje posegajo po že vnaprej pripravljenem seznamu zadetkov na karti. Pisava na mobilni karti mora biti dovolj velika in enostavna, da jo je na majhnem zaslonu možno prebrati. [28]

Negativni vpliv na uporabnika ima širina zaslona, ki je na mobilnih aparatih manjša kot na zaslonih stacionarnih računalnikov. Možno je videti le majhen del območja, kar včasih onemogoča orientacijo v širšem prostoru. Zato je pomembno povezovanje karte s karto, ki ima manjšo stopnjo podrobnosti. [29]

Na mobilni karti so lahko zelo priročne dodatne informacije, ki so na karto dodane v obliki spletnih kazalcev na slikovnih znakih. Znaki so povezani v bazo podatkov in s klikom na njih se pojavi predhodno shranjena informacija iz baze. Takim kartam pravimo interaktivna karta (slika 5). Interaktivnost prepreči prenasičenost z informacijami in omogoča, da uporabnik sam izbere želeno informacijo ali prikaz.



Slika 5: Primer interaktivne mobilne karte [30]

Slikovni znaki morajo biti dovolj veliki za dotik s palcem in med njimi primeren razmik, da se jih lahko uporabnik tudi med premikanjem brez težav dotakne s prstom. Ker so si uporabniki med seboj različni, je zelo pomembna tudi previdna izbira slikovnih znakov. Uporabniki namreč stremijo k čim večji posebitvi karte. Pri prilagoditvah slikovnih znakov so upoštevane naslednje vrste posebitve: uporabnikova identiteta, čas in primer uporabe. [31]

Posebljanje karte in slikovnih znakov glede na uporabnikovo identiteto ima dve plati: posebitev glede na jezik in glede na starostno skupino. Izbira jezika se odraža v izbiri jezika uporabniškega vmesnika. Izbira med starostnimi skupinami pa se odraža z različnimi slikovnimi znaki, ki so primerni za posamezno starostno skupino. Slikovni znaki za starejše uporabnike v starosti nad 46 let so opremljeni s piktogrami z belim ozadjem, kar izboljša kontrastnost. Mladi, ki v preteklosti niso bili

seznanjeni s tradicionalnimi kartami, bi morda imeli težave pri razumevanju slikovnih znakov. Zato so le-ti prilagojeni tej starostni skupini in so bolj ilustrativni (slika 6). [32]



Slika 6: Mobilna karta, prilagojena starostni skupini [33]

Z izbiro časa se spreminjajo tudi slikovni elementi na karti. V zimskem času so bolj aktualne dejavnosti, povezane s smučanjem (slika 7), v poletnem plavalne dejavnosti. Glede na te okoliščine je potrebno elemente na karti ustrezno spremeniti. [34]



Slika 7: Mobilna karta, prilagojena zimskemu času

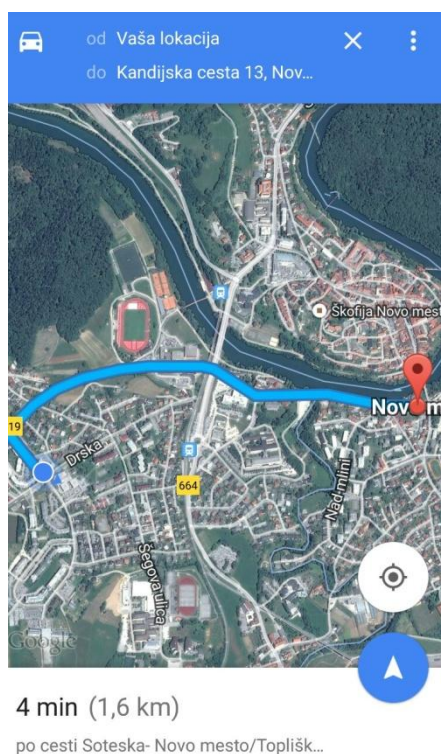
Poosebljanje glede na primer uporabe se nanaša na situacijo uporabe karte. Izbira se lahko niz primerov uporabe: na prostem, kolesarjenje, strokovna uporaba in nujna, hitra uporaba. Vsaka karta zagotavlja en niz uporabe. [35]

3 PAMETNI TELEFONI

3.1 Definicija pametnih telefonov

Izraz pametni telefon se uporablja za označevanje mobilnih telefonov s posebnimi funkcijami. Te funkcije lahko vključujejo elektronsko pošto, brskanje po spletu in upravljanje z osebnimi podatki. Funkcionalnost pametnega telefona je dodatno okrepljena z različnimi aplikacijami, ki se jih da naložiti na napravo. Pametni telefon lahko ima še vrsto drugih dodatkov – kamero, GPS senzor, več načinov povezovanja itd.

Tehnika določanja položaja s pomočjo GPS sistema in digitalnega kompasa ima v mobilni kartografiji velik pomen. Omogoča iskanje lokacije uporabnika in pridobivanje lokacijske informacije v bližini. GPS sistem je neposredno povezan z aplikacijami, ki vsebujejo mobilne karte. Za Android je prednastavljena aplikacija Zemljevid, ki uporablja Google Maps karte, prilagojene pametnim telefonom. Na sliki 8 je predstavljen primer lokacijske poizvedbe s pomočjo GPS sistema.



Slika 8: Primer lokacijske poizvedbe s pomočjo GPS

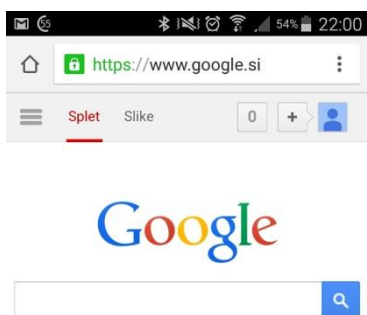
3.2 Povezava na splet

Pametni telefoni omogočajo lahek dostop do spleta preko mikro-brskalnikov ali pregledovalnikov. Mikro-brskalniki so spletni brskalniki za mobilne naprave. Optimizirani so za prikazovanje spletnih strani na majhnih zaslonih, zato morajo biti majhni in prilagodljivi nizki spominski kapaciteti naprave ter prilagodljivi nizki pasovni širini brezžičnih povezav. [36]

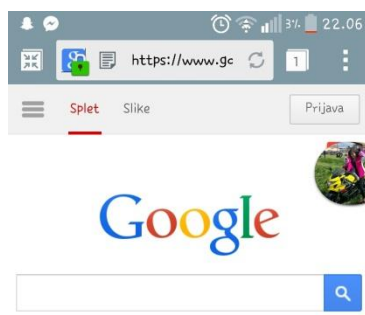
Pregledovalniki uporabljajo označevalni jezik HTML, CSS in Javascript, ki na mobilnih aparatih omogoča enako vsebino kot na spletu. Osnovna interakcija uporabnika pri dostopu do mobilnih storitev z brskalnikom je pomikanje po strani in izbira povezav, ki še dodatno aktivirajo druge strani. [37]

Najbolj popularni mobilni brskalniki so:

- Safari,
- Chrome (slika 9),
- Android Browser (slika 10),
- Photon Browser (slika 11),
- Internet Explorer,
- Opera Mini in
- Firefox for mobile. [38]



Slika 9: Brskalnik Crome



Slika 10: Android Browser



Slika 11: Photon Browser

Če primerjamo slike 9-11 opazimo, da med pregledovalniki vizualno ni bistvenih razlik. Vsi omogočajo posebjeno brskanje s pomočjo prijave, Photon Browser pa ima poleg ostalih funkcij vgrajen tudi Flash Player.

3.3 Opredelitev mobilnih operacijskih sistemov pametnih telefonov

Mobilni operacijski sistem je operacijski sistem naprav, kot so pametni telefoni, tablični računalniki, dlančniki in drugo. Je združitev funkcij osebnega računalnika z drugimi funkcijami, npr. zaslon na dotik, GPS navigacija, predvajalnik glasbe, video kamera, Bluetooth povezava, fotoaparati, prepoznavanje govora, snemalnik ipd. [39]

Danes najbolj razširjeni mobilni operacijski sistemi so (slike 12 - 17):

- Android,
- iOS,
- Windows Phone,
- Firefox OS,
- Sailfish OS,
- Tizen,
- RiM in
- Symbian. [40]



Slika 12: Operacijski sistem iOS [41]



Slika 13: Operacijski sistem Adroid [42]



Slika 14: Operacijski sistem Windows Phone [43]



Slika 15: Operacijski sistem RIM [44]



Slika 16: Operacijski sistem Firefox OS [45]



Slika 17: Operacijski sistem Symbian OS [46]

Prodaja pametnih telefonov operacijskih sistemov Windows Phone, iOS narašča, najbolj prodajani pa so pametni telefoni z operacijskim sistemom Android. Prodaji operacijskih sistemov Symbian RiM upadeta. [47]

4 IZDELAVA INTERAKTIVNE MOBILNE TURISTIČNE KARTE NOVEGA MESTA

4.1 Predstavitev turizma v Novem mestu

Novo mesto je upravno, kulturno, cerkveno in poslovno središče Dolenjske. Ustanovljeno je bilo leta 1365, ko je mestu avstrijski vojvoda Rudolf IV. podelil mestne pravice. Takrat se je Novo mesto imenovalo Rudofswerd. [48]

Novo mesto leži v središču gričevnate dolenjske pokrajine. Staro mestno jedro stoji na apnenčastem polotoku, ki ga obliva reka Krka. Krka teče okrog mesta v treh zaporednih rečnih zavojih. Med njimi je troje pomolov. Na najbolj izrazitem srednjem pomolu stoji mesto (slika 18), druga dva pa zarašča gozd; na zahodu Portoval, na vzhodu Ragov log. Oba imata sedaj športno-rekreacijsko vlogo. Polotok z mestnim jedrom se najvišje dviga s Kapiteljskim hribom (202 m), ki se proti jugozahodu strmo spušča h Krki. Tu je nastal znameniti Breg (slika 19). Krka prehaja od Brega proti zahodu v aluvialno rečno teraso Loko, kjer so športna igrišča. Na severozahodu je najstarejši del mesta prometno-transportni in industrijski Bršljin s Ceglenico, na severovzhodu prav tako industrijski kompleksi Ločne in Mačkovca, na jugovzhodu Žabja vas in Gotna vas, na jugu Kandija, Grm in Šmihel z Regrčo vasjo in na zahodu Drska z Irčo vasjo in Brodom. V Krko se izlivajo Težka voda v Kandiji, Bršljinski potok v prvem zavoju reke in Bajer v Grabnu. [49]



Slika 18: Pogled na staro mestno jedro Novega mesta in umestitev Novega mesta v Slovenijo [50]

Novemu mestu pravimo tudi mesto situl, saj ima največje srednjeevropsko arheološko najdišče - Kapiteljsko njivo. Tu so našli številne dragocene najdbe iz obdobja starejše železne dobe, med drugim tudi figuralno okrašene situle. [51]

Železni Kandijski most, ki povezuje staro mestno jedro s Kandijo, sodi med redke in najstarejše železne konstrukcije pri nas (slika 23). Osrednji del starega mestnega jedra predstavlja Glavni trg. Glavni trg je najbolj prepoznaven po arkadnih hodnikih in izstopajoči stavbi Rotovž (slika 20), pred katerim stojita doprsna kipa Dragotina Ketteja in Janeza Trdine, delo Jakoba Savinška. Na zgornjem delu trga stoji Kettejev vodnjak (slika 21), na katerem so izklesani verzi Kettejeve pesmi Na trgu. Blizu Glavnega trga je tudi frančiškanski samostan s cerkvijo sv. Lenarta (slika 22), ob njem je stavba stare gimnazije. Značilni izgled Novega mesta daje stolna gotška cerkev svetega Miklavža (slika 24) na vrhu Kapiteljskega hriba, imenovanega »na Šancah«. Tik ob kapiteljskih vrtovih je tudi največji del preostalega novomeškega obrambnega obzidja, ki je naselje uspešno varovalo pred nasiljem Turkov. Na vratih je spomeniško območje, kjer so v času, ko je bilo mesto obdano z obzidjem, stala Gorenja oziroma Ljubljanska vrata. Tu je spominska loža padlim v drugi svetovni vojni, nedaleč stran spomenik Talec, spomenik Pojmo bratje pesem o svobodi in spomenik Marjana Kozine. [52]



Slika 19: Breg [53]



Slika 20: Rotovž [54]



Slika 21: Kettejev vodnjak [55]



Slika 22: Cerkev sv. Lenarta [56]



Slika 23: Kandijski most [57]



Slika 24: Cerkev sv. Miklavža [58]

Novo mesto ima tudi veliko naravnih znamenitosti: Kettejev drevored (slika 25) ob novomeškem sprehajališču čez prazgodovinsko naselbino Marof; gozdova Ragov log (slika 26) in Portoval, preoblikovana v sprehajališče; reka Krka, ki ponuja veliko različnih športnih aktivnosti ipd. [59]



Slika 25: Kettejev drevored [60]



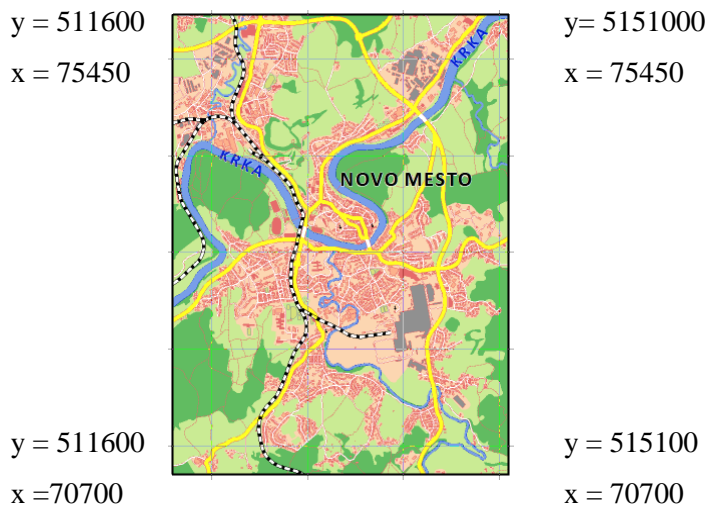
Slika 26: Ragov log z Ragovim mostom [61]

Novo mesto ob ogledih znamenitosti nudi tudi številne odlične možnosti za aktivno preživljanje prostega časa – kolesarstvo, pohodništvo, ribolov, čolnarjenje in še mnoge druge.

4.2 Redakcijski načrt

4.2.1 Območje prikaza in način izdelave

Robovi območja prikaza:



Območje prikaza je Novo mesto.

Vektorski podatki so bili urejeni v programu ArcMap 10.1, vektorski okvir za karto izdelan v programu AutoCAD2013, karta v programu OCAD 11 in slikovne ikone v programu Photoshop editor. Za prenos karte na splet je bil uporabljen program FileZilla, pregledovanje izdelka na spletu na pametnem telefonu pa je omogočal mikrobrskalnik Chrome.

4.2.2 Namen in vrsta karte

Izdelana karta je tematska, in sicer turistična. Namen karte je informirati uporabnike o turističnih znamenitostih Novega mesta, prenočiščih, gostinski ponudbi, rekreaciji in drugih možnostih, ki bi zanimale potencialnega turista Novega mesta.

4.2.3 Matematični elementi karte

Matematični elementi omogočajo podajanje lege in medsebojnih odnosov v naravi, kar dosežemo z geodetsko osnovo (geodetski datum), kartografskimi projekcijami in merilom. [62]

Geodetsko osnovo predstavlja horizontalni državni koordinatni sistem z oznako D48/GK.

Karta je izdelana v Gauß-Krügerjevi kartografski projekciji. To je državna projekcija, ki za referenčno ploskev uporablja Besselov elipsoid iz leta 1841. [63]

Parametri Gauß-Krügerjeve projekcije:

- konformna prečna cilindrična projekcija,
- Slovenija v 5. coni,
- srednji meridian cone $\lambda = 15^\circ$,
- izhodiščna paralela $\varphi = 0^\circ$,
- širina cone $w = 3^\circ 15'$,
- meridiani in paralele se preslikajo kot krivulje, razen ekvatorja in dotikalnega poldnevnik, ki se preslikata kot ravni črti,
- modul projekcije za zmanjšanje deformacij preslikav $m_0 = 0,9999$,
- modifikacija s pomikom proti severu -5000.000 m,
- modifikacija s pomikom proti vzhodu 500.000 m. [64]

Pri karti na računalniškem zaslonu ne moremo govoriti o klasičnem geometrijskem merilu, kajti le-te nimajo fiksnega merila. Merilo lahko po želji povečujemo ali zmanjšujemo.

Podrobnost prikaza izdelane karte ustreza merilu 1:5000.

4.2.4 Kartografski viri

V diplomskem delu so bili uporabljeni naslednji kartografski viri:

- baza topografskih podatkov merila 1 : 5000 (v nadaljevanju DTK5) z oznakami listov: G2236, G2237, G2246, G2247,
- ortofoto DOF050 z oznakami listov: G043662, G043762, G044662, G044762,
- ortofoto DOF025 z oznakami listov: G043658A, G043758A, G044658A, G044758A,
- kataster stavb (KS).

4.2.5 Vsebina karte

Geografska vsebina karte Novega mesta:

- naravni elementi (vodovje, relief, pokritost),
- zgrajeni elementi (naselja in posamezni pomembni objekti, komunikacije, meje in ločnice),
- zemljepisna imena,
- matematični elementi,
- medokvirna in izvenokvirna vsebina. [65]

Vsebina karte glede na namen:

- znamenitosti,
- prosti čas,
- prenočišča in restavracije,
- šport,
- prevoz,
- ostalo.

4.2.6 Kartografska generalizacija

Kartografska generalizacija je grafična poenostavitev prikaza celovitega stanja zemljišča pri pomanjšavi v merilo karte. [66]

Je eden najpomembnejših postopkov izdelave karte, od katerega je v precejšnji meri odvisna kakovost in učinkovitost prikaza. Kartografska generalizacija je odvisna od namena in načina uporabe karte, kartografskih virov, praga ločljivosti in grafične obremenitve karte. Zaradi medsebojne soodvisnosti moramo postopke, ki so vključeni v proces generalizacije, izvajati istočasno. [67]

Postopki, vključeni v generalizaciji (slika 27):

- izbira in izpuščanje,
- poenostavljanje,
- združevanje,
- kvalitativna pretvorba,
- premikanje. [68]

Generalizacija	Točkovni objekti		Linijski objekti		Ploskovni objekti	
	pred	po	pred	po	pred	po
Izbiranje						
Poenostavljanje						
Poudarjanje						
Združevanje						
Premikanje						
Razvrščanje						
Prehod na pogojni znak						

Slika 27: Postopki generalizacije [69]

Kartografska generalizacija na mobilni turistični karti Novega mesta je predstavljena v poglavju 4.3.6.

4.2.7 Kartografsko oblikovanje karte

Pri oblikovanju kartografskih izraznih sredstev se omejimo predvsem na cilj karte. Karta mora biti jasno berljiva, razumljiva in logično sestavljena. Mora ustrezno informirati uporabnika in biti na izgled čim bolj privlačna. [70]

Glede na obliko kartografskih znakov ločimo:

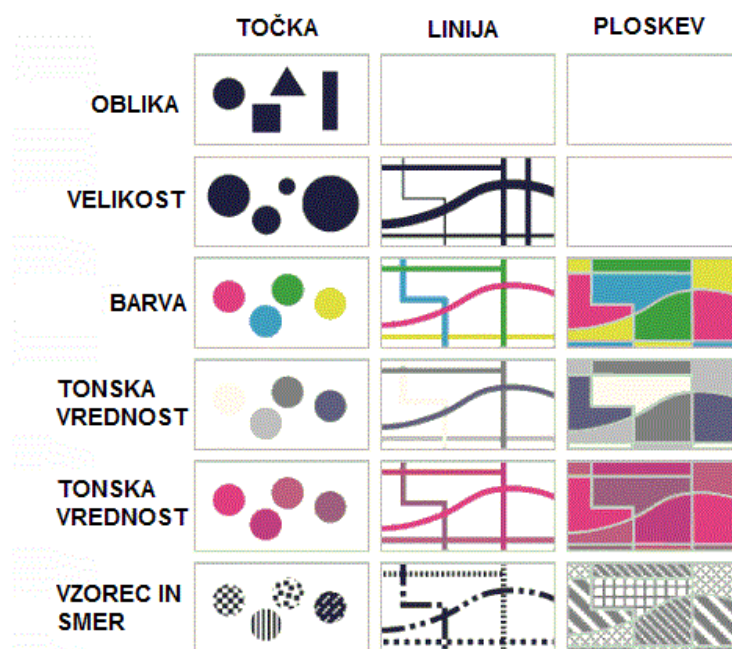
- ploskovne znake,
- linijske znake,
- točkovne znake,
- napise,
- slikovne kartografske znake ali piktograme. [71]

Ker je informacij na karti več kot je oblik znakov, spreminjamo lastnosti grafičnim elementom z namenom, da dobimo raznolike znake.

To izvajamo s pomočjo Bertinovih grafičnih spremenljivk (slika 28):

- barva,
- oblika,
- vzorec,
- smer,
- velikost,
- tonska vrednost.

[72]



Slika 28: Bertinove grafične spremenljivke [73]

Z osnovnimi grafičnimi elementi in s šestimi grafičnimi spremenljivkami lahko oblikujemo veliko število različnih kartografskih znakov.

Pri oblikovanju moramo biti pozorni na preglednost. Pri oblikovanju znakov pazimo, da imamo čiste geometrijske oblike in ustrezna razmerja med različnimi znaki. Upoštevamo tudi prag čitljivosti – v našem primeru na zaslonih pametnih telefonov. Izgled karte mora biti praktično in psihološko ustrezen ter mora omogočati asociativnost kartografskih pogojnih znakov. [74]

V poglavju 4.3.4 je predstavljeno oblikovanje knjižnice znakov na mobilni turistični karti Novega mesta.

4.2.8 Prilagoditev karte zaslonom pametnih telefonov

Mobilne karte morajo biti:

- nezahtevne za uporabo;
- omogočeno mora biti enoročno pregledovanje;
- dosežen mora biti prag čitljivosti vsebovanih elementov – barve morajo biti kontrastne, ikone preproste, saj majhnih podrobnosti ni mogoče razločiti;
- dodatne informacije morajo biti dostopne v obliki kazalcev na slikovne elemente;
- interaktivni slikovni elementi morajo biti dovolj veliki za netežaven dotik;
- karte morajo vsebovati že vnaprej pripravljene sezname zadetkov;
- čim manj vnašanja besed;
- omogočeno mora biti povezovanje karte s karto z manj podrobnostmi;
- vidnost karte mora biti testirana na močni dnevni svetlobi;
- mobilna karta mora nemoteno delovati v vseh mikrobrskalnikih in vseh operacijskih sistemih pametnih telefonov ipd.

4.3 Postopek izdelave mobilne turistične karte Novega mesta

4.3.1 Podatki in njihovo urejanje

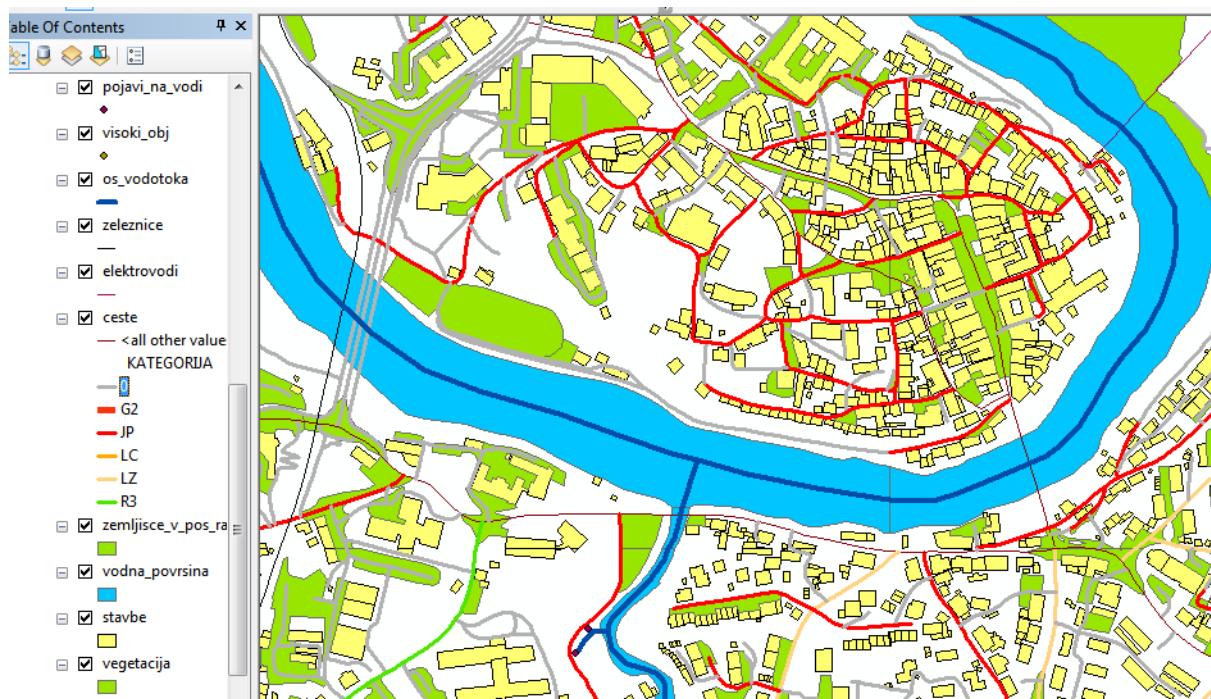
Podatki za izdelavo karte so bili pridobljeni na UL FGG in so v pristojnosti Geodetske uprave. Sprva smo podatke uredili v programu ArcMap 10.1.

DTK5 nam je služil kot osnovni vir za izdelavo karte. Obsega več objektnih področij s kategoriziranimi objektnimi tipi. Območje Novega mesta pokrivajo 4 listi DTK5. Uvozili smo posamezne objektne tipe, jih združili in shranili kot novo t. i. shape (*.shp) datoteko. Objektni tip cesta smo dodatno kategorizirali. Na turistični mobilni karti Novo mesto bo namreč posamezna kategorija cest predstavljena s svojim kartografskim znakom. Objektna tipa osi elektrovođa in osi žičnice nismo potrebovali, zato ju nismo urejali. Tabela 2 prikazuje objektno področje z objektnimi tipi, ki smo jih urejali in dodatno kategorizacijo objektnega tipa cesta.

Tabela 1: Objektne tipi, ki smo jih urejali in dodatna kategorizacija objektnega tipa cesta v bazi DTK5

Objektno področje	Objektni tip	kategorizacija
Zgradbe	Stavba	
	Visoki objekt	
Promet	Cesta	AC - avtocesta HC - hitra cesta G1 - glavna cesta I. reda G2 - glavna cesta II. reda R1 - regionalna cesta I. reda R2 - regionalna cesta II. reda R2 - regionalna cesta III. reda RT - turistična cesta LC - lokalna cesta JP - javna pot LG - glavna mestna cesta LZ - zbirna cesta ali krajevna cesta LK - mestna ali krajevna cesta KD - daljniska kolesarska pot KG - glavna kolesarska pot KJ - javna pot za kolesarje
	Železniška proga	
Pokritost tal	Vegetacija	
	Zemljišče v posebni rabi	
Hidrografija	Vodna površina	
	Os vodotoka	
	Pojavi na vodah	

Slika 29 prikazuje urejene podatke v programu ArcGis.



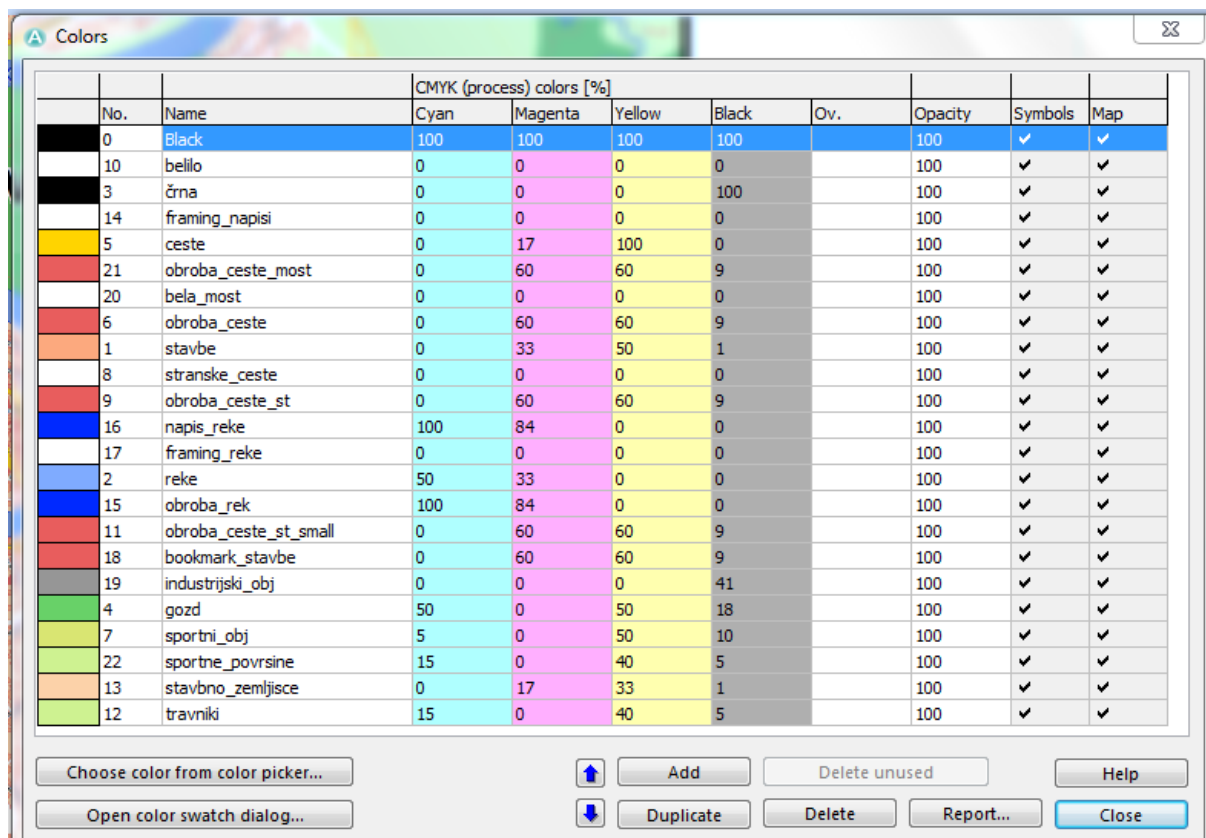
Slika 29: Ureditev podatkov v programu ArcGis

4.3.2 Določitev parametrov karte

Za oblikovanje kartografskih znakov in prikaz vsebine je bil uporabljen program OCAD 11. Sprva je bilo potrebno določiti osnovne parametre karte. Merilo karte smo nastavili na 1 : 5000, določili smo y in x koordinati spodnjega levega vogala izseka ($y = 514000$, $x = 73000$), koordinatni sistem D48/GK in gostoto koordinatne mreže.

4.3.3 Določitev barv na karti

Potrebno je bilo določiti barve, ki so bile uporabljene na karti. Izgled barve je določen z odstotki subtraktivnih barv (CMYK) ali s klikom na barvni vzorec v pravokotniku. Upoštevati je bilo treba hierarhijo barv. V OCAD-u namreč barva, ki se nahaja višje na seznamu, prekriva barvo, ki se nahaja nižje. Zaradi različnih situacij hierarhije barv je možno, da se nekatere barve pojavljajo večkrat. Pri barvah smo upoštevali barvno usklajenost. Uporabljene barve so prikazane na sliki 30.



Slika 30: Uporabljene barve












4.3.4 Izdelava knjižnice znakov

Po izbiri barv je sledila izdelava knjižnice znakov. Pomagali smo si z uvozom rastrskih podlag TTN5, DTK25 in DOF050. Tam smo določili pravilne dimenzije znakov, ki bodo uporabljeni na karti. Po klasifikaciji se znaki delijo na točkovne (tabela 2), linijske (tabela 3), ploskovne (tabela 4 in 5) in napise (tabela 6). Vsaka kategorija je predstavljena v svoji tabeli.

Tabela 2: Točkovni kartografski znaki




Točkovni kartografski znak	Prikaz	Barve				Opombe
		C	M	Y	B	
Cerkev	† ●	0	0	0	100	

Tabela 3: Linijski kartografski znaki

Linijski kartografski znak	Prikaz	Barve				Opombe
		C	M	Y	K	
Glavna mestna cesta 1		0	17	100	0	Manjša stopnja povečave Večja stopnja povečave
Glavna mesta cesta 2		0	0	100	0	
Mestna cesta		0	0	0	0	Debelina znaka se s stopnjo povečave spreminja
Interna prometnica		0	0	0	0	
Pešpot		0	60	60	9	
Železnica		0	0	0	100	
Most čez glavno mesto cesto		0	0	0	100	
Most čez mestno cesto		0	0	0	100	
Most čez pešpot		0	0	0	0	
Most čez železnico		0	0	0	100	
Potok		50	33	0	0	







Kartografski znaki glavna mestna cesta 1, glavna mestna cesta 2, mestna cesta in interna prometnica so obrobjeni s polno črto barve 0C 60M 60Y 9K.

Tabela 4: Ploskovni kartografski znaki za objekte

Kartografski znak za objekt	Prikaz	Barve				Opombe
		C	M	Y	K	
Stanovanjski objekt		0	33	50	1	
Objekt v bazi podatkov		0	60	60	9	
Industrijski objekt		0	0	0	41	

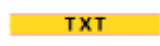
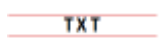


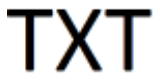

Ploskovni kartografski znaki za objekte so obrobjeni s polno črto barve 0C 60M 60Y 9K.

Tabela 5: Ploskovni kartografski znaki

Ploskovni kartografski znak	Prikaz	Barve				Opombe
		C	M	Y	K	
Reka		50	33	0	0	
Travnik		15	0	40	5	
Gozdna površina		50	0	50	18	
Stavbno zemljišče		0	17	33	1	
Športne površine		15	0	40	5	
Pokopališče		15	0	40	5	

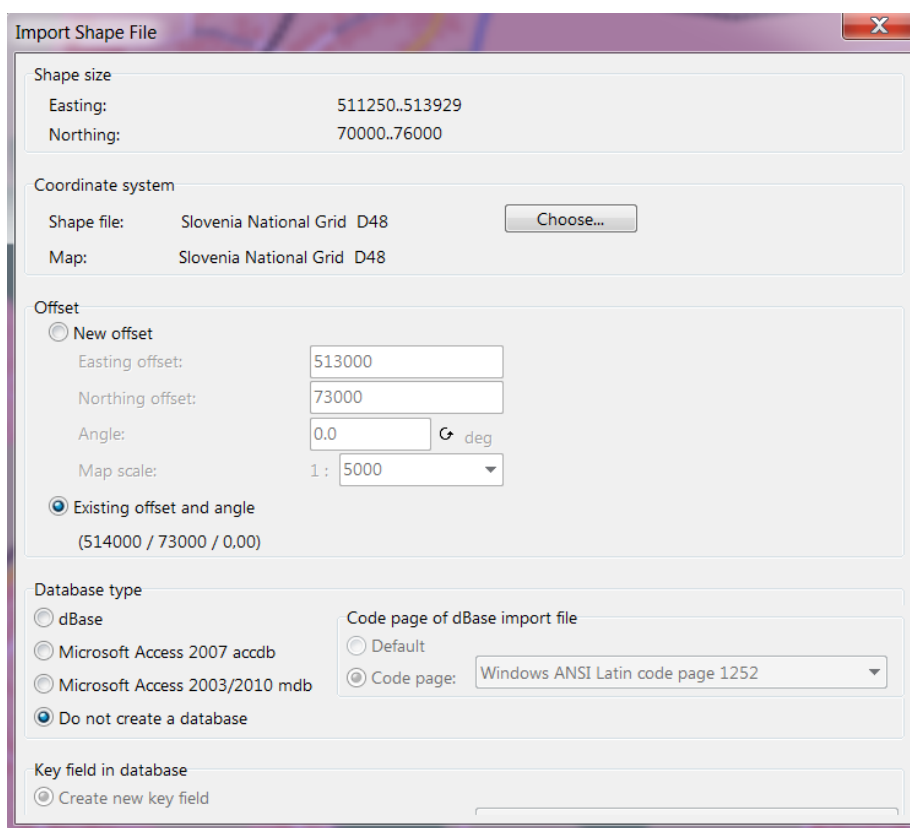
Ploskovni kartografski znak reka je obrobljen s polno črto barve 100C 84M 0Y 0K, kartografski znak športne površine je obrobljen s polno črto barve 0C 0M 0Y 41K in kartografski znak pokopališče ima dodane elemente v obliki križa polne črte barve 0C 0M 0Y 41K.

Tabela 6: Napisi

Napis	Prikaz	Barve				Velikost	Pisava
		C	M	Y	K		
Ime glavne mestne ulice		0	0	0	100	3,5 pt	Calibri
Ime mestne ulice		0	0	0	100	3,3 pt	
Ime potoka		100	84	0	0	5 pt	
Ime reke		100	84	0	0	14 pt	
Ime mestnega predela		0	0	0	100	16 pt	
Ime mesta		0	0	0	100	35 pt	

4.3.5 Uvoz vektorskih podatkov

Po končanem urejanju v knjižnici kartografskih znakov smo uvozili predhodno urejene vektorske podatke DTK5. Uvozili smo podatke za ceste, železnico, stavbe, vodne površine, zelene površine in gozd. Pri uvozu smo pazili, da smo izbrali pravilni koordinatni sistem, že obstoječe koordinate in da nismo uvozili tudi baze podatkov, ker po njej ni bilo potrebe (slika 31).



Slika 31: Uvoz vektorskih podatkov

Vsak vektorski sloj je dobil svoj znak iz knjižnice znakov (slika 32). Ceste so bile dodatno klasificirane. Podatke o klasifikaciji smo pridobili iz baze podatkov v ArcMap 10.1 in na spletno dostopnih topografskih kartah Slovenije.



Slika 32: Dodelitev kartografskih znakov uvoženim vektorskim podatkom

Sledila je odločitev o dimenzijah naše karte. Rob karte smo izdelali v programu AutoCAD 2013 in ga v vektorski obliki uvozili v program OCAD 11. Ker smo na karti želeli prikazati celotno Novo mesto, smo dimenzije karte prilagodili temu namenu. Vektorskemu robu smo dodelili ustrezen znak iz knjižnice znakov.

4.3.6 Generalizacija in urejanje karte

Karto je bilo potrebno ročno generalizirati in preurediti. Pri preureditvi smo si pomagali z DOF050, kjer je bilo vidno obstoječe stanje v naravi. Karto smo tudi večkrat shranili na pametni telefon in tam pregledovali ali posamezen objekt ustreza upodobitvi pametnega telefona.

Sprva smo se lotili linijskih objektov. Ceste smo klasificirali na glavne mestne ceste, mestne ceste, interne prometnice in pešpoti. Za vsako vrsto klasifikacije smo uporabili svoj znak. Stremeli smo k temu, da je že na prvi pogled razvidna hierarhija cest. Glavne mestne ceste so bile debelejšje, uporabljeno je bilo polnilo, medtem ko so bile pešpoti predstavljene s prekinjeno črto.

V naslednjem koraku smo ceste sklenili in jim dodali imena ulic. Težavo je predstavljal center Novega mesta, ki ima zelo veliko majhnih ulic, katere je vse težko prikazati na majhnih zaslonih. Tako smo izločili imena najkrajših ulic in obdržali le najpomembnejše. Morali smo tudi biti pozorni, da smo ime ulice napisali na odsek linije ceste, ki ni vsebovala veliko zavojev. Vizualizacijo imen smo testirali na pametnem telefonu in določili minimalno velikost imena ulice in minimalno širino ceste. Testirali smo tudi uporabljene barve in širino obrobe ceste. Pri majhnem zaslonu smo ugotovili, da je pri manjših

napisih zelo pomembna oblika črk, debelina in razmik med črkami. Sprva smo uporabili pisavo Arial in Arial Narrow, vendar vidljivost na mobilnem aparatu ni bila najboljša (slika 33). Zato smo uporabili pisavo Calibri z dodatno odebelitvijo. Velikost napisa na glavni mestni cesti je 3,3pt s 60 % razmikom med črkami, na mestni cesti pa 2,9pt s 50 % razmikom med črkami. Večjo vidnost napisov pa lahko dosežemo s kontrastom med imenom ulice in cesto. V ta namen smo spremenili barve cest in obrobe ceste (slika 34).



Slika 33: Prikaz cest pred spremembo barve

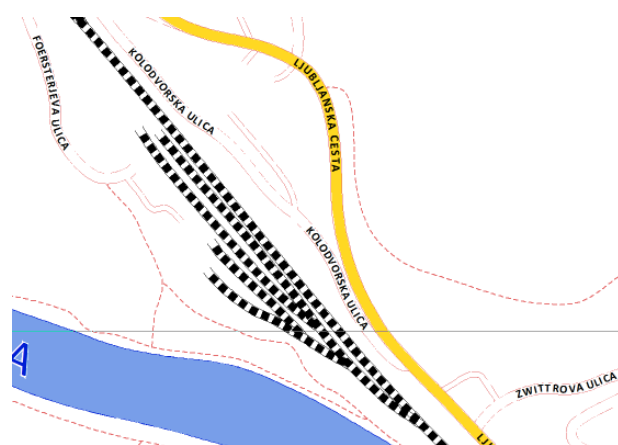


Slika 34: Prikaz cest po spremembi barve

Linije železnice smo sklenili in izbrisali nekaj slepih tirov pri Glavni železniški postaji Novo mesto in industriji Revoz. Ostali so le najpomembnejši. Slika 35 prikazuje slepe tire na železniški postaji Novo mesto, na sliki 36 pa so generalizirani slepi tiri.



Slika 35: Slepi tiri pri železniški postaji Novo mesto



Slika 36: Generalizirani slepi tiri

Najbolj prepoznaven del Novega mesta je reka Krka. Potrebno je bilo poenostaviti njeno linijo, izpustiti manjše okljuke in med seboj povezati posamezne površine. Dodan je bil tudi napis reke velikosti 14pt, odebeljene pisave Calibri s 100 % razmikom med črkami. Za potoke smo se odločili, da jih prikažemo linijsko in ne ploskovno. Gre namreč za potoke z manjšo kapaciteto vode s približno enako širino struge čez cel tok. Dodali smo jim še imena z odebeljeno pisavo Calibri, velikosti 5pt s

60 % razmikom med črkami. Slika 37 prikazuje stanje vodotokov pred generalizacijo, slika 38 pa po postopku generalizacije.

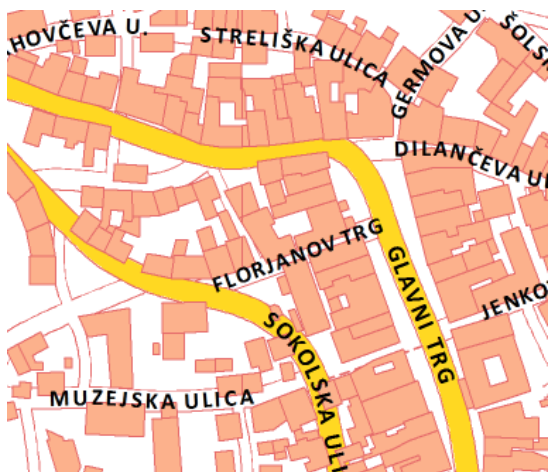


Slika 37: Vodne površine Novega mesta



Slika 38: Generalizirane vodne površine

Veliko uvoženih objektov je segalo na območje cest (slika 39). Potrebno jih je bilo ročno odmakniti. Če ta možnost ni bila mogoča, pa smo jih sorazmerno pomanjšali in kasneje odmaknili. Dodani so bili tudi nadstreški glede na realno stanje. Deli istega objekta so bili združeni. Objektom, ki smo jih kasneje uporabili v bazi podatkov, in industrijskim objektom smo spremenili barvo (slika 40).



Slika 39: Dodajanje objektov na karto



Slika 40: Urejeni objekti

Sledilo je urejanje površin. Površine gozda smo sklenili in pogladili rob gozda. Dodana je bila stavbna površina, površina travnikov in druge obdelovalne zemlje. Karti smo dodali tudi pokopališča, športne površine, mostove, viadukte, imena delov mesta in točkovne simbole za cerkev. Uredili smo tudi vsebino, ki je segala čez naš rob karte s pomočjo bele maske.

Uvozili smo višinske podatke in jih prikazali s sencami. Ugotovili smo, da dodaten sloj podatkov moti celosten izgled naše karte in zaradi tega smo se odločili, da ga na karti ne bomo prikazali. Karta je po zasnovi turistična in ni potrebe po prikazu reliefa.

Vsebinsko smo sprti preverjali s stanjem v naravi in ugotovili, da se je stanje v naravi marsikje že spremenilo. Objekte smo ročno vrisali glede na DOF050 in DOF025. V Bršljinu ob Ljubljanski cesti smo narisali Mercator center, Hofer in bencinsko postajo Maxen. Narisali smo cestni odsek Adrianičeve ceste od križišča v Bršljinu do križišča pri industrijski coni Krka v Ločni. Dodali smo objekte v industrijski coni Krka v Ločni in ob Belokranjski cesti. Ob cesti Šmihel nasproti Krallove ulice je bilo potrebno ročno kartirati celotno romsko naselje. To kartiranje je bilo nenatančno, kajti ogled naselja je bil zaradi nelegalne gradnje nemogoč.

Slika 41 prikazuje karto po generalizaciji in ureditvi. Podrobnost prikaza izdelane karte ustreza merilu 1 : 5000 in 1 : 2500.

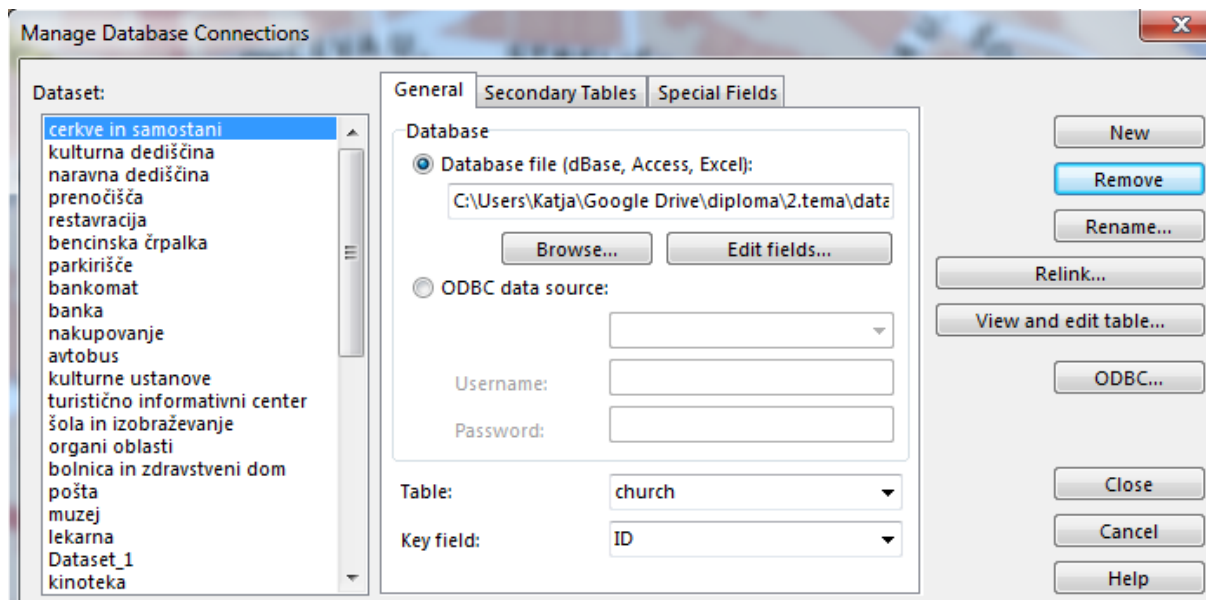


Slika 41: Karta po generalizaciji in ureditvi

4.3.7 Baza podatkov

Mobilne karte pregledujemo na zaslonih pametnih telefonov, ki so manjši od ekranov stacionarnih računalnikov. Za ta namen je pomembno, da karta ni prenasočena z informacijami. Tako smo se odločili narediti topografsko karto z interaktivno vsebino. Karta ima možnost različnega povečevanja, možnost izbire in poizvedovanja po objektih na karti s pomočjo slikovnih ikon ter spletnih kazalcev na njih.

Po končanem urejanju karte smo se lotili izdelovanja baze podatkov (slika 42). Najprej smo ustvarili razrede. Ker je bil naš namen izdelava turistične karte, je tudi baza podatkov prilagojena željam turistov. V razrede smo ročno dodali objekte in jim poleg imena pripisali tudi spletno mesto za dodatne informacije. Sproti smo pregledovali napredek na pametnem telefonu.



Slika 42: Ustvarjanje baze podatkov

4.3.8 Izdelava slikovnih ikon

S pomočjo objektov, shranjenih v bazi podatkov, lahko na spletni različici karte izdelamo spletne kazalce. Imamo dve možnosti za prikazovanje kazalcev – s transparentnim krogom ali slikovno ikono.

Možnost prikazovanja s transparentnim krogom se ni izkazala za najboljšo. Krog na mobilni karti zasega preveč prostora in uporabnik se ga mora s prstom dotakniti točno na sredini, kar pa je lahko zelo moteče. Pri nenatančnem dotiku se dodatne informacije, shranjene v bazi podatkov, ne prikažejo.

Odločili smo se za prikaz s slikovno ikono. Simbole in obliko ikon smo našli na spletu (<http://www.webiconset.com/> , <https://mapicons.mapsmarker.com/>). Slikovno ikono smo naredili v programskem okolju Photoshop editor. Slika 43 prikazuje potek izdelave spletne ikone.



Slika 43: Izdelovanje spletnih ikon

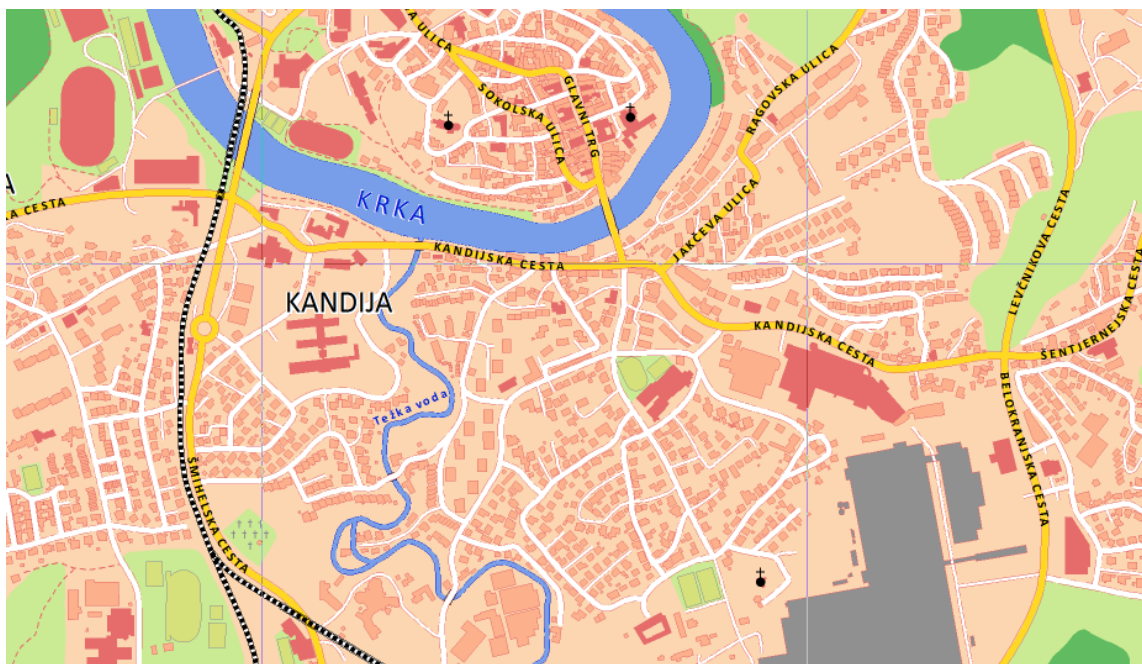
4.3.9 Izdelava kart z različno pomanjšavo

Karte z različno pomanjšavo smo izdelali zaradi prikaza vsebine v različnih stopnjah pomanjšave na zaslonu in da posledično prikazujemo različne ravni podrobnosti prikaza. Za mobilne karte je zaradi majhnosti zaslona to zelo pomembno, kajti uporabnik lahko zlahka izgubi orientacijo.

Izdelali smo različne karte z različno pomanjšavo. Vse karte smo testirali na pametnem telefonu, saj smo le tako lahko določili ustrezno velikost napisov, širino cest ipd. Izdelali smo 4 karte različnih pomanjšav.

4.3.9.1 Prvič pomanjšana karta (slika 44)

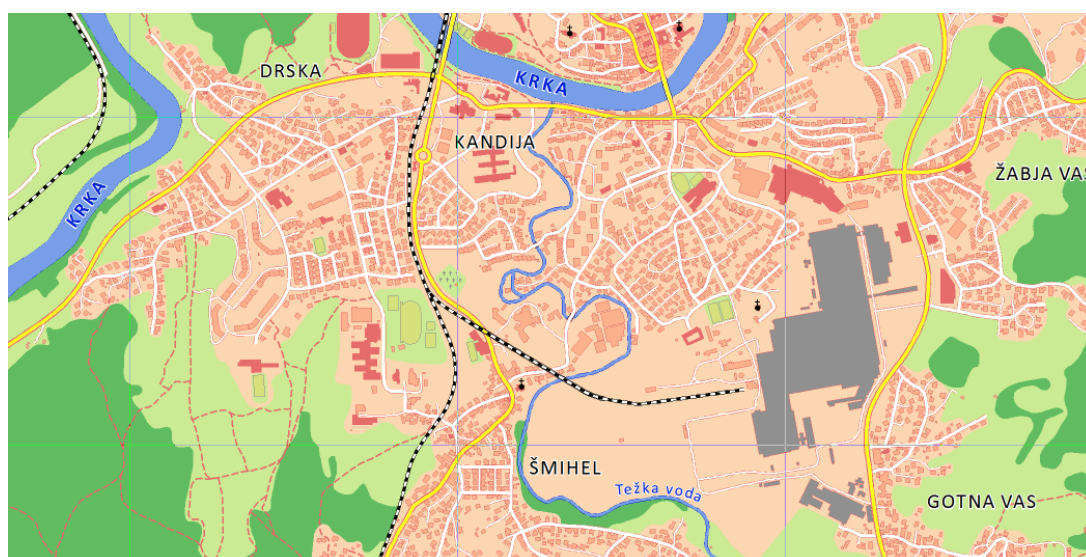
Na tej karti smo izbrisali imena ulic na mestnih cestah, na glavnih mestnih cestah pa smo jih preuredili. Povečana je bila velikost črk (s 3,3pt na 6,6pt) in povečan razmik med črkami (s 60 % na 120 %). Znak za ceste in pešpoti je širši. Ponekod smo ceste odmaknili, da ni prihajalo do prekrivanja z železnico. Potokom so bili izbrisani nekateri okljuki in povečan je bil napis imena potoka (s 5,0 pt na 6,0 pt). Slikovni element za cerkev je večji. Podrobnost prikaza izdelane karte ustreza merilu 1 : 10000.



Slika 44: Prvič pomanjšana karta

4.3.9.2 Drugič pomanjšana karta (slika 45)

Na karti so bila odstranjena imena ulic, povečana so bila imena predelov mesta in reke. Potokom so bili izbrisani detajlni okljudi, ime potoka je bilo ukrivljeno in povečano. Preoblikovan je bil znak za železnico in za pešpot – daljši razmik med posameznimi elementi. Znak glavne mestne ceste je imel zaradi boljše vizualizacije odebeljeni obojestranski črti in spremenjeno barvo. Podrobnost prikaza izdelane karte ustreza merilu 1 : 15000.



Slika 45: Drugič pomanjšana karta

4.3.9.3 Tretjič pomanjšana karta (slika 46)

Na karti smo povečali vse napise. Potoki imajo manj okljukov, spremenjen je znak za železnico. Pri železnici so bili odstranjeni nekateri slepi tiri. Spremenjen je bil potek glavne mestne ceste, da ni sovpadal z železnico. Podrobnost prikaza izdelane karte ustreza merilu 1 : 20000.



Slika 46: Tretjič pomanjšana karta

4.3.9.4 Četrtoč pomanjšana karta (slika 47)

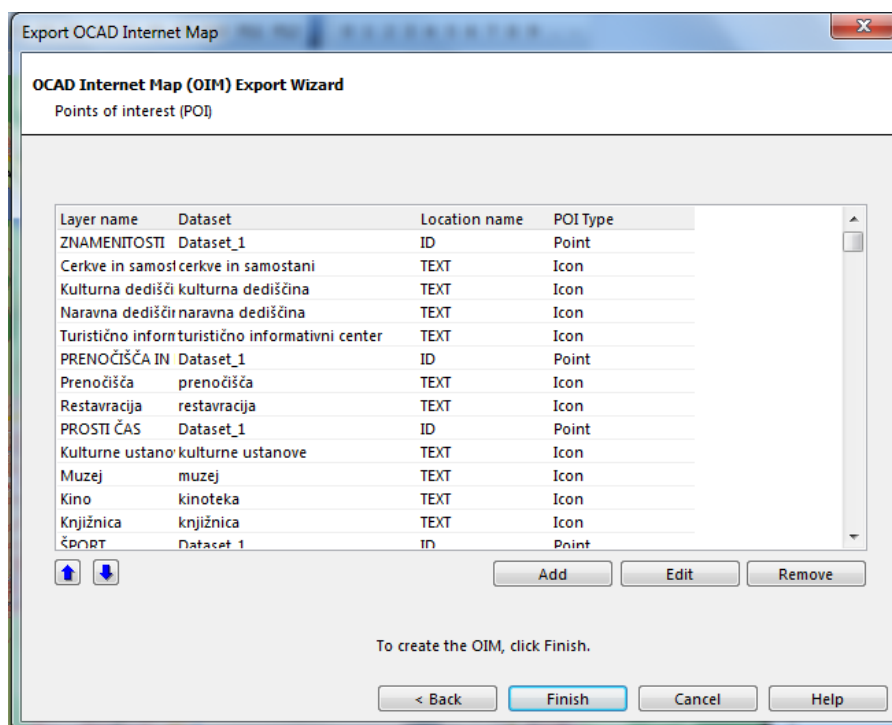
Znak železnice in glavne ceste je bil odebeljen, povečana je bila velikost napisa Novo mesto in reke, imena predelov mesta ter potokov so bili izbrisani. Podrobnost prikaza izdelane karte ustreza merilu 1 : 50000.



Slika 47: Četrtilni pomanjšana karta

4.3.10 Izdelava spletne karte

Naslednji korak je bil izdelava spletne karte. Za spletno karto smo nastavili največjo resolucijo 600 dpi, uredili območje prikaza, naslove naše karte, dodali datoteke shranjenih kart in vnesli bazo podatkov (slika 48).



Slika 48: Izdelava spletne karte

Vsak element iz baze podatkov smo morali vnesti posebej, mu določiti, od katere stopnje povečave naj se prikazuje, določiti slikovno ikono, njeno velikost in odmik. Za dodatno klasifikacijo elementov smo dodali ikone in jih poimenovali z velikimi tiskanimi črkami. Tako je naša baza podatkov klasificirana v naslednje tematske sklope:

ZNAMENITOSTI:

- naravna dediščina,
- kulturna dediščina,
- cerkev,
- turistično informacijski center.

PRENOČIŠČA IN RESTAVRACIJE:

- prenočišče,
- restavracija.

PROSTI ČAS:

- kulturna ustanova,
- muzej,
- knjižnica,
- kino.

ŠPORT:

- tenis,
- nogomet,
- odbojka,
- košarka,
- stadion, športna dvorana,
- kegljišče,
- fitnes,
- tek,
- rolkanje,
- čolnarjenje, splavarjenje.

PREVOZ:

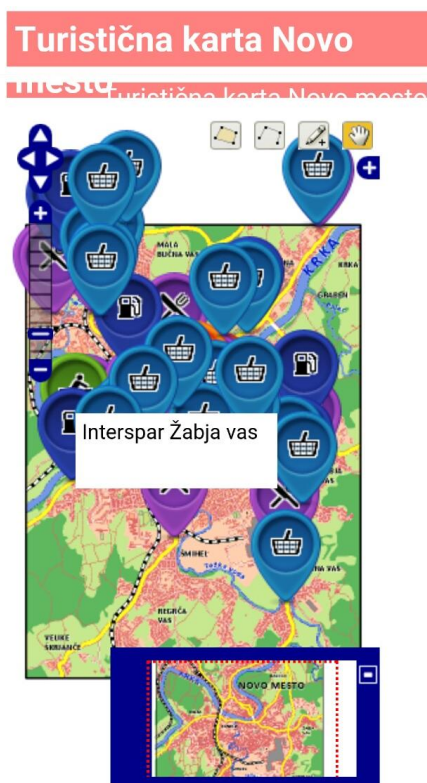
- vlak,
- avtobus,
- bencinska črpalka.

OSTALO:

- banka,
- bolnišnica in zdravstveni dom,
- lekarna,
- nakupovanje.

Spletno karto smo prenesli na spletni strežnik preko protokola FTP s pomočjo programa FileZilla in jo preverili na pametnem telefonu.

Žal smo ugotovili, da ima program OCAD 11 pomanjkljivosti. Na sliki 49 je predstavljena mobilna karta, na kateri so vidne pomanjkljivosti programa. Nastavitev, od katere povečave naj se slikovna ikona prikazuje, ne deluje pravilno, zato se slikovne ikone prikazujejo pri vseh povečavah, kar onemogoča branje karte. Tudi nastavitev za prikaz naslova karte ne deluje pravilno.



Slika 49: Mobilna karta s pomanjkljivostmi zaradi programa

Po nekajtedenskem preizkušanju smo ugotovili, da je potrebno pri urejanju spletne karte prilagoditi vneseno bazo. Na koncu smo dodali slikovno ikono IKONA ZA PRIKAZ, s pomočjo katere dosežemo, da se ostale spletne ikone prikazujejo le na največji povečavi. Za prikazovanje naslova karte pa smo namesto pisave črne barve uporabili temno vijolično in naslov se je v spletni karti pravilno izvršil in prikazal.

5 OCENA USTREZNOSTI

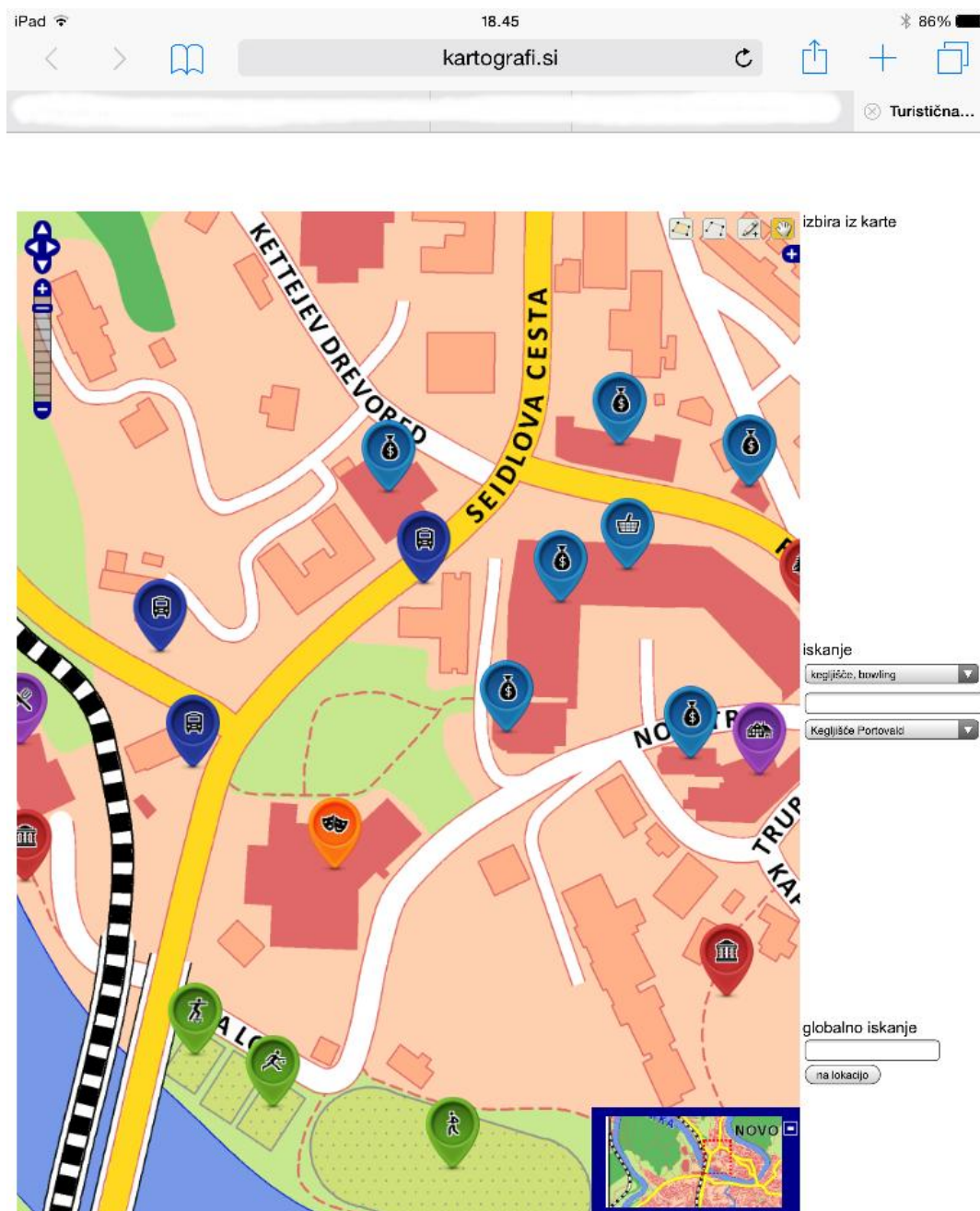
5.1 Rezultati

Zastavljeni cilj – izdelati mobilno karto, ki bo prilagojena pregledovalnikom pametnih telefonov – smo dosegli. Naredili smo mobilno turistično karto Novega mesta. Omogoča različno povečavo, s pomočjo slikovnih ikon so prikazane dodatne informacije. Karto smo dodatno testirali z različnimi predpostavkami:

- testiranje pri močni dnevni svetlobi,
- testiranje primernosti elementov, vključenih v karto,
- testiranje na različnih operacijskih sistemih pametnih telefonov,
- testiranje na različnih mikrobrskalnikih pametnih telefonov,
- testiranje na različnih vrstah pametnih telefonov z različnimi dimenzijami zaslona.

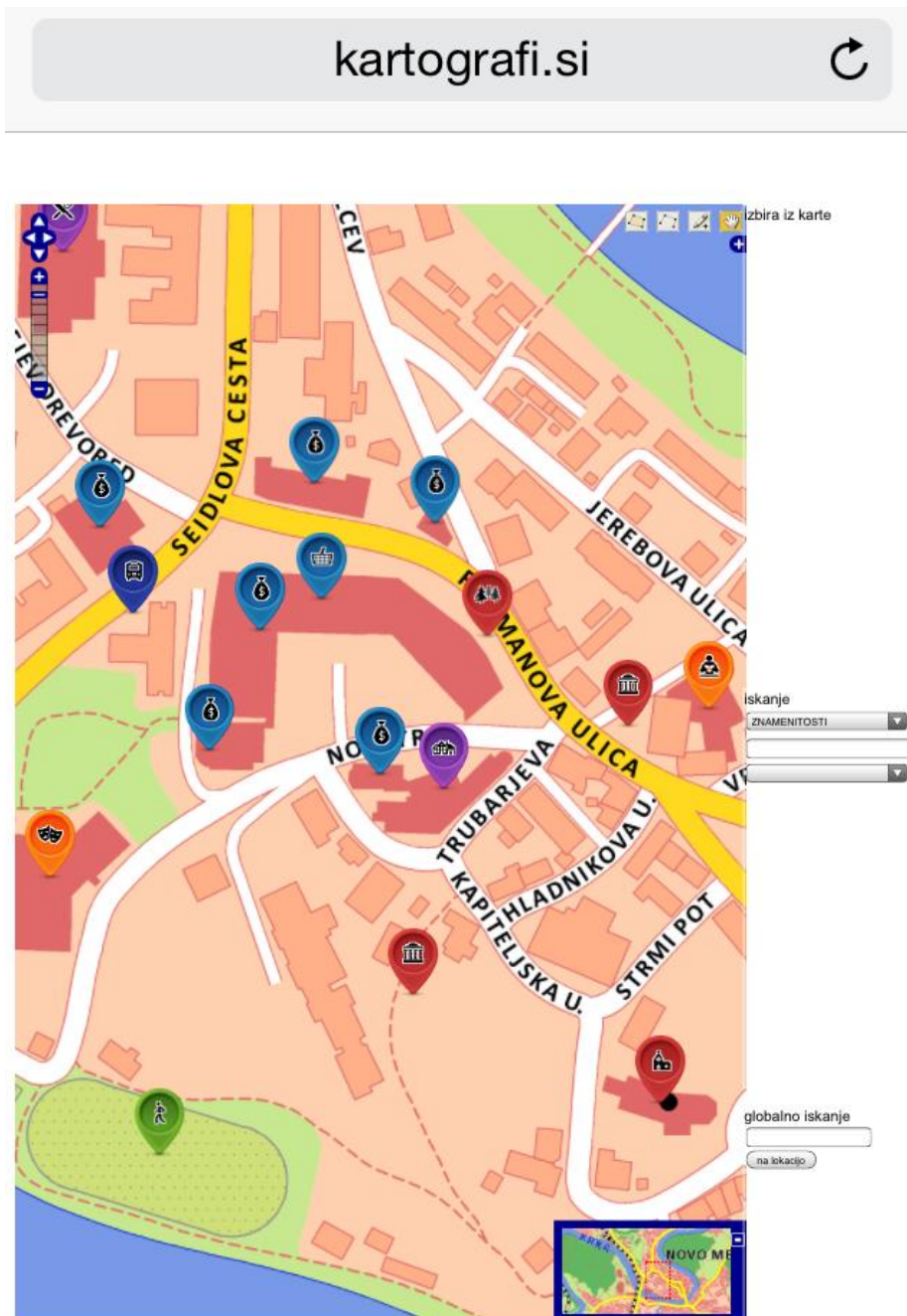
Testiranje karte pri močni dnevni svetlobi je bilo uspešno. Današnje serije pametnih telefonov imajo že vgrajeno samodejno osvetlitev zaslona. To omogoča namensko tipalo, ki prilagaja osvetlitev zaslona okolici. [75] Zaslon se je pri dnevni svetlobi dodatno samodejno osvetlil in ni bilo težav pri branju karte. S tem testom smo potrdili, da je bila izbira barv na karti primerna.

Testirali smo primernost elementov, ki so bili vključeni v karto. Želeli smo izvedeti, ali bi s karto znal rokovati tudi mlajši uporabnik. Testirali smo na dveh osebah, starih 10 in 11 let. Izkazalo se je, da so slikovne ikone dovolj nazorne, imela sta le problem pri prepoznavi slikovne ikone za knjižnico in odbojko. Elementi na karti so asociativni – osebi sta prepoznali pomen elementov na karti brez dodatne legende. Testirali smo tudi 2 starejši osebi, stari 50 in 48 let. Zanimalo nas je, ali so napisi in slikovne ikone dovolj veliki. Osebi s prepoznavo slikovnih ikon nista imeli problemov. Napisi pa so enemu izmed njih delali težave, vendar je s pomočjo dodatne povečave z zasukom pametnega telefona uspešno prebral tudi najmanjše napise.



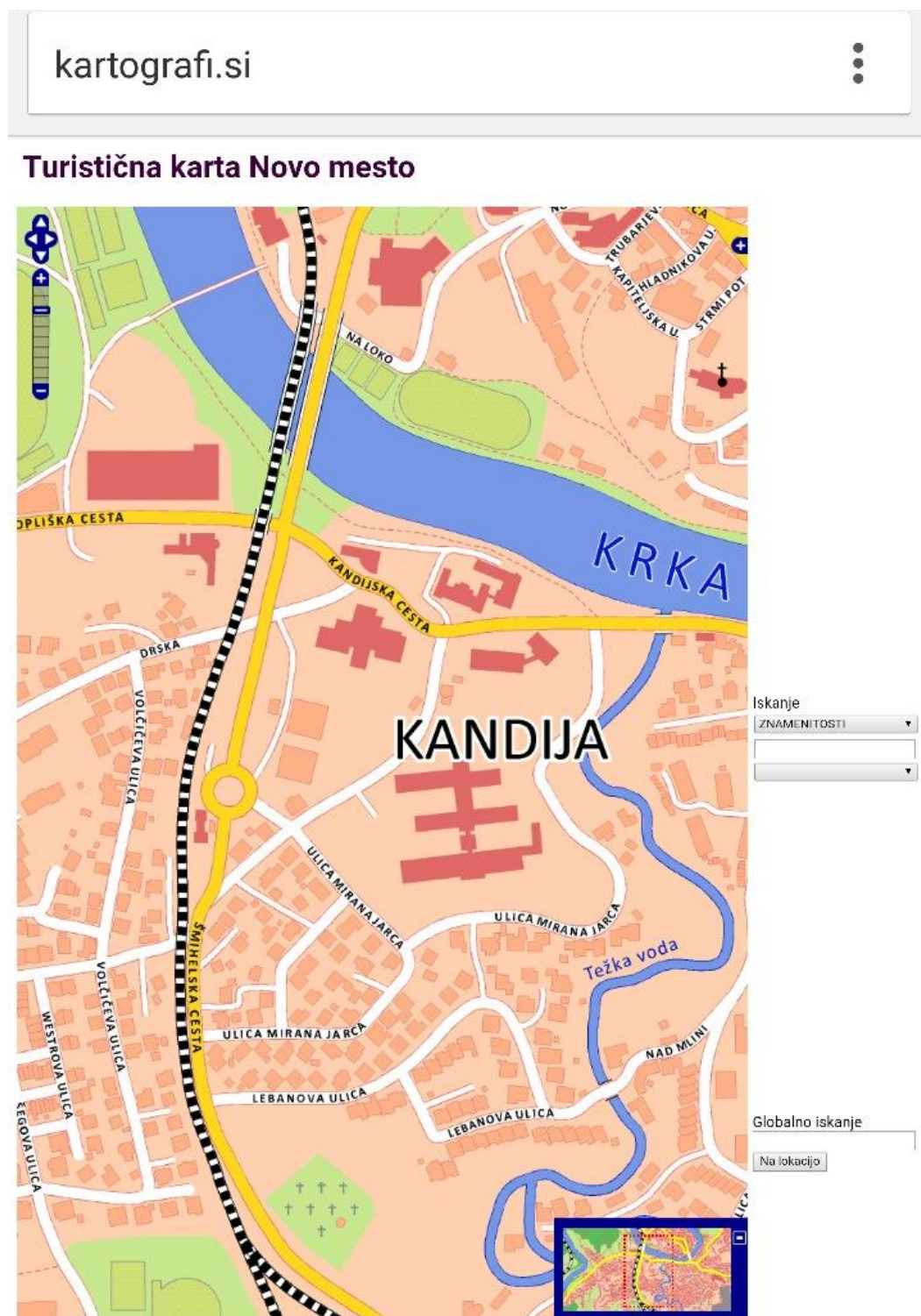
Slika 50: Testiranje mobilne karte na iPadu 4

Slika 50 prikazuje testiranje mobilne karte na iPadu 4. iPad 4 deluje v operacijskem sistemu iOS in ima od testiranih aparatov največjo diagonalo zaslona (24,64 cm) in ločljivost 1536 x 2048 pikslov. To je tablični računalnik, ki deluje na podoben princip kot pametni telefon. Karta se na iPadu prikazuje pravilno brez nevšečnosti.



Slika 51: Testiranje mobilne karte na iPhonu 5s

Slika 51 prikazuje testiranje karte na iPhonu 5s. iPhone deluje v operacijskem sistemu iOS, karta pa je prikazana v mikrobrskalniku Opera. Velikost diagonale zaslona meri 10,16 cm z ločljivostjo 640 x 1136 pikselov. Testiranje je bilo uspešno. Karta je dobro berljiva, izvenokvirna vsebina dobro vidna in brezhibno delujoča tudi na tem mikrobrskalniku in operacijskem sistemu.



Slika 52: Testiranje mobilne karte na LG G3

Slika 52 prikazuje testiranje mobilne karte na LG G3 aparatu. Aparat deluje v operacijskem sistemu Android, karta pa je prikazana na Chrome pregledovalniku. LG aparat ima od testiranih aparatov

najmanjšo diagonalo zaslona 13,97 cm in ločljivost 1440 x 2560 pikslov. Majhen zaslon ni ovira pri prikazu. Prikaz je izvršen brez napak tudi na tem operacijskem sistemu in pregledovalniku.

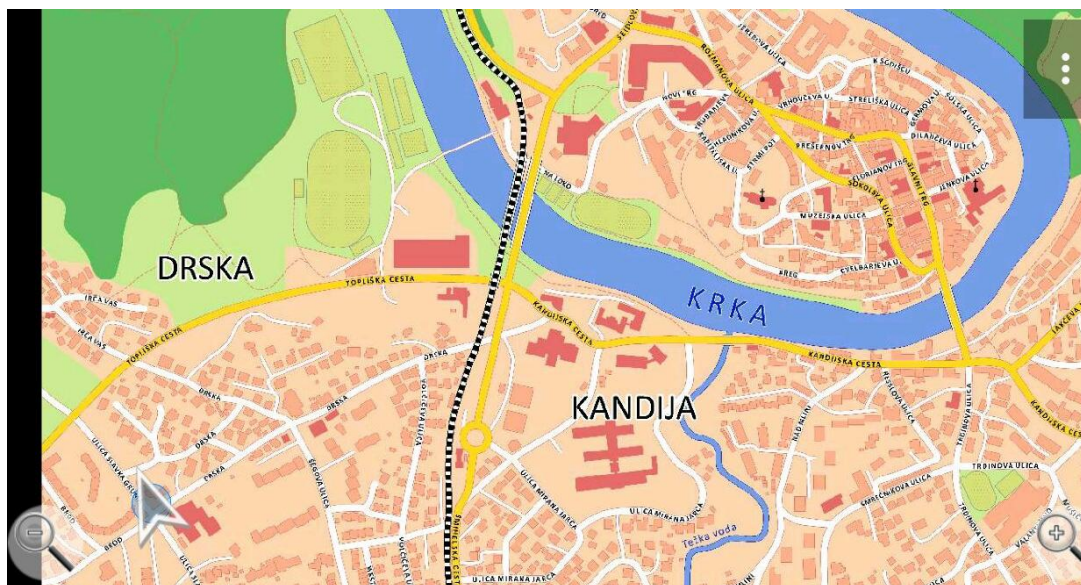
Mobilna karta je glede na testiranje primerna za uporabo na vseh pametnih telefonih in tabličnih računalnikih. Je pregledna, enostavna in asociativna. Uporabnik lahko prikaže dodatno vsebino z dotikom na slikovno ikono, s pomočjo spustnega seznama na desni izvenokvirni vsebini ali z besednim iskalnikom po slikovnih elementih. Karta omogoča tudi dodatno orientacijo po Novem mestu s pomočjo prikazane minimizirane karte na desnem robu. Premikanje po karti lahko dosežemo z drsnikom na zgornji levi strani karte ali s premikanjem prsta po karti. Karta se povečuje s hitrim dvojnimi dotikom, s »pinch to zoom« funkcijo ali z dotikom na plus ikono na zgornji desni strani.

5.2 Možnosti nadgradnje

Možnosti nadgradnje mobilne karte je veliko.

Izvenokvirno vsebino bi lahko dodatno preoblikovali s pomočjo programiranja programske kode. Gre za znanje označevalnega jezika html, CSS in JavaScript.

Na mobilni karti bi bila dobrodošla dodatna poizvedba po lokaciji uporabnika in navigacija s pomočjo GPS. Preizkusili smo možnost geolociranja karte s pomočjo aplikacije Custom Maps. [76] V aplikacijo smo dodali izsek naše karte, označili istoležeče točke na GoogleMaps in izdelani karti ter jo s tem umestili v prostor. Vključeno GPS lociranje nam je podalo lokacijo stojišča na mobilni turistični karti Novega mesta. Na sliki 53 je prikaz karte. Levo spodaj je s puščico in majhnim krogom označeno naše stojišče.



Slika 53: Prikaz karte na aplikaciji Custom maps

Karta bi bila lahko dodatno posebljena glede na načine uporabe. Če bi jo za navigacijo uporabljal voznik, bi se karti dodalo tudi usmerjanje s pomočjo glasu. Za mlajše uporabnike bi se lahko v interaktivnost karte dodale fotografije, preoblikovale bi se slikovne ikone, da bi bila karta bolj atraktivna. Za meščana Novega mesta bi se dodale informacije še o dodatnih objektih, kot so: upravna enota, center za socialno delo ipd. Dobrodošle bi bile tudi informacije o odpiralnih časih, o zasedenosti parkirišč in parkirnih hiš, o gneči na cesti ipd.

Zanimivo bi bilo tudi dodatno tlorisno kartiranje večjih trgovskih centrov v Novem mestu z imeni trgovin in njihovo akcijsko ponudbo. Tlorisi bi bili dodani v karto kot večpredstavnostni element, ki ga uporabnik izbere s pomočjo omogočanja interaktivnosti.

V karto bi bile lahko dodane tudi informacije o vremenu in napovedi vremena.

Iz karte bi se lahko razvila tudi samostojna aplikacija. Možnosti je veliko.

Ta stran je namenoma prazna.

6 ZAKLJUČEK

Kartografija je v zadnjem desetletju naredila velik preskok. Vse to je omogočil hiter razvoj računalniške in mobilne tehnologije. V sedanjem času se tako uporabniki množično srečujejo z mobilno kartografijo. Najbolj posegajo po aplikacijah, kot so: Zemljevidi, GoogleMaps, Navigon, Igo, Sygic ipd. Te aplikacije so prilagojene uporabi na mobilnem telefonu.

V Sloveniji mobilnih kart in mobilnih aplikacij le za območje Slovenije še ni veliko. Zato je še toliko bolj pomembno, da uporabnike obveščamo o prilagoditvah spletnih kart za pametne telefone. To smo prikazali ob praktičnem primeru izdelave turistične karte Novega mesta. Turistična karta je objavljena na spletu, vendar je upodobitev prilagojena mobilnim telefonom.

Mobilna turistična karta Novega mesta je enostavna za uporabo, pregledna in prepoznavna. Omogoča enoročno pregledovanje vsebine. Premikanje po karti lahko dosežemo z drsnikom na zgornji levi strani karte ali s premikanjem prsta po karti. Elementi na karti imajo dosežen prag čitljivosti v vseh stopnjah pomanjšave. Različne stopnje pomanjšave vsebujejo različne karte z različno ravno podrobnosti prikaza. Dodatno orientacijo omogoča tudi minimizirana karta na desnem robu. Karto lahko uporabnik povečuje s hitrim dvojnimi dotikom, s »pinch to zoom« funkcijo ali z dotikom na plus ikono na zgornji desni strani. Barve na karti so kontrastne, ikone in elementi preprosti. Karta je testirana na močni dnevni svetlobi, deluje v vseh mikrobrskalnikih in operacijskih sistemih pametnih telefonov. Vsebina na karti je delno poseobljena, namenjena predvsem turistom Novega mesta. Uporabnik lahko prikaže dodatno vsebino z dotikom na slikovno ikono, s pomočjo spustnega seznama na desni izvenokvirni vsebini ali z besednim iskalnikom po slikovnih elementih.

Mobilna turistična karta Novega mesta ima številne možnosti nadgradnje. Spremenili bi lahko upodobitev izvenokvirne vsebine s pomočjo spreminjanja programske kode, dodali bi lahko določanje lokacije uporabnika s pomočjo sistema GPS, karta bi bila lahko dodatno poseobljena glede na uporabnika in njegov namen uporabe, v karto bi se lahko dodale informacije o vremenu, lahko bi se dodatno tlorisno kartirali večji trgovski centri. Karta bi lahko prerasla tudi v samostojno aplikacijo. Nihče ne ve, kaj nam bo prinesla prihodnost.

VIRI

- [1] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [2] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [3] Nivala, A., Sarjakoski, L. 2003. Need for Context-Aware Topographic Maps in Mobile Devices.
http://www.researchgate.net/publication/221013385_Need_for_Context-Aware_Topographic_Maps_in_Mobile_Devices (Pridobljeno 7. 3. 2015.)
- [4] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.
- [5] Manuela Schmidt. 2014. International Cartographic Association.
<http://icaci.org/mission/> (Pridobljeno 26. 5. 2015.)
- [6] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.
- [7] Drobne, S. 2008. Uvod v geografske informacijske sisteme in prostorske analize, Temelji informacijsko-upravljalnih sistemov. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za vodarstvo in komunalno inženirstvo. Ljubljana.
<http://www.km.fgg.uni-lj.si/predmeti/TIUS/data/GIS/ORG-%20GIS%20in%20PA.pdf> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [8] Orionova pot. 2015.
http://www2.arnes.si/~gljsentvid10/orion_primerjava_gracnica_karta2.html (Pridobljeno 18. 4. 2015.)
- [9] Web mapping. 2015.
http://en.wikipedia.org/wiki/Web_mapping (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [10] Web mapping. 2015.
http://en.wikipedia.org/wiki/Web_mapping (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[11] Web mapping. 2015.

http://en.wikipedia.org/wiki/Web_mapping (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[12] Web mapping. 2015.

http://en.wikipedia.org/wiki/Web_mapping (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[13] Visitljubljana. 2015.

<http://www.visitljubljana.com/si/zemljevid/> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[14] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[15] Street-direktory. 2015. Mobilna karta.

<http://www.street-directory.com.au/sd3/mobile/images/win00.png> (Pridobljeno 20. 4. 2015.)

[16] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[17] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[18] Šumrada, R. 2007. Zapiski s predavanj, GIS. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[19] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[20] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

- [21] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [22] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [23] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [24] Reichenbacher, T. 2001. The World In Your Pocket Towards A Mobile Cartography.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary;jsessionid=BD9E51C6544659AF4F3B281F80C9B128?doi=10.1.1.25.1308> (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [25] Nivala, A., Sarjakoski, L. 2003. Need for Context-Aware Topographic Maps in Mobile Devices.
http://www.researchgate.net/publication/221013385_Need_for_Context-Aware_Topographic_Maps_in_Mobile_Devices (Pridobljeno 7. 3. 2015.)
- [26] Kaasinen, E. 2005. User acceptance of location-aware mobile guides based on seven field studies.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01449290512331319049#.VTKkvSGqqko> (Pridobljeno 16. 3. 2015.)
- [27] Kaasinen, E. 2005. User acceptance of location-aware mobile guides based on seven field studies.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01449290512331319049#.VTPM7SGqqko> (Pridobljeno 16. 3. 2015.)
- [28] Kaasinen, E. 2005. User acceptance of location-aware mobile guides based on seven field studies.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01449290512331319049#.VTPM7SGqqko> (Pridobljeno 16. 3. 2015.)
- [29] Kaasinen, E. 2005. User acceptance of location-aware mobile guides based on seven field studies.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01449290512331319049#.VTPM7SGqqko> (Pridobljeno 16. 3. 2015.)

- [30] RotterdamInfo. 2012. Mobile Offline Map.
http://en.rotterdam.info/EN/assets/Image/Mobile_OfflineMap_2012.jpg (Pridobljeno 20. 4. 2015.)
- [31] Kaasinen, E. 2005. User acceptance of location-aware mobile guides based on seven field studies.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01449290512331319049#.VTQM7SGqqko> (Pridobljeno 16. 3. 2015.)
- [32] Nivala, A., Sarjakoski., T. 2007. User Aspects of Adaptive Visualization for Mobile Maps.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1559/152304007782382954#.VTUkxiGqqko> (Pridobljeno 16. 3. 2015.)
- [33] Dedman, C. 2012. Walt Disney World's FREE Disney Mobile Magic App Now Available for iPhones & More. Christie Dedman blog, objavljeno 28. 2. 2012.
http://blog.al.com/bargain-mom/2012/02/walt_disney_worlds_free_disney.html (Pridobljeno 20. 4. 2015.)
- [34] Nivala, A., Sarjakoski., T. 2007. User Aspects of Adaptive Visualization for Mobile Maps.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1559/152304007782382954#.VTUkxiGqqko> (Pridobljeno 16. 3. 2015.)
- [35] Nivala, A., Sarjakoski., T. 2007. User Aspects of Adaptive Visualization for Mobile Maps.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1559/152304007782382954#.VTUkxiGqqko> (Pridobljeno 16. 3. 2015.)
- [36] Mobile browser. 2015.
http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_browser (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [37] Pametni telefon. 2015.
http://sl.wikipedia.org/wiki/Pametni_telefon (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [38] Pametni telefon. 2015.
http://sl.wikipedia.org/wiki/Pametni_telefon (Pridobljeno 23. 4. 2015.)
- [39] Mobile operating system. 2015.
http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[40] Mobile operating system. 2015.

http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[41] Phys. 2014. Researchers jailbreak iOS 7.1.2.

<http://phys.org/news/2014-08-jailbreak-ios.html> (Pridobljeno 20. 4. 2015.)

[42] Magpi. 2014. Important Notice Regarding the New Magpi Android App.

<http://home.magpi.com/jan2015newandroidapp/> (Pridobljeno 20. 4. 2015.)

[43] WindowsClub. 2014. Lista vazada com vários recursos do Windows Phone 8.1.

<http://www.windowsclub.com.br/bomba-lista-vazada-de-varios-recursos-do-windows-phone-8-1/>

(Pridobljeno 20. 4. 2015.)

[44] Alan, S. 2012. Open Source BlackBerry: RIM's Last Resort.

<http://www.networkworld.com/article/2222496/opensource-subnet/open-source-blackberry--rim-s-last-resort.html> (Pridobljeno 20. 4. 2015.)

[45] BioLegend. 2015. BioLegend Firefox OS Applications.

<http://www.biologend.com/firefoxos> (Pridobljeno 20. 4. 2015.)

[46] Catamobile. 2009. История Symbian OS.

<http://catamobile.org.ua/istoriya-symbian-os.html> (Pridobljeno 20. 4. 2015.)

[47] Mobile operating system. 2015.

http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[48] Visitnovomesto. 2015a.

<http://visitnovomesto.si/novo-mesto/o-novem-mestu-in-mestni-obcini/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[49] Novo mesto.

http://sl.wikipedia.org/wiki/Novo_mesto (Pridobljeno 23. 4. 2015.)

[50] Visitnovomesto. 2015b.

<http://visitnovomesto.si/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[51] Visitnovomesto. 2015c.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/arheoloska-dediscina/situlska-umetnost/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[52] Visitnovomesto. 2015č.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/staro-mestno-jedro/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[53] Tratar. 1999.

<http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/1999/ura/Tratar/osebna/NovoMesto2.jpg> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[54] Rotovž. 2015.

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Rotov%C5%BE> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[55] Visitnovomesto. 2015d.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/staro-mestno-jedro/kettejev-vodnjak-na-trgu/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[56] Visitnovomesto. 2015e.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/staro-mestno-jedro/franciskanska-cerkev-samostan-in-stara-gimnazija/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[57] Visitnovomesto. 2015f.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/staro-mestno-jedro/kandijski-most/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[58] Visitnovomesto. 2015g.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/staro-mestno-jedro/stolna-cerkev-svetega-miklavza-in-skofijski-dvorec/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[59] Visitnovomesto. 2015h.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/naravne-znamenitosti/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[60] Visitnovomesto. 2015i.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/naravne-znamenitosti/kettejev-drevored-in-marof/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[61] Visitnovomesto. 2015j.

<http://visitnovomesto.si/znamenitosti/naravne-znamenitosti/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[62] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[63] GURS (Geodetska uprava Republike Slovenije). 2015. Državni koordinatni sistem.

http://www.e-prostor.gov.si/si/zbirke_prostorskih_podatkov/drzavni_koordinatni_sistem/ (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[64] GURS (Geodetska uprava Republike Slovenije). 2015. Državni koordinatni sistem.

http://www.e-prostor.gov.si/si/zbirke_prostorskih_podatkov/drzavni_koordinatni_sistem/ (Pridobljeno 8. 3. 2015.)

[65] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[66] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[67] Cinglič, R. (ur.), Perko, D. (ur.), Zorn, M. (ur.). Geografski informacijski sistemi Sloveniji 2011-2012. Ljubljana: Založba ZRC: str. 177-178.

https://books.google.si/books?id=ZABi2vokhqkC&pg=PA181&lpg=PA181&dq=izdelava+trirazse%C5%BEna+topografske+karte+horjula&source=bl&ots=YngjIMErrJ&sig=F_v6NC9Tcqxtf1nRQL7e8CM73cY&hl=sl&sa=X&ei=EFb6VKLIF4X0PJHkgNAJ&ved=0CB4Q6AEwAA#v=onepage&q=izdelava%20trirazse%C5%BEna%20topografske%20karte%20horjula&f=false (Pridobljeno 7. 3. 2015.)

[68] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[69] Ahačič, P. 2014. Izdelava turističnega spletnega portala občine Žirovnica. Diplomsko naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba P. Ahačič): 36 str.

[70] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[71] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[72] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[73] Understanding Graphics. 2015. Information Display Tips.
<http://understandinggraphics.com/visualizations/information-display-tips/> (Pridobljeno 26. 5. 2015.)

[74] Petrovič, D. 2008. Zapiski s predavanj, Kartografija I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za geodezijo: loč. pag.

[75] Računalniške novice. 2006. Samodejna osvetlitev zaslona.
<http://www.racunalniske-novice.com/novice/strojna-oprema/samodejna-osvetlitev-zaslona.html>
(Pridobljeno 24. 4. 2015.)

[76] Marko Teittinen. 2013. Custom Maps
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.custommapsapp.android&hl=en> (Pridobljeno 25. 4. 2015.)

Ta stran je namenoma prazna.














PRILOGE

PRILOGA A: UPORABLJENE SLIKOVNE IKONE





PRILOGA B: PRIKAZ MOBILNE KARTE V VSEH STOPNJAH POVEČAVE

Ta stran je namenoma prazna.

PRILOGA A: UPORABLJENE SLIKOVNE IKONE

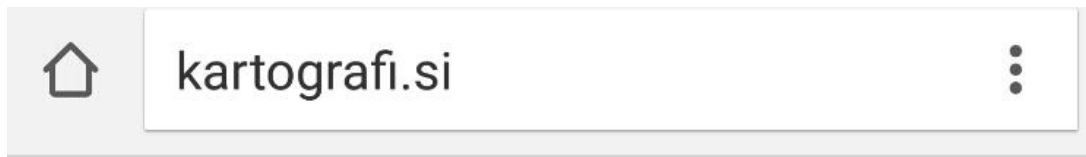
Skupina	Ime	Prikaz
Znamenitosti	Kulturna dediščina	
	Naravna dediščina	
	Cerkve in samostani	
	TIC	
Prosti čas	Kulturne ustanove	
	Muzej	
	Knjižnica	
	Kino	
Prenočišča in restavracije	Prenočišče	
	Restavracija	
Prevoz	Vlak	
	Avtobus	
	Bencinska črpalka	

Skupina	Ime	Prikaz
Šport	Tenis	
	Nogomet	
	Odbojka	
	Košarka	
	Stadion in športne dvorane	
	Kegljišče in bowling	
	Fitnes	
	Tek	
	Rolkanje	
	Ribolov	
	Čolnarjenje, splavarjenje	

Skupina	Ime	Prikaz
Ostalo	Banka	
	Lekarna	
	Bolnica in zdravstveni dom	
	Nakupovanje	

Ta stran je namenoma prazna.

PRILOGA B: PRIKAZ MOBILNE KARTE V VSEH STOPNJAH POVEČAVE



Turistična karta Novo mesto

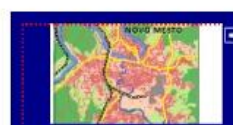


Iskanje
ZNAMENITOSTI ▾

▾

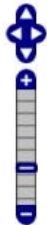
Globalno iskanje

Na lokacijo



Home icon | **kartografi.si** | Menu icon (three dots)

Turistična karta Novo mesto



Iskanje
ZNAMENITOSTI

▼

Globalno iskanje

Na lokacijo



Home icon | **kartografi.si** | Menu icon (three dots)

Turistična karta Novo mesto

The map displays the Krka river winding through the town of Novo mesto. Labeled areas include Mala Bučna vas, Bršljin, Ločna, Ragovalo, Drska, Kandiija, Šmihel, and Regrča vas. The river is labeled 'KRKA' in several places, and a tributary is labeled 'Težka voda'. A search bar on the right contains the text 'Iskanje' and 'ZNAMENITOSTI'. Below it are two empty search input fields. Further down, there are buttons for 'Globalno iskanje' and 'Na lokacijo'. A small inset map in the bottom right corner shows the location of Novo mesto within a larger regional context.

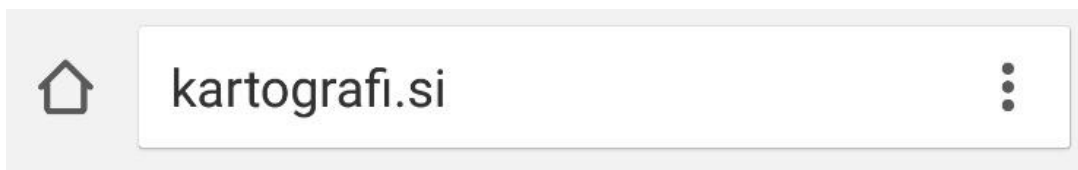
Home icon | **kartografi.si** | Menu icon (three dots)

Turistična karta Novo mesto

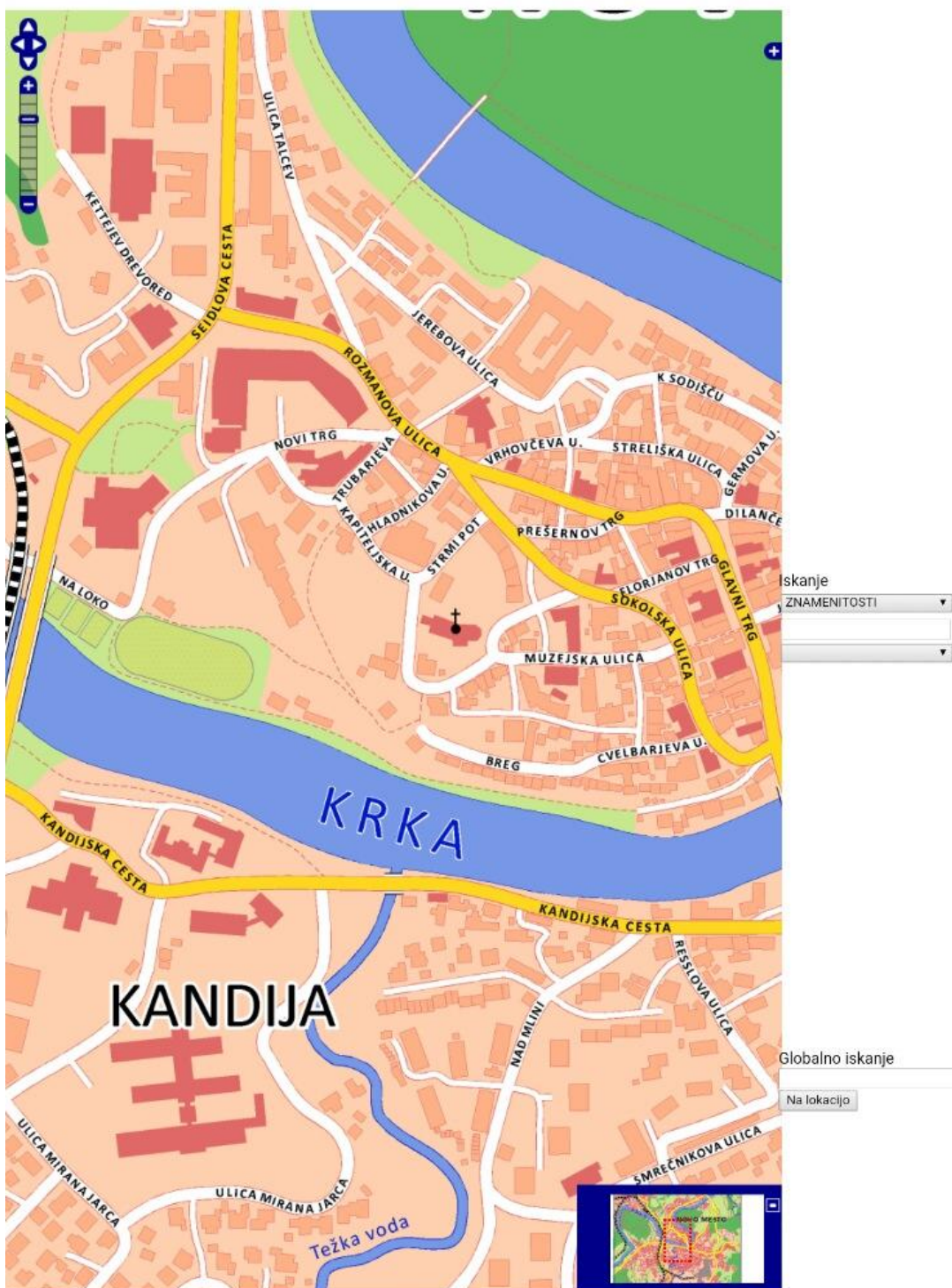


Iskanje
ZNAMENITOSTI

Globalno iskanje



Turistična karta Novo mesto



🏠 ⋮

Turistična karta Novo mesto

