

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

**Edukativna web-karta za osnovnoškolski
uzrast**

Alenka Mikolić

Zagreb, srpanj 2014.

Zahvala

Zahvaljujem svom mentoru doc. dr. sc. Draženu Tutiću na trudu i pomoći pri izradi ovog diplomskog rada.

I. Autor

Ime i prezime: Alenka Mikolić

II. Diplomski rad

Predmet: Kartografija

Naslov: Edukativna web-karta za osnovnoškolski uzrast

Mentor: doc. dr. sc. Dražen Tutić

Voditelj: doc. dr. sc. Dražen Tutić

III. Ocjena i obrana

Datum zadavanja zadatka: 16.01.2014.

Datum obrane: 11.07.2014.

Sastav povjerenstva pred kojim je branjen diplomska rad:

1. doc. dr. sc. Dražen Tutić

2. prof. dr. sc. Miljenko Lapaine

3. doc. dr. sc. Ivka Kljaić

Edukativna web-karta za osnovnoškolski uzrast

Alenka Mikolić

Sažetak: Edukativna web-karta namijenjena je učenicima od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Sadrži geografsku kartu i političku kartu Republike Hrvatske te plan grada. Uključene su dodatne igre, zadaci i vježbe koje objašnjavaju osnovne kartografske i geografske pojmove. Karta je namijenjena za samostalno i individualno korištenje. Cilj izrade karte je poboljšati i doprinijeti trenutnim materijalima za edukaciju osnovnoškolskih učenika o kartografiji i geografiji. Koristeći interaktivni sadržaj i igre, nudi se jednostavno i zabavno, a učinkovito učenje kroz igru.

Edukativna web-karta je u izrađena u SVG-u (Scalable Vector Graphics). Korišten je program Inkscape za crtanje, te JavaScript za ostvarivanje interaktivnosti elemenata.

Ključne riječi: školska karta, web-karta, obrazovanje, SVG, interaktivnost

Educational web-map for primary school

Abstract: Educational web-map is created for pupils in primary school. It includes geographical map of Republic of Croatia, political map and city-map. Additional assignments, exercises and games are created as educational content. Basic cartographic and geographic terms are explained. Map is intended for pupils' individual and independent use. The aim of making this map is to improve and contribute to current existing learning material for cartography and geography in primary school. By using interactivity and games, learning becomes fun, easy and yet efficient.

Educational web-map is created in SVG (Scalable Vector Graphics). Inkscape is used for creating maps, and all of its elements. Interactivity is achieved using JavaScript language.

Keywords: school map, web-map, education, SVG, interactivity

Edukativna web-karta za osnovnoškolski uzrast

Alenka Mikolić

S A D R Ž A J

| | |
|--|----|
| UVOD..... | 1 |
| 1. DIGITALNA KARTOGRAFIJA..... | 2 |
| 1.1. Kartografski podaci..... | 2 |
| 1.2. Web-kartografija | 3 |
| 1.3. Prednosti i nedostaci web-karata | 4 |
| 2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA | 6 |
| 2.1. Web atlas Hrvatske | 6 |
| 2.2. Školska web karta Hrvatske..... | 7 |
| 2.3. Columbus | 8 |
| 2.4. Portal GIS e-Gradiv | 9 |
| 3. KONCEPT | 11 |
| 4. TEHNOLOGIJA I PROGRAMSKA PODRŠKA | 13 |
| 4.1. SVG | 13 |
| 4.1.1. Struktura SVG dokumenta | 14 |
| 4.2. CSS | 15 |
| 4.3. JavaScript..... | 16 |
| 4.4. Korišteni programi | 16 |
| 4.4.1. Inkscape..... | 16 |
| 4.4.2. QGIS..... | 17 |
| 4.4.3. Notepad++..... | 18 |
| 4.4.4. Google Chrome | 18 |
| 5. IZRADA WEB-KARTE | 19 |
| 5.1. Prikupljanje podataka | 19 |
| 5.2. Izrada sučelja | 21 |
| 5.3. Izrada karata i grafičkih elemenata | 22 |
| 5.4. Skripte za interaktivnost | 24 |
| 6. REZULTATI..... | 28 |
| 6.1. Geografska karta | 28 |
| 6.2. Politička karta | 31 |

| | | |
|------|---|----|
| 6.3. | Plan grada | 33 |
| 6.4. | Početna stranica i info stranica | 35 |
| 7. | ANALIZA REZULTATA..... | 36 |
| 7.1. | Mogućnosti za napredak | 36 |
| | ZAKLJUČAK..... | 38 |
| | LITERATURA | 39 |
| | Popis slika..... | 40 |
| | Popis tablica..... | 40 |
| | Popis primjera kôda..... | 40 |
| | PRILOG 1: ID grupa edukativne web - karte..... | I |
| | PRILOG 2: Pojmovi u edukativnoj web - karti | II |

UVOD

Pojam kartografije danas postaje sve širi. Razvojem tehnologije pružaju nam se mogućnosti za razvoj i implementaciju karta u svim područjima rada i učenja. Alati za izradu karata također postaju brojniji i lako dostupni. S obzirom na vrijeme koje svatko od nas, uključujući i djecu provodimo za računalom, potrebno je osmisliti i sadržaje koji se djeci mogu ponuditi. Sve se više razvija i prihvaca oblik takozvanog e-učenja pa je otuda nastala i ideja razviti edukativnu web-kartu.

Cilj je napraviti edukativnu web-kartu koja će prvenstveno biti namijenjena učenicima od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Obuhvaćat će gradivo kartografije i geografije prilagođeno namijenjenom uzrastu.

Web-karte mogu se napraviti za bilo koju tematiku i za različite uzraste. Odabran je osnovnoškolski uzrast od prvog do četvrtog razreda jer je zapravo najkompleksnije objasniti osnove nekog područja. Kad je riječ o kartografskim pojmovima, oni mogu biti nejasni za početnike i teški za predočiti riječima i statičkim prikazima. Osnove svakog područja, pa tako i kartografije, bitno je dobro razumjeti za kasnije uspješno nadograđivanje znanja. Razvojem ove edukativne web-karte želi se postići jednostavan i efikasan pristup učenju osnova kartografije.

U ovom radu prikazan je postupak od prikupljanja podataka do izrade samih karata te način izrade dodatnih interaktivnih sadržaja. Objasnijene su korištene tehnologije, te na samom kraju prikazani su dobiveni rezultati.

1. DIGITALNA KARTOGRAFIJA

Kartografija je disciplina koja se bavi koncepcijom, izradom i proučavanjem karata. Primjenom računalne tehnologije u kartografiji i izradi karata dolazimo do termina digitalna kartografija. Digitalna karta spremi se na nositelju pogodnom za računalnu obradu u vektorskom ili rasterskom zapisu. Pojam digitalan može značiti 'brojčan', odnosno izražen pomoću znamenki. To je način prikazivanja i obrade podataka pomoću diskretnih znakova, posebice brojeva.

Prednosti digitalne kartografije ima nekoliko. Izrada karata se ubrzava, karte se osuvremenjuju, smanjuje se cijena izrade karta. U odnosu na klasičnu izradu karata, kod digitalne kartografije istu kartu može se višestruko koristiti. Po potrebi kartu se kroz vrijeme može nadograđivati i mijenjati. Uvjeti rada u kartografiji se poboljšavaju, kao i kvaliteta samih karata (Frančula 1999). Zadaci koje nekad nije bilo moguće riješiti ili je njihovo rješavanje bilo popraćeno teškoćama upotrebom digitalne kartografije postaju jednostavno rješivi. Također, s obzirom na današnju sveprisutnu upotrebu tehnologije digitalni podaci postaju najtraženiji oblik podataka.

Nedostaci koji se javljaju s digitalnom kartografijom su rijetki. Jedan od njih je taj da za izradu karata potrebno dobro poznavanje računalnih tehnologija što kod klasične kartografije nije slučaj.

1.1. Kartografski podaci

Kartografski podaci mogu biti:

- Točke ili točkasti objekti
- Linije (izolirane linije, linije poput stabla, mrežna struktura linija)
- Poligoni (izolirani poligoni, susjedni poligoni, ugniježđeni poligoni)

Podaci se zatim dijele i prema obliku:

- Geometrijski podaci
- Grafički podaci
- Opisni podaci

Geometrijski podaci dijele se na vektorske podatke i rasterske podatke.

Vektorski podaci su položajni podaci objekata u obliku pravokutnih koordinata, npr. x i y koordinata točke, ili početne i završne točke neke dužine i sl. Kod vektorskih podataka razlikujemo točke, linije i poligone.

Rasterski podaci zasnivaju se na površinama. Osnovni geometrijski element je piksel. Položaj piksela određen je retkom i kolonom u slikovnoj matrici. Dok kod vektorskih oblika razlikujemo točke, linije i poligone, u rasterskom prikazu način razlikovanja piksela su svojstva pojednog piksela.

Grafički podaci pridružuju se geometrijskim podacima dodavanjem grafičkih elemenata. U grafičke podatke spadaju:

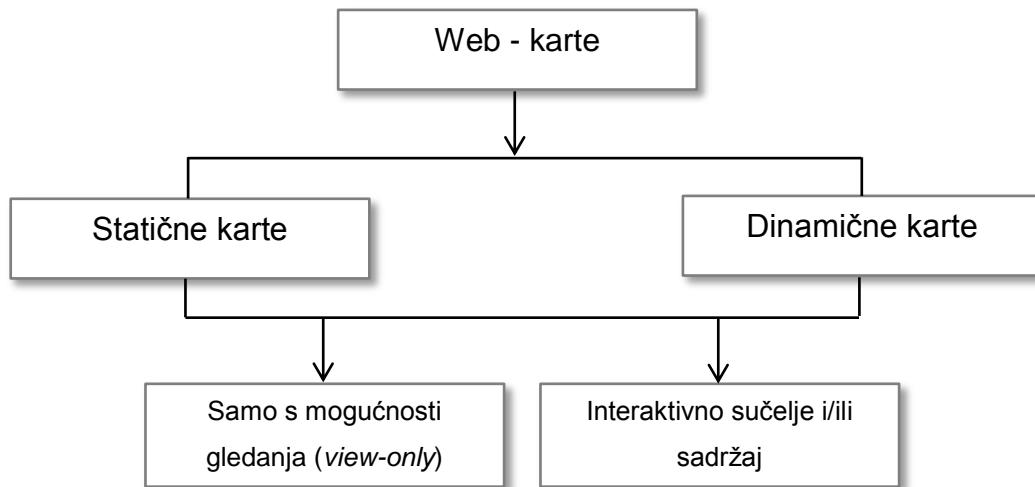
- siva tonska vrijednost
- boja
- šrafura
- simbol
- linijска signatura.

Posljednji oblik podataka su **opisni podaci** gdje ubrajamo sve negeometrijske podatke, a to su tekst, brojke, nazivi i sl. To na kartama mogu biti nazivi mjesta, kućni brojevi i sl. Nazivamo ih tematskim podacima ili atributima (Frančula 1999).

1.2. Web-kartografija

Kad digitalnu kartu objavimo na internetu ona postaje web-karta. Digitalne karte i atlasi koji se izdaju na CD-u ili sličnim zapisima brzo zastarijevaju. Ako karte postavimo na internet one su uvijek dostupne korisnicima te se lako ažuriraju prema nastalim promjenama.

Web-karte dijele se na **statične** i **dinamične** karte. I statične i dinamične karte mogu imati samo mogućnost gledanja (*view-only*), odnosno mogu biti karte s interaktivnom sučeljem i/ili sadržajem (Sl. 1.1). (Frančula 1999)



Slika 1.1. Podjela web - karata

Statične karte koje se mogu samo gledati (*view-only*) su najčešće karte na internetu. To su primjerice skenirane karte postavljene na internetu koje nemaju mogućnost interakcije s korisnikom.

Za razliku od njih, statične interaktivne karte obično imaju mogućnosti pomicanja po karti, uvećavanja i smanjivanja sadržaja, mogućnost uključivanja i isključivanja slojeva i sl.

Dinamične karte samo s mogućnosti gledanja su karte koje sadrže animacije, ali nemaju mogućnost interakcije s korisnikom. Primjerice to mogu biti meteorološke karte koje prikazuju gibanje oblaka.

Dinamičke interaktivne karte su karte koje imaju razne mogućnosti. Korisnik može mijenjati sadržaj, te se dijelovi karte generiraju u ovisnosti karte i sadržaja koji se gleda. Svaka dinamička interaktivna karta ne mora imati sve iste mogućnosti, već su sadržaji ponuđeni u skladu s namjenom i svrhom karte.

1.3. Prednosti i nedostaci web-karata

Prednosti web-karata su prvenstveno njihova stalna dostupnost korisnicima i aktualnost. Karte postaju jednostavne za pretraživanje i ekonomične. Izrada karata za web-stranice i internet postala je jedna od novih specijalizacija kartografa i kartografskih tvrtki. Razvija se nova grana kartografije koja se naziva web-kartografija.

Neodstaci web-karata se očituju u ponekad ograničenoj interakciji s korisnikom (ovisno o razini izrađene karte) te mogućim neažuriranim podacima. To često ovisi o kartografiма, odnosno autorima karata koji su odgovorni za ažuriranje karata i kvalitetu proizvoda. Podaci koji su dostupni bez naplate nisu uvijek najkvalitetniji. Na internetu se također često može naći mnogo karata, i općenito podataka izrađenih od strane nestručnjaka pa treba biti oprezan kod upotrebe istih. Za pristup internetu postoje određeni troškovi, a i brzina prijenosa podataka može predstavljati problem.

2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Prije samog početka izrade edukativne web-karte istraženi su dostupni radovi i provedena istraživanja slične tematike. Postoji mnogo web-karata različitih tematika no kad je riječ o edukativnim kartama za osnovnoškolski uzrast broj se naglo smanjuje. Većina web-karata sadrži veliki broj informacija i mogu se nazvati edukativne, ali zbog izgleda sučelja i razine potrebnog znanja da bi se njima upravljalo nije moguće dati ih na korištenje učenicima, posebice ne učenicima od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Osim hrvatskih radova istraženi su i dostupni radovi u inozemstvu. U Sloveniji postoji sustav e-učenja namijenjen između ostalog i osnovnoj školi, a u Švedskoj je razvijen program *Columbus* za učenje geografije i kartografije. Izradi ovog rada prethodila su dva rada napravljena u sklopu diplomskog rada na Geodetskom fakultetu. To su ujedno i jedine poznate hrvatske web-karte edukativnog karaktera namijenjene korištenju u školama.

2.1. Web atlas Hrvatske

Web-atlas Hrvatske izrađen je u sklopu diplomskog rada Zdenke Džakule u Zavodu za kartografiju i fotogrametriju 2012. godine (Sl. 2.1). Gotov atlas može se pronaći na sljedećoj internetskoj stranici: www.kartografija.hr/skolskiatlas/.



Slika 2.1. Web-atlas

Atlas sadrži geografsku kartu Republike Hrvatske s mogućnostima isključivanja i uključivanja objekata: reljef, administrativne granice, voda i naselja. Moguće je kartu povećavati i smanjivati čime se mijenja količina informacija prikazanih na karti.

Karta ima mogućnosti istraživanja karte i edukativnog je karaktera međutim nije prilagođena za korištenje mlađim uzrastima bez nadzora ili pomoći učitelja.

2.2. Školska web karta Hrvatske

Školska web-karta također je izrađena u sklopu diplomskog rada. Školsku web-kartu izradila je Andrea Perić 2013. godine (Sl. 2.2). Pri izradi školske web-karte korišten je većinom Adobe Illustrator za crtanje i uređivanje karte. Karta je pohranjena u formatu SVG.



Slika 2.2. Školska web-karta (Geografska karta)

Sastoje se od četiri tematske karte: geografska karta, politička karta, karta županija te prikaz nastajanja karte. Uz karte dolazi i tumač znakova. S desne strane nalazi se izbornik

u kojem se odabire jedna od četiri ponuđene karte. Uz pojedine tematske karte dolaze i dodatni sadržaji kao prozori s informacijama koji se otvaraju na klik miša. Primjerice, moguće je saznati što je to okvir karte, definicije županija, zastava i drugih pojmova. Karta je namijenjena i sadržajem prilagođena osnovnoškolskom uzrastu.

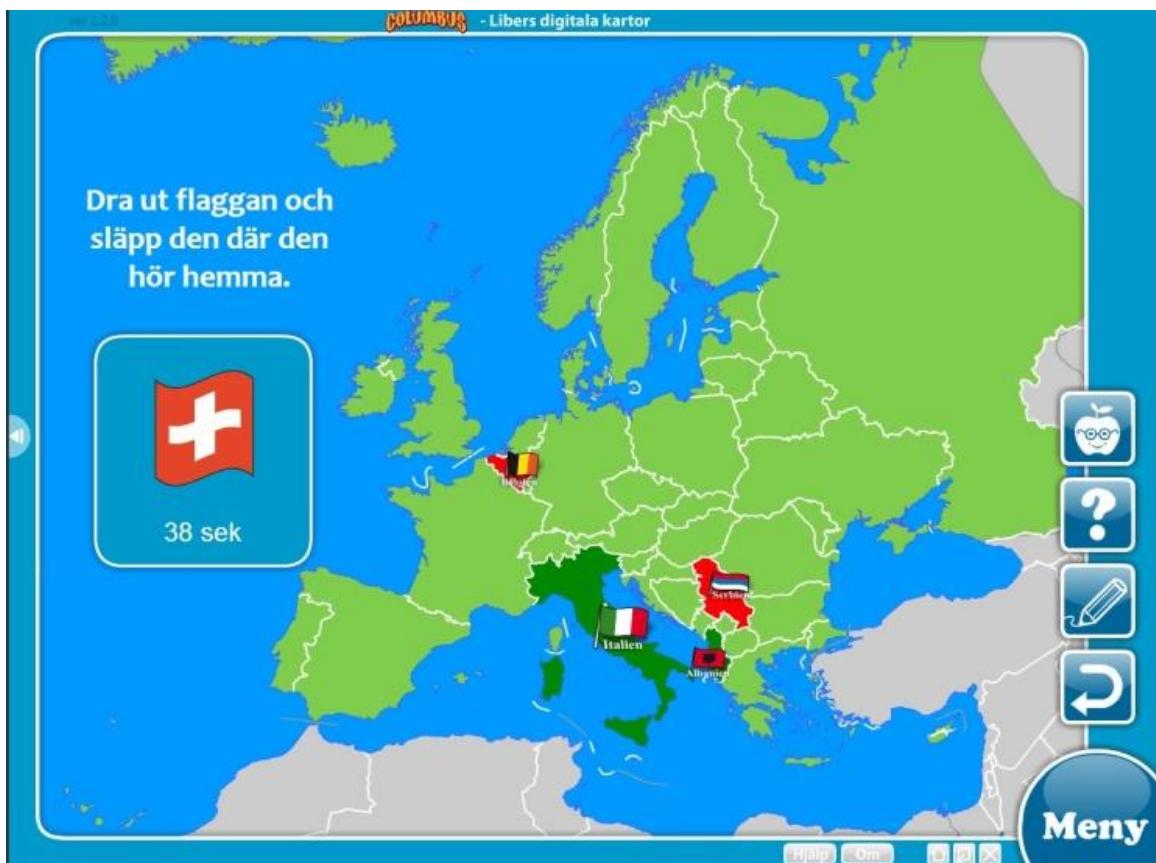
Uočeni nedostaci ove karte prvenstveno se odnose na nedostatak sadržaja, primjerice animacije koje su bile planirane, ali nisu ostvarene. Također, jedan od nedostataka je i dizajn same karte i sučelja. Ukoliko želimo kartu dati učenicima na korištenje ona mora biti i izgledom i dizajnom, a ne samo sadržajem prilagođena uzrastu.

Geografska karta i politička karta ove školske web karte uzete su kao osnova pri izradi edukativne web-karte za osnovnoškolski uzrast s ciljem nadogradnje sadržaja i prilagođavanja dizajna.

2.3. Columbus

Columbus je švedski program za učenje geografije i kartografije. Sastoje se od nekoliko dijelova – karte Švedske, karte Europe te dodatnih igara, slagalica i kvizova. Namijenjen je mlađim učenicima, za individualno ili grupno učenje. Jednostavan je, dizajnom prilagođen učenicima i lako se koristi. Svi simboli su jasni i objašnjeni.

Columbus nije besplatan program, njegova licenca se prodaje školama na osnovi broja učenika. Javno je dostupan i besplatan samo dio koji prikazuje kartu Europe. Tu je moguće saznati informacije o svakoj europskoj državi, zastavama te u raznim kvizovima provjeriti stečeno znanje (Sl. 2.3). Postoji i opcija povećanja karte pa se tako može doći do geografske karte svake europske države. Columbus je dostupan na sljedećoj internetskoj adresi: <http://www4.liber.se/4780873/Columbus/#id=0>.



Slika 2.3. Igra prepoznavanja zastava u Columbusu

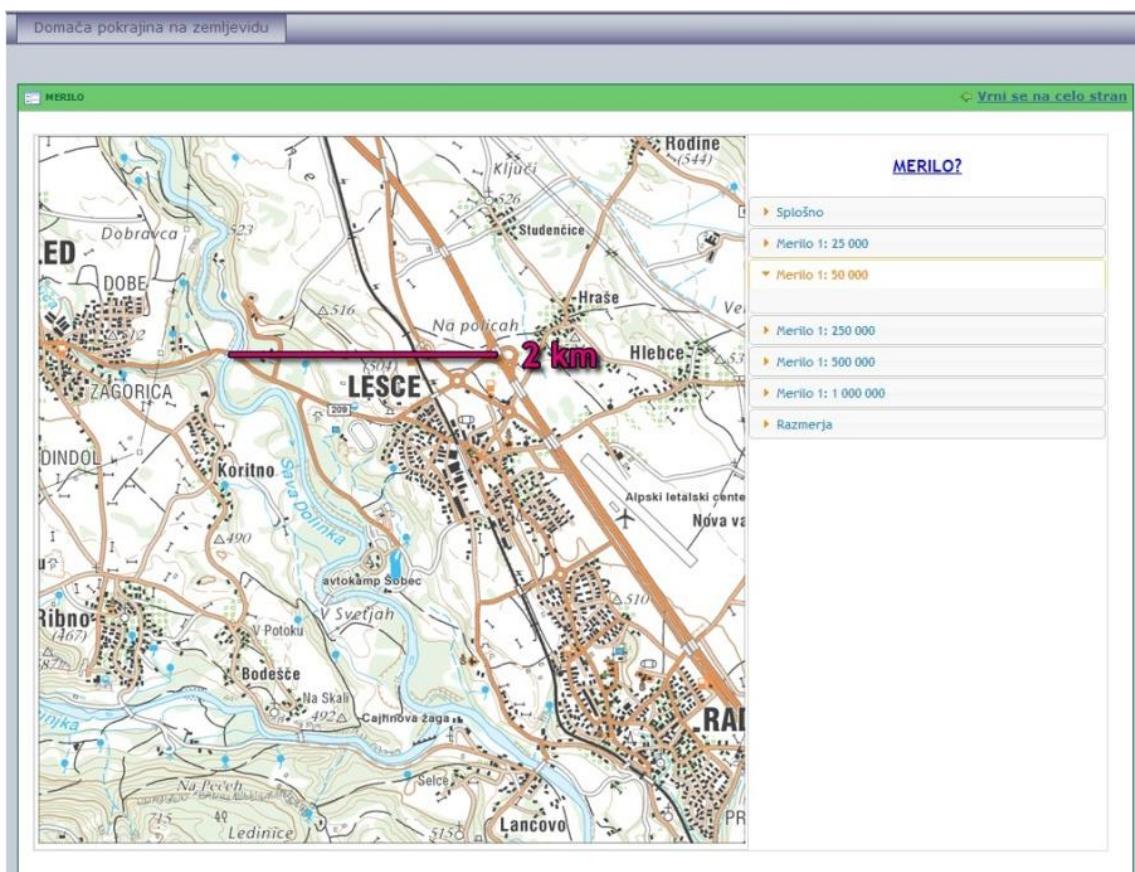
Osim sadržaja za učenike, Columbus sadrži i upute i objašnjenja za nastavno osoblje i metode učenja koje se mogu primijeniti u radu s djecom.

Iako nije moguće pristupiti svim dijelovima ovog programa, može se reći da je program vrlo dobro napravljen, dizajnerski prilagođen uzrastu te vrlo jednostavan i intuitivan za korištenje.

2.4. Portal GIS e-Gradiv

Portal GIS e-Gradiv je slovenski portal za e-učenje. Portal se može naći na adresi: <http://egradiva.gis.si/web/guest/domov>. Sadrži gradivo kartografije za osnovnu i srednju školu. Gradivo je podijeljeno na geografiju i povijest. Ono u čemu se ovaj portal razlikuje od do sada prikazanih je u tome da ovdje karta nije osnovni element. Portal je zapravo sastavljen više u obliku e-udžbenika koji sadrži više poglavlja. Početna stranica izgleda

kao 'sadržaj' u kojem se može birati koje poglavlje želite pogledati. Unutar svakog poglavlja se nalaze dodatne priče, slagalice, zadaci i sl. Ovdje naglasak nije na učenju kartografije, ali se ipak može naći mnoštvo objašnjениh kartografskih pojmoveva poput mjerila, reljefa i slično (Sl. 2.4).



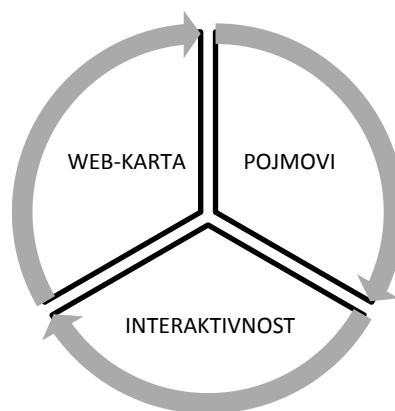
Slika 2.4. Prikaz različitih mjerila na karti

Veliki plus portalu su mnoge interaktivne igre i sadržaji koji se koriste za objašnjavanje navedenih pojmoveva. Nedostatak portala je poprilično teško snalaženje za osnovnoškolski uzrast. Rješavanje zadataka zahtjeva poznavanje rada na računalu, a objašnjenja nisu jasno vidljiva. Kao i švedski program i ovdje postoji poseban ulaz za učitelje, pa pretpostavimo da ovaj portal nije namijenjen za samostalnu upotrebu učenika.

3. KONCEPT

U izradu ove edukativne web-karte krenulo se s dvije glavne smjernice. Prva je napraviti interaktivnu kartu Republike Hrvatske koja će biti namijenjena osnovnoškolskom uzrastu od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Druga bitna stvar je da u samoj karti naglasak bude na geografskim i kartografskim pojmovima. Pojmovi će se uskladiti s pojmovima koji se učenicima predstavljaju u školi uz dodatne sadržaje za one koje zanima nešto više. Ideja je da učenici mogu sami individualno ili grupno mogu koristiti kartu. Web-karta mora biti jednostavna za korištenje, privlačna djeci a istovremeno edukativna.

Cilj je maksimalno smanjiti količinu teksta, a povećati količinu slika, animacija, interaktivnih sadržaja poput zadataka, igara, slagalica ili slično. Na taj način želi se učenicima animacijom približiti pojmove iz kartografije ili geografije koji se riječima teže objašnjavaju.

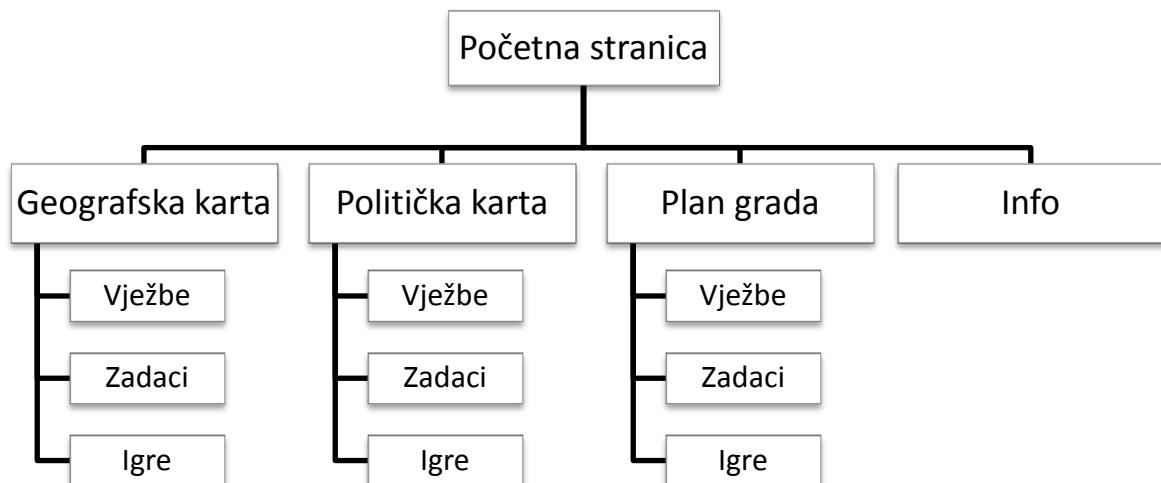


Slika 3.1. Koncept edukativne web-karte

Kao tri glavna elementa izradit će se tri različite web-karte. To su geografska karta, politička karta i plan grada. Na svakoj od karata nalazit će se objašnjeni pojmovi i popratni interaktivni sadržaj. Interaktivni sadržaj može se podijeliti u tri kategorije: vježbe, zadaci i igre. Vježbe služe učenju i upoznavanju sadržaja, a zadaci za provjeru znanja. Igre služe poticanju daljnog istraživanja i kreativnosti u pogledu kartografije. Osim ovih interaktivnih sadržaja na kartama će se nalaziti i drugi, manje vidljivi, ali za upoznavanje s kartama, bitni elementi.

Obuhvaćeni pojmovi bit će u skladu s Nacionalnim kurikulumom izdanim od strane MZOS-a (Ministarstvo znanosti, obrazovanje i sporta). Prema kartografskim i geografskim pojmovima koji se pojavljuju u osnovnoškolskom obrazovanju do četvrtog razreda osnovne škole osmišljen je sadržaj koji će sadržavati web-karta. U skladu s njim, osmišljeni su i dodatni interaktivni sadržaji. Svi pojmovi sadržani u karti, kao i planirani dodatni sadržaji nalaze se u Prilogu 2.

Kako bi se karte međusobno povezalo na jasan i jednostavan način napraviti će se i početna stranica. Na početnoj stranici će se nalaziti osnovne upute, poveznice do svake od tri karte te poveznica na stranicu s informacijama. Stranica s informacijama imati će detaljno objašnjeno kako se karta koristi i što se sve nalazi uz karte (Sl. 3.2).



Slika 3.2. Sadržaj edukativne web-karte

Za daljnje lakše snalaženje i upravljanje kartama izradit će se izbornik koji će biti zajednički svim kartama. Izbornik će imati poveznice na početnu stranicu, poveznice na sve karte te stranicu s informacijama.

S obzirom na to da je edukativna-web karta namijenjena učenicima bit će omogućeno mijenjati velika i mala slova. Na taj način karta postaje dostupna i djeci koja znaju čitati samo velika slova.

Posljednja bitna stvar o kojoj je trebalo voditi računa prilikom izrade je dizajn. Dizajn mora biti prikladan učenicima i omogućiti lako snalaženje po kartama.

4. TEHNOLOGIJA I PROGRAMSKA PODRŠKA

Prije početka izrade web-karte bilo je potrebno odabratи tehnologiju koja će se koristiti za stvaranje, uređivanje, a kasnije pregledavanje i korištenje web-karte. Kod odabira tehnologije bilo je bitno da je moguće ostvariti i povezati sve planirane komponente. S obzirom na to da se radi o grafičkom dizajniranju web-karte i interaktivnim sadržajima kao glavni alat odabran je standard SVG, Scalable Vector Graphics.

Pri izradi karte su korišteni sljedeći programski jezici i tehnologije:

1. *SVG (Scalable Vector Graphics)*
2. *CSS (Cascading Style Sheet)*
3. *JavaScript (ECMA Script)*

Uz navedene "jezike" upotrebljavani su sljedeći programi:

1. *Inkscape*
2. *Quantum GIS*
3. *Notepad++*
4. *Google Chrome*

4.1. SVG

SVG ili skalabilna (proširiva, nadogradiva) vektorska grafika (eng. Scalable Vector Graphics) je otvoreni web-standard za opisivanje dvodimenzionalne vektorske grafike i animaciju na webu razvijen od strane W3C-a (World Wide Web Consortium). SVG uključuje vektorskiju i rastersku grafiku te tekst. Sintaksa i struktura SVG-a se temelji se na jeziku XML (eXtended Markup Language), što znači da su prilikom kreiranja dokumenta u SVG-u na raspolaganju svi dosad razvijeni alati za uređivanje i interpretaciju XML-a. Najvažnija značajka SVG dokumenta je skalabilnost što znači da grafička kvaliteta prikaza ne ovisi o mjerilu prikaza. Slike se mogu povećati bez gubitka kvalitete i oštine slike.

Razvoj SVG-a započeo je još 1999. Godine kada su dvije tvrtke predložile W3C-u svoje prijedloge za opisivanje slika temeljene na XML jeziku. Prva verzija objavljena je u listopadu 1998. godine. Verzija SVG 1.2 objavljena je 2008. godine.

Postoje dva načina za stvaranje SVG dokumenta. Prvi je ručno kodirati u bilo kojem programu za pisanje teksta. Drugi način je izvoz SVG dokumenta iz grafičkog programa za uređivanje vektorske grafike. Jednostavnije i brže je stvarati SVG unutar grafičkog programa. Objekte se tada može direktno crtati, mijenjati im svojstva i sl. Međutim, za bolju kontrolu i upravljanje dokumentom poželjno je poznavati i kôd, osobito kod stvaranja interaktivnih i dinamičkih aplikacija. U izradi ove web-karte koristila se kombinacija oba načina stvaranja SVG dokumenta.

Za pregledavanje SVG datoteka potreban nam je internetski pretraživač koji nakon učitavanja SVG-datoteke korisniku prikazuje njezin grafički izgled. Pregledavanje SVG-datoteka podržava većina poznatijih internetskih preglednika, uključujući Mozilla Firefox, Google Chrome, Operu, Safari, a također i Internet Explorer od verzije 9. Za starije verzije Internet Explorera potrebno je dodati proširenje (plug-in) što je prije uvelike otežavalo širu primjenu SVG-a, no to se sada mijenja i SVG postaje sve popularniji standard.

SVG podržava sve osnovne oblike (poligon, točka, linija, tekst), ima razne mogućnosti ispune objekata i podržava transformaciju koordinata. Moguće je dinamički mijenjati većinu SVG atributa, a pisanjem skripti postiže se interaktivnost pojedinih elemenata dokumenta.

4.1.1. Struktura SVG dokumenta

Za pisanje dokumenta u SVG-u koristimo standardnu sintaksu i deklaracije kao u XML-u. U elementu `<svg>` kreira se radno područje za grafiku (atributi `width` i `height`) i definira se koordinatni sustav.

Elementi poput `<svg>`, `<title>` i sl. nazivaju se *tagovi* (oznake) i dolaze u paru. Prvi *tag* je početni (npr. `<svg>`), a drugi završni (`</svg>`). *Tagovi* moraju biti zatvoreni i moraju se zatvarati po redoslijedu.

Unutar *taga* `<svg>` dodajemo sve ostale grafičke elemente. Kod definiranja elemenata imamo atrribute koji opisuju položaj i veličinu elementa (atributi geometrije – npr. `height`, `width`), one koji su zaduženi za samu vizualnu prezentaciju elementa (`stroke`, `fill`) te druge atrribute koji mogu opisivati događaje, stanja ili vrijednosti unutar objekta. Kako bi održali preglednost i jednostavno održavanje dokumenta poželjno je kod pisanja dokumenta te atrribute odvojiti. Primjerice, svojstva prikaza upisuju se unutar atrributa `style`.

Moguće je grupiranje elemenata čime se postiže se lakše kreiranje, razumijevanje i čitanje samog dokumenta. Za grupiranje se koristi *tag <g>*.

4.2. CSS

CSS (eng. Cascading Style Sheet) je jezik za stiliziranje koji se koristi za prezentiranje dokumenata napisanih u HTML-u ili XML-u uključujući i razne XML-jezike poput SVG-a. Prezentiranje dokumenta znači pretvaranje izvornog sadržaja dokumenata u oblik koji je korisniku jasan i upotrebljiv. CSS opisuje kako se strukturirani elementi prikazuju na ekranu, papiru ili na nekom drugom mediju. Koristi se za definiranje fontova, boje, ispune, transparentnosti i drugih svojstava izgleda dokumenta.

Zbog različitih standarada internetskih pretraživača, ista stranica ili datoteka s istim CSS-om ne mora isto izgledati kad je prikazana, primjerice u Google Chromeu i Mozilli Firefox.

Kod SVG-a postoji nekoliko načina za stiliziranje dokumenta:

- Lokalna primjena stilova (*Inline Style Sheet*) gdje se pravilo umeće izravno u element,
- Unutarnja stranica stilova (*Internal Style Sheet*) gdje se na vrh same SVG datoteke smještaju svi podaci o stilu,
- Vanjska stranica stilova (*External Style Sheet*) kada se podaci o stilu spremaju u vanjsku stranicu i povezuju sa datotekom.

Najjednostavniji i najučinkovitiji način je korištenje vanjskih stranica stilova zbog čega je CSS primarno i osmišljen. Takav način olakšava snalaženje i poveća produktivnost.

Međutim, ako koristimo SVG-datoteke generirane iz nekih od programa za crtanje vektorske grafike podaci o stilu primjenjuju se lokalno. U ovom radu većina CSS-a je generirana iz programa i smještena izravno u elemente. Upravo zbog toga se i kod dodatne ručne primjene stiliziranja elemenata koristila lokalna primjena stilova.

4.3. JavaScript

JavaScript je skriptni programski jezik koji se izvršava u web pregledniku (klijentskoj strani). Jedna je od implementacije skriptnog programskog jezika *ECMA Script*. Napravljen je da bude sličan *Javi*, zbog lakšeg korištenja, ali nije objektno-orientiran kao Java, već se temelji na prototipu. Prvotno ga je razvila tvrtka Netscape.

Najčešće se koristi kao dio web-stranica gdje omogućava interaktivnost i dinamičnost. S obzirom da je SVG kompatibilan s DHTML-om (XHTML + CSS + JavaScript) i DOM-om (Document Object Model), unutar SVG-dokumenta mogu se uključiti i skripte. Programiranje skripti daje SVG-u mogućnost povezivanja elemenata, dinamičko mijenjanje njihovih svojstava i mnoga druga proširenja.

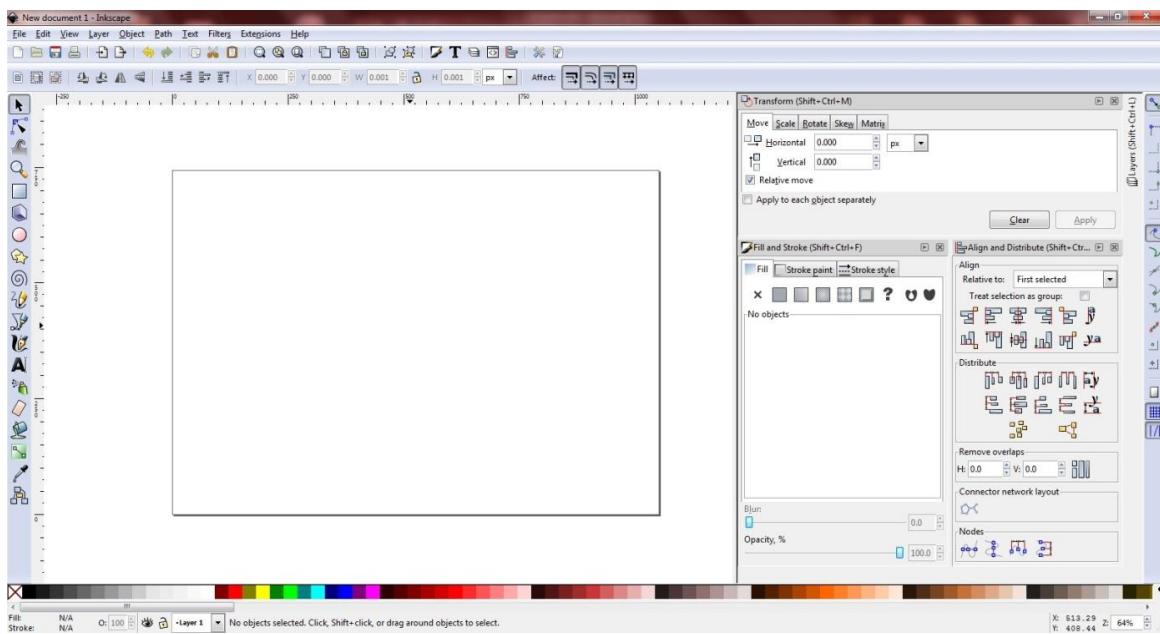
Same skripte mogu biti pohranjene unutar samo kôda SVG-dokumenta ili kao zasebne datoteke, u pravilu s ekstenzijom *.js. U ovom radu sve skripte pohranjene su unutar SVG-datoteke.

4.4. Korišteni programi

4.4.1. Inkscape

Inkscape je program otvorenog kôda namijenjen obradi vektorske grafike s mogućnostima usporedivim s programima poput Adobe Illustrator-a i CorelDraw-a. Inkscape kao temeljni format upotrebljava SVG, a u potpunosti podržava i XML i CSS standarde. Uz verziju za Windows postoje i verzije za operacijske sustave MacOS i Unix/Linux.

Inkscape je odabran zbog odličnih svojstva kreiranja i uređivanja elemenata web-karte.



Slika 4.1. Sučelje Inkscapea

4.4.2. QGIS

QGIS ili QuantumGIS je program otvorenog kôda za geografske informacijske sustave. Sličan je drugim GIS-programima kao što je to ArcGIS. Koristi se za pregledavanje, uređivanje i analize prostornih podataka. Omogućava stvaranje karata koristeći vektorske i rasterske slojeve koji mogu biti transformirani u različite ponuđene ili ručno kreirane projekcije. Za rad koristi i podržava više formata od kojih su najčešći formati podataka *dxf* i *shapefile*.

Unutar QGIS-a moguće je instalirati različite *pluginove* (dodatke) koji daju dodatnu funkcionalnost. U ovom radu, QGIS se koristio za uređivanje podataka za izradu plana grada. Pri tome je poslužio dodatak *OpenLayers* koji omogućava korištenje različitih besplatnih karta kao podloga u QGIS-u. U ovom slučaju korišteni su podaci OpenStreetMapa kao podloge.

Razvoj QGIS-a započeo je Gary Sherman 2002. godine, a prva verzija QGIS 1.0 izašla je u siječnju 2009. godine. QGIS je pisan u C++ jeziku, te podržava dodatke pisane ili u C++ ili programskom jeziku Phyton. Posljednja verzija je QGIS 2.2 Valmeira objavljena u veljači 2014. godine koja je korištena pri izradi ovog rada.

4.4.3. Notepad++

Notepad++ je besplatni uređivač programskog kôda koji podržava označavanje sintakse za mnoštvo programskih jezika. Prva verzija izdana je 2003. godine, a najnovija nosi oznaku 5.7. Ima mogućnost označavanja sintakse XML-a, JavaScripta i mnogo ostalih datoteka što se pokazalo korisnim kod ručnog pisanja kôda.

Notepad++ se koristio kod svih ručna kodiranja skripti potrebnih za izradu ove web-karte. S obzirom da sam dokument sadrži nekoliko tisuća redaka trebalo je na neki način olakšati korištenje istog. Kôd je označavan kao XML-jezik čime se dobije mogućnost sakrivanja (*eng. fold*) dijelova dokumenta.

4.4.4. Google Chrome

Google Chrome jedan je od novijih i popularnijih internetskih pretraživača. Zbog svoje jednostavnosti i funkcionalnosti sve se više koristi kao glavni pretraživač. Izvrsno podržava SVG-datoteke zbog čega je upravo Google Chrome najviše korišten pri testiranju karte.

5. IZRADA WEB-KARTE

Nakon što su izabrane tehnologije i programi koji će se koristiti pri izrade karte krenulo se u sam proces. Proces izrade se može podijeliti u nekoliko dijelova:

1. Prikupljanje podataka
2. Izrada sučelja
3. Izrada karata i grafičkih elemenata
4. Pisanje skripti za interaktivnost

5.1. Prikupljanje podataka

Kao što je već spomenuto kao osnova za izradu ovog rada preuzete su geografska karta i politička karta izrađene u sklopu Školske web-karte. Za izradu tih karata podaci su preuzeti sa stranica DIVA-GIS-a, te OpenStreetMapa. Podaci su preuzeti u formatu *.shp* te uređivani dijelom u Autodesk Mapu, a dijelom u Adobe Illustratoru (Perić 2013). Tako uređene karte preuzete su za izradu edukativne web-karte u formatu *.svg*.

Podaci o projekcijskim parametrima službene Lambertove konformne konusne projekcije definirani od strane Državne geodetske uprave 2004. godine nalaze se u tablici 5.1.

Tablica 5.1. Projekcijski parametri koordinatnog sustava HTRS96/LCC

| Opis novog službenog hrvatskog referentnog koordinatnog sustava za kartografsku projekciju HTRS96/LCC | |
|--|---|
| Država | Republika Hrvatska |
| Oznaka referentnog koordinatnog sustava | HR_ETRS89/LCC |
| Područje primjene referentnog sustava | Republika Hrvatska |
| Primjena koordinatnog referentnog sustava | Kartografija za mjerilo 1: 500 000 i sitnija mjerila |
| Oznaka datuma | ETRS89 |
| Alias datuma | Europski terestrički referentni sustav u epohi 1989,0 |
| Tip datuma | Geodetski |
| Ishodišna točka datuma | Geocentar |
| Epoha realizacije datuma | 1989,0 |
| Područje valjanosti datuma | Europa |

| | |
|---|---|
| Primjena datuma | Europski datum konzistentan s ITRS u epohi 1989,0 i fiksiran kao stabilni dio Euroazijске ploče za potrebe georeferenciranja, GIS-a i geodinamičke zadaće |
| Oznaka početnog meridijana | Greenwich |
| Geodetska (elipsoidna) dužina početnog meridijana | 0° |
| Napomena uz početni meridijan | Geodetske (elipsoidne) dužine pozitivne prema istoku |
| Oznaka elipsoida | GRS80 (Geodetic Reference System 1980) |
| Elipsoid poznat i pod imenom | Novi internacionalni |
| Velika poluos elipsoida | 6 378 137 m |
| Oblik elipsoida | Pravi |
| Inverzna spljoštenost elipsoida | 298,257222101 |
| Oznaka koordinatnog sustava | HTRS96/LCC |
| Dimenzija koordinatnog sustava | 2 |
| Napomena uz koordinatni sustav | Lambertova konformna konusna projekcija s dvije standardne paralele |
| Ime osi koordinatnog sustava | N |
| Smjer osi koordinatog sustava | Sjever |
| Jedinica osi koordinatnog sustava | Metar |
| Ime osi koordinatnog sustava | E |
| Smjer osi koordinatog sustava | Istok |
| Jedinica osi koordinatnog sustava | Metar |
| Identifikator projekcije | LCC |
| Područje projekcije | Republika Hrvatska |
| Primjena projekcije | Kartografija za mjerila 1: 500 000 i sitnija |
| Naziv projekcije | Lambertova konformna konusna prijekcija s dvije standardne paralele |
| Formule za projekciju | Hooijberg (1997): Practical Geodesy, str. 81-84, 133-139 |
| Broj parametara projekcije | 4 |
| Naziv parametara projekcije | Geodetska (elipsoidna) širina ishodišta |
| Vrijednost parametara projekcije | 44° 30' sjeverne širine |
| Napomena o parametru projekcije | Srednja paralela područja preslikavanja |
| Naziv parametara projekcije | Geodetska (elipsoidna) dužina preslikavanja |
| Vrijednost parametara projekcije | 16° 30' istočno od Greenwicha |
| Napomena o parametru projekcije | Istovremeno geodetska (elipsoidna) dužina srednjeg meridijana područja preslikavanja |
| Naziv parametara projekcije | Standardna paralela |

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Vrijednost parametara projekcije | 43° 05' sjeverne širine |
| Napomena o parametru projekcije | |
| Naziv parametara projekcije | Standardna paralela |
| Vrijednost parametara projekcije | 45° 05' sjeverne širine |
| Napomena o parametru projekcije | |

Za izradu plana grada preuzeti su podaci s OpenStreetMapa za željeno područje. OpenStreetMap (OSM) je projekt virtualne zajednice s ciljem stvaranja slobodne, svima dostupne karte koju svatko može i sam doradivati. (URL 3)

Podatke se može preuzeti sa stranice <http://www.openstreetmap.org/>. Format podataka je vlastiti format OSM-a s ekstenzijom *.osm*. Podaci OpenStreetMapa su licencirani pod Open Data Commons Open Database License (ODbL). Preuzeti podaci uređivani su u QGIS-u i Inkscapeu.

5.2. Izrada sučelja

Nakon prikupljenih podataka prvi korak bio je osmislići korisničko sučelje stranice koja će prikazivati web-kartu. U ovom slučaju osim karte postoje i pojmovi, definicije te ostali sadržaji. Kako bi učenici mogli samostalno koristiti kartu cijelo sučelje mora biti jednostavno i intuitivno.

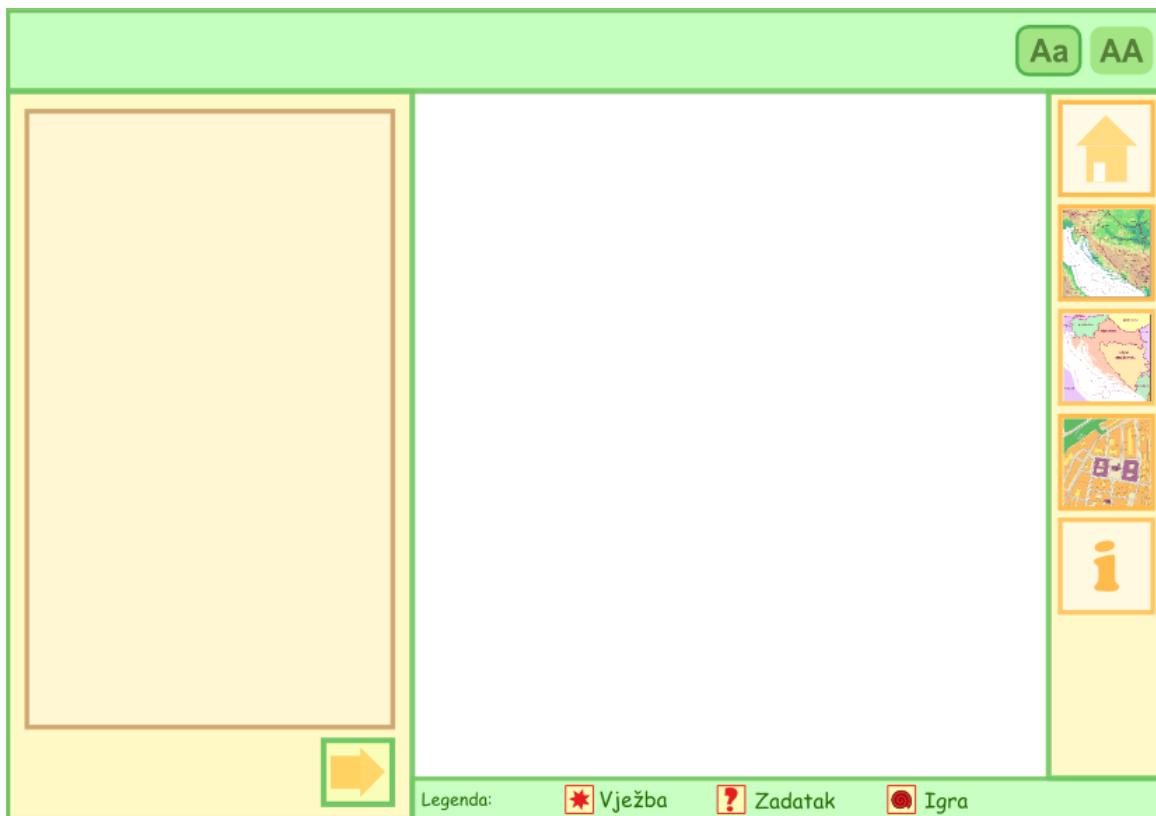
Koristio se format stranice 1000x700px. Smanjivanjem veličine ekrana (ili prozora internetskog preglednika) svi elementi karte se proporcionalno tome smanjuju i ne preklapaju se. Na taj način web-karta čitljiva je za svaku veličinu ekrana. U slučaju drugačijeg odnosa visine i širine ekrana pojavljuje se bijeli prostor.

Cijelo sučelje nacrtano je u Inkscapeu. Sučelje ima pet dijelova: naslov, prostor za definicije, kartu, izbornik i legendu.

Na lijevoj strani nalazi se prostor za definicije koji za svaku kartu sadrži pripadne definicije. Ukoliko ima više definicija pojmove stvara se više 'stranica s definicijama' između kojih se prelazi strelicama na dnu stranice. Unutar prostora nalaze se i poveznice na vježbe, zadatke i igre. Zadaci, vježbe i igre imaju svaki svoj simbol koji je objašnjen na

dnu stranice unutar legende. U sredini stranice nalazi se karta. S desne strane nalazi se izbornik. Izbornik sadrži poveznice do početne stranice, svake od karata i do info-stranice.

Sve tri karte i info-stranica imaju isto osnovno sučelje (Sl. 5.1). Na info-stranici se na mjestu karte nalaze sve potrebne informacije o korištenju karata.



Slika 5.1. Osnovno sučelje

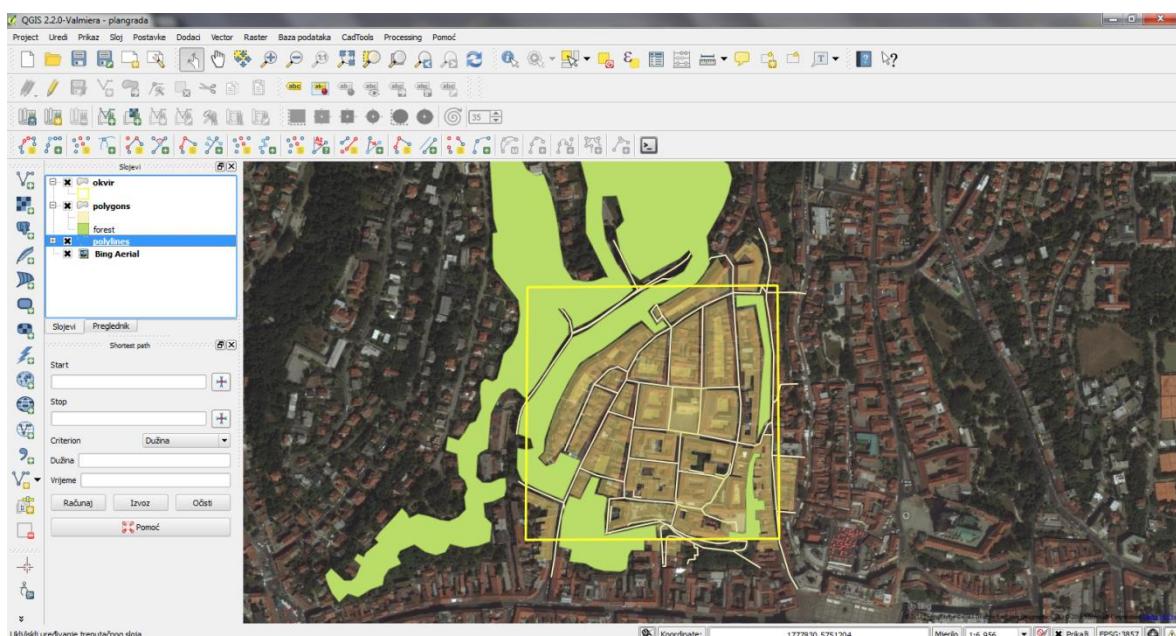
Jedina stranica koja ima nešto drugačiji izgled je početna stranica. Iako su zadržani svi elementi stranice, ovdje ne postoji legenda ni izbornik.

5.3. Izrada karata i grafičkih elemenata

Kod crtanja u Inkscapeu koristilo se slojeve (*layers*). Svaka od karata (geografska, politička, plan grada), početna stranica, info-stranica te svi dodatni sadržaji (igre, vježbe i zadaci) postavljeni su i crtani u posebnom sloju. Na taj način postigla se preglednost i olakšalo se korištenje dokumenta kod programiranja skripti u Notepadu++.

Geografska i politička karta preuzete su od prethodnog rada 'Školska web karta' koju je izradila Andrea Perić. Dodatno su uređivane u Inkscapeu.

Karta plana grada izradena je, kao što je već spomenuto, koristeći podatke OpenStreetMapa. Podaci su najprije uredeni u QuantumGIS-u (Sl. 5.2). Koristeći dodatak OpenLayers podloga kartografskog servisa Bing. Koristeći podlogu kreirani su dodatni elementi koji su nedostajali u podacima OSM-a. Podaci su zatim izrezani na odgovarajući okvir. Okvir je kreiran prema veličini okvira geografske i političke karte. Podaci su iz QuantumGIS-a izvezeni u formatu .svg. Izvezenu datoteku vizualno se uređivalo u Inkscapeu prilagođavajući ispunu i obrub prema kreiranom tumaču znakova. Tumač znakova izrađen je prema ponuđenom tumaču znakova u udžbenicima za osnovnu školu.



Slika 5.2. Izrada plana grada u QGIS-u

Za izradu odnosno crtanje svih ostalih elemenata, poput ikona za pojedine igre, ilustracije, objašnjenja pojmoveva i slično koristilo se klasične alate za izradu i oblikovanje ponuđene u Inkscapeu. To su prvenstveno alati kreiranja oblika, ispuna i obrub (*fill* i *stroke*), mogućnosti poravnavanja (*align* i *distribute*), transformiranje (*transform*) i drugi.

Tekst koji se pojavljuje na karti može se podijeliti na dva dijela. Dio teksta pisan je i uređivan u Inkscapeu. To su većinom naslovi, nazivi igara te kraći tekst. Drugi dio teksta su sve definicije pojmoveva i upute i objašnjenja kod igara, zadataka i vježbi. Takav tekst dodavan je unutar Notepada++ unutar objekta *<foreignObject>*. Definirana je pozicija i

veličina za navedeni objekt, unutar kojeg je upisan tekst. Razlog za ovakvo definiranje teksta je prijelom redaka. Naime, ukoliko tekst kreiramo u Inkscapeu mora se ručno odabratи kada želimo da tekst prijeđe u novi red. S obzirom na to da ekran korisnika neće uvijek biti iste veličine dolazilo bi do preklapanja teksta s ostalim dijelovima karta. Ubacivanjem teksta s pomoću standarda XTHML-a osiguravamo da tekst automatski prelazi u novi red ovisno o širini koja je definirana u objektu *<foreignObject>* i koja se proporcionalno smanjuje s veličinom ekrana.

5.4. Skripte za interaktivnost

Programiranje skripti radilo se u Notepadu++. Otvaranjem SVG-dokumenta u uređivaču teksta svi slojevi pretvaraju se u grupe. Svaka grupa, odnosno prijašnji sloj dobiva novi *id*, ali zadržava isti naziv (*eng. label*) koji je pridružen u Inskcapeu. Iznad svakog sloja u Notepadu++ upisan je u komentarima naziv i sadržaj sloja radi lakšeg ažuriranja. Popis svih grupa i ID-a nalazi se u Prilogu 1.

Skripte za interaktivnost nalaze se unutar *taga <script>* pri vrhu dokumenta. Skripte zapravo sadrže funkcije koje omogućavaju interaktivnost. Sve funkcije, bez obzira na koji element se odnose, napisane su unutar tog jednog *taga <script>*. Jednu funkciju može se primjeniti na više elemenata s pomoću pogodne upotrebe varijabli.

Napisane funkcije možemo podijeliti u nekoliko glavnih funkcija: funkcije za navigaciju po edukativnoj karti, funkcije koje mijenjaju atribute elementima i *drag&drop* funkciju (povuci i ispusti).

Funkcije za navigaciju po karti omogućavaju da nas klik na izbornik dovede do druge karte ili za listanje tema unutar karte. Da bi funkcije radile definirano je polje (*array*) u kojem su navedeni svi slojevi koji se koriste. U funkciji definiramo uvjete kada želimo da se koji od postojećih slojeva prikaže, a koji sakrije mijenjanjem vrijednosti atributa *display*. U ovom radu postoji funkcija za prikazivanje početne stranice, geografske karte, političke karte, plana grada i info stranice. Svaka od tih funkcija poziva se svakim klikom na ikonu na izborniku za određenu stranicu ili kartu. Osim navedenih postoje još dvije slične funkcije, a to su funkcije za listanje tema unutar karte. One postoje kod geografske i političke karte. Pozivaju se klikom na strelice za naprijed i natrag koje prema funkciji prikazuju sljedeću ili prethodnu temu od trenutne, a sakriva sve ostale. Kad korisnik dođe do posljednje teme

(ili početne) odgovarajuća strelica nestane. Kôd 5.2 prikazuje funkciju za prikazivanje početne stranice.

```
function pozovi_pocetnu(evt) {
    var brojac=0;
    for(brojac=0; brojac<slojevi.length; brojac++) {
        if (slojevi[brojac]=="homepage") {
            var obj=svgDoc.getElementById(slojevi[brojac]).style;
            obj.display="block";
        }
        else {
            var obj=svgDoc.getElementById(slojevi[brojac]).style;
            obj.display="none";
        }
    }
}
```

Kôd 5.1. Funkcija za prikazivanje početne stranice

Druga vrsta funkcija je funkcija koja mijenja attribute objekata. Tu spadaju i prethodne funkcije jer i one mijenjaju atribut vidljivosti (*display*). Međutim, razlika je u načinu pisanja funkcija. Kod ovih funkcija nisu potrebna polja s vrijednostima objekata, već su to jednostavnije funkcije. Definiraju se parametri funkcije, poziva se objekt kojemu se želi mijenjati svojstvo te se definira koje se svojstvo i na koji način mijenja. Funkcije se može pozivati na više načina. U ovom radu korištena su dva načina: *onclick* i *onmouseover* (*onmouseout*). Važno je naglasiti da se sve definirane funkcije mogu pozivati na bilo koji način.

Pozivanje funkcije događajem *onclick* koristilo se kod svih postojećih elemenata za izbor (*checkbox*) (prikazivanje i sakrivanje slika, granica, karta, elemenata na geografskoj karti). Funkcijom se mijenja atribut prikaza (*display*) elemenata, te atribut ispune *checkboxa* ovisno o tome da li je objekt prikazan ili ne. Takvo pozivanje funkcija koristilo se i kod izrade bojanki, gdje se na prvi događaj *onclick* sprema odabrana boja, a zatim sljedeći događaji *onclick* mijenjaju ispunu drugog elementa. Takva se funkcija poziva i za opciju mijenjanja velikih i malih slova. Mijenja se tekst i obrub ikonice koja pokazuje kakva slova se trenutno koriste. Kôd 5.2. prikazuje funkciju za prikazivanje slika.

```
function prikazi_sliku(slika,evt) {
    var obj=svgDoc.getElementById(slika).style;
    var box=evt.target;
```

```

if (obj.display=="none") {
    obj.display="block";
    box.setAttribute('style','fill:#cfa76f');
}
else {
    obj.display="none";
    box.setAttribute('style','fill:#ffffff');
    box.setAttribute('stroke','#cfa76f');
}
}

```

Kôd 5.2. Funkcija za prikazivanje slika

Događaji *onmouseover* i *onmouseout* koriste funkcije koje na prelazak miša povećavaju objekt (kod prikaza zastava i grbova). Također, takva se funkcija koristi kod političke karte gdje se na događaj *onmouseover* pojedine države ispuna granica poligona države mijenja. Na taj način postiže se označavanje država prelaskom miša. Prikazana je funkcija koja se koristi kod povećavanja i smanjivanja slika zastava (Kôd 5.3)

```

function povecaj (name) {
    var obj=svgDoc.getElementById(name);
    obj.setAttribute("height","255");
    obj.setAttribute("width","315");
}

function smanji (name) {
    var obj=svgDoc.getElementById(name);
    obj.setAttribute("height","55");
    obj.setAttribute("width","115");
}

```

Kôd 5.3. Funkcije za povećavanje i smanjivanje slika

Treća vrsta funkcija koja je korištena u ovom radu su *drag&drop* funkcije. Za omogućavanje pomicanja elementa na karti potrebno je pozvati biblioteku funkcija *drag.svg* koja se referencira unutar dokumenta. Svakom od objekata kojeg želimo da se može pomicati moramo dodati liniju kôda koja to objašnjava. Funkcije koje se onda koriste zapravo ne omogućavaju pomicanje već provjeru da li je objekt ispušten na pravom mjestu. Funkcija sprema koordinate pomaknutog objekta te ih uspoređuje s koordinatama zapisanim u prethodno definiranom nizu. Koordinate zapisane u polju predstavljaju pravo mjesto gdje objekt treba biti ispušten. Nakon što funkcija provjeri da li je objekt na pravom mjestu javlja povratnu informaciju, te ovisno o tome mijenja atribute ispune ili vidljivosti.

Drag&drop koristi se kod zadataka za države i zastave, te kod slagalice geografske karte. Tu se provjerava da li je postavljeno točno ime države na kartu, ili prava zastava u odgovarajući definirani pravokutnik uz ime države (Kôd 5.4). *.Drag&drop* koristi se još za igru izrade plana grada, međutim s obzirom da ovdje nema točnog rezultata, nema ni provjere, odnosno nema funkcije koja se poziva nad tim objektima.

```
function provjera_z(evt) {  
    var obj = evt.target;  
    var ime = obj.getAttribute("id");  
    var posx= svgDoc.getElementById(ime).getAttributeNS(DRAGNS, "x");  
    var posy= svgDoc.getElementById(ime).getAttributeNS(DRAGNS, "y");  
    var i = koordZ.indexOf(ime);  
    if ((posx>koordZ[i+1]) && (posx<koordZ[i+2]) && (posy>koordZ[i+3])  
    && (posy<koordZ[i+4])) {  
        //dobro  
        var obj=svgDoc.getElementById(ime+"_k");  
        obj.setAttribute('style','display:block')  
    }  
}
```

Kôd 5.4. Funkcija za provjeravanje zadatka sa zastavama

6. REZULTATI

Nakon izrade svih karata i interaktivnih sadržaja te povezivanja istih nastala je edukativna web-karta. Kao što je u konceptu planirano izrađene su tri karte, te početna i info stranica. Osmisljene su dodatne vježbe, zadaci i igre koje će pratiti ponuđene karte i objasniti pojmove uključene u kartama. Zbog nedostatka vremena nisu u potpunosti dovršeni svi popratni sadržaji, ali je za njih predviđeno i ostavljeno prostora.

6.1. Geografska karta

Geografska karta prilagođena je i pojednostavljena da jednostavno i jasno prikazuje Republiku Hrvatsku i susjedne države. Sadrži glavne gradove država, te veće gradove Hrvatske. Ucrtane su veće rijeke i nekoliko važnijih planina Republike Hrvatske. Karta sadrži i naslov, tumač znakova te grafičko mjerilo (Sl. 6.1).



Slika 6.1. Geografska karta

Uz geografsku kartu, kroz sedam različitih tema, objašnjeni su pojmovi geografske karte, reljefa, strane svijeta, obalne crte, okvira karte, naslova i mjerila. Sadržaj geografske karte i objašnjenih pojmljiva prikazan je u tablici 6.1. Sivo označeni tekst označava sadržaj koji je planiran, ali nije ostvaren.

Tablica 6.1. Sadržaj geografske karte

| Geografska karta | |
|-----------------------------------|--|
| TEMA | Vježbe/zadaci/igre |
| Tema 1: Geografska karta | Druge geografske karte |
| | Istraži kartu |
| | Složi puzzle |
| Tema 2: Reljef | Prikaz reljefa |
| Tema 3: Strane svijeta | - |
| Tema 4: Obala i obalna crta | <i>More ili kopno?</i> <i>Nacrtaj obalnu crtu</i> |
| Tema 5: Legenda ili tumač znakova | - |
| Tema 6: Okvir karta | <i>Mijenjaj okvir karte</i> |
| Tema 7: Mjerilo | Različita mjerila <i>Veće-manje mjerilo</i> |

Uz prvu temu (geografska karta) nalazi se vježba 'Druge geografske karte' gdje su prikazane dvije dodatne geografske karte (Europe i svijeta) koje imaju označeno područje Hrvatske. Na taj način daje se širi pogled na geografsku kartu i prikaz svijeta, te informacija o veličini Hrvatske. Karte svijeta i Europe preuzete su s internetske stranice www.ezilon.com/maps. Druga vježba zove se 'Istraži kartu'. Na njoj je moguće klikom na checkboxove uključivati i isključivati svaki element karte. Učenik može pogledati koji element karte kako izgleda, te vidjeti kako zapravo karta nastaje. Igra dostupna uz prvu vježbu je slagalica sa slikom geografske karte Hrvatske (Sl. 6.2). Osim zabave i igre uz rješavanje slagalice, učenik kroz igru pamti oblik i gradove Hrvatske.



Slika 6.2. Slagalica uz geografsku kartu

Druga tema objašnjava reljef. Umjesto geografske karte prikazan je samo reljef. Uz reljef je ponuđena vježba 'Prikaz reljefa' s ilustracijom kako koristimo boje za prikaz reljefa.

Treća tema objašnjava strane svijeta. Strane svijeta dodatno su naznačene na karti. Četvrta tema prikazuje obalnu crtu. Uz obalnu crtu planirane su dvije vježbe – određivanje gdje je na slici more, a gdje kopno, te samostalno crtanje obalne crte. Vježbe nisu izrađene.

Svaka karta sadrži i opis karte pa su sljedeće teme predviđene za objašnjavanje istog.

Peta tema prikazuje gdje je na karti naslov, a gdje tumač znakova, dok je na šestoj temi prikazan okvir karte. Uz okvir karte predviđena je također igra koja za sada nije izrađena.

Posljednja, sedma tema objašnjava mjerilo. Kod mjerila je predviđena jedna vježba i jedan zadatak. Vježba 'Različita mjerila' objašnjava razliku između više mjerila. Mjerila su za ovu potrebu jednostavno podijeljena na sitno mjerilo, srednje mjerilo i krupno mjerilo. S obzirom na uzrast kojemu je karta namijenjena nije potrebno detaljnije objašnjavati mjerila. Za svako mjerilo može se pogledati kako izgleda karta grada Zagreba. Za karte

različitih mjerila upotrijebljeni su podaci OpenStreetMapa. Drugi predviđeni zadatak uz mjerilo nije izrađen.

Ukupno je uz geografsku kartu predviđeno devet dodatnih sadržaja (vježbi, zadataka i igra). Ostvarene su četiri vježbe i jedna igra. Potpuni sadržaj karte (pojmovi) nalazi se u prilogu.

6.2. Politička karta

Politička karta prikazuje Republiku Hrvatsku, države koje graniče s Republikom Hrvatskom te dodatne države koje su vidljive na karti. To su: Italija, Slovenija, Mađarska, Srbija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Albanija te Austrija (Sl. 6.3). Države su obojane različitim bojama, te prelaskom miša preko neke od država ona se dodatno ističe i označava se crvenom bojom.

Politička karta

Aa AA

Politička karta prikazuje države.

Države su na karti odvojene **granicama** i obojane različitim bojama.

Granice nisu vidljive u prirodi, ali su ucrtane na kartama.

Granice mogu biti **na kopnu i na moru**. Na kopnu granice mogu biti rijeke ili planine.

★ Kako izgledaju granice?
★ Vidi satelitsku snimku
? Sastavi kartu

Mjerilo:
 0 50 km 100 km

Legenda: ★ Vježba ? Zadatak 螺旋 Igra

↑



i

Slika 6.3. Politička karta

Politička karta ima pet tema karte. Sadržaj političke karte prikazan je u tablici 6.2. Sivo označeni tekst označava sadržaj koji je planiran ali nije ostvaren.

Tablica 6.2. Sadržaj političke karte

| Politička karta | |
|--|------------------------------|
| TEMA | Vježbe/zadaci/igre |
| Tema 1: Politička karta, države, granice | Kako izgledaju granice? |
| | Vidi satelitsku snimku |
| | <i>Sastavi kartu</i> |
| Tema 2: Susjedne države | Prepoznaj državu |
| | <i>Napravi svoje granice</i> |
| Tema 3: Zastava | Pogledaj zastave |
| | Prepoznaj zastave |
| | Oboji zastavu |
| Tema 4: Grb | Kako izgledaju grbovi? |
| | Oboji grb |
| Tema 5: Himna | <i>Poslušaj himne</i> |
| | <i>Otpjevaj himnu</i> |

Prva tema objašnjava pojam političke karte, države i granica. Uz prvu temu ponuđena je vježba 'Kako izgledaju granice' koja ima tri slike granica: slika granice Hrvatske i Bosne i Hercegovine – rijeka Sava, slika granice Hrvatske i Slovenije, te prikaz graničnog prijelaza. Slike pomažu učeniku da shvati kako apstraktni pojam granice zapravo izgledaju u stvarnosti. Druga vježba je 'Satelitska snimka' koja ima satelitsku snimku i mogućnost uključivanje granica država kao preklapajući sloj. Granice se uključuju s pomoću klizača. Vježba prikazuje kako granice ucrtane na karti zapravo nisu vidljive u stvarnosti. Dodatna igra predviđena uz ovu temu koja nije ostvarena je 'Sastavi kartu' gdje će učenik između ponuđenih pojmoveva prepoznati imena država i povlačenjem na kartu sastaviti kartu.

Druga tema navodi susjedne države, odnosno države s kojima Hrvatska graniči. Zadatak za učenike 'Prepoznaj države' je prepoznati države i dovući ispravno ime iznad države na karti. Uključeno je svih devet država. Dodatna igra predviđena uz kartu je igra 'Napravi svoje granice' u kojoj bi učenik samostalno iscrtao granice na karti, bez točnog rješenja – izmišljene granice.

Uz političku kartu vezani su pojmovi simbola države. Tako su na posljednje tri teme definirani glavni simboli države: zastava, grb i himna.

Na trećoj temi prikazane su zastave. Prva vježba 'Pogledaj zastave' ima sliku zastava svih država na karti. Prelaskom miša preko zastave slika se povećava. Drugi zadatak je 'Prepoznaj zastave' gdje je potrebno spojiti zastavu s pravom državom. Posljednja igra uz zastave je 'Oboji zastavu' gdje je jednostavna bojanka. S obzirom da je namijenjeno mlađim uzrastima, nije potrebno obojati grb, već je za to predviđena posebna bojanka.

Na četvrtoj temi prikazani su grbovi. Prva vježba je 'Kako izgledaju grbovi?'. Ona prikazuje grbove svih država na karti, te se također prelaskom miša slika povećava. S obzirom da grbovi nisu tako popularni niti ih učenici trebaju znati, jedina dodatna igra je ovdje 'Oboji grb'. U igri je moguće obojati Hrvatski grb do najmanjeg detalja.

Posljednja tema sadrži definiciju himne. Predviđena je vježba koja će imati himne svih država za poslušati, te igra u kojoj se može otpjevati himna Republike Hrvatske. Vježba i igra nisu ostvarene.

Uz političku kartu predviđeno je dvanaest dodatnih sadržaja. Ostvarene su četiri vježbe, dva zadatka te dvije igre. Ukupno, ostvareno je osam od dvanaest predviđenih sadržaja. Potpuni sadržaj karte nalazi se u prilogu.

6.3. Plan grada

Plan grada prikazuje dio grada Zagreba – Gornji grad. Za prikaz upravo Zagreba kao primjer plana grada odabran je Zagreb kao glavni grad Hrvatske, te Gornji grad kao sam centar grada. Naglasak je bio osmisiliti jednostavan prikaz plana grada, kako bi učenici prepoznali pojam.

Plan grad prikazuje kuće, dvorišta, javne zgrade, crkve, ceste, šumu, javnu površinu. Kod izbora elemenata sadržaj i izgled prilagođen je ponuđenom sadržaju u udžbenicima (Sl. 6.4).



Slika 6.4. Plan grada

Plan grada sadrži još i naslov te mjerilo. Uz plan grada moguće je pogledati sliku iz zraka gdje se vidi kako grad izgleda u stvarnosti. Sadržaj uz plan grada prikaz je u tablici 6.3.

Tablica 6.3. Sadržaj plan grada

| Plan grada | |
|----------------------------|---------------------------|
| TEMA | Vježbe/zadaci/igre |
| Tema 1: Plan grada, tlocrt | Tlocrt |
| | Napravi svoj plan grada |

Uz plan grada ponuđena je jedna vježba 'Tlocrt' gdje je objašnjeno što je to tlocrt, te su ilustracijama prikazani 3D modeli i tlocrti šiljila i crkve. Pojam tlocrta uključen je u plan grada kao osnova izrade plana grada. Ponuđen je i zadatak 'Napravi svoj plan grada' gdje postoji više simbola za svaki od elementa plana grada. Simboli se mogu povlačiti na prazno 'platno' predviđeno za izradu plana. Ne postoji točno rješenje ovog zadatka, već je cilj da učenici sami izrade plan svog grada ili mesta ili samo dio istog.

Kod plana grada planirana je jedna vježba i jedan zadatak, te su oboje ostvareni.

6.4. Početna stranica i info stranica

Osim glavnih dijelova edukativne karte, kao što je u konceptu planirano izrađene su dvije dodatne stranice – početna stranica te info-stranica. Početna stranica sadrži poveznice do svake od karata te info-stranice. Info-stranica sadrži upute i objašnjenja kako koristiti kartu, te što sve edukativna karta sadrži. Svrha ovih stranica je da olakša korištenje i snalaženje na kartama, nudeći početnu stranicu gdje se učenik uvijek može vratiti na početak.

7. ANALIZA REZULTATA

Gotov produkt, izrađena edukativna web-karta za osnovnoškolski uzrast ispunjava svoju svrhu. Izrađene karte sadržajem su i razinom detalja primijenjene za korištenje u školama. Web-karta obuhvaća osnovne kartografske i geografske pojmove prikazane kroz ilustracije, igre i različite zadatke. Jednostavna je za korištenje te izgledom prikladna namijenjenoj skupini.

SVG kao format za izradu ovakvih sadržaja pokazao se kao iznimno dobar. Ne uzima mnogo memorije, pa cijela edukativna web-karta zajedno sa svim slikama i sadržajima ima manje od 30 MB. Crtanje same grafike pokazalo se jednostavnim zadatkom gdje je, uz poznavanje programa za vektorsku grafiku, najveća potrebna vještina kreativnost. Pisanje interaktivnih skripti zahtjeva poznavanje jezika JavaScript što može biti malo teži zadatak. Ono što je najviše otežavalo izradu karte je uređivanje i dopunjavanje generiranog kôda iz Inkscapea. S obzirom da je bilo nemoguće prvo dovršiti crtanje pa tek onda ručno kodirati neprestano se koristilo oba programa. Jedan od problema kod toga je da Inkscape svaki put generira kôd ispočetka, pa je moguće da neke ručne promjene atributa elementa postavi na početne vrijednosti. Također, zbog velikog broja linija kôda, najlakše snalaženje i traženje elemenata je opcija 'Traži' u Notepadu++.

Nedostaci gotove web-karte nisu veliki. Jedan od njih je to što datoteka nekad jednostavno 'zablokira' pa je moguće da se slojevi preklope, i karta postane nečitljiva. Rješenje je vrlo jednostavno a to je ponovno učitati datoteku, barem dok se ne otkloni ovaj nedostatak. Drugih velikih i vidljivih nedostataka kod korištenja karte nema. Za dio sadržaja koji nije ostvaren predviđen je prostor, međutim web-karta ostvaruje svoj cilj i u trenutnom izdanju.

7.1. Mogućnosti za napredak

Edukativna-karta u sadašnjem obliku i sa dosad ostvarenim sadržajem pokriva većinu gradiva i nekoliko dodatnih pojmove za uzrast do 4. razreda osnovne škole. Ipak, mogućnosti za nadograđivanje su velike. Osim što je potrebno izraditi i povezati za sada ne ostvareni a planirani sadržaj, može se osmislit i dodatni sadržaj. Jedna mogućnost je izraditi animacije koje će ilustrirati pojmove, a koje trenutno nisu uključene.

Iako je karta namijenjena mlađem uzrastu, moguće je kartu nadograditi i u smislu proširivanja na cijelu Europu. Uključivanjem karte Europe učenicima bi se približio pojam našeg kontinenta i razmještaja država te položaja naše države. S takvom kartom, trebalo bi uključiti i mogućnost povećanja (*zooma*) i proglašivanja detalja.

Drugi smjer proširivanja edukativne web-karte je osmisliti sadržaj i smjernice za učitelje i nastavno osoblje. Cilj ove karte je da učenici mogu samostalno koristiti, međutim uključivanjem učitelja može se dodati sadržaje koji bi se kvalitetnije provodili uz nadzor, i po potrebi, pomoći učitelja.

U svakom slučaju, mogućnosti za napredak uvijek postoje, samo je potrebno definirati u kojem smjeru želimo nastaviti.

ZAKLJUČAK

S razvojem tehnologije dolaze novi oblici radnih materijala i razni oblici e-učenja. Škole više ne koriste isključivo udžbenike, i sve se više potiče aktivno sudjelovanje učenika u nastavi. Razvojem edukativne web-karte cilj je upravo to – uključiti učenike u nastavu i pružiti im priliku za samostalno otkrivanje novih znanja.

U radu je u potpunosti osmišljen koncept i sadržaj koji bi edukativna web-karta za osnovnoškolski uzrast trebala sadržavati. Realizirana web-karta ispunjava svoju svrhu i objašnjava osnovne kartografske i geografske pojmove. Konačni rezultat obuhvaća tri planirane karte: geografsku kartu, političku kartu i plan grada te popratnu početnu i info stranicu. Uz svaku kartu realiziran je i dodatni sadržaj u obliku vježbi, zadataka i igara. Zbog ograničenog vremena za izradu web-karte nisu ostvareni svi, u konceptu planirani, popratni sadržaji, ali je za njih predviđeno odgovarajuće mjesto na web-karti.

Kod prvih koraka izrade edukativne web-karte najveće pitanje bilo je koju tehnologiju koristiti. Trebalo je odabrati tehnologiju koja će moći povezati sve dijelove karte, a istovremeno osigurati funkcionalnost i brzinu rada. SVG se pokazao kao dobar izbor jer osim njegovih dobrih mogućnosti za crtanje vektorske grafike, korištenjem JavaScripta na jednostavan se i efikasan način može povezati sve dijelove karte.

Za kraj mogu reći da je prvotna ideja o kreiranju edukativne web-karte uspješno ostvarena te da je web-karta u potpunosti funkcionalna.

LITERATURA

1. Castro E. (2004) HTML za World Wide Web. Zagreb: Grafički studio MIŠ.
2. Eisenberg J.D (2002) SVG Essentials. O'Reilly Media.
3. Frančula, N. (1999) Digitalna kartografija, 3. Prošireno izdanje. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
4. Neumann A. (2005) Use of SVG and ECMAScript Technology for E-Learning Purposes. ISPRS Workshop Commissions VI/1 – VI/2 Tools and Techniques for E-Learning, Postdam, Germany, June 1-3.

Popis URL-ova:

1. Jenkov J. SVG Tutorial.
<http://tutorials.jenkov.com/svg/index.html> (posjećeno: 9. prosinca 2013)
2. Russell R. SVB Basics.
<http://www.svgbasics.com/> (obnovljeno 2004; posjećeno: 9. prosinca 2013)
3. W3C Recommendation, Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition), W3C (2011).
<http://www.w3.org/TR/SVG11/> (posjećeno: 9. prosinca 2013)
4. W3 Schools, JavaScript Tutorial.
<http://www.w3schools.com/js/DEFAULT.asp> (posjećeno: 10.lipnja 2014)
5. Wikipedia: Open Street Map.
<http://hr.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap> (posjećeno 15. Lipnja 1014.)

Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 1.1. Podjela web - karata | 4 |
| Slika 2.1. Web-atlas..... | 6 |
| Slika 2.2. Školska web-karta (Geografska karta) | 7 |
| Slika 2.3. Igra prepoznavanja zastava u Columbusu | 9 |
| Slika 2.4. Prikaz različitih mjerila na karti | 10 |
| Slika 3.1. Koncept edukativne web-karte | 11 |
| Slika 3.2. Sadržaj edukativne web-karte | 12 |
| Slika 4.1. Sučelje Inkscapea | 17 |
| Slika 5.1. Osnovno sučelje | 22 |
| Slika 5.2. Izrada plana grada u QGIS-u..... | 23 |
| Slika 6.1. Geografska karta..... | 28 |
| Slika 6.2. Slagalica uz geografsku kartu..... | 30 |
| Slika 6.3. Politička karta..... | 31 |
| Slika 6.4. Plan grada | 34 |

Popis tablica

| | |
|--|----|
| Tablica 5.1. Projekcijski parametri koordinatnog sustava HTRS96/LCC..... | 19 |
| Tablica 6.1. Sadržaj geografske karte..... | 29 |
| Tablica 6.2. Sadržaj političke karte | 32 |
| Tablica 6.3. Sadržaj plan grada | 34 |

Popis primjera kôda

| | |
|--|----|
| Kôd 5.1. Funkcija za prikazivanje početne stranice | 25 |
| Kôd 5.2. Funkcija za prikazivanje slika | 26 |
| Kôd 5.3. Funkcije za povećavanje i smanjivanje slika..... | 26 |
| Kôd 5.4. Funkcija za provjeravanje zadatka sa zastavama..... | 27 |

PRILOG 1: ID grupa edukativne web - karte

| Sadržaj grupe/sloja | ID grupe |
|---|--------------------|
| Početna stranica | |
| Početna stranica | 'homepage' |
| Geografska karta | |
| Geografska karta: podloga | 'geo_podloga' |
| Geografska karta: karta | 'karta_geo' |
| Geografska karta: tema1 | 'geo_t1' |
| Geografska karta: tema2 | 'geo_t2' |
| Geografska karta: tema3 | 'geo_t3' |
| Geografska karta: tema4 | 'geo_t4' |
| Geografska karta: tema5 | 'geo_t5' |
| Geografska karta: tema6 | 'geo_t6' |
| Geografska karta: tema7 | 'geo_t7' |
| Geografska karta: vježba 'Druge geografske karte' | 'druge_karte' |
| Geografska karta: vježba 'Istraži kartu' | 'istrazi_kartu' |
| Geografska karta: igra 'Složi puzzle' | 'puzzle_igra' |
| Geografska karta: vježba 'Prikaz reljefa' | 'reljef_igra' |
| Geografska karta: vježba 'Različita mjerila' | 'mjerila_igra' |
| Politička karta | |
| Politička karta: podloga | 'pol_podloga' |
| Politička karta: karta | 'karta_p' |
| Politička karta: tema1 | 'pol_t1' |
| Politička karta: tema2 | 'pol_t2' |
| Politička karta: tema3 | 'pol_t3' |
| Politička karta: tema4 | 'pol_t4' |
| Politička karta: tema5 | 'pol_t5' |
| Politička karta: vježba 'Kako izgledaju granice?' | 'granice_slike' |
| Politička karta: vježba 'Vidi satelitsku snimku' | 'sat_snimka' |
| Politička karta: zadatak 'Prepoznaj državu' | 'prepoznaj_drzavu' |
| Politička karta: vježba 'Pogledaj zastave' | 'zastave' |
| Politička karta: zadatak 'Prepoznaj zastave' | 'poslozi_zastave' |
| Politička karta: igra 'Oboji zastavu' | 'bojanka' |
| Politička karta: vježba 'Kako izgledaju grbovi?' | 'grbovi' |
| Politička karta: igra 'Oboji grb' | 'bojanka_grb' |
| Plan grada | |
| Plan grada: podloga | 'plan_podloga' |
| Plan grada: karta | 'plan_karta' |
| Plan grada: tema1 | 'plan_t1' |
| Plan grada: vježba 'Tlocrt' | 'tlocrt' |
| Plan grada: zadatak 'Napravi svoj plan grada' | 'napravi_plan' |
| Info stranica | |
| Info stranica: sve o karti | 'info' |

PRILOG 2: Pojmovi u edukativnoj web - karti

Geografska karta

Tema 1: Geografska karta prikazuje dio Zemljine površine - može prikazivati manji dio zavičaja, državu ali i cijeli svijet. Na geografskoj karti označeni su gradovi, upisane su visine najviših planina, ucrtane i imenovane rijeke i mora, ceste, željezničke pruge i dr.

Vježba: Druge geografske karte

Vježba: Istraži kartu

Igra: Složi puzzle

Tema 2: Reljef su sve ravnice, uzvisine i udubljenja na Zemljinoj površini. Reljef je na geografskoj karti prikazan **bojama**. Uzvisine su prikazane žutom ili smeđom bojom. Najviši dijelovi planina su tamnosmeđi ili crvenkasti. Plavom bojom označene su vodene površine (more, rijeke, jezera).

Vježba: Prikaz reljefa

Tema 3: Strane svijeta

Glavne strane svijeta su **sjever, jug zapad i istok**. Strane svijeta su stalne i ne mijenjaju se. Sjever je nasuprot jugu.

Tema 4: Obala i obalna crta

Obala je mjesto gdje se spajaju kopno i more. Na karti je obala prikazana **obalnom crtom** plave boje. S jedne strane obalne crte na karti prikazano je more, a s druge kopno.

*Vježba: More ili kopno**

*Igra: Nacrtaj obalnu crtu**

Tema 5: Što ima svaka karta?

Svaka geografska karta mora imati **legendu, mjerilo i naslov**. Karta je omeđena **okvirom karte**.

Legenda

Objašnjenje svih znakova ili simbola na karti nalazi se u tumaču znakova ili legendi.

Tema 6: Okvir karte

Zemlja je oblika kugle ili lopte. Na lopti ne možemo naći rub kao što to možemo na listu papira. **Okvir karte** određuje koji dio Zemljine kugle je prikazan na karti. Okvir karte se ne nalazi u prirodi i isto kao i granice ne može se vidjeti na Zemlji.

*Zadatak: Mijenjaj okvir karte**

Tema 7: Mjerilo

Mjerilo označava **odnos udaljenosti na geografskoj karti i stvarnih udaljenosti u prirodi**. Pokazuje nam koliko smo puta neki predmet umanjili u odnosu na njegovu stvaru veličinu.

Vježba: Različita mjerila

*Zadatak: Veće-manje mjerilo**

Politička karta

Tema 1: Politička karta prikazuje **države**. Države su na karti odvojene **granicama** i obojane različitim bojama.

Granice nisu vidljive u prirodi, ali su ucrtane na kartama. **Granice** mogu biti na **kopnu** i na **moru**. Na kopnu granice mogu biti rijeke ili planine.

Vježba: Kako izgledaju granice?

Vježba: Vidi satelitsku snimku

*Igra: Sastavi kartu**

Tema 2: Granice **na kopnu** Hrvatska ima s pet država: **Bosnom i Hercegovinom, Slovenijom, Mađarskom, Srbijom i Crnom Gorom. Na moru** Hrvatska ima granice sa četiri države: **Slovenijom, Italijom, Bosnom i Hercegovinom i Crnom Gorom.**

Zadatak: Prepoznačaj državu

*Igra: Napravi svoje granice**

Tema 3 :Zastava je simbol države u obliku pravokutnika. Najčešće se sastoji od različito obojanih pravokutnika. Neke zastave imaju i crte, znakove i grbove. **Hrvatska zastava** ima tri pravokutnika jednakih veličina – gornji je crvene boje, srednji je bijeli, a donji plave boje. U središtu zastave je hrvatski grb.

Vježba: Pogledaj zastave

Zadatak: Prepoznaj zastave

Igra: Oboji zastavu

Tema 4: **Grb** je poseban znak države. **Hrvatski grb** je štit s 25 naizmjence poredanih crvenih i bijelih polja, poput šahovske ploče. Iznad štita smješteno je pet malih grbova povijesnih hrvatskih pokrajina.

Vježba: Kako izgledaju grbovi?

Igra: Oboji grb

Tema 5: **Himna** je svečana pjesma koja se izvodi u čast države. Pjeva se na svečanostima. Himna Republike Hrvatske je '**Lijepa naša domovino**'.

*Vježba: Poslušaj himne**

*Zadatak: Otpjevaj himnu**

Plan grada

Tema 1: Plan grada je umanjeni prikaz ulica, zgrada, trgova i parkova jednog mjesta. Oni su nacrtani dogovorenim znakovima ili simbolima. Može se reći da je plan mjesta crtež mjesta gledan odozgora (tlocrt).

Objašnjenje svih znakova ili simbola na karti nalazi se u **tumaču znakova ili legendi**.

Vježba: Tlocrt

Igra: Sastavi svoj plan mjesta

*Sadržaj nije realiziran