

Jožefinski (avstroogrski) vojaški zemljevid – "nov" vir informacij o gozdu

Austro-Hungarian military map made under the Emperor Joseph II – a »new« information source about the forest

Gal KUŠAR¹, Milan HOČEVAR²

Izvleček:

Kušar, G., Hočevar, M.: Jožefinski (avstroogrski) vojaški zemljevid - "nov" vir informacij o gozdu. Gozdarski vestnik, 63/2005, št. 10. V slovenščini, iz izvlečkom in povzetkom v angleščini. Cit. lit. 7. Prevod izvlečka in povzetka v angleščino Jana Oštir

Avtorja prikazujeta uporabo jožefinskih (avstroogrskih) vojaških zemljevidov kot nov vir informacij o gozdu. Uporabita sekcijo 160-Kranj. Analizirata spremembe med obdobjem 1763-1787 in 1995-1999.

Ključne besede: jožefinski (avstroogrski) vojaški zemljevid, sprememba rabe tal, 160-Kranj, gozd, 1763-1787, 1995-1999

Abstract:

Kušar, G., Hočevar, M.: Austro-Hungarian military map made under the Emperor Joseph II – a »new« information source about the forest. Gozdarski vestnik, Vol. 63/2004, No. 10. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 7. Translated into English by Jana Oštir.

The authors present the use of Austro-Hungarian military maps made under the Emperor Joseph II as a new source of information on the forest. They use the example of the map section 160-Kranj and analyse the changes between the periods 1763-1787 and 1995-1999.

Key words: Austro-Hungarian military map made under the Emperor Joseph II, changes in land use, 160-Kranj, forest, 1763-1787, 1995-1999

1 UVOD

1 INTRODUCTION

V gozdarstvu se pogosto srečujemo z vprašanji avtohtonosti gozda v prostoru. Zanima nas, kako dolgo gozd že obvladuje določen prostor, kakšen je nastanek gozda, kaj se je z gozdom dogajalo tekom zgodovine, kako se je gozd krčil in razraščal ali kakšna je bila raba tal na prostoru, ki ga sedaj pokriva gozd. Vendar pa, bolj ko se časovno odmikamo v preteklost, manj zanesljivi postajajo tako viri kot tudi zgodovina gozda.

1.1 Jožefinski vojaški zemljevid (JVZ)

1.1 Austro-Hungarian military map made under the Emperor Joseph II (JVZ map)

Na Slovenskem "trgu" pa se je pojavil "nov" vir informacij. Beseda nov je v narekovajih napisana zato, ker je od njegovega nastanka minilo že skoraj 250 let. Vendar je bil kot vojaška skrivnost dolgo skrbno varovan in nedostopen v Vojnem arhivu na Dunaju. Znanstveno raziskovalni center Slo-

venske akademije znanosti in umetnosti je v letu 2002 zaključil z leta 1995 začetim izdajanjem serije Jožefinskih vojaških zemljevidov (JVZ), ki pokrivajo vse območje današnje Slovenije. V sedmih zvezkih je izšla faksimilirana izdaja, katere originali so bili izdelani med leti 1763 in 1787. Posamezen zvezek je sestavljen iz dveh delov: v prvem delu so objavljeni opisi pokrajine v nemškem izvorniku in vzporednem slovenskem prevodu, toponomija kart in seznam tedanjih in sedanjih poimenovanj krajev, v drugem pa so zbrane barvne reprodukcije zemljevidov v originalni velikosti. Področje Slovenije pokriva 110 sekcij (RAJŠP et al. 1998).

Splošne značilnosti JVZ so (RAJŠP et al. 1998):

- da prikazujejo (za vojaški namen): ceste, mesta, vasi in trge, polja, pašnike in vinograde, gozdove, vode z mostovi in mlini, gradove, znamenja in cerkve,

¹ G. K., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SI.

² Prof. dr. M. H., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SI.

- velikost karte sekcije je 42 cm krat 62 cm,
- pri izdelavi so bile uporabljene že obstoječe kartografske podlage (različnih kvalitete),
- uporabljen je bil tlorisni prikaz namesto perspektivnega; relief je nakazan s križci, poševnimi črtami in senčenjem,
- za izdelavo kart so uporabili merske mizice z diopterskim ravnalom,
- izrisane so v merilu 1:28.800, oddaljenost je podana v urah ali korakih (6.000 korakov je dolžina pol milje oziroma ura hoda),
- ni enotnih topografskih znakov; v glavnem pa so enotne barve (naselja, zgradbe rdeče, vode modre, gozdovi svetlo sivi s črnimi drevesi, pašniki zeleni, polja bela),
- nahajališča zlata, srebra, svinca, bakra, železa, žvepla, soli in živega srebra ter fužin so označevali z besedami,
- imena vasi, predvsem pa voda in hribov so zapisana tudi v domačem (slovenskem) jeziku,
- status naselij viden iz velikosti črk imena,
- za vsak zemljevid sekcije (list) je izdelan še zvezek s podatki, pomembnimi za vojsko (prehodna pot, utrjene zgradbe, prehod čez reko, opis gozda...).

1.2 Kartografske značilnosti in pomanjkljivosti JVZ

1.2 Cartographical characteristics and deficiency of military map

Z določitvijo dolžine prvotne poldnevniške baze/osnovnice (med Seyringom na Marchfeldu in v Wiener-Neustadu: 12.158 m), ki jo je leta 1762 določil Liesganig, je bila določena in geografsko precizirana osnovna baza in trigonometrična mreža bodoče avstrijske kartografije. Za kartiranja posameznih dežel pa so nato podaljševali osnovnice kvadratne mreže kartnih sekcij oziroma nizali kartne sekcije ob pravokotnicah na osnovnico. To pa je bila glavna (projekcijska) napaka te izmere; saj so za celo monarhijo dobili kvadratno mrežo sekcij, ki pa ni upošteva meridianske konvergenca. Meridianska konvergenca je krajšanje stranic sekcij med dvema stopinjama geografske širine z naraščanjem zemljepisne dolžine. Tako sekcije (listi) postajajo vedno bolj trapezne oblike namesto pravilne pravokotniške, saj osnovnice sekcij postajajo proti severu vedno krajše. Listi posameznih sekcij JVZ zato, zaradi podaljševanja osnovnice in neupoštevanja meridianske konvergenca, niso orientirani proti severu. Druga napaka karte je okornost in pogosta tlorisna nepravilnost reliefa, ki

je večino risan »a la vue« - torej na oko in z veliko domišljije. Nadmorske višine niso upoštevali (takrat jih sploh niso merili), niti jih niso kot višinske točke - kote - vnesli v risbo reliefa (KOROŠEČ 1993).

1.3 Gozdarske informacije na JVZ

1.3 Forestry information on a JVZ map

Kljub vojaškemu namenu izdelave zemljevida, tudi gozdarji lahko najdemo veliko zanimivih informacij. V spremnem tekstu je označena razširjenost gozdov; kakovost gozdov pa je opisana kot visoki ali nizki gozdovi, gozdovi pomešani z grmičevjem in grmišča. Pri grmiščih je ponekod navedena tudi sklenjenost (prehodnost). Žal gozdovi niso kartirani po prevladujočih drevesnih vrstah. Pri večjih površinah je označena tudi prehodnost; za vojaške potrebe.

1.4 Geografski informacijski sistem (GIS)

1.4 Geographic information system (GIS)

Za kartografsko analizo so primerna različna orodja, ki jih najdemo v sodobnih računalniško podprtih geografskih informacijskih sistemih (GIS). GIS predstavljajo orodje za delo s prostorsko opredeljenimi digitalnimi podatki. Kot v vsak računalniško podprt sistem, lahko tudi v GIS vnesemo raznolike podatke iz različnih virov in na ta način dobimo nove informacije o prostoru. Če pa hočemo, da bodo rezultati imeli uporabno vrednost, se moramo držati določenih pravil v kakšni obliki in kako morajo biti podatki pripravljani, da jih bomo lahko smiselno uporabili in dobili koristne informacije. Kako pripravimo te podatke, kakšne so zahteve in omejitve je podrobneje opisano v nadaljevanju.

1.5 Namen članka

1.5 Purpose of article

Cilj članka je torej vzpodbuditi uporabo novih virov informacij za raziskovanje krajinskih sprememb in analiz zgodovine gozda. Na dveh primerih Sorškega polja so prikazane metode priprave kartografskega gradiva za vnos v GIS ter osnovne analize spreminjanja krajine.

1.6 Zgodovina poselitve Sorškega polja

1.6 Colonization history of Sorško polje

V obdobju starejše kolonizacije (v 6. in 7. stol.) slovenskega ozemlja so marsikje tudi v ravninskem svetu (na Sorškem polju; ravnini med Kranjem,

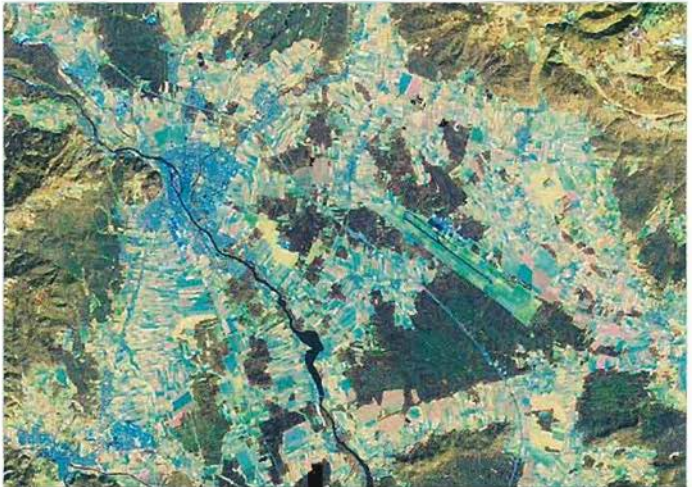
Slika 1: Skeniran in nekorigiran list Jožefinskega vojaškega zemljevida (JVZ). Originalno merilo 1: 28.800, sekcija 160-Kranj, stanje med obdobjem 1763 -1787. Karta ni orientirana v smeri sever-jug.

Figure 1: A scanned and uncorrected section of JVZ. Original scale 1: 28.800, section 160-Kranj, situation in time period between 1763-1787. The map is not north - south oriented.



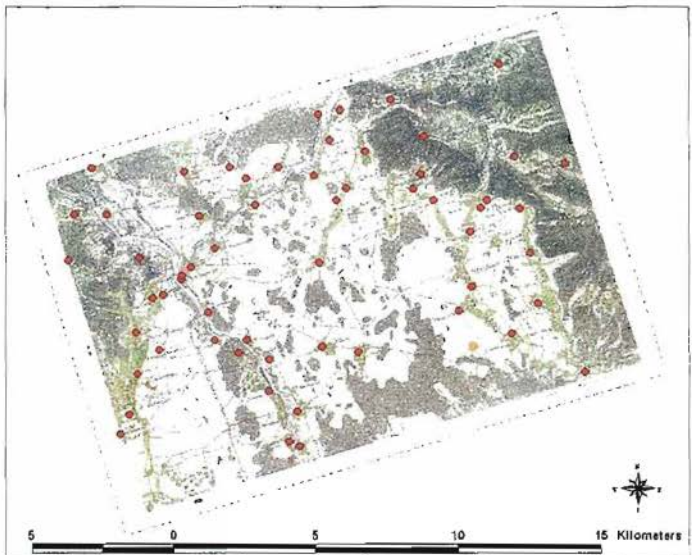
Slika 2: Satelitska ortokarta (Landsat 7, barvni kompozit), območje JVZ sekcije 160-Kranj, stanje leta 1999.

Figure 2: A satellite orthomosaic (Landsat 7, color composite), area of the section 160-Kranj of a JVZ map, situation in year 1999.



Slika 3: Geokodiran list JVZ 160-Kranj. Karta je orientirana v smeri sever-jug, vrisane (rdeče) so oslonilne točke.

Figure 3: Geocoded section 160-Kranj of a JVZ map. The map is north-south oriented; ground control points (red) are marked.



Kamnikom in Ljubljano) ostali še dokaj obsežni gozdni otoki. Pri kasnejši notranji kolonizaciji in germanizaciji slovenskega ozemlja v 11. stol. so na do tedaj redko naseljeno ozemlje Sorškega polja med Kranjem in Loko naselili nemške kmete iz okolice Freisinga na Bavarskem. Na loškem gospostvu je bilo leta 1501 v celoti 1.118 gruntov in 89 kajzarjev (62 na Sorškem polju). V 16. stoletju se je kajzarstvo silno razmahnilo, saj je loško gospostvo leta 1590 premoglo 744 kajzarjev in 39 gostačev. Na ravnini med Kranjem in Škofjo Loko se je število kajzarjev povzpelo na 325. Število gostačev na Sorškem polju je leta 1754 znašalo 341 napram 710 domačijam (gruntarske in kajzarske). Vsa ta demografska in razslojevalna eksplozija je vplivala na krajinske strukturne spremembe. Posledice srednjeveške kolonizacije za vrste zemljišč so bile, da so se gozdne površine in površine zaraslih starih kulturnih zemljišč zmanjšale toliko, kolikor so se povečale površine njiv, vinogradov, travnikov in podobnih intenzivnejših kultur. Le-te naj bi se po ocenah na račun prve povečale približno na dvojni obseg svoje prvotne zgodnje srednjeveške površine. Ob koncu srednjega in začetku novega veka je razmerje med manj in bolj intenzivno obdelanimi zemljišči nihalo. Za Sorško polje sta značilna dva tipa poljske razdelitve: tip sklenjenih prog - Bitnje pri Škofji Loki in tip z razlomljenimi krčevinskimi progami, kjer se proge mešajo z grudami oziroma nepravilnimi delci - Mavčiče (BLAZNIK et al. 1970).

2 METODE

2 METHODS

2.1 Opis objekta

2.1 Description of the object

V raziskavi smo uporabili list oziroma sekcijo 160-Kranj iz 4. zvezka JVZ. Sekcija obsega širše območje Sorškega polja na Gorenjskem, med Naklom na severozahod, zahodnimi pobočji Krvavca in reke Kokre na severovzhod, Škofjo Loko oziroma Godešičem na jugozahod in Komendo na jugovzhod, sliki 1 in 2.

2.2. Skeniranje - digitalizacija

2.2 Scanning – digitalization

Ker v GIS kot informacijski sloj lahko vključimo le digitalne podatke, je potrebno papirne karte najprej skenirati. S skeniranjem karto pretvorimo v mozaični kvadratni raster (matriko), kjer ima vsak sestavni

del - slikovni element (piksel) svoje mesto in svojo barvno vrednost. Manjši kot so slikovni elementi, manj »ogljata« in bolj podrobna je slika; večja pa se velikost datoteke. Velikost slikovnih elementov je podana z resolucijo. Skenirali smo z resolucijo 300 dpi, kar pomeni, da na dolžino enega palca (cole oz inche; 1 palec = 2,54 cm) pride 300 slikovnih elementov oziroma, da je vsak slikovni element velik 0,085 mm. Če to pomnožimo z merilom karte, ki je 28.800, dobimo velikost slikovnega elementa v naravi, ki znaša približno 2,44 metra.

2.3 Kartografska obdelava

2.3 Cartographic procession

Za vnos v GIS pa ne zadostujejo samo digitalizirani podatki, ampak morajo biti tudi prostorsko umeščeni v geodetski sistem (geokodirani). Topografska karta je pomanjšan posnetek stanja v naravi, projiciran na kartografsko ravnino. Vsaka karta je narejena v določeni projekciji.

V Sloveniji so geodetske karte izrisane v pravokotnem Gauss-Krugerjevem (GK) koordinatnem sistemu, ki je razdeljen na 120 con (osnova Besselov elipsoid). Slovenija leži v 5. coni. Slovenija bo v nekaj letih morala preiti na UTM (Universal Transverse Mercator) sistem, ki je zelo podoben GK sistemu, vendar temelji na WGS 84 elipsoidu in je v smeri zahod-vzhod premaknjen za nekaj 100 metrov. Razdeljen je na 60 con severno ali južno od ekvatorja. Slovenija je v 33 coni severno (KESSLER 1992, PETROVIČ / RADOVAN 2002).

2.4. Metode prostorske registracije karte

2.4. Methods of map spatial registration

Če imamo na voljo skenirano in geokodirano karto npr.: digitalni ortofoto (DOF), jo lahko neposredno vnesemo v GIS (program *ArcView* ali *MapInfo*) in že uporabimo kot prostorski informacijski sloj. Navadno je karta sestavljena iz skenograma (tif format) in dodatne datoteke (twf), v kateri so zapisani osnovni geokodirni podatki o karti (koordinate levega zgor-njega piksla in velikost piksla).

V primeru, da imamo na voljo skenirano karto (npr.: karta iz Atlasa Slovenije, turistična karta, fitocenološka ali pedološka karta, gozdarska karta ...), ki pa ni primerno geokodirana za neposredno uporabo v GIS, moramo izvesti postopek registracije. Če nimamo oziroma smo izgubili spremljevalno twf

datoteko, potem ugotovimo točne GK koordinate enega slikovnega elementa (ponavadi levi zgodnji vogal karte), jih zapišemo v twf datoteko in s tem karto prostorsko registriramo. Ta postopek uporabimo predvsem za tematske karte, ki so izrisane na znanih topografskih podlagah kot so državne topografske karte v merilu 1:25.000 (DTK 25) ali pa temeljni topografski načrt v merilu 1:10.000 ali 1:5.000 (TTN10 ali 5). Načelno pa je pri vsaki skenirani karti potrebno izvesti vsaj afino transformacijo.

Če pa imamo na razpolago skenirano karto, za katero pa ne vemo ne točnih GK koordinat, niti ne poznamo merila in projekcije (npr.: osnovno satelitsko sliko, aeroposnetek, staro karto (JVZ), pa uporabimo drugačen postopek – geokodiranje, ki je podrobneje opisan v nadaljevanju. V primeru letalskih ali satelitskih posnetkov običajno uporabimo postopek ortorektifikacije, pri katerem z upoštevanjem parametrov kamere, s katero je bila slika posneta in s pomočjo oslonilnih točk ter digitalnega modela reliefa (DMR), na posnetku odpravimo geometrične deformacije, orientiramo v smeri sever – jug in s postopkom mozaičnega združevanja posameznih slik prevedemo v format referenčne karte (HOČEVAR et al. 1994).

2.5 Geokodiranje - polinomska korekcija osnovne karte

2.5 Geocoding – polynomial correction of the basic map

Enostavnejše je geokodiranje skenirane karte na kateri ni radialnih deformacij, ki na aeroposnetkih nastajajo zaradi konfiguracije terena. Bistvo polinomske korekcijske metode je, da na osnovi prekrivanja večjega števila oslonilnih točk (jasno prepoznavnih objektov) na nekorrigirani karti in na ustrezni geokodirani referenčni karti (npr.: DTK25), vpnemo JVZ v GK sistem referenčne karte. To napravimo s pomočjo programa, ki na podlagi slikovnih koordinat JVZ in GK koordinat referenčne karte, izračuna transformacijske parametre za vsak slikovni element nekorrigirane karte in jih v matriki prevzorči v ustrezen razpored, tako da položaj na korigirani karti ustreza položaju na referenčni karti oziroma v naravi. Za ta postopek geokodiranja lahko uporabimo različne programe kot npr.: *ERMMapper* (dražji), *Idrisi* (cenejši).

Vsak slikovni element (piksel) ima namreč glede na položaj v mreži (rastru), iz katerega je sestavljena skenirana slika, svoje slikovne koordinate: številko

stolpca in številko vrstice, v kateri se nahaja. V primeru geokodirane digitalne karte ima vsak slikovni element poleg slikovnih še GK koordinate, ki nam povejo pravi položaj piksla v naravi.

2.6 Geokodiranje skenograma JVZ – polinomska triangel metoda

2.6 Geocoding of a scanned JVZ map – polynomial triangular method

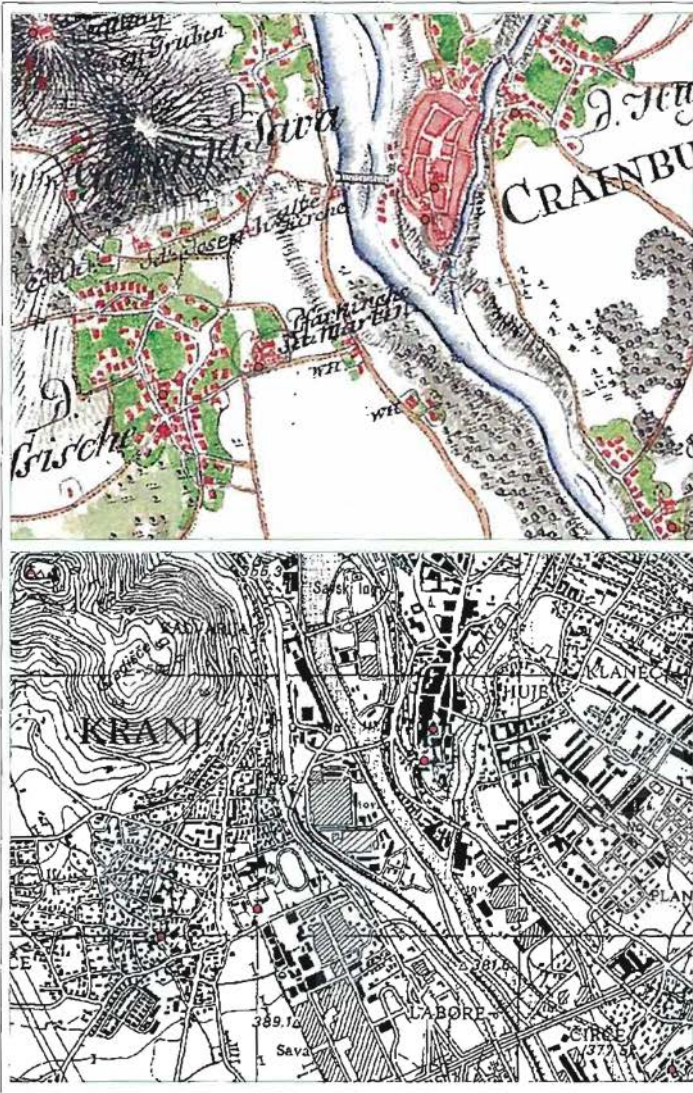
Za geokodiranje JVZ potrebujemo:

- skenogram JVZ,
- oslonilne točke:
 - izbrane na primerni karti (DTK25 - naš primer, satelitski posnetek SPOT ali Landsat TM),
 - izmerjen na terenu s pomočjo satelitske navigacije (GPS).

JVZ smo geometrično korigirali s programom *ERMMapper 6.1* (metoda: *polynomial, linear*) s pomočjo 59 oslonilnih točk, ki smo jih izbrali na DTK25. Metoda zahteva čim večje število enakomerno razporejenih oslonilnih točk po celi površini JVZ in referenčne karte. Pri geokodiranju starih kart je poseben problem zanesljivo prepoznavanje istih objektov na obeh kartah, ker je od tega odvisna geometrična kakovost geokodirane karte. Pri geokodiranju JVZ so se kot najbolj uporabne in zanesljive oslonilne točke izkazale cerkve, gradovi, mostovi in križišča. Program omogoča sprotno izračunavanje korekcijskega modela, tako da oslonilne točke z velikimi napakami lahko popravimo oziroma izločimo iz modela.

Povprečna napaka modela (RMS: povprečni kvadratični odklon) za list JVZ 160-Kranj, ki nam pove, kako dobro so izbrane in razporejene oslonilne točke, znaša 26,124 slikovnih elementov oziroma 63,74 metra, kar smo v tem primeru, zaradi deformacij in napak pri kartiranju, ocenili za zadovoljivo (preglednica 1). Pri georeferenciranjih ali ortorektifikaciji satelitskih kart ali aeroposnetkov, pa naj RMS napaka ne bi smela presežati velikost enega piksla. Karto smo prevzorčili po metodi bližnji sosed (*nearest neighbour*) s prostorsko resolucijo 2,5 metra, slike 3, 4, 5.

Geokodiranje zahteva ustrezen računalniški program, ustrezne skenograme in izdelavo tabele oslonilnih točk, ki je za naš primer predstavljena v preglednici 1.



Slika 4: Detajl izbora oslonilnih točk (rdeče) primer Kranj; zgoraj izsek iz JVZ, spodaj črnobela DTK25, vir: državna topografska karta merila 1: 25.000, © Geodetska uprava Republike Slovenije, 1992.

Figure 4: A detail of selecting ground control points (red) around the town of Kranj; a cut from a JVZ map (above); below: a panchromatic DTK25 map; source: State topographic map in scale 1: 25.000, © Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia, 1992.

Preglednica 1: Seznam oslonilnih točk z RMS napakami

Table 1: List of ground control points with RMS errors.

Oslonilna točka	JVZ		Referenčna karta DTK25		napaka
	št.	Slikovne koordinate		G-K. koordinate	
	slika X	slika Y	karta X	karta Y	RMS
	piksel	piksel	meter	meter	piksel
1	2826,58	4291,15	454729,96	117000,99	16,05
2	3915,12	3713,50	456892,49	119094,38	21,70
3	3420,88	3475,84	455609,20	119280,67	40,13
...					
59	351,51	1342,27	446661,56	122331,50	22,85
					26,12

2.7 Ekranska vektorizacija in analize krajinskih sprememb

2.7 Screen vectorisation and some analyses of landscape changes

Ko imamo karte v GIS, lahko z metodo vektorizacije, na podlagi interpretacijskega ključa, razdelimo karto na različne rabe tal, (preglednica 2). V našem primeru smo z ekransko vektorizacijo s programom *ESRI ArcView*, na JVZ, DOF in satelitskih posnetih, izdelali karte rabe tal po osnovnih kategorijah CORINE: umetne površine – naselja in ceste, poljske površine (pašniki, njive, travniki), gozdovi in grmišča, močvirne površine in prodišča ter vodne površine. CORINE je evropski projekt kartiranja pokrovnosti in rabe tal na podlagi satelitskih slik (Landsat 7) s tristopenjsko hierarhično zgradbo interpretacijskih kategorij. GIS sistem omogoča tudi prekrivanje informacijskih slojev (vektorskih in rastrskih kart) ter s tem monitoring in analizo krajinskih sprememb, tako glede velikosti, kot tudi lokacije.

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Kontrola točnosti - vizualna kontrola

3.1 Accuracy control – visual checking

Lokacijsko točnost geometrično korigirane karte smo ocenili s transparentnim prekrivanjem s DTK25. Odstopanja niso velika in v primeru cest ali vodotokov, ki jih lahko prepoznamo na obeh slikah znašajo v povprečju med 40 in 80 metrov, največja odstopanja ne presegajo 130 metrov, (slika 6.) Največja odstopanja se pojavijo na robovih kart (posledica neupoštevanja meridianske konvergence) in na terenu z razgibanim reliefom (neupoštevanje

reliefa oziroma višin). V naše primeru list JVZ ni orientiran proti severu (kot so sodobne topografske karte), ampak za približno 18° proti zahodu, (slika 3). Ta napaka je posledica izdelave rastra pravokotnih sekcij (neupoštevanje meridianske konvergence) za celo območje monarhije oziroma podaljševanje sekcij ob osnovnicah kvadratne mreže kartnih sekcij (KOROŠEC 1993).

Druga metoda kontrole točnosti korigirane karte je s kontrolnimi točkami, ki jih v zadostnem številu naključno ali sistematično izberemo na korigirani karti, jim izmerimo GK koordinate in le te primerjamo z GK koordinatami istih točk na referenčni karti ali v naravi (GPS).

3.2 Analiza sprememb krajine - primer Sorško polje – Brnik

3.2 Land use changes analysis – Sorško polje - Brnik example

Prvi primer prikazuje 5.632 ha veliko območje v okolici letališča Brnik. Stanje na JVZ smo primerjali s karto pokrovnosti zemljišč, ki smo jo pridobili z ekransko vektorizacijo satelitske slike Landsat 7 ETM+ iz leta 1999. Vidimo, da se je delež gozda povečal, prav tako tudi naselja. Zmanjšala se je količina malih zaplat gozda v prostoru. Pomembno mesto v prostoru pa zavzema tudi letališče in avtocesta. Razširila pa so se tudi naselja, (preglednica 3, slika 7).

3.3 Analiza sprememb krajine - primer Sorško polje – Meja Hrastičje

3.3 Land use changes analysis – Sorško polje - Meja Hrastičje example

Drugi primer prikazuje 800 ha veliko območje gozda Meja - Hrastičje, ki je mnogim generacijam

Preglednica 3: Spremembe rabe tal na območju Sorškega polja, ocenjene na podlagi JVZ iz 18. stoletja in satelitskega posnetka Landsat 7 ETM+ iz leta 1999

Table 3: Land use changes at the Sorško polje area; estimated on the basis of a JVZ map from the 18th century and Landsat 7 ETM+ satellite image from year 1999

Raba prostora		JVZ		LANDSAT 7		Sprememba	
šifra	vrsta rabe	površina (ha)	delež (%)	površina (ha)	delež (%)	površina (ha)	indeks
11	naselja, ceste, letališče	120,26	2,14	884,63	15,71	+764,37	6,36
21,23	kmetijske površine	3.731,88	66,26	2.485,05	44,12	-1.246,83	0,33
31	gozd	1.621,93	28,80	2.211,13	39,26	+589,20	0,36
41	močvirja, prodišča	122,08	2,17	-	-	-122,08	-
51	vode	36,17	0,64	51,50	0,91	+15,33	0,42
Skupaj		5.632,32	100,00	5.632,32	100,00	-	-

študentov gozdarstva poznan kot učni objekt za vaje pri predmetu Dendrometrija. Stanje na JVZ smo primerjali s karto pokrovnosti zemljišč, ki smo jo pridobil z ekransko vektorizacijo digitalnih ortofoto posnetkov (DOF) iz leta 1997. Vidimo, da obstaja, v malo zmanjšanem obsegu, gozd Meja – Hrastiče tam že vsaj od leta 1787. Gozd, ki se danes razprostira zahodno od stare ceste Ljubljana – Kranj, pa je mlajši, saj ga na JVZ še ni, razen nekaj manjših zaplat. Opazno je tudi povečanje vodne površine zaradi akumulacijskega jezua hidroelektrarne Mavčiče na reki Savi. Razširila pa so se tudi naselja, (slika 8).

4 POVZETKI IN ZAKLJUČKI

4 SUMMARY AND CONCLUSIONS

Oslonilnih točk ni bilo težko najti, saj so na JVZ dobro označene cerkve, gradovi in križišča. Natančnost geometrično korigiranega JVZ, ki znaša med 40 in 80 metrov je zadovoljiva za ugotavljanje površin, ne zadošča pa za natančno lokacijsko prekrivanje. Natančnost bi lahko izboljšati z izborom večjega števila oslonilnih točk, vendar originalnih napak JVZ s tem ne bi mogli odpraviti. Korošec (1993) omenja poleg projekcijske napake, ki je posledica neupoštevanja meridijske konvergenca in uporabe enotne pravokotniške mreže sekcij za celo območje monarhije, tudi risanje reliefa z uporabo veliko domišljije in neupoštevanje višin terena. To v višinsko razgibani slovenski pokrajini lahko povzroči velike napake. Zemljevide bi bilo zato potrebno preveriti tudi na področjih, kjer ni možnosti velikega izbora dobrih oslonilnih točk in na terenu z bolj razgibanim reliefom.

Ker so JVZ izdelani namensko za vojaško uporabo je razumljivo, da so strateške točke (gradovi, cerkve na hribih, naselja, mostovi in križišča) bolj zanesljivo prikazana na karti, kot pa vojaško manj pomembne zadeve, ki so že na osnovni karti lahko napačno prikazane. Kljub vsemu pa je ekipa 22 armadnih zemljemercev in maperjev, skupaj s pomočniki, s presenetljivo skromnim orodjem, v treh letih premerila in kartirala ozemlje današnje Slovenije in s tem opravila še za današnje čase izjemno delo.

Vojaški zemljevidi predstavljajo zanimiv vir tudi zato, ker so nastali pred marčno revolucijo leta 1848 in zemljiško odvezo leta 1853. Ta dva dogodka sta povzročila velike spremembe v prostoru, saj sta zelo močno posegla in spremenila lastniška razmerja ter prostorski red, ki se je ohranjal še iz zgodnjega srednjega veka. Prikazuje tudi medsebojna razmerja

zemljiških kategorij, ki so rezultat razvoja poljedelskega sistema v danih geografskih možnostih (BLAZNIK et al. 1970).

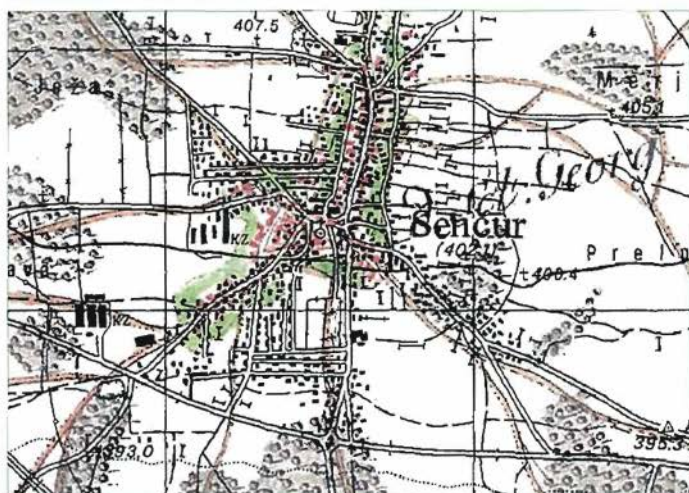
Ob uporabi JVZ v gozdarski praksi bomo morda presenečeno ugotovili, da je gozd, za katerega smo na podlagi naravnega izgleda mislili, da je tam že odnekad, na tem prostoru šele pred ne več kot 250 leti zamenjal polje žita ali koruze. Spoznali bomo, kako hitro narava lahko vzame nazaj in povrne v prejšnje stanje nekaj, kar si je človek pred časom od nje izposodil.

5 SUMMARY AND CONCLUSIONS

The ground control points were not difficult to locate, since churches, castles and crossroads are well marked on the Austro-Hungarian military maps. The accuracy of the geometrically corrected military maps which is between 40 and 80 metres, is sufficient to identify areas of land use, but not sufficient to allow comparison of location. Accuracy could be improved by selecting more ground control points, but this could not eliminate the original errors of the military maps. In terms of inaccuracy, Korošec (1993) mentions the projection error ensuing from not taking into account the meridian convergence, the use of a uniform rectangular grid consisting of sections for the whole area of the monarchy, and also relief mapping which was done with a lot of imagination whereby the relief heights were not taken into account. In the uneven Slovene relief, this can cause important errors. The maps should therefore also be checked in areas and regions where it is not possible to select a large number of reliable ground control points and on more uneven and rugged reliefs.

Since the Austro-Hungarian military maps were intended for military use it is understandable that strategic points (castles, churches on hill-tops, settlements, bridges and crossroads) are more reliably presented than points of lesser military importance – the latter could well have been unsatisfactorily shown on the original maps. Despite the aforementioned, a team of 22 military surveyors and mappers with assistants, using surprisingly poor equipment, succeeded in surveying and mapping the territory of present-day Slovenia in only three years, thus performing a remarkable task even for today.

Austro-Hungarian military maps are an important source also because they originate before the March Revolution of 1848 and the emancipation of

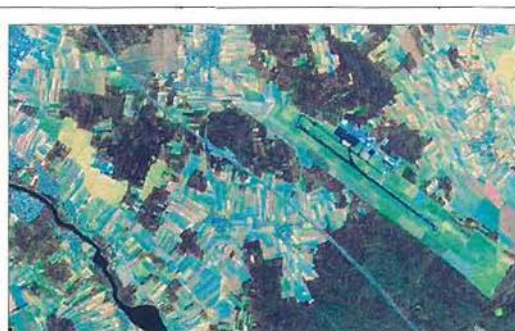


Slika 6: Detajl kontrole točnosti s transparentnim prekrivanjem korigiranega JVZ z DTK25 (črne linije), primer Šenčur, vir: državna topografska karta merila 1: 25.000, © Geodetska uprava Republike Slovenije, 1992.

Figure 6: A detail of accuracy control, method of transparent covering on a JVZ map with a DTK25 (black lines) on the example of Šenčur, source: State topographic map in scale 1: 25.000, © Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia, 1992.

the peasants in 1853. These two events caused great changes in the physical space since they strongly affected and changed existing proprietary relations and the spatial order which persisted since the early Middle Ages. The maps show the locations and shares of individual agrarian units which are the result of land use development in particular geographical conditions (BLAZNIK et al 1970).

When using Austro-Hungarian military maps we might just realize, with some surprise, that an area of forest which we assumed had grown on its location since ancient times actually replaced cereal or corn fields no more than 250 years ago. We shall recognize how quickly nature can take something back and restore into the previous condition something that people borrowed from it in the past.



Slika 7: Spremembe rabe tal – primer Sorško polje – Brnik Zgoraj; Landsat 7 ETM+, barvni satelitski posnetek iz leta 1999. Desno: Jožefinski vojaški zemljevid (JVZ). Spodaj: državna topografska karta v merilu 1:25.000 (DTK25-barvna), vir: državna topografska karta merila 1: 25.000, © Geodetska uprava Republike Slovenije, 1995.

Figure 7: Land use changes – Sorško polje - Brnik example. Upper: a color Landsat7 ETM+ satellite image from year 1999. Middle: a JVZ. Lower: a color DTK25 map; source: State topographic map in scale 1: 25.000, © Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia, 1995.





Slika 8: Spremembe rabe tal – primer Sorško polje – Meja Hrastičje. Zgoraj: črnobeli DOF iz leta 1997, vir: ciklično aerosnemanje Slovenije, © Geodetska uprava Republike Slovenije, 1997. Spodaj: Jožefinski vojaški zemljevid (JVZ).

Figure 8: Land use changes – Sorško polje – Meja Hrastičje example. Above: a pancromatic DOF from year 1997, source: Cyclic aerial survey of Slovenia, © Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia, 1997. Below: a JVZ map.

5 VIRI

5 REFERENCES

- BLAZNIK, P., GRAFENAUER, B., VILFAN, S., 1970. Gospodarska in družbena zgodovina Slovencev – Zgodovina agrarnih panog.- Ljubljana, Državna založba Slovenije. 650 s.
- HOČEVAR, M., HLADNIK, D., KOVAČ, M., 1994. Digitalne ortofoto karte za kartiranje gozdnih sestojev. Ljubljana, Zbornik gozd. in lesarstva, 44, 1994, s. 149-177.
- KESSLER, L., B., 1992. Glossary of GIS terms.- Journal of Forestry, November 1992, p. 37-45.
- KOROŠEC, B., 1993. Gozdovi Slovenije skozi čas. Prostorske registrature in mapiranje gozdov do leta 1828 : kartografske predstavitve gozda pred uveljavitvijo franciscejskega katastra. Ljubljana, Kmečki glas. 154 s.
- PETROVIČ, D., RADOVAN, D., 2002. Državni topografsko-kartografski sistem.- Ljubljana, seminarsko gradivo, GEA College PIC, 22 s.
- RAJŠP, V., SERŠE, A., TRPIN, D., 1998. Slovenija na vojaškem zemljevidu 1763-1787.- Zv. 4, Ljubljana, Znanstveno raziskovalni center SAZU, Arhiv Republike Slovenije. 22 zvd, 303 s.

Kartografsko gradivo in satelitske slike:

- DOF – digitalni ortofoto. Izdelan na GIS iz posnetkov št. 1029 in 1030. Ciklično aerosnemanje Slovenije, © Geodetska uprava Republike Slovenije, 1997. Objavljeno z dovoljenjem Geodetske uprava Republike Slovenije; št: 90001-713/2005-2.
- DTK25 – državna topografska karta merila 1: 25.000; sekciji Kranj (094; 12 4-1), Medvode (095; 12 4-2); © Geodetska uprava Republike Slovenije, 1992 in 1995. Objavljeno z dovoljenjem Geodetske uprava Republike Slovenije; št: 90001-713/2005-2.
- JVZ – sekcija 160-Kranj, Slovenija na vojaškem zemljevidu 1763-1787.- Zv. 4, Ljubljana, Znanstveno raziskovalni center SAZU, Arhiv Republike Slovenije. Objavljeno z dovoljenjem Zgodovinskega inštituta Milka Kosa ZRC SAZU (dopis z dne 18.8.2005).
- LANDSAT 7 ETM satelitska slika. Path/Row: 190/28. 7. avgust 1999. Eurimage.
- Surveying and Mapping Authority (Geodetska uprava) of the Republic of Slovenia
- At the end of the 18th century the first military mapping took place and the Cadastre of Lands was established by the Emperor Joseph II.