

MOZAIČENJE LISTOV KART MERILA 1 : 75.000 TRETJE VOJAŠKE IZMERE AVSTRO-OGRSKE

MOSAICKING THE 1:75,000 MAPS OF THE THIRD MILITARY SURVEY OF THE
AUSTRO-HUNGARIAN EMPIRE

Gábor Molnár, Tomaž Podobnikar, Gábor Timár

UDK: 528.9:912(436.89)

POVZETEK

Originalnih listov sistemskih kart tretje vojaške izmere avstro-ogrske monarhije zaradi trapeznega formata ne moremo stično mozaičiti v ravnini. Če želimo izdelati digitalni mozaik listov, jih moramo transformirati, in če jih želimo uporabiti hkrati z drugimi podatki v GIS-u, jih moramo tudi georeferencirati. Namesto originalnih projekcij, ki so na vsakem listu drugačne, smo definirali niz sinusoidnih projekcij, in sicer enotne projekcije za vsak posamezen stolpec listov. Sinusoidna projekcija omogoča primeren približek za prvotne trapezaste oblike in je primerna glede na dejansko velikost listov. Vsak list je bil nato rektificiran (izravnán) v ustrezno projekcijo in nato preprojiciran v splošno stožčno projekcijo, definirano za končen mozaik. Po izvedbi vseh operacij se digitalna vsebina listov medsebojno dovolj dobro ujema za izdelavo georeferenciranega mozaika. Lokacijski parametri geodetskega datuma, uporabljeni za transformacijo v današnji koordinatni sistem, so naslednji: $dX = +600$ m, $dY = +205$ m, $dZ = +437$ m. Ti podatki omogočajo točno in natančno ujemanje s fundamentalno točko na Hermannskoglu. Zaradi neenotne izravnave (neuporabe enotnega datuma) celotnega sistema geodetskih točk so v modernem usklajenem modelu posamezna območja in torej tudi sistemske karte monarhije lokalno-sistematično uravnani z zamikom do 220 metrov.

KLJUČNE BESEDE

zgodovinske karte, georeferenciranje, tretja vojaška izmera, mozaičenje, Avstro-Ogrska

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.01

ABSTRACT

The original map sheets of the third military survey of the Austro-Hungarian Empire cannot be mosaicked in their original, printed form as their format is uneven and trapezoidal. To make a digitized raster mosaic of individual sheets, they should all be transformed, as well as georeferenced for applications in GIS. Instead of the original projections, which vary from sheet to sheet, a series of sinusoid projections was defined, one unique projection for each sheet column. The sinusoid projection provides an appropriate approximation of the original trapezoid forms and size of the sheets. Each sheet was rectified in the respective projection and then reprojected to a general conic projection, defined for the final mosaic. After all the operations were carried out, the transformed digital content of the sheets adequately fits together to make a georeferenced mosaic. The location parameters of the geodetic date used for transformation to modern projection systems are the following: $dX = +600$ m, $dY = +205$ m, $dZ = +437$ m. These figures give exact fit at the Hermannskogel reference point. Because of the not unified geodetic adjustment of the original base point system, using one unified date causes a maximum error of 220 m throughout the whole territory of the Empire and the adjacent area on the maps.

KEY WORDS

historical maps, georeferencing, Third military survey, mosaicking, Austro-Hungarian Empire

1 UVOD

Sistemske ali nomenklaturne karte so bile izdelane po listih, in sicer zaradi njihovega velikega merila in velikosti območja kartiranja, ki ne omogoča izdelave na enem listu primerne formata. Za tako urejene sisteme listov je na splošno pomembno, da so izdelani v ustreznih kartografskih projekcijah. Za primerjavo: danes lahko izdelujemo karte brezšivno, torej v enem kosu, iz digitalnih prostorskih podatkov. Evropske države so začele množično izdelovati sistemske karte v 18. stol., pri čemer velja izpostaviti generalštabe Francije, Habsburške monarhije in Rusije.

Na območju Habsburške monarhije in s tem Slovenije so prvi sistemski zemljevidi začeli nastajati konec 18. stoletja (Podobnikar in Kokalj, 2007; Podobnikar, 2008). Povod zanje je bila sedemletna vojna s Prusijo (1756–1763), ki jo je monarhija izgubila predvsem zaradi težav pri orientaciji na neznanih območjih. Tako je »prvo vojaško izmero« (znana tudi kot tudi jožefinska deželna izmera – po Jožefu II.) naročila cesarica Marija Terezija, pri čemer je kartiranje v merilu 1 : 28.800 potekalo med letoma 1763 in 1787 (Rajšp in Serše, 1998). Izdelava takšne sistemske karte bila za tedanje čase izjemen podvig. »Druga vojaška izmera« (znana tudi kot franciscejska – po Francu I.) je potekala med letoma 1806 in 1869. Kartiranje so prav tako izvajali v merilu 1 : 28.800 (Podobnikar, 2009). Poleg metod lokalne izmere so uporabljali astronomsko izmerjene geodetske točke, tako da je bila natančnost precej večja kot pri prvi izmeri (Jenko, 2008). Geodetski datum te izmere najverjetneje ne obstaja. Med samo izmero je geodezija kot veda izjemno napredovala. Karl Fiedrich Gauss je izdelal teoretični opis oblike Zemlje na fizičnem



Slika 1: Razdelitev na liste za »specialke« merila 1 : 75.000 tretje izmere na območju Slovenije

načelu potencialnih ploskev ter razvil postopek izravnave geodetske mreže z metodo najmanjših kvadratov. Zaradi obeh novosti in dejstva, da so karte druge izmere prikazovale stanje izpred nekaj desetletij, se je proti koncu 19. stoletja začela nova izmera Habsburške monarhije (od leta 1867 Avstro-Ogrske), ki ji danes pravimo »tretja vojaška izmera« (ali franciscejsko-jožefinska - po Francu Jožefu). Izvajala se je med letoma 1869 in 1887. Zanimivo je, da so te karte uporabljali še konec 30. let prejšnjega stoletja.

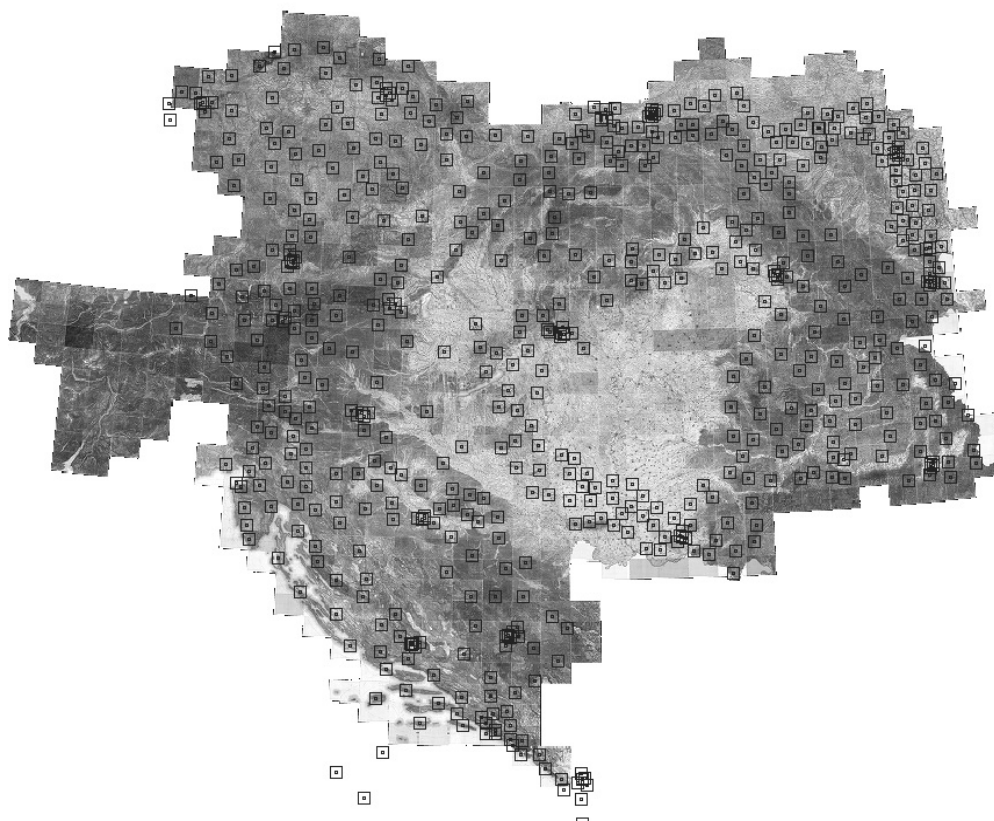
Tretja izmera je osrednja tema tega prispevka. Pod to izmero (ki je potekala v merilu 1 : 25.000) štejemo tri nize (1) sistemskih kart, izdelanih v merilu 1 : 25.000, v katerem je tudi potekalo kartiranje, (2) »specialke« za orientacijo na terenu merila 1 : 75.000 (slika 1) ter (3) »stopinjske« karte ali »generalke« merila 1 : 200.000, ki so se uporabljale v generalštabih za strateške namene na najvišji ravni (slika 2). »Generalke« (dimenzij 1° x 1°) so bile sestavljene iz osmih listov merila 1 : 75.000, pri čemer so morali vsakega izmed teh listov po posebnem postopku ročno razpačiti,



Slika 2: Izrez iz »generalke« merila 1 : 200.000 tretje vojaške izmere za območje Ljubljane iz leta 1910 (vir: NUK)

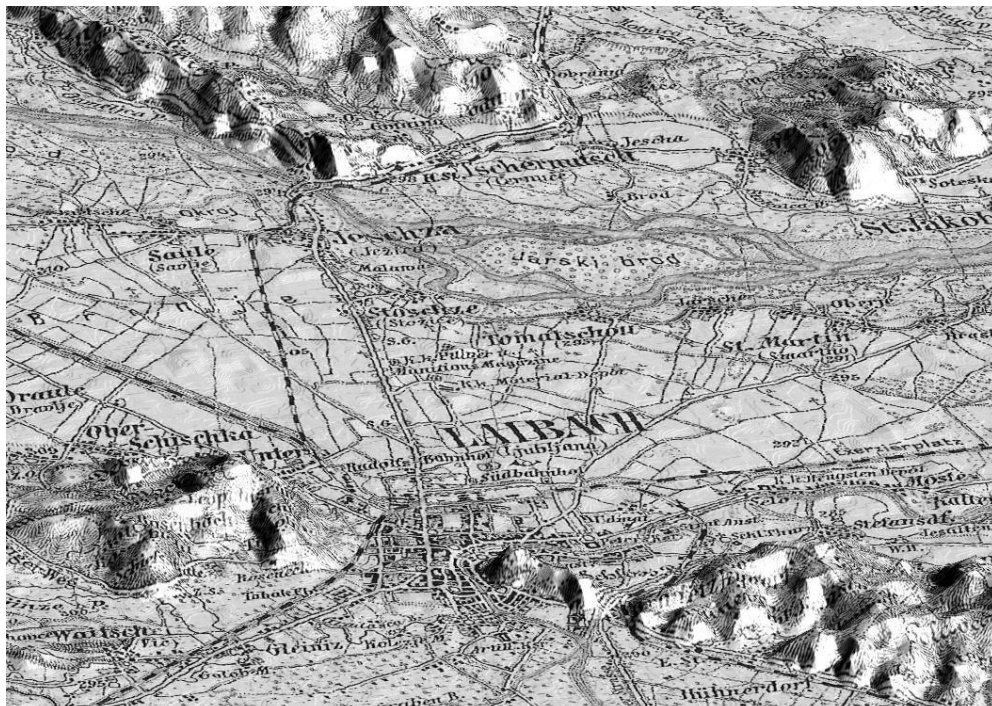
da so dosegli stičnost po vseh robovih. Sistem kart merila 1 : 25.000 je bil ustvarjen relativno enostavno z razrezom »specialk« na štiri enake dele velikosti 15' x 7,5', brez preprojiciranja.

Posamezne liste tretje vojaške izmere so prvič izdali leta 1880, vendar jih lahko še danes kupimo v nekaterih knjigarnah z rabljenimi knjigami, marsikdo pa jih hrani doma. Posamezni listi pokrivajo območje celotne monarhije in jo prekoračijo v smereh proti Švici, Nemčiji in Italiji, proti jugu pa pokrivajo del Črne gore na območju Boke Kotorske. Nekaj let pred 1. svetovno vojno in deloma med njo so izdelali novo serijo kart v merilu 1 : 75.000, ki je segala precej čez meje monarhije. Datumi izdaj posameznih kart so natisnjeni v desnem spodnjem kotu roba (slika 3).



Slika 3: Celoten mozaik habsburškega imperija iz kart tretje vojaške izmere merila 1 : 75.000 s 650 trigonometričnimi točkami 1. reda (Biszak et al., 2007)

Liste kart v merilu 1 : 75.000 za celotno monarhijo je v brezšivni mozaik georeferenciralo in rektificiralo podjetje Arcanum Database iz Madžarske (Biszak et al., 2007; slika 4). V prispevku opisujemo metodo georeferenciranja/rektifikacije in mozaičenja, ki je bila razvita v ta namen.

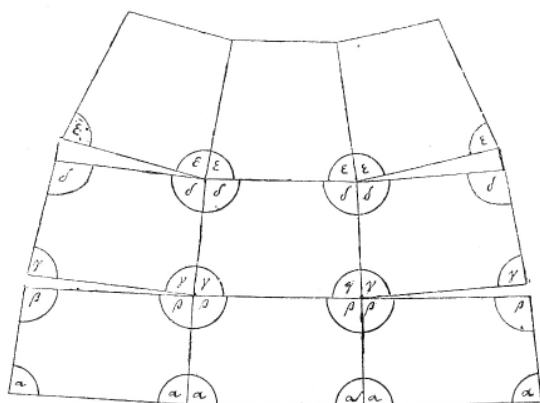


Slika 4: Perspektivni pogled na del sistemske karte tretje vojaške izmere z nomenklaturo 5558 Laibach, merilo 1 : 75.000, ob uporabi DMR

2 PROJICIRANJE IN GEOREFERENCIRANJE SISTEMSKIH KART

Prvi listi kart tretje vojaške izmere v merilu 1 : 75.000, izdani leta 1880, so bili zasnovani zelo poenostavljeno, kar zadeva projekcijo. Vsak list je bil izdelan v lokalni stereografski kartografski projekciji. Veliki so 30' x 15'. Za projekcijski center posameznega lista je bil izbran presek središčnega poldnevnika in vzporednika. Izbrani vzporedniki in poldnevniki mreže geografskih širin in dolžin so tudi robovi (stranice) listov. Ob upoštevanju, da velikost posameznega lista karte ne presega 25 x 40 km in da so najbolj oddaljeni poldnevniki blizu projekcijskega središča, so bili robni loki zamenjani z ravnimi črtami. Listi kart so tako približno trapezaste oblike (Veverka in Čechurova, 2003; Kretschmer et al., 2004). Pri izdajah po letu 1910 so vzporedniki na robovih posameznih listov kart zaokroženi (poldnevniki pa so ravne črte).

Listi kart se glede na predstavljene temelje izdelave razlikujejo po velikosti, razen listov na isti geografski širini. Prav zaradi tega in zaradi njihove trapezaste oblike ne moremo enostavno mehansko zložiti vseh listov drugega poleg drugega in jih sestaviti v mozaik kart na ravnini (slika 5). Če pa bi stikali posamezne liste po robovih, bi dobili ploskev v prostoru. Tako simetrično prostorsko telo, ki bi bilo torej sestavljeno iz veliko četverkotnikov, se imenuje polieder, ustrezno projekcijo pa lahko po analogiji imenujemo poliedrska.



Slika 5: Originalna trapezna oblika posameznih listov kart in njihova struktura v tretji vojaški izmeri (Szabó, 1901)

Za izdelavo mozaika moramo skenograme originalnih listov kart popačiti, tako da jih projiciramo v enotno kartografsko projekcijo. Eksplicitno bi to lahko izvedli z definiranjem približne analitične kartografske projekcije za vsak list karte, nato bi posamezen list georeferenciali ter nazadnje vse liste transformirali v enotno projekcijo. Ker je listov veliko, je tak postopek lahko zelo dolgotrajen, zato smo ga alternativno izvajali tako, da smo za vsak stolpec listov definirali nadomestno projekcijo, s katero smo dobili popačenja, ki so bila po obliki precej podobna trapezu. Izbrali smo sinusoidno projekcijo kot psevdovaljčno, pri kateri so poldnevnik v obliki sinusoid, in izvedli naslednji postopek mozaičenja/georeferenciranja:

- Definiranje niza nadomestnih sinusoidnih projekcij z ustreznimi srednjimi poldnevnikmi λ_0 , določenimi ob upoštevanju položaja listov kart. Projekcijski center vsakega stolpca je bil izveden kot presečišče srednjega poldnevnik λ_0 posameznega stolpca listov z ekvatorjem. Koordinate projekcije so bile določene kot $x = (\lambda - \lambda_0)\cos\varphi$ ter $y = \varphi$. Pri tem je treba dodatno upoštevati, da sta bila zbirka oziroma sistem kart zasnovana z izhodiščnim poldnevnikom Ferro. To izhodišče je teoretično točno za 20° zahodnjeje od izhodišča v Parizu in za $17^\circ 40'$ zahodnjeje od izhodišča v Greenwichu, kar smo upoštevali pri postopku določitve parametrov projekcije in georeferenciranja listov.
- Naslednji korak je bilo georeferenciranje in izravnava (rektifikacija) ter hkrati mozaičenje vseh listov v nadomestno sinusoidno projekcijo. Pri tem se je upoštevalo šest referenčnih (identičnih) točk na list, izračunanih glede na parametre sinusoidne projekcije za vse vogale listov ter za obe presečišči posameznih λ_0 na severnem in južnem robu lista. Rezultat opisanega postopka se je s približno 20-metrsko natančnostjo približal prvotni trapezni obliki lista.
- Sledilo je preprojiciranje georeferenciranih listov v enotno projekcijo, poljubno definirano glede na uporabnikove zahteve. V procesu poenotenja smo privzeli greenwiški poldnevnik ter liste kart celotne tretje izmere transformirali v Lambertovo konformno stožčno projekcijo. Projekcijski center je definiran s $\varphi_0 = 47^\circ$, $\lambda_0 = 19^\circ$, standardna vzporednika pa sta $\varphi_1 = 45^\circ$ in $\varphi_2 = 49^\circ$.

3 PROBLEM GEODETSKEGA DATUMA LISTOV KART

Za izdelavo listov tretje vojaške izmere so se tedaj naslonili na Besslov elipsoid 1841. Poleg oblike, predstavljene z elipsoidom, smo želeli definirati parametre položaja elipsoida. Za izvedbo te naloge smo določili nekatere identične točke na takrat izdelani trigonometrični mreži, kar je bila podlaga za kartiranje v modernem geocentričnem sistemu WGS84 (DMA, 1986). Šele transformacija v WGS84 omogoča uporabo podatkov tretje izmere v povezavi z modernimi prostorskimi podatki v GIS-u.

Navedena naloga je velik izziv in zalogaj za zgodovinske karte tretje vojaške izmere merila 1 : 75.000. Standardni geodetski datum avstro-ogrske monarhije so definirali šele leta 1892, torej po začetku izvajanja tretje vojaške izmere. Pri tem so v bližini Dunaja izbrali Hermannskogel kot fundamentalno geodetsko točko triangulacije (slika 6). Omenjeni datum definira okoli 650 trianguliranih točk. Z začetkom prve svetovne vojne so se prekinila dela na novi izravnavi mreže na natančnejših izračunih. Po vojni so Avstrija, Jugoslavija in Češkoslovaška kot naslednice monarhije uporabile obstoječi datum, in sicer na podlagi izravnave točk, ki so ostale na ozemljih teh držav. Avstrija in Jugoslavija sta uporabili različne podatke za definiranje razlike med izhodiščema poldnevnikov med Ferrom in Greenwichem ter v izravnavo vključili podatke triangulacije Balkana, ki so jo izvedli vojaški kartografi monarhije pred in med vojno. Češkoslovaška je uporabila omenjeni datum pod drugim imenom, in sicer kot Jednotné Trigonometrické Siti Katastráni (S-JTSK).



Slika 6: Hermannskogel pri Dunaju (foto: T. Podobnikar)

V pojasnilo k opisanemu je smiselno navesti, da so bile v 80. letih 19. stoletja na voljo le koordinate, ki so bile kasneje uporabljene v sistemu, sam sistem pa še ni bil vzpostavljen. Izmero mednarodne mreže so začeli v 60. letih 19. stoletja v okviru srednjeevropske kotne izmere (Mittel-

Europäische Gradmessung), od leta 1864 kot evropske kotne izmere (Kretschmer et al., 2004; Ádám, 2005). Na območju monarhije so identificirali približno 650 položajev točk, pri čemer niso bili uspešni na njenem zahodnem delu (MGI, 1902), ter nekaj baz in astronomsko izmerjenih točk. Domnevno so bile sistemske karte merila 1 : 75.000 izdelane na podlagi omenjenih grobih neizravnanih podatkov, ki so značilno vplivali na kakovost sistema listov kart in posredno tudi na stopnjo njihove povezljivosti z moderno izmero. Primerjava koordinat 650 točk na kartah, ki slonijo na izravnavi iz leta 1892 (že omenjeni datum Hermannskogel 1892), kaže na možnost, da je bila mreža točk razdeljena na nekaj trikotniških mrež, razvitih okoli nekaterih astronomsko merjenih točk. Grobih napak znotraj omenjenih podmrež je relativno malo, med posameznimi podmrežami pa so običajna odstopanja, in sicer do približno 220 m. To pa je podatek, ki določa kakovost celotne zbirke kart. Vzrok za te napake je med drugim verjetno odstopanje dejansko merjene navpičnice (pravokotnice na geoid) ter zahtevane pravokotnice na Besslov elipsoid 1841. Omeniti velja, da smo po naravi primerljive zakonitosti napak zaznali in nato uspešno simulirali ter predstavili s tematskimi kartami za prvo vojaško izmero (Podobnikar, 2008). Pravilnost obravnave možnih napak kot vhodni podatek simulacije je bila potrjena s kartometričnimi analizami (Bayer et al., 2009).

Parametri za transformacijo datuma po metodi Molodenskyga za fundamentalno točko Hermannskogel so bili določeni v povezavi z le eno točko, in sicer glede na koordinate, odčitane s karte merila 1 : 75.000 in iz knjige rezultatov zgodnjih geodetskih izravnav (MGI, 1902). Tako dobljeni parametri so naslednji: $dX = +600$ m, $dY = +205$ m in $dZ = +437$ m. Ti podatki omogočajo točno in natančno ujemanje s fundamentalno točko na Hermannskoglu. V povezavi s prej omenjenim procesom izravnave mreže točk lahko torej sklepamo, da enotni parametri transformacije (za celotno mrežo) ne obstajajo. Pri uporabi navedenih parametrov kot splošnih bi torej po transformaciji dobili grobe napake na nekaterih območjih (iz vseh listov) mozaičene karte.

4 MOZAIČENE SISTEMSKE KARTE V MODERNEM PROJEKCIJSKEM SISTEMU

Tretja izmera obsega območje kar sedemnajstih današnjih držav. Programska oprema, ki smo jo razvili, omogoča izvoz vsebin posameznih listov kart v brezšivne projekcije posameznih držav. V ta namen potrebujemo parametre posameznih projekcij in pripadajoči geodetski datum (Timár et al., 2006). Definirati moramo tudi približne položajne parametre Besslovega elipsoida 1841, ki so bili uporabljeni med srednjeevropskimi kotnimi meritvami, kar je opisano v prejšnjem razdelku. Napake pri transformaciji z enotnimi parametri so minimalne v večjem delu Avstrije, Češke, vzdolž obalne črte Jadranskega morja in na Hrvaškem. Na Madžarskem je nekaj območij z odstopanji s podobnimi lastnostmi, torej s približno istimi premiki in azimuti. Napake so majhne tudi v okolici Budimpešte. Srednje vrednosti napak za 100 m ali več pa so v nekaterih drugih delih Madžarske (vendar z drugimi azimuti) ter v večjem delu Slovenije. Na zahodnem Slovaškem je odstopanje v razdalji in smeri spet drugačnega značaja. Relativno enotno odstopanje je tipično za območje Transilvanije, za katero domnevamo, da sloni na koordinatah observatorija Sibiu (Timár et al., 2008), ter za Bosno, Bukovino, zahodne in vzhodne dele Galicije (v zadnjih dveh primerih gre za območji Romunije). Sistematične napake v Galiciji izvirajo iz observatorijev v

Krakovu in Lvovu. Največja odstopanja, tudi za več kot 200 m, se pojavljajo na južnih in vzhodnih območjih kartiranja, in sicer v bližini Skadra (Albanija) ter blizu jezera Tarnapol (nekoč vzhod Poljske, danes Ukrajina). Cel niz izrazito sistematičnih napak mozaičenja se pojavlja vzdolž meja listov kart v Albaniji, kjer se odstopanja reda velikosti nekaj več kot 1 km pojavljajo na treh kartah. Mogoč vzrok za te grobe napake so lahko napačno izračunane koordinate ene ali dveh temeljnih geodetskih točk (Molnár in Timár, 2009).

Opisane lokalno-sistematične napake lahko odpravimo z izvozom digitaliziranih listov kart v geografske informacijske sisteme (GIS), s translacijo (premikom) na dejanski iskani položaj pri uporabi identičnih točk, brez rotacije ter z integracijo v mozaik. S to enostavno metodo smo zmanjšali posamezne lokalno-sistematične napake pod 0,5 mm na karti, kar znaša 35 do 40 m v naravi.

5 SKLEP

Opisali in prikazali smo značilnosti sistemskih kart tretje vojaške izmere Habsburške monarhije oziroma Avstro-Ogrske. Nakazali smo problematiko geodetske izmere in kartiranja, ki so ju uporabljali zemljemerci in kartografi v drugi polovici 19. stoletja. Analizirali smo tedanji kartografski sestav in opisali podatke, ki so na voljo v zvezi z njim. Glede na omenjene raziskave smo rešili dve pomembni nalogi za liste tretje vojaške izmere: (1) predlagali smo postopek ujemanja posameznih listov brez iskanja identičnih točk in (2) izdelali mozaik listov kart, prvotno kartiranih v različnih projekcijah. V zvezi z mozaičenjem velja posebej poudariti pomembno razliko med drugo in tretjo vojaško izmero. Pri drugi izmeri so sosednji listi (razen izjem) kartirani v isti projekciji, medtem ko je vsak list tretje izmere kartiran v posebni projekciji. Iz tega sledi, da bi lahko na primer liste druge izmere enostavno mozaičili celo v vsakem namiznem grafičnem programu, medtem ko tega za liste tretje izmere tega ni mogoče izvesti v ravnini.

Konkretno smo predlagali polsamodejni postopek brezšivne umestitve zgodovinskih kart merila 1 : 75.000 v moderni koordinatni sestav/sistem ter v poljubno projekcijo vsake izmed današnjih sedemnajstih držav na območju nekdanje Avstro-Ogrske, tudi Slovenije. Celoten niz transformacij omogoča natančnost okoli 20 m za celotno območje, kar znaša zanemarljivih 0,3 mm na originalnih sistemskih kartah merila 1 : 75.000. Ta vrednost je nižja od siceršnje kakovosti kartiranja, za katero so značilna lokalno sistematična odstopanja za nekatera območja. Prednost predlaganega postopka je doseganje zadostne kakovosti in relativno enostavna izvedljivost.

Uporaba zgodovinskih kart v okviru geografskega informacijskega sistema zahteva dobro poznavanje geodetskih in kartografskih metod, ki so bile uporabljene ob njihovi izdelavi, ter analizo dejanske kakovosti kart. Oboje zahteva nekaj spretnosti in premagovanja ovir, ki se navezujejo predvsem na pomanjkljivo (projektno) dokumentacijo.

LITERATURA IN VIRI:

- Ádám, J. (2004). *Egységés európai geodéziai és geodinamikai alapok létrehozása. Academic entry lecture, MTA, Budapest, zv. 39.*
- Bayer, T., Potúčková, M., Čábelka, M. (2009). *Cartometric Analysis of Old Maps on Example of Vogt's Map. V: G.*

Gartner in F. Ortog (ur.), ICA symposium on cartography for Central and Eastern Europe, pogl. 49. Vienna University of Technology, Dunaj, str. 727–737.

Biszak, S., Timár, G., Molnár, G., Jankó, A. (2007). Digitized maps of the Habsburg Empire – The third military survey, Österreichisch-Ungarische Monarchie, 1867–1887, 1:75.000. DVD, Arcanum, Budapest.

DMA, Defense Mapping Agency (1986). Department of Defense World Geodetic System 1984 – Its Definition and Relationships With Local Geodetic Systems. Tehnično poročilo 8350.2. St. Louis, Missouri, ZDA.

Jenko, M. (2008). Prva sistematska triangulacija na našem ozemlju. Geodetski vestnik, Ljubljana, 51/1, str. 83–95.

Kretschmer, I., Dörflinger, J., Wawrik, F. (2004). Österreichische Kartographie. Wiener Schiften zur Geographie und Kartographie – Band 15. Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien, Wien, 318 str.

MGI, Militär-Geographische Institut (1902). Die Ergebnisse der Triangulierungen des K. U. K. Militär-Geographischen Institutes, Band I-II. Druck der Kaiserlich-Königlichen Hof- und Staatsdruckerei, Wien, Abschnitt I.: Geodätische Koordinaten, str. 1–122.

Molnár, G., Timár, G. (2009). Mosaicking of the 1:75,000 Sheets of the Third Military Survey of the Habsburg Empire, Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica, Akadémiai Kiadó, zv. 44, št. 1, str. 115–120.

Podobnikar, T., Kokalj, Ž. (2007). Analiza zgodovinskega kartografskega gradiva Triglavskega narodnega parka. Geografski vestnik, zv. 79, št. 2, str. 141–150.

Podobnikar, T. (2008). Simulation and representation of the positional errors of boundary and interior regions in maps. V A. Moore, I. Drecki (ur.), Geospatial vision: new dimensions in cartography: Lecture notes in geoinformation and cartography. Berlin; Heidelberg: Springer, str. 141–169.

Podobnikar, T. (2009). Georeferencing and quality assessment of Josephine survey maps for the mountainous region in the Triglav National Park, Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica, Akadémiai Kiadó, zv. 44, št. 1, str. 49–66.

Rajšp, V., Serše, A. 1998. Slovenija na vojaškem zemljevidu 1763–1787. Založba ZRC. Ljubljana, zv. 4.

Szabó, L. (1901). Az Osztrák-Magyar Monarchia katonai térképei. Grill Károly cs. és kir. udv. könyvkereskedése, Budapest, zv. 70.

Timár G., Molnár G., Székely B., Biszak S., Varga J., Jankó A. (2006). Digitized maps of the Habsburg Empire – The map sheets of the second military survey and their georeferenced version. Arcanum, Budimpešta, 59 str.

Timár, G., Kovács, B., Bartos-Elekes, Zs., Páunescu, C. (2008). The Dealul Sibiului base point of the Transylvanian surveys. Geographica Technica, zv. 3, št. 1, str. 127–134.

Veverka, B., Čechurova, M. (2003). Georeferencování map II. a III. vojenského mapování. Kartografické listy št. 11, str. 103–113.

Prispelo v objavo: 2. marec 2009

Sprejeto: 27. julij 2009

dr. Gábor Molnár

Christian Doppler Laboratory, Institute of Photogrammetry and Remote Sensing, Vienna University of Technology, Gußhausstraße 27-29, A-1040 Dunaj, Avstrija

E-pošta: molnar@sas.elte.hu in

Department of Geophysics and Space Science, Eötvös University, Pázmány Péter sétány 1/a, H-1117 Budimpešta, Madžarska

dr. Tomaž Podobnikar, mag., univ. dipl. inž. geod.

Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Novi trg 2, 1000 Ljubljana

E-pošta: tp@zrc-sazu.si in

Univerza v Novi Gorici, Vipavska 13, Rožna Dolina, 5000 Nova Gorica

dr. Gábor Timár

Department of Geophysics and Space Science, Eötvös University, Pázmány Péter sétány 1/a, H-1117 Budimpešta, Madžarska

E-pošta: timar@ludens.elte.hu