

ZEMLJEMERCI IN KARTOGRAFI SO MORALI BITI TUDI GORNIKI

# GEODEZIJA IN PLANINSTVO - 1

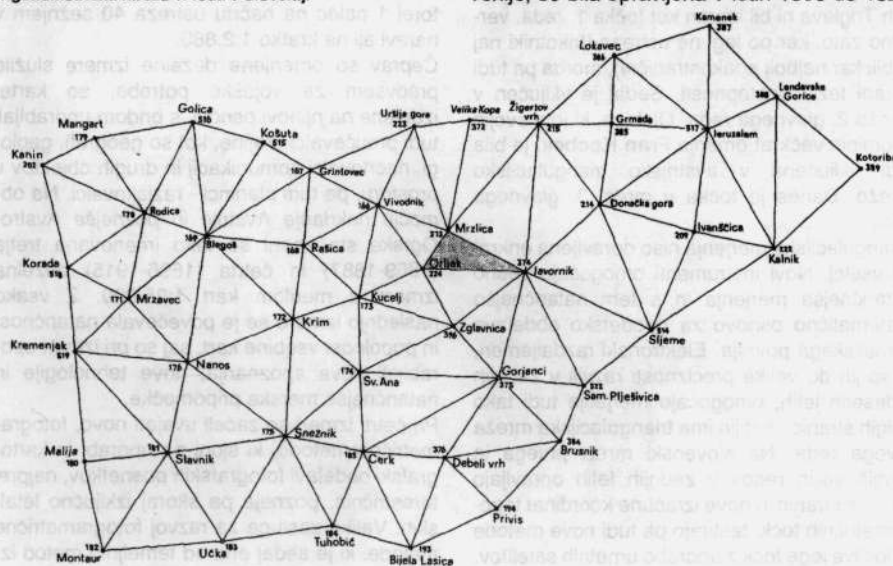
## GOJMIR MLAKAR

Ko v jubilejnem letu - 100-letnici planinstva na Slovenskem - veliko omenjajo može, ki so zaslužni za razvoj planinstva v Sloveniji in ob tem omenjajo tudi osvajalce vrhov, iskalce prehodov na posamezne vrhove in ko govorimo o tako imenovanih prvoprstopnikih, je prav, da se spomnimo tudi tistih, ki jim planinstvo ni bila ljubiteljska dejavnost, temveč je bil njihov poklic povezan s hojo po gorah in vzponi na vrhove. V mislih imam zemljemerce oziroma geodete, kot te strokovnjake imenujemo. Videli bomo, da je bilo njihovo terensko delo povezano z velikimi napori in tveganji ter da so bile med njimi tudi žrtve, ki pa so, žal, šle v pozabo. O pomenu dela geodetov za človeštvo bi lahko veliko govorili; morda značaj njihovega dela najboljše opredeljuje angleški izraz za geodeta »surveyor« - raziskovalec. Sodobnega planinstva si ne moremo predstavljati brez podatkov o višinah vrhov, planinca pa ne brez dobre planinske karte.

Najbolj značilna geodetska dela, ki so povezana z vzponi na vrhove in hojo po težko dostopnih predelih, so:

- triangulacija,
- topografska izmera,
- zemljiškokatastrska izmera,
- višinomerstvo,
- geodetska dela na državni meji.

Trigonometrična mreža 1. reda v Sloveniji





Trigonometrijska točka na Donački gori je hkrati versko znamenje, ki so ga po 2. svetovni vojni podrli, leta 1992 pa na novo postavili

za potrebe tako imenovane 2. deželne izmere, katere rezultat je bil 2875 listov topografske karte (specialke) merila 1:28.800, ki jih je potrebovala vojska. Triangulacija iz tega obdobja je nudila tudi matematično osnovo katastrski izmeri, ki so jo na območju današnje Slovenije izvajali v letih 1817 do 1827.

Na karti označene točke današnje triangulacijske mreže 1. reda Slovenije so - razen nekaj izjem - prevzete iz stare avstrijske triangulacije. Prve meritve na njih so torej geodeti opravljali ob koncu 18. in v začetku 19. stoletja. Vrh Triglavla ni bil izbran kot točka 1. reda, verjetno zato, ker po legi ne ustreza (trikotniki naj bi bili kar najbolj enakostranični), morda pa tudi zaradi težje dostopnosti. Sedaj je vključen v mrežo 2. glavnega reda. Ojstrica, ki jo v svojih spominih večkrat omenja **Fran Kocbek**, je bila tudi vključena v avstrijsko triangulacijsko mrežo. Danes je točka v mreži 3. glavnega reda.

Triangulacijska merjenja niso opravljena enkrat za vselej. Novi instrumenti omogočajo vedno natančnejša merjenja in s tem natančnejšo matematično osnovo za geodetsko obdelavo zemeljskega površja. Elektronski razdaljemeri, ki so jih do velike preciznosti razvili v zadnjih tridesetih letih, omogočajo merjenje tudi tako dolgih stranic, kot jih ima triangulacijska mreža prvega reda. Na slovenski mreži prvega in drugih višjih redov v zadnjih letih opravljajo meritve stranic in nove izračune koordinat trigonometričnih točk, testirajo pa tudi nove metode določitve lege točk z uporabo umetnih satelitov.

## TOPOGRAFSKA IZMERA

Prva topografska izmera v nekdanji Avstriji je bila opravljena v letih 1763 do 1787. Poznana je kot 1. deželna izmera ali tudi kot jožefinska deželna izmera po **Jožefu II.**, ki je končal delo, začeto v času vladavine **Marije Terezije**. Rezultat te izmere so bile topografske karte merila 1:28.800, skupaj 3589 listov, namenjenih vojski. Ker izmera ni bila navezana na triangulacijske točke in je bila zato premalo natančna, so po dvajsetih letih pričeli 2. deželno ali franciscejsko izmero.

Obe omenjeni topografski izmeri sta bili za tisto obdobje velik tehnični in organizacijski dosežek. Sorazmerno veliko merilo kart terja izmero mnogih detajlnih točk, ki upodabljajo situacijsko lego naravnih in umetnih objektov ter višinski prikaz terena. Meritve s tako imenovano mersko mizo, ki omogoča sprotno kartiranje izmerjenih točk, so opravljali vojaški geodeti, ki so bili pri tem izpostavljeni velikim naporom. Izmeriti je bilo potrebno vse ozemlje takratne Avstrije, tudi hribovite in planinske predele. Geodeti-oficirji in še bolj njihovi pomočniki-vojaki so pri prenašanju opreme, postavljanju merskih instrumentov in signalov opravljali prave alpinistične podvige.

Nenavadno merilo 1:28.800 z deželno izmero izdelanih topografskih kart je posledica seženiškega merskega sistema, ki je v avstrijskih deželah veljal do leta 1873. S predpisom je bilo določeno, da 1 palec na karti ustreza 400 sežnjem v naravi. Ker ima seženj (1,896 m) 6 čevljev, čevelj pa 12 palcev, pomeni, da enemu palcu na načrtu ustreza  $400 \times 6 \times 12 = 28.800$  palcev v naravi, ali kot smo sedaj navajeni pisati - 1:28.800. Pri zemljiško katastrski izmeri je bilo postavljeno 10-krat večje osnovno merilo, torej 1 palec na načrtu ustreza 40 sežnjem v naravi ali na kratko 1:2.880.

Čeprav so omenjene deželne izmere služile predvsem za vojaške potrebe, so karte, izdelane na njihovi osnovi, s pridom uporabljali tudi proučevalci krajine, kot so geografi, geologi, načrtovalci komunikacij in drugih objektov v prostoru, pa tudi planinci - raziskovalci. Na območju nekdanje Avstrije in poznejše Avstro-Ogrske sta znani še tako imenovana tretja (1869-1887) in četrta (1896-1915) deželna izmera z merilom kart 1:25.000. Z vsako naslednjo izmero se je povečevala natančnost in popolnost vsebine kart, saj so pri izmeri uporabljali nova spoznanja, nove tehnologije in natančnejše merske pripomočke.

Pri četrti izmeri so začeli uvajati novo, fotogrametrično metodo, ki sloni na uporabi in kartografski obdelavi fotografskih posnetkov, najprej terestričnih, pozneje pa skoraj izključno letalskih. Velike zasluge za razvoj fotogrametrične metode, ki je sedaj ena od temeljnih metod iz-

mere zemljišč, ima naš rojak poročnik **Eduard Orel** (1877-1941).

### PREDNOST JE IMELA VOJSKA

Pred drugo svetovno vojno je jugoslovanski Vojnogeografski inštitut (VGI) premeril velik del Slovenije in izdelal nove topografske karte merila 1:25.000. Z izmero je bil zajet širok pas vzdolž takratnih državnih meja.

Jugoslovanski Vojno geografski inštitut je po drugi svetovni vojni ponovno premeril celotno Slovenijo. Nove karte merila 1:25.000 so izdelane fotogrametrično. Vpeljan je nov koordinatni sistem, v katerem je kot izhodiščni meridian namesto pariškega uveden greenwiški. Neodvisno od VGI so slovensko ozemlje v letih 1960-1980 premerili tudi domači geodeti. Rezultat teh meritev, ki so tudi opravljene po fotogrametrični metodi, so temeljni topografski načrti merila 1:5.000 ali 1:10.000.

Tolikšen poudarek deželni izmeri je potreben zato, ker so topografske karte kot njen rezultat temeljni vir za izdelavo vrste drugih topografskih in preglednih kart v manjših merilih in hkrati osnova za izdelavo množice tematskih kart, med katerimi imajo pomembno mesto tudi planinske karte. Pri topografskih kartah manjših meril, običajno 1:50.000, 1:100.000 in 1:200.000, ter pri preglednih kartah in šolskih zemljevidih niso potrebna terenska dela. Do njih pridemo s predelavo temeljne karte, pri čemer je posebno pomembna generalizacija. Z njo opuščamo tisti manj pomembni del vsebine, ki ga v izbranem merilu ni več mogoče jasno prikazati.

Izrez iz karte Triglav v merilu 1:25.000



Tudi pri tematskih kartah je ob uporabi temeljne topografske karte večji del terenskega dela opravljenega, nekatere tematske prikaze obdelajo v pisani s poudarkom dela osnovne vsebine karte in z njeno dopolnitvijo iz nekartografskih virov. Če tematsko vsebino zajemajo na terenu (geološka, pedološka karta ipd.), pa je topografska karta neobhoden pripomoček in podlaga tako za delo na terenu kot za poznejšo obdelavo in prikaz tematske vsebine.

Vsaka država ima izdelan sistem temeljnih topografskih kart, s katerim so določene kartografska projekcija, dimenzije listov, merilo ter vsebina in videz karte. Slovenija je bila do osamosvojitve vključena v jugoslovanski sistem, ki ga je vzpostavil Vojaški geografski inštitut v Beogradu. Topografske in pregledne karte, ki jih je ta ustanova izdelala, so bile podrejene potrebam vojske. Desetletna pogajanja so bila potrebna, da smo v Slovenijo dobili »civilno« različico topografske karte merila 1:25.000, pri njeni uporabi pa so bile predpisane številne omejitve.

### PLANINSKE KARTE

Z osamosvojitvijo je ena od nalog nove države in njene geodetske službe, da med drugim izdela tudi kartografski sistem, ki naj bi bil zasnovan tako, da bo kar najbolje služil širšemu krogu uporabnikov. Topografske karte tega sistema naj ne bi bile podrejene potrebam vojske; za te potrebe naj bi izdelali tematske karte z dopolnitvijo vsebine temeljne topografske karte. Z vidika racionalnosti ne bi bilo smotno, da bi za vojaške potrebe organizirali posebno geodetsko službo, saj obstoječa »civilna« lahke vojski nudi vse potrebne storitve.

Za izdelavo temeljne topografske karte Slovenije, ki naj bi jo izdelali v merilu 1:25.000, ne bodo potrebna nova terenska merjenja ali fotogrametrična snemanja. Sorazmerna razvitost Slovenije v kartografskem pogledu se kaže v tem, da imamo vse ozemlje Slovenije pokrito s tako imenovanimi temeljnimi topografskimi načrti merila 1:5.000 oziroma 1:10.000 za območja manj intenzivne rabe prostora. Te načrte, ki so našli mnoge uporabnike, bolj ali manj redno vzdržujejo in so idealno osnovno kartografsko gradivo v kartografskem sistemu Slovenije.

Planinske karte, ki jih izdaja Planinska zveza Slovenije, so tematske karte, v katerih je poudarjena planinska tematika. To je tista vsebina, ki jo potrebujemo pri načrtovanju planinskih pohodov, moramo pa jo imeti pri roki tudi tedaj, ko med potjo iščemo potrebne informacije. Ob splošni topografski tematiki je na planinski karti dan poudarek planinskim potem, vrisane so tudi tiste, ki jih v splošni topografski vsebini ni.

Poudarjeno morajo biti prikazani planinski domovi, kočice in zavetišča, naravne in druge znamenitosti ipd. Posebej morajo biti prikazane markirane poti, ki jih na nekaterih kartah ločijo po težavnosti, običajno v treh stopnjah: lahka, zahtevna in zelo zahtevna.

Podatki o višinah in prikaz reliefa so tudi pomembni elementi planinske karte. Prikaz višinske oblikovitosti terena oziroma razčlenjenosti reliefa je dosežen z izrisom plastnic s smotno izbrano ekvidistanco (nekdanji Jugoslaviji jo je predpisovala JNA), z ustreznim načinom prikaza prepadnih pobočij in predvsem s kvalitetnim senčenjem. Primer dobre planinske karte, na kateri je še posebno kvalitetno prikazan relief, je pred nedavnim izdana karta »Triglav 1:25.000«, ki jo je izdelal Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo FAGG Ljubljana.

### ZEMLJIŠKO KATASTRSKA IZMERA

Čeprav zemljiško katastrska izmera nima neposredne povezave s planinstvom (njen namen je bil zelo prozaičen, saj naj bi služila odmeri davkov), bo omenjena zato, ker je velik tehnični in organizacijski dosežek, posebej še, če upoštevamo čas, v katerem je bila opravljena. Izvajalci so prav tako kot triangulatorji in topografi morali premagovati velike napore, mnogokrat so morali biti ne samo planinci, temveč tudi alpinisti.

Vse avstrijske dežele so bile za potrebe zemljiškega katastra premerjene v letih 1817 do 1861, območje današnje Slovenije v letih 1817 do 1828. Izdelan je bil tako imenovani franciscejski kataster. Na celotnem ozemlju takratne Avstrije (brez ogrskega dela) je bilo v 30.556 katastrskih občinah izmerjenih 49.138.140 parcel s skupno površino 30.008.200 hektarov. Kot smo omenili, je bilo osnovno merilo katastrskih načrtov 1:2880, za planinske predele je bilo uporabljeno enkrat manjše merilo 1:5760, za mesta gosto zazidane predele pa tudi merilo 1:1440 ali 1:720. Za izmero so uporabljali mersko mizo z dioptrrom, napravo, ki je omogočala izdelavo načrtov hkrati s terenskimi meritvami.

Zemljiško katastrski načrti so velik tehnološki dosežek, posebno če upoštevamo obdobje, v katerem so nastali. Podatki o površini in katastrski kulturi zemljišč, ki so definirana s parcelami, služijo za davčne namene. Ker pa katastrski načrti vsebujejo tudi podatke o velikosti, obliki in legi zemljišč, so se pokazali kot primerni tudi za podporo zemljiški knjigi. V njej so vpisani podatki o lastništvu in nekaterih drugih pravicah na zemljiščih.

Čeprav katastrski načrti nimajo višinskega prikaza terena, so jih vendar uporabljali za izdelavo regulacijskih načrtov, načrtov melio-



Prikaz merjenja z mersko mizo v 2. polovici 18. stoletja

racij, preglednih načrtov mest ipd. S sistemom katastrskih kultur in drugih vrst rabe zemljišč so pomemben vir za proučevanje izrabe zemljišč in načina pozidave. Na njih so evidentirana ledinska imena, imena zaselkov in naselij ter imena osamljenih kmetij. Zaradi vsega tega so katastrski načrti in drugi deli katastrskega operata pomemben del nacionalnega bogastva.

Da je bil sistem zemljiškega katastra dobro zamišljen in kvaliteta izmere visoka, dokazuje dejstvo, da za odmero davkov od kmetijstva in za vodenje evidence o lastništvu še sedaj uporabljamo franciscejski kataster. Podatki, ki jih vodimo v njem, slonijo na izmeri iz obdobja cesarja Franca I. kar za 87 odstotkov površine Slovenije. Le trinajst odstotkov površine nam je uspelo v času po 2. svetovni vojni na novo izmeriti.

Matematično osnovo katastrski izmeri je nudila triangulacijska mreža. Za izračun koordinat triangulacijskih točk in matematični okvir katastrskih načrtov je bilo na ozemlju nekdanje Avstrije vzpostavljenih več pravokotnih koordinatnih sistemov. Za deželo Kranjsko in Koroško je veljal koordinatni sistem, ki ima izhodišče na Krimu. Točka na njegovem vrhu tako ni samo triangulacijska točka I. reda sedanje triangulacije, temveč tudi najpomembnejša geodetska točka druge deželne izmere ter izmere za franciscejski kataster. Republiška geodetska uprava namerava zato na tem mestu postaviti primerno spominsko obeležje. Ta akcija je hvaljevredna in sedaj tudi mogoča, saj je vrh Krima po dolgih letih zopet odprto območje in ga obiskuje vedno več planincev.

(Nadaljevanje prihodnjic)