

NIŽE MERSTVO

MALO ZNAN UČBENIK IZ ZEMLJEMERSTVA

Peter Svetik

Ob koncu knjižnega sejma, decembra 2004, sem na licitaciji uspel priti do zanimive knjižice **Niže merstvo**, enega najstarejših, skoraj nepoznatih učbenikov s področja nižje geodezije na Slovenskem. Ker vem, da zlasti mlajši rod geodetov malo ve o načinu merjenja zemljišč pred približno 130 leti, se mi zdi prav predstaviti nekaj podrobnosti te knjižice, ki obsega le 76 strani s 106 skicami. Upam, da bo učbenik svoje mesto dobil v obnovljeni Slovenski geodetski zbirki na Bogenšperku.

Po hrvaškem profesorju na vseučilišču v Križevcih, Vekoslavu Köröskenu, ga je temeljito predelal prof. Ivan Tušek. Namenil ga je gozdarski šoli v Snežniku ali, kot je sam zapisal, »učencem Šneperske gozdnarske šole«. Učbenik je leta 1872 natisnila tiskarna Eger v Ljubljani, grafične priloge pa so postavili na Dunaju. Vedeti je treba, da v tedanji Avstro-Ogrski še ni bil uveden metrski sistem (v Franciji 1799, v AO pa šele leta 1876). Založil ga je Deželni odbor kranjski.

Da je ta učbenik redkost v Sloveniji, sem se prepričal po mnogih poizvedovanjih. Po en izvod sem odkril le v NUK-u in v knjižnici Šolskega muzeja v Ljubljani. Verjetno kak izvod hranijo še v kateri knjižnici, zagotovo pa ga ima v lasti še kakšna družina.

Nekaj zanimivih stavkov sem namenoma, predvsem zaradi zanimive razlage, dobesedno prepisal. Med svojim besedilom sem uporabil tudi več izrazov iz učbenika. Vse, kar sem dobesedno prepisal, sem navedel s poševnimi črkami.

V uvodu je Tušek najprej zapisal: *Tista vednost, ki uči, kako se merijo prostorske reči, namreč: črte, ravnine in zadnjič tudi zemlja sama, se imenuje praktično merstvo. To se razdeljuje na **više in niže merstvo**.*

Zanimiva je njegova ugotovitev, da se *više merstvo razdeljuje na tisto znanost, ki uči, kako da se pred oči postavljajo v pomanjšani meri na papirji podobe celih dežel, držav in tudi še večjih delov zemeljskega površja - to je **kartografija** (narejanje zemljovidov), in na tisto znanost, ki ne uči samo tega, kako da se pred oči postavljajo podobe posameznih držav, ampak ki tudi to uči, kako da se natanko izmerijo posamezne države, dežele, okraji - to je **zemljemerstvo**.*

Niže merstvo pa deli na *poljemerstvo* (to uči meriti manjše dele zemeljskega površja in se ni treba ozirati na to, da je zemlja okrogla) in na *višinomerstvo*, ki uči, kako se najde, za koliko je neko mesto višje od drugega; deli ga na merjenje višav in na *nivelovanje* (*razanje*).

Zanimivo je, da je z velikimi črkami za uvodom napisano Prvi del in v ta nosilni naslov so

razvrščena vsa naslednja poglavja. Drugega dela ni. Ali ga je nameraval še napisati ali je morda mislil v drugi del uvrsti višinomerstvo in je tako drugi del izpadel, ostaja neznanka.

Značilni so naslovi učbenika, zato jih navajam, kot so v njem zapisani. Obsega naslednja poglavja: *Poljemerstvo, O mapovanju zemljišč, O merskih orodjih in priprava, Začetne merske naloge, O mapovanju manjših zemljišč, O merski mizi, Nekatero naloge, rešene z mersko mizo, O mapovanju manjih zemljišč z mersko mizo, O mapovanju večjih zemlja, občin, komasiranih gosposčin z mersko mizo in Kako se mapovana zemljišča izračunajo, delé in jim predrugačijo mejé.* Določanju višin je namenil le dve poglavji: *O nivelovanju in o višinomerstvu in Višinomerstvo.*

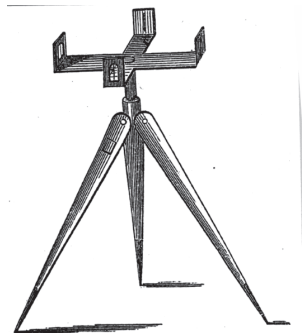
V poglavju *Poljemerstvo* razlaga, da se *narejanje podob na papir imenuje načrtanje ali mapovanje, popolnoma izdelani osnutek načrtanih zemljišč pa črtež ali tlovid (mappa, situatio).* Ta dela je razdelil glede na namen na *gospodarsko mapovanje* (natančno označena lastnina, površina, vrsta kulture, meje itd.), na *gozdnarsko mapovanje* (vrsta gozdov, površina, lastnina), na *vodostavstveno mapovanje* (natančno določeno območje reke ali potoka za vsaj 30 sežnjevi zemljišč obeh bregov), na *vojniški črtež* (za vojaške potrebe) in na *mapovanje vasi in mest*, česar ne pojasnjuje. Sicer pa se po Tušku *poljemerstvo* lahko razdeli tudi na *mapovanje zemljišč, na izračunavanje in deljenje mapovanih zemljišč s prestavljanjem mejá* in na *izdelavanje črtežev (tlovidov).*

V poglavju *O mapovanju zemljišč* je precej pozornosti namenil meram. Meriti – *se pravi preiskovati, kolikokrat se znana velikost, mera, nahaja v neki še znani velikosti,* je zapisal. Ugotavlja, da je za dolžine skoraj v vsaki državi druga mera, na Kranjskem je bil uveljavljen dunajski seženj (klafta). Seženj (približno 1,89 metra) se je delil na 6 čevljev (približno 0,315 metra), 72 palcev (čevljev je imel 12 palcev, palec znaša približno 0,026 metra) in 864 črt (palec je imel 12 črt, črta je tako znašala približno 0,0022 metra). V nadaljevanju navaja, da je sicer že splošno znana dolžinska mera meter, ki obsega 38 dunajskih palcev. Milja je obsegala 4000 sežnjevi. *Plohe ali površine,* pravi, se merijo s kvadratom (*širjak*), s *štirivoglasto* ravnino, katere vsaka stran je en dunajski seženj dolga. Tako kvadratni seženj obsega 36 kvadratnih čevljev, en kvadratni čevljev pa ima 144 kvadratnih palcev. V Avstriji so površino 1600 kvadratnih sežnjevi imenovali *oral (joh).* V tem poglavju je zanimiva še njegova razlaga o merah s koraki in očesi ter o *črtarski* ali *risarski meri.*

Naj dodam, da je bilo v avstrijskem delu takratne Avstro-Ogrske še več drugih mer, da je na tem področju vladala prava anarhija. Uporabljali so namreč še komolce, klaftre, rute, noge, pedi, korake in še marsikaj. Skoraj vsak večji kraj je imel svoje mere. Tudi čevljev ni bil povsod enako dolg (na Dunaju 0,316, na Pruskem 0,314, v Frankfurtu 0,285, v Dresnu 0,283 metra itd.). Spomnimo se, da je tudi Prešeren zapisal, da meri pet čevljev in pet palcev.

V uvodu poglavja *O merskih orodjih in pripravah* najprej poudari, da *vsaj orodja, s katerim mérec dela, morajo biti namenu primerna, in tako dobro delana, da je z njihovo pomočjo storjeno delo, kolikor mogoče, popolno in natanko.* Podrobneje opiše *merski drog*, ki je bil namenjen označbi *najiminitnejših mest pri mapovanju z mersko mizo; na nje se oslanja vse delo.* *Merska bandera – zastava* (pozneje smo ji rekli *trasirka*) je bila namenjena predvsem merjenju kotov. *To delo se imenuje vmerivanje (einisiren),* kot razlaga. *Merski količki* so služili zato, da so označili mesta, kjer se je meja lomila (spremenila smer). Pri merjenju ravnih črt navaja več načinov: a) z *lancem (s ketino)*, ki je vselej 10 sežnjevi dolg in sestavljen iz 120 jeklenih *dratov* (12 na seženj); b) s *seženjskimi*

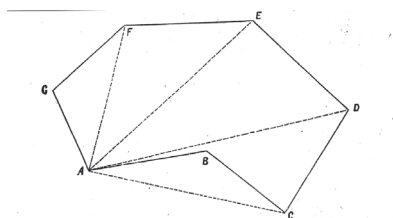
palicami, ki so bile navadno 2 sežnja dolge, vanje pa so bili zarezani čevlji, palci in polpalci. S takimi palicami se meri bolj natanko kakor z lancem, piše in dodaja: v bregu se pa morajo palice s pomočjo svičnice (kalamere, plajbe) vodoravno pokladati; c) z merskim konopcem ali vrvjo, ki je 20 do 25 sežnjev dolga ter razdeljena na sežnje, čevlje in palce; natančnost ni bila velika; d) s hodomerom – uro, ki beleži število korakov ter d) s preprostim korakanjem. V tem poglavju natančneje opisuje *svižnico*, *libelo*, *zrcalo (dioptr)*, *pravokotni križ* in pravokotno ogledalo. Veliko pozornosti namenja *kotomerni busoli (magnetnici)*, o kateri pravi, da je za gozdarje najprimernejše orodje, ki ga podrobneje opiše.



Slika 1: Pravokotno ogledalo.

V nadaljevanju podrobneje razlaga *Začetne merske naloge*. Najprej predstavlja merjenje ravnih črt. Najprej poudari: *Prvo je, da se zna ravna črta meriti in iztakniti*. Potem piše, kako se kot *obtakne* in razpolovi, kako se določi pravi kot, kot 60° , kot 45° in drugi koti. Nadalje razlaga, kako se znani črti AB potegne vzporednica preko zunaj nje ležeče pike C, in sicer v primeru, če je pika C dostopna, in v primeru, ko je nedostopna. Tudi postavljanje *navpičnic* (pravokotnic) razlaga za primere, ko je točka C med točkama A in B vidna in dostopna ali ko je med njima močvirje, reka, grmovje ali druga ovira.

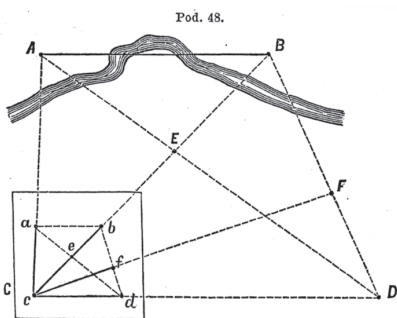
Vrsto primerov slikovito in s skicami razumljivo razlaga v poglavju *O mapovanju manjših zemljišč*. Najbolj preprost primer: *Če je treba trivoglasto polje mapovati, merijo se z lancem vse njegove tri strani, in dogotovljena je že stvar*. Razloži tudi, kako se to skartira v merilu 1 : 2880 in izračuna površina. Za parcelo, ki ima več prelomov, priporoča izmeriti razdalje iz izbrane točke A do vseh oglišč in vse stranice med oglišči. Tako se dobi več trikotnikov in naloga je rešljiva za vsak trikotnik posebej; skupna površina pa je vsota površin vseh trikotnikov. Za izmero ribnikov, močvirij in podobnih zaprek priporoča obodni način, pri katerem se okoli takega zemljišča pripravi več stranic, izmerijo koti in stranice, nato pa se z njih z *zareznicami (abscisami)* in z *rednicami (ordinatami)* določijo vsa oglišča.



Slika 2: Preprosta izmera parcele z več lomišči.

Precej pozornosti namenja v poglavju **O merski mizi** danes že povsem pozabljenemu, a dolga leta zelo uporabljenemu geodetskemu pripomočku. *Najpopolnije je mapovanje z mersko mizo, ker pri vseh do zdaj znanih načinih mapovanja mora mérec še le doma sestaviti podobo polja; z mizo se pa dobi koj na polji cela podoba, kar je iz mnogih razlogov vredno, da se želi.* To je prvi, povsem razumljiv opis merske mize, kar sem jih doslej prebral. Poleg same mize natančno opiše vse pripomočke, ki k njej spadajo: *libela, ziraló (diopter), lanec z 10 klinci, vstavljáčice, lesena tablica, kalamer (svínčnica, plajba), dva roga, sukнена ali usnjata prevleka za desko, dnevnik, lopatasto prirezan svínčnik, šestilo (cirkel), gumilastika, platneni senčnik (Sonnenschirm), busola in seženjska palica.* Laiku razumljivo razlaga postavitev merske mize, njeno orientiranje, snemanje želenega zemljišča in izris na papirju, prilepljenem na mizo. *Vzame se od dveh jajc beljak, pa se tepe s šibicami tako dolgo, da postane snegu podoben; s tem se namaže vsa ena plat papirja, ter se na desko prilepi.*

V naslednjem poglavju podaja praktične primere nekaterih nalog, rešenih z mersko mizo. Enega od navedenih primerov povzemamo v celoti.

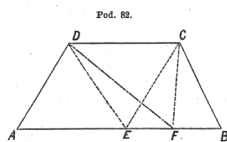


Slika 3: Prikaz izmere stranice AB z mersko mizo.

O izmeri manjših zemljišč z mersko mizo pripoveduje poglavje **O mapovanju manjih zemljišč z mersko mizo**. *Če je treba manjša v zvezi ležeča zemljišča ali manjša polja mapovati, je prvo potrebno delo to, da se celo polje obhodi, ali rekognoscira, da se najdejo pripravna stališča za mersko mizo in priložna podnica ali osnovica, tj. črta, na katero se vse mapovanje osnuje, ker pri vsacem mapovanji mora se najmanje saj ena črta meriti. Kar se tiče stališč, morajo ona imeti to lastnost, da se od njih kolikor mogoče mnogo vidi tistega polja, ki ga hočemo mapovati ...* Za izmero večjih kompleksov, občin in komasiranih gosposčin mora biti že izurjen *merec*, zato tej operaciji ne posveča večje pozornosti. Zanimivo pa je, da tu prvič omenja instrument kot *kotomerno pripravo*, *theodolit* imenovano, ki velja 800 do 1.000 goldinarjev. Zgolj omenja tudi trigonometrijsko mrežo, kar naj bi bila naloga triangulatorjev.

Zelo podrobno pa je obdelal poglavje **Kako se mapovana zemljišča izračunajo, delé in jim predruháčijo mejé**. Najprej predstavi več načinov izračuna površin *raznostranih trikotnikov*. Več načinov izračunov površin obrazloži tudi pri različnih štirikotnikih in mnogokotnikih. V drugem delu tega poglavja poučuje, kako se delijo trikotniki in mnogokotniki. Za primer si oglejmo, kako je trapez razdelil na dva enaka dela. Nekaj plastičnih primerov navaja tudi s področja komasacij (združevanja) zemljišč.

23. Naj se trapez $ABCD$ (pod. 82.) iz enega svojega kota, n. pr. iz D , razdeli na dva enako velika dela.



Pod. 82.
 Ako potegnemo iz C črto CE vzporedno k AD in piko E zvežemo z D , je trikot ADE polovica vzporednika $ACDE$. Če razpolovimo črto BE v F , in črto CF potegnemo, je trikot CEF polovica trikota BCE . Trikota ADE in CEF , skupej vzeta, sta tedaj polovica trapeza $ABCD$. Trikot CEF je pa tolik, kolik je trikot DEF , ker imata oba ravno tisto podnico EF in ker jima vrha C in D ležita v črti CD , ki je vzporedna s podnico EF . Če tedaj trikotu ADE dodamo trikot DEF , je s tem dobljeni trikot ADF tudi polovica trapeza $ABCD$; DF je tedaj iskana meja, in naloga je rešena.

Slika 4: Razdelitev trapeza na dva enaka dela s celotnim pojasnilom.

Manj pozornosti je namenil tudi niveliranju in višinomerstvu. *Opravek nivelovanja je ta, da se išče razloček med višavama dveh mest A in B na vrhu zemlje ali da se išče razloček med daljavama teh dveh mest od zemeljskega središča. Za ta namen je najmanj sestavljeno in vender popolnoma praktično Stampferjevo malo orodje za nivelovanje. To orodje je sestavljeno iz povečala, kterelega leči povečata tri do štirikrat. V cev povečalovo je vdelan križ iz dveh kakor pajčevina tankih niti, izmed katerih mora ena biti vodoravno, druga pa navpično napeljana. Da se orodje postavi vodoravno ali obzorno, zato služi vijak in libela. Nekoliko podrobneje razlaga tako niveliranje s strani kot iz sredine, vendar le za enostavnejše primere. Zahtevnejši primeri in večja zemljišča očitno niso bila več predmet nižje geodezije. Kar se tiče ravnanja pri trasovanju črt in ploh, planovanja v vodoravni in v nagnjeni plohi, planiranja travnikov, trasiranja cest itd., o tem ne morem tukaj obširno govoriti.*

Le dobri dve strani je namenil višinomerstvu. *Višave moremo meriti na geometrijski, trigonometrijski ali na fizikalni način, ako rabimo pri tem geometrijske, trigonometrijske ali fizikalne resnice. Le tri primere določanja višin podrobneje obdela z opisi, skicami in formulami.*

Učbenik je poučen primer, kako so pred dobrimi 130 leti poučevali nižjo geodezijo na gozdarski in verjetno še na kaki šoli. Vsekakor ga je zanimivo prebrati tako zaradi preprostosti razlage kot tudi zaradi prijetne slovenščine, ki je danes skoraj ne poznamo več. Prav vesel sem, da sem se povsem po naključju do njega dokopal. V prispevku sem lahko izbral le nekaj značilnosti, nekaj »ocvirkov«, da bi dobili vsaj približen vtis o njegovi vsebini in načinu predstavitve snovi. Zato geodetom priporočam, da si ga preberejo. Upam, da ga bodo na Geodetski upravi RS uspeli razmnožiti in posredovati zainteresiranim.

Peter Svetik
 Hudovernikova 2
 SI-1000 Ljubljana
 E-pošta: psvetik@volja.net