

PREDSTAVLJAMO...

Ravninska Geodezija

Ravninska geodezija – zbirka zadataka autora doc. dr. sc. Milana Reze namijenjena je prvenstveno studentima tehničkih fakulteta: geodetskog, građevinskog, arhitektonskog, geotehničkog, rudarsko-geološko-naftnog, kao i studentima interdisciplinarnog područja u kojemu se izučava geodezija u ravnini. Zbirka zadataka napisana je iscrpno te pruža solidnu osnovu za samostalno i dopunsko obrazovanje inženjera koji se u svojim područjima djelatnosti bave rješavanjem geodetskih zadataka u ravnini.



Primjeri zadataka i teorijska objašnjenja navedena u zbirci zadataka Ravninska geodezija znatno bi olakšali svladavanje nastavnih sadržaja preddiplomskog studija na Geodetskom fakultetu. Zbirka je podijeljena u osam poglavlja, a svako je oblikovano kao cjelina

koja se sustavno nadovezuje na prethodno. Poglavlja započinju jednostavnijim tipovima zadataka i nastavljaju se prema složenijima i zahtjevnijima.

U prvom poglavlju objašnjavaju se jedinice za kut, duljinu i površinu. Uz standardne međunarodne norme kojima se opisuju osnovne i izvedene jedinice za kut, duljinu i površinu te njihov međusobni odnos, prikazuju se i jedinice za duljinu i površinu koje se zbog povijesnog naslijeđa povremeno upotrebljavaju u geodetskim računanjima, posebno pri iskazivanju površina. U poglavlju je prikazan numerički postupak konverzije iz jednog u

drugi sustav jedinica, primjerice konverzija iz bečkog u metarski sustav površina.

U drugom se poglavlju navode definicije elipsoidnog i Kartezijevog koordinatnog sustava neophodnog za razumijevanje prikaza geodetskih točaka s fizičke površine Zemlje na plohu elipsoida. Za potrebe računanja duljine luka meridijana, kao nezaobilazne veličine pri konverziji koordinata iz elipsoidnih u ravninske i obrnuto, objašnjeni su polumjeri zakrivljenosti elipsoida te su dane numeričke vrijednosti parametara elipsoida GRS80. U nastavku poglavlja opisuju se dvije projekcije, Gauss-Krügerova i HTRS96/TM s pripadnim numeričkim primjerima. Matematički izrazi i primjeri konverzije iz elipsoidnih u ravninske koordinate i obrnuto popraćeni su detaljnom teorijskom podlogom i numerički razvijenim algoritmima za računanje promjene linearnog mjerila u projekciji HTRS96/TM.

Treće poglavlje obuhvaća materiju vezanu za mjerenje i izjednačavanje horizontalnih pravaca i vertikalnih (zenitnih) kutova iz teorijsko-numeričko objašnjenje metode ekscentrično mjerenih pravaca i njihova svođenja na centar. Uz mjerene pravce i kutove u poglavlju je donesen pregled redukcije mjerene duljine s fizičke površine Zemlje na kuglu i plohu elipsoida. U numeričkim primjerima prikazan je odnos duljine na fizičkoj površini Zemlje prema njezinoj slici na plohi elipsoida i u projekciji HTRS96/TM.

Na prvi pogled četvrto poglavlje, koje se bavi trigonometrijskim odnosima u trokutu i računanjem nepoznatih parametara u trokutu (stranica i kutova), po svojem sadržaju ne pripada edukacijskoj razini auditorija kojemu je namijenjen ovaj priručnik. Dio poglavlja u kojem je teorijski obrađena materija trigonometrijskih funkcija, adicijskih formula i Pitagorinog poučka, kao nezaobilaznih veličina u rješavanju geodetskih zadataka, želi istaknuti značaj primjene sinusovog, kosinusovog i tangensovog poučka pri posrednom računanju elemenata poligonskih vlakova. U ovom sepoglavlju po prvi puta spominje osnovni pristup izjednačenja mjerenih veličina na teorijski (uvjetno) defini-

RAČUNANJE DULJINE LUKA MERIDIJANA NA ELIPSOIDU GRS80					
Parametri elipsoida (m) + φ			Konstante elipsoida		
a	6378137.0			A	6367449.14577104
b	6356752.31414035			$c1$	-0.002518824475872
$a - b$	21384.68585965			$c2$	0.000005287062604
$a + b$	12734889.31414030			$c3$	-0.000000013810407
n	0.001679220394629			$c4$	0.000000000039135
$\varphi^{\text{''''}}$	43	37	26.40000000	$c5$	-0.00000000000116
φ^{rad}	0.761382432890006			Duljina luka meridijana (m)	
$\sin(2 \cdot \varphi)$	0.99884671	$B(\varphi)$		4832045.54645747	
$\cos(2 \cdot \varphi)$	0.04801299				

Tablica 1 - Primjer zadatka iz excel-a

ranu vrijednost, odnosno iskazuje se vrijednost „pogreške“ mjenjenih veličina unutar zadanog geometrijskog oblika – trokuta.

U petom poglavlju teorijski su objašnjene osnove koordinatnog računanja i različite vrste poligonskih vlakova u projekciji HTRS96/TM. Uz neophodno teorijsko pojašnjenje svih novih simbola i termina, sistematično je prikazan i slijed računanja i izjednačenja smjernih kutova, koordinatnih razlika i koordinata poligonskih vlakova. S obzirom nakonformno svojstvo projekcije HTRS96/TM, poseban je naglasak stavljena računanje i primjenu promjene linearnog mjerila pri redukciji duljina s plohe elipsoida u projekciji HTRS96/TM.

S prikazom teorije i računanja koordinata dopunskih točaka u projekciji HTRS96/TM nastavlja se u šestom poglavlju u kojem su dani primjeri izjednačenja koordinata dopunskih točaka na liniji, produžetku i okomici linije. Ovdje je obrađen i način određivanja koordinata presjekom lukova i pravaca. Poglavlje završava prikazom polarne metode mjerenja (tahimetrije).

Sedmo poglavlje obuhvaća metode računanja površina iz koordinata i poprečnih profila uz naglašenu potrebu računanja promjene linearnog mjerila za iskazivanje površina na plohi elipsoida. Uz matematičke algoritme računanja površina, prikazane su i metode računanja volumena masa iz poprečnih profila i digitalnih modela terena zadanih TIN i GRID mrežama. Poglavlje završava prikazom računanja parametara 2D transformacije između dva koordinatna sustava.

U osmom poglavlju izložene su teorijske osnove vezane uz

visinske sustave u Republici Hrvatskoj. Uz teorijsko objašnjenje geometrijskog nivelmana i numeričko rješenje izjednačenja visina u obostrano priključenom nivelmanskom vlaklu, u poglavlju jeprikazan način prijenosa visina trigonometrijskim nivelmanom i teorijski pristup izjednačenju visina u poligonskom vlaklu s numeričkim prikazom računanja.

Tablica 1 prikazuje računanje duljine luka meridijana na elipsoidu GRS80. To je dio zadatka iz zbirke koji se bavi problematikom računanja duljine luka meridijana. Kako bi se izračunala duljina luka meridijana potrebno je izračunati pomoćne geometrijske veličine elipsoida (treća spljoštenost n), pretvoriti elipsoidnu (geodetsku) širinu iz seksagezimalnog zapisa (stupanj/minuta/sekunda) u lučnu podjelu (radian) te izračunati konstante elipsoida (A , $c1$, $c2$, $c3$, $c4$, $c5$). U zbirci su prikazani koraci računanja potrebnih parametara te potrebne formule za izračun tih parametara. Budući da uz zbirku dolazi CD na kojem su priloženi autorovi primjeri zadataka izrađeni u aplikaciji Microsoft Excel, moguće je svaki zadatak lako provjeriti unosom potrebnih parametara. U objašnjenom zadatku taj parametar je elipsoidna (geodetska) širina.

Autor je o priručniku rekao: „Ovaj priručnik će poslužiti svima koji žele razumjeti geodeziju u njenim temeljnim znanjima bez kojih je nezamisliva svaka daljnja nadogradnja.“

Priručnik „Ravninska geodezija – zbirka zadataka“ idealna je literatura koja obuhvaća znanja potrebna za uspješno svladavanje praktičnih problema iz ravninske geodezije.

▪ Nikola Kranjčić