

Terminologija

IZOHIPSE

Uvod

Pokušat ću razmotriti pitanje termina za ono, što kod nas jedni zovu »slojnice«, drugi »horizontale«, treći »izohipse«, četvrti čak »ših-ten linije«, a peti su zvali »razilice«. Kod toga ću najprije prikazati kratak historijat tih važnih i interesantnih krivulja, da zatim prijedem na izraze za njih i u stranim zemljama te konačno na prijedloge za najpovoljnije nazivanje ne samo kod nas nego i u inozemstvu. Gotovo bih rekao, da je pitanje povoljnog termina za izohipse »internacionalno« pitanje.

Definicija

Većinom se slojnica definira kao krivulja, koja spaja »točke jednake nadmorske visine«. Da li je to baš posve dovoljna definicija? Ako jeste, onda bi mogao postojati i plan samo s jednom jedincatom slojnicom. Ona bi spajala točke iste nadmorske visine. Ali s njome se nipošto ne bi postizavalo ono, čemu slojnice treba da služe t. j. prikazivanju, konfiguracije terena. U geodeziji je to bitna svrha izohipsa. Kao što jedna lasta ne čini proljeća, jedna sama izohipsa ne prikazuje teren. Baš u tome i jeste stvar. Konfiguracija je nešto trodimenzionalno. Površina terena — ploha, kojom je je on izložen atmosferi — više manje je komplicirana prostorna ploha, koja se redovno ne može opisati matematičkim izrazom. Za prikaz prostornosti terena iz sličnog razloga jedna izohipsa ne može biti dovoljna. Mora ih biti više i moraju u načelu biti ekvidistantne. Onda se i najkompliciranija konfiguracija može uz njihovu pomoć prikazati razmjerno i jednostavno i lako. O potrebi ekvidistantnosti i potrebi slojnica »u pluralu« gornja definicija ne vodi računa. Ne vodi računa ni o tome, da se iz praktičkih razloga uzima, ako su slojnice na pr. na svaki metar, da su onda baš na svaki puni metar nad morem odnosno ishodnom razinom i slično.

Historijat

Usprkos tome, što su izohipse tako odlično i jasno sredstvo za prikazivanje konfiguracije, vrlo je dugo trebalo, dok su otkrivene. Nemojmo se tome čuditi. Stvaranje planova, prikazivanje parcela, putova, vodotoka, u vodoravnoj projekciji staro je dođuše kako je stara geodezija, a ta je zbilja vrlo, vrlo stara. Ali na planovima i kartama prikazivati konfiguraciju, prikazivati brda pomoću izohipsa, to dugo, dugo nije nikome padalo na um. Brda su se ucrtavala u kosoj ili vertikalnoj projekciji. Na starijim kartama mahom vidimo brda i gorske lance ucrtane kao kakove valove. Humci tih valova većinom su s jedne strane osjenčani, kako bi se bolje istakli. Evo karta razgraničenja spram Otomanskog carstva, na osnovu mira u Požarevcu, koju je oko god. 1666 izradio Pavao Riter Vitezović, a čuva se u državnom arhivu u Zagrebu! Na njoj vidite brda uz granicu tadašnje Hrvatske i Bosne, utvrđene gradove i čardake, vodotoke, naselja. Naravno o izohipsama nema još ni traga ni glasa. Izmjera je rađena očito s geodetskim stolom. Međusobni vodoravni odnosi glavnih vrhova, vodotoka i utvrda, preko kojih je prolazila krvlju zaliješana stoljetna granica, odgovaraju vjerojatno ondašnjoj točnosti. Ta rađeno je s vodoravnom pločom stola. Ali konfiguracija samih brda ucrtana je tako, kako bi je ucrtavala djeca, jer brdo ili kuću vide ne u vodoravnoj već u kosoj projekciji. Na geodetskoj izložbi u Zagrebu 1935. godine bio je izložen jedan nacrt Samobora iz 18 stoljeća. Parcele su u horizontalnoj projekciji, ali kuće i brda u vertikalnoj. Iza kuća strše brda nebu pod oblake. A imamo li mi u današnjim našim planovima neba i oblaka. Izbačena su sasvim kao što su izbačene sve fantazije, jer planovi ima da predstavljaju egzaktnu formu, egzaktn dokument stvarnih odnosa i konfiguracije terena.

Prikazivati izmiješano t. j. na istom planu ili karti i u vodoravnoj i u vertikalnoj projekciji, ta to je ne samo skopčano s teškoćama i nejasnoćama, već dovodi i do znatne zbrke. Ako brdo nacrtat, kako ga sa zemlje stvarno vidi, djeteta se ništa ne tiče, što li se na-

lazi iza brda i što brdo iza sebe skriva. Ne crta, što ne vidi. Ali planovi i karte treba baš i to da prikažu t. j. da »vidim i ono što ne vidim«, a ne samo, što primitivno prostim okom mogu uočiti pred sobom.

Prikazati parcelu zemljišta, cestu i slično u vodoravnoj projekciji, to je donekle prirodno, jer po njima hodam i vidim ih odozgo dolje. Ali kuće, čar-dake, crkve i t. d., to je nešto drugo. Naročito zidani objekti su se vrlo, vrlo dugo prikazivali na horizontalnim planovima u vertikalnoj projekciji.

Mješavina horizontalne i vertikalne projekcije — upravo borba između tih dviju projekcija — daje znatan čar starijim kartama, ali narušava egzaktnost.

Dakle, historijski prva faza razvoja bilo je prikazivanje brda u vertikalnoj ili kosoj projekciji. Slijedila je druga faza s prikazivanjem doduše u vodoravnoj projekciji, ali još bez izohipsa, već sa »šrafama«, crticama razne debljine u smjerovima najvećeg pada terena. Treća faza bila je i s crticama i sa slojnicama, a četvrta samo sa slojnicama. Historijski najduže trajala je prva faza.

Prijedmo sada na pitanje, kako su uopće mogle biti iznađene slojnice? U Zeitschrift für Vermessungswesen 1880. štampan je članak »Zur Geschichte der Horizontalen oder Isohypsen« od J. L. Licka iz Praga. U članku se dokazuje, da nije Francuz Buache (1700—1773.) prvi upotrebio izohipse, već Holandez Nocilaas Samuel Cruquius (N. S. Kruikus 1678—1754). U tome sporu, da li Buache ili Cruquius, Francuz ili Holandez, ja bih se odmah odlučio za potonjeg iz sasvim drugih razloga nego što su u spomenutom članku navedeni. Zar može kontinentalac ili čovjek, koji je više, manje takav, iznaći slojnice, courbes des niveaux, kako kažu Francuzi? Šta je niveau i gdje ga mogu naći i vidjeti a naročito, gdje ga mogu shvatiti dinamički, pokretno? Zar na kopnu, u brdima? Na kopnu mogu razmišljati koliko hoću, teško da bi došao na misao slojnica. Druga je stvar u ravninama, koje su izložene poplavama. Voda neka je kod poplave dosegla izvjestan vodostaj. Preplavila je do izvjesne linije. Zar ta linija nije izohipsa? Zar ta linija ujedno nije i nadasve životno važna za one, koji u poplavnoj ravnici žive. Zar ne prate sa strepnjom, dokle je voda došla i da li će ugroziti na-

stambe? A kad se voda povlači, zar to čini odjedno? Redovno se povlači etapno. Pri tome ostavlja za sobom tragove, dokle je dopirala, a ti tragovi, to su izohipse. Tako je po svoj prilici nastao pojam, nastala spoznaja izohipsa.

Holandija je zemlja vode, u prošlosti zemlja poplava. Razlijevale su se s jedne strane rijeke, a s druge strane je i more u ritmu plime i osjeke raslo i padalo, a kako su nizozemske obale plitke, morale su se na njima direktno vidjeti slojnice po izbačenom pijesku, algama, morskim travama i slično.

Ovakove slojnice, naročito one opasne — od riječnih poplava — morale su biti uočavane od stanovnika Holandije. Ta one su bile dio njihova života. O njima su roditelji pričali djeci ili bar pričali o tome, što li se je sve na njima poslije poplava našlo. Kad voda ode, još kao mali su dan za danom tražili tragom tih slojnica izbačene školjke, daske, daščice razlupanih čamaca, brodova i slično. Po njima se je tražilo i utopljenike. Slojnice onda više nisu teoretske, zamišljene, već životne linije velike važnosti.

Jedino kraj vode mogla je niknuti spoznaja izohipsa. Jedino kraj nje mogla je ta spoznaja biti proširena na pitanje: kakove linije bi se dobile, kad bi voda narasla za 10 m, pa za 20 m i t. d.

Nisam nigdje našao takovo — rekao bih prirodno — gledanje na historijat postanka slojnica.

Smatram historijski prirodnijim tumačiti slojnice kao linije, koje bi nastale, kad bi površina mora rasla za stalne iznose nego li tumačiti ih kao linije koje se dobivaju presijecanjem brda odnosno terena horizontalnim ekvidistantnim ravninama. Potonje tumačenje slojnica nastalo je očito mnogo kasnije i predstavlja više manje kontinentalnu teoriju.

Činjenica je, da je prva upotreba slojnica bila u prikazivanju riječnog korita. Spomenuti već Cruquius, geometar i vodogradevni inspektor, prvi ih je upotrebio kod izrade plana donjeg toka rijeke Mervede. g. 1729. Zapravo su to kod njega linije, koje spajaju točke jednakih dubina ispod normalnog vodostaja. Ali sa slojnicama su prikazane i obale iznad vode. Dakle već kod Cruquiusa imamo posve jasno izraženu ideju linija, ko-

je nastaju izdizanjem (ili spuštanjem) vode do raznih visina.

Budućnost

Slojnice su zapravo do sada najegzaktnije sredstvo za prikazivanje konfiguracije terena. Netko će možda reći: zar model ili reljef nije još bolje sredstvo? Ako model hoće djelovati, moraju mu visine biti nadvišene, dakle u izvjesnoj mjeri, u poređenju s horizontalnim odnosima karikirane odnosno lažne. A da li će nam budućnost donesti iznenađenje i promjene u načinu prikazivanja terena? Činjenica je, da kod numeričkog snimanja geometar donosi kući s terena numeričke podatke i na temelju njih izrađuje plan u vodoravnoj projekciji. Kod fotogrametrijskih snimanja je drugačije. Donosi fotosnimke i u uredu stereoskopski promatra model terena. Kao da izravno donese teren kući u modelu. Uslijed toga, što se fotogrametrijska snimanja vrše s krajeva odužih baza, a stereoskopski redovno promatraju s malom očnom bazom, rezultat je analogan kao kod reljefa t. j. visine, dotično dubine, razmjerno su nadvišene. Možda će ipak u budućnosti karte biti anaglifne (vektografske i t. d.) u vodoravnoj projekciji, ali bez slojnice a s plastičnom konfiguracijom terena. Usprkos tome, sada se još uvijek glavnim ciljem i fotogrametrijskih radova smatraju planovi s izohipsama.

Krivulje niveau-a

Francuzi kažu »Courbes des niveaux«, krivulje niveau-a, nivoske krivulje. Kako je niveau razina vode, mora, francuski izraz je bliz historijskom postanku izohipse.

Neki njemački autori po francuskom upotrebljavaju riječ »Niveaucurven« ili »Niveaukurven«.

Da li izraz courbes des niveaux« jezički posve prikazuje izohipse? Na nivoskim plohama možemo zamisliti najrazličitije krivulje, koje ne prikazuju teren, dakle nisu naše izohipse. Osim toga je slaba strana francuskog termina, da se sastoji ne iz jedne nego čak iz 3 riječi.

Konture

Angloamerikanci kažu »contours« ili »contour lines«. Kontura znači rub,

rubnu liniju. Dakle, ako zamišljamo more povisivano, konture njegovih razina bile bi izohipse. Ali naravno, kontura kao rubna linija ima i općenitije značenje. Prema tome taj termin za slojnice nije baš jednoznačan niti u širem vidu »contour lines« niti u kraćem »contours«. Pod prvim Angloamerikanci obično razumijevaju izohipse baš nacrtane na planu u vodoravnoj projekciji, a pod drugim na samome terenu, dakle, zamišljene u prostoru.

Horizontale

Uz »изохипсы« Rusi upotrebljavaju »горизонталы«.

Nijemci uz ostale izraze najviše upotrebljavaju »Horizontallinien« ili »Horizontallinien«. Talijani »curve orizzontali«. Naši pisci većinom upotrebljavaju »horizontale«.

Da li svi ti izrazi zadovoljavaju? Očito su nastali uplivom francuskih courbes des niveaux. Ali u prijevodu »horizontale« i »Horizontallinien« to drugačije zvuči. U običnom govoru je horizontala pravac ili ravnina, okomita na vertikalu. Izohipse nisu pravci a ni ravnine, već krivulje presjeka vodoravnih ravnina (odnosno točnije niveau-ploha) s terenom.

Izgleda, dakle, da riječ »horizontale« ne bi baš posve odgovarala.

Slojnice

Nijemci dosta upotrebljavaju i riječ »Schichtenlinien«, prema kojoj je kod nas nastala riječ »slojnice«. Schichte je sloj. Riječ »slojnice« zvuči sasvim dobro, ali da li slojnice ili »Schichtenlinien« dovoljno definira ono, što mi trebamo? Slojevi, na pr. geološki, ni pošto ne moraju biti niti jednako debeli niti vodoravni, a slojevi terena između naših slojnice morali bi takovi biti. Stoga bi možda bilo bolje pod slojnicom razumijevati grančnu liniju između slojeva, makar ovi bili i kosi i različito debeli, a ne ono, što smatramo izohipsama.

Razilice

Izraz »razilice« našao sam kod Ing. Kružića, nastavnika geodezije na nekadašnjem Gospodarskom učilištu u Križevcima (knjiga »Praktična geometrija«, Zagreb 1911).

Stari naši pisci dosta su upotrebljavali riječ »razina« za vodoravnu ravninu. »Razanje« bilo je niveliranje, »razalni instrument« nivelacioni instrument, »razalni trokut« trokut s viskom, »razalna letva« letva za niveliranje i slično. To su izrazi, preko kojih je vrijeme nekako prešlo. Danas se gotovo ne upotrebljavaju.

Ako je razina horizontala, onda riječ »razilice« ima analogne nedostatke kao i riječ »horizontala«.

Prstenje

U Bauerovoj Geodeziji našao sam za izohipse izraz »Ringlinien« kao neke »prstenaste krivulje«. U tome nazivu je okarakterizirano svojstvo izohipsa, da se, kolikogod vijugale, ipak vraćaju na isto mjesto. Ali naravno, oblik njihov je redovno vrlo nepravilan, daleko od oblika prstenja.

Kruike

Ostale struke često stručnim terminima daju imena izumitelja i slavinih svojih predstavnika. Tako je u elektrotehnici došlo do riječi »volt«, »amper« po Voltu i Amperu i t. d. Zar ne bismo i u geodeziji mogli analogno slojnice nazvati »kruikuške« ili »kruike« dotično »kruke« po njihovom izumitelju (ili možda »biaške« po Bauchu)? Holandez Kruikius se je očito latinizirano zvao s nastavkom -ius. Izvorno ime mu je vjerojatno bilo Kruik, što će reći pehar, vrč. Izgovaranje slova »u« i »i« zajedno dosta je teško, lako ispadne »i«, kako je u latiniziranom pisanju (Cruquius) i ispalo, a riječ »Kruk« u holandskom zapravo znači petljanca, šeprtlju.

»Formlinije«

U fotogrametriji se u stranoj terminologiji upotrebljava riječ »Formlinien« (form lines) t. j. linije, koje određuju oblik terena, a još nisu točne izohipse. Analogne su slojnicama, ali na stereoskopskom modelu, koji nije potpuno orijentiran.

Izohipse

Preostaje nam još jedino da razmotrimo izraz »izohipse«. Potječe od grčkih riječi *ισος* i *ψιός*, što će reći jednak i visina, jednake visine ili jednakih visina.

Od sviju dosada navedenih riječi »izohipse« nekako ponajbolje definira crte, koje spajaju točke istih nadmorskih visina.

Zaključak

Predlažem, da se, ne samo kod nas nego i internacionalno, dađe prednost riječi »izohipse« iz ovih razloga:

1. postoje krivulje analogne izohipsama, čiji termini su opće usvojeni, a počinju s »izo« na pr. izoterme, izobare, izogone i t. d. i t. d. U velikoj obitelji tih krivulja izohipse su samo jedan spec. es, jedan rod sa svojim brojnim jatima;

2. riječ »izohipse« je grčkog porijekla i dobro se prilagođuje i našem i ostalim evropskim jezicima;

3. ostali termini su po broju slova ili jednako dugački ili su duži. Na pr. riječ »horizontala« je za 3 slova duža;

4. riječ »izohipse« najbolje definira linije jednakih nadmorskih visina;

5. riječ »izohipse« je internacionalno donekle već poznata dotično uvedena.

Dr. N. N.