

ORTOPROJEKCIJA I NJENA PRIMJENA U SJEVERNOJ RAJNI - WESTFALIJI

(DIE ORTHOPROJEKTION UND IHRE ANWENDUNG IN NORDHEIM
WESTFALEN)

Georg KRAUSS — Bonn — Bad Godesberg

Ovo je prijevod članka objavljenog u časopisu »Mitteilungen der Oesterreichischen Geographischen Gesellschaft« (Obavijesti Austrijskog Geografskog društva), svezak 114, 1972. . list III, strana 353 — 363.

Redakcija časopisa zahvaljuje najtoplije autoru članka profesoru dipl. ing. Krauss Georgu što je dozvolio prijevod članka i objavu u našem časopisu, te što je poklonio već tiskani priloženi isječak fotokarte. Najtoplije hvala i profesoru dr Arnberger Eriku i uredništvu austrijskog časopisa što su pripravno dozvolili objavu prijevoda u našem listu.

UVOD — Početkom listopada 1971. održan je Institut Géographique National u Parizu trodnevni internacionalni simpozij o ortoprojkciji. Na pret hodnim simpozijima ovog sadržaja [1] diskutiralo se da li će se ortofotografijom postići upotrebljivi rezultati i na koji način bi to trebalo postići. Ovog puta su pretežno razmatrani problemi kako izraditi fotokartu na najbrži način, da bi se zadovoljila rastuća potražnja. Mislim da je na sve učesnike ostavio veoma dubok dojam sadašnji opseg radova u svim dijelovima svijeta na izradi fotokarte putem ortoprojkcije.

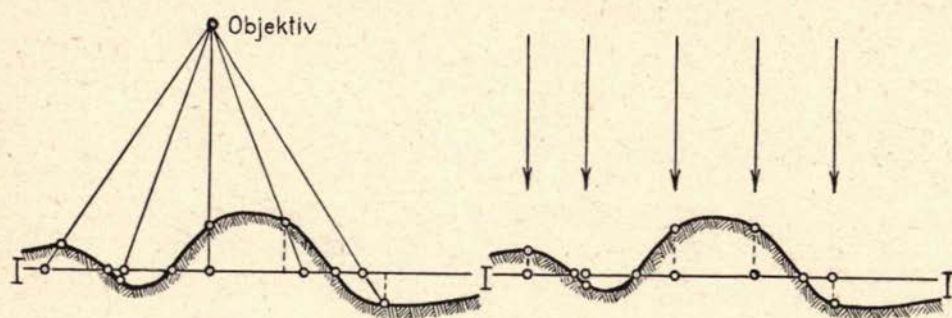
OPĆI POJMOVI O ORTOPROJEKCIJI — Zračni snimak nastaje centralnom projekcijom i sadržava paralaktičke pomake uzrokovane visinskom razlikom terena. Ove pogreške po položaju to su veće što su znatnije visinske razlike na zemljištu i što je mjesto na zračnom snimku dalje od nadirne tačke. Ovakav snimak dobiven centralnom perspektivom pretvara se ortoprojkcijom u sliku, koja je gotovo jednaka onoj dobivenoj ortogonalnom projekcijom (slika 1). U zadnjih 15 godina razvijeni su mnogobrojni uređaji za ortoprojkciju [2]. U Zemaljskom uredu za premjer Sjeverna Rajna — Westfalija, kao i u poduzećima koja nas u tome potpomažu postavljani su ortoprojektori Gigas-Zeiss (GZ 1) firme Zeiss, Oberkochen.

Adresa autora: Prof. ing. Georg Krauss — Landesvermessungsamt, Nordheim — Westfalen u Bonn — Bad Godesberg

Preslikavanje dijela površine Zemlje
na projekcionu ravninu I-I-I

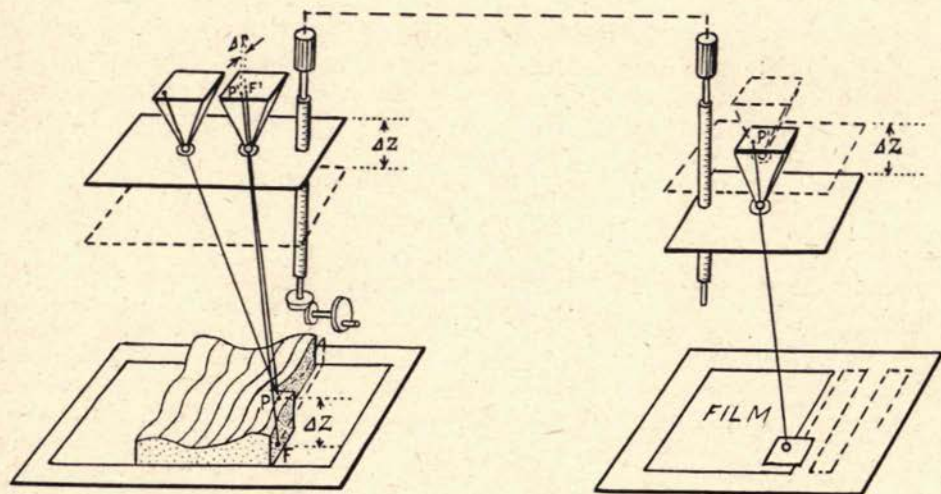
zračnim snimkom u
centralnoj projekciji

na karti u ortogo-
nalnoj projekciji



Sl. 1

Kod svih uređaja vodi restitutor ili automatski uređaj mjernu markicu po optičkom modelu zemljišta pomoću korelatora i to po uskim zavojitim trakama. Sa stereoinstrumentom povezan je jedan projektor tako, da se na nje ga prenose svi pokreti mjerne markice (slika 2).



Sl. 2.

Zračni snimak se pri tome projicira na film tako, da se na pojedinim trakama postupno projicira mala pukotina. Zbog toga što se razmak između objektiva i projekcione ravnine mijenja u istom odnosu sa Z-pokretom ste-

reoinstrumenata u kojem se mijenjaju i visine zemljišta, gotovo potpuno izčezavaju pralaktički pomaci. Tako zračni snimak, izvršen u centralnoj perspektivi, zadržava svoje bogatstvo detalja, a diferencijalnim redresiranjem dobiva geometrijska svojstva karte. Kada se tako redresiranom zračnom snimku dodaju neki kartografski elementi kao okvir, te unutrašnji i vanjski opis, nastaje fotokarta.

POČETAK RADOVA U SJEVERNOJ RAJNI — WESTFALIJI — Izrada fotokarte u nas bila je potaknuta zahtjevom Zemaljskog ureda za ceste naše zemlje. Za izradu banke podataka o cestama potrebne su karte mjerila 1:5000. Tada, 1969. godine, stanje raspoloživih karata u mjerilu 1:5000 bilo je vrlo nezadovoljavajuće: 30% površine, tj. za oko 2.800 listova nije bilo na raspolaganju situacije, a za 7.050 listova visinske predstavke. I drugi uredi tražili su hitno upotrebljive kartografske podloge u mjerilu 1:5000 za ova područja.

U nekoliko prethodnih godina, izdavano je godišnje oko 200—250 listova karta toga mjerila, koje su izrađivane fotogrametrijski. Taj put dakle nije pružao zadovoljavajuće rješenje. Toga radi izrađen je 1969. godine plan, po kojem je trebalo u roku od 3 godine izraditi okruglo 3.000 listova fotokarata u mjerilu 1:5000 i to prvenstveno onih područja za koja se nije raspolagalo ni situacijom [3].

Ove fotokarte su dio osnovne državne karte 1:5000. Izrađuju se u istim dimenzijama kao i ostali listovi karte 1:5000, te sadržavaju kartografske elemente kao okvir, neke nazive, klasifikaciju cesta i — ukoliko su na raspolaganju — izohipse. Time, što su dodatni podaci ograničeni, sačuvano je obilje informacija i mogućnosti interpretacije zračnog snimka, a postignuto je da se fotokarta može umnožiti i dopunjavati na jednostavan način. Pri upotrebi karte ovako krupnog mjerila mora postojati mogućnost da mjesni uredi dobiju transparentnu fotokartu, kako bi mogli sami izrađivati diazokopije i da mogu suprotno fotografskom papiru na toj karti crtati. Samo se po sebi razumije da fotokarta mora zadovoljiti po položajnoj i visinskoj točnosti po propisima postavljenim za normalnu kartu.

IZRADA FOTOKARTE

Izvršenje lijeta i podaci o zračnim snimcima — Način izrade ovisan je u velikoj mjeri o zemljištu. Cjelokupno područje, koje obuhvata Sjeverna Rajna — Westfalija podijeljeno je u tri kategorije prema tipu zemljišta. Na 42% svih listova visinske razlike manje su od ± 10 m. Ovdje se upotrebljava kamera 30/23, snimci su mjerila 1:12.000, a lijet je izvršen tako, da se redresiranjem pojedinog snimka potpuno pokriva list osnovne državne karte.

Na 37% svih listova visinske su razlike veće od ± 25 m. Ove visinske razlike uslovljavaju diferencijalno redresiranje. Za ove snimke upotrebljava se kamera 15/23, snimci su mjerila 1:13.000 sa 90% preklapanjem u smjeru lijeta. Snimanje je izvršeno tako da uvijek dva modela prekrivaju površinu jednog lista, a osim toga za potrebe ortofotoprojeksijske, jedan od zračnih snimaka potpuno prekriva površinu odgovarajućeg lista.

Listovi sa visinskim razlikama, koje se kreću između ± 10 i 35 m, uvrštavaju se u jednu od gornjih grupa obzirom na njihov broj, na njihov položaj u odnosu na druga područja, te prema općoj slici oblika zemljišta na njima.

Vezne točke — Za redresiranje pojedinačnog zračnog snimka u uređaju SEG-V potrebne su vezne točke samo sa podacima o položaju. To su točke čije su koordinate poznate. Kako se redresiranje pojedinačnog snimka vrši za ravničarska područja to se vezne točke prethodno svedu na istu visinu. Taj način rada ne dovodi do nedozvoljenih pogrešaka tlocrta, čak i pri restituciji na stereoinstrumentu. Postoji li tlocrt područja u bilo kakom obliku, onda se on upotrebljava kao podloga pri restituciji. Najčešće to nije slučaj tako da se vezne točke moraju odrediti aerotrinagulacijom. I pri ortoprojkciji određuju se vezne točke pretežno aerotriangulacijom. Kod ovog načina potrebno je za horizontiranje modela, zbog većih visinskih razlika, imati i vezne točke poznate po visini. Zavisno od konačnog cilja, tj. da li se želi izraditi fotokarta bez podataka o visinama ili sa visinskim podacima manje ili veće točnosti, uzimaju se visine veznih točaka sa postojeće topografske karte 1:25.000, ili se za aerotriangulaciju obavlja visinsko izjednačenje, odnosno određuju se terestički. Smatram da moram ukazati na to, da se prilikom aerotriangulacije dobivaju podaci za vanjsku orijentaciju modela bez dodatnog rada. Na taj način smanjuje se vrijeme potrebno za orijentiranje modela u stereoinstrumentu, a time i vrijeme potrebno za izradu profila. Tako se značajno poboljšava ekonomičnost ortoprojkcije.

Redresiranje — Najsvrsishodnije je da se pri redresiranju pojedinačnog zračnog snimka u redreseru SEG-V koristi originalni negativ. Pri ortoprojek-



Sl. 3 — Staklena ploča sa ugraviranim visinskim profilima

ciji sa ortoprojektorom GZ-1 bolje je poći od pozitiva. Osobitu prednost u tehničkom, a posebno u ekonomskom pogledu pokazao je tzv. »Off-line« postupak, tj. pohranjivanje podataka kod GZ-1. Ovdje se pomoću specijalnog uređaja, koji je priključen na stereoinstrument, graviraju visinski profilj pojedinih traka u sloj na staklenoj ploči (slika 3). Drugi uređaj je u mogućnosti

da tako zabilježene (memorirane) visinske profile čita i na temelju toga upravlja ortoprojektorom. Dosadašnja istraživanja nedvornno su pokazala da se staklene ploče sa ugraviranim visinskim profilima mogu ponovno upotrebiti za kasnija snimanja, ako su ova izvedena na isti način kao i prvo. Pri obnovi fotokarte u nekom kasnijem trenutku potrebno je tada izvršiti snimanje iz zraka, ortofotoskopsko redresiranje prema postojećim pločama sa ugraviranim podacima, te uz uključivanje folije (pozitiva) sa okvirom, natpisima i slojnicama.

Umnožavanje — Radi velikog broja listova moraju radovi u svim fazama umnožavanja biti sasvim točno određeni i utvrđeni standardnim vrijednostima. Nadalje, mora biti izabran najjednostavniji, a time i najbolji način umnožavanja. U svim fazama potrebno je mjerenjem utvrditi maksimalnu i minimalnu gustoću zacrnjenja te uvijek postizati utvrđeni odnos [1,2]. Fotokarta u mjerilu 1:5000 rijetko se kada štampa, redovno se umnožava putem diazokopije. Polutonska slika rastira se rasterom od 70 linija.

PRIKAZ VISINA NA FOTOKARTI

Kao što je već ranije utvrđeno potrebno je da i prikaz visina na fotokarti u svemu odgovara postojećim propisima. Mi stoga nastojimo da visine odredimo stereofotogrametrijski, jer samo tada postizemo predviđenu točnost $m_h = \pm(0,2+2tg)$ m. Vezne točke za visine potrebno je tada u svakom slučaju odrediti terestrički sa točnošću od ± 5 cm. U ravničarskim područjima određuju se stoga visine na temelju snimaka iz zraka izvršenih s kamerom 15/23 u mjerilu 1:8.000. Za ostala područja upotrebljavaju se za ovu svrhu zračni snimci izvršeni za potrebe ortoprojekcije (15/23 u mjerilu 1:13.000). Mi godišnje izrađujemo preko 1.000 listova fotokarte, zbog ovog vrlo velikog broja nije uvijek moguće određivati visine na ovaj način. Ako su visine ipak potrebne za listove, čije visine nije moguće odrediti stereofotogrametrijski, mi ih za sada određujemo uz pomoć tako zvanih profilnih šrafa, koje se prilikom ortoprojekcije mogu projicirati bez dodatnog rada [4]. Tada određujemo vezne točke po visini pomoću aerotriangulacije sa točnošću od oko $m \pm 0,35$ m. Međutim, mi smatramo da dobijanje visinskih podataka za osnovnu kartu mjerila 1:5.000 iz profilnih šrafa nije svrsishodno iz ovih razloga:

- 1 — srednja je greška po visini prevelika ($m_h \approx \pm 1,0$ m),
- 2 — mnoge pojedinosti zemljišnih oblika koje su manjih dimenzija nisu prikazane,
- 3 — često se pojavljuju sistematske griješke,
- 4 — manjkaju visine na padovima zemljišta, kao i za mnoge iscrtane točke,
- 5 — za izradu visinske predodžbe prema profilnim šrafima potreban je vrsni stručnjak, i gotovo isto toliko vremena kao i za stereofotogrametrijsku restituciju.

U međuvremenu je firma Zeiss izradila dodatni uređaj uz Orthoprojektor, koji prilikom ortoprojeksijske automatski crta izohipse. Uskoro ćemo njime raspolagati, u praksi će se pokazati da li će se njime postizati bolji rezultati. Bez sumnje da visinska predodžba onih područja, gdje se ne postavljaju tako visoki zahtjevi, te je dobijena na napred opisani način, predstavlja ipak vrlo vrijednu podlogu. Za određivanje visina bit će potrebno u svakom posebnom slučaju odlučiti se s jedne strane prema ekonmičnosti i brzini, a s druge strane prema točnosti i potpunosti.

UTROŠAK VREMENA I SREDSTAVA — U tabeli 1 nalaze se podaci o utrošku vremena i sredstava lista fotokarte mjerila 1:5.000 izrađenog redresiranjem pojedinačnog zračnog snimka [5]. Potrebno vrijeme kreće se između 0,8 i 3,0 dana, odnosno 280 i 760 DM, u zavisnosti da li su na raspolaganju podaci za redresiranje i vanokvirni crteži ili se trebaju tek izraditi.

Tabela 1 — Utrošak vremena i sredstava za izradu lista fotokarte mjerila 1:5000 redresiranjem pojedinačnog zračnog snimka

Red. br.	Faza rada	Utrošak vremena u danima	Troškovi u DM
1.	Izvršenje lijeta sa snimanjem	0.3	110.—
2.	Preslikavanje lista osnovne državne karte u teoretski okvir	0.2	70.—
3.	Određivanje veznih točaka pomoću aerotriangulacije	1.5	400.—
4.	Izvod okvira i naziva iz lista osnovne državne karte	0.3	60.—
5.	Slaganje i montaža natpisa, opisa i okvira	1.0	140.—
6.	Redresiranje, rastriranje, dodavanje okvira i teksta	0.2	110.—
	a) Suma od 1, 4 i 6	0.8	280.—
	b) Suma od 1, 2, 4 i 6	1.0	350.—
	c) Suma od 1, 3, 5 i 6	3.0	760.—

U tabeli 2 nalaze se podaci o utrošku vremena i sredstava lista fotokarte mjerila 1:5000 izrađenog ortoprojeksijom. Potrebno vrijeme kreće se između 5,5 i 17,5 dana, odnosno 1.890 i 5.090 DM, već prema tome kakav se konačni proizvod želi.

Izrađuje li se nova ortofotokarta radi promjenjenog stanja objekata na zemljištu, uz upotrebu ranije izrađenih ploča sa ugraviranim linijama profila, a na postojećoj foliji, koja sadrži okvir, opis i izohipse, a kada treba izvršiti samo manje izmjene, onda se ukupni troškovi izrade kreću između 650 do 700 DM.

Tabela 2 — *Utrošak vremena i sredstava za izradu lista fotokarte mjerila 1:5000 ortoprojeksijom*

Red. br.	Faza rada	Utrošak vremena u danima	Troškovi u DM
1.	Izvršenje lijeta sa snimanjem	0.3	130,—
2.	Određivanje veznih točaka aerotriangulacijom	1.5	400,—
	a) po položaju		
	b) po položaju i visini	2.5	800,—
3.	Određivanje visinskih veznih točaka terestički	0.5	1.500,—
4.	Ortoprojekcija		
	$M_m = 1:10.000$, $\Delta x = \text{mm}$, bez podataka za postav	1.0	450,—
	Izmjera profila		
	Osvjetljavanje (interpolacija 1)	0.4	250,—
5.	Ortoprojekcija i izrada profilnih šrafa		
	$M_m = 1:5000$, $\Delta x = 4 \text{ mm}$, bez podataka za postav	1.2	650,—
	Izmjera profila		
	Osvjetljavanje (interpolacija 1)	0.4	280,—
6.	Slaganje, montaža natpisa, opisa i okvira	1.0	140,—
7.	Izrada izohipsa na temelju profilnih šrafa	4.0	500,—
8.	Izrada izohipsa na stereoinstrumentu	4.0	1.600,—
9.	Graviranje izohipsa na foliji	4.0	500,—
10.	Sumarna kopija	0.3	120,—
	a) Suma od 1,2b,4,6 i 10	5.5	1.890,—
	b) Suma od 1,2b,5,6,7,9 i 10	13.7	3.120,—
	c) Suma od 1,2a,3,4,6,8,9 i 10	17.5	5.090,—

UPOTREBA FOTOKARTE IZVAN ZEMALJSKOG UREDA ZA PREMJEER

— Zemaljski ured za ceste imao je u početku namjeru fotokarte koristiti samo kao skicu pri izradi banke podataka za ceste. Međutim, kasnije traži da sve fotokarte imaju i visinsku predodžbu, kako bi se fotokarte mogle koristiti kao podloge za sve studije i planiranja, pošto sadrže sve informacije koje su od važnosti pri planiranju cesta.

Najviše potražuju i koriste fotokartu mjerila 1:5000 Planeri pojedinih naselja. Ovo je razlog što svaki katastarski ured dobije po jednu foliju fotokarte 1:5000 čim se ona izradi. Na taj način planeri mogu u najkraćem roku dobiti kopije ove karte od odgovarajućeg ureda za katastar. Razni uredi pojedinih naselja često zahtjevaju da im se izradi fotokarta, i krupnijeg mjerila, 1:2000 ili 1:1000. Ove zahtjeve moramo za sada odbijati, jer na svaki način moramo u određenom roku završiti izradu predviđenih fotokarata, čiji je broj veoma velik. Kod malenih naselja i onih srednje veličine ipak smo izašli ususret njihovom traženju na taj način što smo fotokartu 1:5000 povećali u traženo mjerilo. Mi dakle do sada nemamo još nikakvih iskustava za izradu fotokarata gradskih područja u krupnijim mjerilima, koje se karte na pr. izrađuju u većem opsegu u Francuskoj.

Vrlo uspješno upotrebljavaju fotokartu i uredi za regionalno planiranje. Od osobitog im je značaja što na fotokarti mogu lako i brzo razlučiti, te utvrditi međusobni odnos različitih ploha, kao: ugrađena područja razne gustoće, poljoprivredna zemljišta, površine pod šumom, vodom itd. Ovi su nam uredi izjavili da im korištenje fotokarte omogućava postaviti cjelokupno regionalno planiranje na realnu i čvrstu bazu.

I za komasacije se s dobrim uspjehom upotrebljavaju povećanja fotokarte, na kojima se planira nova mreža puteva i voda.

U određenim vremenskim intervalima Zemaljski ured za šume treba za područja pod šumom izraditi karte korištenja. Na ovim kartama treba označiti vrstu, starost i gustoću šume. U našoj zemlji koristi se sada za ovo fotokarta. Na taj način otpadaju sva dosadašnja odmjeravanja mnogih granica na terenu. Sada šumar ucrtava te granice bez ikakvih odmjeravanja na fotokarti mjerila 1:5000, najčešće na terenu. Ove linije se digitaliziraju, zatim se automatski preko kompjutera ucrtavaju u fotokartu mjerila 1:10.000. Jednovremeno se preko automatizacije izračunavaju površine za pojedine plohe.

Po prvi put upotrebljavaju ove godine (1972.) fotokartu u većem opsegu i geolozi u svojim radovima na terenu. Pri izradi geološke karte fotokarta upućuje na geološke elemente, što sa običnom kartom nije slučaj. Vodom natopljena područja moguće je točnije kartirati uz mnogo manje rada na terenu. Stepenice su mnogo izražajnije, a granice između raznih područja mogu se sa mnogo većom sagurnošću kartirati. Uz primjenu fotokarte geološka kartiranja postaju ne samo mnogo točnija, već se i rad jako ubrzava.

UPOTREBA FOTOKARTE UNUTAR ZEMALJSKOG UREDA ZA PREMJER

— Prilikom početka radova na fotokarti pojedina mjesta unutar Zemaljskog ureda za premjer izrazila su bojazan da će fotokarta potisnuti kartu sa signaturama 1:5000 ili da će ju čak potpuno iztisnuti. U to vrijeme zastupao sam slijedeće gledište:

1 — Fotokartu mjerila 1:5000 treba u prvo vrijeme izraditi za područja, koja nisu pokrivena osnovnom državnim kartom. Jedino će na ovaj način biti moguće izraditi upotrebljive podloge za planiranje do određenog termina.

2 — Nasuprot dosadašnjim fotoplanovima fotokarte svojom dimenzionalnom stabilnošću imaju veoma značajnu prednost. Iz toga razloga fotokarte trebaju zamijeniti fotoplanove. (Fotoplanovi su izrađivani na fotografskom papiru — primjedba prevodioca).

3 — Iskustvo treba pokazati da li će moći uporedo postojati fotokarta i karta sa signaturama. Ono što je bolje to će se održati.

Pokazalo se da su sve izražene brige bile neosnovane, dogodilo se suprotno. Za ovo kratko vrijeme fotokarta je uzrokovala znatno povećanje opsega radova na osnovnoj državnoj karti, itd. iz ovih razloga:

1 — Održavanje postojećih karata znatno je pojednostavljeno i ubrzano uz komoć fotokarte. Čak i na području velegradova pokazala se fotokarta 1:5000 ili njeno povećanje kao izvanredna pomoć pri održavanju gradskih karata.

50,2

50,4

n (200)
nordl. E.
Winden

50,6



Frohngau

51,2

51,4

51,6



2 — Za kratko vrijeme su i za druga područja iz fotokarata izrađene karte sa signaturama uz veoma značajnu ekonomičnost.

3 — Za mnoga, srazmjerno velika područja, moguće je na fotokarti prikazati visinske odnose, jer se potrebna dodatna sredstva za stereofotogrametrijsku restituciju dobijaju o drugih.

Osim toga fotokarta mjerila 1:5000 izvrsna je podloga za obnovu ili održavanje topografske karte mjerila 1:25.000. To se može izvršiti uobičajenim kartografskim postupcima. Međutim, danas je već moguće da se u taj rad, makar i djelomično, uključi i automacija.

Sama fotokarta predstavlja osobito prikladnu polaznu osnovu za primjenu kartografije u automaciji. U fotokarti vidim, barem kroz nekoliko narednih godina, najbolji, najopširiji i najekonomičniji skup podataka o zemljištu za potrebe kartiranja neke države. U ovom trenutku, a i u narednim godinama ne vidim neku mogućnost, da se ostvari digitalno pohranjivanje i vođenje najrazličitijih podataka za tako ogromno kartografsko djelo, kao što je karta mjerila 1:5000, koja se sastoji iz 8.634 lista. Iz ovakove banke podataka bilo bi moguće preko digitizera izdvojiti podatke za najrazličitije svrhe, već prema postavljenom zadatku, obraditi ih i automatski kartirati. Ovakovu banku podataka u analognom obliku predstavlja i sama fotokarta, koja se u svom osnovnom obliku kao karta već upotrebljava u najrazličitije svrhe. Moguće je fotokartu cijelu ili njezine proizvoljne dijelove prevesti u digitalni oblik. Za najrazličitije potrebe moguće je izdvojiti podatke po osama x i y, a eventualno i po z, te ove podatke odvojeno automatski kartirati, upotrebiti ih za posebne tematske karte ili ih kombinirati zajedno s ostalim elementima karte. Nadalje fotokartu je moguće održavati na veoma jednostavan i ekonomičan način, pogotovo ako već postoje gravirani visinski profili.

Gotovo svi uredi za premjer podnose sve više hitnih zahtjeva da im se za razne svrhe u kratkom roku isporuče karte sa najnovijim stanjem na zemljištu. Fotokarta može nam sigurno mnogo pomoći da se ovi zahtjevi brže i potpunije zadovolje.

ZAKLJUČAK — U našoj zemlji fotokarta (slika 4) još je uvijek novost. Doduše fotoplan je njezin prethodnik. Na fotoplanu nije bilo moguće točno odrediti položaj neke točke po koordinatama, niti su se ostali kartografski elementi mogli sa njima kombinirati uz zadržavanje traženje točnosti, kao na pr. izohipse. U zadnje dvije i pol godine izradili smo 2.400 listova fotokarte od 8.600 listova naše osnovne državne karte u mjerilu 1:5000. Zbog svojih posebnih prednosti fotokarta je u tom kratkom vremenskom razdoblju postala toliko tražena, da samo djelomice možemo ispuniti posavljene zahtjeve i ako nam u radu pomaže nekoliko firmi. Mnoge organizacije su spremne da dijelom ili u cijelosti snose troškove njihove izrade. Spomenute posebne prednosti fotokarte su:

- 1 — Brza i jeftina izrada.
- 2 — Pružaju obilje informacija i moguće ih je koristiti u najrazličitije svrhe.
- 3 — Posebna aktualnost.

Mjerilo fotokarte 1:5000 izabrali smo zbog gusto naseljenih industrijskih područja, te što je već postojao znatan broj listova osnovne državne karte u mjerilu 1:5000. U drugim zemljama izrađuju se fotokarte različitih mjerila, koje se kreću između 1:1000 do 1:200.000, sve zavisi od svrhe kojoj trebaju služiti i od karaktera zemljišta.

Preveo: Ivan Kreiziger

10. L i t e r a t u r a

- 1 RADLINSKI, W.: Ortophotomaps vs Conventional Maps. Internat. Symposium on Photo Maps and Ortophoto Maps, Ottawa, 1967, strana 112-122.
- 2 SCHWIDEFSKY, K.: Die Orthoprojektion und die Entzerrungsverfahren für unebenes Gelände. Bildmessung und Luftbildwesen 1965, strana 143-156.
- 3 KRAUSS, G.: Die Herstellung von Luftbildkarten. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 1970, strana 209 - 216.
- 4 FÖLLE, K. i RÖSEL, W.: Automatische Erzeugung von Höhenschichtlinien bei der Herstellung von Ortophotos. Bildmessung und Luftbildwesen 1969, str. 227-234.
- 5 PAPE, E.: Die Deutsche Grundkarte als Luftbildkarte. Bildmessung und Luftbildwesen 1971, str. 194 - 198.

Nap. prevodioca: Profesor ing. Georg Krauss direktor je Zemaljskog ureda za premjer Sjeverna Rajna - Westsalija (Landesvermessungsamt Nordrhein - Westfalen u Bonn - Bad Gadesbergu, SR Njemačka. O istoj temi održao je u Zagrebu predavanje 12. 6. 1969. na poziv Geodetskog fakulteta - Katedre za kartografiju.

Résumé

La projection orthogonale et son emploi dans la Province de Rhin-Septentrional-Westphalie

Après le développement de systèmes d'appareils nécessaires et de méthodes prêtes à être appliquées en pratique, la projection orthogonale s'est imposée en peu de temps; on se sert d'elle dans le monde entier, surtout quand il faut réaliser d'une manière vite et rentable des cartes de base à échelles diverses pour les mettre à la disposition de la planification. Le principe de la projection orthogonale consiste dans la correction des déformations d'une vue aérienne, donc en projection perspective, dans un plan orthogonal.

En Rhin-Septentrional-Westphalie, cette méthode a été appliquée d'abord pour produire — au cours de trois ans seulement — une carte de base à l'échelle de 1:5000 en forme d'orthoplans couvrant un tiers de la province totale. Pour les vues prises en terrain plat, il suffit une correction unique, pour celles prises en terrain accidenté, il faut la correction de la projection orthogonale.

Les points d'ajustement dans le terrain sont fixés par une triangulation aérienne. L'hauteur de ces points nécessaires par contre est fixés par un nivellement terrestre pour avoir plus tard la possibilité d'une restitution stéréophotogrammétrique exacte des courbes de niveau selon ces vues aériennes. Pour produire des orthoplans, l'organisation du travail est en forme d'exploitation off-line. Cette méthode est très économique parce qu'elle permet à l'orthoprojecteur d'exploiter les mesures non seulement d'un appareil seul, mais de trois appareils ensemble. Ces mesures, enregistrées, peuvent être employées de nouveau pour la correction des déformations d'autres vues aériennes. L'auteur donne, à côté de ces explica

tions, des informations en ce qui concerne la technique de la reproduction, la représentation des hauteurs et l'évaluation des frais et du temps nécessaire. En Rhin-Septentrional-Westphalie, on a produit, au cours des trois dernières années, 3000 orthoplans à peu près.

Bien que ces orthoplans n'existent que depuis peu et pour quelques régions seulement, on les a utilisés déjà pour des buts multiples. L'auteur en nomme quelques-uns et accentue surtout l'importance des orthoplans pour l'administration géodésique, pour la mise à jour et le renouvellement des cartes topographiques notamment.

A la fin, l'auteur présente l'orthoplan encore en fonction d'un inventaire général du relief — un inventaire toujours prêt à fournir des dates en forme digitale.

S a d r ž a j

1.	Uvod	str. 217
2.	Opći pojmovi o ortoprojeksiji	str. 217
3.	Početak radova u Sjevernoj Rajni-Westfaliji	str. 219
4.	Izrada fotokarata	str. 219
	4. 1. Izvršenje lijeta i podaci o zračnim snimcima	str. 219
	4. 2. Vezne točke	str. 220
	4. 3. Redresiranje	str. 220
	4. 4. Umnožavanje	str. 221
5.	Prikaz visina na fotokarti	str. 221
6.	Utrošak vremena i sredstva	str. 222
7.	Upotreba fotokarte izvan Zemaljskog ureda za premjer	str. 223
8.	Upotreba fotokarte unutar Zemaljskog ureda za premjer	str. 224
9.	Zaključak	str. 225
10.	Literatura	str. 226
	Résumé	str. 226