

DIAZOKOPIJA

Inž. LOVRIC PAŠKO — Zagreb*

Vjerojatno će mnogi nakon pročitanog naslova pomisliti, da se radi o nekoj novoj, specijalnoj vrsti kopiranja. Međutim, radi se o poznatom postupku koji se kod nas najčešće zove ozalid-kopija, dok se ponegdje čuje hiliokopija ili helijografija. Čini mi se, da nijedan ni drugi naziv nije najsretnije izabran.

U poljskom višejezičnom rječniku [1] našao sam slijedeće izraze za kopiju dobivenu djelovanjem svjetla na svjetloosjetljivi sloj nanesen na papir, platno ili drugi materijal, a od originala obično iscrtanog na prozirnom materijalu.

poljski:	światlokopia (f)
ruski:	svetlokopija (f)
njemački:	die Durchlichtungskopie i die Lichtpause
engleski:	heliographic print
francuski:	impression (f) héliographique.

U njemačkoj stručnoj literaturi nalazi se pored riječi die Lichtpause i riječ die Heliographie.

Kako se iz usporedbe vidi, naš naziv heliokopija adekvatan je uspoređenim, dok se nigdje ne naslučuje naš uobičajeni naziv ozalidkopija. Ova činjenica se može objasniti na slijedeći način.

Kopiranje originala obično iscrtanih na prozirnom materijalu vrši se od godine 1842., a nakon otkrića svjetloosjetljivih osebina željeznih, i kromovih soli. Najveću primjenu ima takozvana plava kopija, kod koje je svjetloosjetljivi sloj načinjen na bazi željeznih soli, koje imaju to svojstvo da se pod djelovanjem svjetla mijenjaju i postaju plave boje. Svjetloosjetljivi sloj nanašan je obično na papir. Na ovaj način dobijene kopije predstavljale su negativne slike (negative) od originala. Naime stavljanjem obično nacrtanog originala na prozirnom materijalu nad svjetloosjetljivi sloj, te osvjetljavanjem, sloj se je promijenio na onim mjestima koja nisu bila pokrivena sadržajem originala, dok je na onim mjestima koja su bila pokrivena sadržajem ostao nepromijenjen. Promijenjena mjesta poprimila su plavu boju, a na nepromijenjenim se

* Geodetski fakultet — Zagreb

svjetloosjetljivi sloj spira pranjem vodom, te se tako dobiva kopija u boji papira.

Ovako izvedene plave kopije, ili na sličnom principu izvedene kopije u nekoj drugoj boji, dobile su zajednički naziv, dat naprijed na pet jezika, a kod nas se je usvojio naziv heliokopija.

Godine 1923. tvrtka Kalle iz Wisbadena pustila je na tržište papire na kojima je, na osnovu originala izvedenog na prozirnem materijalu, bilo moguće dobiti kopije i to bez kvašenja. Svjetloosjetljivi sloj načinjen je na bazi diazo spojeva i fenola sa dodacima kiselina koje sprječavaju prijevremeno ili neželjeno vezivanje. Kemijski proces cijelog postupka kopiranja počiva na tome, da se pod djelovanjem svjetla svjetloosjetljivi sloj potpuno razara a na neosvjetljenim mjestima sloj se razvijanjem u parama amonijaka (uvođenjem amonijaka) preobrazuje u azo boje. Papiri su se pojavili na tržištu pod nazivom »ozalid«. Kako je naša zemlja do prije desetak godina uvozila ove papire i to pretežno od ove tvrtke, nastao je i naziv »ozalidkopija« i »ozalid papiri«.

Zašto je tvrtka Kalle nazvala svoj proizvod baš tako, teško je reći. Interesantno je međutim, da se do njega došlo okretanjem riječi »diazoz« i umećući još jedan »l«. Ovo je možda učinila po savjetu svog stručnjaka za propagandu, jer kako se vidi, uspjela je taj svoj naziv nametnuti kao ime (barem u našoj zemlji) za jedan postupak koji se bazira na svojstvima diazo spojeva.

U leksikonu Born Ernsta [2] pod »ozalid postupak« daje se objašnjenje, da je to postupak kopiranja na osnovu predloška na prozirnem materijalu uveden po tvrtci Kalle. I dalje, da je to »diazotipija« sa suhim razvijanjem u parama amonijaka. Dakle, tu je pojam DIAZOtipija onaj, koji označuje, da je jedna njegova vrsta — ozalid postupak.

Vjerujem, da sam iznošenjem ovih podataka uspio opravdati naslov članka, te da u daljnjem izlaganju mogu upotrebljavati riječi diazokopija i diazo papiri.

VRSTE MATERIJALA ZA DIAZOKOPIJU

Upotrebom diazokopije danas je svakako najlakše i najjeftinije dobiti manji broj kopija nekog plana, karte i sl. uz uvjet, da je original izveden na prozirnem materijalu. Na našem tržištu nalazi se nekoliko vrsta diazo papira. Proizvode ih tvrtke »Fotokemika« iz Zagreba i »Aero« iz Celja, dok su općenito poznati diazo materijali za kopiranje:

1. Diazo materijali za kopiranje kod kojih je svjetloosjetljivi sloj nanešen na kvalitetnije vrste papira od 55 grm² do 210 grm², a koji mogu biti prozirni (transparentni).
2. Diazo materijali za kopiranje kod kojih je svjetloosjetljivi sloj nanešen na specijalno pripremljenu pamučnu tkaninu.
3. Diazo materijali za kopiranje na kojima je svjetloosjetljivi sloj nanešen na listove od plastičnih masa ili na metalne listove.

PAPIRI KAO NOSIOCI SVJETLOOSJETLJIVOG SLOJA

Za normalnu upotrebu rabe se bezdrveni papiri od 55 do 210 grm², na kojima se od pozitivnog predloška dobiva pozitivna slika u crvenoj, crnoj, smeđoj ili plavoj boji. Da bi se postigla što veća kontrastnost postoje papiri koji su preparirani lakom, čime se postiže željeni efekt. Za postizanje polutonova postoje specijalni papiri s glatkom i s hrapavom površinom. U nekim slučajevima potrebno je izvršiti kopiranje na što lakšem papiru. U tom slučaju rabe se poznati avionski papiri kao nosioci svjetloosjetljivog sloja.

Manju upotrebu nalaze oni diazo papiri na kojima se mogu izvesti kopije i na jednoj i na drugoj strani, kao i oni koji s jedne strane imaju svjetloosjetljivi sloj, a s druge su preparirani ljepkom koji omogućava da se kopija priljepi na željeno mjesto.

Diazo prozirni (transparentni) papiri, kod kojih je svjetloosjetljivi sloj nanešen na paus papire raznih gramatura omogućuju izradu kopija sposobnih za daljnja kopiranja.

Od samog početka izvedbe diazokopija težilo se je za izvedbom takvih diazo papira, na kojima bi bilo moguće dobiti kopiju u dvije boje. Tek za zadnje rezultate traženja u tom području može se reći da u velikoj mjeri zadovoljavaju. Da bi se dobila kopija u dvije boje potrebno je imati na prozirnem materijalu iscertan original u dvije boje. Isti cilj se može postići i s dva originala od kojih svaki sadrži elemente samo jedne boje. U ovom slučaju kopira se najprije jedan a onda drugi original, s time da se svaki put upotrebi drugi filter. Ova kopija se naime bazira na svjetloosjetljivosti sloja na dva različita područja spektra. Rezultat kopiranja je kopija u plavoj i crvenoj boji.

Postoji i jedan drugi način koji je uvela jedna engleska tvrtka. U ovom slučaju prilikom izrade originala na prozirnem materijalu treba upotrebiti dijelom tuš, a dijelom specijalnu olovku. Na kopiji dio originala izveden tušem dobiva se u plavoljubičastoj boji, dok dio izveden olovkom dobiva se u crvenosmeđoj boji.

TKANINE KAO NOSIOCI SVJETLOOSJETLJIVOG SLOJA

Lijepljenje papira na tkanine vrši se sa ciljem, da se smanje oštećenja. Postoji i specijalna pamučna tkanina koja je obradom (apreturom) načinjena prozirnem i na kojoj je nanešen svjetloosjetljivi sloj. Na ovaj način povećana je trajnost kopija, a dana je i mogućnost daljnjeg kopiranja. Ovako obrađene pamučne tkanine zamjenile su nekad često upotrebljavan »Pausleinen« ili »englesko platno«.

PLASTIČNE MASE I ALUMINIJUM KAO NOSIOCI SVJETLOOSJETLJIVOG SLOJA

Kopije u žutoj, crvenoj, plavoj ili crnoj boji mogu se također dobiti i nanašanjem svjetloosjetljivog diazo sloja na prozirne listove (prozirnost do 90%) od plastičnih masa. Ovako izvedene kopije odlikuju se malim mjenjanjem dimenzija, uslijed vanjskih utjecaja (temperature,

vlage). On e mogu biti vrlo instruktivne ako se razni elementi nekog plana izvedu u raznim ojava. Stavljanjem jedne kopije nad drugu dobija se na kraju sumarna slika.

Da bi se dobila kopija koja će što je moguće manje mijenjati dimenzije, lijepe se papiri na listove od plastičnih masa debljina ispod 0,5 mm koje su načinjene na poliester* bazi. S istim ciljem nanosi se svjetloosjetljivi sloj na list aluminijsuma debljine 0,2 mm.

Tvrtka Grinten iz Holandije upotrebljava listove plastične mase na bazi celuloze za izvođenje svog postupka kojeg naziva raster-reflex kopija. Ovi listovi, pored svjetloosjetljivog sloja na bazi diazo spojeva na jednoj strani, imaju na drugoj strani još jedan tanki list od plastične mase na kojemu se nalazi sistem prozirnih tačkica-raster (15000 na cm²). Kopiranje bilo kakovog originala vrši se tako, da se na njega stavi u okviru za kopiranje ovako priređen list i to sa stranom na kojoj je svjetloosjetljivi sloj prema originalu, dok je strana sa rasterom okrenuta prema izvoru svjetla. Osvjetljavanjem svjetlo prolazi kroz sitne prozirne tačkice rastera te se od svjetlih mjesta originala odbija, a od tamnih bude upijeno. Diazo spojeve razlaže samo reflektirajuće svjetlo, dok ih prolazno svjetlo ne razara. Nakon osvjetljavanja odljepiljuje se list na kojemu je raster, a list sa svjetloosjetljivim slojem se razvija. Rezultat je diapozitiv u smeđoj boji sposoban za izvođenje daljnjih diazokopija.

Potrebno je napomenuti, da je i u najbolje opskrbljenim trgovinama teško naći sve vrste diazo materijala. Razlog za ovo leži u nepostojanosti diazo spojeva. Općenito se smatra kao narmalno, da od proizvodne pa do upotrebe diazo materijala ne treba proći više od tri mjeseca. Ovo svakako ne znači, da se uz pažljivo uskladištenje ne može produžiti rok trajanja i obrnuto. Specijalni diazo papiri su znatno skuplji, kako radi manje potrošnje tako i radi uračunatog rizika radi kratkog vijeka trajanja.

UVJETI KOJE TREBA ISPUNJAVATI DOBRA KOPIJA

Kvalitetna kopija mora ispunjavati nekoliko uvjeta. Podimo od onoga, čije je ispunjenje dovoljno, da se zadovolji najširi krug potrošača.

Velika većina korisnika biti će zadovoljna, ako dobije kopiju kod koje je sadržaj dat u nekoj azo boji, a sav ostali prostor je u boji papira. Na svakom standardnom diazo papiru mouće je dobiti ovakovu kopiju. Kod toga se je potrebno pridrživati slijedećeg:

1. Osvjetljavanje vršiti dovoljno dugo, kako bi se pod djelovanjem svjetla razorili diazo-spojevi.

2. Original na prozirnem materijalu mora biti iscrtan nerazrijeđenim crnim tušem. Kontrola dobro izvedenog crteža provodi se na taj način, da se crtež promatra tako da svjetlo dolazi sa suprotne strane. Kada se upotrebljavaju druge boje tuševa, tada treba prethodno provjeriti da li pojedina boja djeluje kao filter za svjetlo kojim se osvjetljava prilikom kopiranja.

* Listovi od plastične mase; hostafan, stabilon, milar i dr. Dobivaju se od poliestera tereftalne kiseline.

3. Razvijanje u parama amonijaka ne smije trajati predugo. Jednako tako ne smije se odmah nakon kopiranja kopije zamatati u čvrste svitke i eventualno ih omatati parafiniranim papirom. Naime, izvjesne količine diazo spojeva prodrle su dublje u papir, pa ih nije razorilo svjetlo (za vrijeme osvjetljavanja), a niti su se pod djelovanjem para amonijaka (za vrijeme razvijanja) pretvorile u azo boje. Tek duljim djelovanjem amonijaka dolazi do kemijske promjene i na taj način se mjesta bez sadržaja također oboje blagom nijansom azo boje. Da se to izbjegne treba nakon razvijanja omogućiti ostatku amonijaka da što prije ispari iz papira.

4. Materijali na kojima se crta original ne smiju biti debeli, jer u tom slučaju one zrake svjetla koje koso upadaju na diazo papir razaraju diazo spoj i pod elementima sadržaja, koji bi trebao ostati nepromjenjen.

U geodetskim i kartografskim radovima gotovo uvijek se postavljaju zahtjevi, da kopije budu što je moguće tačnije tj. da se dimenzije u dva glavna pravca što manje promijene prilikom kopiranja i kasnije upotrebe. Preduvjet za ispunjavanje ovog zahtjeva je, da original bude na takovom prozirnom materijalu koji ima male deformacije.

Za izradu originala na prozirnom materijalu kod nas se još uvijek uglavnom upotrebljavaju paus papiri. Radije se upotrebljavaju tanje vrste, jer su obično prozirnije. Međutim, paus papiri općenito, a pogotovo tanje vrste, su vrlo nepostojani i znatno se deformiraju kako uslijed promjene relativne vlage u zraku tako i radi promjene temperature. Poboljšanje kvalitete paus papira dodavanjem krpa ne postiže se i adekvatno poboljšanje u pogledu stalnosti dimenzija. Grubo uzevši, promjene paus papira u odnosu na papire iste gramature dvostruko su veće pri promjeni relativne vlage ili temperature. Pri tome, pri povećanju relativne vlažnosti dolazi do rastezanja papira, a pri smanjenju do skupljanja. Utjecaj temperature je opće uzevši obrnut. Zimi, kada je manja relativna vlažnost, obično su i niže temperature, a smanjenjem temperature papir se rasteže. Ljeti kod visoke relativne vlažnosti obično je toplije, a pri povećanju temperature papir se skuplja.

Relativna vlažnost i promjene temperature utiču i na listove plastičnih masa bilo da su ovi na bazi celuloze, polivinilklorida, polikarbonata, polistirola i dr., ali taj utjecaj je nekoliko puta manji. Zato uvijek, kada se želi dobiti tačna kopija, original mora biti izrađen na listu od plastične mase.

Kopiju uz maksimalno očuvanje dimenzija originala moguće je dobiti jedino onda, ako se prilikom kopiranja original i materijal za izradu kopije nalazi u dvjema paralelnim ravninama a ne u dvjema paralelnim savinutim plohama. U tu svrhu, pogotovo kad se radi o manjim formatima, mogu dobro poslužiti i jednostavni drveni okviri. Drveni okvir služi kao nosioc staklene ploče na koju se stavlja original, diazo materijal i nekoliko slojeva filca ili gume za bolje priljubljanje. Zatvaranje se vrši pomoću poklopca opskrbljenog sa zatvaračem na oprugu. Za veće formate postoje specijalni okviri kod kojih se potpuno priljubljanje originala i materijala za dobivanje kopije vrši posredstvom vakuuma pumpe kojom se iz okvira ispušta zrak. Osvjetljavanje ovakvih okvira vrši se lučnom lampom ili cijevima sa živinim parama. Postoje i sprave za kontaktno

kopiranje, kod kojih se na staklenu ploču stavlja original a na njega diazo materijal. Dobro priljubljanje originala i diazo-materijala postiže se poklopcem koji ima sistem opruga i poluga. Osvjetljenje, obično matirane staklene ploče a time i diazo materijala, vrši se sistemom od nekoliko cijevi odozdo. Jasno je da ovakove sprave u pogledu brzine zaostaju za onim spravama kod kojih se original i diazo materijal transportira prilikom osvjetljavanja posredstvom pomične trake. Međutim, tačnost se ovdje pretpostavlja brzini. Od sprava za kopiranje s pomičnom trakom, najbolje rezultate u pogledu očuvanja dimenzija daju one, kod kojih pomična traka a njome i original i diazo materijal putuju prilikom osvjetljavanja po luku kružnice velikog radijusa.

Da bi kopija bila što postojanija prilikom kasnije upotrebe, treba upotrebljavati one diazo materijale koji bolje čuvaju dimenzije. U dijelu, gdje su nabrojane vrste diazo materijala, vidi se da su to papiri veće gramature, ili papiri manje gramature ljepljeni na listove plastične mase ili pak metala, te oni kod kojih je svjetlo-osjetljivi sloj direktno nanešen na list plastične mase ili metala.

Među daljnje zahtjeve koji se stavljaju na kvalitetu diazokopija mogli bi nabrojiti, zahtjeve na izgled površine papira, postojanost boja i neke specijalne zahtjeve za diazokopiju u crnoj boji.

Da bi se na diazokopiji moglo crtati, pisati i brisati, potrebno je da površina bude tako obrađena da omogući ove operacije. S druge strane stanje površine papira utječe na kvalitetu kopije u pogledu osjetljivosti sloja i time brzine pri radu, te kvalitete kopije u pogledu oštrote crta. Usklađivanje ovih zahtjeva izvelo se je kompromisno, tako da su lakši papiri s gladijima površinama (i jače ljepljeni) dok teži papiri imaju hrpaviću površinu i njih je moguće dalje obrađivati bez poteškoća. Što se tiče crtanja vodenim bojama na diazokopijama, obično proizvađači označuju u svojim prospektima koje papire treba u tom slučaju upotrebljavati.

Postojanost boja je značajan element na diazo-kopijama pogotovo tamo gdje moraju biti trajan dokumenat. Diazokopiranje na pipir staro je 40 godina i na osnovu toga postoje pouzdana iskustva. Probama u kojima se diazokopiju izlaže kroz duže vrijeme (četiri tjedna) djelovanju direktnog sunčevog svjetla dolazi se do prilično pouzdanih zaključaka za nove vrste papira. I stare i nove vrste diazokopija pokazuju postojanost azo boja i ako ne u punoj mjeri. Kod starih kopija došlo je do izvjesnog blijedenja, ali ne i do iščezavanja sadržaja. Kod ovoga je važno napomenuti, da se ovo odnosi samo na kvalitetne kopije. Kod onih kopija, koje su imale na cijeloj površini bez sadržaja jaki ton u boji kopije (dakle kod loših kopija) izbljedenjem dolazi do izjednačenja sadržaja i površine s tonom, a time i do gubljenja pojedinih detalja. U svakom slučaju potrebno je dokumentima izvedenim na diazo materijalu posvetiti odgovarajuću pažnju prilikom arhiviranja (tamnija i suha mjesta).

Osobito popularna je danas kopija u crnoj boji. Tvrtka »Aero« iz Celja je nedavno stavila na naše tržište takove diazo papire, koji još znatno zaostaju za sličnim papirima inozemnih proizvađača. Inozemni papiri koji daju kopiju u crnoj boji imaju visoki kvalitet. Kopije dobivene

na ovim papirima, uz uvjet da je original kvalitetno iscrtan crnim tušem, ne razlikuju se od dobrih otisaka dobivenih štampanjem u crnoj boji na bijelom papiru.

Kako se iz ovog dijela izlaganja vidi, postoji i subjektivnih i objektivnih razloga, ako se ne dobije uvijek dobra kopija. Upravo je neshvatljivo kako se često puta ulaže ogroman trud u izradu originala plana ili karte, zatim novi trud da se sadržaj prenese na paus papir da bi se od toga kao podloga za rad dobila slaba diazokopija. Pridržavajući se nekih navoda iznijetih u članku može se otkloniti dobar dio subjektivnih razloga. Objektivne razloge, vjerujem, da će dijelom riješiti i domaći proizvađači diazo materijala za kopiranje. Ipak sugerirao bih, i ovdje, da bi stručna udruženja na osnovu stanja pojedinog problema mogla i trebala stavljati zahtjeve na proizvađače pojedinih materijala, kojima se pojedine struke tako masovno služe, kao što je to slučaj sa diazokopijama.

LITERATURA:

- (1) SLOWNIK GEODEZYJNY PPWK, Warszawa 1955.
- (2) Ernst Born: Lexikon für das graphische Gewerbe, Polygraph Verlag Frankfurt am Main 1958.
- (3) Dahmen J.: Die Lichtpausmaterialien, DGfK, Niederdollendorf 1960.
- (4) Bosse J. v.: Besondere Eigenschaften der Lichtpauspapiere, DGfK, Niederdollendorf 1960.