

26. ROZWÓJ FOTOGRAMETRII

Działalność fotogrametryczna w okresie powojennym zapoczątkowana została przez Biuro Fotogrametryczne Głównego Urzędu Pomiarów Kraju, jeszcze przed zakończeniem działań wojennych.

Zakres pierwszych opracowań fotogrametrycznych limitowany był w głównej mierze przez posiadaną aparaturę, która w początkowym okresie pozwalała jedynie na wykonywanie opracowań jednoobrazowych.

Pierwszym opracowaniem wykonanym przez Biuro Fotogrametryczne GUPK

była fotomapa w skali 1 : 5000, obrazująca zniszczenia Warszawy, przekazana w 1946 r. do Biura Odbudowy Stolicy. Dziś fotomapa ta stanowi dokument historyczny. W roku 1947 PLL „LOT” zakupił we Francji 5 samolotów fotogrametrycznych, co pozwoliło na szybki rozwój fotogrametrii lotniczej, opierającej się nadal na metodach jednoobrazowych. W tym czasie przystąpiono do pokrycia kraju Mapą Gospodarczą Polski w skali 1 : 5000 (a następnie w skali 1 : 10 000), mapa ta oparta była na fotoplanach. Na przełomie lat 40-tych i 50-tych wybudowano w Zakładach Optycznych w Jeleniej Górze 10 triangulatorów radialnych (współtwórcą ich był prof. J. Radecki), które przez wiele lat służyły do kameralnego zagęszczenia osnów fotogrametrycznych metodą triangulacji radialnej. Dla wielu przemysłowych regionów kraju sporządzono fotoskice w skali 1 : 5000 i 1 : 2500. Warto tu wymienić podkład fotogrametryczny dla budowy Nowej Huty oraz budowy zapory wodnej w Rożnowie.

W 1949 r. zostały sprowadzone do Polski dwa autografy Wilda A-5 oraz kamera lotnicza RC-5. Zakup ten zapoczątkował właściwy rozwój metod fotogrametrycznych, które do tej pory bazowały na autografach Wilda A-6. Do pierwszych opracowań autogrametrycznych należała mapa w skali 1 : 1000 warszawskiego węzła kolejowego, oparta na sygnalizowanej osnowie fotogrametrycznej.

Dalszy rozwój fotogrametrii związany był z utworzeniem w 1950 r. Państwowego Przedsiębiorstwa Fotogrametrii i Kartografii z Zakładem Fotogrametrii, a następnie z utworzeniem w 1951 r. Państwowego Przedsiębiorstwa Fotogrametrii – jedynego specjalistycznego przedsiębiorstwa fotogrametrycznego w naszym kraju. W okresie późniejszym powstały komórki fotogrametryczne w innych przedsiębiorstwach GUGiK: w 1957 r. w WOPM w Warszawie i w 1967 r. w KOPM w Katowicach. W latach 1974–1977 zorganizowano ośrodki fotogrametryczne w OPGK: w Białymstoku, Bydgoszczy, Gdańsku, Kielcach, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Rzeszowie, Szczecinie i Wrocławiu.

Do pierwszych większych zadań i osiągnięć fotogrametrii zaliczyć należy opracowanie w latach 1953–1958 mapy topograficznej w skali 1 : 25 000. Mapa ta, w zależności od deniwelacji terenu, była opracowana trzema metodami:

a) metodą kombinowaną – polegającą na topograficznym stolikowym opracowaniu rzeźby terenu w oparciu o podkład fotomapowy uczytelniony w terenie (tereny płaskie do 100 m),

b) metodą różnicowaną – opierającą się na wykorzystaniu stereometrów topograficznych Drobyszewa (STD-2) (tereny faliste),

c) metodą autogrametryczną (tereny góryste).

W okresie tym rozwinięto metodę aerotriangulacji radialnej instrumentalnej i graficznej, którą stosowano głównie dla zagęszczenia osnów fotogrametrycznych, dla opracowania fotomap. Do opracowań metodą różnicowaną i autogrametryczną stosowano głównie pełną połowę osnowę wysokościową oraz aerotriangulację płaską analogową szeregową, wyrównywaną w sposób graficzny. Opracowania autogrametryczne wykonywano na autografach Wilda A-6 i A-5.

Kolejnym zadaniem w skali kraju, było opracowanie szczegółowej mapy topograficznej w skali 1 : 10 000 i częściowo 1 : 5000. Zadanie to zostało zrealizowane w latach 1958–1974.

Opracowanie map w skalach 1 : 10 000 i 1 : 5000 wykonywano dwiema metodami: kombinowaną i autogrametryczną. Zastosowano nowe technologie dostosowane do wymagań dokładnościowych i postępu w fotogrametrii.

W zakresie opracowań fotomapowych, na odcinku wykonywania zdjęć lotniczych, zastosowano metodę zdjęć celowanych szeregowo, umożliwiającą przyporządkowanie poszczególnym arkuszom fotomap w skali 1 : 5000 pojedynczych zdjęć lotniczych, pokrywających całkowicie arkusz mapy. Zagęszczenie osnów fotogrametrycznych wykonywano zmodernizowaną metodą triangulacji radialnej

instrumentalnej (wg doc. S. Dmochowskiego), realizowaną za pomocą triangulatorów radialnych z Jeleniej Góry, a następnie RT-1 Wilda.

Udoskonalono metodę wykonywania fotomap wprowadzając bezpośredni montaż fotograficzny na ekranie przetwornika oraz przetworzenia wielostrefowe metodą maskowania. Do przetworzeń wykorzystywano początkowo przetworniki Zeissa SEG-1, a następnie nowoczesne przetworniki Wilda E-4. Fotomapy w skali 1 : 10 000 sporządzano na drodze pomniejszych reprodukcyjnych i montażu fotomap w skali 1 : 5000 uzyskując bardzo dokładny podkład do opracowań topograficznych. Podkłady fotomapowe w skali 1 : 5000 i 1 : 10 000 znalazły ponadto bardzo szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach gospodarki narodowej, m.in. do sporządzania podkładów geodezyjnych dla gleboznawczej klasyfikacji gruntów, w planowaniu przestrzennym itp.

W celu zagęszczenia kameralnego osnów fotogrametrycznych do opracowań autogrametrycznych wykorzystywano początkowo aerotriangulację analogową, a następnie analityczną. Na tym odcinku nastąpił bardzo duży postęp głównie w zakresie obliczeń i wyrównania, z zastosowaniem maszyn matematycznych. Opracowano wiele metod pozwalających na rozwijanie aerotriangulacji szeregowej, jak również metod opartych na niezależnych modelach.

Centrum Informatyczne Geodezji i Kartografii opracowało w roku 1970 technologię „Aeroblok” (dostosowaną do ODRY 1204), pozwalającą na analityczne rozwijanie aerotriangulacji metodą niezależnych modeli. Technologia „Aeroblok” została również wykorzystana do numerycznego opracowania mapy zasadniczej metodą fotogrametryczną. W r. 1975 opracowano w CIGiK technologię „Aeronet”, pozwalającą na obliczanie dużych bloków aerotriangulacji (300 segmentów, każdy segment od 1 do 5 modeli) przy zastosowaniu komputera NOVA 840. Metoda ta znalazła zastosowanie m.in. przy wykonywaniu prac eksportowych w Iraku w związku z opracowaniem map w skali 1 : 25 000 i stanowiła część składową pracy, która została wyróżniona nagrodą państwową I stopnia.

W latach 1975–76 w CIGiK opracowano system numerycznego przetwarzania danych STRADA, zastosowany do projektowania autostrad i linii kolejowych.

W Instytucie Geodezji i Kartografii opracowano system aerotriangulacji o nazwie „Transblok”, zastosowany w Warszawskim Przedsiębiorstwie Geodezyjnym, a w Państwowym Przedsiębiorstwie Geodezyjno-Kartograficznym system „Herblok”, stanowiący rozwinięcie i udoskonalenie systemu „Aeroblok”.

Do pomiaru modeli wykorzystywano autografy Wilda A-7 i A-10 oraz stereokomparatory precyzyjne PSK-2 OPTON i Stekometr C Zeissa. Opracowania autogrametryczne wykonywano głównie na autografach Wilda A-8 i A-10 oraz na stereometrografach i topokartach Zeissa.

Równoległe z opracowaniem map średnioskalowych rozpoczęto prace nad zastosowaniem metod fotogrametrycznych do opracowania map wieloskalowych w skalach 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 5000. Opracowania te były wykonywane głównie w WOPM i PPF, a następnie w innych okręgowych przedsiębiorstwach geodezyjno-kartograficznych.

Do rozwoju fotogrametrii wielkoskalowej przyczyniło się m.in. zastosowanie helikopterów Mi-4, a następnie samolotów AN-2 do wykonywania zdjęć z niskich pułapów, a także opracowanie numerycznych metod opracowania map. Między innymi w WOPM opracowano 2 automatyczne linie technologiczne:

a) PUG-4 + Stekometr + Odra 1204 – stosowaną do aerotriangulacji przestrzennej oraz sporządzania map tras ulic, węzłów kolejowych i zakładów przemysłowych w skalach 1 : 250 i 1 : 500,

b) autograf Wild A-8 (ew. stereometrograf) + koordimetr + Odra 1204 + KART 2 – stosowaną do numerycznego opracowania map w skalach 1 : 1000 i 1 : 500.

Z nowych technik wdrożonych w ostatnich latach do produkcji na uwagę zasługują metody ortofoto, realizowane za pomocą autografu A-8 z przystawką PPO-8 oraz Topokartu z przystawką Ortophot. Technologie ortofoto zostały wdrożone przez IGiK do kilku przedsiębiorstw posiadających odpowiedni sprzęt.

W instytucie Geodezji i Kartografii opracowano kilka technologii fotogrametrycznego opracowania map wielkoskalowych m.in. mapy zasadniczej, map obiektów przemysłowych, map tras ulic itp.

Na szczególną uwagę zasługuje również rozwój specjalnych opracowań fotogrametrycznych, zarówno naziemnych jak i lotniczych. Opracowania naziemne, dotyczące głównie zastosowania metod fotogrametrycznych do inwentaryzacji zabytków i pomiaru odkształceń, stanowiły przez wiele lat domenę działania instytutów uczelnianych i IGiK. W latach 70-tych również PPF i inne przedsiębiorstwa GUGiK przystąpiły do wykonywania opracowań specjalnych i tak np. w PPF opracowano metodę wyznaczania szybkości prądów powierzchniowych rzek oraz metodę wyznaczania trajektorii statków w czasie wodowania, a w IGiK opracowano metodę pomiaru odkształceń terenów pod wpływem eksploatacji górniczej.

Rozwinęły się znacznie numeryczne opracowania naziemne, dla których w IGiK (dr inż. W. Mizerski) opracowano system analitycznego opracowania zdjęć naziemnych, dostosowany do różnych przypadków zdjęć naziemnych i osnów polowych. Bardzo szeroko rozwinęły się opracowania fotogrametryczne dla celów inżynierskich, dotyczące m.in. pomiaru odkształceń budowli, pomiaru zbiorników poflotacyjnych, objętości składowanych mas. Zastosowano je również w medycynie.

Metody fotogrametryczne zostały zastosowane w wielu pracach eksportowych. Warto przypomnieć, że pierwszą pracą eksportową polskiej geodezji było fotogrametryczne opracowanie map w skali 1 : 50 000 dla Tanzanii wykonane przez PPF w latach 1970–1973. W okresie późniejszym „Geokart” opracowywał mapy w skali 1 : 25 000 dla Iraku oraz mapy wielkoskalowe dla Nigerii. Wielu polskich fotogrametrów pracowało i nadal pracuje w krajach rozwijających się w charakterze ekspertów i doradców technicznych.

W konkluzji należy stwierdzić, że rozwój fotogrametrii w okresie powojennym był bardzo dynamiczny, szczególnie w ostatnim 10-leciu i że technologie stosowane w naszym kraju można zaliczyć do średniego poziomu światowego. Rozwój fotogrametrii był nierozdzielnie związany z kadrą specjalistów przygotowanych przez Politechnikę Warszawską i Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie.