

T.J. Blachut¹

**KATASTER WIELOZADANIOWY CZY TEŻ TYLKO KATASTER
GRANIC WŁASNOŚCI?
ROZWAŻANIA W NAWIĄZANIU DO NOWOCZESNYCH
TECHNIK ORTOFOTOGRAFICZNYCH.**

Streszczenie

Z postępowaniem cywilizacyjnym i kulturalnym społeczeństw, występują zmiany w ich oczekiwaniach i wymaganiach. Zmiany te odbijały się w charakterze katastru. W tej chwili, w której występuje nagła potrzeba ogólnej informacji o terenie dla celów administracyjnych oraz planowania i wdrażania projektów rozwojowych w dodatku do informacji katastralnej. Między tymi informacjami istnieją ścisłe zależności i jest rzeczą logiki i ogólnej ekonomii, aby systemy dostarczające powyższych informacji były ze sobą strukturalnie i operacyjnie powiązane. Włączenie najnowszych technik fotogrametrycznych, zwłaszcza tych opartych na ortofotografach, sprawdzonych przez autora w dużych projektach typu operacyjnego, dostarczają technicznie i ekonomicznie bardzo zadowalających rozwiązań.

Tematyka niniejszej wypowiedzi może się wydawać poważnym anachronizmem. Istotnie wkrótce po ostatniej wojnie światowej, prestiżowy *ad hoc* Komitet powołany przez Organizację Narodów Zjednoczonych, w swej enuncjacji wypowiedział się jednoznacznie za katastem wielozadaniowym [1]. Mimo, że były to czasy zaledwie poprzedzające spektakularny rozwój technologiczny w naszej dziedzinie, który przemawiał za podejściem wielozadaniowym. W fotogrametrii dopiero krystalizowały się nowoczesne instrumenty

¹Dr Teodor J. Blachut członek Kanadyjskiej i Polskiej Akademii Nauk. Długoletni kierownik Sekcji Badań Fotogrametrycznych w *National Research Council* w Kanadzie, w której powstało szereg nowoczesnych sformułowań i wynalazków (autograf analityczny, stero-ortofotogramy itp.) Autor publikacji w wielu językach.

Adres: 61 Rothwell Drive, OTTAWA Ont., K1J 7G7, Canada.

analogowe do opracowania zdjęć (słynny autograf Wild A7!) równocześnie zaś wprowadzono nowoczesne kamery lotnicze, stabilne i o doskonałej definicji obrazu. W laboratoriach fotogrametrycznych *National Research Council of Canada* (dobrze znanym szeregowi naukowców polskich, zwłaszcza zaś prof. Sitkowi) mozolono się nad budową prototypów przyszłego autografu analitycznego, w braku zaś odpowiednio sprawnych komputerów cyfrowych rozwijano komputer hybrydowy, cyfrowo-analogowy, który miał łączyć szybkość obliczeń z wymaganą dokładnością. *Geological Survey* w Waszyngtonie pracował nad wcieleniem w życie wcześniejszego pomysłu francuskiego pozwalającego na przetwarzanie różniczkowe zdjęć dowolnego terenu, czyli na wytwarzanie ortofotografii. Z dalekiej Afryki Południowej dochodziły pogłoski o samotnej działalności fizyka, która zaowocowała powstaniem Tellurometru, instrumentu do radioelektronicznego pomiaru odległości, przyjętego *nota bene* z olbrzymią niechęcią i oporami przez braci mierniczą. Nie było oczywiście setek innych technik i instrumentów, które dzisiaj są na porządku dziennym: zestawów do automatycznego kreślenia map z szybkościami ponad 1m/s, urządzeń do automatycznej korelacji obrazów, czyli automatów mogących zastąpić żmudną i powolną pracę operatora w różnych opracowaniach fotogrametrycznych, instrumentów do automatycznego wyznaczania położenia punktów na powierzchni ziemi lub w przestrzeni na podstawie sygnałów emitowanych przez satelity całego szeregu technik do automatycznego zbierania, przetwarzania i odtwarzania danych graficznych z cyfrową rejestracją i przetwarzaniem obrazów włącznie.

Wspominam o tym, aby uzmysłowić słuchaczowi czy czytelnikowi olbrzymi postęp jaki ma miejsce i w naszej dziedzinie, a który bezsprzecznie pozwala nam na bardziej pełne i sprawne rozwiązania w dziedzinie inwentaryzacji powierzchni ziemi i jej zasobów.

Jest to jednakże możliwe tylko wtedy jeśli „specjaliści” odpowiedzialni za tę dziedzinę mają odpowiednie przygotowanie i wiedzę (a więc kompetencje) i nie wahają się przyjąć nowych technik. Ze tak niestety nie jest, świadczą między innymi zabawne w swoim czasie opory w odniesieniu do elektromagnetycznych technik pomiarów odległości, powołujące się na archaiczne instrukcje, które mówiły, że odległości „winny być mierzone przy pomocy łańcuchów pomiarowych”. Zgodnie bowiem z nowoczesnymi poglądami pomiary katastralne winny stać się podstawą ogólnych pomiarów i kartowań krajów [2, 3] wypełniając w sposób znaczący - białe plamy na powierzchni naszego globu i zaspokajając znakomicie potrzebę ciągłej i kompletnej inwentaryzacji ziem.

Dla zrozumienia sytuacji panującej w tej dziedzinie należy zdać sobie sprawę z faktu, że istnieją dwa zasadnicze rodzaje pomiarów **typu katastralnego**. Jednym z nich jest „Kataster Napoleona” wprowadzony w imperium

Napoleona w samym początku XIX w. System ten był pomyślany jako uzupełnienie kodeksu cywilnego i opierał się na „**wystarczająco dokładnych i szczegółowych mapach**” ustalających granice własności, co miało usunąć groźbę swarów i zajazdów, ułatwiając jednocześnie sprawiedliwy rozdział podatków i ich systematyczne zbieranie. Z mapy nie dawało się bowiem usunąć żadnej własności (z rejestrów można!) i łatwo było zaznaczyć czy należności podatkowe zostały uiszczony czy nie. W dodatku do map, w katastrze Napoleona, były zakładane rejestry katastralne w postaci ksiąg gruntowych, w których były notowane nazwiska właścicieli, transakcje dotyczące własności i warunków ich posiadania oraz wszystkie inne informacje określone przez przepisy wykonawcze systemu. Nadzwyczaj ważnymi cechami były stypulacje, że pomiarami i rejestrem katastralnym winno być objęte **całe terytorium państwa**, że były one koordynowane jednoznacznym systemem odwzorowania kartograficznego i że żadna transakcja dotycząca własności gruntowej nie była prawomocna jeśli nie była usankcjonowana przez rejestr i mapę katastralną. **Ostatni zapis w rejestrze i w mapie katastralnej był ostatecznym i wystarczającym dokumentem** decydującym o warunkach i stanie posiadania.

Nic dziwnego, że w tym ujęciu kataster Napoleona już od samego zarańca swego istnienia stał się instrumentem wielozadaniowym. Poza funkcją prawną (tytuł posiadania własności) i fiskalną (wymiar i zbieranie podatków) mapy katastralne były używane do dziesiątków zadań zarówno cywilnych jak i wojskowych. Dowodem ogólnej użyteczności operatów katastralnych jest fakt, że w ubiegłym wieku, Szwajcaria w oparciu o mapy katastralne stworzyła „*eine oekonomische Karte der Schweiz*” (ekonomiczną mapę Szwajcarii) w jednolitej skali 1:25000. Oczywiście nie należy zapominać, że Francja, w której nowoczesny kataster powstał, była w owych czasach niezwykle zaawansowanym krajem o gęstym zaludnieniu, które zupełnie tłumaczyło celowość dekretu wprowadzającego kataster.

System „*legal survey*” był używany w bezkresnych terytoriach imperium brytyjskiego, często o bardzo małej gęstości zaludnienia. Właściciel posiadłości ziemskiej podobnie jak jego partner francuski, chciał również, aby jego tytuł do własności gruntów był w jakiś sposób oficjalnie zanotowany i uznany. Skoro, jednakże, nie mogło być mowy o formalnych pomiarach w odniesieniu do geodezyjnego systemu pomiaru kraju, robiono to, co było możliwe tzn. wykonywano słowny opis granic własności wzgl. pomiar granic posiadłości ewentualnie w odniesieniu do sąsiednich własności. W wypadku posiadłości nieco odległej (jak w przypadku mojej działki nad jeziorem w odległości ok. 100 km od stolicy kraju), „niezależny” pomiar dowiązywano do kierunku północnego za pomocą pobieżnej obserwacji astronomicznej. Umowę kupna czy sprzedaży spisywano przy czym umowa taka mogła być uwierzytelniana przez 3 osobę, przeważnie piastującą jakąś znaczniejszą funkcję. Z biegiem czasu umowy i inne dokumenty związane z prawem posia-

dania własności składano w urzędach „rejestracji gruntowej”, adwokaci zaś przejęli funkcję spisywania i uwierzytelniania dokumentów czerpiąc z tego wygodny dochód. Oczywiście ich usługi były i są często zupełnie iluzoryczne i można podejrzewać, że są możliwe tylko dzięki polisom ubezpieczeniowym, które prawnicy wykupują. Sprawdzenie bowiem co do kogo należy na przestrzeni szeregu pokoleń przy nieobecności rygorystycznego systemu pomiarów, jest rzeczą bardzo trudną, w każdym zaś wypadku bardzo kosztowną. Nawet, w wyjątkowo prostych i nie mogących budzić żadnych wątpliwości wypadkach, koszty są znaczne. Dla przykładu, podział na trzy części mojej działki podmiejskiej wielkości około 0.75 ha, z istniejącymi i widocznymi czterema punktami granicznymi, wymagający wbicia dalszych czterech prętów żelaznych (w tym trzech wzdłuż istniejących granic!), kosztował mnie (10 lat temu!) \$ 1600, zaś usługi prawnika około \$ 1000. To też nie należy się dziwić, że w 1980 r. grono ekspertów amerykańskich ustaliło [4], że istniejący system „*legal survey*” naraża społeczeństwo Stanów Zjednoczonych, w odniesieniu tylko do części zagadnień związanych z prawem własności i władaniem nieruchomościami, na starty wynoszące \$ 18 bilionów rocznie. Zastanowiwszy się nad tymi intrygującymi danymi, doszedłem do wniosku w 1995 r. [2], że bardziej pełna suma szkód winna wynosić \$ 60 - \$ 80 bilionów rocznie. Straty bowiem powodowane brakiem logicznego systemu pomiarowego kraju i wynikającymi stąd opóźnieniami, dublowaniem wysiłku itp. są olbrzymie. Starty zaś powodowane błędnymi danymi pomiarowymi występującymi okazjnie w takich warunkach, nie da się w ogóle oszacować. Szkoda, że wspomniana powyżej publikacja [4] z jakichś dziwnych powodów jest mało znana, zwłaszcza zaś instytucjom, międzynarodowym (U.N., wszelkiego rodzaju Bankom Światowym i Regionalnym, itp.). Znajomość bowiem tej publikacji pozwoliłaby uniknąć poważnego zamieszania i dezorientacji w dziedzinie tak podstawowej dla naszego wspólnego rozwoju i postępu.

Oba systemy, katastralny i „*legal survey*”, powstałe w odmiennych warunkach, spełniły swe zadanie w danym okresie historycznym i na terytoriach, w których powstały. Problemem jest to, że oba uległy stagnacji względnie jednostronnemu rozwojowi (kataster), przeczywszy nowe i zmieniające potrzeby społeczeństwa. Między innymi, „*legal survey*”, zastąpiwszy łańcuchy pomiarowe nowoczesnym sprzętem elektromagnetycznym do pomiarów odległości, zdaje się nie widzieć potrzeby do zmiany samej podstawowej koncepcji pomiarów kraju i ich funkcji w ogólnym postępie i rozwoju społeczeństw i stara się funkcjonować w swej oryginalnej formie w najgęściej zaludnionych obszarach świata tak jak funkcjonował gdy obszary te były jeszcze bezludnymi. To zaś, że ciągle geometryczny przyrost ludności świata stwarza obowiązek dokładnego poznania każdego m² naszej ziemi, poza pomiarami samych granic własności, nie powinno wymagać dalszego przekonywania.

Rzeczową dyskusję na niniejsze tematy utrudnia bardzo brak fachowego wykształcenia między proponentami różnych systemów. Uprzedzenie w odniesieniu do fotogrametrii, w której nie chce się widzieć nowoczesnej techniki pomiarowej, operującej danymi cyfrowymi, która poza naturalnymi ograniczeniami ofiaruje cały szereg wyjątkowych zalet i korzyści, jest trudne do przezwyciężenia. Opozycja bowiem do tej nowoczesnej techniki pomiarowej wywodzi się głównie z niewiedzy i obawy, że przyjęcie tej techniki pozbawi możliwości zarobkowania „specjalistom” obecnej ery. Osoby boją się nawet pogodzić z oczywistym faktem, że przyjęcie technik fotogrametrycznych **w granicach technicznie i ekonomicznie usprawiedliwionych**, stwarza olbrzymi rynek pracy, w tym i dla osób bez specjalnego przygotowania technicznego. Sytuacja ta zaistniała od momentu pierwszych prób użycia technik fotogrametrycznych do pomiarów kraju. Chyba się nie mylę, jeśli tu wspomnę prof. Odlanickiego-Poczobutta, jako jednego z pierwszych pionierów w tym zakresie na ziemiach polskich w okresie międzywojennym.

Pierwsze próby użycia fotogrametrii to głównie techniki stereofotogrametryczne (dwuobrazowe) pozwalające na tworzenie przestrzennych modeli powierzchni ziemi i na ich szczegółowe opracowanie na instrumentach zwanych autografami. Są to metody najbardziej kompletne, przy tym i najbardziej dokładne. W pracach doświadczalnych o praktycznym znaczeniu, już po ostatniej wojnie światowej (prof. Ackerman ze Sztudgartu), osiągnano dokładności rzędu $\pm 4\mu\text{m}$ (błąd średni współrzędnych punktu) w płaszczyźnie zdjęcia lotniczego. Mnożąc tę wielkość przez mianownik podziałki zdjęcia, a więc np. 5 000 przy zdjęciach miast, otrzymuje się wielkość ± 2 cm na określenie błędów średnich współrzędnych wyznaczonych punktów. Jest to wynik zadziwiający, zwłaszcza jeśli się zważy, że dokładność ta jest bardzo jednorodna, a więc niezależna od położenia punktów na całym mierzonym obszarze. Oczywiście punkty te musiały być odpowiednio dobrze uwidocznione na zdjęciach, musiały więc być sygnalizowane w terenie. Nie stanowiło to specjalnego zastrzeżenia gdy chodziło np. o założenie osnowy geodezyjnej terenów miejskich. Można jednakże wątpić w praktyczność takiego postępowania w innych zastosowaniach.

Poważniejszą przeszkodę w rozpowszechnieniu technik fotogrametrii dwuobrazowej upatruję w strukturze produkcyjnej i technicznej kompleksowości zastosowań w połączeniu z dość poważnymi kosztami dla indywidualnego fachowca pragnącego te techniki stosować. Z tego też powodu, od samego zarania technik fotogrametrycznych potencjalni użytkownicy byli zafascynowani samymi zdjęciami, które intuicyjnie wydawało się, że mogłyby wyeliminować konieczność żmudnego i kosztownego opracowania konwencjonalnych map na skomplikowanych instrumentach przynajmniej w szeregu zastosowań. Istotnie, fotograficzny obraz powierzchni ziemi uzyskany z samolotu, dostarcza bogactwa informacji o które nie może się pokusić żadna, najbardziej szczegółowa, konwencjonalna mapa.

Jednakże zdjęcie lotnicze posiada dwa niezaprzeczalne ograniczenia:

a) geometrycznie jest zniekształcone nie tylko z powodu odchylenia osi kamery od pionu w momencie zdjęcia, ale także z powodu topografii terenu (różnic wysokości),

b) nie wszystkie szczegóły terenu, ważne z punktu widzenia kompletności mapy - są widoczne lub rozpoznawalne na zdjęciu.

Niedogodność a) została usunięta przez rozwinięcie technik przetwarzania różniczkowego czyli przez wprowadzenie ortofotogramów. Takie przetwarzania można osiągnąć za pomocą różnych technik. Ostatnio, magiczne działanie ma termin „*digital ortofoto*” czyli przetworzone zdjęcie terenu, które może być wyrażone zarówno graficznie (jako obraz zdjęcia) jak i cyfrowo, dla manipulacji tym obrazem. Nawiasem mówiąc, nie jest to żaden przełomowy wynalazek fotogrametryczny, ale przydatne zaadoptowanie ogólnie stosowanych technik cyfrowych. Jako przykład, biblioteka *National Research Council* w Kanadzie, którą można uznać za czołową bibliotekę narodową w zakresie nauk ścisłych w kraju, znajduje się w procesie ogólnej „digitalizacji” celem usprawnienia zadania obsługowego biblioteki. Oznacza to, że na żądanie będzie można przesyłać spodziewany tekst bez uciekania się do kopiowania go i używania powolnej i bardzo drogiej służby pocztowej, podobnie jak można by to zrobić z obrazami cyfrowymi czy zdigitalizowanymi zdjęciami.

Wydaje mi się, że jest tu duże prawdopodobieństwo do istotnej funkcji „*digital photos*”. Ze względu na ich właściwości, tani ekran telewizyjny wraz z komputerem może być użyty w roli drogiego „autografu” fotogrametrycznego. Widzę w tym istotny postęp i duże możliwości. Wolałbym jednakże aby do opracowania kartograficznego terenu (numerycznego lub graficznego) był używany trójwymiarowy model terenu a nie jego płaski, dwuwymiarowy obraz. Każdy fotogrametra i operator (technik) fotogrametryczny wie jak olbrzymia jest różnica między tymi dwoma podejściami. Jednakże moje życzenie jest łatwo osiągalne (tyle, że nieco więcej kosztuje) i nie chce przez to powiedzieć, że jest ono *condicio sine qua non* w każdym kartowaniu fotogrametrycznym. W moich zakrojonych na dużą skalę projektach eksperymentalnych typu operacyjnego używałem obu podejść i jestem za „stereoskopową obserwacją” w czasie opracowania ortofotogramów. Do tej jednakże kwestii wypadnie mi jeszcze powrócić w dalszym ciągu wykładu. Reasumując dotychczasową dyskusję punktu a) należy tylko dodać, że mamy do dyspozycji szereg instrumentów i technik do wytwarzania ortofotogramów i że osiągalna dokładność w starannych opracowaniach wynosi około 0.03 mm w płaszczyźnie zdjęcia, wahania zaś dokładności różnych technik są nieznaczne,

b) Trudności wymienione w punkcie b) są ogólnie znane i typowe dla wszystkich technik fotogrametrycznych. Nie ma innego wyjścia jak staranna

fotointerpretacja odnośnych szczegółów w terenie. Jest to jednakże bardzo skromny wysiłek w porównaniu z wykonaniem pomiarów w terenie. Zasadniczym punktem i argumentem w dyskusji winno być jednakże zupełnie coś innego, na co chciałbym zwrócić uwagę. Zorganizowane społeczeństwo, a więc państwo, musi starać się zadowolić wielorakie potrzeby społeczeństwa w sposób możliwie wydajny, a więc szybko i ekonomicznie. Taka naczelną potrzebą, za którą my, specjaliści w dziedzinie pomiarów jesteśmy odpowiedzialni, jest wykonanie **ogólnej inwentaryzacji ziemi i jej zasobów** w formie, która zaspokaja wymagania ogólnej administracji, planowania i wdrażania projektów rozwojowych. Dane na temat granic własności gruntowych i warunków ich posiadania, są jednymi z podstawowych informacji jakiegokolwiek systemu ogólnej inwentaryzacji ziemi. Więcej, i należy to podkreślać z całą stanowczością [2], kataster stanowi zupełnie wyjątkową kanwę, na której wszystkie inne dane ogólnego systemu inwentaryzacji ziemi winny być zbudowane. W moim już dawnym artykule pt. "What Constitutes a Land Record System - a Cadastre?" [5] zamieściłem diagram opracowany przez dr H. Ziemann'a (ówczesnie pracownika Sekcji Fotogrametrycznej NRC w Kanadzie), w którym wymienia 25 specjalistycznych zespołów informacyjnych z różnych dziedzin **funkcjonalnie uzależnionych od katastru**. Rozpiętość tych zespołów informacyjnych rozciąga się od służby zdrowia poprzez różne służby socjalne do działów wybitnie technicznych. Dyskutując więc formę i atrybuty nowoczesnego katastru należy zająć wyraźne stanowisko w stosunku do zupełnie kluczowego pytania:

Czy z uwagi na fakt, że współczesne społeczeństwa wymagają szczegółowej inwentaryzacji ziem, w skład której wchodzi również ustalenie granic poszczególnych własności, istnieje uzasadnienie wykonywania pomiarów granic własności jako wyłącznego i zamkniętego w sobie celu i oficjalnej aktywności sankcjonowanej przez państwo? Jakie są zalety takiego rozwiązania i komu one służą?

Po tych wstępnych, niejako przygotowawczych uwagach, pragnę przejść do trzonu mojej wypowiedzi, licząc na teoretyczne przygotowanie i wszechstronne doświadczenie polskiego słuchacza i czytelnika.

Rozważając różne techniki pomiarowe i kartownicze z zamiarem wyboru jednej z nich do prac obejmujących całość terytorium kraju, należy krytyczną uwagę zwrócić przede wszystkim na charakterystykę i strukturę produkcyjną tych technik. Chcę przez to powiedzieć, że należy wziąć pod uwagę czy proponowany proces pomiarowy da się ukształtować w sposób podobny do nowoczesnego, przemysłowego procesu masowej produkcji z ewentualnym podziałem produkcji elementów składowych i zapewnieniem rygorystycznej kontroli jakości końcowych wyników. Spełnienie tego warunku rozstrzyga bowiem podstawowe pytanie, czy proponowany system pomiarowy ma w ogóle szanse na zadowalające rozwiązanie projektu pomiarowego na skalę narodową czy nie.

Na jednym krańcu zbioru możliwych technik są polowe metody pomiarów i kartowań. Poza terenem miast, gdzie ze względów technicznych pomiary polowe należy uznać za najbardziej celowe [6], jest rzeczą oczywistą, że na obszarach pozamiejskich techniki te z różnych powodów nie spełniają naszych oczekiwań. Wprowadzenie rygorystycznych przepisów wykonawczych i dopuszczalnych tolerancji pomaga w osiągnięciu pewnej jednolitości wyników. W zasadzie jednakże z narastaniem ilości wykonawców, czego nie da się uniknąć w dążeniu do osiągnięcia jakiego praktycznego terminu ukończenia prac, rośnie i skomplikowanie problemów. Nade wszystko jednakże, powolne i prohibicyjnie drogie techniki polowe, wymagające całej armii wysoko wykwalifikowanych fachowców, **również technicznie nie nadają się do rozwiązania postawionego zadania**, z perspektywy nowoczesnych wymagań społeczeństw.

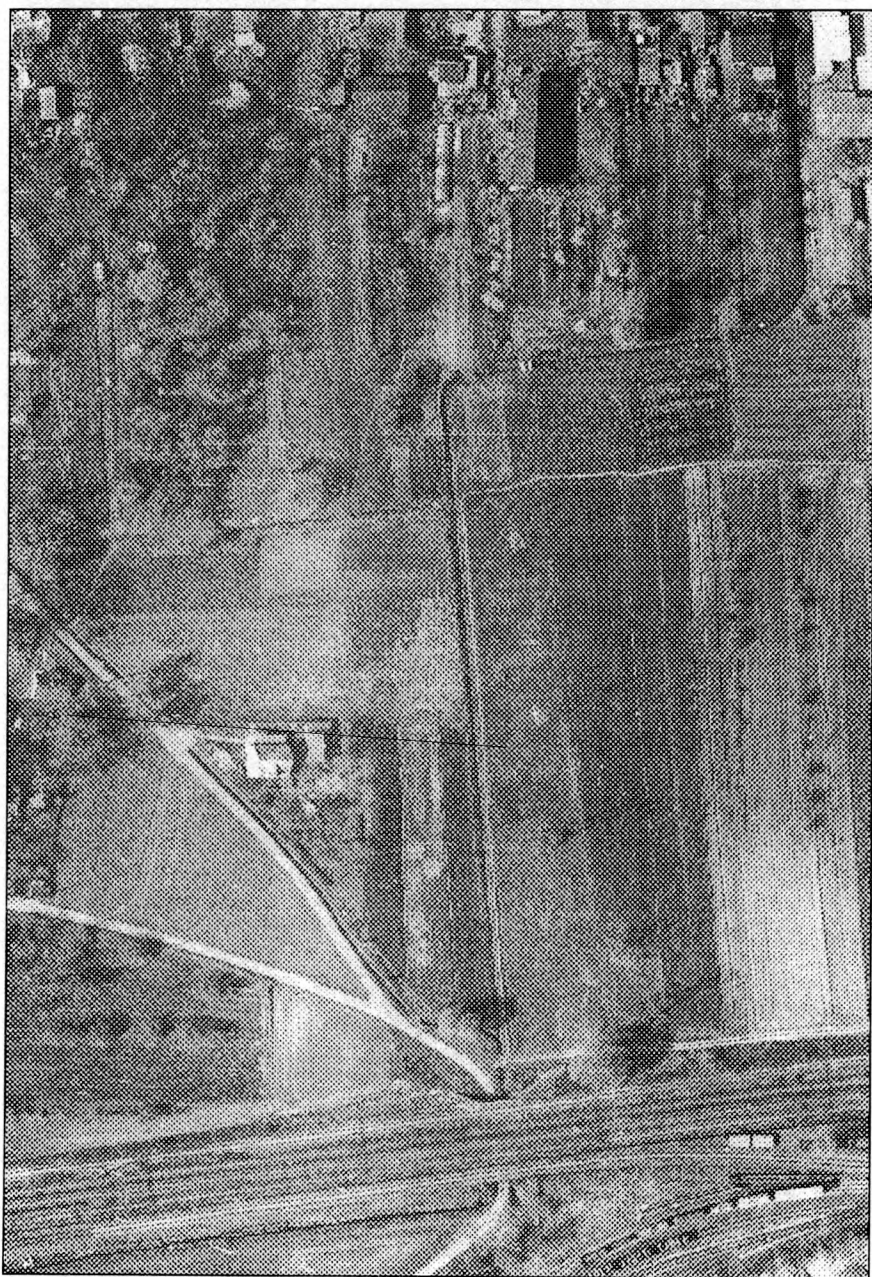
O klasycznych metodach fotogrametrii (a więc fotogrametrii dwuobrazowej) mówiono kiedyś, że oznaczają one wprowadzenie do pomiarów metod masowej produkcji przemysłowej. W pewnym sensie stwierdzenie to można uznać za dopuszczalne. Należy tu również podkreślić, że techniki analityczne pozwalające na szybkie i prawie że bezbłędne odtwarzanie pewnych procesów i wyników pomiarowych przez prosty transfer parametrów liczbowych, podpadają szczególnie pod to stwierdzenie. Mimo to, operatora autografu fotogrametrycznego (bez względu na typ autografu) z punktu widzenia struktury procesu produkcyjnego wypada porównać do technika pomiarowego pracującego w terenie. Przy olbrzymiej różnicy obu postępowań, w pierwszym rzędzie zaś w szybkości produkcyjnej, dotychczasowe metody fotogrametryczne nie całkowicie odpowiadały ogólnym pojęciom masowej produkcji przemysłowej.

Rozwinięcie i użycie technik ortofoto zmieniło gruntownie sytuację w dziedzinie pomiarów i kartowań w większości wypadków.

Zwracałem na tę okoliczność uwagę już uprzednio, jednakże nowym i wyjątkowo ważnym elementem w obecnej sytuacji jest podniesienie tej sprawy **w nawiązaniu do pomiarów katastralnych**. W konwencjonalnych technikach fotogrametrycznych punktem wyjścia pomiarów jest stereogram (para zdjęć lotniczych) służący do wytworzenia modelu terenu, który z kolei jest poddawany opracowaniu. Stosując techniki ortofoto w miejsce modelu występuje ortofoto: w formie obrazu zrzutowanego na ekran telewizyjny, kopii na papierze lub filmie względnie stereo - ortofoto. Stanowi to zasadniczą różnicę! Wytwarzanie modeli przestrzennych na autografach **wymaga bowiem posiadania autografu** (stosunkowo skomplikowany i drogi instrument) i dużego doświadczenia technicznego, przy czym na jednym autografie w danym okresie czasu może pracować tylko jeden operator. Jedynym więc sposobem zwiększania produkcji byłoby zwiększenie liczby stanowisk pracy, tj. autografów i operatorów. W systemie ortofoto wytwarzanie ortofoto jest również operacją krytyczną, wymagającą przygotowania technicznego oraz

specjalnego ekwipunku. Jednakże, w odróżnieniu od poprzedniego wypadku, jest to krótka operacja centralna, po zakończeniu której obrazy ortofoto w prawidłowej formie są przekazywane brygadzie pracowników o minimalnym przeszkoleniu technicznym, do ich opracowania i wyciągnięcia z nich pożądanych informacji. Wyłania się jasny obraz innego procesu produkcyjnego spotykanego w operacjach przemysłowych na dużą skalę: centralna i szybka produkcja ortofotogramów poddana rygorystycznym kontrolom jakości, oraz **zdecentralizowane** terenowe opracowanie katastralne ortofotogramów, zależnie od struktury służby katastralnej państwa, przez lokalne urzędy państwa wzgl. licencjonowanych inżynierów katastralnych pracujących jako wolnozawodowcy (podobnie jak to jest w Szwajcarii). Operaty katastralne w końcowej formie są zwracane odpowiednim urzędom do kontroli i do założenia odpowiednich rejestrów i ksiąg katastralnych oraz do druku podstawowych i pochodnych map. Więcej szczegółów dotyczących niektórych z powyższych tematów można znaleźć w publikacji [2].

Osoba nie obznajomiona z techniczną stroną poruszanych tu procesów musi sobie zdawać sprawę z tego, że przetwarzanie różniczkowe wymaga znajomości rzeźby terenu. W systemach bardziej zaawansowanych dane dotyczące rzeźby terenu są składową częścią zautomatyzowanego procesu produkcyjnego ortofotogramów. Najbardziej sprawnym systemem tego rodzaju (prawdopodobnie do dzisiejszego dnia), opartym na „analitycznym” przetwarzaniu obrazów był system kanadyjski Gestalt Photo Mapper (GMP). W systemie tym, produkcja pojedynczego ortofotogramu (względnie stereo-ortofotogramu) ze zdjęcia „przeciętnego” terenu, a więc np. terenów Polski poza Tatrami i Karpatami, wymagała jednej godziny pracy pojedynczego operatora pracującego na GMP. W systemach mniej zaawansowanych, w tym i w dzisiejszych „systemach digitalnych” nie opartych na automatycznej korelacji obrazów dane dotyczące rzeźby terenu muszą być opracowane we wstępnej operacji, w stosunkowo powolnej i kosztownej. Są to szczegóły techniczne ważne z punktu widzenia wyboru specyficznej techniki produkcji ortofotogramów, nie zmieniające jednakże obrazu całości. W konsekwencji, mówiąc o ortofotogramach, winniśmy mieć na myśli najbardziej precyzyjne, szczegółowe i kompletne przedstawienie terenu, a więc zarówno jego zawartość planigraficzną jak i rzeźbę terenu. Użycie więc tej specjalnej techniki fotogrametrycznej do **numerycznego i graficznego** ustalenia granic własności, eliminuje równocześnie w dużej mierze potrzebę innych, kosztownych i czasochłonnych opracowań kartograficznych. Powstaje więc możliwość olbrzymiej oszczędności czasu, wysiłku i nakładów pieniężnych. Fascynacja technikami ortofoto jest przeto w pełni uzasadniona, zwłaszcza jeśli się zważy, że najpotężniejsza i z obecnej perspektywy ostateczna forma przedstawienia terenu, w kształcie wierniej, dokładnej w najmniejszych szczegółach mapy opartej na **koncepcji stereo-ortofoto**, podanej na płaskim arkuszu [7], stale





jeszcze oczekuje na praktyczne rozwiązanie, które przecież nastąpi. Techniki ortofoto nie wyczerpały więc jeszcze wszystkich swoich możliwości.

Z tego punktu widzenia należy przede wszystkim zauważyć, że pomijane wstydliwym milczeniem techniki stereo-ortofoto dostarczają zupełnie nowy produkt wyjściowy [7] **dokładnych kartowań tematycznych** w jakiegokolwiek dziedzinie wiedzy o ziemi. Tego rodzaju opracowania wymagają szczególnej kompetencji w dziedzinach leżących poza obrębem dyscyplin geodezyjnych. Mam tu na myśli takie dziedziny jak geologia, leśnictwo, rolnictwo, urbanistyka i wiele im podobnych. Kartowania w tych dziedzinach winny być oparte na technikach prostych i ekonomicznych, nie wymagających skomplikowanej i wysokospecjalizacyjnej wiedzy geodezyjnej. Jeśli administracja jakiegokolwiek kraju postawi jasno sprawę konieczności inwentaryzacji całego obszaru kraju, utrzymanej stale w stanie bieżącej aktualizacji, bez względu na interesy różnych grup i bez uprzedzenia, to dojdzie do wniosku, że jedyną odpowiedzią dyktowaną odpowiedziami ekonomicznymi i możliwościami nowoczesnej techniki, jest **kataster wielozadaniowy**.

Wybór technik najbardziej sprawnych w zakładaniu i funkcjonowaniu katastru jest sprawą kompetentnej decyzji [2]. W naszym ujęciu, nie można się jednakże obejść bez przynajmniej częściowego użycia technik fotogrametrycznych. Myślę, że nawet w krajach bardzo bogatych i cywilizacyjnie zaawansowanych, (w tym i ze sprawnie działającym katastrem) znaczenie techniki ortofoto będzie szybko rosło, w miarę ogólnego dalszego postępu technologicznego.

Rysunek 1 jest fragmentem czarno-białej ortofotografii w skali 1:2000 rejonu Krakowa - Nowej Huty wykonanej technologią cyfrową.

Rysunek 2 jest fragmentem nakładki ewidencyjnej tego terenu. Obie mapy zostały udostępnione autorowi przez Kierownictwo Okręgowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego w Krakowie Spółka z o.o.

Literatura

- [1] Blachut T.J. and J.A. Villasana, „Cadastre”, National Research Council of Canada, 1974.
 - [2] Blachut T.J., „Dynamiczny system informacji o ziemi oparty na katastrze wielozadaniowym”, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, t.4, Kraków 1995.
- Blachut T.J. „A Dynamic Land Information System Based on a Multi-purpose Cadastre”, Pan American Institute of Geography and History, Apartado Postal 18879, Deleg. Miguel Hidalgo, 11870 Mexico, D.F., 1995

- [3] Katsinas (-Mertikas) Andriana, „A Modern Functional Cadastre for Greece: Concept of Design and Implementation” Technical Report Nr.7., Survey Science, Erindale Campus, University of Toronto, 1986.
- [4] Panel on „Multipurpose Cadastre, „Need for Multipurpose Cadastre”, National Academy Press, Washington D.C., 1980.
- [5] Proceedings of the North American Conference on „Modernization of Land Data Systems- a Multipurpose Approach”, North American Institute for Modernization of Land Data Systems, Washington D.C., 1975.
- [6] Blachut T.J., Chrzanowski A. and Y. Saastamoinen J.H., „Urban Surveying and Mapping”, Textbook, Springer Verlag, New York, 1979.
- [7] Blachut T.J., „Mapping and Photointerpretation System Based on Stereorthophotos”, Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zurich, 1971.

**A MULTIPURPOSE CADASTRE OR ONLY A REGISTER OF
PROPERTY BOUNDARIES? CONSIDERATIONS PROMPTED
AMONG OTHER FACTORS BY RECENT ORTHOPHOTO
TECHNIQUES**

Summary

The expectations and the requirements of society change with cultural and material progress. These changes had their effect on cadastre. In the process, we arrived at the point where an urgent need for more general terrain information is felt. This is due to the requirements of country administration, including planning and implementation of development programs. All this in addition to the under all circumstances needed cadastral data. There is, however, an obvious overlapping and dependence between these various types of information and it is a matter of logic and general economy, that the systems providing these informations should be structurally and operationally connected. The inclusion of photogrammetry into the operations, and, in particular of rather recent orthophoto techniques, provides technically and economically the most satisfying results, as was proven in large operational projects directed by the author.