

WOJCIECH BYCHAWSKI  
Instytut Geodezji i Kartografii  
Warszawa

### SKUTKI UBOCZNE DOSKONAŁOŚCI WSPÓLCZESNEJ FOTOGRAMETRII

*ZARYS TREŚCI:* Współczesna fotogrametria wprowadzie bardzo zwiększa możliwości korzystania ze zdjęć lotniczych i satelitarnych, jednak wywołuje także skutki uboczne. Daje to o sobie znać w różny sposób. Dojrzałość technologiczna fotogrametrii sprawia, że są zadawane pytania, co mają jeszcze do zrobienia naukowcy, skoro to co jest zadowolona. Zadawanie takich pytań w kontekście dysertabilności fotogrametrii jest groźne, gdyż może doprowadzić do utraty dydaktycznej i badawczej wyrazistości tej części geodezji i kartografii. Skutkiem ubocznym przyjaznej użytkownikowi technologii jest wykonywanie opracowań fotogrametrycznych przez osoby bez przygotowania zawodowego. Zaradzić temu można wprowadzając certyfikaty jakości według kryteriów ISO, nostryfikowane w zakresie geodezji i kartografii.

Dzisiejsza fotogrametria na pierwszy rzut oka nie przypomina tej sprzed lat, z czasów przedkomputerowych. Inne bowiem jest niemal wszystko: innymi kamerami, w inny sposób i na innym materiale są wykonywane zdjęcia lotnicze, nie tak jak niegdyś określa się orientację zdjęć, inaczej wyznacza się osnowę, kreśli warstwice, tworzy i rysuje mapę itp.

Jednak przyglądając się dokładniej, bez trudu można zauważyć, że mimo tak bardzo zmienionego oblicza fotogrametrii jej istota pozostała. Tą istotą jest teoria i wynikająca z niej metodyka, dzięki której na podstawie zdjęcia można określić między innymi ilościowe cechy odwzorowanych na nim obiektów. Natomiast zmiany, które doprowadziły do powstania – jak się niekiedy mówi – nowej fotogrametrii dotyczą technologii<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Pod pojęciem „technologia” kryje się zespół czynności, które – posługując się określonymi narzędziami – trzeba wykonać, krok po kroku, aby proces wyprodukowania określonego produktu przebiegł sprawnie i skutecznie.

Niegdyś, jak i teraz, fotogrametria – aby się rozwijać – potrzebuje wysiłku intelektualnego zarówno teoretyków i metodyków, jak i technologów. Nie ma w tym nic szczególnego. Tak jest bowiem w każdej dziedzinie, w której nauka ma wytyczone cele praktyczne.

Przeciwnieństwem są dyscypliny ukierunkowane na cele poznawcze. Tam twórczy wysiłek ludzi nauki jest skierowany na poznawanie tego, w czym tkwimy jako ludzkość. Oni, chcąc rozszerzyć zakres swoich badań, z ochotą sięgają po środki techniczne, lecz traktują je wyłącznie jako narzędzia usprawniające badania. Na ogół nie uczestniczą w tworzeniu tych narzędzi, a jeżeli tak, to tylko w celu objaśnienia czemu określone narzędzie ma służyć. Nie zajmują się natomiast poszukiwaniem związków matematycznych bądź zjawisk fizycznych, jakie muszą być wykorzystane, by mógł powstać oczekiwany przez nich instrument. W efekcie do ich rąk dociera dojrzała technologicznie postać tego dzieła, co sprawia, że zwłaszcza przez nich są zadawane pytania o rolę nauki w zawodach technicznych.

Nas interesuje zwłaszcza to, że tego rodzaju pytania słyszy się często w kontekście dysertabilności fotogrametrii. Uczni nie zajmujący się tą specjalnością pytają, co mają do zrobienia naukowcy, co jest jeszcze do wymyślenia bądź udoskonalenia, skoro to, co jest, ich zdaniem zadowala.

Fotogrametry na ogół są innego zdania. Widzą rolę nauki w doskonaleniu fotogrametrii, a tego rodzaju pytania są uznawane za bezzasadne. Niestety, nie zawsze argumenty fotogrametrów przekonują adresatów. Prowadzi to do tego, że w wielodyscyplinarnych z reguły gremiach decydujących o nadawaniu stopni naukowych i tytułu naukowego tego rodzaju różnica zdań często nie pozostaje bez wpływu na wyniki obrad tych gremiów. W efekcie wśród obserwatorów z boku umacnia się przekonanie, że w zawodach technicznych, im bardziej są one dojrzałe technologicznie, tym mniej ma do powiedzenia nauka.

Trudno jest dyskutować z ludźmi, którzy głoszą takie poglądy. Gdyby chodziło tylko o stopnie i tytuł naukowy, można by było tę sprawę potraktować jako swego rodzaju osobliwość świata naukowców. Tu jednak chodzi o coś więcej.

Fotogrametria osiągnęła tak wysoki poziom, gdyż jest dziełem współpracy różnych specjalistów.

Role uczestników tej współpracy są podzielone. Jedni potrafią określać zadania możliwe do rozwiązania za pomocą zdjęć fotogrametrycznych (naziemnych, lotniczych i satelitarnych) oraz umieją tworzyć i doskonalić metody rozwiązywania tych zadań. To oni właśnie są twórcami fotogrametrii. Inni natomiast – obecnie zwłaszcza elektrycy i informatycy – potrafią tym metodom nadać postać technologii. Dzięki nim można praktycznie rozwiązywać określone zadania fotogrametryczne, korzystając z metod opracowanych przez fotogrametrów.

Symbioza metodyków z technologami jest czymś zwyczajnym w każdej dziedzinie techniki i mówienie o tym jest truizmem. Jednak, aby

uniknąć mylenia przyczyn ze skutkami, lepiej jest głosić truizmy, niż o nich zapominać. Powiedzmy sobie zatem wyraźnie: przyczyną rozwoju fotogrametrii są tworzone i doskonalone przez fotogrametrów metody rozwiązywania zadań fotogrametrycznych. Technologie natomiast – będące obecnie w dużej mierze dziełem elektroników i informatyków – są skutkiem działania metodyków. Nie odwrotnie.

Pamiętając o tym, nietrudno odpowiedzieć na pytanie: Co by się stało, gdyby działalność naukowa w zakresie fotogrametrii znacząco osłabła? Odpowiedź nasuwa się sama, a mianowicie: jeżeli w procesie doskonalenia fotogrametrii zabraknie metodyków (naukowców), technologie wprowadzie będą się rozwijać, ale jednostronnie. Twórcom tych technologii nie starczy bowiem wiedzy fotogrametrycznej, aby stworzoną przez siebie technologię doskonalili szerzej i głębiej, niż to wynika jedynie z rozwoju techniki, elektroniki i informatyki. Prawdą jest, że tak modyfikowane technologie będą coraz sprawniejsze, bardziej zautomatyzowane, łatwiejsze w obsłudze. Prawdą jest też, że będą mogli posługiwać się nimi ludzie bez gruntownego wykształcenia fotogrametrycznego, a mimo to będzie można pracować szybciej i taniej. Jednak w sensie jakościowym tak doskonalone technologie będą jedynie tym, czym były przed modyfikacją. Opierają się bowiem na tej samej co poprzednio metodzie. Widać zatem, że bez udziału nauki trudno będzie utożsamiać doskonalenie technologii fotogrametrycznych z rozwojem fotogrametrii.

Aby mogła powstać fotogrametria, taka jaka jest, nie wystarczyło doczekać wszechobecności szybkich, pojemnych i relatywnie tanich komputerów. Bez nich, rzecz jasna, nie byłoby fotogrametrii na tak wysokim poziomie. Ale przede wszystkim musieli być ludzie posiadający – oprócz rozległej i głębokiej znajomości fotogrametrii – także zdolność do jej wykorzystania w praktyce. Do takich ludzi zaliczam dzisiejszego Jubilata.

W latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku (jakże dostojnie to brzmi) młodemu pracownikowi Państwowego Przedsiębiorstwa Fotogrametrii w Warszawie, wówczas jeszcze studentowi, Adamowi Linsenbarthowi, powierzono badanie i wdrożenie do produkcji nowego wtedy w Polsce nadszerokokątnego multipleksu.

Kilka lat później – już jako doświadczony fachowiec – pracował nad uruchomieniem produkcji map topograficznych w skali 1:25 000 metodami „zróżnicowaną” i „kombinowaną”. Zaraz potem wziął się – z dobrym skutkiem – za opracowanie technologii sporządzania map w skalach 1:10 000 i 1:5 000, opierając się na nowoczesnych (wówczas) metodach fotogrametrycznych.

Praca w Przedsiębiorstwie przynosiła takie owoce nie tylko dzięki Jego zdolnościom, ale także dzięki stale poszerzanej wiedzy między innymi poprzez systematycznie utrzymywane dydaktyczne i naukowe kontakty z macierzystą uczelnią – Politechniką Warszawską. Na efekty nie trzeba

było długo czekać: na uczelni uzyskał stopień naukowy doktora, w Przedsiębiorstwie doszedł do stanowiska głównego technologa.

Sądzę, że niewielu czynnych zawodowo fotogrametrów wie jak wyglądał, jak działał i do czego służył multipleks, nie mówiąc o tym, na czym polegała zróżnicowana i kombinowana metoda wykonywania map na podstawie zdjęć lotniczych. Trudno się temu dziwić, jako że wyrosło już przynajmniej jedno pokolenie zawodowe, dla którego fotogrametria przedkomputerowa ma wymiar jedynie historyczny. Ale warto pamiętać, że nie byłoby obecnej fotogrametrii, gdyby nie twórcza praca ludzi tamtego czasu. Wyraziście świadczą o tym zawodowe dokonania prof. Linsenbartha. On i Jemu podobni udowodnili, że dobrze wykształcony i doświadczony fotogrametra był w stanie samodzielnie pełnić rolę zarówno metodyka, jak i technologa.

To procentowało nie tylko wtedy, ale także nieco później, gdy zaczęła się era komputeryzacji. Większość z nas pamięta, że programy komputerowe, które w zasadniczy sposób ukształtowały nowe oblicze nie tylko fotogrametrii, ale całej geodezji, są dziełem ludzi z wykształceniem geodezyjnym, także fotogrametrycznym. Powstała – nie tylko w naszym zawodzie i nie tylko w Polsce – klasa rodzimych informatyków. Zawdzięczamy im bardzo wiele także dlatego, że potrafili w odpowiednim momencie przyciągnąć do współpracy zawodowych informatyków i elektroników. To sprawiło, że najczęściej świetne merytorycznie, lecz – z natury rzeczy – niedoskonałe informatycznie programy geodezyjne i fotogrametryczne dostały się w ręce profesjonalistów umiejących wykorzystać możliwości komputerów. W ten sposób powstała dzisiejsza, w pełni z informatyzowaną, w sensie technologicznym wręcz wspaniała fotogrametria.

Ale pamiętajmy, że zarówno rodzimi (branżowi), jak i profesjonalni informatycy mogli tak skutecznie działać, bo mieli do dyspozycji dobre, sprawdzone, przystosowane do polskich warunków metody rozwiązywania zadań fotogrametrycznych opracowane przez metodyków tej miary, co dzisiejszy Jubilat.

Walory, zwłaszcza technologiczne, współczesnej fotogrametrii są źródłem nowych problemów, z którymi się trzeba liczyć. Oto niektóre z nich.

Wolny rynek sprawił, że rośnie liczba osób, które chcą uprawiać zawód fotogrametry, opierając się jedynie na kupionej gotowej technologii. W większości zapleczem merytorycznym tych osób jest głównie głęboka wiara w siebie. Powstaje zatem pytanie natury ogólnej: Czym grozi wykonywanie zawodu przez osoby, które nie posiadają dostatecznej wiedzy zawodowej, a więc z natury rzeczy mają ograniczone możliwości rozumienia istoty tego, co robią?

Zapewne istnienie tego rodzaju wykonawców robót fotogrametrycznych wprowadza zamieszanie na rynku. Może być przyczyną dumpingowego zachowania się w przetargach, co – rzecz jasna – narusza zasady rzetelnej konkurencji. Nie twierdzę, że zawsze jest to działanie

z premedytacją. Ale jeżeli nie, jeżeli jest to – na przykład – wynik niewiedzy lub pomyłki, to i tak jest źle. Bije to dotkliwie w naszą profesję, ale jeszcze bardziej w klienta. On bowiem, skuszony na przykład zaskakująco niską ceną, obietnicą skrócenia terminu etc., prędzej czy później wpadnie w tarapaty finansowe i merytoryczne, ponosząc dodatkowe koszty i inne niedogodności.

Wyjście z tej sytuacji jest jedno: wprowadzić w życie certyfikaty jakości według kryteriów ISO (systemu zarządzania jakością, osób, produktów i usług) nostryfikowane w zakresie geodezji i kartografii. Jeżeli będzie respektowana zasada, w myśl której staranie się o certyfikat będzie dostępne dla każdego i że w przetargach na roboty finansowane ze środków publicznych ów certyfikat będzie miał liczące się znaczenie, to problem uczestniczenia w wolnym rynku produkcji fotogrametrycznej bez względu na kwalifikacje będzie rozwiązany. Bowiem wymagania stawiane instytucjom i osobom starającym się o tego rodzaju certyfikat są tak wysokie, że jego zdobycie, a zwłaszcza utrzymanie, leży poza zasięgiem zawodowych fuszerów.

Piszę o tym zwłaszcza dlatego, aby wspomnieć o zasługach Jubilata, także na tym polu. Trzeba bowiem wiedzieć, że prof. Adam Linsenbarth, jako dyrektor Instytutu, robi bardzo wiele, aby mogło w Polsce dojść do uregulowania tych spraw. Utworzył w Instytucie Ośrodek Certyfikowania Jakości w Geodezji i Kartografii przewidziany do pełnienia roli instytucji akredytującej systemy jakości nostryfikowanej w zakresie geodezji i kartografii. Udanie obsadził kierownictwo tego Ośrodka, a następnie we współpracy z Głównym Geodetą Kraju i Komitetem Badań Naukowych stworzył warunki, także finansowe, do utworzenia i rozwoju tego Ośrodka.

Oto inny problem wywołany między innymi technologicznymi walorami współczesnej fotogrametrii.

Jak długo istnieje fotogrametria, tak długo daje o sobie znać sprawa kontaktu fotogrametrów z odbiorcami. W czasach, gdy jedynym wytwórcą na przykład mapy wykonywanej fotogrametrycznie było państwo, kontakt z jej użytkownikami miał drugorzędne znaczenie. Mapa wyglądała tak, jak to ustalili geodeci, topografowie, kartografowie, a później także fotogrametrzy. Oni decydowali, co i jak powinno być – ich zdaniem – przedstawione na mapie. Klienci dostawali do ręki gotowy produkt i dopiero wtedy okazywało się na ile trafne były wizje twórców map. Tak jest zresztą do dziś w odniesieniu do wszelkich produktów wytwarzanych na rynek – będą kupowane lub nie. Ryzyko ponosi producent.

Inaczej jest, gdy coś trzeba zrobić na zamówienie. W takim przypadku musi dojść do porozumienia zamawiającego z wytwórcą, w naszym przypadku z fotogrametrą.

Jest to sprawa, której warto jest poświęcić nieco uwagi. Zwykle nie ma kłopotu, gdy zamawiający wie, co jest mu potrzebne, a fotogrametra rozumie przedstawione mu zagadnienie i wie w jakim stopniu może pomóc zamawiającemu. Źle jest, gdy zamawiający wie co nieco o fotogrametrii

i sięga po nią, stawiając wytwórcy zamiast wymagań merytorycznych (czyli swoich) wymagania techniczne z zakresu fotogrametrii. Do niczego dobrego nie prowadzi także sytuacja odwrotna, to znaczy taka, gdy fotogrametra – nie wgłębiając się w problem zamawiającego – wymaga od zamawiającego jedynie technicznych warunków wykonania pracy. Niestety, tak to bywa i z reguły kończy się rozczarowaniem zamawiającego i rezygnacją z sięgania po fotogrametrię.

Pożądanym rozwiązaniem problemu kontaktu między zamawiającym i wytwórcą jest połączenie profesji obu zainteresowanych stron w jednym ręku. Jeżeli na przykład po fotogrametrię sięgają geomorfolodzy, to byłoby najlepiej, aby opracowania fotogrametryczne projektowali i nadzorowali albo geomorfolodzy z przygotowaniem fotogrametrycznym, albo odwrotnie – fotogrametrycy dogłębnie zaznajomieni z geomorfologią. Oba tego rodzaju rozwiązania są możliwe. Świadczą o tym znakomite dokonania na przykład geologów i leśników, a także fotogrametrów.

Twierdzę, że stosunkowo blisko do sukcesu mają fotogrametrycy specjalizujący się w określonej dziedzinie. W gorszej sytuacji są fachowcy z innych dziedzin mający przygotowanie fotogrametryczne. Jest tak – jak sądzę – dlatego, że ponieważ mówimy o produkcie fotogrametrycznym wykonywanym na potrzeby innego zawodu, to istnieje znaczna dysproporcja między rozległością i szczegółowością wiedzy fotogrametrycznej potrzebnej do wykonania pracy a wiedzą na temat profesji, której praca ma służyć. Ta druga wprawdzie także musi być rozległa i szczegółowa, lecz jej zakres – z natury rzeczy – jest ograniczony do problemu, który jest właśnie rozwiązywany przy użyciu fotogrametrii. Ta właśnie dysproporcja – jak sądzę – stawia fotogrametrów w lepszej sytuacji, którą ci potrafią wykorzystać.

Tu znów ukłon w kierunku dzisiejszego Jubilata. Jemu to bowiem, jak mało komu, wypada pogratulować sukcesów w zastosowaniach fotogrametrii, także teledetekcji, w różnych dziedzinach. Weźmy choćby Jego prace na temat wykorzystania zdjęć satelitarnych w badaniu wydm saharyjskich, ich powstawaniu, rozwoju i przemieszczaniu się. Swoje badania i ich wyniki opisał On w obszernej monografii, która stała się Jego pracą habilitacyjną. Znalazła ona ogromne uznanie wśród geomorfologów zarówno w kraju, jak i zagranicą.

Potrzeba umiejętności nawiązywania i utrzymywania dobrego kontaktu między twórcą i odbiorcą dzieła daje o sobie znać – i to bardzo silnie – w kontekście jeszcze jednego już może nie tyle problemu, co zjawiska wywołanego między innymi przez technologicznie nową fotogrametrię.

Skomputeryzowana fotogrametria ma to do siebie, że jest zdolna do wyprodukowania wielokrotnie większego strumienia danych tkwiących w treści zdjęcia lotniczego oraz satelitarnego, niż to było możliwe wcześniej. Zasadnicze znaczenie ma także i to, że dane z tego źródła są w postaci gotowej do ich przetwarzania, do przejścia od danych do informacji. Skutek jest taki, że fotogrametria stała się jednym z najbardziej wydajnych źródeł

zasilania baz danych systemów informacji przestrzennej. Nic zatem dziwnego, że wytrawni, doświadczeni fotogrametrzy – właśnie tacy, jak dzisiejszy Jubilat – są w pełni predystynowani do czynnego, twórczego uczestniczenia w kształtowaniu takich systemów. W ciągu ostatnich kilku lat byliśmy tego świadkami.

Profesor Adam Linsenbarth był kierownikiem niedawno zakończonego, ogromnego przedsięwzięcia badawczego, którego celem było opracowanie koncepcji systemu informacji przestrzennej w Polsce<sup>2</sup>. Razem ze swymi współpracownikami skupił wokół tego projektu liczne grono naukowców i praktyków zajmujących się informacją przestrzenną w Polsce. Byli to zarówno ci, którzy zajmują się tworzeniem takich systemów, jak i ci, którzy są lub powinni być użytkownikami informacji przestrzennej. Dzięki temu powstało forum, na którym ścierały się poglądy, uściślano definicje używanych pojęć, precyzowano potrzeby i konfrontowano je z możliwościami ich zaspokojenia itd. Tak więc niejako ubocznym, wszakże niezwykle ważnym efektem realizacji wspomnianego projektu jest powstanie języka ułatwiającego skuteczne porozumiewanie się twórców dzieła z odbiorcami.

Refleksje na temat fotogrametrii a także teledetekcji, oraz udziału Jubilata w ich rozwoju można snuć bardzo długo. Mówimy bowiem o Człowieku mającym niezmiernie bogaty życiorys zawodowy i ogromne osiągnięcia. Mówimy o Człowieku, który przeszedł całą drogę do mistrzostwa: od pomiarowego (1949 r.) do doktora habilitowanego i profesora w Instytucie, którego jest dyrektorem od 10 lat.

Mam nadzieję, że Jubilat wybaczy mi poprzestanie na tym, co zostało tu o Nim napisane i przyjmie najszczerze gratulacje i podziękowanie za to, co dla nas zrobił.

*WOJCIECH BYCHAWSKI*  
*Institute of Geodesy and Cartography*  
*Warsaw*

#### SIDE-EFFECTS OF PERFECTION IN PRESENT-DAY PHOTOGRAMMETRY

##### S u m m a r y

Modern photogrammetry significantly increases capabilities of application of aerial and satellite images, but at the same time some side-effects can be observed. It is exemplified in various ways. Technological

---

<sup>2</sup> Projekt Badawczy Zamawiany nr PBZ 024-13 *Koncepcja systemu informacji przestrzennej w Polsce*.

maturity of photogrammetry implies a question: what is a field of activity for scientists, if the achieved results are satisfactory? Such questions in context of dissemination abilities of photogrammetry are dangerous, as they can lead to loss of didactic and research distinctness of this part of geodesy and cartography. Side-effect of user-friendly technology is also expressed by execution of photogrammetric works by non-professional persons. This can be helped through certificates of quality, according to ISO criteria, adjusted to geodesy and cartography.

Translation: Zbigniew Bochenek