

geodezyjnych pomiarów kartometrycznych na ortoobrazie i ortofotomapie, w tym m.in. dopuścić możliwość wyznaczenia punktów sytuacyjnych z przecięcia się dwóch prostych wyznaczonych kartometrycznie,

- określić, jak należy dokumentować geodezyjne pomiary fotogrametryczne oraz kartometryczne na ortoobrazach i ortofotomapie, tzn. jakie dokumenty obowiązują i jaka jest ich zawartość,

- dopuścić metodę hybrydową pomiarów dla jednego obiektu, tj. pomiar różnymi dopuszczalnymi technikami uzupełniającymi się i przy okazji kontrolującymi nawzajem, np. pomiar konturu budynku wykonany po części jako pomiar fotogrametryczny, po części kartometryczny na ortoobrazach i wreszcie uzupełniony pomiarem terenowym, przy zachowaniu oczywiście wymaganej przepisami dokładności tych pomiarów,

- wprowadzić zasadę weryfikacji położenia wszystkich szczegółów sytuacyjnych I grupy wchodzących w skład baz danych EGIB, GESUT (w zakresie elementów naziemnych i nadziemnych sieci uzbrojenia terenu) i BDOT500 z istniejącą w zasobie ortofotomapą w celu eliminacji błędów grubych (obecnie wymóg weryfikacji z ortofotomapą dotyczy tylko bazy danych BDOT500).

Mimo że artykuł dotyczy fotogrametrycznego pomiaru budynków, to trudno nie odnieść się do prawnego statusu fotogrametrii przy ustalaniu i pomiarze granic. Zapisy rozporządzenia w sprawie EGIB dotyczące wykorzystania fotogrametrii nie są spójne z rozporządzeniem w sprawie standardów. Przepisy te inaczej wyrażają błąd określenia położenia punktów granicznych. W rozporządzeniu w sprawie standardów dla szczegółów terenowych I grupy, do jakich zalicza się punkty graniczne, jest to dokładność określenia położenia względem najbliższego punktu poziomej osnowy geodezyjnej oraz osnowy pomiarowej, przy czym nie precyzuje się miary tej dokładności (domyślamy się, że chodzi o błąd średni). Natomiast w rozporządzeniu w sprawie EGIB dokładność wyznaczenia położenia punktów granicznych określa się poprzez błąd średni względem osnowy 1 klasy. Wobec braku jednoznacznych przepisów fotogrametria, mimo wielu pozytywnych przykładów zastosowania dla potrzeb modernizacji EGIB, może być kontestowana przez tę część środowiska geodezyjnego, która nie ufa technikom pomiarowym innym niż geodezyjne pomiary terenowe.

Agata Spytowska, Mirosław Guzik  
i Piotr Myszka (GEOXY Sp. z o.o. w Krakowie)  
prof. Krystian Pyka (AGH w Krakowie)

# Zdjęcia lotnicze –

Proponowana przez nas metoda wydaje się rozwiązaniem, które umożliwi realizację założeń GUGiK oraz potrzeb powiatów i gmin w zakresie cyfryzacji baz danych ewidencyjnych dla obszaru całego kraju. Za cel stawiamy sobie próbę przekonania starostów czy geodetów powiatowych, którzy nie do końca wierzą w dopuszczoną prawnie cyfrową fotogrametrię, a przecież sprawdzoną przez nas podczas realizacji projektów już w prawie 50 obrębach ewidencyjnych obejmujących łącznie ponad 120 tys. działek.

## Przemysław Kuklicz, Witold Kuźnicki

### • Przepisy a rzeczywistość

Zgodnie z treścią obowiązującego rozporządzenia ministra rozwoju regionalnego i budownictwa z 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków rejestry publiczne, jakimi są bazy danych ewidencyjnych, powinny stać się bazami komputerowymi do 31 grudnia 2014 r. dla terenów miast oraz do 31 grudnia 2016 r. dla terenów wiejskich. Terminy te przewidziano w nowelizacji, która weszła w życie 31 grudnia 2013 r., bo wcześniejsze regulacje mówiły odpowiednio o końcu 2005 i 2010 r. Dziś już wiemy, że i te najnowsze terminy okazały się trudne do realizacji.

Przed wszystkim samorządy odpowiedzialne za prowadzenie rejestrów w większości przypadków nie miały zarezerwowanych środków na ten cel. Skupiały się na inwestycjach infrastrukturalnych. Pojawiły się natomiast pierwsze gminy w Polsce, które dofinansowały modernizację ewidencji tylko dlatego, że im się to po prostu opłacało.

Ponadto w niektórych częściach kraju niska jakość materiałów źródłowych uniemożliwia ich dalsze wykorzystanie. Przykładem są rejony, gdzie wcześniej obowiązywał kataster austriacki (słynne mapy w skalach 1:2880 wykonywane metodami stolikowymi w XIX w. z dokładnościami nieprzystającymi do dzisiejszych realiów). O ile tam, gdzie ewidencję zakładano w latach 60. i 70. XX w., istniejące materiały można wykorzystać (spełniają kryteria dokładnościowe), to w przypadku południowej Polski niezbędne jest wykonanie dróg i czasochłonnych prac związanych z ustaleniami granic nieruchomości. Tym między innymi można tłumaczyć słabsze zaawansowanie małopolskich powiatów we wdrażaniu

komputerowych i zmodernizowanych baz danych EGIB.

W nowelizacji z 2013 roku dopuszczono możliwość wykorzystania technik i materiałów fotogrametrycznych przy wykonywaniu prac związanych z modernizacją EGIB. Rozwiązanie to nie jest jednak zupełną nowością, gdyż już przy zakładaniu ewidencji gruntów w latach 70. ubiegłego wieku stosowane były techniki fotogrametryczne. Mamy więc do czynienia z ewolucją wynikającą z rozwoju technologicznego i postępu w cyfryzacji, komputeryzacji prac geodezyjnych.

Niestety, niedoskonałości ówczesnej metody analogowej przekładają się na obecne uprzedzenia co do wykorzystania nowoczesnej fotogrametrii. Niesłusznie, bo dostępne w Polsce cyfrowe wielkoformatowe i wielogłowicowe kamery lotnicze – w przeciwieństwie do analogowych urządzeń z ubiegłego stulecia – umożliwiają geodezyjne pomiary fotogrametryczne cechujące się dokładnościami równymi lub często nawet lepszymi niż bezpośredni pomiar terenowy (współrzędne X, Y), gdyż opierają się bezpośrednio na osnowie fotogrametrycznej odpowiadającej dokładnościami podstawowej osnowie 2 klasy. Nie wchodząc w szczegóły, można przyjąć, iż przy pikselu terenowym zdjęć równym 7 cm – po wyrównaniu bloku aerotriangulacji – średni błąd precyzyjnego pomiaru fotogrametrycznego (na stacji 3D w trybie stereoskopowym) będzie wynosił około 1-1,5 piksela, czyli do około 10 cm w terenie), a względem osnowy 1 klasy – mniej niż 30 cm.

### • Sprawdzone w praktyce

Pomysł na nowe podejście technologiczne zrodził się u nas podczas planowania prac w ramach projektu ZSIN. Konsorcjum spółek grupy kapitałowej MGGP przystępowało do realizacji zamówienia dla blisko 90 tysięcy działek z trzech małopolskich powiatów: chrzanowskiego, gorlickiego i tatrzańskiego.

# skuteczna metoda na EGiB



Flota statków powietrznych MGGP Aero

Zamawiający oczekiwał przeprowadzenia modernizacji EGiB w terminie zaledwie 6 miesięcy. W tym czasie należało przeprowadzić wszystkie prace i przekazać operat do kontroli. Zgodnie z analizą materiałów źródłowych pracochłonnemu ustaleniu podlegało ponad 80% wszystkich granic nieruchomości. Przy dotychczasowym podejściu wymagałoby to zaangażowania ogromnej liczby zespołów terenowych wraz ze sprzętem pomiarowym, co – naszym zdaniem – było i nadal jest nierealne do wykonania w tak krótkim czasie. Bazując na doświadczeniu, dysponując technologią i wiedząc, że zmienione przepisy prawa dopuszczają wykorzystanie zdjęć lotniczych, zdecydowaliśmy się na wykona-

nie nalotów fotogrametrycznych z rozdzielczością piksela terenowego 7 cm oraz ze zwiększonym pokryciem poprzecznym i podłużnym zdjęć, tak by móc je również wykorzystać do pomiaru przyziemi budynków na stacjach fotogrametrycznych.

Opracowując zdjęcia, rozwijaliśmy narzędzia ułatwiające proces ustalania granic, tak by powstała dokumentacja bez jakichkolwiek wątpliwości spełniała wszelkie wymogi prawne i mogła zostać przyjęta do zasobu geodezyjnego. Nieocenionej pomocy udzielił nam Stanisław Zaremba, który jednocześnie z ramienia GUGiK pełnił nadzór nad naszymi pracami i wniósł konstruktywne uwagi dotyczące wdrażanej technologii.

Wypracowany przez nas pomysł został zaakceptowany przez małopolskiego wojewódzkiego inspektora nadzoru geodezyjno-kartograficznego Danutę Paluch, a także przez poszczególne powiaty zaangażowane w realizację prac. Nasza technologia opierała się na ustaleniu granic nieruchomości z wykorzystaniem wysokorozdzielczych materiałów fotogrametrycznych oraz stacji 3D. W skrócie można powiedzieć, iż prace nie różniły się zbyt wiele od dotychczas przeprowadzanych procedur, z tym tylko wyjątkiem, że sam proces ustalania granic odbywał się nie na gruncie, ale w różnego rodzaju ośrodkach gminnych. Właściciele gruntów byli informowani o procedurze ustaleń, a następnie wskazywano im wkartowane istniejące opracowania geodezyjne, a także pomierzone przez nas na stacjach fotogrametrycznych budynki i ogrodzenia.

Przygotowaliśmy również roboczą bazę działek wkartowanych na podstawie istniejących map z uwzględnieniem aktualnego użytkowania i wykorzystania gruntu. Na tej podstawie właściciele na odpowiednich szkicach i protokołach ustalali granice przy udziale geodetów. W przypadkach wątpliwych dokonywany był nowy pomiar bądź organizowano wyjazd w teren, gdzie granica była ustalana tradycyjnymi metodami.

W ten sposób ustalono ponad 85% wszystkich granic. Dla pozostałych przypadków strony nie potrafiły wskazać jednoznacznie granicy ani na materiałach fotogrametrycznych, ani w terenie. Ostatecznie około 5% granic zostało



Pracownia fotogrametryczna



Przykład ortofotomapy o pikselu 7 cm



Ortofotomapa z EGIB

ustalonych tradycyjnie, czyli w wyniku terenowego pomiaru geodezyjnego.

Trochę obawialiśmy się wyłożenia projektu operatu i ewentualnych uwag stron, szczególnie w zakresie zmienio-

nych powierzchni. Jak się jednak okazało, niepotrzebnie. Na przykład w powiecie gorlickim mimo bardzo dużego zainteresowania i licznego uczestnictwa stron rozpatrywane uwagi dotyczyły mniej niż 1% wszystkich działek, co naszym zdaniem jest dość dobrym wynikiem. Wykorzystane technologie fotogrametryczne to istotna część całego przedsięwzięcia, ale należy pamiętać, że to tylko środek do przeprowadzenia modernizacji. Istotne są również rozmowy, mediacje i nierzadko ścisła współpraca z miejscowym sołtysem, wójtem czy nawet proboszczem.

### • Dlaczego fotogrametria cyfrowa?

Na niedawnej konferencji „Kraakowskie spotkania z INSPIRE” przywołano wykonaną na zlecenie GUGiK ekspertyzę dr. hab. Zdzisława Kurczyńskiego (PW) opisującą możliwości współczesnych technik w zakresie prac z EGIB. Jednoznacznie potwierdza ona, iż współ-

czesne opracowania oparte na zdjęciach z lotniczych kamer wielkoformatowych oraz ścisłych metodach fotogrametrii cyfrowej pozwalają na osiągnięcie dokładności wymaganych przez obecne standardy i przepisy w zakresie EGIB.

W kuluarowych dyskusjach część uczestników konferencji sceptycznie odnosiła się do możliwości wykorzystania tej technologii, wskazując na własne doświadczenia związane z opracowaniami LPIS (Land Parcel Identification System), które w przeważającej części nie weszły do zasobu ze względu na słabą jakość i małe wykorzystanie materiałów źródłowych. Należy jednak zauważyć, iż od tamtego projektu minęła już dekada. Dzisiejsze opracowania i sprzęt pozwalają na kilkakrotne zwiększenie dokładności pomiarowych, a dobrze przeprowadzona procedura ustaleń granic gwarantuje wykonanie dobrej jakości bazy danych opartej na aktualnych pomiarach.

Dla części powiatów problemem wydaje się również kwestia kontroli jakości materiałów fotogrametrycznych (kartometryczność, model stereofotogrametryczny). Proponowanym rozwiązaniem jest tutaj obowiązek zgłaszania zdjęć do Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej i jego egzekwowanie, dzięki czemu zostaje zweryfikowana zarówno jakość zdjęć, jak i projekt aerotriangulacji.

Jeśli modernizacja EGIB ma w Polsce przyspieszyć, to wydaje się to możliwe już tylko z wykorzystaniem zdjęć lotniczych. Doświadczenie potwierdza, że opisana metoda znacznie skraca czas opracowania w przypadku dużych obiektów. Materiały graficzne są dobrze i jednoznacznie rozpoznawane przez strony, które mają umiejętność czytania ortofotomap wypracowaną latami przy wypełnianiu dla ARiMR wniosków o dopłaty.

Naszym zdaniem ze względu na wątpliwą jakość opracowań z systemów bezałogowych (drony) czy z kamer średnioformatowych należy wymagać wykonywania zdjęć lotniczych tylko wielkoformatowymi kamerami fotogrametrycznymi wraz ze spełnieniem obowiązkowego obowiązku przekazywania zdjęć do CODGiK. Ponadto ortofotomapy jako materiał referencyjny, jednolity i aktualny mogą być dalej wykorzystywane przez samorządy, np. przy planowaniu przestrzennym, zarządzaniu zielenią czy w związku z weryfikacją sposobu użytkowania gruntów.

**Przemysław Kuklicz**

dyrektor Obszaru Geoinformacji MGPP S.A.

**Witold Kuźnicki**

dyrektor ds. kluczowych klientów

MGPP Aero Sp. o.o.



Porównanie granic z ortofotomapy; dane z mapy zasadniczej 1:2000 (kolor niebieski), z mapy ewidencyjnej 1:2880 (zielony) oraz ustalone granice (czarny)