MAGAZYN GEOINFORMACYJNY

# GEODETA

MARZEC 2020

NR 3 (298) ISSN 1234-5202 NR INDEKSU 339059
CENA 36,72 ZŁ (w tym 8% VAT)

25 LAT GEODETY 1995-2020

# PODGiK BOI SIĘ DRONA?

▶ Rekordowo niskie bezrobocie w 2019 roku s. 8
▶ O zmianach w nauce i zawodzie mówi prof. Paweł Wielgosz s. 18
▶ Sędzia Magdalena Durzyńska: podział i połączenie a opłata adiacencka s. 24
▶ Wojskowe modele terenu nadal trzymają się mocno s. 48

# KONKURS NA NAJLEPSZE ZDJĘCIE GEODEZYJNE

# Twoja fotografia może trafić na okładkę 300. wydania GEODETY!

25 LAT GEODETY 1995-2020

Zachęcamy do nadsyłania zdjęć, które:

- zawierają element geodezyjny,
- mają w kadrze widoczną dowolną okładkę miesięcznika GEODETA bądź jej fragment,
- mają wielkość co najmniej 8 Mpx (preferowana orientacja pionowa).

Fotografie należy przesyłać na adres mailowy redakcja@geoforum.pl do 14 kwietnia 2020 r.

**Szczegóły na Geoforum.pl**

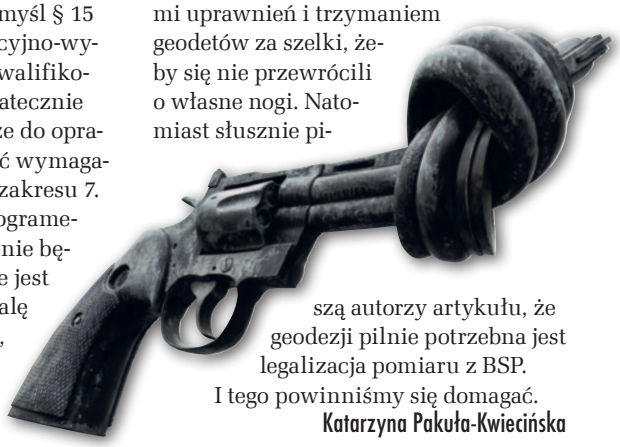
# Nie strzelać z armaty do wróbla

Pomiary fotogrametryczne z BSP, czyli z bezzałogowych statków powietrznych, przebojem wchodzą do praktyki geodezyjnej. To trzecia – po tachimetrach elektronicznych i odbiornikach GNSS – powszechna rewolucja w zakresie zbierania danych przestrzennych. Nowa technologia jest wydajna, wygodna i dokładna. Ale pod pewnymi warunkami oczywiście. Na razie brakuje podstawowych standardów technicznych wykonywania pomiarów BSP, co powoduje napięcia po obu stronach lady w PODGiK. Wykonawcy niekoniecznie wiedzą, jak tę technologię bezpiecznie stosować, a ośrodki „jeżą się", bo to dla nich dodatkowy kłopot. GUGiK próbuje pomagać, tłumacząc obszernie, jakie warunki takie opracowania powinny spełniać. Jednocześnie jednak twardo stoi na stanowisku, że do ich wykonywania konieczne są uprawnienia z fotogrametrii.

Tymczasem profesor Krystian Pyka i Ewelina Żak w artykule „Twarde lądowanie dronów w PODGiK" dowodzą, że „zdjęcia wykonywane z BSP nie są zdjęciami fotogrametrycznymi w rozumieniu przepisów z zakresu geodezji i kartografii. Zatem pomiar na takich zdjęciach nie jest »geodezyjnym pomiarem fotogrametrycznym«. W myśl § 15 *rozp. syt.-wys.* pomiary sytuacyjno-wysokościowe z BSP należy zakwalifikować jako »inną metodę«". Ostatecznie dochodzą więc do wniosku, że do opracowań z BSP nie powinny być wymagane uprawnienia zawodowe z zakresu 7.

Uprawnień na pomiary fotogrametryczne z BSP nie ma i raczej nie będzie. Po pierwsze, niemożliwe jest produkowanie na masową skalę specjalistów od fotogrametrii, skoro uprawnienia w tym zakresie zdobyło w całej historii zaledwie 175 osób. Po drugie, byłoby to pozbawione sensu, bo fotogrametria „niska" i „wysoka" mają wprawdzie wiele wspólnego, ale są też między nimi znaczne różnice. To coś, jakby od kierowcy samochodu osobowego wymagać posiadania prawa jazdy na ciężarówkę.

Czas skończyć z myśleniem kategoriami uprawnień i trzymaniem geodetów za szelki, żeby się nie przewrócili o własne nogi. Natomiast słusznie piszą autorzy artykułu, że geodezji pilnie potrzebna jest legalizacja pomiaru z BSP. I tego powinniśmy się domagać.



**Katarzyna Pakuła-Kwiecińska**

## W NUMERZE


### RYNEK

**Nasze bezrobocie 2019** ..... 8

Na koniec ub.r. odnotowano najniższą stopę bezrobocia od czasu przemian ustrojowych – na poziomie 5,1%. Również liczba 1156 geodetów i kartografów bez pracy była najniższa, odkąd prowadzimy obserwacje, czyli od 19 lat

### TECHNOLOGIE

**Twarde lądowanie dronów w PODGiK** ..... 12

Wykorzystanie dronów do celów pomiarowych jest znacznie częstsze, niż wynikałoby z operatów. Głównym winowajcą jest prawo geodezyjne, które w kwestii nowych technik pomiarowych pozostawia szerokie pole interpretacyjne

**Mapą w wirusa** ..... 44

Głośna medialnie epidemia koronawirusa doskonale pokazuje, że postęp technologiczny w zakresie GIS-u nie tylko oferuje zupełnie nowe możliwości śledzenia zachorowań, ale także musi sprostać nieznanym wcześniej wyzwaniom

### WYWIAD

**Wciąż otwarty na nowe wyzwania** ..... 18

Z profesorem **Pawłem Wielgoszem**, dziekanem Wydziału Geoinżynierii UWM w Olsztynie, rozmawiamy o skutkach wejścia w życie Konstytucji dla Nauki i o samorządzie zawodowym geodetów

**Bezpieczna żegluga to nasz priorytet** ..... 32

Z okazji jubileuszu 100-lecia Polskiej Służby Hydrograficznej rozmawiamy z szefem Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej kmdr. **Dariuszem Kolatorem**

### PRAWO

**Podział i połączenie a opłata adiacencka** ..... 24

Kto i kiedy powinien być obciążony opłatą adiacencką w przypadku nieruchomości wyodrębnionej wskutek połączenia wcześniej podzielonych nieruchomości? Jak prawidłowo ustalić taką opłatę? Przypadek z praktyki omawia sędzia **Magdalena Durzyńska**

**Gdy starostwo ingeruje** ..... 28

Zdaniem WSA w Lublinie starostwo nie może ingerować w proces rozgraniczania nieruchomości podczas weryfikacji pracy geodezyjnej

### SZKOŁA

**Niestraszne satelity ani drony** ..... 30

Laureaci Konkursu Prac Dyplomowych obronionych na kierunku geodezja i kartografia w edycji 2018/2019

### BENTLEY GEOMAGAZYN ..... 35

### POMIAR

**Zgrać stalowy szkielet** ..... 40

20 lutego pod Mszczonowem został otwarty „Suntago Wodny Świat" – największy zadaszony park wodny w Europie Środkowo-Wschodniej. Za geodezyjną obsługę i inwentaryzację konstrukcji stalowej tego obiektu odpowiadali geodeci z firmy Altus

### HISTORIA

**Zabawki wojny** ..... 48

Historia wojskowych modeli terenu jest bardzo długa, pierwsze zapiski znajdujemy w starożytnych traktatach. Ciekawe jest to, że mimo rozwoju cyfrowych metod fizyczny model terenu nadal trzyma się mocno. Część I artykułu



**Miesięcznik geoinformacyjny GEODETA.**
**Wydawca: Geodeta Sp. z o.o.**
**Redakcja: 02-541 Warszawa**
**ul. Narbutta 40/20**
**tel./faks (22) 849-41-63, 646-87-44**
**e-mail: redakcja@geoforum.pl**
**www.geoforum.pl**
Zespół redakcyjny: Katarzyna Pakuła-Kwiecińska (redaktor naczelny), Anna Wardziak (sekretarz redakcji), Jerzy Przywara, Bożena Baranek, Jerzy Królikowski, Damian Czekaj, Bogdan Grzechnik
Opracowanie graficzne: Andrzej Rosołek
Korekta: Jolanta Spodar
Druk: Drukarnia Taurus
Nakład do 2500 egzemplarzy
Niezamówionych materiałów redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do dokonywania skrótów oraz do własnych tytułów i śródtytułów. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada


Copyright©Geodeta Sp. z o.o.
Wszystkie prawa zastrzeżone (łącznie z tłumaczeniami na języki obce)

# Parlament: nowelizacja Pgik bez zmian

Fot. Sejm RP

*GGK Waldemar Izdebski podczas prac nad nowelizacją ustawy w Sejmie*

13 lutego Sejm uchwalił nowelizację *Prawa geodezyjnego i kartograficznego*. Za jej przyjęciem głosowało 283 posłów, przeciw – tylko 10, a 159 wstrzymało się od głosu. Podczas prac nad tą rządową ustawą niższa izba parlamentu nie wprowadziła do niej żadnych zmian merytorycznych. W trakcie obrad plenarnych oraz posiedzeń Komisji Infrastruktury niektóre zapisy tego projektu wywoływały jednak dłuższą dyskusję. Poseł Konfederacji Dobromir Sośnierz zaproponował m.in. poprawkę, by przekroczenie dopuszczalnego terminu weryfikacji pracy (ma on wynosić od 7 do 20 dni) skutkowało jej automatyczną pozytywną weryfikacją (to tzw. mechanizm milczącej zgody). Bez takiego zapisu starostwa będą mogły przedłużać kontrolę operatu w nieskończoność – argumentował.

Z zainteresowaniem do tej propozycji odniosła się posłanka PiS Anna Paluch (geodetka z wykształcenia), która zwróciła uwagę, że problem zbyt długiej weryfikacji jest bolączką geodetów już od wielu lat. Choć obecne propozycje wychodzą w tym zakresie wykonawcom naprzeciw, to może warto wprowadzić regulacje, które pozwoliłyby lepiej egzekwować te terminy. Milcząca zgoda sprawdza się zresztą w prawie budowlanym – podkreśliła posłanka. Główny geodeta kraju Waldemar Izdebski negatywnie odniósł się jednak do tego pomysłu. Jak argumentował, w ten sposób do zasobu będą przyjmowane operaty, które mogą zawierać błędy, a problemy z tego tytułu najbardziej odczuje obywatel. Dodał, że wg statystyk GUGiK przeciętny czas weryfikacji to dziś około 10 dni, powiaty nie powinny mieć zatem większych problemów z przestrzeganiem proponowanych terminów.

Emocje budzi także rozszerzenie zakresu weryfikacji o badanie spójności materiałów przekazywanych przez geodetę z zawartością baz PZGiK. W ocenie prezes Polskiego Towarzystwa Geodezyjnego Doroty Pawłowskiej-Baszak ten zapis jest bardzo nieprecyzyjny i będzie powodował wątpliwości interpretacyjne, wiele negatywnych protokołów oraz konieczność wykonywania dodatkowych pomiarów.

W reakcji na te wątpliwości posłanka Anna Paluch zasugerowała zdefiniowanie spójności w ustawie. GGK stwierdził jednak, że nie jest to konieczne, bo spójność to pojęcie powszechnie rozumiane w środowisku geodetów. Dodał też, że rozszerzenie zakresu weryfikacji będzie mieć pozytywny wpływ na jakość PZGiK.

Kontrowersje budzi ponadto wprowadzenie maksymalnie 12-miesięcznego spodziewanego terminu zakończenia pracy geodezyjnej z opcją przedłużenia o kolejny rok. Zdaniem prezes PTG trudno stwierdzić, komu ta regulacja ma służyć, natomiast dla geodetów będzie to z pewnością istotne utrudnienie. Jeśli wykonawca realizuje wiele złożonych spraw w różnych powiatach, może przegapić upłynięcie tego terminu, a to – wg obecnej treści projektu – będzie oznaczało konieczność wykonania pracy od nowa. – Termin wykonania zlecenia to sprawa wyłącznie między geodetą a jego klientem – podkreślała Dorota Pawłowska-Baszak. GGK ripostował, że celem kwestionowanych przepisów nie jest wprowadzanie żadnych restrykcji, ale jedynie uporządkowanie pewnych kwestii. – Deklarowanie terminów na 100-200 lat do przodu to ośmieszanie państwa i nie możemy sobie na to pozwolić, bo wtedy nie wiemy, co się dzieje z daną pracą – powiedział Waldemar Izdebski. Dodał też, że według jego szacunków nawet 95% prac wykonywanych jest w ciągu roku lub krócej.

Kolejną sporną zmianą jest uzależnienie opłat ryczałtowych jedynie od powierzchni terenu objętego pracą. Przedstawiciele PTG oraz Geodezyjnej Izby Gospodarczej zaznaczyli, że w praktyce będzie to powodowało spory co do wyboru stawki, a w niektórych przypadkach znacząco zwiększy ceny usług. Jak np. określić powierzchnię opracowania polegającego na inwentaryzacji kilometrowego wodociągu? – padło pytanie. GGK odpowiedział, że celem proponowanej zmiany jest wprowadzenie możliwie najprostszego sposobu obliczania opłaty, który nie będzie pozostawiał pola do interpretacji. Ocenił też, że w zdecydowanej większości przypadków ceny usług znacząco nie wzrosną. Karol Ziółkowski z Ministerstwa Rozwoju podkreślił z kolei, że wskazanie powierzchni na potrzeby obliczenia ryczałtu będzie leżało w wyłącznej gestii wykonawcy, nie powinno być więc przyczyną sporów z urzędem.

Podczas obrad jak bumerang wracał także temat „nowelizacji pod aplikację". Przypomnijmy: w liście otwartym z października ub.r. Ogólnopolski Związek Zawodowy Geodetów twierdził, że głównym celem noweli jest dostosowanie prawa do systemu rozwijanego przez firmę, którą jeszcze do niedawna kierował Waldemar Izdebski. Z mównicy sejmowej GGK tłumaczył jednak, że zarzuty te są nieprawdą, a posłowie, którzy je powtarzają, zostali zmanipulowani. W obronę wzięła GGK minister rozwoju Jadwiga Emilewicz.

Po tym, jak projekt noweli trafił do izby wyższej parlamentu, 25 lutego był przedmiotem obrad senackiej Komisji Infrastruktury (szczegóły na Geoforum.pl w wiadomości z 25 lutego). Wprawdzie podczas samego posiedzenia przyjęto jedynie poprawkę o charakterze legislacyjnym, ale senator Koalicji Obywatelskiej Artur Dunin (z wykształcenia geodeta) zapowiedział, że podczas obrad plenarnych Senatu zaproponuje również zmiany merytoryczne.

**Jerzy Królikowski**

## Nowości prawne

- W Dzienniku Ustaw z 20 lutego opublikowano jednolity tekst ustawy **Prawo geodezyjne i kartograficzne** (poz. 276).
- W Dzienniku Ustaw z 5 lutego opublikowano jednolity tekst ustawy **o infrastrukturze informacji przestrzennej** (poz. 177).

**Redakcja**

# Polska Służba Hydrograficzna ma 100 lat

W auli Biblioteki Głównej Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni 19 lutego odbyły się uroczystości upamiętniające 100-lecie Polskiej Służby Hydrograficznej z udziałem przedstawicieli sił zbrojnych, administracji morskich, uczelni i instytucji ściśle współpracujących na rzecz gospodarki morskiej. Gospodarzem uroczystości był szef Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej kmdr Dariusz Kolator, który przedstawił historię BHMW. Podkreślił przy tym wkład pokoleń hydrografów, geodetów, kartografów i meteorologów w bezpieczeństwo żeglugi na polskich akwenach morskich. Przypomniał, że 19 lutego minęło 100 lat od utworzenia Urzędu Hydrograficznego, pierwszej tego rodzaju instytucji w historii Polski (w 1921 roku Urząd przemianowano na Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej).

Fot. Krzysztof Miłosz, AMW

BHMW wyznacza i oznakowuje tory wodne i akweny portowe, prowadzi niezbędne pomiary i prace hydrograficzne, a także wydaje mapy i pomoce nawigacyjne. Pierwszą mapę dla powszechnego użytku opublikowano w 1927 roku. Była to mapa Zatoki Gdańskiej oparta w całości na danych uzyskanych z własnych pomiarów prowadzonych od 1924 roku. W 2000 roku Polska Służba Hydrograficzna, jako pierwsza w Europie i jedna z pierwszych na świecie, została wyposażona w elektroniczne mapy nawigacyjne.

Będąc krajowym koordynatorem ostrzeżeń nawigacyjnych, BHMW prowadzi także całodobowy serwis przekazujący aktualną informację dla wszystkich użytkowników morza. Szef BHMW zaprezentował również wydaną specjalnie na tę okazję publikację „Kartografia morska w 100-leciu polskiej hydrografii", której autorem jest kmdr por. Jacek Kijakowski. Uroczystość w AMW poprzedziło złożenie wieńców na grobie admirała Józefa Unruga, pierwszego szefa Urzędu Hydrograficznego. A podczas rocznicowej mszy świętej odsłonięto tablicę poświęconą oficerom, podoficerom, marynarzom i pracownikom Służby Hydrograficznej Marynarki Wojennej (rozmowa z szefem BHMW na s. 32).

**Źródło: BHMW, AW**

# Pożegnaliśmy dr. inż. Jana Cisaka

6 lutego w wieku 76 lat zmarł dr inż. Jan Cisak, wieloletni pracownik Instytutu Geodezji i Kartografii oraz kierownik Obserwatorium Geodezyjno-Geofizycznego Borowa Góra.

**Jan Cisak** urodził się w 1944 roku. W IGiK pracował od 1970 roku, początkowo w Pracowni Metrologii Geodezyjnej. Był uczestnikiem polskich wypraw polarnych – w 1978 roku dotarł wraz z zespołem geodetów do stacji im. A.B. Dobrowolskiego na Antarktydzie. Zadaniem wyprawy było m.in. pozyskanie zdjęć lotniczych ze śmigłowca w celu opracowania mapy topograficznej regionu, a także wykonanie pomiarów astronomicznych i grawimetrycznych. Jego imieniem (Cisak Island) nazwano wyspę w Oazie Bungera.

W 1984 roku wyruszył w kierunku drugiego bieguna – na Spitsbergen, tym razem jako kierownik wyprawy do Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie. Jednym z jej celów było wykonanie mapy topograficznej na podstawie norweskich zdjęć lotniczych oraz powtórny pomiar (po 25 latach) pozycji słupa z pomiarów astrometrycznych. O swoich wspomnieniach z tych wypraw w przededniu beatyfikacji Jana Pawła II pisał w GEODECIE 4/2011.

W IGiK pełnił funkcje m.in. kierownika Zakładu Astronomii oraz zastępcy kierownika Zakładu Geodezji i Geodynamiki. Od 1997 roku do czasu przejścia na emeryturę był kierownikiem Obserwatorium Geodezyjno-Geofizycznego Borowa Góra. W wywiadzie udzielonym GEODECIE latem 2010 roku z okazji 80-lecia utworzenia tej placówki razem ze współpracownikami szczegółowo opowiadał o jej działalności badawczej. Był również wykładowcą m.in. Politechniki Warszawskiej.

„Człowiek niezwykle ciepły i życzliwy innym. Kolega i przyjaciel bardzo wielu z nas w Instytucie, ale również szeroko, w środowisku geodetów i polarników" – wspominają Jana Cisaka pracownicy IGiK. Został pochowany na Cmentarzu Powązkowskim w Warszawie (Stare Powązki).

Fot. z archiwum GEODETY

**Redakcja**

# Sto medali na 100-lecie SGP

Uroczysta gala zorganizowana 7 lutego w gmachu Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT w Warszawie zwieńczyła obchody jubileuszowego Roku Geodezji Polskiej i 100-lecia Stowarzyszenia Geodetów Polskich. Była to okazja do wręczenia medali 100-lecia SGP.
W kwietniu 2019 r. Zarząd Główny SGP podjął uchwałę o ustanowieniu tego medalu „jako dowód wdzięczności oraz szacunku dla osób, które położyły szczególnie duże zasługi w służbie Stowarzyszenia". We wrześniu ub.r. powołano kapitułę medalu, a 3 miesiące później Zarząd Główny SGP przyjął uchwałę w sprawie uhonorowania nim 100 osób. Medal ten – jak podkreślano podczas uroczystości – jest symbolicznym odznaczeniem wkładu osób, które swoją postawą i działalnością wpisują się w kreowanie wizerunku Stowarzyszenia. Medale wręczył prezes SGP Janusz Walo w asyście przewodniczącego Kapituły Medalu 100-lecia SGP Stanisława Cegielskiego. Pełną listę wyróżnionych publikujemy na Geoforum.pl w wiadomości z 10 lutego.

*Medalem został uhonorowany m.in. Bogdan Grzechnik*

Podczas tej samej uroczystości nagrodzono laureatów konkursu na najlepsze prace dyplomowe obronione na kierunku geodezja i kartografia 2018/2019 (szczegóły na s. 30), a także ogłoszono wyniki studenckiego plebiscytu GeoAzymuty 2019 (szczegóły na Geoforum.pl w wiadomości z 10 lutego). Plebiscyt reaktywowano w związku z rokiem jubileuszowym.

**Tekst i zdjęcie Anna Wardziak**

# Płk Zenon Biesaga (1926-2020)

19 lutego w wieku 93 lat zmarł płk dr inż. Zenon Biesaga, były szef Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego Wojska Polskiego. Pochodził z Sosnowca (urodził się 19 grudnia 1926 r.). Do wybuchu wojny w 1939 r. ukończył sześć klas szkoły powszechnej, natomiast po wyzwoleniu – gimnazjum i liceum mechaniczne. W 1949 r. został powołany do Szkolnej Kompanii Oficerów Rezerwy nr 13 w Wałczu. W 1951 roku ukończył Oficerską Szkołę Topografów w Jeleniej Górze. Służbę zawodową rozpoczął w 1 Samodzielnym Oddziale Topograficznym Sztabu Generalnego WP. W latach 1953-1955 służył w Samodzielnym Oddziale Fotogrametrycznym w Warszawie. Następnie do 1958 r. był kierownikiem grupy w 22 Samodzielnym Oddziale Topogeodezyjnym w Komorowie. Stąd został przeniesiony do Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego WP, gdzie kierował m.in. Wydziałem Automatyzacji i Mechanizacji.

W 1955 r. ukończył studia inżynierskie na kierunku geodezja i kartografia na Wydziale Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej, a w 1962 r. – magisterskie w Wojskowej Akademii Technicznej. Na Wydziale Geodezji i Kartografii PW obronił także doktorat (1972 r.).
W 1963 r. powrócił do Komorowa, by objąć dowodzenie 22 Samodzielnym Oddziałem Topogeodezyjnym. Od 1967 r. pełnił służbę w Zarządzie Topograficznym Sztabu Generalnego WP najpierw na stanowisku szefa oddziału, a następnie zastępcy szefa zarządu. W 1983 r. został szefem Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego Wojska Polskiego – szefem Wojskowej Służby Topograficznej. 15 stycznia 1990 roku zwolniono go z zawodowej służby wojskowej.
Za osiągnięcia został uhonorowany m.in. Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski.

Po odejściu w stan spoczynku płk Zenon Biesaga włączył się w wir pracy społecznej w Związku Byłych Żołnierzy Zawodowych. W listopadzie 1993 r. wybrano go do Prezydium Zarządu Głównego, gdzie został sekretarzem generalnym. Rok później powierzono mu funkcję prezesa

Związku Byłych Żołnierzy Zawodowych i Oficerów Rezerwy WP. Nieprzerwanie przez trzy kadencje kierował Związkiem, by w 2006 roku odejść na zasłużony odpoczynek.
W uznaniu zasług nadano mu tytuł Honorowego Prezesa Związku Żołnierzy Wojska Polskiego.

**Źródło: Związek Żołnierzy Wojska Polskiego**

# Komitet Geodezji PAN w nowym składzie

Pod koniec stycznia ogłoszono wyniki wyborów członków komitetów naukowych Polskiej Akademii Nauk na nową kadencję. Wśród 30 członków Komitetu Geodezji PAN na kadencję 2020-2023 znaleźli się przedstawiciele: Politechniki Warszawskiej (5 osób), Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (5), Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie (5), Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (4), Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (4), Akademii Morskiej w Szczecinie (2), Politechniki Gdańskiej (2), Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (1), Uniwersytetu Zielonogórskiego (1) oraz Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie (1).

Jest wśród nich **13 profesorów**: Elżbieta Bielecka (WAT); Janusz Bogusz (WAT); Andrzej Borkowski (UPWr); Jarosław Bosy (UPWr); Aleksander Brzeziński (PW); Mariusz Józef Figurski (PG); Ryszard Hejmanowski (AGH); Michał Kędzierski (WAT); Bernard Kontny (UPWr); Wiesław Kosek (WAT); Jan Kryński (IGiK); Andrzej Stateczny (PG) i Paweł Wielgosz (UWM), a także **17 doktorów habilitowanych**: Anna Barańska (AGH); Sławomir Cellmer (UWM); Dariusz Gotlib (PW); Paweł Hanus (AGH); Witold Dominik Kazimierski (AM); Anna Kłos (WAT); Jacek Kudrys (AGH); Andrzej Kwinta (UR); Maria Mrówczyńska (UZ); Katarzyna Osińska-Skotak (PW); Andrzej Pachuta (PW); Jacek Paziewski (UWM); Jacek Rapiński (UWM); Witold Rohm (UPWr); Krzysztof Sośnica (UPWr); Janusz Uriasz (AM) i Janusz Walo (PW).

Polska Akademia Nauk to państwowa instytucja naukowa realizująca działania służące rozwojowi, promocji, integracji i upowszechnianiu nauki oraz przyczyniające się do rozwoju edukacji i wzbogacania kultury narodowej. Komitet Geodezji PAN jest jednym z 21 komitetów naukowych działających w ramach Wydziału IV – Nauk Technicznych PAN.

Źródło: PAN, DC

# Bez kierunku geodezja i kartografia na studiach cywilnych WAT

Od roku akademickiego 2020/2021 Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej rozpocznie kształcenie na dwóch nowych kierunkach cywilnych: geodezja i kataster oraz inżynieria geoprzestrzenna. Zastąpią one dotychczas znajdującą się w ofercie WAT geodezję i kartografię.

Jak zapewniają organizatorzy, absolwenci **geodezji i katastru** będą przygotowani m.in. do: organizowania i wykonywania prac związanych z geodezyjnymi pomiarami szczegółowymi na terenach o różnym pokryciu i użytkowaniu, wykonywania prac geodezyjnych na etapach planowania i realizacji inwestycji, zakładania i prowadzenia katastru, wykonywania wyceny nieruchomości czy udziału w opracowaniu planów zagospodarowania przestrzennego.

Z kolei absolwenci **inżynierii geoprzestrzennej** będą przygotowani m.in. do: projektowania współczesnych systemów geoinformacyjnych; opracowania aplikacji w środowiskach: Python, MatLab, C++ itp.; pozyskiwania i opracowywania danych obrazowych z dronów, z systemów satelitarnych czy danych w postaci chmur punktów z systemów skanowania laserowego; budowania modeli 3D miast i pojedynczych obiektów czy wykonywania zaawansowanych analiz przestrzennych.

Na nowych kierunkach planowane są zarówno studia inżynierskie, jak i magisterskie. W ofercie Wojskowej Akademii Technicznej w dalszym ciągu pozostają natomiast wojskowe jednolite studia magisterskie na kierunku geodezja i kartografia.

Źródło: WAT

## LITERATURA

### O zastosowaniu wideo w fotogrametrii

W Księgarni Geoforum.pl dostępna jest książka pt. „Imersyjny system mobilny do fotogrametrycznych pomiarów 3D". W monografii położono nacisk na wpływ użycia obrazów imersyjnych w dostępnym oprogramowaniu fotogrametrycznym wykorzystującym model sferyczny na dokładność takich pomiarów. Panoramy i wideopanoramy rejestrowane przez dookólne systemy wizyjne służą w głównej mierze jako podkład wizualny do danych ze skaningu laserowego. Systemy te są bardzo drogie, a jednym ze sposobów na obniżenie ich kosztu może być rezygnacja z aktywnego skanowania na rzecz wykorzystania do celów pomiarowych obrazów panoramicznych. Upraszcza to system mobilny, jednak może mieć negatywne konsekwencje dla dokładności i kompletności opracowywanych produktów. Najczęściej nie wykorzystuje się jedynie oddzielnych obrazów składowych, lecz tworzone są „ułomne" panoramy sferyczne, które w tej pracy nazywane są panoramami imersyjnymi. Obrazy składowe są rzutowane na powierzchnię sfery i wyświetlane jako panoramy sferyczne o wspólnym środku rzutów. Powoduje to powstawanie na tych panoramach błędów, które wpływają na dokładność opracowań fotogrametrycznych, co jest tematem tej pracy.

Autor publikacji dr inż. Karol Kwiatek obronił pracę doktorską na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie. Od 2004 roku tworzy panoramy i filmy o 360-stopniowym polu widzenia. Zajmuje się rozwojem koncepcji Przemysłu 4.0 i inteligentnego miasta. Książka liczy 230 stron i można ją nabyć w cenie 79 zł.

Redakcja

# Nasze bezrobocie 2019

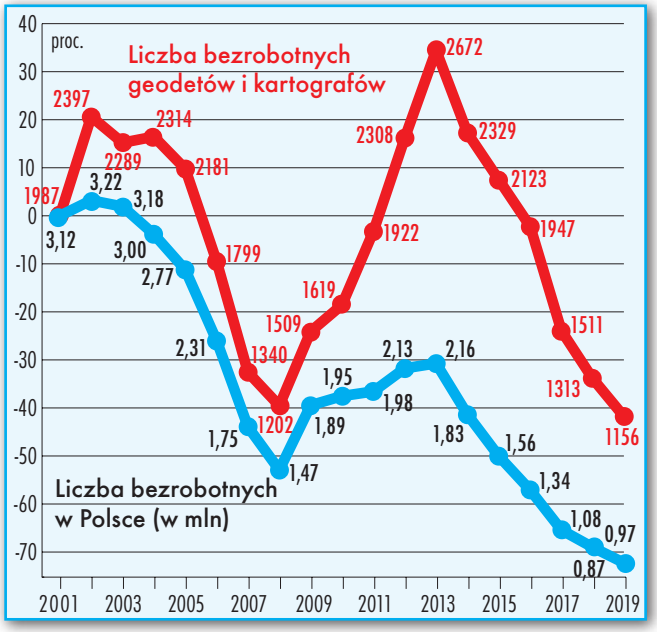
**Na koniec grudnia ub.r. odnotowano najniższą stopę bezrobocia od czasu przemian ustrojowych – na poziomie 5,1%. Również liczba 1156 geodetów i kartografów bez pracy była najniższa, odkąd prowadzimy obserwacje, czyli od 19 lat.**

Anna Wardziak

Główny Urząd Statystyczny szacuje tempo wzrostu gospodarczego w 2019 r. na 4%. We wcześniejszych dwóch latach wynosiło ono 5,1% i 4,6%, więc gospodarka nieco wyhamowała. Natomiast bezrobocie w tym czasie systematycznie spada.

## W kraju

Na koniec ubiegłego roku wśród bezrobotnych w Polsce (GUS odnotował ich 866 tys.) geodeci i kartografowie stanowili 1,3 promila. W całym roku liczba geodetów i kartografów bez pracy spadła o 12%, a bezrobotnych ogółem – o 11%. Trendy te ilustruje powyższy wykres, na którym pokazujemy procentowe zmiany liczby bezrobotnych w branży i w Polsce ogółem w poszczególnych latach. Punktem odniesienia jest rok 2001, kiedy zaczęliśmy zbierać i publikować dane z urzędów pracy. Obie krzywe, które szczególnie w latach 2009-2013 wyraźnie się rozeszły, obecnie się do siebie zbliżają.




## W regionach

Jeśli spojrzymy na regiony (słupki na mapie na sąsiedniej stronie pokazują wyniki w odstępach dwuletnich), zauważymy, że w 15 województwach sytuacja poprawiła się w stosunku do wyników z roku 2017. Wyjątkami są woj. warmińsko-mazurskie i pomorskie. Z kolei w porównaniu z rokiem 2018 (patrz GEODETA 3/2019) spadek liczby bezrobotnych w branży odnotowano w 13 województwach. Największy był w woj. opolskim (o 33,3%) i małopolskim (o 23,7%). Co ciekawe, w woj. warmińsko-mazurskim, które rok temu było niechlubnym wyjątkiem od tendencji spadkowych, wynik jest tym razem lepszy od ubiegłorocznego o 16,7%. Natomiast pogorszenie sytuacji odnotowano w woj. świętokrzyskim (o 12,8%), pomorskim (6,5%) i zachodniopomorskim (2,9%).

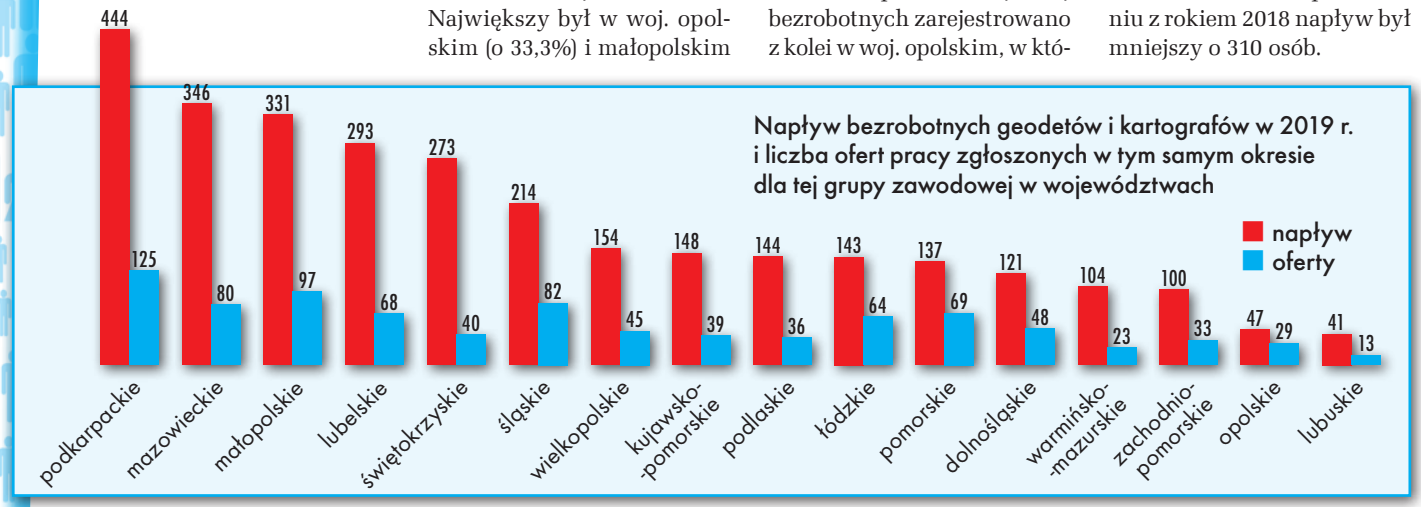
W końcu ub.r. najwięcej geodetów i kartografów bez pracy było tradycyjnie w woj. podkarpackim, mazowieckim i małopolskim. Najmniej bezrobotnych zarejestrowano z kolei w woj. opolskim, w którym wskaźnik ten był najniższy przez prawie cały okres od początku naszych badań (czyli od 2001 r.).

## Oferty pracy

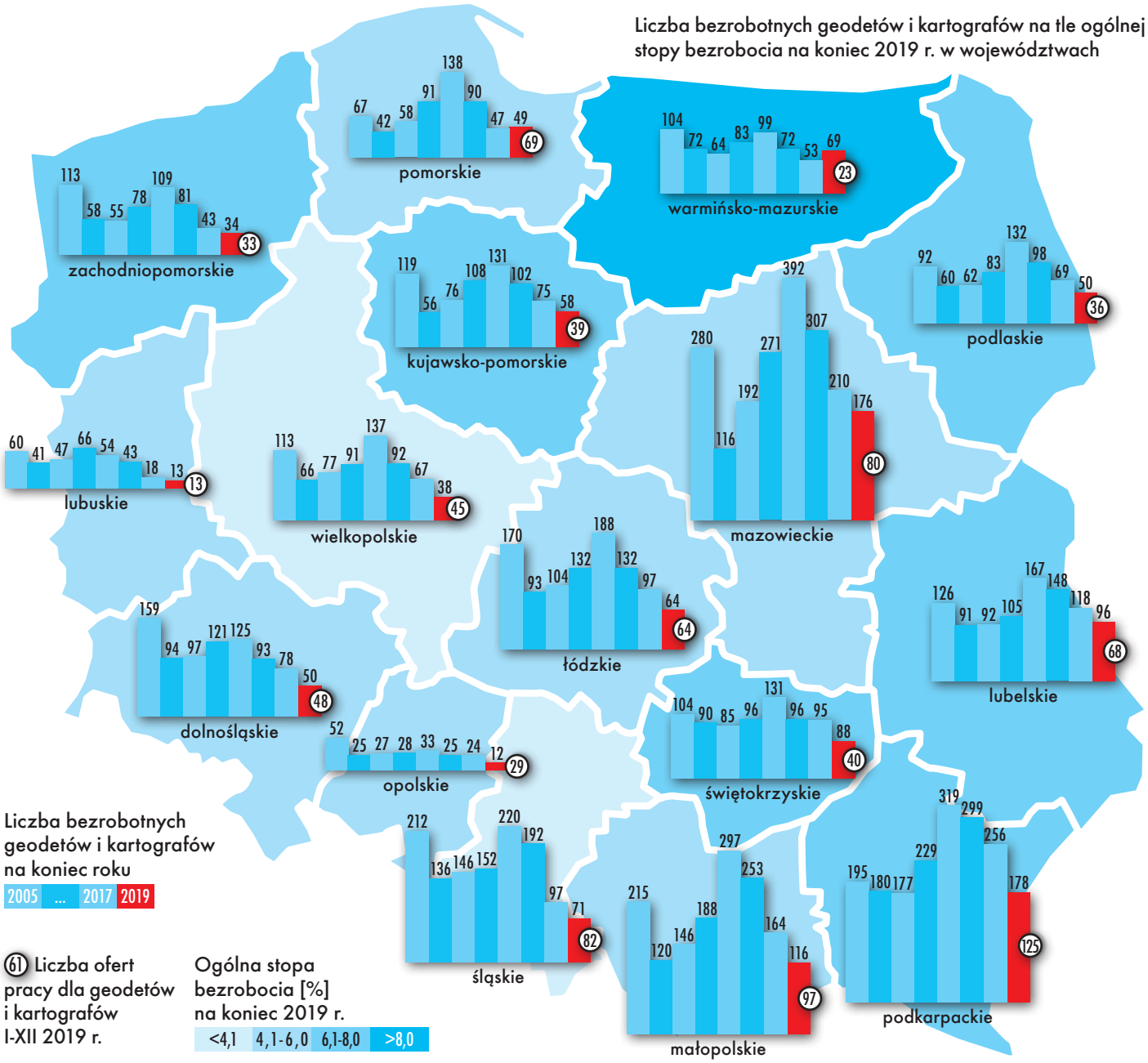
Ponownie mniej było ofert pracy dla geodetów i kartografów w pośredniakach. W całym 2019 r. pracodawcy zgłosili ich 891, co stanowi spadek o ponad 5% w stosunku do roku 2018 i o 30% w stosunku do 2017 r., który pod tym względem był rekordowy (1281 ofert). Pracodawcy nie mają jednak obowiązku zgłaszania ofert pracy do pośredniaków. I choćby na podstawie liczby tego typu ogłoszeń zamieszczanych na Geoforum.pl (szczegóły na s. 11) można sądzić, że tendencja jest nadal wzrostowa.

## Napływ bezrobotnych

Trzeba tu zaznaczyć, że czym innym jest liczba geodetów bez pracy zarejestrowanych na koniec roku, a czym innym napływ (liczba nowo zarejestrowanych bezrobotnych) w ciągu roku. W 2019 r. napływ wynosił 3040, ale większość w tym czasie znalazła zatrudnienie, nie obciążając statystyk na koniec roku. Co ważne, w porównaniu z rokiem 2018 napływ był mniejszy o 310 osób.



Liczba bezrobotnych geodetów i kartografów na tle ogólnej stopy bezrobocia na koniec 2019 r. w województwach




Liczba bezrobotnych geodetów i kartografów na koniec roku

2005 ... 2017 2019

(61) Liczba ofert pracy dla geodetów i kartografów I-XII 2019 r.

Ogólna stopa bezrobocia [%] na koniec 2019 r.

<4,1 | 4,1-6,0 | 6,1-8,0 | >8,0

| Liczba bezrobotnych na koniec 2019 r./napływ bezrobotnych w 2018 r./oferty pracy zgłoszone w 2018 r. według zawodów i specjalności (kraj) | |
|---|---|
| 22/67/8 | inż. geodeta – fotogrametria i teledetekcja |
| 7/25/0 | inż. geodeta – geodezja górnicza |
| 47/206/49 | inż. geodeta – geodezja inżynieryjno-przemysłowa |
| 31/83/10 | inż. geodeta – geodezja urządzania terenów rolnych i leśnych |
| 71/171/42 | inż. geodeta – geodezyjne pomiary podstawowe i satelitarne |
| 16/54/10 | inż. geodeta – geomatyka |
| 120/317/61 | inż. geodeta – kataster i gospodarka nieruchomościami |
| 13/41/5 | kartograf |
| 134/382/118 | pozostali inżynierowie geodeci i kartografowie |
| 683/1676/569 | technik geodeta |
| 10/18/17 | rysownik geodezyjny |
| 2/0/2 | rysownik kartograficzny |

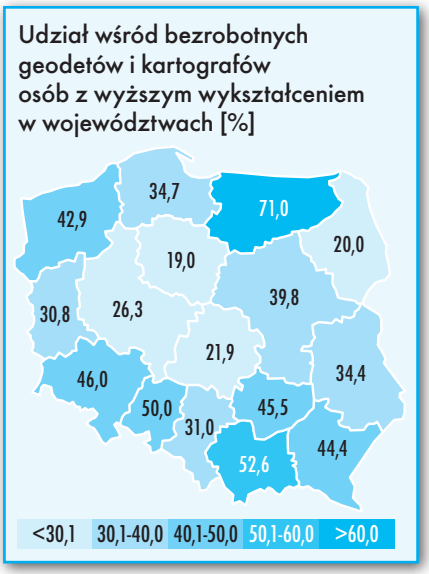
W ujęciu regionalnym największy napływ osób bez pracy zaobserwowano w woj. podkarpackim. Również stosunek liczby ofert do napływu bezrobotnych jest tam jednym z niższych w kraju (28,2%), choć ostatnio wzrasta. Najniższą wartość tego wskaźnika odnotowano, jak rok temu, w woj. świętokrzyskim (14,7%). Na drugim biegunie w tej statystyce jest woj. opolskie z wynikiem 61,7%. Nadal największy napływ bezrobotnych w branży był wśród techników geodetów (1676).

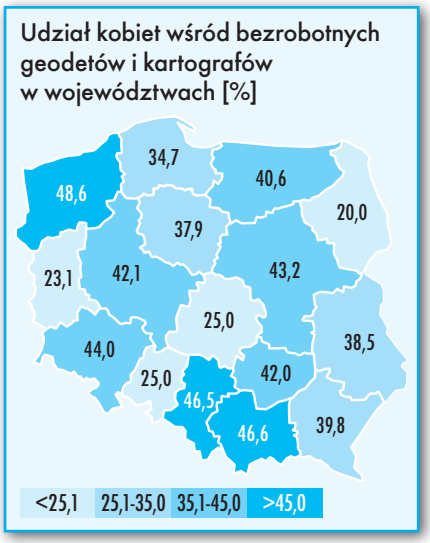
## Wykształcenie

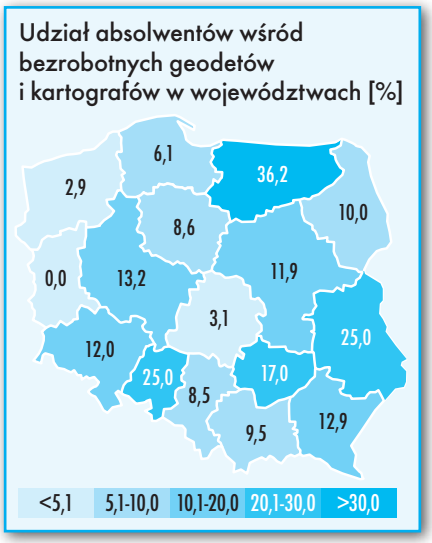
W okresie grudzień 2018 r. – grudzień 2019 r. wśród bezrobotnych w branży nieco obniżył się udział specjalistów z wyższym wykształceniem (z 42% do niecałych 40%). Sytuacja w regionach jest pod tym względem zróżnicowana, ale rekordzistą w tej statystyce pozostaje woj. warmińsko-mazurskie. Osoby z wyższym wykształceniem stanowiły tam na koniec roku aż 71% bezrobotnych geodetów i kartografów. Najmniejszy ich udział na poziomie 19,0% był za to w woj. kujawsko-pomorskim.

## Kobiety

Niezmiennie kobiety wśród bezrobotnych geodetów i kartografów stanowią mniejszość (41,0%), przy czym ich udział zmniejszył się rok do roku o 1,3 pkt proc. Panie bez pracy




już drugi rok z rzędu dominują za to w dwóch specjalnościach inżynierskich: fotogrametria i teledetekcja (72,7%; bez zmian) oraz kataster i gospodarka nieruchomościami (62,5%; spadek o 3,3 pkt proc.). Jeśli chodzi o sytuację w regionach, największy udział kobiet wśród bezrobotnych jest w woj. zachodniopomorskim (48,6%), a najmniejszy – w podlaskim (20,0%).

## Absolwenci

Po kilku latach spadków w 2018 i 2019 roku nastąpił niewielki wzrost udziału absolwentów szkół i uczelni kształcących geodetów i kartografów (do roku od ukończenia nauki) w liczbie bezrobotnych. Na koniec grudnia wyniósł on 13,3% ogólnej liczby bezrobotnych w branży (rok wcześniej 12,5%), Spadek utrzymał się jednak w liczbach bezwzględnych. Na koniec 2019 r. zarejestrowano 154 absolwentów bez pracy, rok wcześniej było ich 164, podczas gdy w 2015 r. aż 311. Największy udział absolwentów – jak wcześniej – zanotowano w woj. warmińsko-mazurskim (36,2%). Natomiast największą ich liczbę zarejestrowano w woj. lubelskim (24), podkarpackim (22) i mazowieckim (21). Wyniki dwóch ostatnich województw nie dziwią ze względu na ogólne statystyki, zaskakuje jednak lubelskie.

Wśród bezrobotnych absolwentów tym razem nieco wzrósł udział osób z wyższym wykształceniem z 43% na koniec 2018 r. do 44,8%. Wcześniej utrzymywała się tendencja spadkowa (jeszcze cztery lata temu było to 60%).

## Cieszmy się chwilą

Jak te dane komentują przedsiębiorcy? Robert Rachwał (prezes Krajowego Związku Pracodawców Firm Geodezyjno-Kartograficznych – Polska Geodezja Komercyjna zrzeszającego największe firmy, a zarazem prezes OPGK Kraków), opierając się na rozmowach z geodetami działającymi na rynku drobnych usług geodezyjnych, twierdzi, że ich sytuacja jest całkiem dobra. – Wszyscy są „zarobieni po łokcie". Na najwyższych obrotach działa też rynek usług polegających na budowie państwowych baz danych – przekonuje. Przedsiębiorstwa teoretycznie powinny więc wchłonąć dowolną liczbę pracowników. Tak się jednak nie dzieje. Jego zdaniem niezmiennie barierami są: brak doświadczonych kadr kierowniczych, brak perspektyw w ujęciu wieloletnim i trudności bieżącego finansowania.

Dr hab. inż. Janusz Walo (prezes Stowarzyszenia Geodetów Polskich) przekonuje natomiast, że obserwowany wzrost cen usług i wysokości ofert w przetargach publicznych tylko w niewielkim stopniu świadczy o lepszej koniunkturze na usługi geodezyjne w gospodarce. Wynika on przede wszystkim ze wzrostu kosztów ogólnych działalności gospodarczej i inflacji. Prezes SGP zauważa także, że wynagrodzenia w branży geodezyjnej rosną, ale niestety, nie jest to konsekwencją poprawy sytuacji finansowej firm, a raczej wynikiem presji na wzrost wynagrodzeń w całej gospodarce. Dobra sytuacja gospodarcza sprawia też, że wiele osób z wykształceniem geodezyjnym szuka zatrudnienia poza zawodem. Do tej tezy skłania się również prezes PGK.

– Historia pokazuje, że wygranie przetargu to połowa sukcesu. Druga połowa to wykonać robotę i na niej zarobić. Niektórych firm już nie ma na rynku, ponieważ o tym zapomniały – zauważa z kolei Krzysztof Lichończak (prezes Geodezyjnej Izby Gospodarczej reprezentującej mniejsze firmy i jednocześnie wiceprezes OPGK Rzeszów), wskazując na proceder zaniżania cen.

– Obecna perspektywa finansowa UE kończy się w 2021 roku i na dobrą sprawę nie bardzo wiemy, jakie są zamierzenia GUGiK oraz marszałków województw co do pozyskania nowych środków z funduszy unijnych – skarży się Krzysztof Lichończak.

Podobnie sytuację ocenia Robert Rachwał, który wyjaśnia, że jeśli nie można działać długofalowo, pozostaje działanie akcyjne. A to ogranicza liczbę zatrudnionych i inwestycje. Przekonuje także, że należałoby już myśleć, jak wykorzystać z trudem uzyskane doświadczenie, wiedzę i wysiłek organizacyjny zarówno po stronie zamawiających, jak i wykonawców. – Niestety, chyba nic się w tym obszarze nie dzieje, a wiemy, że żarna pozyskiwania funduszy mielą powoli. Na inne źródła finansowania trudno liczyć. Zatem cieszmy się chwilą – podsumowuje prezes PGK.

**Anna Wardziak**

Zestawienia opracowane na podstawie danych z wojewódzkich urzędów pracy i GUS

# Nowa platforma lotnicza OPEGIEKA

W styczniu firma OPEGIEKA z Elbląga zakończyła wdrażanie do działalności gospodarczej nowej platformy teledetekcyjnej, której podstawę stanowi turbośmigłowy samolot Beechcraft King Air C90 z hermetyzowaną kabiną. Jak chwali się spółka, jest to najwydajniejsze tego typu rozwiązanie na polskim rynku. Beechcraft King Air C90 – jako jeden z najpopularniejszych modeli samolotów turbośmigłowych na świecie – pozostaje w ciągłej produkcji od 1969 roku. Wyprodukowano już ponad 3 tys. sztuk tego modelu. Samolot OPEGIEKA, o znakach rejestracyjnych SP-ISS, został oczywiście odpowiednio zmodyfikowany do zadań fotogrametrycznych. Wśród jego kluczowych zalet spółka wymienia: wysoki pułap maksymalny (9100 metrów), dużą prędkość przelotową (418 km/h) oraz długi czas lotu (nawet 5,5 godziny).

Fot. OPEGIEKA

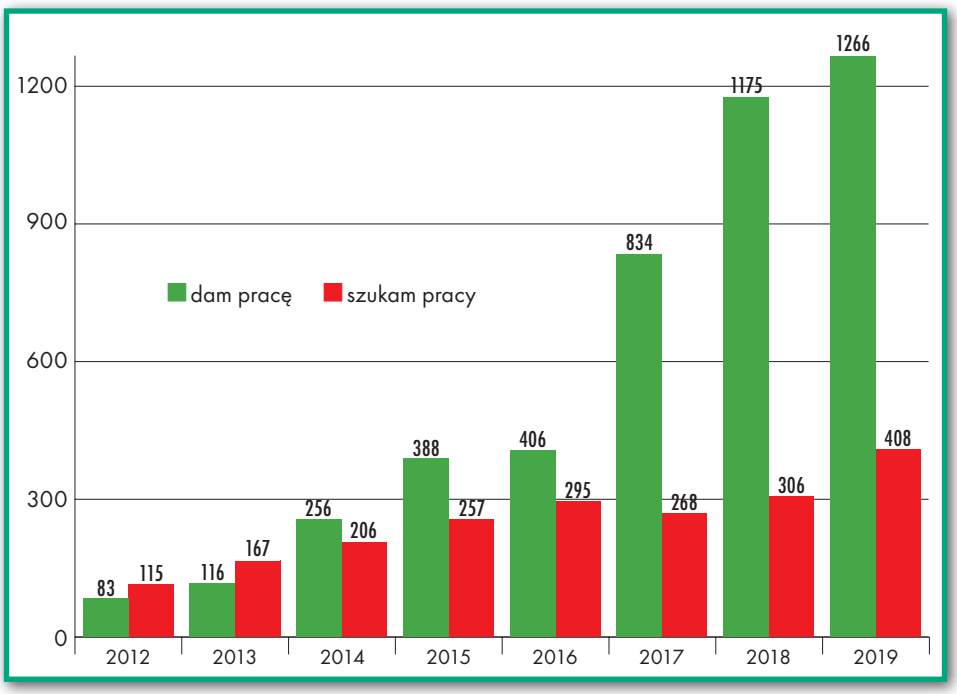
Wysoką wydajność oferuje także skaner lotniczy Riegl VQ-1560-II zakupiony podczas targów Intergeo 2019 specjalnie z myślą o nowej platformie. Jak wyjaśnia spółka, stanowi on kompletne rozwiązanie umożliwiające jednoczesne pozyskiwanie chmury punktów oraz zdjęć lotniczych RGB (skanowanie jest zsynchronizowane z rejestracją zdjęć lotniczych przez kamerę średnioformatową Phase One iXU RS 1000 o rozdzielczości 100 MPx). Instrument może mierzyć nawet z pułapu 5,6 km, co pozwala na efektywne mapowanie rozległych obszarów. Przy prędkości skanowania 2 x 1,33 mln pkt/s jest on najszybszym tego typu urządzeniem na rynku. Warto podkreślić, że firma OPEGIEKA jest pierwszym użytkownikiem VQ-1560-II na świecie. Trzeci element platformy pomiarowej to kamera wielkoformatowa Vexcel Eagle Mark 3 wykonująca zdjęcia z rozdzielczością aż 450 megapikseli. Dzięki wymiennym obiektywom o długiej ogniskowej możliwe jest również pozyskiwanie danych z dużych wysokości w rejonach intensywnego ruchu lotniczego, w szczególności nad lotniskami.

JK

# Coraz więcej ogłoszeń o pracy na Geoforum.pl

Ubiegły rok to kolejny, w którym odnotowaliśmy z jednej strony spadek liczby bezrobotnych geodetów i kartografów (raport na s. 8), z drugiej zaś wzrost liczby ofert zatrudnienia dodawanych przez użytkowników na Geoforum.pl jako bezpłatne ogłoszenia. W całym 2019 r. opublikowano ich na Geoforum.pl 1266, o 8% więcej niż rok wcześniej. Po dwóch latach gwałtownych wzrostów (o 105% i 41%) nastąpiło zatem zwolnienie trendu. Oferty z kategorii „szukam pracy" jeszcze w 2012 r. i 2013 r. przeważały nad ogłoszeniami „dam pracę". W kolejnych latach te proporcje się odwróciły. Liczba ogłoszeń umieszczanych przez poszukujących zatrudnienia stopniowo rosła do roku 2016 i potem znów od roku 2017. W ubiegłym roku na Geoforum.pl umieszczono w sumie 408 ogłoszeń „szukam pracy", co oznacza wzrost o 33%, czyli największy od 2013 roku (wtedy wzrost wyniósł aż 45%).

DC



Jak ułatwić pozyskiwanie do zasobu poprawnych danych pomiarowych z użyciem BSP?

# Twarde lądowanie dronów w PODGiK

Tajemnicą poliszynela jest to, że wykorzystanie dronów do celów pomiarowych jest znacznie częstsze, niż wynikałoby z operatów. Głównym winowajcą jest prawo geodezyjne, które w kwestii nowych technik pomiarowych pozostawia szerokie pole interpretacyjne, a zwykle jakoś łatwiej przychodzi interpretacja zachowawcza.

Krystian Pyka, Ewelina Żak

Ale problem dronów w geodezji ma też inny budzący troskę aspekt, jakim jest jakość opracowań. Niepokoi zbyt powierzchowny sposób pozyskiwania fotogrametrycznego know-how. Jeśli idzie on jeszcze w parze z brakiem elementarnej wiedzy specjalistycznej – może prowadzić (i niestety czasami prowadzi) do wątpliwej jakości opracowań fotogrametrycznych.

Warto zatem ustosunkować się zarówno do kilku kwestii merytorycznych, jak i formalnych związanych z pomiarami fotogrametrycznymi. Być może ten głos zdopinguje zbyt spontanicznych użytkowników fotogrametrii do bardziej świadomego opracowania wyników. Z drugiej strony być może w ośrodkach dokumentacji przybędzie osób czytających przepisy w sposób bardziej otwarty na nową technikę.

W tekście będą przywoływane rozporządzenia: *w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych* (...) [1], *w sprawie ewidencji gruntów i budynków* [2] i *w sprawie baz*

Fot. Jerzy Królikowski

*danych dotyczących zobrazowań lotniczych* (...) [3], określane dalej skrótami: *rozp. syt.-wys.*, *rozp. EGiB*, *rozp. foto-orto*. Zamiast potocznego słowa dron będzie używany akronim BSP, gdyż zgodnie z prawem lotniczym właściwy jest termin: bezzałogowe statki powietrzne.

## • Rodzaje pomiarów fotogrametrycznych z BSP

Zajmiemy się tylko pomiarami szczegółów terenowych stanowiących przedmiot pomiarów geodezyjnych zgodnie z *rozp. syt.-wys.* Naszą intencją jest wykazanie, że fotogrametria z BSP jest w stanie spełnić wymagania stawiane pomiarom dla wszystkich grup szczegółów terenowych, w tym I grupy, z oczywistym zastrzeżeniem, że chodzi o szczegóły naziemne.

Cechą fotogrametrii jest możliwość wykonywania pomiaru 3D na modelu stereoskopowym. W technice opartej na BSP ten sam szczegół jest widoczny zwykle na trzech, czterech i jeszcze większej liczbie zdjęć (wynika to z dużego pokrycia podłużnego i poprzecznego). Dzięki pomiarowi 2D na wielu zdjęciach można wyznaczyć współrzędne 3D na drodze przecięcia N promieni zbiegających się w mierzonym punkcie, czyli poprzez fotogrametryczne wcięcie w przód (rys. 1). Takie podejście, czyli wyznaczenie 3D z N zdjęć (nazywane dalej jako $3D^N$), jest szybsze i dokładniejsze od klasycznego pomiaru 3D na modelu stereo utworzonym z 2 zdjęć (przy założeniu, że na kolejnych zdjęciach szczegół terenowy jest jednoznacznym punktem). Jednak większość użytkowników fotogrametrii z BSP stosuje pomiary nie na zdjęciach, ale na ich ortogonalnych przetworzeniach połączonych w tzw. ortomozaikę (bez „krojenia" w sekcje kartograficzne, jak to ma miejsce w przypadku ortofotomapy).

Powód dominacji pomiaru 2D na ortomozaice jest prosty – wystarczy do tego dowolne narzędzie GIS, pomiary są szybkie i – jak się powszechnie sądzi – łatwe jak wektoryzacja rastra mapy zasadniczej. W większości przypadków pomiar na orto to wskazanie dobrze widocznego szczegółu terenowego, ale są miejsca, np. cienie, okolice skarp, rowów, miejsca częściowo przesłonięte przez drzewa, w których interpretacja szczegółu wymaga doświadczenia. Osoba znająca fotogrametrię wie, że jeśli na ortomozaice szczegół jest niewyraźny lub przesłonięty, to można użyć ortoobrazu, który nie został wykorzystany do mozaikowania i sprawdzić, czy nie ma korzystniejszego widoku do pomiaru. Pomiarem na ortoobrazach w zasadzie zawsze warto się posługiwać, bo mamy wtedy faktycznie pomiary wielokrotne, co daje zarówno kontrolę wskazania szczegółu, jak i kontrolę dokładności przetwarzania zdjęć na rzut ortogonalny. Zatem do prostego pomiaru 2D dobrze mieć choć minimum wiedzy i doświadczenia fotogrametrycznego.

Stworzenie ortomozaiki z BSP jest poprzedzone opracowaniem gęstej chmury punktów. Jest to automatycznie wygenerowany zbiór punktów 3D leżących na terenie, budynkach, drzewach itd. Chmura oglądana w pomniejszeniu wygląda atrakcyjnie. Jej punkty można „dotykać", a przez to pozyskiwać ich współrzędne. Jednakże chmurę tworzą przypadkowe punkty, które nigdy nie są tożsame ze szczegółami terenowymi, więc położenie tych szczegółów należy sobie wyobrazić. Z tego powodu trudno rekomendować wykorzystanie gęstej chmury do pomiaru szczegółów terenowych I grupy.

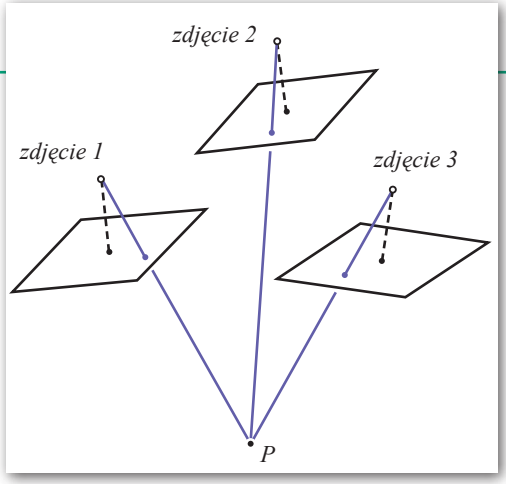
Wspomniany wcześniej pomiar 3D na N zdjęciach jest zawsze dokładniejszy, gdyż krótszy jest w tym przypadku łańcuch przyczyn kształtujących dokładność. Obejmuje on błędy elementów orientacji zdjęć uzyskiwanych z aerotriangulacji („stanowiska" do wcięcia muszą być znane) oraz błędy identyfikacji i pomiaru punktów na zdjęciach. Pomiar 2D na orto jest zawsze mniej dokładny nie tylko dlatego, że odbywa się na materiale gorszym jakościowo od zdjęć, ale również dlatego, że dokładność orto zależy jeszcze od jakości gęstej chmury punktów.

Reasumując, jako podstawową metodę pomiaru fotogrametrycznego szczegółów I grupy należy wskazać pomiar $3D^N$. Od tej zasady można odstąpić na rzecz pomiaru 2D na orto w przypadku naziemnych elementów sieci uzbrojenia terenu leżących na jezdniach i chodnikach. Bez zastrzeżeń można rekomendować pomiar 2D na ortomozaice dla szczegółów terenowych II i III grupy.

## • Wymagania dla pomiaru z BSP szczegółów I grupy

Jeszcze kilka lat temu dokładności uzyskiwane z BSP z trudem spełniały wymagania *rozp. syt.-wys.* [4-6]. Jednak czas działa na korzyść, obecnie uzyskuje się znacznie lepsze rezultaty [7-9]. Czy jest recepta na to, aby pomiar z BSP spełniał wymagania dla szczegółów I grupy? Jest, i zawiera ona następujące zalecenia:

- zlokalizować równomiernie fotopunkty, dbając o to, aby zewnętrzne fotopunkty otaczały obszar opracowania,
- wykonać dobrze naświetlone zdjęcia z pokryciem co najmniej 60/60%,

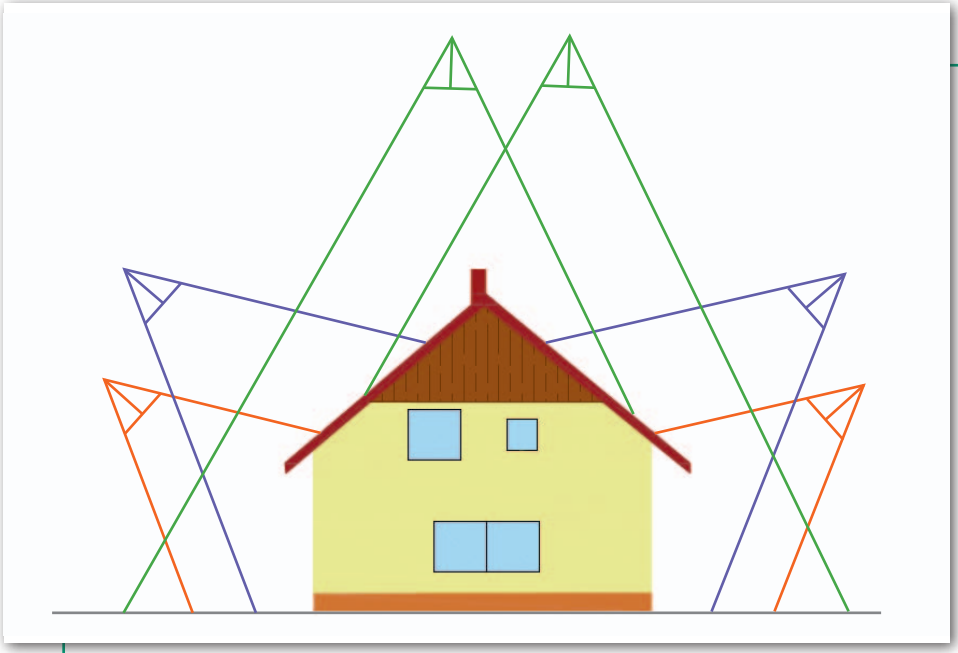


*Rys. 1. Idea fotogrametrycznego pomiaru $3D^N$ (gdy N = 3)*

- stosować rejestrację środków rzutów techniką RTK/PPK, szczególnie dla terenów płaskich,
- przeprowadzić zrównoważone wyrównanie aerotriangulacji, ocenić krytycznie wyniki samokalibracji kamery, usunąć obserwacje odstające, powtórzyć wyrównanie,
- zweryfikować wyniki na punktach kontrolnych leżących z dala od fotopunktów,
- mierzyć szczegóły terenowe metodą $3D^N$ i kontrolować obserwacje na podstawie dokładności N-krotnego wcięcia w przód (lub przez pomiar 3D na dwóch modelach); w przypadku szczegółów leżących na powierzchni terenu pomiar można wykonywać na ortoobrazach (co najmniej dwóch).

Jeśli wymienione warunki są doglądane przez osobę posiadającą minimum wiedzy fotogrametrycznej, to podany przepis pozwala zachować „zasadę trzech pikseli", która brzmi: błąd średni położenia pomierzonego szczegółu jest mniejszy niż trzykrotna wielkość piksela zdjęć. Aby zatem błąd średni położenia był mniejszy niż 10 cm, to średni piksel terenowy zdjęć nie powinien być większy od 3 cm (poprawniej: terenowa odległość próbkowania).

Za pomocą BSP wykonuje się najczęściej zdjęcia pionowe, podobnie jak w klasycznej fotogrametrii. W takim przypadku rzadko kiedy widoczne są na zdjęciach wszystkie punkty załamania konturu budynku. Można oczywiście pomierzyć widoczne narożniki, a pozostałe uzupełnić pomiarem bezpośrednim. Ale jest inne rozwiązanie, które poprawia stopień kompletności pomiaru fotogrametrycznego. Wystarczy poza zdjęciami pionowymi wykonać zdjęcia ukośne. Taka strategia ma też dodatkową zaletę, może stanowić uzupełnienie niekompletnego pomiaru bezpośredniego, z czym mamy do czynienia, gdy geodeta nie wchodzi na posesję, aby uniknąć posądzenia o wdarcie się na ogrodzony teren. W dalszej części artykułu jest przed-



*Rys. 2. Schematyczny zasięg wykonanych zdjęć ukośnych i pionowych*

*Rys. 3. Jednoznaczność pomiaru mono narożа na zdjęciach ukośnych (górne obrazy) i zdjęciu pionowym (dolny obraz)*

stawiony przykład pomiaru budynku ze zdjęć pionowych i ukośnych opisaną metodą $3D^N$ wraz z analizą dokładności.

## Co z pomiarem granic działek ewidencyjnych?

Trudno nie odnieść się do fotogrametrycznego pomiaru granic działek ewidencyjnych. Z oczywistych względów „zasada trzech pikseli" dotyczyć może tylko widocznych na zdjęciach znaków granicznych. Ale co w przypadku, gdy brak jest znaków czy śladów granicznych? Na zdjęciach wykonanych z pikselem <3 cm detale terenowe widać nie gorzej niż podczas wizyty w terenie. *Rozp. EGiB* dopuszcza ustalenie granicy na podstawie zdjęć (na modelu stereo lub na orto). Taka możliwość jest kontestowana przez sporą część środowiska geodezyjnego oraz właścicieli działek, zwłaszcza starszych wiekiem. Źródłem negacji jest głównie mentalność ukształtowana przez fizyczny kontakt ze szczegółem terenowym. Biorąc pod uwagę rozpoznaną w Polsce, a nieznaną w innych krajach „alergię na fotogrametrię", można prognozować, że ewentualna akceptacja wirtualnego ustalenia granic nastąpi w dość długiej perspektywie czasowej, może nawet w wymiarze zmiany pokoleniowej.

## Przykład fotogrametrycznego pomiaru budynku

Pomiarowi [9] zostały poddane dwa budynki tworzące zabudowę bliźniaczą (dalej określane jako budynek). Zdjęcia zrobiono przy użyciu BSP typu wirnikowiec, który był sterowany manualnie. Wykonano zarówno zdjęcia pionowe (57), jak i ukośne (132), łącznie 189 (rys. 2). Ich duża liczba otwierała drogę do selekcji mniej licznych zbiorów przy warunku, że pomiar obejmie wszystkie narożniki. Średni piksel terenowy dla zdjęć pionowych wykonanych z wysokości 30 m względem podstawy budynku wyniósł ok. 1 cm, dla ukośnych był jeszcze mniejszy.

Założono osnowę pomiarową techniką RTK i pomierzono kontur budynku z wykorzystaniem tachimetru bezlustrowego i domiarów liniowych. Geodezyjnie pomierzono też szczegóły zlokalizowane w otoczeniu budynku (np. studzienki kanalizacyjne na drodze) oraz kilka punktów charakterystycznych na obiekcie (takich jak np. naroża otworów okiennych, krańce kalenic), które wykorzystano później jako alternatywne fotopunkty.

Korzystając z programu Agisoft Metashape, wykonano aerotriangulację w kilkunastu wariantach różniących się liczbą zdjęć oraz liczbą i rodzajem fotopunktów. Najmniejsza liczba zdjęć, która umożliwiała poprawne przeprowadzenie procesu aerotriangulacji, była równa 38. W tym przypadku nie można było jednak skorzystać z fotopunktów położonych wokół budynku, w ich zastępstwie wykorzystano fotopunkty położone na budynku. Następnie przystąpiono do pomiaru poprzez wskazywanie narożników na wszystkich zdjęciach, na których były odfotografowane. W tym miejscu zauważyć można ogromną zaletę zdjęć ukośnych – zdecydowanie łatwiejsze było precyzyjne wskazanie punktów definiujących kontur budynku niż w przypadku zdjęć pionowych (rys. 3). Współrzędne narożników pomierzone metodą $3D^N$ porównano ze współrzędnymi otrzymanymi z pomiaru bezpośredniego w terenie, traktując je jako referencyjne. Na podstawie różnic współrzędnych X i Y z pomiaru foto i terenowego obliczono błędy wypadkowe XY dla każdego punktu oraz błąd średniokwadratowy (RMSE) jako syntetyczny wskaźnik dokładności poszczególnych wariantów pomiaru fotogrametrycznego. Wyniki uzyskane dla czterech – spośród wielu wykonanych – wariantów wyrównania przedstawiono w tabeli.

Pierwszy z prezentowanych wariantów został zrealizowany zgodnie z dobrymi praktykami fotogrametrycznymi. Drugi i trzeci, w których do wyrównania bloku zdjęć wykorzystano po 3 fotopunkty, mogą być zastosowane w praktyce tylko wówczas, gdy wyniki aerotriangulacji będą sprawdzane na punktach kontrolnych (w opisywanym eksperymencie rolę punktów kontrolnych odgrywały narożniki budynku). Korzystanie tylko z fotopunktów na jednej ścianie budynku, jak to miało miejsce w wariancie czwartym,

**Wyniki uzyskane dla 4 wybranych wariantów wyrównania**

| Nr wariantu | Liczba zdjęć | dX [cm] | | dY [cm] | | dXY [cm] | | RMSE [cm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | zakres | średnia | zakres | średnia | max | średnia | |
| 1 | 189 | Wyrównanie oparte na 9 fotopunktach, dobrze rozmieszczonych | | | | | | |
| | | -5,5 ÷ 5,1 | 0,0 | -3,9 ÷ 4,5 | 0,1 | 5,6 | 2,1 | 2,7 |
| 2 | | Wyrównanie oparte na 3 fotopunktach o korzystnym rozmieszczeniu | | | | | | |
| | | -5,7 ÷ 4,5 | -0,5 | -4,0 ÷ 3,3 | -0,8 | 6,3 | 2,3 | 2,8 |
| 3 | | Wyrównanie oparte na 3 fotopunktach zlokalizowanych na kalenicach | | | | | | |
| | | 7,2 ÷ 3,2 | -1,3 | -1,9 ÷ 5,0 | 1,0 | 7,5 | 2,7 | 3,1 |
| 4 | 38 | Wyrównanie oparte na 5 fotopunktach położonych na ścianie budynku | | | | | | |
| | | -6,7 ÷ 5,6 | 1,1 | -2,9 ÷ 5,6 | 0,8 | 7,9 | 3,1 | 3,6 |

może być stosowane jedynie przy odpowiedniej liczbie punktów kontrolnych. Pomiędzy kolejnymi wariantami 1-4 widać tylko nieznaczny spadek dokładności. Świadczy to o bardzo dobrej orientacji wzajemnej zdjęć, opartej na automatycznie pomierzonych punktach wiążących. Do tego efektu przyczyniła się kompilacja zdjęć pionowych i ukośnych.

Dla wszystkich przedstawionych przykładów uzyskano RMSE na poziomie 3 cm, przy maksymalnych różnicach współrzędnych dX i dY sięgających 7 cm. Otrzymane wyniki spełniają z dużą rezerwą kryteria stawiane w *rozp. syt.-wys.* pomiarom szczegółów I grupy. Warte podkreślenia jest to, że wyniki potwierdzają „zasadę trzech pikseli" odnoszącą się do relacji piksel – dokładność.

Na rysunku 4 przedstawiono szkic konturu budynku wraz z informacją, na ilu zdjęciach dany punkt został pomierzony. To bardzo ważna cecha metody $3D^N$, gdyż daje możliwość sprawdzenia precyzji pomiaru (w przeprowadzonym eksperymencie błąd nieprzecięcia N promieni oscylował na poziomie RMSE, czasami go nieznacznie przekraczając, co jest wytłumaczalne, gdyż najsłabiej mierzoną współrzędną w fotogrametrii jest wysokość). Komentując eksperyment, warto dodać, że osiągnięto bardzo dobre dokładności kosztem dużej liczby zdjęć o bardzo małym pikselu. Efektywność metody można poprawić, zwiększając piksel do 2-3 cm oraz wykonując lot nad większym obszarem, o ile rozkład przestrzenny budynków zachowuje regularne uporządkowanie.

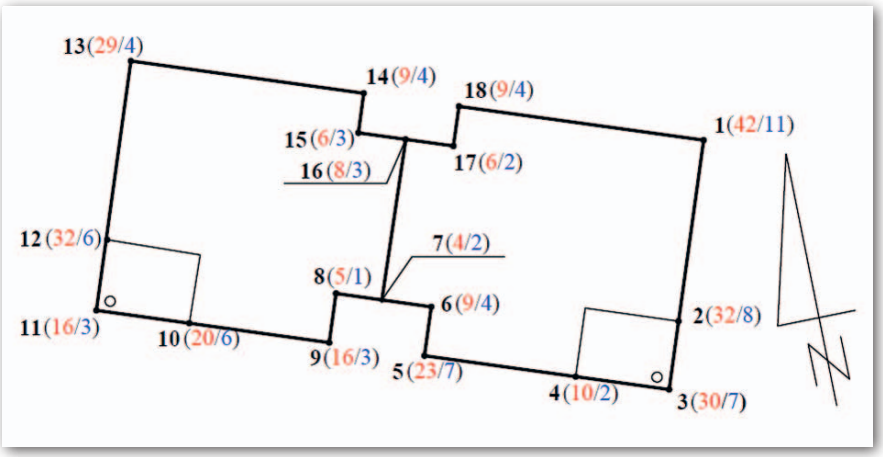
## Aspekty formalne

W *rozp. syt.-wys.* znajduje się definicja „geodezyjnego pomiaru fotogrametrycznego" (§ 2 pkt 8) oraz „geodezyjnego pomiaru kartometrycznego" (§ 2 pkt 9). Wynika z nich, że pomiar fotogrametryczny ma charakter 3D, a pomiar 2D na ortofotomapie jest pomiarem kartometrycznym. O ile zagadnienie pomiaru fotogrametrycznego jest kontynuowane w dalszej części *rozp. syt.-wys.*, to opis pomiaru kartometrycznego na orto kończy się na definicji.

Zestawienie przepisów § 21 ust. 1 i § 43 ust. 1 *rozp. syt.-wys.* prowadzi do wniosku, że geodezyjny pomiar fotogrametryczny jest poprzedzony aerotriangulacją, która z kolei jest opisana w *rozp. foto-orto*. W tym dokumencie rozpatrywane są tylko zdjęcia wykonane „kamerami pomiarowymi", podane są warunki, jakie te urządzenia muszą spełniać. Nie ma żadnych wątpliwości, że warunków tych nie spełniają kamery stosowane w BSP, które w fotogrametrii nazywa się kamerami niemetrycznymi. Różnic pomiędzy fotogrametrią „niską" a „wysoką" jest znacznie więcej. Inaczej rozwiązuje się problem kalibracji kamer, inaczej przebiega „wiązanie zdjęć" w aerotriangulacji, inne są zasady mozaikowania ortoobrazów, inne oprogramowanie.

Z powyższego wynika, że zdjęcia wykonywane z BSP nie są zdjęciami fotogrametrycznymi w rozumieniu przepisów z zakresu geodezji i kartografii. Zatem pomiar na takich zdjęciach nie jest „geodezyjnym pomiarem fotogrametrycznym". W myśl § 15 *rozp. syt.-wys.* pomiary sytuacyjno-wysokościowe z BSP należy zakwalifikować jako „inną metodę", która musi zapewnić „uzyskanie danych obserwacyjnych z wymaganą dokładnością, a jednocześnie wykonawca przedstawi w sprawozdaniu technicznym opis tych metod, technologii i technik wraz z matematyczną analizą dokładności danych obserwacyjnych".

Powyższa interpretacja stanu prawnego prowadzi do konstatacji, że do opracowań z BSP nie powinny być wymagane uprawnienia zawodowe z zakresu 7. Brzmi to zaskakująco, wzmagając niepokój o jakość pomiarów, tym bardziej że z przepisów nie wynika, jakiej dokumentacji powinny wymagać ośrodki powiatowe, przyjmując pomiary fotogrametryczne. Kilka miesięcy temu Starostwo Powiatowe w Brzesku zwróciło się do GUGiK z pytaniem o uprawnienia oraz o skład dokumentacji dla pomiaru z BSP. Odpowiedź została udzielona w piśmie z 19 listopada 2019 r. (NG-OSG.700.26.2019). W sprawie uprawnień stwierdzono, że „czynności realizowane w ramach zgłoszonych prac geodezyjnych, polegające na »pozyskaniu oraz przetworzeniu zdjęć wykonanych z drona (BSP), utworzeniu przestrzennego modelu terenu« nie mieszczą się w pojęciu »geodezyjny pomiar sytuacyjny lub geodezyjny pomiar wysokościowy«, a zatem prace te wymagają uprawnień zawodowych z zakresu »fotogrametria i teledetekcja«". Przedstawiona interpretacja przepisów zakłada, że pomiar z BSP jest tożsamy z pomiarem fotogrametrycznym na zdjęciach pomiarowych wykonywanych z samolotów załogowych. Tymczasem specyfika BSP pozwala na kwalifikację pomiaru jako „inną metodę", którą dopuszcza *rozp. syt.-wys.*




*Rys. 4. Szkic konturu budynku. W nawiasie podano liczbę zdjęć, na których wykonano pomiar dla bloków złożonych ze 189 zdjęć (kolor czerwony) i 38 zdjęć (kolor niebieski)*

We wspomnianym piśmie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii przedstawiona jest opinia w sprawie dokumentacji pomiaru z BSP. Stwierdza się, że dokumentacja powinna „zawierać w szczególności następujące informacje:

1) podstawową charakterystykę sprzętu użytego do wykonania zdjęć (zobrazowań lotniczych):

a) typ statku powietrznego,

b) parametry kalibracji aparatu (kamery), sposób jej wykonania lub informacja o braku kalibracji i wyznaczaniu elementów orientacji wewnętrznej na drodze samokalibracji,

c) typ matrycy, rozmiar w pikselach, wielkość detektora [um],

d) nominalną ogniskową obiektywu, sposób ogniskowania obiektywu;

2) parametry wykonanych zdjęć:

a) terenową odległość próbkowania (minimalną i maksymalną) zdjęcia,

b) nominalne pokrycie poprzeczne i podłużne zdjęć,

c) minimalną i maksymalną wysokość lotu,

d) warunki oświetlenia: pokrycie nieba chmurami lub inne zjawiska meteorologiczne mające wpływ na wykonane zdjęcia,

e) datę oraz czas rozpoczęcia i zakończenia wykonania zdjęć;

3) opis sposobu sygnalizacji i pomiaru współrzędnych fotopunktów i fotopunktów kontrolnych wraz z błędami średnimi współrzędnych;

4) opis metody pomiaru współrzędnych punktów kontrolnych wraz z błędami średnimi współrzędnych lub informacja o wykorzystaniu danych zgromadzonych w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym;

5) w przypadku stosowania pozycjonowania satelitarnego do pomiaru środków rzutów – informację o sprzęcie i technice pomiarowej;

6) mapy poglądowe bloków zdjęć pokazujące na tle ortomozaiki:

a) obszar opracowania,

b) środki rzutów zdjęć,

c) fotopunkty, fotopunkty kontrolne, punkty kontrolne;

7) raport z wyrównania aerotriangulacji dokumentujący zachowanie odpowiednich dokładności;

8) wykazy współrzędnych niezbędne dla udokumentowania spełnienia warunków dotyczących dokładności aerotriangulacji i ortorektyfikacji".

Podany skład dokumentacji, mimo że wydaje się nadmiernie rozbudowany, może pomóc ośrodkom w ocenie, czy zastosowana metoda jest poprawna w myśl § 15 *rozp. syt.-wys.* Ale nie jest to pomoc wystarczająca, gdyż dalej brak jest podstawowych standardów technicznych wykonania pomiarów z BSP.

Komentarza wymaga sporna w istocie sprawa uprawnień. Od wejścia w życie *Prawa geodezyjnego i kartograficznego* uprawnienia z zakresu 7 (fotogrametria) zdobyło 175 osób, w tym tylko 5 w okresie kilku ostatnich lat (odwrotny do zamierzonego skutek ustawy „deregulacyjnej" z 2013 r.). Dokonana we wrześniu 2019 r. zmiana rozporządzenia o uprawnieniach [10] zlikwidowała wymóg uzyskania na studiach określonej liczby punktów ECTS, które wymiarują „wielkość" przedmiotu. To jest ułatwienie dla kandydatów. Ale pozostawiono bez zmian wymagania w zakresie rodzaju i liczby prac geodezyjnych, które dotyczą głównie prac wykonywanych z załogowych statków powietrznych kamerami pomiarowymi.

W kontraście do przepisów geodezyjnych stoją przepisy lotnicze, które dają BSP zielone światło. Urząd Lotnictwa Cywilnego do 29 stycznia 2020 r. wydał już 15 579 świadectw kwalifikacji UAVO, czyli „operatora bezzałogowego statku powietrznego używanego w celach innych niż rekreacyjne i sportowe" (tylko w styczniu br. 640 certyfikatów). Prawdopodobnie przodujemy pod tym względem w Europie. Statystyki nie mówią, jak duża część świadectw UAVO jest w rękach geodetów. Intuicja podpowiada, że co najmniej setki. Mamy zatem w Polsce bardzo osobliwą sytuację: pomiarom z BSP sprzyja rozwój technologiczny i przepisy lotnicze, ale dla geodezji są one problemem.

## Standardy i edukacja

Fotogrametria z BSP ma wiele atutów: jest wydajna (choć do wydajności fotogrametrii „wysokiej" jest jej daleko), pozwala zobaczyć miejsca dla geodety trudno dostępne, potrafi zapewnić dokładności podobne jak RTK. Jednak samo wykonanie zdjęć z małym pikselem i „wrzucenie" danych do oprogramowania nie gwarantuje opracowania o jakości wymaganej w geodezji. Wykonawca musi wiedzieć, które elementy technologii są krytyczne dla jakości, jak nadzorować kolejne procesy oraz kiedy powstrzymać „maszynę", aby nie produkowała śmieci.

Przekazanie powiatowemu ośrodkowi dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej operatu zawierającego pomiary z BSP napotyka spore trudności, choć są też PODGiK-i całkiem przyjazne. Geodezji jest więc pilnie potrzebna legalizacja pomiaru z BSP. Powołany przez Głównego Geodetę Kraju zespół po blisko rocznej pracy rekomendował wpisanie do *rozp. syt.-wys.* zasad pomiarów z BSP. Zespół został rozwiązany z końcem września 2019 r., jednak do dzisiaj projekt rozporządzenia nie został upubliczniony. Każdy kolejny miesiąc działania bez czytelnych reguł pogarsza sytuację. Warto zastanowić się nad rozwiązaniem doraźnym, jak choćby publikacja ramowych zasad pomiarów fotogrametrycznych z BSP oraz sposobu ich dokumentowania w formie zaleceń GUGiK. Jest bardzo prawdopodobne, że zarówno ośrodki, jak i wykonawcy potraktowaliby takie wytyczne jako standard de facto. Pożyteczna byłaby też organizacja szkoleń. Takie działania dałyby szansę ośrodkom i wykonawcom na spotkanie się w połowie drogi.

**Krystian Pyka,**
**Ewelina Żak**
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie

Autorzy dziękują Pawłowi Ćwiąkale z WGGiIŚ AGH za pomoc przy wykonaniu zdjęć z BSP

Literatura

[1] Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego;
[2] Rozporządzenie ministra rozwoju regionalnego i budownictwa z 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków;
[3] Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu;
[4] Lewandowski P., Gołuch P., Jóźków G., Borsuk E., Dymarska N., Podhorodecki D., Siekanko B., Rohm W., Co pomierzy dron?, GEODETA 8/2015;
[5] Kurczyński Z., Bakuła K., Ocena możliwości współczesnej fotogrametrii w pracach z zakresu ewidencji gruntów i budynków, „Przegląd Geodezyjny" 7/2016;
[6] Kędzierski M., Fryśkowska A., Wierzbicki D., Nerc P., Chosen aspects of the production of the basic map using UAV imagery, https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B1-873-2016;
[7] Stöcker C., Nex F., Koeva M., Gerke M., UAV-Based Cadastral Mapping: an Assessment of the Impact of Flight Parameters and Ground Truth Measurements on the Absolute Accuracy of Derived Orthoimages, https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W13-613-2019;
[8] Wiącek P., Pyka K., The test field for UAV accuracy assessments, https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-1-W2/67/2019/isprs-archives-XLII-1-W2-67-2019.pdf;
[9] Żak E., Analiza efektywności i dokładności fotogrametrycznego pomiaru budynków dla potrzeb EGiB z wykorzystaniem UAV, praca magisterska AGH WGGiIŚ, 2019 r.;
[10] Rozporządzenie ministra inwestycji i rozwoju z 20 września 2019 r. ws. uprawnień zawodowych w dziedzinie geodezji i kartografii.

# Poznań bardziej w 3D

W poznańskim geoportalu można już przeglądać efekty nowego projektu, który polega na cyfryzacji terenów parków i skwerów. W pierwszej kolejności udostępniono trójwymiarowe dane dla Parku Bambrów Poznańskich. Klikając na modele roślin, uzyskamy szczegółowe informacje o poszczególnych nasadzeniach, takie jak: gatunek drzewa, wiek, wysokość czy wymiary pnia. Ponadto na początku lutego udostępniono tu również modele 3D budynków na poziomie szczegółowości LoD 2 wzbogacone o kolor dachu. Opracowanie powstało poprzez próbkowanie kolorów połaci dachowych na ortofotomapie RGB z 2018 roku. Kolor dachu jest wartością uśrednioną dla budynku ewidencyjnego. Z kolei w listopadzie ubiegłego roku udostępniono warstwę pomników, tablic pamiątkowych oraz rzeźb w Parku Cytadela. Powstała ona na podstawie przetworzenia cyfrowego szeregu zdjęć. Wygenerowane obiekty osadzone są na prawidłowych współrzędnych geodezyjnych, a ich wysokość jest zgodna z rzeczywistymi wymiarami w terenie. Każdy z wygenerowanych pomników posiada atrybuty, między innymi nazwę obiektu oraz autora.

Źródło: GEOPOZ

# Geoportal pęcznieje od danych

Luty był kolejnym miesiącem sporych zmian w zasobach i funkcjach rządowej witryny Geoportal.gov.pl. Jeśli chodzi o dane, znacznie poszerzono zasięg warstwy „Ortofotomapa wysokiej rozdzielczości", dzięki czemu obejmuje ona już zdecydowaną większość kraju. Aktualizacji doczekała się także ortofotomapa w standardowej rozdzielczości (tj. 25 cm) – nowe opracowania pokrywają aż 27 tys. km kw. Serwis wzbogacono ponadto o zaktualizowane dane BDOT10k dla 23 powiatów.

Jeśli chodzi o nowe funkcje, warto wspomnieć o eksporcie wyniku analizy widoczności do pliku Shapefile, a także o możliwości analizy w panelu porównawczym nie tylko najnowszych ortofotomap w standardowej i wysokiej rozdzielczości, ale także opracowań archiwalnych (fot.). Ponadto dzięki aktualizacji specyfikacji Krajowej Integracji Uzbrojenia Terenu dane te można przeglądać również w mniejszych skalach, tj. 1:5000 – 1:10 000.

JK

## Stypendium na... identyfikację łubinu

Laureatką XII edycji Stypendium Naukowego im. Anny Pasek została Anita Sabat-Tomala – doktorantka w Zakładzie Geoinformatyki, Kartografii i Teledetekcji Uniwersytetu Warszawskiego. W nagrodzonym projekcie skupi się na opracowaniu oraz weryfikacji teledetekcyjnej metody identyfikacji inwazyjnego gatunku łubinu trwałego z zastosowaniem zobrazowań hiperspektralnych oraz metod klasyfikacji pikselowych i podpikselowych.
– Uzyskane wyniki pozwolą na ograniczenie tradycyjnych naziemnych badań terenowych oraz optymalizację algorytmów klasyfikacji i zestawów danych teledetekcyjnych. Aplikacyjnym celem pracy jest opracowanie map rozmieszczenia łubinu na cennych przyrodniczo obszarach Gór Kamiennych i Rudaw Janowickich wraz z podaniem dokładności identyfikacji – wyjaśnia laureatka. W badaniach doktorantka UW wykorzysta lotnicze obrazy hiperspektralne HySpex oraz produkty z lotniczego skanowania laserowego pozyskane przez firmę MGGP Aero w ramach projektu HabitARS.

DC

## ZE ŚWIATA

### Finlandia wprowadza kataster 3D

Do grona krajów rejestrujących granice nieruchomości w trzech wymiarach dołączyła niedawno Finlandia. Wprowadzenie fińskiego katastru 3D poprzedziły lata badań i analiz. Prace koncepcyjne rozpoczęto jeszcze w 2006 roku – zaangażowały się w nie zarówno rząd, tamtejsza państwowa agencja geodezyjna (NLS), związek gmin, jak i środowisko naukowców. W 2014 r. ukończono projekt pilotażowy w tym zakresie, a w kwietniu 2015 r. agencja NLS rozpoczęła wdrażanie rozwiązania w swoim systemie informatycznym. Prawo dotyczące trójwymiarowego katastru weszło w życie w sierpniu 2018 roku, a pierwszą działkę 3D zarejestrowano 9 stycznia br.
Jak wyjaśnia NLS, działka ta znajduje się w dzielnicy Keilalahti w Espoo. Powstała w wyniku podziału wyżej położonej działki i jest przeznaczona pod podziemny parking 40-piętrowego budynku.

Źródło: NLS

# Wciąż otwarty na nowe wyzwania

## Z profesorem PAWŁEM WIELGOSZEM, dziekanem Wydziału Geoinżynierii UWM w Olsztynie, rozmawiamy o skutkach wejścia w życie Konstytucji dla Nauki i o samorządzie zawodowym geodetów

**ANNA WARDZIAK: Uzyskał pan niedawno tytuł profesora, i to stosunkowo młodo.**

**PAWEŁ WIELGOSZ:** W wieku czterdziestu kilku lat. W geodezji nie jest to aż tak bardzo trudne.

**Szybką karierę robi też Krzysztof Sośnica, który uzyskał habilitację w wieku zaledwie 30 lat, ale on jest raczej wyjątkiem.**

Krzysztof Sośnica ma rzeczywiście i bardzo dobre tempo pracy, i wysoki poziom badań. Myślę, że również mój pierwszy doktorant dr hab. inż. Jacek Paziewski (rocznik 1983) może uzyskać tytuł profesora jeszcze przed czterdziestką. Sam teoretycznie mogłem złożyć wniosek ze dwa lata wcześniej, ale w trakcie roku akademickiego mam, niestety, za dużo innych obowiązków. Ostatecznie latem 2018 roku, za zgodą rodziny, zamknąłem się sam w domu na 10 dni i wreszcie wniosek napisałem. A od złożenia dokumentów w zasadzie nie ma się już wielkiego wpływu na to, co się dalej stanie. Mogłem zająć się pracą i po roku otrzymałem tytuł.

**A jak wyglądało pana pierwsze spotkanie z geodezją?**

Idąc na studia, w zasadzie nie wiedziałem, czym jest geodezja. Prawdę mówiąc, nie bardzo wiedziałem, jaki kierunek wybrać. A ponieważ dobrze mi szło głównie z matematyki i fizyki, szukałem takiego, który jest oparty na tych przedmiotach. I doradzono mi, że właśnie na geodezji i kartografii „trzeba dużo liczyć", więc złożyłem dokumenty na ten kierunek na ówczesnej Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie. Po pierwszych zajęciach u dr. inż. Krzysztofa Bojarowskiego, na których mieliśmy wcięcia i azymuty, pomyślałem: „O, to coś dla mnie!". I rzeczywiście, dobrze mi szło. Ale wybór kierunku był czystym przypadkiem.

**Po skończeniu studiów od razu myślał pan, żeby pozostać na uczelni i zająć się nauką?**

A to jest drugi przypadek (*śmiech*). Przyznaję, że w tamtym czasie podchodziłem dość lekko do życia. Niespecjalnie myślałem o dalszej nauce czy pracy. Ale studia skończyłem i czymś trzeba było się zająć. Znalazłem więc pracę w Wojewódzkim Biurze Geodezji w Olsztynie. Przydzielono mi uaza i gumofilce, ale do umowy potrzebowałem chyba kopię dyplomu z uczelni. I kiedy przyszedłem ją odebrać, spotkałem pod dziekanatem profesora Włodzimierza Barana, który powiedział: „Paweł, przecież ty byłeś takim dobrym studentem! Otwieramy właśnie studia doktoranckie, może byś poszedł na te studia". Pomyślałem „Studia? W porządku, trochę sobie młodość przedłużę" (*śmiech*). Profesor widział mnie w swoim zespole naukowym. I tak zostałem doktorantem. Gdybym nie spotkał wtedy profesora, moja kariera potoczyłaby się zupełnie inaczej.

**Techniki satelitarne, nawigacja interesowały pana już na studiach?**

Wtedy bardziej interesowała mnie teledetekcja. Pisałem pracę magisterską o wykorzystaniu zobrazowań francuskiego systemu SPOT u prof. Marka Mroza. Pamiętam, że prowadzone przez niego zajęcia praktyczne były bardzo ciekawe i chyba to mnie do niego i do tej tematyki przekonało.

**Nie obawiał się pan nowego wyzwania?**

Nie, byłem zorientowany w tej tematyce. Po studiach nie miałem sprecyzowanej koncepcji na życie, więc jak byłem namawiany, to się po prostu dałem namówić. Natomiast takim drugim impulsem do dalszego rozwoju był staż u prof. Mariusza Figurskiego (wtedy jeszcze doktora) w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, na który wysłał mnie prof. Baran. Spędziłem tam 3 lata studiów doktoranckich. Dało mi to solidne podstawy do dalszej kariery naukowej.

**Główne kierunki pana działalności naukowej to: precyzyjne pozycjonowanie satelitarne, modelowanie jonosfery, a także badania deformacji terenu. Jakie przełożenie na praktykę mają te badania?**

W latach 90. techniki satelitarne były bardzo gorącym tematem. W geodezji pomiary GPS były wykonywane głównie metodą statyczną, pomiary RTK zaczynały dopiero wchodzić (sieci stacji referencyjnych jeszcze nie było). Odeszliśmy już od klasycznej triangulacji, zakładanie osnów III klasy odbywało się satelitarnie. W tego rodzaju pomiarach problemem jest opóźnienie jonosferyczne sygnału satelitarnego. Im lepiej znamy jonosferę, tym dokładniej jesteśmy w stanie wyznaczyć pozycję na Ziemi. Geodeci po to właśnie zajmują się takimi badaniami, żeby zmniejszyć wpływ tej warstwy atmosfery na wyniki precyzyjnego pozycjonowania. W tym też celu stworzono sieć ASG-EUPOS. Obecnie pomiary RTK możemy wykonywać już nie tylko w odległości do 10-15 km od stacji referencyjnej, ale z korektami nawet do 30-35 km. Można by było i dalej, ale wdrożenie nowszych rozwiązań wymaga sporych nakładów finansowych, a przede wszystkim znaczących zmian w oprogramowaniu wewnętrznym odbiorników, co często jest niemożliwe.

A jak już poznałem jonosferę, to okazało się, że ona sama w sobie jest ciekawa. Podobnie jest z troposferą. Zatem w konsekwencji moja działalność naukowa poszła jeszcze w kierunku badań klimatu i pogody. Jednocześnie dokładne popraw-

Fot. Archiwum prywatne

ki troposferyczne warunkują precyzyjne wyznaczanie wysokości techniką GNSS, stąd też zainteresowanie precyzyjną niwelacją satelitarną i badaniami deformacji terenu.

**Zajmuje się pan rozwojem algorytmów, czy zatem światem będą rządzić algorytmy i dane?**

Patrząc choćby na wybory w USA, myślę, że już w pewnych dziedzinach rządzą. W świecie pieniędzy i biznesu *data mining* rządzi już teraz. Przykładem jest Facebook. Użytkownicy generalnie nie zdają sobie sprawy, co kliknięcie czy zalajkowanie znaczy dla tej korporacji, jaka to jest wartość marketingowa i co o sobie zdradzają w ten sposób. Ale myślę, że świadomość społeczna powoli wzrasta. Być może, znając zasady działania takich serwisów i świadomie „klikając", zabierzemy im tę władzę.

Natomiast w nauce moim zdaniem jeszcze tak nie jest. Algorytmy, uczenie maszynowe, sztuczna inteligencja na pewno przydają się do opracowywania i analizy dużych zbiorów danych. W badaniach, które prowadzę, też widzę dla nich zastosowanie. Zamiast samodzielnie wszystko programować i analizować, możemy zostawić część tej pracy sztucznej inteligencji.

**Jest pan autorem trzech patentów i wzorów użytkowych. Czego one dotyczyły?**

Patenty wiążą się z praktyczną częścią mojej działalności naukowej, tj. z wykorzystaniem obserwacji satelitarnych w pomiarach deformacji terenu na zlecenie kopalni. Jeden z nich to wzór użytkowy dotyczący umiejscowienia anteny satelitarnej nad punktem pomiarowym. Obecnie staramy się zastąpić niwelację klasyczną, która na zagrożonych obszarach wykonywana jest np. co 2 lata, precyzyjną niwelacją satelitarną. To często są tysiące kilometrów pomiarów. Z pomiaru satelitarnego jesteśmy w stanie wyciągnąć milimetr czy nawet już ułamki milimetrów dokładności. Problem jednak w tym, jak mamy dokładnie ustawić i ustabilizować antenę nad punktem przez 4, 6 czy 12 godzin pomiaru? Nie ma opcji, wysokość anteny na statywie zmierzymy z dokładnością co najwyżej kilku milimetrów. Jeden z patentów dotyczy więc sposobu stabilizacji punktów i sposobu mocowania anteny na punkcie pomiarowym na specjalnej

**PAWEŁ ALEKSANDER WIELGOSZ** – absolwent (1997) Wydziału Geodezji i Gospodarki Przestrzennej Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie (obecnie Uniwersytet Warmińsko-Mazurski); doktor nauk technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia (2002); doktor habilitowany (2011); profesor (2019). Jego zainteresowania badawcze obejmują precyzyjne pozycjonowanie z wykorzystaniem technik GNSS oraz zastosowanie technik satelitarnych do monitorowania stanu ziemskiej jonosfery i troposfery. Jest autorem lub współautorem m.in. ponad 60 oryginalnych prac naukowych opublikowanych w recenzowanych czasopismach oraz 3 patentów. Kierował siedmioma projektami badawczymi, w tym międzynarodowymi finansowanymi przez ESA. Ponadto jako wykonawca uczestniczył w kilkunastu projektach naukowych krajowych i zagranicznych. Jest ekspertem w konkursach H2020, NCN, NAWA, FNP oraz NCBiR. W latach 2002-2005 odbył staż w Ohio State University w USA, podczas którego w 2004 r. zdobył prestiżową nagrodę naukową Heiskanen Senior Award. W ostatnich latach odbył krótkoterminowe staże zagraniczne, m.in. w ESA, na Universitat Politècnica de Catalunya, Wuhan University czy w GeoForschungsZentrum.
Od 2017 r. pełni funkcję dziekana WGIPiB UWM w Olsztynie (od 1 stycznia br. to Wydział Geoinżynierii), wcześniej (w latach 2012-2017) był prodziekanem ds. nauki. Od 2015 do 2017 r. był dyrektorem Instytutu Geodezji. Jest członkiem Senatu UWM oraz Rady Rektora tej uczelni. Jest też członkiem rad naukowych Instytutu Geodezji i Kartografii (od 2017 r.) oraz Centrum Badań Kosmicznych PAN (od 2019 r.). Od 2019 r. jest również członkiem Państwowej Rady Geodezyjnej i Kartograficznej.
Prof. Paweł Wielgosz jest aktywnym członkiem krajowych i międzynarodowych organizacji naukowych, tj. International Association of Geodesy – IAG, European Geosciences Union – EGU, International GNSS Service – IGS. W IAG pełni funkcję przewodniczącego Podkomisji 4.4: „GNSS Integrity and Quality Control", a od 2007 r. jest członkiem Zarządu Komisji 4 „Positioning and Applications". Od 2015 roku jest także członkiem Global Geodetic Observing System (GGOS) Science Panel. Jest zastępcą redaktora naczelnego czasopisma „Journal of Geodesy" oraz członkiem rad wydawniczych: „Journal of Satellite Navigation", „Artificial Satellites", „Reports on Geodesy and Geoinformatics", „Journal of Geodetic Science", a także „Geodesy and Cartography".
Jest członkiem Komitetu Geodezji PAN (w kadencji 2016-2019 był wiceprzewodniczącym). Natomiast w 2019 r. powołano go na przewodniczącego Sekcji Geodezji Satelitarnej Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN, a także na członka Komitetów Narodowych ds. Międzynarodowej Unii Nauk Radiowych (URSI) i ds. Współpracy z Międzynarodową Unią Geodezji i Geofizyki (IUGG) PAN. Od 1 stycznia 2020 r. jest członkiem GNSS Science Advisory Committee (GSAC) przy ESA.

Fot. Archiwum UWM

*Inauguracja Roku Akademickiego 2018/2019 na UWM w Olsztynie. W pierwszym rzędzie drugi od prawej dziekan WGIPiB Paweł Wielgosz*

tyczce o znanej długości z dokładnością dziesiątej czy nawet setnej części milimetra. Wszystkie moje patenty generalnie dotyczą zarówno stabilizacji punktów, jak i sposobu pomiarów deformacji z wykorzystaniem takiej stabilizacji. Zajmuję się tym wspólnie z dr. hab. inż. Radosławem Baryłą, a opracowane technologie stosujemy np. na terenie KGHM.

**Dużo macie zleceń od różnych kopalni?**

Tak, pomiary wykonujemy właściwie na okrągło już ponad 20 lat, z kopalniami prowadzimy też wspólne projekty. Najnowszy o wartości ok. 10 mln zł, w którym mamy ok. 3 mln udziału, uzyskaliśmy z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) wraz z KGHM Cuprum. Jego kierownikiem ze strony uczelni jest dr hab. inż. Jacek Rapiński. Sporo projektów realizowaliśmy też z firmą Leica, zwłaszcza dla Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA). Obecnie z firmą Astri pracujemy dla ESA nad bardzo ciekawym projektem dotyczącym kalibracji anten GNSS. To rozwojowy temat, bo mamy nowe systemy satelitarne, nowe sygnały i dla nowych częstotliwości nie ma jeszcze wszystkich kalibracji. Jest więc duże zapotrzebowanie rynkowe. Prace nad projektem postępują bardzo szybko, wykonaliśmy już prototyp stanowiska pomiarowego i przeprowadzamy pierwsze kalibracje.

**Często słyszy się opinie, że nauka słabo współpracuje z biznesem. W pana przypadku to się nie sprawdza.**

Nie chcę być oderwany od praktyki, bo wiedzę i doświadczenia zdobyte przy okazji takich projektów mogę później przekazać studentom. Chciałbym też wiedzieć, czego przemysł potrzebuje i jakie stawia przed nauką wyzwania. Prowadzę także działalność gospodarczą, tu ostatnio zajmujemy się przeliczaniem osnów wysokościowych. Bardzo cenię sobie współpracę z prof. Edwardem Osadą w tym zakresie.

Współpraca nauki z biznesem jednak nie zawsze jest łatwa ze względu na uwarunkowania prawne. Z moich rozmów z firmami wynika, że często warunki konkursów, np. NCBiR, obliczonych głównie na współpracę przemysłu i nauki, tak naprawdę tę współpracę hamują. Problem tkwi w sposobie finansowania. Uczelnia jest finansowana w 100%, firma tylko w 60-70%, a każdy projekt musi się skończyć wdrożeniem, więc firma ma obowiązek odkupić jeszcze wytworzoną własność intelektualną od uczelni. Ryzyko jest i w technologii, i potem we wdrażaniu, więc wiele firm się do tego nie garnie. Jeśli już wykonują jakieś przedsięwzięcie wspólnie z uczelnią, to często wolą współpracować bezpośrednio bez biurokracji wymaganej przez instytucje finansujące.

**A jak ta współpraca wygląda na waszym wydziale?**

W geodezji (głównie satelitarnej) jest całkiem dobrze, bardzo dobrze w inżynierii środowiska, natomiast, o dziwo, bardzo słabo w budownictwie. Może dlatego, że główne siedziby firm budowlanych są w większych miastach, takich jak Warszawa, Kraków czy Wrocław? W Olsztynie są jedynie oddziały, które nie mają kompetencji, żeby w projektach uczestniczyć. Z drugiej strony mamy sporo infrastruktury laboratoryjnej zbudowanej ze środków unijnych, ale związane są z tym ścisłe ograniczenia w jej wykorzystaniu komercyjnym, i to zarówno w bezpośredniej współpracy z przemysłem, jak i w projektach NCBiR. Chociaż uważam, że te laboratoria temu właśnie powinny służyć. Jeśli poczekamy jeszcze kilka lat, aparatura się zestarzeje i nie będzie przydatna do nowoczesnych badań.

**W 2014 r. powstała inicjatywa uczelni oraz organizacji i firm geodezyjnych nazwana klastrem GEOPOLI, która miała służyć rozwijaniu współpracy na linii biznes – uczelnia. Nic się ostatnio o niej nie słyszy.**

Zgadzam się.

**A jak z organizacją praktyk studenckich? Była ona jednym z priorytetów tej inicjatywy.**

Kwestię praktyk omawiamy na Konwencie Wydziału z udziałem lokalnych firm budowlanych, geodezyjnych oraz związanych z gospodarką przestrzenną. Ostatnio studenci geodezji coraz częściej podejmują pierwszą pracę już podczas studiów inżynierskich. Coraz częściej też zastanawiają się, czy w ogóle są im potrzebne studia magisterskie. Oni chcą pracować i zarabiać. Dlatego na studiach II stopnia mamy mniej słuchaczy. Natomiast budownictwo jest takim kierunkiem, gdzie studia magisterskie są bardziej atrakcyjne, gdyż są potrzebne do uzyskania uprawnień zawodowych w nieograniczonym zakresie.

**To znaczy, że chciałby pan przenieść pewne regulacje z budownictwa do geodezji?**

Zazdroszczę budowlańcom wielu rzeczy, przede wszystkim Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, czyli samorządu zawodowego. Nie mogliśmy nawet zmienić nazwy kierunku kształcenia „budownictwo" na inny, bo jeśli absolwent skończy kierunek o innej nazwie, nie dostanie uprawnień. Żeby mieć uprawnienia w budownictwie, trzeba też być członkiem Izby i płacić roczną składkę na poziomie 460 zł. Przy ponad 100 tys. członków daje to całkiem spory budżet. Jest to silny i doskonale zorganizowany samorząd zawodowy, który może służyć wielu zawodom za przykład. Marzy mi się, żeby geodeci mieli

swój samorząd zawodowy i żeby tak działał jak PIIB. Ale wydaje mi się, że w obecnych warunkach jest to niemożliwe.

**Dlaczego?**

Przede wszystkim z uwagi na zdecydowanie mniejszą liczbę geodetów, a więc słabsze lobby, a z drugiej strony nacisk ze strony gospodarki, żeby nie było nowych regulacji w tym zakresie. Poza tym ogólnie kierunek zmian systemowych jest taki, żeby deregulować, uwalniać. Jeśli teraz zechcemy tworzyć samorząd, to tak, jak byśmy szli pod prąd. Gdybyśmy – jak budowlańcy – stworzyli samorząd ponad 20 lat temu, to może byśmy go utrzymali. A tak pozostanie to, niestety, w sferze marzeń.

**Ale jako dyscypliny naukowe zniknęły i geodezja, i budownictwo. Budowlańcy nie lobbowali?**

Określenia inżynieria lądowa używało się w zasadzie już od dawna wymiennie z budownictwem, więc chyba nic nie stracili. Natomiast my stanowimy przy budownictwie tak małą grupę, że niektórzy do tej pory nie zauważyli, iż obecnie jesteśmy w tej samej dyscyplinie „inżynieria lądowa i transport".

**Czy rzeczywiście brak geodezji na liście dyscyplin naukowych zagraża jej dalszemu rozwojowi?**

Moim zdaniem, niestety, tak. Geodeci funkcjonujący w nauce już się rozpraszają po różnych dyscyplinach. Trafili do inżynierii lądowej i transportu, do nauk o Ziemi, do geografii społeczno-ekonomicznej, a nawet do inżynierii środowiska. W uzasadnieniu do rozporządzenia *ws. dyscyplin naukowych* minister wprawdzie przygotował tabelkę, jak widziałby stare dyscypliny w nowych, ale formalnie w rozporządzeniu takich zapisów już nie ma. W naszym zespole naukowym mieliśmy rozterki, czy wybrać inżynierię lądową czy nauki o Ziemi. Ta reforma mocno nas dotknęła, przede wszystkim jeśli chodzi o postrzeganie geodezji. Wcześniej jako grono naukowców reprezentowaliśmy jedną wspólną dyscyplinę, a za jakiś czas – obawiam się – nie będzie formalnie geodetów w nauce, choć zawód oczywiście przetrwa. Może się zdarzyć, że w wyniku ewaluacji nauki uznane wydziały geodezyjne stracą uprawnienia do doktoryzowania w nowej dyscyplinie, młodzi naukowcy będą więc szukali takiej możliwości na wydziałach typowo budowlanych, a w konsekwencji będą tracili związek z geodezją. To mnie najbardziej martwi w kontekście dyscypliny naukowej.

Dodam, że na świecie geodezja działa jako dyscyplina, choć w dziedzinie nauk o Ziemi. W światowym środowisku naukowym geodezja się liczy, funkcjonuje silna Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki (IUGG), a w niej Międzynarodowa Asocjacja Geodezji (IAG). Proszę zwrócić uwagę, że geodezja w IUGG jest wymieniona z nazwy, a pozostałe 7 dyscyplin występuje pod jedną ogólną nazwą.

A u nas… powstały dyscypliny reprezentowane przez 500 samodzielnych naukowców, jak i przez 40. A przy okazji zlikwidowano taką, która miała 180 reprezentantów, czyli geodezję. I stało się to bez głębszej analizy, bez merytorycznego uzasadnienia, a nasze lobby było za słabe, żeby ją obronić. Moim zdaniem dyscypliny powinny być tworzone z uwzględnieniem tego, co się w danym kraju dzieje, w jakim zakresie mamy osiągnięcia, gdzie są rozpoznawalne międzynarodowo grupy badawcze, gdzie jesteśmy najbardziej aktywni. Tak jest z geodezją, gdzie Polacy pełnią wysokie funkcje w organizacjach międzynarodowych.

Natomiast te dyscypliny, które są martwe, powinny być zamykane. W obecnej sytuacji byłbym zadowolony, gdyby udało się wywalczyć nazwę nowej dyscypliny w brzmieniu „inżynieria lądowa, geodezja i transport" – to taki plan minimum. Takie starania podejmujemy wspólnie z dziekan Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej prof. Aliną Maciejewską.

**Został pan dziekanem w przełomowym momencie. Konstytucja dla nauki, która weszła w życie 1 października 2018 r., to nie tylko nowe dyscypliny. Jak wiążące się z nią zmiany wpływają na sposób zarządzania wydziałem?**

Reformę trzeba było wdrożyć i uczelnie, dostosowując się do zapisów ustawy, poszły w różnych kierunkach: od drobnych zmian w statutach do ich zupełnego przemodelowania. My wybraliśmy to drugie rozwiązanie. Zgodnie z ustawą stałe są: senat, rektor i rada uczelni, a swoją wewnętrzną strukturę uczelnia może kształtować w dowolny sposób. Na UWM zdecydowaliśmy się ją ukształtować pod dyscypliny naukowe. Warunkują to nowe zasady ewaluacji, czyli oceny jakości działalności naukowej – wcześniej ewaluacja obejmowała wydziały, obecnie dyscypliny naukowe w ramach uczelni. U nas pozostały wydziały, z których część jest monodyscyplinarna (np. Wydział Biologii), a część wielodyscyplinarna i w takich wydziałach funkcjonują monodyscyplinarne instytuty.

Widać to bardzo dobrze na przykładzie mojego wydziału. Mamy trzy instytuty z trzema dyrektorami i trzema radami naukowymi: Instytut Geodezji i Budownictwa odpowiedzialny za dyscyplinę inżynieria lądowa i transport, Instytut Inżynierii i Ochrony Środowiska, który reprezentuje dyscyplinę inżynieria środowiska, energetyka i górnictwo, oraz Instytut Gospodarki Przestrzennej i Geografii odpowiedzialny za dyscyplinę geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna. W tej chwili dwa pierwsze posiadają uprawnienia do nadawania stopni naukowych. W ramach instytutów funkcjonują mniejsze jednostki – katedry skupiające naukowców o węższej specjalizacji. Z punktu widzenia dziekana zarządzanie w przyjętej przez nas strukturze jest łatwiejsze, gdyż bezpośrednio pod dziekanem są trzy duże jednostki zamiast np. 13 katedr. Jednocześnie rola dziekana jest teraz bardziej powiązana z kształceniem i polityką kadrową niż z nauką. Choć przyznam, że akurat nad tym ubolewam, bo z tego wszystkiego nauka interesuje mnie najbardziej.

Po to na wydziałach wielodyscyplinarnych stworzono instytuty, by ich dyrektorzy pełnili w pewnym stopniu funkcje prodziekanów ds. nauki dla danej dyscypliny. Doktoraty czy habilitacje w danej

Fot. Archiwum prywatne

*Paweł Wielgosz podczas pomiarów z wykorzystaniem opatentowanej technologii*

Fot. Archiwum prywatne

*Na Wielkim Murze Chińskim w towarzystwie chińskich studentów geodezji*

dyscyplinie prowadzi rada tej dyscypliny, a dyrektorzy instytutów jako szefowie rady zajmują się też ewaluacją danej dyscypliny. Takie rozwiązanie sporo spraw porządkuje, choć oczywiście zweryfikuje je ewaluacja.

**Kiedy będzie najbliższa?**

Kto to może wiedzieć?! Planowo powinna być już w styczniu 2021 r., ale pojawiają się obawy, czy na pewno wszystko będzie przygotowane zarówno od strony informatycznej, jak i interpretacji przepisów. Natomiast są uczelnie, które swoje struktury zorganizowały inaczej. Pozostawiły dyscypliny międzywydziałowe i rady dyscyplin, w których są przedstawiciele różnych wydziałów reprezentujący jedną dyscyplinę.

**Pewnie wynika to z tego, jak te nowe dyscypliny po strukturze danej uczelni się „rozeszły".**

Niekoniecznie, w przypadku geodezji bardzo dobrym przykładem jest Politechnika Warszawska. Tam funkcjonują trzy duże wydziały: Geodezji i Kartografii, Inżynierii Lądowej oraz Transportu. Teraz wszystkie 3 reprezentują jedną dyscyplinę z ok. 350 pracownikami nauki i wspólnie będą poddawane ewaluacji.

U nas staraliśmy się, by nadzór nad określoną dyscypliną był jednolity, żeby osoba za nią odpowiedzialna była bezpośrednim przełożonym pracowników.

**Ale geodezja na waszym wydziale chyba nadal jest najsilniejsza?**

Instytut Geodezji i Budownictwa liczy ok. 130 osób, pozostałe dwa po ok. 60. Rzeczywiście w dominującym instytucie większość stanowią geodeci. I o ile Instytut Inżynierii Środowiska czy Instytut Gospodarki Przestrzennej i Geografii są w miarę spójne, to IGiB – jak sama nazwa wskazuje – ma dwie nogi, dwa obszary badawcze, tj. geodezję i budownictwo. Największą jednostką jest Katedra Geodezji, która liczy ok. 50 osób. Jest też Katedra Geoinformacji i Kartografii oraz 3 katedry związane z budownictwem. I nadal wszyscy mówią o nas: „Wydział Geodezji".

**Jednak formalnie nie ma już geodezji w nazwie wydziału, niestety.**

Po przyłączeniu 1 stycznia br. Wydziału Nauk o Środowisku do Wydziału Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa nie mogliśmy sobie poradzić z nową nazwą wydziału. Reprezentujemy trzy dyscypliny, więc pierwotnie zaproponowano nazwę Wydział Inżynierii Lądowej, Środowiska i Gospodarki Przestrzennej. Jednak Rada Uczelni stwierdziła, że nazwa w tym brzmieniu jest za długa i ostatecznie zatwierdzono, że będzie to Wydział Geoinżynierii.

**Skąd ten pomysł? Pytam, bo słowo „geoinżynieria" jest używane w zupełnie innych znaczeniach.**

Nazwa została zaproponowana przez Radę Rektora, ponieważ Rada Uczelni kategorycznie stwierdziła, że nasza propozycja jest za długa, że nie możemy tych wszystkich dyscyplin oddać w nazwie. Już poprzednia nazwa była długa i studenci często narzekali, że trudno ją zapamiętać, a wszyscy i tak mówili „Wydział Geodezji". Mi się podobała propozycja Wydział Nauk Inżynieryjnych, po prostu, ale mamy tu też część geograficzną, która nie jest nauką inżynieryjną, tylko społeczną. Kiedy na Radzie zaproponowałem nazwę Wydział Nauk Inżynieryjnych, padła kontrpropozycja Wydział Geoinżynierii. Ponieważ pozostał przedrostek „geo", nie oponowałem, mimo iż wiem, że to słowo trochę co innego znaczy. Teraz już się przyzwyczaiłem do tej nazwy.

**Nowym rozwiązaniem na uczelniach są szkoły doktorskie. Jak to funkcjonuje u was?**

Szkoły doktorskie są często wyłączone z wydziałów. Nasza działa trochę jak osobny wydział. Doktoranci fizycznie prowadzą badania na wydziałach, ale dziekan nie jest ich przełożonym. Funkcjonuje dyrektor szkoły doktorskiej i rada szkoły doktorskiej, w której jako wydział mamy swoich przedstawicieli. Ponieważ mamy uprawnienia do nadawania stopnia doktora zarówno w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport, jak i inżynieria środowiska, energetyka i górnictwo, w szkole doktorskiej są uwzględnione te dwie dyscypliny. W ubiegłym roku wystąpiliśmy też o uprawnienia do doktoryzowania w zakresie dyscypliny geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna.

Natomiast obecnie trudniej jest uzyskać doktorat młodemu naukowcowi zatrudnionemu na etacie asystenta w uczelni. Będąc asystentem naukowym, nie ma on statusu doktoranta, a nie może równocześnie iść do szkoły doktorskiej, bo straciłby etat. Nie może też, niestety, korzystać z różnych ofert stypendialnych skierowanych tylko dla doktorantów. Oprócz napisania doktoratu musi również uzyskać kompetencje z ósmego poziomu polskiej ramy kwalifikacji, podobnie jak uczestnik szkoły doktorskiej.

**Ten rok jest na uczelniach rokiem wyborczym. Będzie się pan starał o reelekcję na stanowisku dziekana?**

Nie będzie już wyborów dziekana, ponieważ zmiana statutu uczelni polegała m.in. na tym, że są tylko wybory rektora, który powołuje dziekanów. Dlaczego? Dotąd to dziekan był bezpośrednio odpowiedzialny za np. ewaluację, tłumaczył się przed Polską Komisją Akredytacyjną za dyplomy, za ewentualne naruszenie prawa. Teraz w ustawie nie ma dziekanów, jest rektor. A skoro rektor odpowiada za wszystko, to chce mieć dziekanów, do których ma zaufanie i nad którymi będzie miał pewną kontrolę. Wprawdzie kandydatów na dziekanów uzgadnia on z rada-

mi dziekańskimi, ale to rektor zdecyduje o obsadzie tych stanowisk. Dla mnie jednak wciąż bardziej ekscytujące jest prowadzenie badań niż zarządzanie wydziałem.

**Jak w takim razie układa się współpraca z naukowcami z Chin? W tym roku akademickim młodzi Chińczycy mieli zacząć u was studia II stopnia.**

Studentów jeszcze nie przyjęliśmy, rozmowy z Chińczykami nadal trwają. Natomiast współpraca naukowa układa się całkiem dobrze. Robimy to w ramach organizacji międzynarodowych, ale też bezpośrednio z grupami naukowymi, głównie z Uniwersytetu Wuhan (miasta objętego teraz kwarantanną z uwagi na koronawirusa), bo tam jest silny ośrodek geodezyjny, który prowadzi najwięcej badań z zakresu geodezji w całych Chinach. Oni mają długie tradycje naukowe, a równocześnie geodezja jest dla nich bardzo ważna, mają „armię" studentów na tym kierunku. Widzę to też jako zastępca redaktora naczelnego czasopisma „Journal of Geodesy", gdzie 90% zgłaszanych artykułów przychodzi z Chin. Jest to też bardzo silny partner badawczy i jednocześnie bogaty. Imponująco szybko zbudowali najnowszą, trzecią generację swojego systemu BeiDou oznaczoną symbolem BDS-3. Europa buduje Galileo dość mozolnie, a BDS-3 już działa. Jednocześnie współpraca z Chinami daje nam dostęp do unikalnych danych, co oznacza sporo korzyści naukowych.

**Ma pan bardzo rozbudowane międzynarodowe kontakty. Był pan na 3-letnim stażu w USA (u prof. Doroty Grejner-Brzezińskiej), w Katalonii, w Niemczech, w Chinach. Dziś (4 lutego) spotykamy się w biegu, bo za chwilę leci pan do Paryża na posiedzenie GSAC.**

Będzie to pierwsze posiedzenie GSAC, czyli Naukowego Komitetu Doradczego ds. GNSS Europejskiej Agencji Kosmicznej, po mojej nominacji na członka tego gremium, która miała miejsce 1 stycznia. Będziemy dyskutować, w jakim kierunku te systemy mają się w Europie rozwijać, jakie projekty ESA będzie finansować. Dodam, że pierwszą osobą w tych kontaktach był prof. Stanisław Oszczak, wieloletni członek GSAC. Uczestnictwo w takim gremium daje rozeznanie, w jakim kierunku idzie modernizacja systemów GNSS, na jakie badania z zakresu technik satelitarnych będą przyznawane środki i na jakie działania będą otwierane konkursy. Będę też opiniował wnioski w tych konkursach. Z jednej strony będzie więc orientacja, co się dzieje obecnie, a trochę może i wpływ na to, co będzie się działo w przyszłości.

**To bardzo ciekawa funkcja. Jak pan tam trafił?**

Kandydatów wybiera dyrektor ds. programów nawigacyjnych ESA, natomiast powołuje prezes agencji. Komitet jest ciałem doradczym dyrektora ds. GNSS i nie mam pewności, ale być może to on mnie rekomendował (obecnie komitet liczy 14 osób). Możliwe też, że zaowocowała moja prezentacja wyników badań na posiedzeniu Komitetu kilka lat temu, a może zadziałały zdobyte ostatnio nagrody (*śmiech*).

Jako zespół naukowy z UWM realizujemy też sporo projektów ESA. Uczestniczymy na przykład w międzynarodowym projekcie naukowym dotyczącym wykorzystania misji Swarm. To jest konstelacja trzech satelitów przeznaczonych głównie do badań magnetyzmu ziemskiego, ale też i jonosfery. Satelity Swarm wyposażone są w sondy Langmuire'a, które mierzą w jonosferze gęstość elektronów. My dedukujemy to z sygnałów GNSS przechodzących przez jonosferę, a sonda mierzy elektrony *in situ*. Obserwujemy na przykład, jak w jonosferze na skutek trzęsień ziemi i powstających w ich efekcie fal tsunami rozprzestrzenia się fala akustyczno-grawitacyjna, którą rejestrują nawet naziemne odbiorniki GNSS. Mamy już wstępne wyniki projektu i okazuje się, że nawet mniejsze trzęsienia ziemi o sile 7 stopni w skali Richtera są w taki sposób odzwierciedlane. Jesteśmy liderami w tym międzynarodowym projekcie, a konsorcjantami są: Politechnika w Barcelonie, Politechnika w Monachium i Narodowe Obserwatorium w Atenach.

Wcześniej kierowałem także projektem z NCN, w którym sprawdzaliśmy, czy dane dotyczące zawartości pary wodnej zaobserwowane na stacji GNSS (opóźnienie troposferyczne) są zgodne z modelem klimatu. Okazuje się, że przy dynamicznie zmieniającej się pogodzie GNSS jest jednym z najczulszych źródeł tego typu danych. A jeszcze jakieś 20-30 lat temu mówiono, że ta technologia nigdy nie przyda się do badania pogody.

**Ma pan mnóstwo obowiązków, poza nauką i zarządzaniem wydziałem angażuje się pan aktywnie w działalność krajowych i międzynarodowych organizacji naukowych. Jak pan znajduje na to wszystko czas?**

Nie potrafię odpoczywać za mocno, muszę coś robić. Jestem otwarty na różne wyzwania, lubię rywalizację na jakimkolwiek polu (*śmiech*).

**Rozmawiała Anna Wardziak**

Fot. Archiwum prywatne

*Debata na temat instrumentów Przemysłu 4.0 podczas Warsaw Industry Week. Drugi od lewej Paweł Wielgosz*

# Przypadki z praktyki, cz. 41

*przedstawia sędzia Magdalena Durzyńska*

# Podział i połączenie a opłata adiacencka

Kto i kiedy powinien być obciążony opłatą adiacencką w przypadku nieruchomości wyodrębnionej w nowym kształcie wskutek połączenia wcześniej podzielonych nieruchomości? Jak prawidłowo ustalić taką opłatę?

Na wniosek właścicieli (m.in. X) decyzją prezydenta miasta w lutym 2015 r. został zatwierdzony projekt podziału m.in. działki nr 18 na 9 działek o numerach: 18/1, 18/2, 18/3, 18/4, 18/5, 18/6, 18/7, 18/8, 18/9, które tą samą decyzją podziałową zostały połączone (wraz z innymi działkami powstałymi z podziału sąsiednich nieruchomości) w działki o numerach: 168, 170, 172, 173, 175, 176, 177, 179, 180.

## Urząd ustala opłatę adiacencką

Dwa lata później, tj. w 2017 r., wszczęto postępowanie w sprawie ustalenia opłaty adiacenckiej. Biegły sporządził operat szacunkowy, w którym określił wartość działki nr 18 przed podziałem na 591 274 zł, a po podziale na 679 588 zł. W wyniku podziału nieruchomości nastąpił więc wzrost wartości nieruchomości o 88 314 zł, co uzasadniało ustalenie na podstawie art. 98a ust. 1 ustawy z 21 sierpnia 1997 r. *o gospodarce nieruchomościami* [tekst jednolity: DzU z 2020 r., poz. 65, dalej jako *uogn*] i przy uwzględnieniu obowiązującej w gminie 30-procentowej stawki opłaty adiacenckiej na kwotę 26 494,20 zł. W uzasadnieniu decyzji wskazano na art. 98b ust. 1 i ust. 3 *uogn*. Właściciele X odwołali się od tej decyzji do Samorządowego Kolegium Odwoławczego, które utrzymało decyzję w mocy.

## Skarga do WSA

W skardze do WSA właściciele zarzucili organowi administracji, że nie było podstawy prawnej do ustalenia opłaty adiacenckiej. Wskazali przede wszystkim, że w sprawie naruszono prawo materialne, tj. zastosowano art. 98a ust. 1 *uogn* w brzmieniu obowiązującym w dacie wydawania decyzji prezydenta miasta w sprawie ustalenia opłaty adiacenckiej, gdy tymczasem winien mieć zastosowanie art. 98a ust. 1 *uogn* w brzmieniu obowiązującym w dniu ostateczności decyzji o podziale. Ponadto zarzucili, iż bezpodstawnie przyjęto, że przedmiotowy podział został dokonany w trybie art. 98b *uogn*, gdy tymczasem podział ten nie wypełnia dyspozycji przepisów art. 98b ust. 1 i 3 *uogn*, gdyż pomimo zatwierdzenia podziału nie doszło do notarialnego przeniesienia własności (zamiany) ww. działek.

Podnieśli również, że organ nie dokonał analizy i oceny operatu szacunkowego stanowiącego podstawę orzekania, co w konsekwencji doprowadziło do zaniechania wyczerpującego zebrania materiału dowodowego i wydania decyzji na podstawie niewyjaśnionego stanu faktycznego oraz dowolną, a nie swobodną, ocenę dowodów. Wskazano na to, że:

1. Będące przedmiotem postępowania nieruchomości powstały nie tylko z podziału większych nieruchomości, ale również w wyniku następczego połączenia z nimi innych nieruchomości, a te porównawcze działki były zbyt małe.

2. Oszacowano wartości działek przeznaczonych pod drogi wewnętrzne na podstawie cen nieruchomości do nich przylegających.

3. Nie uwzględniono w operacie ewentualnej zmiany przeznaczenia nieruchomości w rezultacie trwających prac nad zmianą miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

4. W operacie niewłaściwie uwzględniono dojazd do nieruchomości przebiegający drogą gruntową.

## WSA o kwestiach intertemporalnych

W wyniku rozpoznania sprawy przez WSA w Warszawie decyzja dotycząca opłaty adiacenckiej została uchylona. Jeśli chodzi o kwestie intertemporalne [przejściowe – red.], WSA wskazał, że główny zarzut – dotyczący zastosowania art. 98a w niewłaściwym brzmieniu – nie jest zasadny. Podano, że w dacie wydania decyzji zatwierdzającej podział art. 98a ust. 1 *uogn* stanowił, iż: „jeżeli w wyni-

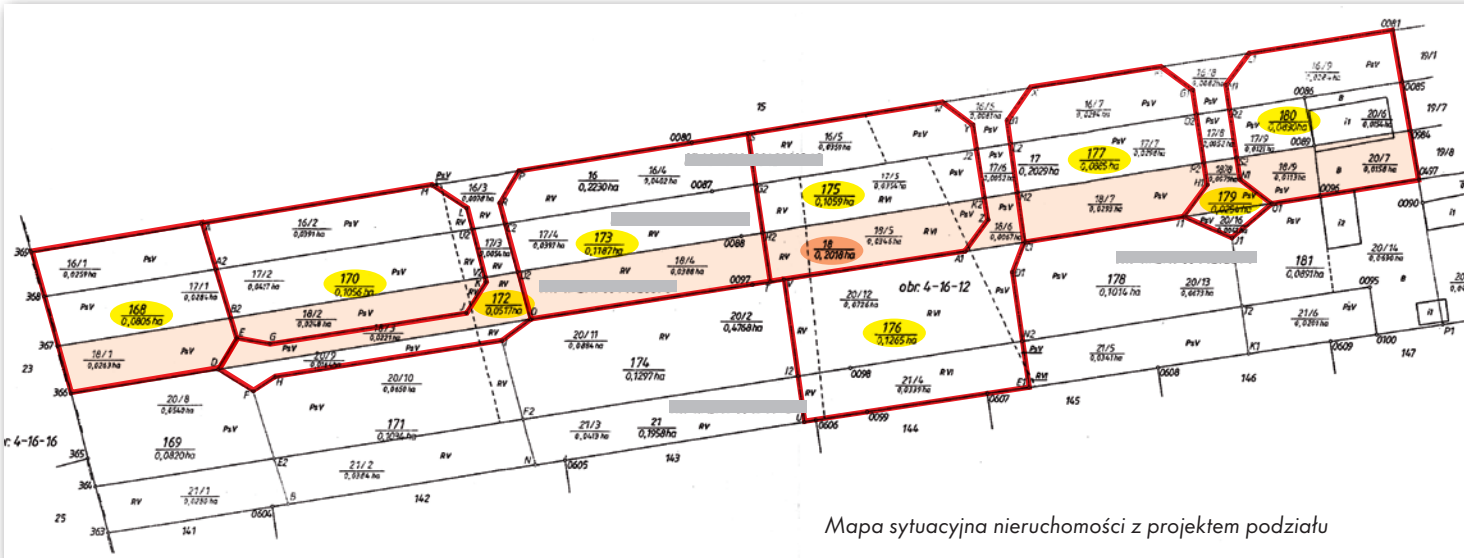
ku podziału nieruchomości dokonanego na wniosek właściciela lub użytkownika wieczystego, który wniósł opłaty roczne za cały okres użytkowania tego prawa, wzrośnie jej wartość, wójt, burmistrz albo prezydent miasta może ustalić, w drodze decyzji, opłatę adiacencką z tego tytułu. Wysokość stawki procentowej opłaty adiacenckiej ustala rada gminy, w drodze uchwały, w wysokości nie większej niż 30% różnicy wartości nieruchomości. Ustalenie opłaty adiacenckiej może nastąpić w terminie 3 lat od dnia, w którym decyzja zatwierdzająca podział nieruchomości stała się ostateczna albo orzeczenie o podziale stało się prawomocne. Wartość nieruchomości przed podziałem i po podziale określa się według cen na dzień wydania decyzji o ustaleniu opłaty adiacenckiej. Stan nieruchomości przed podziałem przyjmuje się na dzień wydania decyzji zatwierdzającej podział nieruchomości, a stan nieruchomości po podziale przyjmuje się na dzień, w którym decyzja zatwierdzająca podział nieruchomości stała się ostateczna albo orzeczenie o podziale stało się prawomocne, przy czym nie uwzględnia się części składowych nieruchomości. Przepisy art. 144 ust. 2, art. 146 ust. 1a, art. 147 i art. 148 ust. 1-3 stosuje się odpowiednio".

Na mocy art. 1 pkt 20 lit. a i b ustawy z 20 lipca 2017 r. *w sprawie zmiany ustawy o gospodarce nieruchomościami oraz niektórych innych ustaw* (DzU z 2017 r. poz. 1509) art. 98a *uogn* ust. 1 otrzymał brzmienie: „Jeżeli w wyniku podziału nieruchomości dokonanego na wniosek właściciela lub użytkownika wieczystego, który wniósł opłaty roczne za cały okres użytkowania tego prawa, wzrośnie jej wartość, wójt, burmistrz albo prezydent miasta może ustalić, w drodze decyzji, opłatę adiacencką z tego tytułu. Wysokość stawki procentowej opłaty adiacenckiej ustala rada gminy, w drodze uchwały, w wysokości nie większej niż 30% różnicy wartości nieruchomości. **Wszczęcie postępowania w sprawie ustalenia opłaty adiacenckiej może nastąpić w terminie do 3 lat od dnia, w którym decyzja zatwierdzająca podział nieruchomości stała się ostateczna** albo orzeczenie o podziale stało się prawomocne. Przepisy art. 144 ust. 2, art. 146 ust. 1a, art. 147 i art. 148 ust. 1-3 stosuje się odpowiednio".

Po ust. 1a ustawodawca dodał ust. 1b w brzmieniu: „**Wartość nieruchomości przed podziałem i po podziale określa się według cen na dzień, w którym decyzja zatwierdzająca podział nieruchomości stała się ostateczna** albo orzeczenie o podziale stało się prawomocne. Stan nieruchomości przed podziałem przyjmuje się na dzień wydania decyzji zatwierdzającej podział nieruchomości, a stan nieruchomości po podziale przyjmuje się na dzień, w którym decyzja zatwierdzająca podział nieruchomości stała się ostateczna albo orzeczenie o podziale stało się prawomocne, przy czym nie uwzględnia się części składowych nieruchomości. **Wartość nieruchomości przyjmuje się jako sumę wartości działek możliwych do samodzielnego zagospodarowania wchodzących w skład nieruchomości podlegającej podziałowi**".

Jak zauważył WSA, powyższe przepisy weszły w życie 23 sierpnia 2017 r. (art. 10 pkt 2 ustawy nowelizującej). Zgodnie z art. 4 pkt 3 i 4 ww. ustawy przepisy dotychczasowe stosuje się do postępowań, o których mowa w art. 98a ust. 1 wszczętych i niezakończonych przed dniem wejścia jej w życie, w zakresie terminów oraz poziomu cen nieruchomości uwzględnianych w procesie wyceny nieruchomości na potrzeby ustalenia opłaty adiacenckiej. Również do operatów szacunkowych sporządzonych przed dniem wejścia w życie tej ustawy i w dniu jej wejścia w życie nadal wykorzystywanych do celu, dla którego zostały sporządzone, stosuje się przepisy dotychczasowe.

W świetle powyższego za niezasadny sąd uznał zarzut skargi dotyczący zastosowania art. 98a ust. 1 *uogn* w brzmieniu obowiązującym po nowelizacji, bo postępowanie w tej sprawie w przedmiocie ustalenia opłaty adiacenckiej wszczęte zostało z końcem listopada 2017 r., a więc po wejściu w życie ustawy nowelizującej. Oznacza to, że w odniesieniu do tego postępowania stosuje się przepisy w znowelizowanym brzmieniu.



*Mapa sytuacyjna nieruchomości z projektem podziału*

## Podział prawny a geodezyjny

Jeśli chodzi o prawo materialne, WSA wskazał na art. 98a *uogn*, który stosuje się jedynie „odpowiednio". Podziału nieruchomości dokonano bowiem w trybie art. 98b *uogn*, który stanowi, że:

1. Właściciele albo użytkownicy wieczyści nieruchomości ukształtowanych w sposób uniemożliwiający ich racjonalne zagospodarowanie mogą złożyć zgodny wniosek o ich połączenie i ponowny podział na działki gruntu, jeżeli przysługują im jednorodne prawa do tych nieruchomości. Do wniosku należy dołączyć, złożone w formie aktu notarialnego, zobowiązanie do dokonania zamiany, o której mowa w ust. 3.

2. W sprawach, o których mowa w ust. 1, stosuje się odpowiednio art. 93, art. 94, art. 96, art. 97 ust. 1-2, art. 98, art. 98a oraz art. 99.

3. Podziału nieruchomości, o którym mowa w ust. 1, dokonuje się pod warunkiem, że właściciele albo użytkownicy wieczyści dokonają, w drodze za-

miany, wzajemnego przeniesienia praw do części ich nieruchomości, które weszły w skład nowo wydzielonych działek gruntu. W razie nierównej wartości zamienianych części nieruchomości stosuje się art. 15 *uogn*.

Odnośnie do odpowiedniego stosowania art. 98a *uogn* WSA podkreślił, że według orzecznictwa „już samo odesłanie do odpowiedniego jedynie stosowania przepisu o możliwości naliczenia opłaty adiacenckiej również po wystąpieniu zdarzenia prawnego w postaci podziału nieruchomości uprzednio połączonych (scalonych), wskazuje na konieczność uwzględniania przy ustalaniu opłaty adiacenckiej na podstawie art. 98b ust. 2 *uogn* specyfiki decyzji, o której mowa w art. 98b ust. 1 i 3 *uogn*, a ta polega na złożonym i ścisłym powiązaniu geodezyjnego podziału nieruchomości z jej prawnym podziałem w sytuacji decyzyjnego podziału na działki gruntu nieruchomości uprzednio połączonych. Ponieważ (jak wskazano) opłatą adiacencką obciążony może być jedynie właściciel nieruchomości wyodrębnionej w nowym kształcie wskutek podziału wcześniej połączonych nieruchomości (lub użytkownik wieczysty, jeżeli połączenie i podział dotyczy nieruchomości pozostających w użytkowaniu wieczystym), jeszcze przed naliczeniem opłaty adiacenckiej musi się dokonać również podział prawny nieruchomości, a jego dokonanie winno bezspornie wynikać z materiału dowodowego zebranego w sprawie". W tym zakresie sąd powołał się na wyrok WSA w Białymstoku z 17 lutego 2015 r. [II SA/Bk 1104/14, LEX nr 1649802].

W konsekwencji uznano, że w przypadku podziału dokonanego w trybie art. 98b uogn stan nieruchomości po podziale to stan uwzględniający również podział prawny, który w takim przypadku jest warunkiem podziału geodezyjnego. A zatem, że opłatą adiacencką może być obciążony jedynie właściciel nieruchomości połączonych w nowym kształcie wskutek scalenia nieruchomości.

Poza tym jeszcze przed naliczeniem opłaty adiacenckiej musi się dokonać również zmiana prawa własności scalonych nieruchomości. Jako uzasadnienie tego stanowiska sąd przywołał część art. 98b ust. 1 *uogn* wymagającego dołączenia do wniosku złożonych w formie aktu notarialnego zobowiązań do dokonania zamiany, o której mowa w ust. 3 tego przepisu. Tu wyjaśniono, że na płaszczyźnie geodezyjnej ta czynność polega na tym, że łączy się geodezyjnie wiele nieruchomości stanowiących własność różnych osób i dopiero po ich połączeniu dzieli się na nowe działki przy zachowaniu kryteriów wymaganych przy podziale nieruchomości, a wydzielone w ten sposób działki mogą obejmować grunty należące do różnych osób. Sąd zwrócił uwagę, że na płaszczyźnie prawnej wyraża się to w tym, że dopóki nie dojdzie do zawarcia umowy zamiany, dopóty połączenie i podział geodezyjny będą odbiegać od aktualnego stanu prawnego, a wręcz będą z nim sprzeczne.

Innymi słowy, według WSA, aby ustalić wartość nieruchomości po podziale, należy ustalić, jaka nieruchomość, będąca własnością tych samych podmiotów co przed podziałem, powstała w wyniku podziału geodezyjnego i prawnego (z jakich działek się składa, jaka jest ich powierzchnia i wszelkie inne elementy mające wpływ na jej wartość). Tymczasem – jak podano – z ww. decyzji można się dowiedzieć jedynie, jaka nieruchomość była przedmiotem podziału (składająca się z działki nr 18), natomiast organy nie ustaliły już, właścicielami jakiej nieruchomości (składającej się z jakich działek) po podziale stali się skarżący X. Nie ustalono zatem, jaką nieruchomość nabyli oni w wyniku podziału, nie można jej zatem porównać z wartością działki nr 18. Brak powyższych ustaleń sąd uznał za przyczynę uchylenia ww. decyzji. Organy nie wykazały bowiem, jaka nieruchomość powinna być przedmiotem wyceny po podziale i czy w związku z tym wycena dokonana przez rzeczoznawcę majątkowego jest poprawna i czy dotyczy właściwej nieruchomości.

## Aktualność operatu szacunkowego

WSA zwrócił ponadto uwagę, że w dniu orzekania przez organ II instancji operat szacunkowy nie mógł zostać wykorzystany do celu, dla którego został sporządzony, gdyż stosownie do treści art. 156 ust. 3 *uogn* jest to możliwe przez okres 12 miesięcy od daty jego sporządzenia, chyba że wystąpiły zmiany uwarunkowań prawnych lub istotne zmiany czynników, o których mowa w art. 154 *uogn*. Sąd wskazał, że według orzecznictwa określony w art. 156 ust. 3 *uogn* termin 12 miesięcy dotyczy również organu odwoławczego jako organu merytorycznego w sprawie, zobligowanego z woli ustawodawcy do powtórnego rozpatrzenia całości sprawy, a nie jedynie do kontroli rozstrzygnięcia organu I instancji [wyrok NSA z 6 sierpnia 2010 r., sygn. akt I OSK 1371/09].

Dalej sąd wyjaśnił, że według art. 156 ust. 4 *uogn* operat szacunkowy może być wykorzystywany po upływie okresu, o którym mowa w ust. 3, po potwierdzeniu jego aktualności przez rzeczoznawcę majątkowego. To potwierdzenie aktualności następuje przez umieszczenie stosownej klauzuli w operacie oraz dołączenie do niego analizy potwierdzającej, że od daty jego sporządzenia nie wystąpiły zmiany uwarunkowań prawnych lub istotne zmiany czynników, o których mowa w art. 154 *uogn*. Wobec tego, zdaniem WSA, wydanie przez SKO decyzji opartej na nieaktualnym już operacie szacunkowym stanowiło istotne naruszenie art. 156 ust. 3 *uogn*, a w konsekwencji i art. 7, i art. 77 § 1 kpa.

## Kwestia działek wydzielonych pod drogi

Pozostałe zarzuty WSA uznał za niezasadne. Jeśli chodzi o wycenę działek wydzielonych pod drogi wewnętrzne, sąd odwołał się do uwag biegłego, który wskazał, że ze względu na brak na lokalnym rynku transakcji gruntami przeznaczonymi pod drogi nie było możliwe oszacowanie nieruchomości na podstawie transakcji takimi gruntami i z tego względu ich wycena była możliwa jedynie w sposób określony w § 36 ust. 4 rozporządzenia wykonawczego. Odwołując się do art. 98a ust. 1b *uogn* – wskazującego na to, że biegły, dokonując szacowania nieruchomości przed podziałem, bierze pod uwagę jej stan na dzień wydania decyzji zatwierdzającej podział nieruchomości, a szacując nieruchomość po podziale, bierze pod uwagę jej stan na dzień, w którym decyzja zatwierdzająca podział nieruchomości stała się ostateczna – sąd uznał, że biegły prawidłowo oparł się na przepisach miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obowiązującego w momencie wydawania decyzji o podziale i uzyskania przez nią waloru ostateczności, a nie planu dopiero opracowywanego.

## MOIM ZDANIEM

Podziały w trybie art. 98b zdarzają się rzadko, a jeszcze rzadziej opłaty adiacenckie z tego tytułu. Przede wszystkim to podział warunkowy, tak jak dokonywany w trybie art. 99 *uogn* podział dotyczący zapewnienia przy sprzedaży nieruchomości dostępu do drogi publicznej poprzez ustanowienie bądź to służebności drogi koniecznej, bądź to sprzedaży udziału w działce stanowiącej drogę wewnętrzną. Jak wiadomo w 2009 r. Sąd Najwyższy przyjął, że podział prawny dokonany z zaniechaniem warunku zapewnienia dostępu do drogi publicznej – jest nieważny [III CZP 34/09]. Ale czy oznacza to, że w dacie orzekania o opłacie adiacenckiej ów wa-

runek czy warunek z art. 98b ust. 3 musi być już spełniony? Ustawodawca nie określił ani terminu na zawarcie umów zamiany nieruchomości przyrzeczonych notarialnie przed podziałem, ani skutku niedochowania ww. warunku. Niewątpliwie jednak, skoro decyzja zatwierdzająca podział i połączenie jest ostateczna, to formalnie działki nr 18 nie ma już w ewidencji. **Dla ustalenia przesłanek do obciążenia właścicieli opłatą adiacencką istotna jest zatem sama decyzja podziałowa, a nie data umów notarialnych. Wskazuje na to określony w *uogn* termin, w jakim postępowanie co do opłaty adiacenckiej może być wszczęte. Termin ten liczony jest od daty ostateczności decyzji zatwierdzającej podział, a nie od dat umów zamiany**. W orzecznictwie przyjęto inny pogląd, mianowicie opłatę można nałożyć dopiero po dokonaniu podziału prawnego [wyrok NSA z 18 kwietnia 2019 r., sygn. akt I OSK 1403/17]. Przepisy nie są jednoznaczne.

## Którą nieruchomość należy wycenić?

Jeśli zaś chodzi o to, jaka nieruchomość powinna być przedmiotem wyceny, to akurat na tym przykładzie, jak się wydaje, łatwo to określić. W wyniku podziału, a następnie połączenia w nowe regularne działki ewidencyjne powstały działki pod zabudowę i działki pod drogi wewnętrzne. Część działki nr 18 weszła w część działek pod zabudowę o numerach 168, 170, 173, 175, 177, 180 (tj. 6 działek o numerach 18/1, 18/2, 18/4, 18/5, 18/7, 18/9), a część pod drogi (tj. działki nr 18/3 i 18/8), natomiast działka 18/6 weszła w skład działki nr 176. W mojej ocenie dla wyniku sprawy nie jest istotne, która z tych działek i konkretnie ile z nich przypadnie właścicielom X, bo to ustalają oni sami w zobowiązaniach do zawarcia umów zamiany. Na dodatek te zamiany nie muszą być w pełni ekwiwalentne w naturze, bo to się może w ogóle nie zgrać (w zależności od przypadku, konfiguracji i liczby nieruchomości podlegających podziałowi i połączeniu). Istotne jest, jakie działki powstaną (o jakich parametrach i w jakiej cenie) i jaką ich część (ile metrów kwadratowych) tworzą działki powstałe z pierwotnej działki nr 18.

Wobec tego, moim zdaniem, należy wycenić każdą z nowo powstałych działek i ustalić, ile metrów kwadratowych poprzednio istniejącej działki nr 18 je tworzy. Należałoby przed podziałem wycenić działkę nr 18 (każdy jej metr kwadratowy), a następnie wycenić 1 m kw. działek 168, 170, 173, 175 czy działek drogowych.

Akurat na tym przykładzie widać konfigurację, ale łatwo sobie wyobrazić, że tego rodzaju podział może być złożony i nie uwzględniać, ile kto otrzymał areału gruntu w stosunku do tego, ile „wyłożył" do wspólnej puli, a także uwarunkowań tych działek. Wyobraźmy sobie, że działka 168 jest przy torach kolejowych albo przy bardzo ruchliwej i hałaśliwej wielopasmowej trasie, a dalej położone działki, np. nr 177, położone są przy lesie, a przy tym na wzgórzu z widokiem na zatokę. Każda z nich ma inną cenę, a i każdy z właścicieli otrzymuje inną działkę.

## Jak wyliczyć opłatę adiacencką

Wyrównanie wartości miedzy nimi samymi następuje na podstawie umowy opartej na treści art. 98b ust. 5 *uogn* w związku z art. 15 *uogn*. Stanowi on, że w przypadku nierównej wartości zamienianych nieruchomości stosuje się dopłatę, której wysokość jest równa różnicy wartości zamienianych nieruchomości. A to oznacza, że nie można brać do wyceny nieruchomości, które każdy z właścicieli finalnie otrzymał (bo to wyrównują oni między sobą dopłatami), ale należy uwzględnić wartości wszystkich działek powstałych po podziale i wyliczyć, jaką ich część w metrach stanowią działki powstałe z działki nr 18.

Przykładowo, jeżeli działka nr 168 zostałaby wyceniona na 500 zł/m kw., a działka 177 według wyceny uzyskałaby cenę 750 zł/m kw., a metr działki nr 18 kosztowałby przed podziałem i połączeniem 200 zł/m kw. (przyjmijmy, że działka 18 jest bardzo długa i bardzo wąska), to wzrost wartości nieruchomości na potrzeby opłaty adiacenckiej należałoby wyliczyć w ten sposób, że X winni zapłacić opłatę (30%) wyliczoną według wzrostu wartości, np. od działki 18/1 o pow. 263 m kw., czyli od kwoty 78 900 zł; a od działki 18/7 o pow. 293 m kw., czyli od kwoty 161 150 zł. Koncepcja zasugerowana w tej sprawie przez WSA mogłaby mieć zastosowanie, gdyby pomiędzy właścicielami nie było odesłania do art. 15 *uogn*.

## Stan nieruchomości a wycena

I wreszcie to, na co wielokrotnie na łamach GEODETY zwracałam uwagę przy okazji pisania o opłatach adiacenckich (np. w wydaniach: 8/2011, 6/2017, 9/2018). Przy ocenie każdego operatu szacunkowego należy zwracać uwagę, jak ustawodawca określił istotny dla wyniku sprawy stan nieruchomości i datę tego stanu. W tym przypadku wyceny dokonuje się według stanu sprzed podziału i według stanu po podziale (na datę ostateczności decyzji podziałowej), w tej konkretnie sprawie na luty 2015 r. Art. 98 ust. 1b *uogn* to moim zdaniem *lex specialis* do art. 151 ust. 1 *uogn*, który mówi o wartości rynkowej nieruchomości „w dniu wyceny". Wobec tego z oczywistych względów art. 156 ust. 3 i 4 *uogn* nie mają tu zastosowania, bo – mówiąc kolokwialnie – nie ma co uaktualniać. Skoro dla wyniku sprawy istotna jest wartość nieruchomości w pierwszym kwartale 2015 r. (według stanu przed i według stanu po podziale), to wyeliminowanie w 2020 r. z obrotu decyzji określającej wysokość opłaty adiacenckiej ustalonej na podstawie wyceny sporządzonej w 2018 r. według cen z przełomu 2014/2015 r. – w celu uaktualnienia operatu – nie znajduje uzasadnienia. Zwłaszcza że art. 156 *uogn* odsyła do czynników określonych w art. 154 *uogn*, a więc do kwestii zmiany ewentualnego przeznaczenia nieruchomości w planie lub w studium. A tu jednoznacznie – moim zdaniem zasadnie – wskazano, że prace nad nowym planem nie mają żadnego znaczenia (nawet gdyby on już wszedł w życie), bo chodzi o wzrost wartości spowodowanej czynnościami typowo geodezyjnymi w konkretnej dacie. Na wycenę określaną w tym celu nie może wpływać późniejsza zmiana przeznaczenia nieruchomości w planie miejscowym.

**Operat na potrzeby opłaty adiacenckiej nie podlega aktualizacji. Art. 98 ust. 1b *uogn* to *lex specialis* w stosunku do art. 151 ust. 1 *uogn*. Pierwszy mówi o wartości rynkowej nieruchomości „w dacie ostateczności decyzji", a drugi – „w dniu wyceny".**

**Magdalena Durzyńska**
sędzia WSA w Warszawie (I Wydz.), doktor nauk prawnych, pracowała w Departamencie Katastru GUGiK

Wyroki sądów administracyjnych

# Gdy starostwo ingeruje

Starostwo nie może ingerować w proces rozgraniczania nieruchomości podczas weryfikacji pracy geodezyjnej. Tak pod koniec ubiegłego roku wypowiedział się WSA w Lublinie.

Sprawa miała swój początek w 2018 roku, kiedy to starosta odmówił przyjęcia do zasobu dokumentacji geodezyjnej dotyczącej rozgraniczenia nieruchomości. W sprawozdaniu technicznym przekazanym do PODGiK geodeta podał m.in., że pierwotnym dokumentem dotyczącym przebiegu granicy było fotograficzne zdjęcie lotnicze z prawidłowo wykreśloną granicą. Na zdjęciu tym znajdują się mylnie wpisane miary, które nie odzwierciedlają wykazanej granicy. Na granicy jest wyraźna miedza pomiędzy działkami. Udostępnione materiały geodezyjne, tj. zarys pomiarowy i zdjęcie lotnicze, są rozbieżne. Geodeta wyjaśnił ponadto, że po przedstawieniu granicy na gruncie według zarysu pomiarowego i zdjęcia lotniczego ustalono przebieg granicy, a następnie podpisano akt ugody.

## Organy I i II instancji: nie było możliwości zawarcia ugody

Dokumentacja przygotowana przez geodetę została jednak przez starostę zweryfikowana z wynikiem negatywnym i zwrócona mu w celu ustosunkowania się do sformułowanych zarzutów. Po przedstawieniu przez geodetę stanowiska organ I instancji dokonał kolejnych weryfikacji, ale one również zakończyły się wynikiem negatywnym. Ostatecznie starosta wszczął z urzędu postępowanie administracyjne w tej sprawie i wydał decyzję o odmowie przyjęcia dokumentacji do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Geodeta odwołał się od tego rozstrzygnięcia do WINGiK-a, a ten uchylił w całości decyzję organu I instancji i przekazał sprawę do ponownego rozpatrzenia.

Wykonując zalecenia organu odwoławczego, starosta ponownie dokonał weryfikacji operatu technicznego. Ponownie wydał też decyzję administracyjną o odmowie przyjęcia dokumentacji do PZGiK. Uzasadniając ją, przede wszystkim podał w wątpliwość możliwość zawarcia w tej sprawie ugody. Nie zgodził się ze stanowiskiem wykonawcy, że „na zdjęciu znajdują się mylnie wpisane miary nieodzwierciedlające wykazanej granicy". Podkreślił też, że obliczenia w tym zakresie nie mają potwierdzenia w dokumentacji źródłowej. W ocenie urzędu uczytelnione zdjęcia lotnicze, zarys pomiarowy, szkic do obliczeń i obliczenia oraz szkic graniczny świadczą o tym, że zachowały się miarodajne dokumenty zawierające czytelne i jednoznaczne dane liczbowe (miary) pozwalające na określenie przebiegu granicy i położenia punktów granicznych. Dane z zarysu pomiarowego i uczytelnionego zdjęcia lotniczego przedstawione na szkicu podstawowym są spójne i w tej sytuacji dyskusyjna jest opinia geodety w zakresie mylnych miar wpisanych na zdjęciu lotniczym, zwłaszcza że geodeta nie udowodnił rozbieżności w udostępnionych materiałach pomiędzy zarysem pomiarowym i zdjęciem lotniczym oraz nie wykazał merytorycznych przesłanek do ustalenia granic w drodze ugody granicznej.

Geodeta również od tego rozstrzygnięcia odwołał się do WINGiK-a, który jednak tym razem utrzymał w mocy decyzję organu I instancji. Argumentował m.in., że przedłożona dokumentacja obarczona jest wadami, które uniemożliwiają włączenie jej do PZGiK.

## WSA: uprawnienia do weryfikacji a prawo do ingerencji

Geodeta zaskarżył decyzję WINGiK-a do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Lublinie. W skardze zarzucał organom I i II instancji m.in. złamanie zapisów *Prawa geodezyjnego i kartograficznego* poprzez kwestionowanie prawidłowo zawartej ugody granicznej, posiadającej moc ugody sądowej, a także

## Komentarze internautów do powyższego wyroku opublikowanego na Geoforum.pl 19 lutego 2020 r.

**~~** | 2020-02-20 08:08:13
Tylko przed wydaniem decyzji o rozgraniczeniu ustawa *Pgik* przewiduje włączenie dokumentacji technicznej z rozgraniczenia do PZGiK (art. 33). W przypadku zawarcia ugody „jest już pozamiatane".

**~Adam Wójcik** | 2020-02-20 16:42:05
Ustalenia tego sądu uważam za słuszne. Zasób geodezyjny, a także ewidencja są bowiem wyłącznie od rejestrowania stanów faktycznych przekazywanych w opracowaniach geodezyjnych, a nie od ich kreowania.

**~Inny geodeta** | 2020-02-20 19:28:51
Moim zdaniem w tej sprawie starosta nie ingeruje w postępowanie rozgraniczeniowe, a jedynie chce, żeby w zasobie znajdowały się staranne i rzetelnie sporządzone operaty techniczne z prac geodezyjnych porządnie opisanych w sprawozdaniach, by każdy zainteresowany mógł po zapoznaniu się z nimi wiedzieć, dlaczego kierownik prac podjął takie, a nie inne działania.

**~Stanley** | 2020-02-20 19:59:53
Z tymi miarami może być różnie, bo nie mamy pewności, że pochodzą z terenu. Spotkałem wiele niewiarygodnych zarysów, na których były miary graficznie zdjęte z wcześniej sporządzonych map ewidencyjnych.

**~sockoow** | 2020-02-21 06:54:30
Nie ma przepisu, który reguluje metodologię sporządzania opisu przebiegu prac w sprawozdaniu technicznym lub obligatoryjną zawartość takiego opisu. A zatem czy starosta może według własnego uznania przyjąć opis przebiegu prac za niewystarczający i tym samym wstrzymać postępowanie rozgraniczeniowe?

**~JKM** | 2020-02-21 09:40:03
Inny geodeta pewnie uważa, że to ogon macha psem, a nie pies ogonem. Czyli, że to sprawozdanie techniczne jest dokumentem źródłowym do stworzenia rozstrzygnięcia w obszarze rozgraniczenia, a weryfikator nadrzędnym podmiotem decydującym o poprawności jego przeprowadzenia.

Wybór i skróty Redakcji

niewłaściwe wykorzystanie czynności weryfikacyjnych w stosunku do prowadzonego przez inny organ postępowania rozgraniczeniowego.

W wyroku z 14 listopada 2019 r. [**sygn. akt III SA/Lu 246/19**] WSA uchylił zaskarżone decyzje starosty i WINGiK-a. W uzasadnieniu podkreślił, że uprawnienia organu Służby Geodezyjnej i Kartograficznej do weryfikacji przekazanych mu materiałów – przed włączeniem ich do PZGiK – nie mogą być rozumiane jako prawo do ingerencji w autonomiczny proces związany z rozgraniczaniem nieruchomości i ustaleniem przebiegu spornych granic.

W ocenie WSA skontrolowane decyzje są wadliwe nie tylko dlatego, że wydane przez organy SGiK orzeczenia są przejawem władczego wkraczania w prowadzone przez inny upoważniony do tego organ (tu wójta gminy) odrębne postępowanie administracyjne (tj. rozgraniczeniowe), ale również dlatego, że orzekającym w sprawie organom umknęło jednoznaczne spostrzeżenie zawarte w sprawozdaniu technicznym, że „rozbieżność (...) w podstawowych dokumentach powoduje, że nie można jednoznacznie wskazać prawidłowego przebiegu granicy" oraz „na gruncie jest wyraźna miedza pomiędzy działką nr (...) i (...)".

Powołując się na orzeczenie Naczelnego Sądu Administracyjnego z 13 czerwca 2013 r. [sygn. I OSK 138/12], WSA przypomniał, że spór o granicę nieruchomości jest w istocie sporem o prawo własności, którego rozstrzygnięcie nie należy do postępowania ewidencyjnego, lecz rozgraniczeniowego. Oznacza to, że w analizowanej sprawie organy SGiK z naruszeniem zasady legalności działania (wyrażonej w art. 6 kpa) oraz zasady prawdy obiektywnej (wynikającej z art. 7 i art. 77 § 1 kpa) odmówiły przyjęcia pracy geodezyjnej do zasobu, opierając się na wynikach czynności weryfikacyjnych.

## • WSA: pozasądowa ugoda graniczna i jej konsekwencje

W nawiązaniu do zarzutu, że wykonawca pracy geodezyjnej nie przedstawił dokonanej przez wójta oceny prawidłowości wykonania czynności ustalenia przebiegu granic nieruchomości (oceny, o której mowa w art. 33 ust. 2 *Pgik*), sąd przypomniał, że w przypadku zawarcia ugody granicznej nie ocenia się prawidłowości ustalenia przebiegu granic nieruchomości. Jeśli chodzi z kolei o stwierdzenie, że w dokumentacji złożonej przez geodetę brakuje kopii doręczenia wezwań dla wszystkich stron postępowania rozgraniczeniowego, WSA stwierdził, że stroną postępowania rozgraniczeniowego w tym przypadku nie mógł być ani właściciel drogi gminnej, ani właściciel drogi powiatowej. Stąd też wezwania do stawienia się na gruncie w celu ustalenia granic nie mogły być (i nie były) wystosowane do gminy oraz powiatu. Sąd wyjaśnił natomiast, że czynności polegającej na stabilizacji punktu granicznego (o zamiarze dokonania takiej czynności o charakterze technicznym zawiadomiono gminę oraz powiat) nie wolno utożsamiać z ustaleniem przebiegu spornych granic rozgraniczanych nieruchomości.

W podsumowaniu sąd stwierdził, że przy ponownym rozpoznawaniu sprawy organ SGiK powinien dokonać kompleksowej analizy wniosku skarżącego o przyjęcie materiałów do PZGiK. Zdaniem WSA ma mieć przy tym na uwadze kluczową okoliczność związaną z zawarciem przez właścicieli nieruchomości ważnej pozasądowej ugody granicznej stanowiącej optymalny sposób rozwiązania sporu poprzez jego zażegnanie.

Wyrok nie jest prawomocny.

**Opracowała Anna Wardziak**

REKLAMA

Konkurs Prac Dyplomowych obronionych na kierunku geodezja i kartografia, edycja 2018/2019

# Niestraszne satelity ani drony

*Autorka najlepszej pracy magisterskiej Emilia Wasilewska odbiera nagrodę ufundowaną przez GGK Waldemara Izdebskiego*

*Autorom najlepszej pracy inżynierskiej, Joachimowi Pawlińskiemu i Adamowi Wali, gratulacje składa prezes SGP Janusz Walo*

**Magisterka poświęcona kalibracji radiometrycznej zdjęć z drona oraz inżynierka na temat pomiarów przemieszczeń mostu wantowego w Przemyślu zwyciężyły w tegorocznej edycji Konkursu Prac Dyplomowych obronionych na kierunku geodezja i kartografia.**

Celem konkursu jest wyróżnienie najlepszych prac dyplomowych charakteryzujących się najwyższym poziomem naukowym, potencjałem praktycznym oraz oryginalnością rozwiązania. Wręczenie dyplomów i nagród laureatom konkursu odbyło się podczas gali wieńczącej obchody Roku Geodezji Polskiej oraz 100-lecia Stowarzyszenia Geodetów Polskich (Warszawa, 7 lutego, więcej na s. 6).

Jak podczas uroczystości poinformował przewodniczący jury prof. Zdzisław Kurczyński, do konkursu w bieżącej edycji wpłynęło 49 prac (w tym 33 magisterskie i 16 inżynierskich), a do II etapu przeszło 21 (13 magisterskich i 8 inżynierskich).

Autorka najlepszej pracy magisterskiej Emilia Wasilewska zajęła się zagadnieniem kalibracji radiometrycznej zobrazowań pozyskanych przez Parrot Sequoię – popularną kompaktową kamerę wielospektralną przeznaczoną dla bezzałogowych maszyn latających, która jest wykorzystywana m.in. w rolnictwie czy monitorowaniu roślinności.

Z kolei tematem zwycięskiej pracy inżynierskiej autorstwa Joachima Pawlińskiego oraz Adama Wali jest zastosowanie współczesnych metod wyznaczania przemieszczeń obiektów inżynierskich na przykładzie mostu wantowego Brama Przemyska. O tych badaniach realizowanych przez laureatów wraz z innymi członkami Koła Naukowego Geodetów „Dahlta" pisaliśmy w GEODECIE 2/2018 w artykule „Krakowski SMOK w Przemyślu". Warto też wspomnieć, że w GEODECIE 4/2019 opublikowaliśmy wyniki testów pozycjonowania smartfonem do celów geodezyjnych. Ich współautorką była laureatka III miejsca wśród prac inżynierskich, a nagrodzona praca była inspiracją do napisania artykułu.

Organizatorami konkursu byli: SGP oraz główny geodeta kraju. Nagrody książkowe dla laureatów (albumy „Poczet Profesorów Politechniki Warszawskiej") ufundowała redakcja miesięcznika GEODETA i portalu Geoforum.pl.

**Tekst i zdjęcia Anna Wardziak**

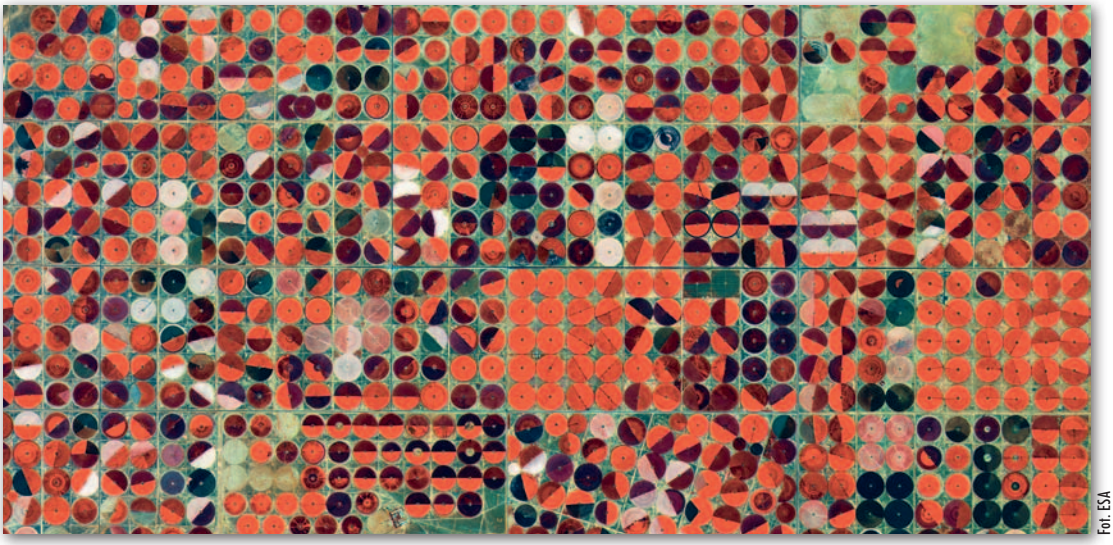
## Najlepsze prace magisterskie

- I miejsce – **Emilia Wasilewska** „Kalibracja radiometryczna zobrazowań pozyskanych kamerą Parrot Sequoia", Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, promotor dr inż. Piotr Walczykowski.
- II miejsce – **Piotr Garbuz** „Projekt i implementacja aplikacji do monitorowania jakości rozwiązania sieciowego Network RTK", Wydział Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska, promotor dr inż. Dominik Próchniewicz.
- II miejsce –**Rafał Marciniak** „Estymacja wpływu atmosfery dla aplikacji InSAR w badaniach deformacji skorupy ziemskiej", Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, promotor dr Maya Ilieva.
- III miejsce – **Natalia Jolanta Bugajska** „Ocena dokładności metod InSAR z wykorzystaniem danych pogodowych", Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Politechnika Wrocławska, promotor dr inż. Wojciech Milczarek.

## Najlepsze prace inżynierskie

- I miejsce – **Joachim Daniel Pawliński, Adam Wala** „Zastosowanie współczesnych metod wyznaczania przemieszczeń obiektów inżynierskich na przykładzie mostu Brama Przemyska", Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, promotor dr inż. Przemysław Kuras.
- II miejsce – **Natalia Sadowska** „Mapy zmian stanu prawnego miast Polski w ostatnim stuleciu", Wydział Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska, promotor dr inż. Andrzej Głażewski.
- III miejsce – **Natalia Wielgocka** „Pomiar statyczny z wykorzystaniem surowych danych GNSS pozyskanych urządzeniem mobilnym", Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, promotor dr hab. inż. Tomasz Hadaś.

# UE chce więcej teledetekcji w rolnictwie



Fot. ESA

Z daniem kontrolerów Europejskiego Trybunału Obrachunkowego (ETO) nowe technologie obrazowania powinny być w większym stopniu wykorzystywane w monitorowaniu rolnictwa. Z raportu tej instytucji wynika, że choć Komisja Europejska promuje użycie tych innowacji, nadal istnieje wiele przeszkód utrudniających ich stosowanie na większą skalę. Najpoważniejszą są obawy krajowych agencji płatniczych, że KE zakwestionuje decyzje podjęte na podstawie satelitarnych kontroli. Tymczasem np. unijne satelity Sentinel mogą oznaczać przełom w zarządzaniu wspólną polityką rolną (WPR). W minionych latach UE zachęcała wprawdzie do korzystania z tych rozwiązań w celu ustalania wysokości bezpośredniej pomocy obszarowej dla rolników, kontrolerzy odnotowali jednak wolniejsze postępy, jeśli chodzi o zastosowanie ich w monitorowaniu wymogów środowiskowych i klimatycznych. W ocenie ETO trwające obecnie prace nad WPR na lata 2021-2027 to idealny moment, by KE zajęła się tym problemem.

Źródło: ETO

# USA przygotowują się na problemy z GPS

Coraz większe uzależnienie amerykańskiej gospodarki od nawigacji satelitarnej wystawia ją na wiele potencjalnych zagrożeń związanych z zakłócaniem i wrogim manipulowaniem systemem GPS. 12 lutego prezydent USA Donald Trump wydał rozporządzenie, które ma pomóc tym zagrożeniom przeciwdziałać. Akt zobowiązuje Departament Handlu, by we współpracy z federalnymi agencjami oraz sektorem prywatnym przygotował w ciągu najbliższego roku dla poszczególnych elementów infrastruktury krytycznej tzw. profile PNT. Każdy taki profil ma określać sposoby odpowiedzialnego korzystania z usług pozycjonowania, nawigacji i wyznaczania czasu (PNT), w tym sposoby radzenia sobie z ewentualnymi zakłóceniami w działaniu tych serwisów. Do obowiązków sekretarza bezpieczeństwa narodowego będzie z kolei należało przeprowadzenie testów, które mają wskazać słabe punkty infrastruktury krytycznej. Ponadto w ciągu roku od wejścia tego aktu w życie ma zostać wdrożony narodowy plan, który zapewni alternatywny wobec GPS system PNT.

JK

# Galileo odpowie na sygnał SOS

Usługa poszukiwawczo-ratunkowa (SAR) europejskiego systemu nawigacji jest częścią międzynarodowego systemu Cospas-Sarsat. W razie potrzeby użytkownik kompatybilnego odbiornika może nadać sygnał SOS, który za pośrednictwem satelitów przekazywany jest do odpowiednich służb. Oczywiście wiadomość ta zawiera również informacje o lokalizacji osoby potrzebującej pomocy. Administratorzy Galileo szacują, że serwis SAR pozwala ratować nawet 2 tys. osób rocznie. Podczas 12. Europejskiej Konferencji Kosmicznej ogłoszono pełną operacyjność nowej funkcji działającej w ramach usługi Galileo SAR. Od teraz nie tylko przekaże ona sygnał SOS, ale także prześle nadawcy powiadomienie o tym, że pomoc jest już w drodze. Zazwyczaj taka wiadomość powinna nadejść w ciągu kilku minut, a maksymalnie w ciągu pół godziny.

Źródło: GSA

## Z KRAJU

### Nowy standard orbit Galileo

Naukowcy z Instytutu Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu opracowali sposób modelowania orbit Galileo, który pozwala wyznaczać je z nieosiągalną dotąd dokładnością – nawet 2 cm. Jak wyjaśniają, w porównaniu z satelitami GPS jest to o tyle trudne, że aparaty Galileo mają znacznie mniejszą masę, wydłużony kształt oraz większą powierzchnię paneli słonecznych, przez co są bardziej podatne na wpływ ciśnienia słonecznego, albedo Ziemi (czyli fotonów odbitych od Ziemi), promieniowania termicznego Ziemi oraz fluktuacji w wietrze słonecznym. Nowy model bierze pod uwagę

takie elementy jak: właściwości poszczególnych elementów satelitów, dokładny czas ich wchodzenia w cień Ziemi oraz to, jaka część tarczy słonecznej jest potencjalnie zasłonięta przez Księżyc z punktu widzenia aparatu. Najmniejsze mikroprzyspieszenia uwzględniane w modelu IGiG są równe 1/5 000 000 wagi komara na Ziemi, co jest już istotne z punktu widzenia precyzyjnych orbit Galileo. Wrocławski model został zaimplementowany w oprogramowaniu Bernese GNSS Software, dzięki czemu może być wykorzystany w obliczeniach operacyjnych.

Źródło: IGiG

# Bezpieczna żegluga to nasz priorytet

## Z okazji jubileuszu 100-lecia Polskiej Służby Hydrograficznej rozmawiamy z szefem Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej kmdr. DARIUSZEM KOLATOREM

Fot. BHMW

**DAMIAN CZEKAJ: 19 lutego 1920 r. został utworzony Urząd Hydrograficzny Marynarki Wojennej (od 1922 r. Biuro Hydrograficzne MW). Jakie były jego zadania w odrodzonym państwie posiadającym bardzo skromny dostęp do morza?**

**DARIUSZ KOLATOR:** Wprawdzie Marynarka Wojenna została powołana dekretem Józefa Piłsudskiego już 18 listopada 1918 r., ale dostęp do morza na mocy postanowień traktatu wersalskiego nasz kraj uzyskał dopiero 10 stycznia 1920 r. Miesiąc później miał miejsce akt zaślubin Polski z morzem, a zaraz potem powołanie Urzędu Hydrograficznego. Budowniczowie państwa polskiego zdawali sobie sprawę z wagi problemu, jakim było zapewnienie bezpiecznej żeglugi na tym naszym morzu. Ważne było, aby pokazać środowisku międzynarodowemu zdolność młodego państwa do realizacji tych zadań.

Faktycznie uzyskaliśmy niewielki dostęp do Bałtyku, ale dla naszych poprzedników było to wielkie wyzwanie. Musieli przejąć od strony niemieckiej istniejące oznakowanie nawigacyjne szlaków Zatoki Gdańskiej, a następnie je utrzymywać. Do tego prowadzić pomiary hydrograficzne i rozpocząć produkcję polskich map nawigacyjnych i publikacji nautycznych niezbędnych do zapewnienia bezpiecznej nawigacji na polskich wodach. Potrzebny był do tego okręt hydrograficzny. Kapitan Józef Unrug [pierwszy szef Urzędu Hydrograficznego – red.] zakupił na własne nazwisko statek „Wotan", który po remoncie w gdańskiej Stoczni Wojana został przystosowany do realizacji zadań hydrograficznych. Na jednostce, przemianowanej na ORP Pomorzanin, 1 maja 1920 r. podniesiono biało-czerwoną banderę. Był to pierwszy okręt Marynarki Wojennej.

**Czego udało się dokonać do wybuchu II wojny światowej?**

Lata 20. ubiegłego wieku to był czas wielkiego zachłyśnięcia się wolnością i polskim morzem. Bardzo szybko zapadły decyzje o budowie portu w Gdyni, budowie floty handlowej i okrętów Marynarki Wojennej. Służba hydrograficzna uczestniczyła w tych wydarzeniach. Organizowano kursy mierników morskich, przystąpiono do produkcji map morskich. W 1921 r. rozpoczęto wydawanie „Wiadomości Żeglarskich", prowadzenie korekty map i pomocy nawigacyjnych, a także opracowywanie własnych instrukcji nawigacyjnych.

Pierwszy plan portu i redy Gdyni wydano w 1923 r., a 4 lata później – pierwszą polską mapę do powszechnego użytku. Przedstawiała Zatokę Gdańską w skali 1:75 000 i była opracowana w całości na podstawie danych uzyskanych z własnych pomiarów prowadzonych od 1924 r. Kolejną mapę wydano w 1933 r. Był to plan portu i redy Gdyni w skali 1:10 000, przy którego tworzeniu wykorzystano także plany fotogrametryczne Wojskowego Instytutu Geograficznego. Trzecią z kolei mapę – portu i redy Jastarni – wydano w 1934 r. Wówczas do zbierania danych po raz pierwszy zastosowano w naszej hydrografii echosondę. Następnie opublikowano plan redy i portu Hel. Tuż przed wojną wydano mapę generalną w skali 1:500 000 obejmującą południową część Bałtyku. Oprócz tego BHMW opracowało mapę taktyczną w skali 1:1 000 000 oraz mapę radionawigacyjną.

**A poza mapami?**

Biuro wydało również pierwsze polskie publikacje nautyczne. W 1933 r. opublikowano locję, czyli opis wybrzeża obejmujący zachodnią część Zatoki Gdańskiej, wybrzeże Polski i Wolne Miasto Gdańsk, a w 1938 r. – wybrzeże Niemiec i Danii. Ponadto w 1938 r. powstał spis latarń i sygnałów nawigacyjnych.

W lipcu 1926 r. przystąpiliśmy do Międzynarodowego Biura Hydrograficznego (IHB), organizacji skupiającej krajowe instytucje hydrograficzne. Od samego początku przedstawicielem Polski w IHB, a obecnie IHO (Międzynarodowa Organizacja Hydrograficzna) jest Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej.

**Jakie były losy służby hydrograficznej w latach 1939-1945?**

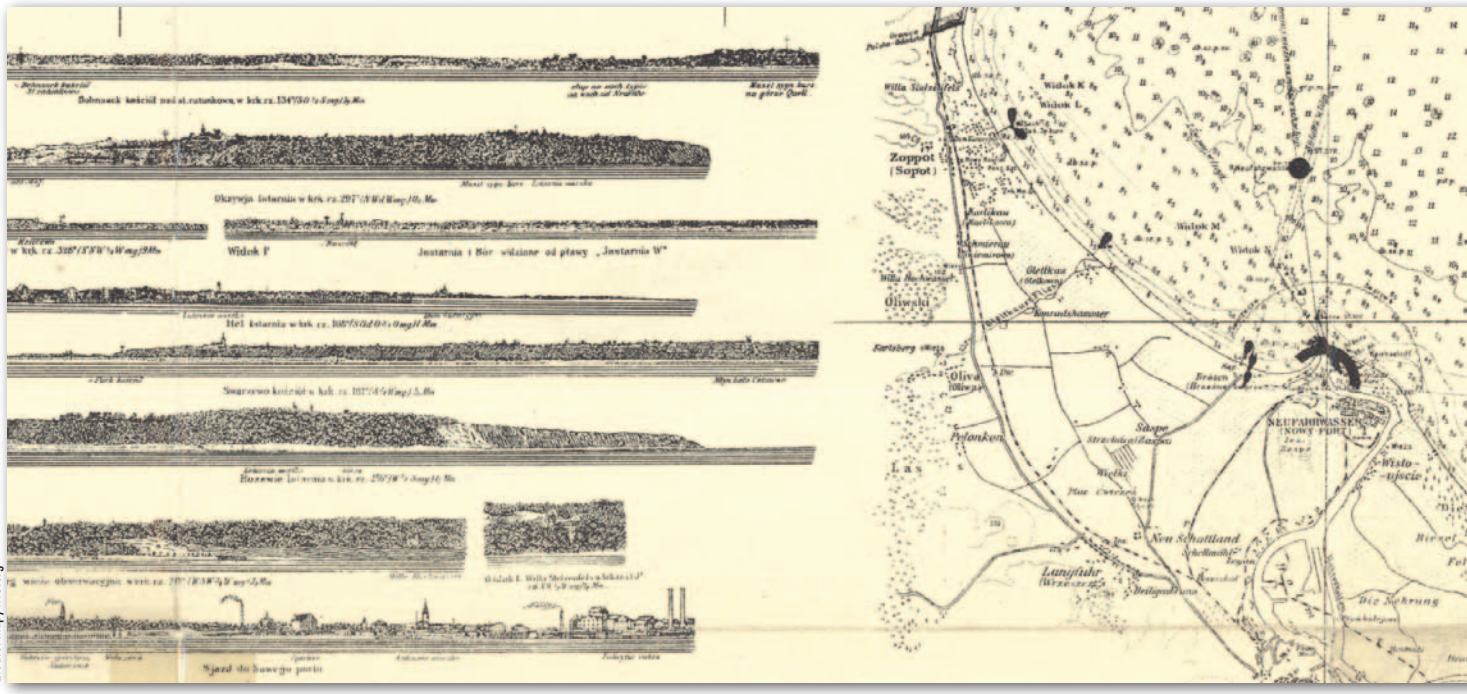
We wrześniu 1939 r. Biuro Hydrograficzne MW zostało ewakuowane z Warszawy jako część kierownictwa Marynarki Wojennej. Pozostałe elementy służby hydrograficznej na wybrzeżu w wyniku działań wojennych zostały ostatecznie zlikwidowane. W odtworzonych strukturach kierownictwa Marynarki Wojennej w Wielkiej Brytanii nie przewidziano istnienia komórek hydrograficznych. Nie były one zresztą potrzebne. Polscy marynarze wykorzystywali morskie mapy nawigacyjne oraz wydawnictwa nautyczne opracowane przez służbę hydrograficzną Admiralicji Brytyjskiej. Biuro Hydrograficzne zostało odtworzone 26 lipca 1945 roku z siedzibą w Gdyni.

**Po II wojnie światowej Polska zyskała szeroki dostęp do morza.**

Od początku swego istnienia Biuro Hydrograficzne odgrywało rolę służby zabezpieczenia nawigacyjnego MW i państwowej służby hydrograficznej. Toteż

**PIERWSZA POLSKA MAPA MORSKA (1927 R., SKALA 1:75 000)** obejmuje obszar od granicy polsko-niemieckiej do ujścia Wisły przy Schiewenhorst (obecnie Świbno, część Gdańska), z zachodnią częścią Zatoki Gdańskiej. Na północy granicą mapy jest równoleżnik 54°55′, a na południu – 54°20′. Znaki konwencjonalne są identyczne z używanymi na ówczesnych mapach morskich niemieckich. Z obszaru lądowego opracowano tylko tę część, która ma znaczenie dla żeglugi, tj. pas przybrzeżny o szerokości do 5 km. Rzeźbę terenu uwydatniono kreskami, a charakterystyczne i widoczne z morza wzniesienia mają koty wysokościowe. Powierzchnię dna morskiego oznaczono izobatami, głębokości odniesione są do średniego stanu wody na Bałtyku.
Przy lewej ramce mapy umieszczono 7 szczegółowych planów: Wjazd do Nowego Portu, Plan Portu Gdyni, Port Rybacki Jastarnia-Bór, Ujście Wisły przy Schiewenhorst, Port Rybacki Puck, Port Rybacki Hel i Kanał Depke. Obok planów znajduje się 15 widoków charakterystycznych części wybrzeża (powiększenie poniżej). Ramka mapy zawiera podział minutowy. Południki przeprowadzono co 10′, a równoleżniki co 5′.

Źródło: „Wiadomości Służby Geograficznej" nr 1 z 1928 r.




Źródło: MapyWIG.org

od razu po wojnie podjęło zadania hydrograficzne wynikające z potrzeby wyznaczenia nowych szlaków żeglugowych i opracowania map nawigacyjnych dla polskich obszarów morskich. Pierwsza powojenna mapa ukazała się w 1946 r. i obejmowała Zatokę Gdańską. Przystąpiono także do opracowywania i wydawania „Wiadomości Żeglarskich". Dzięki współpracy z Państwowym Instytutem Hydrologiczno-Meteorologicznym (PIHM) od 1947 r. służba hydrograficzna rozpoczęła nadawanie przez radio komunikatów meteorologicznych i ostrzeżeń nawigacyjnych. W lipcu 1947 r. ukazał się spis latarń wybrzeża polskiego oraz tablice nawigacyjne.

**Jakie okręty hydrograficzne pływały w tym czasie pod polską banderą?**

Od pierwszych lat powojennych zadania pomiarowe prowadził początkowo ORP Żuraw, a następnie ORP Bałtyk. W 1959 r. utworzono Oddział Zabezpieczenia Hydrograficznego Marynarki Wojennej, który skupiał pododdziały (morskie i lądowe) realizujące pomiary dla potrzeb produkcji map i publikacji Nautycznych Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej. Oddział ten w 1987 r. przemianowano na istniejący do dziś dywizjon Zabezpieczenia Hydrograficznego MW. W jego skład wchodziły m.in. okręty hydrograficzne – ORP Kopernik

Fot. BHMW

*Próby zdawczo-odbiorcze autonomicznego pojazdu nawodnego Z-Boat 1800. Pojazd jest przeznaczony do wykonywania pomiarów batymetrycznych na akwenach przybrzeżnych i płytkowodnych, w portach i na akwenach śródlądowych (grudzień 2018 r.)*

(1971-2005), a od 1982 roku ORP Arctowski i ORP Heweliusz.

**Zmiany zachodzące po 1989 r. dotknęły też polską służbę hydrograficzną?**

Oczywiście. Przez krótki czas istniały obok siebie nawet dwa biura hydrograficzne: Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej i cywilna instytucja pod nazwą Biuro Hydrograficzne RP. Szybko jednak zrezygnowano z tej koncepcji.

**Kolejne ważne wydarzenie to wejście do NATO w 1999 r.**

Marynarka Wojenna była pierwszym elementem Sił Zbrojnych RP, który włączył się do współdziałania z NATO, jeszcze w ramach tzw. Partnerstwa dla Pokoju. Nasze okręty brały udział w ćwiczeniach z okrętami państw Sojuszu Północnoatlantyckiego, zanim do niego przystąpiliśmy. Dla służby hydrograficznej był to okres bardzo dynamicznych zmian, szczególnie w obszarze technologicznym. Szybko pozyskaliśmy specjalistyczne nowoczesne oprogramowanie, które zostało wykorzystane w działalności produkcyjnej Biura.

**Ostatnie lata to z kolei rewolucja cyfrowa.**

Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, jako instytucja odpowiedzialna za zabezpieczenie działań Marynarki Wojennej, a także realizująca zadania służby państwowej w obszarze hydrografii i kartografii morskiej, musi stosować standardy określone przez IHO w obszarze produkcji map nawigacyjnych, zarówno tych papierowych, jak i elektronicznych. Byliśmy jednym z pierwszych państw, które opracowało komplet elektronicznych map nawigacyjnych (ENC) na swoje obszary morskie. Obecnie prowadzimy serwis (produkcję) 63 komórek (map) ENC. Co więcej, byliśmy współzałożycielem PRIMAR, jednego z dwóch regionalnych centrów zajmujących się sprzedażą komórek ENC w wymiarze globalnym – dla wszystkich użytkowników mórz i oceanów. Nasze produkty spełniają wysokie standardy w zakresie produkcji map i publikacji nautycznych.

**Jakie zadania realizuje obecnie BHMW?**

Podobnie jak przed 100 laty sprowadzają się one do zapewnienia warunków bezpiecznej nawigacji na polskich akwenach morskich. W tym celu prowadzimy produkcję i serwis map nawigacyjnych papierowych i elektronicznych, wydajemy publikacje nautyczne, takie jak locja polskiego wybrzeża, spisy świateł i sygnałów nawigacyjnych, spis radiostacji nautycznych oraz cotygodniowe „Wiadomości Żeglarskie". Ponadto w ramach światowego systemu ostrzeżeń nawigacyjnych (WWNWS) prowadzimy dyżur 24/7 z zadaniem bezzwłocznej dystrybucji ostrzeżeń mających wpływ na bezpieczeństwo nawigacji na polskich akwenach morskich.

Jesteśmy również nadal aktywnym członkiem IHO. Bierzemy udział w pracach komitetów i komisji międzynarodowych i okresowo organizujemy w kraju spotkania tych grup. Obecnie jestem przewodniczącym Komisji Państw Morza Bałtyckiego BSHC. Uczestniczymy również w pracach struktur NATO realizujących zadania w obszarze hydrografii, w marcu będziemy gospodarzem spotkania NATO-wskiej grupy roboczej.

**Jakie są najważniejsze wyzwania, przed którymi stoi teraz polska hydrografia?**

Przede wszystkim przygotowujemy się do zmiany standardu produktów nautycznych. Zgodnie z planami IHO i Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO) będziemy produkować nasze mapy (jak i pozostałe publikacje nautyczne) zgodnie ze standardem S-100. To nowy format zapewniający możliwość przekazania dużo większej ilości danych niż obecnie. Poza tym zamierzamy dokonać zmiany pokoleniowej naszych jednostek hydrograficznych. Obecnie eksploatowane okręty (ORP Arctowski i ORP Heweliusz) weszły do służby w 1982 roku. Mimo że posiadają na wyposażeniu najnowocześniejsze systemy hydrograficzne, są już jednostkami mocno wysłużonymi. Obowiązujący plan przewiduje wprowadzenie nowego, nowoczesnego okrętu hydrograficznego w 2025 r., a drugiego w 2027 r. Mam nadzieję, że te plany zostaną zrealizowane.

**Macie już też pierwsze doświadczenia z wykorzystywania pojazdów autonomicznych.**

Rzeczywiście, w 2018 r. wprowadziliśmy do służby pierwszy autonomiczny pojazd nawodny (Z-boat 1800), a w 2019 r. – pierwsze drony latające, które będą wykorzystywane do produkcji ortofotomap dla potrzeb kartograficznych rejonów przybrzeżnych. Zamierzamy te doświadczenia kontynuować zarówno w zakresie pojazdów pływających powierzchniowych i podwodnych, jak i latających.

Jednak w odróżnieniu od obszarów lądowych nie jest możliwa szybka aktualizacja map morskich z wykorzystaniem nowoczesnych technologii satelitarnych czy choćby dronów. W naszym przypadku podstawą uzyskania danych pomiarowych o kształcie dna i głębokościach jest bezpośredni sondaż albo jednostkami załogowymi, albo autonomicznymi, co ciągle wymaga czasu i wielkiej cierpliwości. Najważniejszym celem naszej działalności jest zapewnienie bezpiecznej żeglugi na polskich akwenach morskich. Tak więc pracy przed nami ciągle dużo.

**Rozmawiał Damian Czekaj**

Bentley®
GEOMAGAZYN

Dodatek
miesięcznika
GEODETA
03 | 2020

# Going digital – wyzwanie na dziś!

Współcześnie dostępne technologie informatyczne, a także oczekiwania społeczne nie pozostawiają złudzeń – stawiają przed właścicielami infrastruktury, twórcami i partnerami projektów infrastrukturalnych konieczność przejścia na technologię cyfrową. Ci, którzy nie pracują cyfrowo, nie są w stanie zapewnić wymaganej produktywności, komunikacji i pewności niezbędnej do realizacji projektów w XXI wieku.

Organizacje z branży infrastrukturalnej wprowadzają strategie cyfrowe, ale zmiana tradycyjnych procedur pracy nie jest prosta. Droga do sukcesu może wydawać się trudna, a osiągnięcie korzyści niepewne. Jednak skoncentrowana strategia i odpowiednie wykonanie zapewniają osiągnięcie znacznego rozwoju cyfrowego w krótkim czasie. Na przykład Arcadis, trzecia największa na świecie międzynarodowa firma projektowa (według raportu czasopisma „Engineering News Review"), w zaledwie 18 miesięcy wdrożyła połączone środowisko danych (CDE) wspierające jej strategię 100% BIM. W celu poprawy współpracy między branżami w zakresie realizacji projektów, usprawnienia prac konserwacyjnych i kontrolnych, a także spełnienia wymagań w zakresie raportowania zgodności z przepisami, przedsiębiorstwa użyteczności publicznej coraz częściej wdrażają procesy pracy bazujące na cyfrowych bliźniakach.

W tym wydaniu „BeGeo-Magazynu" przedstawiamy Państwu kilka projektów wykorzystujących technologie cyfrowe – jak CDE czy iTwins – w celu poprawy efektywności przedsięwzięcia. Były one prezentowane podczas konferencji „The Year in Infrastructure 2019" w Singapurze.

Tegoroczne spotkanie użytkowników technologii Bentley odbędzie się w dniach 12-15 października w Kanadzie w Vancouver Convention Centre. Tradycyjnie już zgromadzi specjalistów ds. infrastruktury i liderów branży z całego świata, którzy będą dzielić się najlepszymi praktykami i poznawać najnowsze osiągnięcia technologiczne usprawniające realizację projektów infrastrukturalnych.

Już teraz zachęcamy użytkowników oprogramowania Bentley do zgłaszania swoich przedsięwzięć w programie „The Year in Infrastructure Awards", niezależnie od tego, na jakim etapie się znajdują: planowania/koncepcji, projektowania, budowy czy eksploatacji.

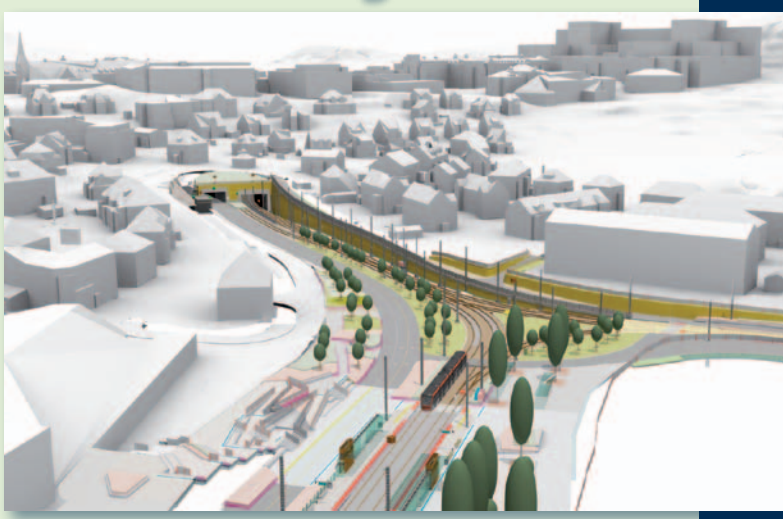
**Mirosław Pawelec**

# CDE firmy Bentley – wyższa jakość projektów infrastrukturalnych

W 2010 r. oddano do użytku 20-kilometrowy odcinek kolei miejskiej łączący centrum miasta Bergen w Norwegii z lotniskiem Bergen Flesland. Odcinek ten powstał w ramach projektu rządu Norwegii zmierzającego do uruchomienia systemu kolei miejskiej, który stałby się podstawą transportu publicznego w Bergen. Rozwiązanie to miało służyć zarówno mieszkańcom, jak i turystom. Obecnie miasto planuje 9-kilometrowe przedłużenie systemu, które pochłonie 6,2 mld koron norweskich. Nowy odcinek ma potwierdzić kluczową rolę systemu kolei dla tego rozwijającego się miasta i bramy do norweskich fiordów.

Projekt nowej linii o ośmiu przystankach (w tym jednym pod-

**dokończenie na s. 37**

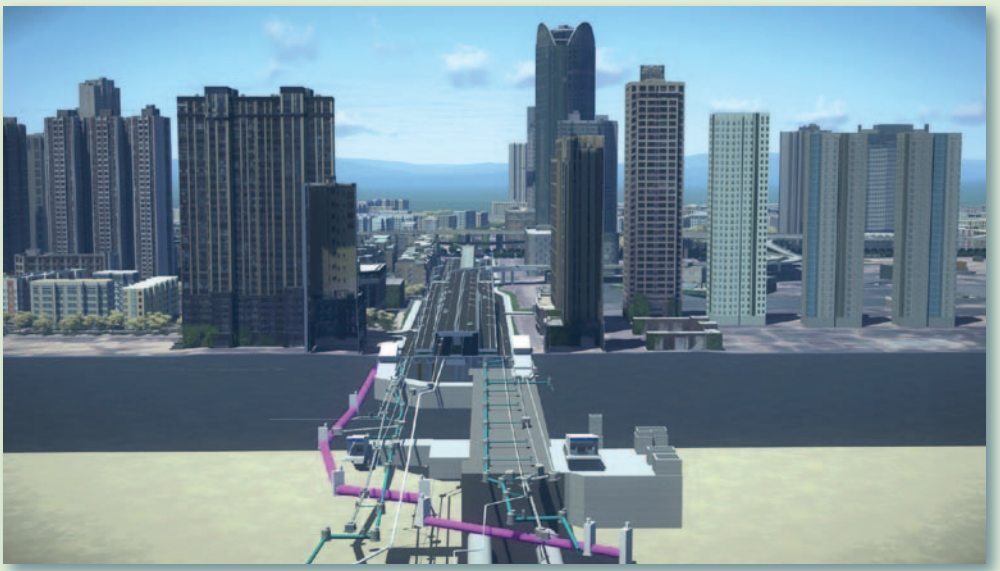


Dodatek redaguje
**Bentley Systems Polska Sp. z o.o.**
ul. Nowogrodzka 68
02-014 Warszawa
tel. (22) 50-40-750
http://www.bentley.pl

## Cyfrowe bliźniaki firmy Bentley podnoszą jakość życia mieszkańców

# Dla lepszej infrastruktury

**Władze lokalne na całym świecie coraz chętniej sięgają po innowacyjne technologie cyfrowe. Zdobywają nowe informacje, symulując rzeczywiste sytuacje, optymalizując systemy i procesy oraz monitorując wydajność i stan majątku stałego. Dzięki temu rośnie poziom bezpieczeństwa publicznego, a infrastruktura miejska staje się bardziej inteligentna i elastyczna.**



Projektowanie drogi w Chengdu z wykorzystaniem technologii cyfrowych pozwoliło uniknąć wielu błędów i kolizji

Wśród miast rozwijających technologie cyfrowe znalazły się chińskie Chengdu i portugalskie Porto. Przedstawiane projekty trafiły do finału konkursu „The Year in Infrastructure 2019" za innowacyjne wykorzystanie cyfrowych bliźniaków oraz za strategie wdrażania cyfrowych procesów pracy.

### > Chińskie drogi

Chengdu, stolica chińskiej prowincji Syczuan, realizuje projekt przebudowy dróg w rejonie Shanbanquio o wartości 1,38 mld juanów. Obejmuje on budowę dróg (4,3 km), mostów, tuneli, podziemnego przejścia dla pieszych, rurociągów, a także prace pomocnicze. Konstrukcja głównej trasy musi być przystosowana do samochodów poruszających się z prędkością 60 km/h, a w przypadku dróg pomocniczych – 40 km/h.

Zespół projektowy musiał stawić czoło kilku wyzwaniom, w tym ograniczeniom przestrzeni między częściami jezdni o różnej wysokości oraz łącznikami. Konieczne było również określenie odległości w poziomie pomiędzy różnymi elementami konstrukcji, a także uwzględnienie tunelu zasilającego, dwóch stacji metra i trzech odcinków linii metra nr 8.

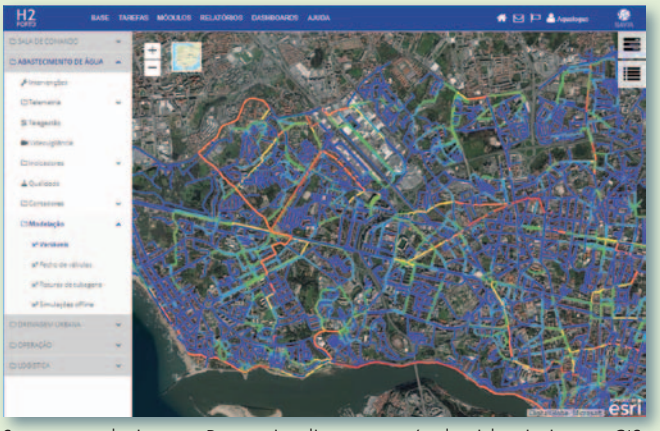
Ponadto projekt powinien zapewniać płynny ruch, w tym na wolniejszych pasach, które stykają się z budynkami komercyjnymi po obu stronach drogi. Na koniec projektanci musieli zaproponować bezpieczny system przejść dla pieszych wzdłuż terenów zielonych i parków znajdujących się obok obszarów o dużym natężeniu ruchu.

Firma Chengdu Urban Construction Investment Management Group potrzebowała na etapie projektowania sprawdzonych narzędzi, aby uniknąć błędów i kolizji. Zespół zastosował otwarte aplikacje firmy Bentley do modelowania i symulacji, zarządzane przez oprogramowanie ProjectWise, a także stworzył cyfrowe bliźniaki wszystkich składników majątku trwałego projektu.

Narzędzie OpenBridge Modeler zostało użyte do modelowania konstrukcji mostu i opracowania strategii minimalizującej wpływ na lokalny ruch, podczas gdy aplikacja OpenRoads posłużyła do zaprojektowania 64 różnych dróg. Program ProjectWise wybrany do przechowywania informacji o sieci dróg wymaganych do symulacji ruchu pomógł zespołowi zwiększyć wewnętrzną wydajność pracy o 20%, wykryć i rozwiązać 16 kolizji oraz skrócić czas rysowania konstrukcji o 120 godzin. Zastosowanie oprogramowania LumenRT do wizualizacji przyspieszyło proces zatwierdzania o 15%, co pozwoliło zaoszczędzić dodatkowy czas i pieniądze.

### > Portugalskie wodociągi

Drugi z finalistów – Águas do Porto (Wodociągi Porto – AdP) to instytucja odpowiedzialna za zrównoważone i zintegrowa-



Systemy wodociągowe Porto wizualizowane w środowisku sieciowym GIS

ne zarządzanie wodociągami miejskimi w nadmorskim mieście Porto w Portugalii. AdP dostarcza średnio 45 tys. metrów sześciennych wody dziennie i pobiera mniej więcej taką samą ilość wody do uzdatniania. Gęstość i złożoność infrastruktury hydraulicznej i zasobów wodnych w Porto sprawiają, że zintegrowane zarządzanie miejskim cyklem wodociągowym jest konieczne, a jednocześnie stanowi wyzwanie w zakresie integracji ogromnej liczby różnych systemów.

W tym celu firma AdP zdecydowała się wykorzystać cyfrowe bliźniaki w tzw. zintegrowanym systemie zarządzania cyklem wodociągów H2Porto. To kompleksowe rozwiązanie łączy wiele systemów, w tym OpenFlows FLOOD, OpenFlows WaterGEMS, OpenFlows SewerGEMS i ACTION Server. Zespół stworzył w pełni zintegrowane cyfrowe bliźniaki wodociągów miejskich i kanalizacji, wody deszczowej, plaż i systemów wody kąpielowej. Następnie wykorzystał je do prognozowania powodzi i problemów z jakością wody, poprawy usług miejskich i szybkości reagowania oraz zapewnienia odporności infrastruktury wodnej.

Pierwszy etap projektu polegał na stworzeniu jednolitego środowiska dla ponad 20 źródeł danych: systemów zarządzania obsługą klienta, rozliczeń, konserwacji, projektów, księgowości majątku trwałego, operacyjnych, zarządzania laboratoriami czy GIS. Kolejna faza to integracja danych z różnych przyrządów, w tym 30 tys. mierników telemetrycznych oraz urządzeń zdalnego zarządzania.

Cyfrowe bliźniaki zapewniają reprezentację wszystkich systemów wodnych w mieście i obejmują trzy modele meteorologiczne:

- połączone modele kanałów ściekowych i burzowych przeznaczone dla nabrzeża,
- modele obszarów ujścia, przybrzeżnych i fal,
- modele prognostyczne.

Cyfrowe bliźniaki zapewniają dostęp do tych informacji w czasie rzeczywistym, generują prognozy i automatycznie aktualizują dane z czujników zużycia wody i sieci, przeprowadzają analizę scenariuszy dla pęknięć rur oraz wyłączeń zaworów i pomp, a także publikują dane na temat przepływów, poziomu wody, meteorologii i prądów morskich. Środowisko cyfrowych bliźniaków spowodowało wzrost wydajności o 25% i zmniejszyło awarie wodociągów o blisko 30%, a czas trwania napraw pękniętych rur o 8%. Natychmiastowe odczyty czujników poprawiły podejmowanie decyzji oraz zwiększyły niezawodność danych do prawie 99%.

Faza III projektu jest w toku i koncentruje się na instalacji czujników oraz automatyzacji narzędzi i interfejsów do podejmowania decyzji. Zespół odpowiedzialny za projekt H2Porto zajmuje się teraz nie tylko analizą czujników, modelem dostaw wody, symulacją pęknięć, zarządzaniem miernikami i kluczowymi wskaźnikami wydajności, ale również modelem hydrodynamicznym czy przewidywaniem obecności bakterii z grupy coli i hydrometeorologią wybrzeża.

**Na podstawie materiałów Bentley Systems**

**dokończenie ze s. 35**

ziemnym) oraz podziemnej zajezdni realizuje firma Sweco Nederland B.V. we współpracy ze zlecającym Bybanen Utbygging i siostrzaną spółką Sweco Norway. Inwestycja, łącząca i częściowo wykorzystująca istniejącą linię tramwajową, dotyczy także całej sąsiadującej infrastruktury – dróg, ścieżek rowerowych i strefy ruchu pieszych (konieczna będzie ich relokacja i dostosowanie), pomocniczych konstrukcji mostowych i otaczających obszarów publicznych, w tym parków. Projekt wymaga także budowy dwóch nowych tuneli o łącznej długości około 5 km.

Aby wspierać wydajność wielobranżowych procesów pracy w tym złożonym projekcie, firma Sweco wykorzystała połączone środowisko danych (CDE) bazujące na platformie ProjectWise i zastosowała otwarte aplikacje firmy Bentley, w tym OpenRail Designer i OpenBuildings Designer. Strategia ta zapewniła stałą dostępność dokładnych informacji członkom zespołu z 18 branż i 5 krajów, pracujących wspólnie nad tym projektem. Decyzja o tworzeniu projektów w wersji 3D umożliwiła zespołowi projektowemu identyfikację potencjalnych problemów na wczesnym etapie, co zmniejszyło liczbę wykrywanych później błędów konstrukcyjnych o 25%.

Dodatkowy wzrost produktywności uzyskano dzięki zastosowaniu OpenBuildings Designer i OpenRail Designer (ten drugi program wykorzystano m.in. do rozmieszczenia wyposażenia linii w projekcie – podkładów, odpływów, kanałów czy sprzętu przytorowego). W narzędziu GenerativeComponents aplikacji OpenBuildings Designer zespół Sweco stworzył skrypty do automatycznego projektowania, co pozwoliło na zaoszczędzenie około 500 roboczogodzin i umożliwiło automatyczne przetwarzanie wszystkich powiązanych obiektów.

Firma Sweco Nederland dostrzegła, że oczekiwania klienta i skala projektu wymagają nowego, cyfrowego podejścia BIM. Stojąc przed wyzwaniami z zakresu integracji danych, zarządzania zmianą czy współpracy i komunikacji, firma zauważyła, że cyfrowe bliźniaki – z funkcją śledzenia zmian i zarządzania nimi – zapewniają innowacyjne rozwiązanie dla realizacji projektów. Jako jeden z pionierów wykorzystania usług iTwin Services firmy Bentley – Sweco Nederland była w stanie uzyskać konkretne korzyści, wizualizując zmiany projektowe i wykorzystując dane przy podejmowaniu trafnych decyzji. Po pomyślnym zakończeniu prac pilotażowych firma wdraża tę technologię w nowych projektach.

– Rozwiązanie firmy Bentley umożliwiło Sweco prawidłowe przygotowanie projektu rozbudowy kolei miejskiej Bergen już za pierwszym razem, a co za tym idzie zapewniło znaczną oszczędność czasu i pieniędzy przy tym złożonym projekcie – stwierdził Christiaan Post, konsultant i specjalista ds. technologii 3D i BIM w firmie Sweco Nederland B.V. – Krótko mówiąc, oprogramowanie Bentley ułatwiło naszą pracę i podniosło jej wydajność, pozwalając zespołowi na optymalizację projektu i ukończenie prac zgodnie z napiętym harmonogramem – dodał.

**Na podstawie materiałów Bentley Systems**

Bentley
Advancing Infrastructure
Going Digital
Przyspiesz tempo – zwiększ możliwości!
Oceń swoje zaawansowanie cyfrowe
www.bentley.com/GoingDigital

# Interaktywne mapy na przystankach

Mieszkańcy Krakowa mogą na cyfrowych ekranach wmontowanych w wybrane wiaty przystankowe śledzić w czasie rzeczywistym położenie wszystkich autobusów i tramwajów, które kursują do i z danej lokalizacji. Na cyfrowych nośnikach pojawiają się też informacje o aktualnych utrudnieniach w ruchu. Dane, które do tej pory były dostępne tylko w dedykowanych aplikacjach, firma reklamowa AMS przeniosła na ekrany zamontowane na 12 przystankach. Aby je zobaczyć, wystarczy nacisnąć na wyświetlaczu przycisk „Zobacz więcej". – Mieszkańcy Krakowa często zwracają uwagę, jak komfortowym rozwiązaniem jest informowanie o godzinie odjazdu pojazdu za pomocą elektronicznych tablic na przystankach. Nie muszą wtedy sprawdzać rozkładów jazdy w gablocie czy w aplikacji. Jestem przekonany, że nowy sposób prezentacji Systemu Informacji Pasażerskiej z rzeczywistym położeniem pojazdów na mapach będzie jeszcze bardziej atrakcyjny dla pasażerów – mówi Łukasz Franek z Zarządu Transportu Publicznego w Krakowie.

Źródło: AMS

# Emapa pokonuje konkurencję

Drużyna programistów warszawskiej firmy Emapa chwali się pobiciem kolejnych rekordów w dziedzinie optymalizacji wyznaczania tras. Badania w tym zakresie organizuje norweski instytut naukowy Sintef. Eksperyment dotyczy zaawansowanej optymalizacji tras przy założeniu określonego problemu marszrutyzacji – w tym przypadku są nim zdefiniowane okna czasowe, w których dana przesyłka musi zostać dostarczona do odbiorcy. W praktyce chodzi o odwiedzenie wszystkich klientów przy minimalnej sumie przejechanych kilometrów. W tej kategorii programiści Emapy zdobyli już 110 rekordów, pokonując takich gigantów jak Quintiq (jedna z najlepiej rozpoznawalnych firm tworzących oprogramowanie do optymalizacji tras) oraz CAINIAO (operator logistyczny Grupy Alibaba, właściciela serwisu sprzedażowego AliExpress). Emapa zaczęła z sukcesami pojedynkować się również w zakresie optymalizacji rozwożenia i odbioru towarów do/z punktów (tzw. problem pickup and delivery). W tym przypadku może pochwalić się już 140 rekordami.

JK

# Sudety w Geoportalu Dolny Śląsk

Serwis mapowy województwa dolnośląskiego został wzbogacony o moduł „Atlas litologiczny, stratygraficzny i geomorfometryczny Sudetów". Dane do tego opracowania zostały przekazane przez dr. Adama Góreckiego z Politechniki Wrocławskiej. Na warstwie mapy geomorfometrycznej zaprezentowano m.in.: wysokość, spadek, deniwelację lokalną, krzywiznę planarną i wertykalną oraz topograficzny wskaźnik uwilgotnienia. Umieszczono tu również mapę wydzieleń utworów czwartorzędowych. Pozostałe elementy atlasu to mapy litologiczna i stratygraficzna, które zostały opracowane na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1:25 000. Do modułu dodano także podział fizycznogeograficzny na mezoregiony, makroregiony, subprowincje, prowincje i megaregiony.

Źródło: UMWD

## ZE ŚWIATA

### Dokąd zmierzają Mapy Google?

Z okazji 15. rocznicy uruchomienia Map Google twórcy tej najpopularniejszej na świecie usługi kartograficznej zaprezentowali jej nowe funkcje oraz zdradzili, w jakim kierunku chcą ją dalej rozwijać. Oprócz odświeżonego logo rocznicową nowością jest chociażby prezentacja aktualnych informacji dotyczących komunikacji miejskiej. Pasażerowie mogą nie tylko dowiedzieć się, jak zatłoczony jest pojazd, na który czekają, ale także sprawdzić temperaturę, dostępność dla osób niepełnosprawnych czy poziom bezpieczeństwa (a więc np. czy w autobusie jest ochrona lub monitoring). W najbliższym czasie Google planuje zająć się udoskonalaniem funkcji Live View, która prezentuje wskazówki nawigacyjne w trybie rzeczywistości rozszerzonej. Korporacja chce, by oferowane przez nią efekty wizualne były jeszcze bardziej realistyczne. Zamierza także położyć większy nacisk na wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji – na podstawie obrazów satelitarnych oraz zdjęć panoramicznych ulic mają one automatycznie nanosić np. numery adresowe, budynki czy punkty usługowe.

JK

Geodezyjna obsługa i inwentaryzacja konstrukcji stalowej parku wodnego

# Zgrać stalowy szkielet

*Pomiar kontrolny konstrukcji dachu*

20 lutego pod Mszczonowem został otwarty „Suntago Wodny Świat" – największy zadaszony park wodny w Europie Środkowo-Wschodniej. W realizację jednego z etapów inwestycji zaangażowani byli geodeci z warszawskiej firmy Altus.

Grzegorz Krasoń

Aquapark o powierzchni całkowitej 67 tys. m² znajduje się około 60 km od Warszawy – we wsi Wręcza pod Mszczonowem. Powstający od 2017 r. obiekt kosztował blisko 750 mln zł. Nasza firma Altus obecna była na placu budowy parku od stycznia do listopada 2019 r. Realizowaliśmy prace na rzecz tureckiej firmy MetalYapi odpowiedzialnej za konstrukcję stalową. W pierwszym etapie (styczeń-czerwiec) na placu budowy działał jeden 2-osobowy zespół, później (lipiec-listopad) – dwa takie zespoły. Przy pomiarach skanerem potrzebna była jeszcze jedna dodatkowa osoba. Zadaniem naszej firmy była obsługa budowy i montażu oraz inwentaryzacja konstrukcji stalowej parku wodnego (przede wszystkim zadaszenia oraz bocznych elewacji szklanych). Prace były prowadzone na 9 głównych sekcjach obiektu o łącznej powierzchni 3 ha. Do realizacji tego projektu wykorzystaliśmy instrumenty marki Leica – tachimetry TS16 i TS09 oraz skaner CS10.

## Słupy, belki i soczewki

Pracę na budowie rozpoczęliśmy od zagęszczenia osnowy realizacyjnej, której główne punkty otrzymaliśmy od firmy geodezyjnej obsługującej wcześniejsze etapy inwestycji. Następnie zabraliśmy się do wyznaczenia w terenie położenia słupów i belek stalowych. Tyczenie realizowaliśmy na istniejących stropach i ścianach żelbetowych. Łącznie wyznaczyliśmy blisko 5 tys. kotew, które posłużyły do zamontowania konstrukcji stalowej. Oczekiwana dokładność wytyczenia punktów wynosiła ±2 mm. Wykonane elementy poddaliśmy inwentaryzacji, sprawdzając ich położenie względem danych projektowych (o czym w dalszej części artykułu).

Projekt parku wodnego zakładał też dwie szklane elewacje przypominające kształtem soczewkę. Rzeczywiste wielkości elementów konstrukcji i ich położenie w przestrzeni musiały ściśle odpowiadać zaprojektowanym, aby wykonane pod wymiar szklane tafle udało się zamontować. Każdy element konstrukcji – składanej bezpośrednio na miejscu – tyczyliśmy na stropie żelbetowym. W trakcie tych prac sprawdzaliśmy wymiary i odległości pomiędzy dźwigarami, a także ich wysokości.

## Ruchomy dach

Najciekawszym zadaniem były jednak pomiary kontrolne kształtu i wymiarów dachu stopniowo montowanego na placu budowy. Składał się on z dwóch przesuwnych skrzydeł (każde o powierzchni około 1500 m$^2$) oraz czterech trójkątnych świetlików o powierzchni 400 m$^2$. Elementy tej konstrukcji zostały dostarczone do Wręczy w częściach. Pomiary kontrolne wykonywaliśmy kilka razy dziennie, sprawdzając poprawność montażu. Badaliśmy kilkadziesiąt punktów na konstrukcji wyznaczonych przez projektanta i porównywaliśmy ich współrzędne XYZ z danymi projektowymi. Oczekiwana dokładność montażu po-

Konstrukcja stalowa elewacji szklanej

Pomiar inwentaryzacyjny skanerem Leica C10

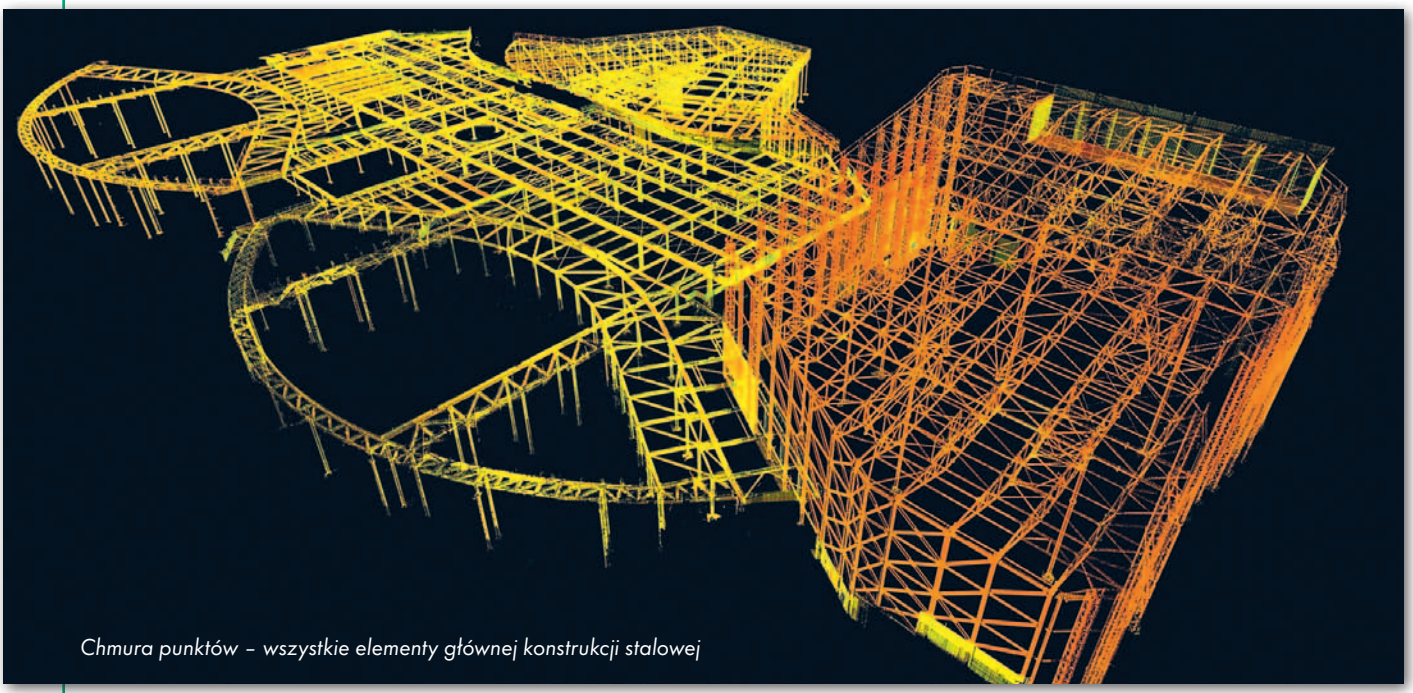
szczególnych elementów to ±3 mm. Cały proces składania trwał łącznie około 3 miesięcy. Następnie dach został podniesiony i zawisł na wysokości 16 m.

Przesuwne elementy dachu zostały zamontowane na konstrukcji głównej parku wodnego, dla której wcześniej wykonaliśmy pomiary kontrolne. Objęto nimi przede wszystkim belki stanowiące część jezdną dachu (nie są to jednak ściśle tory, jakie znamy z suwnic). Badaliśmy: prostoliniowość, odległość pomiędzy osiami oraz przechyłkę podłużną góry belki. Oczekiwana dokładność pozioma to 2 mm, natomiast wysokościowa – 1 mm. Po ustawieniu dachu na belkach ponownie sprawdziliśmy jego geometrię. Elementy ruchome pomierzyliśmy klasycznie, natomiast do pomiaru świetlików wykorzystaliśmy skaner laserowy.

Reszta zadań wykonywanych przez nas w ramach obsługi to już typowe prace: zakładanie reperów, tyczenie osi, pomiary kontrolne wykonanych elementów, pomiary inwentaryzacyjne na pokryciach dachowych, niwelacja i sprawdzanie spadków do wpustów dachowych itp.

## Inwentaryzacja skanerem

Ze względu na złożoność projektu, a także utrudniony dostęp do zrealizowanej już konstrukcji, inwentaryzację powykonawczą zdecydowaliśmy się wykonać,



Chmura punktów – wszystkie elementy głównej konstrukcji stalowej

łącząc metodę klasyczną (tachimetryczną) ze skanowaniem laserowym. W wyniku skanowania uzyskaliśmy pełny obraz przestrzenny uwzględniający wszystkie, nawet najmniejsze elementy konstrukcji. Na podstawie chmury punktów byliśmy w stanie szybko określić miejsca wymagające poprawek. W przypadku tak dużego projektu, jakim jest budowa parku wodnego pod Mszczonowem, czas stanowił bardzo ważny czynnik. Brak informacji o kontroli powykonawczej wstrzymywał kolejne prace montażowe.

Wymagania związane z odbiorem elementów konstrukcji stalowej dotyczyły kilku parametrów. Dla słupów były to: zgodność położenia względem projektu, odchyłka od pionu, prostoliniowość i mimośród (przesunięcie osi jednego elementu względem drugiego w przypadku słupów złożonych z kilku modułów). Dla dźwigarów zaś: odległość pomiędzy nimi mierzona w ich osi, prostoliniowość, ugięcie, położenie w przestrzeni. W przypadku szklanych elewacji kontroli podlegały przede wszystkim wymiary pomiędzy głównymi słupkami oraz wysokości spodu i góry konstrukcji.

Wszystkie te informacje udało się nam pozyskać na podstawie chmury punktów. W wielu miejscach wykonywaliśmy dodatkowe pomiary kontrolne metodą tachimetryczną. Kontrola ta służyła naszym wewnętrznym celom i dodatkowemu sprawdzeniu zastosowanej technologii. Badaniu podlegały charakterystyczne elementy konstrukcji, które można jednoznacznie zidentyfikować na skanie, np. miejsca łączeń. Różnice między wynikami uzyskanymi dwiema metodami nie przekraczały 5 mm.

Określenie odchyłek dotyczyło każdego z blisko 230 słupów i 300 głównych dźwigarów. Na elewacjach szklanych wygenerowaliśmy łącznie prawie 1000 różnego rodzaju odchyłek.

Fot. Park of Poland

Budowa „Suntago Wodny Świat", sierpień 2019 r.

## Zalety chmury

Podczas kilku sesji pomiarowych wykonaliśmy 156 skanów. Wszystkie pomiary realizowane były z wykorzystaniem tarcz pomiarowych zamontowanych na stałe na konstrukcji budowli. Ze względu na panujące na budowie warunki – duży ruch oraz przeszkody (rusztowania, pracujące zwyżki czy wyposażenie parku, jak zjeżdżalnie i palmy) – surowe chmury punktów należało wyczyścić i usunąć zbędne elementy. Ostatecznie chmura reprezentująca interesujące nas obiekty składała się z 4 mld punktów. Wszystkie opracowania wykonywaliśmy w systemie CAD, porównując dane projektowe z wielkościami zmierzonymi na skanach. Pracowaliśmy na pojedynczych dźwigarach lub słupach, wcześniej odpowiednio dzieląc chmurę na kawałki.

Zastosowanie skanowania laserowego znacznie przyspieszyło przygotowanie operatów z inwentaryzacji. Pomiar jednej sekcji budynku trwał średnio 4 godziny. Opracowanie kameralne zajęło jeden dzień. Pracując na chmurze punktów, nie mieliśmy problemów z interpretacją pomierzonych elementów. Pełny obraz słupa czy dźwigara pozwalał dokładnie określić jego geometrię i wzajemne położenie w przestrzeni.

„Suntago Wodny Świat" to pierwszy obiekt z projektu Park of Poland. Cały kompleks – inwestycja Global City Holdings – będzie składał się z parku wodnego, hoteli, domków typu bungalow, centrum konferencyjno-handlowego, parków tematycznych, biurowców oraz apartamentowców.

**Grzegorz Krasoń**
Altus

# Leica Nova MS60: czy to jeszcze tachimetr czy skaner?

MS60 – najbardziej rozbudowany tachimetr w ofercie Leica Geosystem, dostępny jest już w nowej, znacznie udoskonalonej wersji. Jedną z kluczowych zalet tego urządzenia jest tryb skanowania. Wcześniej pozwalało ono na pomiar maksymalnie 1 tys. punktów na sekundę, tymczasem w najnowszym wydaniu jest to już 30 tys. pkt/s. Dla porównania dotychczasowy lider w dziedzinie tachimetrów skanujących, czyli Trimble SX10, oferuje prędkość 26 tys. pkt/s.

Udoskonalając MS60, Leica położyła nacisk nie tylko na tempo skanowania, ale także na funkcje pomiarowe. Instrument zapewnia chociażby lepsze definiowanie obszaru skanowania, poprawione zarządzanie skanami czy usprawniony pomiar w zenicie.

Tachimetr wzbogacono też o funkcję AutoHeight, która pozwala jednym przyciskiem pomierzyć i zapisać wysokość instrumentu. Nowością jest ponadto aplikacja Inspect Surface do wykonywania w terenie analizy deformacji płaszczyzn.

Jak podkreśla w komunikacie prasowym Leica Geosystems, zaletą MS60 jest nie tylko tryb skanowania, ale także możliwość integracji danych z różnych typów pomiarów: tachimetrycznych, skaningowych, fotogrametrycznych oraz GNSS. Ułatwia to aplikacja polowa Captivate.

– MS60 wyróżnia wielopoziomowe łączenie danych. Pomiary tachimetryczne są uzupełniane przez chmury punktów 3D, które są automatycznie kolorowane na podstawie zdjęć. Dzięki wykorzystaniu obserwacji GNSS lub pomiaru punktów o znanych współrzędnych wszystkie dane idealnie pasują do jednego układu współrzędnych – mówi Falko Henning, starszy menedżer produktu w Leica Geosystems.

Źródło: Leica Geosystems

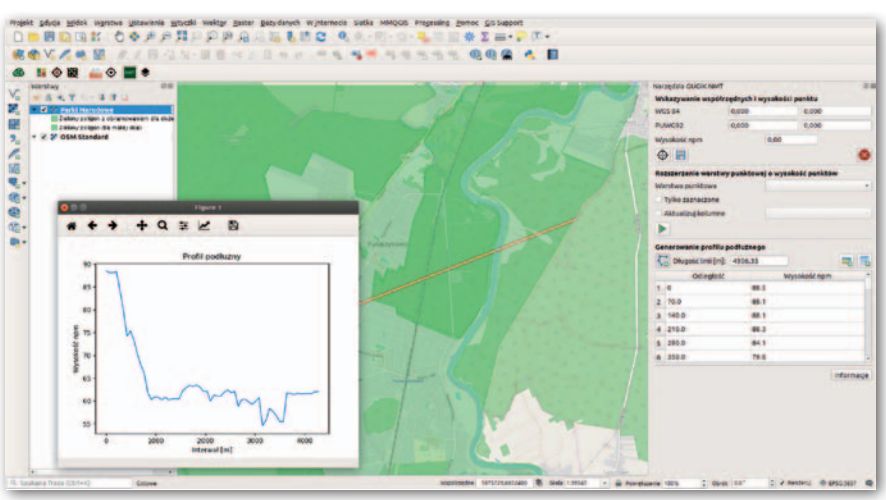
# GIS Support integruje wtyczki dla QGIS

Lubelska firma GIS Support przygotowała nową bezpłatną wtyczkę dla otwartej aplikacji QGIS. Stanowi ona integrację dwóch wcześniej opublikowanych pluginów rozbudowaną o narzędzia do pracy na numerycznym modelu terenu GUGiK. Wtyczka GIS Support składa się z:

- „Wyszukiwarki działek ewidencyjnych" wykorzystującej usługę ULDK uruchomioną przez GUGiK; ponadto wyszukiwarka umożliwia lokalizację działek „historycznych", czyli LPIS;
- „Bazy WMS 2.0" stanowiącej zbiór linków do popularnych ogólnokrajowych usług WMS;
- narzędzia „GUGiK NMT" wykorzystującego API GUGiK dla danych wysokościowych; rozwiązanie pozwala na odczyt wysokości nad poziomem morza dla klikniętego miejsca, dopisanie danych o wysokości dla obiektów z warstwy punktowej oraz stworzenie wykresu wysokościowego wzdłuż narysowanej linii.

Wtyczka GIS Support dostępna jest w oficjalnym repozytorium wtyczek QGIS (by ją zainstalować, należy z menu tej aplikacji wybrać „Wtyczki" → „Zarządzanie wtyczkami").

Źródło: GIS Support



## Co nowego w ArcGIS Pro 2.5?

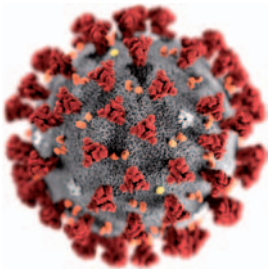
Flagowy produkt Esri, czyli oprogramowanie desktopowe ArcGIS Pro, jest już dostępne w wersji 2.5. Znajdziemy w niej wiele premierowych narzędzi zarówno do analizy, jak i wizualizacji danych. Jeśli chodzi o prezentowanie geodanych, nowością jest chociażby funkcja zarządzania kolorami, która pozwala upewnić się, że na różnych urządzeniach mapy będą wyświetlane w jednolity kolorystycznie sposób. Wydanie 2.5 oferuje także eksport danych do formatu Adobe Illustrator Exchange (AIX), dzięki czemu w wygodny sposób „dopieścimy" mapę w tym środowisku do obróbki grafiki.

W przypadku funkcji analitycznych wersja 2.5 zapewnia rozbudowane narzędzia np. do wykonywania map lotniczych i morskich czy przeprowadzania analiz biznesowych. Udoskonalono też przetwarzanie chmur punktów w formacie LAS oraz wprowadzono funkcję interaktywnej edycji modelu TIN. Wśród ważniejszych zmian Esri wymienia ponadto zintegrowanie ArcGIS Pro z ArcGIS Notebooks, co powinno usprawnić obróbkę danych z wykorzystaniem skryptów w języku Python.

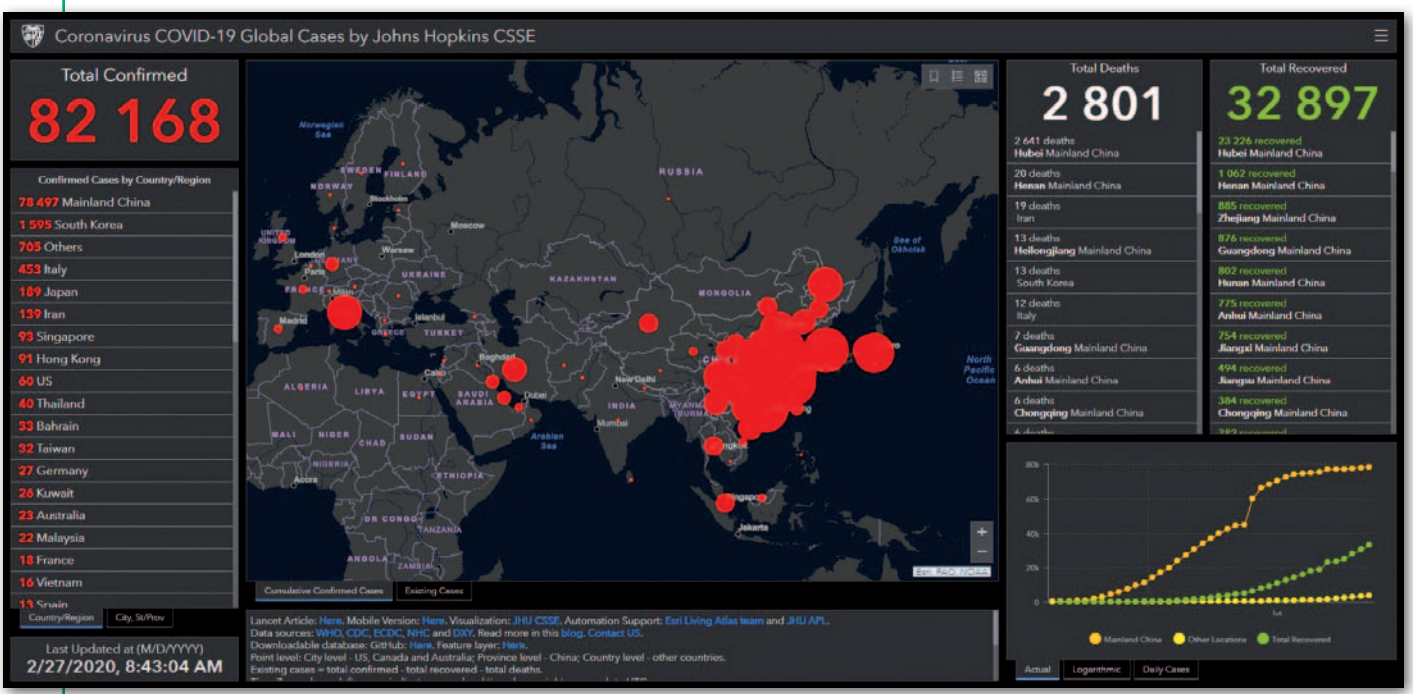
JK

Systemy informacji geograficznej w walce z epidemiami

# Mapą w wirusa



Głośna medialnie epidemia koronawirusa doskonale pokazuje, że postęp technologiczny w zakresie GIS-u nie tylko oferuje zupełnie nowe możliwości śledzenia zachorowań, ale także musi sprostać nieznanym wcześniej wyzwaniom.




*Rys. 1. Opracowanie JHU pozwala przeglądać dane o zarażeniach koronawirusem (w tym o przypadkach śmiertelnych i wyzdrowieniach) zarówno na mapie, jak i na wykresach*

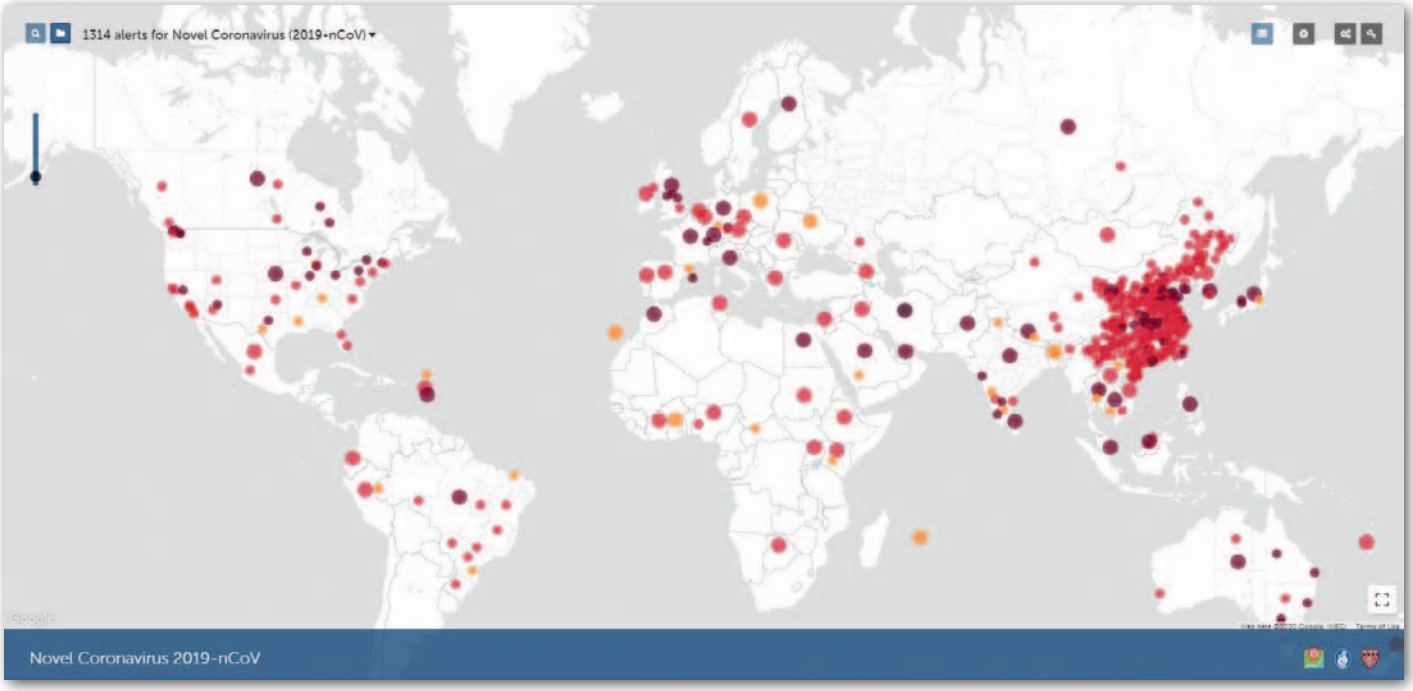
Jerzy Królikowski

Nie od dziś wiadomo, że dane dotyczące lokalizacji zachorowań są kluczowe w zwalczaniu różnego rodzaju infekcji. Już Hipokrates dostrzegał pewne prawidłowości w występowaniu chorób, choć przecież nikt wtedy jeszcze nie wiedział, że istnieje coś takiego jak wirus czy bakteria. Bardziej szczegółowe badania w tym zakresie zaczęto prowadzić dopiero pod koniec XVIII wieku. To właśnie wtedy opublikowano pierwsze mapy rozmieszczenia zachorowań. Za przełom uznaje się rok 1854, gdy brytyjski anestezjolog dr John Snow opracował mapę przypadków cholery w Londynie. Pozwoliła ona zidentyfikować miejską przepompownię jako główne źródło zakażeń, to zaś umożliwiło niemal natychmiastowe wygaszenie epidemii.

Rozwój narzędzi GIS wprowadził w tym zakresie zupełnie nowe możliwości. Naukowcy mogą łatwiej łączyć dane z różnych źródeł, dokonywać zaawansowanych analiz i symulacji oraz prezentować dane szerokiemu gronu odbiorców. Głośne w ostatnich latach epidemie ptasiej i świńskiej grypy czy eboli pokazały, jak ogromne jest zapotrzebowanie na aktualne dane o lokalizacji zachorowań – zarówno ze strony naukowców oraz władz szukających sposobów na powstrzymanie zarazy, jak i zwykłych obywateli, którzy chcą jej za wszelką cenę uniknąć. Trwająca od grudnia 2019 r. epidemia koronawirusa (patrz ramka na s. obok) pokazuje, że postęp technologiczny nie tylko daje nam nowe GIS-owe narzędzia do walki z infekcją, ale i… stawia przed nami nieznane wcześniej wyzwania, takie jak choćby big data czy fake news.

## Jak nie utonąć w danych?

Można się domyślać, że w 1854 r. podczas kartowania zachorowań na cholerę głównym problemem Johna Snowa było samo znalezienie danych, które chciał nanieść na mapę. Dziś wyzwanie jest zgoła inne – tych danych jest zdecydowanie za dużo, pochodzą z różnych źródeł, są ze sobą sprzeczne, a ich wiarygodność trudno ocenić. Z wyzwaniem tym postanowili zmierzyć się naukowcy z Center for Systems Science and Engineering Uniwersytetu Johna Hopkinsa w Baltimore (CSSE JHU). 22 stycznia uruchomili internetową mapę, która zestawia dostępne informacje o potwierdzonych przypadkach zarażenia koronawirusem, w tym o przypadkach śmiertelnych oraz o wyzdrowieniach (https://arcg.is/0fHmTX – rys. 1). Do prezentacji danych wykorzystano oprogramowanie „z półki", tj. Operations Dashboard




*Rys. 2. Mapa doniesień medialnych o koronawirusie opracowana w ramach projektu HealthMap.org*

for ArcGIS – rozwijaną od 2013 r. przez Esri aplikację do bieżącej analizy danych przestrzennych z wykorzystaniem cyfrowych map, wykresów, diagramów czy wskaźników liczbowych.

Jak podkreśla jedna z autorek mapy, profesor epidemiologii Lauren Gardner, przy doborze źródeł danych o infekcjach kierowano się przede wszystkim kryterium wiarygodności. – Przygotowaliśmy tę mapę, ponieważ uważamy, że to ważne, by opinia publiczna miała pełne zrozumienie aktualnej sytuacji dotyczącej epidemii na podstawie przejrzystych źródeł danych – wyjaśnia. Dodaje jednocześnie, że w dzisiejszych czasach jest szczególnie istotne, by oddzielić dane pochodzące od ekspertów od celowej dezinformacji czy spiskowych teorii. By przekonać się, jak duży jest szum medialny na ten temat, wystarczy odwiedzić serwis utworzony w ramach inicjatywy HealthMap.org, który z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji gromadzi internetowe doniesienia dotyczące tych infekcji (rys. 2).

Mapa JHU bazuje na raportach:

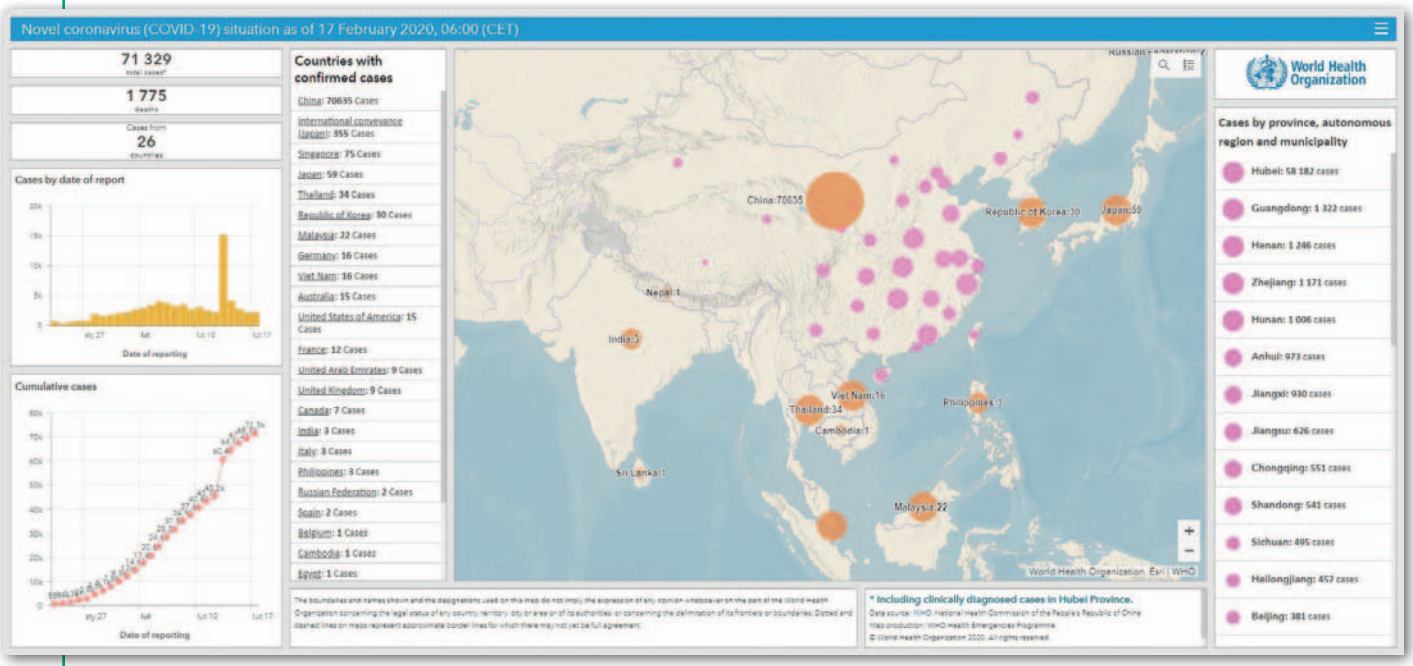
- Światowej Organizacji Zdrowia (WHO),
- amerykańskich jednostek Center for Disease Control and Prevention (CDC),
- Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC),
- Narodowej Komisji Zdrowia Chińskiej Republiki Ludowej (NHC),
- Dingxiangyuan (DXY).

Wśród powyższych punktów szczególnie ciekawy jest ten ostatni. DXY jest bowiem chińską platformą społecznościową dla lekarzy, farmaceutów i innych pracowników służby zdrowia, zapewne zbliżoną swoim charakterem do polskie-

*Rys. 3. Dane gromadzone przez JHU wykorzystywane są m.in. do modelowania rozprzestrzeniania się wirusa. Na mapie przedstawiono lotniska najbardziej zagrożone „importem" 2019-nCoV*

## Wszystko zaczęło się na targu

Choć o epidemii koronawirusa oznaczonego symbolem 2019-nCoV zrobiło się głośno w mediach w połowie stycznia, to pierwsze zachorowania stwierdzono już 8 grudnia. 13 stycznia w Tajlandii odnotowano pierwsze zachorowanie poza granicami Chin, z kolei pierwsze doniesienie z Europy pochodzi z 24 stycznia. 20 stycznia ogłoszono, że wirus przenosi się również między ludźmi drogą kropelkową. W związku z postępującą epidemią 30 stycznia WHO ogłosiła międzynarodowy alert o zagrożeniu zdrowia publicznego. Czas inkubacji wirusa wynosi od 2 do 14 dni. Efektem zakażenia są takie objawy, jak: gorączka, kaszel, duszności, bóle mięśni i ogólne zmęczenie. Około 2% przypadków kończy się zgonem (głównie wśród osób starszych). Trwają prace nad szczepionką na 2019-nCoV. Do czasu jej wynalezienia lekarze zalecają następujące działania profilaktyczne: częste mycie rąk, unikanie dotykania nosa i ust nieumytymi rękami, zasłanianie chusteczką higieniczną nosa i ust podczas kichania lub kasłania oraz odpowiednio długie gotowanie mięsa i owoców morza. Co oczywiste, należy także unikać kontaktu z chorymi – wirus przenosi się między ludźmi na dystansie do około 1,8 metra. Z ustaleń chińskich władz wynika, że źródłem epidemii był targ w Wuhanie, na którym sprzedawane są owoce morza oraz dzikie zwierzęta. Według niektórych przypuszczeń wirus przeszedł na ludzi z łuskowca – ssaka, którego łuski są bardzo popularne w chińskiej medycynie. Do końca lutego liczba zakażeń na całym świecie sięgnęła 82,2 tys. (w tym 78,5 tys. w Chinach), z czego 2,8 tys. przypadków zakończyło się zgonem.




*Rys. 4. Własną internetową mapę opublikowała również WHO. Prezentuje ona jednak mniej informacji i są one mniej aktualne*

go serwisu Konsylium24. Czy tego typu stronę można uznać za wiarygodne źródło danych? Eksperci z JHU przekonują, że tak, bo DXY często zapewnia raporty ze znacznie większym wyprzedzeniem niż NHC. Nie kryją jednocześnie, że mimo doboru wiarygodnych źródeł dostarczane przez nie informacje bywają wzajemnie sprzeczne, co z kolei utrudnia automatyzację raportowania.

– Od 22 do 31 stycznia wszystkie prezentowane na naszej mapie dane były przetwarzane manualnie. W tym okresie przeprowadzaliśmy zazwyczaj dwie aktualizacje dziennie, tj. rano i wieczorem lokalnego czasu. W miarę jak epidemia postępowała, proces ręcznego raportowania stał się jednak niewystarczający – wyjaśnia redakcji GEODETY rzecznik prasowy JHU Douglas Donovan. – 1 lutego postanowiliśmy więc wdrożyć półautomatyczne mechanizmy aktualizacji, w czym wsparli nas eksperci z Esri Living Atlas oraz Laboratorium Fizyki Stosowanej JHU. Dzięki temu dane dla kontynentalnych Chin są aktualizowane automatycznie co kwadrans. Dla pozostałych terenów (w tym Hongkongu, Tajwanu i Makau) odświeżane są ręcznie w ciągu dnia, w miarę spływania kolejnych doniesień o zakażeniach. Wszystkie manualne aktualizacje przeprowadzane są przez pracowników JHU – dodaje.

## Oczywiście, że otwarte

Tym, co wyróżnia serwis JHU, jest nie tylko częsta aktualizacja danych (nawet 200 razy dziennie), ale także ich udostępnienie na wolnej licencji. Każdy chętny może je pobrać bez opłat jako Arkusz Google lub z serwisu GitHub i wykorzystać dane w dowolnych celach. Chętnie posługują sie nimi redakcje serwisów internetowych z całego świata, które na podstawie tej bazy tworzą własne opracowania kartograficzne. Znajdziemy je chociażby na stronach „New York Times", „Washington Post" czy „Financial Times".

Te redakcje, które nie mają sił i środków, by wykonać własną mapę, mogą łatwo osadzić opracowanie JHU na swojej stronie – wystarczy przekleić kod. Co ważne, opublikowana w ten sposób mapa będzie się automatycznie aktualizować. Dodajmy, że mimo swojej złożoności opracowanie to jest przystosowane do wyświetlania na tabletach i smartfonach.

Jak podkreślają twórcy serwisu, dane uwolniono przede wszystkim po to, by były łatwo dostępne dla środowiska naukowców na całym świecie. Są one bezcenne szczególnie przy modelowaniu rozprzestrzeniania się 2019-nCoV – w tego typu analizach specjalizuje się zresztą JHU. Na podstawie danych o przypadkach zarażenia oraz połączeniach lotniczych opracowano np. mapę lotnisk poza Chinami, które są najbardziej narażone na „import" wirusa (rys. 3).

## Mapy z pytaniami

Opracowanie JHU z pewnością nie jest wolne od wad i widać, że przy jego tworzeniu zabrakło ręki kartografa. Problemem jest chociażby dobór różnych jednostek odniesienia. Dla Chin są to prowincje, dla USA, Kanady i Australii – miasta, a dla reszty świata – państwa. W połączeniu z metodą kartodiagramu może to prowadzić do błędnych interpretacji. Mniej doświadczony użytkownik może np. pomyśleć, że dane mają odniesienie do konkretnych miejscowości. Dobrze widać do na przykładzie Wuhanu – miejsca, gdzie rozpoczęła się epidemia i gdzie notowanych jest najwięcej zachorowań. Sęk w tym, że dane z tego miasta sumowane są dla całej prowincji Hubei, stosowny diagram znajduje się zatem w jej środku, aż 250 kilometrów od „oka cyklonu". Z kolei jeden z pierwszych przypadków w Rosji zdiagnozowano w mieście Czyta przy granicy z Chinami. Tyle tylko, że na mapie oznaczono go w geometrycznym środku kraju – kilka tysięcy kilometrów na zachód. Tu pojawia się też problem oznaczania państw, gdzie odnotowano tylko jedną infekcję – użyto w tym celu maleńkiej, ledwo widocznej kropki. Zdecydowanie lepszym rozwiązaniem byłaby skala logarytmiczna. Oczywiście, trzeba przypomnieć, że surowe dane gromadzone przez JHU każdy może pobrać i zaprezentować w innej, bardziej czytelnej formie (np. kartogramu), co też część internetowych serwisów informacyjnych robi.

Zamiast jednak zaglądać darowanemu koniowi w zęby, warto zadać bardziej fundamentalne pytanie: dlaczego tego typu mapa powstaje jako spontaniczna inicjatywa pewnej uczelni, a nie jest standardowym rozwiązaniem jakiejś międzynarodowej organizacji powstałym przy aktywnym udziale środowiska kartografów i geoinformatyków? Wprawdzie swoją własną internetową mapę uruchomiła WHO, ale pod względem treści i formy nie dorasta ona opracowaniu JHU do pięt. A przecież technologie geoinformacyjne oferują w tym zakresie niesamowite możliwości!

**Jerzy Królikowski**

# Jan Rzędowski (1923-2020)

W słoneczne lutowe południe rodzina i dawni podwładni pożegnali na Cmentarzu Ewangelicko-Augsburskim w Warszawie mgr. inż. Jana Rzędowskiego. Były dyrektor Państwowego Przedsiębiorstwa Wydawnictw Kartograficznych zmarł w podwarszawskich Palmirach 24 stycznia 2020 r. w wieku 96 lat.

Fot. z archiwum OK PTG

Jan Rzędowski urodził się 27 maja 1923 r. w Stradlicach koło Kazimierzy Wielkiej w rodzinie nauczycielskiej. Tuż przed wybuchem wojny ukończył gimnazjum w Krakowie, a w czasie okupacji Wydział Mierniczy otwartej tam Szkoły Technicznej Górniczo-Hutniczo-Mierniczej. W kwietniu 1945 r. został powołany do Wojska Polskiego i skierowany do Oficerskiej Szkoły Broni Pancernej w Modlinie, którą opuścił w stopniu chorążego. Po demobilizacji studiował na Wydziale Geodezji Politechniki Warszawskiej, gdzie na początku 1948 r. uzyskał dyplom magistra inżyniera geodety.

Pracę zawodową podjął jeszcze przed zakończeniem studiów. Od jesieni 1947 r. pracował w Głównym Urzędzie Pomiarów Kraju – najpierw w Wydziale Siatek Kartograficznych, następnie w Referacie Map Topograficznych, wreszcie na stanowisku kierownika Rysowni Map Szczegółowych. W związku z reorganizacją GUPK w 1950 r. został przeniesiony do nowo utworzonego Państwowego Przedsiębiorstwa Fotogrametrii i Kartografii, a wiosną 1952 r. do Warszawskiego Okręgowego Przedsiębiorstwa Kartograficznego, gdzie po kilku miesiącach objął funkcję kierownika. W końcu tegoż roku, po połączeniu WOPK z utworzonym rok wcześniej Państwowym Przedsiębiorstwem Wydawnictw Kartograficznych, został dyrektorem PPWK w wieku zaledwie 29 lat.

Równocześnie przez ponad 4 lata (1947-1951) był asystentem, a następnie starszym asystentem na Wydziale Geodezji PW. W końcu jednak zrezygnował z pracy na uczelni.

Na stanowisku dyrektora PPWK mgr inż. Jan Rzędowski pozostawał nieprzerwanie 31 lat – do końca listopada 1983 r., co było swego rodzaju ewenementem nie tylko w naszej branży. Cieszył się bowiem pełnym zaufaniem władz resortowych, które doceniały jego zaangażowanie i oddanie sprawom przedsiębiorstwa. To przy jego istotnym udziale szybko nastąpiło organizacyjne i ekonomiczne okrzepnięcie PPWK. Jemu także w dużym stopniu zawdzięczało przedsiębiorstwo systematyczny rozwój swojej specyficznej i zróżnicowanej działalności wydawniczej. Obejmowała ona opracowywanie i publikowanie atlasów i map na potrzeby szkolnictwa i do użytku powszechnego oraz fachowej literatury z zakresu geodezji i kartografii.

Sprawnie kierował ponad 300-osobową załogą, mimo licznych przeszkód i kłopotów, których nie brakowało zwłaszcza w pierwszych latach działania i na początku lat osiemdziesiątych. Troszczył się przy tym o kondycję finansową przedsiębiorstwa, co odbijało się na wysokości płac pracowników. Świadectwem angażowania się w rozwiązywanie różnych problemów powierzonej mu firmy są przygotowywane przez niego obszerne sprawozdania, publikowane z okazji kolejnych jubileuszy PPWK.

Mimo licznych obowiązków w macierzystym przedsiębiorstwie, dyrektor Jan Rzędowski znajdował czas na pełnienie kilku ważnych funkcji poza PPWK. Przez 25 lat był członkiem Komitetu ds. Kartografii Ogólnej, a przez 9 lat – wiceprzewodniczącym Rady Geodezyjnej i Kartograficznej przy prezesie GUGiK. Jego zasługą było powołanie wspólnie przez PPWK i Polskie Towarzystwo Geograficzne kwartalnika popularnonaukowego pt. „Polski Przegląd Kartograficzny", w którym od początku był zastępcą przewodniczącego Komitetu Redakcyjnego i członkiem redakcji, a w latach 1982-1984 redaktorem naczelnym. W latach 1972-1984 był członkiem Komisji Kartograficznej PTG i współorganizatorem jej dwóch ogólnopolskich konferencji.

Szczególną uwagę warto zwrócić na aktywność Zmarłego na forum międzynarodowym. Już w 1958 r. uczestniczył w spotkaniu przedstawicieli firm kartograficznych z siedmiu krajów w Chicago, na którym dyskutowano o powołaniu Międzynarodowej Asocjacji Kartograficznej. Był także członkiem polskiej delegacji, która na II Zgromadzeniu MAK w Londynie w 1964 r. złożyła wniosek o przyjęcie naszego kraju do tej organizacji, a później uczestniczył w jej kolejnych konferencjach w Amsterdamie (1967), Stresie (Włochy, 1970) i Madrycie (1974). Od 1976 r. był członkiem Komitetu ds. Międzynarodowej Asocjacji Kartograficznej przy Instytucie Geodezji i Kartografii, a w latach 1978-1982 członkiem Komitetu Organizacyjnego XI Międzynarodowej Konferencji Kartograficznej w Warszawie.

O docenieniu przez władze zasług dyrektora Jana Rzędowskiego świadczą nadane mu liczne odznaczenia państwowe, m.in. Złoty Krzyż Zasługi (1955), Krzyż Kawalerski (1969) i Krzyż Oficerski Orderu Odrodzenia Polski (1982) oraz jeszcze liczniejsze odznaczenia resortowe, w tym złota odznaka „Za Zasługi w Dziedzinie Geodezji i Kartografii" (1960), Medal Edukacji Narodowej (1970) i odznaka „Zasłużony Działacz Kultury" (1976).

Po przejściu na emeryturę działał społecznie w Warszawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej w dzielnicy Żoliborz oraz przez kilkanaście lat jako ławnik w wydziale karnym Sądu Rejonowego dla m.st. Warszawy. Mimo upływu lat zachował dobrą kondycję, a gdy w 2000 r. powstał Oddział Kartograficzny Polskiego Towarzystwa Geograficznego, został jego członkiem i prawie do końca życia utrzymywał kontakty ze stołecznymi kartografami. Od 2001 r. był również członkiem powołanego dwa lata wcześniej Stowarzyszenia Kartografów Polskich.

Geodeta z wykształcenia, całe życie zawodowe związał z kartografią, wnosząc w jej rozwój w naszym kraju istotny wkład, tym bardziej godny podkreślenia, jeśli weźmiemy pod uwagę okoliczności, w jakich przyszło mu pełnić tak ważne i odpowiedzialne funkcje.

**Jerzy Ostrowski**

Wojskowe modele terenu, część I

# Zabawki wojny

Historia wojskowych modeli terenu jest bardzo długa, pierwsze zapiski znajdujemy w starożytnych traktatach chińskich i rzymskich. Ciekawe jest to, że mimo rozwoju cyfrowych metod prezentacji danych geograficznych fizyczny model terenu nadal trzyma się mocno.

Eugeniusz Sobczyński

Wojsko dysponuje obecnie szerokim zestawem map analogowych, cyfrowymi opracowaniami geograficznymi, w tym numerycznymi modelami terenu i satelitarnymi danymi obrazowymi, a także narzędziami do ich multimedialnej prezentacji. Nadal można jednak zaobserwować, że podczas planowania misji wojskowych, gier decyzyjnych oraz ćwiczeń sztabowych i ćwiczeń z wojskami wykorzystywane są modele terenu (*terrain models*). Oczywiście nie zastępują one współczesnych opracowań geograficznych, dają natomiast namiastkę obcowania z rzeczywistym terenem. Bardzo trafne spostrzeżenie na temat modeli terenu można znaleźć w wypowiedziach emerytowanych amerykańskich geografów wojskowych: *„Dzisiaj świat cyfrowy jest zalany oprogramowaniem do wizualizacji terenu. Biorąc pod uwagę dostęp do danych obrazowych o wysokiej rozdzielczości i zbioru danych wysokościowych na dowolny obszar świata, łatwo jest generować niemal w locie realistyczne i dokładne komputerowe modele terenu. Jednak nadal nic nie spełnia tego, co modele fizyczne (tak jak nic nie spełnia wymogów papierowej mapy). Dlatego właśnie modele terenu są nadal tak popularne. Kiedy trzeba omówić sposób działania pododdziałów w kluczowych fragmentach terenu, nic nie jest w stanie zastąpić prawdziwego modelu terenu”* [1].

*Fragment składającego się z 12 części modelu terenu Ypres o wymiarach 9,44 x 5,48 m wykonanego w skali 1:600 w 1701 r.*

Modele terenu wykorzystywane były niegdyś we wszystkich armiach, na wszystkich szczeblach dowodzenia, ostatnio – głównie na szczeblach taktycznych, do omawiania współdziałania między pododdziałami. W szkołach i akademiach wojskowych bardzo często modele terenu służą do nauki czytania rzeźby terenu podczas zajęć z terenoznawstwa i topografii wojskowej. W ośrodkach szkolenia żołnierzy wojsk rakietowych i artylerii funkcjonują tzw. artyleryjskie poligony małokalibrowe (zmniejszone faktyczne poligony), na których młodzi adepci uczą się sztuki przygotowania i kierowania ogniem artylerii.

Odrębną grupę stanowią modele sprzętu i uzbrojenia. Szczególną rolę odegrały one w II wojnie światowej na froncie zachodnim, podczas przygotowywania operacji desantowych. Wobec licznych typów barek desantowych i sprzętu pozostającego na uzbrojeniu wojska dużą trudność stanowiło efektywne zaplanowanie załadunku przed operacją. Do tego zadania wykorzystano modele barek i sprzętu w skali ok. 1:100 (faktycznie 1/4 cala do 1 stopy). Kiedy generał Omar Bradley po raz pierwszy zobaczył model barki (LST), którego zbudowanie zajęło szesnastu ludziom sześć tygodni, nazwał go „zabawką wojny”. Ale ta zabawka okazała się niebywale potrzebna, gdyż każdy dowódca oddziału mógł wcześniej przeanalizować załadunek swojego sprzętu

i środków materiałowych na określony typ barki.

## Czym są modele terenu?

Modele terenu nazywane są też trójwymiarowymi modelami terenu, makietami terenu, makietami plastycznymi, modelami 3D, stołami plastycznymi, a czasami i potocznie piaskownicami. „Leksykon wiedzy wojskowej" podaje taką definicję: *„Makieta terenu, model terenu wykonany z podręcznych materiałów (glina, piasek, gips), stosowany przy omawianiu planowanej operacji i organizacji współdziałania w warunkach bojowych oraz w szkoleniu wojsk"*. Ich popularność wynika z tego, że na wszystkich mapach rzeźba i pokrycie terenu przedstawiane są za pomocą warstwic i znaków topograficznych. Daje to obraz płaski, mało plastyczny, na podstawie którego nie każdy potrafi sobie wyobrazić formy ukształtowania powierzchni i pokrycie terenu. Jak pisze w swoim podręczniku Józef Kreutzinger (szef Wojskowego Instytutu Geograficznego w latach 1926-1935), *„Znanym faktem jest, że wyobrażenie sobie i zrozumienie kształtów terenu na podstawie rysunku warstwicowego wielu ludziom sprawia trudności. Następstwem tego są nieumiejętność czytania map i nie orientowanie się w rzeźbie terenu w naturze"* [3]. Można tu też przywołać wiersz noblistki Wisławy Szymborskiej zatytułowany „Mapa", który zaczyna się od słów: *„Płaska jak stół, na którym położona"*.

Z kolei w opracowaniu „1000 słów o mapach i kartografii" znajdujemy taki opis modelu terenu: *„trójwymiarowy obraz rzeźby terenu posiadający najczęściej skalę pionową większą od poziomej, wykonany ręcznie, mechanicznie lub automatycznie, na podstawie mapy poziomicowej lub zdjęcia lotniczego. Do sporządzania modeli najczęściej stosuje się tekturę, sklejkę, gips, metal, żywicę epoksydową itp. Są sporządzane dla celów dydaktycznych, krajoznawczych i wojskowych"* [4]. Swoją definicję podaje też B. Dzikiewicz (podczas II wojny światowej kapitan w 12 Kompanii Geograficznej 2 Korpusu Polskiego, która przed bitwą o Monte Cassino wykonała dwie makiety obszaru walk): *„Model terenu jest trójwymiarowym przedstawieniem rzeczywistego wycinka terenu w zmniejszonych rozmiarach. Ze wszystkich sposobów przedstawienia rzeźby terenu modele oddają rzeźbę najbardziej plastycznie i wiernie, co zapewnia im zastosowanie w licznych dziedzinach nauki, techniki i wojska. Za pomocą modeli można otrzymać dokładny i szczegółowy obraz terenu"* [5].

Modele terenu w Luwrze (rycina z 1749 r.)

Modele terenu – w odróżnieniu od map – prezentują teren trójwymiarowo w zminiaturyzowanej formie, uwypuklając jego ukształtowanie, a dodatkowo ukazują charakterystyczne elementy pokrycia terenu. Dają też możliwość objęcia wzrokiem całego obszaru działań, znacznie szerzej, niż pozwalają na to monitory i wyświetlacze multimedialne.

## Rzeźba na mapach

Problem przedstawiania rzeźby terenu – co jest istotą tworzenia modelu terenu – był i pozostaje jednym z kluczowych wyzwań kartografii (obok zagadnienia generalizacji i teorii odwzorowań) i z upływem czasu nie stracił nic na ważności [6]. Ukształtowanie terenu próbowano pokazywać już na najdawniejszych mapach, gdyż jest to jeden z ważniejszych czynników wpływających na prowadzenie działań wojennych [7]. Początkowo przedstawiano je schematycznie w formie kopców, profili czy kretowisk (znaków ideograficznych), chociaż już w XV w. zdarzały się przypadki opracowania map w dużej skali z wyjątkowo plastycznie przedstawioną rzeźbą terenu. Ich autorem jest m.in. największy człowiek renesansu Leonardo da Vinci (1452-1519), który jako architekt i inżynier wojskowy u księcia Cezara Borgii opracował kilka map na potrzeby wojskowe. Sposób przedstawienia na nich rzeźby terenu i hydrografii budzi podziw, przypomina bowiem współczesne opracowania geoinformatyczne.

Z uwagi na brak dokładnych instrumentów do pomiaru wysokości ukształtowanie terenu przedstawiano „na oko", oddając tylko ogólny obraz terenu. Pewien postęp miał miejsce dopiero od XVIII wieku, kiedy na mapach topograficznych zaczęto przedstawiać rzeźbę terenu metodą kreskową (szraf), uzupełnianą z czasem punktami wysokościowymi i cieniowaniem. Ta metoda dość dobrze oddaje plastykę terenu, ma jednak tę wadę, że nie można odczytać faktycznych wysokości punktów terenowych, mocno zaciemnia mapę, a jej opracowanie wymaga dużego nakładu pracy topograficznej i kartograficznej. I wojna światowa wykazała, że ten sposób prezentacji rzeźby terenu na mapach nie spełnia wymogów podstawowego środka walki, jakim była artyleria strzelająca ogniem pośrednim. Do strzelania na duże odległości niezbędne jest bowiem posiadanie informacji o wysokości stanowiska ogniowego i celu.

Dlatego na początku XX wieku rozpowszechniła się metoda warstwicowa (poziomicowa) oparta na naukowych zasadach, dzięki której można odczytać z mapy wysokość wszystkich szczegółów terenowych ponad przyjęty poziom odniesienia. Jak jednak pisze znakomity polski geograf i kartograf profesor Józef Szaflarski, *„**poziomice** (warstwice) oddające dokładnie wysokości bezwzględne **przeważnie niezbyt nadają się do informowania o typach form terenowych**, pojawiających się na danym obszarze"* [8]. Po prostu ta metoda, mimo swoich zalet, przedstawia obraz terenu mało plastycz-

*Składający się z 34 części model twierdzy Brest o wymiarach 16,45 x 7,93 m wykonany w skali 1:600 w 1807 r.*

nie. Obszerne studium sposobów przedstawiania rzeźby terenu na mapach w ujęciu historycznym zawiera opracowanie Stanisława Pietkiewicza [9].

## Już starożytni Rzymianie

Historia wojskowych modeli terenu jest bardzo długa, pierwsze zapiski znajdujemy w starożytnych wojskowych traktatach chińskich i rzymskich [10]. Zachowały się wzmianki z czasów Cesarstwa Rzymskiego, że mieszkańcy podbitych miast nieśli w Rzymie – na dowód poddaństwa – makiety swoich miast podczas parad zwycięstwa.

W Europie wykonywanie modeli terenu rozwinęło się szczególnie w XVI wieku i było związane z budową fortyfikacji (początkowo bastejowych, a następnie bastionowych) oraz prowadzonymi wokół nich działaniami wojennymi. Fritz Gygax podaje [11], że cesarz Maksymilian I (1459-1540), prowadząc wojny włoskie, nakazał wykonanie czterech prymitywnych modeli wschodnich Alp. Z kolei papież Klemens VII (1478-1534), szykując się na przełomie 1529 i 1530 roku do oblężenia Florencji, polecił budowniczemu instrumentów Benvenuto di Lorenzo della Volpaia i rzeźbiarzowi Niccolò Tribolo wykonanie korkowego modelu Florencji, który miał służyć do planowania zdobycia miasta. W tym czasie głównym ośrodkiem wykonywania modeli terenu stała się Wenecja, gdzie powstało ich ponad 200, głównie do zobrazowania posiadłości weneckich dożów w Lewancie. Również w Bawarii książę Albrecht V Wittelsbach w latach 1568-1574 nakazał stworzyć cztery modele miejskie. Jeden z nich znajduje się obecnie w Bawarskim Muzeum Narodowym i przedstawia Monachium w skali 1:616. Model o wymiarach 186 x 200 cm wykonano z malowanego drewna lipowego.

W opracowaniu Lucyny Szaniawskiej czytamy: *„Powodem skonstruowania jednego z najwcześniejszych i zachowanych modeli było prowadzenie wojny z potęgą turecką na obszarach basenu Morza Śródziemnego. Jedną ze stron konfliktu był Suwerenny Rycerski Zakon Szpitalników św. Jana Jerozolimskiego z Rodos, wyparty później na Kretę, by ostatecznie osiąść na stałe na Malcie. Na wyspie Rodos zakon stworzył państwo, a jego stolicę – Rodos – otoczył potężnymi fortyfikacjami. Polityka prowadzona przez zakon oraz kontrola handlu morskiego stała w sprzeczności z interesami Imperium Osmańskiego, które podejmowało próby opanowania Rodos. Spodziewając się kolejnych walk, Wielki Mistrz Filip de Villiers de l'Isle-Adam zamówił w 1521 r. wykonanie trójwymiarowego modelu miasta Rodos, który miał pomóc w planowaniu walk obronnych. Jednak w dniu 22 grudnia 1522 r. po sześciu miesiącach oblężenia wojska Sulejmana Wspaniałego zmusiły Wielkiego Mistrza do kapitulacji"* [12]. Podobny opis znajdziemy w pracy Isabelle Warmoes [13].

Zachowały się wzmianki, że ostatni mistrz zakonu krzyżackiego Albrecht Hohenzollern w czasie wojny polsko-krzyżackiej w latach 1519-1521 zlecił modelarni w bawarskim mieście Ingolstadt wykonanie makiety fortyfikacji Królewca, który był w tym czasie siedzibą wielkiego mistrza krzyżackiego i pełnił ważną funkcję obronną. Podobnie uczynił Stefan Batory, który był nie tylko królem Polski, ale i władcą Księstwa Siedmiogrodu. Kiedy skierował do twierdzy Wielki Waradyn (Oradea) inżyniera włoskiego Dominika Ridolfino, przekazał mu instrukcję, w świetle której miał on w pierwszej kolejności rozeznać się w bezpośrednim otoczeniu twierdzy, następnie ocenić plany budowy wykonane przez poprzedniego, zmarłego już architekta. Inżynier otrzymał też polecenie, że *„rozglądnąwszy się należycie w twierdzy i obejrzawszy ją, nie mniej jej otoczenie, […] powinien sporządzić jej model drewniany i jak najrychlej powrócić"*, oczywiście z wykonanym modelem twierdzy [14].

*Fragment terenowego modelu terenu z okresu I wojny światowej*

## Nawet w Luwrze

Szczególnie prężnie sztuka opracowywania modeli terenu rozwijała się we Francji w okresie panowania króla Ludwika XIV (1638-1715) za sprawą jego marszałka Sébastiena le Prestre de Vaubana (1633-1707) wyznaczonego w 1669 r. na generalnego inspektora twierdz. W 1668 r. Ludwik XIV przed wojną francusko-holenderską nakazał Vaubanowi budowę modelu Dunkierki oraz znacznej części otaczającego terenu w zasięgu artylerii. Ten model dał początek imponującej kolekcji modeli francuskich miast granicznych.

Vauban w sumie zbudował 33 twierdze i przebudował 300 kolejnych, napisał też wiele dzieł z dziedziny fortyfikacji, z których najważniejsze są „Traktaty o zdobywaniu i obronie twierdz" (*Traités de l'attaque et de la défense des places*). Powstałe przy rozbudowie fortyfikacji modele zwykle obejmowały obszar twierdzy, miasta i przyległego otoczenia, stosownie do zasięgu broni palnej. Początkowo modele były konstruowane na miejscu przez różnych specjalistów, stąd duża rozmaitość kształtów, ciężaru, technik konstrukcyjnych i użytych materiałów; często były one mało dokładne. Ze sporządzonego przez Vaubana w 1697 r. wykazu wynika, że w ciągu niespełna trzydziestu lat wykonano 144 modele reprezentujące 101 umocnionych miejsc.

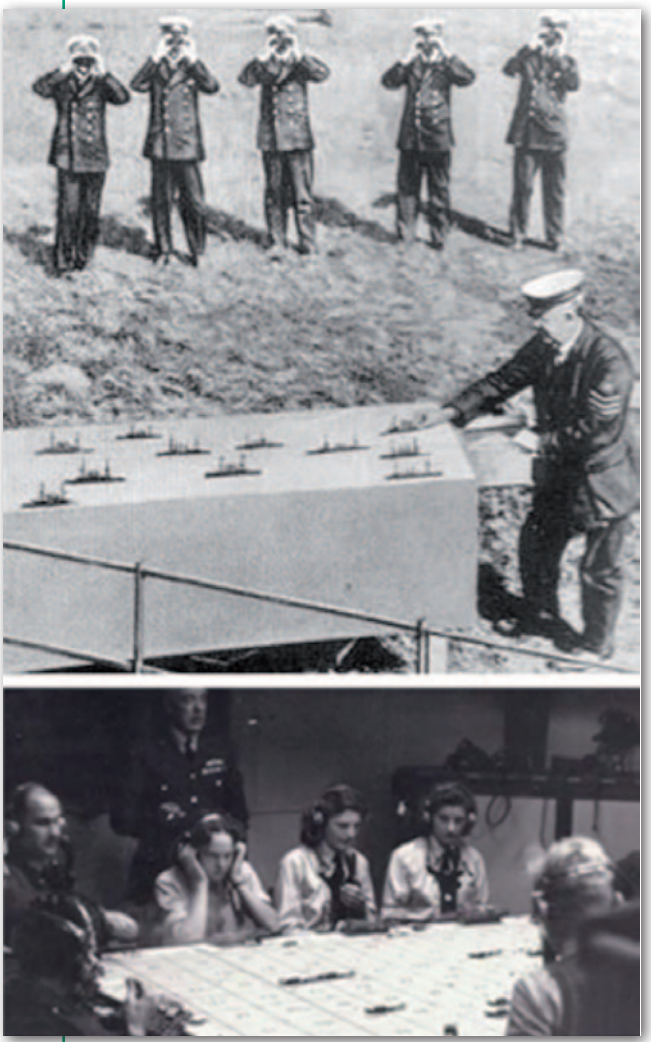
Duża liczba modeli została też wykonana przez Francuzów podczas wojny o sukcesję austriacką w latach 1741-1748, aby prezentować nowo zdobyte miejsca. W 1743 r. utworzono dwa specjalne warsztaty do ich budowy, w Béthune i Lille. Ujednolicono skalę do 1:600, co dawało możliwość porównywania wielkości twierdzy. Niektóre modele miały znaczne rozmiary, dlatego tworzono je w częściach. Dla przykładu w 1758 r. wykonano składający się z 35 części model Saint-Omer o wymiarach 10,65 na 5,74 m [15].

Ludwik XIV początkowo wykorzystywał modele do kontroli postępu prac nad budową twierdz, a następnie jako prawdziwe narzędzie wojny i dlatego w 1700 r. umieścił kolekcję w Luwrze. Ze względu na dużą skalę i szczegółowość były one utajnione i pozostawały w dyspozycji króla, pod nadzorem szefa sztabu wojsk francuskich [12]. W 1777 r. modele zostały przeniesione do Hôtel National des Invalides i były systematycznie aktualizowane, aby utrzymać ich wartość użytkową. W 1927 r. kolekcja została uznana za zabytek historyczny, a w 1943 r. utworzono specjalne muzeum (Musée des Plans-Reliefs), gdzie są gromadzone modele terenu [16]. Kolekcja jest wyjątkowa, wiele modeli to dzieła sztuki, w których każdy obiekt (np. most czy budynek) jest dokładnie odtworzony. W sumie w latach 1668-1870 wykonano blisko 260 modeli, obecnie w muzeum znajduje się ich około 100. W 2010 r. francuskie Ministerstwo Kultury podjęło wysiłek digitalizacji modeli znajdujących się w Musée des Plans-Reliefs. Na temat wykonanych we Francji modeli terenu ukazało się wiele publikacji [17].

*I wojna światowa, żołnierze przed terenowym modelem terenu*

W XIX wieku większość modeli terenu tworzono dla ważnych i trudnych do zdobycia obiektów fortyfikacyjnych. Wiele nowych modeli powstało w latach wypraw i panowania Napoleona Bonapartego, w tym prowincji Spezia (Włochy), Luksemburga (1802), w skali 1:1000 twierdzy Brest (1811) o powierzchni 130 m$^2$ i Cherbourg (1811-1813) o powierzchni 160 m$^2$. Rada wojenna Napoleona kupiła w jednej z pracowni modelarskich Müllera duży obszar szwajcarskich Alp w skali 1:60 000 [11]. Podczas wyprawy Napoleona na Moskwę modele były przewożone przez Biuro Topograficzne wraz z mapami w specjal-

*Model terenu wykonany w 1918 r. w pobliżu Messines (Belgia)*



Nauka rozpoznawania okrętów na podstawie ich modeli

nych wozach. Po upadku Napoleona spory francusko-pruskie nie ucichły, dlatego modele były w dalszym ciągu wykonywane, m.in. w latach 1848-1856 powstał model Verdun w skali 1:600 o wymiarach 7,50 na 7,00 m, a w latach 1846-1851 model Toul w skali 1:600 o wymiarach 6,66 na 5,83 m wykonany w 20 częściach. Produkcja modeli była kontynuowana aż do lat 70 XIX w., kiedy zaprzestano budowy fortyfikacji bastionowych. Prawdopodobnie niektóre ze zgromadzonych w Paryżu modeli były później wykorzystywane podczas I wojny światowej.

Od XVIII w. makiety terenu były też powszechnie stosowane w powstających w całej Europie szkołach wojskowych, głównie do nauki oceny terenu, w kontekście prowadzonych działań wojennych oraz omawiania stoczonych bitew. W XIX w. wykonano kilkadziesiąt modeli edukacyjnych mających na celu nauczanie historii ewolucji fortyfikacji w Europie.

## I wojna światowa

Przerodzenie się I wojny światowej na froncie zachodnim z działań manewrowych w walki pozycyjne powodowało, że wojsku niezbędne były do planowania rozbudowy polowych fortyfikacji i kolejnych ataków mapy wielkoskalowe, w tym szczegółowe modele terenu [18]. Dlatego już od 1915 r. powstawały na otwartych przestrzeniach w pobliżu toczonych walk modele znacznych obszarów w dużych skalach.

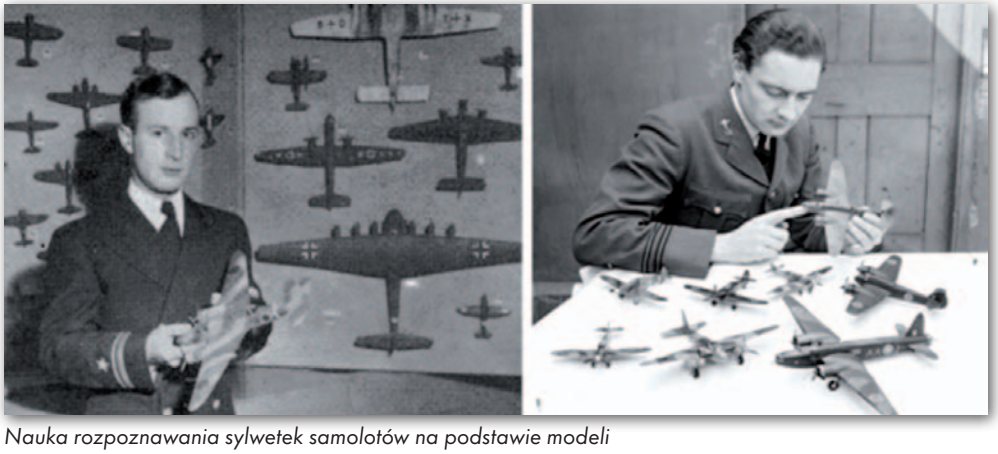
W książce Petera Englunda (znanego historyka, autora licznych światowych bestsellerów, sekretarza Akademii Szwedzkiej) znajdujemy taki opis: *„Kanadyjski pułkownik pozwala obejrzeć Cushingowi niezwykle intrygującą rzecz: jedną z ogromnych trójwymiarowych map pola bitwy, wykonanych z piasku w skali 1:50 (mój 1 cm na makiecie to 0,5 metra w terenie), używanych podczas opracowywania planów nowego natarcia. Wszystko jest dokładnie zaznaczone: każdy lasek, każdy dom, każde wzniesienie. Własne okopy zaznaczone są taśmą niebieską, a niemieckie czerwoną. Cushing odczytuje nazwy zapisane na małych tabliczkach: Inverness Copse, Clapham, Junction, Sanctuary Wood. Oprócz nich mapę studiuje kilku oficerów i podoficerów, którzy starają się nauczyć topografii terenu. To właśnie oni będą jutro przechodzić przez te szczyty (okolice Ypres, 26 sierpnia 1917 r.)”* [19].

Podobny model w pełnej skali części pola bitwy pod Verdun – w tym Fortu Douaumont – został wykonany w Stainville w pobliżu Bar-le-Duc [20]. W 1916 r. były tam gromadzone olbrzymie składy sprzętu, amunicji i żywności dla oblężonego Verdun. Tysiące ciężarówek przez całą dobę przewoziło te środki świętą drogą (Voie Sacrée) łączącą Bar-le-Duc z Verdun.

Takich dużych modeli na otwartej przestrzeni tworzono wiele, zarówno po stronie wojsk Ententy, jak i Państw Centralnych. W 1917 r. co najmniej sześć modeli w skali 1:50 powstało w pobliżu belgijskiej wioski Loker (prowincja Flandria Zachodnia), dwa modele były wykonane w maju 1917 r. przed bitwami o Cambrai i Arras. Dzięki zachowanym zdjęciom wiemy o dwóch innych: jeden znajdował się w obozie wojskowym Potyze (przedstawiał sektor Broodseinde w pobliżu Passchendaele), a drugi w sektorze Vimy Ridge. Być może największym modelem na otwartej przestrzeni był ten wykonany niedaleko Ploegsteert (wieś w Belgii), gdzie pod koniec 1914 i na początku 1915 r. trwały zacięte i krwawe walki między żołnierzami brytyjskimi i niemieckimi.

Modele terenu na otwartej przestrzeni często były otoczone ścieżkami, a czasami nawet wyposażone w wieżę obserwacyjną. Umożliwiały żołnierzom zapoznanie się z miniaturką terenu przyszłych walk, a także uzgodnienie współdziałania między pododdziałami i różnymi rodzajami wojsk.

Wyjątkowy model powstał w 1915 r. w Brocton (Anglia) w Wojskowym Obozie Szkoleniowym dla żołnierzy Brytyjskiego Korpusu Ekspedycyjnego, który walczył w okopach pod Ypres i Sommą. Model obejmujący okolice belgijskiego miasta Messines zbudowano na powierzchni 35 na 32 m w skali poziomej 1:50 i pionowej 1:25. Korzystano przy tym z map, map specjalnych (map okopów – *trench maps*) i zdjęć lotniczych. Model był bardzo dokładny i staranny, oprócz sytuacji terenowej (drogi, linie kolejowe, budynki wiejskie i specjalne)



Nauka rozpoznawania sylwetek samolotów na podstawie modeli

przedstawiał także zasieki, pola minowe, rowy łączące stanowiska dowodzenia i stanowiska ogniowe. Do jego wykonania użyto ziemi (piasku), betonu, gliny, cegieł, kamieni polnych, drewna i kolorowych farb kredowych. Z trzech stron otoczony był platformą widokową, z której żołnierze mogli go oglądać i uczyć się terenu Messines i okolic z zaznaczoną niemiecką obroną w czasie bitwy (7-14 czerwca 1917 r.). Nawiasem mówiąc, model zbudowali niemieccy jeńcy wojenni pod nadzorem brytyjskich saperów. Po wojnie został zasypany, dopiero w 2014 r. przeprowadzono odkrywkę, przez kilka tygodni wystawiając go na widok publiczny. Po wykonaniu dokumentacji fotograficznej i sfilmowaniu model został ponownie zasypany.

Na potrzeby działania Brytyjskiego Korpusu Ekspedycyjnego utworzono w Ordnance Survey specjalną komórkę, która zajmowała się wykonywaniem trwałych modeli dla mniejszych pododdziałów i co tydzień wysyłała do Francji 36 modeli. W sumie podczas I wojny wykonała ich około tysiąca, przeważnie w skali 1:10 000 i 1:20 000. Przed trzecią bitwą pod Ypres w 1917 r. powstał też specjalny model do analizy obszarów zalanych i podmokłych w sytuacji zniszczenia systemu odwadniającego lub ulewnego deszczu przy planowaniu przemieszczania piechoty, czołgów i artylerii. Tworząc modele, powszechnie posiłkowano się zdjęciami lotniczymi, na niektórych modelach pocięte zdjęcia lotnicze były bezpośrednio naklejane na wymodelowaną rzeźbę terenu.

Z kolei model obszaru portu Zeebrugg (Belgia) wykonali Brytyjczycy (Royal Navy) w 1918 r. w skali 1:25 000. Posłużył on 23 kwietnia 1918 r. eskadrze okrętów brytyjskiej marynarki wojennej do zniszczenia flotylli niemieckich okrętów podwodnych. Dowódcy marynarki i wojsk lądowych wykorzystywali go do przygotowania i planowania działań.

Również armia francuska i niemiecka, szczególnie w walkach pod Verdun, wykorzystywały trwałe modele terenu w skali 1:5000 i 1:20 000. Podobne modele wykonywano w Rosji Radzieckiej. W książce znakomitych historyków wojskowości Williama Weira i Andrzeja Klubińskiego [21] znajdujemy informację, że Lenin na początku wojny polsko-bolszewickiej (1920) kazał zbudować makietę terenu działań operacyjnych (m.in. na obszar Rzeczpospolitej), aby na bieżąco móc śledzić ich przebieg.

W okresie międzywojennym bardzo interesujący model terenu dużego obszaru powstał w Paryżu. W 1931 r. podczas kongresu geograficznego zaprezentowano ogromny model północnej Francji w skali 1:20 000 z dwukrotnie powiększoną skalą pionową, na który naklejono mapę wydrukowaną na specjalnym rozciągliwym papierze (robionym z włókien bambusowych).

*Renowacja średniowiecznych modeli w muzeum Hôtel National des Invalides*

Już po zakończeniu I wojny światowej niemiecki kartograf Karl Wenschow po raz pierwszy przeprowadził eksperyment z automatycznym modelowaniem terenu w bloku gipsowym, wykorzystując do tego pantograf oraz włoską frezarkę. Przez całą II wojnę światową Luftwaffe wykorzystywała tę metodę do opracowania map plastycznych, po zakończeniu wojny Amerykanie przejęli od Niemców maszyny i urządzenia do modelowania rzeźby terenu, a w 1947 r. wdrożyli w armii projekty mobilnych zestawów do wykonywania modeli terenu.

Cdn.

**Płk rez. dr Eugeniusz Sobczyński**
w latach 1999-2005 szef Zarządu Geografii Wojskowej

Literatura (do wszystkich części)
•[1] https://oldtopographer.net/2014/09/14/terrain-models/;
•[2] Leksykon wiedzy wojskowej, wyd. MON, Warszawa 1978;
•[3] J. Kreutzinger: Topografja, Pomiar i zdjęcie kraju, Kartografja i wojskowe znaczenie terenu, Warszawa 1928;
•[4] J. Drabek, F. Piątkowski: 1000 słów o mapach i kartografii, wyd. MON, Warszawa 1989;
•[5] B. Dzikiewicz: Topografia, wyd. trzecie, wyd. MON, Warszawa 1971;
•[6] D. Gotlib, R. Olszewski: Co z trzecim wymiarem, GEODETA 4/2006;
•[7] L. Elak: Taktyczne aspekty terenu w walce, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2013;
•[8] J. Szaflarski: Zarys kartografii, PPWK, Warszawa 1965;
•[9] S. Pietkiewicz: O sposobach przedstawiania terenu na mapach, Biblioteka Służby Geograficznej, tom 5, Warszawa 1930;
•[10] G. Crawley: Dissertation: Strategic Scenography: Staging the Landscape of War, Wien 2011;
•[11] F. Gygax: Das topographische Relief in Schweiz, Bern 1937;
•[12] L. Szaniawska, Nowe metody prezentacji rzeźby terenu: trójwymiarowe modele, kreskowanie i poziomice – zarys od XVI wieku do 1799 roku, w: „Analecta" 20/2 (39), 2011;
•[13] I. Warmoes, Musee des Plans-Reliefs. Historic Models of Fortified Towns, Paris 1999;
•[14] K. Łopatecki: Rola map i planów w działaniach taktycznych wojsk polskich i litewskich do początku panowania Stefana Batorego, w: TERMINUS t. 20 (2017), z. 3 (43);
•[15] http://www.patrimoines-saint-omer.fr/Le-territoire/Le-plan-relief-en-3D;
•[16] http://www.museedesplansreliefs.culture.fr/;
•[17] http://www.museedesplansreliefs.culture.fr/collections/publications;
•[18] A.W. Pearson, Allied Military Model Making during World War II, w: „Cartography and Geographic Information Science", Vol. 29, No. 3, 2002;
•[19] Peter Englund, Piękno i smutek. Dwadzieścia niezwykłych losów z czasów światowej pożogi, wyd. Znak, Kraków 2011;
•[20] A. Horne, The price of glory: Verdun 1916 (London: MacMillan & Co, 1962);
•[21] W. Weir, A. Klubiński, 50 bitew, które zmieniły świat, Od Maratonu przez Grunwald i Bitwę Warszawską po Stalingrad, Warszawa 2012, wyd. 2;
•[22] The construction of topographical models and relief maps w: „AMS (Army Map Service) Bulletins", No. 8, Washington, June 1944;
•[23] T. Downing, Podniebni szpiedzy. Aliancki zwiad lotniczy w II wojnie światowej, wyd. Rebis, Poznań 2013;
•[24] https://www.youtube.com/watch?v=C0gOE8BeoUc&has_verified=1;
•[25] F. Chase, These childish things, „The Field Artillery Jurnal", July 1946;
•[26] R. Atkinson, Afryka Północna 1942-1943, Jak rodziła się militarna potęga Ameryki, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2005;
•[27] D.L. Miller, Władcy przestworzy, Amerykańscy lotnicy w walce z nazistowskimi Niemcami, wyd. I, wyd. Replika, Poznań 2017;
•[28] B. Krassowski, Polska kartografia wojskowa w latach 1918-1945, MON, Warszawa 1974;
•[29] M. Wańkowicz, Monte Cassino, Instytut Wydawniczy Pax, Warszawa 1978;
•[30] https://www.youtube.com/watch?v=gBx8A0xVxbI;
•[31] https://www.loc.gov/rr/geogmap/guides.html;
•[32] A.B. Clough, The Second World War 1939-1945. Army, maps and survey. War Office, London, UK 1952;
•[33] TM-5-249, Terrain Model and Relief Map Making, Dept. of the Army, April 1956;
•[34] P. Jurczyk, Stoły plastyczne, czyli krótka reminiscencja o specjalnym zadaniu produkcyjnym, „Geosygnał" nr 1(2)/1994, wyd. 6 Samodzielny Oddział Topogeodezyjny;
•[35] https://www.solidterrainmodeling.com/industries/military-sand-table/;
•[36] http://www.solidterrainmodeling.com/british-columbia-experience/;
•[37] https://www.solidterrainmodeling.com/stm-relations/brochure/;
•[38] Topografia wojskowa, wyd. MON, Sztab Generalny WP, syg. Szt. Gen 1124/83, Warszawa 1983;
•[39] https://www.summitmaps.com/.

więcej na www.geoforum.pl

# Sklepy

CZERSKI SINCE 1928

CZERSKI TRADE POLSKA Ltd
Biuro Handlowe
02-087 **WARSZAWA**
al. Niepodległości 219
tel. (22) 825 43 65

RUGGED.COM.PL

**Dystrybutor Getac, Durabook w Polsce**
Elmark Automatyka Sp. z o.o.
ul. Niemcewicza 76
05-075 **WARSZAWA-WESOŁA**
tel. (22) 773 79 37
rugged@elmark.com.pl
www.rugged.com.pl

GEOIDA

**GEOIDA Jacek Jerzewski**
Sprzedaż Gwarancja Serwis
Trimble, Leica, Topcon i in.
76-251 **KOBYLNICA**, ul. Leśna 9
tel. (59) 842 96 35,
607 243 883,
geoida@geoida.pl,
www.geoida.pl

NaviGate

ODBIORNIKI GPS/GNSS RTK
TACHIMETRY ELEKTRONICZNE
i ZROBOTYZOWANE
BEZZAŁOGOWE STATKI
POWIETRZNE (DRONY)
**Sklep Serwis Wypożyczalnia**
Autoryzowany dystrybutor:
Spectra Precision (ASHTECH),
Nikon, DJI Enterprise

SPECTRA PRECISION

Nikon

DJI ENTERPRISE

**KRAKÓW,** ul. Wadowicka 8a
www.navigate.pl
tel. (12) 200 22 28

To miejsce czeka
na Twoje ogłoszenie
o SKLEPIE
i kosztuje tylko
640 zł + VAT
rocznie

# Laser-3D.pl

**SKANERY LASEROWE**
**i OPROGRAMOWANIE**
**Laser-3D Jacek Krawiec**
30-224 **KRAKÓW**
al. Sosnowa 4
tel. 881 000 363
info@laser-3d.pl,
www.laser-3d.pl

Trimble
Autoryzowany Dystrybutor
ZMIENIAMY SPOSÓB TWOJEJ PRACY

**SKLEP • SERWIS**
**NAJEM • USŁUGI**
**WSPARCIE TECHNICZNE**
www.geotronics.com.pl
www.profigeo.pl
tel./faks (12) 416 16 00

GEOPRYZMAT

Instrumenty optyczne, GPS
i skanery
Wyłączny dystrybutor
marek Pentax i Kolida
05-090 **RASZYN**
ul. Wesoła 6
tel./faks (22) 720 28 44
www.geopryzmat.com

MAXNET
Lech Wereszczyński

03-916 **WARSZAWA**
ul. Walecznych 11/1 – 8
tel./faks (22) 617 33 73
www.eu-maxnet.pl

Carlson
...Surveyors' #1 Choice

Hemisphere

# Serwisy

GEOPRYZMAT

Serwis instrumentów
optycznych i elektronicznych
marek Pentax, Kolida i innych
05-090 **RASZYN,** ul. Wesoła 6
tel./faks (22) 720 28 44
www.geopryzmat.com

CZERSKI SINCE 1928

**MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERSKI**
**Naprawa Przyrządów**
**Optycznych**
Serwis instrumentów
Wild/Leica
02-087 **WARSZAWA**
al. Niepodległości 219
tel. (22) 825 43 65
fax (22) 825 06 04

**Centrum Serwisowe**
**Nadowski**
43-100 **TYCHY**
ul. Rybna 34
tel. (32) 227 11 56
www.nadowski.pl
Serwis: Zeiss, Leica,
Sokkia, ComNav

**PUH GEOBAN K. Z. Baniak**
Serwis Sprzętu
Geodezyjnego
30-133 **KRAKÓW**
ul. J. Lea 116
tel./faks (12) 637 30 14
tel. 502 705 713

To miejsce czeka
na Twoje ogłoszenie
o SERWISIE
i kosztuje tylko
640 zł + VAT
rocznie

# Instytucje

**Główny Urząd Geodezji**
**i Kartografii**
www.gugik.gov.pl
gugik@gugik.gov.pl
Warszawa, ul. Wspólna 2

- **główny geodeta kraju**
Waldemar Izdebski
tel. (22) 563 14 44
waldemar.izdebski@gugik.gov.pl
- **zastępca głównego geodety kraju**
Alicja Kulka
tel. (22) 563 14 55
- **dyrektor generalny**
Beata Mastalerz
tel. (22) 563 13 33
dyr.generalny@gugik.gov.pl
- **Departament Geodezji, Kartografii i Systemów Informacji Geograficznej dyrektor**
Adam Andrzejewski
tel. (22) 563 13 55
gugik.gi@gugik.gov.pl
- **Departament Informacji o Nieruchomościach dyrektor**
Rafał Władziński
tel. (22) 563 13 88
gugik.kn@gugik.gov.pl
- **Departament Informatyzacji i Rozwoju Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego dyrektor**
Jarosław Zembrzuski
tel. (22) 563 13 66
gugik.iz@gugik.gov.pl
- **Departament Nadzoru, Kontroli i Organizacji Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dyrektor**
Adolf Jankowski
tel. (22) 563 13 13
gugik.ng@gugik.gov.pl
- **Departament Spraw Obronnych i Ochrony Informacji Niejawnych dyrektor**
Szczepan Majewski
tel. (22) 563 14 33
gugik.so@gugik.gov.pl
- **Departament Strategii, Współpracy Zagranicznej oraz Informacji Publicznej dyrektor**
Ewa Surma
tel. (22) 563 13 29
ewa.surma@gugik.gov.pl
- **Komisja Standaryzacji Nazw Geograficznych poza Granicami Rzeczypospolitej Polskiej przy Głównym Geodecie Kraju przewodniczący**
Maciej Zych
ksng.gugik.gov.pl

**Ministerstwo Rozwoju**
00-507 Warszawa
pl. Trzech Krzyży 3/5
www.gov.pl/web/rozwoj
● **podsekretarz stanu**
Robert Nowicki
tel. (22) 630 11 50
sekretariatRNowickiego@mpit.gov.pl
● **Departament Architektury, Budownictwa i Geodezji**
**dyrektor**
Anita Grabowska-Wlaź
ul. T. Chałubińskiego 4/6
tel. (22) 522 51 00
sekretariatDAB@miir.gov.pl
● **Rada Infrastruktury Informacji Przestrzennej**
**przewodniczący**
Waldemar Izdebski
www.radaiip.gov.pl

**Ministerstwo Obrony Narodowej, Dowództwo Generalne Rodzajów Sił Zbrojnych**
● **Szefostwo Rozpoznania Geoprzestrzennego**
00-909 Warszawa
Al. Jerozolimskie 97
**szef** płk Sławomir Jakubiuk
tel. 261 849 013

**Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi**
00-930 Warszawa
ul. Wspólna 30
www.minrol.gov.pl
● **Departament Gospodarki Ziemią**
**dyrektor** wakat
tel. (22) 623 18 41
sekretariat.gz@minrol.gov.pl
● **Wydział Geodezji i Klasyfikacji Gruntów**
**naczelnik** Robert Kowalczyk
tel. (22) 623 13 85

**Instytut Geodezji i Kartografii**
02-679 Warszawa
ul. Z. Modzelewskiego 27
tel. (22) 329 19 00
www.igik.edu.pl
● **dyrektor** Robert W. Bauer
robert.bauer@igik.edu.pl

**Polska Akademia Nauk**
00-901 Warszawa
pl. Defilad 1
www.pan.pl
● **Komitet Geodezji PAN**
www.gik.pan.pl
**przewodniczący**
prof. Jan Kryński
jan.krynski@igik.edu.pl

# Organizacje

**Geodezyjna Izba Gospodarcza**
00-043 Warszawa
ul. Czackiego 3/5
tel./faks (22) 827 38 43
www.gig.org.pl

**Ogólnopolski Związek Zawodowy Geodetów**
ul. Szlak 77/222 (klatka B2)
31-153 Kraków
tel./faks (12) 291 93 02
biuro@ozzg.pl, www.ozzg.pl

**Polska Geodezja Komercyjna Krajowy Związek Pracodawców Firm Geodezyjno-Kartograficznych**
ul. Nowy Świat 54/56
00-363 Warszawa
tel. (22) 378 48 78
www.geodezja-komercyjna.pl

**Polskie Towarzystwo Fotogrametrii i Teledetekcji, Sekcja Naukowa SGP**
ptfit.sgp.geodezja.org.pl

**Polskie Towarzystwo Geodezyjne**
59-220 Legnica
ul. Władysława Łokietka 18
www.ptg-org.pl

**Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej**
02-679 Warszawa
ul. Modzelewskiego 27
tel. kom. 601 083 147
www.ptip.info, www.rg.ptip.org.pl

**Stowarzyszenie Biegłych Sądowych z Zakresu Geodezji**
31-047 Kraków,
ul. J. Sarego 19/3
tel. kom. 602 250 857
biegligeodeci@gmail.com

**Stowarzyszenie Geodetów Polskich Zarząd Główny**
00-043 Warszawa
ul. T. Czackiego 3/5, pok. 416
tel./faks (22) 826 87 51
www.sgp.geodezja.org.pl

**Stowarzyszenie Kartografów Polskich**
51-601 Wrocław
ul. J. Kochanowskiego 36
tel. (71) 345 91 45
www.polishcartography.pl


## Prenumerata tradycyjna GEODETY 2020

● **Roczna z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 440,64 zł**, w tym 8% VAT.
● **Pojedyncze wydanie – 36,72 zł**, w tym 8% VAT.
● **Roczna studencka/uczniowska z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 298,08 zł**, w tym 8% VAT. Warunkiem uzyskania zniżki jest przesłanie do redakcji skanu ważnej legitymacji studenckiej (tylko studia na kierunkach geodezyjnych lub geograficznych) lub uczniowskiej (tylko szkoły geodezyjne).
● **Roczna zagraniczna z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY– 583,20 zł**, w tym 8% VAT.
W każdym przypadku prenumerata obejmuje koszty wysyłki.
Egzemplarze archiwalne można zamawiać do wyczerpania nakładu.
Warunkiem realizacji zamówienia jest otrzymanie przez redakcję potwierdzenia z banku o dokonaniu wpłaty na konto:
**04 1240 5989 1111 0000 4765 7759**.
Najwygodniej złożyć zamówienie, korzystając z formularza w zakładce **Prenumerata** na portalu **Geoforum.pl**.
Realizujemy również zamówienia składane:
● mailowo: prenumerata@geoforum.pl
● telefonicznie: tel. (22) 646 87 44, (22) 849 41 63 (w godzinach 7.00-15.00)
● listownie: Geodeta Sp. z o.o., ul. Narbutta 40/20, 02-541 Warszawa.
Po upływie okresu prenumeraty automatycznie wystawiamy i przesyłamy mailem kolejną fakturę na taki sam okres. O ewentualnej rezygnacji z przedłużenia prenumeraty prosimy poinformować redakcję listownie, telefonicznie lub mailowo, najlepiej przed upływem okresu prenumeraty.
Dokonanie wpłaty na prenumeratę oznacza akceptację **Regulaminu prenumeraty GEODETY**.
Więcej o dostępie do internetowego Archiwum GEODETY na portalu Geoforum.pl w zakładce Archiwum GEODETY.

**GEODETA** jest również do kupienia w sieciach kolporterów prasy:
● Garmond, ● Kolporter, ● Ruch,
oraz w wybranych punktach na terenie kraju:
● **Warszawa** – Księgarnia Akademicka Oficyny Wydawniczej Politechniki Warszawskiej,
pl. Politechniki 1 (GG PW), tel. (22) 234 61 44;

## Prenumerata GEODETY cyfrowego (egeodeta24.pl)

● **Roczna – 272,18 zł**, w tym 8% VAT.
● **Półroczna – 145,81 zł**, w tym 8% VAT.
● **Kwartalna – 77,76 zł**, w tym 8% VAT.
● **Pojedyncze wydanie – 27,54 zł**, w tym 8% VAT.
GEODETĘ cyfrowego można zamawiać w serwisie **egeodeta24.pl** działającym 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu. Użytkownik zakłada w serwisie konto, na którym składa zamówienia, dokonuje płatności elektronicznych, odbiera zakupione wydania oraz wystawione faktury. Zamawiać można prenumeratę oraz/lub pojedyncze wydania. Zakupione wydania są dostępne zaraz po dokonaniu płatności elektronicznej.
Jeśli użytkownik nie chce skorzystać z płatności elektronicznej, może wybrać wystawienie faktury proforma i opłacenie jej przelewem bankowym. Po otrzymaniu płatności redakcja wystawia fakturę i udostępnia opłacone wydania. O kolejnych zmianach statusu zamówienia, w tym o nowych opublikowanych wydaniach, użytkownik jest na bieżąco informowany drogą mailową.
Istnieje możliwość zamówienia tylko wybranych wydań zawierających określone treści. Wyszukiwarka uwzględniająca autorów, tytuły oraz słowa kluczowe pozwala łatwo odnaleźć artykuły odpowiadające potrzebom użytkownika.

# W kraju

## Marzec

**(18-20.03) Wrocław**
Warsztaty „Remote Sensing of Environment" organizowane przez Instytut Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu wspólnie z RUS Copernicus oraz ESA
→www.upwr.edu.pl/research/49016/geoworkshops.html

## Kwiecień

**(14-15.04) Wrocław**
V Seminarium szkoleniowe pod hasłem „Państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny w infrastrukturze informacji przestrzennej" organizowane przez Ośrodek Szkolenia Geodetów i Kartografów SGP oraz Zarząd Oddziału SGP we Wrocławiu
→https://wroclaw.sgp.geodezja.org.pl

**(16-18.04) Rzeszów**
XLII Olimpiada Wiedzy Geodezyjnej i Kartograficznej
→www.sgp.geodezja.org.pl

**(22-23.04) Serock**
Kongres GIS 2020 pod hasłem „Przestrzeń. Równowaga. Przewaga" organizowany przez Esri Polska
→www.kongresgis2020.pl

## Maj

**(06-08.05) Falenty**
Ogólnokrajowe seminarium szkoleniowe z cyklu „Problematyka stosowania przepisów prawa w dziedzinie geodezji i kartografii"; szczegóły w ramce
→www.sgp.geodezja.org.pl

**(12-14.05) Gliwice**
Międzynarodowe Expo i Multikonferencja InfraBIM
→https://infrabim.info

## Czerwiec

**(02-04.06) Bydgoszcz**
28. Konferencja Naukowo-Techniczna SCEgeo pod hasłem „Geodezja, budownictwo i geoinformacja w zrównoważonym rozwoju" organizowana przez Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska UTP w Bydgoszczy oraz SGP Oddział w Bydgoszczy
→http://scegeo.utp.edu.pl/pl

**(03-05.06) Wieliczka**
V Konferencja Naukowo-Techniczna pod hasłem „Innowacje w geodezji i kartografii, gospodarce nieruchomościami oraz ochronie wód powierzchniowych" połączona z obchodami jubileuszu 50-lecia pracy zawodowej prof. Karola Nogi
→https://konferencja.innowacje.uplublin.pl

(18-19.06) Toruń
IX Ogólnopolska Konferencja z cyklu „GIS w nauce" organizowana przez Katedrę Geomorfologii i Paleogeografii Czwartorzędu oraz Katedrę Geomatyki i Kartografii Wydziału Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej UMK w Toruniu
→https://giswnauce.umk.pl

## Wrzesień

**(15-18.09) Poznań**
GIScience 2020 – 11. Międzynarodowa Konferencja z zakresu nauk o informacji geograficznej organizowana przez UAM w Poznaniu
→www.giscience.org

**(16-18.09) Jachranka**
VII Ogólnopolska Konferencja Techniczna pod hasłem „Nowoczesne technologie w prowadzeniu PODGiK" organizowana przez firmę Geo-System z Warszawy
→www.podgik.pl

**(24-25.09) Ostrów Wielkopolski**
XXIII Kaliska Konferencja Naukowo-Techniczna z cyklu „Kataster nieruchomości" organizowana przez Zarząd Główny SGP oraz SGP Oddział w Kaliszu
→www.sgp.geodezja.org.pl

**(24-25.09) Olsztyn**
II Międzynarodowa Konferencja nt. „Gospodarowanie przestrzenią wodną i jej otoczeniem – aspekty teoretyczne i praktyczne"
→http://www.uwm.edu.pl/wmsconference/pl

**(28-30.09) Olsztyn**
XXII Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe Polskiego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji pod hasłem „Fotogrametria, Teledetekcja, Geoinformacja: stan aktualny i tendencje rozwoju"
→www.uwm.edu.pl/fit

## Październik

**(15-16.10) Legnica**
XV Konferencja Techniczna nt. „Koordynacja usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu" organizowana przez Zarząd Główny SGP oraz SGP Oddział w Legnicy
→www.sgp.geodezja.org.pl

# Na świecie

## Maj

**(07-09.05) Praga (Czechy)**
6. Międzynarodowa konferencja nt. teorii, zastosowań i zarządzania systemami informacji geograficznej – GISTAM 2020 organizowana przez INSTICC
→www.gistam.org

**(10-14.05) Amsterdam (Holandia)**
Tydzień Roboczy Międzynarodowej Federacji Geodetów (FIG) pod hasłem „Smart surveyors for land and water management"
→www.fig.net/fig2020

**(12-15.05) Dubrownik (Chorwacja)**
Konferencja INSPIRE 2020 organizowana przez Komisję Europejską i Uniwersytet Północy (Sveučilište Sjever) w Koprivnicy; spotkanie ma być skoncentrowane na problematyce związanej ze „zrównoważoną cyfryzacją" oraz „zrównoważonym cyfrowym rozwojem"
→https://inspire.ec.europa.eu/conference2020

## Październik

**(12-15.10) Vancouver (Kanada)**
Year in Infrastructure 2020 – doroczna konferencja firmy Bentley Systems
→https://yii.bentley.com/

**(13-15.10) Berlin (Niemcy)**
Intergeo 2020 – międzynarodowe targi, na których prezentowane są najnowsze technologie, sprzęt i oprogramowanie geodezyjne czołowych producentów z całego świata; wydarzenie połączone będzie z kongresem, podczas którego międzynarodowi eksperci z poruszą najgorętsze tematy z branży
→www.intergeo.de

## GEODETA POLECA

**6-8 maja br., Falenty**
**XII Seminarium szkoleniowe z cyklu „Problematyka stosowania przepisów prawa w dziedzinie geodezji i kartografii"**

W programie wydarzenia przewidziano 8 bloków tematycznych:
- Nowelizacja przepisów – *Prawo geodezyjne i kartograficzne*.
- Panel dyskusyjny pod hasłem „Zmiany w ustawie *Prawo geodezyjne i kartograficzne* – wynikające z nich udogodnienia i zagrożenia".
- Granice działek ewidencyjnych i ich relacje z granicami nieruchomości oraz użytki.
- Czynność materialno-techniczna a postępowanie administracyjne w ewidencji gruntów i budynków.
- Orzecznictwo sądowe i nadzorcze w sprawach dotyczących geodezji i kartografii.
- Informatyzacja usług administracji publicznej.
- Nowoczesne techniki pomiarowe a państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny.
- Zagadnienia geodezyjne właściwe dla Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: ochrona gruntów rolnych, scalanie.

Jak zapowiadają organizatorzy, wykładowcami będą eksperci i prelegenci zajmujący się na bieżąco stosowaniem aktualnych przepisów w geodezji i kartografii. Zgłoszenia przyjmowane są do 30 kwietnia.

**Organizator:** Stowarzyszenie Geodetów Polskich, Główna Komisja Kształcenia Zawodowego oraz Zarząd Oddziału SGP w Warszawie
**Patronat medialny:** Redakcja miesięcznika GEODETA i portalu Geoforum.pl
**Szczegóły:** www.sgp.geodezja.org.pl

# Księgarnia geoforum.pl



## Imersyjny system mobilny do fotogrametrycznych pomiarów 3D

**Karol Kwiatek**; autor opisuje wpływ użycia obrazów imersyjnych w dostępnym oprogramowaniu wykorzystującym model sferyczny na dokładność pomiarów fotogrametrycznych; 230 stron, Wydawnictwo AGH, Kraków 2020

● 375 ..... 79,00 zł

## Procedury geodezyjno-prawne ustalania granic i podziałów nieruchomości

**Dariusz Felcenloben**; autor kompleksowo przedstawia problematykę dotyczącą zagadnień prawnych związanych m.in. z rozgraniczaniem nieruchomości oraz wznawianiem znaków i wyznaczaniem punktów granicznych; 596 stron, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2019

● 372 ..... 159,00 zł

## Obliczanie powierzchni i kubatury budynku – poradnik z przykładami. Wydanie 1. zaktualizowane

**Andrzej Pogorzelski, Jan Sieczkowski**; publikacja szeroko ujmuje zasady przedmiaru, obmiaru i obliczania powierzchni użytkowych mieszkań oraz kubatury budynków lub ich części; 234 strony, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2019

● 371 ..... 77,00 zł

## Zastosowanie fotogrametrii jednoobrazowej w precyzyjnych pomiarach 3D...

**Piotr Gołuch**; w publikacji przedstawione zostały metryczne i matematyczne podstawy opracowań fotogrametrycznych, a także autorska koncepcja realizacji pomiarów; 208 stron; Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2019

● 368 ..... 45,00 zł

## Procedury inwestycyjno-budowlane. Podstawy BIM

**Witold Andrzej Werner, Zbigniew Kacprzyk**; publikacja w kompleksowy sposób przybliża obecnym i przyszłym inwestorom oraz projektantom prawne i praktyczne meandry prowadzenia procesu inwestycyjno-budowlanego; 242 strony, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2019

● 364 ..... 70,00 zł

## Portret Politechniki Warszawskiej 2015

**Autor zdjęć: Stanisław Nazalewicz, tekst: Maciej Chmielewski;** dwujęzyczny (polsko-angielski) album fotograficzny zawiera ponad 100 zdjęć gmachów tej szacownej uczelni, 148 stron, wyd. GEODETA, Warszawa 2015

● 221 ..... 68,25 zł

## Poczet Profesorów

**Jerzy Przywara i Zbigniew Leszczewicz (wywiady), Stanisław Nazalewicz (portrety), Katarzyna Pakuła-Kwiecińska (redakcja);** jubileuszowy album z okazji 95-lecia Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej prezentujący w bogato ilustrowanych wywiadach 14 sylwetek profesorów; 212 stron, wyd. GEODETA, Warszawa 2016

● 245 ..... 75,00 zł

## Wstęp do geoinformacji z ArcGIS

**Iwona Jażdżewska, Łukasz Lechowski;** opracowanie obejmuje podstawowe informacje niezbędne do lepszego zrozumienia idei geoinformacji oraz treści ułatwiające przystąpienie do pracy z oprogramowaniem GIS; 172 strony, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2018

● 353 ..... 48,00 zł

## Wieloaspektowa analiza konfliktów przestrzennych

**Iwona Cieślak;** publikacja wskazuje, jak przeszukiwać przestrzeń w celu rozpoznania tych jej fragmentów, które z większym prawdopodobieństwem mogą stać się przedmiotem sporów między użytkownikami tej przestrzeni; 174 strony, Wydawnictwo UWM, Olsztyn 2018

● 349 ..... 47,00 zł

## Zastosowanie technologii naziemnego skaningu laserowego w wybranych zagadnieniach geodezji inżynieryjnej

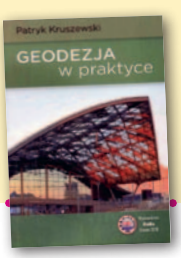
**Janina Zaczek-Peplinska, Michał Strach (red.)**; monografia prezentuje stan wiedzy i doświadczenia autorów w zakresie stosowania technologii naziemnego skaningu laserowego w szeroko pojętej geodezji inżynieryjnej na wybranych przykładach; 124 strony, OWPW, Warszawa 2017

● 293 ..... 35,00 zł

# BESTSELLER MIESIĄCA

**1.** Liderem sprzedaży w Księgarni Geoforum.pl w lutym została nowość **„Imersyjny system mobilny do fotogrametrycznych pomiarów 3D”** Karola Kwiatka (Wydawnictwo AGH, Kraków 2020). Autor przedstawia w niej problem panoram immersyjnych i ich zastosowania w pomiarach fotogrametrycznych.

**2.** **„Moja mapa. Tworzenie map w technologiach geoinformacyjnych”** Joanny Ewy Szafraniec (Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2018).




**3.** **„Geodezja w praktyce”** Patryka Kruszewskiego (Wydawnictwo KaBe, Krosno 2018).

# WYBIÓRCZY PRZEGLĄD PRASY

## Point of Beginning [luty 2020]

● Zapewne niejeden geodeta pomyślał sobie kiedyś: a może by tak rzucić wszystko i zamieszkać na bezludnej wyspie? Jak pokazuje artykuł **„Surveying to Preserve Gough Island's Birds"**, da się to zrobić, nie rezygnując ze swojej profesji. Bohaterem publikacji jest John Houston, który otrzymał zlecenie wykonania pomiarów w pobliżu Antarktydy na wyspie Gough będącej ponoć jednym z najbardziej nietkniętych przez człowieka ekosystemów na Ziemi. W artykule opisuje m.in., jak poradził sobie z precyzyjnymi pomiarami GNSS bez stacji bazowej.

● Wykorzystanie dronów w geodezji to nie tylko nowe możliwości, ale także nieznane wcześniej problemy – przekonuje autor artykułu **„Planning and Preparing For Better Drone Security"**. No bo co, jeśli bezzałogowiec stanie się na przykład celem ataku hakera? Okazuje się, że to wcale nie takie trudne. Wprawdzie czołowi producenci dronów wdrażają rozwiązania, które mają temu zapobiegać, ale i te da się obejść. A efekty utraty kontroli nad dronem mogą być opłakane. Przykładem jest bezzałogowiec, który w zeszłym roku bezprawnie wleciał na teren londyńskiego lotniska Gatwick, unieruchamiając je na 36 godzin.

## GPS World [luty 2020]

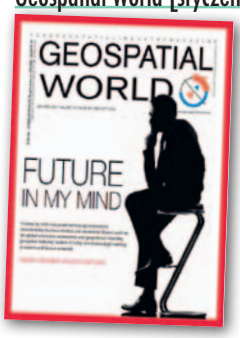
● W panelu dyskusyjnym **„Innovators Assemble"** czołowi producenci sprzętu satelitarnego dzielą się swoimi prognozami dotyczącymi postępu technologicznego w dziedzinie GNSS. Wszyscy zgodnie podkreślają, że jednym z największych wyzwań jest zakłócanie i spoofing sygnałów nawigacyjnych. Na problem ten coraz częściej zwracają zresztą uwagę sami użytkownicy – podkreśla jeden z panelistów. Przyszłość technologii GNSS ma także kształtować idea *sensor fusion*. Jeśli chodzi o sprzęt geodezyjny, producenci zapowiadają m.in. dalszy spadek cen oraz szersze wykorzystanie globalnych korekt.

● Co miesiąc w „GPS World" można znaleźć różnorodne artykuły prezentujące nowe technologie GNSS. Zazwyczaj skupiają się one na dokładności danej innowacji, rzadko jednak dotykają tematu integralności. W ocenie autorów artykułu **„Integrity for Safe Navigation"** to błąd, szczególnie biorąc pod uwagę potrzeby rynku pojazdów autonomicznych. W publikacji przeczytamy o tym, jak zadbano o integralność wyznaczania pozycji w nowej usłudze globalnych korekt firmy Sapcorda, które skierowane są przede wszystkim do masowego odbiorcy.

## GIM International [styczeń-luty 2020]

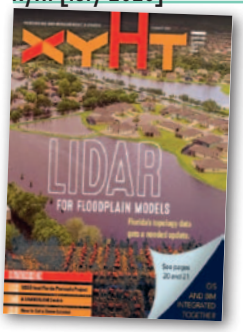
● Stosowanie modeli 3D BIM kojarzy się raczej z drogimi i nowoczesnymi inwestycjami. Autorzy artykułu **„3D BIM Model for Heritage Asset Management"** przekonują jednak, że metodyka ta sprawdza się również w zarządzaniu zabytkami, i to nie tylko tymi najwyższej rangi. W opisanym projekcie model BIM wykonano bowiem dla dawnej brytyjskiej stacji badawczej na Antarktydzie. Było to pilotażowe przedsięwzięcie, które pozwoli wykorzystać zebrane doświadczenia również dla innych obiektów. Jak przekonują autorzy eksperymentu, BIM jest przydatnym narzędziem nie tylko przy renowacji i bieżącym dbaniu o zabytek, ale także w wirtualnym udostępnianiu go szerokiej rzeszy internautów.

## Geospatial World [styczeń-luty 2020]




● W numerze wiele ważnych osobistości z całego świata geoinformatycznego dzieli się swoimi spostrzeżeniami na temat przyszłości branży. Szczególnie ciekawe są jednak wyniki przeprowadzonej wśród nich sondy. Połowa z ankietowanych uważa, że w 2020 r. branżę czeka spowolnienie gospodarcze, choć zdecydowana większość zapewnia, że akurat ich ono nie dotknie. Wśród największych wyzwań technologicznych liderzy wymieniają sztuczną inteligencję, podkreślając jednocześnie, że wbrew obiegowej opinii oznacza ona nowe miejsca pracy, a nie masowe zwolnienia.

## xyHt [luty 2020]




● Media społecznościowe budzą skrajne emocje – jedni są od nich uzależnieni, inni uważają je za narzędzie totalnej inwigilacji albo marnowanie czasu. Jak jednak przekonuje autor artykułu **„Social Media and the Surveyor"**, prowadząc biznes geodezyjny, warto zaprzyjaźnić się z tymi serwisami. I nie chodzi tu tylko o promowanie swojego przedsiębiorstwa w sieci, ale także o wymianę doświadczeń z kolegami i koleżankami po fachu.

## Civil Engineering Surveyor [luty 2020]

● Czasopisma geodezyjne pełne są dziś tematów nowych technologii, satelitów, algorytmów i baz danych. Czy jest w nich jeszcze miejsce na coś bardziej tradycyjnego? Na pewno w CES! W artykule **„Drawing cities"** przedstawiono sylwetkę Fullera – artysty, który rysuje mapy miast czarnym pisakiem. Na koncie ma już m.in. opracowania dla Londynu, Pekinu, a nawet Pjongjangu. Przykładowo, wykonanie mapy stolicy Chin zajęło mu 10 miesięcy i wymagało przejścia aż 1350 kilometrów!

## LiDAR Magazine [luty 2020]

● Co w czasopiśmie o takim tytule robi artykuł o konstelacjach małych satelitów radarowych? Jak wyjaśnia redakcja, potencjalnie stanowią one świetne uzupełnienie lotniczego skanowania laserowego. „Potencjalnie", bo na razie konstelacje te są wciąż w planach lub w budowie. Jedną z nich jest Capella Space, która ma pozyskiwać zobrazowania radarowe w rozdzielczości aż 0,5 metra. O możliwościach, jakie zaoferuje, przeczytamy w rozmowie z cyklu **„Quick Takes"**.

**Opracowanie: Jerzy Królikowski**

# EXPO & MULTI CONFERENCE

infraBIM
V4 VISEGRAD GROUP

12-14/05/2020

ORGANIZATORZY

ecdbim

infraTEAM

ARENA GLIWICE, POLSKA

www.infrabim.info

Międzynarodowe EXPO i MULTI KONFERENCJA. Największe wydarzenie BIM Europy Środkowo-Wschodniej.
Wiodący partnerzy i eksperci BUDOWNICTWA 4.0

## Architektura | Inżynieria Lądowa | Inżynieria Środowiska

## Wydarzenia podczas infraBIM2020

- EXPO 2020
- DRONE ZONE
- TIME SPACE
- MARATHON
- HACKATHON
- FOOD BRIDGE
- HYDE PARK
- INFRASTRUCTURE ASSET MANAGEMENT ACADEMY
- WORKSHOP

## Nasi partnerzy

FLUOR, ARKANCE SYSTEMS, AEC DESIGN, TechData, Bentley, Trimble, REbuild, Leica Geosystems, MAT, ARUP, GRAITEC, datacomp, CADmost, EPK, BIM Corner

GŁÓWNY PARTNER AKADEMICKI Politechnika Śląska

ŚLĄSK WSPIERA INNOWACJE

WIELKA SKALA I DUŻE EMOCJE Arena Gliwice

URZĄD ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH

Ja czytam
GEODETĘ
A Ty?
geoforum.pl egeodeta24.pl