MAGAZYN GEOINFORMACYJNY

GEODETA

STYCZEŃ 2022

NR 1 (320) ISSN 1234-5202 NR INDEKSU 339059
CENA 42,14 ZŁ (w tym 8% VAT)

GEODEZJA GLOBALNA POLSKA SPECJALNOŚĆ

- Noworoczne zmiany legislacyjne s. 24
- Krajowa Mapa Koron Drzew: od ambitnego pomysłu do realizacji s. 26
- Do RPO i GGK w sprawie ustalania przebiegu granic działek s. 32
- Prof. Stefan Hausbrandt: 125. rocznica urodzin i 50. rocznica śmierci s. 50

WYBIERZ WERSJĘ PAPIEROWĄ LUB CYFROWĄ GEODETY

W PRENUMERACIE NA ROK 2022 TANIEJ!

GEODETA 2022	PAPIER*	CYFRA*
Zamawiasz	geoforum.pl	egeodeta24.pl
1 egzemplarz	42,14 zł	31,32 zł
Prenumerata na 12 miesięcy	466,56 zł	298,08 zł
Oszczędzasz w prenumeracie	**39,12 zł**	**77,76 zł**

*ceny brutto na 2022 rok (w tym 8% VAT)

I CZYTAJ NAS CO MIESIĄC!

Wszystko jest kwestią czasu

Przez długie lata Politechnika Warszawska oraz Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie były w zakresie geodezji wiodącymi jednostkami naukowymi, właściwie bez konkurencji w skali kraju. Ostatnio jednak coraz częściej słyszymy o sukcesach, i to światowych, młodych naukowców z innych ośrodków. Prężne zespoły działają chociażby na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu (s. 18) czy Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie (s. 10). Polacy bez kompleksów biorą udział w międzynarodowych inicjatywach, a nawet im przewodniczą, zdobywając przy tym prestiżowe nagrody.

Tym, co dzisiaj rozpala wyobraźnię ludzi nauki, są oczywiście technologie kosmiczne. Wielkie kariery robi się, uprawiając **geodezję globalną**, której zadaniem jest zapewnienie dokładnego i stabilnego w czasie układu odniesienia. Układ taki stanowi referencję nie tylko dla prac geodezyjnych, ale również dla obserwacji ruchu płyt tektonicznych czy precyzyjnej nawigacji. Żeby było jeszcze dokładniej, naukowcy z UP we Wrocławiu już dziś integrują różne techniki satelitarne na pokładzie satelitów i zapowiadają rychłą realizację układów odniesienia… w kosmosie.

Modelowanie orbit stało się tak wyrafinowane i precyzyjne, że na podstawie pomiarów satelitarnych można wyciągać wnioski dotyczące czynników zakłócających. Z wachlarza potencjalnych korzyści jeszcze nie do końca zdajemy sobie sprawę. Przykład pierwszy z brzegu to przewidywanie ze sporym wyprzedzeniem tras przejścia huraganów. Mrzonka? Skądże znowu, naukowcy z WAT już piszą o tym artykuły, proponując konkretne rozwiązania. A słyszeliście o metodzie wyznaczania zmian poziomu oceanów za pomocą anteny GPS, ale umieszczonej do góry nogami i obserwującej sygnały odbite od wody?

Kolejne wyzwania i szanse niesie **geodezja kwantowa** (w obserwatorium IGiK w Borowej Górze pracuje już grawimetr kwantowy, wkrótce pojawi się na orbicie pierwszy satelita wyposażony w taki instrument). No i powoli dorastamy do **geodezji relatywistycznej**. Teoria mówi, że mając wystarczająco stabilne zegary (bagatela, 10^{-19} sekundy), będziemy mogli wyznaczać powierzchnie stałego potencjału siły ciężkości, czyli wykonywać niwelację precyzyjną na dowolne odległości z dokładnością 1 mm! W praktyce jest na razie mały problem z tymi zegarami, bo technologia nie nadąża. Ale i to jest tylko kwestią czasu.

Katarzyna Pakuła-Kwiecińska

W NUMERZE

KRAJ

Plusy i minusy 2021 8
Przeglądając największe geodezyjne sukcesy i porażki poprzedniego roku, mamy dojmujące wrażenie *déja vu*

WYWIAD

Czyjeś zakłócenie czyimś sygnałem 10
Rozmawiamy z prof. **Januszem Boguszem** – pracownikiem badawczo-dydaktycznym Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT, zasiadającym w ścisłych władzach Międzynarodowej Asocjacji Geodezji, laureatem nagrody im. prof. Barana

NAUKA

Układ z kosmosu 18
Naukowcy z Instytutu Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu już dziś zapowiadają, że realizacja przyszłych układów odniesienia odbywać się będzie w kosmosie

Scalająca rola GIScience 46
Nauka o geoinformacji wywodzi się z nauk geograficznych, geodezyjnych i informatycznych. To rodzi pytanie, jakie między nimi zachodzą interakcje?

PRAWO

Prawne fajerwerki 24
Tradycyjnie z nowym rokiem w życie wchodzi wiele przepisów. Część z tych zmian dotyczy również geodezji – zarówno pośrednio, jak i bezpośrednio

Ingerencja w granice nieruchomości 32
Dr **Józef Maślanka**, adiunkt na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie, pisze do GGK i RPO ws. ustalania przebiegu granic działek

Kolejny ważny krok, ale... 40
Jakie zmiany czekają BDOT10k w najbliższych latach, a jakie już obowiązują? Czy prowadzenie tych baz stało się prostsze?

PROJEKT

Od ambitnego pomysłu do realizacji 26
Opublikowana niedawno Krajowa Mapa Koron Drzew to ciekawy w skali światowej przykład wykorzystania technologii big data i praktycznego zastosowania otwartych geodanych przez biznes

ADMINISTRACJA

Kartografia na zakręcie 36
Czy po szerokim otwarciu baz danych PZGiK sensowne jest jeszcze wydawanie urzędowych map? Kartografowie przekonują, że tak. Więcej na ten temat w relacji z grudniowego posiedzenia PRGiK

TECHNOLOGIE

Cyfryzuj albo giń 42
Na konferencji Bentley Systems Year In Infrastructure głos zabierają głównie użytkownicy oprogramowania tej firmy, którzy na własnych projektach pokazują, że umiejętna cyfryzacja budownictwa pozwala oszczędzać czas i pieniądze

WSPOMNIENIE

Ikona i mentor, a nie same formy 50
Pod koniec ubiegłego roku obchodziliśmy 125. rocznicę urodzin oraz 50. rocznicę śmierci Stefana Hausbrandta – wybitnego polskiego geodety i profesora Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej. Z tej okazji WGiK PW przygotował specjalną wystawę

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, Jerzy Królikowski, Damian Czekaj, Bogdan Grzechnik
Opracowanie graficzne: Andrzej Rosołek
Korekta: Jolanta Spodar
Druk: ZG Taurus Roszkowscy Sp. o.o.
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)

Ilu geodetów uprawnionych przybyło?

Liczba uprawnień zawodowych w poszczególnych zakresach wydanych w latach 2009-2021

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1. geodezyjne pomiary syt.-wys.	413	488	480	118	262	321	119	128	149	138	260	73	240
2. rozgraniczanie i podziały...	264	283	319	94	133	133	54	61	74	87	160	73	112
3. geodezyjne pomiary podstawowe	0	0	2	0	4	3	0	4	2	0	1	11	5
4. geodezyjna obsługa inwestycji	33	36	48	25	30	34	28	17	23	33	37	16	21
5. geod. urz. terenów rolnych i leśnych	3	6	5	5	4	3	3	2	2	14	5	1	8
6. redakcja map	2	10	23	0	0	1	0	0	0	1	1	8	3
7. fotogrametria i teledetekcja	9	8	12	0	0	0	0	1	0	0	4	3	0
RAZEM	724	831	889	242	433	495	204	213	250	273	468	185	389

10 grudnia zakończyła się ostatnia w 2021 r. sesja egzaminacyjna na uprawnienia zawodowe w dziedzinie geodezji i kartografii. Przystąpiło do niej 79 osób, z czego 57 zdało. Łącznie w całym ub.r. w egzaminach wzięło udział 560 osób, a sukcesem zakończyły je 382. Daje to zatem zdawalność na poziomie 68%, czyli wyraźnie wyższą niż rok wcześniej (53%). W przypadku poszczególnych sesji egzaminacyjnych wskaźnik ten wahał się od 59 do 81%.
Jak wynika z rejestru prowadzonego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii, w mijającym roku wydano łącznie 389 dokumentów uprawnień geodezyjnych i kartograficznych (szczegóły w tabeli). To aż ponaddwukrotnie więcej niż w roku 2020, choć o 17% mniej niż w 2019 r. Głównym powodem tego skoku jest oczywiście pandemia koronawirusa. W 2020 r. z powodu dwukrotnie wprowadzanych obostrzeń udało się przeprowadzić jedynie trzy sesje egzaminacyjne – w lutym, wrześniu i październiku. Organizowanie egzaminów było wstrzymane również na początku 2021 roku. Wznowiono je jednak decyzją z 1 marca, dzięki czemu pierwsza sesja mogła się odbyć pod koniec kwietnia. Łącznie zorganizowano ich 8.

Podobnie jak w latach ubiegłych najwięcej uprawnień wydano w zakresie 1 (62%). O połowę mniej popularna była „dwójka" (29%), a tylko co 20. wydany dokument dotyczył „czwórki".
Ponadto poprzedni rok po raz kolejny potwierdził, że tzw. deregulacja Gowina nie przyniosła znaczącego wzrostu liczby wydawanych uprawnień. Przypomnijmy, że na mocy tej reformy z 2014 r. uprawnienia z zakresów 3, 6 i 7 można uzyskać bez egzaminu – w tym celu należy jednak przedstawić dokumenty potwierdzające zdobycie odpowiedniego wykształcenia. W 2021 roku tylko 8 osób zdobyło uprawnienia z jednego z tych trzech zakresów, przy czym wyjątkowo nie wydano żadnego dokumentu w zakresie 7 (fotogrametria i teledetekcja).

JK

PTG o wstępnym projekcie podziału

Polskie Towarzystwo Geodezyjne opublikowało na swojej stronie internetowej normę branżową prezentującą rekomendowane zasady sporządzania wstępnego podziału nieruchomości. Opracowanie przygotowała Komisja Standaryzacyjna PTG, a zarząd tej organizacji zatwierdził je 14 grudnia. Oprócz rekomendacji dotyczących m.in. zgłaszania pracy, ogólnych zasad jej wykonania czy zgodności wstępnego projektu z MPZP norma zawiera przykłady: wstępnego projektu, wniosku o wszczęcie postępowania oraz uzupełnienia wniosku ws. podziału.
Jak wyjaśniają przedstawiciele PTG, stosowanie tej normy oczywiście nie jest w żadnej mierze obowiązkowe. Organizacja liczy jednak, że dokument przyczyni się do realnego podniesienia jakości wykonywanych prac oraz do ujednolicenia postępowań prowadzonych przez organy administracji publicznej w tym zakresie. „Z jednej strony zbiór zaproponowanych przez nas skonkretyzowanych zasad wskazuje aspekty prac, które powinny być wzięte pod uwagę przy ich wykonywaniu, a z drugiej wskazuje na sposób ich realizacji i procedowania" – tłumaczy PTG. Organizacja jest otwarta na zgłaszanie uwag do tego dokumentu, jak również na propozycje przygotowania kolejnych norm branżowych. Więcej 23 grudnia na Geoforum.pl.

Redakcja

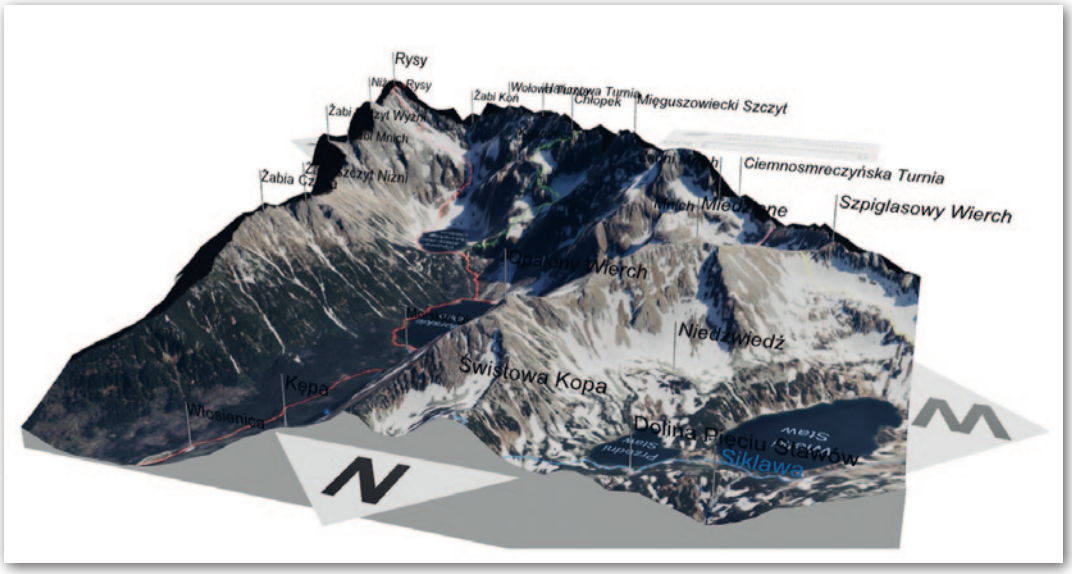
Nowy geodeta woj. mazowieckiego

Na stanowisku geodety województwa mazowieckiego Krzysztofa Mączewskiego zastąpiła Iwona Głuchowska-Rylska. Nowa geodetka województwa urodziła się w 1973 r. Jest magistrem inżynierem geodetą, absolwentką Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie (obecnie Uniwersytet Warmińsko-Mazurski). Ukończyła studia podyplomowe z szacowania nieruchomości. Posiada uprawnienia zawodowe w dziedzinie geodezji i kartografii oraz certyfikaty zarządzania projektami PRINCE 2 Foundation Examination i ITIL Foundation Examination.

Dotychczas pełniła m.in. funkcję kierownika Wydziału ds. Cyfryzacji Danych Przestrzennych w Departamencie Cyfryzacji, Geodezji i Kartografii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego, gdzie koordynowała przygotowanie i realizację projektów unijnych z zakresu pozyskiwania, modernizacji, cyfryzacji i publikacji danych przestrzennych szczebla powiatowego. Pracowała ponadto na stanowisku głównego specjalisty w Zespole ds. Numerycznej Mapy Zasadniczej Biura Geodezji i Katastru Urzędu m.st. Warszawy, a także w firmie „GEOPROJEKT" Sp. z o.o.
W 2020 roku trafiła na listę 100 osób, które w wyróżniający sposób przyczyniły się do podniesienia umiejętności cyfrowych w Polsce (twórcą tego zestawienia jest Szerokie Porozumienie na Rzecz Umiejętności Cyfrowych w Polsce).

Źródło: UMWM

Z wykorzystaniem danych i serwisów



kgp3d.amu.edu.pl

W konkursie na serwisy lub aplikacje wykorzystujące udostępniane przez GUGiK dane i usługi wyróżniono łącznie 7 zgłoszeń, w tym jedno dwukrotnie. W kategorii ogólnodostępnych rozwiązań komisja konkursowa postanowiła przyznać dwa równorzędne I miejsca. Pierwszym laureatem został **zespół studentów kartografii i geomatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu** za opracowany pod kierunkiem dr. inż. Łukasza Halika serwis internetowy **Korona Gór Polski 3D** (fot.). Doceniono w nim wykorzystanie danych GUGiK do stworzenia interaktywnej trójwymiarowej wizualizacji 28 szczytów zaliczanych do „Korony Gór Polski", którą można przeglądać m.in. w technologii rozszerzonej rzeczywistości (AR).

I miejsce przyznano także firmie **MGGP Aero z Tarnowa** za opracowanie **Krajowej Mapy Koron Drzew**. Serwis ten powstał z wykorzystaniem otwartych danych wysokościowych z lotniczego skanowania laserowego. Stosując algorytmy uczenia maszynowego, wygenerowano na ich podstawie bazę wszystkich drzew w Polsce składającą się łącznie z 3,3 mld obiektów (więcej o KMKD na s. 26).

W kategorii rozwiązań komercyjnych nagrody otrzymały 3 firmy:

- I miejsce – **3D Estate** za aplikację **SmartMakieta** do automatycznego generowania wizualizacji 3D całego otoczenia inwestycji deweloperskich.
- II miejsce – **SATIM Monitoring Satelitarny** za serwis internetowy **OsiadanieTerenu.pl** pozwalający na tworzenie innowacyjnych analiz osiadania terenu.
- III miejsce – **D&D DEVCO** za aplikację **System informacji przestrzennej dla biznesu** ułatwiającą poszukiwanie, analizę i pozyskiwanie nieruchomości inwestycyjnych.

Dodatkowo przyznano 3 wyróżnienia dla:

- **MGGP Aero** za **Krajową Mapę Koron Drzew** – tym razem doceniono rozszerzenie możliwości aplikacji ogólnodostępnej w rozwiązaniu komercyjnym.
- **Softline Plus** za aplikację **C-Geo** – doceniono praktyczne wykorzystanie powiatowych usług WFS w połączeniu z usługami GUGiK.
- **SNOK** za aplikację **SNOK LogHub** – doceniono nietypowe wykorzystanie danych i usług GUGiK w procesach logistycznych.

Źródło: GUGiK

Bezpłatne dane z państwowego zasobu dla geodetów?

Podczas grudniowego posiedzenia Państwowej Rady Geodezyjnej i Kartograficznej poruszono wiele tematów. O zmianach w urzędowej kartografii piszemy na s. 36. Ponadto dyskutowano o kolejnych krokach w uwalnianiu danych przestrzennych. Dzięki nowelizacji *Pgik* z 2020 roku bez opłat można pobierać zbiory: ortofotomapy, danych wysokościowych, bazy danych obiektów topograficznych (BDOT10k), bazy danych obiektów ogólnogeograficznych (BDOO), rejestru osnów, a także część danych ewidencji gruntów i budynków.

Podczas posiedzenia PRGiK główny geodeta kraju Waldemar Izdebski zapowiedział, że jego celem jest uwolnienie wszystkich zbiorów PZGiK zarówno z części centralnej, jak i wojewódzkiej. Co ważne, bezpłatne ma stać się również korzystanie z usług systemu ASG-EUPOS. GGK nie sprecyzował jednak, kiedy taka nowelizacja *Pgik* mogłaby wejść w życie. Podczas dyskusji towarzyszącej wystąpieniu Waldemara Izdebskiego padła propozycja, by wykonawcom prac geodezyjnych zapewnić pełny bezpłatny dostęp do danych PZGiK. Najważniejszym argumentem za takim krokiem jest fakt, że to właśnie głównie wykonawcy zasilają zasób. Zdaniem GGK pomysł ten miałby sens tylko wtedy, jeśli zrekompensuje się powiatom utracone wpływy. Obecnie trudno jednak oczekiwać, że resort finansów znajdzie środki na ten cel.

Sceptycznie do pomysłu odniósł się również Jacek Łaguz – dyrektor firmy Geomatyka-Kraków. Zwrócił uwagę, że już dziś powiaty mają poważne problemy finansowe, czego efektem jest chociażby brak chętnych do pracy lub niskie kwalifikacje pracowników starostw. Natomiast prezes Geobidu Krzysztof Borys zwrócił uwagę, że w wielu ODGiK-ach wydawanie materiałów PZGiK odbywa się całkowicie automatycznie, nie generuje zatem praktycznie żadnych kosztów. Ich źródłem jest za to weryfikacja pracy geodezyjnej i wprowadzenie danych do PZGiK. Może zatem w cenniku załączonym do *Pgik* należy jasno zapisać, że opłatę od geodetów pobiera się nie za dane, ale za obsługę pracy.

Z kolei geodeta województwa wielkopolskiego Hanna Mierzwiak zwróciła uwagę, że koszty za materiały PZGiK de facto ponosi nie geodeta, ale jego klient, czyli najczęściej inwestor. Poza tym wykonawca również uzyskuje profity z korzystania z materiałów PZGiK, bo dzięki nim zakres niezbędnych pomiarów jest znacznie mniejszy.

Jerzy Królikowski

Anulowanie zgłoszeń pod lupą WINGiK-a

Wielkopolski WINGiK Lidia Danielska sprzeciwiła się przyjętej przez wolsztyńskiego starostę procedurze anulowania w rejestrze zgłoszeń części prac geodezyjnych. Sprawę w szczegółach opisuje Ogólnopolski Związek Zawodowy Geodetów.

Pod koniec lipca 2021 r. starosta wolsztyński zwrócił się do miejscowych wykonawców geodezyjnych z prośbą o dokładne przeanalizowanie swoich zgłoszeń prac. Jednocześnie poinformował, że wszelkie prace zgłoszone przed 31 lipca 2020 r., których wyniki nie zostaną do 30 września 2021 r. przekazane do PZGiK, będą anulowane. Miało to nie dotyczyć jedynie wybranych przypadków, tj. prac, które będą kontynuowane w późniejszym terminie, lecz nie dłużej niż do 31 grudnia 2021 r. Krok ten starosta uzasadnił zarządzeniem Głównego Geodety Kraju z 27 lipca w sprawie działań porządkujących rejestr prac geodezyjnych w PZGiK.

Z upoważnienia starosty 8 października 2021 r. wolsztyński geodeta powiatowy wydał stosowne postanowienie dotyczące anulowania w rejestrze zgłoszeń wskazanych wcześniej prac geodezyjnych.

Na postanowienie wolsztyńskiego starosty kilku wykonawców złożyło zażalenie do wojewódzkiego inspektora nadzoru geodezyjnego i kartograficznego. W odpowiedzi wielkopolska inspekcja wydała postanowienie, w którym uchyliła zaskarżone postanowienie starosty. Ponadto w całości umorzyła postępowanie organu I instancji. W uzasadnieniu zaznaczono, że organy prowadzące PZGiK nie posiadają kompetencji do orzekania w zakresie uchylenia (anulowania) czynności materialno-technicznej (w tym przypadku związanych z przyjmowaniem materiałów do PZGiK), i to w drodze decyzji lub postanowienia. Działanie takie stanowiłoby naruszenie prawa – podkreśla WINGiK.

[Artykuł o anulowaniu zgłoszonych prac ukazał się też w GEODECIE 12/2021– red.].

Źródło: OZZG

Nowa punktacja czasopism

Ministerstwo Edukacji i Nauki opublikowało nowy wykaz czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych. Ministerialna lista liczy ponad 32 tys. pozycji, z czego 89 dotyczy geodezji, kartografii, GIS, fotogrametrii, teledetekcji czy nawigacji. Względem poprzedniego wykazu (opublikowanego w lutym 2021 r.) na liście nie zaszło wiele zmian, choć kilka z nich dla naukowców zajmujących się geodezją i kartografią może być całkiem istotnych. Do wykazu powrócił bowiem „Przegląd Geodezyjny". Za publikację w tym miesięczniku można otrzymać 40 pkt. Z kolei ocena artykułu w „Polish Cartographical Review" (czyli „Polskim Przeglądzie Kartograficznym") wzrosła z 20 do 40 pkt.

Punktację podwyższono ponadto takim periodykom, jak: „Artificial Satellites-Journal of Planetary Geodesy", „Geodesy and Cartography", „Geomatics and Environmental Engineering", „Geomatics, Landmanagement and Landscape", „Reports on Geodesy and Geoinformatics" oraz „TransNav-International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation".

Zestawienie wraz z punktacją periodyków można znaleźć na Geoforum.pl w wiadomości z 3 grudnia.

Redakcja

Specjalna ustawa rozwiąże patową sytuację ze scaleniem w Lipnicy Wielkiej?

Grupa parlamentarzystów Prawa i Sprawiedliwości przedstawiła poselski projekt ustawy, która odnosi się do przeciągających się scaleń gruntów. Ustawa o *szczególnych rozwiązaniach dotyczących niektórych nieruchomości objętych postępowaniem scaleniowym* ma na celu uregulowanie stanu prawnego nieruchomości objętych scalaniem, w stosunku do których postępowanie to nie zostało zakończone i nie toczą się postępowania cywilne lub administracyjne mające na celu jego zakończenie albo przywrócenie stanu sprzed sporządzenia projektu scalenia, lub dla których istnieją przeszkody uniemożliwiające odtworzenie stanu sprzed scalenia.

Projekt ustawy napisano z myślą o problemach związanych ze scalaniem gruntów w gminie Lipnica Wielka w powiecie nowotarskim. Postępowanie to zostało zainicjowane wnioskiem z 28 października 1984 r., a formalnie wszczęto je 27 sierpnia 1987 r. Decyzja zatwierdzająca projekt planu scalania została wydana 2 września 2006 r., operat poscaleniowy został przyjęty do PZGiK 15 marca 2010 r. i ujawniony w EGiB, a następnie w księgach wieczystych. Komplikacje zaczęły się, gdy rozstrzygnięcie to zostało zaskarżone przez część uczestników scalenia do WSA w Krakowie. Ten wyrokiem z 24 sierpnia 2011 r. uchylił zaskarżoną decyzję, stwierdził ponadto, że nie może być ona wykonywana. 18 października 2013 r. wyrok ten został utrzymany przez NSA.

Parlamentarzyści przekonują, że przygotowana przez nich ustawa pozwoli na wyeliminowanie trwającego już od wielu lat stanu niepewności prawnej w Lipnicy Wielkiej. Zgodnie z art. 2 na podstawie decyzji o zatwierdzeniu projektu scalania gruntów oraz operatu scaleniowego zostanie potwierdzony stan nieruchomości, który jest wykazany w EGiB oraz ujawniony w KW.

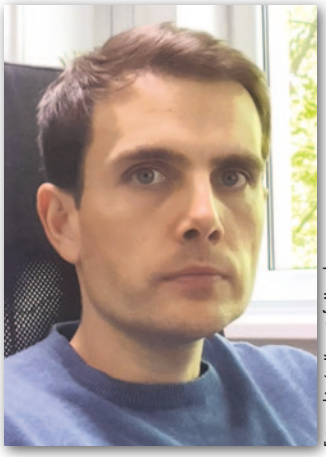
Autorzy podkreślają jednocześnie, że proponowane przez nich przepisy nie będą naruszać ewentualnych wpisów w KW oraz zmian w EGiB wprowadzonych na podstawie innej niż decyzja scaleniowa (obrót nieruchomościami, ewentualne obciążenia itp.). Projektowana ustawa odnosi się bowiem wyłącznie do możliwości potwierdzenia zaistniałego stanu faktycznego, który na przestrzeni lat stanowił podstawę zaistnienia określonych skutków prawnych.

Projekt przewiduje ponadto, że osobom poszkodowanym wskutek wykonania wskazanej decyzji scaleniowej przysługuje odszkodowanie na zasadach ogólnych, zgodnie z przepisami kodeksu cywilnego.

Jerzy Królikowski

Stypendium MEiN przyznane specjaliście od geodezji matematycznej

W gronie tegorocznych laureatów stypendium ministra edukacji i nauki dla wybitnych młodych naukowców znalazł się **dr Krzysztof Nowel** z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (pracownik Katedry Geodezji na Wydziale Geoinżynierii). Jako specjalista z zakresu matematycznych aspektów geodezji konkretnie zajmuje się on rozwijaniem i doskonaleniem aparatów matematycznych służących do opracowania wyników pomiarów geodezyjnych.



Fot. ze zbiorów Krzysztofa Nowela

Geodezja – jak wiele innych gałęzi nauki, w tym fizyka – powszechnie korzysta z wyników pomiarów, np. odległości czy kątów. Niestety, wyniki pomiarów są najczęściej tylko surowymi danymi, tj. nie stanowią interesującej informacji. Aby taką informację z nich wydobyć, należy je matematycznie opracować. – I tu pojawia się właśnie pole do popisu dla matematyki. Chodzi o takie opracowanie, przekształcenie wyników pomiarów, aby wynik końcowy miał jak najmniejszy błąd. Dodatkowo, drugim ważnym celem takich opracowań jest kontrola jakości otrzymywanych rozwiązań. „Królowa nauk" pozwala nam bowiem określać m.in. stopień zaufania do otrzymywanych rozwiązań, czyli określać prawdopodobieństwo, że błąd naszego rozwiązania mieści się w jakimś określonym obszarze – wyjaśnia dr Krzysztof Nowel.

W przeszłości pracownik UWM zajmował się rozwijaniem i doskonaleniem aparatów matematycznych służących do opracowania geodezyjnych wyników pomiarów przemieszczeń. Efektem tych badań były m.in. trzy prace opublikowane w prowadzonym przez Międzynarodową Asocjację Geodezji (IAG) czasopiśmie „Journal of Geodesy". Obecnie natomiast dr Krzysztof Nowel zajmuje się opracowaniem obserwacji GNSS dla potrzeb precyzyjnego i niezawodnego pozycjonowania satelitarnego, i z tym wiąże swoją naukową przyszłość. Tego rodzaju badania prowadzi m.in. we współpracy z wybitnymi naukowcami z Holandii i Australii.

JK

Anna Kłos członkinią AMU PAN

Dr hab. inż. Anna Kłos z Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT została członkinią Akademii Młodych Uczonych Polskiej Akademii Nauk. Decyzja o wyborze zapadła 3 grudnia 2021 r. O członkostwo AMU PAN mogą starać się osoby, które nie ukończyły 38 roku życia, mają co najmniej stopień naukowy doktora i wyróżniają się wybitnymi osiągnięciami badawczymi oraz działalnością upowszechniającą naukę. Obecnie Akademia Młodych Uczonych, która skupia się na działaniach na rzecz aktywizacji środowiska młodych pracowników nauki, liczy 32 członków.

Anna Kłos ma w swoim dorobku współautorstwo 43 publikacji indeksowanych w bazie Web of Science oraz ponad 140 prezentacji. Otrzymała sześć stypendiów międzynarodowych, stypendium START 2018 Fundacji na rzecz Nauki Polskiej oraz stypendium MNiSW. Jest laureatką prestiżowej nagrody międzynarodowej przyznawanej wybitnym młodym naukowcom przez Europejską Unię Nauk o Ziemi. Od 2021 roku przewodniczy wspólnej grupie roboczej T.33 „Time series analysis in geodesy" Międzynarodowej Asocjacji Geodezji.

Źródło: WAT

Granty OPUS i PRELUDIUM również na badania geodezyjne

W rekordowej edycji konkursów OPUS i PRELUDIUM Narodowe Centrum Nauki postanowiło przyznać aż 900 grantów. Na wsparcie może liczyć również 9 projektów z zakresu geodezji, kartografii i geoinformatyki (w sumie na kwotę ponad 5 mln zł).

Granty OPUS (konkurs dla naukowców na wszystkich etapach kariery) otrzymują:

- „Badanie ewolucji charakteru stochastycznego geodezyjnych szeregów czasowych w kontekście przyszłych realizacji ziemskiego układu odniesienia", kierownik: prof. Janusz Bogusz, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT, wartość grantu: 768 tys. zł (patrz rozmowa na s. 10).
- „Globalny system śledzenia sejsmicznych zakłóceń jonosferycznych nad strefami osłabienia litosfery wykorzystujący obserwacje satelitarne Swarm i GNSS (GLOSID-S)", kierownik: prof. Paweł Wielgosz, Wydział Geoinżynierii UWM w Olsztynie, 518 tys. zł.
- „Ocena wpływu warunków meteorologicznych na stan zdrowotny lasów i zaburzenia w lasach w skali regionalnej i krajowej w oparciu o integrację danych naziemnych z danymi z satelitarnych systemów obserwacji Ziemi", kierownik: dr hab. Agata Hościło, Instytut Geodezji i Kartografii (partner: Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie), 1,9 mln zł.
- „Nowa wielowymiarowa struktura danych do zmiennoskalowej reprezentacji modelu przestrzennego", kierownik: dr Paweł Bogusławski, Instytut Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 491 tys. zł.
- „Badania procesu wyzwalania wstrząsów przez sztuczne zbiorniki wodne przy pomocy identyfikacji skupisk oraz technik uczenia maszynowego", kierownik: dr hab. Grzegorz Lizurek, Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk (partner: IGiG UPWr), 1,0 mln zł.

Z kolei granty PRELUDIUM (konkurs dla naukowców, którzy nie mają stopnia doktora) przyznano na:

- „Opracowanie metodologii bazującej na głębokim uczeniu pozwalającej na powtarzalną klasyfikację chmur punktów lotniczego skaningu laserowego o różnej charakterystyce", kierownik: Agata Walicka, IGiG UPWr, 138 tys. zł.
- „Ocena możliwości poprawy wyznaczenia regionalnych wartości całkowitych zasobów wód lądowych z misji satelitarnych GRACE/-FO", kierownik: Artur Leńczuk, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT, 137 tys. zł.
- „Wyjaśnienie i łagodzenie obciążeń statystycznych w prognozach mobilności ludzi", kierownik: Kamil Smolak, IGiG UPWr, 206 tys. zł.
- „Wykorzystanie widzenia komputerowego do kartowania geomorfologicznego", kierownik: Krzysztof Dyba, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu, 86 tys. zł.

Źródło: NCN

PLUSY I MINUSY

Przeglądając największe geodezyjne sukcesy i porażki poprzedniego roku, tym razem mamy dojmujące wrażenie *déjà vu*.

W „Plusach i minusach 2020" za najważniejsze wydarzenie uznaliśmy **pandemię koronawirusa**. I teraz nie może być inaczej. Podtrzymujemy postawioną wówczas diagnozę: wprawdzie COVID-19 wciąż utrudnia działalność zarówno urzędów, jak i firm geodezyjnych, to jednak znacząco upowszechnił wykorzystanie cyfrowych narzędzi i e-usług. Dobrym przykładem z mijających miesięcy jest chociażby popularyzacja operatu elektronicznego czy wymiany zawiadomień między księgami wieczystymi a EGiB bez udziału Poczty Polskiej.

Innym ważnym wydarzeniem 2020 roku były lipcowe zmiany w ustawie *Prawo geodezyjne i kartograficzne*. Rok później również nie brakowało nowości – tym razem przyniosła je **seria kilkunastu rozporządzeń**. Tak jak 12 miesięcy temu znów możemy powiedzieć: niektóre zmiany mają mankamenty, inne mogłyby iść dalej, ważne jednak, że wreszcie udało się je wprowadzić. Plus także za to, że generalnie kierunek nowelizacji jest słuszny, co potwierdzają opinie sporej części branży.

Dokładnie tak jak przed rokiem musimy ponarzekać na **wątpliwy tryb konsultacji i wprowadzania zmian legislacyjnych przez GUGiK**. Po pierwsze, wprawdzie trudno nie zgodzić się z głównym geodetą kraju, że jego świętym prawem jest nie słuchać własnych doradców, ale przynajmniej należą im się wyjaśnienia, czemu większość ich postulatów trafia do kosza. Po drugie, naprawdę warto udostępniać kolejne projekty aktów prawnych, bo wtedy łatwiej wypatrzeć w nich ewentualne błędy. Po trzecie, publikowanie bardzo ważnych przepisów „za pięć dwunasta" trudno nazwać dobrymi praktykami legislacyjnymi. Efekt tych mankamentów był łatwy do przewidzenia: zaraz po wejściu w życie nowych aktów znów na jaw wyszły prawne buble, jak choćby definicja użytku B.

Ale z drugiej strony trzeba oddać administracji rządowej sprawiedliwość, że gdy nagłośniono kwestię **nowej definicji nieużytków**, przez którą tzw. poligonowe gminy narażone były na milionowe straty, błyskawicznie przygotowana została stosowna nowelizacja rozporządzenia *ws. EGiB*. Plus za przyznanie się do błędu, bo to u nas rzadka cnota.

Kolejny rok z rzędu GUGiK dostaje plusa za **nowe funkcje, warstwy i usługi na Geoportal.gov.pl**. W ostatnich miesiącach udostępniono chociażby: analizy widoczności bazujące na modelach pokrycia terenu, archiwalne dane BDOT10k, informacje o modernizacjach EGiB, przeglądarkę chmur punktów w 3D, a także liczne aktualizacje baz ortofotomapy, modeli terenu oraz BDOT10k.

Udostępnianie kolejnych urzędowych baz danych przestrzennych niezmiennie nas cieszy. Ale z drugiej strony nieco smucił brak spektakularnych przykładów zastosowania otwartych geodanych. Aż do października! Wtedy to tarnowska firma MGGP Aero pokazała **Krajową Mapę Koron Drzew** – opracowanie wyjątkowe nie tylko w skali krajowej, ale i światowej (fot. poniżej i artykuł na s. 26). Liczymy, że konkurencja podejmie wyzwanie i pokaże coś równie nowatorskiego.

Jak innowacyjnie wykorzystywać otwarte dane, wkrótce zaprezentuje Państwowy Instytut Geologiczny, który realizuje projekt **„Wspólna Platforma Kartografii Geologicznej"**. Efektem prac ma być łatwy w obsłudze punkt dostępu do gigantycznych zasobów map i warstw GIS gromadzonych na przestrzeni dekad przez PIG.

W 2021 r. z tajemniczym *déjà vu* mieliśmy do czynienia wielokrotnie przy okazji licznych **debat o samorządzie zawodowym geodetów i kartografów**. Znów bezproduktywnych. Ich jedynym wymiernym efektem było zawieszenie prac zespołu ds. geodezji działającego przy rzeczniku małych i średnich przedsiębiorców. Jak szczerze przyznał członek tego gremium z ramienia Biura Rzecznika MŚP, jako doświadczony negocjator nie widzi on w naszej branży nawet odrobiny chęci porozumienia. Czy uda nam się kiedyś udowodnić, że jednak się myli?

Temperatura dyskusji o samorządzie zawodowym wzrosła głównie za sprawą **Ogólnopolskiego Związku Zawodowego Geodetów** uparcie lansującego przywrócenie przy okazji zawodu mierniczego przysięgłego. Niewątpliwie, w 2021 roku OZZG mocno się ożywił. Gdyby mierzyć rangę organizacji geodezyjnych ich aktywnością w internecie, a nie liczbą członków, można by nawet powiedzieć, że to właśnie OZZG jest liderem. Pytanie, czy ta działalność jest dla branży pożyteczna, pozostawiamy otwarte. Bo z jednej strony organizacja ta wychodzi z kompletnie nierealnymi propozycjami likwidacji zgłaszania i weryfikacji prac geodezyjnych, a z dru-

Fot. MGGP Aero

2021

giej w niektórych częściach kraju realizuje całkiem skuteczne lokalne interwencje.

Następne *déjà vu* to przerzucanie geodezji i kartografii do coraz to nowych resortów. Tym razem wskutek konfliktów wewnątrz rządzącej koalicji **sprawy branży trafiły do Ministerstwa Rozwoju i Technologii**. Od reaktywacji GUGiK w 1997 r. to już jedenasty resort zajmujący się geodezją i kartografią. Biorąc pod uwagę gorącą polityczną atmosferę, w 2022 r. pewnikiem dobijemy do 12.

Pod koniec 2021 roku słowo **„inflacja"** odmieniane było przez wszystkie przypadki. Nic dziwnego, skoro w listopadzie osiągnęła rekordowy poziom 7,8%. Według internetowej ankiety GEODETY ceny usług geodezyjnych wzrosły w tym samym czasie o 6,4%, można więc powiedzieć, iż de facto spadły. Kiedy wreszcie zaczniemy się cenić?

Cenić się trzeba nie tylko na gruncie finansowym, ale także czysto ludzkim. A z tym niektórzy geodeci też mają problem. Publikując **wywiad z Agnieszką Janik** – polską geodetką, która zrobiła karierę w Szwecji, liczyliśmy, że Czytelnicy podzielą naszą dumę z rodaczki. Rozmowa pokazała bowiem, że polscy geodeci są za granicą bardzo cenionymi specjalistami. Jednak zamiast pochwał wylał się na nią hejt, głównie ze względu na uwagi dotyczące braku równouprawnienia na naszych placach budowy. Część z nienawistnych komentarzy tylko potwierdziła słuszność tez postawionych przez naszą rozmówczynię.

Komu minusa, komu? Bo kogoś przecież musimy „nagrodzić" za doprowadzenie do **dramatycznego spadku liczby i wartości przetargów geodezyjnych**. Może samorządy, które powinny pozyskiwać dotacje i rozpisywać zamówienia? Może GUGiK, który powinien koordynować działania samorządów bądź ogłaszać własne ogólnopolskie projekty? A może rząd, który idzie na ideologiczną wojnę z Brukselą, co skutkuje wstrzymaniem unijnych funduszy? Winnych oczywiście nie ma i nie będzie. Za to dziura w budżetach firm geodezyjnych już wkrótce całkiem realna.

Kolejny minus bez adresata i kolejne *déjà vu*: rzecznik praw obywatelskich po raz enty apeluje **o uregulowanie gleboznawczej klasyfikacji gruntów**, a rząd po raz enty się zgadza, że takie regulacje są potrzebne. Tyle tylko, że nie wiadomo, który resort miałby je przygotować – rolnictwa czy rozwoju. Oba twierdzą, że leży to poza ich kompetencjami. Od poprzedniego roku zmieniło się tyle, że NIK opublikowała wyniki kontroli w tej sprawie (fot. powyżej). A te są druzgocące. Pokazują bowiem, że brak wspomnianych regulacji to dla państwa konkretne straty.

Nie inaczej jest z **cyfryzacją planowania przestrzennego**. Od lat kolejne ekipy zapewniają, że zajmą się tym problemem, ale dotychczasowe efekty pozostawiają wiele do życzenia. Obowiązkowy raster z georeferencją pchnął nas technologicznie… do lat 90. XX wieku. Ale wreszcie pojawiło się światełko w tunelu! Resort rozwoju pokazał bowiem konkretne (i całkiem ambitne) plany zmian w prawie. Proponowany Rejestr Urbanistyczny uczyniłby z Polski lidera w tym zakresie, o ile oczywiście na etapie prac legislacyjnych nikt nie wybije temu projektowi zębów.

Miała być kołem zamachowym i dumą polskiej gospodarki, a okazała się wydmuszką. Mowa o **krajowej branży producentów dronów, która ewidentnie zwija żagle**. Dobitnym tego przykładem jest ogłoszenie upadłości przez firmę FlyTech UAV. I ona, i jej krajowi konkurenci mieli wprawdzie mnóstwo ciekawych i innowacyjnych pomysłów, ale ostatecznie brak sensownego rządowego wsparcia w połączeniu z brutalnymi regułami globalnej gospodarki rozbiły marzenia o dronowej potędze w drobny mak.

Inną branżą priorytetową dla rządu, również bliską naszemu sercu, jest **teledetekcja satelitarna**. Tu na razie dominuje optymizm. W czerwcu wrocławska firma SatRevolution wystrzeliła swoje pierwsze satelity obserwacyjne serii Stork. Z kolei konsorcjum kierowane przez Wojskową Akademię Techniczną podpisało w sierpniu umowę na budowę dla naszego wojska aparatów teledetekcyjnych Piast. Czy Polska wyrasta właśnie na kosmiczną potęgę? Brzmi zbyt pięknie, by było prawdziwe, ale i tak trzymamy kciuki za kolejne sukcesy!

Skoro o technologiach satelitarnych mowa, od grudnia opłaty za przejazd państwowymi autostradami naliczane są na podstawie wskazań nawigacji satelitarnej, głównie mobilnej aplikacji **e-TOLL Bilet**. Wykorzystanie technologii GNSS powinno nas cieszyć, szkoda tylko, że stary, sprawny system za blisko 5 mld zł wyrzucono do kosza, a nowy wdrożono na zasadzie „może się uda". Cóż… nie udało się, co potwierdza ocena aplikacji e-TOLL Bilet w sklepie Google Play na poziomie 1,2.

By z optymizmem wejść w nowy rok, nasze zestawienie zakończmy kilkoma plusami, które pokazują praktyczne znaczenie geodezji i kartografii. Pozostajemy w kosmosie, kosmiczne sukcesy osiągamy bowiem również w sferze nauki, a bezapelacyjnym liderem jest **młody zespół Instytutu Geodezji i Geoinformatyki**

Fot. NIK

Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Cieszą nas nie tylko jego liczne granty i publikacje w renomowanych czasopismach, ale również całkiem praktyczny wymiar realizowanych badań. Ich efektem są choćby dokładniejsze pomiary GNSS (więcej na s. 18).

Skoro jesteśmy już w stolicy Dolnego Śląska, to opracowany przez naukowców z Uniwersytetu Wrocławskiego dronowy system **SARUAV** ma na koncie pierwszą udaną akcję poszukiwawczą w górach. To dowodzi, że teledetekcja może nawet ratować życie.

Nowatorskie połączenie różnych technologii pomiarowych pozwoliło udowodnić, że w owianym legendami dolnośląskim **Zamku Czocha** faktycznie znajdują się nieznane dotychczas przestrzenie. Co jednak najważniejsze, inicjatywa sprawiła, że w ogólnopolskich mediach zrobiło się głośno o geodezji.

Kolejne miasto (tym razem Gdynia) zamawia mobilne systemy kartowania do kontrolowania opłat za parkowanie. Natomiast w Płocku pomogą one zapanować nad reklamowym chaosem oraz uszczelnią pobieranie opłat z tytułu umieszczania nośników reklamowych. Tego typu rozwiązanie zamówiło również Wojewódzkie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych w Gdańsku, by jeszcze sprawniej wykonywać... scalenia.

Opracowanie: Jerzy Królikowski

Czyjeś zakłócenie czyimś sygnałem

Rozmawiamy z prof. JANUSZEM BOGUSZEM – pracownikiem badawczo-dydaktycznym Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT, zasiadającym w ścisłych władzach Międzynarodowej Asocjacji Geodezji, laureatem nagrody im. prof. Barana

DAMIAN CZEKAJ: Spośród najnowszych pana artykułów mocno zaciekawił mnie ten dotyczący huraganów.

JANUSZ BOGUSZ: Ma pan na myśli materiał, który ukazał się w piśmie „GPS Solutions" jako wynik naszej – współautorką była dr hab. inż. Anna Kłos – współpracy z geodezyjnym ośrodkiem naukowym z Uniwersytetu w Luksemburgu. Zresztą w jej ramach badaliśmy również zmiany poziomu oceanów, co jest istotne w kontekście współczesnych zmian klimatycznych. We wspomnianym artykule zaproponowaliśmy nową metodę śledzenia ścieżki huraganów z wykorzystaniem stacji permanentnych GNSS. Pokazaliśmy też, przede wszystkim służbom zarządzania kryzysowego, że trasę przejścia huraganu można przewidzieć z kilkugodzinnym wyprzedzeniem. Daje to czas na reakcję – ostrzeżenie czy ewakuację.

Artykuł skupia się na huraganach, które uderzyły w wybrzeża Stanów Zjednoczonych. Czy wypracowane rozwiązanie łatwo byłoby przenieść na teren Polski?

Tak, metoda jest uniwersalna i może zostać zastosowana w dowolnym miejscu na świecie. Warunkiem koniecznym jest oczywiście dostępność danych ze stacji permanentnych GNSS. Inną sprawą jest czułość samego systemu nawigacji satelitarnej na tego typu zmiany – w tym przypadku atmosferyczne. Ale obecnie testujemy również czułość na zmiany hydrosferyczne, jak susze czy powodzie. Dlatego właśnie wykonywaliśmy testy na huraganach o najwyższej kategorii w tzw. skali Saffira-Simpsona. W Polsce, i całe szczęście, mamy na razie do czynienia co najwyżej z orkanami, których predykcją z powodzeniem zajmują się meteorolodzy. Notabene nasza metoda została przedstawiona jako uzupełniająca istniejące już sposoby.

Meteorologia GNSS nie jest jedynym obszarem pana zainteresowań.

W moich dokonaniach naukowych pojawia się wiele wątków. Nie uważam tego za mankament, ale swego rodzaju uniwersalność czy może interdyscyplinarność. Zauważam bowiem, że w tym kierunku zmierza współczesna nauka. Badania na najwyższym światowym poziomie realizowane są w dużych, interdyscyplinarnych zespołach.

Podoba mi się model niemiecki rozwijania nauki oparty na ciągłej mobilności, gdzie „permanent position" otrzymuje dopiero profesor o uznanym dorobku światowym. Znajomy niemiecki profesor geodezji powiedział mi kiedyś, że uniwersytet – a za tym idzie miejsce zamieszkania – zmieniał już pięć razy. W Polsce taki model póki co nie ma racji bytu, więc wraz z zespołem staramy się jak najbardziej rozwijać współpracę międzynarodową z różnymi jednostkami. Poza wspomnianym już Uniwersytetem w Luksemburgu mogę wymienić: uniwersytety w Bonn, w Hamburgu, w Strasburgu, w Trieście, Beira Interior w Portugalii, Jet Propulsion Laboratory NASA, Deutsche GeoForschungsZentrum, Centre National d'Études Spatiales czy Royal Observatory of Belgium. Oczywiście nie zapominamy również o niwie krajowej. W nauce mimo pewnej rywalizacji dominuje jednak współpraca. Mam nadzieję, że przyniesie to jeszcze więcej liczących się publikacji, bo po to właśnie naukę się rozwija.

No dobrze, czym więc konkretnie się pan zajmował?

Zaczynałem swoją przygodę z nauką – zawsze określam to jako przygodę, bo nauka to pasja – od obserwacji grawimetrycznych. Przez wiele lat byłem odpowiedzialny za działanie laboratorium pływowego w Astronomiczno-Geodezyjnym Obserwatorium Politechniki Warszawskiej w Józefosławiu, mam też swój wkład w opracowanie geoidy astronomicznej przez IGiK w latach 2003–2004. Później

prowadziłem analizy geodezyjnych szeregów czasowych – najpierw zmian pozycji stacji permanentnych nawigacyjnych systemów satelitarnych, potem również misji grawimetrycznych GRACE czy GOCE. W międzyczasie był, jak pan zauważył, epizod z analizami zmian zawartości pary wodnej w troposferze czy zmianami poziomu oceanów. Ponadto zajmuję się zagadnieniami związanymi z badaniem wiarygodności kolejnych realizacji ziemskiego układu odniesienia oraz badaniem czułości systemu GPS na sygnały środowiskowe.

A najnowszy projekt? Niedawno otrzymał pan dofinansowanie z Narodowego Centrum Nauki w ramach konkursu OPUS.

Badania te dotyczą odniesienia. Pojęcie to jest dla człowieka kwestią naturalną. W każdym otoczeniu, a szczególnie w nowym, szukamy odniesienia, żeby zorientować się w przestrzeni. Do precyzyjnego określenia położenia w przestrzeni współcześnie używamy nawigacyjnych systemów satelitarnych oraz map opracowanych głównie na podstawie zdjęć satelitarnych. Ponieważ smartfony dostępne są już masowo (liczba użytkowników liczona jest w miliardach), a każdy z nich standardowo jest wyposażany w urządzenia odbiorcze nawigacyjnych systemów satelitarnych, więc również skala ich zastosowań jest ogólnoświatowa. Mało kto jednak zdaje sobie sprawę, że systemy te do prawidłowej pracy potrzebują również odniesienia geodezyjnego, a ściślej – ortokartezjańskiego układu geocentrycznego, w którym najpierw wyraża się współrzędne satelitów, a w konsekwencji współrzędne punktów na powierzchni Ziemi. Układ ten nazywa się ITRF (International Terrestrial Reference Frame) i jego konstrukcja należy do głównych zadań Międzynarodowej Asocjacji Geodezji (IAG – International Association of Geodesy). Realizacja ta odbywa się co kilka lat, najnowszy układ ITRF2020 zostanie oficjalnie wprowadzony w 2022 roku, ale już opublikowane zostały szeregi czasowe zmian pozycji wybranych punktów na powierzchni Ziemi, które ciągle śledzą satelity różnych systemów między innymi w celu kontroli poprawności ich działania. Analiza takich szeregów jest kluczowa do poprawnej konstrukcji układu, a co (być może) ważniejsze – do określenia jego wiarygodności. To w prosty sposób przekłada się na dokładność wyznaczenia pozycji nie tylko przez smartfony, ale przede wszystkim przez instrumenty geodezyjne, gdzie wymogi dokładnościowe sięgają pojedynczych centymetrów.

JANUSZ BOGUSZ urodził się 24 maja 1971 r. w Warszawie. Ukończył jednolite studia magisterskie na Wydziale Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej (1995). Jego praca magisterska dotyczyła nawigacji satelitarnej. Na tym samym wydziale 5 lat później obronił rozprawę doktorską pt. „Badanie wpływu atmosfery na wyniki obserwacji grawimetrycznych pływów ziemskich". Stopień naukowy doktora habilitowanego uzyskał w 2012 r. na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim za cykl publikacji pt. „Zastosowanie krótko-czasowych rozwiązań GPS do badania rezydualnych zmian deformacyjnych o charakterze dynamicznym w częstotliwościach pływowych". W grudniu 2017 r. odebrał nominację profesorską z rąk prezydenta RP. W latach 2001–2009 był pracownikiem naukowo-dydaktycznym Wydziału Geodezji i Kartografii PW, następnie zatrudnił się na Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej. Obecnie pracuje na stanowisku profesora w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych. Ponadto pełni funkcje prodziekana ds. nauki i rozwoju WILiG WAT oraz zastępcy przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport" WAT. Jest również senatorem Akademii oraz członkiem Rady Bibliotecznej.
Janusz Bogusz jest specjalistą w zakresie geodezji fizycznej i geodynamiki. Jego dorobek naukowy to 13 publikacji samodzielnych oraz ponad 150 we współautorstwie, ogromna większość w języku angielskim. Jest członkiem Komitetu Geodezji PAN, pełni funkcję przewodniczącego sekcji „Geodezja i Geodynamika". W 2015 r. został odznaczony przez ministra obrony narodowej brązowym medalem „Za zasługi dla obronności kraju", a w 2019 r. brązowym medalem „Siły zbrojne w służbie ojczyzny". W 2021 r. został laureatem VII edycji Konkursu o Nagrodę im. prof. Lubomira Włodzimierza Barana.
W 2019 roku w międzynarodowym głosowaniu przedstawicieli wszystkich państw członkowskich został wybrany na prezydenta Komisji 3. Międzynarodowej Asocjacji Geodezji (Commission 3. „Earth Rotation and Geodynamics" of the International Association of Geodesy), stając się jednocześnie członkiem ścisłego, 11-osobowego grona władz IAG na kadencję 2019–2023.

A to oznacza...

...że układ odniesienia musi być stabilny na poziomie milimetrów, a jego zmiany w czasie (jest to tzw. układ kinematyczny) – na poziomie dziesiątych części mm/rok. Co do korzyści, to nie będą one wprost dla geodetów „namacalne". Zresztą nawet nie mogą być, bo takie są warunki konkursów NCN, w ramach których finansowane są tylko badania podstawowe, czyli poszerzające wiedzę. Nie wymyślam więc nowego sprzętu czy metody pomiarowej, ale dzięki naszym badaniom w przyszłości zwiększy się wiarygodność kolejnych realizacji układu odniesienia, innymi słowy geodeci dostaną odniesienie, któremu będą mogli zaufać. No i wnioski wyciągnięte w ramach tych badań będą wzięte pod uwagę w kolejnych realizacjach, które pojawiają się co kilka lat od roku 1988.

Jako stały czytelnik Geoforum.pl zauważyłem pod informacją o rozstrzygnięciu konkursu celnie wpisany komentarz, że są to nieznaczne pieniądze, z czym się zgadzam. Ponadto zapewne nie wiedzą państwo, że z przyznanej kwoty, w moim przypadku to 768 tysięcy zł na 4 lata, od razu uczelnia zabiera 20% w postaci tzw. kosztów pośrednich związanych z obsługą techniczno-administracyjną projektu, a z pozostałej kwoty jeszcze ok. 60 tysięcy zł idzie na wszelkiego rodzaju podatki. No ale cóż, takie są zasady i jestem daleki od narzekania. Projekty NCN zapewniają mnie i mojemu zespołowi komfort finansowania wyjazdów na 2–3 konferencje rocznie, umożliwiając prezentację wyników i podtrzymywanie rozpoznawalności międzynarodowej, którą uważam za jeden z głównych celów pracy naukowej.

Pozostając przy sprawach bieżących: niedawno został pan laureatem nagrody im. prof. Barana.

Zacznijmy od tego, że miałem ogromną przyjemność i zaszczyt znać prof. Włodzimierza Lubomira Barana. Choć właściwie, jak to mi kiedyś powiedział inny klasyk polskiej geodezji: „nieważne, kogo ty znasz, ważne, kto ciebie zna". Może zatem inaczej: miałem ten zaszczyt, że prof. Baran znał mnie. Zawsze kulturalny, zawsze zagaił rozmowę, ceniłem jego uwagi do mojej pracy. Jak się więc zapewne pan już domyślił, jest to dla mnie niesamowite wyróżnienie, tym bardziej że procedura obejmuje również opinie dziekanów wydziałów geodezyjnych w Polsce. Odbieram to jako docenienie mojej pracy w obszarze geodezji. Przepraszam kartografów – celowo kartografię pomijam nie dlatego, żeby ją deprecjonować, ale po prostu moja wiedza kartograficzna zatrzymała się na etapie studiów [celem nagrody jest popularyzacja wybitnych osiągnięć z zakresu geodezji i kartografii – red.]. Ponadto zostałem do tej nagrody nominowany przez prof. Krzysztofa Sośnicę, chyba najbardziej rozpoznawalnego międzynarodowo młodego polskiego naukowca, więc to dla mnie dodatkowy „bonus".

A w następnych latach będzie kogo nagradzać?

Obserwując dynamikę rozwoju niektórych ośrodków naukowych, nie mam co do tego wątpliwości. Proszę zwrócić uwagę np. na bardzo prestiżową nagrodę dla wybitnych młodych naukowców przyznawaną przez Europejską Unię Nauk o Ziemi. Można powiedzieć, że ta nagroda stała się „polska". Mimo naprawdę dużej konkurencji, bo zgłaszane są kandydatury z całego świata, pięcioro polskich naukowców zostało nagrodzonych w ciągu ostatnich 6 lat. A kolejka młodych zdolnych geodetów ciągle się wydłuża. Z nieukrywaną zazdrością, ale taką pozytywną, obserwuję rozwój ośrodka naukowego na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu, gdzie prof. Jarosław Bosy praktycznie od zera wykreował rozpoznawalną światowo jednostkę.

Prof. Lubomir Włodzimierz Baran i Janusz Bogusz na konferencji IUGG w Birmingham w 1999 r. Panowie stoją przy posterze Janusza Bogusza

Jest pan specjalistą w zakresie geodezji fizycznej i geodynamiki. Jak wypadamy w tym obszarze nauki?

Geodezja fizyczna jest częścią geodezji, czyli nauki o badaniu kształtu i wymiarów Ziemi, zajmującą się zagadnieniami pola ciężkości Ziemi, czyli jej „fizycznością". To część bardzo teoretyczna, choć również z aspektem praktycznym, bo rzesze geodetów wykorzystują model geoidy czy quasi-geoidy, którą na świecie zajmuje się kilkaset osób, w Polsce kilkanaście. Aczkolwiek nie mamy się czego wstydzić na forum światowym. Mamy specjalistów pracujących na Politechnice Warszawskiej, Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu czy Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie. Dodam również nieskromnie mój zespół z Wojskowej Akademii Technicznej. Jeździmy na liczące się światowe konferencje, takie jak Zgromadzenia Ogólne Europejskiej Unii Nauk o Ziemi (EGU – European Geosciences Union) czy Amerykańskiej Unii Geofizycznej (AGU – American Geophysical Union), uczestnicząc czynnie w procesie poszerzania wiedzy naukowej, nie będąc tylko biernymi słuchaczami.

Gremia międzynarodowe związane z Międzynarodową Asocjacją Geodezji – podejrzewam, że podobnie jest z Międzynarodową Asocjacją Kartograficzną czy Międzynarodową Federacją Geodetów, choć tam nie działam – podkreślają duże zaangażowanie naukowców z naszego kraju w odbywających się cyklicznie Zgromadzeniach Naukowych (IAG Scientific Assembly).

W tym obszarze nauki zdecydowanie przodują Amerykanie, Chińczycy i Niemcy, a nas ulokowałbym na pewno w pierwszej dziesiątce. W strukturach organizacyjnych Międzynarodowej Asocjacji Geodezji pracuje obecnie aktywnie 9 Po-

laków, 10 Polaków ma status honorowego członka IAG (nadawanego od 1991 roku), co również stawia nas wysoko. A związek przyczynowo-skutkowy w tym przypadku jest prosty: najpierw trzeba mieć międzynarodowe osiągnięcia naukowe, dopiero wtedy dostaje się zaproszenie do pracy w odpowiednich gremiach. Podsumowując więc: jest dobrze, ale oczywiście zawsze może być lepiej. Jako kraj mamy potencjał, który mógłby być bardziej widoczny na świecie.

Skoro o różnych gremiach mowa, to od dwóch lat jest pan prezydentem Komisji 3. Międzynarodowej Asocjacji Geodezji.

Bardzo się cieszę, że poruszył pan ten temat, bo daje mi to możliwość wytłumaczenia, po co są tego typu gremia, często postrzegane jako towarzystwa wzajemnej adoracji. Na początek słówko „international", które w tym przypadku należy rozumieć znacznie szerzej niż tylko „międzynarodowy", jak sugerowałoby tłumaczenie. Naukowcy na całym świecie pracują w sposób praktycznie ciągły. Na stronie Narodowego Centrum Nauki wita nas baner z hasłem „Naukowcem jest się 7 dni w tygodniu" i rzeczywiście tak jest. W sposób ciągły powstają nowe modele, nowe metody, nowe techniki pomiarowe, powstaje nowa wiedza. Gremia naukowe nie mają jednak uprawnień do tworzenia prawa, od tego są instytucje rządowe czy samorządowe. Istnieje jednak potrzeba rekomendowania pewnych rozwiązań. Część z tych modeli czy metod znajduje swoje zastosowanie w określonym obszarze, a nie sprawdzi się w innym. Przykład z geodezji fizycznej: na stronie Międzynarodowego Centrum Globalnych Modeli Ziemi (http://icgem.gfz-potsdam.de/calc) znajduje się 178 dostępnych modeli pola grawitacyjnego, z których możemy sobie, np. dla obszaru Polski, wyznaczyć 178 różnych modeli geoidy czy quasi-geoidy. Który z nich jest najlepszy? Nie ma jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie i nigdy nie będzie, można jednak formułować pewne sugestie. Podobnie wygląda sytuacja z ziemskim układem odniesienia, są trzy, ale tylko jeden z nich jest „international", czyli oficjalnie rekomendowany i używany przez geodetów.

Kolejna sprawa to koordynacja. Na świecie jest wiele zespołów naukowych pracujących nad tym samym problemem i to jest normalne. Asocjacje mają za zadanie „wymuszać" współpracę np. przez tworzenie wspólnych grup roboczych. Gdy w ramach komisji utworzymy taką grupę i zaprosimy do niej naukowców z różnych ośrodków zajmujących się tym samym problemem, to upieczemy dwie pieczenie przy jednym ogniu: zainicjujemy współpracę, jednocześnie zachowując ich niezależność i afiliacje.

Tak więc, jeśli państwo zobaczą następnym razem nazwę asocjacji, służby czy innego ciała, które zawiera w sobie przymiotnik „international", to proszę pamiętać, że jest to ciało oczywiście międzynarodowe, ale przede wszystkim umocowane przez społeczność naukowców danej dyscypliny do formułowania rekomendacji w szerokim zakresie i mające za zadanie konsolidowanie naukowców z całego świata. Takie są też zadania komisji.

A na czym konkretnie polega pana praca?

Komisja 3., której przewodniczę, zajmuje się ruchem obrotowym Ziemi i geodynamiką. W jej strukturach znajduje się 5 podkomisji, 2 wspólne grupy robocze i 1 wspólna grupa badawcza. Ja zajmuję się organizacją ich pracy, z której muszę dwa razy do roku składać sprawozdania na posiedzeniach Komitetu Wykonawczego Asocjacji, który nasze działania akceptuje. Oczywiście na bieżąco uzgadniamy z przewodniczącymi kierunki rozwoju i prac ich grup. Po więcej szczegółów na temat poszczególnych struktur zapraszam na stronę IAG (https://www.iag-aig.org/).

Jakie cele pan sobie stawiał, aspirując do stanowiska prezydenta?

Przez kilka lat byłem przewodniczącym jednej z podkomisji działającej w ramach Komisji 3., więc kandydując na to stanowisko, z góry wiedziałem, jakie będzie zadanie prezydenta – mianowicie uporządkowanie struktury, która była dość przestarzała. Wiązało się to z posiadaniem pewnej wizji, którą wcześniej przedstawiłem, i skoro zostałem wybrany – a głosowali przedstawiciele wszystkich krajów członkowskich zrzeszonych w Międzynarodowej Asocjacji Geodezji – chyba się ona spodobała. Na początku miałem mnóstwo pracy, wymieniłem wiele e-maili, przeprowadziłem wiele rozmów na Skype i dziś mogę powiedzieć, że zaproponowana przeze mnie struktura działa bez zarzutu.

W skład Komisji 3. wchodzą ludzie niemalże z całego świata: z Europy (ponad 58%), Ameryki Północnej (25%), Azji (8%) oraz Ameryki Południowej i Australii. Dostałem nawet pochwałę od prezydenta Międzynarodowej Asocjacji Geodezji za to, że w naszych strukturach działa najwięcej kobiet, bo ponad 25%, co, niestety, nie jest standardem. W Komitecie Wykonawczym, czyli najwyższych władzach Asocjacji, udział kobiet sięga zaledwie 5%… Na szczęście w nauce jako całości kobiety stanowią bardzo dużą siłę, a nawet mogę powiedzieć, że nauka to jedna z najbardziej sfeminizowanych sfer naszego życia.

Wróćmy na nasze krajowe podwórko. Od kilku lat nie ma już dyscypliny geodezja i kartografia.

Niestety, zmiany w systemie szkolnictwa wyższego i nauki mocno uderzyły w geodezję i kartografię. Całe geodezyjne środowisko naukowe powinno teraz uderzyć się w pierś – nie byliśmy jednomyślni co do tego, gdzie zlokalizować geodezję i kartografię, wyszły co najmniej trzy propozycje, w związku z czym nasz głos po prostu się nie przebił, być może nie został potraktowany poważnie. Na usprawiedliwienie mogę tylko powiedzieć, że dyskusje o tym, gdzie zakwalifikować geodezję i kartografię, trwają nie od lat, ale od dziesięcioleci. Proszę zauważyć, że większa część nauki związanej z geodezją lokalizuje się w naukach o Ziemi. Zdaję sobie

Proszę zwrócić uwagę na bardzo prestiżową nagrodę dla wybitnych młodych naukowców przyznawaną przez Europejską Unię Nauk o Ziemi. Można powiedzieć, że ta nagroda stała się „polska". Mimo naprawdę dużej konkurencji, bo zgłaszane są kandydatury z całego świata, pięcioro polskich naukowców zostało nagrodzonych w ciągu ostatnich 6 lat. A kolejka młodych zdolnych geodetów ciągle się wydłuża.

jednak sprawę z tego, że wykonawstwo geodezyjno-kartograficzne to klasyczne zastosowania inżynieryjno-techniczne, podobnie jak geodezyjne działania dla administracji publicznej. O ile decyzja o likwidacji dyscypliny naukowej geodezja i kartografia praktycznie nie ma żadnego wpływu na badania naukowe, gdyż nową klasyfikację dyscyplin oparto na klasyfikacji OECD, czyli na tym, co obowiązywało już dawno na świecie, to ma ona swoje konsekwencje przede wszystkim w procesie kształcenia. Już zauważamy tendencje do likwidacji kierunków „geodezja i kartografia" i tworzenia „inżynierii geoprzestrzennej" czy „geoinformacji", tendencje, które prawdopodobnie z biegiem czasu będą się nasilać.

Czasami słyszy się, że środowisko powinno walczyć o przywrócenie dyscypliny.

Opowiadam się zdecydowanie za, choć jestem też realistą i uważam, że obecnie jest to mało prawdopodobne. Pamiętając o błędzie, o którym mówiłem przed chwilą, dzisiejsze rozmowy w środowisku naukowym idą w kierunku złożenia do ministra edukacji i nauki petycji o zmianę nazwy dyscypliny naukowej z „inżynieria lądowa i transport" na „inżynieria lądowa, geodezja i transport", która pozostałaby w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Dyskutowaliśmy o tym na ostatnim posiedzeniu Komitetu Geodezji PAN. Mam nadzieję, że ta inicjatywa się powiedzie, należy jednak pamiętać, że w wyniku reformy z 2018 roku ze 102 dyscyplin naukowych zostało 44 (plus 3 artystyczne), więc takich petentów jak my minister będzie miał co najmniej kilkudziesięciu.

To zapytam przewrotnie. Skoro raczej nie ma co liczyć na samodzielność, może trzeba iść w kierunku jeszcze większej integracji?

Ale ja uważam, że już teraz geodezja jest nauką interdyscyplinarną. Proszę zauważyć, że jeśli chodzi o obecną strukturę dziedzin i dyscyplin naukowych, to geodeci mogą się zidentyfikować oczywiście w dyscyplinie „inżynieria lądowa i transport" (dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych), ale również w dyscyplinie „nauki o Ziemi i środowisku" (dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych), „geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna" (dziedzina nauk społecznych), a nawet „informatyka" czy „informatyka techniczna i telekomunikacja" (obie – dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych).

A geodezja ma również powiązania z geofizyką, inżynierią środowiska, górnictwem i energetyką, inżynierią kosmiczną i satelitarną, meteorologią czy naukami prawnymi. Na świecie najlepsze publikacje w zakresie badania kształtu Ziemi – ukazujące się np. w „Geophysical Research Letters", „Journal of Geophysical Research" czy „Journal of Geodesy" – to publikacje łączące w sobie pomiary geodezyjne i modelowanie geofizyczne. Polecam państwu stronę Globalnego Geodezyjnego Systemu Obserwacyjnego (GGOS – Global Geodetic Observing System, www.ggos.org), gdzie w wyczerpujący sposób przedstawiono, czym jest geodezja, jakie produkty geodezja wytwarza oraz kto i w jaki sposób może je wykorzystać. Bardzo ciekawie pokazano tam sprzężenie zwrotne pomiędzy informacją geodezyjną płynącą do innych dyscyplin a korzyściami, jakie geodezja od nich otrzymuje. Znajduje się tam również ogromna wiedza na temat skomplikowanego schematu połączeń geodezji z innymi dziedzinami nauki. To świetne źródło informacji ogólnych.

Czy brak samodzielnej dyscypliny nie będzie skutkował z czasem likwidacją Komitetu Geodezji PAN?

Reforma Polskiej Akademii Nauk to temat bardzo delikatny. Pomysły na reformę PAN pojawiają się od wielu lat, niestety, większość z nich nie jest z PAN konsultowana. Są to autorskie wizje polityków, które w większości spotykają się z oporem środowiska związanego z PAN, gdyż nikt nie lubi być ignorowany. Z raportów przedstawianych Komitetowi Geodezji przez jego przewodniczącego prof. Jana Kryńskiego wynika, że nasz Komitet jest wysoko oceniany w strukturach Polskiej Akademii Nauk. Co więcej – po najnowszych wyborach weszło mnóstwo młodych ludzi, a przypominam, że członkami mogą być tylko osoby z minimum stopniem naukowym doktora habilitowanego, więc raczej likwidacja nam nie grozi. Natomiast jeśli będzie wola polityczna utworzenia nowej struktury PAN i połączenia Komitetu Geodezji z innymi, to, niestety, z bólem serca, ale będziemy musieli się tej decyzji podporządkować. Obecnie nie ma jednak takich skonkretyzowanych pomysłów.

Ostatnio Sekcja Geodezji i Geodynamiki KG PAN, której jest pan przewodniczącym, bardzo krytycznie wypowiadała się o nowym rozporządzeniu ws. osnów.

No tak, trochę ten projekt skrytykowaliśmy i główny geodeta kraju, którego działalność notabene oceniam wysoko, za to się pewnie na nas lekko zdenerwował (*śmiech*). Ale przechodząc do meritum: najważniejszy zarzut polegał na zatarciu różnicy pomiędzy osnową fundamentalną, bazową i szczegółową, które mają zupełnie inne cele. W porównaniu z poprzednim rozporządzeniem zniknęły zagadnienia „przeniesienia" i „realizacji" układu odniesienia, jak również pojęcie „wpasowania" osnowy bazowej do osnowy fundamentalnej. Zastąpiło go pojęcie „wyrównania", co skutkować będzie nałożeniem warunku skali, a to jest niezgodne z rekomendacjami międzynarodowymi w tej kwestii, np. podkomisji EUREF (European Reference Frame). Podnieśliśmy również zagadnienie osnowy zintegrowanej, ale nie takiej w rozumieniu potocznym (pozioma + pionowa), tylko w rozumieniu definicyjnym (pozioma + pionowa + grawimetryczna + magnetyczna). Ponadto projekt rozporządzenia pomijał niemal kompletnie zagadnienia związane z wiarygodnością metrologiczną osnów podstawowych, nie zawierał konkretnych wymagań i zaleceń, jak instrumenty służące do pomiarów mają być wzorcowane i komparowane. Dla nas – jako naukowców zajmujących się tematyką układów odniesienia oraz geodezji fizycznej i satelitarnej – są to kwestie podstawowe.

Żeby być konstruktywnym, zaproponowaliśmy współpracę przy tworzeniu nowego projektu, bo po to gremia typu komitetów PAN są powoływane. Jednak odpowiedzi ze strony GGK nie było. Doceniam natomiast chęć konsultowania projektów rozporządzeń ze środowiskiem naukowym, gdyż takich działań u poprzednich GGK nie zauważałem. Przez wiele lat KG PAN o żadne opinie merytoryczne na temat aktów prawnych nie był proszony, a przecież skupia specjalistów w zakresie niemalże wszystkich zagadnień związanych z geodezją i kartografią.

Karierę naukową rozpoczynał pan na WGiK PW. Jak zapamiętał pan te lata?

Politechnikę Warszawską zawsze wspominałem i będę wspominał z ogromnym sentymentem. Jest to nie tylko moja Alma Mater, ale również miejsce pracy przez 13 kolejnych lat po ukończeniu studiów. Spotkałem tam wielu wyjątkowych ludzi, wybitnych profesorów, świetnych kolegów, którzy odcisnęli swoje piętno na ukształtowaniu mnie jako naukowca. Nigdy nie zapomnę wykładów profesorów Janusza Śledzińskiego, Kazimierza Czarneckiego czy Marcina Barlika, których późniejsze wskazówki były dla mnie – młodego naukowca rozpoczynającego karierę – bezcenne. Oczywiście największy wpływ na moją karierę wywarł prof. Jerzy B. Rogowski, w którego zespole miałem zaszczyt kilkanaście lat pracować, człowiek wielkiego spokoju i ogromnej wiedzy, jeden z pionierów nawigacji satelitarnej w Polsce. Na WGiK napisałem i obroniłem rozprawę doktorską, rozpocząłem pracę na stanowisku adiunkta,

przez kilka lat pełniłem funkcję zastępcy dyrektora Instytutu Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej. W pewnym momencie stwierdziłem jednak, że doszedłem do ściany, przez którą nie byłem w stanie się przebić, co z czasem zaczynało się coraz bardziej kłócić z moją ambicją. Podziękowałem więc za współpracę i odszedłem, ale w zgodzie, więc dziś z osobami, które na WGiK pracują – włącznie z obecnym dziekanem dr. hab. inż. Januszem Walo, moim kolegą z nieistniejącego już IGWiAG – mam bardzo dobry kontakt.

Jak to się stało, że z PW trafił pan na WAT?

Moja współpraca z Wojskową Akademią Techniczną rozpoczęła się dużo wcześniej, niż zdecydowałem się na zmianę miejsca pracy. Stało się to za sprawą prof. Kazimierza Czarneckiego, który był wykładowcą obu uczelni i poszukiwał osoby do prowadzenia zajęć z astronomii geodezyjnej, czym się wtedy zajmowałem. Moje wizyty na WAT często związane były również z dyskusjami na tematy naukowe, stąd wiedziałem, jakie badania tam się prowadzi. Gdy więc dojrzała we mnie decyzja o zmianie miejsca pracy, WAT był wyborem niejako oczywistym. I tu ogromna zasługa prof. Mariusza Figurskiego, który zaoferował mi niby niewiele, ale z drugiej strony bardzo dużo: komfort pracy. Przez kilka lat tworzyliśmy bardzo zgrany i dynamicznie rozwijający się zespół, który szybko zdobył renomę nie tylko w Polsce, ale również za granicą. Na WAT wypromowałem trójkę doktorów, 30 magistrów oraz 16 inżynierów. Mam teraz świetnie funkcjonujący zespół na czele z dr hab. inż. Anną Kłos, której inteligencję, zapał i determinację niezwykle sobie cenię.

Na WAT jest pan zastępcą przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport". Czy w łonie Rady dochodzi do tarć między przedstawicielami „starych dyscyplin"?

Akurat nasza rada jest specyficzna, ponieważ obecnie ma wśród członków jedynie przedstawicieli dawnej dyscypliny naukowej „geodezja i kartografia", dopiero w niedługim czasie zostanie uzupełniona o przedstawicielkę „transportu" i przedstawicieli „budownictwa", ale to perspektywa minimum roku. Gdybym natomiast miał trochę poteoretyzować, to szczerze powiem, że nie bardzo widzę pola do tarć, o których pan mówi. Według przepisów ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* Rady Dyscyplin Naukowych (niewymienione zresztą z nazwy), jeśli już się powołuje (bo nie ma takiego obowiązku), to tylko w celu przejęcia uprawnień senatu uczelni w kwestii prowadzenia postępowań o nadanie stopni naukowych doktora lub doktora habilitowanego. Profesury według nowej ustawy proceduje Rada Doskonałości Naukowej. Oczywiście większość uczelni w swoich statutach dołożyła radom dodatkowe obowiązki, statut WAT na przykład narzuca RDN 22 zadania, jednakże cel główny jest wyraźnie sformułowany. W kwestiach związanych z postępowaniami awansowymi oczywiście prowadzone są dyskusje, w trakcie których może również dochodzić do tarć, ale wszystkim nam w radzie przyświeca jeden cel, a mianowicie rozwój dyscypliny naukowej „inżynieria lądowa i transport".

Ponadto na WILiG WAT pełni pan funkcję prodziekana ds. nauki i rozwoju.

Obecnie na naszym Wydziale wyraźnie ukształtowały się zespoły badawcze związane z fotogrametrią i teledetekcją, geodezją satelitarną, GIS oraz geodezją fizyczną. To nasze geodezyjne obszary wiodące. Nie mogę oczywiście – jako prodziekan zajmujący się sprawami nauki – zapominać o zespołach naukowych związanych z budownictwem, jak np. eksploatacji obiektów infrastruktury, mechaniki gruntów, materiałów budowlanych, fizyki budowli i hydrotechniki czy konstrukcji żelbetowych i stalowych. Swoje zadanie prodziekana realizuję, m.in. wspierając i motywując pracowników.

Z kolei rozwój rozumiany jest nie tylko przez pryzmat nauki i dydaktyki, ale przede wszystkim współpracy z otoczeniem gospodarczym i administracyjnym. To też istotny aspekt naszej pracy. Trzeba przyznać, że Akademia wspiera nas finansowo i organizacyjnie. Wspomnę tu stypendia rektora za najwyżej punktowane publikacje, Uczelniane Granty Badawcze, nagrody za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną, wsparcie wnioskodawców i kierowników projektów naukowych, Dział Prawny itd.

W 2019 roku wraz z dziekanem płk. prof. Michałem Kędzierskim opracowaliśmy założenia polityki naukowej Wydziału z systemami motywacyjnymi w postaci Wydziałowych Strumieni Finansowania Nauki, Dziekańskich Grantów Habilitacyjnych czy Dziekańskich Grantów Inicjujących Habilitację, gdyż zdajemy sobie sprawę, że ten element ścieżki kariery naukowca od lat przysparzał największych problemów. Opłacamy otwarty dostęp do publikacji naukowych

Pierwsze posiedzenie nowego Komitetu Wykonawczego IAG w 2019 r. w Montrealu. Prof. Janusz Bogusz szósty z prawej

pracowników Wydziału, promujemy mobilność. Niestety, pandemia pokrzyżowała nam wiele planów, w tym wszystkie staże naukowe i wyjazdy konferencyjne. Ponadto zapewniamy pełne wsparcie administracyjne prowadzonych na Wydziale projektów: od etapu wniosku, poprzez realizację, po sprawozdanie końcowe. Zresztą dotyczy to wszelkich formalności, np. przetargowych – pracownicy naukowi nie muszą się tym w ogóle przejmować.

A cel na najbliższe miesiące?

Walczymy o minimum kategorię naukową B+, bo według obowiązujących przepisów dopiero ona daje możliwości nadawania stopni naukowych oraz prowadzenia kształcenia w Szkole Doktorskiej. Nie trzeba chyba nikomu tłumaczyć, jak ważny jest napływ młodych ludzi. Jest też aspekt finansowy: subwencja uzależniona będzie od kategorii naukowej. No i oczywiście B+ to pełne możliwości w zakresie kształcenia na wszystkich kierunkach, a nie tylko na kierunkach praktycznych. Rok 2022, w którym zostaną ogłoszone wyniki ewaluacji jakości działalności naukowej za lata 2017–2021, będzie istotny dla wielu polskich uczelni.

Jakie widzi pan kierunki rozwoju geodezji na świecie?

Od wielu lat tak naprawdę decydują o tym elektronicy, mechanicy i informatycy, bo rozwój geodezji jest związany z nowymi, zaawansowanymi technikami, przede wszystkim satelitarnymi i komputerowymi, ale również myślę tutaj o sprzęcie pomiarowym. Geodezja jest jednym z tysięcy obszarów, które ogromnie zyskały na zastosowaniu różnego rodzaju technik satelitarnych. Dzisiaj z kosmosu możemy obserwować każdy element „systemu Ziemia". Nowe generacje satelitów nawigacyjnych zapewniają coraz dokładniejsze pozycjonowanie, za pomocą InSAR mamy „zeskanowany" już cały świat, cywilne satelity teledetekcyjne lub nawet roje mikrosatelitów niedługo zaoferują zdjęcia o rozdzielczości kilkucentymetrowej, a superszybkie komputery dzięki nowoczesnemu oprogramowaniu opracują to w kilka sekund. Proszę zwrócić uwagę, jak na przestrzeni lat zmieniło się zastosowanie systemu GPS – wykorzystywany jest już nie tylko do pozycjonowania.

A te inne zastosowania?

Meteorologia GNSS jest już standardem, to samo można powiedzieć o radio-okultacji. Ostatnio czytałem o metodzie wyznaczania zmian poziomu oceanów za pomocą anteny GPS, ale umieszczonej do góry nogami i obserwującej sygnały odbite od wody, a przecież zawsze nas uczono, że efekt interferencji fal wtórnych to coś najgorszego, jeśli chodzi o zakłócenia sygnału GPS.

Kiedyś podczas prezentacji jednego z wybitnych światowych geodetów zauważyłem takie hasło: „someone's noise can be someone's signal" (czyjeś zakłócenie może być czyimś sygnałem). Idziemy w tym kierunku. W geodezji fizycznej dużą nadzieję przywiązuje się do misji GOCE Follow-On Europejskiej Agencji Kosmicznej – to pierwszy satelita, który będzie wyposażony w grawimetr kwantowy. Być może jest to droga do geoidy „centymetrowej", ale w pełnym tego słowa znaczeniu, to znaczy o jednocentymetrowej dokładności w dowolnym miejscu na Ziemi, a nie co kilkadziesiąt czy kilkaset kilometrów. Zresztą unifikacja systemów wysokości i precyzyjny Międzynarodowy Ziemski System Wysokości (IHRS – International Height Reference System) jeszcze długo w geodezji będą wyzwaniem.

W pana wypowiedzi pojawiło się modne we współczesnej nauce słowo „kwantowy".

Geodezja kwantowa też już jest teraźniejszością. Kupiony przez Instytut Geodezji i Kartografii absolutny grawimetr kwantowy pracuje w Obserwatorium Geodezyjno-Geofizycznym Borowa Góra jako siódmy na świecie. IAG półtora roku temu powołała do życia projekt „Novel Sensors and Quantum Technology for Geodesy" mający na celu integrację teorii fizycznych i praktyki geodezyjnej.

Jednak prawdziwą rewolucją koncepcyjną (ale nie „science fiction") jest dla mnie geodezja relatywistyczna, idea zaproponowana przez Alberta Einsteina, a do geodezji przeniesiona przez szwedzkiego geodetę Arne Bjerhammara w latach 50. ubiegłego wieku. Za pomocą bardzo stabilnych zegarów można wyznaczać potencjał siły ciężkości (jak wiadomo, obecnie nie dysponujemy urządzeniami mierzącymi potencjał, tylko jego pochodne), a więc również wskazywać położenie powierzchni stałego potencjału i mierzyć odległości między nimi. Czyli używając terminologii geodezyjnej – wykonywać niwelację precyzyjną na dowolne odległości, nawet interkontynentalne. Pierwsze testy wykonali już Niemcy i wyniki są obiecujące, w Polsce zresztą też przez krótki czas nad tym pracowano. Szkoda, że w tym przypadku akurat technologia nie nadąża za teorią, ciągle nie mamy wystarczająco stabilnych zegarów, gdyż potrzebujemy około 10^{-19} sekundy, co odpowiada błędowi wyznaczenia różnicy wysokości 1 mm.

Na koniec zapytam o marzenia naukowe.

Dzisiaj z kosmosu możemy obserwować każdy element „systemu Ziemia". Nowe generacje satelitów nawigacyjnych zapewniają coraz dokładniejsze pozycjonowanie, za pomocą InSAR mamy „zeskanowany" już cały świat, cywilne satelity teledetekcyjne lub nawet roje mikrosatelitów niedługo zaoferują zdjęcia o rozdzielczości kilkucentymetrowej, a superszybkie komputery dzięki nowoczesnemu oprogramowaniu opracują to w kilka sekund.

Nie wiem, co na ten temat sądzą inni naukowcy, ale gdybym ja miał zdefiniować takie marzenia, odpowiedziałbym tak: Marzeniem naukowca powinno być zostawienie po sobie takiego dorobku, nie tylko w postaci artykułów naukowych, ale również np. zespołu naukowego, żeby informacja o nim nie umarła wraz z nim, a wręcz przeciwnie: żyła jak najdłużej. Dodam jeszcze, że zawsze ciekawił mnie związek geodezyjnych badań naukowych z szeroko rozumianą informatyką: wielkie i szybkie komputery, miliardy operacji na sekundę, jak np. analityka big data czy symulacje. Bardzo lubię programować, choć umiem to robić tylko w stopniu podstawowym, mogę nawet powiedzieć, że mnie to relaksuje. Wiem, nie jest to całkiem normalne (*śmiech*), ale mam też zwyczajne hobby: uwielbiam sport, bardzo lubię gotować i majsterkować.

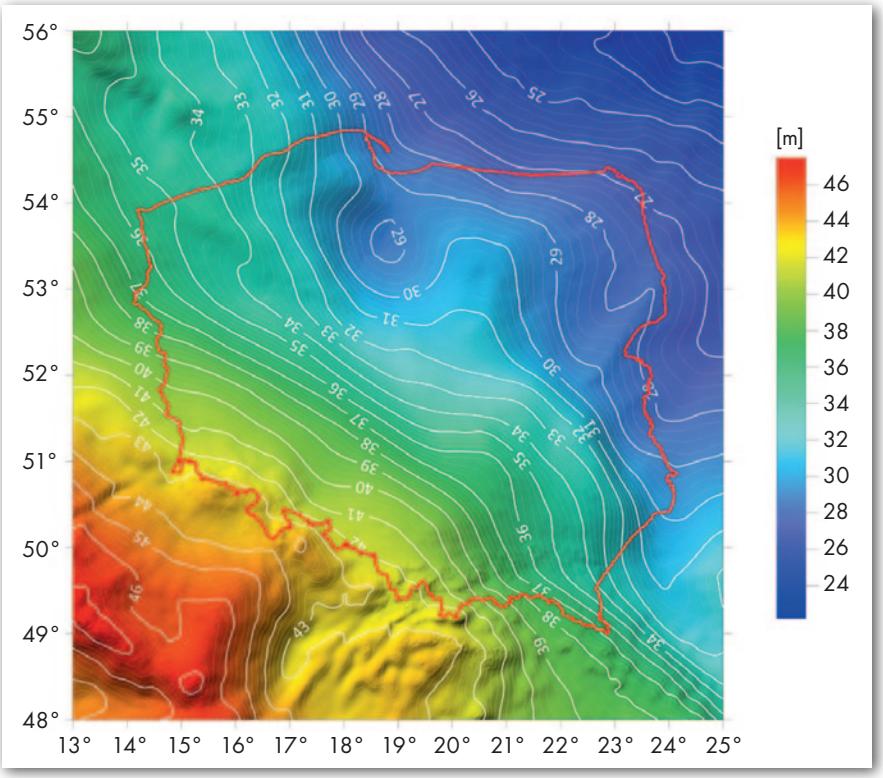
Rozmawiał Damian Czekaj

Model quasi-geoidy Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Coraz lepsze dopasowanie

Od połowy grudnia z zasobów otwartych danych Geoportalu można pobierać nowy model quasi-geoidy. Czy różni się on istotnie od tego dotychczas wykorzystywanego przez geodetów?

Udostępnione opracowanie powstało na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu w ramach konkursu zorganizowanego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Spośród zgłoszonych prac to właśnie ta z wrocławskiej uczelni uzyskała największą liczbę punktów. W nagrodę UPWr otrzymał 80 tys. zł. Najważniejszym zastosowaniem modelu ma być przeliczanie wysokości elipsoidalnych z układu PL-ETRF2000-GRS80h do układu wysokości normalnych PL-EVRF2007-NH, który jest już wdrożony w 231 powiatach, a formalnie ma obowiązywać w całej Polsce od początku 2024 roku.



Wizualizacja zwycięskiego modelu quasi-geoidy

Szczegóły dotyczące nowej quasi-geoidy zostały zaprezentowane podczas grudniowego posiedzenia Państwowej Rady Geodezyjnej i Kartograficznej. Jak poinformował Jarosław Somla, naczelnik Wydziału Geodezji i Systemów Odniesień Przestrzennych GUGiK, na konkurs wpłynęły 4 prace. Oprócz UPWr złożyli je: prof. Roman Kadaj, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej oraz Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej. Pracy tego ostatniego podmiotu nie poddano ocenie ze względu na zasięg modelu niezgodny z wymogami konkursu.

Głównym kryterium oceny była analiza spójności poszczególnych modeli z wysokościami na punktach osnowy podstawowej. Do badania wykorzystano 24 punkty rozmieszczone w różnych częściach kraju, które w ostatnich miesiącach zostały pomierzone techniką GNSS w ramach przetargu GUGiK. Kryterium to najlepiej spełnił zwycięski model UPWr, uzyskując 10 pkt na 10 możliwych. Pozostałe dwie prace otrzymały: 7 pkt (Roman Kadaj) oraz 2,6 pkt (Politechnika Gdańska).

Średnia różnica wysokości modelu UPWr wyniosła -0,0022 m, odchylenie standardowe 0,0188 m, a skrajne wartości: -0,040 oraz 0,033 m. Dla porównania, w przypadku obowiązującego aktualnie modelu PL-geoid-2011 średnia różnica wysokości wynosi 0,005 m, odchylenie standardowe 0,023 m, a wartości skrajne: -0,076 oraz 0,043 m. Geodeci powinni jednak pamiętać, żeby wartości tych nie traktować jako błędy. Jak podczas posiedzenia PRGiK uczulał prof. Janusz Bogusz z WAT, jest to jedynie różnica względem osnowy, która sama też jest obarczona pewnym błędem.

Już po rozstrzygnięciu konkursu GUGiK porównał model UPWr z dotychczas stosowanym PL-geoid-2011. Generalnie oba opracowania są spójne – ocenił Jarosław Somla. Największe różnice między nimi stwierdzono na terenie Karpat, co jest spowodowane przede wszystkim wykorzystaniem w konkursowej pracy dodatkowych danych grawimetrycznych z Politechniki Warszawskiej oraz ze Słowacji i Czech. Ogólnie quasi-geoida UPWr wykazuje nieco lepszą spójność z systemem wysokości normalnych realizowanym przez osnowę geodezyjną. Model ten lepiej dopasował się do osnowy wysokościowej na 14 z 24 analizowanych punktów.

Na tym jednak nie koniec jego zalet. Jarosław Somla przypomniał, że modelowi PL-geoid-2011 niekiedy zarzucano, iż był „ponaciągany" na punktach dostosowania, przez co zaburzona była regularność jego powierzchni. Po porównaniu opracowania UPWr z globalnym modelem EGM2008 okazało się, że również pod tym względem zwycięska praca prezentuje się lepiej. Wskazuje to, że powinna ona lepiej odzwierciedlać rzeczywisty kształt geoidy na terenie Polski.

Nowy model quasi-geoidy opublikowano w formacie TXT pod adresem bit.ly/geoida-gugik. Z kolei aktualnie stosowany model dostępny jest na stronie GUGiK w zakładce „Modele danych". Urząd zachęca użytkowników do weryfikacji i testowego wykorzystania zwycięskiego opracowania. Wszelkie spostrzeżenia i uwagi powstałe w wyniku jego analizy lub praktycznego zastosowania należy kierować do 31 marca 2022 r. na adres gugik@gugik.gov.pl. W kolejnym kroku nowy model quasi-geoidy zostanie przyjęty jako obowiązujący dla obszaru Polski.

Jerzy Królikowski

Integracja obserwacji laserowych i mikrofalowych – pionierska metodologia opracowana przez Polaków

Układ z kosmosu

Naukowcy z Instytutu Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu już dziś zapowiadają, że realizacja przyszłych układów odniesienia odbywać się będzie w kosmosie.

Grzegorz Bury,
Krzysztof Sośnica,
Radosław Zajdel,
Mateusz Drożdżewski,
Dariusz Strugarek

Zadaniem globalnej geodezji jest zapewnienie dokładnego i stabilnego w czasie układu odniesienia, który stanowi referencję dla obserwacji ruchu płyt tektonicznych, zmian poziomu wód w oceanach czy precyzyjnej nawigacji. Układ ten jest także podstawą w realizacji prac geodezyjnych. Wymagania stawiane przez Globalny Geodezyjny System Obserwacyjny (Global Geodetic Observing System, GGOS) w odniesieniu do realizacji globalnych układów odniesienia mówią o zapewnieniu wewnętrznej precyzji na poziomie milimetra oraz o stabilności w czasie lepszej niż 0,1 mm/rok.

Obecnie globalny układ odniesień przestrzennych realizowany jest wyłącznie za pomocą technik kosmicznych i satelitarnych, tj.: globalnych nawigacyjnych systemów satelitarnych (Global Navigation Satellite Systems, GNSS), laserowych pomiarów odległości (Satellite Laser Ranging, SLR), interferometrii wielkobazowej (Very Long Baseline Interferometry, VLBI) oraz orbitografii dopplerowskiej i radiopozycjonowania zintegrowanego przez satelity (Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite, DORIS).

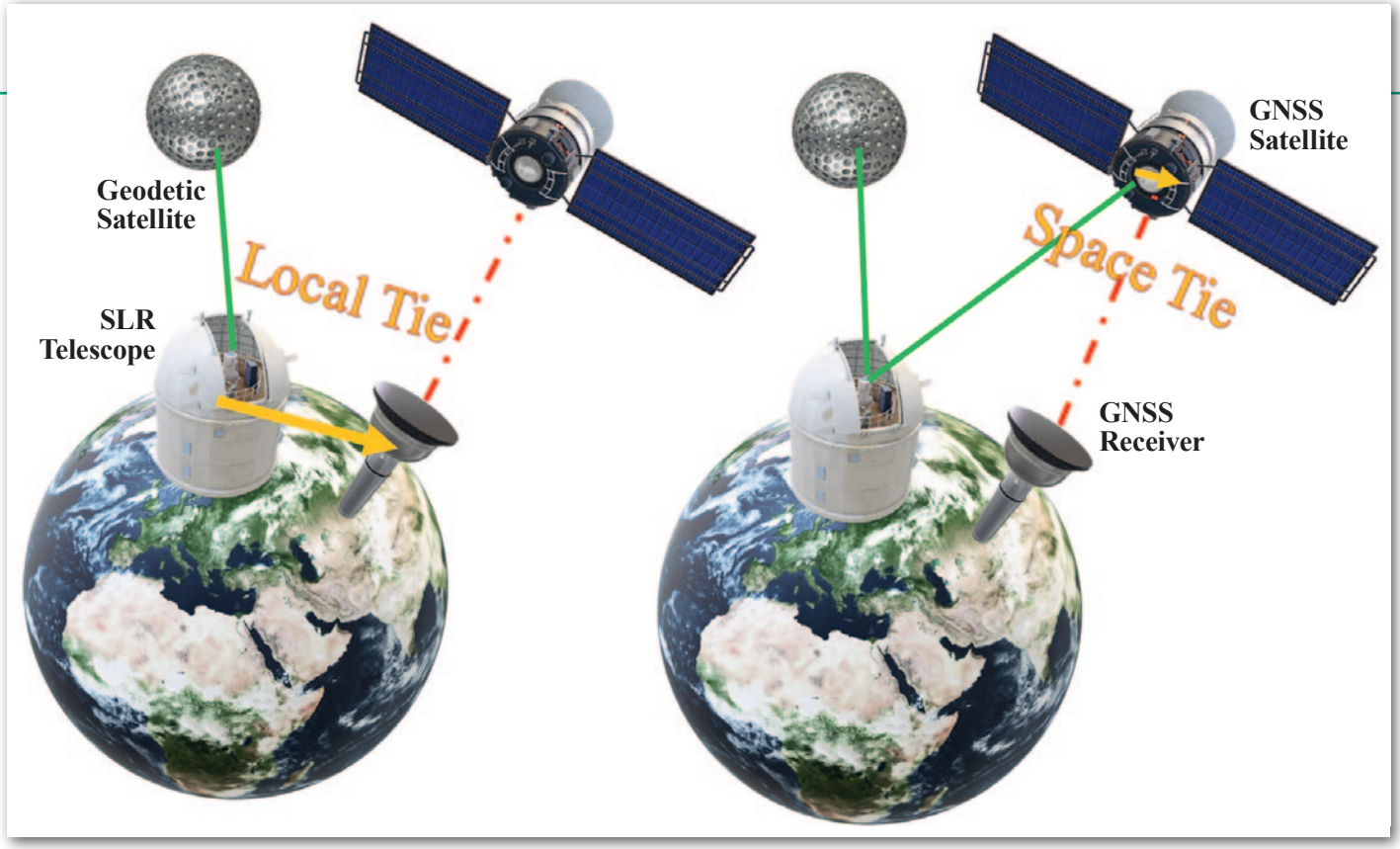
Wkład poszczególnych technik kosmicznych rozpatrywany jest osobno, natomiast ich połączenie odbywa się za pomocą pomierzonych lokalnie wektorów łączących (*local ties*) pomiędzy odbiornikami poszczególnych technik w obserwatoriach na powierzchni Ziemi. Wektory te otrzymywane są na podstawie naziemnych obserwacji geodezyjnych pozyskiwanych instrumentami, takimi jak precyzyjne niwelatory oraz tachimetry. Obliczenia lokalnych wektorów łączących nie odbywają się jednak w sposób operacyjny, lecz raz na kilka lat, a obserwacje wykonuje się pomiędzy często niejednoznacznie identyfikowalnymi centrami odbiorczymi instrumentów poszczególnych technik. Nie można bowiem dokładnie zidentyfikować punktu, w którym gromadzone są mikrofale. Ponadto wektory lokalne wyliczane są na podstawie pomiarów pomiędzy sensorami poszczególnych technik kolokowanymi wyłącznie w jednym obserwatorium.

Integracja na pokładzie satelitów

Nowoczesne satelity globalnych nawigacyjnych systemów satelitarnych GNSS, takich jak europejski Galileo, rosyjski GLONASS czy chiński BeiDou, wyposażone są w retroreflektory do pomiarów laserowych, które umożliwiają naziemnym stacjom SLR śledzenie tych aparatów. W rezultacie satelity GNSS stanowią doskonałą platformę integrującą na pokładzie dwie techniki satelitarne – GNSS i SLR. Połączenie odbywa się za pomocą wektora w przestrzeni kosmicznej (*space tie*) pomiędzy centrum fazowym anteny transmitującej sygnał GNSS oraz centroidem retroreflektora SLR. Do tej pory obserwacje SLR do satelitów GNSS wykorzystywane były głównie jako niezależne narzędzie do walidacji precyzyjnych produktów orbit tych satelitów. Niestety, potencjał obserwacji laserowych do satelitów nawigacyjnych nie był uwzględniany przy tworzeniu globalnych układów odniesień przestrzennych ze względu na poziom komplikacji w przetwarzaniu danych pochodzących z dwóch zupełnie różnych technik geodezji satelitarnej: obserwacji mikrofalowych i laserowych.

Modelowanie orbit Galileo

Podstawą niezawodnego rozwiązania układów odniesienia na pokładzie satelitów nawigacyjnych jest informacja o ich położeniu. Trajektorię ruchu satelitów opisuje precyzyjna orbita. Naukowcy z Instytutu Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu opracowali hybrydową metodologię wyznaczania orbit satelitów Galileo, w której matematyczny model absorbuje wpływ ciśnienia słonecznego, albedo Ziemi (czyli fotonów odbitych



Schemat łączenia technik kosmicznych na Ziemi (po lewej) oraz na pokładzie satelitów Galileo (po prawej)

od powierzchni Ziemi), promieniowania termicznego Ziemi oraz fluktuacji w wietrze słonecznym.

Model orbit Galileo opracowany przez IGiG jest hybrydowy, co oznacza, że większość sił działających na satelitę powiązanych jest ze znanymi właściwościami konstrukcyjnymi satelitów, natomiast elementy, których właściwości zmieniają się w czasie (np. współczynnik rozproszenia fotonów przez panele słoneczne lub podmuchy wiatru słonecznego), modelowane są poprzez zbiór dodatkowych zmiennych wyliczanych wraz z parametrami keplerowskimi orbity opisującymi ruch satelity po orbicie eliptycznej lub kołowej.

Opracowanie modelu było możliwe po publikacji metadanych dla systemu Galileo zawierających szczegóły konstrukcji satelitów. Fotony padające na korpus satelity zazwyczaj są wypromieniowane w tym samym kierunku, natomiast fotony padające na cienkie panele słoneczne mogą być wypromieniowane we wszystkich kierunkach. Korpus satelity w modelu nazywa się „box", natomiast panele to „wing", a cały model uwzględniający korpus i panele to „box-wing". Przy modelowaniu wzięto pod uwagę dokładny czas wchodzenia satelitów w cień Ziemi oraz jaka część tarczy słonecznej jest potencjalnie zasłonięta przez Księżyc z punktu widzenia satelity. Ponadto uwzględniono ciśnienie fotonów odbitych od powierzchni Ziemi ze zróżnicowaniem na pory roku oraz na rodzaj pokrycia powierzchni Ziemi (oceany, pokrywa lodowa, powierzchnia kontynentów).

Model obejmuje też mikroprzyspieszenia wynikające z ciągu anteny nadawczej wysyłającej sygnał nawigacyjny przez satelitę w kierunku Ziemi, które powodują przesunięcie satelity o około 10 mm na każde 100 W mocy sygnału (moc sygnału najnowszych Galileo to ponad 250 W). Pozostałe mikroprzyspieszenia, których nie można przewidzieć i wyliczyć precyzyjnie w postaci sił fizycznych, są uwzględniane za pomocą dodatkowych zmiennych dynamicznych liczonych wraz z parametrami keplerowskimi.

Pomiary laserowe do satelitów

Poprzez uproszczenie i szeroką dostępność komponentów technika GNSS staje się coraz bardziej popularna wśród użytkowników. Wydawałoby się zatem, że jest ona najintensywniej rozwijana również pod kątem badań naukowych. Jednakże to technika SLR zapewnia najmniej zaburzone pomiary odległości ze stacji naziemnych do sztucznych satelitów i Księżyca. Zainstalowane na sztucznych satelitach retroreflektory zbudowane są z pryzmatów, które odbijają impuls laserowy w tym samym kierunku, co kierunek padania wiązki. Umieszczane są na wszystkich satelitach, dla których wymagana jest znajomość dokładnej pozycji, na przykład w misjach altimetrycznych (jak Sentinel-3) służących do pomiaru zmian poziomu mórz i oceanów

Fot. ESA

Wizualizacja satelity Galileo na orbicie okołoziemskiej

Fot. Krzysztof Sośnica

Teleskop laserowy w Obserwatorium Zimmerwald w Szwajcarii w trakcie wykonywania pomiarów laserowych

wynoszących średnio 3,6 mm rocznie. Podobne urządzenia zainstalowali ponad 50 lat temu na Księżycu astronauci misji Apollo 11, a później Apollo 14 i 15. Reflektory znalazły się również na autonomicznych łazikach księżycowych, a detektory wiązki lasera uwzględniono na pokładzie satelity LRO krążącego wokół Srebrnego Globu.

To właśnie dzięki pomiarom laserowym do sztucznych i naturalnego satelity Ziemi dowiedzieliśmy się, ile wynosi stała grawitacji i masa Ziemi oraz jak zmienia się spłaszczenie Ziemi w czasie, możemy korygować i wyliczać poprawki pozycji satelitów Galileo i GLONASS oraz zidentyfikowaliśmy, gdzie znajduje się środek masy Ziemi i jak przemieszcza się w czasie za sprawą np. topniejących lodowców na Grenlandii. Pomiary laserowe do Księżyca pozwoliły odkryć, że oddala się on od Ziemi o 3,8 cm rocznie. Ponadto umożliwiły one dokładny opis wahań w ruchu Księżyca (czyli tzw. libracji) oraz zrewidowanie pochodzenia Srebrnego Globu.

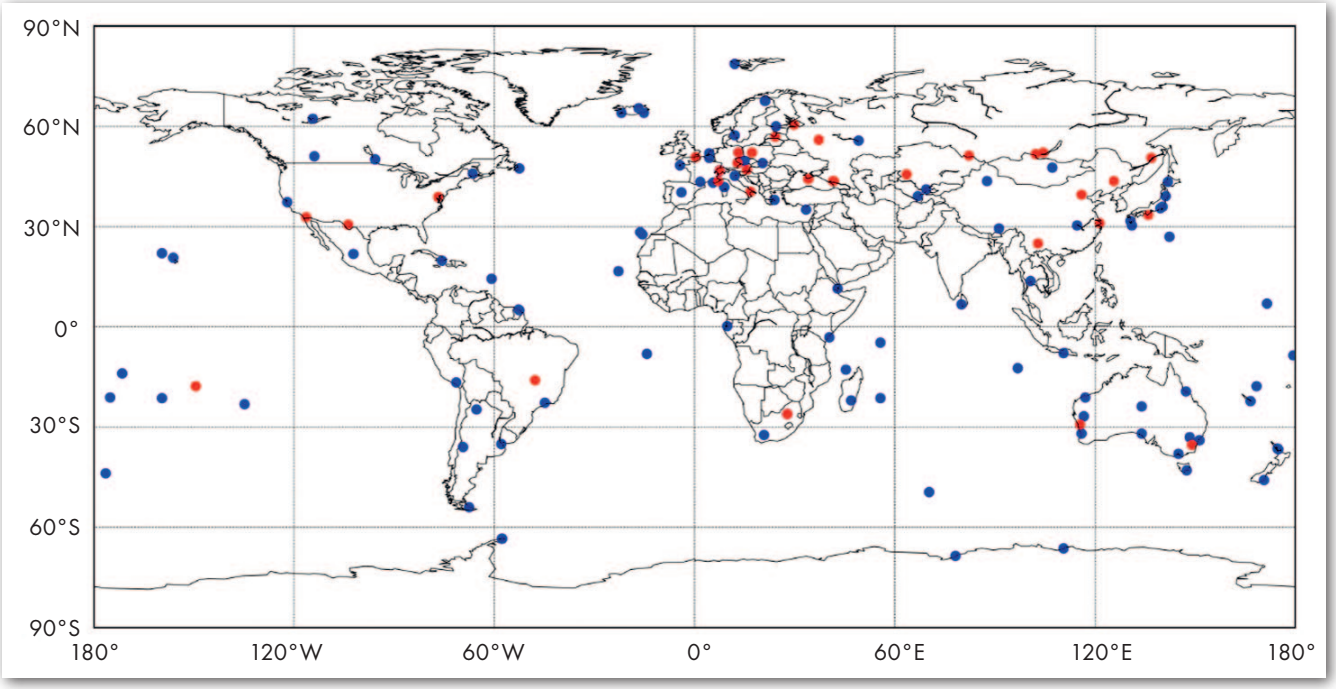
Trudna droga przez atmosferę

Według ostatnich odkryć naukowców z IGiG dotychczasowe podejście do korygowania błędów wynikających z opóźnienia wiązki laserowej w atmosferze było wadliwe. Jednocześnie badacze proponują zupełnie nowe rozwiązanie oparte na pomiarach meteorologicznych i grubości atmosfery, jaką musi pokonać laser w kierunku do satelity. Pomiary laserowe bazują na rejestracji różnicy czasu pomiędzy momentem wysłania impulsu laserowego na stacji a momentem powrotu tego samego impulsu po tym, gdy zostanie odbity przez retroreflektor na sztucznym satelicie lub Księżycu. Podczas pomiaru wiązka laserowa przechodzi dwukrotnie przez atmosferę ziemską, gdzie ulega ugięciu i opóźnieniu. Technologia pomiarów laserowych pozwala na uzyskanie dokładności submilimetrowych, jednak błędy wyznaczenia opóźnienia wiązki laserowej w atmosferze są wielokrotnie większe i stanowią główne źródło błędów w pomiarach laserowych do satelitów.

Opóźnienie wiązki laserowej w kierunku do satelity jest wyliczane na podstawie wartości ciśnienia atmosferycznego, temperatury i wilgotności powietrza mierzonych na stacji laserowej. Zauważono jednak, że niektóre sensory podają błędne wartości meteorologiczne ze względu na błędy w kalibracji albo degradację dokładności w czasie. Koszt budowy stacji laserowej wykonującej pomiary do satelitów to kilkanaście milionów dolarów, natomiast koszt stacji meteorologicznej

Fot. Krzysztof Sośnica

Teleskop laserowy, antena GNSS, stacja meteorologiczna oraz antena do interferometrii wielobazowej w Obserwatorium Geodezyjnym Wettzell



Sieć stacji GNSS (punkty niebieskie) oraz SLR (punkty czerwone) wykorzystana w eksperymencie naukowców z IGiG

wspomagającej pomiary to zaledwie kilka tysięcy. Mimo to nie wszystkie stacje posiadają odpowiednie stacje meteorologiczne gwarantujące pomiary o najwyższej dokładności. Błąd barometru o wielkości 5 hPa przekłada się na błąd wyznaczenia opóźnienia wiązki laserowej w zenicie równy 12 mm, co może się przełożyć na błąd wyznaczenia wysokości stacji rzędu 20 mm. Tak duże błędy nie pozwalają na monitorowanie np. zmian wysokości poziomu mórz i oceanów, gdyż przekraczają wielkość mierzoną.

Nowa skuteczna metoda

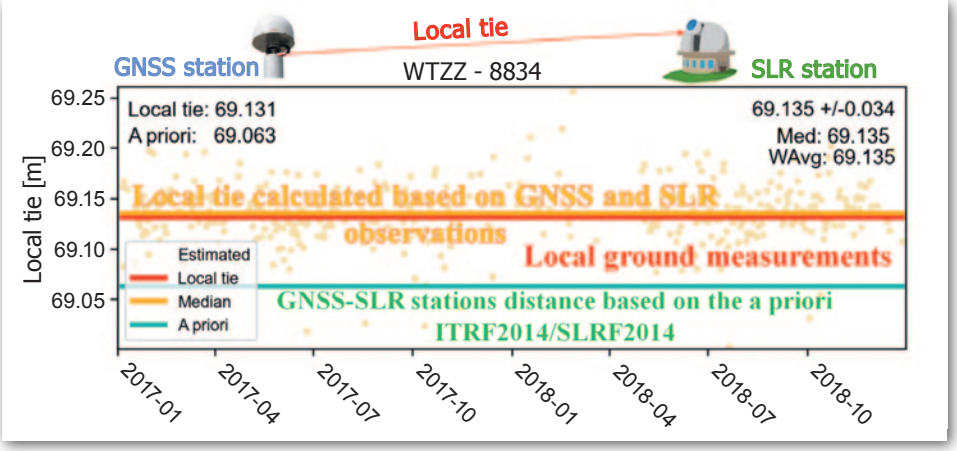
Metodą stosowaną dotychczas do eliminacji błędów w pomiarach laserowych było wyliczanie tzw. opóźnień sprzętowych. Opóźnienia te są niezależne od kierunku pomiaru do satelity i jego wysokości nad horyzontem – stanowią stałą wartość, o którą należy poprawić każdy pomiar laserowy, aby uzyskać rzeczywistą odległość pomiędzy stacją a satelitą. Opóźnienia sprzętowe wynikają nie tylko z atmosfery ziemskiej, ale także z opóźnień na obwodach i detektorach stacji laserowej oraz wadliwej kalibracji systemu pomiarowego.

Naukowcy z IGiG zaproponowali zupełnie innowacyjne podejście do korygowania opóźnienia wiązki laserowej w atmosferze. Podejście opiera się na uwzględnieniu grubości warstw atmosfery, przez które przechodzi laser. Do wyznaczenia wartości opóźnienia lasera wykorzystuje się odczyty meteorologiczne na stacji, do których wyliczana jest poprawka zależna od wysokości satelity nad horyzontem oraz od początkowej wartości opóźnienia wiązki lasera. W zaproponowanej metodzie analizuje się wszystkie pomierzone odległości na wszystkich stacjach i wylicza dla każdej stacji poprawki wprost proporcjonalne do opóźnienia wiązki lasera wynikającego z bezpośrednich pomiarów meteorologicznych i grubości atmosfery, którą musi pokonać laser. Poprawkę meteorologiczną wystarczy wyznaczać raz na tydzień dla każdej stacji laserowej, dzięki czemu obliczenia pozostają stabilne nawet dla stacji z niewielką liczbą zarejestrowanych pomiarów laserowych do satelitów. Metoda opracowana przez polski zespół pozwala na skuteczną eliminację od 75 do 90% błędów systematycznych w pomiarach laserowych wynikających z błędów opóźnienia atmosferycznego.

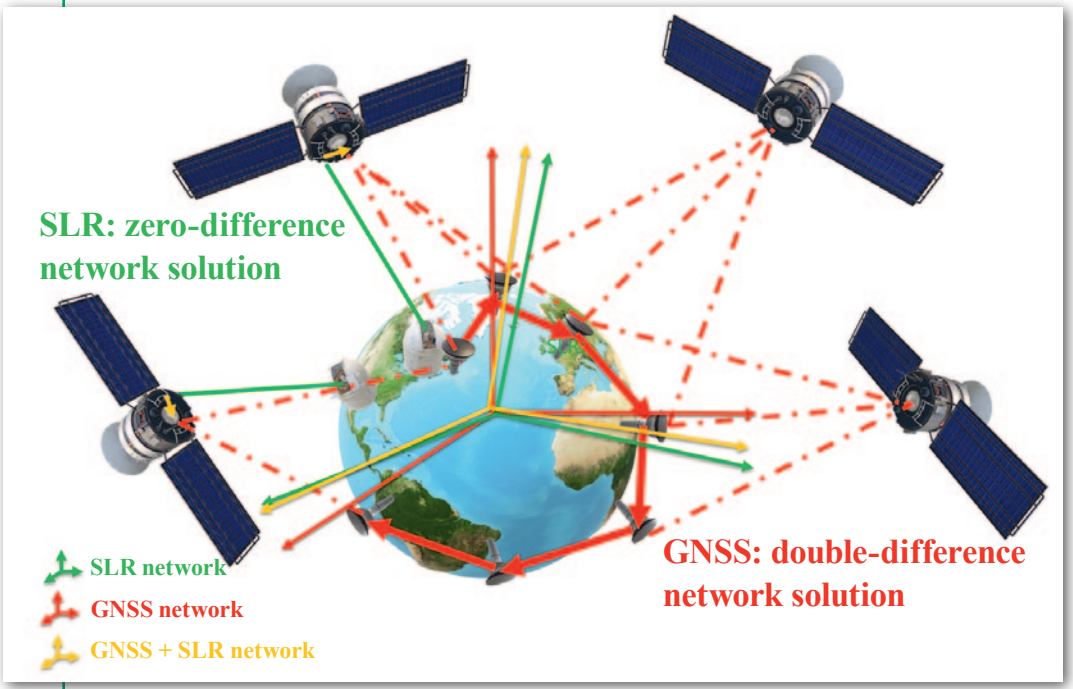
Integracja na pokładzie satelitów GNSS

Dysponując metodologią wyznaczania precyzyjnych orbit satelitów GNSS oraz technologią przetwarzania obserwacji SLR, naukowcy z IGiG we współpracy z Politechniką w Monachium (TUM) wykorzystali kombinację technik mikrofalowej (GNSS) i laserowej (SLR) na pokładzie satelitów nawigacyjnych do realizacji globalnych ziemskich układów odniesienia na pokładzie satelitów Galileo i GLONASS.

W opracowaniu wykorzystano obserwacje mikrofalowe z satelitów systemów GPS, GLONASS i Galileo oraz obserwacje laserowe do satelitów Galileo oraz GLONASS. Celem wyznaczania spój-



Wektory łączące kolokowane stacje GNSS (WTZZ) i SLR (8834) w obserwatorium w Wettzell (Niemcy). Pomarańczowe punkty to dobowe obliczenie połączenia stacji GNSS i SLR, pomarańczowa linia – mediana dystansu pomiędzy stacjami SLR i GNSS. Czerwona linia odpowiada pomiarom terenowym, a zielona linia – odległości otrzymanej w wyniku obliczeń wykonanych na podstawie współrzędnych a priori w układzie ITRF2014



Schemat łączenia technik kosmicznych na pokładzie satelitów Galileo i warunkowania sieci stacji GNSS oraz SLR

nego układu odniesienia realizowanego przez dwie sieci stacji reprezentujące niezależne techniki przeprowadzono testy optymalnego warunkowania. Warunkowanie to bazuje na nałożeniu na sieci stacji GNSS i SLR tzw. warunków minimalnych na przesunięcie (warunek zerowej translacji), rotację (warunek zerowej rotacji) czy skalę układu odniesienia (warunek zerowej zmiany skali układu).

Badania naukowców z IGiG wykazały, że najlepszym wariantem jest spójne nałożenie warunków minimalnych: zerowej rotacji oraz translacji na obie sieci stacji GNSS i SLR. Zaproponowali oni również zmodyfikowane podejście do wyliczania opóźnień sprzętowych. Do klasycznego podejścia, w którym wpływ opóźnień wyznaczany jest wyłącznie z wykorzystaniem obserwacji laserowych do satelitów GNSS, dołożono wpływ obserwacji laserowych do satelitów geodezyjnych oraz wpływ samych obserwacji GNSS, minimalizując błędy systematyczne techniki SLR.

Ponadto zbadano możliwość przenoszenia orientacji układu tworzonego przez sieć techniki GNSS reprezentowaną przez ponad 100 odbiorników na sieć realizowaną przez kilkanaście stacji SLR za pośrednictwem satelitów nawigacyjnych. Jakość połączenia obserwacji na satelitach GNSS wynosi 40–50 mm dla pojedynczego pomiaru oraz kilka milimetrów, gdy zgromadzi się pomiary z wielu tygodni obserwacji. Na podstawie wektorów łączących obie techniki na pokładzie satelitów GNSS odtworzone zostały lokalne wektory pomiędzy wybranymi stacjami SLR i GNSS, zapewniając długookresową stabilność połączenia i zgodność z pomiarami lokalnymi na poziomie 3 mm.

Uniezależnienie od pomiarów naziemnych

Rozwiązanie globalnych układów odniesienia na pokładzie satelitów GNSS stanowi alternatywę dla klasycznej metody, dając możliwość częściowego uniezależnienia od pomiarów naziemnych. Pionierska metodologia opracowana przez naukowców z UPWr i TUM może z powodzeniem zostać wykorzystana w przyszłych realizacjach międzynarodowych ziemskich układów odniesienia (International Terrestrial Reference Frames, ITRF) i służyć do precyzyjnych obserwacji Ziemi. Co więcej, integracja obserwacji laserowych i mikrofalowych pozwala na dokładniejsze wyznaczenie zmienności długości doby, jak również na połączenie stacji sieci znajdujących się na różnych kontynentach za pomocą wektorów znajdujących się w przestrzeni kosmicznej na pokładzie satelitów GNSS.

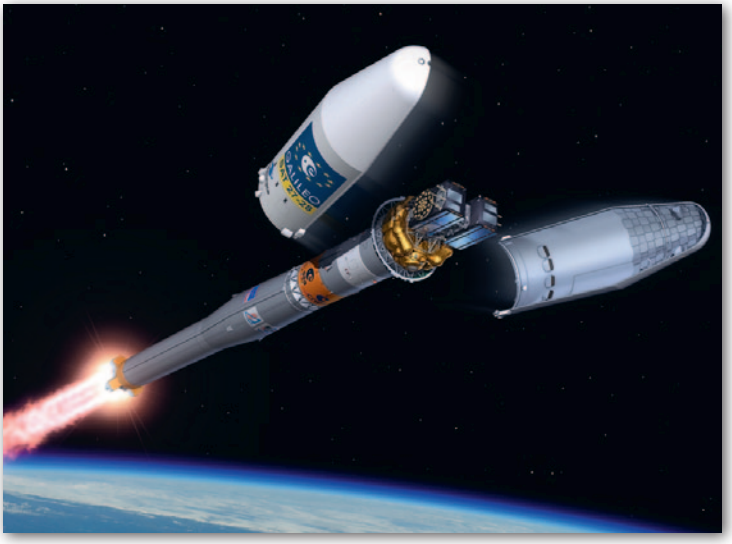
Dr inż. Grzegorz Bury,
prof. Krzysztof Sośnica,
dr inż. Radosław Zajdel,
mgr inż. Mateusz Drożdżewski,
mgr inż. Dariusz Strugarek
Instytut Geodezji i Geoinformatyki,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Literatura
Więcej o badaniach prowadzonych w IGiG UPWr można przeczytać w następujących artykułach naukowych:

•Bury G., Sośnica K., Zajdel R., Strugarek D., Hugentobler U., 2021: Geodetic Datum Realization Using SLR-GNSS Co-Location Onboard Galileo and GLONASS. „Journal of Geophysical Research: Solid Earth". doi: 10.1029/2021JB022211;
•Bury G., Zajdel R., Sośnica K., 2019a: Accounting for perturbing forces acting on Galileo using a box-wing model, „GPS Solutions". doi: 10.1007/s10291-019-0860-0;
•Bury G., Sośnica K., Zajdel R., 2019b: Multi-GNSS orbit determination using satellite laser ranging, „Journal of Geodesy" 93:2447–2463. doi: 10.1007/s00190-018-1143-1;
•Bury G., Sośnica K., Zajdel R., Strugarek D., 2020: Toward the 1-cm Galileo orbits: challenges in modeling of perturbing forces, „Journal of Geodesy". doi: 10.1007/s00190-020-01342-2;
•Bury G., Sośnica K., Zajdel R, Strugarek D., Hugentobler U., 2021: Determination of precise Galileo orbits using combined GNSS and SLR observations, „GPS Solutions". doi: 10.1007/s10291-020-01045-3;
•Drożdżewski M., Sośnica K., 2021: Tropospheric and range biases in Satellite Laser Ranging, „Journal of Geodesy". doi: 10.1007/s00190-021-01554-0;
•Drożdżewski M., Sośnica K., Zus F., Balidakis K., 2019: Troposphere delay modeling with horizontal gradients for satellite laser ranging, „Journal of Geodesy" 93:1853–1866. doi: 10.1007/s00190-019-01287-1;
•Strugarek D., Sośnica K., Zajdel R., Bury G., 2021: Detector-specific issues in Satellite Laser Ranging to Swarm-A/B/C satellites, „Measurement" 182:109786. doi: 10.1016/j.measurement.2021.109786;
•Zajdel R., Sośnica K., Drożdżewski M., Bury G., Strugarek D., 2019: Impact of network constraining on the terrestrial reference frame realization based on SLR observations to LAGEOS, „Journal of Geodesy" 93:2293–2313. doi: 10.1007/s00190-019-01307-0;
•Zajdel R., Sośnica K., Bury G., 2021: Geocenter coordinates derived from multi-GNSS: a look into the role of solar radiation pressure modelling, „GPS Solutions". doi: 10.1007/s10291-020-01037-3;
•Zajdel R., Sośnica K., Bury G., 2017: A New Online Service for the Validation of Multi-GNSS Orbits Using SLR, „Remote Sensing" 9:1049. doi:10.3390/rs9101049.

Badania te zrealizowano dzięki środkom Narodowego Centrum Nauki w ramach grantów: „Wyznaczanie precyzyjnych orbit satelitów GNSS na podstawie kombinowanych rozwiązań laserowych oraz mikrofalowych" (kierownik Grzegorz Bury), „Wyznaczanie globalnych parametrów geodezyjnych z wykorzystaniem systemu satelitarnego Galileo" (kierownik Krzysztof Sośnica), „Zintegrowane ziemskie układy odniesień przestrzennych oparte o laserowe pomiary odległości do satelitów geodezyjnych, teledetekcyjnych oraz GNSS" (kierownik Krzysztof Sośnica).

Galileo znów rośnie


Fot. ESA (P. Carril)

W nocy z 4 na 5 grudnia 2021 r. wystrzelono dwa kolejne satelity europejskiego systemu nawigacji. Jest to już 27. oraz 28. aparat tej konstelacji. Jeśli ich testy przebiegną pomyślnie, powinny rozpocząć nadawanie sygnałów nawigacyjnych w ciągu najbliższych miesięcy. Wystrzelone urządzenia otwierają ostatnią (trzecią) transzę I generacji satelitów Galileo. Łącznie będzie ona liczyć 12 aparatów. Dwa kolejne starty tej serii zaplanowano na rok 2022. Pozostałe satelity są w trakcie produkcji bądź naziemnych testów. Aparaty z tej transzy pozwolą wreszcie ogłosić pełną operacyjność Galileo, do czego potrzeba 24 w pełni sprawnych satelitów (obecnie jest ich 22). Zapewnią także rezerwę na wypadek awarii orbitujących już urządzeń.

Jak wiadomo, jeszcze przed osiągnięciem pełnej operacyjności Galileo pozwala wyznaczać pozycję na całym świecie. Jest to możliwie od grudnia 2016 r., gdy ogłoszono inicjalne uruchomienie usług tego systemu. Gdy na orbicie znajdą się już wszystkie satelity z III transzy, ESA rozpocznie wystrzeliwanie II generacji aparatów. Pierwsze powinny znaleźć się w kosmosie jeszcze w 2024 r. i mają docelowo zrewolucjonizować system. Przede wszystkim będą wyposażone w całkowicie cyfrowe nadajniki, co pozwoli modyfikować sygnały już po wystrzeleniu satelitów. Znacznie ułatwi to dalszą modernizację Galileo.

Źródło: ESA

Rosjanie straszą zestrzeleniem satelitów GPS

Rosja gotowa jest zestrzelić wszystkie 32 satelity amerykańskiego systemu nawigacji GPS – taka groźba padła niedawno w pierwszym kanale rosyjskiej telewizji z ust Dmitrija Kisielowa. To rosyjski dziennikarz, dyrektor agencji informacyjnej Rossija Siegodnia, nazywany także głównym propagandzistą Kremla. Jak donosi „Daily Mail", miał on stwierdzić, że w razie pogorszenia relacji z NATO Rosja gotowa jest zestrzelić satelity GPS, by unieruchomić natowskie pociski rakietowe. Kisielow twierdzi, że taki krok mógłby być odpowiedzią na ewentualne prowokacje ze strony Sojuszu w związku z coraz bardziej napiętą sytuacją wokół Ukrainy. Amerykański wywiad zarzuca bowiem Rosji, że ta szykuje inwazję na wschodnią część Ukrainy. Kreml odpiera jednak zarzuty, określając je mianem „histerycznych". Dmitrij Kisielow zwraca uwagę, że zestrzelenie satelitów GPS nie będzie technicznym problemem. Rosja dysponuje bowiem własnym systemem antysatelitarnym ASAT. Jego możliwości zademonstrowano zresztą całkiem niedawno. W połowie listopada Rosja zniszczyła przy użyciu ASAT swojego nieaktywnego już satelitę wywiadowczego Kosmos 1408. Krok ten wywołał oburzenie państw zachodnich, gdyż efektem tej operacji była chmura odłamków stanowiących potencjalne zagrożenie dla Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

JK

Rekordowy czas rewizyty BlackSky

Konstelacja małych wysokorozdzielczych satelitów BlackSky oferuje najlepszy na rynku czas rewizyty wybranych regionów świata – chwali się właściciel tych aparatów. Jak zapewnia firma BlackSky, dla pewnych lokalizacji może pozyskiwać nawet 15 zobrazowań dziennie w odstępie godzinnym. To możliwe dzięki wystrzeleniu i szybkiemu uruchomieniu w ciągu kilku tygodni trzech kolejnych satelitów. W wyniku tych operacji konstelacja składa się już z 12 satelitów wykonujących zdjęcia z pikselem od 80 cm do 1 m dla obszarów położonych pomiędzy równoleżnikami 55°. Na tym nie koniec nowości. Firma BlackSky poinformowała bowiem o uruchomieniu chmurowej platformy Spectra AI. Pozwala ona zlecać nie tylko pozyskanie zdjęć satelitarnych, ale także ich zautomatyzowaną obróbkę z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji.

Źródło: BlackSky

Z KRAJU

Nowa struktura POLSA

21 grudnia wszedł w życie nowy statut Polskiej Agencji Kosmicznej. Po zmianach POLSA będzie składała się z departamentów: Strategii i Współpracy Międzynarodowej; Badań i Innowacji; Bezpieczeństwa Kosmicznego; Obserwacji Ziemi; Telekomunikacji i Nawigacji Satelitarnej; Informacji i Promocji. Do zadań tych dwóch ostatnich należy m.in. zaspokajanie potrzeb administracji w zakresie technologii satelitarnych.

Źródło: POLSA

Noworoczne zmiany legislacyjne

Prawne fajerwerki

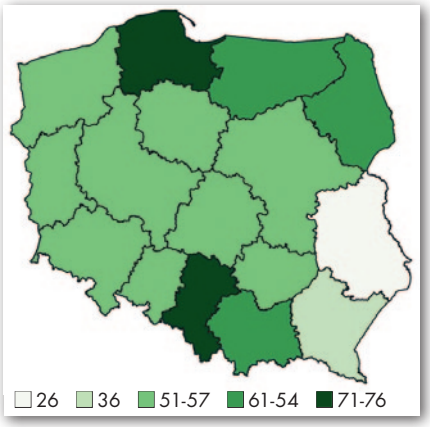
Tradycyjnie z nowym rokiem w życie wchodzi wiele przepisów. Część z tych zmian dotyczy również geodezji – zarówno pośrednio, jak i bezpośrednio.

Operat już tylko elektroniczny

Bodaj najważniejszą nowością dla branży geodezyjnej i kartograficznej jest wprowadzenie obowiązku stosowania operatów elektronicznych. Choć niektórzy geodeci wykorzystują je już od lat, formalnie zaistniały w przepisach dopiero 22 sierpnia 2020 r., wraz z wejściem w życie nowych standardów geodezyjnych. Zgodnie z nimi dokument ten powinien mieć formę jednego pliku PDF opatrzonego podpisem kwalifikowanym, zaufanym lub osobistym. Jednocześnie rozporządzenie dopuszczało stosowanie analogowych operatów tylko do końca 2021 roku. Oznacza to, że od nowego roku żaden papier już nie przejdzie, nawet jeśli wykonawca będzie zwracał po poprawkach dokumenty pierwotnie złożone w tradycyjnej formie. Jednym wyjątkiem mogą być prace zgłoszone przed 31 lipca 2020 r.

E-operaty przynoszą i wykonawcom, i PODGiK-om wiele wymiernych korzyści. Ponadto przygotowanie pliku PDF jest całkiem proste (szczegółowo wyjaśniliśmy to w GEODECIE 7/2021). A jednak geodeci opornie przekonują się do tej innowacji. W listopadzie 2021 r. zaledwie 56% operatów przyjętych do PZGiK miało formę elektroniczną. Jak wykazała nasza ankieta (GEODETA 10/2021), do e-operatów zniechęcał m.in. brak możliwości poprawiania oczywistych omyłek wykrytych już po pozytywnej weryfikacji. A taką opcję podmiany kartki zapewniało geodetom część PODGiK-ów, choć GGK nie pozostawia wątpliwości – tego typu korekty były bezprawne.

Wśród problemów z e-operatami ankietowani wymieniali również: brak własnego podpisu kwalifikowanego (potrzebnego przy PDF-ach powyżej 10 MB) czy trudności ze skanowaniem dużych arkuszy. Zwracano też uwagę na brak jasnych regulacji, co robić z oryginałami dokumentów, których cyfrowe kopie dołączane są do PDF-a. Podczas wideokonferencji GUGiK dominowały opinie, że należy je zwracać klientom.



Odsetek e-operatów złożonych do PZGiK w listopadzie 2021 r.

Geodeci twierdzą też, że do popularyzacji e-operatów znacznie przyczyniłoby się wprowadzenie możliwości składania oświadczeń o pozytywnym wyniku weryfikacji również dla map do celów prawnych. Na razie GUGiK nie ma jednak w planach żadnych zmian legislacyjnych w tym zakresie.

Ponadto, o czym nie mówi się już tak głośno, dla niektórych wykonawców zaletą papierowych operatów było ich łatwiejsze podbijanie przez innych geodetów uprawnionych czy podrabianie ich podpisów. Wymóg stosowania elektronicznej dokumentacji powinien ukrócić te nieuczciwe praktyki.

EGiB, BDOT500 i EMUiA tylko po nowemu

Lato 2021 było pod względem legislacyjnym bardzo gorącym okresem. Na przełomie lipca i sierpnia w życie weszło bowiem 14 rozporządzeń do *Prawa geodezyjnego i kartograficznego*. Choć pakiet zmian jest imponujący (opisaliśmy je w GEODECIE 8/2021), to w aktach tych przewidziano wiele terminów przejściowych – najważniejsze z nich przypominamy w ramce obok. Dwa z nich dotyczą 31 grudnia 2021 r. i są szczególnie istotne dla wykonawców prac geodezyjnych. Otóż prace związane z EGiB oraz aktualizacją BDOT500, które zgłoszono przed 31 lipca 2021 r., do końca 2021 roku mogły być jeszcze realizowane na starych zasadach, ale od 1 stycznia trzeba się już trzymać nowych rozporządzeń.

Urzędy gmin w całym kraju powinny mieć z kolei na uwadze, że do 31 stycznia 2022 r. muszą dostosować do nowych wymogów swoją ewidencję miejscowości, ulic i adresów. W przeciwieństwie do EGiB czy BDOT500 zmiany w tej bazie nie są jednak znaczące.

Nowe nazwy i granice

Każdego 1 stycznia w życie wchodzi rozporządzenie MSWiA *ws. ustalenia, zmiany i zniesienia urzędowych nazw niektórych miejscowości oraz obiektów fizjograficznych*. Najnowszy akt [DzU poz. 2308] wprowadza na mapie Polski blisko 150 zmian. Najwięcej z nich (aż 101) dotyczy znoszenia urzędowych nazw miejscowości – są to głównie osady, kolonie oraz części wsi, choć likwidowana jest też nazwa części Gorzowa Wielkopolskiego (Kłodawa).

Rozporządzenie ustala także lub modyfikuje 4 nazwy obiektów fizjograficznych. W dolnośląskim uzdrowisku Szczawno-Zdrój na mapie pojawi się Wzgórze św. Antoniego z Padwy, zaś w śląskich Koziegłowach – Góra Trzech Rzek. Ciekawostką jest „uroczysko-dawna miejscowość Romejki". Taka nazwa została ustalona na terenie miasta Ełk. Z kolei znajdujące się w Choszcznie (woj. zachodniopomorskie) jezioro Kluki zyska nową oficjalną nazwę Klukom, już od lat powszechnie stosowaną przez okolicznych mieszkańców.

Rozporządzenie Rady Ministrów *ws. ustalenia granic niektórych gmin i miast oraz nadania niektórym miejscowościom statusu miasta* (DzU poz. 1395) sprawiło natomiast, że wraz z nowym rokiem prawa miejskie zyskały (lub odzyskały):

- Pruszcz w powiecie świeckim, województwo kujawsko-pomorskie;
- Izbica w powiecie krasnostawskim, województwo lubelskie;

•Lutomiersk w powiecie pabianickim, województwo łódzkie;
•Bolimów w powiecie skierniewickim, województwo łódzkie;
•Cegłów w powiecie mińskim, województwo mazowieckie;
•Nowe Miasto w powiecie płońskim, województwo mazowieckie,
•Jedlnia-Letnisko w powiecie radomskim, województwo mazowieckie;
•Iwaniska w powiecie opatowskim, województwo świętokrzyskie;
•Olsztyn w powiecie częstochowskim, województwo śląskie;
•Kaczory w powiecie pilskim, województwo wielkopolskie.

Rozporządzenie wprowadziło ponadto zmiany niektórych granic administracyjnych. Najbardziej znaczącą jest powiększenie miasta Sanok w woj. podkarpackim o 765 ha poprzez włączenie w jego granice sołectw Bykowce i Zabłotce. Po raz kolejny w ostatnich latach powiększył się Rzeszów. Powierzchnia stolicy Podkarpacia wzrosła tym razem o 160 ha kosztem fragmentu gminy Boguchwała. O 257 ha poszerzyła się też gmina Chełm, wchłaniając część gminy Sawin. W granice gminy Jeziora Wielkie (powiat mogileński, województwo kujawsko-pomorskie) włączona została natomiast część gminy Strzelno o powierzchni 130 ha.

Cyfryzację planowania czas zacząć

Pod choinkę Ministerstwo Rozwoju i Technologii sprezentowało nam rozporządzenia: *ws. wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego* [DzU poz. 2404] oraz *w sprawie zakresu projektu studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy* [DzU poz. 2405]. Akty te mają m.in. ujednolicić katalog przeznaczeń terenu w dokumentach planistycznych, a także ich symbolizację na mapach. Umożliwią ponadto konsultowanie MPZP oraz SUiKZP drogą elektroniczną. Wprawdzie zakres tych zmian może wydawać się niewielki, ale – jak podkreśla resort rozwoju – to pierwszy krok do kompleksowej cyfryzacji planowania przestrzennego. Dzięki kolejnym projektowanym zmianom w prawie akty planowania przestrzennego mają być obowiązkowo sporządzane w formie wektorowej (obecnie wymagany jest jedynie raster z georeferencją) oraz przechowywane w centralnej bazie, tzw. Rejestrze Urbanistycznym. Docelowo platforma ta będzie nie tylko repozytorium planów zagospodarowania, ale zaoferuje też pakiet e-usług umożliwiających realizację wielu urzędowych procedur planistycznych przez internet. Kiedy się tego doczekamy? Na razie resort rozwoju nie podaje nawet orientacyjnych terminów, choć reforma na pewno zajmie długie lata.

Łatwiej o dom

3 stycznia wchodzi w życie nowelizacja ustaw *Prawo budowlane* oraz *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym*. Głównym celem zmian jest wprowadzenie istotnych ułatwień w budowaniu domów o powierzchni zabudowy do 70 metrów kwadratowych. Nowelizacja rozszerza ponadto możliwość wznoszenia domków rekreacyjnych w procedurze zgłoszenia z dotychczasowego maksymalnego parametru powierzchni 35 do 70 m kw. Nowe procedury w szczegółach opisaliśmy w GEODECIE 10/2021.

Okresy przejściowe w nowych rozporządzeniach

2021 r.
- **do 31 grudnia** – możliwość stosowania dotychczasowych przepisów ws. EGiB dla prac zgłoszonych i niezakończonych przed 31 lipca 2021 r.;
- **do 31 grudnia** – możliwość stosowania dotychczasowych przepisów ws. BDOT500 dla prac związanych z aktualizacją BDOT500 (podobnej regulacji nie przewidziano dla GESUT).

2022 r.
- **31 stycznia** – dostosowanie baz EMUiA do nowych regulacji;
- **do 31 grudnia** – możliwość ustalania linii brzegu na podstawie art. 220 ust. 1–4 Prawa wodnego;
- **31 grudnia** – dostosowanie baz BDOT500 do nowych regulacji;
- **31 grudnia** – dostosowanie baz GESUT do nowych regulacji.

2023 r.
- **31 grudnia** – dostosowanie baz EGiB do nowych regulacji;
- **31 grudnia** – dostosowanie BDOT10k do nowych regulacji; możliwość aktualizacji BDOT10k na starych zasadach;
- **31 grudnia** – dostosowanie baz BDOT500 i GESUT do nowego układu wysokościowego.

2024 r.
- **31 grudnia** (lub do momentu modernizacji EGiB) – dostosowanie numerów działek do nowych regulacji;
- **31 grudnia** – dostosowanie identyfikatorów budynków i lokali do nowych regulacji.

W tym miejscu dodajmy, że mimo tych uproszczeń obowiązkowe dla tego typu konstrukcji pozostaje zarówno wykonanie mapy do celów projektowych, jak i inwentaryzacji powykonawczej.

Z punktu widzenia geodezji istotne jest nowe brzmienie art. 43 ust. 1aa *Pb*. Zgodnie z nim geodezyjna inwentaryzacja jest obowiązkowa także w przypadku budynków rekreacyjnych o powierzchni 35–70 m kw. Teoretycznie niewiele to zmienia, bo obowiązek istniał i wcześniej. Ale zapisanie go wprost powinno ograniczyć sytuacje, gdy inwestorzy nie wywiązują się z tego wymogu. W świetle nowego rozporządzenia *ws. EGiB* zapis ten oznacza również, że tego typu konstrukcje będą wykazywane w ewidencji gruntów i budynków.

Drogo dopiero będzie

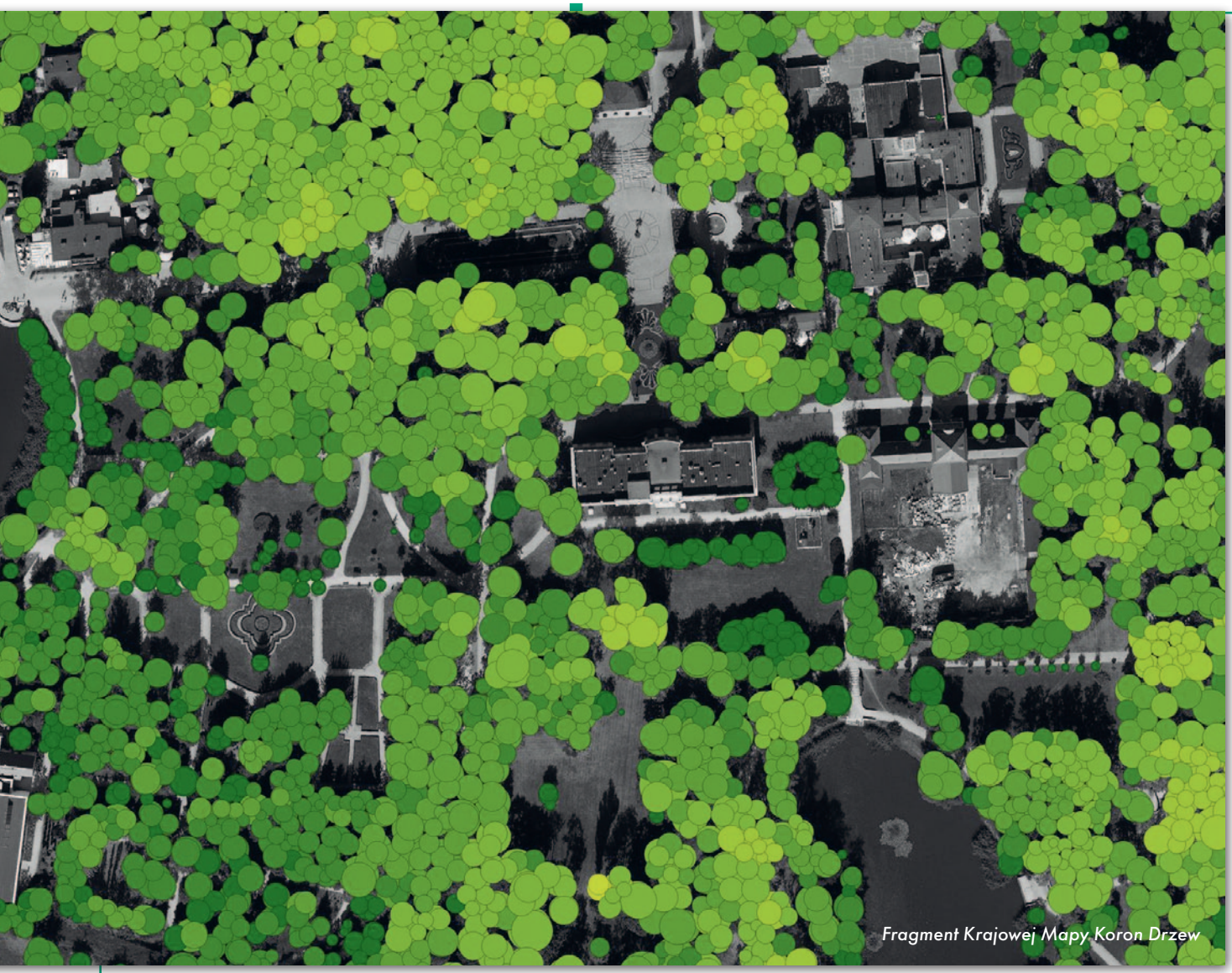
Oddzielny obszerny artykuł można by napisać o zmianach związanych z Polskim Ładem, który wraz z nowym rokiem wprowadził niemałe zamieszanie w podatkach – zarówno dla pracowników, jak i pracodawców. Każdy powinien więc bardzo uważnie przeanalizować, czy na tej reformie zyska, czy straci. Jeśli straci, to warto porozmawiać z księgową, co można na to poradzić. A haczyków w tej ustawie jest co niemiara, czego często dyskutowanym przykładem jest choćby rozliczanie aut w leasingu.

Polski Ład istotnie wpłynie również na przychody samorządów. Poza optymistycznymi zapewnieniami rządu opinie ekspertów są zbieżne – dla gmin, powiatów i województw reforma oznacza wyraźne uszczuplenie budżetu. Nie zdziwmy się zatem, jeśli powiaty będą zmuszone do rewizji swoich planów inwestycyjnych w zakresie geodezji.

Noworoczne zmiany znajdziemy też w prawie pracy. Istotne jest choćby podniesienie płacy minimalnej do 3010 zł brutto, co w porównaniu z rokiem poprzednim oznacza wzrost o 8%. Ten ustawowy próg wciąż stanowi, niestety, górną granicę oficjalnych zarobków dla wielu początkujących geodetów. Reszta wynagrodzenia często trafia do nich „pod stołem".

A skoro o podwyżkach mowa, to zgodnie z coroczną waloryzacją ceny za materiały PZGiK wzrosły wraz z nowym rokiem o 3,6%. Przykładowo, podstawowa stawka ryczałtu zwiększy się o 3,74 zł do 107,64 zł. Łącznie, od wprowadzenia waloryzacji w *Pgik* w 2014 r., kwoty w cenniku wzrosły już o ponad 13%. To jednak dopiero przygrywka. Patrząc bowiem na najnowsze, zatrważające dane o inflacji, za rok szykujmy się na naprawdę bolesną podwyżkę.

Jerzy Królikowski



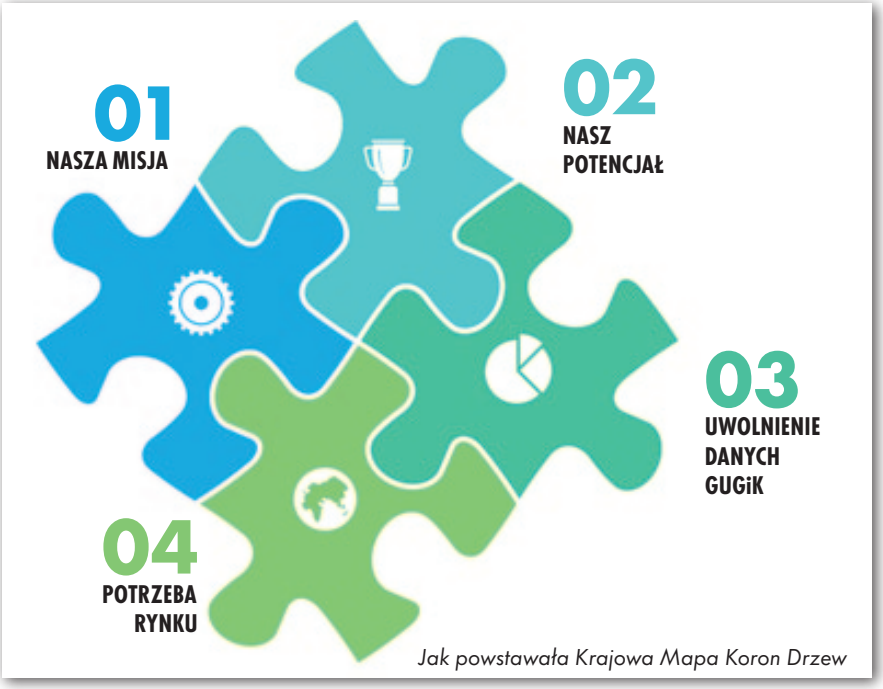
Fragment Krajowej Mapy Koron Drzew

Jak powstała Krajowa Mapa Koron Drzew

Od ambitnego pomysłu do realizacji

Opublikowana niedawno przez firmę MGGP Aero Krajowa Mapa Koron Drzew to ciekawy w skali światowej przykład wykorzystania technologii big data i praktycznego zastosowania otwartych geodanych przez biznes.

Martyna Wietecha,
Łukasz Sławik,
Dominik Kopeć,
Alicja Gadawska



Jak powstawała Krajowa Mapa Koron Drzew

Parametry drzewa uwzględnione w Krajowej Mapie Koron Drzew

Motywacja i proces twórczy

Pomysł na stworzenie Krajowej Mapy Koron Drzew (KMKD) rodził się stopniowo. Na początku w naszym zespole pojawiła się koncepcja, aby zapewnić społeczeństwu powszechny dostęp do informacji o rozmieszczeniu drzew w Polsce. Dlaczego? Przede wszystkim w celu ich ochrony. Jako przyrodnicy coraz bardziej zdajemy sobie sprawę z tego, jak ważne są drzewa w procesie adaptacji miast do zmian klimatu, w zachowaniu różnorodności biologicznej terenów rolniczych i w ochronie środowiska naturalnego. Pełnią także ważną rolę w podnoszeniu jakości życia przez redukcję hałasu i zanieczyszczeń oraz regulację temperatury i wilgotności powietrza. Zależało nam, aby każdy zarządzający zielenią mógł szybko uzyskać kompleksową informację o drzewach, a dzięki temu podejmować decyzje prowadzące do zrównoważonego zarządzania obszarami zadrzewionymi.

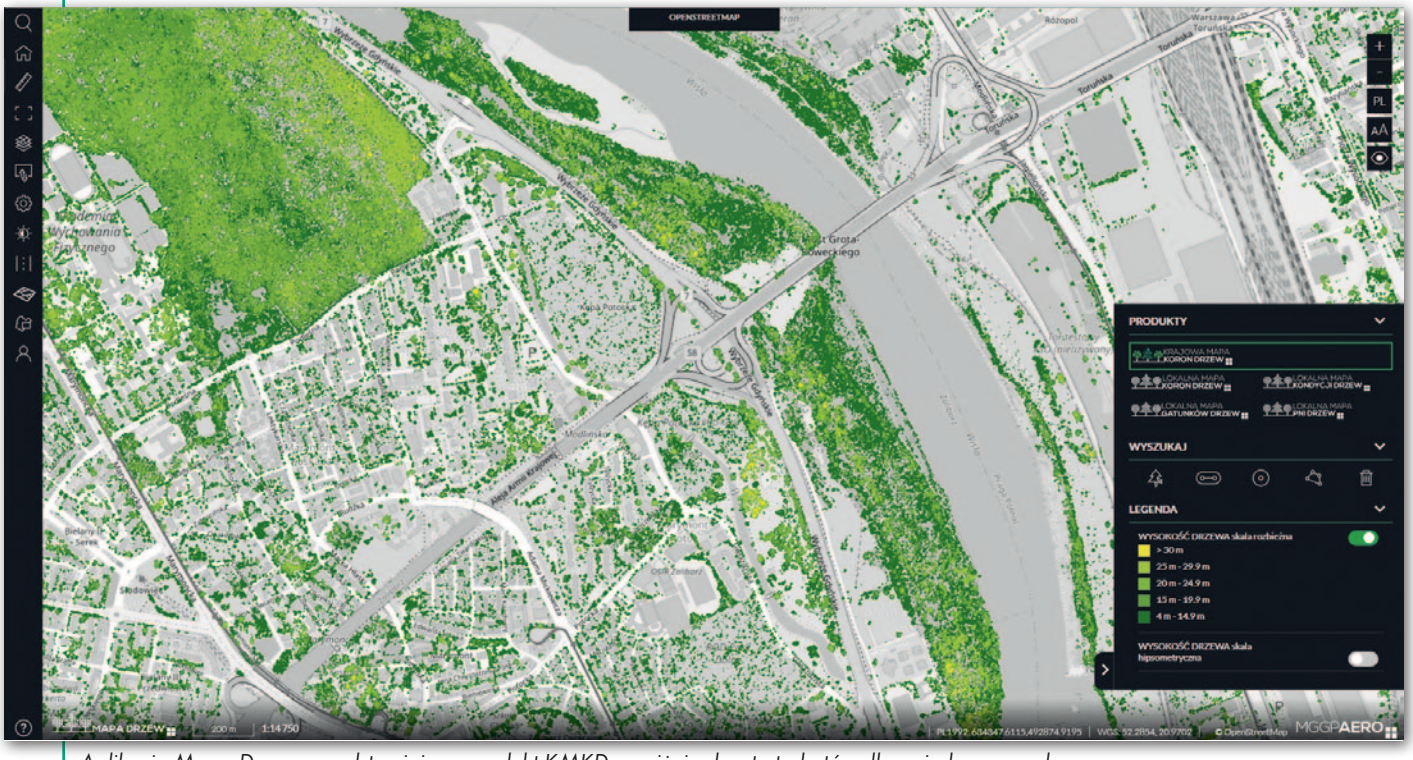
Chcieliśmy także pokazać, jak przydatna może być technologia, w której nasz zespół się specjalizuje, a mowa tu oczywiście o teledetekcji. Wciąż bardzo wiele osób nie zdaje sobie sprawy z potencjału drzemiącego w zdjęciach pozyskiwanych z pułapu lotniczego lub satelitarnego czy w danych ze skanowania laserowego. Często osobom spoza branży technologie te wydają się skomplikowane i niedostępne. Owszem, są to rozwiązania zaawansowane, bo procesy pozyskania, przetwarzania i analizy danych wymagają pracy wielu specjalistów z różnych dziedzin. Ale informacja, którą otrzymujemy na końcu, może być podana w sposób łatwy i zrozumiały dla każdego. Chcieliśmy stworzyć produkt, za pomocą którego będziemy mogli rozpowszechnić wiedzę zdobytą dzięki teledetekcji. A także pokazać, jak z tej wiedzy korzystać bez konieczności posiadania specjalistycznych umiejętności oraz programów komputerowych.

Nie bez znaczenia pozostaje też ogromny potencjał zespołu naszej firmy. Działamy na rynku już 20 lat. Jest wśród nas wykwalifikowana kadra fotogrametrów, geoinformatyków, programistów, geografów i botaników. Łączymy naukę z biznesem. Stawiamy na to, aby teledetekcja była dziedziną praktyczną. Nasze doświadczenie zdobyte podczas realizacji Mapy Koron Drzew dla Warszawy (GEODETA 12/2018) pozwoliło nam uwierzyć, że poradzimy sobie z wyzwaniem, jakim jest stworzenie podobnego opracowania dla całej Polski. Dostrzegliśmy wtedy wyraźnie, że na krajowym rynku brakuje takiego produktu. Stolica jako jedyne duże miasto w Polsce posiadała w momencie przystąpienia do realizacji KMKD szczegółową i kompletną inwentaryzację wszystkich drzew. Nie było zatem łatwo dostępnego źródła informacji o drzewach. A taka mapa przyda się przecież nie tylko włodarzom miast, ale znajdzie zastosowanie również w sektorach takich jak lasy, rolnictwo, infrastruktura czy ochrona przyrody. Nadszedł zatem moment na zmiany, a my byliśmy pewni, że naszemu zespołowi takie przedsięwzięcie może się udać.

Chcemy jednak otwarcie przyznać, że nie wpadliśmy na ten pomysł jako pierwsi na świecie. Takie rozwiązania istnieją już na rynku, czego przykładem jest brytyjska firma Bluesky, która stworzyła krajową mapę drzew dla Wielkiej Brytanii (National Tree Map). Było to dla nas dużą inspiracją, ale my zdecydowaliśmy się podejść do tego zadania nieco inaczej. Źródłem informacji dla naszej mapy były bowiem dane z lotniczego skanowania laserowego (ALS), a nie zdjęcia lotnicze. Najważniejsza różnica tkwi jednak w tym, że w przeciwieństwie do mapy Bluesky nasze opracowanie jest publicznie dostępne z poziomu otwartej aplikacji webowej.

Trudności i wyzwania

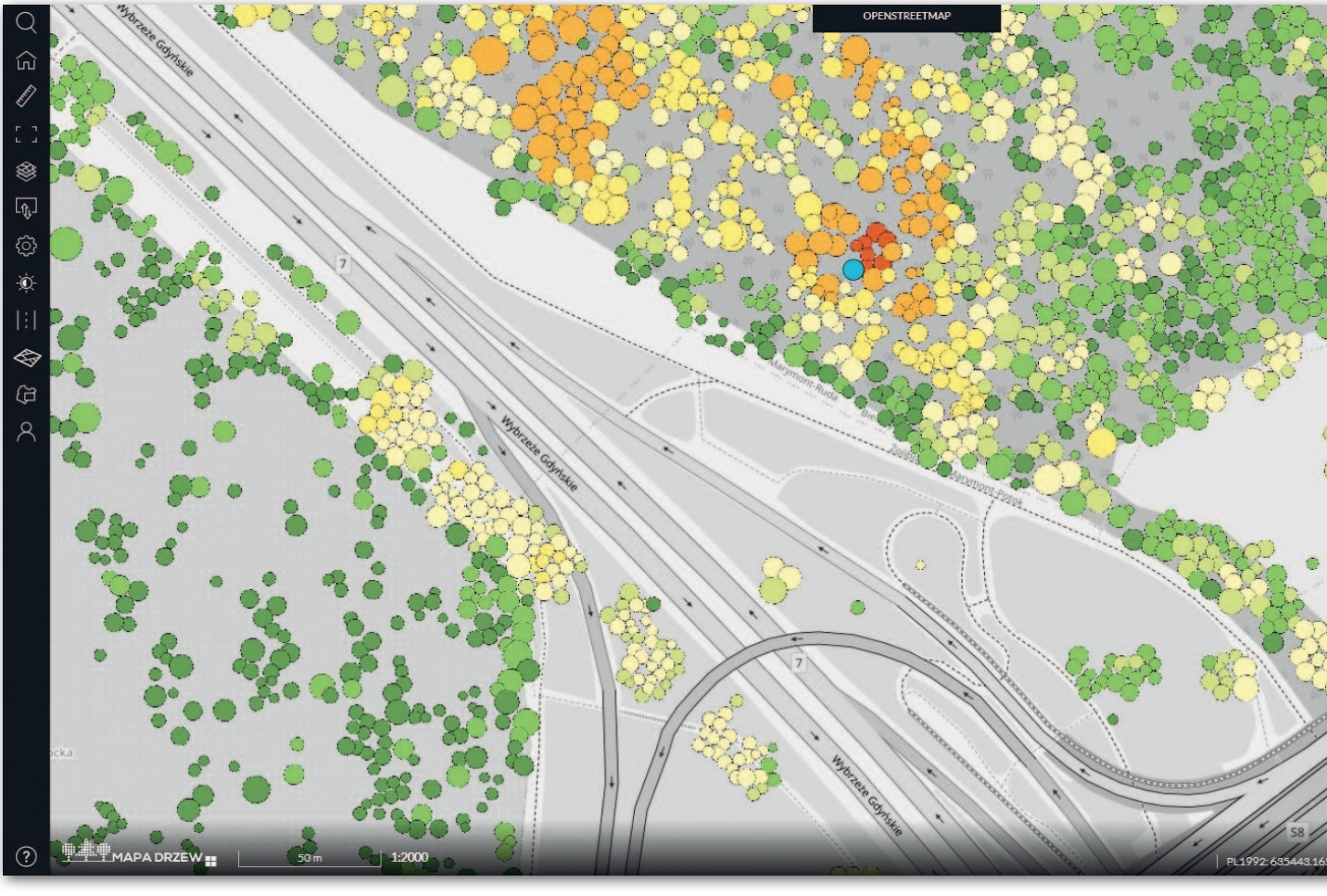
Impulsem, który ostatecznie uruchomił realizację pomysłu na Krajową Mapę Koron Drzew, było bezpłatne udostępnienie danych z zasobu GUGiK. W związku z nowelizacją ustawy *Prawo geodezyjne i kartograficzne*, która weszła w życie 31 lipca 2020 r., centralny zasób geodezyjny i kartograficzny został w dużej części uwolniony. Bez opłat udostępniono wówczas m.in. sklasyfikowaną chmurę punktów pozyskaną dla całego kraju metodą lotniczego skanowania laserowego. Uwolnienie danych stanowiło ostatni brakujący element naszej układanki, bo to właśnie na tych danych oparliśmy

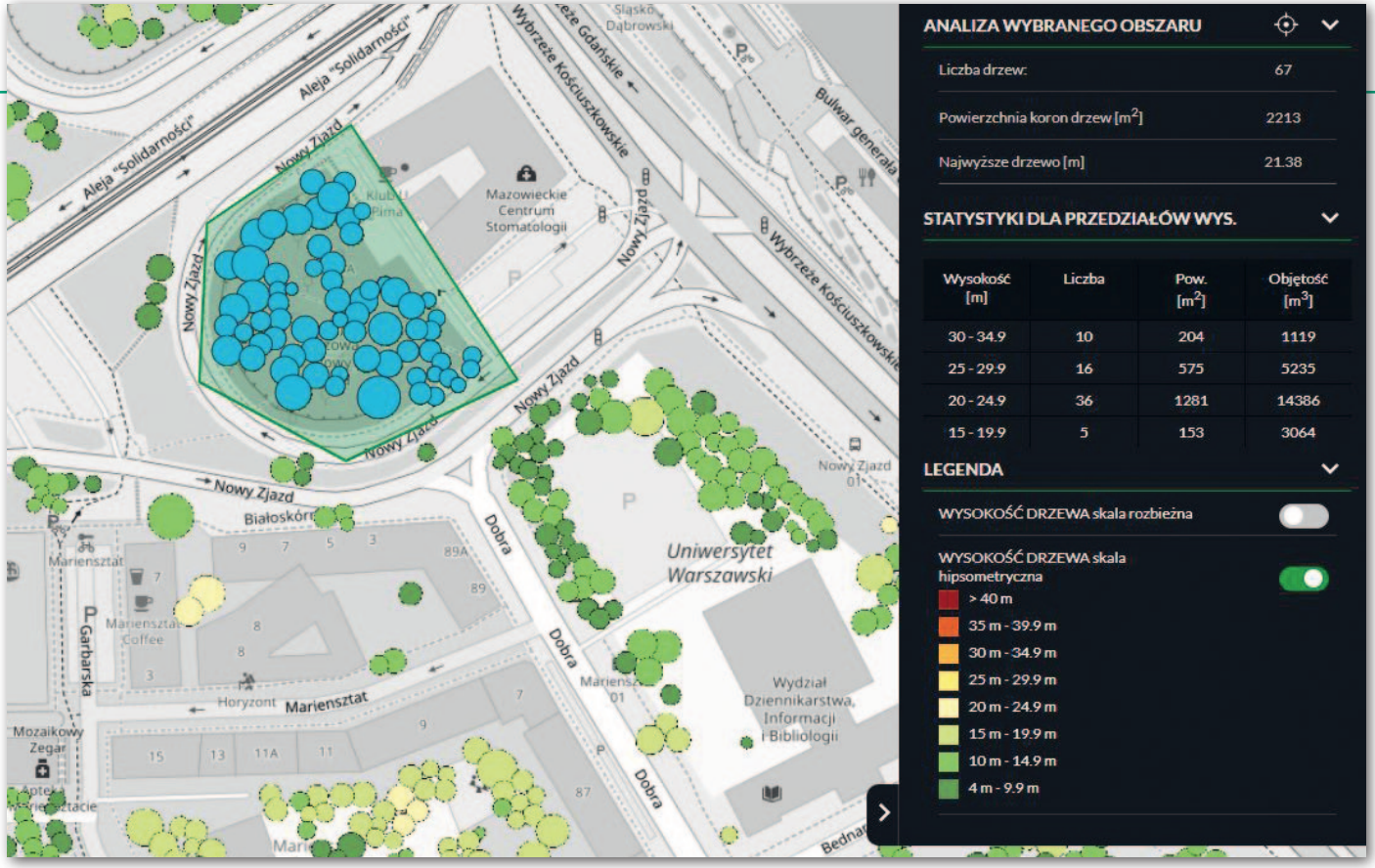


Aplikacja Mapa Drzew przedstawiająca produkt KMKD, poniżej odczyt atrybutów dla pojedynczego drzewa

analizy. Wybraliśmy dane ALS dlatego, że dostarczają informację nie tylko o rozmieszczeniu drzew, ale także o ich parametrach, takich jak np. wysokość. Od tego momentu wiedzieliśmy już, że będziemy mieli na czym pracować i możemy zrealizować wizję przekształcenia danych ze skanowania lotniczego w powszechną, bezpłatną i łatwą w odbiorze informację o drzewach.

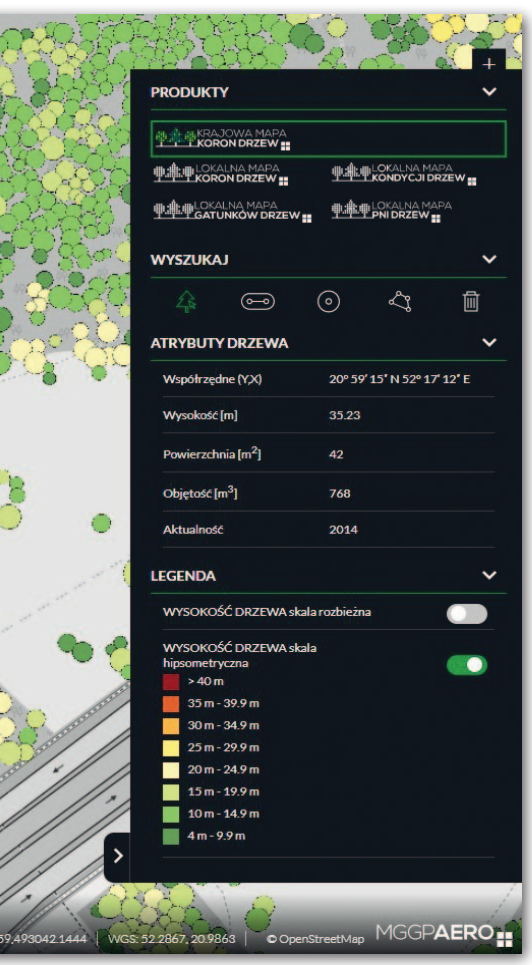
Realizacja projektu zajęła nam nieco ponad rok. Wyzwań i trudności pojawiło się po drodze wiele. Były oczywiście kwestie stricte informatyczne, jak np. obsługa serwerów, które muszą przetworzyć ten ogrom informacji (łącznie 1,523 bln punktów!). Ale jednym z ważniejszych problemów było to, że pozyskana i uwolniona przez GUGiK chmura punktów była pozyskiwana dla większości kraju w okresie bezlistnym, co znacząco utrudniło identyfikację drzew, a dla samego produktu jest pewnym ograniczeniem.





Analiza KMKD dla poligonu zdefiniowanego przez użytkownika

Jako autorzy tej mapy zdajemy sobie sprawę, że jej dokładność byłaby wyższa, gdyby dane pozyskane były w sezonie wegetacyjnym. Sytuacja ta dobrze pokazuje, jak ważne jest, aby dane teledetekcyjne gromadzone były w warunkach dostosowanych do konkretnego celu i potrzeb.



Kolejnym ograniczeniem mapy jest aktualność danych źródłowych. Uwolnione dane ALS, na których bazuje nasz produkt, były bowiem pozyskiwane dla całego kraju w okresie od 2010 do 2015 r. W związku z tym aktualność KMKD jest różna i zależy od lokalizacji. Mając świadomość, jak ważna jest wiedza o aktualności produktu, do każdego drzewa widocznego na naszej mapie dodaliśmy informację o roku pozyskania źródłowej chmury punktów.

Jak korzystać z KMKD?

Mapa została przygotowana tak, aby mogła być wykorzystana zarówno przez profesjonalistów (np. osoby na co dzień zajmujące się zarządzaniem zielenią), jak i przez zwykłych obywateli zainteresowanych drzewami. Z punktu widzenia zarządców zieleni jest to pierwsze takie narzędzie, które pozwala spojrzeć na roślinność wysoką zarówno w skali pojedynczych działek ewidencyjnych, jak i całej gminy. Bezpłatny dostęp przez aplikację internetową (uruchomioną pod adresem aplikacja.mapadrzew.com) umożliwia odczytanie parametrów, takich jak: współrzędne położenia wierzchołka korony, wysokość drzewa, powierzchnia i objętość korony, liczba drzew i suma powierzchni koron drzew znajdujących się w zasięgu zdefiniowanym przez użytkownika lub w określonych przedziałach wysokości. Mapa umożliwia również analizę położenia koron drzew względem dróg, działek ewidencyjnych, granic i budynków, ponieważ tłem dla niej jest ortofotomapa lub OpenStreetMap. Należy jednak zaznaczyć, że nie ma na niej wszystkich drzew. Z oczywistych powodów nie znajdziemy tu obiektów, których z pułapu lotniczego nie widać (czyli drzew przysłoniętych od góry przez inne drzewa). Przyjęliśmy także, że mapa uwzględnia tylko obiekty o wysokości powyżej 4 m i powierzchni korony powyżej 9 m^2 – łącznie w całym kraju uzbierało się ich ponad 3,3 mld.

Płatny dostęp do serwisu rozszerza jego możliwości o obliczanie statystyk dla większej liczby drzew oraz pobranie produktu dla wskazanego obszaru w formie warstwy wektorowej.

Plany na przyszłość

Nasi odbiorcy często pytają o możliwość przeprowadzania analizy zmian. Na razie w KMKD nie ma jeszcze takiej funkcji, ale dążymy do tego, żeby była. Chcemy ponadto systematycznie aktualizować aplikację. Jak tylko pojawią się nowe dane ALS udostępnione przez GUGiK, planujemy je przetwarzać i dodawać do serwisu nowe informacje o drzewach. Zbieramy także na bieżąco uwagi internautów do naszego serwisu Mapa Drzew i planujemy jego sukcesywne ulepszanie. Jesteśmy otwarci na wprowadzanie zmian do aplikacji, ponieważ najważniejsze jest dla nas to, aby była jak najbardziej przyjazna i łatwa w obsłudze dla każdego użytkownika.

Martyna Wietecha, Łukasz Sławik, Dominik Kopeć, Alicja Gadawska
MGGP Aero

Różni geodeci potrzebni od zaraz

Absolwenci geodezji i kartografii oraz kierunków pokrewnych na brak ofert pracy po studiach, a nawet w ich trakcie nie powinni narzekać – udowodniły to GeoTargi Pracy, które odbyły się w dniach 24–25 listopada na Politechnice Warszawskiej. Impreza zgromadziła całkiem spore grono pracodawców. Wśród nich były nie tylko typowe geodezyjne firmy wykonawcze, ale również przedsiębiorstwa zajmujące się geoinformatyką i doradztwem czy dystrybutorzy sprzętu pomiarowego i oprogramowania. Łącznie swoją ofertę zatrudnienia zaprezentowało 14 podmiotów.
Zdecydowana większość wystawców deklarowała, że poszukuje zarówno specjalistów z doświadczeniem, jak i stażystów, którzy dopiero zaczynają swoją karierę zawodową. Popyt na pracowników jest na tyle duży, że – jak przyznali niektórzy uczestnicy targów – czasem muszą wstrzymywać się z realizacją kolejnych zleceń. Nie powinno więc dziwić, że poprzeczka dla kandydatów nie jest stawiana zbyt wysoko.

Największym wzięciem na targach cieszyli się specjaliści z zakresu geoinformatyki – tych poszukują choćby firmy: TomTom, Hexagon, OPEGIEKA, OPGK Rzeszów czy Globema. Przedstawiciele tej ostatniej zapewniali, że coś dla siebie znajdą u nich osoby również bez znajomości języków programowania – na start wystarczy umiejętność posługiwania się programami GIS-owymi.
Sporo ofert czeka też na specjalistów z zakresu teledetekcji i fotogrametrii. Część z nich dotyczy modnych ostatnio dronów, choć np. OPEGIEKA poszukuje również pracowników do pozyskiwania i przetwarzania zobrazowań lotniczych i satelitarnych, a SkySnap – specjalistów m.in. z zakresu uczenia maszynowego. Ale studenci po innych geodezyjnych specjalizacjach również znajdą coś dla siebie. Na stoiskach takich firm, jak WPG, OPGK Rzeszów czy PKIG, poszukiwani byli zarówno kameraliści, jak i terenowcy. Czeka na nich praca chociażby przy zakładaniu i aktualizacji baz, osnowach, opracowaniach prawnych, obsłudze inwestycji czy modelowaniu informacji o budynkach (BIM). Na targach wystawiał się również Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego, który przekonywał studentów, że praca w administracji publicznej może być ciekawa.
Targi zorganizował Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej.

Tekst i zdjęcie Jerzy Królikowski

Kto chętny do budowy SIP metropolii poznańskiej?

Nawet 10 mln zł warte jest zamówienie PODGiK w Poznaniu na wdrożenie Metropolitalnego Systemu Informacji Przestrzennej (MeSIP). Przedmiotem przetargu jest m.in.:
- dostarczenie infrastruktury sprzętowej oraz systemowej MeSIP;
- uruchomienie kilkunastu e-usług, które pozwolą załatwiać przez internet takie czynności, jak: składanie wniosków o wszczęcie postępowania w przedmiocie wyłączenia z produkcji gruntów rolnych, zgłoszenie rozbiórki, zgłoszenie zamiaru wykonania obiektów budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę;
- uruchomienie aplikacji mobilnej, serwisu mapowego oraz systemu obiegu dokumentów;
- wypracowanie standardów funkcjonowania oraz zasilania MeSIP danymi źródłowymi partnerów projektu (m.in. w zakresie standardu zapisu i prezentacji miejscowych planów dla Metropolii Poznań);
- wygenerowanie modelu 3D budynków w formacie CityGML zgodnym ze standardem LoD 1 (dla całej metropolii) oraz LoD 2 (pilotaż w gminach Kórnik, Czerwonak i Dopiewo); opracowania mają zostać wykonane na podstawie danych dostarczonych przez zamawiającego (obrysów budynków, modeli terenu, modelu mesh oraz prawdziwej ortofotomapy);
- dostarczenie oprogramowania do generowania i obsługi danych 3D, która zapewni bieżącą aktualizację tej bazy, a także aplikację do jej wizualizacji.

Oferty zabezpieczone wadium w wysokości 200 tys. zł można składać do 19 stycznia.

Źródło: PODGiK w Poznaniu

Lubelska e-Geodezja powraca

W art 187 mln zł projekt „e-Geodezja – cyfrowy zasób geodezyjny województwa lubelskiego" dobiega końca. 26 listopada jego uczestnicy nie tylko podsumowali to przedsięwzięcie, ale również mówili o konieczności jego kontynuacji. Projekt oficjalnie wystartował w lipcu 2017 r. Jego liderem był powiat lubelski. Przedsięwzięcie zostało dofinansowane ze środków unijnych kwotą ponad 159 mln zł.
Większość tej sumy przeznaczono na unowocześnienie zasobów geodezyjnych u partnerów projektu – modernizację ewidencji gruntów i budynków, zakładanie baz BDOT500 i GESUT oraz skanowanie materiałów PZGiK. W ramach przedsięwzięcia w poszczególnych starostwach wdrożono ponadto geodezyjne e-usługi oraz zakupiono niezbędny sprzęt komputerowy. Zlecono również opracowanie ortofotomapy województwa z pikselem 7 cm.
W spotkaniu podsumowującym uczestniczyli m.in.: lubelski WINGiK Marek Kłopotek, geodeta województwa lubelskiego Tomasz Strojny, a także geodeci powiatowi. Uczestnicy podkreślili potrzebę dalszej wytężonej pracy, by ostatecznie 100% powierzchni województwa lubelskiego zostało ucyfrowione. W tym celu do Urzędu Marszałkowskiego został już zgłoszony – jako jeden z kluczowych dla regionu – kolejny projekt o roboczej nazwie „e-Geodezja II".

JK

Wyroki sądów administracyjnych

Akt notarialny nie wystarczy

W określonych przypadkach aktualizacja ewidencji gruntów i budynków nie jest odpowiednią procedurą, by usunąć niezgodności między księgami wieczystymi a EGiB – orzekł niedawno WSA w Gdańsku.

Źródła sprawy tkwią jeszcze w 2015 r., gdy jej bohater nabył nieruchomość o powierzchni 8 ha. W 2018 r. zwrócił się do miejscowego starosty o sprostowanie z urzędu błędnych danych w EGiB. W uzasadnieniu stwierdził m.in., że nieruchomość z nieznanych powodów nie jest wyodrębniona w ewidencji, choć jej własność została nabyta w wyniku umowy zawartej w 2015 r., o czym organ ewidencyjny został powiadomiony przez Sąd Rejonowy. Z EGiB wynika tymczasem, że właścicielem działki zlokalizowanej w tym miejscu jest Skarb Państwa, błędnie podany jest ponadto numer księgi wieczystej. Z KW ma zaś wynikać, że do SP należy tylko część tego obszaru.

Starostwo odmówiło jednak wprowadzenia żądanej zmiany w EGiB. Urząd stwierdził bowiem, że przedstawione przez właściciela nieruchomości dokumenty (w tym akt notarialny potwierdzający nabycie nieruchomości) są niewystarczające do sprostowania bądź aktualizacji danych. Niezbędne byłoby tu przedłożenie aktualnych materiałów przyjętych do PZGiK. Starosta przypomniał, że EGiB ma charakter wyłącznie rejestrowy, nie pozwala zatem organowi ewidencyjnemu na rozstrzyganie sporów dotyczących praw do nieruchomości.

Właściciel działki postanowił się odwołać do WINGiK-a, który również uznał, że nie ma podstaw do aktualizacji EGiB. W uzasadnieniu swojej decyzji zauważył m.in., że żądaniem skarżącego nie było wprowadzenie zmian na podstawie nowych dokumentów (których ten nie przedłożył), ale korekta błędnie – w jego ocenie – dokonanych wpisów w przeszłości. Tymczasem kwestionowane wpisy w EGiB są prawidłowe.

Spór trafił wreszcie do WSA w Gdańsku, a ten wyrokiem z 4 listopada 2021 r. oddalił skargę właściciela nieruchomości [**sygn. akt III SA/Gd 384/21**]. W uzasadnieniu sędziowie stwierdzili, że skarżący domagał się w istocie załatwienia sprawy, która nie mieściła się w kompetencjach organów prowadzących EGiB. Wskazane kwestie winny być rozstrzygnięte w postępowaniu prowadzonym na podstawie art. 10 ust. 1 ustawy *o księgach wieczystych i hipotece*.

Wprawdzie w innym wyroku [sygn. III SA/Gd 539/17] WSA w Gdańsku wskazał na zasadność stosowania trybu aktualizacji EGiB w przypadku stwierdzenia niezgodności z KW, ale dotyczy to wyłącznie sytuacji, gdy stan prawny nieruchomości nie jest sporny. W tej sprawie spór może rozstrzygnąć jedynie sąd i to dopiero na podstawie jego prawomocnego orzeczenia można dokonać stosownej aktualizacji EGiB. WSA wytknął ponadto skarżącemu, że ten już w momencie kupna miał pełną świadomość złożonej sytuacji prawnej nabywanej nieruchomości – świadczą o tym dobitnie zapisy umowy. Orzeczenie nie jest prawomocne. ■

Cofanie zmian?

W wyniku modernizacji ewidencji gruntów i budynków powierzchnia działki zmniejszyła się o 480 metrów kw. Walkę o cofnięcie tej zmiany właściciel nieruchomości doprowadził aż do NSA.

W 2017 r. obywatel zwrócił się do starosty o wszczęcie postępowania administracyjnego w celu wyjaśnienia, dlaczego w wyniku modernizacji EGiB z 2014 r. powierzchnia jego działki zmniejszyła się o 480 m kw. Zawnioskował przy tym o przywrócenie poprzedniej powierzchni. Starosta odmówił i tak sprawa trafiła do WINGiK-a.

Organ odwoławczy utrzymał w mocy decyzję starosty. Ustalił bowiem, że podczas modernizacji EGiB nową powierzchnię obliczono analitycznie z precyzją 1 m kw. na podstawie współrzędnych z operatów przyjętych do PZGiK i miar ze szkiców scaleniowych. Główną przyczyną zmiany powierzchni było to, że wcześniej wyznaczona była mniej dokładną metodą graficzną. Właściciel nieruchomości nie zgłosił uwag do projektu operatu modernizacji EGiB w wyznaczonym terminie. Nie przedstawił ponadto starostwu żadnych dokumentów potwierdzających prawidłowość poprzedniej powierzchni – a to jest niezbędne, by dokonać aktualizacji EGiB na wniosek. Natomiast powtórna ocena dokumentów archiwalnych możliwa jest tylko w ramach postępowania prowadzonego z urzędu.

Spór trafił do WSA w Lublinie, który wyrokiem z 2018 r. [sygn. akt III SA/Lu 246/18] oddalił skargę. Sędziowie uznali, że w tej sprawie zmiana powierzchni w EGiB może nastąpić tylko po przedłożeniu dokumentów uzasadniających potrzebę aktualizacji, a zainteresowany takiej dokumentacji nie przedstawił. Sąd podkreślił, że dokumenty określające poprzedni stan prawny działek nie stanowią podstawy do zarejestrowania tego stanu w ewidencji w ramach aktualizacji, jeżeli został on zatwierdzony późniejszym dokumentem. Jeżeli zaś modernizacja z 2014 r. spowodowała, że doszło do powstania sporu granicznego, wówczas należy przeprowadzić postępowanie rozgraniczeniowe, a nie aktualizację EGiB.

Właściciel nieruchomości nie zgodził się również z tym rozstrzygnięciem. W skardze kasacyjnej do NSA argumentował m.in., że starostwo de facto żądało od niego dowodów, które samo posiadało i mogło je z łatwością pokazać, zaprzeczając jego twierdzeniom lub je potwierdzając.

Wyrokiem z 21 września 2021 r. [**sygn. akt I OSK 4240/18**] NSA oddalił skargę kasacyjną. W uzasadnieniu nie koncentrował się jednak na analizie prawidłowości procedur geodezyjnych, ale na ogólnych kwestiach prawnych. NSA może rozpoznawać sprawę jedynie w granicach skargi kasacyjnej, a argumenty przedstawione przez skarżącego nie dają podstaw do kasacji wyroku WSA. Sędziowie wytknęli właścicielowi nieruchomości m.in., że ten powołał się na przepisy *Pgik*, rozporządzenia *ws. EGiB* oraz *kpa*, które w tej sprawie nie miały zastosowania.

Opracowanie Redakcji

Pytania dr. Józefa Maślanki do GGK

Wątpliwości dotyczące ustalania przebiegu granic działek w trybie przepisów o EGiB.

1. Czy jest obecnie prawnie możliwe ustalenie przebiegu granic działek w trybie § 31–33 rozporządzenia *ws. EGiB*, jeżeli dane zawarte w dokumentacji lub materiałach, o których mowa w § 30 rozporządzenia *ws. EGiB*, nie są wiarygodne, ale formalnie spełniają geodezyjne standardy techniczne w zakresie dokładności?

2. Jaką wartość atrybutu SPD powinny otrzymać punkty graniczne nieobjęte decyzją podziałową (nieleżące na tzw. czerwonej granicy), ale wyznaczające granice dzielonej działki ewidencyjnej oraz będące podstawą określenia współrzędnych nowych punktów granicznych powstałych w wyniku podziału?

3. Czy przebieg granic działek ewidencyjnych opartych na punktach posiadających w bazie EGiB prawidłowo nadane wartości SPD = 2 i ISD = 1 można ustalać w trybie § 31–33 rozporządzenia *ws. EGiB,* czy jest to kategorycznie niedopuszczalne?

4. Czy czynność przyjęcia granic dokonana w terenie w myśl § 6–7 rozporządzenia Rady Ministrów z 7 grudnia 2004 r. *w sprawie sposobu i trybu dokonywania podziałów nieruchomości* powoduje, że nowe punkty leżące na odcinku granicy opartym na tak przyjętych punktach należy uznać za ustalone i nadać im w bazie ewidencyjnej SPD = 1?

5. Czy na podstawie art. 39 *Pgik* można wyznaczyć i zastabilizować punkty graniczne ujawnione w bazie EGiB w przypadku, gdy posiadają one atrybuty SPD = 2 i ISD = 1?

6. Czy geodeta prowadzący czynności ustalenia przebiegu granic działek ewidencyjnych w myśl § 31–33 rozporządzenia *ws. EGiB* powinien wymagać, na podstawie art. 1 ust. 1 pkt 2 ustawy z 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej, dowodu dokonania opłaty skarbowej (z wyjątkiem sytuacji wymienionych w Załączniku do ww. ustawy – Część IV, kolumna 4) w przypadku okazania dokumentu stwierdzającego udzielenie pełnomocnictwa?

7. Czy w przypadku braku dowodu wniesienia takiej opłaty skarbowej geodeta nie powinien dopuścić takiej osoby do składania oświadczenia i podpisywania protokołu granicznego?

8. Czy PODGiK na etapie weryfikacji operatu technicznego lub później starosta na etapie aktualizacji operatu EGiB mogą kwestionować taki operat niezawierający dowodu wniesienia opłaty skarbowej?

Dr Józef Maślanka, adiunkt na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie, pisze do GGK i RPO

Ingerencja w granice nieruchomości

Zgodnie z § 31 obowiązującego rozporządzenia w sprawie EGiB, jeśli nawet geodeta uprawniony błędnie ustalił przebieg granicy, ale pomierzył ją z dokładnością spełniającą wymogi rozporządzenia z 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów, to taka granica jest uważana za „ostatecznie" ustaloną.

Dostrzegając ten problem, dr Józef Maślanka pod koniec listopada 2021 r. przesłał pisma najpierw do głównego geodety kraju Waldemara Izdebskiego, a później do rzecznika praw obywatelskich Marcina Wiącka. Zdaniem dr. Maślanki kilka zasadniczych zmian w przepisach dotyczących ustalania przebiegu granic działek wprowadzonych po 2001 r. spowodowało, że obecnie geodeta uprawniony może ustalić przebieg granic w drodze czynności materialno-technicznej niemal w dowolny sposób, nawet wbrew stanowisku właścicieli działek. Ci zaś, chcąc odwrócić niekorzystne dla siebie skutki błędów lub samowoli geodetów, zmuszeni są do przeprowadzenia na swój koszt długotrwałego i kosztownego rozgraniczenia nieruchomości w trybie postępowania administracyjnego zgodnie z przepisami *Prawa geodezyjnego i kartograficznego*.

„Sam jestem (...) geodetą uprawnionym (...) i w zasadzie powinienem być bardzo zadowolony z tak dużej »władzy« oddanej w moje ręce przez prawodawcę, ale etyka osobista i zawodowa oraz wiele znanych mi przypadków skrzywdzenia właścicieli działek przez geodetów nie pozwalają mi na zaakceptowanie niesprawiedliwych przepisów prawa, wprowadzonych metodą »pełzających« zmian przepisów w randze rozporządzeń, bez jednoznacznych podstaw ustawowych. Przepisy te dodatkowo prowadzą do stopniowej demoralizacji środowiska geodetów uprawnionych" – pisze dr Maślanka.

Aby nie pozostać gołosłownym, pracownik AGH przedstawia małą wykładnię historyczną przepisów prawa, która ma wykazać, jak poza kontrolą Parlamentu RP – drogą kolejnych niepozornych kroków dokonywanych w przepisach wykonawczych do *Pgik* – doprowadzono, jego zdaniem, do niedopuszczalnej i nadmiernej ingerencji w zakres prawa własności.

Przykład dr. Józefa Maślanki do pytania nr 2 do GGK

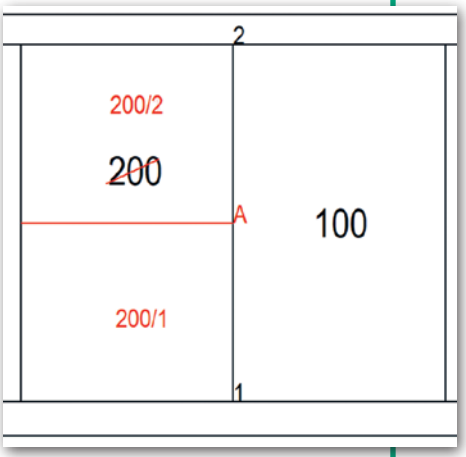
W celu jasnego przedstawienia pojawiających się wątpliwości posłużę się poglądowym rysunkiem. Punkty nr 1 i 2 należące do dzielonej działki o nr 200 nie posiadały w bazie PODGiK współrzędnych spełniających wymagania dokładnościowe określone w następujących przepisach prawa:

- rozporządzeniu 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* (DzU z 2011 r. nr 263, poz. 1572),
- rozporządzeniu ministra rozwoju regionalnego i budownictwa z 29 marca 2001 r. *w sprawie ewidencji gruntów i budynków* (DzU z 2019 r. poz. 393).

Położenie punktów wykazanych w bazie EGiB określono jedynie na podstawie wektoryzacji mapy w skali 1:2880. Podział działki odbywał się w postępowaniu administracyjnym w trybie ustawy z 21 sierpnia 1997 r. o *gospodarce nieruchomościami*. Punkty graniczne dzielonej działki nie spełniały kryteriów dokładnościowych określonych w ww. przepisach prawa, pomimo to podział nie został jednak poprzedzony ustaleniem przebiegu granic dzielonej działki na zasadach § 37–39 obowiązującego wówczas rozporządzenia z 29 marca 2001 r. *w sprawie ewidencji gruntów i budynków* (DzU z 2016 r. poz. 454). Ustalenie przebiegu granic przed podziałem zalecał w takich przypadkach główny geodeta kraju w piśmie z 20 listopada 2012 r. (nr KN-5025-77/12) skierowanym do prezesa Geodezyjnej Izby Gospodarczej pana Bogdana Grzechnika.

Geodeta do „określenia przebiegu" granic dzielonej działki skorzystał z procedury przyjęcia granic nieruchomości zamieszczonej w § 6–7 rozporządzenia Rady Ministrów z 7 grudnia 2004 r. *w sprawie sposobu i trybu dokonywania podziałów nieruchomości* (DzU z 2004 r. nr 268, poz. 2663). Czynności przyjęcia granic przeprowadził w terenie z udziałem osób zawiadomionych zgodnie z § 6 ust. 4 ww. rozporządzenia z 2004 r. Opisana powyżej praktyka pomijania ustalenia przebiegu granic jest dosyć powszechna. Spotkałem się np. ze zdaniem miejscowego geodety, że „w tym powiecie nikt nie ustala granic, tylko je przyjmuje". To nie koniec dosyć zaskakujących dla mnie praktyk. Tak przyjęte granice zostały zapisane w operacie technicznym, a później w bazie EGiB z atrybutami: ZRD = 5 i BPP = 1. Wartość „5" (zatwierdzone projekty podziału nieruchomości) atrybutu ZRD dotyczy tylko nowych punktów (na przykładowym rysunku jest to pkt oznaczony jako „A"). Wartość ZRD dla „przyjętych" granic powinna wynosić „2", ale prawdopodobnie udział osób w „terenowym" przyjęciu granic sprawił, że traktowano to w praktyce jako ustalenie przebiegu granic. Nieważny był nawet występujący niekiedy spór graniczny, który i tak nie wstrzymywał postępowania podziałowego, którego stroną nie był właściciel działki sąsiedniej.

Zgodnie z obecnym rozporządzeniem *ws. EGiB* punkty graniczne o dotychczasowych atrybutach ZRD = 5 i BPP = 1 otrzymują atrybuty SPD = 1 i ISD = 1, co jest ogromnym zniekształceniem informacji na temat tych punktów i prowadzi do stopniowej utraty wiarygodności bazy EGiB. Dodatkowo, jeśli literalnie odczytać § 31 rozporządzenia *ws. EGiB*, z powodu wartości ISD = 1 nie można dokonać ustalenia przebiegu granic w trybie przepisów obecnego rozporządzenia *ws. EGiB*. Budzi to ogromny sprzeciw i brak poczucia sprawiedliwości właściciela nieruchomości (w naszym przykładzie – właściciela działki 100) i jest kolejnym przykładem, że obecne przepisy dotyczące ustalania przebiegu granic w trybie ewidencyjnym nie szanują praw obywateli oraz stawiają ich z góry na przegranej pozycji.



Widoczna jest też rażąca dysproporcja w obronie swoich praw. Geodeta w szybkim i uproszonym trybie dotyczącym przyjęcia granic dzielonej nieruchomości może zmienić przebieg granic nawet przy sprzeciwie właściciela sąsiedniej działki. Właściciel sąsiedniej działki, aby się bronić, nie może skorzystać z takiej szybkiej ścieżki i dokonać ustalenia przebiegu granic w trybie rozporządzenia *ws. EGiB* ze względu na wadliwe rozwiązania prawne zawarte w tym rozporządzeniu. Musi dopiero wystąpić o rozgraniczenie nieruchomości, gdzie m.in. trzeba poprawnie określić strony postępowania, co przy nieruchomościach posiadających nieuregulowany stan prawny (np. przylegające do działki drogowej) może trwać latami. Jedna z takich spraw, z którą mam niestety do czynienia, toczy się od 21 lat ze względu na bierną postawę wójta gminy, „gospodarza" postępowania rozgraniczeniowego.

Proszę też zauważyć, że jeśli nawet uda się przekonać PODGiK (nie jest to łatwe i wymaga sporo czasu oraz cierpliwości – Pana odpowiedź może być tu bardzo pomocna), że nadanie atrybutowi ZRD wartości „5" dla punktów oznaczonych na rysunku jako 1 i 2 było poważnym błędem, to i tak skorygowana wartość SPD = 2 nie zmienia fatalnej sytuacji właściciela działki nr 100 ze względu na atrybut ISD = 1 i § 31 rozporządzenia *ws. EGiB*. Tej sytuacji dotyczyło też pierwsze moje pytanie. Do przyjęcia granic działki nr 200 geodeta wykorzystał skalibrowaną mapę ewidencyjną w skali 1:2880, którą „wyniósł" w teren i zmiarkował palikami, a następnie pomierzył te paliki sytuacyjnie (tachimetrycznie lub techniką GNSS). Domyślam się, że geodeta specjalnie nadał punktom 1 i 2 atrybut BPP = 1 lub 2 (zamiast odpowiednio 3–6) ze względu na to, że w innym przypadku nie mógłby dokonać obliczenia pól powierzchni działek (zob. § 61 i § 62 rozporządzenia *w sprawie ewidencji gruntów i budynków* z 2001 r.). Przepisy ówczesnego rozporządzenia *ws. EGiB* zawierały bowiem w tym zakresie słynną „ślepą uliczkę".

Powyższe pytanie wynika też z chęci dostarczenia argumentów dla PODGiK potrzebnych do sprostowania z urzędu tego typu błędnych wartości atrybutów punktów granicznych. ■

Jak to kiedyś było

Ustalanie przebiegu granic działek ewidencyjnych w trybie przepisów o EGiB (w tzw. trybie ewidencyjnym) zostało określone w rozdziale 2 rozporządzenia ministra rozwoju regionalnego i budownictwa *w sprawie ewidencji gruntów i budynków* z 29 marca 2001 r. Stanowiło ono wówczas element postępowania administracyjnego dotyczącego zakładania albo modernizacji EGiB kończącego się decyzją administracyjną starosty w sprawie zatwierdzenia operatu opisowo-kartograficznego. Zainteresowane osoby, jednostki organizacyjne i organy – zawiadamiane indywidualnie przez starostę – mogły zapoznać się wcześniej z projektem tego operatu oraz wnieść uwagi i zastrzeżenia, co pozwalało m.in. na rozpatrzenie i usunięcie na koszt państwa ewentualnych błędów. Taki tryb zawiadamiania nie sprawdził się jednak w praktyce m.in. z powodu licznych braków i błędów w adresach stron postępowania występujących w operacie ewidencyjnym.

Ustawą z 28 listopada 2003 r. *o zmianie ustawy o gospodarce nieruchomościami oraz o zmianie niektórych innych ustaw*, która weszła w życie 22 września 2004 r., dodano do *Pgik* art. 24a, który w odrębny sposób uregulował tryb modernizacji EGiB. Przestała ona być, w przeciwieństwie do procedury zakładania EGiB, prowadzona jako postępowanie administracyjne, a operat opisowo-kartograficzny powstały w wyniku prac modernizacyjnych wchodził w życie z mocy prawa (art. 24a ust. 8 *Pgik*).

W przepisach *Pgik* nadal zachowano prawa podmiotów ewidencyjnych do składania uwag (art. 24a ust. 6), a na późniejszym etapie – zarzutów do zmodernizowanych danych ewidencyjnych (art. 24a ust. 9), co dawało zainteresowanym podmiotom możliwość skutecznej i szybkiej obrony swoich praw oraz usuwania ewentualnych błędów. Ciężar rozpatrywania tych uwag i zarzutów, a także ponoszenia kosztów prac i pomiarów geodezyjnych, znajdował się (i nadal się znajduje) po stronie starosty (art. 24a ust. 7 i 10 *Pgik*).

Zmiany w ostatnich latach

Sytuacja uległa zmianie na skutek wejścia w życie 31 grudnia 2013 r. rozporządzenia ministra administracji i cyfryzacji z 29 listopada 2013 r. zmieniającego rozporządzenie *w sprawie ewidencji gruntów i budynków*. Ustalenia przebiegu granic (§ 37–39) dokonywał wykonawca prac geodezyjnych, a nie podmioty (głównie właściciele działek). Z kolei w § 45 ust. 3 znowelizowanego rozporządzenia wprowadzono zasadniczą zmianę pozwalającą na ustalenie przebiegu granic działek ewidencyjnych również poza procedurą zakładania lub modernizacji EGiB, a mianowicie w procedurze aktualizacji EGiB. Nie wprowadzono jednak odpowiedniego otoczenia prawnego i nie znowelizowano *Pgik*, które ustalanie przebiegu granic odnosi tylko do rozgraniczenia nieruchomości. Odebrano w ten sposób właścicielom działek i innym zainteresowanym podmiotom ewidencyjnym możliwość wyżej opisanej, szybkiej i łatwej obrony przed ewentualnymi błędami lub przed samowolą wykonawców prac geodezyjnych.

Jedynym prostym środkiem obrony, który mogły wówczas jeszcze zastosować pokrzywdzone podmioty ewidencyjne, było niezłożenie lub niepodpisanie wniosku do starosty o wprowadzenie zmian do EGiB wynikających z ustalonych granic. W takim przypadku starosta przed ujawnieniem w EGiB ustalonych przebiegów granic działek zmuszony był przeprowadzić postępowanie administracyjne.

Zdaniem dr. Maślanki sytuacja prawna podmiotów pokrzywdzonych przez geodetów w wyniku błędnego ustalenia przebiegu granic działek uległa znacznemu pogorszeniu po nowelizacji *Pgik* dokonanej ustawą z 16 kwietnia 2020 r. *o zmianie ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw*, która weszła w życie 31 lipca 2020 r. Zgodnie z obecnym brzmieniem art. 24 ust. 2b

Komentarze do wiadomości „Do RPO w sprawie ustalania przebiegu granic działek", która ukazała się na

~geodeta | 2021-12-03 15:35:55
Studenci teraz ustalają granice ze zdjęć lotniczych w ramach modernizacji, klepie to jakiś uprawniony, co najprawdopodobniej na oczy tego nie widział, a obywatel, jak się po czasie skapnie, że coś jest nie tak z granicami i brakuje mu paru arów, to musi na swój koszt takie coś prostować i rozgraniczenia robić. Brawo!

~geo | 2021-12-03 21:19:59
Obywatel miał kupę czasu, żeby na własny koszt uregulować stan prawny własnej nieruchomości. Teraz niech nie płacze, że z moich podatków ma to za darmo.

~geo | 2021-12-04 07:30:26
No właśnie – nie boli cię, że z twoich i naszych podatków taki chłam zrobiono i praktycznie nasze pieniądze w błoto wyrzucono? Jesteś typowym przykładem przeciętnego obywatela polskiego – co nie moje, to niczyje I właśnie dlatego w Polsce jest, jak jest, bo ludzie tak błędną zasadę wyznają.

~07 zgłoś się | 2021-12-03 16:49:37
Jeśli dobrze rozumiem, to dr Maślanka chce wrócić do stanu, kiedy jedno (być może błędne) ustalenie granic działek ewidencyjnych można zastąpić powtórnym ustaleniem granic działek ewidencyjnych, a to powtórne ustalenie granic działek ewidencyjnych (jeśli się nie spodoba) kolejnym ustaleniem granic działek ewidencyjnych itd. A ile razy (wg postulatora zmiany) można tak jedną granicę ustalać? A może jednak wrócić do projektu modernizacji, w którym ustaleniu podlegają tylko grunty publiczne (państwowe, samorządowe itp.), a ustalenie granic (czy rozgraniczenie) między osobami fizycznymi (i firmami) zostawić ich właścicielom?

~Geodeta racjonalny | 2021-12-03 17:46:02
Jedyne sensowne rozwiązanie na wszystkie bolączki ewidencji to ustanowienie jednym aktem prawnym, że to, co jest obecnie wykazane w rejestrze publicznym zwanym EGiB, jest stanem prawnym i koniec. Można było zrobić dewaluację złotego? Można było. Ktoś fikał? Nie. Tak było i koniec. Mamy stan zero wyjściowy. Jak ktoś chce, niech rozgranicza na swój koszt w przypadku sporu z sąsiadem. Do podziałów przyjmuje się granicę wykazaną w EGiB i koniec, bez żadnych „ustaleń", bo to jest hamulcowanie inwestycji i rozwoju. Ale oczywiście to by było za proste, lepiej pływać w mętnej wodzie i wszyscy mają zajęcie: doktoranci, tzw. wykonawcy, sądy, WINGiK-owie. Ale jak może być prosto, to po co?

~geo | 2021-12-04 07:27:53
Myślę, że gdyby tak zrobiono, to mogłaby wzrosnąć liczba przestępstw popełnianych na urzędnikach i geodetach :) Stary, przecież to, co jest na tych mapach, to tylko obrazek niemający nic wspólnego z rzeczywistością. Jakbyś na podstawie tego, co studenci za 5 groszy od punktu ustalili, chciał coś w teren wynosić, to ludzie by cię ze wsi na taczkach wywieźli :)

~Najstarsza Starowinka. | 2021-12-04 09:17:56
Dzięki takim, w mojej ocenie nieprzemyślanym interwencjom, Pan Profesor zakończył krótki okres czasu, w którym geodeta – w ślad za możliwością ustalenia przebiegu granic działek ewidencyjnych we współpracy z właścicielami lub/i

lit. h aktualizacji informacji zawartych w EGiB dokonuje się w drodze czynności materialno-technicznej na podstawie dokumentacji geodezyjnej przyjętej do PZGiK. Zatem po przyjęciu operatu do PZGiK następuje niemal automatyczne ujawnienie nowego przebiegu granic działek oraz nowych pól powierzchni działek w operacie EGiB, nawet jeżeli wszystkie podmioty zgłosiły do protokołu granicznego swój sprzeciw.

Do 30 lipca 2021 r. istniała jeszcze stosunkowo prosta możliwość usunięcia opisanych powyżej błędów geodezyjnych poprzez dokonanie ponownego ustalenia przebiegu granic w trybie ewidencyjnym, jeżeli punkt graniczny został ustalony wcześniej według ust. 3 § 39 rozporządzenia (tzw. analiza materiałów). Natomiast zgodnie z § 31 obowiązującego rozporządzenia *ws. EGiB*, jeśli nawet geodeta uprawniony błędnie ustalił przebieg granicy, ale pomierzył ją z dokładnością spełniającą wymogi rozporządzenia z 18 sierpnia 2020 r. ws. standardów, to taka granica jest uważana za „ostatecznie" ustaloną.

• Ignorowany głos

„Zbulwersowany praktycznymi skutkami wyżej opisanych wadliwych regulacji prawnych zwróciłem się w dniu 22 listopada 2021 r. pisemnie przez ePUAP do Głównego Geodety Kraju Pana prof. dr. hab. inż. Waldemara Izdebskiego z wnioskiem o podjęcie pilnych prac legislacyjnych w celu likwidacji tak rażąco niesprawiedliwych dla obywateli regulacji prawnych" – pisze doktor Maślanka w liście do RPO. Dalej przypomina, że wraz z kolegami i koleżankami z Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie na etapie konsultacji zgłosił uwagi do projektu rozporządzenia *ws. EGiB*, które później weszło w życie 31 lipca 2021 r. „Nasze uwagi nie zostały jednak uwzględnione, a obecnie zaczynają się sprawdzać moje przewidywania na temat negatywnych skutków niektórych obowiązujących regulacji prawnych dla obywateli, które przedstawiam na wybranych przykładach w piśmie skierowanym do GGK" – wyjaśnia pracownik AGH.

Dr Maślanka uważa, że poprawnym rozwiązaniem w tej sprawie jest zastosowanie tzw. metadanych, czyli odpowiednich atrybutów punktów i odcinków granicznych oraz odpowiedniej skali wartości tych atrybutów, które pozwolą na wyraźne oddzielenie w operacie EGiB granic ustalonych, np. w trybie rozgraniczenia nieruchomości, od ustalenia dokonanego tylko dla potrzeb EGiB, bez zamykania drogi do ponownej próby ustalenia granic w tym ostatnim przypadku. To rozwiązanie było już częściowo stosowane na gruncie rozporządzenia z 29 marca 2001 r. w brzmieniu obowiązującym przed 31 lipca 2021 r.

Na odpowiedź GUGiK dr Maślanka nie musiał długo czekać. Pismo z 7 grudnia podpisane przez dyrektora Departamentu Informacji o Nieruchomościach Rafała Władzińskiego nie zawiera jednak rzeczowych odpowiedzi, tylko stwierdzenie, że „wątpliwości są nieuzasadnione". Dalej można przeczytać: „Przedstawione przez Pana sytuacje, jeżeli mają odzwierciedlenie w praktyce, mogą świadczyć o brakach w edukacji osób dopuszczających się stosowania tego rodzaju działań, złych intencjach geodety kierującego pracami lub lokalnych uproszczeniach, związanych ze stosowaniem procedury ustalania granic działek ewidencyjnych. Dlatego zachęcam Pana przede wszystkim do podejmowania działań edukacyjnych i zgłaszania zaobserwowanych nieprawidłowości właściwym do ich rozpatrywania Wojewódzkim Inspektorom Nadzoru Geodezyjnego i Kartograficznego, w dobrze pojmowanej lojalności zarówno wobec Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, jak i środowiska zawodowego geodetów".

Na reakcję ze strony RPO autor pism wciąż czeka.

Opracowanie Damian Czekaj
(listy dr. Józefa Maślanki do RPO i GGK na Geoforum.pl w wiadomości z 3 grudnia)

Geoforum.pl 3 grudnia 2021 r.

w oparciu o dokumenty – ponosił również odpowiedzialność za jakość prac geodezyjnych. Stare wróci szybciej, niż nam się wydawało. Brawo. Gratuluję. A szkoda...

~Gary | 2021-12-04 10:19:26
Nie gniewaj się, ale cała procedura ewidencyjnego ustalenia granic została bezprawnie uregulowana w rozporządzeniu *w sprawie EGiB*. Taka procedura może być uregulowana tylko w ustawie, a nie w rozporządzeniu, a delegacja ustawowa do wydania rozporządzenia *w sprawie EGiB* w ogóle nie zawiera uprawnienia do regulowania zagadnienia ustalania przebiegu granic. Powie ci to każdy szanujący się prawnik.

~Adam Wójcik. | 2021-12-06 06:54:33
Z całym szacunkiem, ale nie mogę podzielić tej tezy Autora: „Właściciele działek, chcąc odwrócić niekorzystne dla siebie skutki błędów lub samowoli geodetów, są zmuszeni do przeprowadzenia na swój koszt, długotrwałego i kosztownego rozgraniczenia nieruchomości w trybie postępowania administracyjnego". Jakie błędy? Jaka samowola? To geodeci działają wbrew obowiązującym i wiążącym ich przepisom prawa? Jeżeli tak, to przecież jest (na dodatek reżimowy) sposób na przywołanie ich do porządku, z odebraniem uprawnień zawodowych włącznie. W czym zatem problem? Z geodetami czy może z prawodawcą?

~Leszek Piszczek | 2021-12-07 12:41:18
Ustalenie przebiegu granic działek ewidencyjnych zamieszczone w przepisie wykonawczym do ustawy z 17 maja 1989 r. jest niekonstytucyjne, ponieważ brak jest ustawowej delegacji do zamieszczenia takiego przepisu w rozporządzeniu *ws. EGiB*. Jedynym legalnym przepisem w tej materii jest Rozdział VI „Rozgraniczenie nieruchomości" *Pgik*. Przy okazji również całe rozporządzenie *ws. EGiB*, byłe i obecne, jest niekonstytucyjne, ponieważ rozporządzenia mają wykonywać ustawę, a nie ją rozszerzać/tworzyć. Wszystkie inne rejestry publiczne w Polsce są regulowane ustawami, a nie rozporządzeniami, co powoduje ich dużą stabilizację, czego brakuje w ewidencji gruntów i budynków. Co chwila zmiany, które powodują destabilizację rejestru, na którym opiera się przecież KW.

~rozmarzony | 2021-12-07 18:15:29
Według mnie to ustalanie do celów EGiB od początku było mocno naciągane. Ale dopóki nie zmienimy archaicznego już rozporządzenia w sprawie rozgraniczania, dopóki nie rozwiążemy problemu nieżyjących właścicieli w tym postępowaniu, dopóki nie rozszerzymy możliwości wszczęcia rozgraniczenia z urzędu przez urząd inny niż tylko gmina albo na wniosek osoby fizycznej lub prawnej mającej interes prawny, niekoniecznie będącej właścicielem, dopóty będę ten tryb stosował. Zachowując tę samą rzetelność analizy materiałów i pomiaru, jakbym robił rozgraniczenie. Bo to i tak lepsze niż to, co jeszcze niedawno miało miejsce, czyli ustalanie granic poprzez niby wznowienie znaków granicznych na podstawie mapy 1:5000 czy pomiaru miedzy bez jakichkolwiek danych. Taka przecież była przez całe lata praktyka wielu geodetów, niektórzy nawet stosowali do tego protokół przyjęcia granic do podziału, i to razem z utrwaleniem nowych punktów – patrz modne jeszcze na początku wieku tzw. protokoły 3 w 1.

Wybór i skróty Redakcji

Posiedzenie Państwowej Rady Geodezyjnej i Kartograficznej, 9 grudnia 2021 r.

Kartografia na zakręcie

Czy po szerokim otwarciu baz danych PZGiK sensowne jest jeszcze wydawanie urzędowych map? Kartografowie przekonują, że oczywiście tak, ale działania urzędów wydają się iść w przeciwnym kierunku.

Jerzy Królikowski

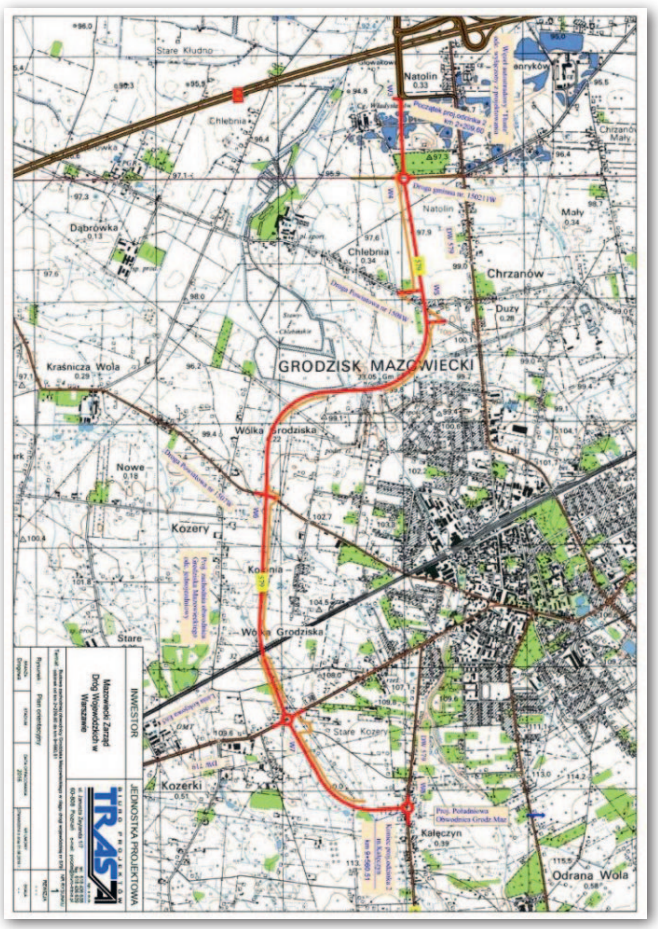
Rozwój GIS-u, internetu i informatyki sprawił, że w ostatnich dwóch dekadach sposoby opracowywania i wykorzystywania map zmieniły się nie do poznania. Atlasy drogowe czy plany miast jeszcze niedawno były nieodzownym wyposażeniem kierowców i podróżników, dziś wolimy jednak korzystać z aplikacji mobilnych czy serwisów internetowych. W efekcie popyt na tradycyjne mapy znacząco zmalał. Doskonale widać to w Empikach, gdzie kiedyś były specjalne działy kartograficzne, a dziś w najlepszym przypadku uświadczymy niewielki kącik ze skromnym wyborem produktów.

Zmiany te w oczywisty sposób dotyczą również pracy urzędów, gdzie rola papierowej mapy często ogranicza się do zdobienia ściany. Czy oznacza to, że państwo powinno zaprzestać wydawania urzędowych opracowań kartograficznych – zarówno topograficznych, jak i tematycznych? Większość wysoko rozwiniętych krajów wychodzi z założenia, że absolutnie nie. Polska przyjęła jednak w tym zakresie własne, oryginalne podejście. O tym, czy słuszne, dyskutowano podczas grudniowego posiedzenia Państwowej Rady Geodezyjnej i Kartograficznej.

Bez bazy nie ma mapy

Opracowanie na temat stanu urzędowej kartografii w Polsce przedstawiła prezes Stowarzyszenia Kartografów Polskich dr hab. Joanna Bac-Bronowicz. Jego współautorami byli Marek Bitter (geodeta województwa dolnośląskiego) oraz płk Arkadiusz Piotrowski (szef Oddziału Planowania Geoprzestrzennego MON).

Prezes SKP zwróciła uwagę, że w wysoko rozwiniętych krajach fundamentem urzędowej kartografii są wielorozdzielcze bazy danych przestrzennych utrzymywane w kilku (na ogół 5–6) skalach. Oczywiście dla każdej z nich baza nie jest wykonywana od podstaw, ale uzyskiwana drogą generalizacji ze skali większej. Choć proces ten jest w dużej mierze automatyczny, to mimo ogromnego postępu technologicznego wciąż wymaga manualnych interwencji. Bazy te są następnie punktem wyjścia do generowania opracowań kartograficznych – czy to w formie map internetowych, czy papierowych arkuszy.



Urzędowa wizualizacja przebiegu obwodnicy Grodziska Mazowieckiego na podkładzie zdezaktualizowanej mapy topograficznej

W przypadku Polski podstawą urzędowej kartografii jest baza danych obiektów topograficznych o szczegółowości odpowiadającej skali 1:10 000 (BDOT10k). Od roku 2015 jest ona dostępna już dla całego kraju, a od lipca 2020 r. można ją pobierać bez opłat. Docelowo GUGiK wraz z urzędami marszałkowskimi chce wdrożyć 2-letni cykl aktualizacji tego rejestru.

Poza tym częścią PZGiK jest baza danych obiektów ogólnogeograficznych (BDOO). Opracowanie odpowiada szczegółowością skali 1:250 000 i jest generowane przez GUGiK w sposób całkowicie automatyczny poprzez generalizację BDOT10k.

Zapomniane mapy

Zdaniem Joanny Bac-Bronowicz aktualna i łatwo dostępna BDOT10k stanowi świetny punkt wyjścia do generowania urzędowych opracowań kartograficznych. Tyle teoria, bo z praktyką jest gorzej. Badanie ankietowe przeprowadzone przez autorów referatu wykazało, że działalność kartograficzna GUGiK i urzędów marszałkowskich koncentruje się niemal wyłącznie na mapach topograficznych 1:10 000. Wprawdzie w ciągu ostatniej dekady takie opracowanie na podstawie BDOT10k zlecono w 15 urzędach marszałkowskich, ale ich efektem jest jedynie 5440 arkuszy na

Nowy arkusz mapy geologicznej na archiwalnym podkładzie

16 195 docelowych. Sytuację ratuje bezpłatna wtyczka GUGiK dla otwartej aplikacji QGIS, która pozwala odpowiednio wizualizować dane BDOT10k i BDOO. Problem w tym, że rozwiązanie to jest dostępne jedynie dla użytkowników choć trochę znających się na GIS-ie. Poza tym nie prezentuje danych o rzeźbie terenu.

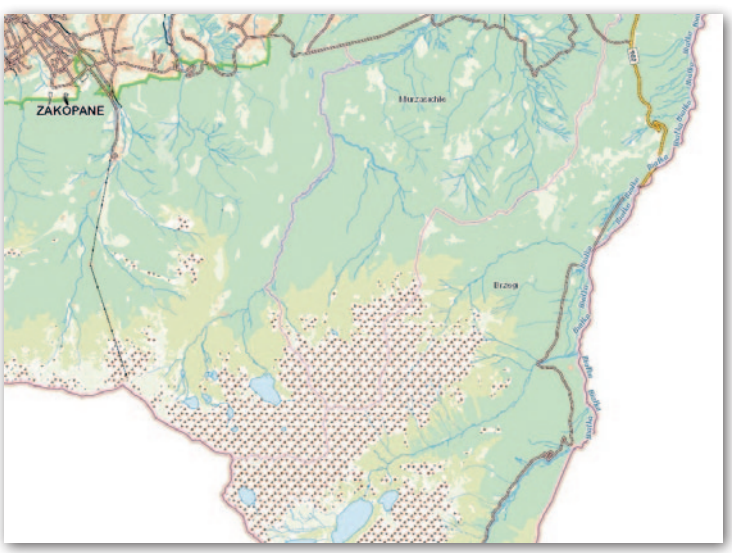
Kartograficzna reprezentacja rzeźby w BDOT10k to zresztą kolejny problem, bo w ostatnich latach tylko 9 z 16 województw zleciło jakiekolwiek prace w tym zakresie. Nie lepiej jest z mapami tematycznymi – np. sozologicznymi czy hydrograficznymi. W ostatniej dekadzie ich arkusze zamówiło tylko 10 województw. W tym miejscu warto przypomnieć realizowany przez GUGiK w latach 2013–2017 projekt enviDMS, w ramach którego nie tylko opracowano arkusze mapy hydrograficznej dla 1/3 kraju, ale także stworzono nowoczesną technologię do ich dalszego generowania i aktualizacji. To warte 16,5 mln zł przedsięwzięcie nie doczekało się jednak jakiejkolwiek kontynuacji. Podobnie jest z inicjatywą GUGiK z 2014 roku w zakresie map geomorfologicznych. Ta skończyła się raptem na 12 arkuszach.

Ale najgorzej sytuacja wygląda z mapami topograficznymi w skali mniejszej niż 1:10 000. Poza pojedynczymi arkuszami nie są one w ogóle wykonywane, choć zgodnie z rozporządzeniem ws. BDOT10k powinny powstawać w 6 skalach (1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:250 000, 1:500 000 oraz 1:1 000 000). Ich namiastką są jedynie automatycznie generowane wizualizacje BDOT10k dostępne w Geoportalu. Jak jednak zwróciła uwagę prezes SKP, zastosowany tu sposób generalizacji pozostawia wiele do życzenia, o czym świadczy chociażby prezentacja nazw rzek. Przykładowo na terenie tzw. wrocławskiego węzła wodnego nie dostrzeżemy Ślęzy, Oławy czy Widawy, ale za to oznaczono takie mało znane rzeczki, jak Piskorna, Brochówka czy Zielona. Co ciekawe, czeski komercyjny serwis Mapy.cz poradził sobie z tym zadaniem znacznie lepiej. Przykład „z innej beczki" to brak ciągłości linii kolejowej Tczew–Malbork.

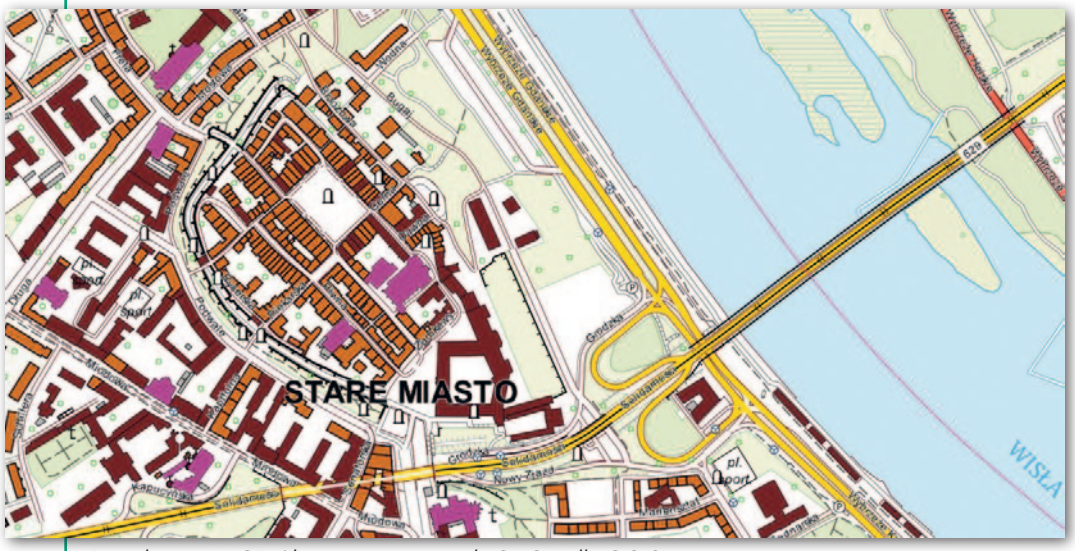
Wymienione wyżej zaniedbania sprawiają, że administracja publiczna albo nie korzysta już z urzędowych opracowań kartograficznych, albo wciąż sięga po zdezaktualizowane mapy. Z jednej strony w lokalnych geoportalach można zatem znaleźć podkłady bazujące na danych OpenStreetMap lub Google Maps, ale już nie na BDOT10k czy BDOO. Z drugiej strony nie brak przykładów urzędowych opracowań tworzonych na kompletnie zdezaktualizowanych mapach topograficznych. Tak często prezentowane są np. inwestycje drogowe. Mapy te wciąż służą ponadto jako podkłady opracowań tematycznych, choćby geologicznych.

Tchnąć życie w kartografię

Joanna Bac-Bronowicz nie ma wątpliwości, że działania administracji publicznej powinny bazować nie na komercyjnych serwisach mapowych, ale na aktualnych urzędowych bazach, bo to one gwarantują odpowiedni poziom jakości i wiarygodności. Skoro dysponujemy już



Pewną namiastką map topograficznych w skalach poniżej 1:10 000 są wizualizacje BDOT10k w Geoportalu. Problem w tym, że sposób ich generalizacji pozostawia wiele do życzenia



Wizualizacja BDOT10k przy użyciu wtyczki GUGiK dla QGIS

pokaźnymi zbiorami otwartych danych PZGiK (a wkrótce będzie ich jeszcze więcej – patrz ramka), to nadszedł najwyższy czas, by zająć się ich wizualizacją. Co konkretnie proponują kartografowie?

W pierwszej kolejności należy się skoncentrować na lepszych wizualizacjach na Geoportalu. Prezes SKP postuluje nie tylko poprawienie generalizacji map, ale również umożliwienie pobierania baz w poszczególnych skalach w formie wektorowej oraz udostępnienie narzędzia do generowania ich wydruków. I wcale nie trzeba tu wynajdować koła na nowo. Jak bowiem zauważyła Joanna Bac-Bronowicz, nasza armia ma już spore osiągnięcia w zakresie generalizacji baz i generowania map topograficznych w różnych skalach. Dlatego warto skorzystać z efektów tych prac choćby do kontroli poprawności reguł generalizacji.

Należy także kontynuować wydawanie map topograficznych i tematycznych, a jednocześnie zamieszczać w Geoportalu dane dotyczące ich aktualności. Ponadto w przypadku opracowań topograficznych w skalach mniejszych niż 1:10 000 niezbędne będzie przygotowanie ich wzorcowych arkuszy. Zdaniem prezes SKP można to zlecić drogą konkursu ogłoszonego przez GUGiK (podobnie jak to było w przypadku niedawnego zamówienia na model quasi-geoidy). Joanna Bac-Bronowicz zauważyła, że polscy naukowcy mają już w tym zakresie znaczne dokonania. Tego typu procedura będzie zatem dla nich świetną okazją, by wspólnie z firmami przekuć swoje badania na praktyczne rozwiązania.

Kwestia popytu

Odnosząc się do tych postulatów, główny geodeta kraju stwierdził, że nic nie stoi na przeszkodzie, by zorganizować taki konkurs (choć ma wątpliwości, czy spotka się on z zainteresowaniem krajowego środowiska naukowego). Co do wykorzystania OSM czy Map Google przez administrację publiczną przypomniał, że już kilka lat temu GUGiK uruchomił usługę WMTS, która w formie rastrowych kafelków sprawnie serwuje wizualizacje BDOT10k w różnych skalach. Obecnie można ją integrować z dowolnymi serwisami mapowymi. GGK zauważył ponadto, że środowisko kartografów często nie docenia osiągnięcia, jakim jest opracowanie – całkowicie siłami GUGiK – automatycznej generalizacji BDOT10k do BDOO.

Podczas wcześniejszych posiedzeń PRGiK przedstawiciele GUGiK i urzędów marszałkowskich niejednokrotnie zwracali też uwagę na nikłe zainteresowanie państwowymi mapami topograficznymi. Zdaniem GGK popyt na te produkty stał się na tyle mały, że środki lepiej przeznaczyć na inne cele, choćby aktualizację BDOT10k. Ale z drugiej strony przepisy wciąż wymagają stosowania map topograficznych w niektórych czynnościach urzędowych. GGK zaznaczył jednak, że GUGiK dąży do systematycznego usuwania tych odniesień z poszczególnych aktów prawnych.

Z drugiej strony GGK zaprzecza, jakoby dążył do marginalizacji kartografii. W wywiadzie dla GEODETY (8/2021) mówił: „Naszym celem jest zapewnienie aktualnych opracowań kartograficznych generowanych w sposób automatyczny. W związku z tym konieczna była nowelizacja rozporządzenia ws. BDOT10k. Wprost uwzględnia ona model kartograficzny, który dotychczas był zawarty w schemacie aplikacyjnym modelu podstawowego. Dodatkowo model topograficzny został rozbudowany o kategorię obiektów dotyczących rzeźby terenu (m.in. warstwice, skarpy, punkty wysokościowe), które będą pozyskiwane przy aktualizacji bazy BDOT10k. Ułatwi to automatyczne tworzenie opracowań kartograficznych, ponieważ wszystkie niezbędne do tego celu obiekty będą dostępne w bazie i nie będzie konieczne zlecanie dodatkowych prac w celu ich przygotowania”.

Wizja poszukiwana

Jaka przyszłość czeka zatem urzędową kartografię? Trudno nie odnieść wrażenia, że już od wielu lat państwo nie ma w tym zakresie jednoznacznej wizji. Z jednej strony w obowiązujących przepisach wymienia się wiele topograficznych, ogólnogeograficznych i tematycznych opracowań, które powinny powstawać z inicjatywy GUGiK oraz urzędów marszałkowskich. Z drugiej strony wspomniane instytucje swoją działalność w tym zakresie ewidentnie wygaszają. Wydaje się, że ogłoszona przez GGK finalizacja procesu otwierania PZGiK stanowi idealny moment, by dobrze zastanowić się nad dalszymi działaniami. Czy koncentrujemy się wyłącznie na aktualizacji BDOT10k, jak to jest obecnie? A może chcemy iść śladem wysoko rozwiniętych państw, dla których rozbudowana urzędowa kartografia to oczywistość?

Jerzy Królikowski

Wojewódzki i centralny PZGiK docelowo bez opłat

Dzięki nowelizacji **Prawa geodezyjnego i kartograficznego** z 2020 roku bez opłat można pobierać zbiory: ortofotomapy, danych wysokościowych, BDOT10k, BDOO, rejestru osnów, a także część danych ewidencji gruntów i budynków. Podczas posiedzenia PRGiK Waldemar Izdebski zapowiedział, że jego celem jest uwolnienie wszystkich zbiorów PZGiK zarówno z części centralnej, jak i wojewódzkiej. Dzięki szykowanej nowelizacji Pgik bez opłat będzie można zatem pobierać również zdjęcia lotnicze oraz mapy topograficzne i tematyczne (w tym hydrologiczne i sozologiczne). Co ważne, bezpłatne ma stać się również korzystanie z usług systemu ASG-EUPOS. GGK nie sprecyzował jednak, kiedy taka nowelizacja mogłaby wejść w życie.

Ruszają testy autonomicznych dronów

Polska firma Dronehub przeprowadziła w Rzeszowie pierwszą serię testowych autonomicznych lotów dronami w warunkach miejskich. Są one częścią unijnego projektu Uspace4UAM, którego celem jest m.in. umożliwienie lotów autonomicznymi bezzałogowcami w przestrzeni powietrznej UE. Przedsięwzięcie jest realizowane nie tylko w Polsce, ale również w Czechach, Wielkiej Brytanii i Hiszpanii. Testy wykonywane są w trzech scenariuszach zastosowania, w tym do pozyskiwania serii zdjęć lotniczych i ortofotomapy na potrzeby instytucji publicznych.

– Loty rozpoczęliśmy w listopadzie, a zakończymy w czerwcu 2022 r. Przez ten czas będziemy sprawdzać, jak drony reagują m.in. na różne i szybko zmieniające się warunki pogodowe – wyjaśnia Jakub Węglarz, menedżer projektu w Dronehub. – Dzięki tym 160 lotom, które mamy w planach, będziemy mogli dopasować zarówno hardware, jak i software do rzeczywistych warunków miejskich oraz do potrzeb służb publicznych. Nasze wnioski i rekomendacje będą wykorzystane do zarządzania ruchem dronów w całej UE – dodaje.

Źródło: Dronehub

Aktualizacja BDOT10k własnymi siłami

Biorąc pod uwagę aktualność materiałów źródłowych (głównie ortofotomapy), dostępne środki finansowe oraz potrzeby użytkowników, GUGiK planuje zlecenie w 2022 r. aktualizacji BDOT10k w ramach przetargów dla 77 powiatów, a urzędy marszałkowskie – dla kolejnych 64. Na tym jednak nie koniec. Nowelizacja *Prawa geodezyjnego i kartograficznego* z 2020 r. otworzyła bowiem drogę do aktualizowania tej bazy w ramach działań własnych marszałków. W 2022 roku z możliwości tej chcą skorzystać województwa: dolnośląskie, lubelskie, lubuskie, podkarpackie, warmińsko-mazurskie i wielkopolskie. Pozwoli to zaktualizować BDOT10k dla kolejnych 45 powiatów. Ich listę znajdziemy na dostępnej w Geoportalu warstwie „BDOT10k monitoring prac".

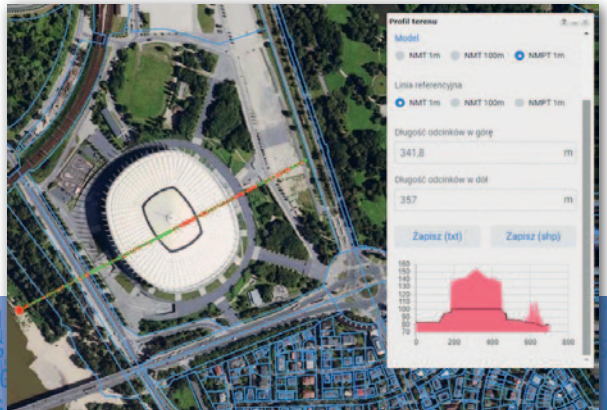
Źródło: GUGiK

Profile i modernizacje w Geoportalu

Geoportal pozwala przeglądać już nie tylko planowane modernizacje EGiB, o czym pisaliśmy w GEODECIE 12/2021, ale także te realizowane (warstwa „Obręby w trakcie modernizacji"). To efekt ankiety przeprowadzonej przez GUGiK we wszystkich powiatach. Wynika z niej, że w całym kraju prace takie toczą się w 3208 obrębach, a ich łączna wartość sięga 247,5 mln złotych.

Kolejna nowość w rządowym serwisie mapowym to dodatkowe funkcje narzędzia do generowania profili terenu. Pierwsza z nich to „linia referencyjna" pozwalająca porównać na jednym profilu numeryczny model terenu z modelem pokrycia terenu. Dzięki temu można łatwo wyznaczyć np. wysokość budynku czy drzewa. Druga zmiana to możliwość generowania profili nie tylko na podstawie NMT i NMPT z lotniczego skanowania w rozdzielczości 1 m, ale także na bazie NMT z pikselem 5 m. Model ten pochodzi z pomiarów stereoskopowych na potrzeby opracowania ortofotomapy 25 cm. Zaletą tych danych jest przede wszystkim lepsza aktualność.

Redakcja



ZE ŚWIATA

Lidar wykrywa w czasie rzeczywistym

Szwedzka grupa Hexagon wspólnie z europejskim koncernem Airbus dostarczy innowacyjny lotniczy system pomiarowy, który będzie w stanie wykrywać podwodne obiekty w czasie prawie rzeczywistym. Rozwiązanie Maritime Surveillance Aircraft (MSA) będzie bazowało na dwóch batymetrycznych skanerach laserowych Leica Chiroptera 4X, które zostaną zintegrowane z samolotem transportowym CASA C295. MSA sprawi, że operatorzy będą mogli wizualizować i analizować dane z tych lidarów jeszcze w trakcie lotu, zaraz po ich pozyskaniu. Pozwoli to szybko i dokładnie wskazać lokalizację poszukiwanego obiektu, zamiast czekać na wyniki analiz nawet kilka dni. Pierwszym użytkownikiem MSA będzie lotnictwo wojskowe Irlandii. Dostawę maszyny wyznaczono na II kwartał 2023 roku.

Źródło: Hexagon

Wdrażanie INSPIRE zakończone

10 grudnia 2021 r. minął ostatni termin przejściowy w zakresie wdrażania europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej. Zgodnie z tzw. mapą drogową INSPIRE do tej daty kraje członkowskie powinny dostosować swoje usługi sieciowe do unijnych wymagań w zakresie interoperacyjności. Tym samym budowa europejskiej IIP określonej w dyrektywie INSPIRE teoretycznie powinna być już zakończona. Od uchwalenia tego aktu w 2007 roku minęło już 11 terminów przejściowych dotyczących zbiorów danych przestrzennych i usług sieciowych oraz opisujących je metadanych. W praktyce zarówno w Polsce, jak i w innych krajach UE prace wdrożeniowe wciąż się toczą.

JK

Duże zmiany w BDOT10k – obowiązkowo do 31 grudnia 2023 r.

Kolejny ważny krok, ale...

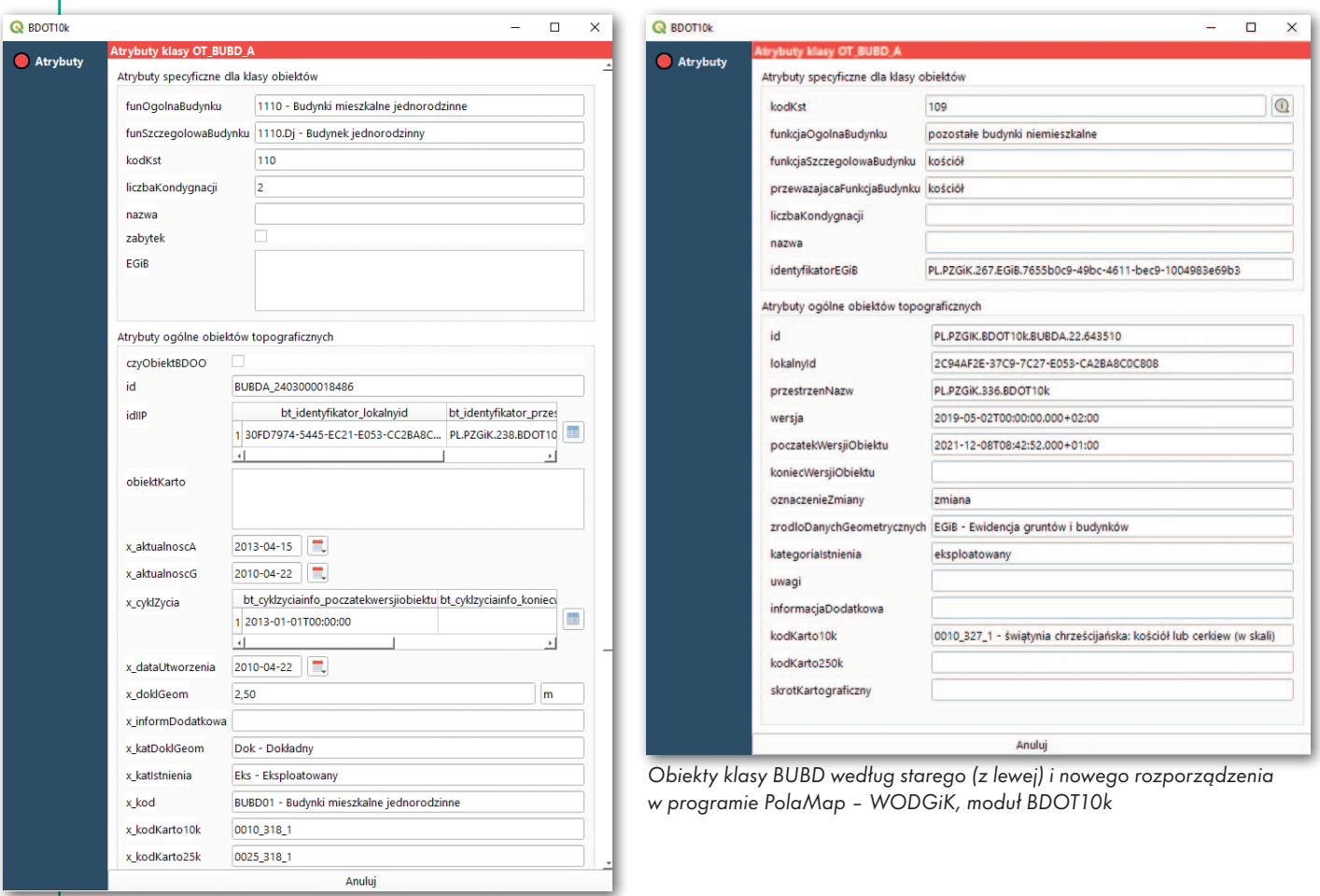
Uproszczenie struktury danych, które było jednym z głównych założeń nowelizacji, nie zwalnia podmiotów wykonujących aktualizację BDOT10k z dużego nakładu pracy oraz wnikliwej analizy obowiązującego rozporządzenia.

Karolina Turlewicz

5 sierpnia 2021 r. weszło w życie nowe rozporządzenie ministra rozwoju, pracy i technologii *w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych*. Publikacja przepisów ws. BDOT10k i BDOO należy do najważniejszych zmian legislacyjnych ub.r. (obok nowelizacji m.in. rozporządzeń ws. EGiB, EMUiA GESUT, BDOT500 i mapy zasadniczej, a także PRG). Nowy akt wykonawczy zastąpił poprzedni, obowiązujący przez niemal 10 lat. Po uwolnieniu danych w lipcu 2020 r. jest to kolejny ważny krok dla wszystkich korzystających z nich w swojej pracy. Główne założenia zmian w BDOT10k to m.in. uproszczenie struktury danych, ułatwienie aktualizacji bazy oraz zwiększenie możliwości wykorzystania. Data wejścia w życie omawianej regulacji rozpoczęła okres przejściowy, który ma trwać do 31 grudnia 2023 r. Tego dnia mija czas na dostosowanie danych do nowej struktury. Zapis ten dotyczy zbiorów utworzonych i prowadzonych przed dniem wejścia w życie rozporządzenia dla BDOT10k oraz BDOO.

Mniej obiektów i atrybutów

Najistotniejsze zmiany były już szeroko omawiane zaraz po publikacji rozporządzenia. Należy do nich m.in. wprowadzenie nowej kategorii obiektów – rzeźby terenu przechowywanej do tej pory w strukturze KARTO. Równie istotna jest modyfikacja dotycząca tworzenia map topograficznych oraz ogólnogeograficznych. Od tej pory mają być one prowadzone wyłącznie w postaci cyfrowej. Inną zauważalną zmianą jest usunięcie klas obiektów, takich jak: budowle cmentarne czy inne kompleksy użytkowania terenu. Dodano z kolei nową klasę reprezentującą poligon wojskowy oraz klasę obiektów związanych z rzeźbą terenu, do której należy linia wysokościowa oraz punkt wysokościowy. Oprócz tego zredukowano liczbę obiektów z 428 do 273 oraz zmniejszono liczbę atrybutów. Główną przesłanką podjęcia tego kroku było usunięcie tych



Obiekty klasy BUBD według starego (z lewej) i nowego rozporządzenia w programie PolaMap – WODGiK, moduł BDOT10k

```
<complexType name="OT_BUBD_AType">
    <complexContent>
        <extension base="ot:OT_BudynkiBudowleIUrzadzeniaType">
            <sequence>
                <element name="kodKst" type="string" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
                <element name="funkcjaOgolnaBudynku" type="ot:OT_FunOgolnaBudynkuType" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
                <element name="funkcjaSzczegolowaBudynku" type="ot:OT_FunSzczegolowaBudynkuType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
                <element name="przewazajacaFunkcjaBudynku" type="ot:OT_FunSzczegolowaBudynkuType" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
                <element name="liczbaKondygnacji" type="integer" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
                <element name="nazwa" type="string" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
                <element name="identyfikatorEGiB" type="string" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
                <element name="geometria" type="gml:SurfacePropertyType"/>
            </sequence>
```

Fragment nowego schematu aplikacyjnego obejmujący strukturę klasy BUBD. Obok tabela z listą atrybutów obligatoryjnych

Klasa: OT_BUBD_A	
Atrybut:	funkcjaOgolnaBudynku
Ograniczenie:	Atrybut obligatoryjny dla bazy BDOT10k.
Atrybut:	funkcjaSzczegolowaBudynku
Ograniczenie:	Atrybut obligatoryjny dla bazy BDOT10k.
Atrybut:	liczbaKondygnacji
Ograniczenie:	Atrybut obligatoryjny dla bazy BDOT10k.
Atrybut:	funkcjaSzczegolowaBudynkuPrzewazajaca
Ograniczenie:	Atrybut obligatoryjny dla bazy BDOT10k.

klas oraz atrybutów, które mają niewielkie znaczenie informacyjne oraz dla których brak jest możliwości pozyskania wiarygodnych źródeł aktualizacji danych.

Nowy schemat danych

Powyżej wymienione zostały tylko wybrane zmiany – od razu widoczne po zapoznaniu się z rozporządzeniem. Więcej modyfikacji zidentyfikować można po przeanalizowaniu nowego schematu danych, który publikowany jest w repozytorium interoperacyjności (do pobrania również na stronie GUGiK). Dzięki temu WODGiK-i podjęły już próbę dostosowania danych do obowiązującego aktu prawnego. Na stronie mapy.pomorskie.eu można pobrać dane testowe dla wszystkich powiatów województwa pomorskiego, opracowane w ramach działań własnych WODGiK Gdańsk. Dzięki temu zarówno podmioty wykonujące aktualizację BDOT10k, jak i użytkownicy korzystający z tych zbiorów mogą porównać aktualne dane z dostosowanymi do nowego schematu. Podczas listopadowego webinarium skierowanego do WODGiK-ów oraz urzędów marszałkowskich pierwszą wersję oprogramowania do zarządzania danymi w nowej strukturze zaprezentowała firma GIAP.

Autorka niniejszego artykułu wykonała porównanie wybranych obiektów BDOT10k zgodnych z dotychczasowym rozporządzeniem oraz danych po konwersji testowej, którą przeprowadził WODGiK Gdańsk. Dane prezentowane są w programie PolaMap – WODGiK, moduł BDOT10k. Rozpatrujemy obiekty z klasy BUBD_a – budynek (rys. na s. obok) oraz SKJZ_l – jezdnia. Uproszczenie danych według nowego schematu widać m.in. w zmianie liczby atrybutów. Przekonwertowane dane zawierają mniej atrybutów – zwłaszcza atrybutów ogólnych obiektów topograficznych, z których część do tej pory zawierała odniesienie do wykazów. W „nowych" danych nie znajdziemy odniesienia do tabeli idiip, x_cyklzycia czy innych tabel opisanych w dalszej części. Niektóre odniesienia zostały zupełnie usunięte, a niektóre zastąpione odpowiednimi atrybutami bezpośrednio w danej klasie obiektu, jak np. nazwy ulic w klasie SKJZ_l do tej pory przechowywane w oddzielnym wykazie ot_ulica.

Uproszczenie struktury

Wprowadzenie nowego rozporządzenia miało na celu uproszczenie struktury danych, a w konsekwencji ułatwienie ich aktualizacji. Uproszczenie dotyczy głównie rezygnacji z wykazów – stanowiących obok klas geometrycznych część BDOT10k w postaci tabel pozbawionych geometrii. Klasy, w których zaszły wyraźne zmiany, to SKJZ oraz SKDR – droga (pozbawiono je wzajemnej referencji). Dużym uproszczeniem było również usunięcie w tych klasach odniesienia do wykazu ot_szlakdrogowy, które do tej pory bywało problematyczne w aktualizacji. Analogiczne modyfikacje zaszły w wielu innych klasach, które dotychczas posiadały powiązania do takich wykazów, jak np. ot_ciek w przypadku sieci wodnej czy ot_liniakolejowa w przypadku wybranych klas sieci komunikacyjnej.

Nowe rozporządzenie modyfikuje również sposób przechowywania referencji do obiektów z innych rejestrów. Dane dostosowane do nowego schematu w tabeli bt_referencjadoobiektu przechowują referencję tylko do GESUT oraz BDOT500. To mniejsza liczba rejestrów w porównaniu z poprzednim rozporządzeniem, które nakazywało przechowywanie odniesień również do EGiB, PRG, PRNG oraz EMUiA. Przykładem zmiany może być klasa BUBD, w której do tej pory referencja do EGiB oraz BDOT500 była przechowywana w tabeli bt_referencjadoobiektu. Zgodnie z nowym schematem UML referencja do EGiB została przypisana jako jeden z atrybutów: identyfikatorEGiB.

Z aktualizacją pod górkę

Pod kątem aktualizacji danych trzeba wspomnieć także o modyfikacji dotyczącej „wartości specjalnych" atrybutów. Według nowych przepisów usunięto stereotyp *voidable* (czyli nieobowiązkowy), a uzupełniane do tej pory „wartości specjalne" dla atrybutu *nilReason* (który pozwala zapisać przyczynę braku wartości dla atrybutu specjalnego) mają być teraz zapisywane w atrybucie „uwagi" wraz ze stosownym komentarzem. Z perspektywy osób pracujących na co dzień z danymi BDOT10k może być to kolejna duża zmiana, do której należy się przystosować.

Zapisem szczególnie wartym uwagi jest lista atrybutów obligatoryjnych dla każdej z klas w bazie BDOT10k i/lub bazie BDOO. Według specyfikacji pojęciowego modelu bazy atrybuty te nie są obligatoryjne, ale w celu poprawnej aktualizacji należy uwzględnić wymogi rozporządzenia dotyczące tej kwestii. W poprzednio obowiązującym akcie prawnym zapisy dotyczące wymaganych atrybutów były tożsame ze schematem aplikacyjnym, w związku z czym operator nie musiał brać pod uwagę żadnych dodatkowych informacji.

Jako przykład tej modyfikacji można podać klasę BUBD, w której zgodnie ze schematem pewne atrybuty mogą być traktowane jako fakultatywne, jednak zgodnie ze wspomnianymi wymaganiami muszą zostać uzupełnione. Według schematu wspólnego dla BDOT10k oraz BDOO takie atrybuty, jak liczbaKondygnacji czy funkcjaOgolnaBudynku, mogą pozostać nieuzupełnione, jednak dodatkowe zapisy narzucają konieczność ich uzupełnienia. Istotne jest również uwzględnienie, czy wymagania te dotyczą tylko bazy BDOT10k, czy również bazy BDOO. Opisany przykład to tylko jeden z dowodów na to, że uproszczenie struktury danych nie zwalnia podmiotów wykonujących aktualizację BDOT10k z dużego nakładu pracy oraz wnikliwej analizy obowiązującego rozporządzenia.

Uwolnienie danych było krokiem w kierunku zwiększenia ich wykorzystania w codziennej pracy wielu specjalistów. Dużo wskazuje na to, że po dostosowaniu danych do nowego schematu aktualizacja oraz korzystanie z nich będą bardziej przystępne. Z całą pewnością przekonamy się o tym jednak dopiero po rozpoczęciu pracy na „nowych" danych.

Karolina Turlewicz
specjalistka ds. GIS w firmie GIAP
na co dzień pracująca z danymi BDOT10k

Konferencja Year In Infrastructure, 1–2 grudnia 2021 r.

Cyfryzuj albo giń

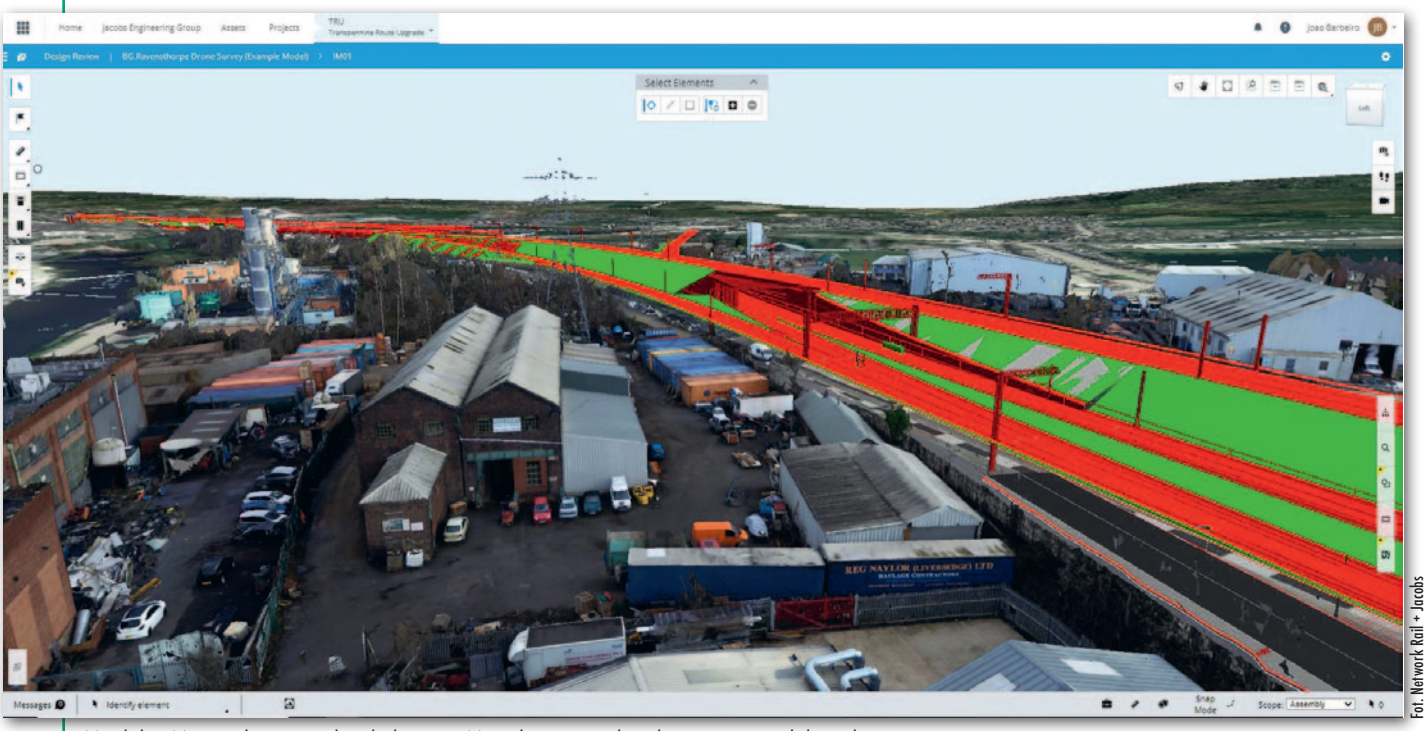
Wiele wskazuje na to, że światowe budownictwo już wkrótce będzie miało poważny problem z brakiem rąk do pracy. Dlatego bez szerszego wykorzystania cyfrowych narzędzi duże projekty narażone są na znaczne ryzyko przekroczenia harmonogramów i kosztorysów.

Jerzy Królikowski

Choć na początku pandemii powszechnie obawiano się, że będzie ona poważnym ciosem dla światowej branży architektoniczno-budowlanej, w rzeczywistości skutki wirusa są zgoła przeciwne. By nie dopuścić do zapaści gospodarki, rządy na całym świecie odkręciły bowiem kurki z gotówką, która w sporej części płynie do dużych projektów infrastrukturalnych. Drugim czynnikiem, który nakręca koniunkturę w budownictwie, jest polityka klimatyczna. To jeden z priorytetów chociażby Unii Europejskiej, która jeszcze do połowy tego wieku chce drastycznie ograniczyć emisję gazów cieplarnianych. To oznacza zaś konieczność wielu drogich i skomplikowanych inwestycji, np. masowej elektryfikacji kolei, budowy nowych elektrowni bazujących na odnawialnych źródłach energii czy projektowania miast przyjaznych środowisku i odpornych na zmiany klimatu.

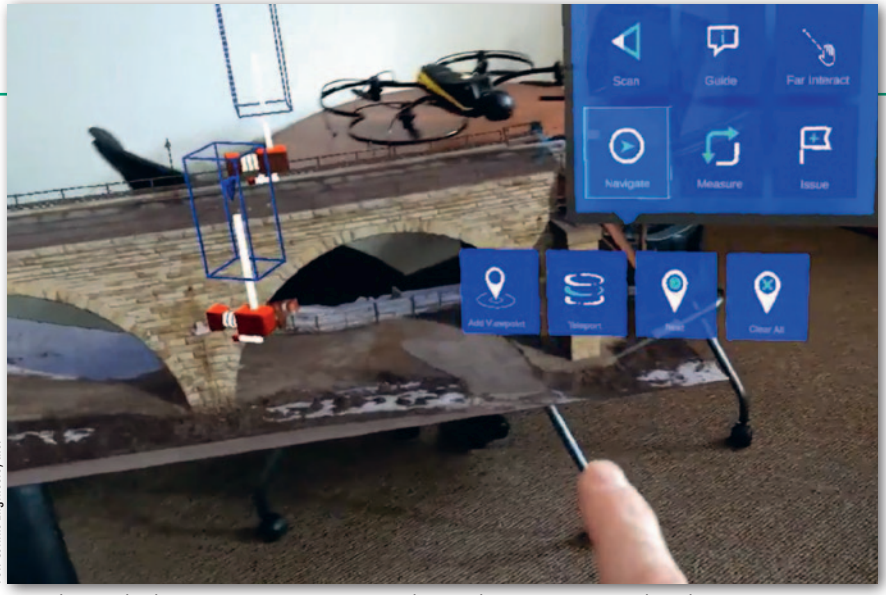
Wśród ekspertów nie brak opinii, że przy obecnych mocach przerobowych światowego budownictwa realizacja wszystkich tych ambitnych zamierzeń w zakładanych ramach czasowych jest kompletnie nierealna. Chyba że zwiększona zostanie wydajność tej branży, ale do tego konieczna jest szeroko zakrojona cyfryzacja procesu inwestycyjno-budowlanego.

O tym, że taka cyfryzacja przynosi wymierne efekty, można się było przekonać podczas dorocznej międzynarodowej konferencji Year In Infrastructure (YII) organizowanej przez firmę Bentley Systems – producenta oprogramowania inżynierskiego (choćby MicroStation). To cykliczne wydarzenie nie polega na wciskaniu własnego software'u firmom architektonicznym i budowlanym. Głos zabierają tu bowiem głównie użytkownicy oprogramowania Bentley Systems, którzy na przykładzie własnych projektów pokazują, że umiejętna cyfryzacja budownictwa pozwala oszczędzać czas i pieniądze. Najciekawsze z tych przedsięwzięć mogą liczyć na nagrody „Going Digital in Infrastructure" przyznawane



Fot. Network Rail + Jacobs

Model BIM projektowanej linii kolejowej Manchester–York nałożony na model mesh



Fot. Collins Engineers, Inc.

Inspekcja zabytkowego mostu w Minneapolis z wykorzystaniem gogli Holo Lens

przez panel blisko 50 niezależnych ekspertów z różnych branż.

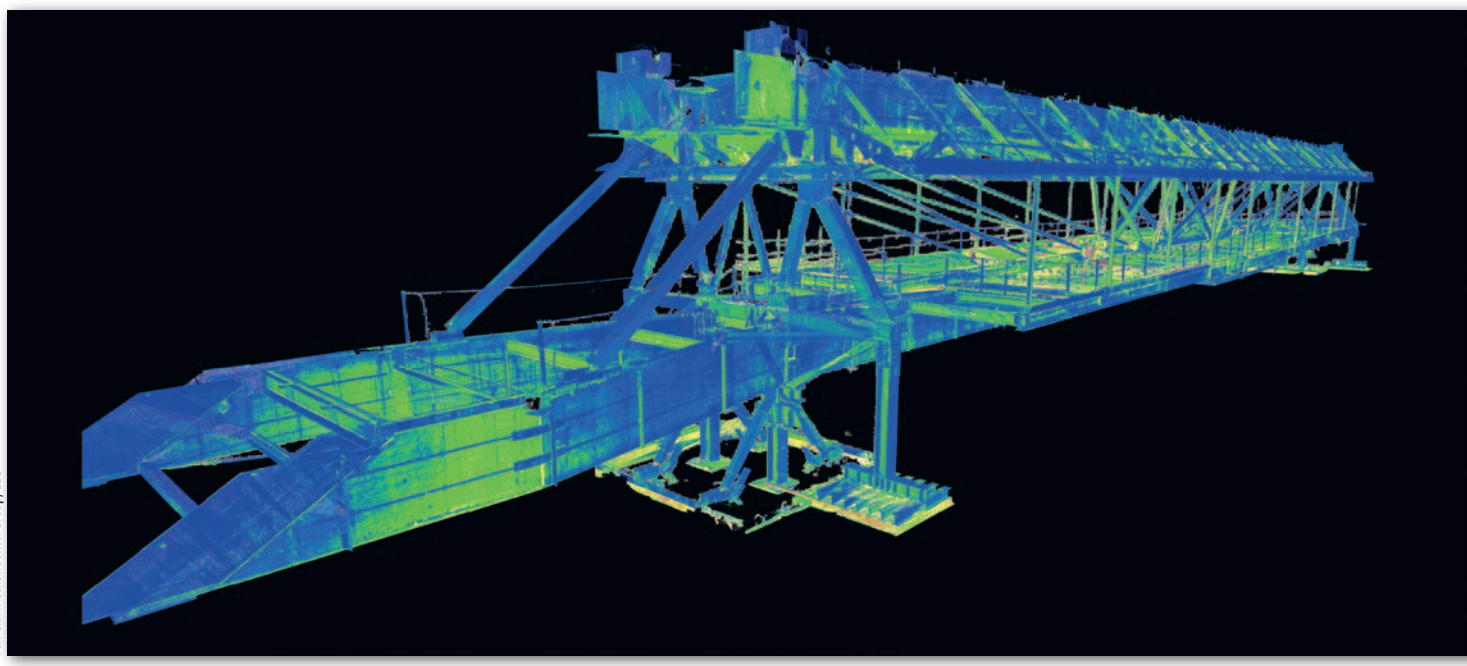
BIM wkracza w kolejne wymiary

Co łączy nagrodzone przedsięwzięcia? Przede wszystkim wykorzystanie metodyki modelowania informacji o budynkach (BIM). Przypomnijmy, że chodzi w niej nie tylko o przygotowanie całego projektu inwestycji w formie obiektowego modelu 3D, ale również o udostępnienie go dla wszystkich branż w jednym systemie – tzw. wspólnym środowisku danych (CDE – Common Data Environment). Laureaci nagród „Going Digital in Infrastructure 2021" są zgodni – główną zaletą BIM jest usprawnienie komunikacji między zespołami, za czym idzie wiele innych korzyści. To chociażby znacznie mniejsza liczba kolizji między poszczególnymi instalacjami, mniej błędów projektowych stwierdzanych dopiero na etapie budowy czy większa szansa na dotrzymanie harmonogramu i budżetu inwestycji.

Laureaci nagród Bentleya wcale jednak nie kryją, że wdrożenie metodyki BIM jest sporym wyzwaniem. Wymaga bowiem przygotowania standardów modelowania i pracy w CDE (a to często opasłe tomy szczegółowej dokumentacji) oraz przeszkolenia w tym zakresie wszystkich uczestników projektu. Dobrym przykładem zalet i wyzwań związanych z BIM jest laureat w najbliższej geodezji kategorii – „Cyfrowe miasta". Został nim projekt budowy lotniska Ezhou Huahu w Chinach, które ma stać się największym w Azji portem lotniczym cargo. Przygotowanie tego projektu wymagało opracowania modelu BIM, który składał się z aż 33 mln obiektów i 300 mln atrybutów. Ale wysiłek się opłacił, bo dzięki temu – jak wylicza inwestor – czas prac budowlanych skrócono o 200 dni, a oszczędności sięgnęły 48 mln dolarów. Natomiast laureat nagrody w kategorii „Kolej" (projekt modernizacji linii kolejowej TransPennine z Manchesteru do Yorku) oszczędność z tytułu wdrożenia systemu GIS/BIM szacuje na 20 tys. roboczogodzin, i to tylko przy samych pracach projektowych.

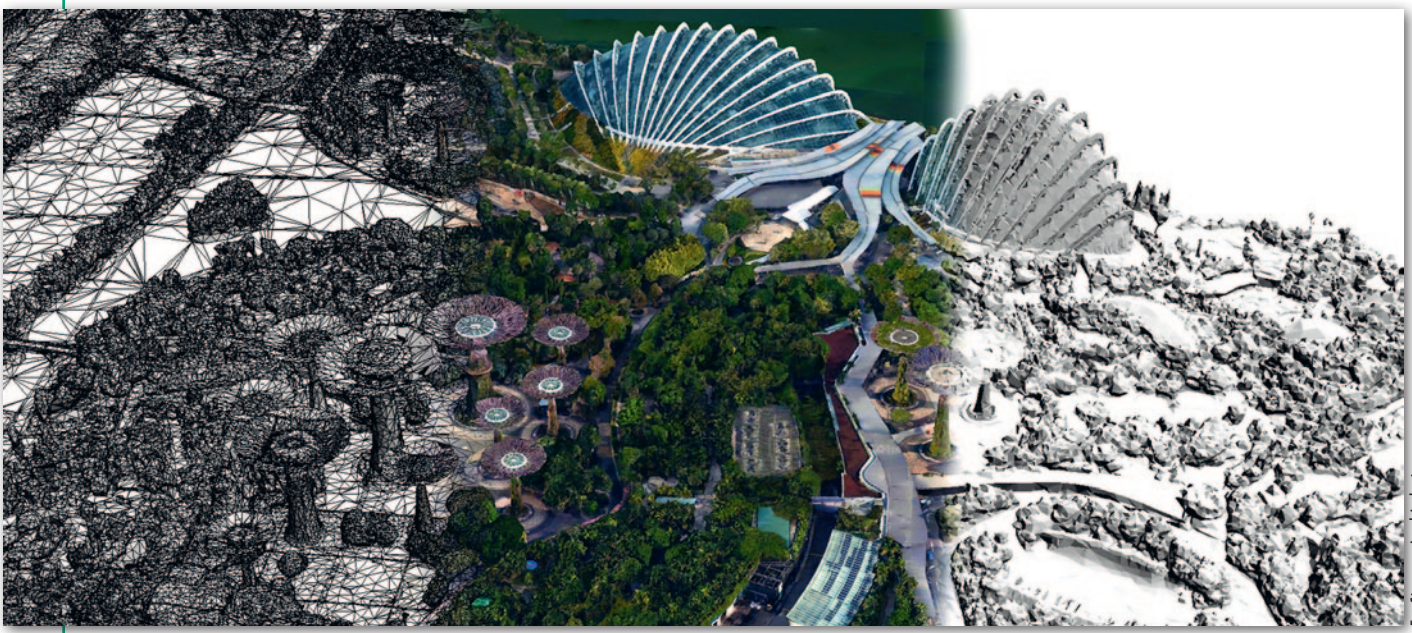
Tego typu rachunków korzyści padało podczas YII 2021 znacznie więcej. Nie powinno zatem dziwić, że rządy kolejnych państw uznają BIM za konieczność. Jak zwykle liderem jest Wielka Brytania, gdzie stosowanie BIM w publicznych przetargach jest obowiązkowe od 2016 roku, a do egzekwowania tych wymogów powołano nawet odrębną instytucję – Infrastructure and Projects Authority (IPA).

Choć modelowanie informacji o budynkach trudno dziś uznać za coś całkiem nowego, to sposoby jego wykorzystania wciąż ewoluują. Podczas prezentacji YII 2021 wyraźnie widać było wzrost popularności metodyki BIM 4D, a więc uwzględniającej również czas. Nietypowym przykładem jest tu laureat w kategorii „Budownictwo". Nagrodzony projekt polegał na rozbudowie lotniska Seattle Tacoma o imponujący pieszy most długości boiska piłkarskiego łączący dwa terminale i biegnący nad ruchliwą drogą kołowania. Całą konstrukcję przygotowano 5 kilometrów od docelowego miejsca instalacji. Następne wykonano jej skaning laserowy, by upewnić się, że da się idealnie wpasować między istniejące budynki. Wreszcie z wykorzystaniem systemu BIM 4D wykonano analizę, jak optymalnie przetransportować most, by zmieścił się w skrajni dróg kołowania,



Fot. Clark Construction Group, LLC

Skan pieszego mostu łączącego dwa terminale lotniska w Seattle posłużył nie tylko do jego precyzyjnej instalacji, ale i przetransportowania przez ten ruchliwy port



Fot. Singapore Land Authority

Singapur utrzymuje cyfrowego bliźniaka miasta już od 2015 roku

a jednocześnie nie kolidował z bieżącym ruchem lotniczym.

Dodajmy, że na czterech wymiarach BIM wcale się nie kończy. Podczas YII 2021 pokazano kilka przykładów wdrożenia BIM 5D, a więc metodyki uwzględniającej również koszty budowy.

Nieznana przyszłość cyfrowych bliźniaków

Innym modnym hasłem podczas konferencji były cyfrowe bliźniaki infrastruktury. Według wyliczeń organizatora zastosowano je już w co czwartym finałowym projekcie, a wśród laureatów były jeszcze popularniejsze. Tylko co to takiego? Ogólna definicja mówi, że jest to cyfrowa reprezentacja aktualnego stanu fizycznego obiektu. Praktyka pokazuje jednak, że termin ten bywa rozumiany na różne sposoby. Czasem to po prostu cyklicznie pozyskiwany model 3D, innym razem – wzbogacany o dane napływające na żywo z różnorodnych sensorów. Szeroki jest również wachlarz zastosowań owych bliźniaków.

Ciekawym przykładem z punktu widzenia geodezji jest laureat w kategorii „Modelowanie rzeczywistości". W ramach nagrodzonego projektu wykonano szczegółowy model 3D zapory Diablo w okolicy Seattle, a następnie przy użyciu algorytmów sztucznej inteligencji przeprowadzono na jego podstawie automatyczną analizę spękań betonowej konstrukcji. Analogiczne zastosowanie dla cyfrowych bliźniaków znalazł finalista w tej samej kategorii – jeden z walońskich zakładów wodociągowych, który analizuje stan wież ciśnień.

Uznanie jury wzbudził również laureat w kategorii „Wydajność drogowego i kolejowego majątku trwałego", który przygotował projekt renowacji zabytkowego mostu w Minneapolis. Bazując na cyfrowym bliźniaku, inspekcję tej konstrukcji wykonano niemal całkowicie…

Fot. HDR

Szczegółowy model 3D zapory Diablo w stanie Waszyngton (USA) służy m.in. do automatycznego wykrywania spękań w jej konstrukcji

w wirtualnej rzeczywistości przy użyciu okularów Holo Lens. Jak przekonują laureaci, w ten sposób prace można prowadzić nie tylko bezpieczniej, ale i dokładniej.

Cyfrowe bliźniaki można tworzyć dla pojedynczych inwestycji, ale i dla całych miast. Laureatem tegorocznego Wyróżnienia Założycieli (przyznawanego przez założycieli firmy Bentley) został Singapur. Tamtejszy odpowiednik GUGiK utrzymuje cyfrowego bliźniaka dla całego państwa-miasta o powierzchni 720 km kw. na podstawie lotniczego i mobilnego skanowania laserowego, a także pionowych i ukośnych zdjęć lotniczych. Dodajmy, że wykonanie modelu 3D wcale nie jest tam proste, a to za sprawą dużej ilości zbiorników wodnych oraz szklanych powierzchni.

Cyfrowego bliźniaka można utrzymywać również dla… drzew. Przykładem jest miasto Mendoza w Argentynie, dla którego na podstawie mobilnego skanowania wykonano szczegółowy model 3D zieleni składający się z około miliona obiektów. Każde drzewo jest tam na wagę złota, bo dookoła jest pustynia. Aktualna i dokładna wiedza o kondycji roślinności bezpośrednio przekłada się więc na codzienną jakość życia mieszkańców.

Jeśli po obejrzeniu wszystkich prezentacji YII 2021 pojęcie cyfrowych bliźniaków wciąż nie jest dla kogoś do końca jasne, to nic w tym dziwnego. Podczas konferencji sam współzałożyciel Bentleya Keith Bentley stwierdził, że idea *digital twins* dopiero się krystalizuje. Trudno zatem dzisiaj powiedzieć, czym te bliźniaki docelowo się staną oraz jakie będą mieć spektrum zastosowań. Niewątpliwie stanowią jednak przyszłość budownictwa – zapowiada Keith Bentley.

Mesh nasz powszedni

Dla branży geodezyjnej ważnym wnioskiem płynącym z prezentacji finałowych projektów jest duża popularność oteksturowanych modeli 3D typu *mesh* (zwanych przez Bentleya „modelowaniem rzeczywistości"). Po ten typ danych sięgnęło aż 36% finalistów. W niektórych przypadkach model obejmował pojedyncze budowle, a w innych – całe linie kolejowe o długości kilkudziesięciu kilometrów. Tej popularności modeli *mesh* trudno się dziwić, skoro w ostatnich latach pozyskiwanie dokładnych i szczegółowych danych wysokościowych stało się tanie i szybkie – nawet dla rozległych obszarów. Oczywiście duża w tym zasługa popularyzacji dronów, choć w finałowych projektach nie brakowało też modeli bazujących na zdjęciach lotniczych i skanowaniu laserowym – zarówno naziemnym, jak i lotniczym.

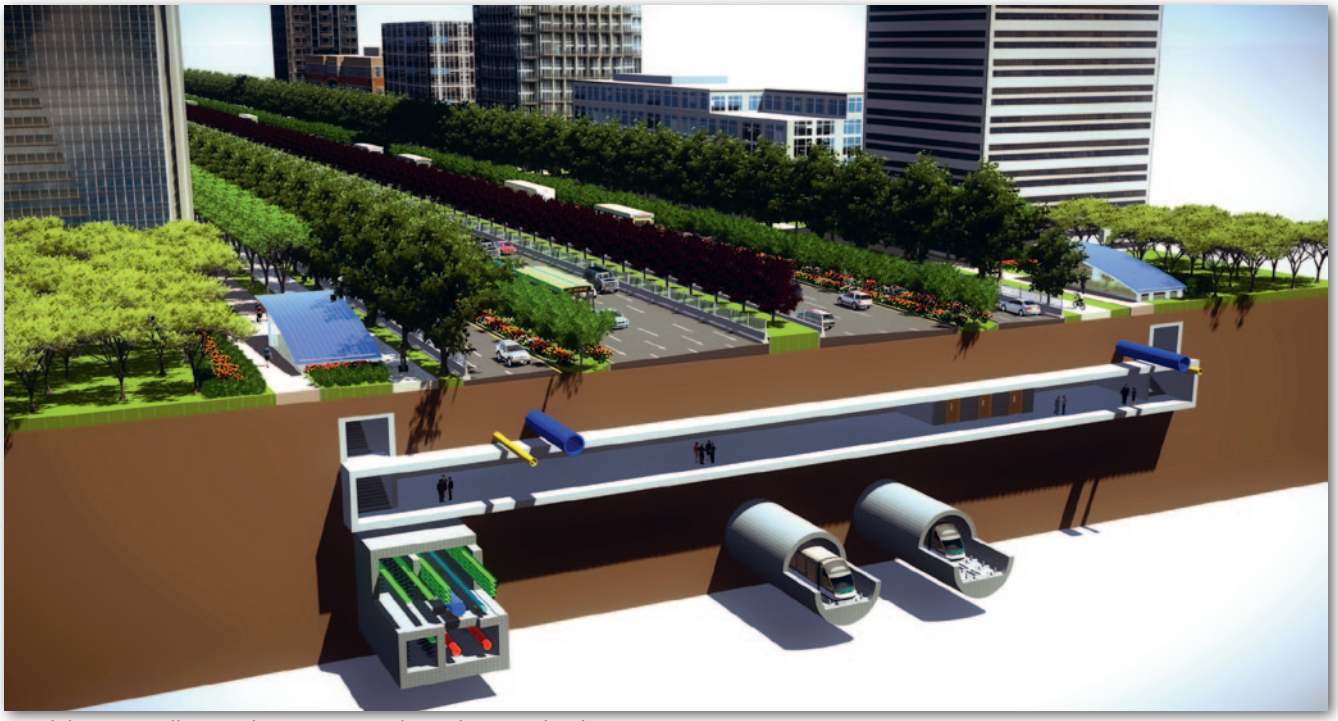
Konferencja YII 2021 pokazała ponadto, że przy przygotowywaniu modeli 3D inwestycji oraz jej otoczenia coraz większy nacisk kładzie się na realistyczny wygląd. Twórcy tych opracowań sięgają więc nie tylko po typowe oprogramowanie fotogrametryczne, ale również po software do zaawansowanej wizualizacji 3D i 4D – w przypadku rozwiązań Bentleya to Lumen RT.

Geodezjo, nieś kaganek oświaty!

W wystąpieniach podczas YII 2021 – przynajmniej z punktu widzenia geodezji – trudno było dostrzec jakieś rewolucyjne pomysły. Jak wykazaliśmy już w wielu artykułach publikowanych na łamach GEODETY, również w Polsce modele *mesh* są coraz powszechniej wykorzystywane przy różnego rodzaju inwestycjach. Cyfrowe bliźniaki infrastruktury to także żadne novum, choć firmy zapewniające obsługę geodezyjną nie zawsze zdają sobie sprawę, że to, co robią, tak się właśnie nazywa. Nie brak też u nas miast, które regularnie pozyskują zestawy szczegółowych danych fotogrametrycznych (zatem utrzymują swojego cyfrowego bliźniaka). A wspomniany wcześniej cyfrowy bliźniak zieleni? Przecież Warszawa ze swoją Mapą Koron Drzew może pochwalić się analogicznym rozwiązaniem!

Śmiało można zatem postawić tezę, że krajowa branża geodezyjna jest już w większości gotowa na wyzwania związane z cyfryzacją budownictwa. To zatem właśnie ona wydaje się najlepszym kandydatem, by stać się liderem tego procesu! Dlatego już dziś firmy i organizacje geodezyjne powinny łączyć siły, by wspólnie przekonywać decydentów i przedsiębiorców o licznych korzyściach z cyfryzacji budownictwa, choćby z wprowadzenia obowiązku stosowania BIM. Jak pokazuje konferencja YII 2021, rzeczowych argumentów na poparcie tej tezy nie brakuje.

Jerzy Królikowski



Fot. CSCEC AECOM Consultants Co., Ltd.

Model 3D BIM dla projektu renowacji alei Stulecia w chińskim mieście Xi'an

Nauka o geoinformacji: mono-, multi-, inter- czy transdyscyplinarna?

Scalająca rola GIScience

W ostatnich dekadach pojawiło się pojęcie nauki o geoinformacji (GIScience) wywodzącej się z nauk geograficznych, geodezyjnych i informatycznych. Skoro ma ona odniesienie do innych dyscyplin, to zachodzi pytanie, jakie między nimi zachodzą interakcje?

Iwona Jażdżewska

Dyscypliny naukowe w ujęciu Auguste'a Comte'a, XIX-wiecznego francuskiego filozofa, podlegały w ostatnim stuleciu wielu zmianom. Rozszerzało się ich pole badawcze, metodologia, wchodziły w interakcje z innymi dyscyplinami, a także dzieliły na kolejne subdyscypliny. Coraz trudniej wskazać takie, które można by nazwać monodyscyplinami.

Dyskusję na temat multidyscyplinarności, interdyscyplinarności i transdyscyplinarności nauki można prowadzić na bazie rozważań szwajcarskiego filozofa Jeana Piageta (1896–1980). Piaget nie tylko rozróżnił i opisał te trzy pojęcia, ale również nadał im poziomy zgodnie ze stopniem interakcji osiągniętym między komponentami (dyscyplinami). Multidyscyplinarnym nazwał najniższy poziom, w którym rozwiązanie problemu wymaga informacji zapożyczonych z dwóch lub więcej dyscyplin, ale bez ich modyfikacji. Drugi poziom, na którym współpraca między różnymi dyscyplinami prowadzi do interakcji, wymiany i następuje całkowite wzajemne wzbogacenie, nazwał poziomem interdyscyplinarnym. Najwyższy poziom relacji między dyscyplinami to poziom transdyscyplinarny, na którym połączenia odbywają się w ramach pewnego systemu bez stabilnych granic między dyscyplinami [Piaget, 1972], [Nicolescu, 2005].

Badania uwzględniające różnego typu interakcje między dyscyplinami – od braku, poprzez luźną współpracę, aż po coraz silniejszą integrację – prezentuje rysunek [Tress, Tress, Fry, 2005].

Rodzaje badań

Badania w ramach jednej dyscypliny definiuje się jako projekty, które są prowadzone w granicach obecnie uznanych dyscyplin akademickich, najczęściej zinstytucjonalizowanych. Wykluczono w nich relacje z innymi dyscyplinami – badania takie są realizowane za pomocą metod, narzędzi, koncepcji i teorii funkcjonujących w danej dyscyplinie, a badacz koncentruje się na konkretnym pytaniu w ramach jednej z dyscyplin.

Multidyscyplinarność polega z kolei na interakcji różnych dyscyplin akademickich, które odnoszą się do wspólnego celu, ale mają wiele celów dyscyplinarnych. Proces badawczy przebiega równolegle, uczestnicy wymieniają się wiedzą, lecz nie dążą do przekraczania granic tematycznych w celu stworzenia nowej integracyjnej wiedzy i teorii.

Natomiast interdyscyplinarność w badaniach angażuje kilka niepowiązanych dyscyplin akademickich, często o odmiennych paradygmatach, w sposób, który zmusza je do przekraczania granic przedmiotowych. Następuje transfer i fuzja (pojęć, metod, danych) z jednej dyscypliny do drugiej. Zainteresowane dyscypliny łączą wiedzę dyscyplinarną w celu stworzenia nowej wiedzy i teorii oraz osiągnięcia wspólnego celu badawczego. W procesie integracji wiedza dyscyplinarna łączy się z wiedzą z innych dyscyplin i rozwija się nowa wiedza, która prowadzi do interdyscyplinarnego rozwoju teorii. W konsekwencji taka współpraca ponad granicami dyscypliny może przekształcić się w nową dyscyplinę. Pojawienie się nowej dyscypliny lub subdyscypliny często objawia się powstaniem specjalistycznego czasopisma, programu badawczego czy jednostki badawczej.

Wreszcie – badania transdyscyplinarne. Są najbardziej złożoną formą realizacji projektów naukowych angażujących badaczy akademickich z różnych niezwiązanych ze sobą dyscyplin, a także uczestników nieakademickich, w celu stworzenia nowej wiedzy i teorii oraz poszukiwania odpowiedzi na wspólne pytania badawcze. Oznacza to, że badania naukowe łączą się z podejściem partycypacyjnym.

Powiązania nauki o geoinformacji z innymi dyscyplinami

Nauka o geoinformacji nie jest z pewnością monodyscypliną w sensie XIX-wiecznego podziału na dyscypliny, w której naukowcy wskazują i realizują własne cele badawcze bez odniesień lub współpracy z przedstawicielami innych dyscyplin. Z tego powodu w omawianiu nauki o geoinformacji w tym kontekście należy nawiązać do koncepcji i dyskusji na temat multi-, inter- lub transdyscyplinarności nauki (rys.).

Dość oczywiste jest, że nauka o geoinformacji (GIScience) ma związek z naukami geograficznymi oraz geodezją, gdyż koncentruje się na pomiarach oraz informacjach dotyczących opisu powierzchni Ziemi i przez to zapewnia szeroki kontekst dla badań przestrzennych. Ponadto systemy informacji geograficznej mogą być postrzegane jako narzędzia do pobierania wiedzy geograficznej, konceptualizowanej jako teorie, wyrażone jako modele i zaimplementowane jako algorytmy, które wraz z bazą danych rozszerzają spektrum wiedzy geograficznej oraz umożliwiają walidację dotychczasowych teorii i praw obowiązujących w geografii [Goodchild, 2004].

GIScience weszła w pole badawcze kilku dyscyplin naukowych i równolegle wiele dyscyplin korzysta z jej metod. Dyscypliny te w coraz większym stopniu wpływają na GIScience i jest to proces ciągły. W naukach humanistycznych i społecznych przestrzeń, miejsce, kartowanie wyników i wyobraźnia geograficzna stały się powszechnie tematami do dyskusji. Poszerzona perspektywa przestrzenna jest postrzegana jako najbardziej znaczący postęp intelektualny i poli-

tyczny XXI w. [Soja, 2009]. Widoczna jest ona nie tylko w takich dyscyplinach, jak geografia czy geodezja, ale również antropologia, socjologia, religia, politologia, filmoznawstwo czy kulturoznawstwo.

Multidyscyplinarne i interdyscyplinarne perspektywy w nauce o geoinformacji potwierdzają renomowane czasopisma naukowe wykazywane w rankingach GIScience. Tematy badawcze prezentowane w tych wydawnictwach przynależą do dość odległych od siebie dziedzin, takich jak geologia, epidemiologia, logistyka, geografia społeczno-ekonomiczna, planowanie przestrzenne, leśnictwo, informatyka, geodezja, przetwarzanie obrazów czy ekonomia. Wszystkie łączy jedna cecha, a mianowicie wykorzystanie informacji geograficznej oraz technologii informatycznych [Scholten, van de Velde, van Manen, 2009].

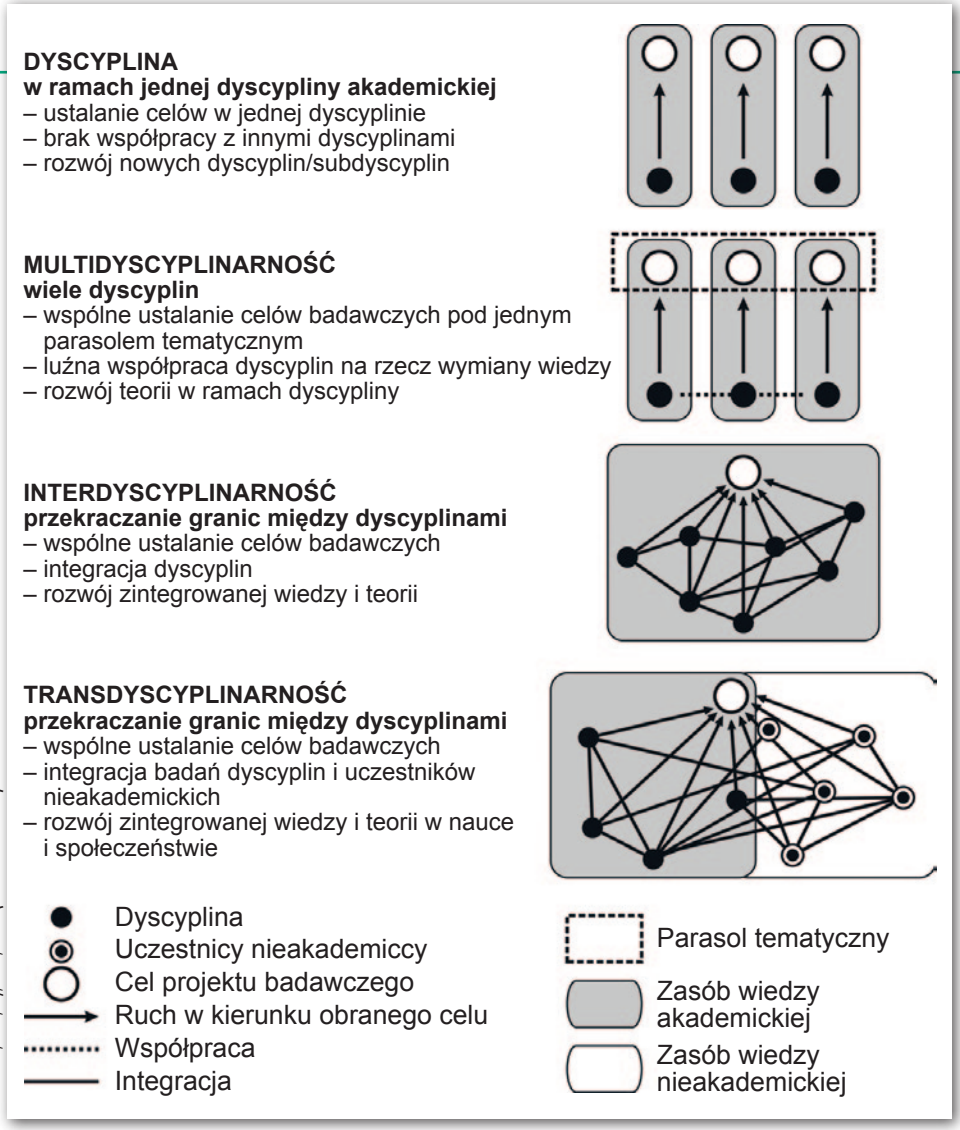
Multi- i inter-

Jak więc określić zakres interakcji między dyscyplinami a nauką o geoinformacji? Nie jest on jednoznaczny. Bywają sytuacje, w których badacze bronią swoich dyscyplin, opowiadają się za korzyściami z nich płynącymi, mimo że uczestniczą w interdyscyplinarnych projektach badawczych. Nie zawsze potrafią wyjść poza własną perspektywę dyscyplinarną i spojrzeć na problem badawczy przez pryzmat innej epistemologii. Niekiedy w ramach realizowanego zadania naukowcy GIScience muszą wskazywać, jak wiele nowych możliwości analitycznych niosą dane z odniesieniem przestrzennym, a także ingerować i uświadamiać pozostałym badaczom, jak ważne jest pochodzenie i przygotowanie danych do analizy. Integrującą rolę GIS podkreślał wielokrotnie profesor Zbigniew Zwoliński, specjalista z zakresu geografii fizycznej i geomorfologii. Jednak wyniki współpracy bywają różne. Bardzo często wymiana wiedzy jest znikoma, a realizacja wspólnego celu naukowego prowadzi jedynie do tego, że w wynikach badań pojawiają się mapy, a współautorzy realizują i rozwijają tylko własne problemy naukowe. Możemy mówić wówczas o multidyscyplinarnych projektach naukowych.

Ostatnio pojawiają się również badania interdyscyplinarne nauki o geoinformacji. Udział w takich projektach badawczych wymaga pewnego wysiłku intelektualnego, ale daje dużo korzyści. Przedstawicielom nauk technicznych, przyrodniczych i społecznych nie jest łatwo przekroczyć granice swoich dyscyplin. Wymaga to spotkań, rozmów, kompromisów i wypracowania wspólnego stanowiska. Korzyścią jest nauczenie się i umiejętne stosowanie metodologii oraz ram badawczych z różnych innych dziedzin, co stanowi dla badaczy dodatkowe wyzwanie, ale daje możliwość poszerzenia horyzontów. Raz nabyte nowe umiejętności w zakresie współpracy mogą być wykorzystane w przyszłych projektach. Następuje integracja dyscyplin, wzbogacenie metod i pojęć, a także wypracowanie nowych paradygmatów. Takie spotkania są wśród polskich naukowców coraz częstsze.

Odbywająca się cyklicznie od 2012 r. konferencja pt. „GIS w nauce" – pomyślana przez pierwszych organizatorów jako gościnna przestrzeń do spotkań i wymiany doświadczeń naukowych – pokazuje, że jest duża wola współpracy i integracji przedstawicieli różnych dyscyplin w ramach geoinformacji. Organizatorem wydarzenia jest co roku inna polska uczelnia (tabela), co daje możliwość szerokiej integracji badaczy zainteresowanych badaniami interdyscyplinarnymi (m.in. geografów, geodetów, urbanistów, historyków, leśników czy biologów). Spotkania pozwalają na wzajemne poznanie się, powstają formalne lub nieformalne grupy współpracy.

Kolejną inicjatywą prowadzącą do interdyscyplinarności nauki o geoinformacji w Polsce jest powstanie na Politechnice Warszawskiej pod kierunkiem profesora Dariusza Gotliba Centrum Analiz Geoprzestrzennych i Obliczeń Satelitarnych (CENAGIS) i utworzenie w 2020 r. formalnej Sieci Naukowej Analiz Geoprzestrzennych. Przynależność do niej jest dobrowolna. Pod koniec 2021 roku sieć zgromadziła blisko 30 sygnatariuszy pragnących uczestniczyć w pracach na rzecz m.in. koordynacji badań naukowych, w tym optymalizacji wykorzystania infrastruktury naukowej w zakresie obszaru badawczego „nauki geoinformacyjne"/„nauki o geoinformacji" (GIScience). Utworzone Centrum ma do dyspozycji najnowsze, na światowym poziomie, technologie geoinformatyczne i informatyczne pozwalające na zdalny dostęp do unikalnych laboratoriów badawczych szerokiemu gronu naukowców i współpracujących innowacyjnych przedsiębiorstw technologicznych. Użytkownicy będą mogli konfigurować wirtualne maszyny z odpowiednią dla siebie mocą obliczeniową, wybranym oprogramowa-



Źródło: Tress, Tress, Fry, 2005, s. 484 (za Jażdżewska 2021)

Przegląd pojęć badawczych: dyscyplina, multidyscyplinarność, interdyscyplinarność i transdyscyplinarność

Konferencje „GIS w nauce" w latach 2012–2022

Lp.	Rok	Miasto	Organizatorzy
1	2012	Łódź	Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego oraz Wydział Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego
2	2013	Lublin	Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz Instytut Historii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego
3	2014	Gdańsk	Wydział Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego oraz Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego
4	2015	Poznań	Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych oraz Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
5	2016	Warszawa	Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego przy współpracy z Politechniką Warszawską, Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego, Instytutem Historii Polskiej Akademii Nauk
6	2017	Olsztyn	Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
7	2018	Kraków	Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego
8	2019	Wrocław	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu oraz Politechnika Wrocławska
9	2022*	Toruń	Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

* planowany termin: 23–24 czerwca. Z powodu epidemii COVID-19 konferencja nie odbyła się w 2020 i w 2021 r.

niem GIS, przestrzenią dyskową, a przede wszystkim ze skonfigurowanym dostępem do odpowiednich zestawów danych przestrzennych.

Krok dalej trans-

Czy jednak można już mówić o transdyscyplinarności nauki o geoinformacji? Czy przekracza ona kolejny próg integracji? W pewnych sytuacjach można wskazać przykłady badań transdyscyplinarnych. Skupiają one nie tylko badaczy reprezentujących odmienne dyscypliny, ale również wiedzę nieakademicką oraz osoby niezwiązane z nauką. Są to na przykład badania naukowe, w których uwzględniona jest partycypacja społeczna, np. Public Participation Geographic Information System (PPGIS) w planowaniu przestrzennym. Innym przykładem transdyscyplinarności GIScience jest wykorzystanie Volunteered Geographic Information (VGI), czyli informacji przesyłanych przez użytkowników „nie-ekspertów" w ramach sieci Web 2.0. Są to m.in. dane geograficzne, które pojawiły się w popularnych mediach społecznościowych, takich jak Twitter (stąd pojęcie „geotweety", czyli tweety z odniesieniem geograficznym). Ten nowy trend zbierania i udostępniania informacji przestrzennej, który opiera się przede wszystkim na masowej i dobrowolnej współpracy zarówno amatorów, jak i ekspertów korzystających z technologii Web 2.0, nazywany bywa wikifikacją GIS [Sui, 2008]. Warta odnotowania jest inicjatywa pozarządowej organizacji non-profit Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Tworzy ona standardy wykorzystywane wśród badaczy i instytucji związanych z GIS, a także współpracuje z administracją publiczną (np. GUGiK), Google Maps, uczelniami i innymi podmiotami.

Przekraczanie granic

Można stwierdzić, że interdyscyplinarność nauki o geoinformacji jest już faktem. Pojawiają się coraz częściej przykłady badań transdyscyplinarnych. Jednak nie każde badania, w których odnotowano przedstawicieli różnych dyscyplin, mają taki charakter. Istotne jest poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, czy GIScience przekracza granice między dyscyplinami w celu realizacji wspólnego badania, czy raczej jest to luźna współpraca na rzecz wymiany wiedzy i własnego rozwoju. Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta. W bardzo dużych projektach badawczych można mówić o inter-, a nawet transdyscyplinarności GIScience, z kolei projekty angażujące małe zespoły lub pojedynczych badaczy można przyporządkować do badań multidyscyplinarnych. Najważniejsza jest gotowość przedstawicieli różnych dyscyplin do ich przekraczania i tworzenia nowych pojęć, teorii, celów badań, a także chęć współpracy z pozaakademickimi podmiotami.

GIScience cały czas ewoluuje, ponadto jej status w różnych krajach jest odmienny. W Polsce nie ma jeszcze takiej dyscypliny naukowej. Powoduje to trudność w ocenie jej potencjału, gdyż każdy z polskich naukowców zainteresowany jej rozwojem musi przede wszystkim wykazać się w formalnie reprezentowanej dziedzinie i dyscyplinie naukowej. Kolejne prace realizowane w celu uzyskania wyższego stopnia są odnoszone do klasyfikacji ustalanych administracyjnie przez ministerstwo. Ponadto zmiany klasyfikacji powodują, że jedne dyscypliny są dzielone (np. geografia została podzielona na dwie dyscypliny w odmiennych dziedzinach), a inne łączone, jak geodezja i kartografii, która w obecnej klasyfikacji wraz z budownictwem i transportem tworzy dyscyplinę inżynieria lądowa i transport.

Mimo że nie ma w Polsce dyscypliny naukowej nauka o geoinformacji, związane z nią środowisko akademickie integruje się podczas coraz liczniejszych konferencji naukowych i w ramach Rady Naukowej Sieci Naukowej Analiz Geoprzestrzennych. Trwają działania nad opracowaniem dorobku, potencjału i perspektywy polskich badań z zakresu geoinformacji. Będzie on punktem wyjścia do dalszych dyskusji na temat nauki o geoinformacji (GIScience) w Polsce.

Dr hab. Iwona Jażdżewska
Instytut Geografii Miast, Turyzmu i Geoinformacji, Wydział Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki

Artykuł powstał na podstawie publikacji autorki pt. „Od nauk geograficznych do nauki o geoinformacji", która w 2021 r. ukazała się nakładem Wydawnictwa UŁ (http://hdl.handle.net/11089/39448)

Literatura:
- Goodchild M.F., 2004: The validity and usefulness of laws in geographic information science and geography, „Annals of the Association of American Geographers", 94 (2), s. 300–303;
- Jażdżewska I., 2021: Od nauk geograficznych do nauki o geoinformacji, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego;
- Nicolescu B., 2005: Transdisciplinarity. Past, present and future, w: II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade. Vila Velha/Vitória: CETRANS, s. 142–166;
- Piaget J., 1972: L'Epistémologie des Relations Interdisciplinaires, w: L'interdisciplinarité: problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités. Paris, s. 155–171;
- Scholten H. J., van de Velde R., van Manen N. (red.), 2009: Geospatial Technology and the Role of Location in Science. Dordrecht Heidelberg–London–New York;
- Soja E.W., 2009: Taking space personally, w: B. Warf, S. Arias (red.), The Spatial Turn: Interdisciplinary Perspectives. London–New York: Routledge, s. 11–35;
- Sui D., 2008: The wikification of GIS and its consequences: or Angelina Jolie's new tattoo and the future of GIS, „Computers, Environment and Urban Systems", 32, s. 1–5;
- Tress G., Tress B., Fry G., 2005: Clarifying integrative research concepts in landscape ecology, „Landscape Ecology", 20, s. 479–493.

Wszechstronny odbiornik bazowy R750

Oferta amerykańskiej firmy Trimble poszerzyła się o modułowy (działający z zewnętrzną anteną GNSS) odbiornik bazowy R750. W ocenie producenta znajdzie on zastosowanie w wielu branżach. Nadawane przez niego korekty RTK można wykorzystać chociażby w geodezji, rolnictwie, budownictwie czy monitoringu.
Odbiornik śledzi wszystkie dostępne sygnały nawigacji satelitarnej. R750 wyposażono ponadto w technologię ProPoint, która – jak promuje ją producent – oferuje wysoką dokładność i wiarygodność pracy nawet w trudnych warunkach pomiarowych, np. w „miejskich kanionach" czy pod gęstą roślinnością.
Kluczową zaletą instrumentu jest wbudowany moduł 4G LTE, dzięki któremu korekty RTK dostępne są wszędzie tam, gdzie dochodzi sygnał telefonii komórkowej. Pozwala on także na zdalne zarządzanie stacją bazową oraz przesyłanie przez internet zdefiniowanych przez użytkownika powiadomień czy alertów. Rozwiązanie będzie przydatne chociażby w monitoringu. W połączeniu z oprogramowaniem Trimble 4D odbiornik przesyła bowiem z wysoką częstotliwością wyniki pomiarów 3D do analizy przemieszczeń oraz generowania ostrzeżeń, gdy przekroczone zostaną dopuszczalne wartości.

Odbiornik R750 oferuje znacznie lepsze śledzenie satelitów i łączność – mówi Scott Crozier, wiceprezes Trimble Construction Field Solutions. – Możliwość zdalnego zarządzania stacją bazową z biura i otrzymywania powiadomień o stanie urządzenia ogranicza przestoje i potrzebę dojazdu w teren. Nowy Trimble R750 to przełom, szczególnie dla tych użytkowników, którzy zarządzają stacjami bazowymi w odległych lokalizacjach – podkreśla.

Źródło: Trimble

Wydajny wirnikowiec Parrot ANAFI Ai

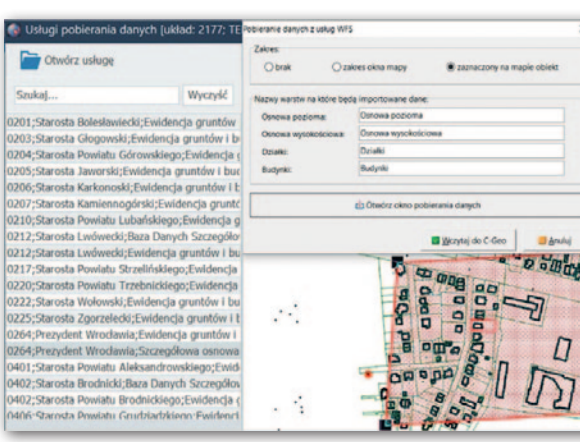
Opisując wirnikowca ANAFI Ai, jego producent, europejska firma Parrot, zwraca szczególną uwagę na wbudowaną cyfrową kamerę. Jak twierdzi, dzięki sensorowi 48 MPx 1/2'' CMOS z szerokim zakresem dynamicznym (14 EV w trybie HDR) maszyna doskonale nada się do przeprowadzania inspekcji czy zadań fotogrametrycznych. Ponadto w porównaniu z 1-calowymi matrycami montowanymi w wielu konkurencyjnych dronach ANAFI Ai wyraźnie lepiej uchwyci na zdjęciach detale. Wpływ na ostrość obrazów ma ponadto 6-osiowy hybrydowy (mechaniczno-elektroniczny) system stabilizacji redukujący wpływ wibracji występujących w trakcie lotu. Lepszy sensor przekłada się na bardziej szczegółowe opracowania fotogrametryczne. Testy przeprowadzone przez firmę Parrot wykazały, że z wysokości 30 metrów ANAFI Ai jest stanie pozyskiwać zdjęcia w rozdzielczości 0,46 cm.
Wśród zalet swojego nowego drona Parrot wymienia także oprogramowanie FreeFlight 7, które upraszcza do minimum planowanie i wykonywanie nalotów. Przykładowo, by wykonać model 3D budynku, wystarczy oznaczyć go na podkładzie OpenStreetMap, a optymalne parametry misji i trajektorię lotu wyznaczy już oprogramowanie bazujące na algorytmach sztucznej inteligencji. Uniknąć ewentualnych kolizji z przeszkodami terenowymi pozwoli zaś stereoskopowy system pomiarowy o zasięgu 30 metrów.
Kolejna ważna cecha ANAFI Ai to wbudowany modem 4G. Pozwala on efektywnie realizować misje poza zasięgiem wzroku (BVLOS), a także bezprzewodowo przesyłać pozyskane zdjęcia jeszcze w trakcie trwania lotu.
Koszt zakupu Parrot ANAFI Ai zaczyna się od 4 tys. dolarów netto, czyli ponad 16 tys. zł.

Źródło: Parrot

Pobieranie punktów osnowy i danych EGiB w C-Geo

Oprogramowanie geodezyjne C-Geo wrocławskiej firmy Softline wzbogacono o narzędzie, które pozwala w łatwy sposób pobrać wektorowe dane ewidencji gruntów i budynków oraz o punktach osnowy szczegółowej. Funkcja bazuje na powiatowych usługach sieciowych WFS. Przypomnijmy, że na mocy niedawnych zmian w prawie starostwa w całym kraju są zobowiązane do wystawiania tego typu serwisów z wybranymi danymi EGiB oraz o punktach osnowy szczegółowej, przy czym korzystanie z nich jest bezpłatne.
By pobrać wyżej wymienione dane do programu C-Geo, w pierwszej kolejności należy wskazać interesującą nas usługę WFS – ich lista pochodzi z prowadzonej przez GUGiK Ewidencji Zbiorów i Usług Danych Przestrzennych. Następnie użytkownik definiuje obszar, dla którego mają zostać pobrane dane – może być to kod TERYT jednostki, jej nazwa bądź po prostu bieżące okno mapy czy wskazany obiekt liniowy lub powierzchniowy.

JK

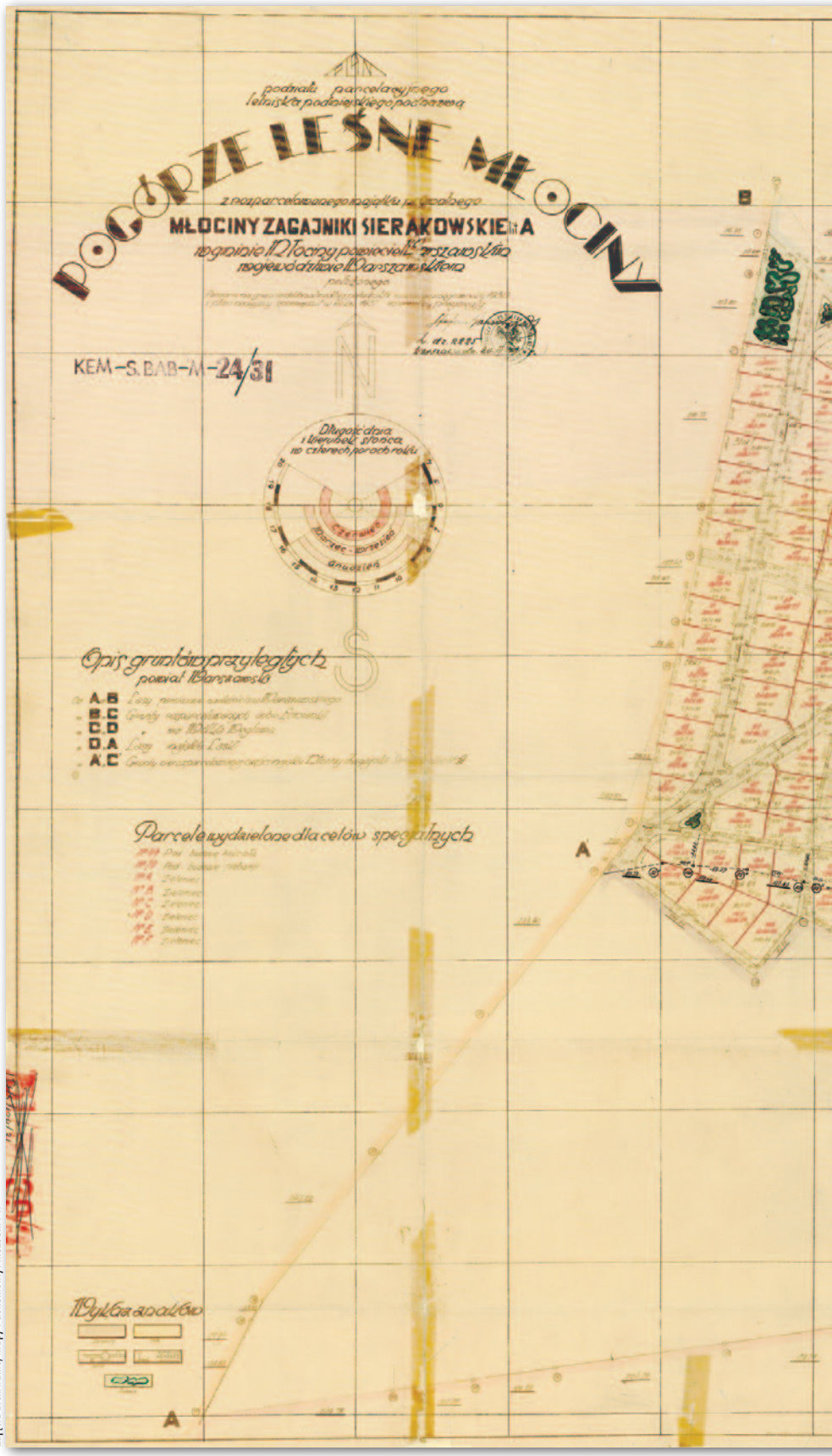


Prof. dr inż. Stefan Hausbrandt (19 listopada 1896 r. – 13 października 1971 r.)

Ikona i mentor, a nie

Pod koniec ubiegłego roku obchodziliśmy 125. rocznicę urodzin oraz 50. rocznicę śmierci Stefana Hausbrandta – wybitnego polskiego geodety i profesora Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej. Z tej okazji WGiK PW przygotował specjalną wystawę.

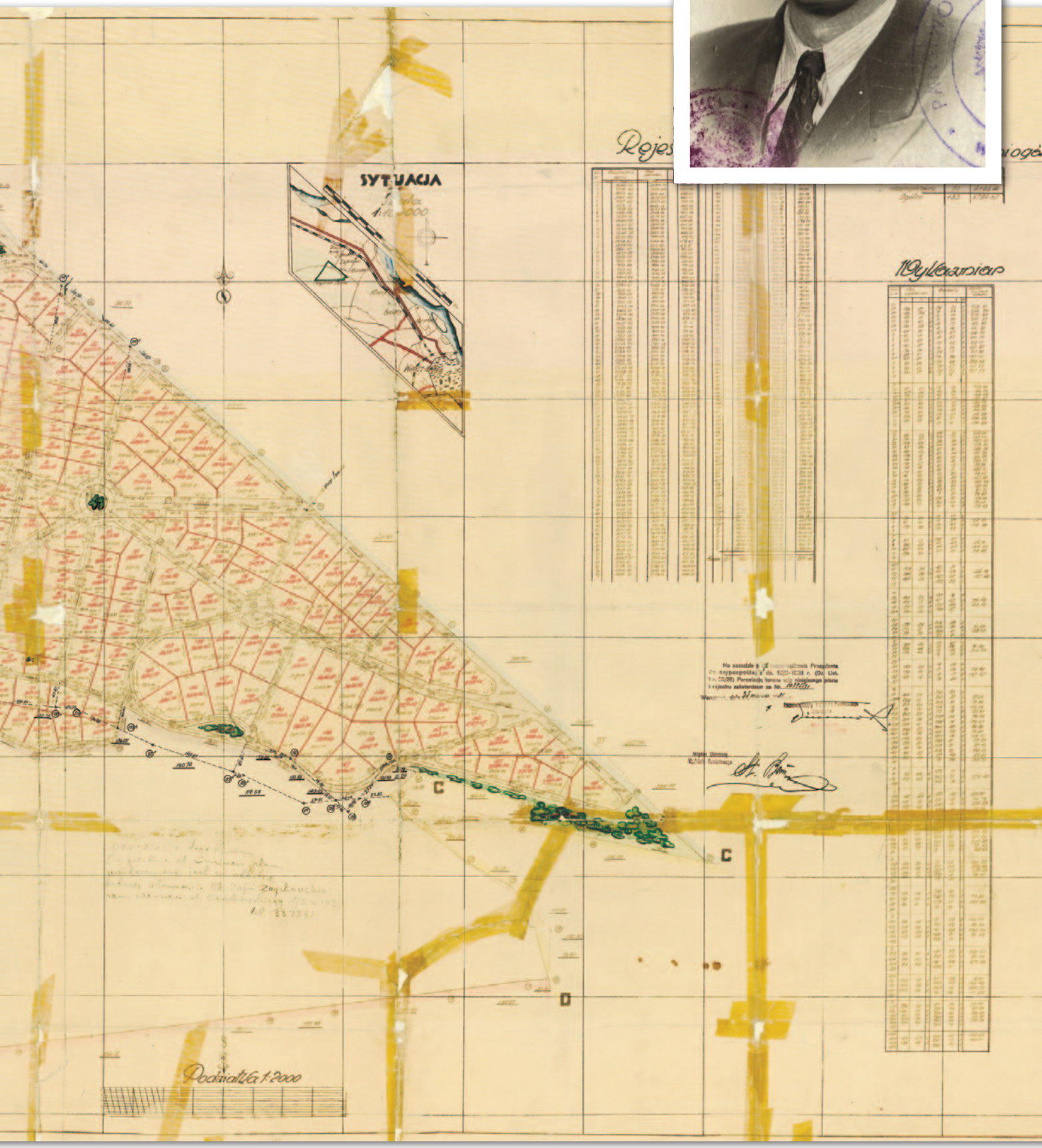
Stefan Hausbrandt urodził się 19 listopada 1896 r. w Warszawie, gdzie w 1922 r. ukończył Państwową Szkołę Mierniczą. Od 1925 r. – już jako mierniczy przysięgły – wykonywał prace z zakresu triangulacji, poligonizacji i scaleń gruntów. W 1934 r. ukończył studia na Wydziale Inżynierii Politechniki Warszawskiej, uzyskując stopień inżyniera geodety. Pięć lat później zaczął prowadzić zajęcia z miernictwa i rachunku wyrównawczego w Liceum Mierniczym w Warszawie. Po wojnie kontynuował pracę w Liceum Mierniczym (do 1950 r.), a także prowadził wykłady zlecone na Politechnice Warszawskiej. W tym czasie opublikował szereg prac naukowych.

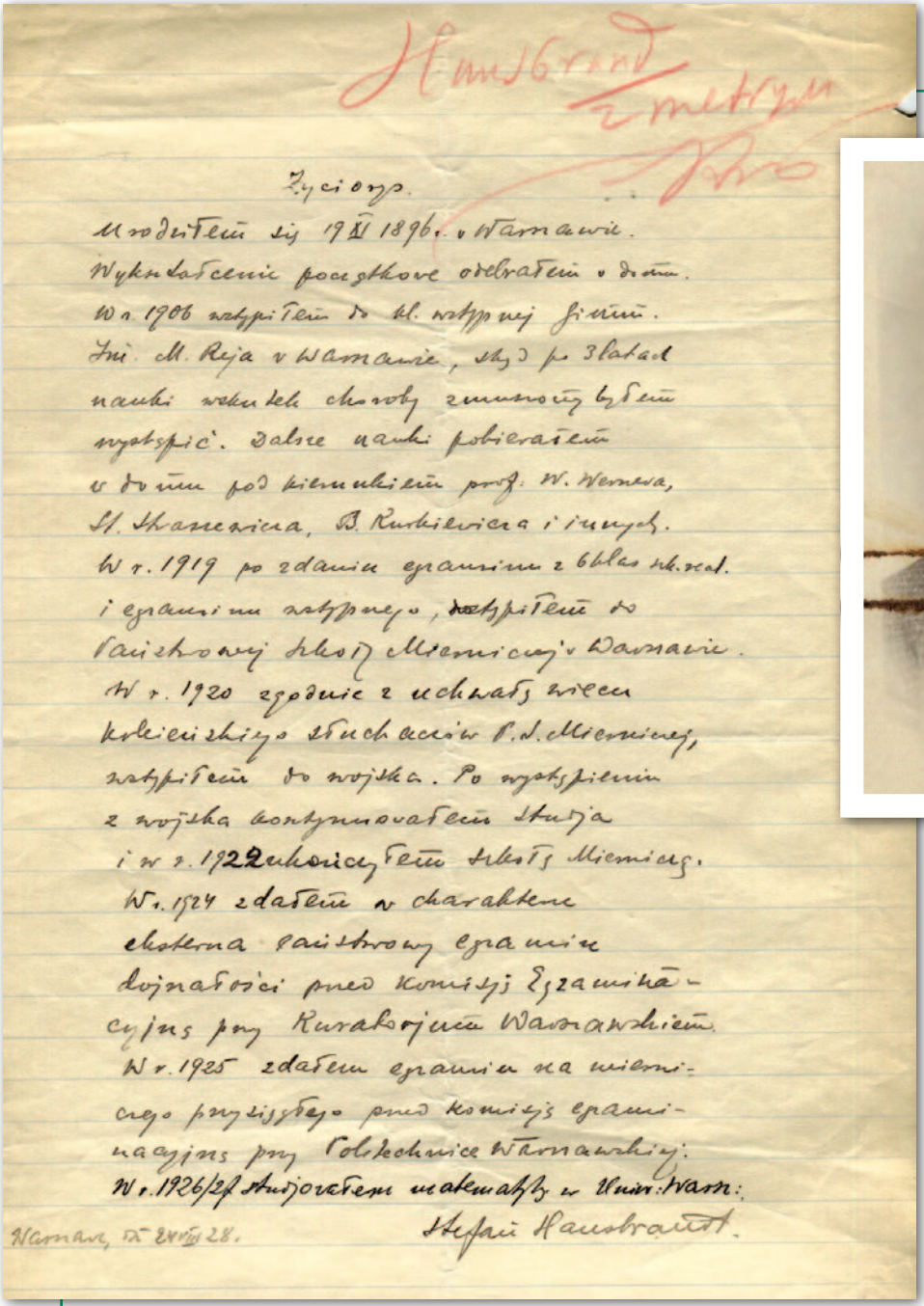


Mapa podziału parcelacyjnego letniska podmiejskiego Pogórze Leśne Młociny sporządzona w 1931 r. przez mierniczego przysięgłego Stefana Hausbrandta i zdjęcie z lat 30.

Zdjęcia archiwalne, mapy i dokumenty: Muzeum PW

same formy





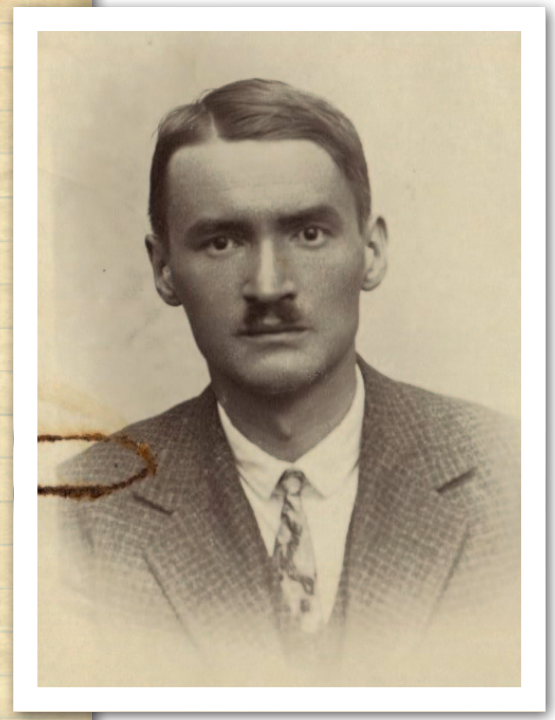
Hausbrandt z metryką

Życiorys.

Urodziłem się 19 XI 1896 r. w Warszawie.
Wykształcenie początkowe odebrałem w domu.
W r. 1906 wstąpiłem do kl. wstępnej Gimn.
Inż. M. Reja w Warszawie, skąd po 3 latach
nauki wskutek choroby zmuszony byłem
wystąpić. Dalsze nauki pobierałem
w domu pod kierunkiem prof. W. Wernera,
St. Straszewicza, B. Kurkiewicza i innych.
W r. 1919 po zdaniu egzaminu z 6 klas szk. real.
i egzaminu wstępnego, wstąpiłem do
Państwowej Szkoły Mierniczej w Warszawie.
W r. 1920 zgodnie z uchwałą wiecu
kolejowego słuchaczów P.S. Mierniczej,
wstąpiłem do wojska. Po wystąpieniu
z wojska kontynuowałem studja
i w r. 1922 ukończyłem szkołę Mierniczą.
W r. 1924 zdałem w charakterze
eksterna państwowy egzamin
dojrzałości przed komisją Egzaminacyjną przy Kuratorjum Warszawskiem.
W r. 1925 zdałem egzamin na mierniczego przysięgłego przed komisją egzaminacyjną przy Politechnice Warszawskiej.
W r. 1926/27 studjowałem matematykę w Uniw. Warsz.

Warszawa, dn. 24 VIII 28.

Stefan Hausbrandt.



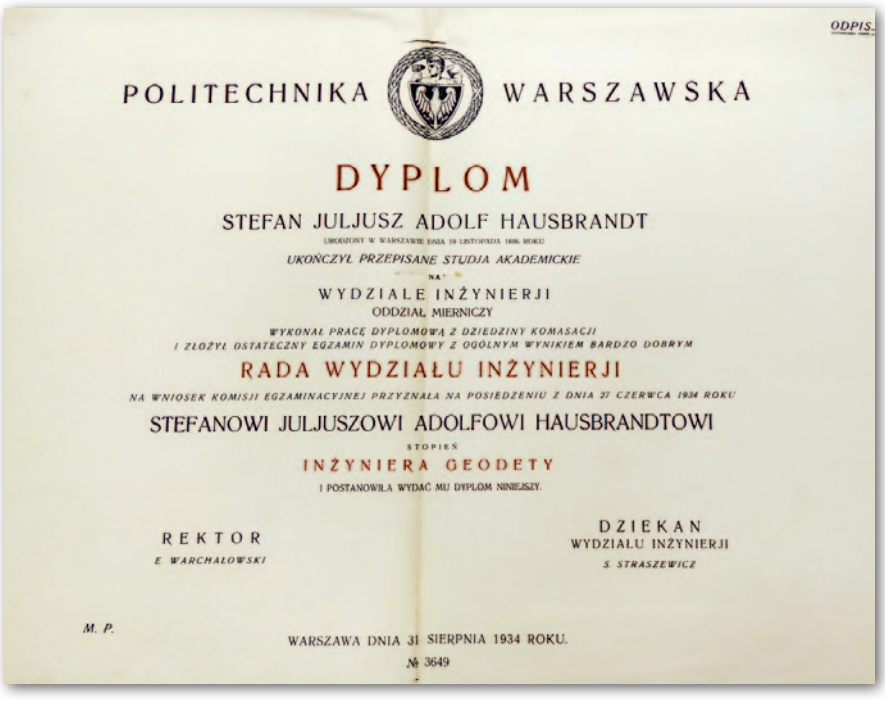
Życiorys i zdjęcie legitymacyjne Stefana Hausbrandta dołączone do podania o przyjęcie na studia w 1928 r.

W 1948 r. za pracę „Bezpośrednia interpolacja wielomianowa ze szczególnym uwzględnieniem funkcji dwóch argumentów ujętych krakowianowo" otrzymał stopień doktora nauk technicznych na Wydziale Geodezji PW, gdzie następnie znalazł zatrudnienie jako zastępca profesora i kierownik Katedry Miernictwa Stosowanego. Prowadził wykłady z rachunku wyrównawczego i geodezji. W 1954 r. przyznano mu tytuł profesora nadzwyczajnego oraz powierzono kierownictwo Katedry Rachunku Wyrównawczego i Obliczeń Geodezyjnych WGiK PW. Rok później za „oryginalne i przydatne opracowania naukowe z dziedziny obliczeń geodezyjnych" otrzymał indywidualną nagrodę państwową III stopnia.

Następne lata wypełniała intensywna działalność naukowa i dydaktyczna na PW, Wojskowej Akademii Technicznej oraz w Instytucie Geodezji i Kartografii. Przedstawił wiele własnych, oryginalnych rozwiązań. W 1962 r. nadano mu tytuł profesora zwyczajnego. W związku z ciężką chorobą w 1967 r. przeszedł na emeryturę, choć niemal do końca swoich dni kontynuował pracę naukową. Zmarł 13 października 1971 r. w Warszawie.

Formy rachunkowe i wyrównania

Postać profesora Stefana Hausbrandta weszła niewątpliwie do historii polskiej



ODPIS.

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

DYPLOM

STEFAN JULJUSZ ADOLF HAUSBRANDT

URODZONY W WARSZAWIE DNIA 19 LISTOPADA 1896 ROKU

UKOŃCZYŁ PRZEPISANE STUDJA AKADEMICKIE

NA

WYDZIALE INŻYNIERJI

ODDZIAŁ MIERNICZY

WYKONAŁ PRACĘ DYPLOMOWĄ Z DZIEDZINY KOMASACJI
I ZŁOŻYŁ OSTATECZNY EGZAMIN DYPLOMOWY Z OGÓLNYM WYNIKIEM BARDZO DOBRYM

RADA WYDZIAŁU INŻYNIERJI

NA WNIOSEK KOMISJI EGZAMINACYJNEJ PRZYZNAŁA NA POSIEDZENIU Z DNIA 27 CZERWCA 1934 ROKU

STEFANOWI JULJUSZOWI ADOLFOWI HAUSBRANDTOWI

STOPIEŃ

INŻYNIERA GEODETY

I POSTANOWIŁA WYDAĆ MU DYPLOM NINIEJSZY.

REKTOR
E. WARCHAŁOWSKI

DZIEKAN
WYDZIAŁU INŻYNIERJI
S. STRASZEWICZ

M. P.

WARSZAWA DNIA 31 SIERPNIA 1934 ROKU.

№ 3649

Dyplom ukończenia studiów na Wydziale Inżynierii, Oddział Mierniczy PW w 1934 r.

Prof. Stefan Hausbrandt (stoi drugi z lewej) w towarzystwie innych pracowników Wydziału Geodezji PW, m.in. jako trzeci stoi prof. Felicjan Kępiński (1885–1966), z kolei od lewej siedzą profesorowie: Leon Staniewicz (1900–1953), Jan Piotrowski (1885–1962), Wacław Nowak (1888–1956), Edward Warchałowski (1885–1953), Bronisław Piątkiewicz (1878–1966)

geodezji. Ze szczególną pasją oddawał się racjonalizacji obliczeń geodezyjnych. Był wielkim propagatorem rachunku krakowianowego w geodezji i twórcą pomocniczych symboli rachunkowych, zwanych później na jego cześć formami rachunkowymi Hausbrandta. Zarówno rachunek krakowianowy, jak i formy Hausbrandta były we wczesnych latach powojennych ergonomicznymi rozwiązaniami usprawniającymi i przyspieszającymi pracę geodetów. Przystawały one do potrzeb ówczesnej polskiej geodezji, która bazowała na ręcznych operacjach numerycznych wykonywanych na arytmometrach.

Wielka szkoda, że został zapamiętany głównie jako twórca symboli, gdyż jego dorobek naukowy jest wyjątkowo bogaty i obejmuje publikacje o wysokim stopniu oryginalności. Dotyczą one przede wszystkim obliczeń geodezyjnych i rachunku wyrównawczego. Są to m.in.: „Wyrównanie sieci geodezyjnych kątowych" („Przegląd Geodezyjny" nr 8, 1950), „Symbole pomocnicze w rachunkach geodezyjnych" (Warszawa, 1952), „Ścisłe wyrównanie układów obserwacji geodezyjnych" (Warszawa, 1952), „Rachunki geodezyjne" (PPWK, 1953), „Wyrównanie sieci trygonometrycznych z odrzuceniem bezbłędności punktów nawiązania" („Geodezja i Kartografia" nr 1, 1954), „Zastosowanie algorytmu Banachiewicza do grupowego wyrównania układów obserwacyjnych metodą Pranis-Praniewicza" („PG" nr 1, 1955), „Wyrównanie metodą najmniejszych kwadratów kątowo-liniowych sieci wypełniających rozciągniętych na wiele Gauss-Krügierowskich obszarów odwzorowawczych" („Geodezja i Kartografia" nr 1, 1956). Ta ostatnia publikacja miała szczególne znaczenie dla polskiej geodezji, gdyż była podstawą do wyrównania sporej części sieci triangulacyjnej – praktycznej realizacji układu odniesień przestrzennych dla prac geodezyjnych w kraju.

Beret Hausbrandta

Z postacią prof. Stefana Hausbrandta kojarzy się nieodłączny element jego garderoby – beret z antenką. Żartobliwie mówiło się w jego czasach, że potrafił, rzucając nim, wykonać niwelację. Jednak najciekawsza anegdota związana z Profesorem i beretem dotyczy końcowych lat jego pracy na WGiK PW. W jednej z sal wykładowych w Gmachu Głównym PW trwa właśnie przerwa pomiędzy wykładami. Młodzi adepci geodezji toczą burzliwe dyskusje, w sali panuje gwar. Nagle wchodzi starszy posiwiały pan w okularach, ubrany w granatowy drelichowy fartuch (używany niegdyś do ochrony garderoby przed zabrudzeniem kredą tablicową), z beretem na głowie założonym na bakier. Nie mówiąc nic, zabiera się do wycierania tablicy, co nie wzbudza żadnej reakcji, ponieważ studenci biorą go za woźnego, który przyszedł pewnie przygotować salę do kolejnego wykładu. Po skończeniu pracy starszy pan się odwraca, zapada cisza, po czym mówi do studentów: „Nazywam się Stefan Hausbrandt i poprowadzę dla państwa wykład z rachunku wyrównawczego". Studenci jeszcze nie wiedzą, że to ten słynny profesor Hausbrandt.

Analizy dokładności

Inną dziedziną działalności, w której profesor Hausbrandt uzyskał wartościowe wyniki w początkach pracy naukowej, była metodyka interpolacji funkcji jednej i wielu zmiennych. Tego właśnie dotyczyła jego praca doktorska. W latach powojennych brał także udział w opracowaniu instrukcji dotyczącej podstawowych i szczegółowych osnów poziomych. Równie znaczącym osiągnięciem Profesora były prace związane z metodyką analiz dokładności poligonowych i triangulacyjnych osnów geodezyjnych, w tym m.in. „Wzory na błąd średni dowolnego punktu w poligonie typowym i wnioski dotyczące koordynowania dokładności pomiarów kątowych i liniowych w poligonach typowych" („Geodezja i Kartografia" nr 1, 1953), „Analiza porównawcza dokładności wielkotrójkątowych i małotrójkątowych sieci triangulacyjnych, nawiązana do prac geodezyjnych w Polsce" (PPWK, „Prace IGiK" nr 5, 1955).

Rezultaty tej drugiej pracy pozwoliły na podjęcie optymalnej pod względem dokładnościowym i ekonomicznym decyzji dotyczącej geometrii polskiej triangulacyjnej sieci wypełniającej. Przyjęcie koncepcji małotrójkątowej było nowatorskie, ponieważ zarzucało dominujące do tego momentu podejście wielorzędowe na wzór niemiecki. W pracy tej po raz pierwszy znajdziemy także łatwo realizowalny

Prof. Stefan Hausbrandt w trakcie jednego ze swoich wykładów

Naukowy testament

Do końca stycznia 2022 r. w Muzeum PW (ul. Nowowiejska 22) można zwiedzać ekspozycję poświęconą pamięci prof. Stefana Hausbrandta. Tytuł wystawy „Naukowy testament" w oczywisty sposób nawiązuje do zawartości pakunku przygotowanego przez prof. Stefana Hausbrandta dla swojego podopiecznego doc. Aleksandra Skórczyńskiego, późniejszego profesora, któremu w ten sposób powierzył zadanie kontynuowania swoich naukowych dokonań. Nie ma chyba stosowniejszego momentu, by zaprezentować jego zawartość. W 2021 roku obchodziliśmy wszak 100-lecie Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej, a także 125. rocznicę urodzin prof. Hausbrandta i 50. rocznicą jego śmierci. Wystawa prezentuje rękopisy prac naukowych Profesora, jego korespondencję z geodezją w tle oraz notatki uzupełnione najważniejszymi podręcznikami i opracowaniami. Wśród zbiorów związanych z bohaterem wystawy znaleźć można również reprinty jego prac odręcznych z zakresu podziałów i scaleń gruntów z okresu międzywojnia, gdy praktykował geodezję w charakterze mierniczego przysięgłego, oraz późniejsze prace eksperckie w tym zakresie. Zgromadzonym zbiorom towarzyszą eksponaty w postaci sprzętu geodezyjnego i rachunkowego z okresu działalności Stefana Hausbrandta. Nie zabrakło również anegdot o Profesorze.
Ekspozycję można oglądać od poniedziałku do piątku w godz. 8.30–15.30 po uprzednim kontakcie telefonicznym – (22) 234 74 93.

nowy algorytm pozwalający na obliczanie elips błędów w sieciach poziomych.

Teoria błędów i transformacje

Dorobek Profesora obejmuje ponadto własne i oryginalne ujęcie teorii błędów geodezyjnych zawarte w pracach: „Parę uwag w sprawie możności wykorzystania zdobyczy statystyki matematycznej do szacowania dokładności pomiarów inżynieryjnych" („Geodezja i Kartografia" nr 1, 1960), „Teoria błędów pomiarów inżynieryjnych" (Warszawa, Wyd. PW, 1963) i „Wyznaczenie wielkości błędu średniego z zespołu błędów prawdziwych w oparciu o założenie normalności rozkładu" („Prace IGiK" nr 31, 1967).

Prof. Hausbrandt zajmował się zagadnieniami transformacji współrzędnych w układach dwu- i trójwymiarowych opisanymi w artykułach „Transformacja układów lokalnych płaskich na płaszczyznę odwzorowania Gaussa-Krügiera i odwrotnie" („PG" nr 11 i 12, 1956) oraz „Zastosowanie rachunku krakowianowego do transformacji współrzędnych prostokątnych w pracach rachunkowych fototriangulacji płaskiej" („Geodezja i Kartografia" nr 2, 1957). Prof. Hausbrandt tworzył także, o czym chyba mało kto wie, opracowania koncepcyjne z zakresu metod pomiarowych w astronomii oraz niwelacji precyzyjnej.

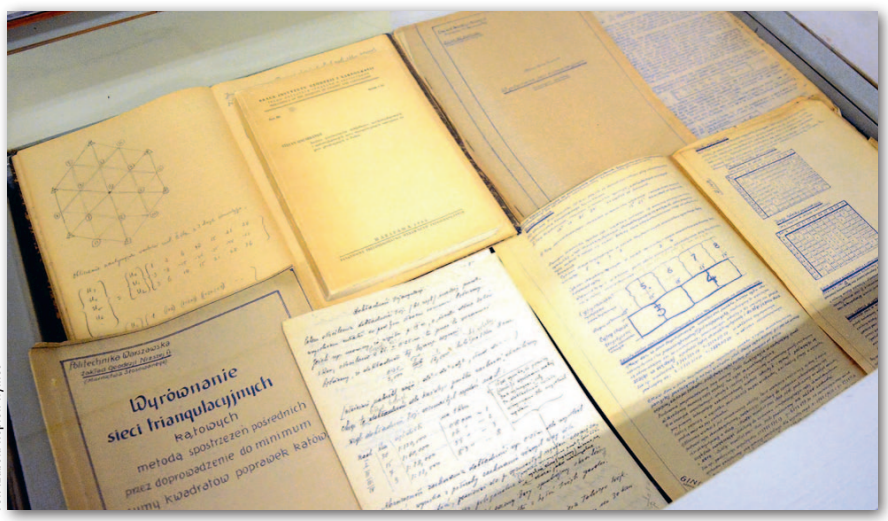
Ikona i mentor

Ostatnie lata swego życia poświęcił opracowaniu dwutomowego, liczącego blisko 1200 stron dzieła – „Rachunek wyrównawczy i obliczenia geodezyjne" (PPWK, Warszawa, t. 1 1970, t. 2 1971), które na wiele lat wyznaczyło kanony w tym zakresie. W pracach naukowych widoczne jest obycie Profesora ze światową literaturą oraz znakomita wiedza praktyczna zdobyta w trakcie bogatej kariery mierniczej, pozwalająca na proponowanie innowacyjnych rozwiązań znajdujących uznanie nie tylko w kraju, lecz również za granicą.

Prof. Hausbrandta jako nauczyciela określa kilkutysięczna rzesza słuchaczy jego wykładów i jeszcze większa liczba czytelników jego prac. Był także znakomitym przełożonym i wielkim mentorem dla młodszych pracowników, którym pozostawiał swobodę w doborze kierunku działalności naukowej w zgodzie z ich zainteresowaniami. Jednocześnie był krytycznym obserwatorem poczynań naukowych innych osób, czego uczył swoich współpracowników. Przestrzegał ich jednak przed zbyt wielką pewnością siebie i pochopnym wyciąganiem wniosków. Był człowiekiem niezwykle sprawiedliwym, sumiennym, uczciwym, o nienagannej kulturze bycia.

Opracowanie WGiK PW

Na podstawie broszury „Stefan Hausbrandt. Wybitny polski geodeta" autorstwa prof. Jerzego Gaździckiego oraz materiałów z jubileuszowych publikacji prezentujących Wydział Geodezji i Kartografii PW



Fot. Izabela Kopton-Rymiet

Gablota z rękopisami niektórych prac prof. S. Hausbrandta na wystawie „Naukowy testament"

Wyróżnienie dla polskiego atlasu

Nieodłącznym elementem każdej Międzynarodowej Konferencji Kartograficznej jest wystawa, na której prezentowane są mapy z całego świata. Najlepsze z nich otrzymują nagrody i wyróżnienia. Podczas ostatniej edycji tego wydarzenia, która odbyła się w dniach 14–18 grudnia we włoskiej Florencji, wśród laureatów znalazł się Atlas Geograficzny Białorusi dla niewidomych, który zwyciężył w kategorii „Inne produkty kartograficzne". Opracowała go Nadzieja Avizhych w ramach swojej pracy magisterskiej napisanej pod opieką dr Izabeli Gołębiowskiej na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Publikacja składa się z dwóch tomów. Pierwszy zawiera mapy przyrodnicze, a drugi – społeczno-ekonomiczne. Jest to pierwszy w ogóle atlas Białorusi dla osób niewidomych i słabowidzących. Dla osób z niepełnosprawnością wzroku stanowi zatem pierwszą okazję do poznania tego kraju za pomocą map.

JK

Yanosik także w 3D

Popularna wśród polskich kierowców aplikacja mobilna Yanosik została wzbogacona o warstwę trójwymiarowych modeli budynków. Na razie jest ona dostępna tylko w wersji dla Androidów (która ma na koncie już ponad 5 mln pobrań), jednak wkrótce będą mogli z niej korzystać również użytkownicy iPadów oraz iPhone'ów. Trójwymiarowe modele w większości bazują wyłącznie na obrysie budynku, co wg standardu CityGML odpowiada poziomowi szczegółowości LoD 1. W niektórych przypadkach jest ona jednak wyższa – tak jest chociażby dla Pałacu Kultury i Nauki czy Kościoła Mariackiego w Krakowie.

Redakcja

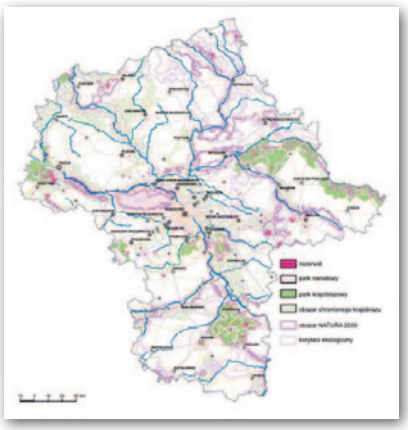
Oto najpopularniejsze serwisy i apki

Od najnowszej edycji badanie polskiego internetu Mediapanel prezentuje już nie tylko najczęściej odwiedzane komercyjne serwisy mapowe, ale także najchętniej użytkowane mobilne aplikacje lokalizacyjne. Mimo zmiany metodyki czołówka rankingu nie zaskakuje. Niekwestionowanym liderem są oczywiście Mapy Google. Z tego serwisu oraz aplikacji korzysta już ponad 21 mln użytkowników, czyli 70% Polaków z dostępem do sieci. Plasujący się na drugim miejscu portal Targeo.pl jest daleko w tyle i ma aż o 17 mln użytkowników mniej. Zaskoczeniem nie powinno być także miejsce 4., czyli serwis i aplikacja JakDojade do wyszukiwania połączeń komunikacji publicznej. Z rankingu Mediapanel wynika, że pozostawia on konkurencyjne rozwiązania (takie jak myBus czy BusLive) daleko w tyle, choć po piętach depcze mu aplikacja mobileMPK. Nowością w rankingu jest za to przeznaczony dla kierowców Yanosik, zajmujący miejsce 3. W listopadzie z tego serwisu i aplikacji korzystało 3,6 mln użytkowników. Konkurencyjne rozwiązania dla zmotoryzowanych plasują się zaś na miejscach 9. (NaviExpert) i 10. (należący do Google'a program Waze).

Redakcja

Premiera atlasów obszarów wiejskich

Ze strony Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN można pobrać Atlasy Obszarów Wiejskich dla województw mazowieckiego oraz kujawsko-pomorskiego. Jak wyjaśniają autorzy publikacji, są one przeznaczone dla szerokiego spektrum odbiorców. W przeciwieństwie do opracowań ogólnokrajowych formuła tych atlasów pozwoliła na wyeksponowanie różnorodności poszczególnych regionów. Indywidualnym potrzebom danego województwa podporządkowany został zarówno szczegółowy zakres merytoryczny, jak i koncepcja metodyczna dzieła. Ogólny zarys tematyki atlasów jest stały i obejmuje trzy podstawowe, równoważne grupy tematyczne: środowisko przyrodnicze, społeczeństwo oraz gospodarkę. Każde z opracowań zawiera 80 map w różnych skalach i agregacji przestrzennej. Zastosowana metodyka obejmuje kartograficzne metody prezentacji zarówno jakościowe (np. kategorie użytkowania ziemi, typy gmin), jak i ilościowe (kartogram, kartodiagram, izolinie).



Źródło: IGiPZ PAN

Sklepy

CZERSKI SINCE 1928

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

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

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

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

MAXNET
Lech Wereszczyński

Profesjonalne urządzenia GNSS
03-916 **WARSZAWA**
ul. Walecznych 11/8
tel./faks (22) 561 07 84
www.eu-maxnet.pl

GINTEC

Hemisphere

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

tpi

Centrala Warszawa
tel. (22) 632 91 40
warszawa@tpi.com.pl
Biuro Gdańsk
tel./faks (58) 320 83 23
gdansk@tpi.com.pl
Biuro Wrocław
tel./faks (71) 325 25 15
wroclaw@tpi.com.pl
Biuro Poznań
tel./faks (61) 665 81 71
poznan@tpi.com.pl
Biuro Kraków
tel./faks (12) 411 01 48
krakow@tpi.com.pl
Sklep internetowy
www.pomiar24.pl

Serwisy

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
www.czerski.com

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

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

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

PRENUMERATA

PRENUMERATA TRADYCYJNA (zamówienia na Geoforum.pl)

● **Roczna z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 466,56 zł**, w tym 8% VAT.
● **Pojedyncze wydanie – 42,14 zł**, w tym 8% VAT.
● **Roczna studencka/uczniowska z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 336,96 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).

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 na adres: prenumerata@geoforum.pl
● telefonicznie: tel. (22) 646 87 44, (22) 849 41 63 (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 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 tradycyjny jest również do kupienia w sieciach kolporterów prasy: ● Garmond, ● Kolporter, ● Ruch.

O współpracy studentów i pracodawców

Na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH 10 grudnia odbyła się VI edycja ogólnopolskiego Forum Uni-Biznes Geodezja Przedsiębiorcy Studenci. Ze względu na dynamicznie zmieniający się rynek pracy, na którym studenci uczelni technicznych coraz szybciej podejmują aktywność zawodową, spotkanie dwóch środowisk – studenckiego ruchu naukowego oraz przedsiębiorców – to niezwykle oczekiwana inicjatywa.

Konferencja rozpoczęła się od konkursowej, międzyuczelnianej sesji referatowej, w której wzięli udział studenci z kół naukowych z Warszawy, Szczecina oraz Krakowa. Tematyka prezentacji była bardzo zróżnicowana i dotyczyła m.in. wykorzystania konwolucyjnych sieci neuronowych do semantycznej segmentacji obiektów na zdjęciach lotniczych, inwentaryzacji obiektu kolejowego z wykorzystaniem skaningu laserowego czy weryfikacji makiety zamku ze stanem faktycznym z zastosowaniem techniki gęstego matchingu.

Następnie role się odwróciły i to przedstawiciele firm wygłosili krótkie prezentacje o działalności swoich przedsiębiorstw. Studenci zapoznali się również z technologiami oraz rozwiązaniami wykorzystywanymi w praktyce geodezyjnej i geoinformatycznej. Podczas kolejnego punktu spotkania – panelu dyskusyjnego – wymieniano się spostrzeżeniami z poprzednich części forum.

Konferencję zakończyło wręczenie nagród zwycięzcom części konkursowej. Najlepiej ocenione prezentacje wygłosili:

- **I miejsce – Małgorzata Zontek (KNGK Geoinformatyka, AGH)**, „Wizualizacja szlaków górskich za pomocą narzędzi geoinformatycznych”,
- **II miejsce – Małgorzata Chmolowska i Aleksander Kulbacki (Koło Naukowe Geodezji i Kartografii Metiri, Akademia Morska w Szczecinie)**, „Techniczne aspekty i zastosowanie pomiarów kamerą 360°”,
- **III miejsce – Maciej Lipski i Łukasz Łobko (KNGK Geoinformatyka, AGH)**, „Konstrukcja niwelatora hydrostatycznego wspomaganego minikomputerem Raspberry Pi”.

Sponsorami nagród były firmy zaproszone na konferencję. Zwycięzcy otrzymali również drobne upominki od firm Colidrone oraz Geomir. Organizatorem forum było Koło Naukowe Geodetów „Dahlta” AGH, a patronat medialny nad wydarzeniem objęła redakcja miesięcznika GEODETA i portalu Geoforum.pl.

Źródło: KNG Dahlta

GEODETY 2022

PRENUMERATA CYFROWA (dostępna na egeodeta24.pl)

- **Roczna – 298,08 zł**, w tym 8% VAT.
- **Półroczna – 162,36 zł**, w tym 8% VAT.
- **Kwartalna – 87,48 zł**, w tym 8% VAT.
- **Pojedyncze wydanie – 31,32 zł**, w tym 8% VAT.

GEODETĘ cyfrowego można zamawiać w serwisie internetowym **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. Faktury przesyłamy na adres mailowy. Zamawiać można prenumeratę oraz/lub pojedyncze wydania (im dłuższy okres prenumeraty, tym niższa cena jednostkowa wydania). Zakupione wydania są dostępne zaraz po dokonaniu płatności elektronicznej. Jeśli użytkownikowi nie zależy na szybkim dostępie do wydań, może zamiast płatności elektronicznej wybrać wystawienie faktury pro forma i opłacenie jej przelewem bankowym. Redakcja wystawia fakturę VAT i udostępnia opłacone wydania po otrzymaniu płatności na konto. Każde udostępnione wydanie zamawiający może pobrać na własne potrzeby trzy razy (na przykład na trzy różne nośniki, jak komputer stacjonarny, laptop czy telefon komórkowy). Wydania są zabezpieczone i podpisane nazwiskiem użytkownika. 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.

GEODETA cyfrowy jest również do kupienia w sieciach kolporterów prasy cyfrowej: Garmond, Kolporter, Ruch, e-kiosk.

WYBIÓRCZY PRZEGLĄD PRASY

Lidar Magazine [październik/listopad 2021]

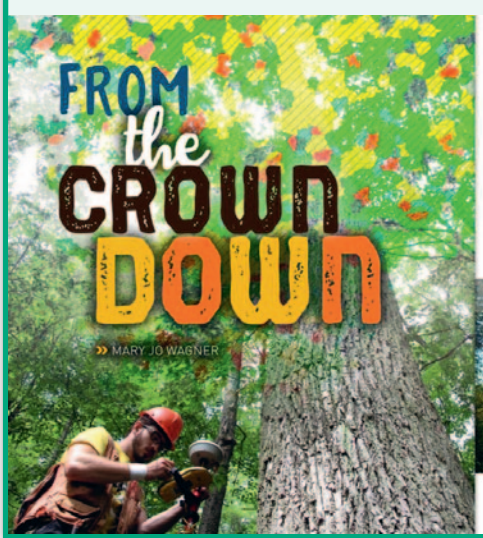
Definitywnie minęły już czasy, gdy skanowaniu laserowemu poddawano tylko wyjątkowe obiekty – cenne zabytki czy skomplikowaną infrastrukturę przemysłową. Jak czytamy w artykule **„Lidar for housing valuations”**, w Holandii sensory te wykorzystywane są na co dzień przez pośredników w handlu nieruchomościami. Przede wszystkim pozwalają precyzyjnie określić powierzchnię domu czy mieszkania, co jest o tyle istotne, że za jej błędne wyliczenie grożą tam poważne konsekwencje prawne. Ale dzięki możliwościom współczesnych skanerów pośrednicy mogą też łatwo przygotowywać atrakcyjne wizualizacje nieruchomości dla swoich potencjalnych klientów.

xyHt [grudzień 2021]

Wraz z popularyzacją dronów w geodezji coraz częściej używa się skrótu PPK (Post Processing Kinematic). Pod terminem tym kryje się technika wyznaczania precyzyjnych współrzędnych maszyny na podstawie pomiarów GNSS. W dużym skrócie to alternatywa dla korekt RTK, które również znajdują zastosowanie w pozycjonowaniu bezzałogowców. Tylko które z rozwiązań jest lepsze? Plusy i minusy każdej z tych technik w przystępny sposób opisano w artykule **„PPK or RTK: which is best?”**.

American Surveyor [listopad/grudzień 2021]

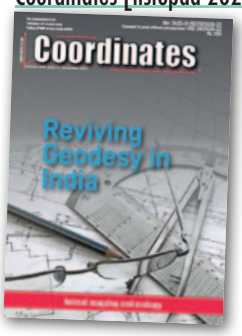
W KANADYJSKIEJ PROWINCJI QUEBEC LASY ZAJMUJĄ POWIERZCHNIĘ DWUKROTNIE WIĘKSZĄ NIŻ CAŁA SZWECJA. Jednocześnie napędzają przemysł drzewny, który daje zatrudnienie 65 tys. osób oraz generują blisko 8 mld dolarów przychodów rocznie. Posiadanie szczegółowych danych o tych rozległych zasobach leśnych jest zatem szczególnie istotne. Z pomocą przychodzą tu nowoczesne technologie, a konkretnie połączenie lotniczego skaningu, wysokorozdzielczych zobrazowań satelitarnych oraz algorytmów sztucznej inteligencji. Ze szczegółami można zapoznać się w publikacji pt. **„From the crown down”**.



GPS World [grudzień 2021]

Doroczna konferencja Instytutu Nawigacji pod hasłem „ION GNSS+” to jedno z najważniejszych międzynarodowych wydarzeń poświęconych badaniom nad technologiami GNSS. Podczas ostatniej edycji (21–24 września 2021 r., St. Louis, USA) wygłoszono, bagatela, kilkaset referatów. Subiektywny wybór pięciu najważniejszych prezentacji wraz z ich przystępnym streszczeniem znajdziemy w artykule **„Meeting Urban Navigation Challanges”**.

Coordinates [listopad 2021]



Australijczyk Volker Janssen nieustająco zaskakuje kolejnymi przykładami nietypowych badań, które wykorzystują szeroko rozumiane technologie geomatyczne. W czwartej części artykułu z serii „Humorous science” zatytułowanej **„Animal mapping and ecology”** skupia się na intrygujących publikacjach dotyczących świata zwierząt. Wykorzystanie teledetekcji w poszukiwaniach mitycznego szkockiego stwora czy analiza odległości lotu ptasich kup to tylko wybrane „smaczki”.

Inside GNSS [listopad/grudzień 2021]

Ostatnio na niską orbitę (LEO) w hurtowych ilościach trafiają niewielkie satelity telekomunikacyjne. Rekordzistą będzie konstelacja StarLink, która ma składać się z ponad 10 tys. aparatów! A gdyby tak wykorzystać te urządzenia do nawigacji? Na naszych szerokościach geograficznych przełożyłoby się to na ponad 300 dodatkowych satelitów widocznych jednocześnie na niebie! A ich zaletą jest nie tylko liczba, ale i nadawanie znacznie mocniejszych sygnałów, bardziej odpornych na zakłócanie. Tyle teoria, a czego można by się spodziewać w praktyce? Odpowiedzi na to pytanie próbują udzielić autorzy artykułu **„Enter LEO on the GNSS stage”**.

Opracowanie: Jerzy Królikowski

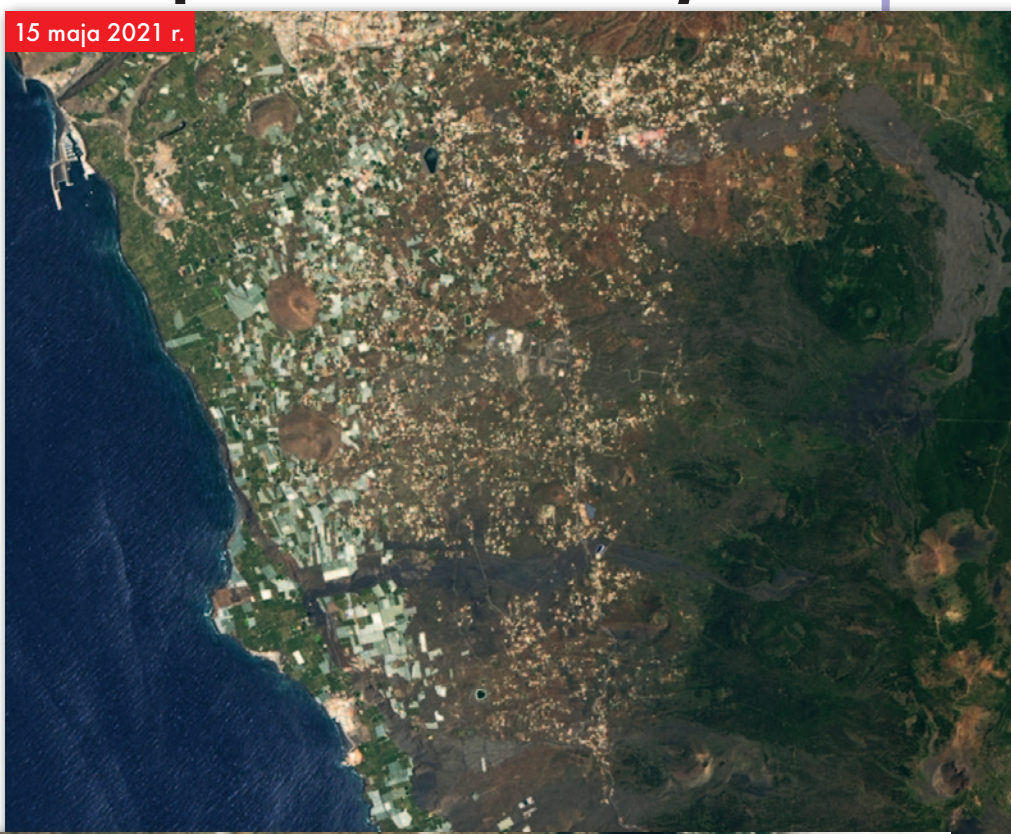
Wyspa zmieniona przez rzeki lawy

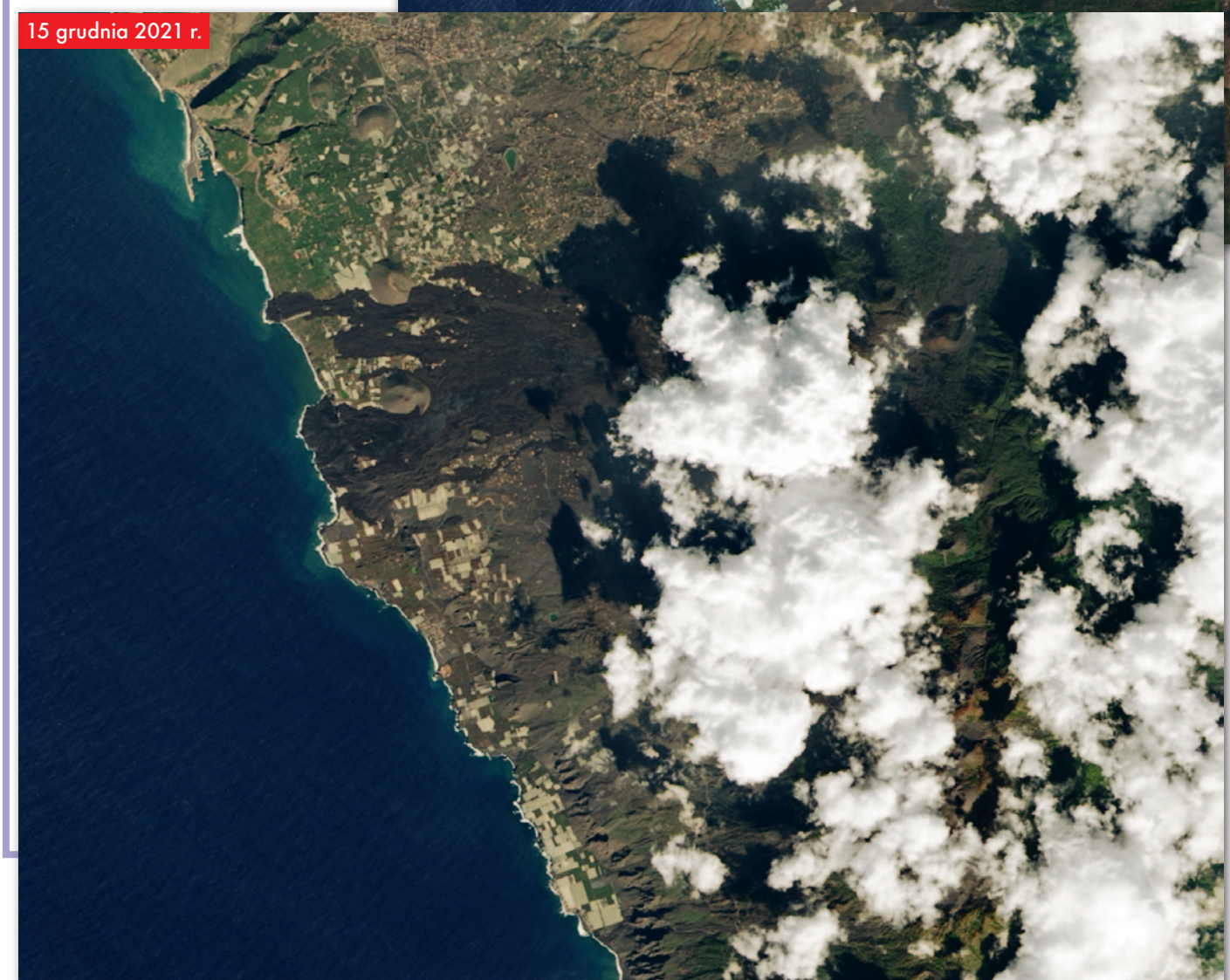
25 grudnia władze Hiszpanii oficjalnie poinformowały, że erupcja wulkanu na wyspie La Palma dobiegła końca. Cumbre Vieja przestał być aktywny już w połowie grudnia. Wulkanolodzy zapowiedzieli wówczas, że jeżeli nie dojdzie do wznowienia aktywności do Bożego Narodzenia, to erupcję będzie można uznać za zakończoną.

Erupcja rozpoczęła się 19 września (pisaliśmy o niej w GEODECIE 11/2021) i trwała dokładnie 85 dni i 18 godzin. Przez trzy miesiące lawa pochłonęła co najmniej 12 kilometrów kwadratowych ziemi, w tym 360 hektarów pól uprawnych. Zniszczonych zostało ponad 1300 budynków, konieczna była ewakuacja 7 tysięcy mieszkańców wyspy. Na szczęście obyło się bez ofiar, nikt nie odniósł obrażeń.

Jak bardzo zmieniła się część wyspy La Palma, pokazują zdjęcia w barwach naturalnych pozyskane przez sensor OLI (Operational Land Image) satelity Landsat 8. Pierwsze z nich zostało wykonane 15 maja 2021 r., drugie – 15 grudnia.

DC





NIEZBĘDNIK

w formie aktywnego flipbooka lub pliku PDF

PREMIERA 11.01 2022

48 stron szczegółowych charakterystyk,
zrealizowanych projektów oraz najnowszych technologii

Zestawienie TACHIMETRÓW
klasycznych, zmotoryzowanych, z funkcją skanowania

Dostępny bezpłatnie na Geoforum.pl