

Geomatyka górnicza jest mi najbliższa

O problemach geodezji górniczej, współpracy z kopalniami i informatyce w geodezji rozmawiamy z dr. hab. inż. ARTUREM KRAWCZYKIEM z Katedry Ochrony Terenów Górniczych, Geoinformatyki i Geodezji Górniczej AGH w Krakowie

ANNA WARDZIAK: Siedem lat temu w wywiadzie dla **GEODETY** powiedział pan, że na uczelni zaraza studentów programowaniem. A jak pan zaraził się informatyką?

ARTUR KRAWCZYK: Oczywiście podczas moich studiów, i to chyba dopiero na trzecim czy czwartym roku. Na ćwiczeniach z programowania pisałem aplikacje dla kolegów i koleżanek, żeby pomóc im uzyskać zaliczenie (*śniech*). Bardzo dobrze szły mi też zajęcia z systemów informacji przestrzennej. Dysponowaliśmy tylko kilkoma komputerami na całą grupę laboratoryjną i pamiętam, jak siedzieliśmy we czwórkę przy jednym komputerze z Arc/Info firmy Esri. Brak sprzętu i oprogramowania stanowił problem na dzień dobry. Sukcesem było, jak udało mi się znaleźć pierwszą i jedyną na uczelni instalację MGE Intergraph, ale maszyna co kilka godzin się zawieszała i trzeba było robić przerwy. Mimo wszystko informatyka na tyle mi się spodobała, że pracę magisterską napisałem o SIP dla kopalni Olkusz-Pomorzany. Zaraz po studiach zatrudniłem się zgodnie z ukończonym kierunkiem, którym jest inżynieria środowiska, ale po roku mój promotor zaprosił mnie do zrobienia doktoratu.

Oczywiście na temat SIP...

Praca doktorska dotyczyła modelowania dwóch zjawisk wywołanych eksploatacją górniczą. Pierwszym było zwierciadło wód gruntowych, które pod wpływem deformacji zmienia swoje położenie i doprowadza do powstania zawodnień i zalewisk. Drugim było opracowanie modelu emisji zanieczyszczeń ołowiu z szybu górniczego miedzi. Niektórzy nawet śmiali się ze mnie, że zro-

biłem dwa doktoraty w jednym. W pracy prześledziłem ilości emitowanego ołowiu oraz analizowałem jego rozkłady przestrzenne. Założyłem, że mając sporządzone przez geologów mapy z rozkładem zawartości ołowiu w złożu, można będzie przewidywać jego emisję i dostosowywać projekt do parcel (czyli fragmentów złoża projektowanego do eksploatacji albo wyeksploatowanego w danym roku lub kwartale). Zaskakujące było to, że ten model na końcu zadziałał! Rozwiązałem wtedy problem zasadniczy dla działu ochrony środowiska kopalni. Przepisy ograniczały bowiem imisję pyłu ołowiu wokół zakładów przemysłowych. A moja praca doktorska stanowiła podkładkę i na zawarte w niej wyjaśnienie kopalnia powoływała się przy wszelkich kontrolach inspektoratu ochrony środowiska.

Ale to był dopiero początek współpracy z kopalniami.

Rzeczywiście, z biegiem czasu stawała się ona coraz intensywniejsza. Próbowałem budować systemy dla kopalni węgla kamiennego na Śląsku na bazie MGE firmy Intergraph. Później współpracowałem z KGHM przy tworzeniu informacji o pomiarach szybowych czy systemu informacji o terenie górniczym. Zainteresowałem się też interferometrią satelitarną, napisałem nawet kilka artykułów na ten temat. Ale na początku wieku to była straszna orka, ponieważ z jednej strony zdjęcia były bardzo drogie (600-650 euro/szt.), a z drugiej wykonywano ich niewiele (interwał wynosił 35 dni). Dopiero teraz nastąpił niewiarygodny postęp w tym zakresie: zdjęcia są za darmo, lepszej jakości i można je mieć co 12 dni. Z uwa-

gi na ówczesne uwarunkowania zająłem się więc z powrotem wdrożeniami SIP i innymi tematami, jakie akurat trafiały się w kopalniach. Przygotowałem na przykład bazę parcel eksploatacji dla należącej do KGHM kopalni Polkowice-Sieroszowice. Prawdziwym przebojem okazała się jednak baza pomiarów szybowych dla tej kopalni. Przygotowałem ją w latach 2002-2003, początkowo do obliczania wyniesienia z podszybia na powierzchnię. W kolejnych podejściach dodałem przemieszczenia pionowe z linii obserwacyjnych, a potem przemieszczenia poziome. Nieustająco mam z tą bazą zajęcia, również w związku z każdą zmianą systemu operacyjnego. A ostatnio na przykład budują w tej kopalni kolejny szyb, więc pomiary w trakcie budowy to następny element, który muszę uwzględnić.

Pana praca naukowa i rozwiązania dla kopalni dotyczą geodezji górniczej. Natomiast studia i doktorat lokowały się w dyscyplinie inżynieria środowiska.

Jeśli chodzi o klasyfikację resortu nauki, to na Wydziale Geodezji i Inżynierii Środowiska, a szczególnie w Katedrze Ochrony Terenów Górniczych, Geoinformatyki i Geodezji Górniczej, jesteśmy „dwudyscyplinowcami”. Zawsze nasze tematy badawcze dotyczą geodezji, ale też w jakimś zakresie ochrony terenów górniczych. Na przykład przez kilka lat po przyjęciu do Katedry zajmowałem się inżynierią środowiska na terenach górniczych, gdzie były robione oceny oddziaływania, plany funkcjonalne obszarów zamkniętych, na których planowano prowadzenie eksploatacji. Zagadnienia geodezyjne pojawiały się tylko niejako przy okazji. Ale kiedy prof. Ryszard Hej-



ARTUR KRAWCZYK 21 stycznia br. uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria łądowa i transport. Podstawą jego nadania była monografia pt. „Geomatyka i geoinformacja górnicza, ich praktyczne zastosowania i bariery rozwoju”. Zarówno tytuł magistra (1994), jak i stopień doktora nauk technicznych („Modelowanie przestrzenne zmian elementów środowiska na terenach górniczych”, 2002) uzyskał na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie w dyscyplinie inżynieria środowiska. Jednak cała jego kariera zawodowa w aspekcie technicznym koncentruje się wokół SIP, baz danych przestrzennych oraz programowania, a w aspekcie merytorycznym wiąże się z ochroną terenów górniczych i geodezją górnica.

Brał udział w projektach międzynarodowych INVISIP (dotyczącym metadanych) oraz esdi-Net+ (dotyczącym jakości geoportali), który zakończył się konkursem na najlepszy geoportal w Europie. Uczestniczył w realizacji 6 grantów naukowo-badawczych i ponad 100 zleceń dla przemysłu. Dla KGHM PM SA opracował dwie aplikacje: „Baza Parcel” i „Baza Pomiarów Deformacji Szybowych” (ta druga jest nadal modernizowana i rozwijana). Jest autorem ponad 100 publikacji naukowych. Przez 12 lat opiekował się Studenckim Kołem Naukowym Grafiki Komputerowej, a potem SKN Geoinformatyki. Jego podopieczni odnosili sukcesy, m.in. 3-krotnie wygrywając konkursy Bentley Student Design Competition. Sam w roku 2014 został laureatem nagrody „Wykładowca roku” przyznawanej przez firmę Bentley Systems za osiągnięcia dydaktyczne. Był też nagradzany przez rektora AGH za osiągnięcia naukowe i dydaktyczne. Został wyróżniony „Odznaką Honorową zasłużony dla górnictwa RP”, a z uwagi na dokonania związane ze wsparciem przemysłu górniczego w zakresie przetwarzania danych przestrzennych nadano mu stopnie górniczne: dyrektor górnicy III stopnia (2006) i dyrektor górnicy II stopnia (2011). Obecnie pracuje w Katedrze Ochrony Terenów Górniczych, Geoinformatyki i Geodezji Górniczej (od 1 kwietnia 2021 r. już jako profesor AGH). Jest również wykładowcą na studiach podyplomowych UNIGIS na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Od 2006 r. przewodniczy Komisji Geomatyki Górniczej PTIP. Od 2007 roku jest członkiem Międzynarodowego Stowarzyszenia Mierniczych Górniczych, a od 2017 roku – Komisji Geoinformatyki PAU w Krakowie.

manowski stworzył oprogramowanie do obliczeń deformacji, co jest już uznawane za geodezję górnica, ja napisałem do tego bazę parcel. Kopalnie kupowały więc to oprogramowanie razem z moją bazą. Powoli zacząłem też wtedy zajmować się obliczeniami deformacji górnictwa. I tego wszystkiego uczyłem się na bieżąco od kolegów z Katedry.

W żadnym razie nie jestem więc pełnoprawnym geodetą górnica. Ale geodezji musiałem się nauczyć, bo ilość elementów geodezyjnych do przetworzenia po części pomiarowej jest spora. Oczywiście na pomiary jeździłem, na studiach na inżynierii środowiska mieliśmy geodezję I, więc nie była mi całkiem obca. Jest jeszcze kwestia wdrożeń. Na przykład przygotowałem dla KGHM koncepcję utworzenia centralnego zasobu mapy górnicej, która odleżała chyba 6 czy 7 lat. I nagle dostaję telefon, że jednak będą ją realizować. Nowe kierownictwo zdecydowało, że w końcu trzeba to zrobić.

21 stycznia br. uzyskał pan stopień doktora habilitowanego. Podstawą jego nadania była publikacja, w której podjął pan między innymi próbę zdefiniowania takich pojęć, jak geomatyka, geoinformatyka czy geoinformacja. Jakie są różnice między nimi?

Najmniej z informatyzowanym pojęciem z całej trójki jest geoinformacja. Właściwie już pierwsze mapy narysowane na skale to były początki geoinformacji. Moim zdaniem pojęcie geoinformacja nie konotuje użycia komputera ani zastosowania informatyki. Równie dobrze może być tematem badań humanistycznych np. nad zmianą nazw gór (ogólnie toponimów). Dla mnie jest to informacja związana z opisem przestrzeni Ziemi, z nazewnictwem, procesami, które się na niej dzieją i dla których znaczenie ma położenie. Złośliwie można powiedzieć, że geoinformacja znaczy tak dużo i obejmuje tak wiele, iż w gruncie rzeczy znaczy niewiele.

Bardziej precyzyjne są dwa pozostałe pojęcia: geoinformatyka i geomatyka. Dla mnie geoinformatyk to wykształcony informatyk mający dodatkową wiedzę z dziedziny przetwarzania danych, w których się specjalizuje, czyli douczył się elementu „geo”.

Natomiast geomatyk to osoba wykształcona w danej branży technicznej, douczona zagadnień informatycznych, które służą jej przede wszystkim do przetwarzania danych. Dlatego geomatyka jest pojęciem mi najbliższym, a obecnie geomatyka górnica. Geomatyk górnicy to inżynier, który zna się i na górnictwie,

i na technologii przetwarzania geoinformacji w zakresie danych górniczych.

Jakie najważniejsze problemy ma do rozwiązania geodezja górnica?

Przede wszystkim w kopalni geodezja powinna dysponować trójwymiarową

wielorozdzielczą bazą danych o strukturze przestrzennej zakładu. Na przykład Jastrzębska Spółka Węglowa robi bardzo duże postępy w zakresie transformacji z cyfrowego 2D na 3D. Jednak paradoks polega na tym, że to górnicy posługują się modelem 3D kopalni, a nie geodeci. Dział mierniczy dalej – zgodnie z ostrymi wymaganiami prawnymi – produkuje mapy 2D, a górnicy i geolodzy mają już „zabawki” do pracy w 3D, np. do modelowania złoża czy modelowania harmonogramu postępu eksploatacji ściany. I kiedy dociekam, kto ma osie wyrobisk w 3D, okazuje się, że górnicy. A kiedy pytam geodetów, czy ktoś tego pilnuje, słyszę, że górnicy sami to robią. Inny przykład: wprowadzono supernowoczesne narzędzie do modelowania przepływów powietrza w skali całej kopalni. Ale żeby ono zadziało, również potrzebne są osie wyrobisk 3D. A zatem jeśli chodzi o geomatykę górnictw, to zdecydowanie modelowanie kopalni w 3D w zakresie i struktury, i wyposażenia jest obecnie najważniejszym obszarem badawczym. Moim zdaniem wręcz krytycznym.

Dlaczego geodezja nie ma takich rozwiązań jak dział górniczy? Przecież działają w tej samej firmie.

Geodeci pracują w obszarze mentalnym, który narzucają im przepisy, bo mapy górnicze są dokumentem prawnym. Nad wszystkim czuwa Wyższy Urząd Górniczy. Inspektor jedzie na dół, sprawdza, czy jest domierzony przodek. Kontroluje sekcje, kontroluje też, kiedy mapy były ostatni raz drukowane. Jak na mapę zostanie wprowadzony jakiś dodatkowy znak, to musi być zgodny z przepisami. Obowiązują też np. terminy inwentaryzacji i jeśli nie zostaną dotrzymane, OUG wlepi karę. Jednak w tym wszystkim gdzieś ucieka biznes. Przepisy krępują geodetom górniczym rozwój.

A górnicy?

Górnicy w JSW SA wykonali krok milowy. Porzucili stare narzędzia i przeszli na nowoczesne oprogramowanie, które ma wyższe wymagania i w związku z tym na wejściu muszą mieć model kopalni.

Aplikacja przygotowana przez Artura Krawczyka dla należącej do KGHM kopalni Polkowice-Sierszowice

Wcześniej nie było możliwe, żeby z taką precyzją projektować, planować i realizować eksploatację. Biuro jakości z JSW potrafi sterować nawet tygodniowymi postęпами eksploatacji ściany w celu otrzymania pożądanej jakości węgla koksowego! To jest wręcz niewiarygodne. Do tej pory wszystkie kopalnie pracowały w trybie wieloletnich planów ruchu, gdzie zmiany w eksploatacji wynikały głównie z występowania zagrożeń naturalnych lub awarii. A teraz takie modelowanie może odbywać się choćby raz na tydzień, jeśli tylko pojawią się nowe dane geologiczne albo zmienia wymagania klienta w stosunku do parametrów węgla koksowego.

Nadażamy za światowymi trendami?

Wiele kopalni na świecie może pozazdrościć organizacji pracy w JSW. Jest ona silnie z informatyzowana we wszystkich obszarach. Na przełomie wieków, kiedy mapy górnicze były konwertowane do postaci cyfrowej, to były naprawdę dobre, zaawansowane rozwiązania. Natomiast u nas zawsze kulało modelowanie złoża i dopiero KGHM przełamał złą passę.

Ale nawet tam nie ma tak nowoczesnego ciągu technologicznego ze sprzężeniem zwrotnym, jak w JSW. Dwie sprawy są tu najważniejsze: oprogramowanie i organizacja. Jak się nie zmieni organizacja, to samo oprogramowanie niewiele da.

Pana współpraca z kopalniami polega na wspieraniu geodetów czy również górników?

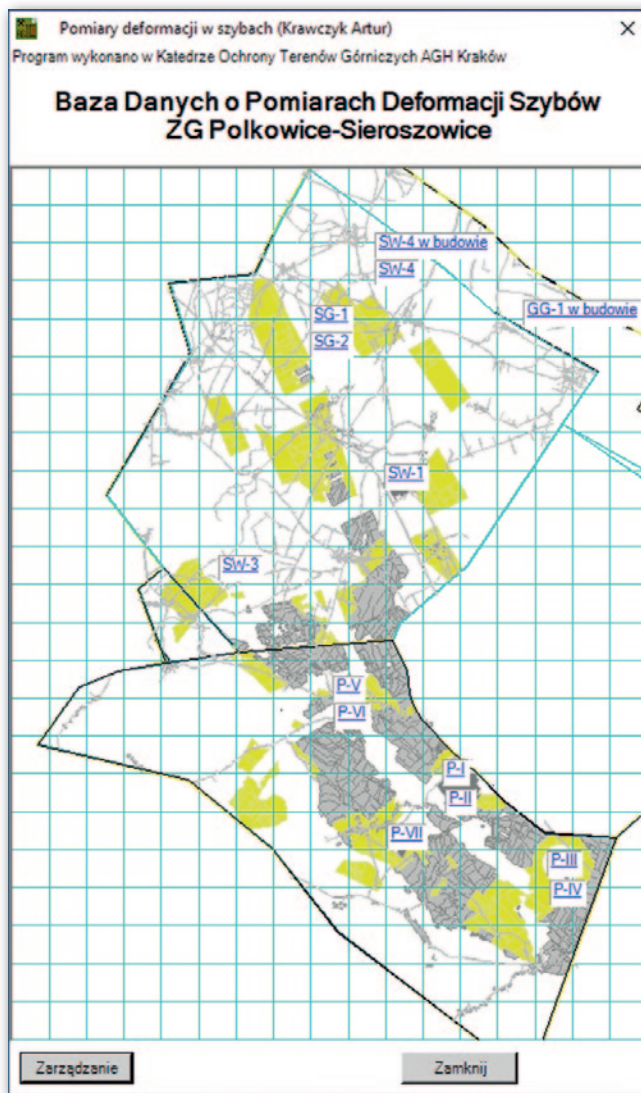
Przede wszystkim geodetów. Elementem mojej współpracy z kopalniami były zakończone w grudniu ub.r. zamawiane studia podyplomowe „Narzędzia informatyczne w inżynierii górniczej” zorganizowane na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii AGH. Geodeci z JSW poznawali na nich zarówno oprogramowanie otwartoźródłowe (np. QGIS), jak i komercyjne (FME). Uczyli się pracy z mapami 3D i z personalnymi bazami danych przestrzennych (Spatialite). Dla większości były to zagadnienia zupełnie nowe. W JSW każda kopalnia ma cyfrowy model złoża, a prawdopodobieństwo zyskania prawdziwej informacji z takiego modelu 3D jest zdecydowanie wyższe niż z opracowań 2D.

Jakie oprogramowanie „ogarnia” te modele?

Dwa podstawowe narzędzia to MineScape do modelowania złoża oraz Deswik do harmonogramowania. Dzięki mapom cyfrowym, które geodeci wprowadzili jakieś 7 lat wcześniej, górnicy mieli od razu wszystkie dane przestrzenne wektoryzowane, uporządkowane w postaci jednolitego systemu. A geodeci obecnie tworzą mapy w programie AutoCAD z nakładką Geolisp dr. inż. Mariana Poniewiery.

Przejdźmy do dydaktyki. Przez 12 lat był pan opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Grafiki Komputerowej, później SKN Geoinformatyki.

Opiekę nad Kołem przekazałem młodszemu kolegom w roku 2019. Obowiązywało wówczas na uczelniach „prawo minister Kudryckiej” i byłem zagrożony zwolnieniem z powodu braku habilitacji. Musiałem więc intensywnie zaangażować się w sprawy naukowe. Kiedyś obliczyłem, że więcej czasu poświęcałem na opiekę nad kołem niż na prowadzenie „dużego” przedmiotu na studiach dziennych, a więc to było znaczne obciążenie. Natomiast koło nadal funkcjonuje,



i to bardzo dobrze, przymierza się do realizacji kolejnych projektów. Po uruchomieniu 3 lata temu na naszym wydziale geoinformacji jako nowego kierunku studiów koło dostało wręcz wiatru w żagle.

Czy wiadomo, jak potoczyły się losy młodych ludzi, którzy pod pana opieką odnosili znaczące sukcesy?

Bardzo różnie, część odeszła od geodezji i podążyła za lepszymi pieniędzmi. Marek, mój pierwszy dyplomant z grafiki komputerowej, na początku pracował w Transprojekcie, gdzie modelował i robił wizualizacje. Potem skończył kilka kursów i zmienił stanowisko na administratora danych. A na koniec trafił do firmy kosmetycznej jako główny informatyk. Z kolei studentka, która wygrała jeden z konkursów programistycznych, ostatecznie została instruktorką fitness, nawet dostałem od niej zaproszenie na zajęcia.

Inny laureat konkursu po kilku zmianach pracy trafił do firmy komputerowej, która produkuje gry. Ma smykałkę do danych przestrzennych i bardzo go tam cenią. Jego umiejętności przydają się do tworzenia wiarygodnej pseudorzeczywistości. Kolejny zwycięzca został pracownikiem Polskiej Akademii Nauk i kończy właśnie doktorat z zakresu górnictwa w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią. Ale on jest w zasadzie dwukierunkowy, bo najpierw skończył geologię, a dopiero potem pełne studia geodezyjne. Jego doktorat dotyczy map jakości stropu. Można więc powiedzieć, że on pozostał w branży, ale jako geolog i równocześnie geodeta wyspecjalizował się w modelowaniu złoża i wyrobisk górniczych.

Co absolwent geodezji powinien wynieść z informatyki na studiach?

Wiele zależy od specjalności. Co innego, gdy student kończy np. specjalizację związaną z katastrzem czy geodezją inżynierską, a co innego, gdy specjalizuje się w GIS-ie. W pierwszym przypadku ważne jest tworzenie oprogramowania do obsługi instrumentów geodezyjnych i danych. Jeżeli student tego się nauczy, zyska mocną podstawę, żeby ułatwić sobie pomiary, a później obróbkę danych. Warto też umieć tworzyć apki na telefon. Z kolei dla zainteresowanych GIS-em niezbędna jest znajomość ArcGIS i programowania w Pythonie.

Natomiast moim zdaniem geodeta nie powinien brać się do instalowania systemu operacyjnego, uruchamiania serwisu internetowego czy geoportalu. To jest zdecydowanie robota informatyka i tego typu zajęcia na studiach geodezyjnych uważam za nadmiarowe. Z kolei rolą geodety jest wypełnienie geoporta-

lu danymi. On musi dysponować wiedzą o tym, co jest dostępne i według jakich reguł.

Angażuje się pan w nowy kierunek geoinformacja, który został uruchomiony na AGH w roku akademickim 2018/2019. Jak duże budzi on zainteresowanie?

Prowadzę wykłady i ćwiczenia na tym kierunku. Na razie to są studia I stopnia, ale jak skończy się pierwszy ich cykl, w styczniu 2022 r. będziemy uruchamiać rekrutację na II stopień. Prawdziwą nowość polega na tym, że specjalność Remote Sensing and GIS będzie prowadzona w języku angielskim jako wykładowym. Zainteresowanie na początku było duże, ostatnio się trochę zmniejszyło.

Jaki wpływ na prowadzenie zajęć ma pandemia? Przecież każdy ma w domu komputer z inną wydajnością, oprogramowaniem. Jak to organizujecie, żeby wszystko sprawnie działało?

Podczas pierwszego lockdownu na przełomie marca i kwietnia ubiegłego

żeby studenci wykorzystywali albo darmowe (*open source*), albo takie, które mogą pobierać z uczelni na własny komputer. Ja na przykład uczę podstaw baz danych na SpatialLite, który jest darmowy, lekki i wszędzie działa. Nie sprawia praktycznie żadnych problemów w dydaktyce SQL-a. Mamy też wykupione licencje na MicroStation. Jeżeli ktoś chce, loguje się na serwer firmy Bentley Systems, pobiera program z naszego konta wydziałowego (bo autoryzujemy nasze licencje) i instaluje sobie na własnym komputerze.

Od strony organizacyjnej wyglądało to tak, że uczelnia podjęła decyzję, jakie oprogramowanie będziemy wykorzystywać (MSTeams), zakupiła do tego przestrzenie dyskowe, skonfigurowała serwery. A potem każdy wydział musiał to wszystko wdrożyć u siebie i we własnym zakresie skonfigurować. Ja jestem z tego rozwiązania bardzo zadowolony, bo się sprawdza i wszystko działa „jak brzytwa”. Jedyne problemy są z egzekwowaniem wiedzy. Mam niższy poziom zaufania do tego, co student czy to na teście,

Jeśli chodzi o badania naukowe, to nadążamy za światem. Nie mamy natomiast własnych firm wiodących, przez co nasze badania mają charakter bardziej naukowy niż wdrożeniowy. Jednak są publikacje i analizy. I to nas trochę popycha do przodu.

roku było ciężko. Nasz stary uczelniany system do nauki zdalnej padł na 2 dni z przeciążenia i dydaktyka była realizowana na różnych programach zdalnych. Krótko prowadziłem zajęcia nawet na Discordzie (*śmiech*), później pracowałem na Zoomie. Ale w wakacje uczelnia zainwestowała i w nowy rok akademicki weszliśmy naprawdę dobrze przygotowani.

Mamy teraz dwie tak zwane fazy zajęciowe. Każdy rok studiów ma skomasowane zajęcia praktyczne w innym terminie. Najczęściej w jednym miesiącu na uczelnię przyjeżdża jeden rocznik. W ciągu 3 tygodni przeprowadzamy wszystkie zajęcia, które muszą odbyć się w miejscu. Studenci realizują wówczas pomiary i przetwarzają dane, posługując się uczelnianymi instrumentami i oprogramowaniem. Mamy kilka aplikacji, z których studenci mogą korzystać tylko na uczelni. Natomiast jeśli chodzi o pozostałe oprogramowanie, staramy się już od wielu lat,

czy na egzaminie napisze zdalnie, niż gdyby się to odbywało na sali.

Nie zapraszacie studentów na egzaminy na uczelnię?

Rektor nakazał, aby wykłady były prowadzone zdalnie. Natomiast sposób realizacji ćwiczeń prowadzący deklarują sami i mogą na przykład wybrać, że ostatnie zajęcia odbywają się stacjonarnie na uczelni i wtedy studenci również zdają egzamin. Część prowadzących zdecydowała się na to, a część nie. I to zdalne rozwiązanie jest całkiem dobre, kiedy mam ustnie przeegzaminować 20 studentów na II roku jakiejś specjalności. Gorzej, gdy trzeba przeprowadzić egzamin dla 120 studentów I roku. Poza tym dużą trudność z dostosowaniem się do niepisania kredą na tablicy mają matematycy. Ale trzeba zachować zdrowy rozsądek, bo studentów nie można zbyt często przywoływać do Krakowa. Choć oni się wtedy bardzo cieszą, bo wreszcie czują, że w ogóle są na studiach.



W dniach 24-25 lutego odbyła się konferencja on-line poświęcona geomatyce w górnictwie. Artur Krawczyk poprowadził jedną z czterech sesji – na temat geodezji. Więcej o konferencji pisaliśmy w GEODECIE 4/2021

Od 1 stycznia 2023 r. GML ma być jedynym obowiązującym standardem wymiany danych geodezyjnych, a cały czas słyszymy o problemach z nim związanych. Co pana zdaniem należałoby zrobić, żeby to rozwiązanie wreszcie powszechnie wdrożyć?

Języka XML, na którym bazuje GML, uczę swoich studentów od lat i powtarzam im: jeżeli mamy wprowadzać jakiś schemat aplikacyjny, to użytkownikowi żadne informacje o tym schemacie nie są potrzebne. GML ma sens i dobrze, że został wprowadzony, bo rozwiązuje pewne problemy informatyczne. Jednak jestem rozczarowany sposobem, w jaki to zrobiono w naszym kraju. Wzorem może być dla nas brytyjska służba geodezyjna Ordnance Survey. Tam użytkownik w ogóle nie jest informowany o schemacie, bo to jest wewnętrzna sprawa urzędu. Pobrałem kiedyś z OS za darmo sekcję mapy zrobionej w GML-u. Zadano mi tylko pytanie, w jakim programie chcę tego używać, i dostałem jednocześnie małą nakładkę, która importowała i wrzucała dane do formatu danych tego docelowego oprogramowania. Nawet nie wiedziałem, jak ten ich GML w ogóle wygląda! I tak samo powinno być u nas. Wykonawcy powinni formatować dane stosownie do wymagań zleceniodawcy, a nie urzędu. Po-

winno się jedynie wskazać, jak geodeta ma ustrukturyzować swoje dane, by urząd mógł je wczytać. I to wszystko.

W Polsce są jednak PODGiK-i z różnymi rozwiązaniami informatycznymi.

I dlatego nie widzę u nas dobrego rozwiązania. Najlepiej jakby dostawcy danych postawili sobie serwisy danych WFS, z których ośrodki pobierałyby dane. Rząd zamiast rozporządzeń dostarczałby pliki konfiguracyjne do usług WMS dostawców.

Chciałbym przy tej okazji zwrócić uwagę na problem od strony informatycznej. GML może przechować i przetwarzać więcej relacji przestrzennych niż oprogramowanie GIS, które pracuje na modelu: punkt – linia – poligon i pochodne (multipunkt, multilinia, multipoligon). Przypomina mi to sytuację, kiedy w odległych czasach za pierwiastki uważano ogień, wodę i ziemię. Analogicznie w GIS-ie mamy trzy podstawowe składowe, natomiast otoczenie jest znacznie bardziej skomplikowane, co wymaga innych metod składowania i przetwarzania danych. GML jest takim narzędziem, które wyrosło ponad ten podstawowy poziom opisu. Co z tego, że ja sobie w tym schemacie zdefiniuję punkt, który ma atrybuty, i wykorzystam ten punkt do zdefiniowania poligonu, który będzie miał swoje atry-

buty, skoro żaden program GIS-owy tego nie przeczyta? Żaden nie pozwoli też przechować atrybutów w punkcie, który jest składową poligonu. Bo z tego schematu osobno zostaną przeczytane punkty i osobno poligon.

Drugi problem dotyczy topologii. Nadal nie ma skutecznych sposobów jej przetwarzania. Dane w schematach są nietopologiczne, a informacja o topologii nie jest w żadnym schemacie przechowywana trwale. Wierzmy w odwzorowanie rzeczywistości w komputerze, a realia są takie, że odwzorowujemy zawsze jakiś wybrany fragment, do którego pobieramy dane i sprawdzimy, że są dobre. Dopóki nie będzie nowocześniejszych metod przetwarzania danych i topologii zapisywanej na stałe, nie ruszymy do przodu.

Za granicą już są podejmowane badania i próby tworzenia struktur danych, w których informacje będą inaczej reprezentowane. Trudno jednak na razie powiedzieć, kiedy uda się osiągnąć jakiś efekt. Moim zdaniem zapis topologii w grafowej bazie danych daje dużo możliwości. Może w tym kierunku powinniśmy zmierzać.

Czy w Polsce również prowadzone są tego typu badania?

Jeśli chodzi o badania naukowe, to nadążamy. Nie mamy natomiast własnych firm wiodących, przez co nasze badania mają charakter bardziej naukowy niż wdrożeniowy. Jednak są publikacje i analizy. I to nas trochę popycha do przodu. Dzięki temu coraz więcej osób zdaje sobie sprawę z różnych nowych możliwości.

A jeśli chodzi o pana dalsze badania naukowe. Co pan ma „na celowniku”?

Żartuję czasami, że mam 3 takie obszary badań, które od czasu do czasu „odwiedzam”. Jak się pojawia jakiś nowy pomysł, próbuję robić badania i publikuję wyniki. Na pewno ciągle trzymam mnie przy sobie górnictwo i nie chce puścić (*śmiech*). Interesują mnie również procesy wdrażania oprogramowania geoinformacyjnego. Lubię obserwować entuzjazm zespołu wdrożeniowego na początku projektu, potem pojawia się zdziwienie, że coś poszło nie tak, a na końcu apatyczna akceptacja, że wyszło to, co wyszło, i trzeba brać to, co jest. W informatyce chciałbym się zająć badaniami nad *linked data* (czyli takim modelem danych powiązanych w sieci WWW według koncepcji Tima Bernersa-Lee) oraz przetwarzaniem *big data*. Fascynują mnie też: wolne oprogramowanie, otwarte dane czy *open data government*. Poza tym pomagam w doktoratach wdrożeniowych.

Rozmawiała Anna Wardziak