

Współpraca Politechniki Wrocławskiej z biznesem w zakresie geodezji i kartografii

# Wiele do zaoferowania

Politechnika Wrocławska to najlepsza na Dolnym Śląsku i jedna z najlepszych uczelni technicznych w Polsce. Dzięki nowatorskim badaniom od lat jest też liderem innowacyjności i cenionym partnerem biznesowym.

**N**a PWr kształcenie w zakresie geodezji realizowane jest przez Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii oraz Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego. Prowadzą one badania naukowe w zakresie eksploatacji podziemnej i odkrywkowej złóż, geologii poszukiwawczej i górniczej, budownictwa, inżynierii lądowej czy geoinżynierii. W tych dziedzinach uczelnia chętnie podejmuje współpracę z biznesem i administracją, realizując liczne zlecenia i projekty. Takich przedsięwzięć nie brakuje też w zakresie geodezji i kartografii.

## • Pomiar geodezyjne

Jednym z większych zleceń, które realizują obecnie pracownicy Katedry Geodezji i Geoformatyki oraz Katedry Górnictwa WGGG, jest inwentaryzacja zlikwidowanych wyrobisk mających połączenie z powierzchnią (szybów, szybków, sztolni i upadowych na obszarze woj. małopolskiego i śląskiego) dla Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach.

Praca ta obejmuje: zebranie danych poprzez kwerendę archiwów map górniczych, opracowanie kart informacyjnych i parametrycznych wyrobisk górniczych, opracowanie kart oceny zagrożenia i ryzyka ze strony wyrobisk górniczych, wykonanie dokumentacji fotograficznej przedstawiającej aktualny stan powierzchni terenu w rejonie wyrobisk górniczych, wykonanie pomiarów geodezyjnych wyrobisk i określenie ich współrzędnych, opracowanie relacyjnej bazy danych wyrobisk górniczych oraz sporządzenie map w skali 1:5000. I etap zakończył się 30 czerwca br. inwentaryzacją 452 wyrobisk; etap II potrwa do 1 czerwca 2023 r.

Na zlecenie WUG naukowcy z PWr pod kierunkiem dr hab. Justyny Górniak-Zimroz z WGGG wykonują ponadto od 2004 r. badania stanu geometrycznego chłodni kominowych. Raz w roku mierzą osiadanie reperów na podporach i deformacje powłoki płaszcza chłodni. Podobne prace w ostatnich latach realizowali też dla spółki PGE

Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna (Oddział Elektrownia Bełchatów) oraz Zakładów Azotowych „Puławy”. Kierownikiem tych zleceń był inż. Zbigniew Muszyński.

## • Innowacyjne systemy

Na potrzeby górnictwa pracownicy WGGG wykonują nie tylko pomiary geodezyjne, ale także angażują się w tworzenie systemów i urządzeń mających wspierać rozwój tej gałęzi gospodarki. Obecnie na wrocławskiej uczelni – we współpracy z różnymi ośrodkami naukowymi i firmami – realizowanych jest kilka tego typu projektów finansowanych ze środków Unii Europejskiej w ramach programu EIT RawMaterials.

Celem pierwszego z nich – **VOT3D** (Ventilation Optimizing Technology based on 3D-scanning) – jest stworzenie systemu opartego na platformie UAV zdolnej do działania w warunkach podziemnych, skanowania otoczenia i dostarczania szczegółowych map 3D. Rozwiązanie to pozwoli na dokładne określenie parametrów geometrycznych

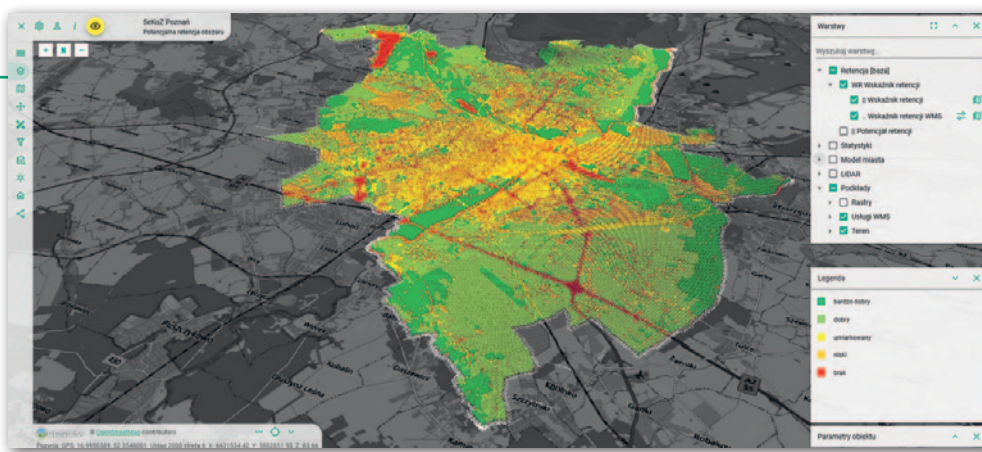
wyrobisk i przepływu powietrza w kopalni, a w konsekwencji – na optymalizację dostarczania powietrza i obniżenie kosztów wentylacji zarówno z punktu widzenia ekologicznego, jak i ekonomicznego. W skład konsorcjum wchodzi również: ABB Polska, Fundacja Bruno Kesslera (Włochy), Hovering Solutions (Hiszpania), KGHM Polska Miedź SA, KGHM Cuprum, MNLT Innovations IKE (Grecja). W przedsięwzięciu tym PWr odpowiada m.in. za akwizycję i przetwarzanie danych przestrzennych, a także stworzenie bazy pomiarów 3D i ich właściwą interpretację.

Kolejny projekt – **AMICOS** (Autonomous Monitoring and Control System for Mining Plants) – obejmuje trzy odrębne przypadki użycia. Przypadek, w który zaangażowana jest Politechnika Wrocławska, dotyczy stworzenia mobilnego robota inspekcyjnego, który może być wykorzystany do budowy modeli przestrzennych wyrobisk górniczych oraz inspekcji infrastruktury w trudnych warunkach kopalni podziemnej (w tym przenośników taśmowych). Istotnym aspektem projektu jest wykorzystanie technik z obszaru geodezji, tj. skanowania przestrzennego wyrobisk z zastosowaniem skanera laserowego, kamery głębi czy kamery stereoskopowej. Pozyskane w ten sposób dane wykorzystywane są do budowania modeli przestrzennych wyrobisk górniczych, tworzenia map wyrobisk, oceny geometrii wyrobisk oraz lokalizacji robota w przestrze-

*Pomiary wykonywane georadarem MALA w podziemiach Zamku Książ w Wałbrzychu przez członków Koła Naukowego Geofon z WGGG PWr*



Fot. KN Geofon z WGGG PWr



Zrzut z systemu SekoZ do ewaluacji usług ekosystemowych zieleni miejskiej

ni trójwymiarowej. Przy tym projekcie PWR współpracuje m.in. z: SpacEarth Technology (Włochy), Fundacją Bruno Kesslera (Włochy), ArcelorMittal (Luksemburg), KGHM Polska Miedź, Atlantic Copper (Hiszpania), Hovering Solutions (Hiszpania), World Sensing (Hiszpania) oraz LTU Business AB (Szwecja).

Z kolei zadaniem projektu **ECHO** (Electrical Computerised Hammering Operator) jest komercjalizacja w pełni elektrycznego i programowalnego młota udarowego (LEH). To nowatorskie urządzenie pozwoli na eliminację ograniczeń związanych z użytkowaniem hydraulicznych młotów udarowych (HBH). LEH może pracować w układzie wielomłotowym, przyspieszając fragmentację skał. Do oceny rozdrobnienia urobku wykorzystane zostaną techniki skaningu przestrzennego. To zaś pozwoli na obliczanie wydajności urządzenia w czasie rzeczywistym i adaptację parametrów jego pracy w celu szybszego uzyskania wymaganych rezultatów. Młot udarowy (LEH), stworzony i opatentowany przez startup z Finlandii, wspiera transformację elektryczną i cyfryzację przemysłu wydobywczego.

## • Skanowanie

Jedną z cech wspólnych opisywanych wyżej projektów jest wykorzystanie skanowania 3D. Zleceń i projektów, gdzie zastosowanie znalazła ta technika, wrocławscy naukowcy mają jednak na swoim koncie znacznie więcej. Skanowanie laserowe fragmentów murów obronnych Opola wraz z opracowaniem chmu-

ry punktów, pomiary geometrii sklepienia tunelu w Jedlinie Zdroju, odwzorowanie stanowisk geologicznych w rejonie progu Radkowa – to tylko niektóre z nich. Inne przykłady – związane z siecią transportową – obejmują monitoring (z wykorzystaniem m.in. skanowania mobilnego) osuwisk zlokalizowanych w pasie drogi powiatowej nr 2491D w miejscowości Siedlęcín oraz pomiar skanem wewnętrznego obrysu wiaduktu w ciągu linii kolejowej 276 w km 94,6 wraz

się przy ścianie śmierci oraz opracowanie i wykonanie wirtualnej trasy turystycznej. Przygotowali ponadto makietę dla osób niedowidzących oraz niewidzących.

## • Analizy GIS-owe

Wrocławscy naukowcy angażują się także w przedsięwzięcia związane z GIS-em. W zakończonym w styczniu br. projekcie **SekoZ** opracowali innowacyjny system informatyczny przeznaczony do ewaluacji usług ekosystemowych zieleni miejskiej.

nu całego miasta potrzebna do podjęcia decyzji o zmianach użytkowania terenu czy określenia wskaźników usług ekosystemowych. System pozwala określić na modelach 2D i 3D, jak zaprojektowane zmiany w pokryciu zielenią wpłyną na: wielkość pochłaniania CO<sub>2</sub> przez zieleń, przewietrzanie, poprawę jakości powietrza, potencjalne retencjonowanie wody w obszarach zielonych oraz efekt obniżenia temperatury powietrza przez zwartą zieleń miejską. Projekt ten naukowcy z Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego PWR pod kierownictwem dr hab. Joanny Bac-Bronowicz realizowali we współpracy ze spółkami Atmoterm i SHH.

## • Ceniony partner

Przytoczone wyżej projekty i zlecenia pokazują, że Politechnika Wrocławska doskonale odnajduje się we współpracy z biznesem. Re-



Fot. Dział Promocji PWR

Dr Krzysztof Chudy, hydrogeolog, adiunkt w Laboratorium Digital Mining Centre i członek zespołów realizujących projekty BrineRIS oraz ECHO, z wykorzystywaną na WGGG PWR cyfrową kamerą do rejestracji wysokiej rozdzielczości zdjęć przy ultrawysokich prędkościach

z opracowaniem przekrojów poprzecznych.

Kilka zadań pracownicy PWR wykonali dla Muzeum Gross-Rosen w Rogoźnicy: skanowanie całego terenu muzeum wraz z kamieniołomem, skanowanie oraz modelowanie dębu znajdującego

Stworzony model symulacyjny 3D pozwala na ocenę wpływu projektowanego rozwoju zabudowy i drzewostanu na warunki życia mieszkańców. Wynikiem symulacji lokalizacyjnych w SekoZ jest wielowariantowa przestrzena waloryzacja bazowa tere-

alizowane przedsięwzięcia to zarówno bezpośrednie usługi, jak i prace mające na celu usprawnienie i rozwój różnych dziedzin gospodarki. Naukowcy z PWR mają w zakresie geodezji i kartografii wiele do zaoferowania.

Politechnika Wrocławska