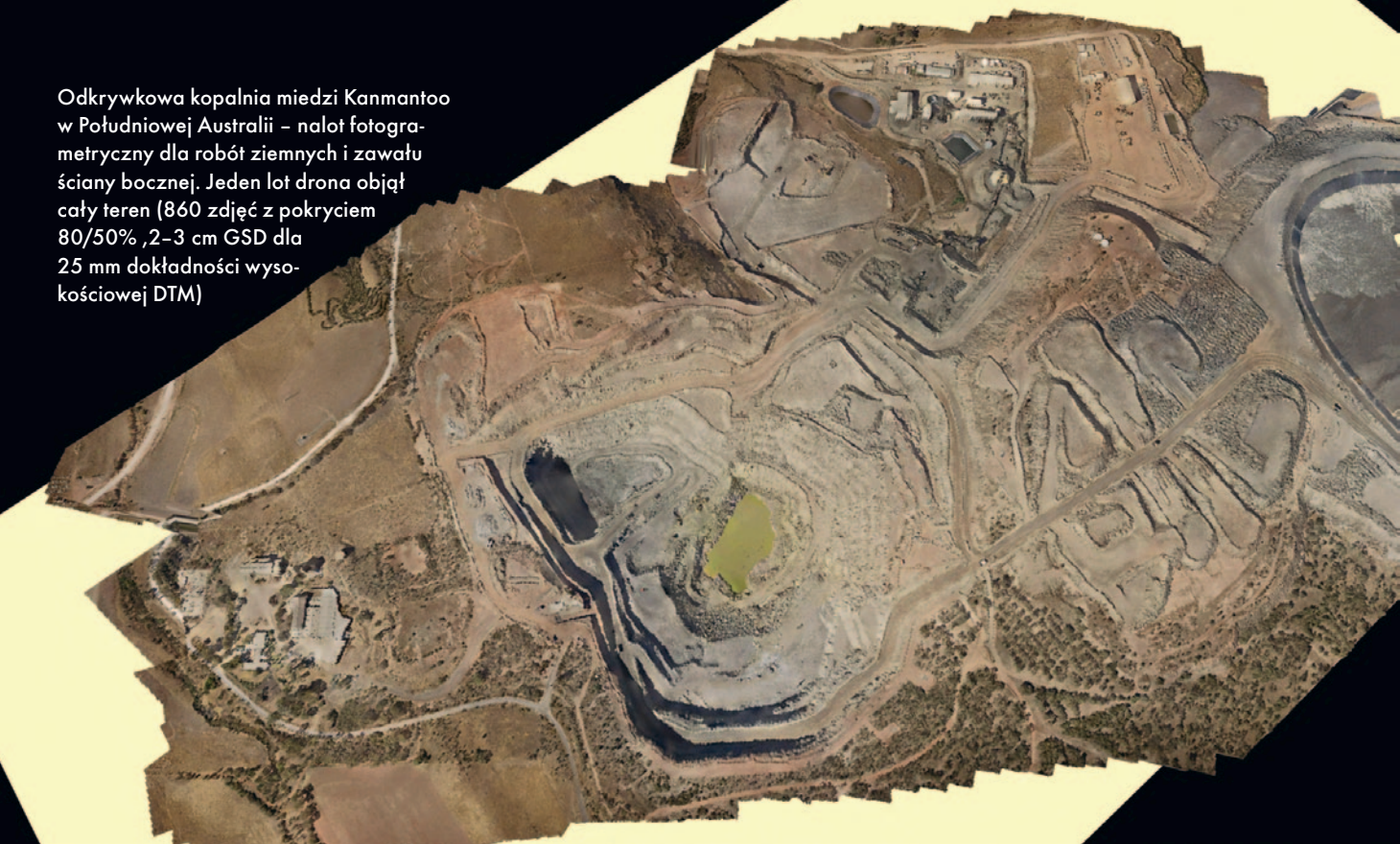


Odkrywkowa kopalnia miedzi Kanmantoo w Południowej Australii – nalot fotogrametryczny dla robót ziemnych i zawalę ściany bocznej. Jeden lot drona objął cały teren (860 zdjęć z pokryciem 80/50%, 2–3 cm GSD dla 25 mm dokładności wysokościowej DTM)



Polskie technologie na australijskiej ziemi, czyli dlaczego warto jeździć na imprezy fotogrametryczne

Wiedza na eksport

Do akceleracji w programie AgriFutures evokeAG 2022 zostało zakwalifikowanych sześć startupów. Są wśród nich polskie akcenty. Czy to pozwoli na eksport naszego produktu i technologii na Antypody?



Nalot fotogrametryczny cesseną z kamerą Vexcel nad Adelajdą. Autor (z lewej) z Adamem Tadrowskim – synem Thomasa

Sławomir Mikrut

Startup Hytern ma szansę zbudować technologię teledetekcyjnych analiz dla rolnictwa precyzyjnego w Australii, wykorzystując polskiego drona z napędem wodorowym powstałego dzięki komercjalizacji prac badawczych prowadzonych na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Jest to bardzo dobry przykład interdyscyplinarnego projektu łączącego fotogrametrię, teledetekcję, energetykę i lotnictwo. A także dowód na to, że i u nas powstają ciekawe rozwiązania i technologie pozwalające podbijać rynki światowe. Ale zacznijmy od początku, czyli...

• Czym zaowocował kongres?

Jest rok 2004 i jadę na mój drugi kongres fotogrametryczny ISPRS w Stambule, a pierwszy po doktoracie. Wcześniej, w 2000 roku, byłem na kongresie

w Amsterdamie, gdzie pojawiły się pierwsze lotnicze kamery cyfrowe. Ich ceny sięgały wówczas powyżej 1 mln euro. Nic dziwnego, że w 2004 roku w Polsce jeszcze takich kamer nie ma. Ale w Stambule mam przyjemność poznać Thomasa Tadrowskiego, szefa jednej z większych firm fotogrametrycznych w Australii. Krótkie spojrzenie na wizytówkę i przechodzimy na rozmowę w języku polskim. W jej efekcie dostaję od Toma zaproszenie do Australii na staż w jego firmie, gdzie zapoznaję się i pracuję z najnowszą wtedy technologią cyfrową. Oczywiście obrazy z kamery cyfrowej Vexcel przywożę swoim studentom, którzy – chyba jako pierwsi w Polsce – pracują na stereogramach z kamery cyfrowych i uczą się obserwacji NMT na obrazach z Australii. Na AGH-owskiej stacji fotogrametrycznej VSD różnica między skanowanym obrazem z kamery analogowej a obrazem z kamery cyfrowej jest kolosalna.

Tak rodzi się współpraca z firmą Toma. Potem jeszcze kilka wizyt w Australii i zaczynamy realizację projektów już nie tylko z terenu tego kraju, ale również z Afryki czy Europy.

• Co robią Polacy z branży w Australii?

W tym miejscu mała dygresja, bo oprócz Toma miałem okazję spotkać w Australii kilku Polaków pracujących w naszej branży. W Perth odwiedziłem moich przyjaciół z roku, którzy wyemigrowali po studiach geodezyjnych na AGH. Ireneusz Baran był doktorantem na kierunku geodezja górnicza i dostał się na stypendium w Perth, gdzie zajmował się wykorzystaniem obrazów radarowych.

W Melbourne kolejny rodak – poznany zresztą na Kongresie ISPRS w Amsterdamie – Adam Choma, absolwent Wydziału Leśnego UR w Krakowie. Adam pełnił wysoką funkcję dyrektora Departamentu Ziemi i Środowiska w Melbourne (a zaczynał od pisania skryptów do ArcGIS). Co ciekawe, jego żona skończyła na AGH Wydział Odlewnictwa i cały czas pracuje w Australii w zawodzie.

• Jak Tom rozwija biznes?

Thomas Tadrowski, czyli „dziwny ten język polski – pies ścieka i woda ścieka”, ma polskie korzenie. Jego rodzina pochodzi z miejscowości Brusy w Borach Tucholskich. Ojciec walczył w czasie II wojny światowej (będąc u Toma, czytaliśmy jego wspomnienia), a później przyплыł statkiem do Australii i Tom urodził się i wykształcił już w tym kraju. Pracował w różnych miejscach, m.in. tworzył oprogramowanie ErMapper. Wreszcie założył własny biznes, zaczynając od małej firmy AeroMetrex w Adelajdzie. Później przy-

szła pora na całą grupę firm z serii „Metrex”, tj. w Chinach – ChinaMetrex, na Bliskim Wschodzie – MeaMetrex, a w Europie (za moją namową) – EuroMetrex. Ta ostatnia firma – zlokalizowana blisko AGH – pozwala zdobywać pierwsze szlify studentom naszej specjalności, czyli fotogrametrii.

Następne lata to współpraca głównie przy realizacji wspólnych projektów fotogrametrycznych (ostatnio mapy dla Nowej Zelandii). Ale jednym z kolejnych działań Toma było wejście w drony i założenie nowej spółki DroneMetrex zajmującej się budową systemów latających, a następnie przyjazd do Perth, aby kierować zespołem AI i w końcu przejść do zastosowań w rolnictwie precyzyjnym. Tutaj na scenę wkracza Carlos Tomaz, który jest specjalistą od telekomunikacji i trzecim partnerem w Hytern.

• Jak zrodził się Hytern?

Długoletnia współpraca i chęć realizacji nowych projektów zaowocowały powstaniem Hytern – aliansu kilku technologii (drony, teledetekcja, napęd wodorowy, komunikacja). W ubiegłym roku Thomas Tadrowski połączył siły ze specjalistą od technologii radiowych Carlosem Tomazem poznanym podczas Warsztatów Technologicznych. Obaj zdali sobie sprawę, że posiadają uzupełniające się umiejętności i doświadczenia w zakresie wdrażania zaawansowanych technologii rolnictwa precyzyjnego. Kiedy więc rząd Australii ogłosił grant federalny na „Emerging Aviation Technology Program for Regional & Remote Australia”, natychmiast zaprosili mnie do utworzenia nowej firmy o nazwie Hytern. Jej celem jest budowa drona na wodorowe ogniwa paliwowe, który będzie wspierał regionalną i odległą Australię. Carlos Tomaz jest kluczowym partnerem w tym trójstronnym przedsię-

wzięciu dzięki swojemu doświadczeniu inżynierskiemu oraz umiejętnościom w zakresie komunikacji na duże dystanse i w odległych miejscach. Może pochwalić się tym, że z powodzeniem opracował i wdrożył wymagające technologie komunikacyjne dla autonomicznych ciężarówek i pociągów na rozległych terenach górniczych.

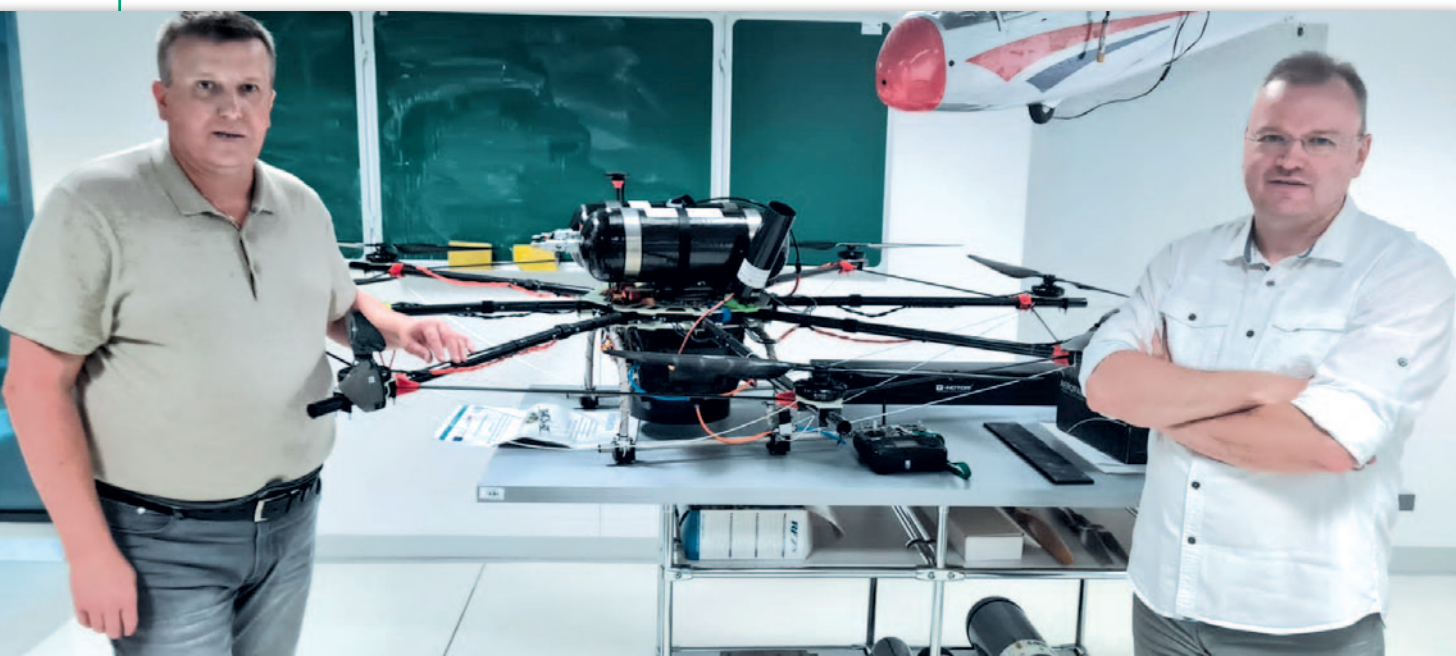
• Skąd w ogóle taki pomysł?

Jednym z ograniczeń gwałtownie rozwijającej się fotogrametrii i teledetekcji niskopułapowej jest czas operowania w powietrzu potrzebny do pozyskiwania danych. W BSP długość latania zależy od żywotności baterii. Konieczne stało się zatem poszukiwanie sposobów na wydłużenie lotów. Znane są już takie rozwiązania spalinowe, ale nowocześniejsze jest zastosowanie ogniw wodorowych.

AGH jako uczelnia, która łączy różne technologie, sprawdza się również w tej dziedzinie. To tutaj w 2010 roku powstał jeden z pierwszych startupów dronowych w Polsce o nazwie UAVS. Jednocześnie w Centrum Energetyki prowadzono prace nad ogniwami wodorowymi i stąd idea drona zasilanego



Thomas Tadrowski z maszyną TopoDrone



Zdjęcia ze zbiorów Sławomira Mikrut

Autor artykułu z Krzysztofem Śmierciakiem, jednym ze współtwórców drona na wodór powstałego w AGH

wodorem, który zapewni wielogodzinne naloty fotogrametryczne.

Doświadczenia Centrum Energetyki AGH, Wydziałowego Laboratorium Danych Teledetekcyjnych WGGIŚ AGH oraz wspomnianego UAVS, a także firmy InvestGIS (która będzie wspierać prace w Australii) posłużą do zbudowania długodystansowego drona na ogniwa wodorowe wyposażonego w sensory teledetekcyjne (m.in. kamerę hiperspektralną) do wykorzystania w rolnictwie precyzyjnym. Z kolei wyniki badań WGGIŚ AGH, firmy InvestGIS oraz powstałego 3 lata temu przy AGH startupu HyperLab Solution będą przydatne w tworzeniu algorytmów do analizy obrazów hiperspektralnych. Pomysł budowy takiego drona „teledetekcyjnego” pozwoli na eksport polskiego produktu i technologii na Antypody.

• Jak Hytern znalazł się wśród najlepszych?

Drony latające godzinami są potrzebne szczególnie tam, gdzie operujemy na dużych obszarach. Jednym z takich wyzwań jest Australia, gdzie autonomiczne drony mogą być cennym narzędziem m.in. w rolnictwie precyzyjnym. I właśnie w tym zakresie działa polsko-australijski startup Hytern. Inicjatywa zrodzona ze współpracy ekspertów w dziedzinie fotogrametrii i teledetekcji, napędu wodorowego, dronów i komunikacji odniosła już pierwszy sukces, dostając się do akceleratora AgriFutures evokeAG, który ma na celu budowanie zdolności australijskich startupów i ułatwianie wdrażania nowych technologii. Hytern

trafił tam do szóstki najlepszych pomysłów. W ramach programu każdy z nich otrzyma mentoring od ekspertów branżowych w połączeniu z szeregiem kursów mistrzowskich on-line poświęconych takim tematom, jak dopasowanie produktu do rynku, demonstrowanie wartości producentom czy przeglądanie modeli biznesowych.

• Co z tego będzie?

W ramach startupu Hytern powstanie długodystansowy dron na wodór w ogniwach paliwowych oparty na polskiej technologii, który umożliwi loty na odległość 250 km z ładunkiem 10 kg. Operatorzy dronów działających poza zasięgiem wzroku (BVLOS) są zobowiązani do przestrzegania ścisłych protokołów bezpieczeństwa określonych przez władze lotnictwa cywilnego, takie jak CASA w Australii. Protokoły te dotyczą w szczególności koordynacji przestrzeni powietrznej i potencjalnej interakcji z samolotami komercyjnymi.

W przypadku większości dronów na rynku działanie BVLOS zwykle oznacza odległości do 5 km. Nadajniki działające w pasmach swobodnych są wówczas realną opcją utrzymania łączności radiowej z bazą. Obejmują one standard wi-fi i inne urządzenia bliskiego zasięgu. Jednak dla odległości do 250 km żaden z powyższych systemów już się nie nadaje. Hytern będzie utrzymywać redundantną łączność radiową dalekiego zasięgu dla operacji dowodzenia i kontroli dronów (C2) oraz BVLOS na częstotliwościach zamkniętych. W projekcie wykorzystane zostaną również techniki sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego do

zintegrowania pokładowej telemetrii i ładunku w celu zapewnienia bezpiecznej obsługi, kontroli misji i autonomii.

Jak powiedział Tom: „Autonomiczne działanie długodystansowych dronów musi być celem na przyszłość w zastosowaniach, takich jak dostarczanie usług pocztowych i medycznych dla odległych górników, społeczności wiejskich i tubylczych oraz monitorowanie wybrzeża Australii pod kątem bioasekuracji i ratowania życia podczas surfowania. Ze względu na wyzwania komunikacyjne Australia jest do tego absolutnie właściwym miejscem. Wykonaliśmy też trochę pracy z rolnictwem precyzyjnym i odpowiedzią było głośne »tak«. EvokeAG Startup Network umożliwi nam znalezienie odpowiednich ludzi, aby przejść na wyższy poziom, i zapewni łączność z wszelkiego rodzaju innymi umiejętnościami i potencjalnymi inwestorami”.

Więcej o dronowej technologii wodorowej oraz współczesnych możliwościach fotogrametrii i teledetekcji będzie można się dowiedzieć podczas XXII Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego „Fotogrametria – Teledetekcja – Geoinformacja: stan aktualny i tendencje rozwoju” organizowanego w Krakowie w dniach 26–28 września 2022 r.

Dr hab. inż. Sławomir Mikrut

prof. AGH, kierownik nowo powstałego Wydziałowego Laboratorium Danych Teledetekcyjnych

Literatura

- <https://www.hytern.com.au/>
- <https://evokeag.com/six-agrifood-startups-evokeag-2022-startup-network/>
- <https://polonia.tvp.pl/57717962/stacja-innowacja-30122021>