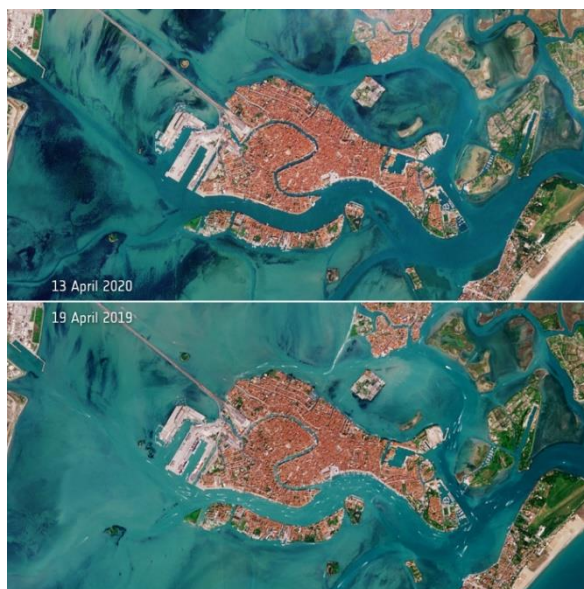


Technologie kosmiczne a pandemia COVID-19

Każdy szuka pomysłu. Część osób na siebie w nowej rzeczywistości, wiele podmiotów na walkę z chorobą, a jeszcze inni szukają narzędzi pomagających nam funkcjonować w zmienionych warunkach, w czasie po pandemii. Tak mają zrodzić się innowacje, inny sposób użycia tego, co już jest, wykorzystanie przedmiotu lub rozwiązania, które już znamy, w sposób inny, stworzenie czegoś nowego odpowiadającego na obecne potrzeby.

Żeby wesprzeć, pobudzić i odpowiednio ukierunkować naturalną kreatywność świata biznesu i nauki, wiele instytucji w ostatnich tygodniach ogłosiło różnego rodzaju konkursy na granty, głównie w ramach tzw. szybkich ścieżek, czyli przynajmniej częściowo odbiurokratyzowanych procedur.

Na uwagę zasługuje chociażby [inicjatywa Europejskiej Agencji Kosmicznej \(ESA\)](#). We współpracy z włoskim ministerstwem edukacji, w uzgodnieniu z tamtejszą agencją kosmiczną, do 20 kwietnia przyjmowała ona od przedsiębiorstw z 22 państw członkowskich zgłoszenia koncepcji zastosowania technologii kosmicznych, z zakresu nawigacji i komunikacji satelitarnej, oraz satelitarnej obserwacji Ziemi). celem było wsparcie, unowocześnienie, usprawnienia techniczne lub logistyczne w dwóch bardzo ważnych dla funkcjonowania państwa i społeczeństwa obszarach: zdrowia i edukacji. Swoje własne nabory ogłosiły również niektóre narodowe agencje, np. [brytyjska](#).



Fot. 1. Wenecka laguna w czasie i rok przed pandemią (źródło: ESA - modified Copernicus Sentinel data 2019-20, [CC BY-SA 3.0 IGO](#))

Branża kosmiczna to również mocny kandydat do włączenia się w działania w tym zakresie koordynowane przez Komisję Europejską. Z oczywistych względów adresuje ona swoje wezwania wielotorowo, ale wśród narzędzi, którym przypisuje kluczowe znaczenie, znalazły się m.in. programy Copernicus, czy Galileo, a więc europejskie systemy obserwacji Ziemi i nawigacji satelitarnej. Wśród licznych inicjatyw, wydarzeń, naborów wniosków o granty, firmowanych przez instytucje i agencje UE zarządzające poszczególnymi funduszami i obszarami, należy wyróżnić te ogłaszane w ramach Horyzont 2020. Jest to ramowy program w zakresie badań naukowych i innowacji. Już w marcu zapadła decyzja o jego dodatkowym dofinansowaniu, odpowiednich przesunięciach środków i rewizji priorytetów pod kątem skutecznej walki z pandemią. Przykładem na to, że ten temat był na liście ważnych wyzwań stojących przed UE już wcześniej, jest opiewająca na kwotę 5 milionów euro [nagroda Europejskiej Rady ds. Innowacji \(EIC\)](#) w zakresie wczesnego ostrzegania przed epidemią, do której zgłoszenia przyjmowane są od... 26 kwietnia 2018. Termin upływa 1 września br., więc można liczyć, że szansę na wygraną będą mieć rozwiązania, które dotychczas będą bieżącym kryzysu.

Także w Polsce już ruszyły lub zapowiedziane zostały konkursy i przedsięwzięcia mające na celu odpowiedź na czekające nas w związku z epidemią wyzwania. Aktywne w tym temacie są chociażby [Narodowe Centrum Badań i Rozwoju](#), [Narodowe Centrum Nauki](#), czy samorządy

wojewódzkie. Centrum Informacji Kryzysowej Centrum Badań Kosmicznych PAN wraz z firmą Planet Partners prowadzą tzw. [Covid Challenge](#), inicjatywę nakierowaną na rozwiązywanie konkretnych problemów branży medycznej, związanych np. z diagnostyką, sprzętem, sterylizacją i dezynfekcją.

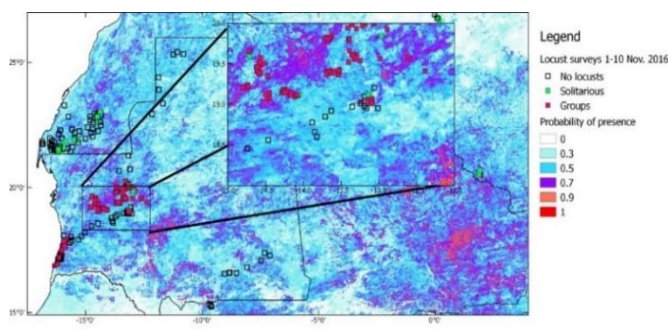
Na szczęście w zaangażowaniu potencjału sektora kosmicznego do walki o zdrowie na naszej planecie nie zaczynamy bynajmniej od zera. O tym, że nie jest to koncepcja nowa, świadczy chociażby aktywność Komitetu ds. Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej (COPUOS), funkcjonującego w ramach ONZ, w tym grupy roboczej, koncentrującej się właśnie na wyzwaniach medycznych, epidemiologicznych itp. W porozumieniu m. in. ze Światową Organizacją Zdrowia (WHO), w ramach przygotowań do konferencji UNISPACE +50 (Wiedeń, 2018 r.), podsumowując dotychczasowe dokonania społeczności międzynarodowej z ostatnich kilku dekad, nakreślono [cele](#) na przyszłość. Przede wszystkim postulowano, rozwój wykorzystania technologii kosmicznych i danych pozyskiwanych za ich pomocą w obszarze zdrowia globalnego. Zaakcentowano wagę kooperacji i dzielenia się informacjami w sytuacjach nagłych, w tym epidemicznych, w kontekście wczesnego ostrzeżenia i odczytywania parametrów środowiskowych. Notabene, UNOOSA, czyli Biuro ONZ ds. Przestrzeni Kosmicznej, w swoim [portalu wiedzy](#) również zbiera wszelkie doniesienia o wykorzystaniu technologii space w walce z COVID-19.

Jak to wygląda lub może wyglądać w praktyce?

Już przed wybuchem bieżącej epidemii [naukowcy wykryli](#) istotną zależność, wynikającą ze specyfiki koronawirusów, również starszych od SARS-CoV-2 odmian, tj. przenoszenia się ze zwierząt, w szczególności dzikich (nieptery, ptaków), na ludzi. Dlatego prawdopodobieństwo infekcji jest znacząco wyższe na obszarach styku dwóch światów: miejsc gospodarowania człowieka i dzikiej przyrody, a w szczególności w sytuacji, w której kolejne skrawki natury są właśnie pochłaniane przez cywilizację, np. przy karczowaniu lasów pod uprawy, wytyczeniu nowych dróg we wcześniej niedostępnych miejscach. Tego typu aktywność można obecnie doskonale, na wielką skalę, monitorować za pomocą zdjęć satelitarnych. Na tej podstawie można dany teren poddawać ściślejszej kontroli epidemiologicznej, rygorom sanitarnym, odpowiednio, alokując limitowane zasoby służb medycznych.

Na podobnej zasadzie identyfikuje się wylewające rzeki, które szczególnie w cieplejszych strefach klimatycznych stają się ogniskiem takich chorób jak np. malaria, przenoszonych za pośrednictwem komarów.

Wracając do wirusa wywołującego COVID-19, świat nauki pracuje

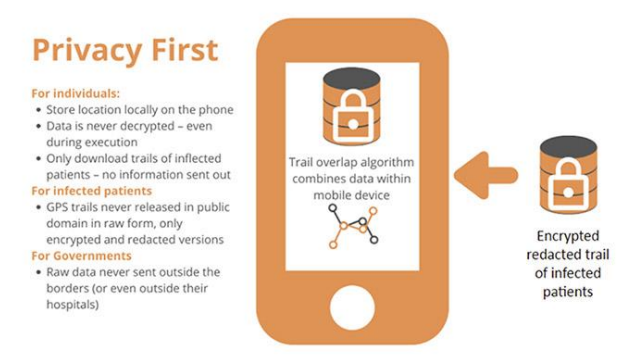


Fot. 2 i 3. Pomiary wilgotności gleby, wykonane z pomocą satelity SMOS, ostrzegły np. przed plagą szarańczy w Mauretanii (źródło: ESA - CIRAD, SMELLS consortium i AOES Medialab)

obecnie intensywnie nad modelem przewidywania występowania nowych fal zachorowań, co będzie kluczowe przynajmniej do momentu wynalezienia i upowszechnienia skutecznej szczepionki. Wysiłki badaczy mocno wspiera technologia, umożliwiającą analizę olbrzymiej ilości danych z rozmaitych źródeł (big data), nakładanie ich na siebie w celu wykrywania prawidłowości. Publikację swojego raportu na ten temat zapowiedziała na przykład [Rita R. Colwell](#), mikrobiolog, profesor z Uniwersytetu Maryland, laureatka między innymi tzw. Wodnego Nobla za przełomowe odkrycia w walce z cholerą, dokonane dzięki monitorowaniu czynników środowiskowych z istotnym wykorzystaniem zdjęć satelitarnych pochodzących z amerykańskiego programu Landsat. Metoda Colwell i jej współpracowników wciąż jest rozwijana i skutecznie stosowana – w 2017 r. w Jemenie pozwoliła wskazać konkretne obszary, na których wystąpią ogniska cholery, z 92 % dokładnością.

Oprócz wyżej opisanych wykorzystania w prognozowaniu, obecność na orbicie satelitów może wspomóc służbę zdrowia także na innym polu – w telemedycynie. To bardzo pożądany kierunek rozwoju systemów leczenia i opieki nad pacjentami, zwłaszcza w obliczu obserwowanego obecnie ich przeciążenia. Gdy zdecydowana większość uwagi i środków jest skupiona na walce z pandemią, nie mniejszym niż ona sama zagrożeniem jest brak wystarczających zasobów – ludzkich i sprzętowych – na „codzienne” radzenie sobie z innymi chorobami, również tymi zdecydowanie bardziej śmiertelnymi, onkologicznymi czy kardiologicznymi. Telemedycyna, a więc świadczenie szeregu usług medycznych na odległość, w dużym stopniu rozwiązuje problem wydolności i efektywności realizujących je podmiotów. Warunkiem koniecznym do sprawnego funkcjonowania telemedycyny jest niezawodna łączność o dużym poziomie przepustowości, a tam, gdzie komunikacyjna infrastruktura naziemna jest słabiej rozwinięta i dostępna, kluczowe znaczenie może mieć właśnie wykorzystanie satelitów. Inicjatywy w tym zakresie są podejmowane od co najmniej dwóch dekad, a polskie podmioty angażują się regularnie w międzynarodowe partnerstwa wdrażające tego typu systemy od lat kilkunastu (np. udział Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w konsorcjum realizującym finansowany przez Komisję Europejską projekt [HEALTHWARE](#), koordynowany przez Thales Alenia Space France).

Najbliższa zwykłemu człowiekowi i najbardziej powszechna w dobie pandemii wykorzystanie technologii kosmicznych jest jednak nawigacja satelitarna i geolokalizacja. Przyzwyczailiśmy się do jej obecności w naszym życiu i np. wygodnej pomocy w podróży. Z drugiej strony,



Fot. 4. Schemat działania aplikacji Safe Paths (źródło: [MIT Media Lab / CC BY 4.0](#))

z perspektywy makro, to potężne narzędzie analityczne, dostarczające informacji o położeniu się lub przemieszczaniu się poszczególnych osób, gromadzeniu się większej liczby ludzi w jednym miejscu. Czas walki z zagrożeniem epidemiologicznym skłonił do sięgnięcia po tego typu instrumenty przez instytucje publiczne. Czynią tak z inicjatywy własnej lub z inspiracji sektora prywatnego, niejednokrotnie szybciej zdolnego podsunąć władzom centralnym, służbom sanitarnym, samorządom, gotowe rozwiązanie. Są one przydatne w zarządzaniu kryzysem, rozpowszechnianiu wiarygodnych informacji, monitorowaniu przestrzegania nakładanych obostrzeń. W ciągu kilku dni od odnotowania w Polsce pierwszych przypadków zachorowań na COVID-19 Ministerstwo Cyfryzacji udostępniło zaprojektowaną przez firmę Take Task S.A. aplikację „Kwarantanna domowa”, do użytkowania której zostali najpierw zachęcani, a później zobligowani wszyscy podlegający obowiązkowej 14-dniowej izolacji. Mechanizm sprawdzający aktualne miejsce

przebywania jest banalnie prosty – użytkownik jest co jakiś czas proszony o zrobienie selfie, przy włączonym module nawigacji. W innych krajach programiści przygotowali [podobne narzędzia](#), wyposażając je w dodatkowe funkcjonalności, np. możliwość identyfikacji osób, z którymi styczność miała osoba zakażona jeszcze w okresie utajonej inkubacji wirusa, np. „StopCovid19” i „DiAry” (Włochy), „Hamagen” (Izrael), „[Private Kit: Safe Paths](#)” (USA, stworzone na Massachusetts Institute of Technology /MIT/).



Fot. 5. Model „telemedycznego” ambulansu, projekt Hispasat i 5G Barcelona (źródło: ESA, A. Franchi)

mogą być rezultaty już rozpoczętych prac nad implementacją do obecnych potrzeb innowacyjnych technologii, a projektowanych z myślą o załogowych misjach kosmicznych. Jednym z przykładów może być nowojorska firma [Air Co](#), biorąca udział w konkursie NASA, którego tematem jest konwersja dwutlenku węgla na związki organiczne, przydatne w przyszłej wyprawie na Marsa. Firma przedstawiła swoją eksperymentalną linię produkcyjną do wytwarzania z CO₂ etanolu, z przeznaczeniem do płynów dezynfekujących dla lokalnych szpitali, gabinetów lekarskich czy posterunków policji. Dość nieoczekiwanie bardzo cenne w perspektywie przymusowej lub dobrowolnej, często długotrwałej izolacji milionów ludzi, okazują się relacje astronautów. Mają oni doświadczenie w przebywaniu przez długi czas w znacznie bardziej ekstremalnych warunkach niż nasza domowa kwarantanna i mogą udzielić [praktycznych wskazówek](#), jak psychicznie i fizycznie sprostać tego rodzaju wyzwaniu, zachowując ciało i umysł w formie.

Dla decydentów, świata biznesu, środowiska naukowego, wszystkich dotkniętych obecnym kryzysem, odpowiedzialnych za minimalizowanie jego skutków, dysponujących zasobami, by z nim walczyć, to dopiero początek długiej drogi. Sektor kosmiczny, który zawsze wyróżniał się intensywnością współpracy, otwartością na wymianę wiedzy i doświadczeń, wielozadaniowością oraz wyobraźnią, może teraz nie tylko z tych cech skorzystać, ale także zainspirować, a może także włączyć do kooperacji firmy i instytucje z innych branż.

Szymon Grych
Polska Agencja Kosmiczna