

# WYKORZYSTANIE ZOBRAZOWAŃ SATELITARNYCH NA RZECZ BEZPIECZEŃSTWA

## WYZWANIE

Bezpieczeństwo narodowe stanowi bardzo złożone zagadnienie, uwarunkowane licznymi czynnikami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Wiele z nich związanych jest z szeroko pojętą świadomością sytuacyjną dotyczącą zarówno działań o zasięgu międzynarodowym (np. konflikty zbrojne, misje humanitarne), jak i tych prowadzonych na terenie kraju np. w sytuacjach kryzysowych czy podczas organizacji imprez masowych. Szczególnie trudne do obserwacji są działania międzynarodowe, takie jak np. denuklearyzacja czy konflikty zbrojne. Aktywności na rzecz bezpieczeństwa narodowego mogą dotyczyć również weryfikacji traktatów czy monitorowania granic. Rozpoznawanie i obserwacja wszystkich tych wydarzeń stanowi duże wyzwanie m.in. ze względu na ich szeroką skalę, rozproszenie przestrzenne, ograniczony czas na pozyskiwanie kompletnej informacji, a także, w wielu przypadkach, ich nieprzewidywalność. Istotnym zagadnieniem bezpieczeństwa kraju jest reagowanie na klęski żywiołowe, podczas i po których szczególne znaczenie ma szybki dostęp do kompletnej informacji o zdarzeniu. Często w przypadku takich nagłych wydarzeń obserwacja tradycyjnymi metodami jest dodatkowo utrudniona z powodu zachmurzenia, zadymienia, skażenia czy zniszczenia szlaków komunikacyjnych.

## ROZWIĄZANIE

W przypadku konfliktów zagranicznych dane satelitarne często stanowią jedyne źródło informacji. Wysokorozdzielcze zobrażenia pozwalają na detekcję środków transportu oraz monitorowanie ich przemieszczania się. Ponadto możliwa jest obserwacja budynków oraz infrastruktury krytycznej dla zachowania ładu wewnętrznego. Z kolei zobrażenia przedstawiające usytuowanie wydarzeń masowych wspomagają opracowanie planów ewakuacyjnych na wypadek wy-

stąpienia nagłej sytuacji kryzysowej. Obrazy satelitarne są również cennym źródłem informacji potrzebnych podczas innych zdarzeń stanowiących zagrożenie dla życia ludności, takich jak np. powodzie, pożary. Pozwalają one na szybki dostęp do aktualnych danych, które mogą wspomagać procesy decyzyjne w sytuacji zagrożenia, usprawniać akcję ratowniczą oraz pozwalać na szybką likwidację skutków po klęsce. Co ważne, zaawansowane technologie teledetekcyjne umożliwiają pozyskiwanie obrazów niezależnie od panujących warunków (np. zachmurzenie, zadymienie).

## WYNIKI I KORZYŚCI

Zobrazowania satelitarne oraz systemy pozycjonowania umożliwiają monitorowanie sytuacji na obszarze zainteresowania w czasie niemal rzeczywistym. Detekcja samolotów i pojazdów na lotnisku pozwala na wykrywanie obiektów nieautoryzowanych na jego terenie (Ryc. 1). Specjalne algorytmy obliczeniowe są w stanie wykryć na obrazie obiekty o określonym kształcie, takie jak samolot czy statek.



Ryc. 1. Detekcja samolotów na Lotnisku Chopina w Warszawie wykonana na podstawie zobrażenia satelitarnego SkySat (źródło: Planet Labs, Inc.)

Wysokorozdzielcze zobrazowania umożliwiają detekcję niezarejestrowanych statków, a także są w stanie uchwycić momenty nielegalnych przeładunków, co służy ochronie bezpieczeństwa wewnętrznego kraju. Obrazy satelitarne mogą znacznie wspomóc działania sektora obronnego w zakresie monitorowania sytuacji międzynarodowej, tak jak miało to miejsce podczas działań wojennych w czasie konfliktu na Ukrainie lub wojny domowej w Syrii (Ryc. 2).



Ryc. 2. Zniszczone Aleppo, Syria, zaobserwowane na zobrazeniach PlanetScope (źródło: Planet Labs, Inc.)

Na wysokorozdzielczych zobrazowaniach satelitarnych zarejestrowano zniszczenia powstałe na lotnisku w Doniecku w trakcie konfliktów. W efekcie tych walk infrastruktura lotniska została doszczętnie zniszczona (Ryc. 3). Sensory satelitarne mogą również rejestrować obszary tajne i niedostępne publicznie, m.in. poligony wojskowe zagranicznych wojsk, jak np. baza treningowa Khmelevka w obwodzie kaliningradzkim, gdzie m.in. toczyły się ćwiczenia wojsk rosyjskich Zapad 2017 (Ryc. 4). Obserwacja takich baz oraz ćwiczeń odbywających się na ich terenie jest kluczowym źródłem danych budującym świadomość sytuacyjną dotyczącą bezpieczeństwa państwa.

Świadomość sytuacyjna podczas toczących się konfliktów międzynarodowych czy nagłych zdarzeń kryzysowych często może być uzyskana wyłącznie na podstawie danych pozyskanych z pułapu satelitarnego. Wczesne wykrywanie zagrożeń pozwala na podjęcie działań ochronnych, ograniczających straty materialne. Wykorzystanie zobrażeń satelitarnych w obszarze planowania kryzysowego może wspomóc przygotowanie rozwiązań na wypadek wystąpienia klęsk żywiołowych lub zagrożenia infrastruktury krytycznej, jak również zapla-



Ryc. 3. Zniszczenia hangaru lotniska w Doniecku (źródło: DigitalGlobe, dostarczone przez European Space Imaging)



Ryc. 4. Obszar szkoleniowy w obwodzie Kaliningradzkim (źródło: DigitalGlobe, dostarczone przez European Space Imaging)

nowanie i wdrożenie rozwiązań mających na celu skuteczną jej ochronę. Z kolei dane satelitarne pozyskiwane podczas oraz po klęskach żywiołowych pozwalają na sprawne zaplanowanie akcji ratunkowych chroniących życie i mienie ludności.

#### INSTYTUCJE POTENCJALNIE ZAINTERESOWANE ROZWIĄZANIEM

- Ministerstwo Obrony Narodowej
- Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji
- Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego
- Agencja Wywiadu
- Służba Wywiadu Wojskowego
- Rządowe Centrum Bezpieczeństwa
- centra zarządzania kryzysowego (wojewódzkie, powiatowe, miejskie itp.)
- siły zbrojne
- policja
- straż pożarna