

# OCENA SKALI POŻARÓW NA ZOBRAZOWANIACH SATELITARNYCH

## WYZWANIE

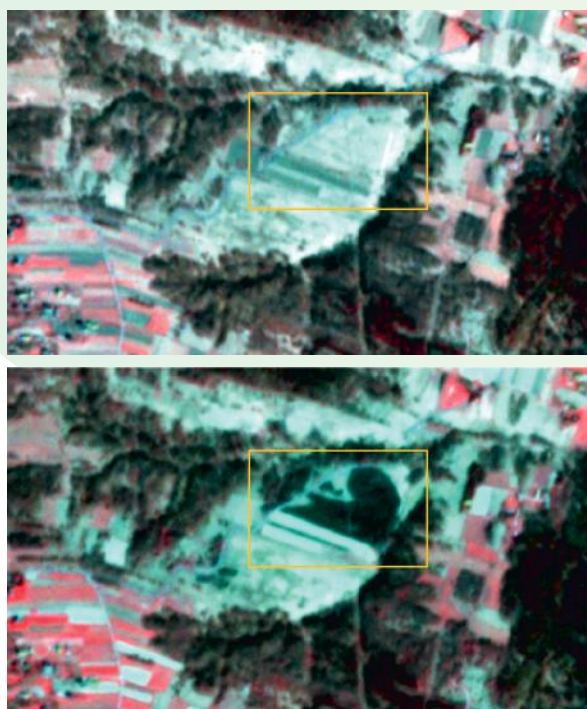
Pożary występujące zarówno na terenach naturalnych, jak i antropogenicznych niosą ze sobą wiele negatywnych konsekwencji dla ludzi, zwierząt i roślin. Ogień jest szczególnie niebezpieczny, gdyż w sprzyjających warunkach bardzo szybko się rozprzestrzenia, uszkadzając siedliska roślin i zwierząt, ludzkie osady, zasoby drewna w lasach oraz niszczy, często bezpowrotnie, bezcenne obszary chronione. Skalę zjawiska potwierdzają dane Głównego Urzędu Statystycznego, według których w Polsce w 2016 r. doszło do ponad 120 tys. pożarów. Każdego roku na wiosnę w wielu gminach w Polsce dochodzi do podpałek traw. Odpowiednie wykrywanie i monitorowanie pożarów pozwoliłoby kontrolować ich zasięg, ocenić skutki i zaplanować działania naprawcze.

## ROZWIĄZANIE

Dane i metody teledetekcyjne mogą być używane do monitorowania pożarów oraz szacowania zmian następujących po nich. W przypadku pożarów wielkoobszarowych dane satelitarne pozwalają zaplanować akcję gaśniczą oraz ewakuacyjną. Ponadto na obszarach po pożarach lasów i traw, zobrażenia satelitarne mogą być wykorzystywane do obserwacji odradzania się roślinności. W takich analizach szczególne znaczenie ma wykorzystanie zakresów spektralnych kanału czerwonego oraz podczerwonego, dzięki którym możliwa jest ocena kondycji roślinności. W detekcji pożarów wykorzystywane są także wskaźniki obliczane w oparciu o wybrane kanały spektralne charakteryzujące się wrażliwością na cechy obszarów wypalonych. W analizach związanych z pożarami mogą być wykorzystywane zobrażenia rejestrowane przez różne sensory, jednak kluczowe znaczenie ma wysoka rozdzielczość czasowa pozwalająca na wykonanie zobrażenia w czasie pożaru lub najpóźniej kilka dni po nim.

## WYNIKI I KORZYŚCI

Zobrazowania satelitarne pozwalają monitorować powierzchnie, które uległy spaleniowi oraz są pomocne w detekcji terenów zagrożonych pożarem. Na poniższych grafikach przedstawiono zobrażenia z obszaru gminy Kalwaria Zebrzydowska, gdzie na wiosnę każdego roku dochodzi do licznych wypaleń (Ryc. 1). Podobny problem występuje w wielu innych gminach w Polsce.



Ryc. 1. Zobrazowania satelitarne PlanetScope w barwach fałszywych pokazujące obszary po pożarach traw; u góry - obraz sprzed pożaru (30.03.2018 r.), u dołu - obraz po pożarze (14.04.2018 r.)  
(źródło: Planet Labs, Inc.)

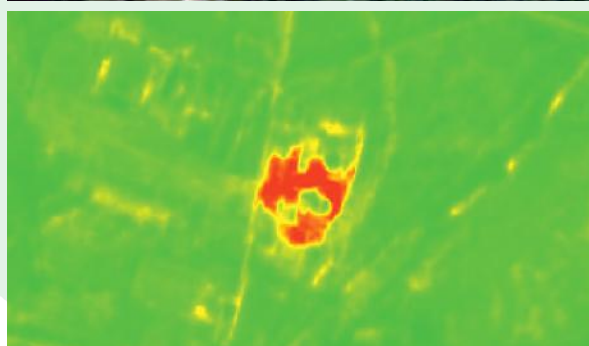
Podczas długich okresów bezdeszczowych, wystąpieniem zapłonu szczególnie zagrożone są ekosystemy leśne, w których na całym świecie dochodzi do licznych pożarów. Płonące lasy Kalifornii zostały zarejestrowane przez sensory umieszczone na satelicie Sentinel-3A (Ryc. 2).



Ryc. 2. Pożar obszarów leśnych zarejestrowany przez Sentinel-3A (źródło: Copernicus Sentinel 2017)

Wysuszone, powalone drzewa bardzo łatwo ulegają zapłonowi. Między innymi w Nadleśnictwie Lipusz spaleni uległ obszar, na którym w 2017 r. doszło do wiatrołomu. Na podstawie zobrazowań satelitarnych określono zasięg pożaru, który zajął powierzchnię prawie 3 ha.

Zobrazowania satelitarne mogą również służyć do analizowania pożarów, które wystąpiły na obszarach zagospodarowanych przez człowieka, takich jak np. wysypiska odpadów (Ryc. 3). Wykorzystując rejestrację w zakresie pasma termalnego oraz krótkofalowej podczerwieni, możliwe jest określenie stadium pożaru, w tym detekcja miejsc wymagających dogaszenia. Ponadto ciągle monitorowanie obiektów obciążonych wysokim ryzykiem wystąpienia samozapłonu (np. hałdy) pozwala na wykrycie takiego zjawiska na bardzo wczesnym etapie i szybkie rozpoczęcie akcji gaśniczej. Dzięki sensorom rejestrującym w paśmie termalnym możliwe jest obliczenie temperatury powierzchni, a tym samym wykrycie zagrożenia pożarowego, co bezpośrednio przekłada się na zapobieganie stratom ekonomicznym. Z kolei zobrazowanie obszaru po wystąpieniu pożaru pomaga w oszacowaniu strat majątkowych.



Ryc. 3. Analiza wykonana na podstawie zobrazowań satelitarnych PlanetScope pozyskanych w trakcie pożaru składowiska opon i odpadów tekstylnych w Trzebini; u góry - zobrazowanie w barwach naturalnych wykonane 28.05.2018 r. podczas dogaszania pożaru, u dołu - wskaźnik BAI (Burn Area Index) obliczony na podstawie zobrazowania po pożarze 1.06.2018 r. (źródło: Planet Labs, Inc.)

#### INSTYTUCJE POTENCJALNIE ZAINTERESOWANE ROZWIĄZANIEM

- Ministerstwo Środowiska
- Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji
- Rządowe Centrum Bezpieczeństwa
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
- wojewódzkie / powiatowe / gminne centra zarządzania kryzysowego
- Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
- regionalne dyrekcje Lasów Państwowych, nadleśnictwa i leśnictwa
- straż pożarna
- urzędy wojewódzkie
- urzędy gmin