

**Patrzą**

**Analizują**

**Pomagają**



fol. D. Frymark



Polsko-norweska inicjatywa bilateralna CoSky jest finansowana w ramach Programu „Sprawy wewnętrzne” realizowanego w ramach Funduszy Norweskich i Funduszy EOG na lata 2014-2021. Program pozostaje w dyspozycji Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji



**Patrzą**

**Analizują**

**Pomagają**

**Chociaż wydawałoby się, że drony są wszechobecne, to ich zastosowanie w zarządzaniu kryzysowym i wsparciu działań kryzysowych wciąż jawi się jako nowinka techniczna. Poniekąd słusznie, lecz głównie ze względu na zmianę sposobu pozyskiwania informacji o sytuacji taktycznej czy operacyjno-strategicznej. W ślad za tym rosną potrzeby informacyjne służb. Jak zatem drony sprawdziły się podczas powodzi we wrześniu 2024 r.?**

Sławomir Kosieliński,  
Fundacja Instytut Mikromakro, droniada.eu

*Latałeś dla nas sześć lat. Byłeś w powietrzu 380 godzin, w tym 110 godzin w kwietniu 2020 roku podczas pożaru na torfowisku Grzędy w Biebrzańskim Parku Narodowym. Wiem, wiem, w swoją ostatnią misję w Łądku-Zdroju poleciałeś w cholernie trudnych warunkach. Łało okrutnie, lecz dzielnie pokazywałeś, co widać z nieba. Wykonałeś zadanie. I gdy już miałeś lądować, obróciłeś się o 90 stopni i zaczęteś trząść się na boki. Musiałem sprowadzić Cię na ziemię w trybie ATTI<sup>1</sup>. Tam okazało się, że doszło do śmiertelnego spięcia w silniku. Już nie polecisz na akcję, strażacki dronie DJI Matrice 200.*

Tak mógłby wyglądać pożegnalny list do konstruktorów tego drona od mł. bryg. Stefana Ostrowskiego, koordynatora wojewódzkiego bezzałogowych statków powietrznych w Komendzie Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Białymstoku.

Stefan Ostrowski przyjechał do Łądku-Zdroju w poniedziałek wieczorem 16 września. Następnego dnia przystąpił do akcji. Latał wspomnianym wyżej w pełni profesjonalnym DJI Matrice 200 oraz półamatorskimi DJI Mini Pro 3 pro i DJI Air2s. – Okazało się, że większość zadań dało się spokojnie wykonać za pomocą tych mniejszych maszyn. – wyjaśnia. – Może w deszcz bym ich nie wypuścił, lecz do obserwacji i robienia zdjęć wystarczyły. Poza tym szybciej dało się nimi wystartować chociażby z ręki.

<sup>1</sup> Tryb Attitude wyłącza wizyjne systemy wspomagania pozycjonowania oraz pozycjonowanie GPS. Pilot prowadzi zatem drona bez pomocy automatycznych korekt, musząc ręcznie kontrolować wpływ wiatru i prędkość opadania.

W Łądku-Zdroju przetrwał też most św. Jana - kamienny dwuprzęsłowy most na Białej Łądeckiej zbudowany w 1565 r. z kamienia łamanego przy użyciu spoiwa wapiennego z dodatkiem białek z kurzych jajek. Lecz woda zmyła z niego kamienne barierki i całą nawierzchnię oraz osiemnastowieczną figurę św. Jana Nepomucena.

fot. S. Ostrowski



Rynek w Łądku-Zdroju po przejściu fali powodziowej.

fot. S. Ostrowski



Powyżej Łądku-Zdroju leży Stronie Śląskie. To tam 15 września (niedziela) o godzinie 10.35 pękła tama na zbiorniku przeciwpowodziowym na rzece Morawka. Ogromna fala uderzyła w budynki najpierw w Stroniu, potem wlała się do Białej Łądeckiej, którą dotarła do Łądku-Zdroju, następnie zaś pomknęła ku Nysie Kłodzkiej, w tym do Kłodzka, wszędzie powodując gigantyczne zniszczenia.

fot. S. Ostrowski



## Co widać ze 120 metrów?

Powyżej Łądko-Zdroju leży Stronie Śląskie. To tam 15 września (niedziela) o godzinie 10.35 pękła tama na zbiorniku przeciwpowodziowym na rzece Morawka. Ogromna fala uderzyła w budynki najpierw w Łądko-Zdroju, potem wlała się do Białej Łądeckiej, którą dotarła do Stronia, następnie zaś pomknęła ku Nysie Kłodzkiej, w tym do Kłodzka, wszędzie powodując gigantyczne zniszczenia.

W niedzielę Łądek-Zdrój pokryło już błoto, szlam i żwir. Tkwiły w nim różne sprzęty domowe, fragmenty drzew, kładek i płotów. Widać było złamane na pół domy, które ujawniały, co w sobie kryły poszczególne pokoje np. stoły, kredensy albo sofy.

– Pierwszym zadaniem było określenie stanu zniszczeń – wspomina Stefan Ostrowski. – Nasze kamery potwierdziły, że z 10 mostów ocalał tylko jeden, którym mogły przejeżdżać ciężkie pojazdy.

Owszem, przetrwał też most św. Jana – kamienny dwuprzęsłowy most na Białej Łądeckiej zbudowany w 1565 r. z kamienia łamanego przy użyciu spoiwa wapiennego z dodatkiem białek z kurzych jajek. Lecz woda zmyła z niego kamienne barierki i całą nawierzchnię oraz osiemnastowieczną figurę św. Jana Nepomucena.

Tego praskiego spowiednika zrzucano z mostu Karola w Pradze do Wełtawy 20 marca 1393 r., ponieważ nie chciał ujawnić królowi Wacławowi IV grzechów jego małżonki. Po swojej śmierci został patronem mostów, świętym chroniącym pola i zasiewy przed suszą oraz powodzią. Tym razem nie pomógł.

Miasto było odcięte od świata, pozbawione bieżącej wody, prądu i łączności telefonicznej. Żeby można było nieść skutecznie pomoc, należało na bieżąco uaktualniać informacje o przejezdności dróg. – Z jednej strony przekazywaliśmy obraz z drona do wrocławskiego sztabu głównego, z drugiej strony sprawdzaliśmy, ile pojawiło się wyrw w drogach i czy da się tamtędy przejechać ciężkim sprzętem.

Gdy woda opadła, można było przystąpić do mapowania terenu i określenia skali zniszczeń. Stefan Ostrowski wykorzystał do analiz geoinformacyjnych OpenDroneMap – zestaw narzędzi do fotogrametrii typu open source, który umożliwia przetwarzanie zdjęć z drona na mapy i modele 3D. Notabene oprogramowanie zainstalowano na serwerze w Komendzie Głównej PSP, aby każdy pilot mógł zdalnie przetwarzać pozyskane obrazy. A gdyby straż dysponowała własnym, jednolitym systemem wizualizacji zdarzeń łączącym zobrazowania satelitarne i dronów?

## Głuchołazy pod wodą

Wrześniowa powódź swoją siłą i brutalnością dorównała i czasem wręcz przebiła poziom wyznaczony w lipcu 1997 r. Ponadto zaatakowała jednocześnie kilkanaście rejonów dorzecza Odry, w tym Kotlinę Kłodzką, rejon Głuchołaz i Raciborza.

Rano w niedzielę 15 września woda Białej Głuchołaskiej przelała się przez wały broniące Głuchołaz i zalała miasto. Rozpoczęła się ewakuacja. Pod wodą znalazł się rynek. Lecz to nie był największy problem.

Biała Głuchołaska niosła z gór drzewa. Uderzyły w tymczasowy most w Głuchołazach. Drewniana konstrukcja runęła do wody i popłynęła w stronę nowego mostu, który Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) miała oddać do użytku w 2025 roku. Zniszczeniom uległy także domy wzdłuż rzeki – ulice Andersa i Jana Pawła II. Miasto wyglądało tak jakby przetoczył się co dopiero front. Straty oszacowano prawie

Most św. Jana na Białej  
Łądeckiej na ekranie  
aparatury drona.

fot. S. Ostrowski

Poniżej mł. asp. Kamil  
Zwoliński, KW PSP  
w Białymstoku podczas  
akcji

fot. S. Ostrowski

Obok ładowanie urządzeń  
na tle zniszczonego  
mostu św. Jana.



na 1 mld złotych. Lecz zanim przystąpiono do odbudowy należało usunąć muł, gruz, śmieci i szlam. I jednocześnie zapewnić dostawy czystej wody i energii elektrycznej. Właśnie wówczas nadciągnął drugi rzut pomocy – do akcji wkroczyli m.in. strażacy z Chojnic i Gdańska.

– Przyjechaliśmy do Głuchołaz 19 września (czwartek) ok. 22.00. Następnego dnia przystąpiliśmy do akcji. Mieliśmy do dyspozycji DJI Matrice 210 i DJI Mini 3 Pro. Po pewnym czasie dołączył do nas ze swoimi DJI M300, DJI M30T oraz DJI Mavic 3T Maciej Górski z TPI sp. z o.o. – wspomina mł. bryg. Robert Węsierski, koordynator wojewódzki bezałogowych statków powietrznych w Komendzie Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku.

Aż się prosiło zapytać, co zobaczył, podczas pierwszego lotu w Głuchołazach. Doskonale to pamiętał.

– Woda w zmienionym korycie rzeki sunęła wprost na farmę fotowoltaiczną. Tego nie da się zapomnieć. – opowiada.

W mieście ocalał tylko jeden most na terenie zakładów Schattdecor – producenta folii finish i lakierów dla przemysłu meblarskiego. Chociaż woda dostała się do hali produkcyjnej, magazynu i biur, to firma nie odwróciła się od miasta i udostępniła swój wewnętrzny most im. Jana Pawła II na potrzeby akcji ratunkowej. Dzięki temu strażacy, wojsko i inne służby mogły w miarę skutecznie działać. – Siłą rzeczy musiałem zadbać o przejezdność tej drogi. Tworzyły się wielominutowe korki. Obserwacja ruchu pojazdów z drona stała się początkowo jednym z głównych zadań dla naszych pilotów – tłumaczy st. bryg. Błażej Chamier Ciemiński, zastępca Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP w Gdańsku, który został oddelegowany do Głuchołaz do koordynacji akcji.

– Dochodziły do tego obloty wokół kolektora ściekowego czy też patrolowanie koryta rzeki. A ta osadzała gigantyczne masy piasku w miejscach, w których nigdy jego nie było – dodaje Robert Węsierski. Wreszcie po dwóch dobach mogliśmy przystąpić do mapowania terenu i sporządzania analiz geoprzestrzennych. Szczególną naszą uwagę skupiliśmy na zniszczeniach przy głuchołaskim wodospadzie i zerwanym moście w ciągu ulicy Sikorskiego koło rynku.

W ocenie Błażeja Chamiera Ciemińskiego były to informacje bezcenne, znacząco przyspieszające proces decyzyjny. – Bez dronów bylibyśmy skazani na wielogodzinne oczekiwanie na meldunki naszych strażaków, którzy czasami wręcz pieszo musieliby się dostać w interesujący nas region. A tak, dron startował i po chwili mieliśmy obraz sytuacji taktycznej na ekranie.

Nowością, która bardzo się sprawdziła w tej akcji była specjalna przyczepa przygotowana przez OSP Chojnice pod kątem działań zespołu dronowego. Było w niej miejsce pracy dla pilotów dronów, własne źródło zasilania i duży monitor, na którym można było porównywać zdjęcia sprzed i po powodzi. – Uważam, że odtąd zespoły dronowe muszą mieć własny pojazd wzorowany na tzw. kompanijnym mobilnym stanowisku dowodzenia i łączności. To podstawa dobrze zorganizowanej i przemyślanej pracy strażackich pilotów dronów. Teraz musiała wystarczyć ta przyczepa, dzięki czemu Robert Węsierski i ogn. Krzysztof Lieder (Komenda Miejska PSP w Gdańsku) mogli uruchomić renderowanie obrazów na swoich komputerach, po czym je spokojnie zostawić i ruszyć na kolejne patrole – przypomina Błażej Chamier Ciemiński.

Nowością, która bardzo się sprawdziła w tej akcji była specjalna przyczepa przygotowana przez OSP Chojnice pod kątem działań zespołu dronowego. Było w niej miejsce pracy dla pilotów dronów, własne źródło zasilania i duży monitor, na którym można było porównywać zdjęcia sprzed i po powodzi.

fot. B. Chamier Ciemiński



Piloci w przyczepie dronowej.

fot. B. Chamier Ciemiński

Na pierwszym planie asp. Karol Górniewicz z Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej w Chojnicach, z tyłu Maciej Górski z TPI sp. z o. o. w drodze na miejsce lotów.

fot. D. Frymark





## Co widać z 500 metrów?

Gdyby w powietrzu były tylko drony strażackie, latanie byłoby całkiem proste. Tymczasem nad Łądkiem-Zdrojem czy też Głuchołazami zaroilo się od wszelkiej maści statków powietrznych różnych użytkowników: śmigłowców wojskowych, policyjnych, straży granicznej, Lotniczego Pogotowia Ratunkowego, bezzałogowców Wojsk Obrony Terytorialnej, samorządowych, mediów i osób prywatnych.

Mniej więcej do 120 metrów AGL latały drony Stefana Ostrowskiego i Roberta Węsierskiego. Pułap 500 metrów opanowały bezzałogowe płatownice FlyEye. 16 września zaczęły latać dwie maszyny z 12. Wielkopolskiej i 8 Kujawsko-Pomorskiej Brygad Obrony Terytorialnej. Dwa dni później włączył się w akcję zespół dronowy ich producenta spółki Flytronic.

– Skupiliśmy się na monitorowaniu przejścia fali powodziowej i transmitowaniu obrazu online do wrocławskiego centrum dowodzenia z okolic Łądko-Zdroju – wspominają piloci z Flytronica. – Następnie sukcesywnie podążaliśmy za falą w dół Nysy Kłodzkiej i Odry aż do Kostrzyna w woj. lubuskim.

Dostarczanie informacji operacyjno-strategicznych z pułapu 5000 metrów wzięt na siebie Bayraktar T2B z 12. Bazy Bezzałogowych Statków Powietrznych w Mirosławcu. Szczególnie przydawał się nocą, gdy nie można było pozyskiwać optycznych zobrażeń satelitarnych.

I jak zapanować nad tyloma „ptaszkami” w powietrzu?

– Początkowo próbowaliśmy zarządzać przestrzenią dla dronów, tworząc sześć stref geograficznych nad miastami dotkniętymi powodzią: Głuchołazami, Prudnikiem, Nysą, Kłodzkiem, Łądkiem-Zdrojem i Paczkowem. Ale jak piloci załogowych statków powietrznych zaczęli je nagminnie ignorować, uznaliśmy to rozwiązanie za nieskuteczne i zaczęliśmy tworzyć tzw. strefy R (Restricted). W sumie ustanowiliśmy 32 strefy R poprzez aplikację DSS Służby<sup>2</sup>, w których żaden śmigłowiec, samolot, kopter czy bezzałogowy płatewiec nie mógł operować bez naszej zgody – mówi kpt. Marcin Klecz, krajowy koordynator bezzałogowych statków powietrznych w Komendzie Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

Generalnie piloci przestrzegali zasad i informowali telefonicznie zarządzających strefą o swoich lotach. – Osobiście zarządzałem 24 strefami R. Dziennie odbierałem po 600–700 telefonów z prośbą o zgodę na latanie tam. Teraz już wiem, że następnym razem należy delegować zarządzanie strefami na poziom koordynatorów wojewódzkich – przyznaje Marcin Klecz.

Nie udało się jednak uniknąć różnych incydentów związanych z naruszaniem stref R przez pilotów załogowych statków powietrznych. Byli to głównie piloci wojskowi, ale też paralotniarze i piloci samolotów sportowych.

– Nasza strefa pozwalała na loty do 1100 ft. (335 metrów AGL). Aż tu nagle, gdy prowadziliśmy misję, pojawił się ni stąd ni zowąd czeski dolnopłat BRM Aero Bristell. Niby go widziałem we Flightradar, lecz jego transponder co chwila tracił zasięg. Pokręcił się nad Głuchołazami i wrócił potem do siebie, nieświadom, ile posłaliśmy za

<sup>2</sup> Dynamic Safety & Security – Służby. To aplikacja Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej umożliwiająca instytucjom państwowym składanie elektronicznych wniosków o wprowadzanie natychmiastowych i tymczasowych ograniczeń w dostępie do przestrzeni powietrznej w związku z prowadzonymi działaniami w zakresie ratownictwa, zapewniania porządku publicznego lub bezpieczeństwa państwowego.

Zerwany most w ciągu ulicy Sikorskiego koło rynku w Głuchołazach.

fol. K. Lieder i R. Węsierski



Na podkład satelarny nałożono zdjęcie z drona obrazujące zmiany w okolicach kolektora ściekowego w Głuchołazach.

fol. K. Lieder i R. Węsierski



Analiza stanu mostów na Białej Głuchołaskiej.

fol. K. Lieder i R. Węsierski



nim „uprzejmych wiązańek słownych” – przypomina Robert Węsierski. Jego zdaniem największym problemem był kontakt z pilotami General Aviation (GA), którzy byli niewidoczni dla Służby Informacji Powietrznej (FIS) oraz pilotami wojskowymi, totalnie lekceważącymi przepisy cywilne.

– W trakcie wykonywania lotów, zdarzyło nam się kilka bliższych spotkań z parolotniarzami, zbłąkaną awionetką czy wojskowym śmigłowcem – opowiadają piloci Flytronic S.A. – W takiej sytuacji nie pozostało nam nic innego jak zachować zimną krew i tak dobierać kierunek oraz wysokość lotu aby uniknąć potencjalnego zderzenia. Nie mieliśmy pewności czy pilot w ogóle nas widzi i zdaje sobie sprawę, że coś tam jeszcze lata. Jak można być tak nieodpowiedzialnym?!

Marcin Klecz w czasie swojego dyżuru dostał telefon od pilota drona strażackiego, który patrolował Jezioro Nyskie. Zawisł tam na 40 m AGL, gdy nagle usłyszał jak nadlatują poniżej 120 metrów dwa śmigłowce Black Hawk i jeden Mi-17. Nie wiedział o nich ani policyjny koordynator lotniczy ani Flightradar. To były wojskowe maszyny.

– Myślę, że jak PSP jest służbą wiodącą podczas jakiegoś zdarzenia i bierze na siebie zarządzanie przestrzenią powietrzną, to każda inna służba państwowa, łącznie z wojskiem, musi tego przestrzegać, nie mówiąc już o cywilach. Trzeba to dopracować – mówi Marcin Klecz.

Oficjalnie piloci GA nie mają obowiązku nawiązywania łączności radiowej z FIS w przestrzeni klasy G, czyli od 0 metrów AMSL do 2900 m AMSL (czyli nad średni poziom morza). Owszem, FIS prosi i zachęca do nawiązywania łączności z nimi bądź przynajmniej pozostawania na nasłuchu, lecz „podniebni kowboje” często mają w głębokim poważaniu lotnicze obyczaje i bezpieczeństwo. Potem się dziwią i żorzeczą, że jakieś latające roboty przecięły im drogę. Ta nierównowaga informacyjna musi się wreszcie skończyć.

Brakuje tutaj odwagi politycznej po stronie EASA (Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego), która narzuca na loty dronami ekstremalne wymogi, lecz nie chce wymusić na pilotach GA konieczności posługiwania się transponderami, nie mówiąc już o obowiązku utrzymywania łączności radiowej z FIS.

– Gorzej, że konieczność dwustronnego korzystania z radia lotniczego przez pilotów dronów nie znajduje zrozumienia w Urzędzie Komunikacji Elektronicznej (UKE) – ubolewa Marcin Klecz (vide „Łączność dla dronów”).

## Co widać z kosmosu?

– Chcę podejmować decyzje dzięki aktualnym i wiarygodnym danym. Podczas powodzi w Czechach w 2002 r. musiałem sam obejść zalany teren. Zajęło mi to prawie 5 godzin. Natomiast we wrześniu w Głuchołazach mogłem skorzystać z opracowań satelitarnych Centrum Informacji Kryzysowej Centrum Badań Kosmicznych PAN i przede wszystkim z oblotów dronami zalanych terenów. To radykalnie przyspieszyło niesienie pomocy – tłumaczy Jan Ziobro, zastępca dyrektora Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego w Rzeszowie, który został oddelegowany do wsparcia akcji przeciwpowodziowej na Dolnym Śląsku.

– Każdy nagrany materiał z drona, każda analiza geoinformacyjna poprawiała naszą świadomość i sprawność w podejmowaniu decyzji – dodaje.

Gdy woda zaczęła opadać, przystąpiono do szacowania strat. – Wykorzystaliśmy do tego jako dane podkładowe różnego rodzaju dane wektorowe jak budynki, punkty

Sprzątanie koryta Białej Głuchołaskiej przy zniszczonym moście.

fot. K. Lieder i R. Węsierski



Dochodziły do tego obloty wokół kolektora ściekowego czy też patrolowanie koryta rzeki. A ta osadzała gigantyczne masy piasku w miejscach, w których nigdy go nie było.

fot. K. Lieder i R. Węsierski

Nasza strefa pozwalała na loty do 1100 ft. (335 metrów AGL). Aż tu nagle, gdy prowadziliśmy misję, pojawił się ni stąd ni zowąd czeski dolnołot BRM Aero Bristell. Niby go widziałem we Flightradar, lecz jego transponder co chwila tracił zasięg. Pokręcił się nad Głuchołazami i wrócił po chwili do siebie, nieświadom, ile posłałmy za nim „uprzejmych wiązańek słownych”.

fot. R. Węsierski

Private owner  
flightradar24  
NGS  
OK-2  
N/A NOT AVAILABLE  
N/A NOT AVAILABLE  
ACTUAL 10:19 AM ESTIMATED  
AIRCRAFT TYPE (NGS)  
BRM Aero Bristell LSA  
REGISTRATION COUNTRY OF REG.  
SERIAL NUMBER (MSN) AGE  
Recent OK-2 flights  
BAROMETRIC ALT. 1,400 ft  
VERTICAL SPEED



adresowe, ile osób tam mieszkało, wreszcie gdzie były obiekty zabytkowe, drogi czy mosty. Na to nałożono aktualne zobrazowania satelitarne. W ten sposób radykalnie przyspieszyliśmy przyznawanie odszkodowań. Wystarczyło sprawdzić adres wnioskodawcy, czy jego nieruchomość była pod wodą – zachwała takie wsparcie geoinformacyjne Krzysztof Kuriata, dyrektor Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Warmińsko-Mazurskiego Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie, które wspierał akcję w Kotlinie Kłodzkiej.

– Im lepsze i szybciej pozyskane dane, to większa oszczędność sił i środków. Przecież musiałem zatwierdzać lub opiniować po kilkaset decyzji dziennie. Rzut oka na obraz z drona lub z satelity znacząco ułatwia i przyspiesza proces decyzyjny – wyjaśnia.

Codziennie przyjeżdżała inna ekipa inspektorów nadzoru budowlanego, którzy musieli wstępnie oznaczyć stan budynków: nadają się do zamieszkania, konieczny jest generalny remont lub nie obejdziesz się bez rozbiórki. Gdyby posługiwali się tabelką w excelu, wlokłoby się to w nieskończoność. – A tak dostali od nas fotomapę, na której mogliśmy zaznaczać zniszczenia – wskazuje Krzysztof Kuriata.

### Inwestycja w przyszłość

Jak zatem powinien wyglądać w przyszłości obieg informacji podczas sytuacji kryzysowej? Zobrazowania satelitarne byłyby bazą dla dużych obszarów. Do jednego systemu na poziomie Krajowego Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności w Komendzie Głównej Państwowej Straży Pożarnej trafiałyby punktowe zobrazowania z dronów z różnych pułapów. W zależności od potrzeb centrum dowodzenia i analitycy w terenie mogliby się odwoływać do różnych warstw informacyjnych i porównywać zmiany. Im więcej dronów strażackich i innych, a także systemów satelitarnych oraz dodatkowych źródeł informacji, tym rośnie potrzeba ujednoczenia systemu. Warto i trzeba w to zainwestować.

### Łączność dla dronów

Wykorzystanie każdego urządzenia radiowego, nadawczego lub nadawczo-odbiorczego, w służbie radiokomunikacyjnej lotniczej (również radiotelefonu przenośnego), wymaga posiadania pozwolenia radiowego na podstawie uzyskanego świadectwa operatora urządzeń radiowych. Takie pozwolenie przyznaje Prezes UKE.

Ale aktualne przepisy rozróżniają tylko pokładowe stacje lotnicze i stacje lotniskowe (naziemne). A co miałyby być znakiem wywoławczym, tożsamym ze znakiem rozpoznawczym statku powietrznego, w przypadku dronów? Brakuje nowej kategorii dla operatorów i pilotów robotyki powietrznej. Być może wystarczyłoby uznać, że pilot drona i jego urządzenie radiowe jest tożsame z stacją lotniskową, tyle że o mobilnym statusie. W obecnym porządku prawnym lokalizację lotniczych urządzeń naziemnych poza lotniskiem określa się za pomocą adresu lub współrzędnych geograficznych. Mogłoby to wystarczyć, gdyby nie to, że pilot drona zmienia swoją pozycję czasem co pół godziny.

## Drony w akcji przeciwpowodziowej

### DJI MINI 3 PRO



Cechuje się rozszerzonym zakresem inteligentnych funkcji, transmisji wideo oraz systemów obrazowania i czujników. Waży 249 gram. Czas pracy wynosi do 34 minut. Mini 3 Pro został również wyposażony w obsługę 3–kierunkowego wykrywania przeszkód oraz udoskonalony system APAS 4.0 (Advanced Pilot Assistance Systems). Umożliwia stabilny przekaz wideo na żywo z odległości nawet do 8 km Jego prędkość w warunkach bezwietrznych sięga 21,6 km/h.

#### Zadania podczas powodzi

- Obrazowanie sytuacji taktycznej
- Dokumentacja foto–wideo

#### Użytkownicy w czasie akcji

- Państwowa Straż Pożarna
- Ochotnicza Straż Pożarna

#### Producent

- DJI, Chiny

### DJI AIR 2S



DJI Air 2S to przenośny dron, który dzięki składanej konstrukcji i wadze około 600 g może brać udział w bardziej zaawansowanych misjach. Wyróżnia się dużą matrycą 1/1.7", która zapewnia doskonałą jakość ujęć. Nagrywa filmy 5.4K/30FPS i robi zdjęcia 20 MP. Natomiast czterokierunkowe wykrywanie przeszkód oraz zaawansowany system AirSense pozwalają skupić się na zadaniu. DJI Air 2S ma także wbudowany system AirSense informujący o znajdujących się w okolicy helikopterach i samolotach. Odbiera on nadawane przez nie sygnały ADS-B i na tej podstawie oznacza na mapie ich lokalizacje. Wysyła też wizualne i dźwiękowe ostrzeżenia w aplikacji DJI Fly.

#### Zadania podczas powodzi

- Obrazowanie sytuacji taktycznej
- Dokumentacja foto–wideo
- Transmisja wideo online z nadzorem nad niebezpiecznymi miejscami

#### Użytkownicy w czasie akcji

- Państwowa Straż Pożarna
- Ochotnicza Straż Pożarna

#### Producent

- DJI, Chiny

### DJI Matrice 200



To profesjonalny model przemysłowy, który sprawdza się m. in. w inspekcjach, pracach geodezyjnych, poszukiwawczych i ortofotomapach. Silniki bezszczotkowe zostały zoptymalizowane pod kątem pracy z 17–calowymi śmigłami, co zapewnia stabilność lotu, nawet przy silnym wietrze. Zasilanie odbywa się za pomocą dwóch akumulatorów, które dodatkowo ogrzewają cele ogniwa podczas lotu w niskich temperaturach. Zamknięta, doszczelniona konstrukcja zapewnia odporność na deszcz i zanieczyszczenia (stopień ochrony IP – 43), dzięki czemu można latać nawet w bardzo trudnych warunkach pogodowych. Max. masa startowa: 6.14 kg.

#### Zadania podczas powodzi

- Mapowanie terenu
- Fotogrametria niskopulapowa
- Transmisja wideo online
- Dokumentacja foto–wideo

#### Użytkownicy w czasie akcji

- Państwowa Straż Pożarna
- Ochotnicza Straż Pożarna
- Policja

#### Producent

- DJI, Chiny

**Turniej „Fly to Rescue” o Puchar Komendanta Głównego PSP**

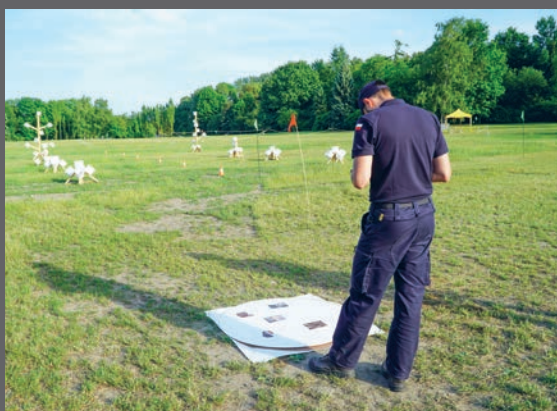
**Kto szybciej znajdzie obrazy wskazanych do odszukania osób lub przedmiotów ukrytych w wiadrach, ten wygrywa i przechodzi do kolejnej rundy konkurencji.**

Zapraszamy do udziału w turnieju „Fly to Rescue” o Puchar Komendanta Głównego PSP od 5 do 7 czerwca 2025 r. (czwartek – sobota) na lotnisku Gliwice–EPGL podczas XII Droniady GZM (droniada.eu).

Rozstawimy tam trzy równoległe tory. Mają one po 30 m długości i 10 m szerokości w odstępach co 10 m. Na każdym torze ustawiamy po 25 wiader. Mogą być one ukryte w beczkach, stać na rusztowaniach, albo na drewnianych stojakach. Do wiader włożymy po 10 obrazków / przedmiotów, które należy znaleźć oraz 15 niepodlegających poszukiwaniom.

- W czwartkowych eliminacjach do piątkowej rundy przejdzie 32 zawodników na podstawie osiągniętego wyniku.
- Po piątkowych lotach prawo do startu w sobotnich ćwierćfinałach uzyska 16 pilotów.
- W półfinałach spotka się ośmiu zawodników, którzy osiągnęli najlepszy wynik pod względem właściwego rozpoznania ukrytych obiektów i uzyskanego czasu.
- W półfinałach i finałach wygrywa lepszy z pary. Kto będzie mistrzem? Kto wygra Puchar Komendanta PSP?
- W eliminacjach okazywane zdjęcia są identyczne z tymi, co ukryte w wiadrach. Natomiast w półfinale i finale zdjęcia różnią się ujęciem np. osoba jest okazana na zdjęciu formalnym, zaś w wiadrze ukryjemy jej zdjęcie w terenie wraz z jej krótkim opisem np. ubioru.

Rejestracja zawodników via droniada.eu. Udział w tej konkurencji jest bezpłatny. Warto wystartować!

**Fly to rescue 2024.**

Startuje por. mar. Łukasz Grzyb z Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni.

## DJI MATRICE 350 RTK



Matrice 350 pozwala na korzystanie z całkowicie nowego systemu transmisji wideo i bardziej wydajnych akumulatorów. Czas lotu wynosi do 55 minut. Dodatkowo nowa funkcja DJI O3 Enterprise Transmission daje użytkownikom możliwość trójkanałowej transmisji wideo na żywo na odległość 20 km. Stopień ochrony IP drona Matrice 350 RTK został podniesiony z IP45 do IP55, co pozwala na loty w silnym deszczu. Ponadto kamera FPV została ulepszona aby poprawić nawigację oraz zwiększyć bezpieczeństwo lotów w gorszych warunkach oświetleniowych.

### Zadania podczas powodzi

- Mapowanie terenu
- Fotogrametria niskopulapowa
- Transmisja wideo online
- Dokumentacja foto-wideo

### Użytkownicy w czasie akcji

- Państwowa Straż Pożarna
- Ochotnicza Straż Pożarna
- Policja

### Producent

- DJI, Chiny

## BEZZAŁOGOWY SYSTEM POWIETRZNY FLYEYE



Wielozadaniowy bezzałogowy system powietrzny FlyEye to zaawansowane, całkowicie polskie rozwiązanie. Sprawdzony w warunkach bojowych BSP może być używany do obserwacji pola walki, kierowania artylerią, retransmisji sygnału, patrolowania granic lub monitorowania infrastruktury krytycznej.

Modułowa budowa FlyEye pozwala na przygotowanie bezzałogowca do startu oraz złożenie go po lądowaniu w czasie krótszym, niż dziesięć minut. Sam start odbywa się automatycznie, BSP wypuszczany jest „z ręki” operatora. FlyEye charakteryzuje się bardzo niskim obciążeniem logistycznym obsługi. Do startu nie jest potrzebny żaden sprzęt wspomagający w postaci wyrzutni lub pneumatycznej katapulty. Lądowanie może nastąpić w dowolnym terenie. Znacząco zmniejsza to masę transportowanego zestawu. Start BSP FlyEye można przeprowadzić z dowolnego miejsca, nawet z pokładu niewielkiej jednostki pływającej.

### Zadania podczas powodzi

- Obrazowanie operacyjne
- Transmisja wideo online
- Dokumentacja foto-wideo

### Użytkownicy w czasie akcji

- Wojska Obrony Terytorialnej
- Zespół dronowy Flytronic S.A.

### Producent

- Flytronic S.A., Polska

## BAYRAKTAR TB2



Bayraktar TB2 to taktyczny bezzałogowy system rozpoznawczo-uderzeniowy (BSR-U), zdolny do prowadzenia zadań obserwacyjnych i rozpoznawczych (ISR) oraz misji bojowych z wykorzystaniem uzbrojenia naprowadzanego laserowo, przenoszonego na czterech punktach podwieszonych pod skrzydłami. Bayraktar TB2 został wyposażony w system awioniki umożliwiający w pełni automatyczne kołowanie, start, przelot i lądowanie. Dron ma 6,5 metra długości oraz 12 metrów rozpiętości. Osiąga długotrwałość lotu do 27 godzin. Masa startowa drona to 650 kilogramów, a maksymalna prędkość to około 220 km/h.

### Zadania podczas powodzi

- Obrazowanie operacyjno-strategiczne
- Transmisja wideo online
- Monitoring nocą

### Użytkownicy w czasie akcji

- 12 Baza Bezzałogowych Statków Powietrznych w Mirosławcu

### Producent

- Baykar Makina Sanayi ve Ticaret A.S., Turcja





## Analizy

# geoinformacyjne

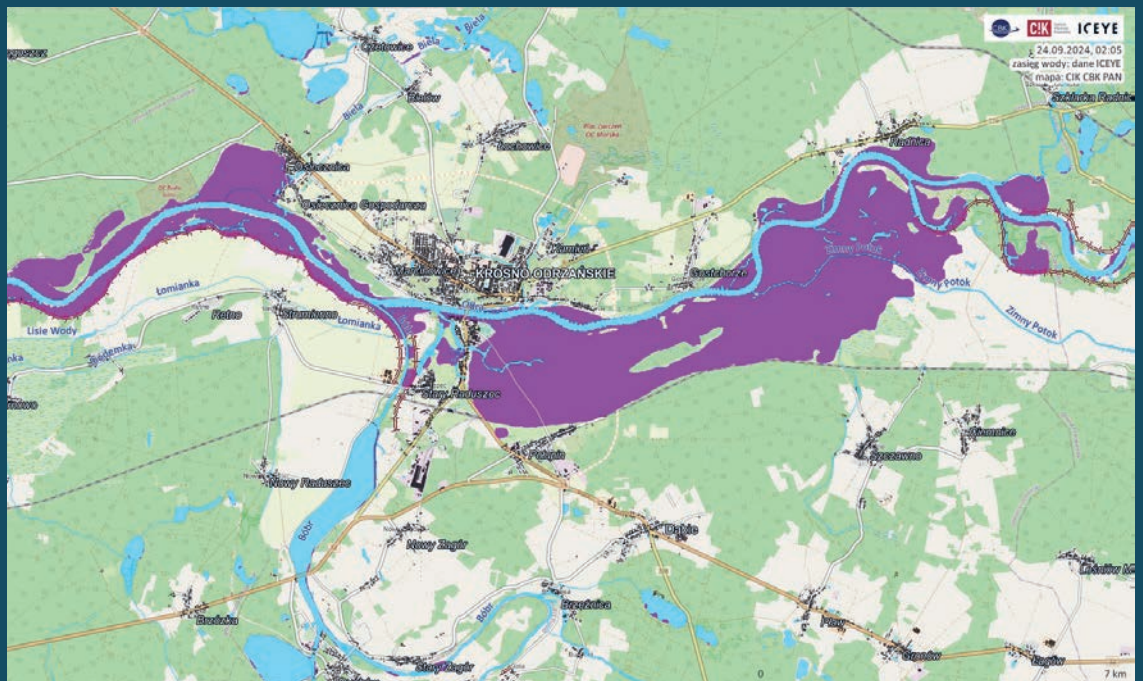
Od początku powodzi na obszarze Polski, tj. od 13 września, dyżurujące w trybie 24/7 Centrum Informacji Kryzysowej CBK PAN dostarczało zaangażowanym w akcję przeciwpowodziową służbom informacji o aktualnym zasięgu wody powodziowej. Było to możliwe przede wszystkim dzięki opracowywanym co sześć godzin przez firmę ICEYE radarowym danym satelitarnym, a także dzięki optycznym danym satelitarnym udostępnionym na potrzeby zarządzania kryzysowego przez Agencję Rozpoznania Geoprzestrzennego i Usług Satelitarnych Sił Zbrojnych RP (Pléiades Neo) oraz firmę Palnet Labs (PlanetScope, SkySat). Bazując na aktualnych danych satelitarnych CIK CBK PAN spełniało także inne bieżące potrzeby centrów zarządzania kryzysowego i PSP wykonując analizy geoinformacyjne m.in. zmian przebiegu koryta rzeki, lokalizacji i liczby zalanych budynków (adresów) w poszczególnych gminach, wizualizacji zniszczeń. Do działań włączyło się także IMGW-PIB dostarczając analizy terenów bezodpływowych.

Zasięg wody w Kotlinie Kłodzkiej w dniu 16 września o godzinie 2 w nocy. Satelity radarowe nie potrzebują światła słonecznego by pozyskiwać obrazy.

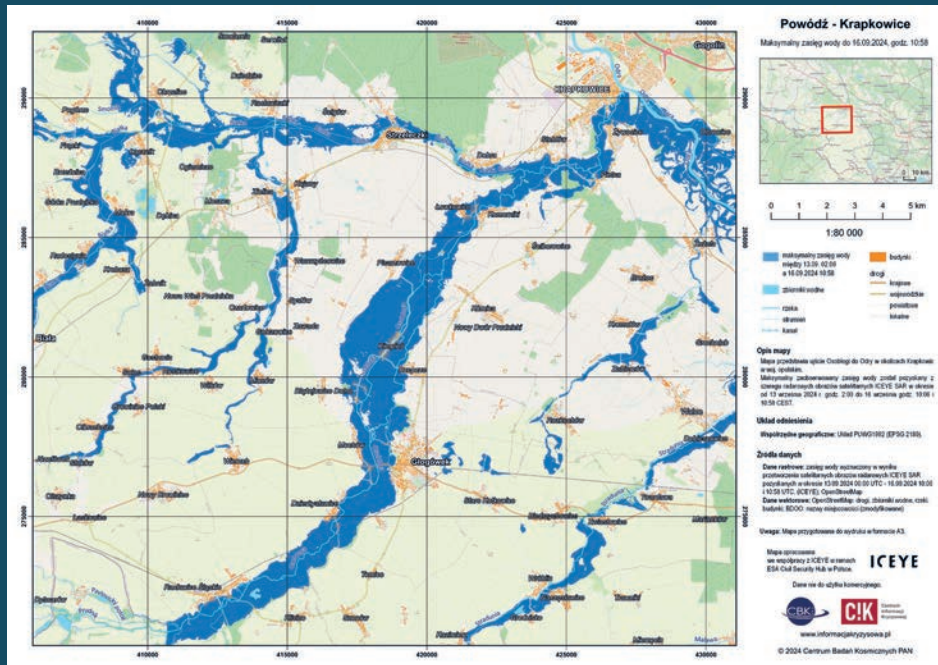
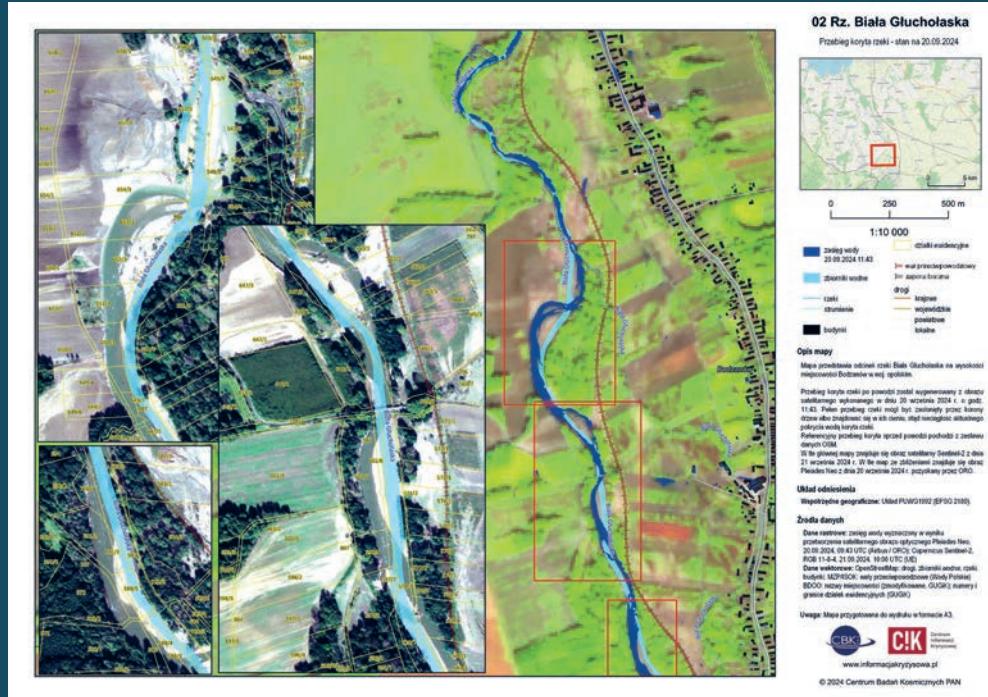


Zalane obszary w dolnym odcinku Nysy Kłodzkiej 21.09.2024 na obrazie satelitarnej Sentinel-2 (Copernicus/EO Browser).

Jedną z ponad stu „szybkich map” przygotowanych przez CIK CBK PAN na podstawie produktu Rapid Flood Insight wykorzystującego radarowe zobrazowania satelitarne firmy ICEYE.

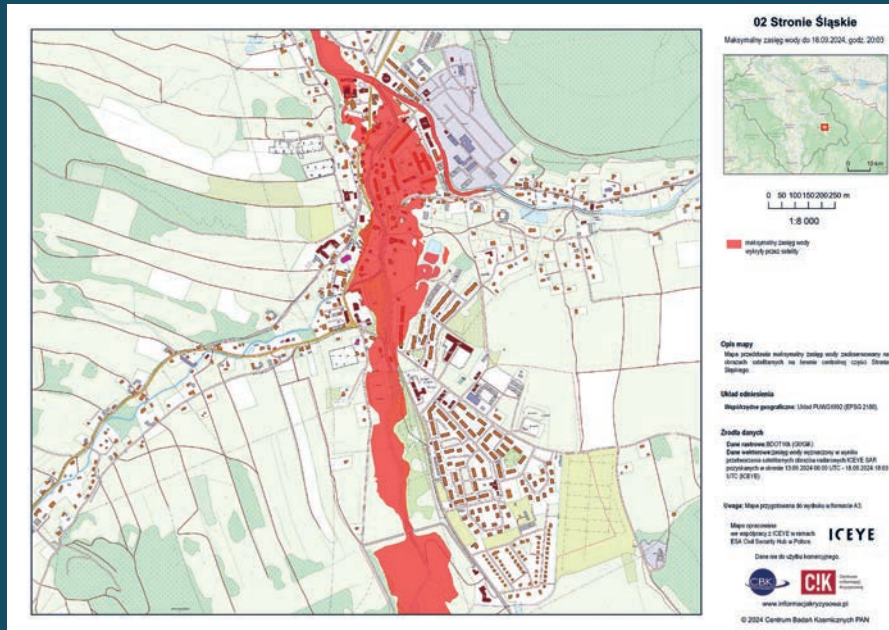


Analiza zmiany przebiegu koryta rzeki Białej Głucholańskiej na potrzeby sztabu kryzysowego w Głucholazach.

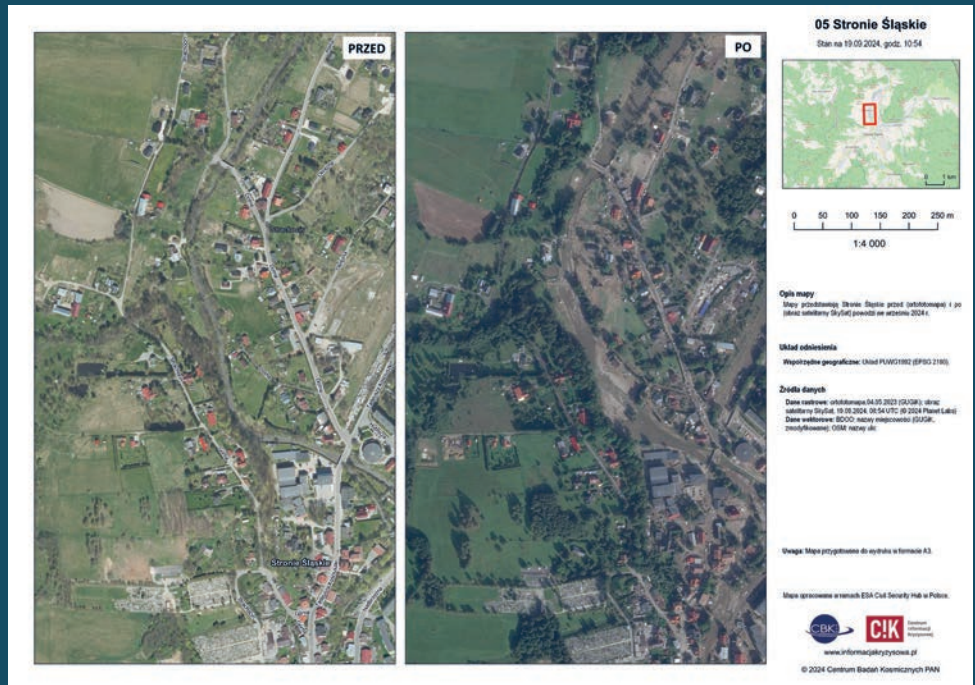
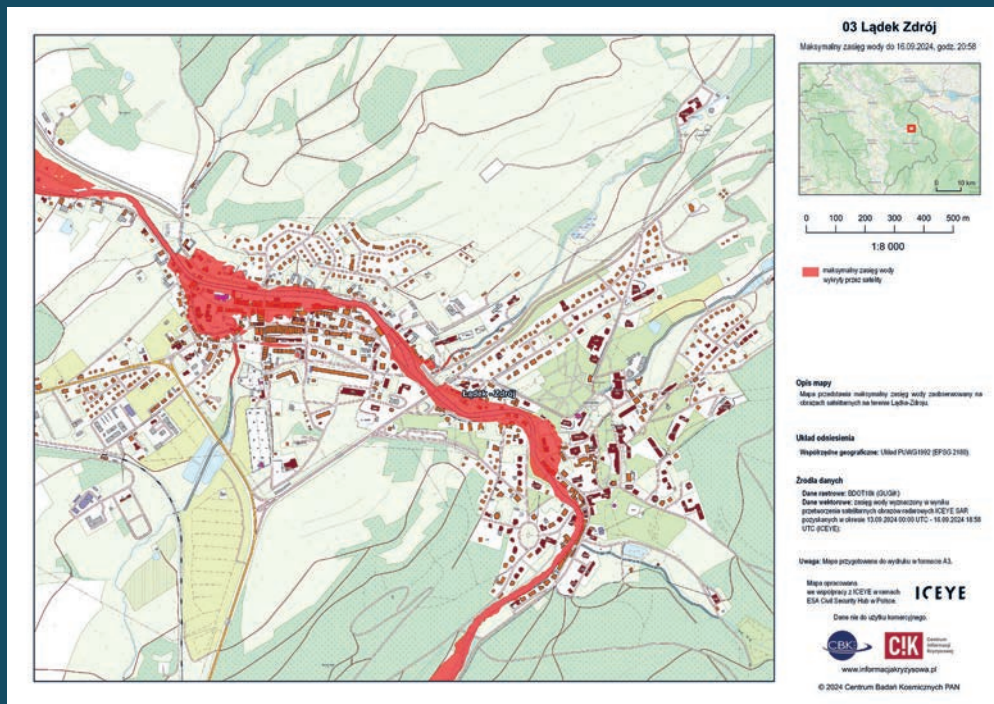


Zalane doliny rzeczne w województwie opolskim. Maksymalny zasięg wody zaobserwowany na obrazach satelitarnych ICEYE pozyskiwanych od 13 do 16 września.

Jedną z map opracowanych na potrzeby sztabu kryzysowego w gminie Stronie Śląskie / Łądek Zdrój pokazująca maksymalny zasięg wody wykryty przez satelity radarowe. W terenie gęsto zabudowanym nie zawsze udaje się wykryć całą powierzchnię zalaną.

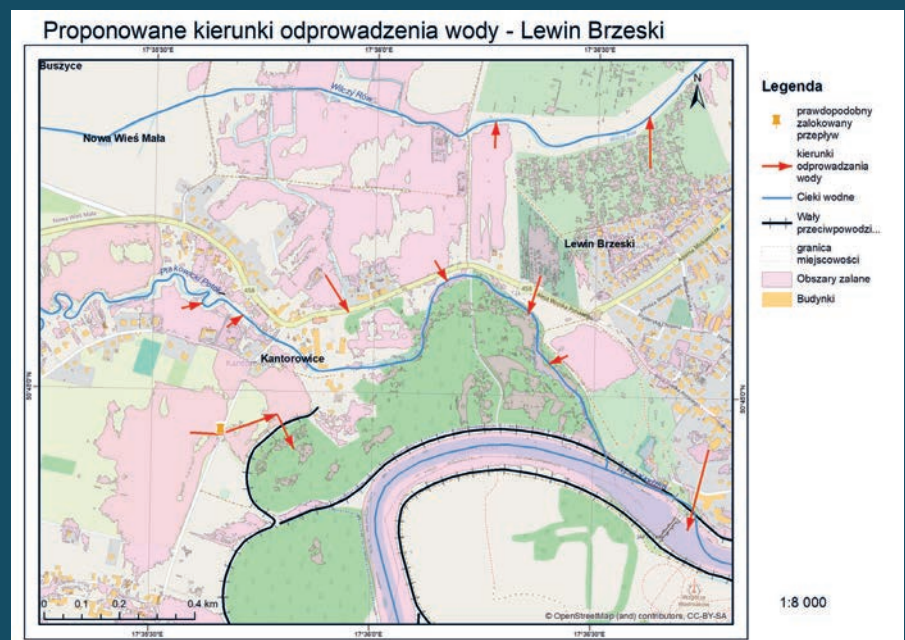


Jedną z map opracowanych na potrzeby sztabu kryzysowego w gminie Stronie Śląskie / Łądek Zdrój pokazująca maksymalny zasięg wody wykryty przez satelity radarowe. W terenie gęsto zabudowanym nie zawsze udaje się wykryć całą powierzchnię zalaną.



Porównanie stanu terenu przed (ortofotomapa lotnicza) i po (obraz satelitarne SkySat dostarczony przez Planet Labs) przejścia fali powodziowej w Stroniu Śląskim.

Rekomendacja kierunków odprowadzania wody z terenów bezodpływowych w rejonie Lewina Brzeskiego (opracowanie IMGW-PIB na podstawie obrazów satelitarnych Pléiades Neo).



# Analizy dronowe

Zobrazowania autorstwa Macieja Górskiego przy współpracy  
Działu Wsparcia Technicznego TPI w tym Artura Malczewskiego.



GLUCHOŁAZY po przejściu fali powodziowej.  
Pierwsze zobrazowanie 2D na potrzeby SD/SK  
i uzyskania świadomości sytuacyjnej kierującego  
działaniami ratowniczymi w rejonie kryzysu. Aktualne  
odzworowanie zniszczonej infrastruktury służące  
rozpoznaniu terenu i podejmowania decyzji co do  
kolejności i rodzaju podejmowanych działań.



GŁUCHOŁAZY. Mierzalny model 3D infrastruktury zurbanizowanej. Wykorzystywany do wstępnej oceny przejezdności dróg na potrzeby dostarczenia pomocy potrzebującym i perspektywicznego planowania kolejnych działań ratowniczych i odbudowy.



Próg wodny/Jaz na rzece Głuchołaska Biała. Mierzalny model 3D powstały po przejściu niszczącej fali powodziowej. Wykonany za pośrednictwem BSP z uwagi na bardzo trudny dostęp do obiektu drogą lądową. Jednocześnie model pozwala na numeryczną i ilościową ocenę odtworzenia dróg dojazdowych do obiektu. Ponadto dostarcza informacji co do ilości materiałów sypkich potrzebnych do przywrócenia biegu rzeki do naturalnego koryta.



Zapora wodna na rzece Morawka w m. STRONIE ŚLĄSKIE. 8 min nalot BSP DJI Mavic 3t z pokryciem 8 ha. Nalot wykonany na potrzeby pozyskania mierzalnego modelu 3D w celu podjęcia oceny objętości ubytku powstałego w części ziemnej wału ochronnego zapory.



Model obiektu inżynierskiego, tymczasowy most DMS – 65, zbudowany w miejscu zniszczonej przeprawy mostowej. Cykliczny nalot BSP pozyskujący zobrazenie do modelowania 3D obiektu pozwala na precyzyjny i stały nadzór przez właściciela konstrukcji nad jej stanem technicznym. Przy dużym tempie wykonania konstrukcji tymczasowej w rejonie popowodziowym można założyć, że wybrana część obiektu może ulegać nieprzewidzianej deformacji. Niebezpieczne odkształcenia można zdiagnozować dzięki porównywaniu kilku następujących po sobie zobrażeń.





**Patrzą**  
**Analizują**  
**Pomagają**

Reportaż jest niezależnym opracowaniem.

Partnerzy Inicjatywy CoSky - Centrum Badań Kosmicznych  
Polskiej Akademii Nauk (CBK PAN),  
Norweski Dyrektoriat Ochrony Ludności (DSB)  
oraz Tiepoint nie ponoszą odpowiedzialności za treść.

