

Gdy liczy się każda minuta – jak GIS wspiera działania ratunkowe podczas katastrof

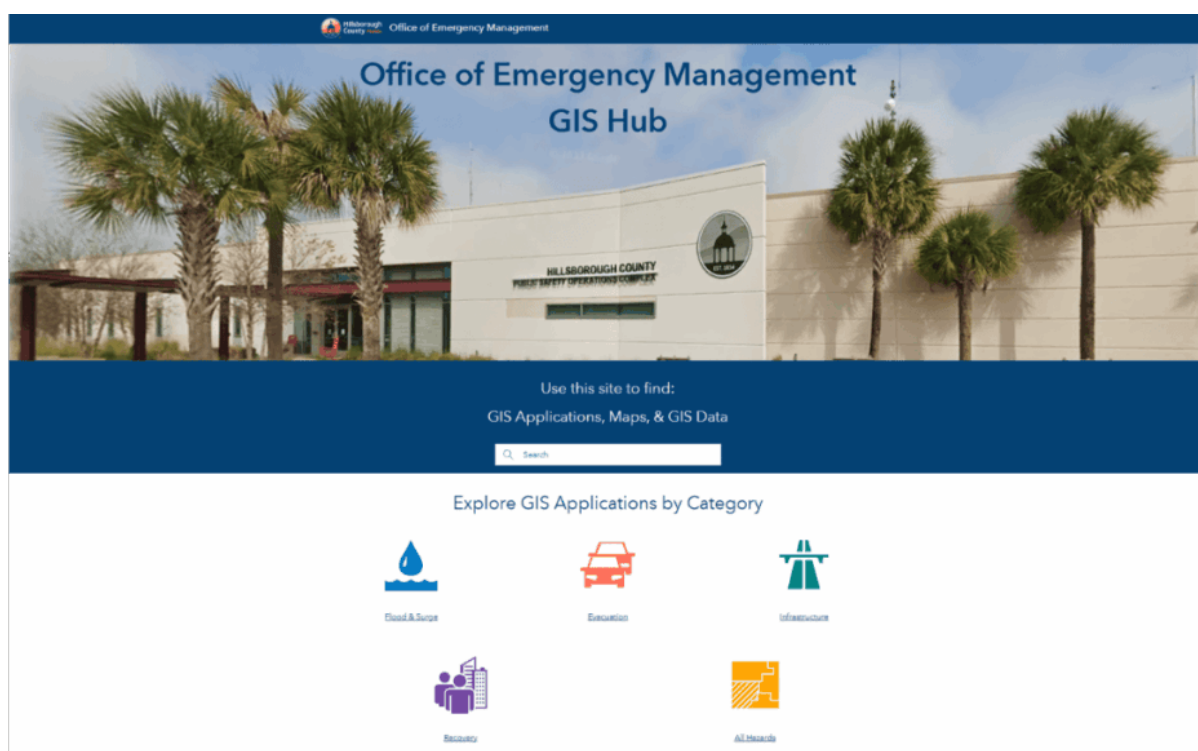
We wrześniu 2024 roku huragany Helene i Milton uderzyły w region Tampa Bay na Florydzie w odstępie zaledwie kilku tygodni. Hrabstwo Hillsborough znalazło się wówczas w poważnym kryzysie: stało się epicentrum dwóch następujących po sobie katastrof, a służby ratunkowe musiały działać szybko i wyjątkowo precyzyjnie.

Kluczową rolę w zarządzaniu sytuacją odegrali pracownicy Wydziału Usług Geoprzestrzennych, którzy prowadzili całodobowe działania w Centrum Operacji Kryzysowych hrabstwa (EOC) (Emergency Operations Center – EOC). Ich zadaniem było wykorzystanie technologii systemów informacji geograficznej (GIS) do integracji oraz analizy danych przestrzennych napływających z terenu. Zastosowanie narzędzi GIS umożliwiło prowadzenie ocen zniszczeń w czasie rzeczywistym, usprawniło koordynację działań zespołów ratunkowych oraz pomogło uzyskać formalne uznanie katastrofy przez FEMA i dzięki temu środki na odbudowę.

Huragany Helene i Milton uderzyły w region w odstępie zaledwie 14 dni, co znacząco skomplikowało proces zarządzania kryzysowego oraz koordynację działań operacyjnych. Jak podkreśla Sara Sillars, kierowniczka ds. GIS w hrabstwie Hillsborough, służby wciąż prowadziły działania związane z pierwszym huraganem w momencie nadejścia kolejnego. W związku z tym personel centrum operacyjnego pracował w systemie 12-godzinnych zmian przez około miesiąc, wykorzystując dane terenowe do przygotowywania raportów, które stały się podstawą do ogłoszenia przez Federalną Agencję Zarządzania Kryzysowego (FEMA) oficjalnego stanu klęski żywiołowej.

To nie był typowy sezon huraganów. Kolejne burze wystawiły na próbę infrastrukturę, procedury działania i system komunikacji, co wymagało od zespołów sprawnego dostosowania się do dynamicznych i wymagających warunków operacyjnych. W tych okolicznościach zespół ds. GIS hrabstwa Hillsborough przeszedł od roli wsparcia analitycznego do funkcji jednego z kluczowych elementów koordynujących działania operacyjne.

Każda mapa, panel analityczny i zbiór danych wspierały proces podejmowania decyzji operacyjnych i wpływały na przebieg działań kryzysowych. Wdrożenie systemów GIS przyniosło podwójne korzyści: umożliwiło służbom efektywną koordynację zasobów oraz zapewniło mieszkańcom narzędzia do lokalizowania schronień, sprawdzania stref ewakuacyjnych i monitorowania usuwania skutków katastrofy.



GeoHub, prowadzony przez Biuro Zarządzania Kryzysowego hrabstwa Hillsborough, stanowi dla pracowników hrabstwa cyfrową platformę dostępu do kluczowych informacji dotyczących bezpieczeństwa. Interfejs ten zapewnia uporządkowany dostęp do map powodziowych, narzędzi ewakuacyjnych, danych dotyczących infrastruktury oraz zasobów służących odbudowie – przekształcając złożone dane dotyczące sytuacji kryzysowych w praktyczne wskazówki.



W sekcji poświęconej odbudowie, zaprezentowano osiem specjalistycznych narzędzi, które powstały w oparciu o cenne doświadczenia zdobyte podczas huraganów. Aplikacja „Gated Communities” powstała bezpośrednio w wyniku huraganów Helene i Milton, kiedy ekipy sprzątające gruz nie miały dostępu do prywatnych osiedli – lukę tę zapełnił zespół GIS, współpracując z biurem szeryfa w celu sporządzenia mapy wszystkich obszarów o ograniczonym dostępie w całym hrabstwie.

Działania ukierunkowane na potrzeby lokalnej społeczności

Wsparcie GIS dla działań zarządzania kryzysowego w hrabstwie Hillsborough nie zawsze było tak zaawansowane. Jeszcze sześć lat temu całe rozwiązanie – narzędzia, dane i sposób pracy – było bardzo podstawowe.

„Kiedy zaczynałam, wszystko było dość prowizoryczne” – wspomina Sillars. „Mieliśmy jedną lub dwie osoby w centrum operacyjnym, które aktualizowały informacje o schroniskach i trasach ewakuacyjnych.”

Obecnie Wydział Usług Geoprzestrzennych hrabstwa działa w

trzech wyspecjalizowanych sekcjach. Zespół ds. wdrożeń GIS tworzy produkty mapowe dla wszystkich departamentów hrabstwa, a podczas poważnych huraganów cały zespół wspiera personel ds. zarządzania kryzysowego.

Ten rozwój odzwierciedla zasadniczą zmianę w podejściu hrabstwa do przygotowania na sytuacje kryzysowe. Zamiast w pośpiechu tworzyć mapy dopiero w trakcie katastrofy, zespół zbudował systemy, które działają nieprzerwanie – a dzięki regularnemu użyciu stają się coraz lepsze, bardziej dopracowane i skuteczniejsze.

„Gdy nadchodzi kryzys, cały zespół włącza się do akcji” – mówi Sillars. „Ale praca trwa u nas przez cały rok, nie tylko w czasie huraganów.”

Codzienna praca pomaga lepiej przygotować się na nadejście huraganu

Duża część przygotowania hrabstwa Hillsborough na sytuacje kryzysowe wynika z projektów opartych na danych, prowadzonych przez cały rok poza okresem występowania burz. To właśnie ta systematyczna, „niewidoczna” praca sprawia, że w momencie zagrożenia działania mogą ruszyć natychmiast.

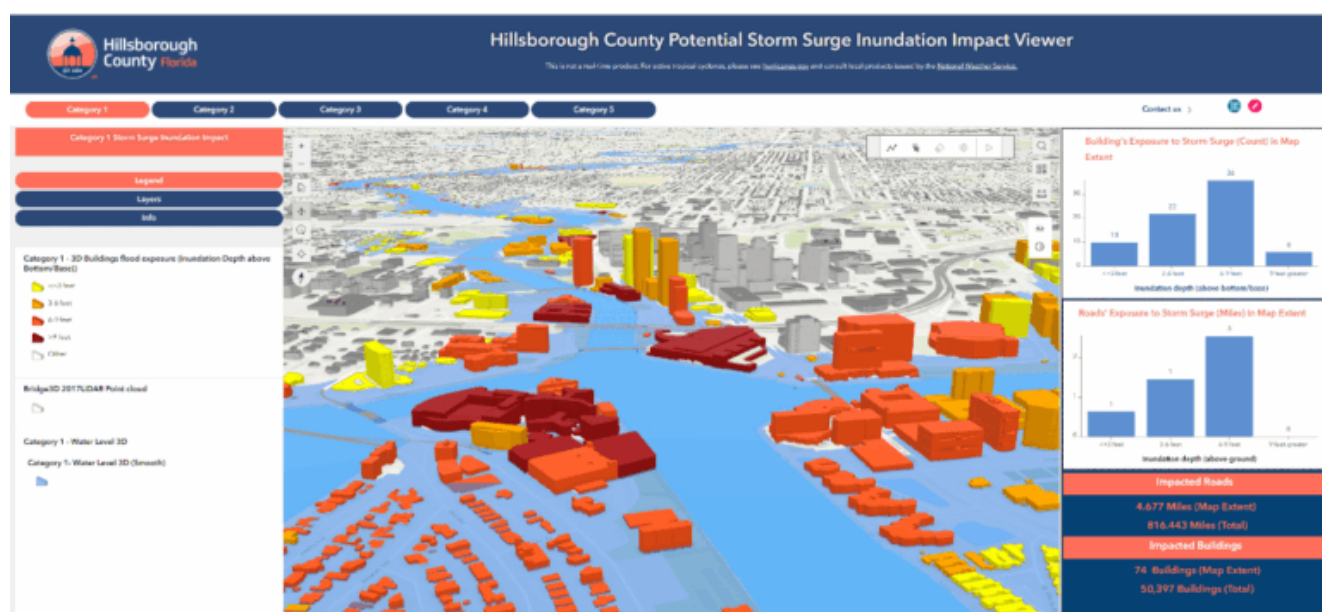
Zespół wykorzystuje zaawansowane metody uczenia maszynowego oparte na sztucznej inteligencji, aby wydobywać szczegółowe informacje ze zdjęć lotniczych. Dzięki temu powstała trójwymiarowa mapa koron drzew, która pomaga Departamentowi Zasobów Naturalnych wykrywać przypadki nielegalnej wycinki lub usuwania drzew. Te same dane służą również zespołom robót publicznych do ustalania priorytetów przycinania drzew na podstawie analizy ryzyka i potrzeb.

Do planowania działań przed nadejściem burzy wykorzystuje się trójwymiarowe modele zalewowe, które pokazują dokładnie, jak

fala sztormowa może wpłynąć na konkretne budynki. Tak szczegółowe wizualizacje dostarczają służbom zarządzania kryzysowego kluczowych informacji potrzebnych do podejmowania decyzji.

Ciągła praca techniczna prowadzona przez hrabstwo stanowi fundament szczegółowych i precyzyjnych danych, które w chwili katastrofy okazują się bezcenne. Zespół budował swoje kompetencje poprzez regularną praktykę, a nie wyłącznie w trakcie kryzysu. Narzędzia GIS zapewniają mu elastyczność – pozwalają tworzyć mapy odpowiadające zarówno na codzienne potrzeby mieszkańców, jak i na pilne wyzwania związane z nadchodzącymi burzami.

„Wszyscy nauczyliśmy się sprawnie rozwiązywać problemy na bieżąco, bo reagowanie kryzysowe nigdy nie przebiega według jednego schematu” – mówi Sillars. „Zawsze istnieje wiele sposobów analizowania danych i prezentowania informacji, w zależności od tego, jakimi danymi dysponujemy, jakie narzędzia analityczne mamy do dyspozycji i jakie aplikacje możemy szybko stworzyć”.



poszczególne budynki. Te szczegółowe wizualizacje dostarczyły służbom ratowniczym kluczowych informacji niezbędnych do planowania prewencyjnego – choć ujawniły pewne luki, gdy doszło do powodzi spowodowanej opadami deszczu.

Uczenie się poprzez działanie

Huragany w 2024 roku miały różny charakter, jednak w każdym przypadku stwarzały poważne zagrożenie. Helene uderzyła głównie w obszary przybrzeżne, powodując groźną falę sztormową. Tymczasem – gdy nadciągnął Milton- grunt był już mocno nasiąknięty po miesiącach intensywnych, letnich opadów.

„Woda pojawiła się także w miejscach, które wcześniej nigdy nie były zalewane” – powiedziała Sillars. Jedno ze skrzyżowań w pobliżu Uniwersytetu Południowej Florydy znalazło się pod wodą, mimo że leży daleko od wybrzeża i nie ma w pobliżu żadnych rzek ani innych zbiorników wodnych.

Te nieoczekiwane warunki ujawniły luki w istniejących modelach powodziowych. „Modele fal burzowych NOAA [National Oceanic and Atmospheric Administration], z których korzystamy, uwzględniają tylko dane dotyczące przypływów – nie biorą pod uwagę opadów deszczu, dlatego powodzie śródlądowe są trudniejsze do przewidzenia” – wyjaśnia Sillars.

Burze ujawniły również luki w danych, z którymi hrabstwo wcześniej się nie spotykało. „Podczas sprzątania gruzu i odpadów po burzy ekipy musiały dostać się do osiedli strzeżonych, a my nie mieliśmy pełnych informacji o tych terenach” – dodaje Sillars.

Aby rozwiązać ten problem, zespół GIS współpracował z biurem szeryfa oraz analitykiem ds. robót publicznych, który zebrał dane z rejestrów podziałów gruntów i stowarzyszeń właścicieli domów. W efekcie powstała nowa warstwa mapy, obejmująca zarówno osiedla strzeżone, jak i dzielnice z jednym punktem dostępu. Dane te są obecnie trwale przechowywane i dostępne na

wewnętrznym portalu Centrum Zarządzania Kryzysowego hrabstwa.

„Zajął nam to kilka miesięcy, aby zebrać kompletne informacje i upewnić się co do ich jakości” – mówi Sillars. „W przyszłości będziemy regularnie aktualizować te dane.”

Wyjątkowy sukces w trudnym momencie

Mimo tych trudności dwa następujące po sobie huragany okazały się jak dotąd najbardziej udanym sprawdzianem wykorzystania systemów GIS w hrabstwie Hillsborough. „W porównaniu z wcześniejszymi burzami było to najbardziej spójne i płynne działanie” – powiedziała Sillars.

Ten sukces jest efektem wieloletniej współpracy i budowania relacji między departamentami. „Ponieważ regularnie współpracujemy z tymi jednostkami, znamy ludzi i ich procesy operacyjne” – wyjaśnia.

Podczas największych akcji kryzysowych zespół GIS ma w Centrum Operacji Kryzysowych (EOC) wydzielone miejsce do pracy – z monitorami, stanowiskami komputerowymi i niezbędnym sprzętem, w tym ploterami do druku map w wielkim formacie.

Aplikacja do śledzenia huraganów łączy transmisje pogody na żywo z NOAA [National Oceanic and Atmospheric Administration] i National Hurricane Center z lokalnymi informacjami, takimi jak lokalizacje schronisk i strefy ewakuacyjne.

Zespół GIS obsługuje także dashboardsy, które monitorują publiczne zgłoszenia. Mieszkańcy wypełniają formularze online, zgłaszając szkody i potrzebne wsparcie, a dane te są natychmiast wizualizowane na pulpitych aktualizowanych wielokrotnie w ciągu dnia.

Poza Centrum Operacji Kryzysowych zespoły terenowe – straż pożarna, służby porządkowe i komunalne – korzystają z mobilnych aplikacji z funkcją lokalizacji, prowadząc wstępne oględziny i sporządzając raporty o szkodach. Dane trafiają na

centralny panel oceny szkód, który daje zarządzającym pełny obraz sytuacji w całym powiecie, pozwalając monitorować zniszczenia i szacować straty w infrastrukturze oraz zabudowie.

„Podczas burz wszystkie aplikacje działały w pełnej synchronizacji, dostarczając szybkie raporty i pozwalając poczuć się naprawdę przygotowanymi” – mówi Sillars. „Zarząd kryzysowy od razu widzi, gdzie i jakiego rodzaju pomocy potrzebują mieszkańcy, i może odpowiednio skierować zasoby”.

Wsparcie i informacje w jednym – narzędzia dla działań kryzysowych

Mapy pomagały też mieszkańcom odnaleźć się w niepewnej sytuacji. Udostępnione przez hrabstwo Hillsborough aplikacje dla mieszkańców – takie jak Evacuation Zone Lookup i Find My Nearest Shelter – zaprojektowano tak, aby były dostępne i łatwe w obsłudze. Dzięki nim mieszkańcy mogą szybko sprawdzić poziom zagrożenia i podjąć decyzję np. o ewakuacji.

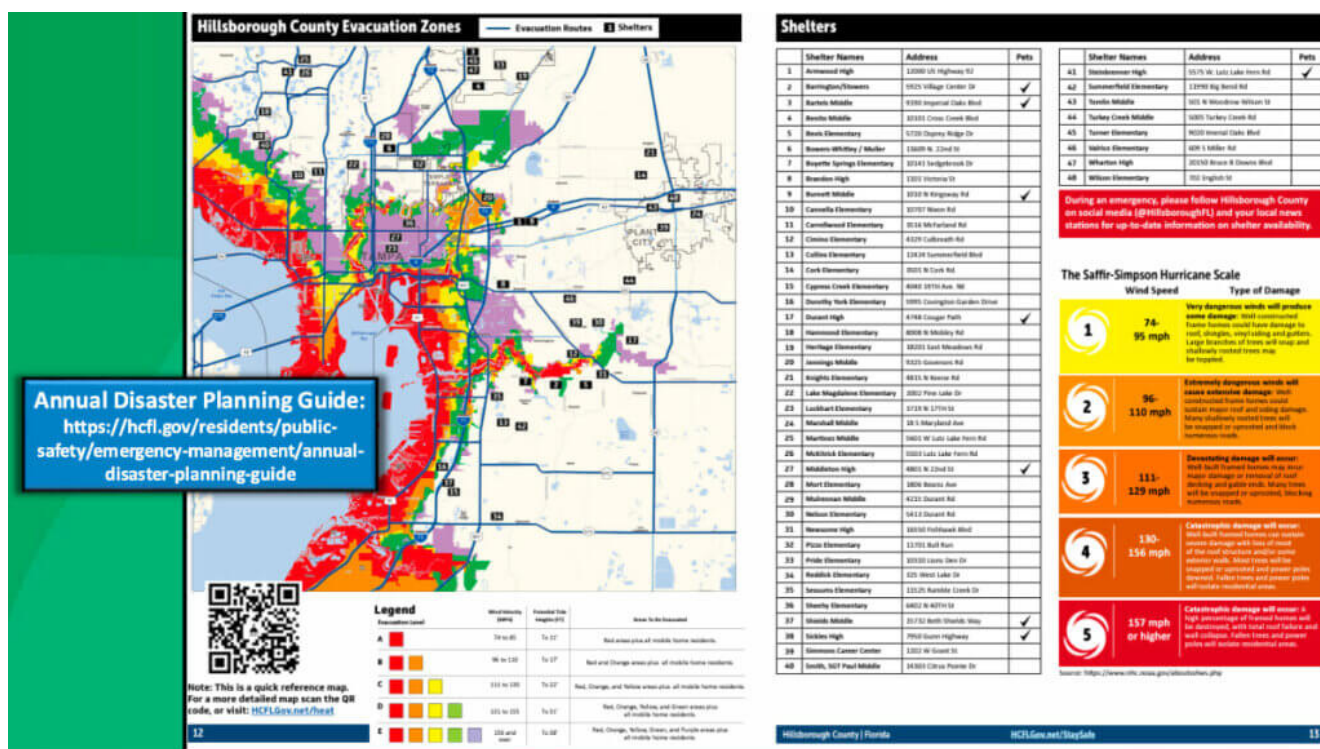
ArcGIS Instant Apps świetnie sprawdzają się w działaniach kryzysowych – są przejrzyste, intuicyjne i niemal nie wymagają wdrożenia. Jeśli korzystają z nich mieszkańcy, nie potrzebują długiej instrukcji, żeby od razu wiedzieć, gdzie kliknąć” – powiedziała Sillars.

Narzędzie do sprawdzania stref ewakuacji pozwala mieszkańcom szybko ustalić, czy znajdują się na obszarze objętym obowiązkową ewakuacją. Z kolei wyszukiwarka schronień pomaga znaleźć najbliższe otwarte schronienie – na podstawie aktualnych informacji przekazywanych przez służby zarządzania kryzysowego. To szczególnie ważne, bo takie narzędzia pomagają prostować częste błędne przekonania, na przykład że ewakuacja zawsze oznacza konieczność wyjazdu setki kilometrów od domu.

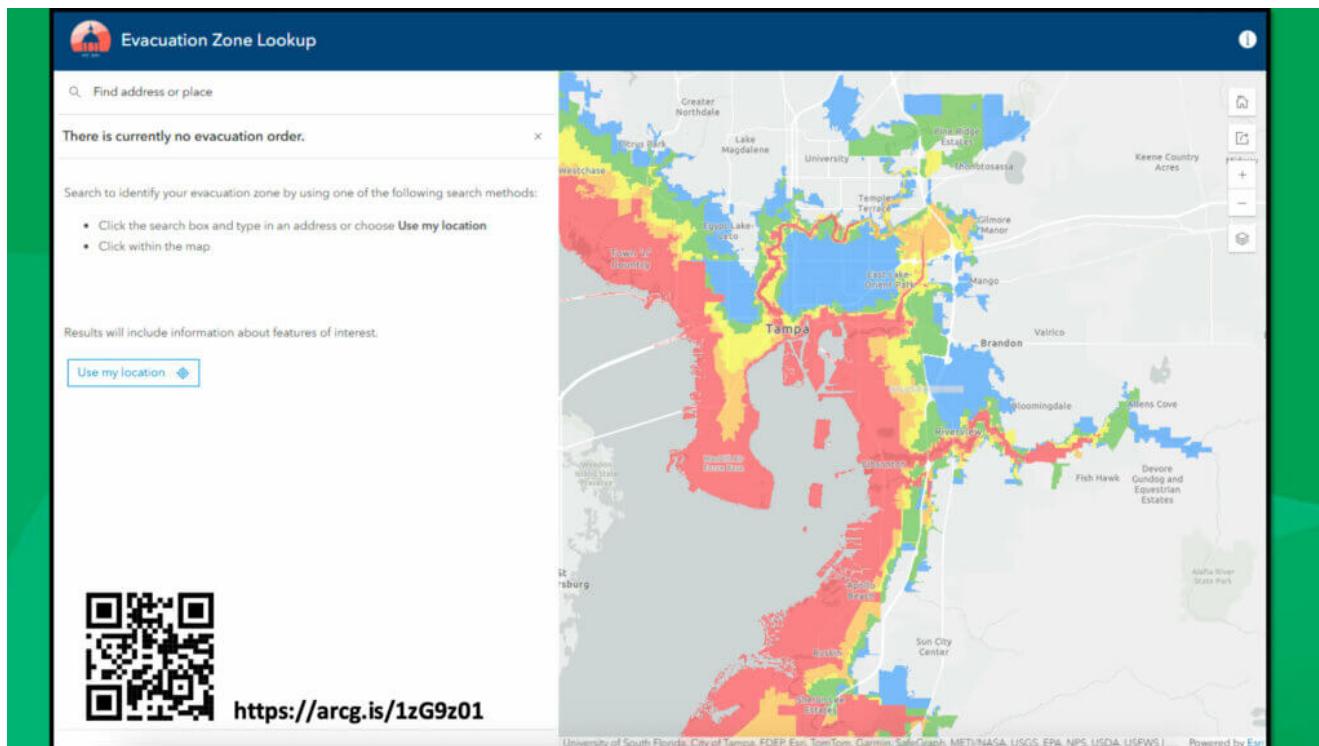
„Wiele osób nie zdaje sobie sprawy, że nie musi wyjeżdżać

poza granice stanu ani nawet hrabstwa” – wyjaśnia Sillars. „Często wystarczy krótka podróż samochodem, aby znaleźć się poza obszarem objętym ewakuacją”.

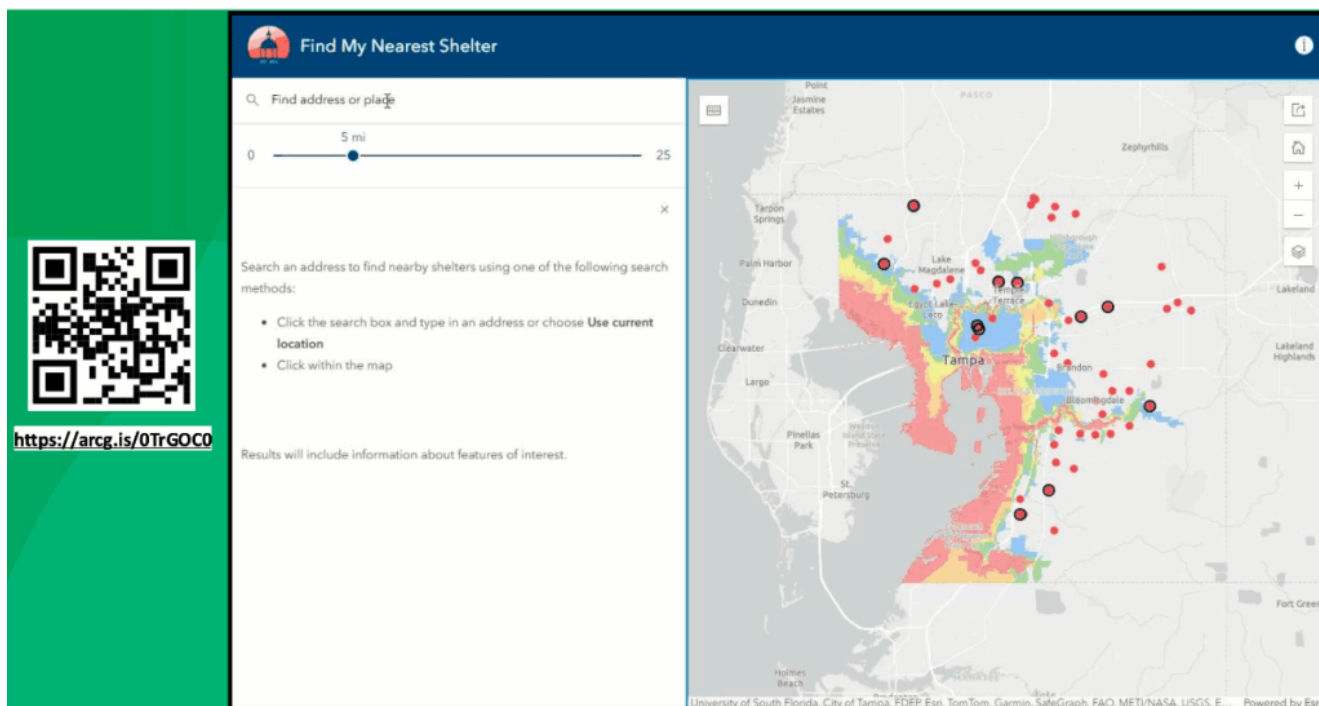
Dzięki tym informacjom zespół GIS pomaga ograniczyć chaos i zwiększyć bezpieczeństwo mieszkańców. Narzędzia te wspierają też dział komunikacji hrabstwa, który wykorzystuje je w mediach społecznościowych i komunikatach publicznych.



Kompleksowa mapa ewakuacyjna hrabstwa Hillsborough łączy wszystkie kluczowe informacje – strefy, schroniska, skalę huraganów i trasy ewakuacyjne – w jednym dokumencie. Szczegółowa lista schronisk zawiera informacje o ich pojemności i zasadach dotyczących zwierząt domowych, co ułatwia podejmowanie decyzji.

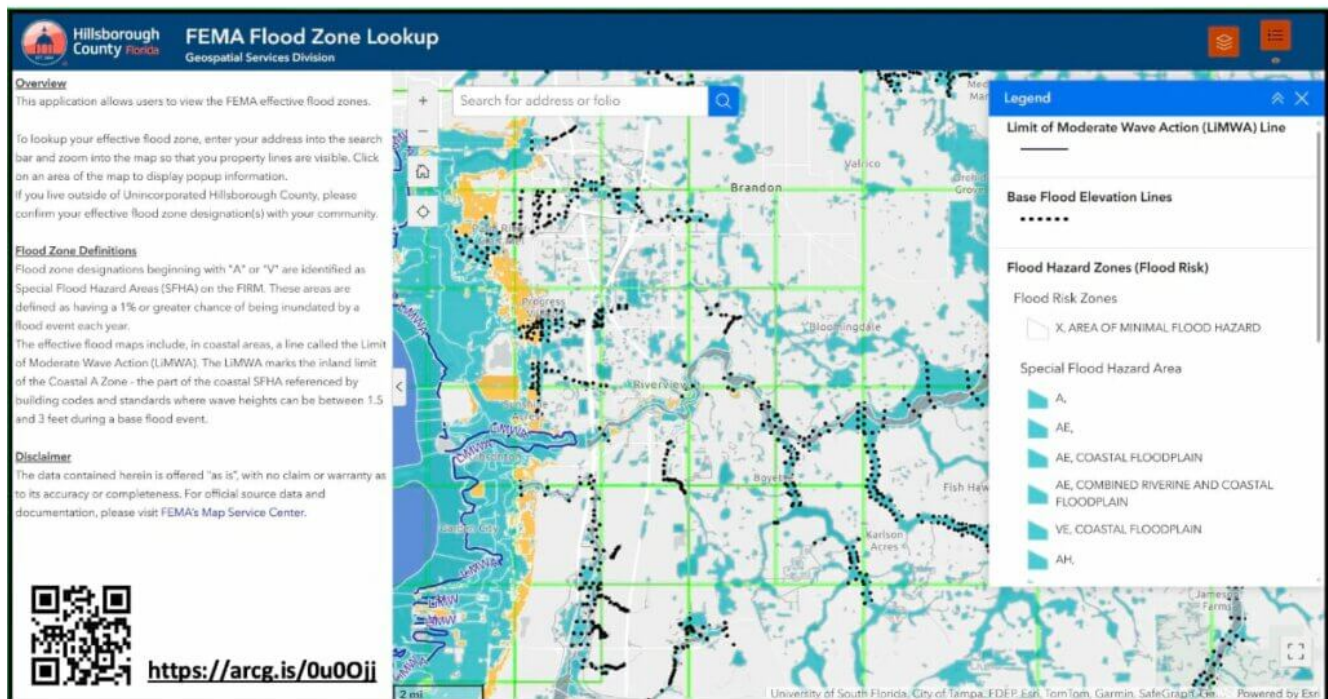


Narzędzie do oceny ewakuacji w przypadku huraganu pozwala mieszkańcom szybko ustalić, czy znajdują się w strefie objętej obowiązkową ewakuacją. Ten prosty interfejs zmniejsza niepewność w kluczowych momentach podejmowania decyzji, pomagając ludziom zrozumieć ich konkretny poziom ryzyka.

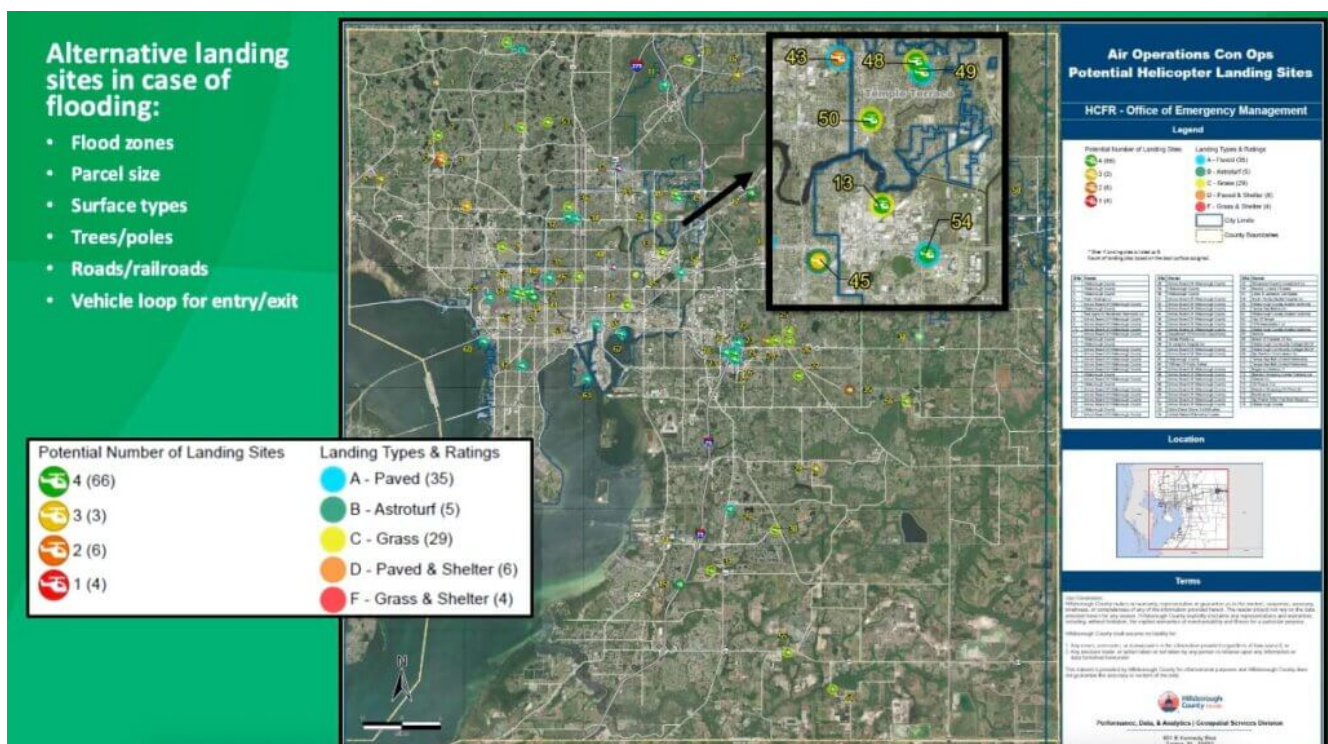


Aplikacja do wyszukiwania schronisk pomaga mieszkańcom obalić błędne przekonanie, że ewakuacja oznacza „opuszczenie stanu”. Jak wyjaśniła Sara Sillars: „Wystarczy pojechać 30 lub 45 minut dalej, aby znaleźć się poza strefą ewakuacyjną” – to

kluczowa informacja dotycząca bezpieczeństwa.



Narzędzie wyszukiwania Find My Flood Zone hrabstwa Hillsborough stanowi przykład „przejrzystego, prostego” podejścia do aplikacji przeznaczonych dla użytkowników. Mieszkańcy mogą szybko wyszukiwać adresy, aby zrozumieć ryzyko powodziowe bez konieczności zapoznawania się z obszernymi dokumentami pomocy – co ma kluczowe znaczenie przy podejmowaniu decyzji w sytuacjach kryzysowych.



Zespół GIS hrabstwa Hillsborough sporządził mapę 79

potencjalnych lądowisk dla helikopterów w całym Tampa, oceniając każde z nich pod kątem rodzaju nawierzchni i dostępności. Szczegółowa analiza obejmowała strefy powodziowe, infrastrukturę i punkty wejścia – informacje o kluczowym znaczeniu dla koordynacji akcji ratowniczych z powietrza.

Nowoczesny model zarządzania kryzysowego

W hrabstwie Hillsborough GIS to coś więcej niż zasób techniczny – to partner strategiczny. W trakcie całego cyklu burzowego Wydział Usług Geoprzestrzennych współpracuje z Biurem Zarządzania Kryzysowego oraz innymi departamentami hrabstwa, aby zapewnić, że każda decyzja opiera się na danych, niezależnie od tego, czy chodzi o koordynację załóg terenowych, czy prowadzenie mieszkańców w bezpieczne miejsce.

Zespół GIS utrzymuje niską rotację, ponieważ pracownicy postrzegają swoją pracę jako istotną i wartościową. Ich kompleksowe podejście oznacza, że hrabstwo nie musi korzystać z zewnętrznych wykonawców w czasie kryzysu.. „Mamy dane i mamy personel GIS, który potrafi je zrozumieć i uruchomić w aplikacjach oraz na pulpitach nawigacyjnych” – podkreśla Sillars.

Hrabstwo przekształciło się z minimalnego wsparcia GIS w sytuacjach awaryjnych w kompleksową platformę, która wspiera zarówno zespoły reagujące, jak i mieszkańców. To przykład, jak społeczności mogą nie tylko reagować na katastrofy, ale też przygotowywać się na nie z wyprzedzeniem.

Technologia GIS cały czas się rozwija. Za każdym razem, gdy dochodzi do uruchomienia działań kryzysowych, zespół GIS w hrabstwie Hillsborough udoskonala swoje narzędzia, usprawnia procedury i zacieśnia współpracę ze służbami zarządzania kryzysowego oraz innymi wydziałami.

Każda burza przynosi nowe doświadczenia, które później są na

stałe włączane do codziennego sposobu działania. Dzięki temu powstaje coraz bardziej elastyczny system – taki, który jest gotowy na to, co przyniesie kolejny kryzys.

Podsumowanie

Wydział Usług Geoprzestrzennych hrabstwa Hillsborough wykorzystał system GIS, aby koordynować działania ratunkowe, wspierać mieszkańców rejonu Tampa oraz uzyskać federalne wsparcie po dwóch następujących po sobie huraganach.

- Zespół GIS w hrabstwie Hillsborough wspiera decyzje w czasie akcji dzięki aktualizowanym na bieżąco dashboardom i aplikacjom mobilnym, które pokazują skalę zniszczeń – aż do poziomu pojedynczej działki.
- Narzędzia do wyszukiwania stref ewakuacji i schronisk umożliwiają mieszkańcom szybkie zrozumienie ryzyka, zmniejszając chaos i poprawiając bezpieczeństwo.
- Nowa warstwa danych dotycząca osiedli zamkniętych i dzielnic z jednym wjazdem usprawnia odbiór odpadów po burzy oraz logistykę działań służb.