

# Deszcz i ratunek: Walka Fort Lauderdale z ogromną ulewą

W Alei Huraganów (Hurricane Alley) społeczności od dawna zmagają się z burzami. Miasta w tym regionie działają zapobiegawczo, podejmując działania mające na celu reagowanie na trudne zjawiska pogodowe i usuwanie ich skutków.

Jednak ulewa, który spadła na Fort Lauderdale w nocy 12 kwietnia 2023 roku zjawiała się bez ostrzeżenia. Potężne burze z północy spowodowało napłynięcie wilgoci z zatoki od strony południowego zachodu. Powstała w ten sposób rzeka atmosferyczna, która sprawiła że spadło 25 cali deszczu w ciągu 12 godzin.

Tego dnia prognoza pogody nie zapowiadała niczego znaczącego dla tego regionu, spodziewano się jedynie kilku centymetrów deszczu. „Dla nas miały to być kolejne typowe popołudniowe opady” – wspomina Jeff Lucas, zastępca komendanta straży pożarnej w Fort Lauderdale. W ratuszu, gdzie pracuje zespół ds. systemu informacji geograficznej (GIS), umiarkowane opady deszczu rozpoczęły się około godziny 15:00. Kilka godzin później członkowie zespołu poruszali się po parkingu w wodzie po kostki. „To zdarzyło się szybko, nagle i nieoczekiwanie” – powiedziała Lucia Hogan, kierownik zespołu GIS w Fort Lauderdale.

Przed zapadnięciem zmroku poziom wody w centrum miasta wzrósł tak bardzo, że w godzinach szczytu ludzie byli zmuszeni

porzucić swoje samochody i udać się pieszo na wyżej położone tereny. Obszary oddalone od systemów kanalizacji burzowej, które są zwykle przystosowane do obsługi intensywnej deszczy i burz tropikalnych, ucierpiały najbardziej.

W zwyczajny dzień dyspozytorzy pogotowia ratunkowego w Fort Lauderdale odbierają średnio 140 połączeń. Tego wieczoru po godzinie 18:00 odebrali ich ponad 600. Z powodu ulewy ludzie utknęli w samochodach lub zostali uwięzieni w swoich domach. Wezwano dodatkowy personel, który pomógł w obsłudze dużej liczby zgłoszeń.

Komendant straży pożarnej skontaktował się z załogami z okolicznych gmin, aby przyłączyły się do akcji ratowniczej. Dyspozytor kierował pracą, korzystając z mapy, aby uniknąć wysyłania pomocy w te same miejsca. Wolontariusze za pomocą pojazdów przystosowanych do poruszania się w wysokiej wodzie wyciągnęli mieszkańców i kierowców z obszarów, gdzie woda była zbyt głęboka, aby mogły wjechać tam wozy strażackie.



Wozy przystosowane do poruszania się w wysokiej wodzie były wykorzystywane do ratowania ludzi podczas powodzi. ((Zdjęcie dzięki uprzejmości miasta Fort Lauderdale)

Około świtu, kiedy ulewa w końcu ustąpiła, sytuacja stała się jasna: „Musimy zaangażować zarządzanie kryzysowe ze stanu” – powiedział Lucas. „Musimy sprowadzić tutaj FEMA [Federalną Agencję Zarządzania Kryzysowego]”.

# Mapowanie planu działania warstwa po warstwie

Następnego ranka po burzy, zmęczony po nocnych operacjach ratunkowych szef Lucas spotkał się z zespołem GIS, aby zaplanować, w jaki sposób zwiększyć odpowiedź powodziową.

Zapewnienie pomocy państwa nie polega jedynie na kontakcie z biurem gubernatora w Tallahassee i poproszeniu o wsparcie. Władze miejskie Florydy są zorganizowane tak, aby radzić sobie z huraganami i oczekuje się, że będą przygotowane do radzenia sobie z ulewą.

„Zaczęliśmy się denerwować, jak to zrobimy” – wspomina Lucas. „Wiedzieliśmy, że będziemy musieli przeprowadzić szczegółową dokumentację szkód w każdym domu”

Burza zalała sześć dużych dzielnic, wpływając na tysiące domostw. „Byliśmy pod dużą presją ze strony naszych mieszkańców, aby dostarczyć do biura gubernatora materiał umożliwiający personelowi rozpoczęcie kontaktów z Waszyngtonem i składanie wniosków” powiedział Lukas. W przypadku klęsk żywiołowych, FEMA udziela wskazówek i zapewnia wsparcie, gdy szkody przekraczają możliwości zarządzania przez władze stanowe i lokalne. Aby uzasadnić zaangażowanie FEMA, niezbędna była dokładna lokalna ocena szkód.

Koordinowanie oceny szkód to jedna z wielu ról, jaką pełni zespół GIS w organizowaniu działań reagowania kryzysowego i odbudowy miasta. „Wspieramy wszystkie departamenty i staramy się doskonalić oraz integrować informacje zgodnie z ich potrzebami” – wyjaśnił Hogan.



Podczas powodzi ratownik uratował osieroczonego psa. (Zdjęcie dzięki uprzejmości miasta Fort Lauderdale)

W czasie katastrofy zespół GIS pracował przez całą dobę z Hoganem i starszymi analitykami GIS Carlosem Cruzem i Yaserem Khoują, rozdzielając zmiany. Zespół zebrał dane o systemie kanalizacyjnym, infrastrukturze IT, zleceniach robót publicznych i informacjach zebranych w terenie, aby pomóc kierownictwu w podejmowaniu szybkich decyzji. ” Geografia stanowi wspólny mianownik”– powiedział Hogan.

Wszystko zaczyna się od mapy. Funkcjonalność systemu GIS polega na tym, że łączy on różnorodne informacje w sposób przystępny dla każdego: różne źródła danych są wyświetlane jako warstwy na mapie.

## **Wzorce pomagają w podejmowaniu szybkich decyzji**

LauderServ, platforma zarządzania zgłoszeniami obywateli miasta umożliwia mieszkańcom rejestrowanie zgłoszeń serwisowych z telefonu lub komputera. Zespół GIS skonfigurował system przesyłania danych do oprogramowania GIS jako platformy usługowej ArcGIS Online, wyświetlając zgłoszenia jako warstwę na mapie.

Burze wywołały lokalne powodzie. W celu szybkiego zlokalizowania obszarów dotkniętych problemem, dział robót publicznych analizował mapę, na której zaznaczano zgłoszone problemy z kanalizacją i zalaniem. Na tej podstawie wysyłano ciężarówki z pompami, które usuwały nagromadzoną wodę z tych obszarów.

Przeanalizowanie zgłoszeń serwisowych stanowiło dla straży pożarnej nie tylko punkt wyjścia, ale również kluczowy etap w pierwotnej ocenie sytuacji. Podczas szybkiej oceny uszkodzeń, przeprowadzanej z poruszającego się pojazdu, personel przez przednią szybę dokonywał wstępnych oględzin, które posłużyły

do zaplanowania operacji naprawczych. Strażacy rejestrowali poziomy zniszczeń za pomocą aplikacji GIS na urządzeniach mobilnych, co pozwoliło na skuteczne gromadzenie danych.

Wyniki oceny zostały zarejestrowane w systemie GIS jako warstwa mapy, zaznaczona kolorami, co umożliwiło skierowanie działań naprawczych. „Daliśmy pracownikom robót publicznych możliwość decydowania: OK, powódź teraz ustępuje, więc możemy oznaczyć ten obszar na żółto albo ten na pomarańczowo” – wyjaśnił Hogan. „To wskazywało nam, gdzie musimy jeszcze interweniować i na jakich obszarach skupić nasze działania” – dodał Lucas.

## **Tworzenie niestandardowej warstwy mapy dla władz na szczeblu stanowym**

Aby ogłosić stan wyjątkowy, wymagane są zdjęcia co najmniej 500 mieszkań, które ucierpiały w wyniku poważnych szkód spowodowanych przez burzę. Dla samorządu pracującego samotnie pod presją czasu, gromadzenie i udostępnianie tych informacji było wymagającym zadaniem.

Jednak zastępca szefa wpadł na pomysł. Lucas, który wcześniej współpracował ze Stanowym Zespołem Reagowania Kryzysowego (SERT) oceniającym szkody wyrządzone przez huragan w remizach strażackich na Florydzie, wiedział, że aplikacja ArcGIS Survey123 może przyspieszyć ten proces.

„Jeśli lecimy na Księżyc, ktoś musi być na tyle sprytny, aby zbudować raketę” – powiedział Lucas. „Na szczęście mam najlepszy zespół GIS na świecie, który ułatwił mi to zadanie”.

Współpracując z zastępcą komendanta, Hogan i jej zespół stworzyli ankietę, która spełniała wszystkie wymagania stanowe dotyczące dokumentowania szkód spowodowanych przez burzę. „Było to narzędzie terenowe, które mogliśmy łatwo wdrożyć na iPadach, iPhone’ach i laptopach” – powiedziała Hogan. „W zasadzie odwzorowaliśmy to, co było dostępne w aplikacji stanowej, aby nasi inspektorzy mogli korzystać z tych danych”.

## **Wdrożenie rozwiązania terenowych**

W piątek rano, w jednej z remiz strażackich, która nadal miała dostęp do prądu, komendant zwołał swoje zespoły inspektorów do sali konferencyjnej i przeprowadził szkolenie z korzystania z aplikacji Survey123.





Zespół inspekcji przeciwpożarowej uczy się nowej aplikacji Survey123. (Zdjęcie dzięki uprzejmości miasta Fort Lauderdale)

Miał zaledwie godzinę, aby przyspieszyć ich pracę. Rozpoczął od omówienia celów i procesów. W każdym mieszkaniu członkowie zespołów mieli zmierzyć poziom wody, zrobić zdjęcie i załadować je do aplikacji. Następnie musieli zarejestrować adres i zapisać dane kontaktowe mieszkańca. Na zakończenie tworzyli klikalny punkt na mapie, który prowadził do wszystkich zgromadzonych przez nich informacji.

„Położyliśmy telefon na ekranie telewizora i przeprowadziliśmy z nimi szkolenie” – powiedział Lucas. „Zorganizowaliśmy trening, wykorzystując remizę strażacką jako punkt odniesienia. Wszyscy wzięli udział w ankiecie; było to naprawdę proste i łatwe.”

# Panel na żywo pomaga podejmować decyzję

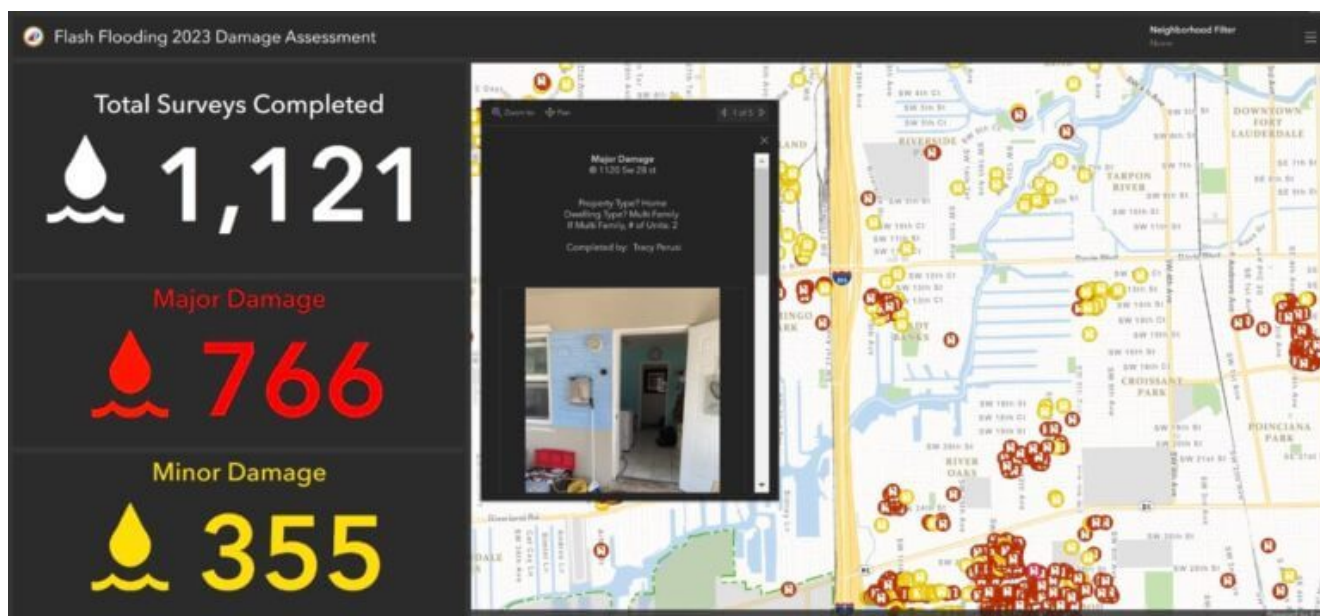
Na dużym ekranie w sali konferencyjnej Lucas i władze miasta obserwowali, jak mapa zapełnia się wynikami inspekcji. Zastępca szefa kierował swoimi zespołami w oparciu o ujawnione wzorce zniszczenia. „Za każdym razem, gdy szef widział nowe skupisko zniszczeń, podchodził do tablicy i klikał na inspekcje, aby zobaczyć, co zgłaszali członkowie jego zespołu” – powiedział Hogan. „Naprawdę fajnie było zobaczyć, jak bardzo byli zaangażowani”.



Pulpit nawigacyjny inspekcji był często używany do briefingów w celu informowania o postępach w reagowaniu na katastrofę. (Zdjęcie dzięki uprzejmości miasta Fort Lauderdale)

Aby przyspieszyć ten proces, dział GIS udostępnił członkom SERT link do panelu, aby mogli śledzić postępy w Tallahassee. „Widzieli przewidywanie, że przekroczymy ich próg, co pomogło im planować z wyprzedzeniem” – powiedział Hogan.

„Panel na żywo był dla nas po prostu niesamowity, ponieważ mogliśmy to zrobić szybciej” – dodał Lucas, zauważając, że wcześniej w swojej karierze, tego typu oceny były wysyłane do biura gubernatora w postaci odręcznych notatek i drukowanych zdjęć. „Widzieli, że mamy poważny problem z powodzią i byli gotowi, aby zareagować”.



Pulpit nawigacyjny był aktualizowany online o dane. (Zrzut ekranu dzięki uprzejmości miasta Fort Lauderdale).

# Warstwy mapy łączą wysiedlonych mieszkańców

z pomocą, z SERT – i później z FEMA – przekierowaną do Fort Lauderdale, zespół GIS dodał kolejną warstwę do swojej mapy – kierując pomoc do około 600 wysiedlonych mieszkańców.

„Organizacje skontaktowały się z miastem, pytając, w jaki sposób mogą dotrzeć do osób potrzebujących pomocy” – powiedział Hogan. „I samo to zadanie, jak sądzę, ludzie czasami traktują jako oczywiste”.

W tym celu zespół GIS przygotował ankietę oceny potrzeb sąsiadów. Miasto rozprowadziło ulotki z kodem QR, a miejscami odbywała się również kampania od drzwi do drzwi, zachęcająca mieszkańców do korzystania z aplikacji i zgłaszania potrzeb dotyczących żywności, wody, transportu, schronienia, pieluch i innych podstawowych artykułów. W sumie wpłynęło około 800 zgłoszeń.

Biuro burmistrza przeprowadziło analizę wyników ankiety, aby połączyć organizacje non-profit i wolontariuszy z mieszkańcami potrzebującymi pomocy. „Kluczowe jest zrozumienie skali potrzeb” – podkreślił Hogan. „Dzięki temu władze miasta mogą lepiej zidentyfikować obszary wymagające wsparcia. To pozwala nam precyzyjnie kierować pomoc, wiedząc, gdzie jest najbardziej potrzebna. Wiesz, gdzie skierować ciężarówki z żywnością”.

W następstwie niespodziewanych opadów i niszczycielskich powodzi społeczność Fort Lauderdale wykazała swoją odporność i solidarność. Od nieustającej pracy straży pożarnej i zespołu GIS, przez szybką reakcję SERT i FEMA– specjaliści ci zebrali się razem, aby ocenić szkody, zapewnić pomoc wysiedlonym mieszkańcom i rozpocząć proces odbudowy.

## **Sprawne działanie pomimo utraty ratusza**

Tysiącletnia ulewa, która zalała miasto, zniszczyła również ratusz w Fort Lauderdale. Piwnica, w której dział IT mieścił swoje najważniejsze serwery, została zalana wodą o głębokości ośmiu stóp.

W ratuszu mieściło się jedno z głównych centrów danych miasta, zasilających systemy i aplikacje o kluczowym znaczeniu dla każdego działu. Uszkodzenia były na tyle poważne, że nawet systemy tworzenia kopii zapasowych zawiodły, a sprzęt doznał znaczących przestojów.

W wyniku masowych awarii, w tym Internetu, telefonów, poczty e-mail i aplikacji, dział informatyczny musiał podjąć szybkie działania w celu przeniesienia serwerów do innych operacyjnych centrów danych w mieście. Na szczęście system GIS miasta był skonfigurowany hybrydowo, z niektórymi systemami i danymi przechowywanymi w chmurze Microsoft Azure, a innymi na

fizycznych serwerach, które nie ucierpiały w wyniku powodzi.

System GIS pozostał stabilny, koncentrując się na szkodach i ustalaniu priorytetów odbudowy. Pomógł również pracownikom miejskim śledzić czasowy harmonogram przywracania działania innych systemów, co umożliwiło zaniechanie korzystania z dokumentów papierowych. „Stworzyliśmy pulpit nawigacyjny, który pokazywał stan krytycznych aplikacji biznesowych” – powiedziała Lucia Hogan, kierownik zespołu GIS w mieście. „Okazało się, że jest to świetny sposób na szybkie informowanie naszych partnerów biznesowych o awariach, co zapewnia przejrzystość.” Pracownikom trudno było funkcjonować bez niektórych systemów, a działowi informatycznemu ciężko było odpowiadać na ciągłe pytania dotyczące przywrócenia systemów online. Pulpit nawigacyjny zmniejszył liczbę zapytań i szybko raportował o aktualnym stanie. Zespół GIS napotkał pewne trudności, w sytuacjach kiedy sieć lub połączenie Wi-Fi przestały działać, ale dzięki możliwości edycji offline, użytkownicy mogli cały czas zbierać dane. „Zaczęliśmy wdrażać elementy w usłudze ArcGIS Online, które dawały nam elastyczność, abyśmy mogli działać pomimo awarii” – dodała Hogan.

Ratusz był ostatnim miejscem, które lokalni inspektorzy straży pożarnej ocenili pod kątem szkód. Ze względu na znaczące zniszczenia, budynek z lat 60. został uznany za szkodę całkowitą.

Obecnie przechodzi on przebudowę w ramach publicznych warsztatów, które mają na celu wzmacnianie odporności społeczności i tworzenie wizji przyszłości