

Inteligentne mapy epidemii COVID-19 – śledzenie oraz działania i monitorowanie ich skuteczności

W miarę jak setki milionów oczu obserwują rosnące straty i zasięg nowej choroby powodowanej przez koronawirusa (COVID-19), kokpity menedżerskie oparte na mapach stały się przekonującym sposobem monitorowania epidemii, działającym prawie w czasie rzeczywistym. Uzasadniają one również przesłanie, że każdy musi podejmować środki ostrożności i zmieniać codzienne zachowania.

Kiedy Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) ogłosiła pandemię COVID-19, jej dyrektor generalny Tedros Adhanom Ghebreyesus ostrzegwał, że sytuacja będzie się pogarszała. Zauważył jednak, że jest to pierwsza światowa pandemia, którą można opanować, częściowo dzięki globalnej łączności i świadomości.

Możliwość kontroli COVID-19 można również przypisać narzędziom do ilościowego określania danych wejściowych i agregowania informacji o tym, *kto i kiedy* w kontekście *gdzie*. Technologia systemu informacji geograficznej (GIS) stanowi podstawę kokpitów menedżerskich do mapowania i zapewnia narzędzia do badania oraz zrozumienia rozprzestrzeniania się, prowadzenia środków kontroli i oceny strategii reagowania na COVID-19.

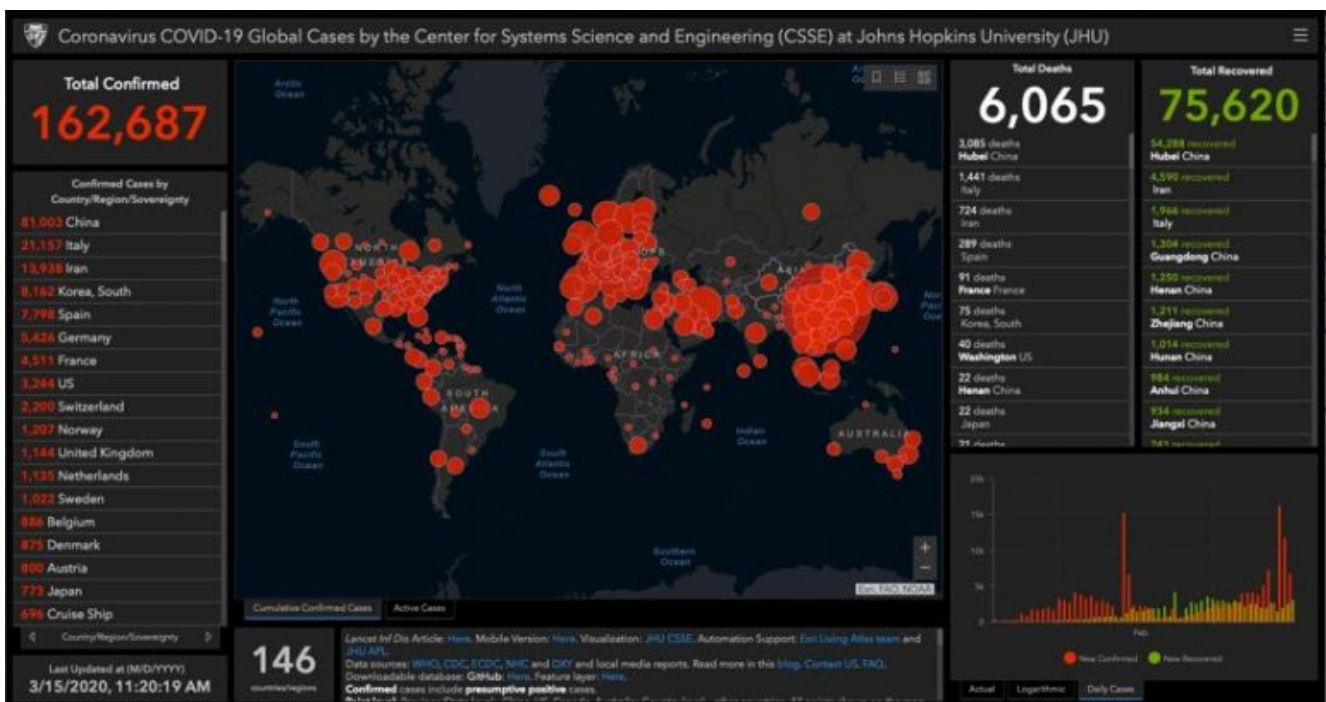
W [COVID-19 GIS Hub](#) znajdziesz zasoby dla analityki lokalizacyjnej.

Analizowanie i powstrzymywanie

epidemi

Analitycy zdrowia wykorzystują GIS do śledzenia rozwoju sytuacji czasie i przestrzeni. Hwang Seung-sik, epidemiolog na Seoul National University był w stanie ustalić, że ktoś znany jako „Pacjent 31” stał się supernosicielem wirusa w Korei Południowej. Pacjent ten zaraził członków kościoła, do którego należał, a to dało początek 60 procentom obecnych przypadków zarażeń w tym kraju.

Zarówno ten incydent, jak i inne uświadomiły potrzebę społecznego dystansowania się, aby móc zapewnić, że nawet zdrowi ludzie nie staną się nosicielami i nie będą rozprzestrzeniać choroby na bardziej wrażliwe osoby.



Rys. 1. Kokpit menedżerski stworzony przez Johns Hopkins University śledzi przypadki COVID-19 w skali całego globu.

Epidemiolodzy wykorzystują GIS i zestawy danych do powiązania interakcji jednostek zakażonych z innymi osobami – mapując takie rzeczy jak np. transakcje kartą kredytową i ślady lokalizacji telefonu komórkowego. Sprawdzają w ten sposób, gdzie była i z kim mogła mieć kontakt osoba zakażona. GIS

pomaga również śledzić sieci społecznościowe, aby zobaczyć i ocenić rozprzestrzenianie się choroby w grupach. To analityczne podejście pomaga naukowcom i decydentom opracować [krzywą epidemiczną](#) dla wirusa i udoskonalić tradycyjny model za pomocą map, które pokazują rozprzestrzenianie się choroby w przestrzeni i czasie. Umożliwia to głębsze zrozumienie i pozwala szeroko informować o działaniach.

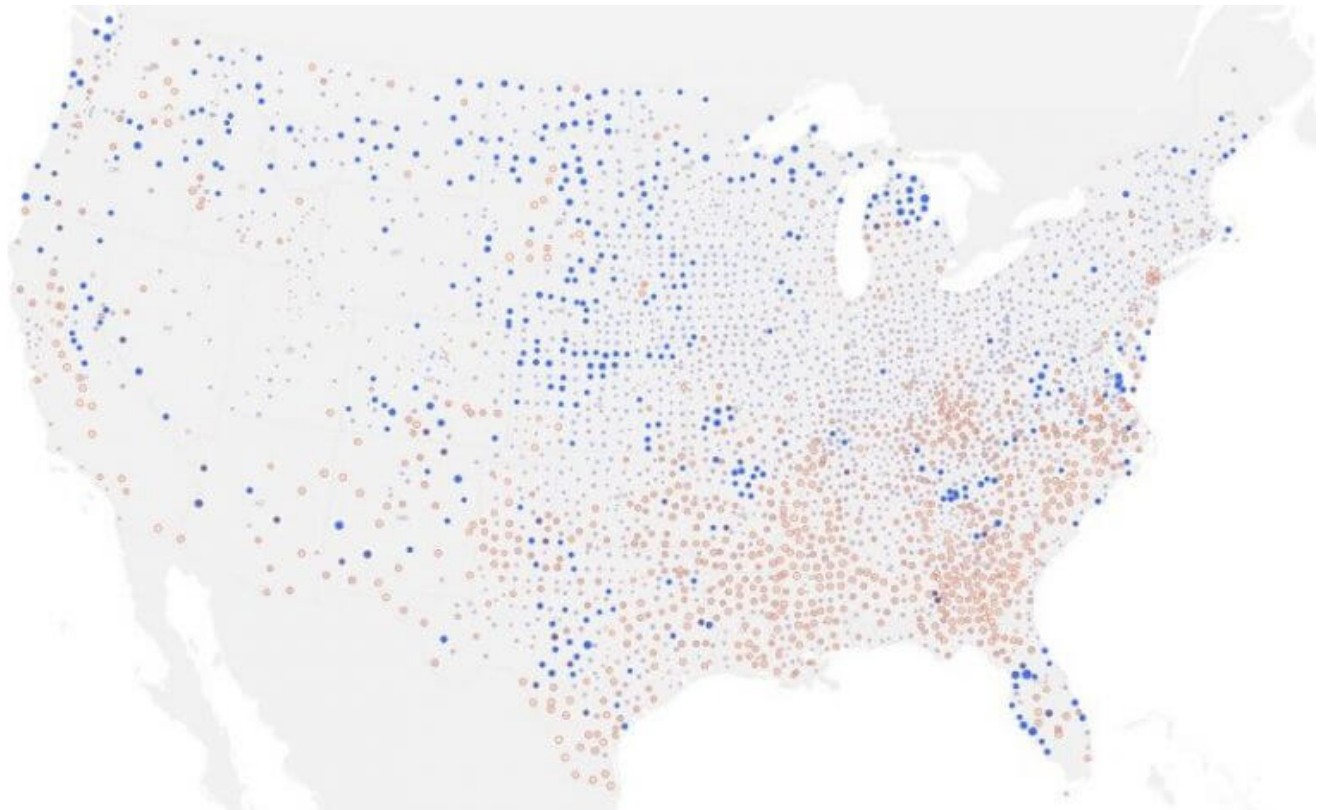
Obserwując bardziej szczegółowo rozprzestrzenienie się ryzyka choroby, badacze używają systemu informacji geograficznej do wyznaczenia granic wokół obszarów o znanych miejscach wystąpienia infekcji. To pozwala śledzić, kto mógł być narażony na zakażenie i w jaki sposób na przykład przebieg tras transportu mógł je zwiększyć. Te same narzędzia analityki lokalizacyjnej pomagają władzom odnaleźć i skontaktować się z osobami, które znalazły się zasięgu zakażonego tak, aby mogły one poddać się kwarantannie w celu ograniczenia dalszych infekcji.

Wprowadzanie zakazów podróży, odwoływanie imprez grupowych, prowadzenie zajęć szkolnych przez internet oraz odkładanie na później imprez sportowych to skuteczna taktyka *spłaszczenia krzywej* – zmniejszania intensywności rozprzestrzeniania się choroby. Wtedy szpitale nie zostaną przytłoczone przez fale pacjentów, a placówki opieki medycznej będą mogły skupić się na najbardziej potrzebujących.

Przewidywanie podatności na zagrożenia i zwiększanie możliwości opieki

Osoby starsze oraz osoby z chorobami towarzyszącymi są najbardziej podatne na poważne zakażenie COVID-19. Możemy spojrzeć geograficznie na zagrożone populacje. Na przykład, dane ze spisu powszechnego informują nas o składzie demograficznym danej społeczności, a GIS oferuje narzędzia do

wyznaczenia obszarów, w których znajdują się populacje podwyższonego ryzyka, takich jak społeczności osób starszych. Obserwując koncentrację populacji narażonych na zagrożenia, odpowiednie organizacje i służby mogą wskazać podejmowane działania kontrolne, takie jak zwiększenie wysiłków w zakresie higieny i dystansu społecznego oraz badanie osób przed wejściem na przykład do urzędu, szpitala, samolotu itd.



Rys. 2. Ta mapa przedstawia wskaźniki podatności społecznej ośrodków zwalczania i zapobiegania chorobom (Centers for Disease Control and Prevention's Social Vulnerability Index) na tle informacji o wieku ludności, aby zobrazować, gdzie COVID-19 może mieć większy wpływ. Większe niebieskie kółka pokazują większą populację osób starszych, a większe czerwone – większą podatność na zagrożenia.

Epidemiolodzy wykorzystują modelowanie GIS do prognozowania i wizualizacji zmieniającego się tempa rozwoju choroby oraz jej rozprzestrzeniania się w czasie i przestrzeni. Opracowywane modele mogą ukierunkowywać decyzje dotyczące tego, kiedy i gdzie należy wdrażać środki kontroli, profilaktyki i nadzoru.

Na przykład, mapa modelująca punkty zapalne ognisk choroby pozwala władzom na przydzielenie odpowiednich środków zapobiegawczych.

Niedobór łóżek szpitalnych jest potencjalnym problemem, nawet jeśli osoby z łagodnymi objawami poddają się kwarantannie domowej. Większość szpitali regularnie informuje decydentów o swoich możliwościach, a narzędzia GIS pomagają im je monitorować i porównywać je z rosnącymi wskaźnikami zakażeń. Pozwala to na przesuwanie zasobów w czasie rzeczywistym w celu zwiększenia możliwości tam, gdzie reakcja na COVID-19 jest najbardziej potrzebna. Esri nawiązało współpracę z [Definitive Healthcare](#), aby udostępniać informacje na temat wykorzystania łóżek i placówek służby zdrowia w USA jako usługę, dzięki której każdy użytkownik systemu GIS może dodać te krytyczne informacje na mapie.

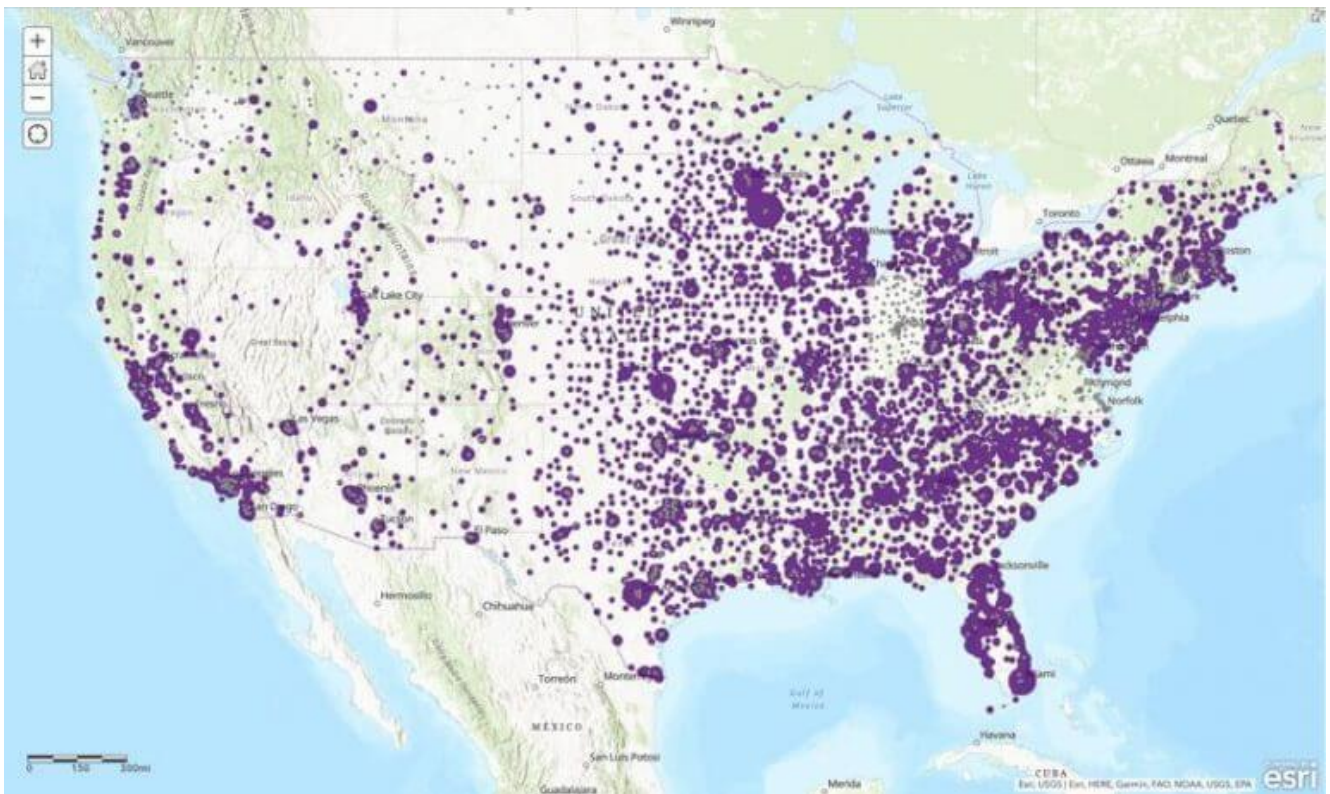
Prowadzone są proaktywne działania mające na celu identyfikację odpowiednich, niewykorzystywanych obiektów, które mogą służyć jako prowizoryczne szpitale, aby w razie potrzeby zwiększyć dostępne możliwości. Dzięki GIS, potencjalne lokalizacje można dopasować do skupisk populacji wrażliwych i do dostępności środków transportu, aby podjąć najlepsze decyzje, które z nich należy uruchomić. System GIS ma również do odegrania istotną rolę w [ocenie łańcucha dostaw](#), aby zapewnić tym placówkom niezbędne zaopatrzenie. Dzięki określeniu efektywnych tras z magazynów do placówek służby zdrowia, zarządzający łańcuchem dostaw mogą mieć pewność, że są one realizowane najszybciej jak to możliwe.

Ocena skuteczności działań w reakcji na COVID-19

Informacje o lokalizacji mogą również pomóc respondentom zrozumieć wpływ interwencji. Urzędnicy mogą korzystać z map GIS, aby sprawdzić, czy pewne działania zmieniły sposób rozprzestrzeniania się wirusa wśród określonych populacji lub

w określonych lokalizacjach. Mapy występowania chorób prezentują punkty dla każdego przypadku i pokazują zmiany w liczbie przypadków i szybkości rozprzestrzeniania się choroby w czasie. Wizualizując intensywność zakażeń pracownicy służby zdrowia i decydenci mogą zmierzyć się z trudnymi decyzjami dotyczącymi nasilenia lub redukcji działań.

Monitorowanie, a nawet symulowanie interwencji w oparciu o inne podejścia, może pomóc w ograniczaniu wskaźnika zakażeń. Działanie takie okazało się przydatne w śledzeniu rozprzestrzeniania się wirusa Ebola w Sierra Leone, pomagając wykazać znaczenie działań w zakresie kwarantanny.



[Rys. 3. Usługa Definitive Healthcare dostarcza informacji na temat liczby łóżek oraz stopnia ich wykorzystania w szpitalach w Stanach Zjednoczonych.](#)

Dla decydentów i służb ratowniczych mapy są jednym z najskuteczniejszych sposobów komunikowania się, oceny i zrozumienia zakresu i skali rozwoju wydarzeń. Starannie opracowana mapa może mieć wpływ na alokację zasobów i jednocześnie informować o tym opinię publiczną. Oparte na

wiarygodnych danych mapy GIS służą również do ograniczania dezinformacji.

W miarę jak władze przechodzą od monitorowania i oceny globalnego przemieszczania się wirusa do reagowania na COVID-19, GIS oferuje wiele możliwości jak najlepszego wykorzystania ograniczonych zasobów w celu ochrony zdrowia społeczności.

Informacje na temat zasobów analityki lokalizacyjnej można znaleźć w [COVID-19 GIS Hub](#). Strona [Coronavirus Public Health Response](#) zawiera zbiór map i aplikacji, które mogą być wykorzystane przez agencje zdrowia publicznego, aby zrozumieć wpływ pandemii i dzielić się informacjami na jej temat z członkami społeczności. Lokalne władze i organizacje, które potrzebują pomocy w opracowaniu reakcji na pandemię, mogą zwrócić się do [Esri w ramach Esri's Disaster Response Program](#).

Grafika tytułowa przedstawia model adekwatności sieci placówek służby zdrowia. Pomaga on władzom szpitali i lokalnym decydom zauważyć grupy społeczności, które nie mają optymalnego dostępu do placówek opieki zdrowotnej.