

System GISCOVID-19 – wsparcie administracji publicznej w walce z pandemią koronawirusa

Czy systemy informacji geograficznej (GIS) mogą być wykorzystywane do wspierania działań i realizacji statutowych zadań instytucji odpowiedzialnych za zapewnienie społeczeństwu bezpieczeństwa? Dzisiaj już chyba mało kto zadaje sobie tego typu pytania. Obecnie nie zastanawiamy się dlaczego, ale w jaki sposób efektywnie skorzystać z narzędzi i technologii geoprzestrzennych GIS do gromadzenia, przetwarzania i analizowania informacji o niebezpiecznych zjawiskach i katastrofach? Jak skutecznie wykorzystać GIS do monitorowania i budowania świadomości o zagrożeniach? Jak systemy GIS mogą usprawnić procedury zarządzania kryzysowego? Właściwie można stwierdzić, że współczesne narzędzia analityczne udzielają na powyższe pytania odpowiedzi ilościowych oraz jakościowych w postaci zagregowanej informacji o tym, *kto i kiedy* w kontekście *gdzie*. Dzisiejsze technologie i systemy GIS umożliwiają nie tylko efektywne zarządzanie danymi o charakterze przestrzennym, ale również selektywny dostęp do informacji dla wybranych grup np. decydentów, analityków i ekspertów z różnych obszarów działalności państwa (policja, straż pożarna). Systemy informacji geograficznej pozwalają także publikować dane wybiórczo wg ustalonych zasad dla szerszego grona (np. społeczeństwa) w celach informacyjnych. Niniejszy artykuł prezentuje praktyczne wdrożenie narzędzi GIS oferowanych przez Esri do wspierania działalności administracji publicznej w walce z pandemią COVID-19.

Założenia Programu Wsparcia w

Sytuacjach Kryzysowych (Disaster Response Program – DRP)

Opisywane wdrożenie zrealizowane zostało na podstawie specjalnego Programu Wsparcia w Sytuacjach Kryzysowych (Disaster Response Program – DRP) prowadzonego przez Esri. Program, realizowany od wielu lat, jest odzwierciedleniem prowadzonej przez firmę Esri misji w zakresie aktywnego wspierania instytucji rządowych, samorządowych oraz przedsiębiorstw prywatnych w ich działaniach z obszaru zarządzania i reagowania kryzysowego oraz przywracania do funkcjonowania po katastrofie. Szczególnym wyrazem realizowanego programu jest odpowiedź Esri na sytuację na świecie, spowodowaną rozprzestrzeniającą się od końca 2019 roku pandemią koronawirusa SARS-CoV-2. Program oferowany jest całkowicie za darmo. W ramach DRP użytkownik otrzymuje czasowy (3 lub 6-miesięczny) dostęp do rozwiązań serwerowych, aplikacji desktopowych, dedykowanych rozszerzeń oraz portalu ArcGIS Online. Ponadto, Esri udziela pełnego wsparcia technicznego przy instalacji oprogramowania i konfigurowaniu systemu wg potrzeb i koncepcji użytkownika. Również w ramach Programu użytkownik otrzymuje pełny dostęp do zasobów bazodanowych istniejących w ArcGIS Online oraz w ramach usługi Living Atlas. Specjaliści z Esri udzielą także pomocy przy integracji danych, wykorzystywanych przez użytkownika lub udostępnionych publicznie.

Od początku 2020 roku, na terenie Europy, z oferty Programu Wsparcia w Sytuacjach Kryzysowych skorzystało już ponad 700 różnych instytucji z kilkudziesięciu państw. W Polsce, w programie udział wzięło ponad 30 podmiotów. Jednym z uczestników programu jest Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, koordynujące tworzenie systemu GISCOVID-19, na potrzeby którego Esri Polska zaprojektowało i wdrożyło opisywane tutaj rozwiązanie. Na całym świecie, w ramach wsparcia walki z pandemią COVID-19, Esri uruchomiło Program dla ponad 4800

podmiotów, w tym w samych Stanach Zjednoczonych dla ponad 1700 różnych instytucji.

Jak lepiej zrozumieć skutki i wpływ szerzącej się pandemii COVID-19 na funkcjonowanie państwa (społeczności)

Państwa (społeczności, przedsiębiorstwa) starają się walczyć i reagować na pandemię COVID-19 stosując różne strategie. Instytucje państwowe odpowiedzialne za budowanie strategii walki z pandemią wykorzystują do tego celu różne narzędzia, metody i dane. Jednakże wyróżnić można pięć proaktywnych działań (etapów), umożliwiających zbudowanie świadomości sytuacyjnej, uzyskanie bieżącego obrazu obszarów zagrożonych oraz pozwalających określić zdolności i potencjał (siły i środki) wydzielony do reagowania na pojawiające się zagrożenia.

Etap 1 – Obrazuj przypadki zachorowań – mapa przedstawiająca osoby objęte kwarantanną, potwierdzone i aktywne zachorowania, przypadki śmiertelne oraz osoby ozdrowiałe. Służy do identyfikacji miejsc, w których choroba wystąpiła oraz do monitorowania lokalizacji występowania choroby.

Etap 2 – Twórz mapę rozprzestrzeniania się choroby – mapa prezentująca nie tylko przestrzenny obraz występowania choroby, ale również uwzględniająca element czasowy. Może być użyta do lepszego ukierunkowania działających służb publicznych.

Etap 3 – Wskaż obszary wrażliwe – pandemia COVID-19 szczególnie niekorzystnie wpływa na niektóre grupy demograficzne, takie jak osoby starsze i te z różnymi współistniejącymi schorzeniami. Tworzenie mapy podatności społecznej, uwzględniającej wiek osób oraz innych czynników pomaga określać i monitorować najbardziej narażone grupy

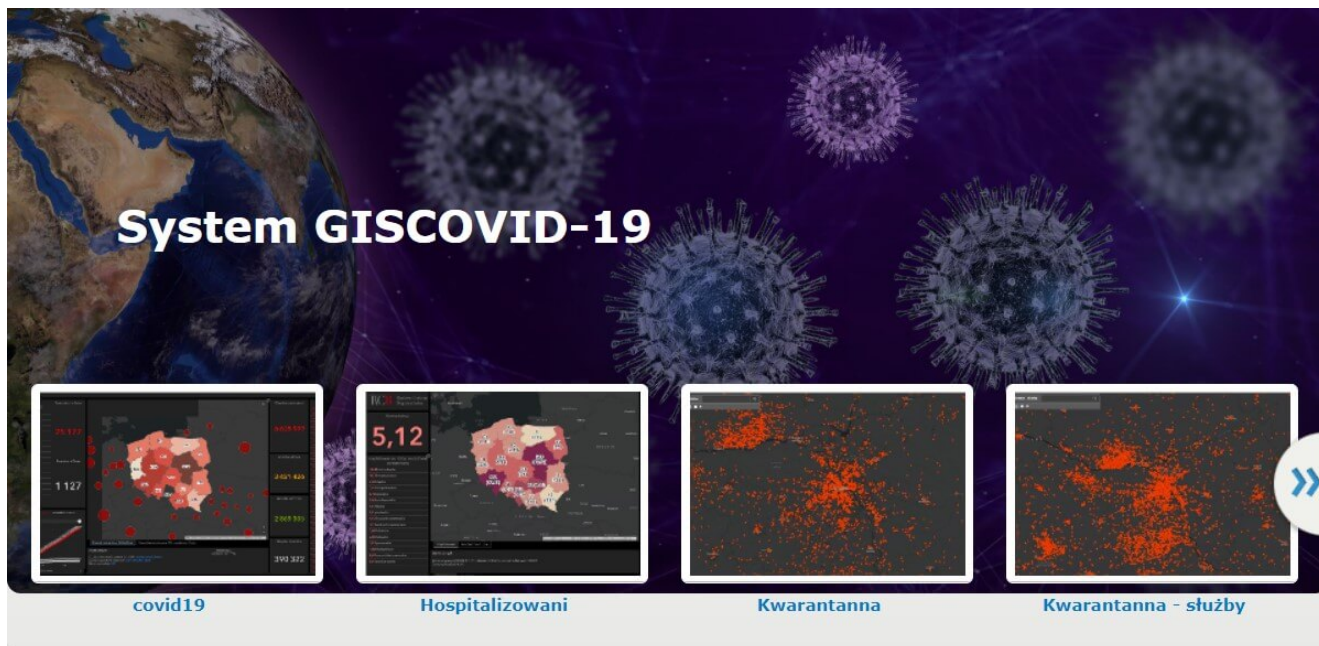
społeczne i regiony państwa.

Etap 4 – Monitoruj zasoby – mapa służy do zarządzania elementami infrastruktury, wykorzystywanej do walki z pandemią (np. lokalizacja szpitali, magazynów, urzędzeń specjalistycznych, itp.). Baza danych infrastruktury krytycznej oraz aktualny status użycia (wykorzystania) zasobów umożliwia lepsze i skuteczniejsze zarządzanie dostępnymi siłami i środkami. Wpływa też na lepszą koordynację pracy różnych służb ratowniczych.

Etap 5 – Komunikuj się za pomocą mapy – wykorzystanie narzędzi analitycznych typu GIS, interaktywnych map, aplikacji i paneli operacyjnych, opartych na mapach i przestrzennych bazach danych pozwala odpowiednio wykorzystać i przedstawić informację różnym grupom użytkowników tj. analitykom, operatorom służb reprezentujących sektor bezpieczeństwa, decydom i społeczeństwu.

Opis zrealizowanego wdrożenia

Głównym założeniem systemu GISCOVID-19 było zapewnienie wsparcia procesów decyzyjnych na szczeblu centralnym i wojewódzkim, a także dostarczenie zaangażowanym służbom niezbędnych danych, związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19. Dostarczone rozwiązanie umożliwia monitorowanie i analizowanie zdarzeń i zagrożeń spowodowanych rozprzestrzeniającą się pandemią COVID-19.



Rys. 1. Interfejs Portalu systemu GISCOVID-19 w komponencie dla użytkowników zalogowanych.

System składa się zasadniczo z dwóch elementów. Pierwszy przeznaczony jest do informowania społeczeństwa i dostępny jest na stronie internetowej <https://www.gov.pl/web/koronawirus> w zakładce [Wykaz zarażeń koronawirusem](#). Drugi element systemu dedykowany jest ściśle określonej i zdefiniowanej grupie użytkowników, tj. decydentów oraz przedstawicieli instytucji, ministerstw i służb, zaangażowanych w działania i walkę z pandemią COVID-19. Ta część systemu została zainstalowana na infrastrukturze teleinformatycznej Narodowego Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni, udostępnionej w tym celu Rządowemu Centrum Bezpieczeństwa.

Komponent dla społeczeństwa

Głównym celem komponentu dla społeczeństwa jest dostarczenie zagregowanej i bieżącej informacji o sytuacji epidemiologicznej w kraju. Rozwiązanie wykorzystuje aplikację ArcGIS HUB, za pomocą której skonfigurowane zostały odpowiednie strony internetowe oraz panele operacyjne (ArcGIS Dashboards). Użytkownik po wejściu na stronę internetową

otrzymuje dostęp do Mapy zarażeń koronawirusem (SARS-CoV-2).

Mapa zarażeń koronawirusem (SARS-CoV-2)

MAPA ZACHOROWAŃ

TABELA ZACHOROWAŃ

Dane pochodzą z Ministerstwa Zdrowia, aktualne na : 15.09.2020 10:00

RCB Regionalny Centrum Epidemiologiczny Monitorowanie epidemii Obszary z nowymi zasadami bezpieczeństwa

Mapa zakażeń koronawirusem w Polsce

Aktualna liczba chorych

11,359

źródło: WHO

Liczba osób, które wyzdrowiały

61,548

źródło: WHO

Liczba przypadków śmiertelnych

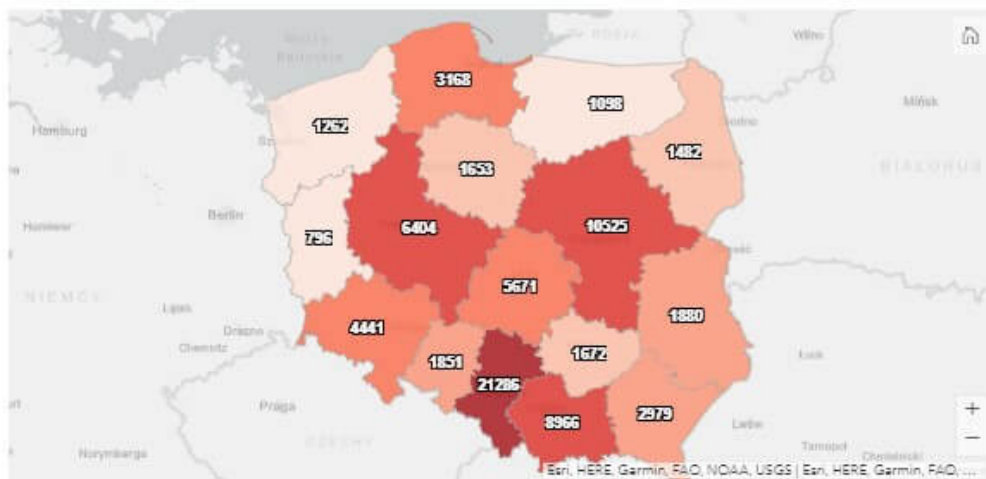
2,227

źródło: Ministerstwo Zdrowia

Liczba zakażeń od 4 marca

75,134

źródło: Ministerstwo Zdrowia



Liczba zachorowań Liczba zachorowań na 100 tys. mieszkańców Obszary z nowymi zasadami bezpieczeństwa

Źródła danych

Aktualizacja: 15/9/2020, 10:51

Liczba zachorowań i zgonów dla Polski: Ministerstwo Zdrowia
Dane o populacji: GUS

Rys. 2. Wygląd strony internetowej komponentu dla społeczeństwa.

Prezentowane są tutaj informacje w postaci map, tabel i wykresów. Na samym początku serwisu przedstawione są informacje o:

- aktualnej liczbie chorych,
- liczbie osób, które wyzdrowiały,
- liczbie przypadków śmiertelnych,
- liczbie zakażeń od 4 marca.

Na mapie zobaczyć możemy Polskę w podziale na województwa z aktualną informacją o liczbie zachorowań w liczbach bezwzględnych i w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców. W zakładce *Monitorowanie epidemii* znajdujemy przykład panelu operacyjnego (aplikacja typu ArcGIS Dashboards) z mapą w części centralnej oraz innymi danymi statystycznymi.

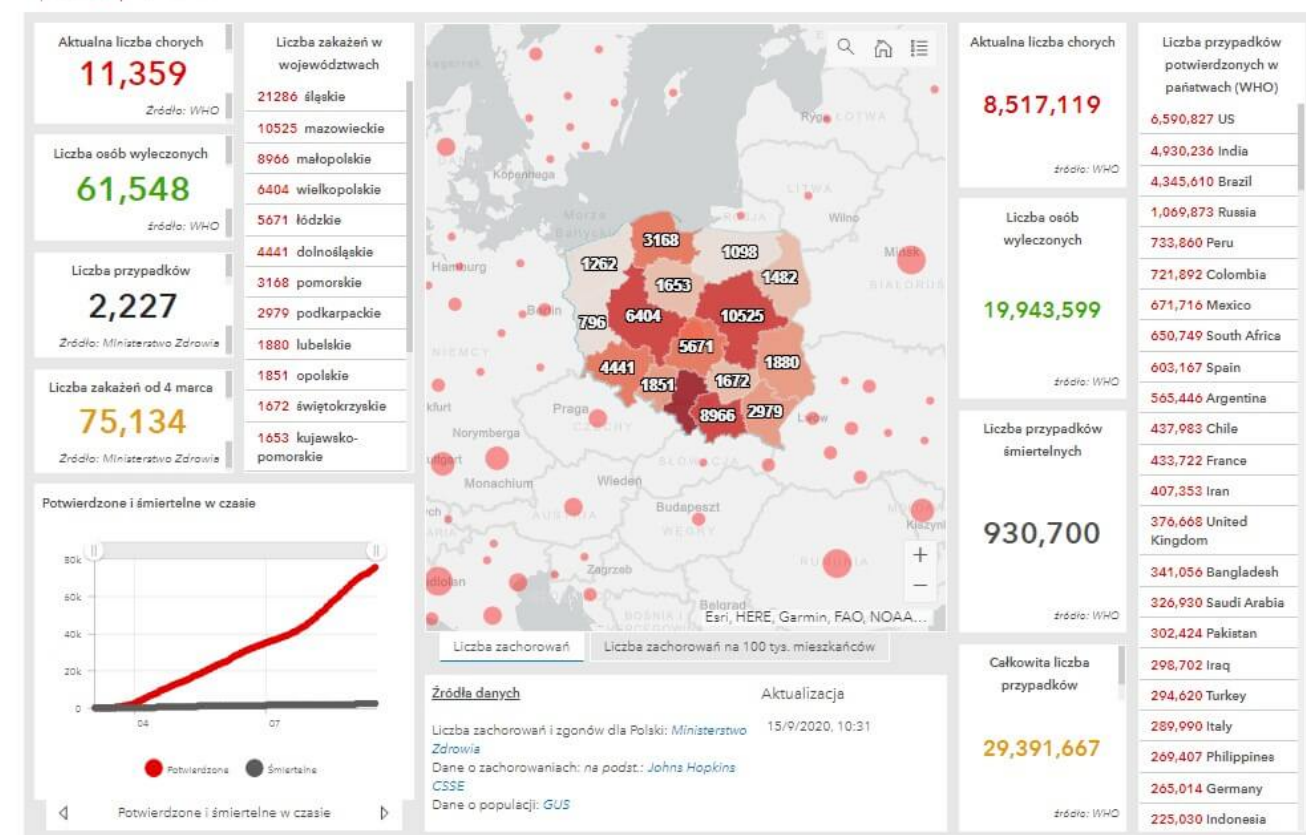
Mapa zarażeń koronawirusem (SARS-CoV-2)

MAPA ZACHOROWAŃ

TABELA ZACHOROWAŃ

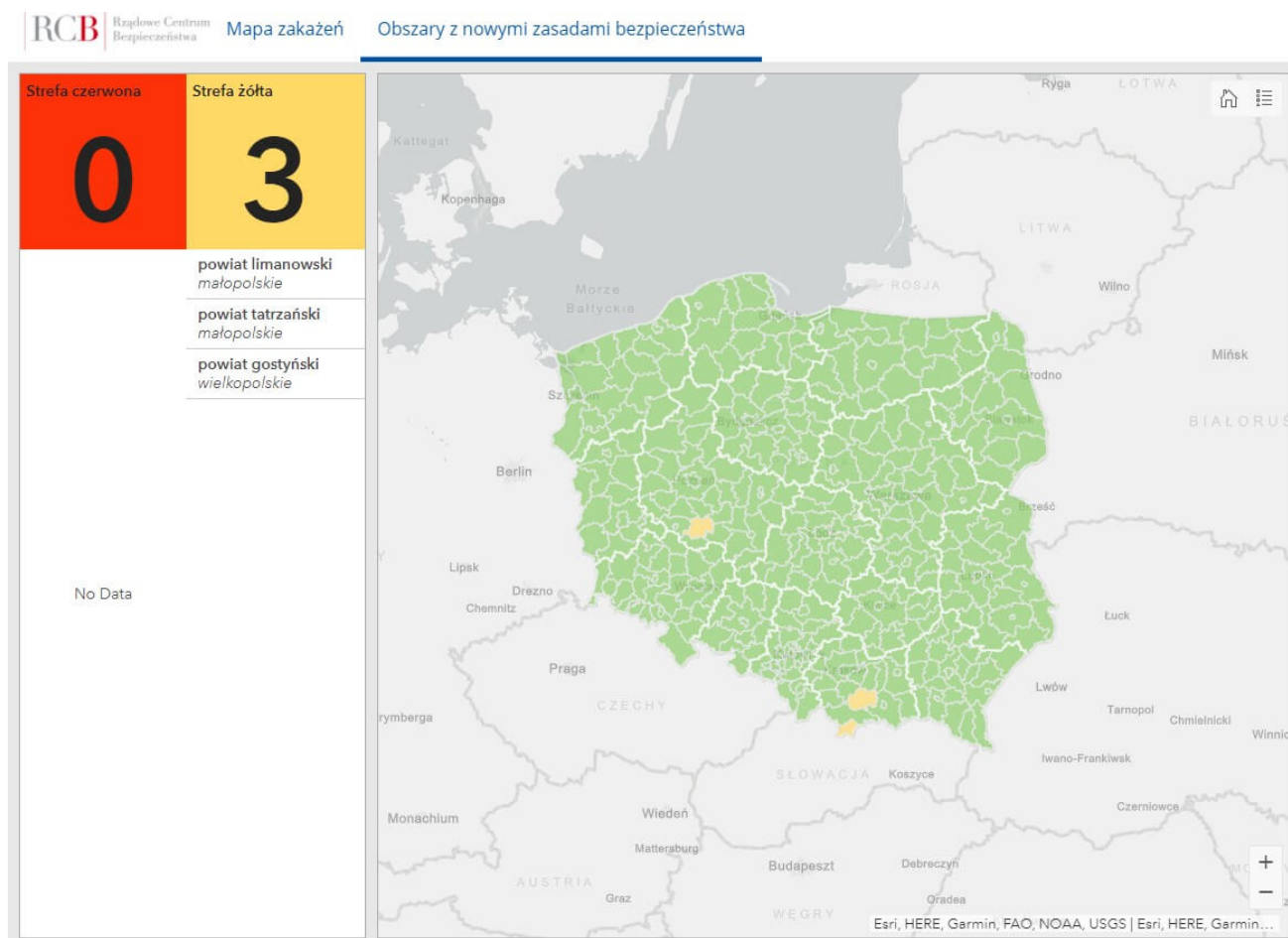
Dane pochodzą z Ministerstwa Zdrowia, aktualne na : 15.09.2020 10:00

RCB Regionalne Centrum Bezpieczeństwa Mapa zakażeń Obszary z nowymi zasadami bezpieczeństwa



Rys. 3. Wygląd panelu operacyjnego na stronie internetowej komponentu dla społeczeństwa.

Kolejny przykład wykorzystania panelu operacyjnego to Mapa obszarów z nowymi zasadami bezpieczeństwa, gdzie wyświetlane są powiaty wg odpowiednio zdefiniowanych stref. Powiaty czerwone są to miejsca, w których wskaźnik nowych przypadków koronawirusa na 10 tys. osób przekracza 12. Kolorem żółtym oznaczono powiaty, w których wynosi on między 6 a 12. Natomiast na zielono powiaty, w których wskaźnik jest niższy.

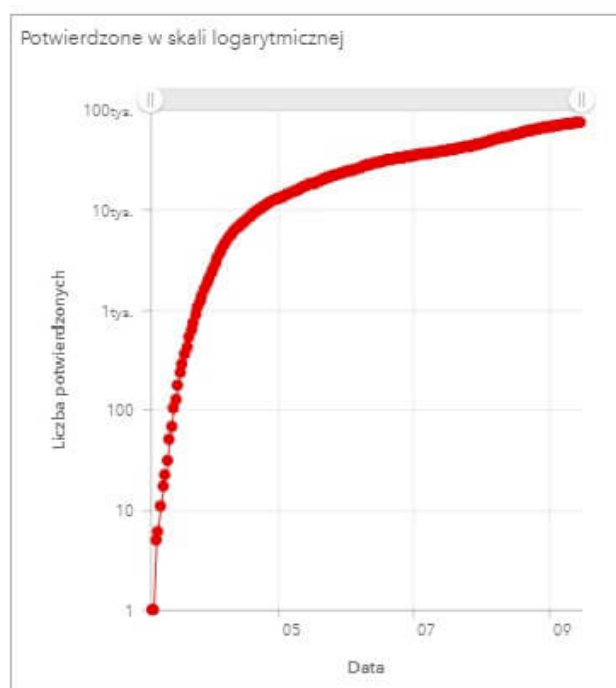
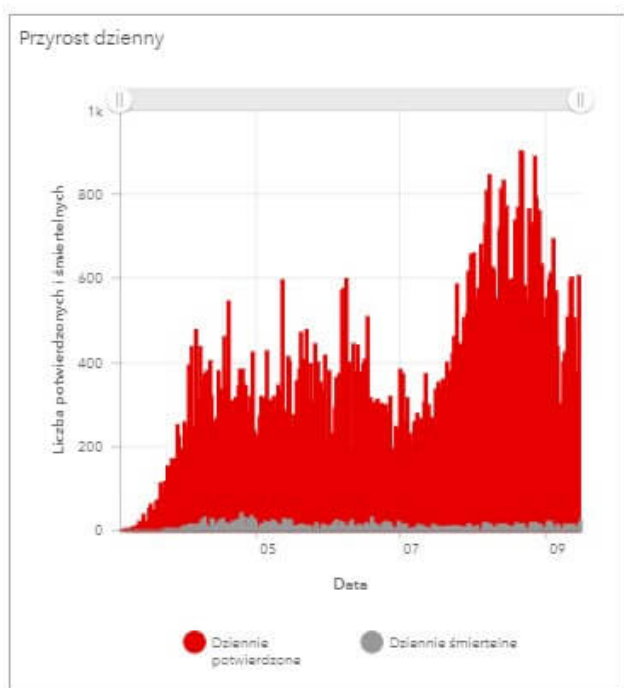
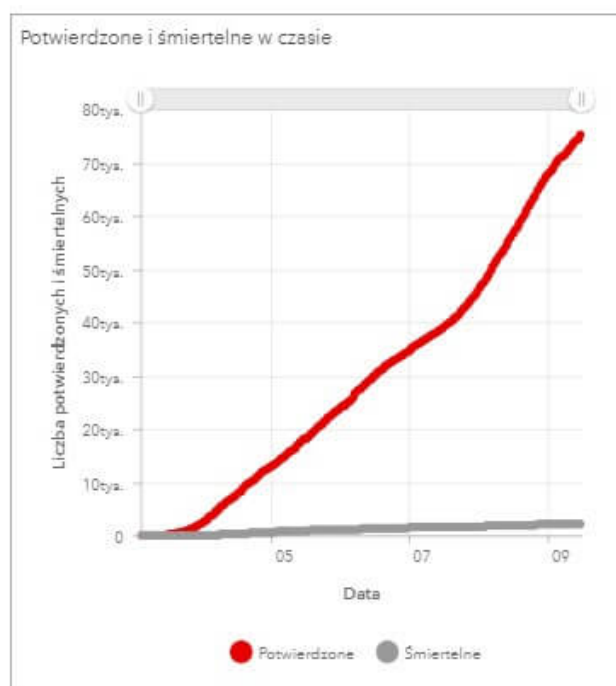
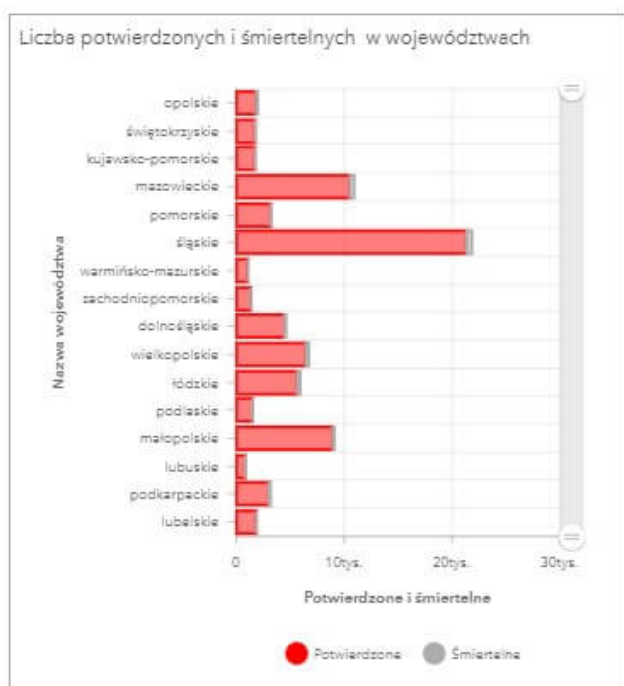


Rys. 4. Wygląd panelu operacyjnego z mapą obszarów z nowymi zasadami bezpieczeństwa.

Na wykresach różnego typu (słupkowych, logarytmicznych) przedstawione zostały informacje, obrazujące trendy i dzienną zmianę sytuacji w odniesieniu do:

- liczby potwierdzonych i śmiertelnych w województwach,
- potwierdzone i śmiertelne w czasie,
- przyrost dzienny,
- potwierdzone w skali logarytmicznej.

Przedstawione w serwisie mapy oraz tabele są w pełni interaktywne. Mapy można powiększać i zmniejszać oraz odczytywać atrybuty po wskazaniu wybranego elementu.



Rys. 5. Wygląd przykładowych wykresów.

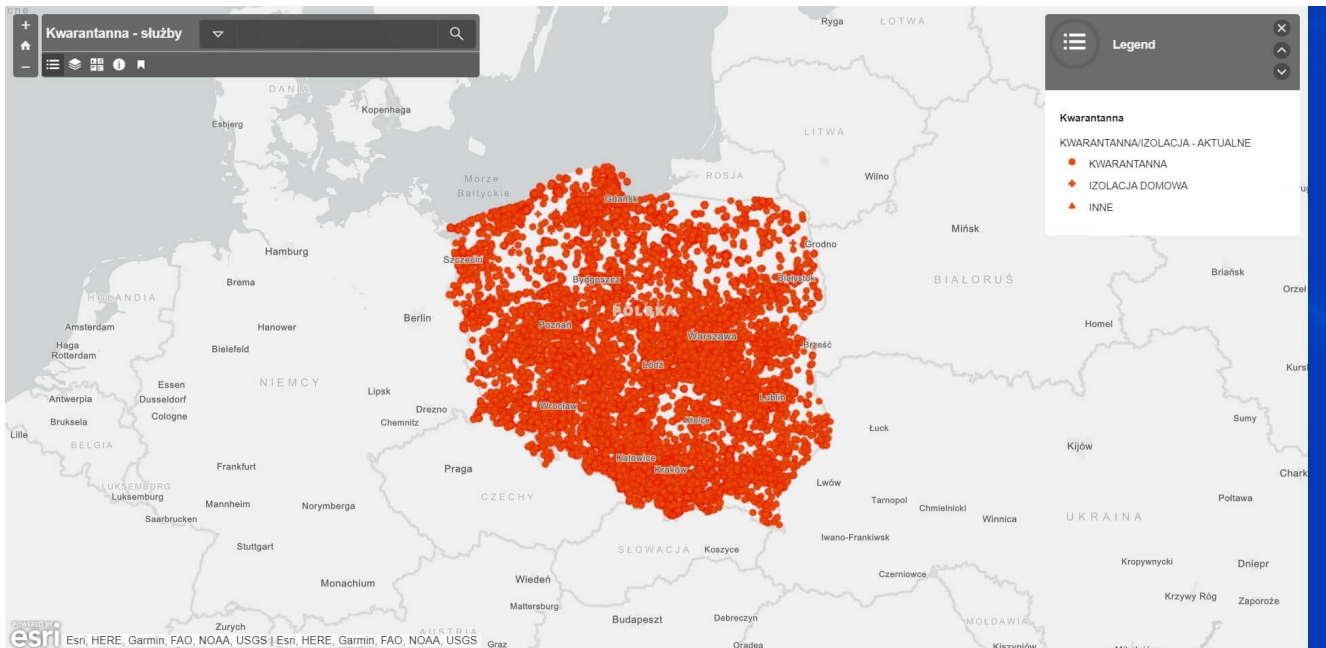
W serwisie umieszczona została również mapa zakażeń koronawirusem na świecie oraz analogiczne jak wyżej informacje statystyczne. Umieszczono również odnośniki do zasobów

globalnych, przedstawiających przykładowe rozwiązania funkcjonujące w innych państwach. Powyższe rozwiązania korzystają z danych dostarczanych przez Ministerstwo Zdrowia i WHO.

Komponent dla uprawnionych użytkowników

Dostęp do tej części systemu ograniczony jest do wskazanych użytkowników, pochodzących z ponad 40 instytucji administracji publicznej, ministerstw oraz służb (policji, straży pożarnej, straży granicznej), realizujących zadania na rzecz bezpieczeństwa narodowego. Dopuszczeni użytkownicy posiadają różne uprawnienia, począwszy od przeglądania udostępnionych aplikacji i zasobów, po zarządzanie tymi zasobami, modyfikowanie i tworzenie nowych warstw i aplikacji, wykorzystywanie narzędzi analitycznych systemu, administrowanie zasobami. Cały komponent działa w oparciu o narzędzie Portal for ArcGIS. Za pomocą portalu użytkownik otrzymuje dostęp do dedykowanych aplikacji i paneli operacyjnych, prezentujących różne zagadnienia.

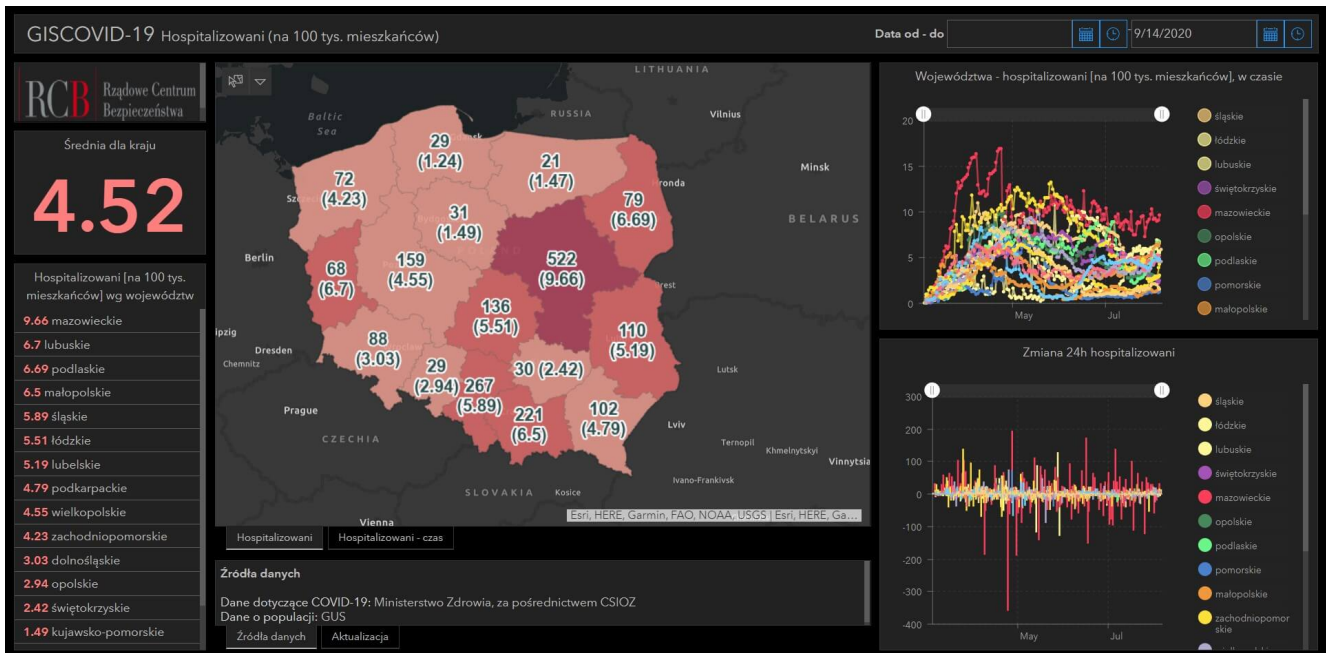
1. Aplikacja Kwarantanna – udostępnia lokalizację osób poddanych izolacji oraz objętych kwarantanną. Aplikacja w szczególności dedykowana jest policji i straży pożarnej, które to podczas interwencji mają pełny obraz, czy w miejscu interwencji znajdują się osoby poddane kwarantannie. Narzędzie umożliwia wyszukiwanie wg wielu atrybutów, np. po adresie lub nazwisku.



Rys. 6. Wygląd aplikacji z lokalizacją osób objętych kwarantanną.

2. Panele operacyjne – prezentują szczegółowe informacje na wybrane zagadnienia. Przygotowane panele doskonale obrazują możliwości systemu w zakresie monitorowania stanu zasobów środków medycznych oraz przebiegu epidemii w następujących obszarach:

- hospitalizowani,
- ozdrowieńcy,
- skumulowana liczba zachorowań,
- szpitale łóżka,
- w kwarantannie,
- nowe przypadki,
- zgony,
- prognoza.



Rys. 7. Wygląd panelu operacyjnego przedstawiającego ilość osób hospitalizowanych.

Źródła danych

Jednym z zadań realizowanych w ramach prac wdrożeniowych nad systemem GISCOVID-19 było zapewnienie integracji różnych danych ilościowych, przestrzennych i rastrowych. W przyjętym systemie wykorzystano rozwiązania i możliwości funkcjonujące w bazie danych PostgreSQL. Głównym dostawcą danych przetwarzanych przez system jest Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia, podległe Ministrowi Zdrowia. Wykorzystano także dane Głównego Urzędu Statystycznego oraz Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii oraz wyniki modeli prognostycznych multidyscyplinarnego zespołu pod kierownictwem Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego (ICM UW), współpracującego z przedstawicielami Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Ministerstwa Zdrowia, Rządowego Centrum Bezpieczeństwa, Centrum Informacji Kryzysowej Centrum Badań Kosmicznych PAN oraz Wojsk Obrony Terytorialnej.

Podsumowanie

System GISCOVID-19, stworzony dla jednostek zaangażowanych w reagowanie związane z zagrożeniem epidemicznym COVID-19, pokazuje w jaki sposób instytucje rządowe, administracja publiczna, służby mogą być efektywniej zarządzane i wspierane przez narzędzia GIS w ich działaniach i walce z pandemią COVID-19. Zaprezentowane w artykule rozwiązania i narzędzia stanowią tylko wybrane możliwości systemu. System spełnia zarówno funkcję informacyjną poprzez udostępnianie dla społeczeństwa prostych map, wykresów i zestawień oraz funkcję operacyjną, analityczną, dla zaawansowanych użytkowników, reprezentujących różne szczeble administracji publicznej (instytucje centralne i wojewódzkie). System w swojej architekturze jest skalowalny i umożliwia takie zaprojektowanie, aby mógł wspierać działania służb publicznych w całym obszarze zarządzania kryzysowego na wszystkich szczeblach.

Dla decydentów, służb ratowniczych systemy oparte na technologii GIS mogą być jednym ze skuteczniejszych sposobów komunikowania się, oceny i zrozumienia zakresu i skali rozwoju wydarzeń. W miarę jak instytucje odpowiedzialne za zapewnienie bezpieczeństwa przechodzą od etapu monitorowania i oceny globalnego przemieszczania się wirusa do reagowania, system informacji geograficznej oferuje wiele możliwości jak najlepszego wykorzystania ograniczonych zasobów w celu ochrony zdrowia społeczności. Precyzyjna i bieżąca informacja może mieć wpływ na alokację zasobów i jednocześnie informować o tym opinię publiczną. Oparte na wiarygodnych danych analizy GIS służą również do ograniczania dezinformacji.

Szczególne podziękowanie za wspólną pracę nad systemem oraz merytoryczny wkład należy przekazać ekspertom i specjalistom z Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Ministerstwa Zdrowia, Ministerstwa Cyfryzacji, Rządowego Centrum Bezpieczeństwa, Centrum Informacji Kryzysowej Centrum Badań Kosmicznych PAN,

Narodowego Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni, Wojsk Obrony Terytorialnej, Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego oraz Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia.

Szczegółowe informacje na temat prezentowanej technologii można znaleźć w [COVID-19 GIS Hub](#). Na stronie [Coronavirus Public Health Response](#) znajdziemy dodatkowe przykłady innych rozwiązań, map i aplikacji do wykorzystania w pracach koncepcyjnych. Instytucje planujące skorzystać z Programu Wsparcia w Sytuacjach Kryzysowych zapraszam do odwiedzenia strony internetowej [Esri's Disaster Response Program](#).

Opracowano na podstawie informacji z systemu GISCOVID-19, którego źródłem danych jest MZ poprzez CSIOZ, a także GUS oraz GUGIK. Dane do modelu prognostycznego opracował multidyscyplinarny zespół pod kierownictwem Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego (ICM UW).