

Mapy dla zarządzających zdrowiem

Do efektywnego zarządzania na najwyższym poziomie w służbie zdrowia, poza danymi ściśle medycznymi, niezbędne są również informacje o lokalizacji zachorowań. Wykorzystanie map do analizowania informacji o występowaniu chorób miało miejsce już w XIX wieku. Obecnie analizowanie stanu zdrowia społeczeństwa oraz analizowanie i planowanie działań służby zdrowia na różnych szczeblach to przetwarzanie ogromnych zbiorów danych o zachorowaniach, danych statystycznych, demograficznych, wyników różnych ankiet, wyników prowadzonych badań i danych z portali społecznościowych. Połączenie danych medycznych z danymi o lokalizacji i z wykorzystaniem narzędzi GIS pozwala na wykonywanie wszechstronnych, do tej pory niedostępnych analiz i zaprezentować ich wyniki na mapie. Poniżej przedstawiono wybrane przykłady wykorzystania systemu GIS do analizowania i przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się chorób.

Monitorowanie epidemii

W służbie zdrowia mapy po raz pierwszy zastosowano do analizy zachorowań podczas epidemii cholery w Wielkiej Brytanii w XIX wieku. W Leeds w 1832 roku doktor Robert Baker po utworzeniu mapy przypadków wystąpień tej choroby doszedł do wniosku, że powodem epidemii jest fatalny system kanalizacyjny w tej części miasta. Szerzej znany jest przypadek doktora Johna Snow, który w Londynie w 1854 roku stworzył mapę wystąpień zachorowań i odkrył, że ich zagęszczenia miały miejsce w sąsiedztwie pompy wodnej. Okazało się, że powodem epidemii była skażona woda.

Obecnie, w dobie możliwości przesyłania informacji w czasie rzeczywistym, dane o przypadkach zachorowań mogą być na bieżąco transmitowane do systemów GIS wykorzystywanych przez

decydentów. Na podstawie tych informacji tworzony jest w ten sposób stale aktualny obraz epidemii będący bazą do analiz poszukiwania źródeł choroby, dróg jej rozprzestrzeniania się, prognozowania jej wystąpienia i rozwoju (na podstawie danych historycznych i archiwalnych) i podejmowania decyzji o sposobach jej zwalczania i koordynacji działań na różnych szczeblach.

Poniżej przedstawiono kilka spośród wielu opisywanych przykładów wykorzystania systemów GIS w tym zakresie:

- Przed kilku laty opracowano oparty na GIS system wspomagania decyzji mający na celu eliminację malarii na wyspach Pacyfiku. System został wykorzystany do lokalizacji potwierdzonych przypadków malarii, szybkiego klasyfikowania ognisk powodujących zachorowania i wspomagania działań zaradczych.
<https://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2875-12-108>
- Ciekawą aplikację opracował serwis Everyday Health w USA. Na podstawie danych historycznych, informacji z serwisów społecznościowych oraz informacji o pogodzie opracowano aktywną mapę prezentującą aktualne ryzyko zachorowania na grypę w poszczególnych hrabstwach. Pozwala to podejmować odpowiednie środki ostrożności, aby uniknąć zachorowania na tę chorobę.
<http://www.everydayhealth.com/flu/map/>
- W latach 2014-2015 specjaliści GIS wspomagali epidemiologów organizacji Lekarze bez Granic walczących z wirusem ebola na obszarze Gwinei, Liberii i Sierra Leone. Przygotowywane przez nich mapy prezentowały dużo łatwiejszy w odbiorze obraz postępów epidemii niż suche dane tabelaryczne, dzięki czemu ułatwione było zrozumienie niebezpieczeństwa i podejmowanie odpowiednich działań.
http://cartong.org/sites/cartong/files/GIS%20Support%20Ebola%202015_EN.pdf

- W US Department of Health & Human Services narzędzia GIS są używane do monitorowania rozprzestrzeniania się wirusa Zika w USA i 34 innych krajach, w których zachorowania miały miejsce. Udostępniono interaktywną mapę prezentującą zachorowania w poszczególnych stanach. <http://www.esri.com/esri-news/releases/16-3qtr/gis-technology-proves-fundamental-in-battle-against-zika-virus>

Monitorowanie chorób społecznych i przewlekłych

GIS to niezastąpione narzędzie do analiz występowania chorób przewlekłych w powiązaniu z danymi demograficznymi, danymi o stanie zamożności mieszkańców, o stanie środowiska i z innymi danymi mogącymi mieć wpływ na stan zdrowia społeczeństwa.

Poniżej przedstawiono kilka przykładów praktycznego wykorzystania systemów GIS do tych celów.

- W firmie Upstream Research, Inc prowadzone są analizy wpływu zmian klimatycznych na zdrowie społeczeństwa w USA. Pod uwagę brany jest wzrost temperatury prowadzący do przedłużającej się suszy i zwiększenia zanieczyszczenia powietrza (pyłu zawieszonego PM10 i PM2.5), co z kolei prowadzi do wzrostu zachorowań na astmę i choroby układu krążenia. Utworzone aplikacje GIS wspomagają ewidencjonowanie i analizowanie zachorowań oraz prognozowanie ich wystąpień w przyszłości. <http://www.esri.com/esri-news/arcnews/summer16articles/using-gis-to-form-resilient-public-health-plans>
- Dla miejscowości Klamath Falls, USA zrealizowano ciekawy projekt dotyczący przypadków cukrzycy, otyłości i nadciśnienia wśród jej mieszkańców. 60000 przypadków cukrzycy i otyłości, które wystąpiły w przeszłości w ciągu kilku lat, naniesiono na mapę i przeanalizowano łącząc je z danymi demograficznymi i danymi o warunkach w jakich żyją te osoby, a w szczególności czy mają możliwości sprzyjające spacerom (ruchowi). Model dogodności poruszania się pieszo po ulicach (nachylenie terenu), połączono między innymi ze strefami

zagospodarowania, bliskością POI, gęstością zaludnienia, gęstością dróg i zabudowy i stopniem zamożności mieszkańców. W wyniku analizy tych danych stwierdzono, że zagęszczenie przypadków występowania chorób ma miejsce na obszarach o ograniczonych możliwościach „spacerowania” i niskich dochodach gospodarstw. Było to wskazówką dla samorządu do podjęcia odpowiednich działań. Zaplanowano utworzenie ścieżki rowerowej prowadzącej do centrum miasta i zainstalowanie urządzeń do zwiększenia aktywności fizycznej mieszkańców.
http://www.heraldandnews.com/news/local_news/community/0-it-professor-maps-healthcare-hot-spots

- W National Cancer Institute w USA zbudowano system GIS wykorzystywany między innymi do identyfikowania wzorców zachorowań i umieralności na raka i ich zmian w czasie, do tworzenia przestrzennych modeli statystycznych umożliwiających szacowanie częstości występowania i przeżycia oraz do identyfikacji dysproporcji zdrowotnych w poszczególnych grupach demograficznych. Opracowano portal GIS umożliwiający tworzenie map statystyk dotyczących zachorowań raka w połączeniu z danymi demograficznymi i czynnikami ryzyka.
<https://gis.cancer.gov/index.html>
- GIS jest również wykorzystywany do analizowania występowania i rozprzestrzeniania się uzależnień od opioidów (leków przeciwbólowych). Powiązanie lokalizacji z danymi dotyczącymi nadużyć korzystania z leków, przypadków śmierci, wydawanych recept na leki umożliwia utworzenie szeregu map interaktywnych, które dają pełny obraz sytuacji i mogą być wykorzystane na wiele sposobów, między innymi do podejmowania działań zaradczych, profilaktycznych, uświadamiających wśród dzieci i młodzieży i innych akcji.
<https://www.govloop.com/resources/using-gis-to-tackle-the-opioid-crisis>

Ewidencja zasobów

Systemy GIS są z powodzeniem wykorzystywane do ewidencjonowania i analizowania lokalizacji istniejących zasobów służby zdrowia (np. przychodni, aptek, poradni, szpitali). Mogą one także służyć do wyboru najkorzystniejszych lokalizacji dla nowych placówek, w powiązaniu z przestrzennym obrazem stanu zdrowia mieszkańców i ich potrzeb zdrowotnych.

Edukacja GIS dla zdrowia

Wszechstronne możliwości analityczne systemów GIS i ich duże znaczenie dla planowania i zarządzania służbą zdrowia spowodowały rozwój nowej dziedziny GeoHealth (global, environmental and occupational health), łączącej GIS i zdrowie publiczne. Geohealth to także nowa, coraz bardziej popularna dziedzina studiów. GeoHealth wprowadzono między innymi w Keck School of Medicine of University of Southern California. Zorganizowano tam kursy podyplomowe *GeoHealth* obejmujące szkolenia w zakresie stosowania analiz przestrzennych w rozwiązywaniu problemów zdrowia publicznego. Uznano, że szkolenia łączące te dwie dyscypliny dają dogłębną znajomość i pozwalają zrozumieć problemy zdrowia publicznego oraz rolę nauk przestrzennych w czasach, kiedy łatwość podróżowania, dostępność zasobów globalnych, a także występujące problemy społeczne oraz stan środowiska naturalnego tak mocno wpływają na zdrowie ludzi.

- <http://wiki.seg.org/wiki/Geohealth>
- <http://mphdegree.usc.edu/resources/articles/all-about-geohealth/>

Podobnie jak w innych dziedzinach, również w przypadku powyżej omawianych zagadnień systemy GIS, dzięki ich wszechstronności i praktycznie nieograniczonym możliwościom analitycznym pozwalają są niezwykle użytecznymi narzędziami wspomagającymi podejmowanie decyzji i zarządzanie na wszystkich szczeblach.