



Tornada w USA

Geografia

Narzędzia: ArcGIS Online

Materiały (dane): Dostarczone wraz z lekcją

Cel: Zapoznanie się z gwałtownymi zjawiskami pogodowymi jakimi są tornado. Analiza rozmieszczenia i rodzajów tego typu zjawiska na świecie.

Źródła:

1. ESRI data&maps
2. <http://przystaneknauka.us.edu.pl/arttykul/huragany-tajfuny-cyklony-tornado-orkany>
3. <http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/huragany-skad-sie-biora-jak-sieja-zniszczenie-i-jak-wplywa-na-nie-zmiana-klimatu-245>
4. <https://www.spc.noaa.gov/wcm/>
5. <https://www.spc.noaa.gov/gis/svrgis/>
6. https://www.spc.noaa.gov/wcm/data/SPC_severe_database_description.pdf
7. <https://mrcc.illinois.edu/gismaps/cntytor.htm#>

1. Wstęp

Tornado (trąba powietrzna) to gwałtownie wirująca kolumna powietrza, będąca jednocześnie w kontakcie z powierzchnią ziemi i podstawą cumulonimbusa lub rzadziej wypiętrzonego cumulusa. Zwykle przyjmuje postać widzialnego leja kondensacyjnego, węższym końcem dotykającego ziemi. Dolna część leja jest często otoczona chmurą odłamków i pyłu. Nazwa pochodzi z języka hiszpańskiego. Tornado zachodzą na wszystkich kontynentach z wyjątkiem Antarktydy.

Warunkami sprzyjającymi powstawaniu tornad jest ścieranie się mas powietrza silnie zróżnicowanych pod względem termicznym i wilgotnościowym. Dlatego też częściej tworzą się one na granicy obszarów o różnym ukształtowaniu (np. na granicy nizin oraz wyżyn, pogórzy i wysoczyzn) lub pokryciu terenu (obrzeża dużych zbiorowisk leśnych, brzegi dużych akwenów). Istotna jest również ekspozycja danego regionu na napływ mas powietrza o zróżnicowanych parametrach.

2. Zadania

1. Otwórz interaktywną mapę pt. *Lekcja Edu.esri.pl. Tornado*, która znajduje się w serwisie ArcGIS Online pod linkiem:

<http://edukacja.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=f2ae4f5325ac44b7b3ad79e225e70392>

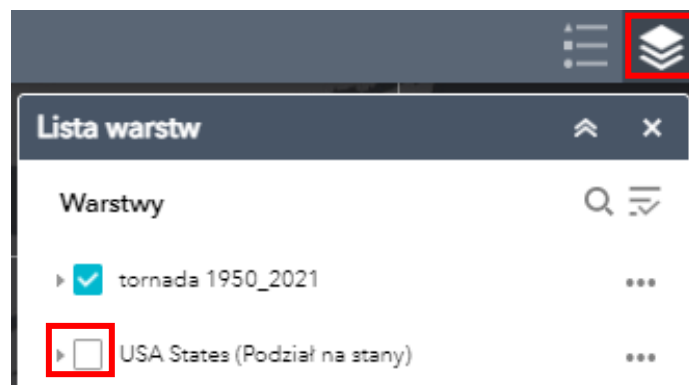
Co przedstawia mapa? Z jakich składa się warstw?

2. Przyjrzyj się uważnie mapie. W której części Stanów Zjednoczonych występuje najczęściej tornada? Czym to może być spowodowane?



Ciekawostka: Najbardziej znanym na świecie obszarem, gdzie występują tornado jest tzw. „amerykańska aleja tornad”, rozciągająca się między Zatoką Meksykańską a Krainą Wielkich Jezior, sięgając również południowych terytoriów Kanady. Rozległe niziny tej części kontynentu są wystawione na swobodne ścieranie się powietrza zwrotnikowego z południowo-zachodniej części kontynentu oraz z Zatoki Meksykańskiej, jak również polarnego z terytoriów północnych.

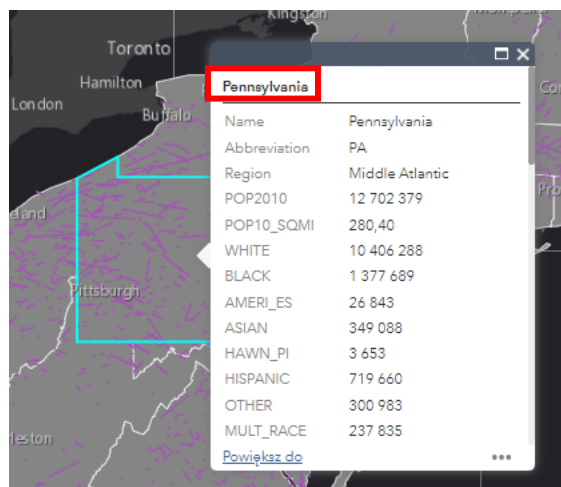
3. W aplikacji z panelu górnego wybierz ikonę warstw i włącz widoczność warstwy **USA States (Podział na stany)** poprzez zaznaczenie symbolu kwadratu obok nazwy warstwy.



Pytanie 1: Wymień 6 stanów, w których najczęściej występują tornado.

Tornado w USA

Wskazówka: Nazwę stanu odczytasz z okna podręcznego, który wyświetla się na mapie po kliknięciu w dany obiekt.



4. Wejdź na stronę Storm Prediction Center i zapoznaj się z mapami: https://www.spc.noaa.gov/wcm/permonth_by_state/. Mapy prezentują ilość tornad w USA z podziałem na miesiące.

Pytanie 2: W jakich miesiącach występuje najwięcej tornad?

5. Za pomocą narzędzia **Filtruj** wyświetl na mapie tornado z 2021 roku. W tym celu wybierz ikonę narzędzia    znajdującą się na górnym pasku aplikacji.

Następnie wybierz opcję **Utwórz filtr niestandardowy** .

6. Wskaż warstwę **Tornado 1950_2021** i wybierz opcję **Dodaj wyrażenie**.

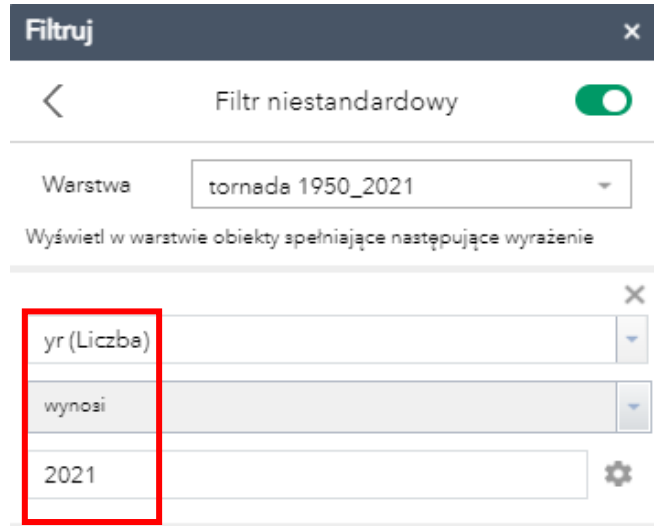


+ Dodaj wyrażenie...

+ Dodaj zestaw

Tornado w USA

7. Wprowadź zmienne jak na poniższej grafice. Kolumna **yr** oznacza rok, w którym występowało tornado.



Filtruj

< Filtr niestandardowy

Warstwa: tornado 1950_2021

Wyświetl w warstwie obiekty spełniające następujące wyrażenie

yr (Liczba) wynosi 2021




Ciekawostka: Do oceny siły tornado używa się międzynarodowej, sześciostopniowej skali Fujity (F0 – F6, przy czym kategoria F6 jako bardzo mało prawdopodobna często jest pomijana.) Jest to skala opisowa oparta na obserwacji zniszczeń dokonanych przez trąbę powietrzną. Poniższy link przedstawia symulator tornado. Możecie sprawdzić jaką niszczycielską moc ma tornado o określonych parametrach takich jak: szerokość leja (funnel width, różnica ciśnień (pressure diff) czy też prędkość obrotu (rotating speed).

<https://scijinks.gov/tornado-simulation/>

UWAGA!

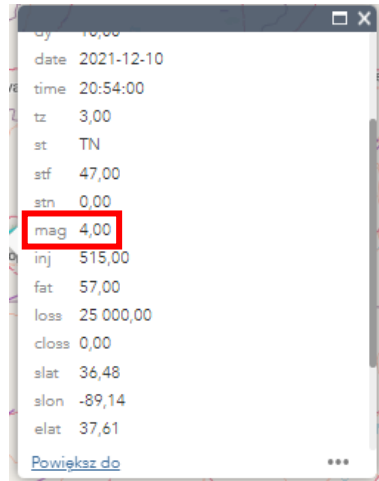
1 mile per hour = 1.609344 km/h

1 yard = 0.9144 metrów

8. Na mapie wyświetlane są teraz tornado z 2021 roku. Z górnego panelu wybierz **Galeria map bazowych** . Zmień mapę bazową na **OpenStreetMap**. Wyłącz widoczność warstwy **USA States (Podział na stany)** klikając na kwadrat obok nazwy warstwy.

Tornado w USA

- Wybierz tornado o najdłuższym przebiegu. Kliknij na nie myszką, aby włączyć okno podręczne. Odczytaj z niego wartość pola **mag** (magnituda). Dodatkowo odczytaj na mapie nazwę najbliższego położonego miasta.

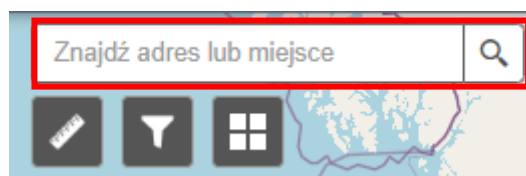


Pytanie 3: Gdzie wystąpiło najsilniejsze tornado w roku 2021?



Ciekawostka: 31 maja 2013 roku w okolicach El Reno w Oklahomie wystąpiło najszerze tornado w historii. W najszerszym miejscu miało ono 4,2 km (2,6 mili). Maksymalna prędkość wiatru zmierzona przez radar Dopplera wynosiła 475 km/h (295 mph), według której początkowo przyjmowano kategorię 5 (EF5) dla tego tornado. Jednakże po oględzinach zniszczeń przez ekspertów nadano mu kategorię 3 (EF3).

- Za pomocą narzędzia **Filtruj** wyświetl tornado, które wystąpiły w 2013. Wystarczy, że zmienisz w narzędziu filtrowania rok 2021 na 2013.
- Za pomocą **narzędzia do wyszukiwania** znajdującego się w górnej części mapy znajdź miasto, w którym wystąpiło najszerze tornado w historii. (**Wskazówka:** chodzi o miasto z ciekawostki powyżej).



Tornado w USA



Ciekawostka: Najsilniejsze tornado w historii wystąpiło 20 maja 2013 w Moore, na przedmieściach Oklahomy. Została mu nadana kategoria EF5.

12. Znajdź najsilniejsze tornado w 2013 roku. Kliknij na przebieg tornado. Pojawi się okno podręczne. W kolumnie podana jest ilość rannych w wyniku tornado oraz ilość ofiar śmiertelnych. Odczytaj te wartości.

Wskazówka: Kolumna **enj (injuries)** przechowuje informację o rannych, a kolumna **fat (fatalities)** o ofiarach śmiertelnych.

Pytanie 4: Ile wynosi liczba ofiar śmiertelnych i rannych w wyniku najsilniejszego tornado w historii?

Pytanie 5: Podzielcie się na dwie grupy i wymieńcie środki ostrożności, jakie należy zachować w przypadku tornado.



Ciekawostka: Na koniec lekcji obejrzyj filmik przedstawiający pracę naukowców zajmujących się badaniem i przewidywaniem tornado.

<https://esriukeducation.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=9fcb92acd8e24da2a7954fc26973f5ef&folderid=106372d00bd540558c9d7575f80b344f>



Dziękujemy za skorzystanie z naszych materiałów.

Zespół Edukacji Esri Polska Sp. z o.o.

OBSERWUJ NAS



Platforma edukacyjna



Facebook



Grupa nauczycieli

Geografia