

Wstrząs w ogóle i szczególe



Pierwsze trzęsienie wystąpiło 6 lutego br. tuż po 4 rano czasu lokalnego, a kolejne – 9 godzin później. I niemal od razu było wiadomo, że skutki tych wydarzeń będą katastrofalne. Wskazywała na to nie tylko siła wstrząsów – aż 7,8° w skali Richtera, co stanowi rekord dla terytorium Turcji. Do mediów bardzo szybko zaczęły bowiem trafiać zdjęcia i filmy prezentujące tureckie i syryjskie miasta zamienione w morza ruin.

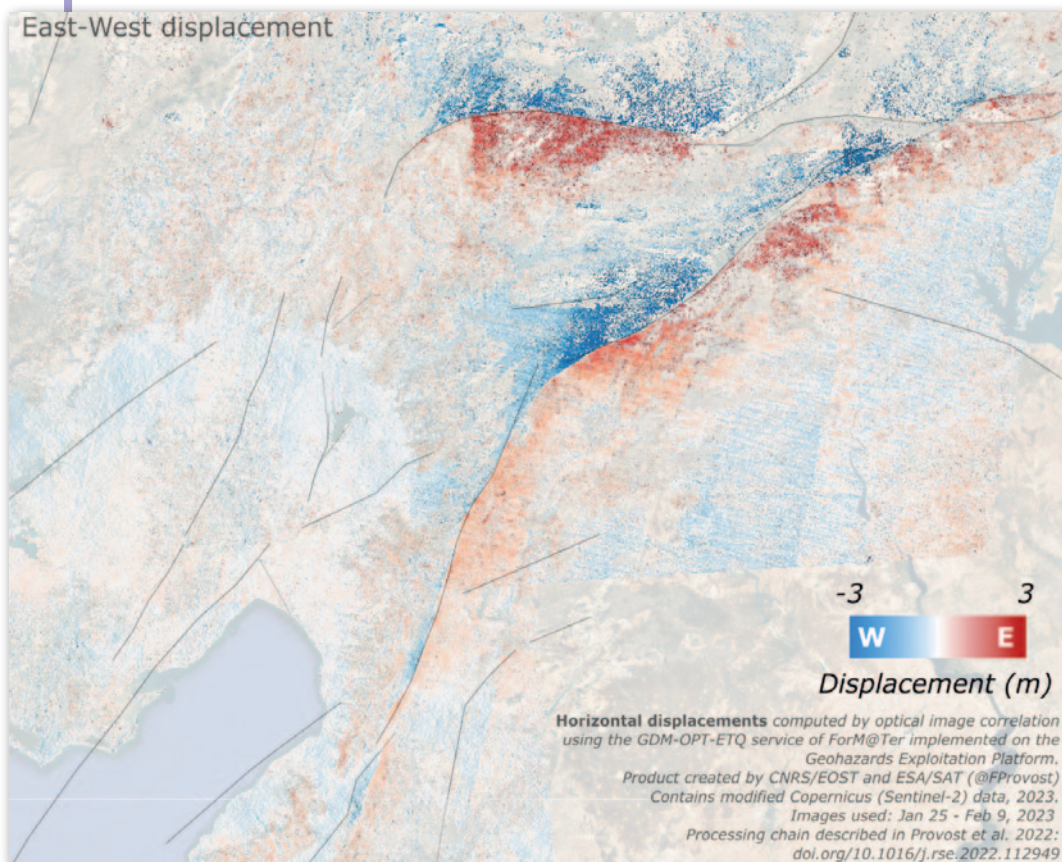
Do akcji od razu ruszyły służby ratunkowe – nie tylko z Turcji, ale i wielu innych krajów, w tym Polski. W pierwszej kolejności dla ratowników kluczowa

była odpowiedź na pytanie, jaki obszar został dotknięty wstrząsami. Tu pomocne okazały się analizy przeprowadzone przez ekspertów z amerykańskiej agencji NASA oraz europejskiego programu Copernicus, które na bazie satelitarnych obrazów radarowych opracowały wielkoskalowe mapy deformacji terenu. Jak na dłoni widać na nich nie tylko rozmiary przemieszczeń horyzontalnych (przekraczające nawet 3 m), ale i linie aktywnych uskoków tektonicznych. Co ciekawe, dzięki panującej wówczas bezchmurnej pogodzie podobną mapę udało się wykonać również na ba-

zobrazowań optycznych z satelitów Sentinel-2. Bazując na analizie przesunięć charakterystycznych układów pikseli. Warto tu dodać, że precyzyjnych danych o deformacjach dostarczyła analiza obserwacji GNSS z sieci tureckich stacji referencyjnych. Wykazała ona, że horyzontalne przemieszczenia sięgnęły nawet 467 cm.

Główny wniosek z analizy tych satelitarnych map jest taki, że wstrząsy objęły obszar o długości aż kilkuset kilometrów. Ekipy ratunkowe oraz organizacje charytatywne potrzebują jednak zdecy-

Fot. Maxar Tech./Twitter



dowanie bardziej precyzyjnych wskazówek, gdzie nieść pomoc. Tu przydatne okazały się liczne wysokorozdzielcze zobrazowania pozyskiwane chociażby przez firmy: Maxar (dysponującą satelitami WorldView), Airbus (Pleiades Neo) czy Planet Labs (PlanetScope). Wyraźnie widać na nich konkretne uszkodzone budynki, a nawet można dostrzec się przesunięć wzdłuż uskoków.

Oczywiście przy tak ogromnym obszarze dotkniętym kataklizmem wizualna analiza danych jest mało efektywna. Znacznie bardziej przydatne byłyby metody automatyczne. I tu z pomocą przychodzą nowoczesne technologie tele-detekcyjne. Szczególnie prak-

Deformacje poziome wyznaczone na podstawie analizy obrazów optycznych z satelitów Sentinel-2

Fot. ESA



Zniszczenia w tureckim mieście Kahramanmaraş na wysokorozdzielczym obrazie z satelity WorldView-3

tyczne okazuje się porównanie zobrażeń radarowych pozyskanych przed i po katastrofie. Na tej podstawie można precyzyjnie wskazać nie tylko zniszczone budynki, ale nawet zatarasowane drogi. Tego typu opracowania dla tureckich i syryjskich miast wykonali eksperci z NASA oraz Copernicusa.

Ale analizy potencjalnie zniszczonych obszarów można generować również na bazie zobrażeń optycznych. Nietypowym przykładem są badania wykonane przez NASA na podstawie nocnych zdjęć z satelity Suomi NPP. Ich porównanie pozwala bowiem dość łatwo wskazać, obraz których miejscowości stał się po wstrząsach ciemny, co mo-

że świadczyć o sporym rozmiarze zniszczeń.

W chwili zamykania marcowego wydania GEODETY liczba stwierdzonych ofiar trzęsienia ziemi w Turcji i Syrii sięgała 50 tysięcy i wciąż rosta. Powodem tak dramatycznych konsekwencji jest nie

tylko ogromna siła i rozległy zasięg kataklizmu, ale również wczesna pora jego wystąpienia (która zaskoczyła w łóżkach wielu mieszkańców) oraz powszechne nieprzestrzeganie norm budowlanych. Nie ma jednak wątpliwości, że gdyby nie sprawne opracowanie i dostarczenie map

oraz zdjęć satelitarnych, ofiar byłoby więcej, a pomoc niesiona byłaby bardziej chaotycznie. Teraz przyszedł zaś czas na sprawne oszacowanie szkód i odbudowę miast. Również w tym technologie geoprzestrzenne stanowią istotne wsparcie.

Jerzy Królikowski

Mapa zniszczonych budynków i zablokowanych ulic w mieście Kirikhan opracowana w ramach unijnego programu Copernicus

