

TEMAT: Czy można skutecznie przewidywać trzęsienia ziemi?

Karta pracy B – kartoteka

Imię i nazwisko ucznia Klasa

Zadanie 1. Analizujemy aktywną mapę sejsmiczną świata.

Celem tego zadania jest zapoznanie z monitoringiem trzęsień ziemi dostępnym dla wszystkich zainteresowanych zjawiskami sejsmicznymi.

- a) Zapoznaj się z mapą sejsmiczną dostępną na: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/> lub <http://www.emsc-csem.org/#5w>

Jest to interaktywna mapa, na której treści zmieniają się wkrótce po zarejestrowaniu trzęsienia ziemi. Kolory kółek naniesionych na mapę wskazują, jak dawno miało miejsce trzęsienie ziemi w tym miejscu, natomiast ich średnica przedstawia siłę trzęsienia ziemi w jednostkach skali Richtera.

- b) Podaj, jakie informacje dotyczące trzęsień ziemi można odczytać z tej mapy i zilustruj je przykładami.

Co można przeczytać z mapy sejsmicznej?	Przykłady (dla 24.03.2013)
Miejsce, gdzie wystąpiło trzęsienie ziemi (nazwa wyspy, państwo, miasto itp.)	5 km na NNW od miasta Heves na Węgrzech
Datę i godzinę zdarzenia	22.04.2013 o godz. 22:28
Siłę, z jaką wystąpiło trzęsienie ziemi	4,5M – w skali Richtera; w tabelach pod mapą znajdują się także inne informacje, na przykład na jakiej głębokości miało miejsce trzęsienie (czyli jak głęboko leżało hipocentrum)
Współrzędne geograficzne miejsca trzęsienia ziemi	47°N, 20°E – informacje zawarte w tabeli pod mapą, wyświetlające się w czasie najechania kursorem na znak na mapie

- c) Określ, jakich informacji istotnych dla mieszkańców obszarów sejsmicznych nie można przeczytać z tej mapy.

Informacji związanych z przyszłymi trzęsieniami ziemi – terminu wystąpienia przyszłego trzęsienia ziemi, jego dokładnego miejsca, siły, z jaką trzęsienie ziemi wystąpi, ani jego skutków.

Zadanie 2. Analizujemy mapę ryzyka sejsmicznego Europy.

Celem tego zadania jest określenie, czym jest niepewność naukowa w prognozowaniu trzęsień ziemi.

- a) Zapoznaj się z mapą ryzyka sejsmicznego w Europie (Załącznik 1.). Na jej podstawie odpowiedz na poniższe pytania.
- Określ, w których krajach europejskich mieszkańcy muszą się liczyć z wystąpieniem najsilniejszych trzęsień ziemi.

Włochy, Grecja, Albania, Rumunia, Czarnogóra, Bośnia i Hercegowina, Macedonia, Islandia.

- Czy na podstawie tej mapy możesz wskazać miejsce, w którym w najbliższym czasie wystąpi trzęsienie ziemi? Uzasadnij swoją odpowiedź?

Nie można wskazać takiego miejsca, ponieważ nie wiadomo dokładnie, gdzie i kiedy trzęsienie wystąpi. Mapa przedstawia obszary zagrożone największymi trzęsieniami ziemi, ale na jej podstawie jesteśmy w stanie oszacować ich wystąpienie tylko z prawdopodobieństwem wynoszącym 10% i tylko z dokładnością do okresu 50 lat.

- W jakim celu tworzone są mapy ryzyka sejsmicznego danego obszaru?

Dla lepszego planowania polityki, tworzenia planów zagospodarowania przestrzennego terenu – rozmieszczenia ludności, obiektów architektury, zastosowania odpowiednich materiałów i technologii w budownictwie. W celu informowania ludności o potencjalnych zagrożeniach i uczenia zachowania się w sytuacji zagrożeń, przygotowywania planów ewakuacji i pomocy ludności.

- b) Na podstawie zebranych informacji wyjaśnij, na czym polega niepewność naukowa w prognozowaniu trzęsień ziemi.

Mimo prowadzonych badań naukowych, nie wiadomo, kiedy, gdzie i z jaką siłą wystąpi trzęsienie ziemi. Podawane komunikaty i mapy ryzyka określane są głównie na podstawie analizy przebiegu wcześniejszych trzęsień ziemi. Współczesna nauka nie jest w stanie określić danych, które umożliwiłyby przygotowanie się do konkretnej katastrofy i uniknięcie strat.

Trzęsienia ziemi to zjawiska zachodzące w konkretnych rejonach, związane z budową skorupy ziemskiej. Nauka nie jest w stanie ich dokładnie przewidywać, ze względu na losowość i zmienność tego zjawiska przyrodniczego oraz na brak niezawodnych metod jego prognozowania.

Zadanie 3. Poznajemy historię, która wydarzyła się we włoskim mieście L`Aquila.

W tym zadaniu poznasz historię jednego z trzęsień ziemi i rolę, jaką w tym wydarzeniu odegrali naukowcy.

Przeczytaj uważnie fragmenty artykułów prasowych na temat wydarzenia. Z artykułów wypisz podstawowe fakty.

- Co się wydarzyło 6 kwietnia 2009 roku w L`Aquila:

Wystąpiło trzęsienie ziemi o sile ponad 6 stopni w skali Richtera. „Włoska Abruzja(…)” podaje 5,8 st.

- Jaka była przyczyna wydarzenia?

L`Aquila leży na terenie aktywnym sejsmicznie, na granicy płyt litosfery, gdzie płyta afrykańska wsuwa się pod płytę euroazjatycką. Przyczyną była aktywność sejsmiczna obszaru.

- Jakie były skutki wydarzenia?

W tym trzęsieniu ziemi zginęło 309 osób, 1500 zostało rannych. Zniszczone zostały liczne budynki (20 tysięcy), w tym zabytkowe centrum. Dach nad głową straciło 65 tys. ludzi.

- Co się działo w L`Aquila przed 6 kwietnia 2009 roku?

L`Aquila była niszczona wcześniej przez trzęsienia ziemi w latach 1461 i 1703.

Rejon Abruzji (gdzie leży L`Aquila) w 1915 roku nawiedziło największe włoskie trzęsienie ziemi, zginęło wtedy 30 tysięcy osób.

Zdarzenie 6 kwietnia 2009 roku poprzedziły serie drobnych wstrząsów: w październiku 2008, styczniu 2009 – liczba wstrząsów 69, w lutym – 78, w marcu – 100. Wstrząsy nie były silne, miały około 2 stopni w skali Richtera.

Przed zdarzeniem władze regionu kilkakrotnie ewakuowały mieszkańców z potencjalnie zagrożonych budynków. Powołano specjalną komisję, która miała zbadać i ocenić ryzyko wystąpienia silnego trzęsienia ziemi.

Naukowcy i urzędnicy wchodzący w skład tej komisji wydali 31 marca oświadczenie, że nie ma groźby dużego trzęsienia ziemi, a napięcia skorupy ziemskiej są rozładowywane na bieżąco przez drobne wstrząsy.

Zadanie 4. Formułujemy argumenty na rzecz niewinności naukowców.

Argumenty przygotujesz po to, by aktywnie brać udział w dyskusji na temat winy naukowców i rzeczowo uzasadniać to stanowisko.

Na podstawie artykułów sformułuj argumenty świadczące o tym, że naukowcy są niewinni.

Zarządzenie ewakuacji jest kosztowne i wprowadza chaos w życie mieszkańców. A przecież nie było możliwości przewidzenia, że wystąpi tak katastrofalne trzęsienie.

Nie da się wyznaczyć miejsca, w którym wystąpi trzęsienie ziemi, ani jego siły. Można tylko wskazać obszary zagrożone.

Nie wiadomo, czy częste i słabsze wstrząsy są tylko wstrząsami wstępnymi, czy też na bieżąco rozładują naprężenia w skorupie ziemskiej.

Niepotrzebne zarządzanie ewakuacji jest kosztowne dla administracji regionu, podważa autorytet naukowców, jak to miało miejsce w przypadku nietrafionej prognozy w miasteczku Sulmona, w związku z którą naukowcy są dla odmiany oskarżani o wywoływanie paniki.

Większości strat materialnych, a być może również ofiar śmiertelnych, można było uniknąć, gdyby budynki były przebudowane tak, by wytrzymać część wstrząsów.

Podczas dyskusji w klasie na temat: „Czy naukowcy z komisji zagrożeń są winni zarzucanych im czynów?” uzasadnij, że oskarżeni naukowcy są niewinni. Wykorzystaj zebrane argumenty.

Pamiętaj o kulturze wypowiedzi!