

TEMAT: Czy można skutecznie przewidywać trzęsienia ziemi?

Karta pracy A – 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 winy naukowców.

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

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

Naukowcy z komisji nie rekomendowali ewakuacji mieszkańców miasta.

Naukowcy z komisji wydali oświadczenie niezgodne ze stanem wiedzy; powinni byli powiedzieć, że mniejsze wstrząsy mogą być wstępem do silniejszych wstrząsów.

Wprowadzili w błąd, uspokajając mieszkańców postępujących instynktownie – tradycyjnie opuszczali oni domostwa, wychodzili poza miasto, zachowywali ostrożność.

Naukowcy wzięli pod uwagę stanowisko władz regionu sprzeciwiające się niepotrzebnemu sianiu „psychozy” wśród mieszkańców (można się domyślać, że naukowcy wzięli pod uwagę argumenty administracyjne, społeczne, polityczne i ekonomiczne – przeciwko ewakuacji). Nie wzięli natomiast pod uwagę obiektywnych źródeł danych i argumentów naukowych. Nie przyznali, że nauka nie umie precyzyjnie przewidzieć losowych procesów przyrodniczych, ale ryzyko katastrofy istnieje.

Przedstawili niedokładne dane dotyczące możliwości wystąpienia trzęsienia ziemi. Nie podali do wiadomości publicznej, że istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia silnego trzęsienia ziemi, ale nie da się precyzyjnie przewidzieć tego zdarzenia.

Uśpili czujność mieszkańców L'Aquila, wprowadzili atmosferę zabawy i poczucia bezpieczeństwa (przewodniczący komisji zgodził się na toast na zakończenie badań i ogłoszenie komunikatu).

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

Pamiętaj o kulturze wypowiedzi!