

Earth Learning Idea

Tsunami

Od czego zależy prędkość fali tsunami?

Przypomnij uczniom katastrofalne tsunami na Oceanie Indyjskim 26 grudnia 2004 roku. Niektórzy z nich mogli nawet przeżyć tę katastrofę lub słyszeć o niej od bliskich, którzy znaleźli się na terenie objętym tsunami.

Zapytaj uczniów o czynniki kontrolujące prędkość takiej fali. (*Prędkość zależy głównie od głębokości wody w miejscu, przez które przechodzi fala.*)

Przygotuj długi zbiornik z dowolnego materiału, najlepiej przezroczystego, około metrowej długości. Rynna (widoczna na zdjęciu w tle) okaże się prawdopodobnie za płytka. Wlej do zbiornika centymetr wody i dodaj dowolny barwnik lub atrament. Umieść jeden z końców zbiornika na podstawie o wysokości około 5 centymetrów i odczekaj, aż lustro wody się ustabilizuje. Następnie wyciągnij gwałtownie podstawkę spod zbiornika. Zmierz czas potrzebny na dotarcie fali do drugiego końca zbiornika. Jeśli zbiornik jest zbyt krótki, to lepszym rozwiązaniem będzie zmierzenie czasu, podczas którego fala odbija się pięciokrotnie od przeciwnych krańców zbiornika, a następnie podzielenie tego czasu przez liczbę odbić. Należy wykonać kilka pomiarów i obliczyć średni rezultat.

Zapytaj uczniów, jak zmieni się tempo przemieszczania się fali w głębszej wodzie. (*Fala powinna być szybsza.*)

Dodaj więcej wody (na przykład do głębokości 2 cm) i powtórz ćwiczenie tak samo, jak powyżej.

Zbadaj efekt, jaki daje łagodnie nachylona plaża, dodając model „plaży” wykonany z plastycznego materiału na jednym z końców zbiornika. Poproś uczniów o zaobserwowanie, jak woda gwałtownie wkracza na „plażę”, jednocześnie rozbijając się o

wiele spokojniej o przeciwny, pionowy skraj zbiornika. (W rzeczywistości fala ta oczywiście zawsze jest dużo groźniejsza!)



Fot. 1. Mierzenie prędkości fali w plastikowym zbiorniku (fot. P. Kennett).



Fot. 2. Tsunami z 2004 roku wkracza na wybrzeże Tajlandii w Ao Nang (fot. David Rydevi, public domain).

Informacje pomocnicze

Tytuł: Tsunami

Podtytuł: Od czego zależy prędkość fali tsunami?

Temat: Badanie związku pomiędzy głębokością wody w zbiorniku a prędkością fali wygenerowanej przez podniesienie, a następnie opuszczenie jednego z krańców zbiornika.

Wiek uczniów: 10 – 18 lat

Czas potrzebny na wykonanie doświadczenia: 20 minut

Korzyści dla uczniów: Uczniowie mogą:

- opisać sposób, w jaki fale przenoszą się w wodzie,
- ustalić, że fale podróżują szybciej w głębszej wodzie niż w płytkiej,
- zrozumieć rolę tarcia w spowalnianiu fali,

- opisać niebezpieczeństwo związane z przebywaniem na plaży w momencie uderzenia fali tsunami.

Kontekst: Ćwiczenie pozwala powiązać wiadomości teoretyczne dotyczące ruchu cząstek wody z możliwymi katastrofalnymi skutkami zjawiska naturalnego – fali tsunami. Może być wykorzystane zarówno na lekcji fizyki, jak i geografii.

Dodatkowe ćwiczenia:

- Uczniowie mogą mierzyć prędkości fali dla kilku różnych głębokości, a następnie przygotować wykres zależności głębokości od prędkości (to nie jest relacja liniowa).
- Uczniowie mogą modelować za pomocą masy plastycznej różne rodzaje wybrzeża, by określić skutki wkraczającej na nie fali tsunami.
- Użyj wyszukiwarki internetowej, na przykład Google, aby znaleźć zdjęcia i filmy

Earth Learning Idea

dokumentujące tsunami z 26 grudnia 2004 roku. Można również poszukać materiałów o innych falach tsunami, a także informacji o systemach ostrzegania przed tsunami.

Mechanizmy rządzące eksperymentem:

- Tsunami są generowane przez różne zdarzenia, takie jak trzęsienia ziemi, osuwiska podmorskie oraz erupcje wulkaniczne.
- Takie wydarzenia generują bardzo zróżnicowane fale – niektóre z nich przemierzają wnętrze Ziemi, inne okrążają planetę jako fale powierzchniowe.
- Kiedy tsunami wkracza na płytkie wody, podstawa fali jest spowalniana przez tarcie cząsteczek wody o dno. Dochodzi do załamania fali, której czoło uderza o brzeg.
- W innych miejscach tsunami jest mniej niebezpieczne, ale i tak może doprowadzić do gwałtownego wzrostu poziomu wody i powodzi na wybrzeżu.
- Tsunami z 2004 roku przemierzało Ocean Indyjski z prędkością kilkuset kilometrów na godzinę.

Zdobyte umiejętności:

- zrozumienie związku pomiędzy głębokością wody a prędkością fali,
- przedyskutowanie uzyskanych rezultatów,

- zastosowanie wyników eksperymentu w rzeczywistych sytuacjach.

Potrzebne materiały:

- zbiornik o płaskim dnie, najlepiej przezroczysty, na przykład akwarium lub rynna,
- woda (z barwnikiem, jeśli to możliwe),
- podstawka o wysokości około 5 cm, aby postawić na niej jeden z końców zbiornika,
- stoper lub zegarek,
- miarka,
- masa plastyczna lub glina.

Przydatne linki:

Wypróbuj inne ćwiczenia dotyczące tsunami z Earth Learning Idea.

Materiały anglojęzyczne: Jedenastoletnia dziewczynka z Wielkiej Brytanii, spędzająca wakacje w Phuket (Tajlandia) w 2004 roku, wiedziała z lekcji szkolnych, że pieniące się morze może być znakiem zbliżającego się tsunami. Dzięki temu uratowała wielu ludzi. Jej historię można obejrzeć w serwisie BBC News: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk/4229392.stm>

Źródło: Earth Science Education Unit (2005) *Sensing the Earth: teaching Key Stage 4 Physics*.

© **Earthlearningidea team**. The Earthlearningidea team seeks to produce a teaching idea every week, at minimal cost, with minimal resources, for teacher educators and teachers of Earth science through school-level geography or science, with an online discussion around every idea in order to develop a global support network. 'Earthlearningidea' has little funding and is produced largely by voluntary effort.

Copyright is waived for original material contained in this activity if it is required for use within the laboratory or classroom. Copyright material contained herein from other publishers rests with them. Any organisation wishing to use this material should contact the Earthlearningidea team.

Every effort has been made to locate and contact copyright holders of materials included in this activity in order to obtain their permission. Please contact us if, however, you believe your copyright is being infringed: we welcome any information that will help us to update our records.

If you have any difficulty with the readability of these documents, please contact the Earthlearningidea team for further help.

Contact the Earthlearningidea team at: info@earthlearningidea.com.

Polskojęzyczne tłumaczenie zostało wykonane przez Pawła Wolniewicza, <http://zywaplaneta.pl/eli> i jest dostępne na licencji [Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).