

### Osuwisko za oknem – co mógłbyś zobaczyć, co mógłbyś czuć? Uczniowie wyobrażają sobie, jak mogłoby wyglądać osunięcie ziemi oglądane przez okno

Co zobaczyłbyś za oknem, gdyby osunęła się tam ziemia? Odpowiedź zależy od tego, czy budynek, w którym się znajdujesz, został uniesiony razem z osuwiskiem, czy też znajdował się na drodze osuwającej się ziemi. Wypróbuj ze swoimi uczniami obydwa scenariusze, zadając im następujące pytania.

#### Znaleźć się na drodze osuwiska



Fot. 1. Osuwisko wyzwolone przez trzęsienie ziemi Loma Prieta w Kalifornii, 17 października 1989 roku. Rejon San Francisco i San Mateo. Objętość osuwiska to około 2.830 metrów sześciennych osadu, jego wysokość to prawie 30 metrów. Fot. Służba Geologiczna USA, <http://libraryphoto.cr.usgs.gov/> Slide IV - U.S. Geological Survey Open-File Report 90-547.

- Jak mógłby wyglądać moment wkroczenia z lewej strony okna wielkiego osuwiska?
- Jak szybko mogłoby się ono poruszać?
- Czy coś by ze sobą niosło?
- Co stałoby się z budynkami i drzewami, które widzisz?
- Gdybyś znalazł się przed czołem osuwiska, czy mógłbyś zejść mu z drogi?
- Co byś czuł po nadejściu osuwiska?
- Jak byś się czuł?
- Co byś zrobił? Co byś kazał zrobić swojej rodzinie i przyjaciołom?
- Czym byłoby spowodowane osunięcie się ziemi?
- Czy możemy przewidzieć, kiedy dojdzie do osunięcia się ziemi?

#### Zostać uniesionym przez osuwisko



Fot. 2. Budynki uniesione razem z osuwiskiem. Osuwisko Turnagain Heights w Anchorage (Alaska). 75 domów zapadło się, obróciło lub zawałiło gdy upłynnienie gruntu wywołane trzęsieniem ziemi o magnitudzie 9,2 spowodowało w 1964 roku jego osunięcie o prawie 700 metrów. Zdjęcie z archiwum Earth science World Image Bank (<http://www.earthscienceworld.org/images/index.html>). ID: hfyyxn. National Geophysical Data Center.

American Geological Institute, Earth science World Image Bank (<http://www.earthscienceworld.org/images/index.html>). Photo ID: hfyyxn. National Geophysical Data Center, courtesy NGDC.

- Gdyby ziemia, na której znajduje się Twój budynek, zaczęła się osuwać, patrząc przez okno z lewej strony ku prawej, jak mogłoby to wyglądać?
- Jak szybko poruszałoby się osuwisko?
- Co stałoby się z budynkami i drzewami, które widzisz?
- Co byś czuł po nadejściu osuwiska?
- Jak byś się czuł?
- Co byś zrobił? Co byś kazał zrobić swojej rodzinie i przyjaciołom?
- Czym byłoby spowodowane osunięcie się ziemi?
- Czy możemy przewidzieć, kiedy dojdzie do osunięcia się ziemi?

Upewnij uczniów, że takie osuwiska zdarzają się głównie w obszarach sejsmicznych (podatnych na trzęsienia ziemi), na stromych stokach. Jeśli uczniowie znajdują się w rejonie nizinnym lub w miejscu, gdzie trzęsienia ziemi się nie zdarzają, to jest mało prawdopodobne, by mogli kiedykolwiek doświadczyć czegoś takiego! Nawet na stokach w obszarach aktywnych sejsmicznie katastrofalne osunięcia są stosunkowo rzadkie. Jednak nierozsądne lokalizowanie wysypisk śmieci może spowodować powstawanie osuwisk, takich jak w 1966 roku w Aberfan w Walii. Zginęło wówczas 112 dzieci oraz ich nauczyciele, gdy szkoła znalazła się na drodze osuwiska schodzącego z pobliskiej hałdy kopalni węgla.

#### Informacje pomocnicze

**Tytuł:** Osuwisko za oknem – co mógłbyś zobaczyć, co mógłbyś czuć?

**Podtytuł:** Uczniowie wyobrażają sobie, jak mogłoby wyglądać osunięcie ziemi oglądane przez okno

## Earth Learning Idea

**Temat:** „Eksperyment myślowy” mający na celu wyobrażenie sobie, co mogłoby spowodować osunięcie się ziemi na obszarze widocznym przez okno.

**Wiek uczniów:** 8 – 18 lat

**Czas potrzebny na wykonanie doświadczenia:** 15 – 30 minut

**Korzyści dla uczniów:** Uczniowie mogą:

- opisać skutki osuwiska, które zesłoby na – lub uniosło – obszar widoczny przez okno,
- stwierdzić, co najlepiej zrobić w takiej sytuacji,
- wyjaśnić niektóre z przyczyn powstawania osuwisk,
- przedyskutować możliwości przewidywania osunięć.

**Kontekst: W przypadku gdy widziany obszar znalazłby się na drodze osuwiska,** można udzielić następujących odpowiedzi:

- Jak mógłby wyglądać moment wkroczenia z lewej strony okna wielkiego osuwiska? *Gwałtowne pojawienie się dużej masy osadu.*
- Jak szybko mogłoby się ono poruszać? *Z prędkością większą niż 40 m/s (czyli 150 km/h).*
- Czy coś by ze sobą niosło? *Wszystko, co napotka na swoje drodze – domy, samochody, drzewa itp.*
- Co stałoby się z budynkami i drzewami, które widzisz? *Zostałyby zmiecione w kierunku prawej strony.*
- Gdybyś znalazł się przed czołem osuwiska, czy mógłbyś zejść mu z drogi? *Niestety nie, byłoby zbyt szybko.*
- Co byś czuł po nadejściu osuwiska? *Ziemia zaczęłaby drgać w wyniku poruszania się. Gdyby osuwisko zostało wyzwolone trzęsieniem ziemi, dodatkowe wstrząsy byłyby spowodowane falami sejsmicznymi.*
- Jak byś się czuł? *Prawdopodobnie byłbyś przerażony, ponieważ nigdy nie doświadczyłeś takiego zjawiska!*
- Co byś zrobił? Co byś kazał zrobić swojej rodzinie i przyjaciołom? *Byłoby zbyt mało czasu, by cokolwiek zrobić, z wyjątkiem ewentualnego wślizgnięcia się pod biurko lub stół.*
- Czym byłoby spowodowane osunięcie się ziemi? *Większość dużych osuwisk jest wywołana trzęsieniami ziemi, ale mniejsze mogą być też spowodowane ulewnym deszczem lub erupcją wulkaniczną.*
- Czy możemy przewidzieć, kiedy dojdzie do osunięcia się ziemi? *Wielkie trzęsienia ziemi oraz osunięcia ziemi są na razie trudne do przewidzenia. Możemy jednak wskazać obszary, na których mogą powstać osuwiska – i starać się chronić ludzi zamieszkujących te rejony.*

**Gdyby widziany obszar został uniesiony przez osuwisko,** na pytania można by odpowiedzieć w następujący sposób:

- Gdyby ziemia, na której znajduje się Twój budynek, zaczęła się osuwać, patrząc przez okno z lewej strony ku prawej, jak mogłoby to wyglądać? *Zobaczyłbyś chaotycznie przemieszczające się masy podłoża, budynki i drzewa.*
- Jak szybko poruszałoby się osuwisko? *Kilka metrów na sekundę lub kilometrów na godzinę.*
- Co stałoby się z budynkami i drzewami, które widzisz? *Osuwisko uniosłoby je w chaotyczny sposób.*
- Co byś czuł po nadejściu osuwiska? *Cały budynek zacząłby się osuwać i prawdopodobnie ulegać stopniowemu zniszczeniu.*
- Jak byś się czuł? *Bardzo przerażony.*
- Co byś zrobił? Co byś kazał zrobić swojej rodzinie i przyjaciołom? / Czym byłoby spowodowane osunięcie się ziemi? / Czy możemy przewidzieć, kiedy dojdzie do osunięcia się ziemi? *Odpowiedzi podobne do powyższych.*

**Dodatkowe ćwiczenia:**

- Wypróbuj inne ćwiczenia Earth Learning Idea polegające na obserwacji otoczenia przez okno.
- Przedyskutuj możliwe plany awaryjne na wypadek wystąpienia osuwiska.
- Zastanów się, w jaki sposób najlepiej wykonać kartowanie obszarów zagrożonych osuwiskami.

**Mechanizmy rządzące eksperymentem:**

- Do powstania osuwiska dochodzi wówczas, gdy grawitacja przewyższa wewnętrzne siły tarcia w osadzie.
- Opór może zostać zredukowany w wyniku wstrząsów związanych z trzęsieniami ziemi oraz zmianami ciśnienia w porach gruntu (ciśnienia wody znajdującej się w pustkach pomiędzy ziarnami), spowodowanymi trzęsieniem ziemi lub silnymi opadami.
- Warunki wystąpienia osunięć zależą od: nachylenia stoku, rodzaju osadu lub skały, obecności powierzchni poślizgu (uławiczenia skał, uskoków, pęknięć), a także od pojawienia się trzęsień ziemi, erupcji wulkanicznych oraz burz.

**Zdobyte umiejętności:**

Uczniowie są proszeni o wykorzystanie swojej wiedzy oraz dostępnych fotografii w celu wyobrażenia sobie wpływu osuwisk na widziany przez nich krajobraz.

**Potrzebne materiały:**

Okno oraz wyobraźnia.

**Przydatne linki:** Zobacz anglojęzyczny podręcznik 'Landslide Hazard Manual trainers handbook' na stronie:

<http://www.engineering4theworld.org/Documents/LAP/Landslide%20Awareness%20TrainerManualES01-15.pdf>

## Earth Learning Idea

a także szczegółowe informacje o katastrofie w Aberfan, na stronie:  
<http://www.nuffield.ox.ac.uk/politics/aberfan/home.htm>

**Źródło:** Ćwiczenie opracowane przez Chrisa Kinga z zespołu Earth Learning Idea. Podziękowania dla Dave'a Rothery'ego z Open University za jego pomocne komentarze.

© **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](mailto: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/).