

KARTA EKSPONATU nr 8 M4

Nazwa eksponatu (robocza):

Wzrost poziomu mórz

Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

Eksponat ma unaocznąć skutki globalnych zmian klimatu pod kątem podnoszącego się poziomu oceanów oraz wynikającym z tego faktu zalaniem terenów przybrzeżnych.

Opis eksponatu:

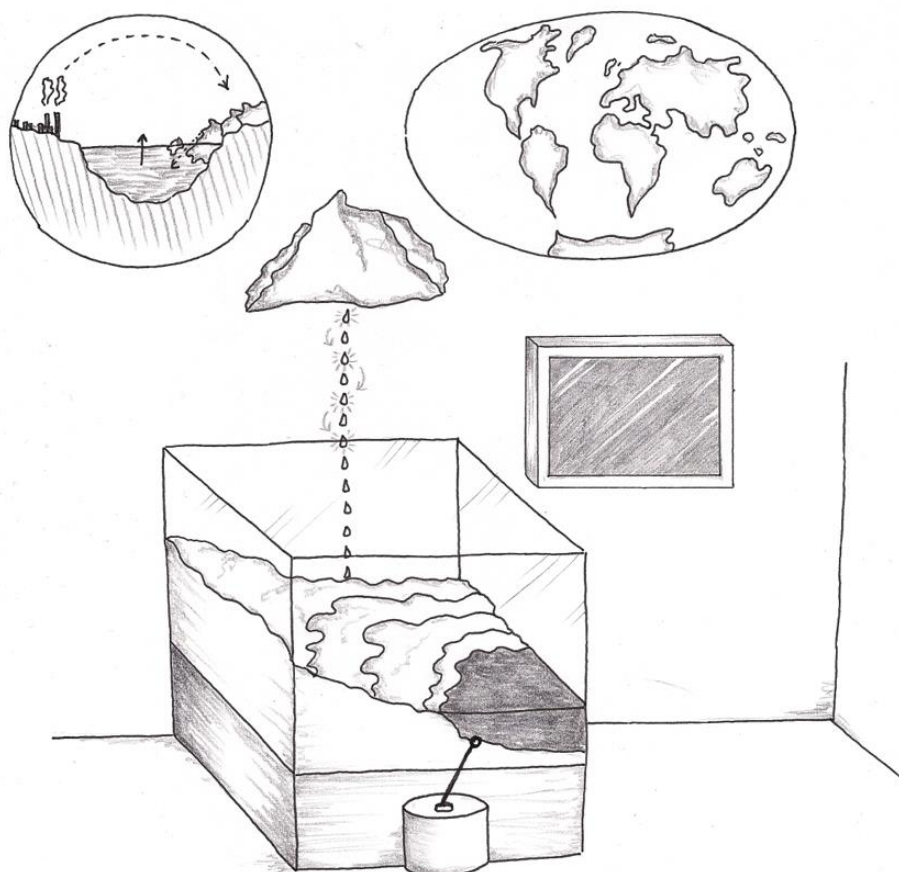
1. O czym jest/czemu służy eksponat:

Eksponat opracowany na podstawie dostępnych scenariuszy globalnego ocieplenia, pozwoli na zrozumienie jak zmieniać będzie się poziom mórz na Ziemi w nadchodzących stuleciach/tysiącletniach. Notowany w ostatnich dekadach wzrost temperatury na Ziemi skutkuje stopniowym topnieniem pokrywy lodowej terenów arktycznych oraz antarktycznych, a uwalniana w ten sposób woda zasila oceany. Wraz ze wzrostem poziomu wód oceanicznych i morskich zalaniu będą ulegać kolejne tereny przybrzeżne. Na razie jest to proces bardzo powolny, jednak w dłuższej skali czasowej może doprowadzić do sytuacji, w której z mapy świata zniknie wiele miast, a nawet znaczna część terytoriów niektórych państw.

W latach 1961-2003 tempo wzrostu poziomu morza wynosił 1,8 mm / rok. Ale specjaliści przewidują, że tempo to może ulec zwiększeniu i wg prognoz osiągnąć pułap 3,8 mm / rok w ostatniej dekadzie XXI wieku [1]. W zależności od zastosowanego modelu i przyjętych założeń prognozowany wzrost poziomu mórz do 2100 roku może wynieść od kilkudziesięciu cm do 1 m lub nawet przekroczyć tę wartość (w wariantcie pesymistycznym jest to nawet 2,5 m). Do 2300 szacowany wzrost może wynieść 1-3 m. Dla porównania, kalkuluje się, że całkowite stopnienie pokrywy lodowej Grenlandii spowodowałoby wzrost poziomu mórz o 7 m w porównaniu do stanu obecnego [1, 2, 3]. Wzrost poziomu mórz nie będzie jednak trwał w nieskończoność, ponieważ na Ziemi istnieje skończona ilość wody w postaci płynnej oraz zmagazynowanej w postaci lodu i pary wodnej. Teoretycznie wraz ze stopnieniem całej pokrywy lodowcowej i wiecznej zmarzliny cała zmagazynowana w nich woda trafiłaby do oceanów i ich poziom nie wzrastałby dalej. Przyjmuje się, że stopnienie wszystkich lodowców spowodowałoby wzrost poziomu mórz o 60 m [4]. Byłoby to jednoznaczne ze zniknięciem wielu obszarów (zwłaszcza przybrzeżnych, wyspiarskich oraz nizinnych) pod wodą, jednak nie spowodowałoby drastycznego zmniejszenia powierzchni lądów oraz ich głównych zarysów.

2. Rysunek:

Rysunek poglądowy nie uwzględniający końcowego kształtu obudowy, a jedynie ukazujący rozlokowanie kluczowych elementów eksponatu.



3. Opis elementów ekspozycji:

Ekspozycja składa się z infografiki naściennej oraz ekspozytora w formie makiety terenu ulegającego zalaniu w wyniku podnoszenia się poziomu morza.

Kluczowe elementy ekspozycji stanowią:

3.1 Infografika/ścianka interaktywna:

- Zlokalizowana na ścianie lub pionowej zabudowie ekspozycji.
- Zawiera następujące elementy:

Infografika:

- Schemat graficzny ukazujący związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy ociepleniem klimatu, a podnoszeniem poziomu morza
- Uwzględnione są następujące zjawiska i procesy:
 - wzrost temperatury powietrza,
 - efekt cieplarniany
 - topnienie lodowców i wiecznej zmarzliny,
 - rozszerzalność termiczna wody w akwenach,
 - wzrost poziomu morza,
 - zalewanie terenów przybrzeżnych oraz najniżej położonych.

Mapa:

- Interaktywna wizualizacja mapy świata ukazująca sytuację:
 - obecną,
 - po wzroście poziomu morza o 1 m – dość wyważone prognozy na 2100,

- po wzroście poziomu mórz o 6 m – prognozowany wzrost po stopnieniu pokrywy lodowej Grenlandii,
- po wzroście poziomu mórz o 60 m – prognozowany wzrost po stopnieniu wszystkich lodowców.
- Wizualizacja wskazuje „znikanie pod wodą” kolejnych terenów.
- Na wizualizacji wskazane są konkretne miasta / obszary, które zostaną zalane przy danym poziomie mórz (np. podświetlenie punktu na kolor czerwony i wyświetlenie nazwy miasta, którego teren znalazł się poniżej poziomu morza).

„Bryła lodowa”:

- Trójwymiarowy element wykonany z transparentnego materiału symbolizujący lodowiec.
- Zawiera zkomponowane oświetlenie LED imitujące „wypływ kropli wody” z „lodowej bryły”.
- „Kapiąca woda” stanowi wizualne i przestrzenne powiązanie ścianki interaktywnej ze znajdującym się poniżej ekspozytorem w formie gabloty.

3.2 Monitor:

- System sterowania eksponatem zsynchronizowany tak, aby wyświetlane treści na monitorze były spójne z wyborem dokonany przez użytkownika na ekspozytorze.
- Przykład wyświetlanych komunikatów:
 - Jeśli wybrano wzrost poziomu morza o 1 m:
 - „Obecnie co roku poziom oceanów podnosi się o ...kilka milimetrów”, „Ale to oznacza, że do 2100 roku przybędzie to kilkadziesiąt centymetrów, a może 1 metr!”
 - „A do 2300 roku może być to wzrost nawet o 3 metry.”
 - Jeśli wybrano wzrost poziomu morza o 6 m:
 - *„Gdyby cała pokrywa lodowa Grenlandii uległa stopnieniu, to poziom wody w oceanach podniósłby się o 6 metrów”*
 - Jeśli wybrano wzrost poziomu morza o 60 m:
 - *„Wzrost poziomu oceanów nie może trwać w nieskończoność. Gdyby cały (!) lód występujący na Ziemi uległ roztopieniu, to poziom oceanów wzrósłby o 60 metrów.”*

3.3 Ekspozytor:

- Duża, zamknięta gablota w formie basenu wypełnionego niebiesko zabarwionym płynem odzwierciedlającym poziom morza.
- Na dnie gabloty znajduje się odwzorowanie rzeźby terenu przybrzeżnego.
- Dno basenu ma wymiary 1000 mm x 1000 mm (+/-5%).
- Przed eksponatem znajduje się dźwignia umożliwiająca Użytkownikom zmianę poziomu płynu wg arbitralnie przyjętych wartości - 4 poziomy odwzorowujące:
 - Obecny poziom morza
 - np. +1 m,
 - np. +6 m,
 - np. +60 m.
- Odwzorowany obszar (przedstawiony na powierzchni 1000 mm x 1000 mm (+/-5%)) musi być tak dobrany pod względem skali, aby prezentowane zmiany w poziomie morza były zauważalne.
- Obszar ten powinien obejmować jedno miasto (np. Gdańsk w skali ok. 1:20 000 lub Gdynia w skali 1:15 000).
- Skala wertykalna przetransponowana tak, aby np. 1 m w wysokości w terenie odpowiadał 0,5-1 cm na makiecie.

3.4 System sterujący:

- Zadaniem systemu sterującego jest synchronizacja działania poszczególnych elementów, tak informacje wyświetlane na mapie i monitorze były spójne z wyborem poziomu mórz dokonywanym przez użytkownika na ekspozytorze.

3.5 Media:

- Możliwość podłączenia do centralnej instalacji ze sprężonym powietrzem (układ centralny sprężonego powietrza zrealizowany w budynku, w tym w salach wystaw).

4. Przebieg interakcji:

- Użytkownik przy pomocy dźwigni manipuluje stanem wód oraz obserwuje efekt widoczny na makiecie jako zmiany w poziomie cieczy.
- Wzrost poziomu mórz będzie skutkował stopniowym zalewaniem części makiety, a powrót do stanu wyjściowego ponownie odsłoni 'zatopione' obszary.
- Regulacja obejmuje poziom wyjściowy oraz trzy arbitralnie przyjęte wartości (np. +1 m, +6 m, +60 m).
- Ustawieniu przez Użytkownika konkretnego poziomu mórz na makiecie towarzyszy wizualizacja efektów również na mapie świata (ścianka interaktywna) oraz wyświetlenie treści na monitorze LCD. Dzięki temu dla wzrostu poziomu mórz np. o +1 m, Użytkownik może zobaczyć te zmiany w skali jednego miasta (na makiecie) oraz przekonać się, które z miast na świecie zostałyby zalane (ścianka interaktywna).

5. Informacje dodatkowe:

- Podwójny system zabezpieczenia przed wypłynięciem płynu na zewnątrz ekspozatu oraz zabezpieczenie elementów elektrycznych i elektronicznych przed zalaniem.
- W razie, gdy skala okaże się nieczytelna dopuszczane jest rozwiązanie z mappingiem i multimedialną wodą zalewającą ląd (po wcześniejszej zgodzie Zamawiającego).
- W razie uzasadnionych argumentów dopuszczalna jest zmiana poziomu wody lub inny dobór terenu odzwierciedlanego na makiecie (po zaakceptowaniu przez Zamawiającego).
- Wykonanie infografiki i multimediiów prezentowanych w ekspozacie leży po stronie Wykonawcy. Materiały te zostaną przygotowane w porozumieniu z Zamawiającym. Informacje merytoryczne dostarczy Zamawiający.
- Ekspozat wyposażony w zawór umożliwiający opróżnienie ekspozatu z wody. Króciec zaworu znajduje się na wysokości minimalnie 250 mm o poziomie posadzki.

6. Szacunkowe wymiary ekspozatu:

Ścianka interaktywna o wymiarach 1425-1500 mm szerokości x 1900-2000 mm wysokości.

Basen z podstawą w kształcie kwadratu o wymiarach 950-1000 mm x 950-1000 mm. Głębokość całego ekspozatu 1425-1500 mm

7. Szacunkowy czas interakcji:

1-2 min

8. Źródła:

- [1] IPCC REPORT "AR4 Climate Change 2007: The Physical Science Basis", Chapter 10: Global Climate Projections" <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg1-chapter10-1.pdf>
- [2] <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>
- [3] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter13_FINAL.pdf
- [4] <https://sealevel.nasa.gov/understanding-sea-level/global-sea-level/ice-melt>
- [5] <https://www.climsystems.com/slr-app/>
- [6] https://coastal.climatecentral.org/map/8/-75.2122/40.2297/?theme=sea_level_rise&map_type=year&contiguous=true&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=rcp45&percentile=p50&return_level=return_level_1&slr_model=kopp_2014