

KARTA EKSPONATU nr 4 M1

Nazwa eksponatu (robocza):

Czym oddychasz

Pełna nazwa eksponatu:

Czy widzisz wszystko czym oddychasz?

Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

Dowiem się jakiej wielkości są cząstki pyłu, które są w stanie przeniknąć do poszczególnych części ciała człowieka.

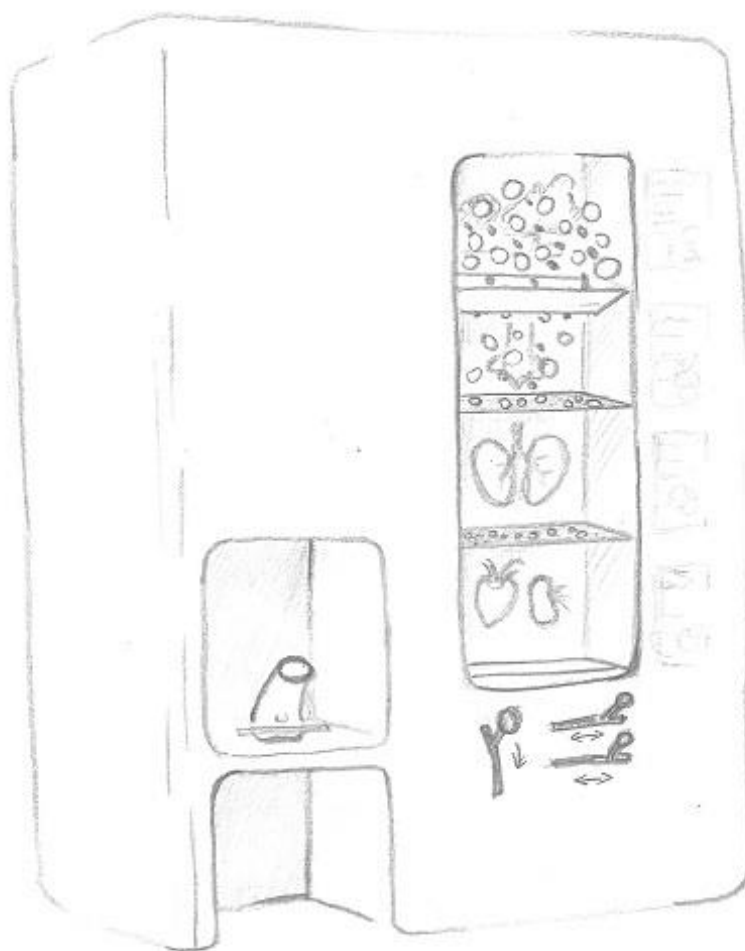
Opis eksponatu:

1. O czym jest/czemu służy eksponat:

Eksponat ma pokazać, że zapylenie (również to związane ze smogiem), to mieszanina cząstek o różnej wielkości oraz że są one (ze względu na wielkość) albo zatrzymywane w określonych częściach ciała człowieka, albo przepuszczane dalej.

2. Rysunek:

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



3. Opis elementów eksponatu:

Eksponat przyścienny, stojący, przystosowany do użytkowania przez osoby niepełnosprawne, poruszające się na wózkach. Składa się z dwóch modułów połączonych w jednej obudowie.

3.1 Obudowa eksponatu:

- Ma postać graniastosłupa prostego, czworokątnego, o podstawie prostokąta, przylegającego do ściany ekspozycji i zwróconego szerszym bokiem w kierunku użytkownika.
- Manipulatory służące do obsługi elementów eksponatu znajdują się na przedniej ścianie.
- Poszczególne elementy eksponatu znajdują się w zagłębieniach jego przedniej ściany.
- Grubość obudowy dobrana jest tak, by swobodnie mieścić wszystkie elementy mechaniczne i elektroniczne.

3.2 Moduł I:

Jest stanowiskiem umożliwiającym obserwację w powiększeniu drobin poszczególnych frakcji pyłu: PM100, PM10 i PM2,5. Moduł składa się z:

- Błatu roboczego,
- Mikroskopu,

- Zestawu preparatów,
- Ekranu,
- Tyflografiki.

Błat roboczy:

- Znajduje się wewnątrz wnęki w przedniej ścianie stanowiska.
- Jego górna krawędź położna jest na wysokości ok. 750 mm nad podłogą.
- Poniżej blatu znajduje się podcięcie, którego szerokość i głębokość umożliwia podjechanie wózkiem inwalidzkim.
- Na powierzchni blatu znajdują się:
 - Mikroskop,
 - Stolik z preparatami,
 - Podświetlenie preparatów.
- Płaszczyzna blatu posiada gładką powierzchnię i jednolity, neutralny kolor.
- Błat roboczy jest oświetlany dodatkowym źródłem światła, zintegrowanym z obudową stanowiska i o temperaturze odpowiadającej światłu dziennemu.
- Powierzchnie blatu roboczego i stolika na preparaty znajdują się w jednej płaszczyźnie.

Mikroskop:

- Jest wykonany w technologii easy-view, tzn. obraz widoczny jest przez pojedynczą dużą soczewkę zastępującą klasyczny okular. Dzięki temu można go obserwować z odległości, bez konieczności przykładania oka do urządzenia.
- Wysokość na jakiej umieszczona jest soczewka (pole obserwacji), umożliwia korzystanie z mikroskopu również osobom poruszającym się na wózkach (maksymalnie 1100 mm – do ustalenia na etapie prototypowania).
- Mikroskop posiada pojedynczy, niewymienny obiektyw. Jego parametry umożliwiają obserwację drobin pyłu PM10 i 100.
- Mikroskop jest zamocowany na sztywno do płaszczyzny blatu roboczego, a użytkownik nie ma możliwości zmiany jego położenia (w tym położenia obiektywu) względem preparatów.

Stolik z preparatami:

- Na stanowisku, użytkownik może obserwować pod mikroskopem trzy preparaty z wydzielonymi drobinami pyłu frakcji: PM100, PM10 i PM2,5 (frakcja PM2,5 jest niewidoczna pod mikroskopem).
- Preparaty są wykonane jako trwałe, przewidziane do długotrwałego wykorzystania i nietracące przejrzystości wraz z upływem czasu.
- Preparaty posiadają czytelny opis.
- Materiał w preparatach jest zabezpieczony przezroczystą, bezbarwną powłoką przed wpływem warunków zewnętrznych, w tym ryzykiem dotknięcia przez użytkownika.
- Preparaty są zamocowane na stałe, na obrotowym stoliku, w kolejności ze względu na rozmiar drobin pyłu.
- Możliwość obrotu stolika w celu zmiany oglądanego za pomocą mikroskopu preparatu.
- Stolik wykonany jest z przezroczystego, bezbarwnego materiału.
- Użytkownik nie może samodzielnie wyjmować preparatów.
- Preparaty na stoliku, są rozmieszczone w równych odstępach, a ich środki są zorientowane tak, by po przestawieniu stolika, znajdowały się zawsze w polu widzenia obiektywu mikroskopu.
- Stolik wyposażony jest w mechanizm zapadkowy, który w momencie, gdy preparat znajdzie się pod obiektywem mikroskopu w delikatny, wyczuwalny sposób przytrzymuje płaszczyznę stolika z preparatami przed dalszym ruchem.
- Odległość między preparatami, a obiektywem mikroskopu jest dobrana na stałe w taki sposób, że obraz widoczny przez mikroskop jest ostry.
- Oś obrotu osadzona jest w blacie roboczym. Konstrukcja jej osadzenia zapewnia stabilność i brak luzów osiowych stolika.

Podświetlenie preparatów:

- Preparaty są podświetlane od spodu, światłem rozproszonym.
- Natężenie światła podświetlającego preparaty, dobrane jest tak by nie oślepić użytkownika, a jednocześnie umożliwiać obserwację szczegółów preparatu.

Tyflografika:

- Tyflografika znajduje się w pobliżu mikroskopu.
- Prezentuje w powiększeniu frakcje PM100, PM10 i PM2,5.
- Umożliwia ona osobom niepełnosprawnym, rozpoznanie różnic wielkości poszczególnych frakcji cząsteczek pyłu.

Ekran:

- Ekran znajduje się nad Modułem I eksponatu.
- Służy do prezentacji danych przesyłanych na bieżąco ze stacji monitoringu jakości powietrza np. w Krakowie lub Małopolsce.
- Ekran ma przekątną minimum 32".
- Powierzchnia ekranu jest zabezpieczona z zewnątrz bezbarwną, przezroczystą płaszczyzną, zlicowaną z powierzchnią obudowy eksponatu.
- Obraz na ekranie generowany jest przez układ elektroniczny, posiadający stały dostęp do sieci internetowej. Za pośrednictwem sieci do układu przekazywane są aktualne dane z systemu monitoringu powietrza. Układ elektroniczny odpowiada za przetwarzanie danych i wyświetlanie ich w formie przejrzystego panelu informacyjnego na ekranie.
- Szczegóły dotyczące źródła danych zostaną ustalone na etapie projektowania/prototypowania eksponatu.

3.3 Moduł II:

Jest stanowiskiem, które w modelowy sposób przedstawia sposób, w jaki w organizmie człowieka dochodzi do wyłapywania (filtracji) drobinek pyłu zawartego w powietrzu. Składa się z następujących elementów:

- Wnęki,
- Zestawu kulek,
- Zestawu sit,
- Manipulatorów,
- Mechanizmu zwalniającego kulki,
- Mechanizmu powrotu kulek,
- Układu elektronicznego.

Wnęka:

- Wnęka ma prostokątny kształt i jest ustawiona w pionie.
- Z zewnątrz zabezpieczona jest przezroczystą taflą wykonaną z materiału o podwyższonej odporności na uszkodzenia mechaniczne i zarysowania.
- Zewnętrzna powierzchnia tafli zabezpieczającej wnękę jest zlicowana z płaszczyzną obudowy eksponatu.
- Jej przestrzeń podzielona jest na 4 części:
 - Komora I: od dołu ograniczana zapadnią,
 - Komora II: od dołu ograniczana sitem I,
 - Komora III: od dołu ograniczana sitem II,
 - Komora IV: przestrzeń poniżej sita II.
- Na tylnej i bocznych ścianach wnęki, widocznych z miejsca użytkownika, znajdują się grafiki prezentujące przestrzenie lub części ciała, w których osadzają się poszczególne wielkości pyłu:
 - Komora I (wszystkie piłki) - powietrze z pyłkami, w tym ze smogiem,
 - Komora II (zatrzymuje największe piłki) - nos,

- Komora III (zatrzymuje średnie pyłki) - płuca,
 - Komora IV (wpadają tylko najmniejsze pyłki) - serce i nerki.
- Ponad komorą I znajduje się niewidoczny dla użytkownika zasobnik, do którego trafiają wszystkie kulki po resecie stanowiska.
- Na płaszczyźnie zewnętrznej obudowy eksponatu, nad I komorą znajduje się wyraźny napis: np. „Jak głęboko różnej wielkości cząsteczki pyłu przenikają do naszego ciała?”

Zestaw kulek:

- Na wyposażeniu eksponatu znajduje się zestaw kulek, o zróżnicowanej średnicy odpowiadającej wykonanym w powiększeniu, z zachowaniem proporcji poszczególnym frakcjom pyłu (wzorzec przeliczenia: $7 \times \log(\phi PM)$) :
 - PM100 – kulki o średnicy 140 mm
 - PM10 – kulki o średnicy 70 mm
 - PM2,5 – kulki o średnicy 20 mm
- Ilość kulek dobrana jest tak, by wypełniały one swoją objętością całą przestrzeń między klapą zasobnika, a pierwszym z sit.
- Ilości poszczególnych rodzajów kulek są dobrane tak, by zajmowały one proporcjonalnie porównywalne objętości.

Zestaw sit:

- Sita odgradzające poszczególne komory wewnątrz wnęki i służą do przesiewania kulek.
- Średnice otworów dobrane są tak, by każde z sit zatrzymywało inny rodzaj kulek:
 - Sito I – średnica otworów 75 mm – wyłapuje kulki o średnicy 140 mm,
 - Sito II – średnica otworów 25 mm – wyłapuje kulki o średnicy 70 mm.
- Sita mają możliwość przesuwu na boki w zakresie lewo-prawo i w czasie interakcji są wprawiane w ruch za pomocą mechanizmu obsługiwanego przez użytkownika, w celu przesiania kulek.
- Szerokość sit jest większa niż szerokość wnęki i jest dobrana tak, by nawet przy maksymalnym wychyleniu między boczną ścianą, a krawędzią sita nie powstawała szczelina.
- Zakres ruchu sit i rozstaw otworów, dobrany jest tak by kulki nie przechodziły przez sito zbyt szybko, a jednocześnie by większe nie blokowały mniejszych.

Manipulatory:

- Użytkownik steruje przebiegiem interakcji za pomocą trzech analogowych manipulatorów, mających postać dźwigni:
 - I – ustawionej w pionie: uruchamiającej i resetującej stanowisko,
 - II – ustawionej w poziomie: wprawiającej w ruch poziome sito I,
 - III – ustawionej w poziomie: wprawiającej w ruch poziome sito II .
- Dźwignie znajdują się na wysokości wygodnego chwytu, tj., maksymalnie 1050 mm powyżej poziomu podłogi.
- Są opisane w czytelny sposób.
- Dodatkowo w widocznym miejscu znajduje się przycisk oznaczony jako “reset”, którego użycie powoduje natychmiastowe przerwanie interakcji i powrót stanowiska do stanu początkowego.

Mechanizm zwalniający kulki:

- Jest uruchamiany dźwignią uruchamiającą/resetującą stanowisko.
- Jego działania pozwala na ustawienie sit, w taki sposób by wszystkie kulki spadły do dolnego zasobnika.
- Mechanizm ten może być obsługiwany przez użytkownika, z, a także uruchamia się automatycznie po wykryciu trwającego ok. 30 sekund czasu bezczynności stanowiska.

Mechanizm powrotu kulek:

- Zapewnia powrót wszystkich kulek w możliwie jak najkrótszym czasie do komory I.
- Charakteryzuje się cichą pracą.

- Jego konstrukcja uniemożliwia zablokowanie się kulek, a jednocześnie poszczególne elementy zaprojektowane tak, by nie powodować uszkodzeń na powierzchni kulek.
- Jest niewidoczny i w całości ukryty wewnątrz obudowy eksponatu.
- Uruchamia się po pociągnięciu dźwigni uruchamiającej stanowisko, a także automatycznie w przypadku wykrycia bezczynności stanowiska, trwającej więcej niż ok. 30 sekund.

Układ elektroniczny:

- Układ elektroniczny stanowiska jest połączony ze wszystkimi manipulatorami i wykrywa ich ruch w celu sprawdzenia czy zachodzi interakcja.
- W momencie, gdy przerwa w interakcji trwa więcej niż ok. 30 sekund uruchamia procedurę automatycznego resetu stanowiska.

4. Przebieg interakcji:

Moduł I - użytkownik ogląda i porównuje wielkości poszczególnych frakcji pyłów pod mikroskopem (lub dla osób niewidzących - na tyflografice). Elementem zaskoczenia ma być fakt, że najmniejszej frakcji pyłów nie widać pod mikroskopem.

Moduł II - użytkownicy mają za zadanie umożliwić spadnięcie kulek z komory I do IV. W tym celu za pomocą dźwigni:

- Uruchamiają stanowisko.
- Wprawiają w ruch sita, służące do przesiewania kulek.

5. Informacje dodatkowe:

- Spadanie piłeczek między sitami w Module II jest zaprojektowane w sposób minimalizujący nieprzyjemny hałas. Preferowany dźwięk to odgłos przypominający odgłos deszczu.
- W komunikacji naukowej konieczne odniesienie do faktu, że pyłu PM_{2,5} nie było widać pod okulem.
- Zamawiający zaznacza, że eksponat powinien być dostosowany do użytku przez osoby z niepełnosprawnością wzroku. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić ten fakt podczas projektowania elementów funkcjonalnych oraz interakcji.

6. Szacunkowe wymiary eksponatu:

Wysokość: 2850-3000mm

Szerokość: 2470-2600mm

Głębokość: 950-1000mm

7. Czas interakcji:

5 minut (+/- 20%)