

## **WSTĘPNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (na potrzeby szacowania wartości zamówienia)**

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest zaprojektowanie, wykonanie, dostawa montaż i uruchomienie osiemnastu eksponatów na wystawie stałej w Małopolskim Centrum Nauki Cogiteon.

Eksponaty muszą być zaprojektowane i wykonane tak, aby były w pełni bezpieczne dla osób z nich korzystających, innych osób znajdujących się w pobliżu oraz personelu Zamawiającego wykonującego czynności serwisowe i konserwacyjne. Warunek ten dotyczy również dających się przewidzieć przypadków wykorzystania przez zwiedzających elementów stanowisk niezgodnie z instrukcją lub ich przeznaczeniem.

Eksponaty zasilane elektrycznie muszą spełniać wszelkie wymogi dla urządzeń elektrycznych, a w szczególności tych przeznaczonych do publicznego użytku. W pierwszej kolejności zaleca się stosowanie napięcia prądu stałego obniżonego do 120 V w suchych, 60 V w wilgotnych i 30 V w mokrych warunkach oraz prądu przemiennego o napięciu do 50 V w suchych, 25 V w wilgotnych i 12 V w mokrych warunkach. Dla obwodów sterujących i zabezpieczających napięcie bezpieczne jest wymogiem koniecznym do spełnienia. Wartości napięcia są wartościami maksymalnymi, wartości napięć mogą być niższe.

Eksponaty muszą być trwałe i odporne na działania ze strony Zwiedzających, których przewidywana liczba jednego dnia wyniesie ok. 3000.

Komputery użyte w wykonaniu eksponatów muszą być przystosowane do pracy w trybie ciągłym pod pełnym obciążeniem, nie powinny się przegrzewać ani zmniejszać wydajności, co mogłoby powodować wyłączenie eksponatu.

Poniższy opis eksponatów właściwy jest dla etapu opracowywania dokumentacji przetargowej. W ostatecznej wersji dokumentów przetargowych (OPZ) szczegóły mogą ulec zmianie.

Wszystkie rysunki przedstawione w niniejszym wstępnym OPZ nie uwzględniają końcowego kształtu eksponatów, a jedynie ukazują rozlokowanie kluczowych ich elementów. Wszystkie nazwy eksponatów są robocze i na etapie postępowania przetargowego lub realizacji zamówienia mogą ulec zmianie.

## **Ekspонат nr 1**

### **Robocza nazwa eksponatu:**

Pokarmowy

### **Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:**

Zrozumienie jaką drogę przechodzi pokarm w przewodzie pokarmowym człowieka oraz jakie są kolejne etapy jego trawienia.

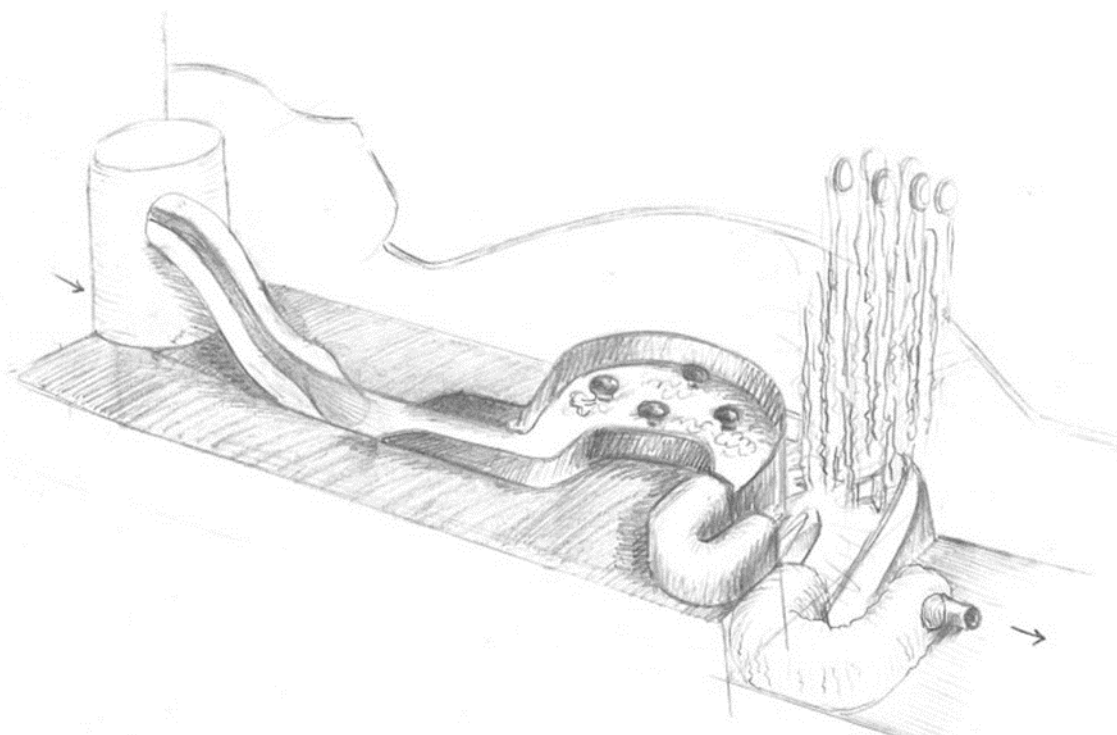
### **Opis eksponatu:**

#### **1. Czym jest/czemu służy eksponat:**

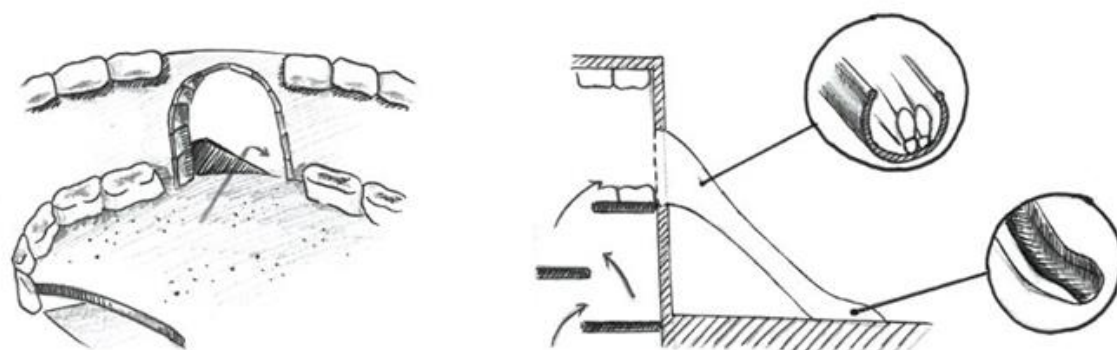
Przestrzenna aranżacja w formie toru przeszkód, w którym symulujemy główne składowe układu pokarmowego (ich budowę i działanie).

#### **2. Rysunek poglądowy:**

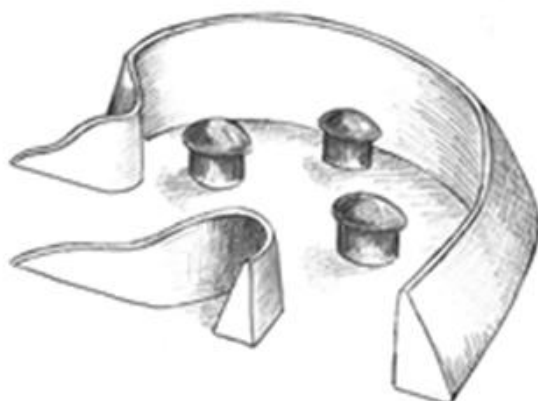
Rys. 1 – Rysunek poglądowy całości eksponatu



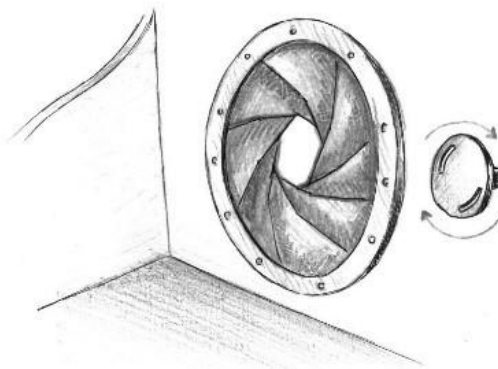
Rys. 2 – Moduł I: jama ustna i przetyk



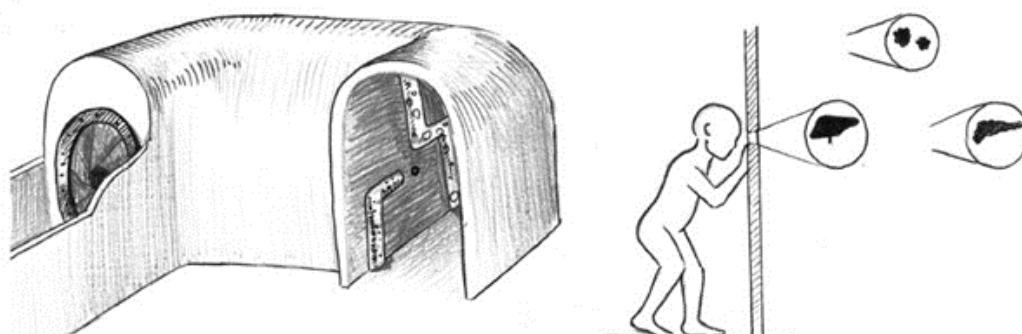
Rys. 3 – Moduł II: żołądek



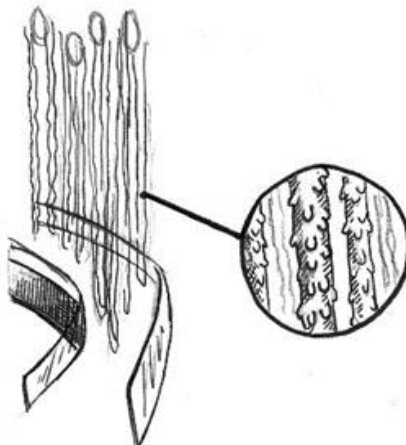
Rys. 4 – Moduł III: odźwiernik



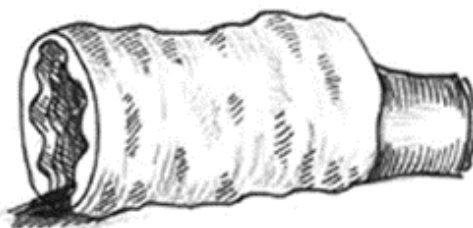
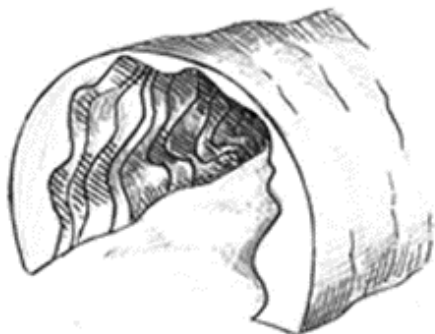
Rys. 5 – Moduł IV: dwunastnica



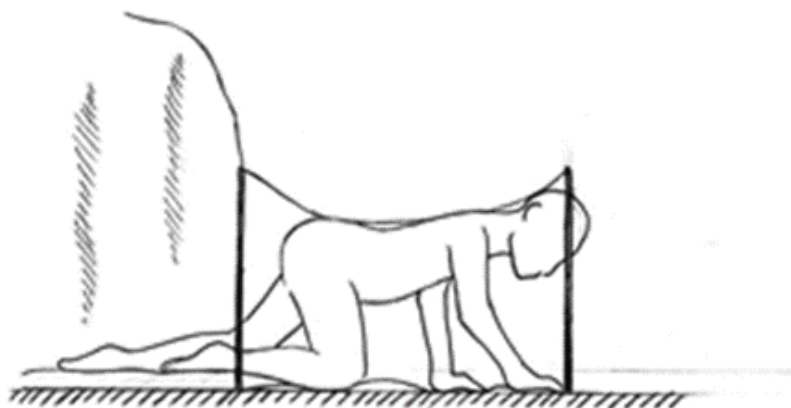
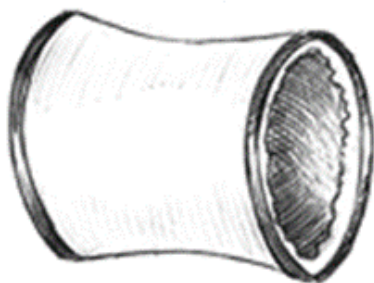
Rys. 6 – Moduł V: jelito cienkie



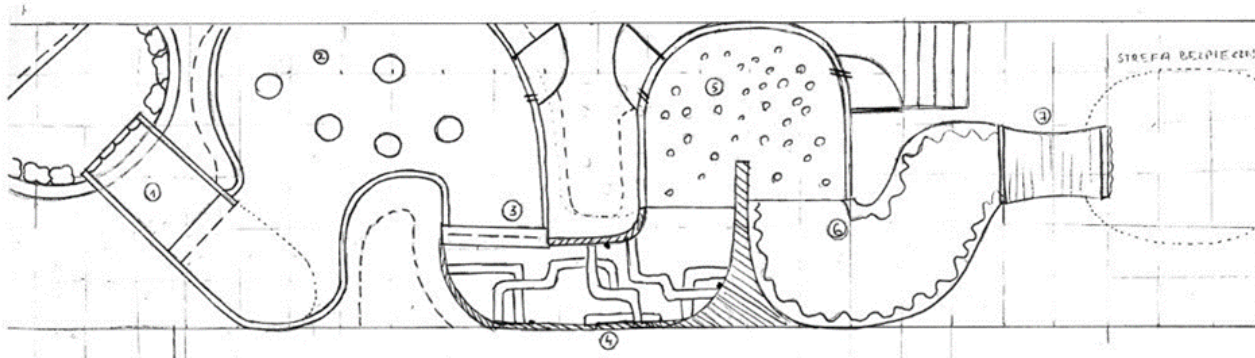
Rys. 7 – Moduł VI: jelito grube



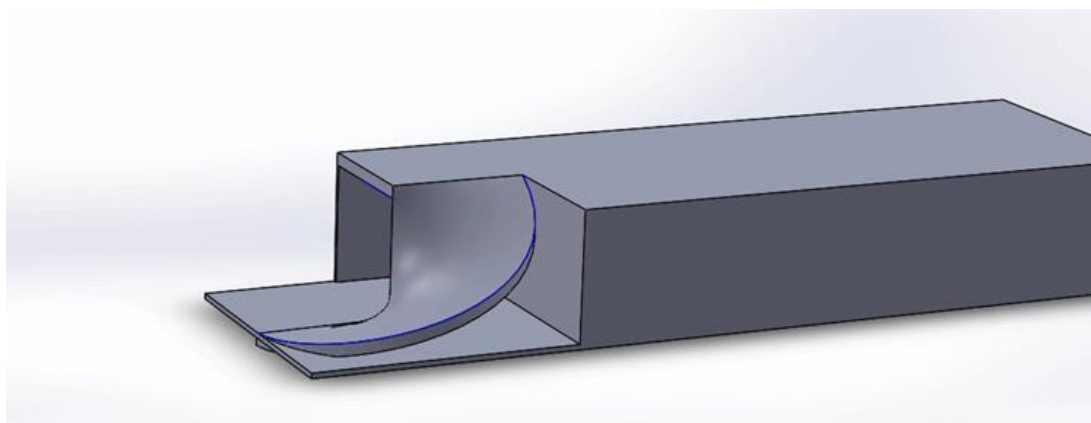
Rys. 8 – Moduł VII: odbytnica i zwieracz



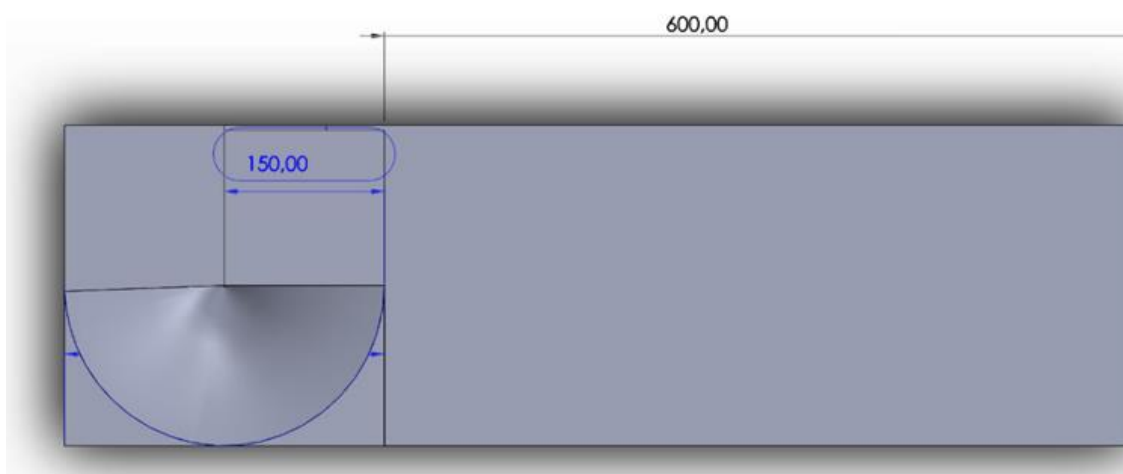
Rys. 9 – ogólny plan eksponatu, z uwzględnieniem dodatkowych wyjść (pojedyncza kratka o wymiarach 0,5 x 0,5 m)



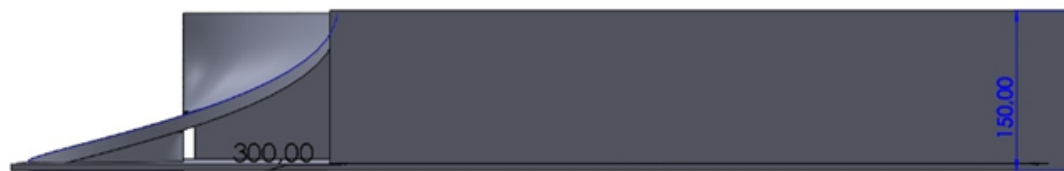
Rys.10 – widok ogólny podestu, na którym zbudowany jest eksponat



Rys. 11 – rzut pionowy podestu na jakim zbudowany jest eksponat



Rys. 12 – rzut boczny podestu na jakim zbudowany jest eksponat



### 3. Opis kluczowych elementów:

Eksponat scenograficzny, wolnostojący. Zbudowany częściowo na podeście o wymiarach 6000-7500 mm, szerokości 2900- 3100 mm i wysokości 1450-1550 mm. Podest należy wykonać zgodnie z wymiarami i układem przestrzennym, przedstawionymi na rysunkach 10, 11 i 12. Konstrukcja podestu musi wytrzymać obciążenie 500\_kg/m<sup>2</sup>.

Eksponat składa się z kilku tworzących ciąg, połączonych ze sobą i znajdujących się na różnych wysokościach (poziom podłogi, 1500mm, 3000mm) modułów i elementów odpowiadających elementom układu pokarmowego człowieka:

- Moduł I: Jama ustna (odpowiada za rozdrabnianie pokarmu) i przełyk (odpowiada za transport rozdrobnionego pokarmu do żołądka)
- Moduł II: Żołądek – odpowiada za trawienie pokarmu
- Moduł III: Odźwiernik - uniemożliwia cofanie się miazgi pokarmowej z dwunastnicy do żołądka
- Moduł IV: Dwunastnica – odpowiada za dalsze trawienie i mieszanie treści żołądkowej z enzymami trawiennymi z gruczołów jelitowych, wątroby i trzustki
- Moduł V: Jelito cienkie – odpowiada za wchłanianie potrzebnych składników
- Moduł VI: Jelito grube – odpowiada za formowanie kału z resztek
- Moduł VII: Odbytnica (odpowiada za gromadzenie kału) i zwieracz (odpowiada za wydalanie kału)

#### 3.1 MODUŁ I – JAMA USTNA + PRZEŁYK:

- Przedstawiony poglądowo na rysunku 2.

- Znajduje się w przedniej części eksponatu
- Moduł I znajduje się wewnątrz tworzącej wydzieloną przestrzeń obudowy, do której wnętrza wchodzi zwiedzający.
- Obudowa modułu I ma cylindryczny kształt o wysokości ok. 5400-5500 mm.
- Wnętrze obudowy podzielone jest na dwa poziomy – jeden znajduje się na poziomie posadzki Centrum, drugi na wysokości 3000 mm.
- Krawędź pomiędzy górną a boczną ścianą (lub bocznymi ścianami) obudowy należy wyoblić.
- Wewnątrz modułu I w wydzielonej przestrzeni (na wysokości 3000 mm od posadzki Centrum), znajdują się realistyczne, trójwymiarowe modele:
  - łuków zębowych (na podłodze i suficie przy ścianach) – pomiędzy ich końcami w okolicy zębów „ósemek”, znajduje się początek ślizgu łączącego moduł I z II.
  - powierzchni języka (na podłodze) z wypustkami
  - podniebienia (na suficie)
- Modele wykonane są z materiału odpornego na uszkodzenia mechaniczne i zabrudzenia.
- Na poziomie tej przestrzeni rozpoczyna się ślizg, którego koniec znajduje się na poziomie podestu (1500 mm nad posadzką Centrum).
- W pobliżu początku ślizgu w ścianach obudowy eksponatu ukryte są głośniki kierunkowe,
  - Emitują one sekwencyjnie odgłos wydobywania się gazów z żołądka przez jamę ustną (bekania).
  - Głośniki skierowane są w kierunku zwiedzającego - dźwięk rozchodzi się od przełyku (ślizgu) do wnętrza jamy ustnej.
- Wejście do modułu I odbywa się po platformach:
  - Są one pokryte miękkim, łatwym w czyszczeniu materiałem.
  - Są ustawione naprzemiennie na różnych wysokościach.
  - Prześwit pomiędzy platformami wynosi przynajmniej 500mm.
  - Prześwit pomiędzy bokiem platformy a przeciwległą ścianą wynosi przynajmniej 500 mm.
  - Pierwsza platforma umieszczona jest na wysokości powyżej 400 mm od podłogi

- Minimalna szerokość platformy wynosi 600mm, zalecana jest większa.
- Moduł I i II, jw., są połączone ze sobą ślizgiem:
  - Ślizg symbolizuje ludzki przełyk i ma formę półotwartej zjeżdżalni.
  - Początek ślizgu znajduje się na poziomie posadzki (3000 mm) w wydzielonej przestrzeni w module I.
  - Początkowy odcinek ślizgu dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników posiada, wpuszczony do wnętrza modułu I, płaski fragment przestrzeni startowej o długości minimum 350 mm.
  - Powierzchnia zjazdowa ślizgu wyłożona jest gładkim materiałem, o podwyższonej odporności na ścieranie, uszkodzenia mechaniczne i zarysowania. Materiał ten odznacza się niskim współczynnikiem tarcia
  - Ślizg wykonany jest jako rynna (lub zamknięta rura – ostateczne rozwiązanie zostanie ustalone na etapie prototypowania) o półkolistym kształcie i szerokości do 700 mm (dla ślizgu rurowego średnica przynajmniej 750 mm).
  - Nachylenie i długość ślizgu należy ustalić na etapie prototypowania eksponatu.
  - Wysokość burt rynny ślizgu wynosi od 500 mm w części początkowej, do 150 mm w części pochyłej i końcowej.
  - Na końcu ślizgu, znajdującym się na poziomie posadzki podestu (1500 mm), należy uwzględnić wyplaszczony odcinek o długości minimum 300 mm.
  - Zakończenie ślizgu w module II (1500 mm nad posadzką Centrum) znajduje się na wysokości w zakresie od 200 mm do 350 mm nad poziomem podłogi podestu. Część wyjściowa powinna spełniać wymogi PN-EN 1176-3 i być typu II.
  - W module II w promieniu minimum 1500mm od zakończenia ślizgu, znajduje się strefa bezpieczeństwa, której podłoga wyłożona jest miękkim materiałem amortyzującym upadek
  - Wygląd zewnętrzny ślizgu przypomina mięśnie - jest obity miękkim materiałem, łatwym w czyszczeniu.

### 3.2 MODUŁ II – ŻOŁĄDEK:

- Przedstawiony poglądowo na rysunku 3.
- W rzucie z góry układ przestrzenny modułu odpowiada kształtowi żołądka



- Jego przestrzeń jest otwarta od góry, po bokach ograniczona ściankami.
- Wysokość ścianek wynosi 400-450 mm. Przekrój ścianek powinien mieć wymiar do 60 mm. Krawędzie górne ścianek należy zaokrąglić promieniem przynajmniej 3 mm.
- Na podłodze modułu znajdują się przyciski funkcyjne w liczbie przynajmniej 4 sztuk.
  - Mają one postać grzybków, o wysokości 400mm, których górna powierzchnia wykończona jest miękkim materiałem
  - Podstawy przycisków mają kształt cylindryczny.
  - Górne płaszczyzny przycisków mają różne średnice, dobrane w taki sposób by użytkownicy mogli na nich wygodnie usiąść
  - Użytkownik aktywuje przyciski siadając na nich lub naciskając ich górną powierzchnię.
  - W cylindrycznych podstawach zabudowane są układy elektroniczne oraz głośniki, emitujące w momencie naciśnięcia przycisku odgłosy rozpuszczania, burczenia, syczenia.
  - Odgłosy te są przygotowane w formie krótkich nagrań, odtwarzanych losowo.
  - Czas w jakim emitowane są odgłosy jest ograniczony (każde nagranie około 3 sekund, co zostanie doprecyzowane na etapie prototypowania).
  - Podstawy przycisków posiadają wkomponowane elementy świetlne. Włączają się one w momencie naciśnięcia przycisku przez użytkownika.
  - Po odtworzeniu nagrania podświetlenie wygasza się.
  - Wszystkie elementy elektroniczne zainstalowane w obudowach przycisków są zabezpieczone przed dostępem Zwiedzających.

### 3.3 MODUŁ III - ODŹWIERNIK:

- Przedstawiony poglądowo na rysunku 4.
- Jest wykonany w formie ścianki, oddzielającej moduł II od IV.
- W centralnej części ścianki znajduje się okrągły otwór, zamykany listkową przesłoną.
- Listki przesłony są otwierane przez mechanizm, sterowany za pomocą manipulatora, znajdującego się w pobliżu otworu.

- Manipulator znajduje się maksymalnie na wysokości 1200 mm, ma postać pokrętła lub korby.
- Listki przysłony wykonane są z bezpiecznego, nietoksycznego i elastycznego materiału, uniemożliwiającego zakleszczenie się użytkowników.
- Średnica otworu przy maksymalnym otwarciu przysłony wynosi minimum 750 mm, a przy jej zamknięciu minimum 230mm.
- Dolna krawędź otworu znajduje się na wysokości w przedziale między 200 a 400 mm
- Listki przysłony w wyniku ruchu uniemożliwiają zakleszczenie palca.
- Przesłona zamykająca światło otworu napędzana jest elektrycznie. Zamyka się automatycznie po upływie zadanego czasu (czas otwarcia, oraz prędkość zamykania się przysłony należy dobrać na etapie prototypowania).
- W świetle otworu znajdują się czujniki uniemożliwiające zamknięcie się przysłony podczas przechodzenia użytkownika.

### 3.4 MODUŁ IV – DWUNASTNICA:

- Przedstawiona poglądowo na rysunku 5.
- Jest wykonana jako tunel, posiadający proste ściany i półokrągłe sklepienie.
- W rzucie pionowym, tunel ma kształt litery C.
- Minimalna szerokość tunelu wynosi 900mm, a minimalna wysokość 2000mm.
- Przestrzeń wewnątrz tunelu posiada oświetlenie typu mood-light, o natężeniu umożliwiającym bezpieczne poruszanie się w jego wnętrzu.
- W ściany i sklepienie tunelu wkomponowane są przezroczyste i powyginane rury.
  - Są one pogrupowane w 3 pary – symbolizują one soki trawienne dostarczane do dwunastnicy z wątroby, trzustki i gruczołów jelitowych.
  - W każdej z par, przez jedną z rur przepływa ciecz bezbarwna, a przez drugą kolorowa.
  - Ciecze posiadają zróżnicowaną gęstość.
  - Kierunki przepływu cieczy w rurach tworzących każdą z par są przeciwstawne.
  - W pobliżu miejsc, gdzie rozpoczynają się pary rur, znajdują się wizjery:

- Ich średnica mieści się w przedziale między 25 a 69 mm.
- Przez wizjery użytkownik obserwuje prezentowane na ekranach widoki trzustki, wątroby i gruczołów jelitowych. Każdy z wizerunków organów opatrzony jest informacją naukową.
- Ekran widoczny przez wizjery zamocowany są w wnękach, w taki sposób, że objęcie wzrokiem całości obrazu wymaga przybliżenia się do wizjera.

### 3.5 MODUŁ V – JELITO CIENKIE:

- Przedstawiony poglądowo na rysunku 6.
- Wykonany jako pochylnia, łącząca moduły IV z VI.
- Pochylnia prowadzi z poziomu podestu (1500 mm) do poziomu posadzki Centrum.
- W przestrzeni modułu rozpięty jest sznur symbolizujący jelito:
  - Jego długość wynosi 60 000 - 70 000 mm, co odpowiada w przybliżeniu długości prawdziwego jelita u dorosłego człowieka, proporcjonalnie do skali eksponatu.
  - Cała długość sznura jest podwieszona nad eksponatem, w sposób uniemożliwiający wspinaczkę.
  - Sznur posiada na całej swojej długości wypustki i frędzle symbolizujące jelito cienkie
- Kąt nachylenia pochylni nie przekracza 38 stopni.
- Szerokość pochylni wynosi minimum 900 mm.
- Długość pochylni wynosi minimum 1500 mm.
- Pochylnię należy pokryć materiałem amortyzującym upadek z wysokości.
- Brzegi pochylni zabezpieczone są bandami o wysokości minimum 1000 mm. Przekrój ścianek powinien mieć wymiar do 60 mm. Krawędzie górne ścianek należy zaokrąglić promieniem przynajmniej 3 mm.

### 3.6 MODUŁ VI – JELITO GRUBE:

- Przedstawione poglądowo na rysunku 7.

- Ma postać tunelu, o przekroju zbliżonym do okrągłego, z płaską podłogą.
- Znajduje się na poziomie posadzki Centrum.
- Tunel wykonany jest z elastycznego materiału, którego wewnętrzne ścianki mają nierówną powierzchnię.
- Podłoga wykonana jest jako element elastyczny, uginający się pod wpływem nacisku i wracający do pierwotnego kształtu.
- Średnica tunelu dobrana jest tak by użytkownik przechodząc przezeń wchodził w interakcję z jego ściankami i sufitem, ale nie może być mniejsza niż 1000 mm
- Wejście do tunelu jest otwarte i odbywa się przez całą jego średnicę.
- Wyjście zamknięte, z mniejszym otworem wyjściowym, prowadzącym do modułu VII.

### 3.7 MODUŁ VII ODBYTNIKA + ZWIERACZ:

- Przedstawiony poglądowo na rysunku 8.
- Wykonany jest jako krótki tunel.
- Średnica tunelu nie przekracza 750mm a długość wynosi maksymalnie 1000mm.
- Tunel zaczyna i kończy się sztywnymi ramami w kształcie koła, pomiędzy którymi rozpięty jest odcinek wykonany z nietoksycznego, elastycznego i rozciągliwego materiału.
- Elastyczna część tunelu ma średnicę mniejszą od ram podtrzymujących.
- Zwiedzający pokonują tunel na czworakach, przeciskając się przez jego elastyczną część.
- Wewnętrzne krawędzie ram, dla bezpieczeństwa użytkowników obłożone są miękkim materiałem.
- Przy zakończeniu tunelu na podłodze znajduje się strefa bezpieczna o długości co najmniej 1500 mm, wyłożona miękkim materiałem o właściwościach amortyzujących.
- Forma wyjścia z tunelu i jej kształt nawiązuje do zwieracza.
- W pobliżu wyjścia z tunelu znajdują się głośniki kierunkowe, służą one do emitowania odgłosów uwalniania gazów jelitowych.
- Źródłem dźwięku dla głośników jest układ elektroniczny, uruchamiany czujnikiem ruchu, zlokalizowanym w pobliżu wyjścia z tunelu.

- Układ i komponenty elektroniczne są niedostępne dla Zwiedzających.

### 3. Przebieg interakcji:

Eksponat jest torem przeszkód. Podczas jego pokonywania, użytkownik poznaje drogę, jaką pokonuje pokarm, zanim opuści ludzkie ciało w formie kału. Każda ze składowych układów pokarmowego obrazowo tłumaczy jego funkcję.

Podczas pokonywania trasy, przewidziano następujące atrakcje sensoryczne:

- Moduł I:
  - Wspinaczka
  - Ślizg (zjeżdżalnia)
- Moduł II:
  - Efekty dźwiękowe, uruchamiane za pomocą przycisków rozmieszczonych na podłodze.
- Moduł III:
  - Przechodzenie przez otwór o ograniczonej przesłonie średnicy
  - Obsługa – otwieranie i zamykanie przesłony blokującej przejście
- Moduł IV:
  - Zaciemniona przestrzeń
  - Obserwacja komunikatów naukowych przez wizjery
- Moduł V:
  - Tor przeszkód z elastycznej liny
  - Zejście po pochylni
- Moduł VI:
  - Przejście tunelem wymagające interakcji z jego ściankami i sufitem
- Moduł VII:
  - Przechodzenie na czworaka przez elastyczny tunel, o średnicy w środkowej części mniejszej niż wymiary ludzkiego ciała.

### 5. Informacje dodatkowe:

- Eksponat powinien być atrakcyjny wizualnie, ruchowo i merytorycznie.
- Eksponat powinien być zgodny z normą PN-EN 1176.
- Budowa eksponatu musi uwzględniać trzy lub więcej dodatkowe wyjścia, umożliwiające pominięcie sensorycznych elementów toru przeszkód. Wyjścia są zaznaczone na Rys.9. Należy wykonać je jako obniżenie band do poziomu 400-450 mm, umożliwiające przejście ponad nimi.
- Górną ścianę podestu, tj. posadzkę modułów 2-4 oraz posadzkę Centrum otaczającą wyjście z eksponatu (moduł VII), należy wyłożyć materiałem amortyzującym upadek.
- Wszelkie różnice w poziomie posadзки eksponatu (progi, szczeliny) należy wykończyć na gładko lub odpowiednio zabezpieczyć, wykluczając potknięcie.
- Nośność podestu na jakim zbudowany jest eksponat: 500kg/m<sup>2</sup>.
- Podest należy zabezpieczyć od strony Wystawy transparentnym, wytrzymałym materiałem. Osłona powinna mieć wysokość uniemożliwiającą upadek z antresoli oraz elementów każdego z modułów.

- Wymiary podane w opisie nie są wymiarami dokładnymi. Jeśli nie jest podane inaczej to obowiązują zakres (+/-)5%.

#### 6. Szacunkowe wymiary eksponatu:

Długość: 11 800 - 12 500 mm

Szerokość: 2 850 – 3 000 mm

Wysokość: 4 750 – 5 000 mm

## Ekspонат nr 2

### Robocza nazwa eksponatu:

Zapłodnienie pinball'owe

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

Rozumiem ogólny przebieg procesu zapłodnienia.

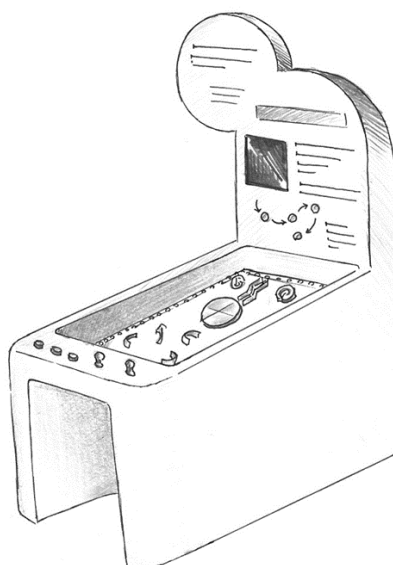
### Opis eksponatu:

#### 1. Czym jest/czemu służy eksponat:

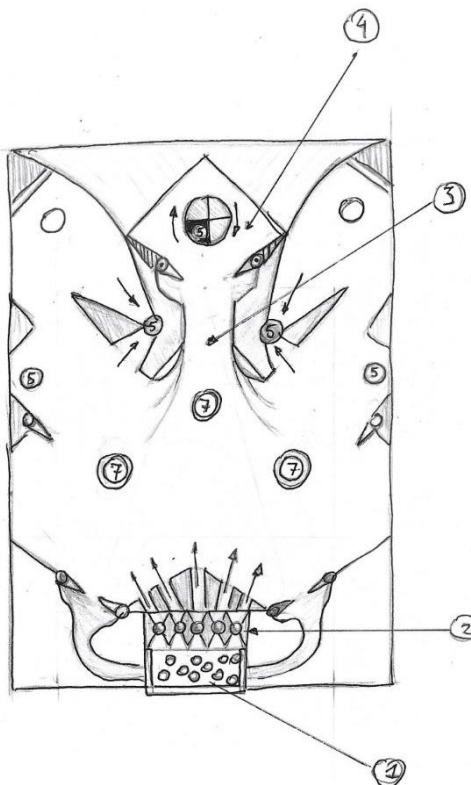
Ekspонат w nowatorski sposób przedstawia drogę plemników do jajeczka.

#### 2. Rysunek poglądowy:

Rys. 1 Widok ogólny eksponatu.



Rys 2. Przykładowy schemat pola gry.



### 3. Opis kluczowych elementów:

Eksponat wolnostojący, na planie prostokąta, przewidziany do obsługi przez jedną osobę. Jego konstrukcja dostosowana jest do obsługi przez osoby niepełnosprawne, poruszające się na wózkach inwalidzkich. Składa się z następujących kluczowych elementów:

- Obudowy
- Pola gry
- Zestawu kulek
- Układu mechanicznego
- Układu elektronicznego
- Manipulatorów

#### 3.1 Obudowa:

- Wygląd zewnętrzny eksponatu jest wzorowany na automatach do pinballu.
- Eksponat ustawiony jest jednym z krótszych boków w kierunku użytkownika.
- Obudowa wsparta jest na konstrukcji (np. czterech nogach), której rozstaw zapewnia stabilność eksponatu, a także umożliwia podjechanie od przodu osobom niepełnosprawnym na wózkach inwalidzkich.
- Obudowa składa się z dwóch ustawionych na sobie części:
  - **Gabloty głównej:**

- Mającej postać w przybliżeniu prostopadłościenną skrzyni.
  - W jej wnętrzu znajdują się:
    - pole gry, na którym odbywa się główna część interakcji,
    - układ mechaniczny,
    - układ elektroniczny,
    - flippery oraz inne standardowe elementy maszyn pinballowych.
  - Górna powierzchnia gabloty jest nachylona w kierunku użytkownika. Jej najniższa krawędź znajduje się na wysokości 750-800 mm. Górna krawędź znajduje się na wysokości maksymalnie 1100mm.
  - Górna płaszczyzna gabloty wykonana jest z bezbarwnego tworzywa o wysokiej odporności mechanicznej.
  - Do maszyny zapewniony jest dostęp w celu dokonania czynności serwisowych. Maszyna zabezpieczona jest przed nieautoryzowaną ingerencją. Pod górną płaszczyzną gabloty, w zagłębieniu znajduje się pole gry będące kluczowym elementem eksponatu.
  - Zagłębienie, w którym znajduje się pole gry jest oświetlane zintegrowanym z obudową stanowiska źródłem światła o temperaturze barwowej odpowiadającej światłu dziennemu.
  - Przyciski uruchamiające flippery, służące do obsługi stanowiska, znajdują się na bokach dolnej części obudowy eksponatu, w pobliżu jego przedniej ściany.
- **Tylna skrzynia:**
- Jest umiejscowiona bezpośrednio na gablocie głównej, przy jej tylnej, krótszej krawędzi.
  - Ma kształt graniastosłupa, o podstawie w kształcie wąskiego prostokąta.
  - Przednia ścianka tylnej skrzyni ma kształt zbliżony do kwadratu i jest ustawiona na wprost użytkownika. Może być lekko pochylona w jego kierunku – do doprecyzowania na etapie prototypowania.
  - Większość jej powierzchni zajmuje ekran służący do wyświetlania informacji i komunikatów pojawiających się podczas interakcji. Dopuszcza się zastosowanie kombinacji ekranu i wyświetlaczy matrycowych LED, w celu uzyskania większego podobieństwa do prawdziwego automatu do gry (rozmiar ekranu i ostateczne rozwiązanie z ewentualną kombinacją ekranu i wyświetlaczy zostanie ustalone z Zamawiającym na etapie prototypowania).
  - Pozostały obszar ścianki, nie kolidujący z elementami wyświetlającymi, pokryty jest grafiką.
  - Grafika, ekran i wyświetlacze prezentują przedstawiony rysunkowo proces zapłodnienia oraz opisy poszczególnych etapów w odniesieniu do elementów gry.
  - Grubość tylnej skrzyni dobrana jest w taki sposób, że zamocowany w niej ekran i inne elementy wyświetlające w całości znajdują się w jej wnętrzu.
  - Tylne ścianki obudowy (tylnej skrzyni) jest demontowalna, przy czym operacja ta może zostać przeprowadzona wyłącznie przez serwis wykonawcy i obsługę wystawy.

### 3.2 Pole gry:

- Jego forma nawiązuje do klasycznych automatów do gier typu pinball.
- W grze bierze udział minimum 10 kulek. Wszystkie kulki wystrzelone są w pole gry w przedziale czasowym 0-5 sec.
- Kąt pochylenia pola gry wymusza powrót kulek do punktu startowego.
- Ułożenie elementów wpływających na sposób poruszania się kulek dobrane jest w taki sposób, aby stopień trudności rozgrywki pozwalał początkującemu graczowi na kontynuację gry przez ok 30 s.



- Pole gry wykonane jest w sposób uniemożliwiający blokowaniu się kulek
- Na polu gry wydzielono następujące obszary i elementy (patrz rysunek 2):
  - Strefa 0
    - Jest miejscem, w którym rozpoczyna się interakcja
    - Przed rozpoczęciem kolejnej rozgrywki wszystkie kulki muszą wrócić do strefy 0
    - W jej dolnej części znajduje się ograniczona z trzech stron i otwarta w kierunku pola gry nisza, której wnętrze widoczne jest od góry.
    - Znajduje się w niej mechanizm transportujący kulki z poziomu -1 na +1 (pole gry znajduje się na poziomie 0)
  - 1 – Strefa kaparytacji
    - Znajdują się w niej otwory prowadzące na poziom niżej (dostosowane do rozmiaru kulek) do których wpadają kulki.
    - Poniżej otworów znajdują się automatyczny mechanizm wyrzeliwujący kulki w losowych kierunkach. Pod każdym otworem, jeden mechanizm.
    - Wszystkie kulki z ze strefy 1, muszą wpaść do otworów.
    - Po wyrzeleniu kulki uruchamia się blokada uniemożliwiająca dostanie się kulek (od strony pola gry) do mechanizmu wyrzeliwującego. (zawór zwrotny)
  - 2 – Strefa hiperaktywności
    - Znajdują się w niej rozmieszczone nieregularnie elementy powodujące wzmożony ruch kulek w losowych kierunkach:
      - Odbijające (różnego typu pasywne odbojniki)
      - Popychające
      - Wybijające - zwiększające energię kinetyczną (różnego typu aktywne odbojniki)
      - Inne elementy wpływające na prędkość i kierunek ruchu kulki
      - UWAGA: STREFY 3 i 4 muszą zostać oznaczone graficznie, że to jedno (jajowód) (np. obwiedzione jedną ramką)
  - 3 – Jajowód
    - Ma postać korytarza, łączącego strefę 2 z 4.
    - Na jego ścianach oraz na powierzchni pola gry znajdują się odpowiednio dobrane różne mechanizmy, które wpływają na ruch kulek, na przykład:
      - Przyśpieszające
      - Spowalniające
      - Zmieniające kierunek
      - Popychające
      - Zawracające
      - Zatrzymujące (na określony czas)
    - Na zakończeniu korytarza znajduje się przewężenie. Jego zadaniem jest porządkowanie ruchu kulek, w taki sposób by poruszały się one pojedynczo w kierunku strefy 4.
  - 4 – Cykl miesięczny
    - W centralnym elemencie strefy znajduje się tarcza, obracająca się ze stałą, niewielką prędkością w jednym kierunku.
    - Jej powierzchnia jest zlicowana z poziomem pola gry
    - Tarcza podzielona jest na cztery, równe ćwiartki
    - W jednej z ćwiartek tarczy znajduje się otwór na kulę.

- 5 – Otwory w polu gry
  - Na polu gry znajdują się otwory. Przez te otwory kule wpadają one na poziom -1 i wracają do strefy 0. Ich rozmieszczenie zostanie ustalone na etapie prototypowania
  - Mechanizmy i elementy konstrukcji znajdujące się poniżej pola gry (na poziomie -1) i są niewidoczne dla użytkownika.
- 6 – Pochylnie
  - W strefie 2, po bokach korytarza łączącego strefę 2 z 4 znajdują się pochylnie.
  - Pochylnie mają kształt trapezów
  - Są one zagłębione w powierzchni pola gry.
  - Na końcu pochylni znajduje się otwór w polu gry.
- 7 – Aktywne elementy pola gry
  - Ustandaryzowane elementy wg. źródła [2].

### 3.4 Zestaw kulek:

- Na wyposażeniu stanowiska znajduje się od kilkunastu do kilkudziesięciu kulek (ilość zostanie ustalona na etapie prototypowania).
- Kulki będące na wyposażeniu stanowiska muszą być zgodne ze standardowymi kulkami używanymi w maszynach typu pinball.
- Są one wykonane ze stali nierdzewnej.

### 3.5 Układ mechaniczny:

- Współpracuje z układem elektronicznym, kontrolującym funkcjonowanie stanowiska.
- Składają się na niego:
  - Mechanizm zwalniający kulki:
    - Uruchomienie mechanizmu rozpoczyna interakcję
    - Umożliwia przemieszczenie się kulek ze strefy 0 do strefy 1
    - Do jego uruchomienia służy cięgno.
    - Może być uruchomiony wyłącznie w momencie, gdy wszystkie kulki po zakończeniu rozgrywki wrócą do strefy 0
  - Mechanizm wystrzeliwania kulek, umieszczony w strefie 1:
    - Składa się z zautomatyzowanych “wyrzutni” kulek w ilości zapewniającej sprawne działanie.
    - Każda z wyrzutni uruchamia się po wykryciu kulki.
    - Po wystrzeleniu wszystkich kulek, w trakcie trwania interakcji, mechanizm pozostaje nieaktywny.
  - Mechanizmy napędzające elementy ruchome na polu gry:
    - Obrotowa tarcza, znajdująca się w strefie 4 (symbolizująca komórkę jajową) posiada napęd, uruchamiający się w momencie rozpoczęcia interakcji
    - Flipery służące do odbijania kulek:
      - Są obsługiwane przez użytkownika za pomocą przycisków znajdujących się na bokach przedniej części obudowy eksponatu. Przycisk prawy obsługuje flipery znajdujące się po prawej, a lewy po lewej stronie planszy (zgodnie z zasadami gry w pinball)
      - Naciśnięcie przycisku skutkuje jednoczesnym wychyleniem się wszystkich przypisanych mu fliparów.
      - Mają postać (wychylnych) ramion.

- Elementy napędzane mechanicznie i znajdujące się na polu gry, pozostają nieaktywne w momencie przejścia stanowiska w stan oczekiwania.

### 3.6 Układ elektroniczny:

- Odpowiada za kontrolę funkcjonowania stanowiska
- Zbiera i przetwarza dane z czujników znajdujących się na polu gry
- Odpowiada za automatyczne przechodzenie stanowiska ze stanu czynnego do stanu oczekiwania i odwrotnie
- Odpowiada za wyświetlanie komunikatów, obrazu itp. na ekranie (i ew. wyświetlaczach)
- Pole gry, manipulatory oraz wybrane (na etapie prototypowania) obiekty znajdujące się na górnej części obudowy stanowiska są wyposażone w elementy świetlne.
  - Steruje nimi układ elektroniczny.
  - Są one aktywne zarówno, gdy stanowisko znajduje się w stanie oczekiwania, a także podczas rozgrywki.
  - Efekty świetlne generowane przez poszczególne elementy oświetleniowe stanowiska, zostaną ustalone na etapie prototypowania eksponatu, z uwzględnieniem jak największej atrakcyjności wizualnej eksponatu.

### 3.7 Manipulatory:

- Stanowisko wyposażone jest w 3 manipulatory:
  - Ciężko służące do uruchamiania mechanizmu zwalnającego kulki, odpowiadające jednocześnie za uruchamianie całego stanowiska:
    - jego zakończenie, wyposażone w ergonomiczny uchwyt,
    - znajduje się po prawej stronie przedniej części gabloty głównej
  - Para przycisków służących do sterowania pracą fliperów odbijających kulki:
    - znajdują się po bokach gabloty głównej (blisko jej frontu)
    - są rozmieszczone w ergonomiczny sposób, umożliwiając ich jednoczesną obsługę za pomocą obu rąk.
    - posiadają krótki, wyraźny skok i możliwie krótki czas reakcji

## 4. Informacje dodatkowe:

Wymagane jest trwałe opisanie poszczególnych stref oraz odpowiednia grafika naniesiona na pole gry, nawiązująca do plemników i jaja, układu rozrodczego, ciał kobiety i mężczyzny. Zalecane jest powtórzenie tej grafiki wraz z rozszerzonymi opisami jako dodatkowej infografiki przy eksponacie. Dopuszczalne jest wykorzystanie do budowy stanowiska odpowiednio zmodyfikowanego automatu do gry typu pinball.

Wykonawca dostarczy zapasowy zestaw kulek

## 5. Szacunkowe wymiary eksponatu:

Wysokość: 1 900 -2 000 mm

Długość: 1 300 -1 400 mm

Szerokość: 750 - 800 mm

## Eksponat nr 3

### Robocza nazwa eksponatu:

Zakażona ulica

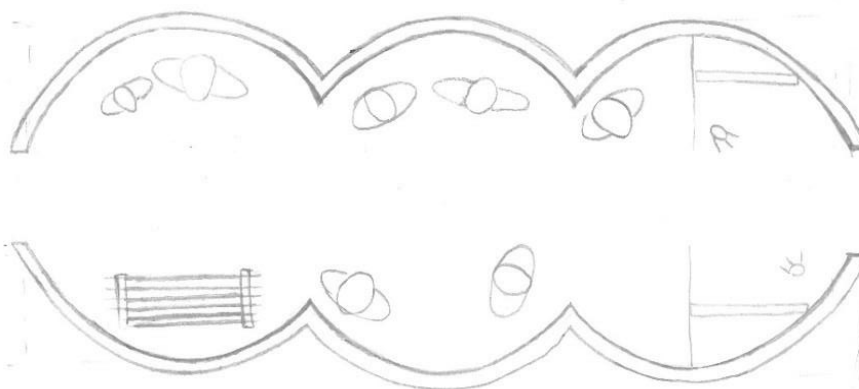
### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

#### Opis eksponatu:

##### 1. Czym jest/czemu służy eksponat:

Eksponat pokazuje mechanizm rozprzestrzeniania się infekcji drogą kropelkową oraz jakie zagrożenie stwarza nieprzestrzeganie podstawowych zasad higieny – w tym przypadku nieosłaniania nosa i ust podczas kaszlu i kichania.

##### 2. Rysunek poglądowy:



##### 3. Opis kluczowych elementów:

Eksponat zaaranżowany w wydzielonej, zamkniętej przestrzeni. Przestrzeń eksponatu jest oddzielona od pozostałej części wystawy za pomocą ścian wykonanych z nieprzezroczystego materiału o wysokości mieszczącej się w przedziale od 2500 do 3000 mm. Składa się z następujących elementów:

- Dioramy ulicy
- Manekinów
- Przestrzeni kontrolnej
- Układu elektronicznego

### 3.1 Diorama ulicy:

- Zajmuje większą część przestrzeni eksponatu.
- Prezentuje fragment ulicy.
- Znajdują się na niej fizyczne elementy małej architektury: przystanek, ławka, latarnia, kosz na śmieci itp. Część z nich może być namalowana na wewnętrznej stronie ścian wydzielających przestrzeń eksponatu.
- Podłoże, po którym poruszają się użytkownicy stanowisk, pokryte jest nawierzchnią antypoślizgową.
- Przestrzeń dioramy jest oświetlana źródłem światła rozproszonego, o temperaturze barwowej odpowiadającej światłu dziennemu.
- Szerokość powierzchni do poruszania się, a także rozmieszczenie manekinów i obiektów małej architektury na dioramie ulicy dobrane są tak, by uniemożliwić zwiedzającym ucieczkę poza zasięg rozpylania cieczy przez manekiny.
- Na początku dioramy znajduje się wejście do przestrzeni eksponatu.
- Wejście należy oznaczyć w dobrze widoczny sposób.

### 3.2 Manekiny:

- Na dioramie znajduje się minimum sześć manekinów- ich rozmieszczenie zostanie uzgodnione na etapie prototypowania eksponatu).
- Przedstawiają naturalnej wielkości postacie kobiet, dzieci i mężczyzn.
- Ich budowa nie może w dokładnym stopniu odwzorowywać intymnych części ciała.
- Znajdują się w naturalnych pozycjach, niektóre sprawiają wrażenie zatrzymanych w ruchu (stopklatka)
- Przynajmniej jeden manekin ma zasłonięte łokciem lub dłonią usta i nos.
- Przynajmniej jeden manekin ma usta i nos zasłonięte maseczką.
- Wewnątrz nich zainstalowany jest system, służący do rozpylania rzadkiej cieczy widocznej w świetle UV:
  - Dysze służące do rozpylania, znajdują się na wysokości/są ukryte w „nosach” manekinów.
  - Zasobnik substancji rozpylanej przez manekiny jest zabudowany wewnątrz ich korpusów.

- Objętość płynu znajdująca się wewnątrz wystarcza na cały dzień pracy eksponatu (przy założeniu 3000 odwiedzających dziennie).
  - Materiał z jakiego wykonany jest zbiornik, przewody i elementy dyszy mające kontakt z rozpylanym płynem jest obojętny chemicznie.
  - Częstotliwość rozpylania cieczy jest sterowana elektronicznie przez układ elektroniczny kontrolujący funkcjonowanie stanowiska.
  - Płyn rozpylany przez manekiny nie powoduje uszkodzeń odzieży i jest substancją hipoalergiczną, obojętną dla ludzkiej skóry.
- Oprócz instalacji do rozpylania cieczy, manekiny są wyposażone w głośniki odtwarzające generowany przez układ elektroniczny stanowiska (odtwarzanie nagrania) odgłos kichania. Jest on zsynchronizowany z rozpylaniem cieczy.

### 3.3 Przestrzeń kontrolna:

- Znajduje się bezpośrednio za dioramą ulicy.
- Jest zaciemniona.
- W jej wnętrzu znajdują się 2 źródła światła UV, o zakresie powodującym efekt fluorescencyjny substancji rozpylanej przez manekiny.
- Lampy uruchamiają się automatycznie w momencie, gdy użytkownik wejdzie do przestrzeni kontrolnej.
- W przestrzeni kontrolnej znajdują się dwa lustra, których wysokość i szerokość dobrane są tak, by umożliwić zobaczenie całej sylwetki dorosłego człowieka.
- Na lustrach bądź w ich otoczeniu znajduje się infografika z komunikatem naukowym. Technika nanoszenia treści musi być trwała, widoczna, odporna na zadrapania oraz środki czystości.
- Na końcu przestrzeni znajdują się bramka otwierana tylko w jedną stronę, w celu wymuszenia kierunku zwiedzania.

### 3.4 Układ elektroniczny:

- Funkcjonowanie stanowiska i jego poszczególnych elementów, kontrolowane jest przez układ elektroniczny, zabudowany w niewidocznym dla użytkowników miejscu.

- Przy wejściu do części z dioramą znajdują się czujniki ruchu, których przekroczenie powoduje uruchamianie instalacji do rozpylania cieczy zainstalowanych w manekinach i źródeł światła UV znajdujących się w przestrzeni kontrolnej. Wyłączenie w/w elementów następuje automatycznie.
- Układ elektroniczny stanowiska steruje pracą instalacji do rozpylania cieczy zainstalowanych w manekinach, w taki sposób, że poszczególne urządzenia uruchamiane są losowo w czasie, gdy użytkownik znajduje się na terenie dioramy ulicy.

#### 4. Informacje dodatkowe:

W przestrzeni eksponatu znajduje się element przestrzenny umożliwiający ulokowanie treści narracji wystawy. Element ten ma pełnić rolę "skrytki" umożliwiającej Użytkownikom poszukiwania zawartych wewnątrz treści. Lokalizacja skrytki będzie oznaczona wizualnie (sposób oznaczenia zostanie ustalony z Zamawiającym), jednak zawarta wewnątrz treść musi być dostępna dopiero w momencie otwarcia "skrytki". Zastosowanie konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych zostanie ustalone z Zamawiającym na etapie prototypowania eksponatu. Przykładowe rozwiązania to np. szufladki, skrytki, otwierane drzwiczki, wysuwane tabliczki/płytki). Przewidywany kształt "skrytki" to prostopadłościan, którego żadna z krawędzi nie przekracza 230 mm.

- Uwaga – podłoga musi zabezpieczać przed ślizganiem, nawet po pomoczeniu.
- W przestrzeni dioramy i przestrzeni kontrolnej nie mogą występować elementy zagrażające bezpieczeństwu, lub posiadające ostre krawędzie.
- Dopuszczalnym jest, aby manekiny w maseczce oraz zasłaniające usta i nos ręką symulowały kichanie poprzez sam dźwięk- bez wykorzystania dyfuzora. Rozwiązanie jest akceptowalne
- Na końcu ulicy, a przed wyjściem z eksponatu, znajduje się zaciemniona mała przestrzeń, lustro oraz źródło światła UV, które pozwalają zobaczyć użytkownikowi, czy dał się pochłapać fluorescencyjną cieczą (czyli czy przechodnie na niego nakichali).
- W ww. przestrzeni znajduje się infografika z komunikatem naukowym, który przedstawia zagrożenia związane z przenoszeniem zarazków drogą kropelkową (czyli ile mikroorganizmów zostaje na nas po kichnięciu przez kogoś w pobliżu, nawet jeśli ich normalnie nie widzimy). Można też pokazać skuteczność zasłaniania ust i prawidłową technikę, jak to robić.
- Film referencyjny: [https://www.youtube.com/watch?v=-K\\_boO2ocel](https://www.youtube.com/watch?v=-K_boO2ocel)

#### 5. Szacunkowe wymiary eksponatu:

wysokość: 2 900 – 3 000 mm

długość: 3 300 – 3 500 mm

szerokość: 1 700 – 1 800 mm

## Eksponat nr 4

### Robocza nazwa eksponatu:

Życie wiecznie – część scenograficzna

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

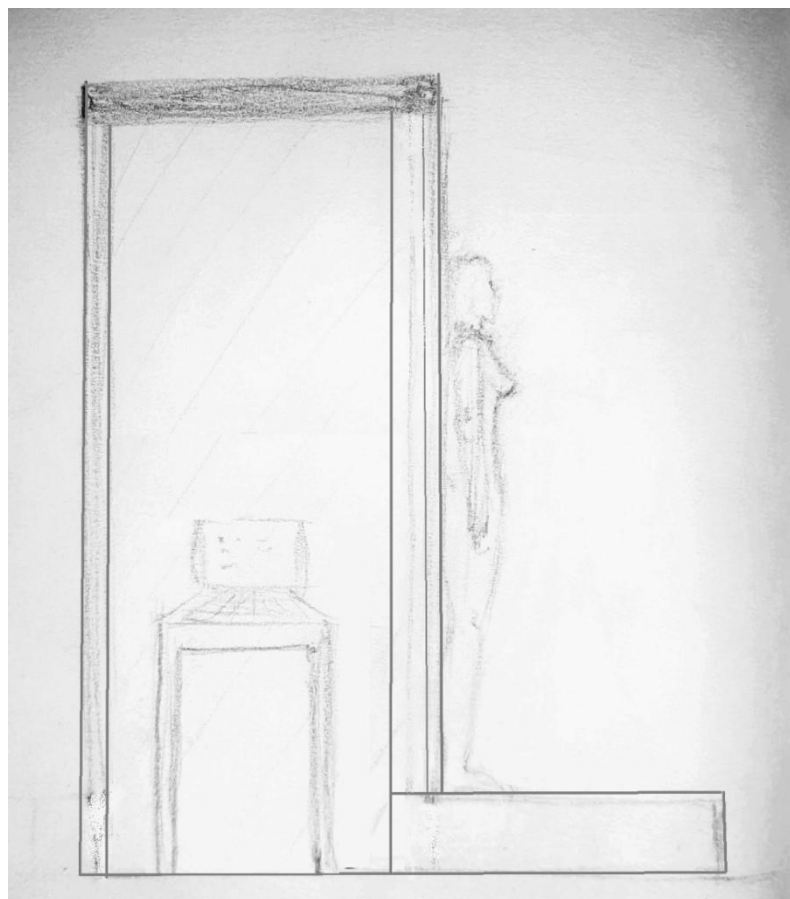
Dowiem się, które części ciała człowieka na daną chwilę, medycyna potrafi zastąpić "sztucznymi"

### Opis eksponatu:

#### 1. Czym jest/czemu służy eksponat:

Pokazuje, ile elementów budowy człowieka można obecnie wymienić na sztuczne.

#### 2. Rysunek poglądowy:



#### 3. Opis kluczowych elementów:

Stanowisko wolnostojące, dostępne dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich. Składa się z:



- Obudowy
- Manekina

### 3.1 Obudowa:

- Jest konstrukcją na planie prostokąta,
- Składa się z 2 części:
  - Podestu na manekina,
  - Kabiny.
- Obie w/w części obudowy są od siebie oddzielone pionową ścianką.
- Ścianka oddzielająca ma konstrukcję skrzynkową o wymiarach maksymalnie 1500 mm  $\pm$  5% szerokości i 2500 mm  $\pm$  5% wysokości. Grubość ścianki dobrana jest tak, by zapewniać stabilność konstrukcji i swobodnie mieścić tylną część manekina
- Od strony kabiny, ścianka posiada drzwiczki, umożliwiające dostęp do wnętrza manekina w celu np. wymiany elementów lub przeprowadzenia czynności serwisowych
- Drzwiczki posiadają zabezpieczenie uniemożliwiające otwarcie ich przez zwiedzających.

#### 3.1.1 Podest:

- To prostopadłościan.
- Jego dłuższa krawędź przylega do ścianki oddzielającej oba moduły eksponatu i jest tej samej długości.
- Ma maksymalnie 150 mm wysokości.
- Rozmiar podestu umożliwia ustawienie na nim manekina, z zachowaniem odstępu od krawędzi znajdującej się bezpośrednio przed zwiedzającymi.

### 3.1.2 Kabina:

- Kabina jest stylizowana na futurystyczną budkę telefoniczną, pod względem formy w wyraźny sposób inspirowaną futurologią lat 80. XX w.,
- Składa się z trzech ścian (dwie boczne i tylna) i zadaszenia.
- Tylna ściana kabiny przylega do ściany budynku, a jedna ze ścian bocznych jest zarazem ścianką rozdzielającą oba moduły eksponatu.
- Nad wejściem posiada napis “Nieśmiertelność Sp. z o.o.”,
- Wnętrze kabiny jest wentylowane i oświetlane źródłem światła o niewielkim natężeniu, zapewniającym bezpieczeństwo poruszania się wewnątrz i nieutrudniającym obserwacji obrazu na ekranie monitora.
- Szerokość wejścia do kabiny wynosi minimum 900 mm
- Otwór wejściowy jest przesłonięty zamocowaną do zadaszenia budki zasłoną, wykonaną z elastycznego materiału. Długość zasłony dobrana jest tak, by jej dolna krawędź licowała z wysokością podestu, na którym ustawiony jest manekin.
- W jej wnętrzu przewidziany jest montaż stanowiska elektronicznego, które wykonuje odrębny Wykonawca w ramach osobnego postępowania.

### 3.2 Manekin:

- Jest na stałe przymocowany do podestu, w połowie jego szerokości.
- Jest wykonany z przezroczystego, łatwego do czyszczenia materiału.
- Przedstawia naturalnych rozmiarów postać stojącego, dorosłego człowieka o wzroście minimum 1700 mm.
- Manekin sprawia wrażenie wtopionego tylną częścią ciała w znajdującą się za nim ściankę,
- Pod względem funkcjonalnym manekin stanowi obudowę, której przednia część jest przezroczysta.
- Przestrzeń w jego wnętrzu wypełniają, stanowiące główny element edukacyjny stanowiska, protezy zastępujące prawdziwe organy i części ciała człowieka:
  - ich rozmieszczenie odpowiada faktycznemu umiejscowieniu w ciele człowieka, którego zarys wyznaczają zewnętrzne krawędzie manekina.

- Przewidziano minimum 15 elementów umieszczonych wewnątrz manekina, są to m. in.:
  - implant ślimakowy do ucha,
  - sztuczne biodro-endoproteza,
  - sztuczny staw kolanowy;
  - rozrusznik serca,
  - mechaniczne zastawki serca;
  - wydrukowany element oskrzela;
  - stymulator mózgu;
  - implanty zębów; sztuczne zęby (np. most na wkładzie koronowo-korzeniowym),
  - protezy kończyn (ramię, noga),
  - sztuczny element kości (np. pręt do wzrostu i lepszego zrastania się kości),
  - sztuczne elementy kręgosłupa,
  - implanty ciał jamistych penisa,
  - zwieracze cewki moczowej.
- Poszczególne elementy mogą być demontowane/wymieniane. Poszczególne elementy nie mogą się powtarzać

#### **4. Informacje dodatkowe:**

Wejście do kabiny, stylizowane jest na niedostępne, sekretne przejście- wyposażone np. w ciężką kurtynę. Na zewnętrznej stronie ściany budki w tle manekina należy wykonać graficzne oznaczenia i opisy protez umieszczonych w manekinie.

#### **5. Szacunkowe wymiary eksponatu:**

Szerokość: 1 425 – 1 500 mm

Długość razem z podestem: 1 900 – 2 000 mm

Wysokość: 2 375 – 2 500 mm

## Ekspонат nr 5

### Robocza nazwa ekspozycji:

Skąd wiem

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny ekspozycji:

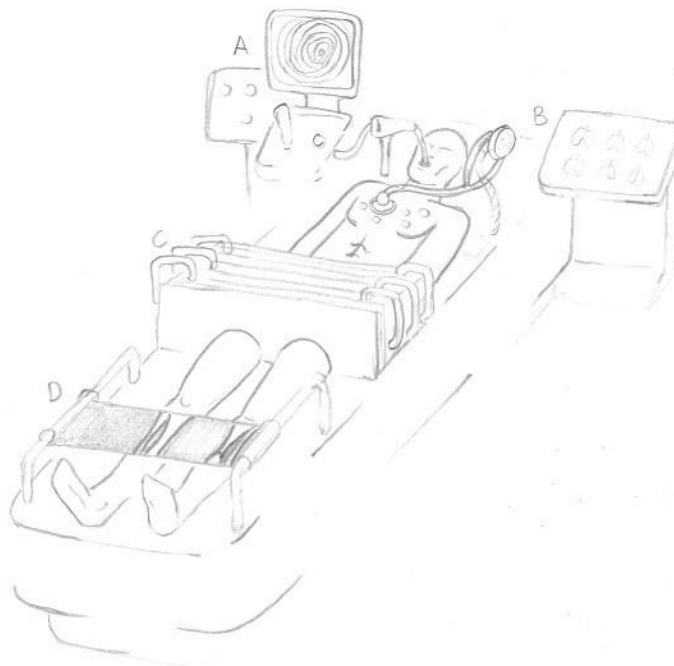
Poznaję wybrane metody diagnozowania stanu zdrowia człowieka.

### Opis ekspozycji:

#### 1. Czym jest/czemu służy ekspozycja:

Ekspozycja ma zapoznać użytkownika z nowoczesnymi i często używanymi metodami diagnozowania stanu zdrowia naszego organizmu. Są to: gastroscopia (endoscopia górnego odcinka przewodu pokarmowego), osłuchiwanie płuc stetoskopem, tomografia komputerowa (CT), rezonans magnetyczny (MRI), pozytonowa tomografia emisyjna (PET) oraz prześwietlenie RTG. Stanowisko do gastroscopii ma na celu uzmysłowienie jak wygląda wnętrze przewodu pokarmowego człowieka od jamy ustnej do końca dwunastnicy (zdrowego i z różnymi chorobami układu pokarmowego). Stanowisko do osłuchiwania płuc z różnymi chorobami ma na celu uzmysłowienie w jaki sposób lekarze dzięki osłuchiwaniu klatki piersiowej, mogą zdiagnozować choroby płuc. Stanowisko do porównania obrazowania metodami tomografii komputerowej (CT), rezonansu magnetycznego (MRI) oraz pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) umożliwia użytkownikowi zobaczenie tych samych przekrojów ciała, zobrazowanych różnymi metodami. Stanowisko do prześwietlenia RTG ma pokazać różnice w zdjęciu RTG nogi zdrowej i chorej (złamanej).

#### 2. Rysunek poglądowy:



### 3. Opis kluczowych elementów:

Ekspонат stolikowy, wolnostojący, składający się z:

- Makiety szpitalnego łóżka w skali 1:1 (dopuszczalne jest wykorzystanie oryginalnego obiektu)
- Górna płaszczyzna łóżka znajduje się na wysokości max. 650mm
- Manekina prezentującego naturalnej wielkości model dorosłego człowieka bez wyraźnie zaznaczonych cech płciowych
- Czterech modułów powiązanych z manekinem i stolikiem
  - Poszczególne moduły są ekspонатami multimedialnymi odzwierciedlającymi w możliwie wierny sposób charakterystyczne elementy i stylistykę aparatury medycznej. W ich konstrukcji dopuszczalne jest wykorzystanie elementów pochodzących z prawdziwych urządzeń.
  - Ostateczny wygląd elementów zostanie ustalony na etapie prototypowania.

#### 3.1 Moduł A:

- Stanowisko symuluje przebieg badania układu pokarmowego z wykorzystaniem sondy endoskopowej (panendoskopii, popularnie zwanej gastroskopią).
- Składa się z:
  - Wykonanej w skali 1:1 imitacji panelu sterowania endoskopu, z wbudowanym ekranem
  - Imitacji sondy endoskopowej wprowadzonej przez usta do wnętrza manekina
- Panel sterowania endoskopu znajduje się przy łóżku szpitalnym, na wysokości głowy manekina i jest na stałe przymocowany do podłogi. Użytkownik stanowiska nie ma możliwości przemieszczenia go.
- Konstrukcja obudowy, w której zainstalowany jest panel dostosowana jest do obsługi przez osoby niepełnosprawne poruszające się na wózkach inwalidzkich. Wysokość na jakiej zamocowany jest panel w przedziale od 750 do 800mm, podcięcie umożliwiające podjazd minimum 400mm.
- Na panelu sterowania znajdują się manipulatory - przyciski i przełączniki (ich stylistyka zostanie uzgodniona na etapie prototypowania):
  - odpowiadające za sterowanie położeniem sondy (faktycznie do operowania animacją 3D wyświetlaną na ekranie)
  - służące do wyboru rodzaju obserwacji: organizm zdrowy lub poszczególne rodzaje schorzeń i dolegliwości (wrzody, polipy, grzybica, pasożyty (np. wyjątkowa sytuacja – tasiemiec w żołądku i dwunastnicy)).
- Od panelu sterowania do ust manekina dochodzi imitacja przewodu sondy endoskopowej – jest on umieszczony na tyle głęboko w ustach manekina, żeby zwiedzający nie widział jego początku.
- Sposób montażu uniemożliwia wyciągnięcie przewodu, nawet przy użyciu dużej siły.
- Na ekranie zamontowanym na imitacji panelu sterowania wyświetla się symulacja badania przeprowadzanego przez użytkownika.
- Pod względem realizmu i poziomu graficznego, animacje wiernie oddają obraz rejestrowany podczas badań endoskopowych.
- Wewnątrz obudowy panelu sterowania zabudowany jest elektroniczny układ sterowania, odpowiadający za:
  - Wyświetlanie animacji na ekranie

- Wykonywanie poleceń zadanych przez użytkownika za pośrednictwem manipulatorów

### 3.2 Moduł B:

- Stanowisko to służy do symulacji osłuchiwania pacjenta z wykorzystaniem stetoskopu,
- Składa się ze:
  - Stojaka
  - Słuchawki zamocowanej na stojaku.
  - Imitacji jednostronnej głowicy stetoskopu
  - Elastycznego przewodu łączącego słuchawkę z głowicą
  - Ekranu
  - Układu elektronicznego
- Stojak umiejscowiony jest na wysokości szyi manekina. Posiada lekką i wytrzymałą konstrukcję i jest przymocowany na stałe do ramy łóżka. Na jednym jego ramieniu zamocowana jest słuchawka, a na drugim ekran LCD.
- We wnętrzu słuchawki znajduje się niewielki głośnik szerokopasmowy.
- Charakterystyka głośnika i poziom głośności zostały dobrane tak, by dźwięk słyszalny był w momencie nachylenia się do czasy słuchawki, w niewielkiej odległości.
- Ekran:
  - Umiejscowiony jest w sposób, który umożliwia jego obserwację równocześnie z odsłuchem nagrania.
  - Posiada przekątną minimum 12'
  - Jest zamknięty w obudowie, zabezpieczającej go przed uszkodzeniem. Przed wyświetlaczem znajduje się płaszczyzna wykonana z przezroczystego materiału.
  - Wewnątrz obudowy znajduje się również układ elektroniczny sterujący interakcją.
  - Konstrukcja obudowy, w której zainstalowany jest ekran dostosowana jest do obsługi przez osoby niepełnosprawne poruszające się na wózkach inwalidzkich. Wysokość na jakiej zamocowany jest panel w przedziale od 750 do 800mm, podcięcie umożliwiające podjazd minimum 400mm.
- Układ elektroniczny odpowiada za:
  - Odtwarzanie nagrań dźwiękowych odpowiadających osłuchiowaniu płuc: zdrowych, z zapaleniem oskrzeli, z zapaleniem opłucnej, z astmą, z płynem w płucach, z odmą.
  - Automatyczne przełączanie między poszczególnymi nagraniami, w momencie, gdy użytkownik położy głowicę stetoskopu na jednym z sześciu oznaczonych punktów na klatce piersiowej manekina.
  - Wyświetlanie na wyświetlaczu krótkich informacji odnoszących się do aktualnie odtwarzanych nagrań: „płuca zdrowe”, „płuca z zapaleniem oskrzeli”, „płuca z zapaleniem opłucnej”, „płuca z astmą”, „płuca z płynem”, „płuca z odmą”, a także opisu podstawowych objawów danego schorzenia oraz schematycznego rysunku płuc i zmian patologicznych towarzyszących każdemu ze schorzeń których dotyczą odsłuchiwane nagrania.
- Punkty oznaczone na klatce piersiowej manekina są przypisane na stałe do określonych nagrań odpowiadających osłuchiowaniu płuc.
- Przewód łączący słuchawkę z głowicą stetoskopu, jest przymocowany do obu elementów w sposób, który uniemożliwia jego wyrwanie nawet przy użyciu znacznej siły.
- Długość przewodu na jakim zamocowana jest głowica stetoskopu obejmuje swoim zasięgiem całą klatkę piersiową manekina

- Imitacja głowicy stetoskopu posiada funkcje rozpoznawania każdego z sześciu oznaczonych na klatce piersiowej manekina punktów, przypisanych do określonych nagrań.

### 3.3 Moduł C:

- Stanowisko umożliwia porównanie obrazowania z wykorzystaniem metod: tomografii komputerowej (CT), rezonansu magnetycznego (MRI) oraz pozytonowej tomografii emisyjnej (PET).
- Składa się z:
  - Obudowy
  - Trzech płyt z obrazami ukazującymi wyniki prześwietlenia pasa biodrowego z wykorzystaniem metod obrazowania: CT, MRI i PET
- Obudowa:
  - Wykonana jest jako skrzynia, zabudowująca szczelnie biodra manekina i zajmująca całą szerokość łóżka, do którego jest trwale przymocowana
  - W jej górnej powierzchni znajdują się trzy szczeliny, w których umieszczone są wysuwane płyty z wynikami prześwietlenia z wykorzystaniem metod: CT, MRI, PET
- Płyty:
  - Każda z płyt jest szerokości nieznacznie mniejszej od szerokości obudowy
  - Na płytach w formie statycznego obrazu przedstawiono obraz tego samego miejsca w ciele, wykonany w innej technice obrazowania: tomografii komputerowej (CT), rezonansu magnetycznego (MRI) oraz (pozytonowa tomografia emisyjna) PET.
  - Płyty osadzone są w szczelinie na prowadnicach:
    - Spowalniają one ich ruch w pionie
    - Uniemożliwiają nagłe wsunięcie się płyt do szczeliny po ich puszczeniu
    - Uniemożliwiają wyjęcie płyty

### 3.4 Moduł D:

- Stanowisko umożliwia zapoznanie się z prześwietleniem wykonanym w technologii RTG.
- Składa się z:
  - Piszczele manekina
  - Wspornika
  - Kasety/ pojemnika
- Piszczele manekina:
  - Piszczele manekina są modelami prawdziwych kończyn wykonanymi w skali 1:1
  - Jedna z kończyn przedstawia nogę zdrową
  - Druga kończyna, posiada widoczne złamanie
- Wspornik:
  - Znajduje się na wysokości piszczeli manekina
  - Wspiera kasetę
- Kasety/pojemnik:
  - wysokość na jakiej znajduje się górna płaszczyzna kasety nie przekracza 850mm
  - W kasecie znajduje się zdjęcie RTG piszczeli zdrowej i chorej oraz podświetlenie w postaci panelu LED o szerokości 100 mm (+/-10%). I długości dobranej do kasety
  - Zdjęcie jest zaciemnione tak, że bez podświetlenia rozpoznanie obrazu jest utrudnione
  - Panel przesuwany się wzdłuż zdjęcia i pod zdjęciem podświetlając wybrany fragment zdjęcia RTG
  - Przesuwanie panelu odbywa się płynnie
  - Zwiedzający ręcznie przesuwany panel, za pomocą uchwytu. Ewentualne otwory w kasecie znajdują na spodzie kasety

- Włącznik światła znajduje się w miejscu intuicyjnym i łatwo dostępnym
- Światło gaśnie samo po upływie ok 20 sek., co zostanie doprecyzowane na etapie prototypowania
- Zdjęcie RTG jest zabezpieczone dodatkową przezroczystą osłoną

#### 4. Informacje dodatkowe:

**Moduł A:** czytelny i intuicyjny interfejs, resetowanie stanowiska po 30 s nieużywania.

**Moduł C:** sposób umiejscowienia, wysuwania i wsuwania płytek uniemożliwia zaklinowanie i przycięcia palca.

**Moduł D:** przesuwanie panelu musi być bezpieczne, uniemożliwiać przycięcie czy zaklinowanie palców.

#### 5. Szacunkowe wymiary eksponatu:

szerokość: 2 500 – 2 600 mm

długość: 2 400 – 2 500 mm

wysokość: 1 000 – 1 100 mm

## Ekspонат nr 6

### Robocza nazwa eksponatu:

Strefa ciszy - SEN

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

Zrozumienie, co dzieje się w kolejnych fazach snu i czemu one służą.

Mówi się, że sen jest nam potrzebny, ale dlaczego? Co wtedy dzieje się w mózgu? Czy moglibyśmy nie spać?

### Opis eksponatu:

#### 1. Czym jest/czemu służy eksponat:

Celem strefy jest symboliczne pokazanie co dzieje się w różnych fazach snu. Ekspонат podzielony jest na trzy moduły, odnoszące się do poszczególnych faz:

Moduł I: Fale mózgowie działają na poziomie 8-12 Hz (Alfa), odcięte zostają informacje dochodzące do człowieka (wyłączana jest kora mózgową), odcięte zostają odruchy ciała (wzgórze zostaje zablokowane).

Moduł II: Fale mózgowie działają na poziomie do 4 Hz (Delta), z mózgu usuwane są zbędne białka

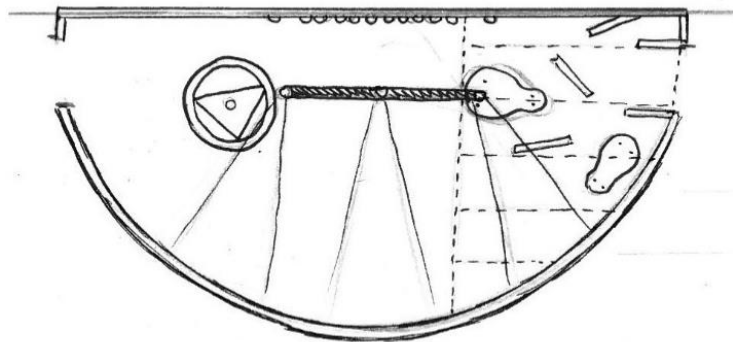
Moduł III: Fale mózgowie działają na poziomie 8-12 Hz (Alfa), w mózgu następuje faza konsolidacji wspomnień, (włącza się ponownie kora mózgową, ale wzgórze jest jeszcze zablokowane do momentu wybudzenia).

Należy zaaranżować i wyposażać przestrzeń Strefy Ciszy, wybudowanej przez Generalnego Wykonawcę budynku.

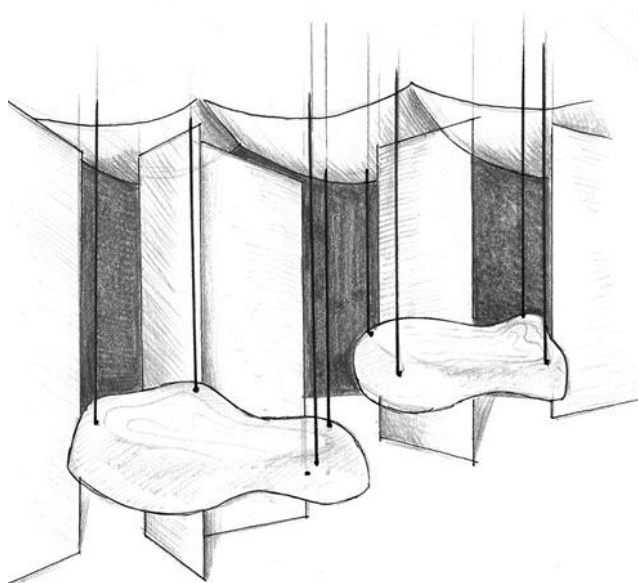


## 2. Rysunek poglądowy:

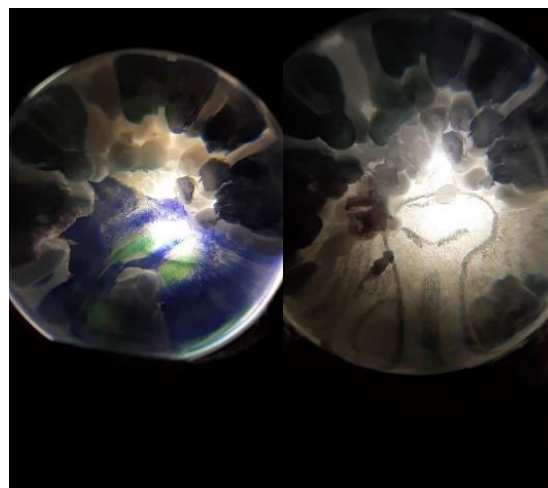
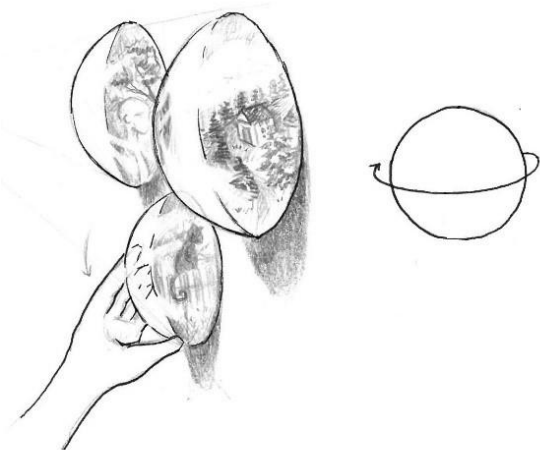
Rys. 1 – układ przestrzenny



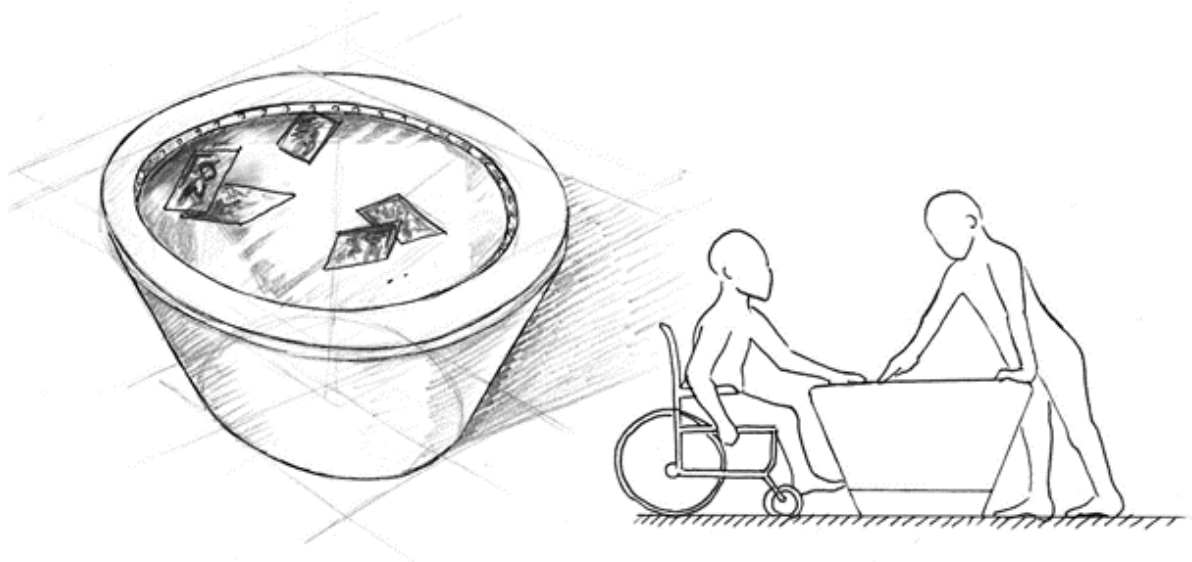
Rys. 2 – Moduł I



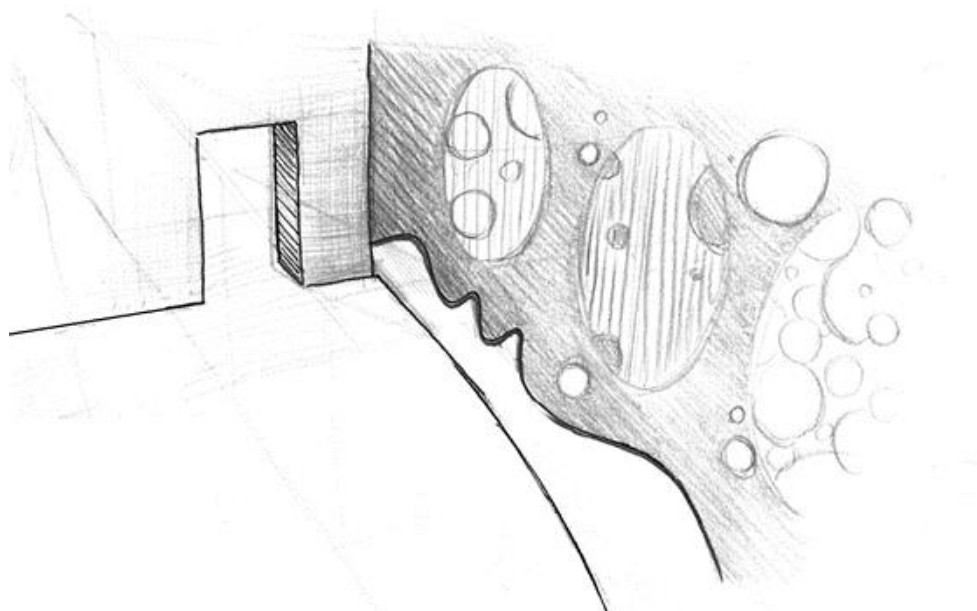
Rys. 3 – Moduł II



Rys. 4 – Moduł III



Rys. 5 – Projekcja na ścianie



### 3. Opis kluczowych elementów:

Ekspонат znajduje się w trwale wydzielonym z obszaru wystawy pomieszczeniu w kształcie półkola o promieniu: ok 3750. mm. Przy czym Zamawiający zastrzega, że wydzielenie/budowa pomieszczenia nie jest przedmiotem zamówienia. Pomieszczenie ma powierzchnię 21,94 m<sup>2</sup>, pełniące funkcję Stref Ciszy (kabin ciszy) - zostanie do nich doprowadzony system wentylacyjny. W każdej Strefie Ciszy znajdują się dwa przeciwległe wejścia o wymiarach otworów drzwiowych 100 x 210 cm. Ściany Stref Ciszy od wewnętrznej strony do wysokości 4 m i ściany zewnętrzne na całej powierzchni zostaną pokryte panelami akustycznymi PET na podkonstrukcji drewnianej z wypełnieniem z wełny gr. 50 mm. Panele o wymiarach 2440 x 1220 mm i grubości 9 mm, uformowane zostaną w krzywą dzięki równo rozmieszczonym pionowym nacięciom. Kolorystyka paneli zostanie uwzględniona przez generalnego wykonawcę budynku na etapie projektowym.

Strefa ciszy SEN to wyodrębnione pomieszczenie łagodnie stymulujące zmysły. Należy je zaaranżować i wyposażać, z uwzględnieniem następujących wytycznych:

- Oświetlenie typu mood-light, zapewniające półmrok i jednocześnie umożliwiające bezpieczne poruszanie się po przestrzeni
- Elementy znajdujące wewnątrz wykonane są z miękkich materiałów i są pozbawione ostrych kształtów
- Przestrzeń strefy ciszy posiada skuteczną izolację akustyczną.
- Efekty dźwiękowe stosowane w instalacjach są łagodne. Dźwięki nagrań emitowane są z głośników o charakterystyce kierunkowej

- Ściany wykończone są materiałami dźwiękochłonnymi.
- Pomieszczenie posiada bardzo dobrą akustykę
- Wejście do strefy ciszy zrealizowane jest przez śluzę, którą tworzą podwieszane do sufitu miękkie kształtki tworzące walec.
- Przestrzeń podzielona jest na 3 moduły, prezentujące kolejne fazy snu. Każdy moduł zawiera:
- Ekspozycję sensoryczną
- Projekcję filmu prezentującą senną opowieść wyświetlaną na różnych elementach w przestrzeni
- Prezentację graficzną aktywności różnych stref mózgu i zapisu fal mózgowych
- Indywidualne udźwiękowanie z głośników kierunkowych

Moduły rozmieszczone są w taki sposób, że użytkownik przechodzi przez nie po kolei, od modułu I do modułu III.

Aranżacja pomieszczenia strefy ciszy, umożliwiła prowadzenie na pozostałej przestrzeni pokazów dla maksymalnie 20 osób

### 3.1 Moduł I

Przedstawia zjawiska zachodzące w fazie snu NERM - zapadanie w sen.

Moduł składa się z następujących kluczowych elementów:

- Elementów aranżacyjnych
- Projektorów multimedialnych
- Huśtawek
- Instalacji audio

- **Elementy aranżacyjne**

- Przestrzeń modułu wypełniają przegrody:

- Są wykonane z półprzezroczystego, tekstylnego materiału, rozpiętego na niewidocznej dla użytkownika ramie, wykonanej ze sztywnych profili
  - Użyty do ich wykonania materiał jest zabezpieczony na brzegach przed strzępieniem, a także odznacza się odpornością na zabrudzenia i jest łatwy do utrzymania w czystości
  - Rozmieszczenie przegród w przestrzeni jest nierównomiernie i są ustawione w różnych kierunkach względem płaszczyzny
  - Odległości między przegrodami wynoszą minimum 900 mm i umożliwiają swobodne przemieszczanie się w przestrzeni osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich.
  - Ilość przegród zwiększa się w centralnej części pomieszczenia
  - Przegrody mają co najmniej 2500mm wysokości (ostateczna wysokość ustalona zostanie na etapie prototypowania, po uzgodnieniu kwestii aranżacyjnych eksponatu)
- Sufit modułu I wykończony jest materiałem tekstylnym, rozwieszonym luźno tworząc „żagle”
- **Projektory multimedialne**
    - Projektory służą do wyświetlania relaksacyjnych animacji widocznych na przegrodach wypełniających przestrzeń modułu oraz filmu na fragmencie półkolistej ściany.
    - Ilość projektorów rzucających obraz na przegrody, uzależniona jest od ostatecznej liczby przegród (do ustalenia na etapie prototypowania, po uzgodnieniu kwestii aranżacyjnych eksponatu).
    - Pracą projektorów steruje układ elektroniczny, odpowiedzialny za odtwarzanie zapisanych na zewnętrznym nośniku animacji.
    - Projektory rozmieszczone są tak by ograniczyć do minimum możliwość wejścia przez użytkowników eksponatu w rzucaną przez nie wiązkę światła – podwieszono do sufitu.
    - Animacje wyświetlane na przegrodach prezentują abstrakcyjne, zmieniające się w czasie obrazy o niskiej ostrości (bokeh).
    - Film prezentowany na fragmencie półkolistej ściany, prezentuje zbiór wydarzeń z dnia codziennego. Podczas projekcji zastosowano efekt płynnego przejścia między poszczególnymi scenami, polegający na stopniowym zanikaniu obrazu.

- Pod filmem wyświetlana jest informacja w formie infografiki, z nazwą i opisem fazy snu NERM.
- Wszystkie animacje i film są odtwarzane w trybie ciągłym i są zapętlone.
- **Huśtawki**
  - Przewidziano montaż maksymalnie 2 huśtawek.
  - Ich siedziska są jednomiejscowe, dostosowane do wymiarów i wagi osoby dorosłej.
  - Siedziska wykończone są miękkim i przyjemnym w dotyku materiałem, odpornym na przecieranie i zabrudzenia.
- **Nagłośnienie**
  - Tłem akustycznym modułu I jest muzyka relaksacyjna.
  - Do jej odtwarzania służy układ elektroniczny współpracujący z zestawem głośników sufitowych.
  - Głośniki posiadają charakterystykę kierunkową.
  - Głośność dostosowana jest tak by nie zakłócać interakcji w pozostałych modułach eksponatu.
  - Utwory mają spokojny charakter. Przejścia między nimi są płynne i zrealizowane z wykorzystaniem efektu wyciszania i nakładania.

### 3.2 Moduł II

Przedstawia zjawiska zachodzące w fazie snu NERM – porządkowanie, usuwanie zbędnych informacji. Moduł składa się z następujących kluczowych elementów:

- Instalacji interaktywnej na ścianie
- Projektora
- Nagłośnienia
- **Instalacja interaktywna**

- Jest zainstalowana na płaskiej ścianie
- Składa się z:
  - Wystających ze ściany transparentnych obrotowych kul
  - Zagłębień w ścianie
  - Układu oświetleniowego
- **Kule:**
  - Wykonane są z bezbarwnego, przezroczystego materiału (Ich ilość zostanie ustalona na etapie prototypowania, po uzgodnieniu kwestii aranżacyjnych eksponatu)
  - Kule działają jak soczewki, umożliwiające obserwację znajdującego się za nimi obrazu
  - Ponad połowa średnicy kul zagłębiona jest w ścianie
  - Każda z kul ma możliwość obrotu. Jest osadzona na dwóch ustawionych w pionie półosiach
  - Zawieszenie półosi na których osadzona jest kula, zapewnia jej stabilne osadzenie bez wyraźnych luzów.
  - Obrót kuli jest możliwy bez konieczności użycia dużej siły
  - Szczelina między kulą a otaczającym ją otworem wynosi 0-8mm, aby zapobiec zakleszczeniu palców użytkownika
  - Na półosiach mocujących kule znajdują się przełączniki, odpowiadające za załączanie i wyłączanie układu oświetleniowego
- **Zagłębienia w ścianie**
  - Znajdują się bezpośrednio za kulami
  - W głębi posiadają zamocowaną płaszczyznę z naniesioną grafiką, przedstawiającą kadry z filmu prezentowanego na przeciwległej, półkolistej ścianie pomieszczenia

- Kule wraz z tylną płaszczyzną zawierającą grafikę tworzą układ optyczny. Użytkownik patrzący w kulę ma wrażenie, że obraz jest zamknięty w jej wnętrzu.
- Płaszczyzny z grafiką, są podświetlane od tyłu przez elementy układu oświetleniowego
- W przestrzeni między kulą a grafiką znajdują się elementy przestrzenne których zadaniem jest wywoływanie wrażenia obserwacji trójwymiarowych obłoków
- **Układ oświetleniowy**
  - W układzie oświetleniowym, wykorzystano punktowe źródła światła. Jest ono umieszczone za płaszczyzną z grafiką znajdującą się wewnątrz zagłębienia w ścianie
  - Zgaszenie i zapalenie oświetlenia (i odwrotnie) wymaga obrotu kuli o 30 stopni
- Po 30 sekundach od ostatniego obrotu, oświetlenie wygasa się płynnie do całkowitego wyłączenia. **Projektor**
  - Jest podwieszony do sufitu, na wysokości uniemożliwiającej dostęp zwiedzających i uniemożliwiającej przestąpienie zwiedzającym całej wiązki światła.
  - Obraz z projektora – film, rzucany jest na fragment półkolistej ściany pomieszczenia
  - Film prezentowany na fragmencie półkolistej ściany składa się z kilku widocznych równoległe kadrów:
    - Największy z nich znajduje się wewnątrz i prezentuje główną fabułę
    - Po jego bokach znajdują się mniejsze kadry, w których opowiadane są wątki poboczne
  - Pod projekcją znajduje się infografika opisująca fazę snu NERM
- **Nagłośnienie**
  - Tłem akustycznym modułu I jest muzyka relaksacyjna, pod względem aranżacyjnym uproszczona i o mniejszym stopniu złożoności i ilości instrumentów niż w module I
  - Do jej odtwarzania służy układ elektroniczny współpracujący z zestawem głośników sufitowych



- Głośniki posiadają charakterystykę kierunkową
- Głośność dostosowana jest tak by nie zakłócać interakcji w pozostałych modułach eksponatu
- Utwory mają spokojny charakter. Przejścia między nimi są płynne i zrealizowane z wykorzystaniem efektu wyciszania i nakładania.

### 3.3 Moduł III

Przedstawia zjawiska zachodzące w fazie snu REM – śnienie.

Składa się z następujących kluczowych elementów

- Kalejdoskopu
  - Kamery
  - Projektora
  - Nagłośnienia
- **Kalejdoskop**
    - Jest zabudowany w stanowisku stolikowym wykonanym na planie koła
    - Eksponat jest przystosowany do użytkowania przez osoby niepełnosprawne poruszające się na wózkach inwalidzkich
    - Błat stołu znajduje się na wysokości w przedziale 800-860mm
    - Wewnątrz obudowy znajduje się ustawiony pionowo graniastosłup trójkątny złożony z 3 luster.
    - Błat stołu jest wykonany jako jednolita, płaska i gładka tafla wykonana z półprzeźroczystego materiału.
    - Na blacie umieszczone są transparentne plakietki, z nadrukowaną grafiką z kadrów filmu - minimum 10 sztuk.
    - Obudowa eksponatu zwęża się u dołu – różnica średnicy względem górnej płaszczyzny wynosi minimum 300mm.

- Dolna część obudowy posiada okładzinę zabezpieczającą przed zabrudzeniem i uszkodzeniami mechanicznymi
- **Kamera**
  - Jest zamontowana wewnątrz kalejdoskopu, u podstawy graniastosłupa wykonanego z luster
  - Rejestruje ona obraz widoczny od spodu blatu
  - Obraz z kamery trafia do układu elektronicznego i jest prezentowany następnie na fragmencie półkolistej ściany.
- **Projektor**
  - Służy do wyświetlania obrazu generowanego przez układ elektroniczny połączony z kamerą zamontowaną wewnątrz kalejdoskopu
  - Jest podwieszony do sufitu, na wysokości uniemożliwiającej dostęp zwiedzających i uniemożliwiającej przesłonięcie zwiedzającym całej wiązki światła.
- **Nagłośnienie**
  - Tłem akustycznym modułu III jest muzyka relaksacyjna
  - Do jej odtwarzania służy układ elektroniczny współpracujący z zestawem głośników sufitowych
  - Głośniki posiadają charakterystykę kierunkową
  - Głośność dostosowana jest tak by nie zakłócać interakcji w pozostałych modułach eksponatu
  - Utwory mają spokojny charakter, różnią się od tych odtwarzanych w strefie I i II – są krótsze i bardziej zróżnicowane, jedna dobrana pod względem aranżacji. Przejścia między nimi są płynne i zrealizowane z wykorzystaniem efektu wyciszania i nakładania.

#### 4. Przebieg interakcji:

- Moduł 1:
  - Zwiedzający ma wrażenie, że z każdym krokiem bardziej się odpręża i zasypia.
  - Elementem interaktywnym są huśtawki
- Moduł 2:
  - Zwiedzający ma wrażenie, że w chaosie informacji zbędne obrazy i dźwięki zaczynają zanikać.
  - Elementem interaktywnym jest instalacja zamontowana na ścianie – użytkownik obserwuje obrazy powstające z każdej z kul
- Moduł 3:

- Zwiedzający ma wrażenie, że chaotyczne informacje dźwiękowe i obrazy porządkują się w spójne informacje.
- Elementem interaktywnym jest kalejdoskop – użytkownik bawi się kształtami układając je na blacie stanowiska i obserwuje wyświetlany na ścianie obraz, bazujący na ułożonej kompozycji.

#### 5. Informacje dodatkowe:

Moduł I: Dopuszcza się montaż huśtawek do odpowiednio wzmocnionych konstrukcyjnie przegród, konstrukcji osadzonych w podłodze bądź podwieszenie do konstrukcji znajdującej się na suficie

Moduł II: Odległość kuli do tylnej ścianki zagłębienia, należy dobrać doświadczalnie na etapie prototypowania eksponatu dla osiągnięcia jak najlepszego efektu wizualnego. Obraz prezentowany na tylnej ścianie zagłębienia może wymagać odwrócenia.

Moduł III: Należy dostarczyć zapasową ilość plakietek, minimum 3 komplety.

W każdym module Zwiedzający powinien mieć możliwość wyciszenia i całkowitego wyłączenia nagrania.

#### 6. Szacunkowe wymiary eksponatu:

Wymiary dostępnej przestrzeni: 21,94 m<sup>2</sup> - półkole o promieniu 3 750 mm i wysokości 5 500 mm

Moduł 1 ok. 5m<sup>2</sup>, moduł 2 ok. 4 m<sup>2</sup>, kalejdoskop ok. 1m<sup>2</sup>

## Eksponat nr 7

### Robocza nazwa eksponatu:

Teatr mechaniczny

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

Zwiedzający bada zależność między elementami konstrukcji mechanicznej, a poruszaniem się elementów scenograficznych. Poznaje technikę animacji poklatkowej i tworzy własny film.

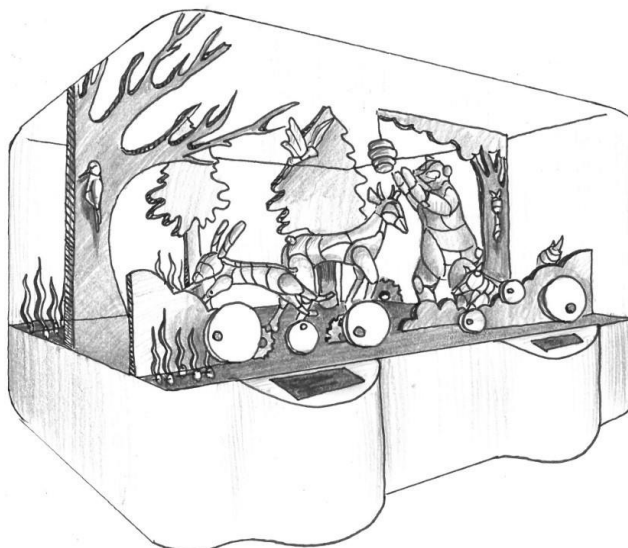
### Opis eksponatu:

#### 1. Czym jest/czemu służy eksponat:

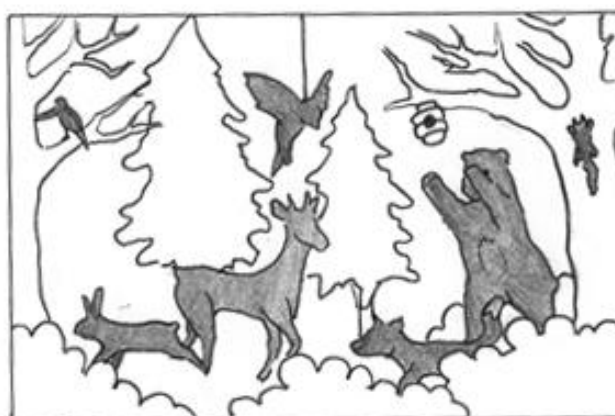
Teatr mechaniczny stanowi konstrukcję ciągle przebudowywaną i modyfikowaną przez zwiedzających. Dzięki temu mogą oni zaobserwować, jak działają mechanizmy proste i sterować nimi. Użytkownik poznaje technikę animacji poklatkowej i wykorzystując ruch mechanicznych rzeźb, tworzy własny film.

#### 2. Rysunek poglądowy:

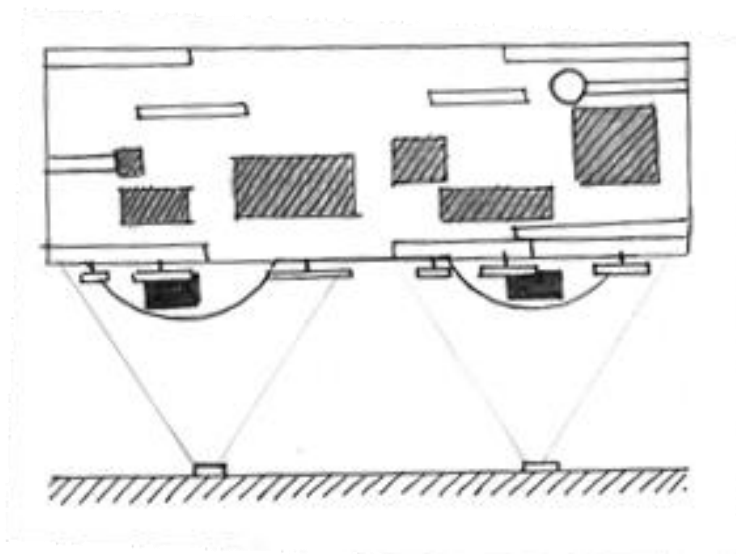
Rys. 1- Widok ogólny eksponatu



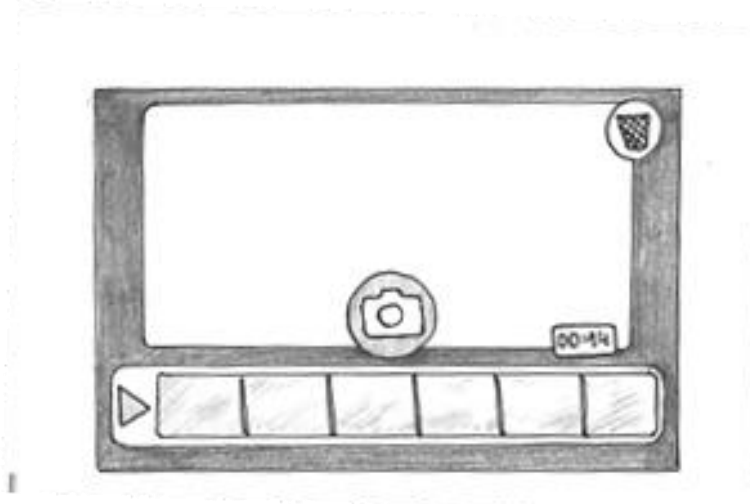
Rys. 2- Przykładowy kadr sceny: przestrzenne rzeźby (ciemne) i scenografia (kontury):



Rys. 3- Rzut z góry:



Rys. 4- Przykładowy interfejs aplikacji tworzącej animację poklatkową



### 3. Opis kluczowych elementów:

Eksponat złożony z jednego rozbudowanego modułu, w ramach którego można wydzielić następujące elementy:

#### 3.1. Podest

- Stanowi obudowę stanowiska.
- Wewnątrz umieszczone są mechanizmy odpowiadające za ruch rzeźb i elementów scenografii znajdujących się na scenie.

#### 3.2. Scena

- Umieszczona na podeście.
- Zawiera ruchome rzeźby oraz elementy scenografii, wykonane z drewna.
- Wszystkie elementy są spójne wizualnie.

- Rzeźby zbudowane są z krzywek, przekładni, dźwigni i innych mechanizmów prostych (referencje wymienione w życzeniach specjalnych).
- Scena jest osłonięta transparentną obudową, uniemożliwiającą użytkownikom bezpośrednie, siłowe ingerowanie w ustawienie rzeźb. Obudowa wykonana z wytrzymałego, odpornego na zarysowania materiału, pokrytego folią antyrefleksyjną i antytluszczową.

### 3.3. Panele sterujące

- Dwa ekspozytory w formie przeciętego walca, zlicowane z frontową częścią podestu.
- Zawierają mechaniczne elementy sterujące położeniem ruchomych części na scenie, np. pokrętła, korby i wajchy.
- Elementy sterujące działają skokowo, mechanizm jest widoczny dla użytkownika.
- W każdym z paneli jest zabudowany dotykowy wyświetlacz o przekątnej minimum 16", pokryty antyrefleksyjną folią odporną na zadrapania.
- Wyświetlacze są połączone z komputerami, na którym uruchomiona jest aplikacja.

### 3.4. Aplikacja przeznaczona do wykonywania zdjęć kolejnych ustawień rzeźb na scenie i odtwarzania animacji poklatkowej stworzonej z tych fotografii. Interfejs aplikacji zawiera:

- Podgląd obrazu z kamery.
- Pasek z wykonanymi zdjęciami.
- Czas trwania filmu powstałego z wykonanych klatek
- Przycisk spustu migawki (ikona aparatu).
- Przycisk odtwarzania filmu (trójkąt).
- Przycisk restartu (kosz na śmieci).

### 3.5. Kamery

- Dwie kamery, zainstalowane na ścianie naprzeciwko stanowiska, za użytkownikiem, obudowane.
- Kamery ustawione w taki sposób, aby ich kadr obejmował całą scenę.
- Każda z kamer połączona jest z komputerem znajdującym się wewnątrz panelu sterującego i dostarcza obraz dla aplikacji.

## 4. Informacje dodatkowe:

W przestrzeni ekspozycji znajduje się element przestrzenny umożliwiający ulokowanie treści narracji wystawy. Element ten ma pełnić rolę "skrytki" umożliwiającej Użytkownikom poszukiwania zawartych wewnątrz treści. Lokalizacja skrytki będzie oznaczona wizualnie (sposób oznaczenia zostanie ustalony z Zamawiającym), jednak zawarta wewnątrz treść musi być dostępna dopiero w momencie otworzenia "skrytki". Zastosowanie konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych zostanie ustalone z Zamawiającym na etapie prototypowania ekspozycji. Przykładowe rozwiązania to np. szufladki, skrytki, otwierane drzwiczki, wysuwane tabliczki/płytki). Przewidywany kształt "skrytki" to prostopadłościan, którego żadna z krawędzi nie przekracza 23 cm.

- Wszelkie otwory i szczeliny w zasięgu ręki użytkownika mniejsze niż 8 mm. W przypadku szczelin o zmiennym przekroju 12 mm.
- Boczne krawędzie ekspozytora zaokrąglone.
- Rzeźby mechaniczne przestrzenne, wieloelementowe, możliwie nieawaryjne, przy maksymalnym wychyleniu nie kolidujące z innymi elementami. Niektóre z rzeźb muszą poruszać się liniowo lub po okręgu, inne mogą stać w miejscu, ale muszą poruszać danymi "kończynami". Ruch złożony, wszystkie elementy mechaniczne widoczne.

- Rzeźby, scenografia i ich planowany ruch tworzą jedną historię (np. prawa strona: dzięcioł stukający w pień drzewa, sarna poruszająca nogami, lis wychodzący zza krzaka, krety kolejno wystawiające głowy z kopców; lewa strona: wiewiórka wspinająca się góra-dół po pniu drzewa, niedźwiedź sięgający łapą do bani os, latający ptak).
- Wymagane ruchome rzeźby: minimum 6 sylwetek zwierząt i 2 elementy ruchome scenografii (np. Trawa poruszająca się ruchem falistym na krzywkach).
- Możliwość wpisania adresu e-mail użytkownika i wysłania efektu interakcji drogą poczty elektronicznej.
- Referencje:
  - <https://www.youtube.com/watch?v=1scj5sotD-E&t=21s>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=WucP0Gp7NcY>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=DfznnKUwywQ&t=3s>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=uz8TV7gkeT0>
  - <https://historiamniejznanaizapomniana.files.wordpress.com/2019/10/mechaniczny-lew-dawinciogo-afp-getty-images.jpg?w=543>

#### 5. Szacunkowe wymiary eksponatu:

Szerokość: 4 350 – 4 500 mm

Długość: 1 900 – 2 000 mm

Wysokość: 3 300 - 3 500 mm

## Eksponat nr 8

### Robocza nazwa eksponatu:

Poszukiwacz gatunków

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

Zwiedzający rozumie, że ewolucja przez dobór naturalny jest ciągle trwającym procesem, w wyniku którego życie na ziemi ulega nieustannym, choć powolnym przemianom. W przyszłości środowisko zmieni się, co spowoduje pojawienie się nowych roślin i zwierząt.

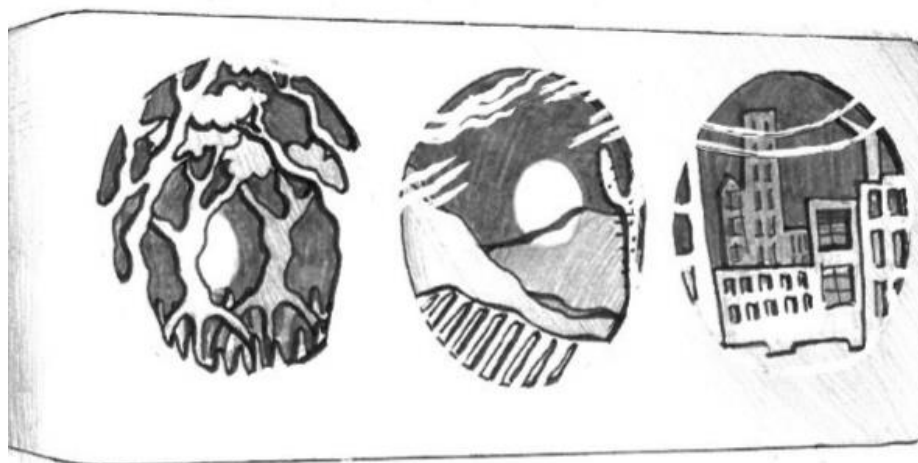
### Opis eksponatu:

#### 1. Czym jest/czemu służy eksponat:

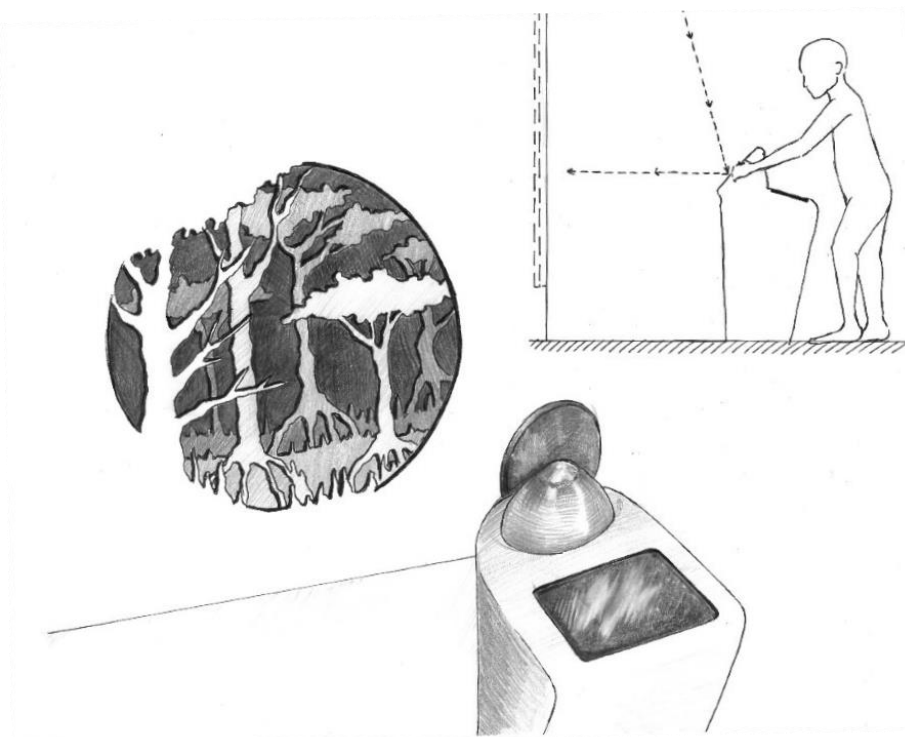
To jakie będzie środowisko, wpłynie na to, jakie będą nowe lub zmodyfikowane gatunki. To środowisko weryfikuje, które zmiany, są dla organizmów przystosowawcze. Eksponat jest kreatywnym eksperymentem, w którym wiedza naukowa miesza się z wyobraźnią.

#### 2. Rysunek poglądowy:

Rys. 1- Moduł 1: widok ogólny ujęcia trzech scenerii



Rys. 2- Moduł 2: widok ogólny pulpitu i rzut z boku w zestawieniu z modułem 1



### 3. Opis kluczowych elementów:



Eksponat składa się z dwóch modułów.

### 3.1. Moduł 1

- Dostawiony i przymocowany do ściany ekspozytor o wymiarach około 5 300 - 5 500 x 450 - 500 x 2 900 – 3 000 mm.
- Prezentuje widoki trzech różnych środowisk (na etapie projektowania n/w założenia dot. gatunków mogą ulec niewielkim zmianom):
  - **Półpustynne**
    - widoczne ruiny zabudowań gospodarskich (pola, które przekształciły się w nieużytki) oraz pozostałość pożaru,
    - bezlistne krzaki (sukulenty), mające zdolność szybkiego odradzania się i ekspansji po pożarach,
    - zwierzęta jaszczurkopodobne o wysoko uniesionych ciałach, którego boki ustawione są na osi góra-dół - to przystosowania do wysokich temperatur,
    - drapieżny ptak z jajem przymocowanym na stałe do ciała - aby się nie przegrzało na ziemi,
    - białe myszowate gryzonie z licznym potomstwem (setki sztuk) - kolor chroni od temperatury, liczne mioty pozwalają na przeżycie choćby kilku egzemplarzy;
  - **Las mangrowy** z nielicznymi wyspami (dżungla na wodzie)
    - krokodyle olbrzymich rozmiarów,
    - połączenie kota i foki - przystosowanie do pływania i polowania na skraju woda-łąd,
    - wijopodobne drapieżne stwory, które udają małe pływające wyspy,
    - mangrowce z korzeniami tworzącymi tunele nad wodą, gatunki z korzeniami oddechowymi rosnącymi pionowo w górę,
    - nietoperze z płetwami;
  - **Miejskie**
    - pełne tunele i różnych industrialnych zakamarków, kilka obiektów w ruinie,
    - nieduże foki żyjące w kanałach miasta,
    - szczury w kolorowe plamki - kamuflaż na śmietniskach,
    - pnącza przewieszające się z budynku na budynek,
    - pająki rozwieszające sieci na ptaki - między budynkami,
    - zdziczałe kozy wspinające się na budynki, ruiny – kozy mają olbrzymie zdolności do przeżycia w trudnych warunkach.
- Każdy widok złożony jest z drewnianych plastrów, ułożonych w warstwy, odzwierciedlające ułożenie obiektów w trójwymiarowej przestrzeni.
- Każde z trzech przedstawień jest wkomponowane w osobny, okrągły otwór, wycięty w obudowie modułu. **Średnica każdego z otworów wynosi ok. 1500 (+/-5%) mm.**
- Scenografia i obudowa eksponatu są w kolorze białym, obudowa ma zaoblone krawędzie boczne. Wewnątrz eksponatu nie ma dodatkowego oświetlenia.
- Tło widoków jest w kolorze czarnym, pomalowane farbą pochłaniającą światło. Widnieją na nim sylwetki hipotetycznych zwierząt z przyszłości, namalowane czarną farbą odbijającą światło.
- Cechy szczególnie zwierząt zaznaczone konturami wewnątrz sylwetki, namalowane farbą pochłaniającą światło - tą samą, co tło.
- Na górze ekspozytora umieszczone są trzy źródła mocnego światła punkowego – po jednym nad każdym widokiem, skierowane na lusterka.

### 3.2. Moduł 2

- Trzy ekspozytory w formie pulpity (po jednym naprzeciwko każdego z widoków modułu pierwszego) z przymocowanymi do blatów lusterkami.

- Mocowanie między podstawą a lustrami jest ruchome, pozwalające użytkownikowi na obracanie i poruszanie lustrem.
- Strugi światła ze znajdującego się naprzeciwko ekspozytora padają bezpośrednio na lusterka. Światło odbija się i pada na wyciemnione tło widoków, symbolizując snop światła latarki.
- Użytkownik manipulując lustrem, przemieszcza snop po krajobrazach, odkrywając kolejne sylwetki zwierząt.
- Przy każdym z luster w blat wbudowany jest panel sterujący, składający się z wyświetlacza 15" i trzech przycisków. Na ekranie wyświetlane są instrukcje, pytania i podsumowanie gry.
- Każdy z wyświetlaczy jest podłączony do komputera, na którym uruchomiona jest aplikacja odpowiedzialna za interakcję opisaną w punkcie "przebieg interakcji".

#### 4. Informacje dodatkowe:

W przestrzeni ekspozycji znajduje się element przestrzenny umożliwiający ulokowanie treści narracji wystawy. Element ten ma pełnić rolę "skrytki" umożliwiającej Użytkownikom poszukiwania zawartych wewnątrz treści. Lokalizacja skrytki będzie oznaczona wizualnie (sposób oznaczenia zostanie ustalony z Zamawiającym), jednak zawarta wewnątrz treść musi być dostępna dopiero w momencie otwarcia "skrytki". Zastosowanie konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych zostanie ustalone z Zamawiającym na etapie prototypowania ekspozycji. Przykładowe rozwiązania to np. szufladki, skrytki, otwierane drzwiczki, wysuwane tabliczki/płytki). Przewidywany kształt "skrytki" to prostopadłościan, którego żadna z krawędzi nie przekracza 230 mm.

- Lusterko puszczane przez użytkownika, zostaje w miejscu – nie wraca do pozycji początkowej.
- Wysokość pulpitów 600-700 mm
- Ekran możliwie wytrzymały na uszkodzenia mechaniczne, zabezpieczony folią antyrefleksyjną i antyrefleksyjną.
- Boczne krawędzie ekspozytora z widokami zaokrąglone, krawędzie scenografii fazowane, przestrzenie między plastrami scenografii uniemożliwiające zakleszczenie części ciała zgodnie z normą PN-EN 1176.
- Otwory poglądowe w module 1 na wysokości ponad 1000 mm nad ziemią, uniemożliwiając wspinaczkę.
- Opisy zwierząt przewidywanych w przyszłości, Zamawiający dostarczy na etapie projektowania ekspozycji.

#### 5. Szacunkowe wymiary ekspozycji:

Moduł 1:

Szerokość: 650 - 700 mm

Długość: 5 300 – 5 500 mm

Wysokość: 2 900 – 3 000 mm

Moduł 2:

Szerokość: 480 - 500 mm

Długość: 900 – 1 000 mm

Wysokość: 650 - 700 mm

## Ekspozycja nr 9

### Robocza nazwa ekspozycji:

Strefa ciszy - KOLORY

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny ekspozycji:

Pozyskanie wiedzy na temat mieszania barw i zjawiska polaryzacji. Jaką barwę uzyskamy łącząc dwa kolory? Czy odbiór kolorów jest zależny od koloru oświetlenia? Czym jest polaryzacja? Jak działa siatka polaryzacyjna?

**Opis eksponatu:**

**1. Czym jest/czemu służy eksponat:**

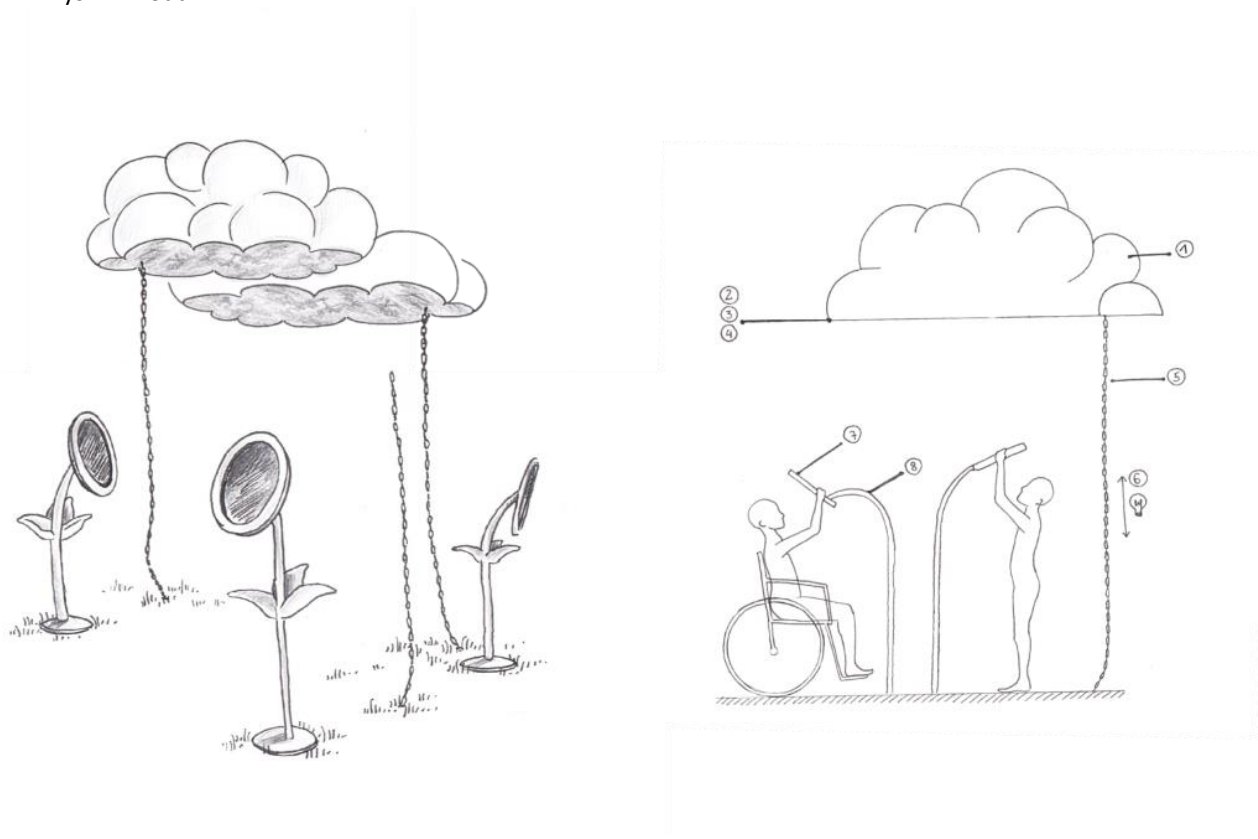
Celem strefy jest doświadczenie zjawisk mieszania barw oraz polaryzacji. Przestrzeń dodatkowo pełni funkcję wypoczynkową, wyciszającą oraz umożliwia prowadzenie warsztatów.

Moduł 1: Efekty mieszania barw.

Moduł 2: Czym jest polaryzacja?

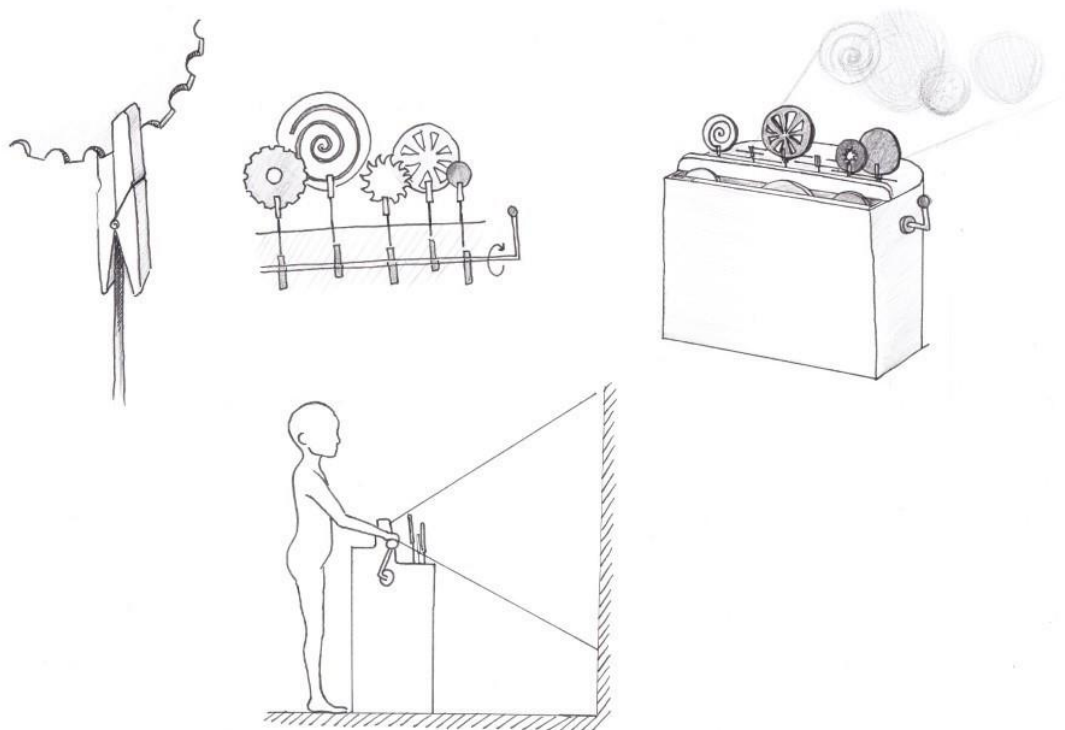
**2. Rysunek poglądowy:**

Rys. 1- Moduł 1:

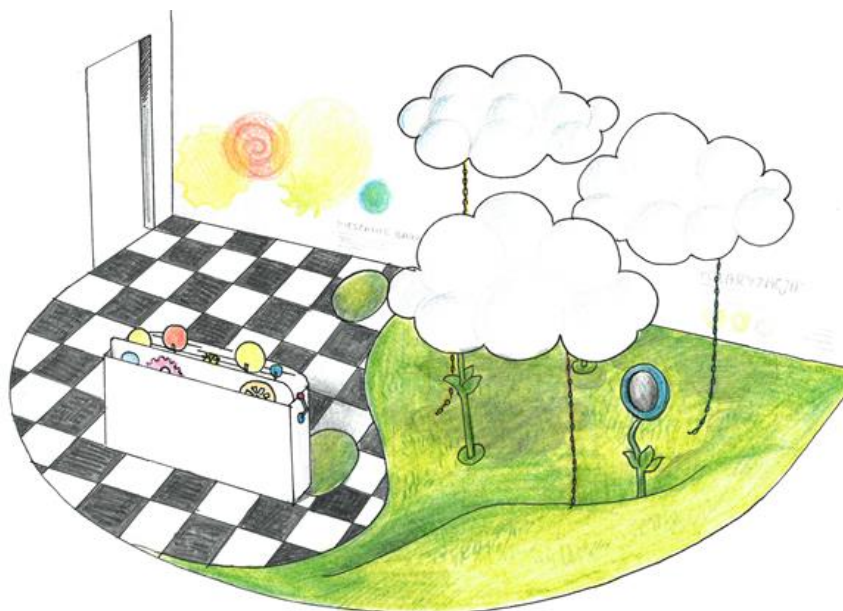


1) chmura wykonana z białego matowego tworzywa sztucznego, pusta w środku, 2) warstwa folii polaryzacyjnej, 3) warstwa pogniecionego przezroczystego celofanu, 4) warstwa transparentnego tworzywa sztucznego, 5) kolorowy łańcuch, ściągno przytwierdzone do podłoża, 6) mechanizm zapalający światło wewnątrz chmury po pociągnięciu za łańcuch, 7) lupa z folią polaryzacyjną, 8) elastyczny fragment statywu;

Rys. 2- Moduł 2:



Rys. 3- Cała przestrzeń:



### 3. Opis kluczowych elementów:

Eksponat znajduje się w trwale wydzielonym z obszaru wystawy pomieszczeniu w kształcie półkola o promieniu: ok 3750mm. Przy czym Zamawiający zastrzega, że wydzielenie/budowa pomieszczenia nie jest przedmiotem zamówienia. Pomieszczenie ma powierzchnię 21,94 m<sup>2</sup>, pełniące funkcję Stref Ciszy (kabin ciszy) - zostanie do nich doprowadzony system wentylacyjny. W każdej Strefie Ciszy znajdują się dwa przeciwległe wejścia o wymiarach otworów drzwiowych 100 x 210 cm. Ściany Stref Ciszy od wewnętrznej strony do wysokości 4 m i ściany zewnętrzne na całej powierzchni zostaną pokryte panelami akustycznymi PET na podkonstrukcji drewnianej z wypełnieniem z wełny gr. 50 mm. Panele o wymiarach 2440 x 1220 mm i grubości 9 mm, uformowane zostaną w krzywą dzięki równo rozmieszczonym pionowym nacięciom. Kolorystyka paneli zostanie uwzględniona przez generalnego wykonawcę budynku na etapie projektowym. W dostępnej wydzielonej przestrzeni należy uwzględnić:

- 3.1. **Moduł 1:** Instalacja artystyczna mająca na celu przedstawienie zjawiska polaryzacji oraz działanie i budowę folii polaryzacyjnej.
  - Podstawowym elementem eksponatu są stylizowane, podświetlane od wewnątrz modele chmur, podwieszane do sufitu.
  - Chmury są wykonane z matowego tworzywa sztucznego.
  - Ich podstawa ma budowę warstwową i składa się z następujących elementów, zaczynając od warstwy zewnętrznej: przejrzyste tworzywo sztuczne, kilka warstw pomiętego celofanu, folia polaryzacyjna, matowe tworzywo sztuczne (to samo z którego wykonana jest obudowa).
  - Wewnątrz chmury, ponad jej podstawą zamontowane jest źródło światła.
  - Oświetlenie jest włączane przez użytkownika, poprzez pociągnięcie za zwisający łańcuch, którego końcówka jest przytwierdzona do podłogi.
  - Ponowne pociągnięcie za łańcuch skutkuje wyłączeniem oświetlenia.
  - Podświetlenie chmury wyłącza się automatycznie po ustalonym czasie (na chwilę obecną 30s.) od włączenia.
  - Pod chmurami znajdują się statywy w formie pałków, o łącznej wysokości ok. 2000 mm.
  - Statyw na wysokości pierwszych 900 mm od podłogi jest sztywny, pozostała część jest giętka, umożliwiającą ustawienie ramienia w dowolnej pozycji.
  - Na statywach zamontowane są okrągłe ramy, stylizowane na lupę.
  - Wewnątrz ram zamontowana jest folia polaryzacyjna.
- 3.2. **Moduł 2:** Eksponat typu stolikowego, służący do tworzenia świetlnych efektów wizualnych.
  - Blat na wysokości 750-800 mm.
  - Na blacie umieszczony jest mechanizm z krzywkami przymocowanymi do osi.
  - Na ścianie bocznej eksponatu umieszczona jest korba, odpowiadająca za obracanie osi.
  - Z osią korby połączone jest dynamo. Połączenie to jest zrealizowane za pośrednictwem przekładni dobranej tak, aby zapewnić właściwą prędkość obrotową.
  - Do blatu eksponatu przymocowana jest ścianka dzieląca go na dwie części. W ściance zamontowane są źródła światła, zasilane za pomocą dynama.
  - W pierwszej części blatu wycięte są szczeliny, w których umieszczone są statywy.
  - W drugiej wycięta jest kieszeń na elementy wymienne, dostosowane do montażu na statywach - kolorowe przesłony wykonane z przepuszczającego światło tworzywa sztucznego. Przesłony są w różnych kształtach, bazujących na kształcie koła: okręgi, koła zębate, gwiazdki, tarcze. Na kilku przesłonach farbą/naklejką nieprzepuszczającą światła wykonane są wzory, np. spirali lub mniejszych okręgów.
  - Elementy wymienne muszą być wykonane z kolorowego przepuszczającego światło materiału, grubość elementów wykluczająca ich łatwe pękanie, krawędzie są zaokrąglone lub szlifowane i dodatkowo zeszlifowane.

- Źródła światła silne, punktowe, zabezpieczone meblową obudową ekspozycji.
- Poza mieszaniem dowolnych barw w stopniu łączenia ze sobą 2 kolorów, wymaganym jest możliwość stworzenia koloru białego (zielony, czerwony, niebieski).

#### 4. Przebieg interakcji:

- **Moduł 1**
  - Użytkownik stojąc pod chmurą pociąga za cięgno, co skutkuje jej podświetleniem.
  - Użytkownik podchodzi do statywu, bierze w dłonie lupę i ustawia ją wedle własnych wymagań.
  - Spoglądając przez lupę na chmury, użytkownik zauważa niewidoczny gołym okiem efekt, przypominający kolorowe witraże.
  - Poruszając lupę i ustawiając ją pod różnymi kątami, użytkownik obserwuje zmiany kolorów.
  - Efekt ten wywołany jest poprzez przepuszczanie promieni UV przez obie siatki polaryzacyjne (wewnątrz chmury i w lupie). Tylko pozycja, w której linie obu siatek są na siebie idealnie nałożone, skutkuje nieprzepuszczalnością refleksów.
- **Moduł 2**
  - Użytkownik spośród dostępnych kolorowych kształtek wybiera interesujące go tarcze, a następnie mocuje je na statywach.
  - Kręcąc korbą wprawia elementy w ruch i aktywuje źródła światła znajdujące się za nimi. Na ścianie przed ekspozycją pojawiają się ruchome kolorowe cienie. Nachodzące na siebie poświaty, tworzą nowe kolory, wyjaśniając użytkownikowi, w jaki sposób mieszają się barwy.

#### 5. Informacje dodatkowe:

- Ekspozycje i przestrzeń muszą być dostosowane dla użytkowników poruszających się na wózkach inwalidzkich.
- Materiały wykończeniowe zgodne z wymaganymi klasami palności.
- W przestrzeni należy przewidzieć i zamontować siedziska, umożliwiające wypoczynek przynajmniej 5 osobom.
- Scenografia (chmury) umieszczona w miejscu niedostępnym dla Zwiedzających (minimalna wysokość 2500 mm).
- Zaokrąglone kształty i krawędzie ekspozycji oraz elementów użytkowych (min R5 mm),
- Łańcuch o wielkości oczka zgodnej z normą PN-EN 1176, malowany trwałą, odporną na ścieranie techniką, cięgno przytwierdzone do podłoża.

#### 6. Szacunkowe wymiary ekspozycji:

Wymiary dostępnej przestrzeni: 21,94 m<sup>2</sup> - półkole o promieniu 3,75 m i wysokości 5,5 m  
Moduł 1 – chmury o wymiarach 1900 - 2000 x 900 - 1000 mm x 600 - 700 mm; statywy lup o wysokości 1 900 – 2 000 mm, lupy średnicy 300 (+/-5%) mm;  
Moduł 2 – 1 900 – 2 000 x 900 – 1 000 x 750 - 800 mm, zaokrąglone łączenie blatu z podstawą;  
kolorowe elementy o średnicy 80 - 100 – 370 - 400 mm;

## **Ekspонат nr 10**

### **Nazwa eksponatu:**

Od stada do społeczeństwa

### **Przekaz merytoryczny/cel eksponatu:**

Poznanie ważnych umiejętności człowieka, których kolejne pojawianie się doprowadziło do wytworzenia cywilizacji

### **Opis eksponatu:**

#### **1. O czym jest/czemu służy ekspонат:**

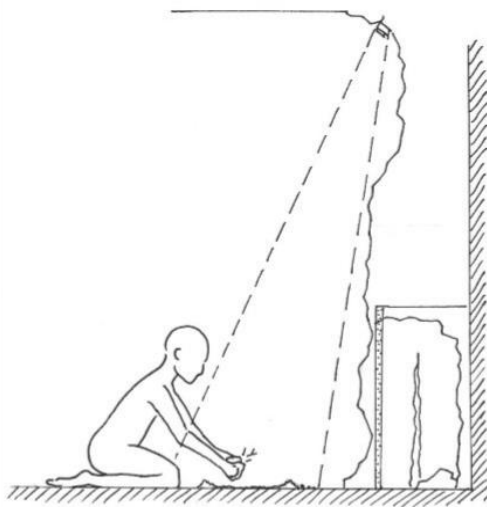
Ekspонат ma na celu pokazanie jakie ważne umiejętności, decydujące m.in. o tworzeniu społeczeństw i cywilizacji osiągał w czasie swojego rozwoju człowiek.

#### **2. Rysunki:**

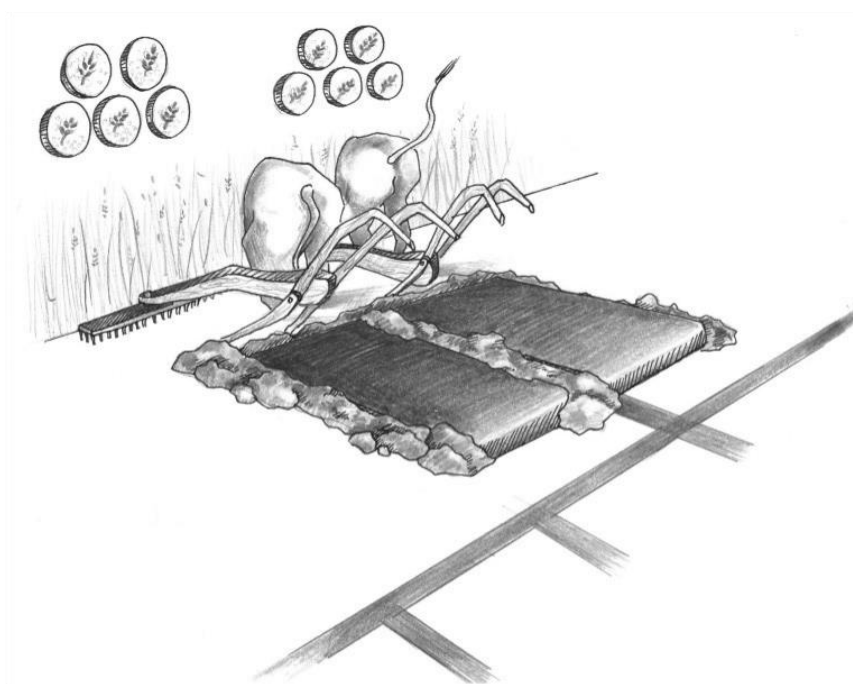
Rys. 1 – Moduł I: Ogień - widok ogólny



Rys. 2 – Moduł I: Ogień – widok z boku

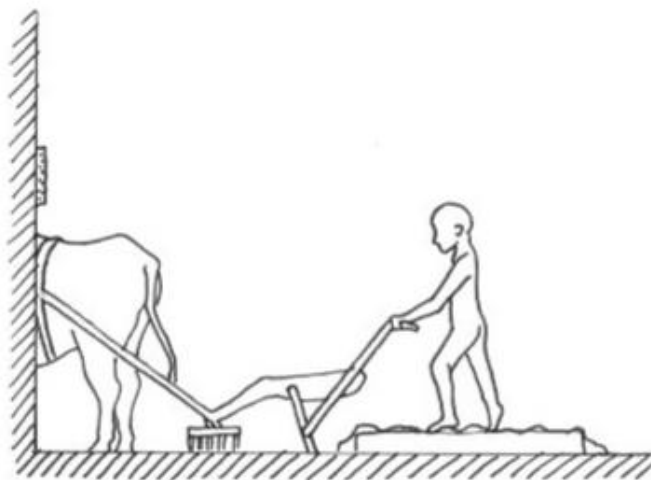


Rys. 3 – Moduł II: Uprawa sprzężajna – widok ogólny

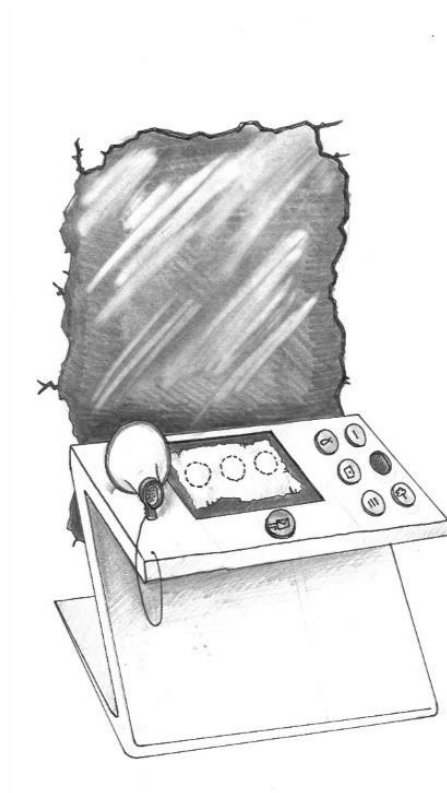


Rys. 4 – Moduł II: Uprawa sprzężajna – widok z boku

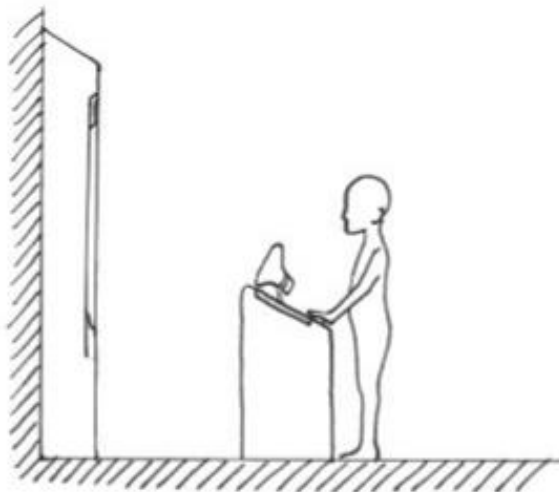




Rys. 5 – Moduł III: Pismo – widok ogólny



Rys. 6 – Moduł III: Pismo – widok z boku



### 3. Opis elementów ekspozycji:

- Ekspozycja znajduje się w jednolitej pod względem scenograficznym przestrzeni wystawy.
- Jego poszczególne elementy rozmieszczone są na ścianach i podłodze.
- Na podłodze i ścianach zaznaczona jest linia czasu (o zaburzonej proporcji) z zaznaczonymi osiągnięciami człowieka przyswojonymi w danym czasie
- Trzy z umiejętności zaznaczonych na osi czasu: krzesanie ognia, uprawa sprzężajna oraz pismo, zostały rozwinięte w formie trzech stanowisk stanowiących odrębne moduły składające się na ekspozycję.
- Składa się z 3 odrębnych modułów.
- Linia czasu wykonana jest jako infografika. Warstwa tekstowa zostanie dostarczona przez Zamawiającego na etapie produkcji ekspozycji

#### 3.1. Moduł I – Ogień: jak dostrzec niebezpieczeństwo?

- Przestrzeń modułu wyciemniona i zaaranżowana na jaskinię
- Ściany, sufit i podłoga wyłożone są materiałem imitującym wygląd skały
- Na podłodze wyznaczone miejsce przeznaczone do krzesania ognia:
- Znajduje się ono w niewielkiej odległości od ściany,
- Na podłodze naniesiony znak określający miejsce, w którym musi usiąść/ukleknąć zwiedzający,
- Przed znakiem na podłodze znajdują się dwa przymocowane do podłoża za pomocą elastycznych przewodów imitacje kamieni – krzesiw. Są one wykonane z elastycznego, lekkiego i odpornego na uszkodzenia mechaniczne materiału,
- Wewnątrz kamieni znajdują się czujniki reagujące na ruch i uderzenia – zebrane z nich dane są przetwarzane przez układ elektroniczny sterujący przebiegiem interakcji
- W ścianie bezpośrednio przed miejscem do krzesania ognia, znajduje się zagłębienie, przesłonięte taflą wykonaną z przezroczystego materiału.
- W zagłębieniu znajduje się imitacja ogniska:

- Zastosowane rozwiązanie techniczne umożliwia stopniowe rozświetlanie i wygaszanie,
- Uruchamianie oraz natężenie imitacji ognia sterowane jest przez układ elektroniczny i uzależnione od intensywności uderzania o siebie kamieniami imitującymi krzesiwa,
- Imitacja ogniska wygasa się automatycznie po ustalonym (na etapie prototypownia) czasie bezczynności stanowiska.
- W górnej części modułu podwieszony jest projektor multimedialny:
- Rzuci on obraz na podłogę w okolicę miejsca przeznaczonego do krzesania ognia,
- Projekcja prezentuje poruszające się w okolicy stanowiska do krzesania ognia po podłodze w zależności od jednego z trzech przewidzianych na stanowisku scenariuszy: skorpiony, pająki lub węże,
- Obraz rzucany przez projektor generowany jest przez układ elektroniczny sterujący przebiegiem interakcji na stanowisku,
- W momencie rozplenięcia ognia w imitacji ogniska, zwierzęta stopniowo odsuwają się w mrok.

### 3.2. Moduł II: Uprawa sprzężajna – co zrobić, by mieć więcej jedzenia?

- Na ścianie znajduje się grafika prezentująca pierwotny krajobraz rolniczy.
- Przed ścianą, na podłodze zainstalowane są równolegle względem siebie dwie bieżnie:
- Bieżnie znajdują się w niewielkiej odległości od ściany – przestrzeń ta zaaranżowana jest na makietę niezaoranego pola uprawnego,
- Jedna z bieżni symbolizuje pług pchany przez człowieka:
- bieżnia porusza się z dużym oporem,
- przed bieżnią znajduje się wykonany w skali 1:1 model pługu ręcznego – jest on jednocześnie uchwytem na jakim wspiera się użytkownik poruszający bieżnią,
- Druga bieżnia symbolizuje pług ciągnięty przez zwierzęta pociągowe – woły:
- bieżnia porusza się z niewielkim oporem,
- przed bieżnią znajduje się wykonany w skali 1:1 model pługu ciągniętego przez zwierzęta - jest on jednocześnie uchwytem na jakim wspiera się użytkownik poruszający bieżnią,
- model pługu połączony jest ze znajdującymi się przed nim modelami pół-sylwetek wołów (prezentujących tylny fragment zwierząt, od połowy tułowia). Przednia część modeli zamocowana jest nieruchomo w ścianie, na której graficznie przedstawiona jest pozostała część zwierząt,
- wprawienie w ruch bieżni, powoduje jednocześnie uruchomienie napędu modeli pół-sylwetek wołów, które poruszają nogami i ogonami.
- Obie bieżnie przesuwają się ze stałą prędkością, bez możliwości jej regulacji przez użytkownika, przy czym rozruch do aż do osiągnięcia docelowej prędkości następuje stopniowo,
- Mechanizm bieżni uruchamia się automatycznie w momencie, gdy użytkownik chwyci obie rękojeści pługu.
- Przed każdą z bieżni znajduje się po 5 gablot:
- Są w nich umieszczone zakonserwowane ziarna zbóż,
- Gabloty są podświetlane światłem rozproszonym, padającym przez tylną ściankę, wykonaną z mlecznego tworzywa,
- Gabloty rozświetlają się kolejno wraz z dystansem pokonanym przez użytkownika na bieżni – dla obu bieżni zależność pokonanego dystansu do czasu i kolejności rozświetlenia gablot jest identyczna,

- Podświetlenie automatycznie wygasa się po zatrzymaniu bieżni.

### 3.3. Moduł III: Pismo – jak przekazać informację innym ludziom?

- Moduł składa się z ekspozytora stolikowego, z blatem roboczym, ekranu, układu elektronicznego.
  - **Ekspozytor:**
    - Znajduje się bezpośrednio przed ścianą, na której umieszczony jest ekran. Jego konstrukcja i kształt umożliwiają korzystanie ze stanowiska osobom niepełnosprawnym, poruszającym się na wózkach inwalidzkich,
    - Jego górna powierzchnia, na której znajduje się blat roboczy, jest nachylona w kierunku użytkownika.
  - **Blat roboczy:**
    - W jednej jego części umieszczony jest statyw z tubą nawiązującą do rogu prostego:
    - W tubie zainstalowany jest mikrofon,
    - Tuba przymocowana jest do blatu za pomocą elastycznego przewodu, zabezpieczającego ją przed zabraniem oraz służącego do transmisji sygnału z mikrofonu do układu elektronicznego,
    - W drugiej, znacznie większej części blatu znajduje się plansza:
    - Na jej powierzchni znajdują się trzy zagłębienia, służące do umieszczania w nich mobilnych elementów,
    - Elementy mobilne to zaokrąglone płytki pogrupowane w 3 kategorie.
    - Płytki z danej kategorii posiadają identyczny kształt, umożliwiający umieszczenie ich wyłącznie w przewidzianym dla danej kategorii zagłębieniu planszy.
    - Na wierzchniej warstwie płytek naniesione są graficzne symbole zdaniotwórcze:
      - Kategoria I – „P” przedmioty lub osoby: P1 – żołnierze, P2 – zboże, P3 – jeleń
      - Kategoria II – „C” czynności: C1 – iść, C2 – gromadzić/zbierać
      - Kategoria III – „U” znak uzupełniający (miejsce): U1 – woda/rzeka, U2 – wioska, U3 - góry
    - Średnica elementów mobilnych mieści się w przedziale między 70 a 80 mm.
    - Symbole umieszczone na płytkach pochodzą z pisma sumeryjskiego, a w kilku wypadkach zostały zaprojektowane na potrzeby ekspozycji (wygląd poszczególnych symboli zostanie udostępniony Wykonawcy przez Zamawiającego)
    - Obok planszy znajdują się:
      - Przycisk z ikoną koperty, służący do skanowania ułożonego „tekstu”.
      - Miejsca do odkładania elementów mobilnych (w formie zagłębień w blacie, tworzące 3 szeregi lub kolumny odpowiadające każdej z grup tabliczek).
  - **Ekran:**
    - Posiada przekątną minimum 70”
    - Jest zamocowany wewnątrz obudowy, przymocowanej bezpośrednio do ściany

- Obudowa posiada wykończenie zgodnie z aranżacją scenograficzną pozostałej części eksponatu
  - Ekran znajduje się bezpośrednio za taflą zabezpieczającą, wykonaną z przezroczystego materiału
  - Na ekranie widoczna jest animacja:
  - Przedstawiająca człowieka z okresu starożytnego, którego strój wskazuje, że jest to mieszkaniec bliskiego wschodu z terenu Mezopotamii,
  - Postać stoi przed ówczesną osadą,
  - Postać przechadza się, wypatruje czegoś w oddali, sprawia wrażenie na coś oczekującej,
  - Animacja przedstawia rzeczywiste cechy wyglądu, ubioru, budownictwa z omawianego okresu,
  - Scenariusze animacji, zależne od wybranych przez użytkownika trzech symboli, każdorazowo poprzedzone są podejściem do głównego bohatera postacią z listem, otworzeniem i przeczytaniem go (na etapie wykonawczym, ustalony zostanie wygląd listu przekazywanego przez postać: rulon, kartka lub gliniana bulla zgodna z realiami okresu przedstawionego na animacji i cywilizacją sumeryjską)
- **Układ elektroniczny:**
- Odpowiada za kontrolę funkcjonowania stanowiska,
  - Rozpoznaje symbole układane na blacie roboczym i po naciśnięciu przycisku skan interpretuje znaczenie ułożonego z nich ciągu,
  - Odpowiada za generowanie obrazu wyświetlanego na ekranie – w tym animacji, w zależności od:
    - momentu interakcji w jakim znajduje się stanowisko,
    - ułożonej kombinacji tabliczek na blacie roboczym.
  - Automatycznie przełącza stanowisko w stan oczekiwania po zakończeniu wyświetlania animacji odpowiadającej określonemu ułożeniu płytek z symbolami w zagłębieniach planszy.

#### 4. Przebieg interakcji:

##### 4.1 Moduł I:

- Zadaniem użytkownika jest wykrzesanie ognia i interpretacja jednej z zalet tej umiejętności: dostrzegania i odpędzania zagrożeń ukrytych w ciemności,
- Zwiedzający zajmuje wyznaczone miejsce przy stanowisku do krzesania ognia,
- Następnie chwyta modele krzesiw i uderzając nimi o siebie roznieca ogień, co symbolizowane jest narastaniem ognia w imitacji ogniska,
- W miarę narastania płomienia, przestrzeń modułu rozświetla się za sprawą projekcji wyświetlanej na podłodze przez rzutnik,
- Na stanowisku przewidziano trzy tryby projekcji – w których prezentowane są różne gatunki zwierząt,

- Początkowo zwierzęta zbliżają się do użytkownika, by uciec w miarę narastania ognia.

#### 4.2 Moduł II:

- Zwiedzający w sposób porównawczy mogą ocenić słuszność wprowadzonego systemu uprawy sprzężajnej.
- Użytkownicy sterują pługami (zaaranżowane bieżnie) w dwóch wariantach:
  - bez zwierzęcia,
  - z pomocą zwierzęcia pociągowego.
- Wyniki wydajności pracy w obu przypadkach są wizualizowane poprzez podświetlanie się gablot wypełnionych zbożem.
- Żniwa przy wykorzystaniu zwierząt pociągowych skutkują dużo szybszym zbieraniem plonów – co skutkuje znacznie szybszym w skali czasu rozświetleniem gablot przy bieżni symulującej uprawę sprzężajną.
- Po zejściu z bieżni, przypisane do niej gabloty wygasają.

#### 4.3 Moduł III:

- Zadaniem użytkownika jest przekazanie informacji/polecenia postaci przedstawionej w animacji na ekranie.
- W tym celu zwiedzający może skorzystać z tuby z wbudowanym mikrofonem lub płytek z symbolami (pismem obrazkowym)
- Domyślnie stanowisko znajduje się w stanie oczekiwania – animowana postać prezentowana na ekranie oczekuje na komunikat i sygnalizuje zniecierpliwienie
- W przypadku przekazywania komunikatu ustnie:
- użytkownik podnosi megafon, zaczyna przez niego mówić
- postać na ekranie gestykułuje, że nie słyszy lub nie rozumie
- W przypadku użycia pisma obrazkowego:
  - Użytkownik wybiera trzy spośród dostępnych elementów z naniesionymi symbolami (P, C, U), w zależności od tego, jaką informację chce przekazać,
  - Wybrane komponenty układa na przeznaczonych do tego zaznaczonych polach planszy,
  - Po ułożeniu trzech płytek w odpowiednich miejscach użytkownik naciska przycisk skanowania wiadomości,
  - W animacji pojawia się postaniec z listem,
  - Wyświetlana postać odbiera od niego wiadomość, uważnie czyta i przystępuje do wykonania zakodowanego zadania.
  - Następnie w zależności od ułożonego komunikatu uruchamia się odpowiedni film:

komunikat	Symbole	film
Żołnierze mają iść do wioski	P1 + C1+ U2	Odczytanie wiadomości + żołnierze idą do wioski + rabusie zawracają widząc żołnierzy idących do wsi
Żołnierze mają się zgromadzić nad rzeką	P1 + C2 + U1	Odczytanie wiadomości + żołnierze zbierają się nad rzeką i budują most

Zboże trzeba zgromadzić w wiosce	P2 + C2 + U2	Odczytanie wiadomości + mieszkańcy znoszą zboże z pól + nadchodzi wielki deszcz i zatapia pole, zboże jest bezpieczne
Jelenie gromadzą się w górach	P3 + C2 + U3	Odczytanie wiadomości + jelenie pasą się w górskiej dolinie + myśliwi czatują na nie i polują
Jelenie idą nad rzekę	P3 + C1 + U1	Odczytanie wiadomości + jelenie migrujące w stronę rzeki + ludzie wypadają z krzaków płosząc jelenie by nie przeszły przez rzekę, gdzie czekają na nich myśliwi z innej wioski + rozczarowanie i złość obcych
Zboże trzeba zgromadzić w górach	P2 + C2 + U3	Odczytanie wiadomości + tragarze niosą worki (kosze) ze zbożem w góry + w dole widać obce wojsko, które plądruje wioskę
	Pozostałe opcje złożenia symboli	Odczytanie wiadomości + rozłożenie rąk (niezrozumienie)

Po wykonaniu zadania animacja wraca do punktu początkowego.

## 5. Informacje dodatkowe:

- Wszystkie stanowiska: projekcje oraz elementy scenograficzne realistyczne, zachowane w stylistyce z okresu starożytnego
- Wszelkie instalacje i mechanizmy ukryte, niedostępne dla użytkowników.
- Układ stanowisk oznaczony linią czasu pozwala na zachowanie odbioru kolejności działań
- Oprawa tekstu (font) zostanie doprecyzowany na etapie wykonawczym przez Zamawiającego.
- Informacje merytoryczne zgodne z wytycznymi zawartymi w punkcie 3
  - Moduł I:
    - Dopuszczalne jest zastosowanie biokominka jako elementu symulującego ognisko umieszczonego we wnęce
    - Wymaganiem jest dostarczenie zapasowych elementów eksploatacyjnych (kamieni, ewentualnego oleju do biokominka).
    - Szyba oddzielająca użytkownika od wnętrza nie powinna się nagrzewać.
    - Należy przewidzieć rozwiązanie, umożliwiające przeczytanie instrukcji obsługi i komunikacji naukowej przy stanowisku
    - Jeżeli ze względu wymagań oświetleniowych będzie to konieczne – dopuszczalne jest oddzielenie kolejnego stanowiska śluzą.
    - Czas potrzebny do wykrzesania ognia przy pomocy modeli kamieni, do przeanalizowania i ustalenia na etapie projektowania i prototypowania eksponatu.
  - Moduł II:
    - Ziarna umieszczone w gablotach odpowiednio spreparowane i zakonserwowane w sposób zapewniający ich trwałość przez cały okres (kilkuletni) funkcjonowania eksponatu

- Elementy scenograficzne niestwarzające zagrożenia podczas korzystania z bieżni.
  - Opór na bieżniach dostosowany do przewidywanej grupy docelowej.
  - Pół-sylwetka wołów wykonane w sposób ograniczający możliwość wspinania się na nie.
  - Ewentualne szczeliny w sąsiedztwie taśm bieżni zabezpieczone
- Moduł III
    - Wymagane dostarczenie zapasowych zestawów dysków.
    - Przycisk skanujący planszę dobrze widoczny, odpowiednio oznaczony, umożliwiający intuicyjne korzystanie.
- Animacja na ekranie przedstawiająca rzeczywiste cechy wyglądu, ubioru, budownictwa z omawianego okresu – starożytności (do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektowania).

#### 6. Szacunkowe wymiary eksponatu:

Długość wzdłuż ściany: 4 800 – 5 000 mm

Szerokość: 2 800 – 3 000 mm

Wysokość: 2 600 – 2 750mm

## Eksponat nr 11

### Robocza nazwa eksponatu:

Doświadczaj

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

Eksponat ma na celu rozszerzanie horyzontów i wzbudzanie świadomości w zakresie różnorodności w postrzeganiu świata. Przedstawione w eksponacie zaburzenia są często, ale nie zawsze, występującymi w spektrum autyzmu. Kluczowe znaczenie dla odbioru eksponatu ma komunikacja naukowa.

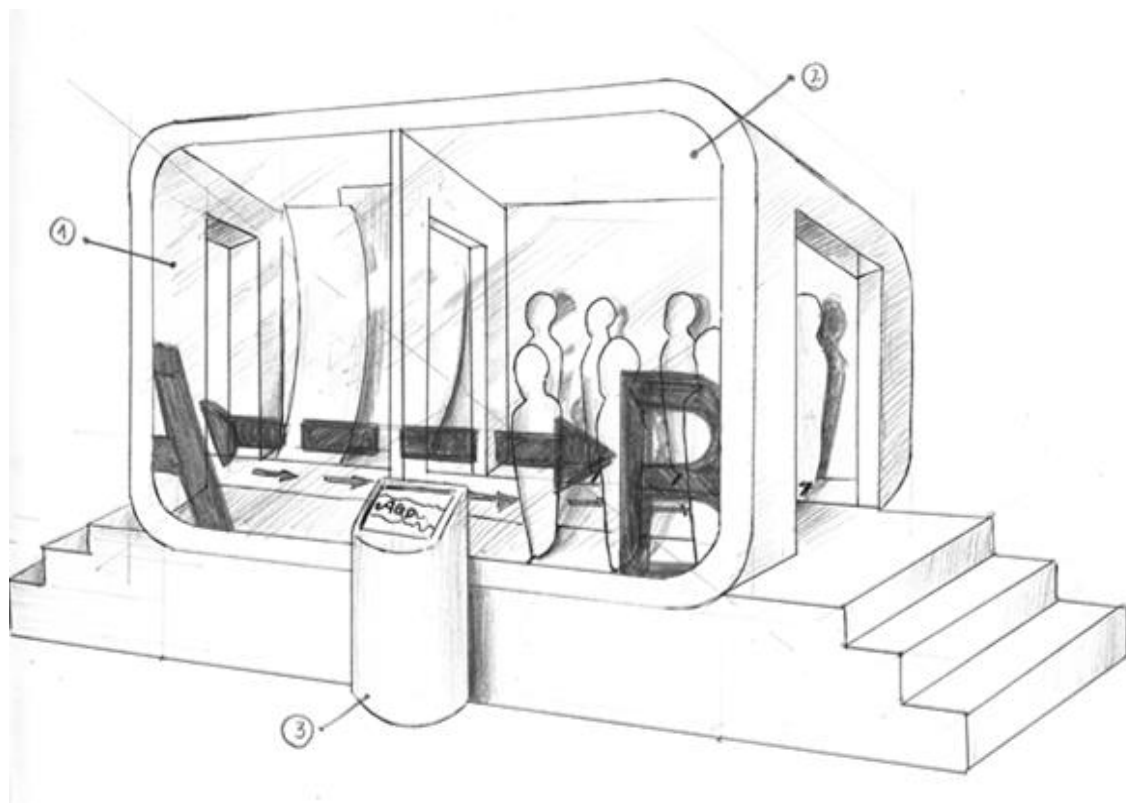
### Opis eksponatu:

#### 1. O czym jest/czemu służy eksponat:

Eksponat ma uwrażliwić na różnorodność w postrzeganiu świata, zwłaszcza w kontekście schorzeń/deficytów/dysfunkcji/zaburzeń/niepełnosprawności.

#### 2. Rysunek:





### 3. Opis elementów ekspozycji:

Ekspozycja wolnostojąca, przewidziana do jednoczesnego użytku maksymalnie przez 3 osoby. Składa się z następujących kluczowych elementów:

- podestu
- obudowy
- ekspozytora
- 3 modułów, będących odrębnymi stanowiskami prezentującymi różne zaburzenia w postrzeganiu.

#### 3.1 Podest:

- Ma kształt prostokąta o wymiarach: długość max. 6000 mm szerokość max. 4000 mm
- Jego wysokość jest mniejsza niż 600 mm. Jest dobrana tak, by wewnątrz mieściły się wszystkie elementy mechaniczne i elektroniczne związane z funkcjonowaniem modułów I i II.

- Posiada skrzynkową konstrukcję.
- Z zewnątrz pokryty jest materiałem o neutralnym i jednolitym kolorze zgodnym z wytycznymi scenograficznymi. Materiał ten jest odporny na zabrudzenia i uszkodzenia mechaniczne.
- Po obu stronach posiada schody umożliwiające zwiedzającym dostanie się do umieszczonej na podeście obudowy (układ schodów uzależniony jest od aranżacji przestrzeni ekspozycji).
- Schody posiadają stopnie o wymiarach 146 mm +/- 4% i wysokości max. 150 mm i są wyposażone w poręcze zabezpieczające spełniające wymogi chwytu.
- Podest w miejscu styku z podłogą posiada po obwodzie zamontowany pas z metalu zapobiegający uszkodzeniom mechanicznym.

### 3.2 Obudowa:

- Znajduje się bezpośrednio na podeście.
- Ma formę prostokątnej skrzyni o maksymalnej: długości 5400mm, szerokości 4000mm, wysokości 2400mm (wymiary uzależnione są od ustalonych na etapie prototypownia rozmiarów schodów). Rozmiary skrzyni umożliwiają zwiedzającym swobodne poruszanie się w jej wnętrzu.
- Obudowa z zewnątrz wykończona jest materiałem o identycznym kolorze i właściwościach jak użyty w podeście. Jej dłuższy bok widoczny od strony ekspozycji jest przeszklony. Przeszklenie wykonane jest z jednoczęściowej tafli przezroczystego materiału. Sposób zamocowania tafli uniemożliwia jej wypchnięcie i zabezpiecza zwiedzających w przypadku utraty równowagi przed wypadnięciem z przestrzeni ekspozycji.
- W węższych bokach znajdujących się nad schodami podestu, znajdują się otwory wejściowe o wymiarach: wysokość min. 2000 szerokość min. 900mm, 2000x900mm.
- Przestrzeń wewnątrz skrzyni podzielona jest przegrodą na dwa odrębne pomieszczenia o podobnej wielkości.
- W przegrodzie znajduje się otwór o wymiarach: wysokość min. 2000mm szerokość min. 900mm, umożliwiający przejście z jednej części do drugiej.
- W pomieszczeniach wewnątrz skrzyni znajdują się moduły I oraz II ekspozycji.

### 3.3 Ekspozytor:

- Ekspozytor jest elementem modułu III ekspozycji.
- Jest ustawiony bezpośrednio przy dłuższej ścianie podestu.
- Ma formę ustawionego w pionie walca, przylegającego do bocznej ściany podestu ekspozycji.
- Dolna część obudowy ekspozytora posiada podcięcie o głębokości 400 mm umożliwiające korzystanie ze stanowiska osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich

- Błat ekspozytora jest nachylony w kierunku użytkownika, a jego środek znajduje się na wysokości max. 1000mm.
- W blacie zainstalowany jest ekran dotykowy o przekątnej minimum 24”.
- Ekran zamontowany jest w taki sposób by jego powierzchnia była zlicowana z płaszczyzną blatu ekspozytora.
- Obok ekranu znajduje się przycisk oznaczony jako „start”.

### 3.4 Moduł I:

- Symuluje nadwrażliwość słuchową.
- Wnętrze pomieszczenia zaaranżowane jest jako monochromatyczna przestrzeń w odcieniach bieli.
- Pośrodku przestrzeni, na podłodze wyznaczona jest w wyraźny sposób ścieżka, którą poruszają się zwiedzający.
- Wewnątrz przestrzeni na różnych wysokościach i w losowo wybranych miejscach umieszczono głośniki o charakterystyce kierunkowej.
- Są one ukryte w konstrukcji eksponatu i niewidoczne dla zwiedzającego.
- W zależności od wysokości na jakiej się znajdują służą do odtwarzania odgłosów:
  - odkurzacza (wysokość podłogi),
  - szczekania psa (nad podłogą),
  - rozmowa o różnym natężeniu, w tle rozmowy pracujący młot pneumatyczny (wysokość uszu zwiedzającego),
  - ćwierkania ptaków (nad głową zwiedzającego).
- Poziom głośności poszczególnych głośników należy dobrać adekwatnie do poziomu hałasu generowanego przez dany dźwięk (np. Szum odkurzacza na poziomie 70 dB, rozmowy o różnym natężeniu na poziomie 45-60 dB, młot pneumatyczny w tle rozmowy 100 dB itd.).
- Odtwarzanie dźwięków jest ciągłe z każdego głośnika.
- Po bokach przestrzeni wzdłuż ścieżki znajdują się przepierzenia wykonane z materiału tekstylnego w białym, neutralnym kolorze. Są one rozmieszczone w sposób, który nie utrudnia poruszania się po ścieżce.

### 3.5 Moduł II:

- Symuluje nadwrażliwość dotykową.

- Wnętrze pomieszczenia zaaranżowane jest jako monochromatyczna przestrzeń wykończona w odcieniach bieli.
- Pośrodku przestrzeni, na podłodze wyznaczona jest w wyraźny sposób ścieżka, którą poruszają się zwiedzający.
- Ścieżka:
  - posiada nawierzchnię o zmiennej twardości
  - niektóre jej fragmenty zapadają się pod wpływem nacisku
- W bezpośrednim sąsiedztwie ścieżki znajdują się rozpięte między sufitem i stałą częścią podłogi przepierzenia z elastycznego materiału tekstylnego, zabezpieczające zwiedzających przed upadkiem w przypadku utraty równowagi.
- Przepierzenia są podświetlane zmiennym światłem (efekt scenograficzny zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie prototypownia eksponatu)
- Po obu stronach ścieżki oraz pod ścianami znajdują się pełnowymiarowe manekiny.
- Część z nich jest przymocowana do podłogi za pomocą sprężyn dzięki czemu pod wpływem działania siły mogą się przechylać.
- Niektóre z manekinów są niewidoczne dla zwiedzającego i ukryte za przepierzeniami. Są one oświetlane rozbłyskami światła rzucałego z tyłu w momencie, gdy użytkownik znajdzie się w ich pobliżu.
- Pozostałe manekiny zamocowane są na ruchomych podstawach. W momencie, gdy użytkownik znajdzie się w ich sąsiedztwie przybliżają się do niego, a po ich minięciu samoczynnie powracają do pozycji wyjściowej.
- Powierzchnia manekinów wykonana jest z materiału w kolorze białym, łatwego do utrzymania w czystości i odpornego na uszkodzenia mechaniczne.

### 3.6 Moduł III:

- Symuluje zaburzenia koordynacji ręka-oko.
- Jest elementem/stanowiskiem multimedialnym, umieszczonym poza podestem.
- Głównym elementem interaktywnym jest ekran dotykowy zainstalowany w ekspozytorze.
- Na ekranie wyświetlane są:
  - pole umożliwiające odręczne rysowanie, pisanie itp.
  - pole, w którym pojawiają się komunikaty dotyczące zadań do wykonania
- W ramach interakcji użytkownik ma do wykonania 5 przygotowanych wcześniej zadań.

- Zadania polegają na rysowaniu określonych figur geometrycznych, przepisywaniu fragmentu tekstu, zakreślaniu tekstu, wpisywaniu jednej figury geometrycznej w drugą, zaznaczaniu drobnych elementów
- Przygotowane arkusze z konturami i liniami z polami do rysowania i interakcji, po 2 sekundach od podjęcia interakcji muszą się deformować (linie drgają, rozjeżdżają się, itp.). Odbywa się to w czasie rzeczywistym od podjęcia interakcji.
- Obraz na ekranie generowany jest przez układ elektroniczny, który odpowiada również za deformowanie treści widocznych i wprowadzanych w polu edycji w sposób symulujący problemy z koordynacją narządów wzroku i ruchu.
- Treść i oprogramowanie dostarczane są przez Wykonawcę.

#### 4. Informacje dodatkowe:

- Forma wejść i wyjść z zamkniętej przestrzeni eksponatu musi zostać dostosowana do dostępnej przestrzeni ekspozycyjnej wynikającej z układu eksponatów.
- Moduł III dostosowany do obsługi przez osoby niepełnosprawne, poruszające się na wózkach inwalidzkich.
- W module II, powierzchnia podłogi w sąsiedztwie ścieżki pokryta jest materiałem o właściwościach amortyzujących ewentualny upadek zwiedzającego.
- Krawędzie pomiędzy obniżającą się częścią ścieżki, a pozostałą częścią podłogi zaokrąglone i wyłożone miękkim materiałem.
- Należy zadbać o bezpieczeństwo użytkowników przy sprzężnach w module II.

#### 5. Szacunkowe wymiary eksponatu:

długość: 5700 - 6000mm

szerokość: 3800 - 4000mm + ekspozytor ustawiony bezpośrednio przed podestem i wystający poza obrys eksponatu

wysokość: 2800 - 3000mm

## Ekspонат nr 12

### Robocza nazwa eksponatu:

Starość

**Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:**

Użytkownik dowiaduje się jak czuje się i z jakimi ograniczeniami (głównie ruchowymi) mierzy się osoba starsza.

**Opis Eksponatu:**

**1. O czym jest/czemu służy eksponat:**

Stanowisko jest makietą w skali 1:1 fragmentu wysokopodłogowego wagonu tramwajowego, z typowymi z punktu widzenia osoby starszej utrudnieniami (wąskie schody z wysokimi stopniami, małe elementy do manipulacji, małe napisy, drgania). Elementy stanowiące utrudnienia są wyolbrzymione.

**2. Rysunek:**

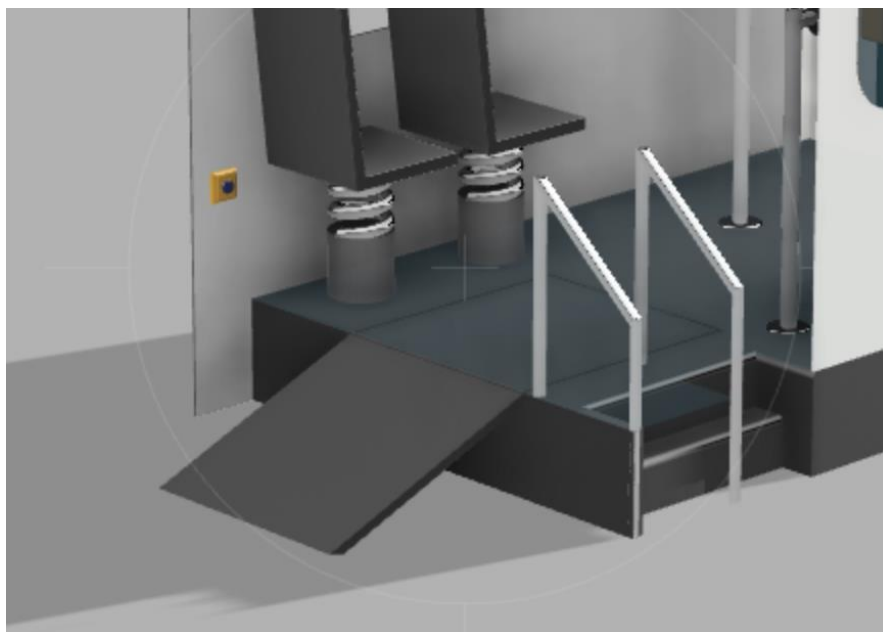
Rys. 1 – Widok z góry ze złożoną rampą



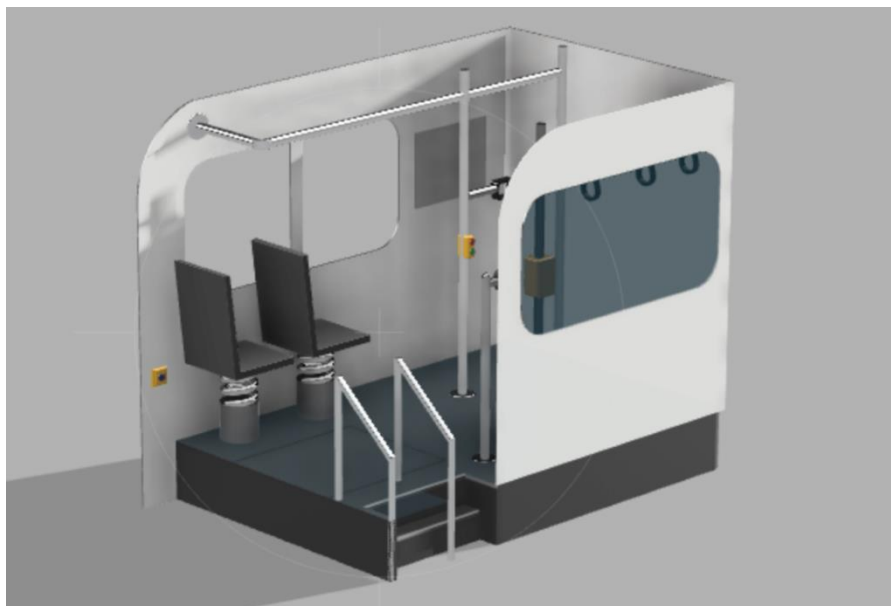
Rys. 2 – Widok z góry z rozłożoną rampą



Rys. 3 – Widok ogólny eksponatu z rozłożoną rampą



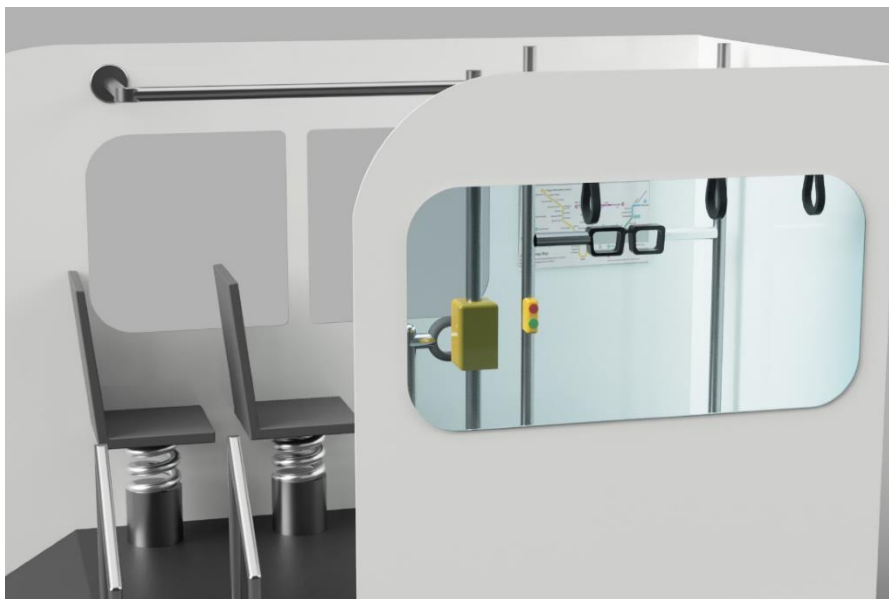
Rys. 4 – Widok ogólny eksponatu ze złożoną rampą



Rys. 5,6 – Widok ogólny eksponatu







### 3. Opis elementów eksponatu:

Eksponat tworzy wydzieloną przestrzeń zaaranżowaną na fragment wysokopodłogowego wagonu tramwajowego, wraz z wiernie odtworzonymi elementami wnętrza.

#### Obudowa eksponatu:

- Posiada typowe i charakterystyczne elementy dla wagonów tramwajowych, w tym powierzchnie naśladujące przeszklenia.
- Podłoga wyłożona jest wykładziną antypoślizgową
- Dla osiągnięcia jak najlepszego efektu scenograficznego, dopuszcza się wykorzystanie rzeczywistych elementów pochodzących z wagonów tramwajowych: poręczy, okien, kasownika, przycisków, itp.
- Do wnętrza przestrzeni eksponatu można dostać się poprzez schody, będące jednym z elementów interakcji, a także rampę dostosowaną do potrzeb osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

- Rampa jest elementem składanym, a do sygnalizowania potrzeby jej rozłożenia, służy wyraźnie oznaczony przycisk, uruchamiający sygnał dźwiękowy służący do przywołania obsługi wystawy.

### **Ekspонат Składa się z następujących modułów:**

#### **3.1 Moduł I – symulacja trudności z pokonywaniem wysokich stopni**

- Głównym elementem są wąskie i bardzo wysokie stopnie, po których zwiedzający wchodzi do wnętrza makiety wagonu:
  - Schody posiadają 2 stopnie, każdy o wysokości 250mm,
  - Są wyposażone w barierkę, znajdującą się w odległości 400mm od ściany,
  - Długość podstopnicy 130mm.
  - Dodatkowo elementem utrudniającym są ortezy symulujące różne niepełnosprawności kończyn dolnych i ograniczające ich ruchomość.
  - Ortezy wykonane są w sposób umożliwiający ich proste, samodzielne zakładanie i zdejmowanie bez pomocy osób trzecich (ortezy wykonane są w 3 rozmiarach, dostosowanych do różnych grup wiekowych użytkowników).
  - Dodatkowym rekwizytem są kule ortopedyczne, z których mogą korzystać zwiedzający.
  - Ortezy i kule są odkładane na stojaku, stanowiącym element towarzyszący ekspozycji (przy stojaku powinno być zlokalizowane siedzisko pomagające w założeniu, ściągnięciu ortezy)
  - Ilość oraz parametry funkcyjne ortezy zostaną ustalone w porozumieniu z Zamawiającym na etapie prototypowania ekspozycji.

#### **3.2 Moduł II – symulacja trudności z manipulowaniem małymi elementami**

- Elementami modułu są kasownik z obręczą na nadgarstek oraz mały element symulujący bilet:
- Obręcz:
  - ustawiona jest w niewielkiej odległości bezpośrednio przed kasownikiem,
  - jej średnica dostosowana jest do różnych wielkości przedramion i wynosi minimum 100mm,
  - zadaniem obręczy, po oparciu w niej przedramienia, jest symulowanie trzęsienia się ręki.
- Element symulujący bilet:
  - umieszczony jest na stojaku, znajdującym się w sąsiedztwie "kasownika",
  - jest zamocowany na elastycznej linie, w sposób uniemożliwiający jego zabranie
  - długość i sztywność linki umożliwiają umieszczenie biletu w szczeliny kasownika.

- Elementy interaktywne modułu zamontowane są w miejscu oraz na wysokościach umożliwiającym korzystanie z nich przez osoby poruszające się na wózkach inwalidzkich.

### 3.3 Moduł III – symulacja problemów ze wzrokiem i dostrzeżeniem drobnych napisów:

- Jego głównym elementem jest plansza, na której znajduje się napisany drobną czcionką element informacji pasażerskiej (trasa przejazdu/regulamin przewoźnika/rozkład jazdy itp.).
- Krój czcionki i jej rozmiar powinny dodatkowo utrudniać odczytanie treści i być przeskalowane w pomniejszeniu względem prawdziwych plansz tego typu występujących w pojazdach komunikacji publicznej.
- Przestrzeń, w której znajduje się plansza po bokach ograniczona jest poręczami i pionowymi rurkami, których rozstaw umożliwia podjechanie wózkiem inwalidzkim (min. 900mm).
- Elementem ułatwiającym odczytanie treści jest soczewka powiększająca, umieszczona w bezpośrednim sąsiedztwie planszy – dopuszczalne jest wykonanie jej w formie okularów lub lupy.
- Szkló powiększające zamontowane jest w sposób umożliwiający korzystanie z niego osobom o różnym wzroście, a także regulację nachylenia względem płaszczyzny tekstu.
- Elementy modułu zamontowane są w miejscu oraz na wysokościach umożliwiającym korzystanie z nich przez osoby poruszające się na wózkach inwalidzkich.

### 3.4 Moduł IV – symulacja trudności w poruszaniu się w ograniczonej przestrzeni:

- Głównym elementem modułu są siedziska stosowane w pojazdach komunikacji miejskiej:
  - odległość między nimi powinna być mniejsza niż w rzeczywistości (utrudniająca zajmowanie miejsc osobom młodym i bez trudności w poruszaniu się),
  - siedzenia zamontowane są w sposób, który powoduje, że nie są one stabilne,
  - konstrukcja stelaży powoduje, że siedziska nie zachowują się stabilnie, jednak ich zakres ich ruchu jest ograniczony, a w skrajnych pozycjach nie dochodzi do zakleszczenia się osoby siedzącej,
  - siedziska powinny znajdować się na wysokości 590mm i posiadać wymiar 400x400mm.

## 4. Informacje dodatkowe:

- **Moduł I:** Zwiedzający stara się wejść po wysokich schodach do wnętrza wagonu. Dodatkowo dla zmiany poziomu trudności może założyć jedną z przygotowanych orteze lub wesprzeć się kulami ortopedycznymi.
- **Moduł II:** Zwiedzający stara się skasować bilet. Chwyta jego imitację i wsuwa rękę do obręczy umieszczonej przed kasownikiem. Obręcz zaczyna wibrować, uniemożliwiając trafienie biletem do kasownika.

- **Moduł III:** Zwiedzający stara się przeczytać rozkład jazdy, który jest symulacją widzenia małych liter przez osoby starsze. Dopiero po spojrzeniu przez soczewkę, jest w stanie przeczytać przedstawioną treść.
- **Moduł IV:** Zwiedzający stara się usiąść na siedzisku zbyt blisko ustawionym względem poprzedniego. Siedzisko dodatkowo zachowuje się niestabilnie

#### 5. Informacje dodatkowe:

W przestrzeni eksponatu znajduje się element przestrzenny umożliwiający ulokowanie treści narracji wystawy. Element ten ma pełnić rolę "skrytki" umożliwiającej Użytkownikom poszukiwania zawartych wewnątrz treści. Lokalizacja skrytki będzie oznaczona wizualnie (sposób oznaczenia zostanie ustalony z Zamawiającym), jednak zawarta wewnątrz treść musi być dostępna dopiero w momencie otworzenia "skrytki". Zastosowanie konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych zostanie ustalone z Zamawiającym na etapie prototypowania eksponatu. Przykładowe rozwiązania to np. szufladki, skrytki, otwierane drzwiczki, wysuwane tabliczki/płytki). Przewidywany kształt "skrytki" to prostopadłościan, którego żadna z krawędzi nie przekracza 23 cm

Ortezy: łatwe w czyszczeniu, nieskomplikowane zakładanie (usztywnienie + pasy/rzepy)

#### 6. Szacunkowe wymiary eksponatu:

Długość: 2850 - 3000 mm

Szerokość: 1900 - 2000mm

Wysokość 2500 - 3000 mm

## Ekspонат nr 13

#### Robocza nazwa eksponatu:

Supermarket

#### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

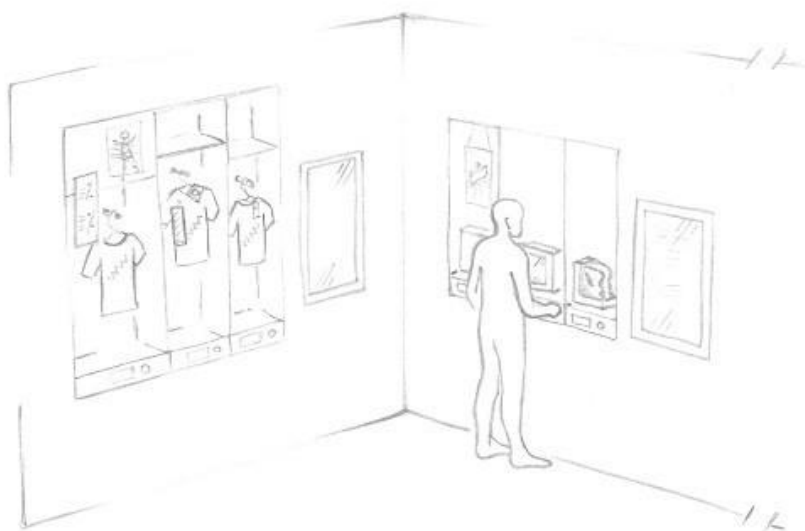
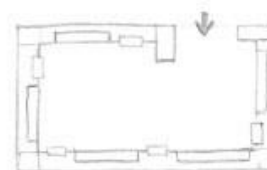
Zrozumienie jakie techniki sprzedażowe stosowane są w sklepach.

#### Opis eksponatu:

##### 1. O czym jest/czemu służy eksponat:

Ekspонат ma na celu pokazać, jak oddziałują na nas różnorodne socjotechniki wpływu (m.in. reklamy, promocje czy opakowania produktów w sklepach). Zwiedzający poprzez samodzielną obserwację swoich zachowań w ramach eksponatu ma szansę zaznajomić się z wybranymi technikami sprzedażowymi.

##### 2. Rysunek:



### 3. Opis elementów ekspozycji:

- Ekspozycja jest zbudowana w zamkniętej, wydzielonej przestrzeni o wymiarach: szerokość max. 2500mm, długość max. 5000mm.
- Przestrzeń ekspozycji posiada jeden otwór pełniący funkcję wejścia i wyjścia
- Przy wejściu do wydzielonej przestrzeni ekspozycji, na ścianie zewnętrznej znajduje się informacja graficzna- instrukcja mówiąca o tym, że zwiedzający będzie dokonywał zakupów, ma wybrać jeden z określonych produktów i jest prośba, aby dokonywał zakupów rozsądnie.
- Wnętrze przestrzeni i jej wyposażenie jest stylizowane na supermarket (kolorystyka, oświetlenie, półki, wieszaki, wykończenie ścian itp.).
- Półki znajdują się we wnękach umieszczonych w ścianach. Dla bezpieczeństwa są przytwierdzone do ścian.
- Ekspozycja składa się z pięciu stanowisk, na których znajdują się zasymulowane produkty.

- Zwiedzający mogą oglądać produkty, lecz są one zabezpieczone przed zabraniem/uszkodzeniem/przekładaniem w inne miejsca.
- Każde stanowisko składa się z:
  - półek lub wieszaków,
  - zestawu produktów,
  - listwy, na której znajdują się ceny poszczególnych produktów,
  - przycisków oznaczonych napisem KUPUJĘ, w pobliżu ceny każdego produktu.
- Przy każdym stanowisku znajduje się ekran, o przekątnej minimum 32". Służy on do wyświetlania informacji dotyczących podjętych przez użytkownika wyborów zakupowych.

### 3.1 Stanowisko 1:

- Produkt: koszulki.
- Elementy aranżacyjne: 3 t-shirty w kolorze białym lub czarnym, z nadrukiem. System ekspozycji ubrań – ramiona mocowane do ściany + wieszaki:
  - Koszulka 1:
    - W wyraźny sposób wyróżniona na tle pozostałych (sposób wyróżnienia do ustalenia na etapie uzgadniania kwestii scenograficznych eksponatu),
    - Na koszulce napis: Tropico Explorers,
    - Na widocznej metce lub reklamie obok koszulki zdjęcie uśmiechniętego podróżnika z napisem: Terry Williams dotarł w niej do serca Afryki, niezwykle, oddychający materiał, odporny na brud i pasożyty!
    - Cena 99 zł.
  - Koszulka 2:
    - Na koszulce napis: Explorers,
    - Na widocznej metce lub reklamie obok koszulki informacja: „10 000 ludzi je kupiło, nie bądź w tyle” + do koszulki dołączony gratis: chusta sportowa
    - Cena 59 zł.
  - Koszulka 3:
    - Na koszulce napis: Explorers,
    - Brak metki lub reklamy towarzyszącej koszulce
    - Cena 20 zł.

- Socjotechniki (do informacji zwrotnej):
  - Koszulka 1:
    - Wsparcie autorytetem (nie istnieje ktoś taki jak Williams, ale kto to sprawdzi),
    - Pokazanie kosmicznych cech koszulki,
    - Wysoka cena świadczy o prestiżu. Tak naprawdę koszulka ta jest też towarem, który nie musi się sprzedawać (jest tzw. front-end), ale swoją ceną wyznacza klientom w głowie pułap cen na rynku, wobec droższyny koszulki 1,
  - Koszulka 2:
    - wydaje się mega-okazją (choć wcale nią nie jest), dodatkowo:
    - dowód społecznej słuszności, wielu kupiło więc to musi być coś,
    - gratis jako wyznacznik okazji produktu oraz zobowiązania do zakupu – gratis wychodzi często lepiej ekonomicznie niż obniżka ceny.

### 3.2 Stanowisko 2:

- Produkt: ręczniki plażowe (wszystkie w jednakowej cenie):
  - Ręcznik 1 – zamknięty szczelnie w pudełku, na którym widoczne jest tylko zdjęcie ręcznika - może być w jakiejś nadmorskiej scenerii.
  - Ręcznik 2 – ręcznik zamknięty w pudełku z przezroczystym plastikowym okienkiem, opakowanie podobne do poprzedniego,
  - Ręcznik 3 - ręcznik w pudełku z okienkiem, które umożliwia dotknięcie produktu.
- Socjotechnika (do informacji zwrotnej):
  - działanie na zmysły (dotyk)
  - chęć kontroli, czy aby w pudełku jest to co powinno.

### 3.3 Stanowisko 3:

- Produkt: sok owocowy.
- 3 jednakowe kartony do soków o pojemności 1l ustawione obok siebie.
- Opakowania są kolorowe, oznaczenia i inne napisy takie same z jednym wyjątkiem – jeden z kartonów na boku, w miejscu które nie rzuca się w oczy posiada napis informujący o pojemności: 0,85 l. Pojemność podana na pozostałych opakowaniach wynosi 1 l.

- **Ceny produktów:**

- Karton zawierający 0,85l soku: etykieta z ceną białe tło, czarne litery – cena 3zł,
- Kartony zawierające po 1l soku:
  - przy jednym: etykieta z żółtą ceną na czerwonym tle i napis PROMO - cena 2,99zł,
  - przy drugim: etykieta zwykła białe tło, czarne litery – 3,25zł.

- Socjotechniki pokazane (do informacji zwrotnej): a/.

- shrink rays – takie same opakowanie jak są przyzwyczajeni klienci a mniej produktu.
- postrzeganie kolorów – czerwony i żółty – kolory świadczące o czymś ważnym, o okazji
- cena 2,99 to cena widziana jako 2 – iluzja zaokrąglania cen wg. cyfr przed przecinkiem.

### 3.4 Stanowisko 4:

- Produkt: czekolada.
- Półki rozmieszczone względem siebie w pionie:
  - Najniższa półka, tuż przy poziomie ziemi: czekolada Pyszna, bardzo wiele sztuk na półce – 2,80zł/szt.,
  - Środkowa półka, na wysokości wzroku nastolatka: Czekolada Wyśmienita (wiele sztuk) – cena 3,40zł/szt.,
  - Najwyższa półka, na granicy zasięgu rąk nastolatka: Czekolada Premium Gold, 2-4 sztuki, eleganckie ekskluzywne opakowanie w kolorach złota i czerni, cena – 5,90 zł/szt.
- Socjotechniki (do informacji zwrotnej):
  - towary, na których sprzedaży sklepowi najbardziej zależy układa się na wysokości wzroku (półka środkowa), a o najniższej cenie na dole – tak, że ludziom nie chce się schylać,
  - towary drogie często występują w małej ilości – co świadczy, że są inne niż pozostałe i/lub istnieje na nie popyt (mało zostało).

### 3.5 Stanowisko 5:

- Produkt: mleko.
- 3 jednakowej wielkości kartony (1l),
  - na pierwszym (od lewej) kolory nienachalne, nazwa Mleko zwykłe – cena 2,30zł/szt.,
  - na drugim (od lewej) nazwa MLEKO Śniadaniowe i zdjęcie nastolatka nalewającego mleko do płatków - cena 2,90zł/szt.,



- na trzecim nazwa Mleko SUPER SPRAWNOŚĆ, zdjęcie sportowca z muskulaturą, napis, że mleko zawiera StarterSet z kobalaminą – cena 3,49zł/szt.
- Socjotechniki (do informacji zwrotnej):
  - nieistniejące potrzeby – wymyślone są nieistniejące potrzeby (mleko specjalne do śniadania),
  - superkategorii (mleko dla sportowców). To ostatnie dodatkowo jest uwiarygodniane i wzmacniane przez niby-dodatki. Starter Set – brzmi mądrze i robi wrażenie, odnosi się do sprawności i sportu, kobalamina brzmi bardziej naukowo niż witamina b12, choć kobalamina to właśnie formalna nazwa tej witaminy.

#### 4. Informacje dodatkowe:

- 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.
- Szerokość ścieżki oraz wysokość umiejscowienia produktów oraz przycisków zakupowych dostępna osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich.
- Informacje znajdujące się na ekranie powinny być zaprezentowane w formie graficznej w co najmniej dwóch wersjach językowych do wyboru (Polskim i Angielskim).
- Półki sprzedażowe muszą nawiązywać do półek sprzedażowych wykorzystywanych w sklepach.
- Aranżacja scenograficzna przestrzeni eksponatu ma stwarzać wrażenie obecności wewnątrz supermarketu. Rozwiązania scenograficzne zostaną ustalone z Zamawiającym na etapie projektowania eksponatu.

#### 5. Szacunkowe wymiary powierzchni:

Długość: 4750 - 5000mm

Szerokość: 2370 - 2500mm

wysokość: 2600 - 2750mm

wejście: szerokość 1400 - 1500mm

## Eksponat nr 14

### Robocza nazwa eksponatu:

Czas

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

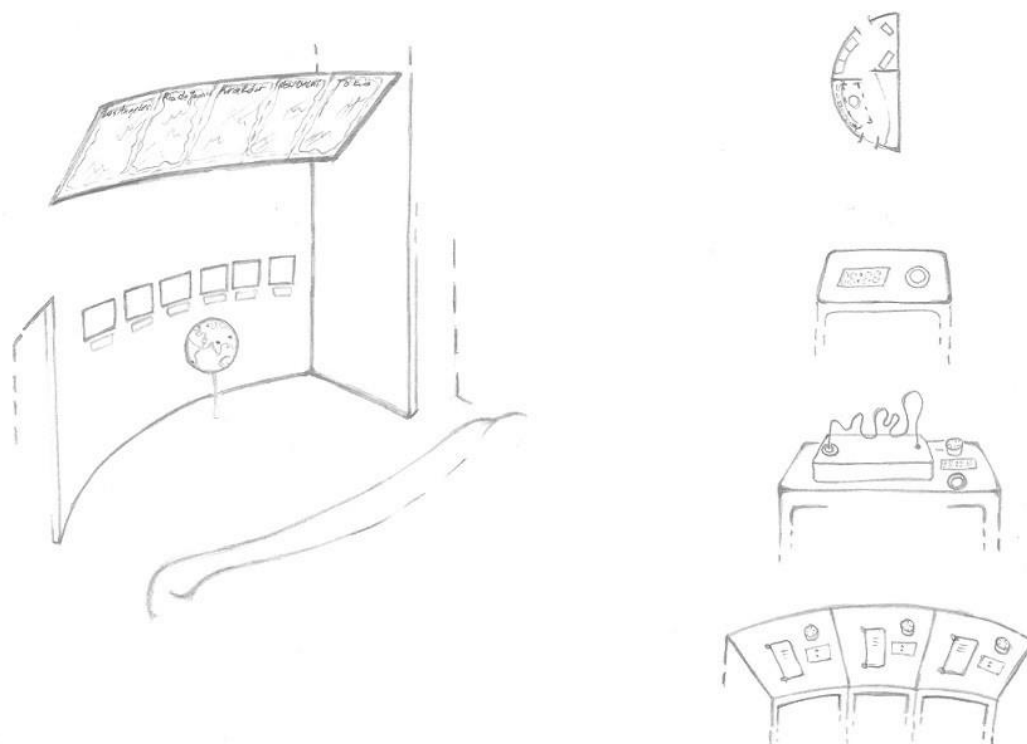
Doświadczam czym jest względność czasu w ujęciu indywidualnym i globalnym.

#### Opis eksponatu:

##### 1. O czym jest/czemu służy eksponat:

Eksponat ma na celu z jednej strony pokazać na czym polega względność czasu zależnie od tego jakie czynności wykonujemy i ile uwagi im poświęcamy. W takim przypadku zależnie od tego odczuwania możemy mówić o poczuciu czasu. Z drugiej strony eksponat ma na celu pokazać względność czasu odnosząc się do ujęcia globalnego. Ludzie żyją na całej ziemi w tym samym momencie, jednak życie społeczne w poszczególnych częściach świata, toczy się w zupełnie innym rytmie. Rytm życia ludzi wyznaczają pory dnia, a w ujęciu globalnym zmienność pór dnia powoduje, że mamy do czynienia z różnymi strefami czasowymi.

##### 2. Rysunek:



##### 3. Opis elementów eksponatu:

Eksponat znajduje się w odrębnym pomieszczeniu – tzw. strefie ciszy (wydzielenie zewn. przestrzeni strefy ciszy nie jest elementem przedmiotu zamówienia). Przestrzeń jest w ciemnych kolorach a jedynie moduły interakcji są oświetlone. Ciemność pozwala na poczucie odcięcia i odizolowania. Zastosowane musi być

jednak oświetlenie pozwalające na bezpieczne przemieszczanie się. Przestrzeń składa się z dwóch oddzielnych części. Przejście między częściami musi być rozwiązane scenograficznie tak aby użytkownik nie widział, co się znajduje w drugiej części.

**Część pierwsza:** odnosi się do poczucia czasu odczuwanego personalnie. Składa się z trzech modułów:

**3.1 Moduł I:** Ekspонат przyścienny w formie pulpitu. Na pulpicie umieszczone są: opis zadań do wykonania, zegar oraz przycisk sterowniczy.

- Zegar z wyświetlaczem cyfrowym, monochromatyczny, posiada 2 tryby pracy: odliczanie i naliczanie czasu. Przystosowany jest do odmierzania maksymalnie 60s. Jest umieszczony w dobrze widocznym dla zwiedzającego miejscu.
- Opis zadań zawiera instrukcje opisującą kolejno wykonywane na stanowisku czynności
- Przycisk sterowniczy, służy do uruchamiania stanowiska. W momencie naciśnięcia jest podświetlany. Znajduje się w pobliżu zegara.
- Przycisk uruchamia zegar w jednym z 2 trybów pracy przewidzianych w interakcji stanowiska.
- Pojedyncze naciśnięcie przycisku powoduje uruchomienie stanowiska w I trybie, polegającym na odliczaniu czasu przez zegar 30 do 0 sekund.
- Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku powoduje uruchomienie stanowiska w II trybie polegającym na naliczaniu czasu. Odmierzona ilość czasu wyświetla się na zegarze dopiero po puszczeniu przycisku, które zatrzymuje jednocześnie naliczanie czasu. Naliczanie czasu zatrzymuje się również automatycznie po upływie 60 sekund i uruchamia podświetlenie zegara.
- Stanowisko resetuje się automatycznie po zadany czas bezczynności wynoszącym 15 sekund.

**3.2 Moduł II:** Ekspонат stolikowy, wolnostojący. Na blacie znajdują się: opis zadania do wykonania, zainstalowany jest elektryczny tor przeszkód, pokrętko z zaznaczoną podziałką czasową wyskalowaną w sekundach oraz zegar

- Elektryczny tor przeszkód składa się z:
- Wygiętego odcinka miedzianego niez izolowanego drutu, którego końce wychodzą z blatu stołu.
- Umieszczonego na torze miedzianego krążka, nieznacznie większego niż średnica drutu z jakiego wykonany jest tor
- Kształt i długość elektrycznego toru przeszkód oraz średnica krążka są dobrane tak by użytkownik był w stanie przeprowadzić krążek przez tor w czasie zbliżonym do maksymalnie 20 sekund.
- W momencie dotknięcia krążkiem powierzchni toru emitowany jest sygnał dźwiękowy.
- Na początku i końcu toru przewidziane są miejsca do odkładania drążka z krążkiem, zaprojektowane w taki sposób by odłożony nie stykał się z torem.

- Zegar – świetlny, monochromatyczny. Jego wyświetlacz jest widoczny dopiero po uniesieniu/przesunięciu zakrywającej go przysłony, która samoczynnie powraca do pozycji wyjściowej. Służy do naliczania czasu. Jest uruchamiany przyciskiem start. Zatrzymuje się w momencie, gdy użytkownik przeprowadzi krążek przez tor i odłoży drążek w wyznaczonym miejscu, lub gdy dotknie krążkiem powierzchni toru.
- Pokrętło posiada naniesioną podziałkę czasową wyskalowaną od 0 do 60 sekund. Jest podświetlane w zależności od wyniku przeprowadzanego eksperymentu.
- Przycisk służący do uruchamiania stanowiska znajduje się w pobliżu pokrętła. Po jego naciśnięciu w elektrycznym torze przeszkód pojawia się napięcie a zegar rozpoczyna naliczanie czasu
- Poszczególne manipulatory są rozmieszczane na eksponacie w łatwo dostępnych miejscach, w sposób który nie rozprasza użytkownika podczas wykonywania doświadczenia

**3.3 Moduł III:** Ekspонат stolikowy, wolnostojący z miejscem do siedzenia (ławką). Na blacie stolika znajdują się: opis zadania do wykonania, trzy karty z tekstem, trzy pokrętła z zaznaczoną podziałką czasową wyskalowaną w sekundach, trzech przycisków oraz trzech zegarów.

- Elementy interaktywne są rozmieszczone na blacie w 3 grupach. Każda z nich składa się z jednej karty z tekstem, jednego pokrętła jednego zegara
- Każda z kart zawiera inny rodzaj tekstu, składający się z dokładnie takiej samej liczby znaków:
  - wycinek popularnego opowiadania
  - instrukcja serwisowa obsługi-montażu sprzętu domowego
  - historyjka składająca się ze skomplikowanych słów i z dużą ilością błędów także stylistycznych
- Karty mają postać zamykanych broszurek, w taki sposób, że zawarty w nich tekst jest widoczny dopiero po ich otwarciu. Na okładce znajduje się jedynie krótka informacja o rodzaju tekstu wewnątrz. Otwarcie karty powoduje uruchomienie naliczania czasu, a zamknięcie zatrzymanie
- Zegary – świetlne, monochromatyczne. Ich wyświetlacze są widoczne dopiero po uniesieniu/przesunięciu przysłony, która samoczynnie powraca do pozycji wyjściowej.
- Pokrętła mają naniesioną podziałkę czasową od 0 do 120 sekund i są podświetlane
- Na blacie umieszczony jest opis zadań i sposobu ich wykonania zakończony informacją o tym, że każdy z tekstów ma dokładnie taką samą ilość znaków

**Część druga:** odnosi się do względności czasu w ujęciu globalnym. Składa się z 2 modułów:

**3.4 Moduł I:** Ekspонат rozmieszczony w przestrzeni, z wykorzystaniem powierzchni podłogi i ścian. Składa się z siedziska, pięciu ekranów oraz zegara

- Ekran są zawieszane na ścianie tworzącej łuk, pod sufitem i nachylone w kierunku siedziska.

- Ekranym rozmieszczone są w jednej poziomej linii i posiadają identyczną wielkość. Przekątna ekranów zależy od aranżacji przestrzeni (zostanie ustalona na etapie uzgadniania szczegółów scenograficznych)
- Siedzisko znajduje się naprzeciwko ekranów i pozwala na wygodne oglądanie prezentowanych filmów w pozycji półleżącej.
- Na każdym z pięciu ekranów w sposób ciągły i zapętłony, odtwarzany jest film przypisany innemu miastu.
- Wszystkie mają długość 6 minut.
- Są wykonane jako timelapse, prezentujące co w ciągu doby wyrażonej w czasie UTC co dzieje się równocześnie w wybranych miastach: Tokio, New Delhi, Krakowie, Rio de Janeiro, Los Angeles.
- Film prezentujący Kraków znajduje się pośrodku rzędu ekranów.
- Zestawienie miast w projekcji wynika z położenia geograficznego (od wschodu do zachodu).
- Na filmie musi być widoczna zmiana pory dnia w każdym mieście wynikająca z położenia geograficznego jaka następuje względem innych miast.
- Wszystkie ekrany są opisane przypisaną nazwą miasta.

**3.5 Moduł II:** Ekspонат wolnostojący, rozmieszczony w przestrzeni z wykorzystaniem powierzchni podłogi i ścian. Składa się z modelu globusa, na którym za pomocą dobrze widocznych przycisków zaznaczonych zostało 15 lokalizacji (m.in. miast) znajdujących się w różnych strefach czasowych i na różnych szerokościach geograficznych, zestawu sześciu identycznych monitorów ekranowych oraz sześciu identycznych wyświetlaczy monochromatycznych.

- Globus wykonany z tworzywa sztucznego ma średnicę w przedziale pomiędzy 450-550 mm (ostateczny rozmiar do ustalenia na etapie prototypowania).
- Przyciski znajdujące się na jego powierzchni, są przypisane do 15 lokalizacji i służą do uruchamiania projekcji odpowiadających im filmów wyświetlanych na monitorach.
- Filmy są realizowane w czasie rzeczywistym transmisją ogólnodostępnych kamer internetowych, prezentujących główne place lub charakterystyczne obiekty z wybranych miast.
- Wybrane lokalizacje: 1) Auckland- Nowa Zelandia, 2) Sydney-Australia, 3) Hong Kong- Chiny, 4) Kapsztad -RPA, 5) Kair-Egipt, 6) Helsinki-Finlandia, 7) Tromsø- Norwegia, 8) Lizbona-Portugalia, 9) Reykjavik-Islandia, 10) Nowy Jork-USA, 11) Toronto-Kanada, 12) Meksyk-Meksyk, 13) Honolulu-Hawaje, 14) i 15) graficznie wyróżnione jako ciekawostki oznaczone są wyspa Fidżi i Wyspa Baker
- Po naciśnięciu wybranej wyspy-ciekawostki wyświetla się informacja tekstowa nie obraz z kamery, że dokładnie taka sama godzina i pora dnia, jest na drugiej wyspie, ale jest inny dzień- inna data, gdyż te wyspy leżą w okolicach południka 180 wzdłuż którego wyznaczono linię zmiany daty.

- Monitory umieszczone są na ścianie półokrągłej ścianie naprzeciwko globusa. Posiadają przekątną minimum 19cali.
- Wyświetlacze monochromatyczne umieszczone są pod monitorami ekranowymi. W momencie dokonania wyboru miasta na globusie, pod monitorem, na którym wyświetlany jest obraz z danego miasta, na wyświetlaczu pojawia się nazwa miasta i aktualna godzina.
- Oprogramowanie sterujące uruchamianiem monitorów automatycznie, po wciśnięciu przycisku przypisanego do danego miasta wybiera monitor, na którym wyświetlany będzie obraz z kamery internetowej. W pierwszej kolejności wybierany jest zawsze monitor, na którym najdłużej nie doszło do zmiany.

#### 4. Informacje dodatkowe:

Teksty udostępnione do czytania w części pierwszej w module III powinny być zwolnione z ochrony przepisami prawa autorskiego.

Należy wykonać dodatkową aranżację scenograficzną strefy ciszy, która musi wyraźnie nawiązywać do tematyki czasu.

#### 5. Szacunkowe wymiary powierzchni eksponatu:

Wysokość: 3800 - 4000mm

## Eksponat nr 15

### Robocza nazwa eksponatu:

Wilk w lesie

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

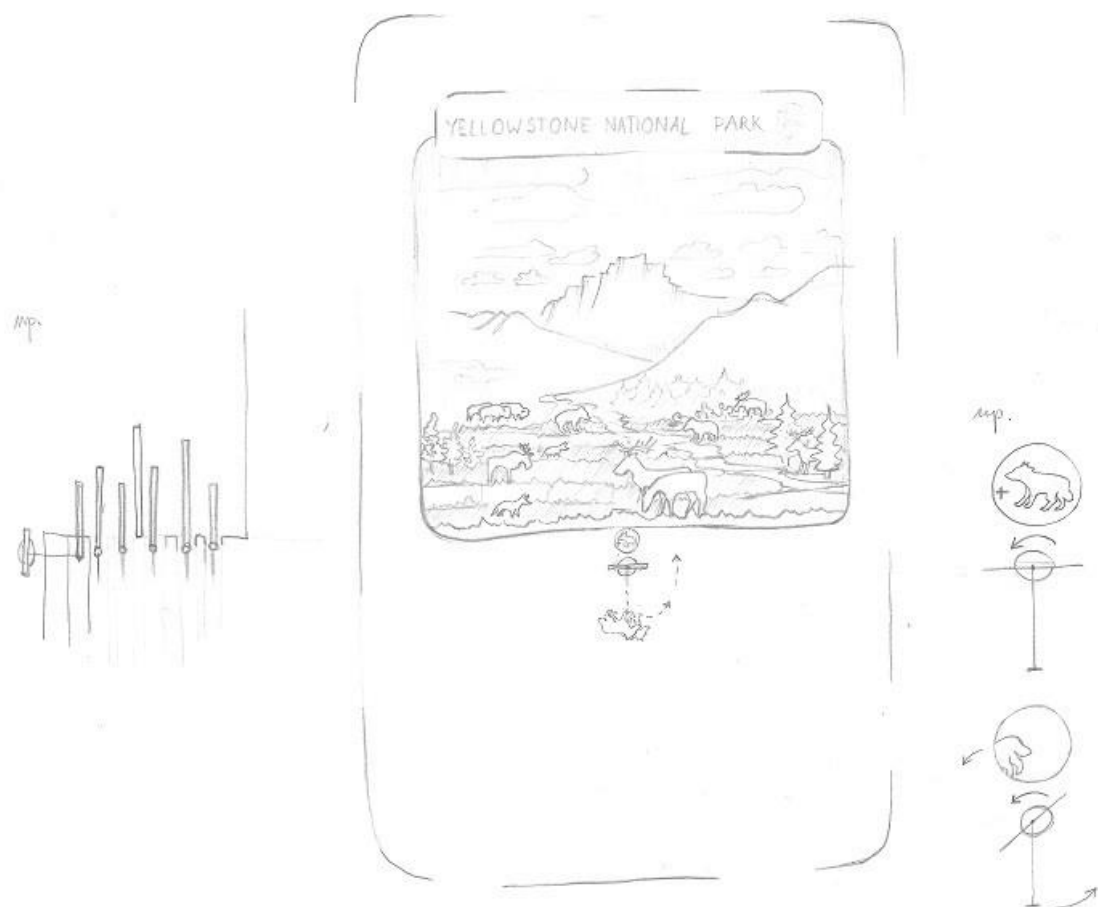
Rozumiem jakie zmiany mogą nastąpić w ekosystemie, do którego wprowadzony zostanie drapieżnik. Wnioskuje, że ekosystem to zbiór powiązanych ze sobą organizmów.

### Opis eksponatu:

#### 1. O czym jest/czemu służy eksponat:

Eksponat porusza problem wzajemnej zależności poszczególnych gatunków roślin i zwierząt w obrębie ekosystemu. Jego ogólniejszym celem jest uświadomienie, że ekosystemy są siecią wzajemnych powiązań i że zmiany w jakimkolwiek ogniwie, pociągną za sobą zmiany w całym systemie. Zagadnienie jest przedstawiane na przykładzie Parku Narodowego Yellowstone, gdzie reintrodukcja wilka w 1995 roku, dała bardzo pozytywny rezultat i przyczyniła się do zbilansowania i przywrócenia równowagi ekosystemu leśnego.

#### 2. Rysunek:



### 3. Opis elementów ekspozycji:

Ekspozycja ma formę skrzyni kształcie graniastosłupa, zbudowanego na planie wydłużonego prostokąta. Jest on ustawiony szerszym bokiem do użytkownika, a tylna część dolega do ściany budynku. Interakcja przewidziana jest dla jednej osoby, w tym dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

Pod względem założeń i stylistyki stanowi nawiązanie do teatru mechanicznego z XVIII i XIX w. Składa się z następujących kluczowych elementów:

- Obudowy
- Mechanizmu
- Układu elektronicznego
- Sceny
- Ruchomych elementów scenograficznych

- Manipulatora

### 3.1 Obudowa

- Ma konstrukcję skrzynkową w kształcie graniastosłupa o podstawie wydłużonego prostokąta.
- Tylna część obudowy dolega bezpośrednio do ściany budynku/przestrzeni wystawowej.
- Większą część jej powierzchni frontowej – minimum  $\frac{3}{4}$  zajmuje przezroczysta przegroda (np. przeszklenie), za którym znajduje się scena.
- Przeszklenie wykonane jest z tafli z przezroczystego materiału, odpornego na uszkodzenia mechaniczne i zabrudzenia.
- Szerokość bocznych obramowań przeszklenia, dobrana jest tak aby:
- pomieścić elementy mechanizmu napędzającego,
- zakryć w trakcie trwania interakcji ruchome elementy scenograficzne opuszczające scenę oraz oczekujące na pojawienie się na niej.
- Dolna krawędź przeszklenia znajduje się na wysokości umożliwiającej swobodną obserwację sceny przez użytkowników.
- Poniżej przeszklenia umieszczony jest manipulator.
- Nad przeszkleniem znajduje się duży napis – w formie szyldu: „Yellowstone National Park” lub “Narodowy Park Yellowstone”
- Pod manipulatorami znajduje się podcięcie umożliwiające podjazd wózkiem inwalidzkim.
- Ścianki obudowy wykonane są z gładkiego materiału.
- Przy linii styku z podłogą znajdują się pasy wykonane z metalu, zabezpieczające obudowę przed uszkodzeniami mechanicznymi
- W ściankach bocznych oraz przedniej, przewidziano otwory rewizyjne, zabezpieczone zdejmowanymi płytami lub drzwiczkami, umożliwiające dostęp do mechanizmów znajdujących się wewnątrz obudowy.
- Wszystkie otwory rewizyjne są zabezpieczone przed otwarciem przez zwiedzających.
- Grubość obudowy dobrana jest tak by swobodnie mieścić wszystkie znajdujące się w jej wnętrzu mechanizmy i elementy.

### 3.2 Scena

- Jest zabudowa we wnętrzu obudowy eksponatu.
- Posiada horyzontalną kompozycję.



- Prezentuje widok krajobrazu – kawałek terenu, góry, niebo i małe stado bizonów,
- Elementy wykonane są jako ustawione pionowo, płaskie plansze, wykonane ze cienkiego sztywnego i nieprzejrzystego materiału. Są one docięte na pożądaną kształt i na płaszczyźnie widocznej od strony użytkownika posiadają naniesiony rysunek.
- Poszczególne elementy są rozmieszczone w przestrzeni jeden za drugim w rzędach (warstwowo) co daje wrażenie głębi z zachowaniem perspektywy.
- Odległości między poszczególnymi warstwami elementów tworzących scenę dobrane są tak, aby nie kolidować z przemieszczaniem się ruchomych elementów scenograficznych.
- Scena jest oświetlana źródłami światła stanowiącymi integralny element obudowy eksponatu.
- Temperatura barwowa oświetlenia, odpowiada w przybliżeniu światłu słonecznemu.
- Źródło światła posiada regulację natężenia, pozwalająca na pracę w dwóch trybach, przełączanych automatycznie:
- Światło przygaszone – eksponat w czasie oczekiwania na interakcję,
- Światło pełne - eksponat w trakcie interakcji.
- Elementy instalacji oświetleniowej są niewidoczne z miejsca, w którym znajduje się użytkownik.

### 3.3 Ruchome elementy scenograficzne

- Są wykonane jako wycięte na odpowiedni kształt płaskie plansze, wykonane ze sztywnego, nieprzejrzystego tworzywa.
- Ich powierzchnia po stronie widocznej przez użytkownika pokryta jest rysunkiem.
- Przedstawiają one: bobry, ptaki śpiewające, łosie, jelenie, kojoty, gryzonie, zające, lisy, łasice, sowy, bieliki, niedźwiedzie, bizona, rośliny wodne, topole, wierzby, bobrze tamy (elementy wysuwane z dołu), wąską rzekę (element rozsuwany do szerokiej rzeki i rozlewiska), niską trawę (element wysuwany z dołu, zamienny z wysoką trawą).

### 3.4 Mechanizm

- Jego elementy są niewidoczne dla użytkownika.
- Służy do napędu ruchomych elementów scenograficznych będących częścią interakcji rozgrywającej się na scenie.
- Elementy te mogą się: przesuwają, wysuwać z dołu oraz rozsuwać.

- Podczas przemieszczania, elementy powinny poruszać się płynnie i zachowywać się stabilnie, bez widocznego luzu i szarpnięć.
- Mechanizm posiada napęd elektryczny.
- Konstrukcja mechanizmu pozwala na ukrycie elementów, które opuszczają scenę, lub oczekują na pojawienie się na niej. Miejscem, gdzie ukryte są powyższe elementy jest obramowanie sceny.

### 3.5 Układ elektroniczny

- Steruje pracą mechanizmu.
- Steruje pracą układu oświetleniowego.
- Odpowiada za kontrolę przebiegu interakcji w zakresie kolejności zdarzeń.

### 3.6 Manipulator

- Do obsługi stanowiska służy pojedynczy manipulator, znajdujący się pośrodku przedniej ściany obudowy, poniżej przeszklenia.
- Ma on postać mechanicznego pokrętła
- Służy do uruchamiania stanowiska i mechanizmu napędzającego ruchome elementy scenograficzne
- Na osi manipulatora umieszczono element scenograficzny, przedstawiający stado wilków. W momencie uruchomienia interakcji, po przekręceniu manipulatora, pojawia się on na scenie.
- Manipulator jest dwupozycyjny, z wyraźnie wyczuwalnym momentem załączenia/wyłączenia. Górna pozycja załącza stanowisko i uruchamia pokaz, dolna wyłącza.
- Element przedstawiający stado wilków, jest widoczny przy wyłączonym stanowisku przez niewielkie przeszklenie znajdujące się poniżej manipulatora.
- Obok manipulatora znajduje się graficzna informacja objaśniająca jego funkcjonalność (strzałka pokazująca kierunek obrotu).
- Pokrętło manipulatora jest podświetlane
- Pokrętło jest sterowane przez układ elektroniczny – w momencie automatycznego resetu stanowiska, powraca do stanu początkowego, umożliwiającego podjęcie decyzji o wprowadzeniu wilka do ekosystemu.

## 4. Informacje/życzenia specjalne:

Rozwiązanie graficzne do przedstawienia sceny wymaga akceptacji zamawiającego.

**5. Szacunkowe wymiary eksponatu:**

szerokość: 1000-1500 mm; głębokość: 700-1100mm; wysokość: 1800-2000mm

## Eksponat nr 16

**Robocza nazwa eksponatu:**

Fotosynteza

**Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:**

Rozumiem, na czym polega proces fotosyntezy, do czego jest potrzebny i jakie ma znaczenie. Eksponat pod względem edukacyjnym, koresponduje z nauczaniem o fotosyntezie na poziomie szkoły średniej i wychodzi poza najprostszą definicję podawaną dzieciom w szkole podstawowej.

**Opis eksponatu:**

**1. O czym jest/czemu służy eksponat:**

Eksponat tłumaczy przebieg procesu fotosyntezy, jego złożoność, znaczenie w przyrodzie oraz wpływ m.in. na człowieka. Proces fotosyntezy został pokazany w możliwie dokładny sposób, z uwzględnieniem:

- sposobu w jaki energia światła słonecznego (fotonów) jest przekształcana w energię chemiczną,
- roli wody,
- zmian jakie zachodzą we wnętrzu tylakoidu (lumenie),
- zmian jakie zachodzą poza tylakoidem (w stromie chloroplastu).

Eksponat tłumaczy również następujące pojęcia:

- Chlorofil – fotoaktywny organiczny zielony barwnik, obecny w roślinach, zdolny do absorpcji fotonów.
- Chloroplast – ciało zieleni, część komórki roślinnej, w której zachodzi proces fotosyntezy
- Tylakoid – błoniaste pęcherzyki wypełnione chlorofilem, znajdujące się w chloroplastach
- Lumen – przestrzeń wewnątrz tylakoidu
- Stroma – przestrzeń wewnątrz chloroplastu
- Fotoukład – kompleks barwnikowo-lipidowo-białkowych związków chemicznych, absorbujący kwanty światła (fotony). Składa się z centrum reakcji oraz towarzyszących mu układów antenowych absorbujących kwanty światła i przekazujących ich energię do centrum reakcji. W centrum reakcji fotoukładu dochodzi do wybicia elektronu.

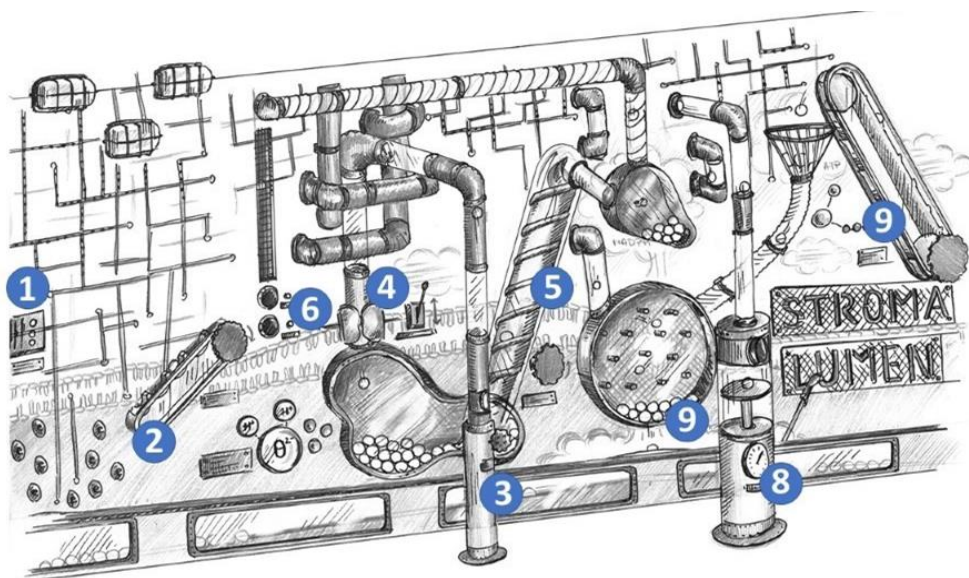
- Faza jasna fotosyntezy – proces, w którym energia kwantów światła (fotonów) zmienia się w energię zgromadzoną pod postacią związków chemicznych ATP i NADPH<sub>2</sub>. Zachodzi w błonie tylakoidów.
- Faza ciemna fotosyntezy- proces, w którym energia zgromadzona w ATP i NADPH<sub>2</sub> jest uwalniana i wykorzystywana w Cyklu Calvina do syntezy cukrów z dwutlenku węgla.

Szczegółowy spis kolejnych, powiązanych ze sobą procesów, które zachodzą w czasie fotosyntezy i które uwzględnia eksponat:

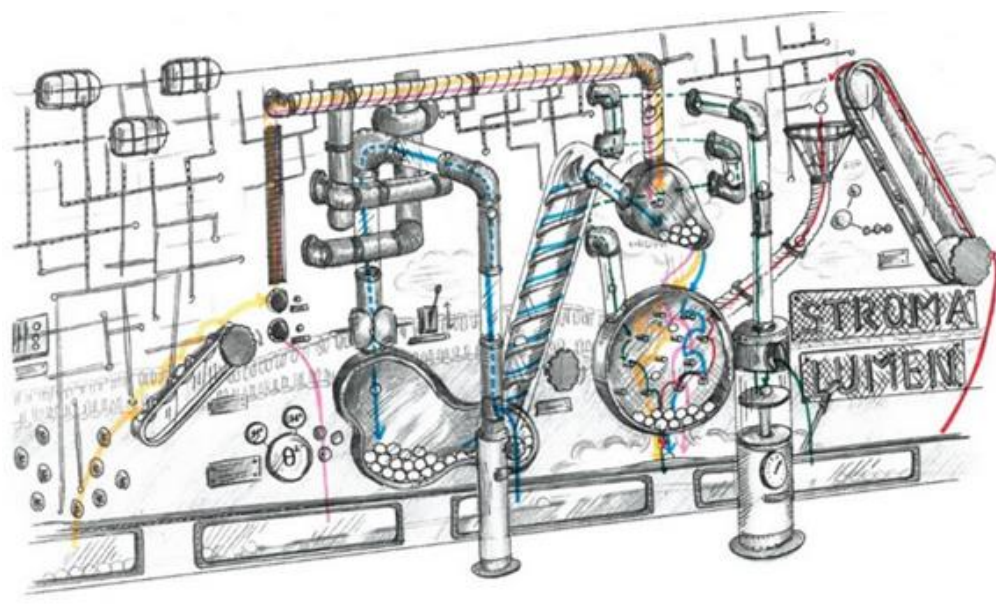
- foton wybija elektron z cząsteczki chlorofilu, znajdującej się w fotoukładzie PS II (w przedstawionym fragmencie tylakoidu),
- cząsteczka wody, pochodząca z otoczenia, jest dostarczana do chlorofilu,
- elektron wybity z chlorofilu, jest uzupełniany elektronem z dostarczonej cząsteczki wody, przy tym z tej samej cząsteczki wody uwalnia się tlen (który jest wypuszczany na zewnątrz chloroplastu) oraz jon wodorowy (inaczej proton H<sup>+</sup>), który zwiększa stężenie protonów po tej stronie błony tylakoidu (czyli w jego lumenie),
- wybity z PS II elektron wędruje przez system przekaźników, znajdujących się na błonie tylakoidu,
- jeden z tych przekaźników (kompleks cytochromowy b6f) przy okazji przekazywania elektronu, przepuszcza przez błonę protony w kierunku: z zewnątrz tylakoidu (ze stromy) do wewnątrz tylakoidu (do lumenu), co dodatkowo zwiększa stężenie protonów we wnętrzu tylakoidu
- na końcowym odbiorniku elektronu (fotoukład PS I) wybity uprzednio elektron jest przekazywany do NADP czekającego w stromie, na skutek czego powstaje NADPH<sub>2</sub> (do jego powstania wykorzystywany jest również proton, co zmniejsza stężenie protonów od strony stromy i potęguje różnice stężeń protonów po obu stronach błony)
- nadmiar protonów wewnątrz tylakoidu jest wypompowywany przez syntazę-ATP, przy okazji czego powstaje związek wysokoenergetyczny ATP
- ATP i NADPH<sub>2</sub> są transportowane do stromy, gdzie są wykorzystywane w cyklu Calvina do produkcji cukru (glukozy) z dwutlenku węgla.

### 3. Rysunek:

Rys. 1 – oznaczenia poszczególnych modułów eksponatu



Rys. 2 – tory ruchu piłek (kolorystyka na rysunku nie odpowiada zastosowanej w finalnej wersji eksponatu)



### 3. Opis elementów eksponatu:

Eksponat jest interaktywną instalacją – machinarium (maszyną Goldberga). Jego zasadnicza część zainstalowana jest na ścianie, a jej tło stanowi grafika zawierająca treści merytoryczne, uzupełniające interakcję. Niektóre przestrzenne elementy instalacji są umieszczone w jej bezpośrednim sąsiedztwie na podłodze.

Eksponat składa się z:

- zestawu kulek

- elementów scenograficznych
- elementów graficznych
- 9 modułów odpowiadających (w przybliżeniu) poszczególnym etapom procesu fotosyntezy

### 3.1 Zestaw kulek:

- Kulki są elementami mobilnymi, mającymi kluczowe znaczenie w trakcie interakcji.
- Za ich pomocą obrazowany jest przebieg procesu fotosyntezy – przepływ cząstek elementarnych, związków i substancji chemicznych.
- Kulki podzielone są na 6 grup, z których każda jest oznaczona innym kolorem i symbolizuje:
  - kolor żółty: elektrony
  - kolor błękitny: protony (wodoru)
  - kolor biały: dwutlenek węgla
  - kolor popielaty: związki ADP
  - kolor grafitowy: fosforany nieorganiczne Pi
  - kolor granatowy: związki NADP
- Zwiedzający pobierają kulki z zasobnika znajdującego się na podłodze, przed instalacją i umieszczają w odpowiednich miejscach instalacji.
- System uniemożliwia wrzucenie kulek innego koloru niż jest wymagany w danym miejscu.

### 3.2 Elementy graficzne:

- Głównym elementem graficznym eksponatu, jest wielkopowierzchniowa grafika dostarczona przez Wykonawcę przedstawiająca wnętrze chloroplastu:
  - Grafika ta stanowi tło dla całej instalacji i znajduje się bezpośrednio za nią, zajmując całą powierzchnię ściany o wymiarach maksymalnych: 5000mm szerokości, 3000mm wysokości.
  - Na grafice dobrze widoczne są: stroma, lumen oraz rozdzielająca je błona tylakoidu.
  - Poszczególne elementy interaktywne instalacji są zintegrowane z grafiką, tj. są zamontowane w miejscach, w których w rzeczywistości w komórce zachodzą przedstawione przy ich pomocy procesy.
- Wymagane elementy graficzne, opatrzone informacją merytoryczną:

- uzupełnianie wytrąconego w fotoukładzie PS II elektronu przez elektron pozyskany z dostarczonego z wody atomu wodoru (przekładnia wielostopniowa, punkt 2),
- skład chemiczny cząsteczki wody (labirynt hydrauliczny, punkt 3),
- cytochrom b6f przepuszcza do lumenu tylko proton wodoru (zawór suwakowy, punkt 4),
- powstawanie związku NADPH z NADP i protonu wodoru z wykorzystaniem wytrąconego elektronu, opatrzone graficznym schematem reakcji (pojemnik równoważny, punkt 6),
- powstawanie związku ATP z ADP i fosforanu nieorganicznego, opatrzone graficznym schematem reakcji (lej przy taśmociągu, punkt 7),
- oddawanie niewykorzystanych w cyklu Calvina związków ADP i NADP do przestrzeni stromy (tarcza obrotowa, punkt 9),
- produkcja glukozy z dostarczonych do cyklu Calvina składowych: NADPH, ATP i CO<sub>2</sub>, opatrzone graficznym schematem reakcji (tarcza obrotowa, punkt 9).

### 3.3 Elementy scenograficzne:

- Oprawa scenograficzna eksponatu jest utrzymana w stylistyce industrialnej, nawiązującej do wnętrza fabryki, rafinerii, cukrowni itp.
- Dodatkowym atutem wizualnym są materiały i elementy wykończeniowe takie jak nity, widoczne spawy, siatka stalowa, blacha perforowana, szkło laminowane, nakrętki sześciokątne, główki wkrętów i gwoździ.
- W dobrze widocznych i wyeksponowanych miejscach znajdują się: szyld z napisem FOTOSYNTeza, a także oznaczenia STROMA i LUMEN zamocowane we właściwych miejscach na planszy znajdującej się w tle instalacji.
- Preferowanym jest, aby podpisy poszczególnych stanowisk (nazwy białek, związków chemicznych i procesów) zostały wybite w blasze nierdzewnej.
- W sąsiedztwie mechanizmów odpowiadających za transport danego związku, powinny znaleźć się zlicowane ze ścianą wypukłe półkule oznaczone odpowiednią nazwą (e<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>, ADP, Pi, NADP) i adekwatnym kolorem. Elementy te mają za zadanie przedstawić kumulowanie się związków w przestrzeniach stromy i lumenu oraz naprowadzać Zwiedzającego, w których mechanizmach wykorzystywane są poszczególne związki.

### 3.4 Moduł I – dostarczanie światła:

- Na całej powierzchni tła instalacji znajdują się źródła światła. Są one umieszczone w wąskich, podłużnych zagłębieniach. Ich układ tworzy siatkę, która stopniowo zagęszcza się u dołu.

- Wgłębienia w których znajdują się elementy oświetleniowe od zewnątrz są zabezpieczone przed dostępem Zwiedzających za pomocą osłon wykonanych z bezbarwnego materiału.
- W miejscu, w którym fotony docierają do lumenu, siatka elementów oświetleniowych jest najszersza - sięga dolnej granicy stanowiska, gdzie przymocowane są półkule symbolizujące elektrony.
- Półkule stanowią zlicowane ze ścianą elementy scenograficzne, o wymiarach i kolorze odpowiadających elektronom w formie mobilnych kulek.
- Każdy z elementów symbolizujących elektron jest oznaczony symbolem „e-”.
- Do uruchamiania elementów oświetleniowych służą łączniki, nawiązujące formą do urządzeń tego typu stosowanych w zastosowaniach przemysłowych (łączniki hebelkowe, krzywkowe, obrotowe, odłączniki itp.).
- Każdy łącznik odpowiada za włączanie osobnej grupy elementów oświetleniowych.
- Elementy oświetleniowe pogrupowane są w taki sposób, że przełączanie kolejnych łączników stwarza efekt stopniowego rozświetlania się kolejnych fragmentów siatki (od góry do dołu).
- Rozświetlanie się kolejnych elementów oświetleniowych zrealizowane jest stopniowo. Jasność elementów stopniowo narasta lub zmniejsza się.
- Po 30 sekundach od włączenia, oświetlenie w schemacie siatki gaśnie.
- Łączniki do obsługi elementów oświetleniowych stanowiska, niezależnie od pozycji w jakiej się znajdują służą jedynie do włączania oświetlenia. Wygaszanie elementów świetlnych następuje automatycznie i bez udziału Zwiedzających.

### **3.5 Moduł II – wytrącenie elektronu, przemieszczanie elektronów po przekaźnikach na błonie tylakoidu:**

- Głównym elementem modułu jest przekładnia wielostopniowa w formie fali, wprowadzana w ruch pokrętkiem, znajdującym się w osi napędu.
- Po umieszczeniu mobilnej kulki stymulującej elektron na pierwszym stopniu przekładni, wprowadzając mechanizm w ruch, kulka przemieszcza się po kolejnych skokach.
- Z ostatniego poziomu elektrony spadają do pojemnika, skąd rozpoczną dalszą podróż.
- Przekładnia usytuowana jest wzdłuż zaznaczonej graficznie błony tylakoidu, a skokowe przemieszczanie kulki symbolizuje drogę elektronów po przekaźnikach na powierzchni błony.

### **3.6 Moduł III – dostarczanie wody:**



- Naprzeciw ściany interaktywnej znajduje się stanowisko przeznaczone do dostarczania wody do chloroplastu.
- W odległości nie mniejszej niż 900 mm od ściany znajduje się statyw wyposażony w pokrętło uruchamiające ciąg powietrza (centralne sprężone powietrze)
- Pokrętło nawiązuje stylistyką do zaworów hydraulicznych starego typu - kształt kwiatka.
- W statywie widnieje otwór przeznaczony do umieszczenia w nim kulki.
- Przedłużeniem statywu jest transparentna rura z metalowymi okuciami i kolankami, prowadząca do ściany interaktywnej.
- Rura funkcyjna, odpowiadająca za transport cząsteczki wody, przymocowana jest do płaszczyzny stanowiska pomiędzy instalacją rur scenograficznych.
- Całość tworzy złudzenie hydraulicznego labiryntu.
- Rura funkcyjna ma swój początek w oddalonym od eksponatu statywie wyposażonym w zawór, natomiast kończy się w pojemniku na kulki pod zaworem suwakowym (punkt 4).

### 3.7 Moduł IV – cytochrom B6F:

- Głównym elementem modułu jest zawór suwakowy obudowany formą przypominającą białko cytochromu b6f, stanowiący zakończenie rury transportującej wodę.
- Mechanizm umiejscowiony jest na wysokości zaznaczonej graficznie błony tylakoidu.
- Poprzez pociągnięcie dźwigni zawór otwiera się, przepuszczając kulki z rury do pojemnika umieszczonego pod jej ujściem.
- Zarówno zawór jak i dźwignia powracają samoczynnie do położenia początkowego po zakończeniu zadania.
- Szczelina w zakresie ruchu dźwigni nie powinna być większa niż 12 mm, ze względu na ryzyko zakleszczenia palca.
- Należy wykluczyć możliwość zgniatania kulek przez zawór suwakowy. W przypadku dużej awaryjności proponowanego rozwiązania, dopuszczalne jest zastosowanie śluzu innego typu po konsultacji z Zamawiającym.
- Pojemnik zbiorczy, do którego trafiają kulki jest zabezpieczony przed dostępem Zwiedzających za pomocą tafli wykonanej z przezroczystego materiału. Umożliwia ona swobodną obserwację wnętrza pojemnika.
- Zarówno ujście rury jak i obudowa śruby Archimedesesa (punkt 5) są zlicowane z obudową pojemnika.

- Kształt pojemnika zapewnia opadanie kulek w miejsce pobierania ich przez kolejny mechanizm.

### 3.8 Moduł V – pompa protonowa:

- Głównym elementem modułu jest śruba Archimedesza, symbolizująca działanie pompy protonowej.
- Śruba jest wprawiana w ruch ręcznie przez Zwiedzającego za pomocą pokrętła i służy do transportu w górę kulek znajdujących się w pojemniku pod modułem IV. Transport kulek ku górze symbolizuje wyrównanie gradientu protonowego pomiędzy lumenem a stromą.
- W zależności od umiejscowienia śruby Archimedesza, pokrętło może znajdować się bezpośrednio na niej lub na ścianie obok (przełożenie ruchu) - ważnym jest, aby wysokość umiejscowienia pokrętła była wygodna dla Zwiedzających, a jednocześnie, aby śruba Archimedesza przechodziła przez graficzną granicę pomiędzy lumenem a stromą.
- Mechanizm należy opatrzyć obudową z transparentnego materiału, która zlicowana zostanie z obudową komory na kulki.
- Śruba ma swój początek w pojemniku zbiorczym pod modułem IV, natomiast zakończona na jej końcu znajduje się rura odprowadzająca kulki do wychyłowego zasobnika (punkt 6).

### 3.9 Moduł VI – tworzenie związku NADPH<sub>2</sub>:

- Centralnym elementem modułu jest wychyłowy zasobnik na kulki. Symuluje on reakcję, w wyniku której na skutek połączenia związków NADP z protonami wodoru przy wykorzystaniu energii elektronu, powstaje dinukleotyd nikotynoamidoadeninowego (NADPH<sub>2</sub>).
- Zasobnik wychyłowy:
  - Ma asymetryczny kształt zbliżony do krzywki.
  - Jest przymocowany do ściany za pomocą pojedynczej osi umieszczonej w taki sposób, że zasobnik samoczynnie utrzymuje się w stanie równowagi, natomiast a po wypełnieniu odpowiednią ilością kulek samoczynnie przechyla
  - Maksymalny wychył zasobnika jest ograniczony ogranicznikiem.
  - Gdy zasobnik znajduje się w stanie równowagi znajdujące się w jego wnętrzu kulki nie mają możliwości wypadnięcia.
- W ścianie bocznej zasobnika znajdują się 3 otwory:
  - dwa dostarczające kulki: w miejscu przylegania przewodu z wodorem oraz w miejscu przylegania przewodu z e<sup>-</sup> i NADP

- jeden przez który kulki wysypują się do kolejnego modułu: w węższej części krzywki.
- Gdy poziom kulek wewnątrz zasobnika osiągnie określony poziom, wychyla się on a kulki z jego wnętrza przesypują się do kolejnego modułu (punkt 9 na rys. 1) przez otwór w węższej części krzywki.
- Po opróżnieniu pojemnik samoczynnie powraca do stanu równowagi.
- Do zasobnika trafiają kulki symbolizujące:
  - cząsteczki wodoru, dostarczane z modułu V (punkt 4 na rys. 1).
  - Elektrony i związek NADP, dostarczone rurą z wykorzystaniem podciśnienia:
    - Rura ta zaczyna się w bezpośrednim sąsiedztwie przekładni wielostopniowej (moduł II, na rys. 1 punkt 2)
    - Na jej początku znajdują się dwa otwory umieszczone w przestrzeni która na grafice symbolizuje stromą. Oba otwory posiadają wzmocnione okuciami krawędzie. Są także wyposażone w czytelne opisy: ELEKTRON i ZWIĄZEK NADP.
    - Przy oznaczeniach tekstowych znajdują się źródła światła, zapalające się przemiennie co np. 3 sekundy (dokładny czas zostanie ustalony na etapie prototypownia). Symbolizują one, którą kulkę i w jakim czasie powinno się umieścić w otworze.
    - Każda z wrzuconych kulek trafia do tego samego, zamaskowanego przewodu.
    - W ścianie eksponatu nad otworami wrzutowymi znajduje się przysłonięty stalową siatką pionowy szyb.
    - Zwiedzający obserwują przez niego ruch umieszczonych w przewodzie kulek.
    - Otwory w siatce nie mogą być większe niż 8 mm, ze względu na ryzyko zakleszczenia palca.
    - Dalsza część trasy jaką pokonują kulki zrealizowana jest jako wykonana z przezroczystego materiału rura wychodząca ze ściany na zewnątrz eksponatu.
    - Preferowane jest wykorzystanie zbrojonego przewodu odciągowego, wzmocnionego metalowymi okuciami.
    - Trasa kulek ma zakończenie na granicy pojemnika równoważnego.
    - Zakończenia wszystkich przewodów: doprowadzającego kulki symbolizujące wodór, odpowiadający za transport NADP i elektronu, są sztywne a ich kształt dopasowany do krzywizny zasobnika w taki sposób by nie blokował się on w momencie wychylania. Dodatkowo zakończenia przewodów wyposażone są w szczotki zabezpieczające i uszczelniające połączenie.

### 3.10 Moduł VII – Fosforylacja fotosyntetyczna:

- Głównym elementem modułu jest taśmociąg służący do transportowania kulek z oznaczeniami ADP i Pi do cyklu Calvina (punkt 9).
- Taśmociąg jest napędzany ręcznie przez Zwiedzającego za pomocą pokrętki,
- Cały mechanizm umiejscowiony jest nad oznaczoną graficznie błoną tylakoidu.
- W przypadku ustawienia przekładni pod kątem, należy wyposażyć taśmę w ograniczniki.
- Boczna obudowa taśmy powinna być wykonana z transparentnego materiału oraz wzmocniona metalowymi okuciami.
- Bezpośrednio pod górnym końcem taśmociągu znajduje się lej, do którego spadają przetransportowane kulki symbolizujące ADP i fosforan nieorganiczny P.
- Lej ukształtowany i umiejscowiony jest w sposób, który powoduje, że wpadającego do niego kulki poruszają się ruchem spiralnym po jego ściankach co symbolizuje tworzenie się związku ATP (adenozynotrifosforan).
- Z leja wyprowadzona jest transparentna rura, transportująca kulki do tarczy obrotowej (punkt 9).

### 3.11 Moduł VIII – Doprowadzanie dwutlenku węgla:

- Naprzeciw ściany interaktywnej znajduje się stanowisko przeznaczone do dostarczania dwutlenku węgla do chloroplastu.
- W odległości nie mniejszej niż 900 mm od ściany znajduje się statyw z siłownikiem napędzanym wajchą.
- W górnej części komory, w której umieszczone są tłok i tłoczysko, znajduje się otwór wykończony metalowym okuciem.
- Do ściany bocznej statywu przymocowana jest wajcha, której ruch odpowiada przełożeniu siły na tłoczysko.
- Wajcha zakończona jest ergonomicznym uchwytem.
- Przedłużeniem statywu jest transparentna rura z metalowymi okuciami i kolankami, prowadząca do ściany interaktywnej.
- Przewód prowadzi ze statywu do tarczy obrotowej symbolizującej cykl Calvina (punkt 9).
- Rura częściowo jest ukryta w eksponacie - a jej fragmenty wystają ze ściany interaktywnej i są widoczne dla Zwiedzających.
- W rurze następuje transport piłeczki w strudzę powietrza
- Do szczytu tłoczyska przymocowana jest platforma.

- Wrzucając kulkę przez otwór, opada ona na platformę. Następnie pociągając wajchę, siłownik unosi platformę, wypychając kulkę w ciąg powietrza.

### 3.12 Moduł IX – Cykl Calvina, produkcja glukozy (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>):

- Centralnym elementem modułu jest okrągły pojemnik
- Obudowa pojemnika jest nieruchoma, podczas gdy tarcza wyposażona w prostopadłe do płaszczyzny ściany wypustki posiada możliwość obrotu.
- Do pojemnika prowadzą:
  - przewód leja doprowadzający kulki ADP i Pi, tworzące razem związek ATP (punkt 7),
  - rura doprowadzająca kulki CO<sub>2</sub> (punkt 8).
- Dodatkowo w obudowie znajdują się dwa otwory:
  - W górnej części otwór, przez który po przeważeniu pojemnika równoważnego (punkt 6) wpadają kulki wodoru, elektrony i NADP, symbolizujące razem powstały związek NADPH<sub>2</sub>,
  - W dolnej części otwór, przez który wszystkie zebrane kulki wypadają na rampę.
- Przednia ściana obudowy jest wykonana z transparentnego materiału - preferowane szkło laminowane.
- Za obudową znajduje się tarcza wyposażona w wystające kołki (ustawione prostopadle do płaszczyzny ściany).
- Wpadające kulki odbijają się od wypustek sprawiając wrażenie ruchu chaotycznego.
- W dolnej części obudowy pojemnika znajduje się zapadnia, po otwarciu której wszystkie kulki wypadają z tarczy, co symbolizuje tworzenie i uwalnianie związku C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (glukozy) z dostarczonych składników (NADPH, ATP, CO<sub>2</sub>).
- Należy zaproponować intuicyjny, możliwie nieawaryjny system zwalniania blokady zapadni.
- Kulki wpadają do pojemnika zlicowanego ze ścianą eksponatu, umieszczonego na posadzce wzdłuż całego stanowiska.
- Podstawa pojemnika ułożona jest pod kątem względem płaszczyzny posadzki (rampa), zapewniając swobodne toczenie kulek do początkowej stacji eksponatu.

### 4. Informacje dodatkowe:

- Wymiary elementów funkcjonalnych (pokrętła, uchwyty, chwytaki) powinny być ergonomiczne i dostosowane do antropometrycznej budowy dłoni użytkowników z grupy docelowej.

- Rozmieszczenie elementów funkcjonalnych powinno być zgodne z opisaną merytoryką, ale jednocześnie znajdować się na wysokościach dostępnych dla użytkowników grupy docelowej.
- Przewody i rury powinny mieć średnicę i być ułożone w sposób uniemożliwiający blokowanie kulek. Przypadek wpadania kulki w rezonans jest dopuszczalny i będzie traktowany jako walor interakcyjny, jeżeli kolejna kulka będzie w stanie przepchnąć poprzednią.
- Kulki powinny być w standardowym ogólnodostępnym rozmiarze
- Miejsca, gdzie użytkownik wkłada kulki powinny być oznaczone kolorami tak by w intuicyjny sposób użytkownik wiedział którą kulkę (o jakim kolorze ma włożyć)
- Elementy pneumatyczne powinny być możliwie wyciszone, aby nie utrudniały komfortu przebywania na ekspozycji przez wiele godzin.
- Stanowiska znajdujące się przed ścianą interaktywną powinny być oddane od niej o przynajmniej 900 mm, umożliwiając przejazd wózka inwalidzkiego.
- Elementy ruchome oparte na ruchu sprężynowym, powinny wracać do pozycji początkowej w sposób kontrolowany, powolny.
- Infografika stanowiąca tło ekspozycji powinna być wykonana trwałą, odporną na czyszczenie i uszkodzenia mechaniczne techniką. Przedstawione elementy powinny być odzwierciedlone realistycznie, sugerując wnętrze komórki, ale jednocześnie nawiązując do industrialnej stylistyki ekspozycji.
- Wszystkie elementy stanowiska, a w szczególności szczeliny i otwory, powinny wykluczać możliwość zakleszczenia części ciała i być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1176.

#### 5. Szacunkowe wymiary ekspozycji:

Szerokość: 4750 - 5000mm

Wysokość: 2850 - 3000mm

Głębokość: 350 - 1500 mm.

## Eksponat nr 17

### Robocza nazwa ekspozycji:

Znajdź mieszkańców

### Przekaz merytoryczny/cel ekspozycji

Rozpoznaj typowych przedstawicieli fauny środowiska: leśnego, pustynnego, morskiego, słodkowodnego, żyjących w glebie i w powietrzu.

## Opis eksponatu

### 1. O czym jest/czemu służy eksponat:

- Praca z eksponatem ma przede wszystkim zapoznać z typowymi gatunkami zwierząt, występującymi w określonych środowiskach: leśnym, pustynnym, morskim, słodkowodnym, w glebie i w powietrzu.
- Pośrednio także uświadomić związek między budową organizmu, a środowiskiem, w którym ten organizm żyje np.:
  - Życie w wodzie i aktywne poruszanie się w toni wodnej sprzyja opływowemu kształtowi ciała i wykształceniu odnóży/kończyn efektywnie odpychających wodę.
  - Życie na lądzie wymusza wykształcenie organu do oddychania tlenem z powietrza (płuca lub tchawki) i np. efektywnego sposobu poruszania się na lądzie (kończyny kroczone - np. sarna, jaszczurka zwinka lub odpowiednio pracujące mięśnie - węże).
  - U niektórych organizmów pojawiają się też dodatkowe adaptacje, związane z jakimś mikro-środowiskiem (np. zwierzęta ryjące w ziemi mają gładkie powierzchnie ciała i często zredukowane kończyny, organizmy przydenne są spłaszczone grzbieto-brzusznie), z kolorem otoczenia (np. organizmy pustynne są często beżowe, a polarne białe) czy temperaturą (podwójna warstwa sierści u polarnych, duże powierzchnie oddające ciepło u pustynnych).
  - Przystosowania te mogą występować u różnych zwierząt, niezależnie od tego, do jakich grup systematycznych należą. Np. organizmami posiadającymi przystosowanie do życia w wodzie mogą być zarówno ryby, gady (żółwie morskie), ptaki (pingwin), ssaki (orki) czy bezkręgowce (pływak żółto-brzeżek). Organizmami lądowymi będą zarówno pasikonik (bezkregowiec), jak i jaszczurka (gad), słoń (ssak) czy kura (ptak).

### 2. Rysunek:



### 3. Opis kluczowych elementów eksponatu:

- Ekspонат jest przestrzenną instalacją składającą się z dwuwymiarowych elementów ustawionych warstwowo.
- Głównym elementem eksponatu stanowiącym tło jest naniesiona na ścianę ekspozycji grafika o wymiarach: długość: 3250 - 3500 mm, wysokość: 2200- 2500mm
  - Grafika przedstawia rysunek krajobrazu, obejmujący przekrojowo jego następujące typy siedlisk:
    - powietrze
    - las (przechodzący od iglastego po liściasty strefy umiarkowanej)
    - wodę słodką (morze)
    - wodę słodką (jezioro)
    - pustynię
    - glebę
  - Rysunek przedstawiony na grafice jest dostosowany pod względem estetyki do młodszych użytkowników.



- Do ściany przymocowane są warstwowo na dystansach płaskie elementy scenograficzne:
  - Przedstawiają one roślinność
  - Są rozmieszczone w sposób, który stwarza złudzenie przestrzenności eksponatu
  - Ich powierzchnia pokryta jest grafiką - rysunkami, które stanowią pod względem stylistyki i wyglądu kontynuację grafiki znajdującej się na ścianie za nimi
  - Ilość warstw elementów scenograficznych zostanie ustalona z Zamawiającym na etapie uzgadniania szczegółów scenograficznych eksponatu. Nie może być ona jednak mniejsza niż 3.
  
- W skład eksponatu wchodzi również elementy symbolizujące zwierzęta, ptaki i bezkręgowce:
  - Są one ukryte przed użytkownikiem i dopiero po zadziałaniu odpowiednim, przypisanym do danego gatunku manipulatorem stają się widoczne.
  - Elementy symbolizujące zwierzęta mają postać:
    - płaskich plansz, umieszczonych przestrzennie w strukturze eksponatu
    - grafik
    - trójwymiarowych, uproszczonych modeli
    - elementów graficznych prezentowych na ekranie
  - Wygląd elementów symbolizujących zwierzęta, jest kontynuacją stylistyki pozostałych widocznych dla użytkownika elementów eksponatu
  - Elementy przedstawiające zwierzęta, ptaki i bezkręgowce są wykonane w 2 kategoriach wielkości:
    - Dużej – przedstawione w naturalnej wielkości lub pomniejszeniu nie przekraczającym 10%, lub 50% w przypadku bardzo dużych organizmów:
      - kaczka krzyżówka (*Anas platyrhynchos*)
      - bóbr europejski (*Castor fiber*)
      - błazenek plamisty (*Amphiprion ocellaris*)

- żarłacz biały (*Carcharodon carcharias*)
  - delfin zwyczajny (*Delphinus delphis*)
  - żółw zielony (*Chelonia mydas*) ośmiornica zwyczajna (*Octopus vulgaris*)
  - okoń (*Perca fluviatilis*)
  - leszcz (*Abramis brama*)
  - mopek (*Barbastella*)
  - uszatka zwyczajna (*Asio otus*)
  - sosnówka (*Periparus ater*)
  - polatucha syberyjska (*Pteromys volans*)
  - sarna europejska (*Capreolus capreolus*)
  - wilk (*Canis lupus*)
  - jaszczurka żyworodna (*Zootoca vivipara*)
  - żmija zygzakowata (*Vipera berus*)
  - scynk długonogi (*Eumeces schneideri*)
  - fenek pustynny (*Vulpes zerda*)
  - wielbłąd jednogarbny (*Camelus dromedarius*) żaba wodna (*Rana kl. esculenta*)
  - ropucha szara (*Bufo bufo*)
  - adaks pustynny (*Addax nasomaculatus*) kret europejski (*Talpa europaea*)
  - grzebiuszka ziemna, huczek (*Pelobates fuscus*)
- Małe – przedstawione w powiększeniu 2:1, tak aby były w łatwy sposób rozpoznawalne:
- hurtnica pospolita (*Lasius niger*)
  - turkuć podjadek (*Gryllotalpa gryllotalpa*)
  - dżdżownica ziemna (*Lumbricus terrestris*)

- *chrząszcz skarabeusz (Scarabaeus sp.)* pająk krzyżak (*Araneus var.*)
- skorpion (*Scorpio maurus*)
- biegacz wręgaty (*Carabus (Tachypus) cancellatus*)
- husarz władca imago (*Anax imperator*)
- jętka pospolita imago (*Ephemera vulgata*)
- pijawka kacza (*Theromyzon tessulatum*)
- pływak żółtobrzązek (*Dytiscus marginalis*)
- krewetka tygrysia (*Penaeus monodon*)
- Podział gatunków na środowiska, w których występują:
  - woda słona (morze) - błaznek plamisty, żarłacz biały, delfin zwyczajny, żółw zielony, ośmiornica zwyczajna, krewetka tygrysia;
  - woda słodka (jezioro w lesie) - okoń, leszcz, pływak żółtobrzązek, pijawka kacza; żaba wodna;
  - powietrze – jętka pospolita imago, husarz władca imago, mopek, uszatka zwyczajna, sosnówka, polatucha syberyjska;
  - las strefy umiarkowanej - sarna europejska, wilk, jaszczurka żyworodna, żmija zygzakowata, biegacz wręgaty, pająk krzyżak;
  - strefa pustynna/piaszczysta - scynk długonogi, skorpion (*Scorpio maurus*), fenek pustynny, wielbłąd jednogarbny, chrząszcz skarabeusz; adaks pustynny
  - gleba - dżdżownica, turkuć podjadek, kret, grzebiuszka ziemna, hurtnica pospolita
- Zarówno na ścianie jak i elementach scenograficznych znajdują się manipulatory:
  - Umożliwiają one różne typy interakcji:
    - Szukanie figurek/pluszaków w przestrzennej trawie

- Przyczepianie pluszaków i dysków z nadrukowaną grafiką na rzepach / magnesach
  - Pokazujące jak zwierzęta chowają się w “skrytkach” (dziuplach, norach, kopcach, za krzakami itp.) – za pomocą różnych rodzajów dźwigni i pokręteł
  - Odkrywanie mieszkańca danego środowiska – szufladki, drzwiczki lub przesłony
  - Obserwowanie ukrytych w glebie organizmów, np. przez transparentne okienka i kopy, lub poprzez włączenie światła w tunelu, w którym znajduje się dżdżownica
  - Układanie puzzli – dokładanie przymocowanych na cięgnach puzzli do elementów stałych tablicy, w celu ułożenia sylwetki zwierzęcia
  - Łowienie modeli ryb – za pomocą wędki zamocowanej ruchomo na statywie, przymocowanym do podłogi
  - Podglądanie – za pomocą wizjerów przez które użytkownik może obserwować sylwetki zwierząt
  - Słuchanie odgłosów zwierząt i ptaków – za pomocą głośników o charakterystyce kierunkowej, wyposażonych w czujniki zbliżeniowe
  - Kręcenie korbą - obrót korbą powoduje pojawienie i chowanie się zwierzęcia,
  - Manipulowanie obrazem na ekranie dotykowym – wbudowany w elementy przestrzenne eksponatu ekran dotykowy z grafiką piasku/liści; użytkownik odgarniając je dłońmi, odkrywa zwierzęta ukrywające się w tym otoczeniu
- Poszczególne manipulatory są rozmieszczone na wysokości umożliwiającej ich obsługę przez użytkowników w wieku od 3 do 6 lat
  - Manipulatory są elementami intuicyjnymi i łatwymi w obsłudze
  - Wygląd manipulatorów dostosowany jest do stylistyki elementów graficznych i przestrzennych tworzących eksponat
  - Manipulatory są wyposażone w mechanizm automatycznego powrotu do stanu początkowego
  - Tam gdzie jest to konieczne (np. przy głośnikach) manipulatory posiadają czytelne opisy określający gatunek zwierzęcia, do którego są przypisane.

#### 4. Informacje dodatkowe:

- Estetyka eksponatu, w tym obrazki zwierząt powinny być dostosowane do młodszych dzieci, ale powinny zachowywać poprawność biologiczną, np. ilość odnóży u owadów czy pajęczaków, ich umiejscowienie (tzn. z jakiej części ciała naprawdę wychodzą), umiejscowienie i wygląd oczu itp.
- Należy przewidzieć jak najwięcej skutecznych mechanizmów resetowania elementów szczególnie tam, gdzie można to rozwiązać poprzez sprężynę lub na skutek cyklicznego wyłączenia elektromagnesu.
- Do ustalenia z zamawiającym na etapie określania szczegółów scenograficznych eksponatu: ukrycie podpisów gatunków przy dopasowywanych elementach.
- Pod miejscami przeznaczonymi do przyczepiania elementów (rzepy, elektromagnes). Przewidziana przestrzeń na komponenty mobilne (np. umieszczona półka lub pojemnik).
- Wszystkie elementy i ich rozmieszczenie dostosowane do ergonomii grupy docelowej.
- Ekrany pokryte antyrefleksyjną, antytluszczową folią, wytrzymałą na zadrapania.
- Elementy mechaniczne rozwiązane i rozmieszczone w sposób uniemożliwiający ich klinowanie się.
- Wolnostojące elementy scenograficzne stabilne, odporne na uszkodzenia.
- Krawędzie wszystkich elementów stępione, zaokrąglone.
- Drzwiczki i szuflady zabezpieczone uszczelką lub szczotką zabezpieczającą przed przytrzaśnięciem
- Elementy odzwierciedlające trawy pokryte wytrzymałym, łatwym w czyszczeniu materiałem.
- Odległości pomiędzy elementami instalacji umożliwiające przecięśnięcie się użytkownikom.
- Ciężna ruchome wykonane z łańcucha lub sznura zgodnego z normą PN-EN 1176
- Ewentualne otwory mniejsze niż 8 mm lub w przedziale 25-69 mm – w przypadku wizjerów możliwe dowolne rozmiary pod warunkiem zabezpieczenia otworów transparentnym materiałem.

#### 5. Szacunkowe wymiary

Długość: 3250 – 3500 mm

Wysokość : 2850 - 3000mm

Głębokość: 1900 – 2000 mm

## Eksponat nr 18

### Robocza nazwa eksponatu:

Strefa ciszy – wodór.

### Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu

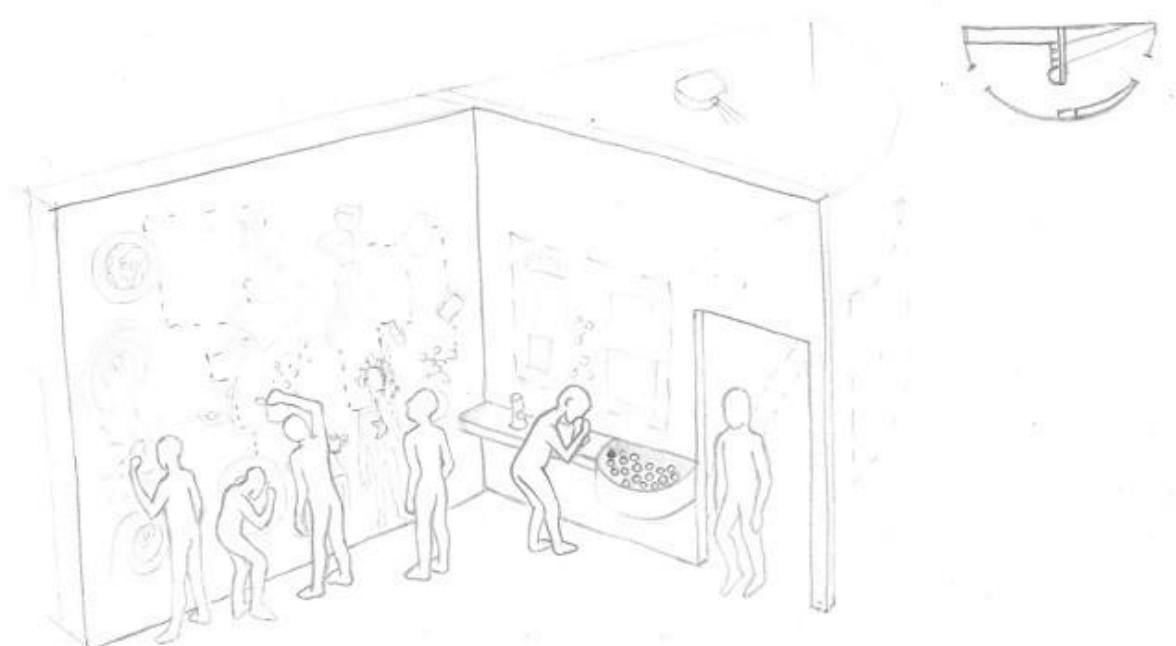
Rozumiem kosmiczne pochodzenie wodoru na Ziemi i wiem, gdzie mogę go znaleźć na naszej planecie.

### Opis eksponatu:

#### 1. O czym jest/czemu służy eksponat

Temat jest podstawowy i kluczowy dla zrozumienia jak powstał świat oraz że Ziemia i człowiek są integralną częścią tego procesu (wszyscy składamy się z tych samych pierwiastków, które powstały po wielkim wybuchu, a najprostszym z nich jest wodór).

#### 2. Rysunek



#### 3. Opis elementów eksponatu:

Eksponat znajduje się w trwale wydzielonym z obszaru wystawy pomieszczeniu w kształcie półkola o promieniu: ok 3750mm. Przy czym Zamawiający zastrzega, że wydzielenie/budowa pomieszczenia nie jest

przedmiotem zamówienia. Pomieszczenie ma powierzchnię 21,94 m<sup>2</sup>, pełniące funkcję Stref Ciszy (kabin ciszy) - zostanie do nich doprowadzony system wentylacyjny. W każdej Strefie Ciszy znajdują się dwa przeciwległe wejścia o wymiarach otworów drzwiowych 100 x 210 cm. Ściany Stref Ciszy od wewnętrznej strony do wysokości 4 m i ściany zewnętrzne na całej powierzchni zostaną pokryte panelami akustycznymi PET na podkonstrukcji drewnianej z wypełnieniem z wełny gr. 50 mm. Panele o wymiarach 2440 x 1220 mm i grubości 9 mm, uformowane zostaną w krzywą dzięki równo rozmieszczonym pionowym nacięciom. Kolorystyka paneli zostanie uwzględniona przez generalnego wykonawcę budynku na etapie projektowym.

- Pomieszczenie należy podzielić na dwie części, między którymi zwiedzającym mogą się swobodnie poruszać
- Przestrzeń, w której znajduje się eksponat, zaaranżowana jest w sposób, który łagodnie stymuluje zmysły:
  - Celem przestrzeni poza merytorycznym przekazem jest również wyciszenie (w rozumieniu wybudźcowanie) użytkowników, tak by przebywając w niej mogli odpocząć i zyskać siły na dalsze zwiedzanie.
  - Oświetlenie jest łagodne, typu mood lighting, zapewniające półmrok a jednocześnie bezpieczeństwo poruszania się.
  - Wnętrze pomieszczenia, w którym znajduje się eksponat posiada bardzo starannie wykonaną izolację akustyczną (wykonanie izolacji nie jest przedmiotem zamówienia), izolującą znajdujące się w nim osoby od odgłosów wystawy.
  - W miejscach, gdzie w ekspozycji wykorzystywany jest dźwięk, jest on emitowany za pomocą głośników o charakterystyce kierunkowej i o takiej głośności, by nie zakłócać ciszy panującej wewnątrz pomieszczenia.
  - Wejście do pomieszczenia, w którym znajduje się eksponat zaaranżowane jest w sposób nawiązujący do tematyki i wprowadzający w narrację.
- Eksponat składa się z 3 modułów:
  - Poszczególne moduły tworzą spójną całość pod względem merytorycznym i aranżacyjnym.
  - Moduł I znajduje się w jednej części pomieszczenia, a II i III w drugiej.
  - Rozmieszczenie poszczególnych modułów zaprojektowane jest dbałością o ergonomię i bezpieczeństwo zwiedzających oraz w sposób umożliwiający bezpieczne przemieszczenie się, także osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich.

### 3.1 Moduł I: mini strefa kinowa, w której prezentowany jest film o powstaniu świata:

- Składa się z następujących kluczowych elementów:
  - zakrzywionego ekranu, ukształtowanego w sposób, który pozwala maksymalnie wykorzystać dostępną przestrzeń i jednocześnie zapewnia komfortowy odbiór projekcji,
  - projektora multimedialnego,
  - siedzisk, tworzących widownię - siedziska zapewniają podwyższony komfort, umożliwiając odpoczynek zwiedzającym, a jednocześnie rozmieszczone są w sposób umożliwiający optymalny odbiór filmu z każdego miejsca.
- Film prezentowany w module I:
  - zawiera informację o powstaniu Wszechświata (wielkim wybuchu) poprzez powstanie atomów wodoru aż do powstania widzialnego wszechświata z uformowanymi pierwszymi gwiazdami.
  - w filmie widoczna jest skala czasowa, na której oznaczone są poszczególne wydarzenia,
  - w zależności od tego, ile w rzeczywistości trwało dane wydarzenie, czas w filmie może przyspieszać lub zwalniać w celu ułatwienia zwiedzającym odbioru oraz dla osiągnięcia jak najlepszych efektów wizualnych.
  - wydarzenia niezbędne do zaznaczenia w filmie:
    - wielki wybuch – jako energia początkowa,
    - zupa gluonowo – kwarkowa,
    - pierwsze protony i elektrony,
    - atomy wodoru,
    - atomy helu i litu,
    - powstanie pierwszych gwiazd.

### 3.2 Moduł II: stylizowane stanowisko laboratoryjne

- Interakcja dostosowana jest do odbiorców w wieku od ok. 7 lat.



- Oprawa scenograficzna modułu zawiera grafikę z przedstawioną cząsteczką wodoru, jej symbolem chemicznym oraz przykładowymi związkami, w których skład wchodzi ten pierwiastek – woda, metan itp.
- Moduł składa się z następujących kluczowych elementów:
  - Błat laboratoryjny:
    - element stylizowany jest na stosowany w laboratoriach blat roboczy; jego powierzchnia ma neutralny (biały) kolor i jest odporna na zabrudzenia i łatwa do utrzymania w czystości,
    - blat zamocowany jest w sposób umożliwiający korzystanie ze stanowiska również osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich;
  - Urządzenie optyczne:
    - zainstalowane na stałe do blatu roboczego,
    - jest prostym urządzeniem optycznym, stylizowanym na mikroskop lub lupę laboratoryjną,
    - konstrukcja urządzenia i elementów optycznych dostosowana jest do wielkości kulek i umożliwia odczytanie umieszczonych na nich ukrytych napisów,
    - konstrukcja układu optycznego urządzenia nie wymaga każdorazowego ustawiania ostrości obrazu, dopuszczalne jest rozwiązanie, w którym regulacja ostrości jest intuicyjna i nie wymaga od użytkownika podejmowania skomplikowanych czynności, wymagających dużej precyzji;
  - Zasobnik z kulkami:
    - umieszczony w zagłębieniu blatu laboratoryjnego,
    - znajdują się w nim kulki stanowiące kluczowy element interakcji,
    - kulki podczas obserwacji gołym okiem są identyczne pod względem rozmiaru, koloru i faktury,
    - każda z kulek jest oznaczona symbolem i nazwą innego pierwiastka – przy czym oznaczenie to jest niewidoczne gołym okiem, a staje się czytelne dopiero po umieszczeniu kulki w urządzeniu optycznym,
    - kulki dla poszczególnych pierwiastków różnią się od siebie masą – najlżejsze są te oznaczone jako wodór,

- zasobnik jest połączony z otworami w ścianie multimedialnej będącej elementem modułu III, w taki sposób, że kulki wrzucone do otworów samoczynnie wracają do zasobnika.
- Zasobnik jest zaopatrzony w funkcje mieszania tak by każdy użytkownik miał podobną sytuację na początku interakcji. Czas po jakim zasobnik uruchamia funkcję mieszania zostanie ustalony na etapie prototypowania.

### 3.3 Moduł III: interaktywna ścianka multimedialna

o wymiarach 2x3750mm złamana pod kątem prostym i wysokość 4000mm zgodnie z opisem i rysunkiem

- Moduł znajduje się w sąsiedztwie modułu II i stanowi jego kontynuację.
- Głównym elementem modułu jest interaktywna ścianka multimedialna:
  - przymocowana do ściany,
  - o grubości umożliwiającej ukrycie wewnątrz elementów elektronicznych oraz kanałów, którymi kulki wracają do zasobnika w module II,
  - elementy elektroniczne sterujące interakcją oraz kanały powrotu kulek są niewidoczne dla użytkownika, konstrukcja ścianki umożliwia jednak dostęp do nich obsłudze wystawy,
  - powierzchnia ścianki pokryta jest grafiką przedstawiającą w formie komiksu kilkanaście możliwych ścieżek wodoru we Wszechświecie,
  - każda ze ścieżek składa się z 5 do 10 punktów,
  - elementy graficzne widniejące na grafice zostaną uzgodnione z Zamawiającym na etapie ustalania szczegółów merytorycznych eksponatu: są to m.in.: wielki wybuch, galaktyka, zbliżenie na planetę Ziemia, łąka, dom, ludzie, przekrój przez ciało człowieka, komórka i zbliżenie na komórkę itp.
  - elementy widoczne na grafice są ze sobą spójne pod względem graficznym,
  - w każdym z punktów na ścieżce znajduje się otwór, do którego użytkownik wrzuca odnalezione przez siebie podczas interakcji w module II kulki oznaczone jako wodór,
  - stanowisko posiada mechanizm rozpoznający kulki wodoru – wrzucenie innych kulek nie powoduje żadnego efektu,

- po wrzuceniu kulki w wyznaczone miejsce, rozświetla się obramowanie otworu oraz linie prowadzące do kolejnych otworów – punktów ścieżki wodoru,
- po skompletowaniu danej ścieżki elementy oświetleniowe wbudowane w tablicę generują efekt świetlny – animację,
- animacja zaaranżowana jest tak by pokazać, że atomy wodoru krążą w świecie i są obecne na różnych poziomach/grupach tematycznych.
- ścieżki wodoru odnoszą się do następujących przykładowych tematów:
  - kosmicznego początku wszechświata: galaktyka, słońce, dysk proto– planetarny, atmosfera ziemi
  - ziemskiego: atmosfera ziemi, woda w jeziorze, w morzu, na roślinach, zwierzętach
  - domowego: stół, kubek, powietrze, skóra ludzka, garnki, łazienka i inne uzgodnione z zamawiającym
  - organizmu człowieka: w przetyku, żołądku, kości, w moczu, w oku, włosy, w wodzie którą pije, krwi, łzy i pot
  - komórkowego: jądro, mitochondrium, aparat Golgiego, lizosom, błona komórkowa
  - chemicznego: białka, tłuszcze, kwasy nukleinowe, witaminy, cukry
- ścieżka przekrojowa wodoru to np. wodór z zupy gluonowo - kwarkowej, gwiazd, atmosfera ziemi, kropla rosy na trawie, szklanka wody w domu, mocz wydalany przez człowieka, komórki, DNA itp.

#### 4. Informacje dodatkowe:

- 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.
- Bardzo ważna jest wysoka estetyka graficzna filmu prezentowanego w module I oraz tablicy w module III oraz bezpieczna i ergonomiczna aranżacja przestrzeni eksponatu.
- Film prezentowany w module I musi być na ile się da prosty w odbiorze, ale nie infantylny. Produkcja filmu jest po stronie Wykonawcy.

- Dopuszczalne jest wykonanie przy wejściu do kabiny ciszy tzw. śluzu pomagającej akustycznie wydzielić przestrzeń z przestrzeni wystawy oraz wprowadzić użytkownika w nastrój tajemniczości. W jej wnętrzu znajdują się podwieszane obiekty wykonane z miękkich materiałów. Wygląd obiektów zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie ustalania szczegółów scenograficznych eksponatu.

#### 5. Szacunkowe wymiary eksponatu

Dostępna przestrzeń: półkole o promieniu 3750 m i wysokości 5000 mm

Moduł I: Połowa dostępnej przestrzeni

Moduł II: minimum 1m<sup>2</sup>

Moduł III: do ustalenia na etapie prototypowania w ramach pozostałej dostępnej przestrzeni

- Wysokość eksponatu: 3800 - 4000mm