

KARTA EKSPONATU nr 1 T1

Nazwa eksponatu (robocza):

Pokarmowy

Pełna nazwa eksponatu:

Maszyneria układu pokarmowego

Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

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

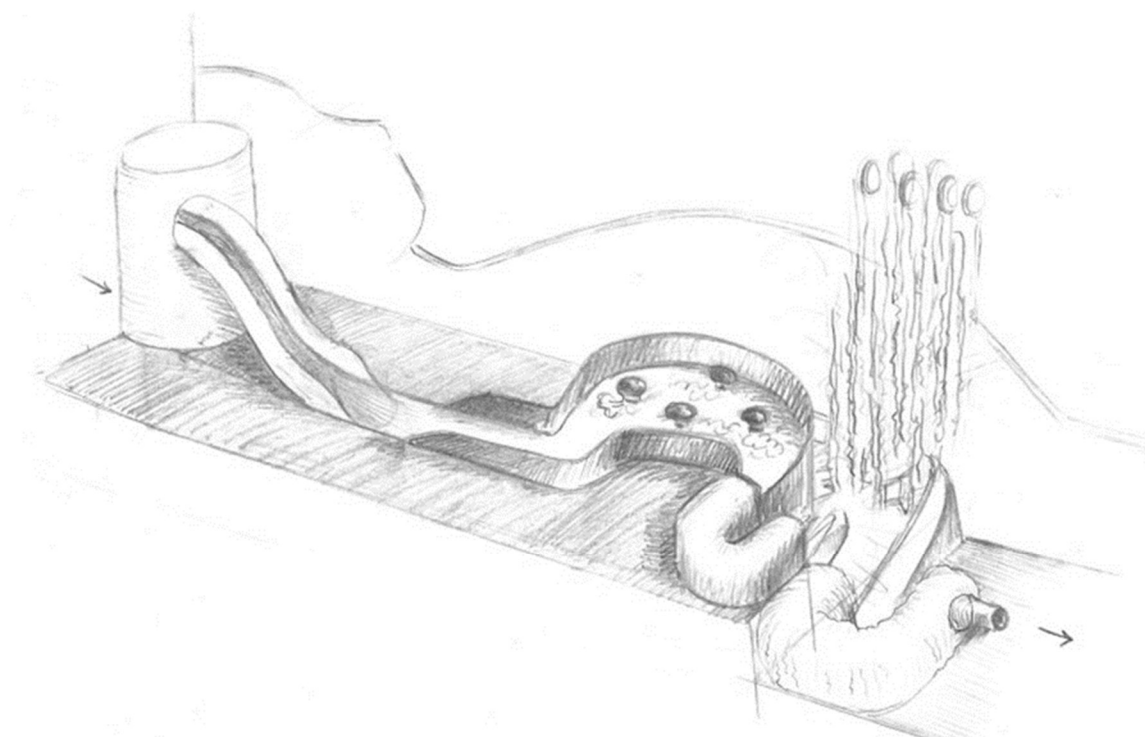
Opis eksponatu:

1. O czym jest/czemu służy eksponat:

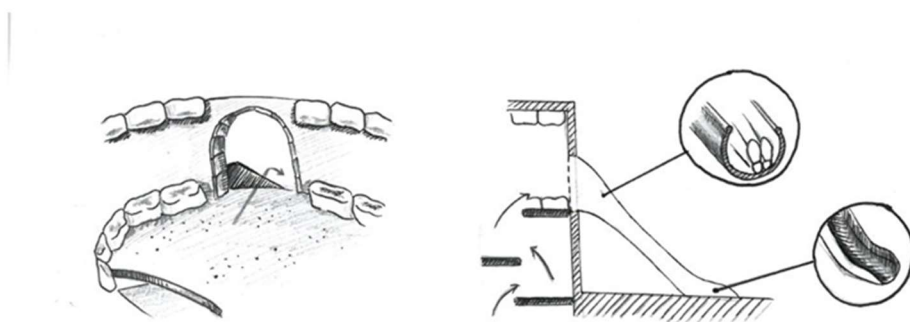
Przestrzenna aranżacja w formie toru przeszkód, w którym symulujemy główne składowe układu pokarmowego (ich budowę i działanie).

2. Rysunki:

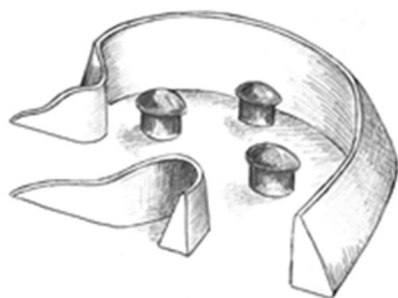
Rysunki poglądowe nie uwzględniające końcowego kształtu obudowy, a jedynie ukazujące rozlokowanie kluczowych elementów eksponatu.



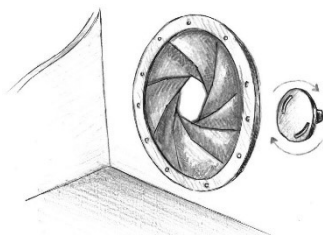
Rys. 1 – Rysunek poglądowy całości eksponatu



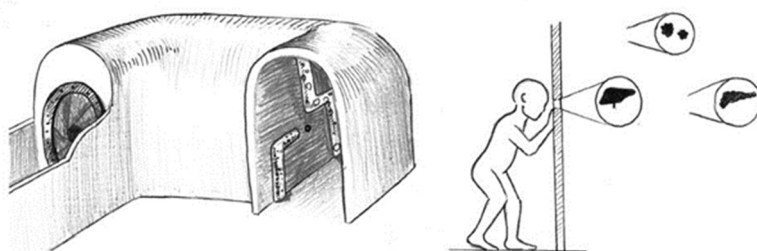
Rys. 2 – Moduł I: jama ustna i przełyk



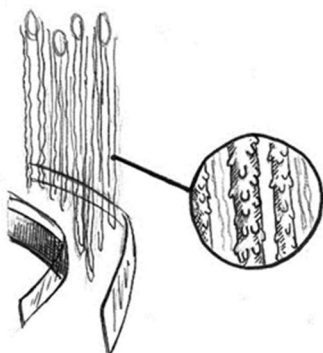
Rys. 3 – Moduł II: żołądek



Rys. 4 – Moduł III: odzwiernik



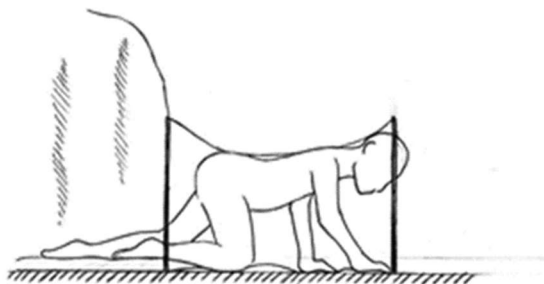
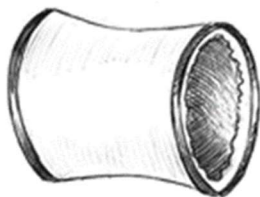
Rys. 5 – Moduł IV: dwunastnica



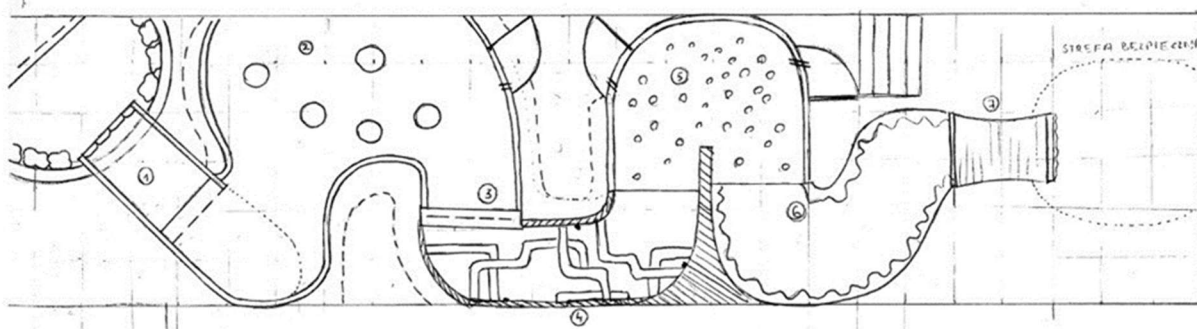
Rys. 6 – Moduł V: jelito cienkie



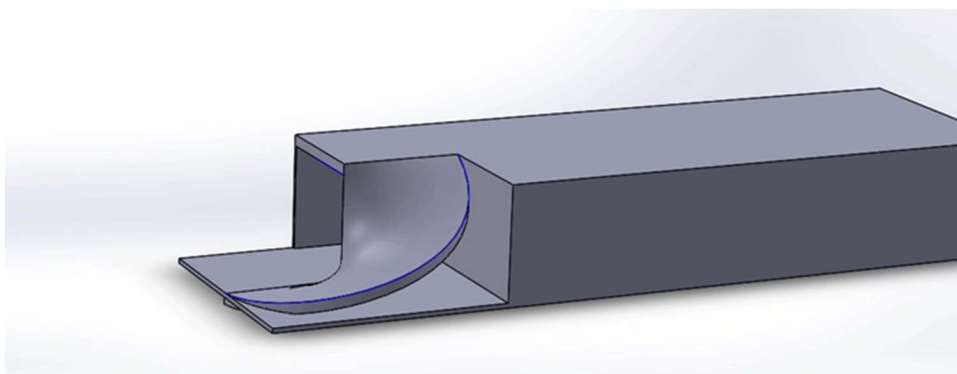
Rys. 7 – Moduł VI: jelito grube



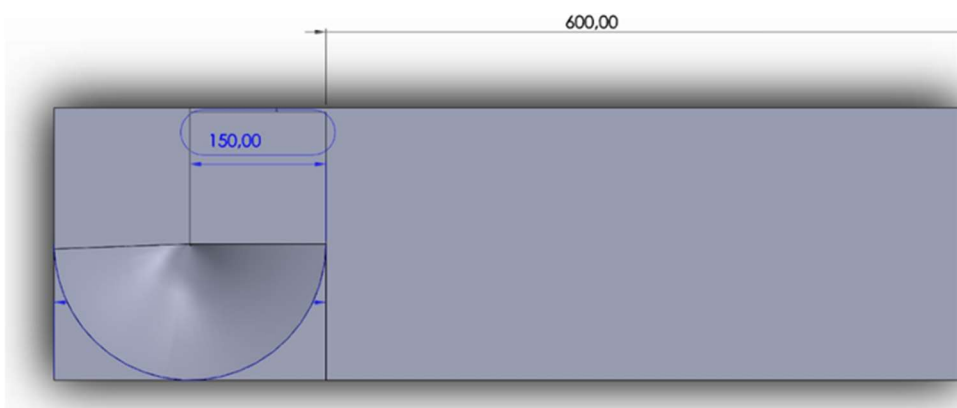
Rys. 8 – Moduł VII: odbytnica i zwieracz



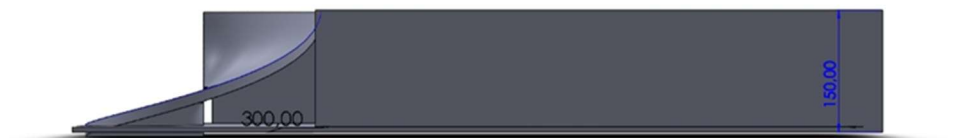
Rys. 9 - ogólny plan eksponatu, z uwzględnieniem dodatkowych wyjść
(pojedyncza kratka o wymiarach 0,5 x 0,5 m)



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 elementów eksponatu:

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 wytrzymywać obciążenie 500 kg/m².

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 pochylej i końcowej.

- Na końcu ślizgu, znajdującym się na poziomie posadzki podestu (1500 mm), należy uwzględnić wypłaszczony 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 wygasa 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 przesłony 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 przesłony 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 przesłony należy dobrać na etapie prototypowania).
- W świetle otworu znajdują się czujniki uniemożliwiające zamknięcie się przesłony 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 ścianach i sklepieniu 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,
 - Ekrany widoczne przez wizjery zamocowane są we 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.
- Brzozy 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.

4. 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 układu 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:

- Ekspонат powinien być atrakcyjny wizualnie, ruchowo i merytorycznie.
- Ekspонат musi być zgodny z normą PN-EN 1176.
- Budowa ekspонatu 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 ekspонatu (moduł VII), należy wyłożyć materiałem amortyzującym upadek.
- Wszelkie różnice w poziomie posadzki ekspонatu (progi, szczeliny) należy wykończyć na gładko lub odpowiednio zabezpieczyć, wykluczając potknięcie.
- Nośność podestu na jakim zbudowany jest ekspонат: 500kg/m².
- 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%.
- Każdy moduł na wstępie należy opatrzyć grafiką z nazwą i informacjami dot. danego organu/narządu.

6. Szacunkowe wymiary ekspонatu:

- Długość: max. 12 500 mm
- Szerokość: max. 3 000 mm
- Wysokość: max. 5000mm

7. Szacunkowy czas interakcji:

min. 12 minut

8. Źródła:

[1] Fizjologia człowieka w zarysie, Traczyk, PZWL, 2018