CENTRUM
NAUKI I TECHNIKI

Szczegółowy Opis Ekspozycji. Dokończenie.

Znak postępowania: 162/CNT/PN/2018

Aranżacja i wykonanie ekspozycji i wyposażenia Centrum Nauki i Techniki w Łodzi,
które powstaje w ramach realizacji projektu
pn. „Aranżacja i wykonanie ekspozycji Centrum Nauki i Techniki w Łodzi".

CENTRUM
NAUKI I TECHNIKI

Spis treści

1. Przedmiot zamówienia ____ 3
2. Cel i zakres kontraktu ____ 3
3. Wytyczne wzornicze i materiałowe ____ 4
4. Odbiory Wstępne poza miejscem Ekspozycji ____ 11
5. Kioski multimedialne, tabliczki ekspozycyjne ____ 11
6. Uwagi ogólne dotyczące Stanowisk ____ 12

ZADANIE 1 ____ *13*

Instrukcja korzystania ze szczegółowego opisu ____ 13

2.6 Spadek swobodny ____ *21*

2.19.2 Efekt Magnusa ____ *26*

2.60 Odnawialne źródła energii ____ *30*

2.33 Lewitacja magnetyczna ____ *37*

ZADANIE 2 ____ *39*

Instrukcja korzystania ze szczegółowego opisu ____ *39*

2.8 Rzut ukośny ____ *40*

2.11 Rezonans mechaniczny 2 ____ *41*

ZADANIE 3 ____ *42*

Instrukcja korzystania ze szczegółowego opisu ____ 42

2.4.1 Machina mechaniczna - zegar ____ *44*

2.4.2 Machina mechaniczna - przekładnia ____ *47*

2.4.3 Machina mechaniczna - drezyna ____ *49*

2.4.4 Machina mechaniczna – zębatkowa układanka ____ *51*

2.4.5 Machina mechaniczna – labirynt szalonego mechanika ____ *53*

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie Stanowisk, zgodnie z poniższą specyfikacją, stanowiących część Ekspozycji Centrum Nauki i Techniki EC1 (CNiT), w ramach Ścieżki „Rozwój wiedzy i cywilizacji" w zakresie Zadania określonego w szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia dla poszczególnych zadań.

2. Cel i zakres kontraktu

Celem umowy jest dokończenie Ekspozycji Centrum Nauki i Techniki EC1 w Łodzi. w zakresie określonym w umowie. Zamówienie będzie udzielane w częściach: :

ZADANIE 1:

Wykonanie lub dokończenie, dostarczenie, podłączenie i uruchomienie Stanowisk zaprojektowanych przez Wykonawcę na podstawie opisu przedmiotu zamówienia (SOPZ). W tej części Wykonawca ma w swoim zakresie:

1) zaprojektowanie i wykonanie wg projektu Stanowiska **2.6 Spadek swobodny**;
2) zaprojektowanie dokończenia i wykonanie wg projektu Stanowiska **2.19.2 Efekt Magnusa**;
3) zaprojektowanie i wykonanie wg projektu Stanowiska **2.33 Lewitacja magnetyczna**;
4) zaprojektowanie i wykonanie wg projektu Stanowiska **2.60 Odnawialne źródła energii**.

ZADANIE 2:

Wykonanie, dostarczenie, podłączenie i uruchomienie Stanowisk na podstawie zaktualizowanych projektów wykonawczych Stanowisk. W tej części Wykonawca ma w swoim zakresie:

1) weryfikację dostarczonych przez Zamawiającego projektów wraz z uwagami oraz ich aktualizację;
2) wykonanie wg zaktualizowanego projektu Stanowiska **2.8 Rzut ukośny**;
3) wykonanie wg zaktualizowanego projektu Stanowiska **2.11 Rezonans mechaniczny**.

ZADANIE 3:

Wykonanie, dostarczenie, podłączenie i uruchomienie stanowisk zaprojektowanych przez Wykonawcę na podstawie opisu przedmiotu zamówienia (SOPZ). W tej części Wykonawca ma w swoim zakresie:

1) zaprojektowanie i wykonanie wg projektu Stanowiska **2.4 Machina mechaniczna**:

2.4.1 Machina mechaniczna – zegar
2.4.2 Machina mechaniczna – przekładania
2.4.3 Machina mechaniczna – drezyna
2.4.4 Machina mechaniczna – zębatkowa układanka
2.4.5 Machina mechaniczna – labirynt szalonego mechanika

3. Wytyczne wzornicze i materiałowe

1. Wykonawca musi się stosować do wszelkich wytycznych i informacji technicznych dotyczących wykonania ekspozycji, dopuszczalnych obciążeń, ingerencji w elementy budynku, wytycznych ochrony przeciw pożarowej i innych, przekazanych przez Zamawiającego oraz obowiązujących przepisów prawa.

2. Wykonawca ma obowiązek przed dostawą przeanalizować drogi dostaw elementów stanowisk na ich miejsca docelowe. Dostawy wymagające przewiezienia elementów przez otwartą dla Zwiedzających część ekspozycji mogą być realizowane w ciągu dnia tylko w poniedziałki lub w pozostałe dni w godzinach 21:00-8:00.

3. Wykonawca powinien korzystać z istniejących obwodów elektrycznych i niskoprądowych. Na etapie projektowym Wykonawca ma obowiązek wskazać obwody, z których będzie korzystać, zaplanować, jeśli to konieczne, zmianę zabezpieczenia nadprądowego w istniejącej rozdzielni oraz wskazać, jeśli to konieczne, ewentualnie dodawane obwody (niezalecane).

4. Zaleca się aby wszelkie stosowane, a w szczególności dostępne dla Zwiedzającego materiały miały atesty o trudnozapalności bądź niepalności, wymagane przepisami prawa ze względu na usytuowanie (dotyczy Stanowisk i Wyposażenia) oraz powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, w budynkach użyteczności publicznej.

5. Wykonawca ma dokonać analizy bezpieczeństwa Stanowisk i przewidzieć wszystkie możliwe do przewidzenia sposoby niewłaściwego użytkowania Stanowiska.

6. Wszelkie elementy takie jak podesty, schody wejściowe i inne podobne elementy budowlane muszą być wykonane wg obowiązujących w Polsce przepisów budowlanych oraz BHP/Sanepid oraz uzgodnione z Zamawiającym i zgodnie z poniższymi zaleceniami.

7. W przypadku Stanowisk stacjonarnych zaleca się, aby były one kotwione do elementów budynków posadzek i ścian nośnych, przy pomocy rozwiązań kotw tarczowych i / lub przy pomocy kotw wklejanych. W związku z ograniczeniami obciążeniowymi stropu do 600 kg/m2 Wykonawca ma za zadanie zaprojektować bezpieczne przekazanie obciążeń na strop w przypadku przekroczeń obciążeń użytkowych, np. przy pomocy rusztów. Nośności posadzek wynoszą 500 kg/m2. W przypadku Stanowisk, których ciężar nie spełni tego warunku, Wykonawca ma zaprojektować przeniesienie tego obciążenia bezpośrednio na strop, również zachowując warunek nośności stropu tj. 600kg/m2. Wszystkie prace towarzyszące i odtworzeniowe powinny być ujęte w cenie oferty.

8. W przypadku mocowania Stanowisk / elementów wyposażenia/ aranżacji do ścian konstrukcyjnych i słupów (elementy żelbetowe), każdorazowo przed przystąpieniem do prac należy przedstawić rozwiązanie warsztatowe do akceptacji Zamawiającego. Wszystkie rozwiązania mają zapobiegać przewróceniu / wywróceniu/ spadnięciu / itp. zdarzeń. Wszystkie rozwiązania muszą spełnić wymagania stawiane dla placów zabaw według odpowiednich norm oraz muszą ponadto spełniać wymagania ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Stanowiska powinny być zaprojektowane zgodnie z zasadami ergonomii i funkcjonalności.

10. W Stanowiskach należy zapewnić drzwiczki serwisowe lub inne rozwiązanie, ułatwiające dostęp do wewnętrznych części Stanowiska. Wszystkie drzwiczki serwisowe powinny być otwierane jednym sposobem (preferowane rozwiązanie mechaniczne).

11. Stanowiska stojące na podłodze powinny być zaopatrzone w pas (o wysokości od 8 do 12 cm od podłoża) zabezpieczający Stanowisko lub jego obudowę przed środkami czyszczącymi oraz uderzeniami nóg. Pas powinien być wykonany z materiału trwałego, odpornego na zabrudzenia i uderzenia (np. stal nierdzewna) i nienasiąkliwy.

12. Wszystkie cechy Stanowisk takie jak ich wygląd, technologia i materiały z jakich są wykonane, wielkość i krój czcionki stosowanej w opisach, sposób funkcjonowania muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego na etapie projektu oraz, jeśli to potrzebne do właściwej oceny przez Zamawiającego, także na etapie modelu, mock-upu lub prototypu.

13. Opisy każdego Stanowiska muszą być dwujęzyczne (po polsku i angielsku), czytelne i wyraźne, opisane czcionką jednolitą dla całej Ścieżki „Rozwój wiedzy i cywilizacji". Wielkość i krój czcionki oraz stylistyka samego opisu i wyglądu całego Stanowiska muszą być czytelne dla docelowej grupy odbiorców.

14. Każde Stanowisko musi mieć opis w języku polskim w alfabecie Braille'a (tytuł i opis skrócony – długość i zawartość opisu do konsultacji z Polskim Związkiem Niewidomych) oraz tytuł w języku angielskim w alfabecie Braille'a**.**

15. Przyciski sterujące Stanowiskami powinny być widoczne i czytelnie (kontrastowo) opisane. Kod kolorystyczny i forma przycisków mają być ujednolicone dla całej ekspozycji – szczególnie dotyczy to przycisku START. Przyciski muszą być umieszczone na wysokości nie mniejszej niż 70 cm i nie większej niż 80 cm, tak aby były dostępne dla dzieci w wieku od lat 6 oraz dla osób poruszających się na wózku inwalidzkim.

16. Elementy sterujące muszą być intuicyjnie rozmieszczone i obsługiwane, dostępne i łatwe do odnalezienia. Ich układ powinien być wygodny dla osób prawo- i leworęcznych. Mają być wyjątkowo odporne na uszkodzenia, wykonane z materiałów niewrażliwych na ścieranie, kwasy (np. stal kwasoodporna). Ich konstrukcja ma być trwała, odporna na eksploatację przez 500 tys. Zwiedzających rocznie. Należy zapewnić łatwy dostęp serwisowy do elementów sterujących, w razie zużycia lub zepsucia.

17. Jeżeli okres trwałości elementów mechanicznych Stanowisk, przy założonym użytkowaniu przez 500 tys. Zwiedzających rocznie, pozostających w zasięgu czy w bezpośrednim kontakcie ze Zwiedzającymi będzie krótszy niż okres gwarancji, Wykonawca zapewni odpowiednią ilość części Zamiennych na czas gwarancji.

18. Wytyczne dla wykonania obudów Stanowisk:

- kolorystyka i kształty obudów powinny być spójne z istniejącymi Stanowiskami i elementami scenograficznymi Ekspozycji, jak również kolorystyką przestrzeni wystawienniczej;

- preferowane materiały jednorodne w swojej strukturze (sklejka, tworzywo, stal czarna malowana proszkowo lub stal nierdzewna) o wyoblonych narożnikach;

- wykluczone są materiały laminowane cienką warstwą laminatu (poniżej 0,8mm);

- w częściach Stanowisk wykończonych laminatem wymagane są laminaty HPL dla tych części Stanowisk, z którymi Zwiedzający mogą mieć aktywny kontakt;

- wszystkie narożniki na poziomie od 0 do 120 cm powinny być wyoblone do promienia minimum 5mm; w uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest trwałe zabezpieczenie narożników gumowymi osłonami.

19. Wszystkie elementy Stanowisk powinny być wykonane z trwałych, możliwie odpornych na uszkodzenia materiałów:

    - elementy ruchome nieumocowane trwale do Stanowisk – np. krążki, piłki, klocki i inne podobne powinny być wykonywane wyłącznie z materiałów homogenicznych barwionych w masie. Zalecane są zwłaszcza łatwo dostępne tworzywa sztuczne z grupy poliolefin (PE, PP). Tego typu (ruchome, trące, wchodzące w interakcję) elementy barwione lub wykańczane powierzchniowo dopuszczalne są tylko w wyjątkowo uzasadnionych przypadkach (np. z naniesioną grafiką),

- preferowaną metodą nanoszenia prostych elementów graficznych jest grawerowanie z wypełnieniem lub bez, albo druk na lewej stronie przeźroczystych tworzyw sztucznych.

20. W wyjątkowych przypadkach Wykonawca może uzgodnić / zaproponować Zamawiającemu zmianę technologii wykonania i wymiarów Stanowiska, przy zachowaniu realizacji celów i funkcjonalności Stanowiska.

21. Wykonawca przygotuje do każdego Stanowiska listę elementów, które powinny podlegać okresowym przeglądom technicznym oraz poda wymaganą, minimalną częstotliwość tych przeglądów.

22. Podesty przy i wokół Stanowisk stanowią odczuwalne utrudnienie dla osób poruszających się na wózkach i niepełnosprawnych; należy je tak projektować, aby minimalizować niedogodności; należy przyjąć założenie powszechnej dostępności Ekspozycji (dla zwiedzających od lat 6-ciu oraz osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich). Wszystkie postumenty pod Stanowiska muszą mieć krawędzie wykończone w sposób, który zapewni bezpieczeństwo w przypadku uderzenia o krawędź oraz oznakowane w kolorach kontrastowych ostrzegające o zmianie wysokości posadzki, przejścia między stanowiskami lub elementami aranżacji muszą mieć szerokość minimalną 90cm w świetle.

23. Przy Stanowiskach z otwartą wodą należy przewidzieć podesty pokryte materiałem, z którego swobodnie odpływa woda i który zapobiega poślizgnięciu, z odpływem wody (jeśli będzie to konieczne i wykonalne ze względu na lokalizację Stanowiska w budynku) i możliwością łatwego podniesienia podestu do czyszczenia. Same pojemniki na wodę muszą być wykonane z materiału odpornego na działanie wody, kwasów, tłuszczu i innych substancji, z którymi mogą wchodzić w reakcję.

24. Wykonawca musi zapewnić dla każdego Stanowiska lub grupy Stanowisk koordynatora nadzorującego wspólnie z wyznaczonym przedstawicielem Zamawiającego kwestie designu, oprogramowana i funkcjonalności.

25. Konstrukcja i aranżacja Stanowiska z prezentacją/filmem/animacją musi umożliwiać ich dobrą widoczność (ekran, rzutnik) dla zakładanej dla Stanowiska ilości Zwiedzających korzystających z niego jednocześnie.

26. W Stanowiskach należy zapewnić właściwe standardy higieniczne.

27. Stanowiska powinny przekazywać założony cel Stanowiska oraz prezentowane w nim cykle zdarzeń i procesy w sposób jasny i zrozumiały dla Zwiedzających na poziomie licealnym chyba, że w opisie Stanowiska założono inną grupę docelową Zwiedzających.

28. W budowie Stanowisk niedopuszczalne jest łączenie ze sobą i styk substancji wchodzących ze sobą w reakcje (np. chemiczne, elektrostatyczne).

29. Do Stanowisk z utrudnionym dostępem dla najmłodszych dzieci, ze względu na niski wzrost, należy zapewnić lekkie podesty wykonane w stylistyce zgodnej ze stylistyką Ścieżki „Rozwój wiedzy i cywilizacji", w ilości odpowiedniej do sposobu funkcjonowania Stanowiska.

30. Wszystkie oznaczenia producenta na Sprzęcie dostarczonym przez Wykonawcę mają być niewidoczne (muszą zostać usunięte lub zasłonięte w sposób niepowodujący utraty gwarancji).

31. Wszystkie dodatkowo prowadzone kable muszą być tak rozmieszczone, aby w miarę możliwości, nie powodować przeszkód komunikacyjnych. Jeśli istnieje konieczność przeprowadzenia koryta kablowego przez przestrzeń komunikacyjną, musi to być kryte koryto tak zaprojektowane i wykonane aby zminimalizować niedogodności dla Zwiedzających oraz być dla nich w pełni bezpieczne. Wymagane minimalne parametry kabli elektrycznych:

a. przewody ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych typu OGł wielodrutowe, napięcie znamionowe 0,6/1 kV,

b. przewody wielodrutowe typu YDY, YDYżo, napięcie znamionowe 450/750 V.

32. Wszystkie elementy otwierane (np. drzwiczki, klapy) mają zapewniać bezpieczeństwo Zwiedzających, w szczególności przed przytrzaśnięciem, zmiażdżeniem, wyrwaniem

elementu. Wykonawca ma obowiązek przedstawić na etapie projektowym szczegółowe rozwiązania do akceptacji Zamawiającego dla wszystkich tych elementów.

33. Dla wszelkich elementów mechanicznych Stanowisk dostępnych dla Zwiedzających Wykonawca ma określić ich trwałość eksploatacyjną (w miesiącach) przy założonej liczbie Zwiedzających na poziomie 500 000 rocznie.

34. Należy zadbać, aby dźwięk pracujących urządzeń nie był uciążliwy na Ekspozycji. W razie potrzeby zastosować należy dodatkowe wytłumienie.

35. Wszystkie elementy ekspozycji, wyposażenia, elementów scenografii czy aranżacji muszą zapewniać bezpieczeństwo użytkowania w odniesieniu do Zwiedzających i personelu. Dotyczy to m.in. konieczności zabezpieczenia elementów ruchomych takich, jak dźwignie, bijaki, itp.

36. W odniesieniu do elementów przeznaczonych dla dzieci, w szczególności w wieku 1-12 lat, należy przestrzegać poniższych norm, odpowiednio do zakresu projektu:

1) Normy z grupy PN-EN 1176-11:2014-11 odnoszące się do wyposażenia publicznych placów zabaw oraz określające wymogi dla bezpiecznej nawierzchni na placach zabaw.

2) PN-EN 1177:2009 Nawierzchnie placów zabaw amortyzujące upadki. Wyznaczanie krytycznej wysokości upadku.

3) PN-EN 14960:2014-02 Nadmuchiwany sprzęt do zabawy. Wymagania bezpieczeństwa i metody badań.

4) PN-EN 350-2 Naturalna trwałość drewna litego. Wytyczne dotyczące naturalnej trwałości i podatności na nasycanie wybranych gatunków drewna mających znaczenie w Europie.

5) PN-EN 335-2 Definicja klas zagrożenia ataku biologicznego. Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Zastosowanie do drewna litego.

6) PN-EN 351-1 Drewno lite zabezpieczone środkiem ochrony. Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Klasyfikacja wnikania i retencji środka ochrony.

Zgodność z właściwymi normami może być poświadczona na 3 sposoby:

a) Deklaracja Zgodności wystawiana przez producenta. Deklaracja dotyczy pojedynczego, dostarczonego egzemplarza wyrobu, który powinien być w niej konkretnie określony (np. przez podanie nr faktury sprzedażowej i numeru seryjnego). Musi być podparta badaniami w wymaganym zakresie i wystawiona zgodnie z wymogami obowiązującej Normy ISO/IEC 17050-1;

b) Certyfikat wystawiany przez zewnętrzną instytucję (stronę trzecią), na podstawie przedstawionego egzemplarza, lub precyzyjnego projektu. Certyfikat zaświadcza, że wykonany produkt jest zgodny z normami;

c) Świadectwo lub Sprawozdanie z Inspekcji wystawiane przez zewnętrzną instytucję, na podstawie kontroli z natury.

4. Odbiory Wstępne poza Miejscem Ekspozycji

W zakresie określonym w Umowie przedstawiciele Zamawiającego będą mogli dokonywać Odbiorów Wstępnych Stanowisk poza Miejscem Ekspozycji. W takim wypadku Wykonawca zobowiązany jest im zapewnić:

- zakwaterowanie w pokojach maksymalnie dwuosobowych z łazienką;
- dwa posiłki na każdą dobę pobytu (śniadanie, obiad);
- przejazd z miejsca zakwaterowania do miejsca Odbiorów i z powrotem;
- podróż z siedziby Zamawiającego do miejsca zakwaterowania dzień przed rozpoczęciem odbiorów oraz podróż po zakończeniu procedury odbiorowej z miejsca zakwaterowania do siedziby Zamawiającego. Poza granicami Polski Wykonawca powinien zapewnić transport lotniczy.

5. Kioski multimedialne, tabliczki ekspozycyjne

Na Stanowiskach z rejestracją wideo, do późniejszych pomiarów, wymagana jest następująca jakość pliku wideo:

a) częstotliwość rejestracji obrazu - minimum 100 FPS (klatek na sekundę),

b) rozdzielczość – minimum 1280×720 punktów, bez przeplotu,

c) minimum jeden kanał audio,

chyba, że opis Stanowiska wskazuje inaczej. Wykonane nagrania mają na celu umożliwienie wykonania późniejszych (np. na zajęciach pozalekcyjnych) analiz ruchomych elementów. Dlatego konieczne jest odpowiednie doświetlenie scen oraz takie ustawienie kamer aby poruszające się elementy były dobrze widoczne (ostrość, rozmiar itd).

Każde Stanowisko musi zostać wyposażone w tabliczkę informacyjną. Tabliczki Informacyjne mają zawierać podstawowe dane dotyczące Stanowiska w językach polskim i angielskim oraz alfabetem Braille'a (nazwa Stanowiska również w języku angielskim, w alfabecie Brailla). Podstawową funkcją tabliczek jest wytłumaczenie działania Stanowiska (instrukcja obsługi). Format tabliczki ma być dostosowany do długości opisu, przy czym nie może być mniejszy niż A3 i większy niż A2. Wielkość i krój czcionki musi być czytelny dla Zwiedzających. Layout tabliczek ma być dostosowany do tematyki Stanowiska/pomieszczenia, w którym Stanowisko się znajduje. Tabliczki te muszą być wizualnie spójne z istniejącymi tabliczkami i Stanowiskami. Zamawiający przekaże Wykonawcy edytowalne pliki graficzne istniejących tabliczek – jako wzorzec.

6. Uwagi ogólne dotyczące Stanowisk

Wykonawca, do każdego Stanowiska, ma obowiązek przedstawić listę napraw, które będzie mógł wykonywać Personel Techniczny Zamawiającego, bez utraty gwarancji oraz na koszt (części zamienne) i odpowiedzialność Wykonawcy. Każde Stanowisko ma zostać skonstruowane tak, aby do wszystkich elementów mechanicznych i elektronicznych był przewidziany wygodny dostęp w razie awarii (np. klapy rewizyjne). Stanowiska mają zostać skonstruowane tak, aby dźwięk pracujących

urządzeń nie był uciążliwy na ekspozycji. W razie potrzeby zastosować należy dodatkowe wytłumienie. Do każdego Stanowiska Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć pełną Dokumentację pozwalającą na korzystanie, codzienne serwisowanie oraz diagnozowanie usterek i błędów.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić minimum 3 osoby, wskazane przez Zamawiającego, w zakresie technicznej kontroli, konserwacji Stanowisk oraz wyżej wymienionych napraw. Czas trwania szkolenia Wykonawca zaproponuje w Harmonogramie, ale musi on być nie krótszy niż 20 godzin. Szkolenie musi być przeprowadzone w języku polskim, w siedzibie Zamawiającego. Ponadto, Wykonawca przeszkoli Personel Zamawiającego w zakresie zwykłego użytkowania Stanowisk, na podstawie przekazanej Zamawiającemu dokumentacji technicznej odbieranych Stanowisk. Do użytkowania każdego Stanowiska Wykonawca ma przeszkolić po min. 10 osób. Szkolenie ma trwać minimum po 1 godzinie dla każdego Stanowiska i odbyć się dwukrotnie. Szkolenia mają się odbywać na odebranych Stanowiskach.

W przypadku sytuacji alarmowej, w budynkach CNiT, wszystkie multimedialne elementy ekspozycyjne muszą mieć zaprogramowane awaryjne wyłączenie, zintegrowane z istniejącym systemem SSP.

CENTRUM
NAUKI I TECHNIKI

ZADANIE 1

Instrukcja korzystania ze szczegółowego opisu
Nazwa Stanowiska:
W tym miejscu znajduje się nazwa Stanowiska oraz jego numer
Lokalizacja:
Ta pozycja określa lokalizację Stanowiska
Stan istniejący:
W tym miejscu określony jest stan istniejących elementów Stanowiska i zakres ich integracji z pracami Wykonawcy
Tematyka:
temat podejmowany przez Stanowisko
Cele:
określenie celów, jakie ma Stanowisko – do czego ma zachęcić Zwiedzających, z czym ich zapoznać, co ma umożliwiać Zwiedzającym;
Wymagane elementy:

wymienione są tu elementy jakie musi dane Stanowisko posiadać wraz z ich wymiarami, funkcjami i zależnościami oraz wytyczne co do parametrów technicznych wymaganego sprzętu;
Sposób funkcjonowania:
opis wyglądu i sposobu funkcjonowania Stanowiska, z uwzględnieniem zakresu i formy oczekiwanej interakcji;
Wytyczne dla multimediów:
ta sekcja zawiera informacje dotyczące wytycznych do scenariuszy multimediów zawartych jako treści Stanowisk. Nie znajdą się tutaj opisy oprogramowania dla Stanowisk informacyjnych i kasowych – tych opisów należy szukać przy opisie systemów zarządzania. W tej sekcji znajdują się tylko wytyczne dla filmów, animacji, gier i prezentacji – nie znajdą się tutaj informacje dotyczące tekstu i zdjęć pokazywanych na Stanowiskach – tych informacji należy szukać w sekcji „Sposób funkcjonowania";
Opomiarowanie:
część Stanowisk będzie musiała być przystosowana do zbierania danych dotyczących wykonywanych na nich czynności – w celach statystycznych oraz w celu wykorzystania tych danych przez Zwiedzających podczas korzystania z instalacji i później (np. w szkole). Dostęp do wykonywania doświadczenia, pomiarów i danych doświadczalnych z danego Stanowiska ma być możliwy z poziomu odpowiedniego kiosku multimedialnego. Zwiedzający mają dostęp do szczegółowych danych tylko z własnych eksperymentów. Zwiedzający muszą mieć możliwość zapoznania się z danymi (zakładka w kiosku multimedialnym), analizy ich (oddzielna zakładka zawierająca wyniki, równania, obliczenia, itp.) oraz zapisania ich na swoim indywidualnym koncie w systemie informatycznym. Dane te to nagrania wideo i audio oraz, wyniki pomiarów wielkości fizycznych itp. Jeśli Zwiedzający wyrazi taką chęć (opcja dostępna przy zakupie biletu, bądź przy

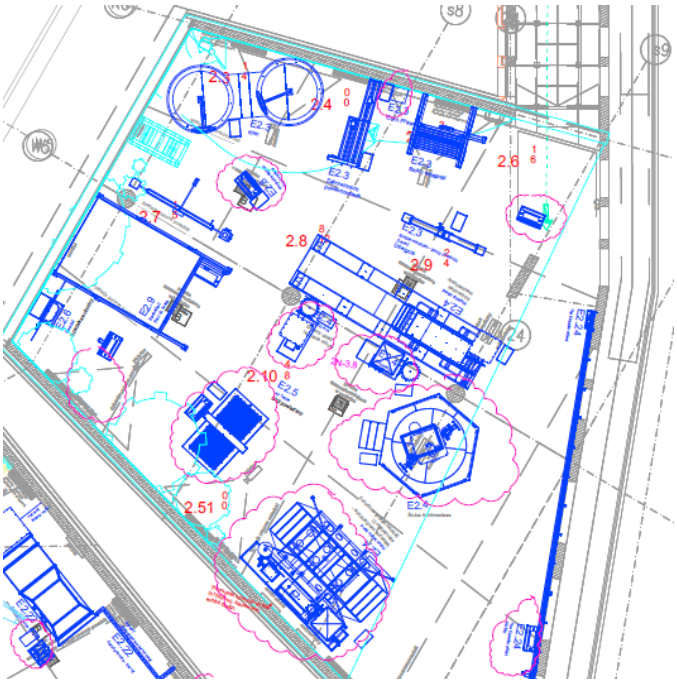
wyjściu z CNiT) to spersonalizowane dane, dotyczące wizyty w CNiT, mają zostać zgromadzone i przekazane Zwiedzającemu drogą elektroniczną – system musi przewidywać taką możliwość. W tym podpunkcie zawarte są informacje dotyczące tego czy dana instalacja jest opomiarowana, a jeśli tak, to w jaki sposób. Wszystkie dane niewrażliwe (np. pomiary wielkości fizycznych) mają być gromadzone w bazie danych CNiT niezależnie od życzenia Zwiedzającego. Mają być one zbierane w dwóch trybach – dla danego Stanowiska oraz dla całej wizyty danej osoby w CNiT. Elementem zamówienia będzie stworzenie przez Wykonawcę bazy danych wyposażonej w odpowiednie instrumenty do badań statystycznych. Szczegółowe wymagania dotyczące bazy danych zostaną zaprezentowane w załączniku „System zarządzania i obsługi Interaktywnego Centrum Nauki i Techniki w Łodzi";
Inne wymagania:
W tym podpunkcie opisane zostaną wszystkie elementy i zagadnienia, które nie mieszczą się w pozostałych podpunktach;

Wytyczne ogólne:

Wykonawcy zostanie udostępnionych 5 wypustów kablowych w celu zasilania stanowisk. Od decyzji Wykonawcy będzie zależeć, czy z nich skorzysta. W przypadku, gdy Wykonawca nie skorzysta z tych wypustów ma obowiązek zamontować w tym miejscu floorbox celem schowania instalacji.

Nazwa stanowiska:
2.6 Spadek swobodny
Lokalizacja:
Pomieszczenie 2N-3.8

Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu oraz drugi wycinek zawierający tylko lokalizację Stanowiska. Wykonawca musi dopasować lokalizację wykonywanej instalacji do lokalizacji istniejącego kiosku multimedialnego zaznaczonego na planie czerwonym okręgiem:





Stan istniejący:

Na ekspozycji istnieje kiosk multimedialny do tego Stanowiska. Wykonawca musi podłączyć do sieci

wszelką elektrykę swojej instalacji, poprzez istniejący kiosk, zamontować kiosk do posadzki w wybranym miejscu. Musi również doprowadzić odpowiednie kable sygnałowe i sterujące z kiosku do instalacji (celem możliwości sterowania eksperymentem z aplikacji oraz możliwości włączenia obrazu z kamery do aplikacji). Modyfikacja aplikacji nie leży w zakresie zadań Wykonawcy.

Tematyka:

Spadek swobodny, opory ośrodka, przemieszczenie, prędkość, przyspieszenie, grawitacja, siła wyporu, siła wypadkowa, masa, ciężar.

Cele:

Umożliwienie Zwiedzającym eksperymentalnego sprawdzenia, czy i jaki wpływ ma dany ośrodek (powietrze pod różnym ciśnieniem) na opory ruchu, a zatem i na szybkość spadku swobodnego, osiągane szybkości i przyspieszenia.

Standardowe wykonanie doświadczeń ma pozwolić na wstępne obserwacje i wyprowadzenie prostych wniosków (dostrzeżenie oporów oraz ich znaczne zmniejszenie pod obniżonym ciśnieniem). W wersji zaawansowanej, wykonanie pomiarów ma umożliwić Zwiedzającym wyprowadzenie głębszych wniosków dotyczących np. zależności oporów ruchu od ciśnienia, badania położeń w funkcji czasu, prędkości i przyspieszeń - za pomocą analizy nagranego materiału wideo.

Wymagane elementy:

- Dwie przeźroczyste komory w kształcie walców wykonane z odpowiednio wytrzymałego materiału, zamocowane w sposób umożliwiający ich obrót przez Zwiedzających (ręcznie lub mechanicznie) wokół osi prostopadłej do komór. Komory mają być wyposażone w łatwo otwierane pokrywy ciśnieniowe umożliwiające wkładanie (i wyjmowanie) przez Personel, do/z ich wnętrza, obiektów przeznaczonych do analizy ich ruchu podczas spadania wewnątrz komór.

Przy obu końcach komór należy zainstalować mechanizmy „zapadni" (ażurowe), podtrzymujące

elementy wewnątrz, przed rozpoczęciem doświadczenia i umożliwiające zwolnienie mechanizmów synchronicznie przez Zwiedzających przyciskiem.

Jedna komora wypełniona jest stale powietrzem pod ciśnieniem atmosferycznym. Druga komora jest przeznaczona do obniżania wewnątrz niej ciśnienia (za pomocą pompy próżniowej będącej częścią Stanowiska). Wytrzymałość komory próżniowej należy dobrać odpowiednio do bezpiecznego użytkowania w warunkach ekspozycji interaktywnej, przy założeniu uzyskania i utrzymania wewnątrz ciśnienia ok. 50 mbar, czyli wartości panującej na wysokości około 20 km ponad powierzchnią Ziemi (ok. 1/20 wartości ciśnienia atmosferycznego na poziomie gruntu w Łodzi).

- Dwa duże wskaźniki ciśnienia - obok każdej z rur. Jeden będzie wskazywał aktualne ciśnienie atmosferyczne (niezredukowane), drugi pokazywał będzie ciśnienie aktualnie panujące wewnątrz drugiej rury. Mają być one widoczne i czytelne z odległości 2m tak, aby nagrały się na filmie rejestrowanym przez kamerę, będącą na wyposażeniu Stanowiska.

- Regulator poziomu ciśnienia.

- Zespół pompy/pomp próżniowych oraz naczyń kompensacyjnych zapewniających odpowiednio szybkie opróżnienie komory z powietrza oraz uzyskania odpowiedniego podciśnienia (maksymalny czas uzyskania zadanego poziomu ciśnienia wewnątrz – 30 sekund);

- Kilkanaście elementów przeznaczonych do zrzucania wewnątrz komór, służących do obserwacji charakteru ruchu (wersja podstawowa) i wykonywania pomiarów (wersja zaawansowana):

    a. co najmniej dwa rodzaje elementów – bardzo lekkie piłeczki i okrągłe tacki o stabilnym locie w spadku swobodnym (co najmniej 3 różne rozmiary dla każdego z rodzajów),

    b. dodatkowo min. po 5 innych elementów, np.: lotka do badmintona, miniaturowy spadochron, pióro ptasie, metalowa moneta itp. – szczegóły do uzgodnienia podczas etapu projektowego i prób.

- Kamera wideo zamontowana w taki sposób, że rejestruje spadek obiektów podczas wykonywania doświadczenia z perspektywy umożliwiającej późniejszą analizę ruchu tych elementów.

Kamera kolorowa, minimum 100 klatek na sekundę, klatki progresywne (bez przeplotu), min. rozdzielczość FullHD. Obiektyw dobrany tak aby wyeliminować dystorsje. W płaszczyźnie rur umieścić wyraźnie widoczny element o oznaczonej długości (np. 1 metrowy pasek w kontrastującym z obudową kolorze).

- Oświetlenie rur – wykonane tak, aby kamera rejestrowała ostry obraz nawet szybko spadających elementów i niepowodujące odblasków utrudniających nagrania.

Minimalne wymiary Stanowiska:

- Wysokość komór – minimum 1,5 m plus mechanizmy śluz i zapadni.
- Średnica– minimum 0,18 m.

Sposób funkcjonowania:

- Zwiedzający dokonuje wyboru poziomu ciśnienia do osiągnięcia w komorze próżniowej (przy rurach).
- Obraca komory tak, aby mechanizm spustowy zawierający element testowy był u góry.
- Następnie naciska przycisk i uruchamia mechanizmy spustowe uwalniając elementy (synchronicznie) razem z nagraniem wideo.

Wykonawca musi przygotować Stanowisko do wysyłania nagrania do kiosku multimedialnego (przeprowadzenie odpowiednich kabli oraz zaprogramowanie kamery). Wykonawca, po zakończeniu prac nad Stanowiskiem, będzie również współpracował przy modyfikacji aplikacji w kiosku multimedialnym - z Zamawiającym lub podmiotem trzecim wskazanym przez Zamawiającego, celem umożliwienia pokazywania nagrania w aplikacji oraz wysyłania go na zindywidualizowane konta Zwiedzających w systemie. Modyfikacja ta nie będzie miała wpływu na obowiązki gwarancyjne Wykonawcy względem modyfikacji aplikacji.

Wytyczne dla multimediów:

brak

Opomiarowanie:

Wymagane jest umożliwienie Zwiedzającym wykonania nagrań kamerą wideo, będącą na wyposażeniu, z perspektywy umożliwiającej wykonywanie analizy ruchu spadających swobodnie.

Inne wymagania:

Zamawiający udostępni Wykonawcy dokumentację projektową wykonaną przez Konsorcjum Qumak/MAE/MUSEKO dla tego Stanowiska. Wykonawca ma pełną swobodę w wykorzystaniu tej dokumentacji dla celów projektowania tego Stanowiska (Zamawiający posiada pełne prawa do tej dokumentacji i możliwości jej modyfikacji). Dokumentacja ta ma służyć ułatwieniu pracy Wykonawcy, jednak Wykonawca nie ma obowiązku korzystać z zawartych w niej rozwiązań, ponosząc pełną odpowiedzialność za finalny projekt Stanowiska.

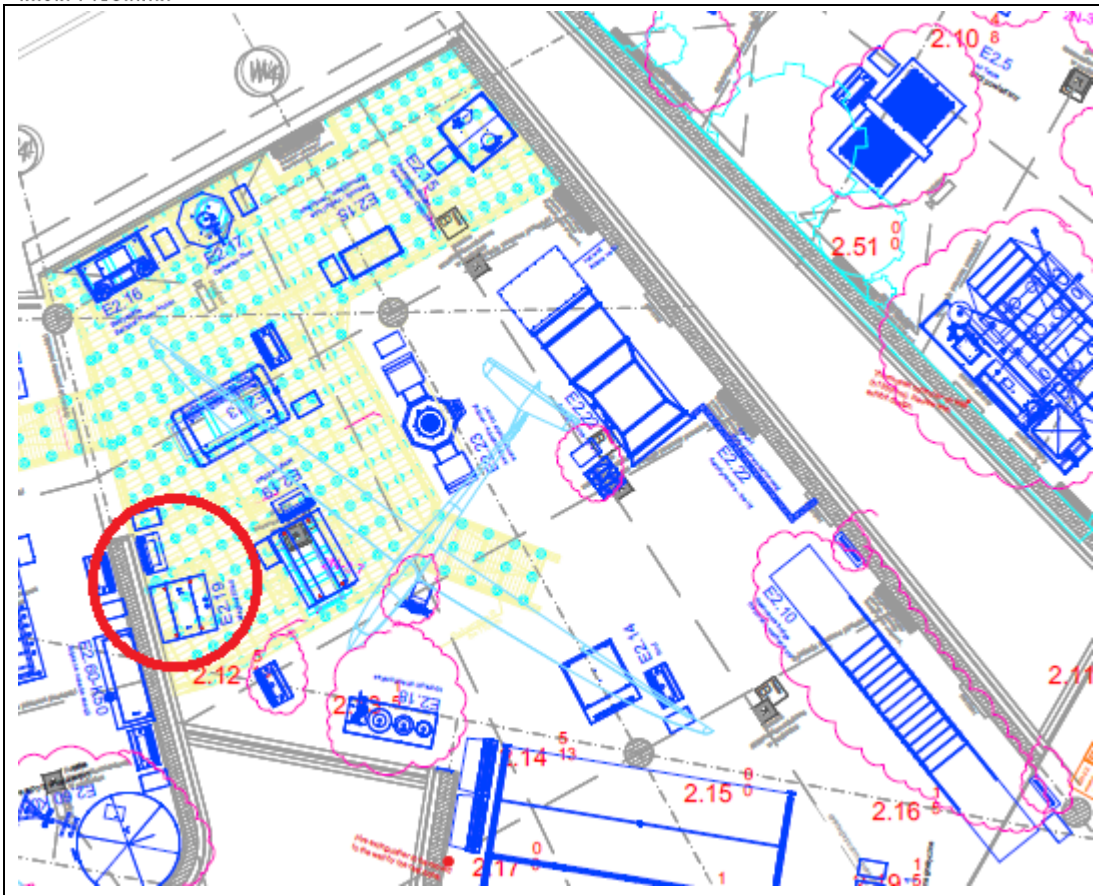
Nazwa stanowiska:

2.19.2 Efekt Magnusa

Lokalizacja:

Pomieszczenie 2N-3.7

Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu. Stanowisko zostało zaznaczone czerwonym okręgiem. Wykonawca nie może zmieniać lokalizacji stanowiska:



Stan istniejący:

Stanowisko należy dokończyć w oparciu o gotowy stół i pionową ramę-wspornik (zdjęcia oraz rysunek projektowy w załączeniu).



Stanowisko posiada kiosk multimedialny. Obwody elektryczne stanowiska należy podłączyć do sieci elektrycznej, poprzez istniejący kiosk (dokładniej poprzez *tiny controller* znajdujących się w kiosku).

Tematyka:

Efekt Magnusa - uwidocznienie oddziaływań wynikających z różnicy ciśnień.

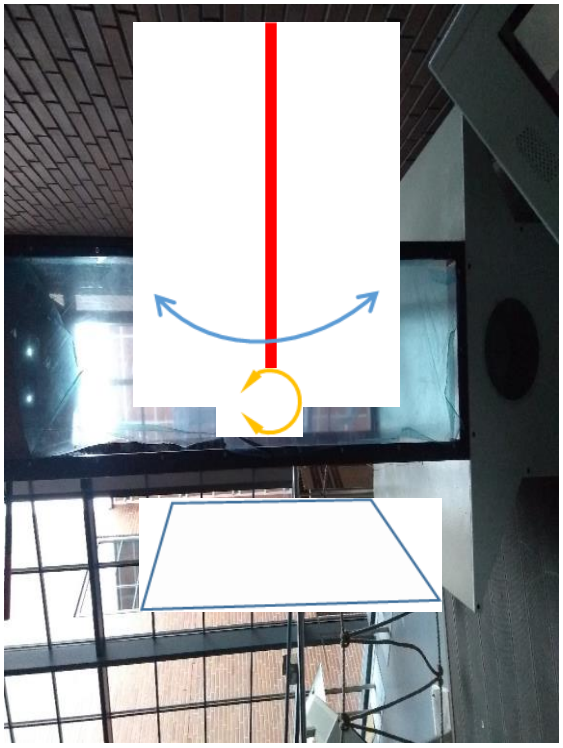
Cele:

Umożliwić Zwiedzającym zaobserwowanie efektu Magnusa w postaci wychyleń obracającego się walca w prostopadłej strudze powietrza.

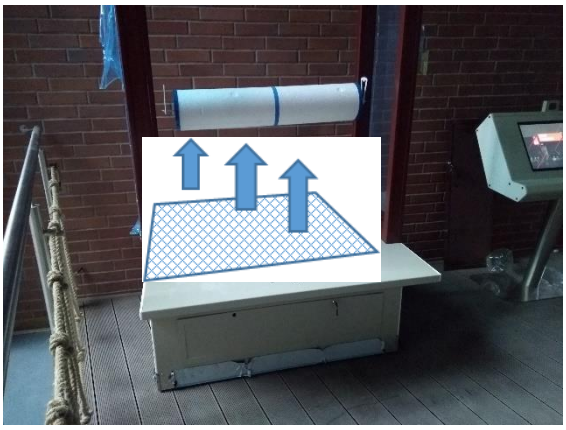
Wymagane elementy:

Na ramie należy zamocować osiowo, na dwóch długich wspornikach (czerwone oznaczenia), lekki walec, który ma być wprawiany w szybki ruch obrotowy, z możliwością zmiany kierunku obrotu (walec wyposażony jest np. w lekki silnik elektryczny). Wsporniki mają być zawieszone wahliwie w

górnej części ramy tak, aby możliwe było bardzo łatwe wychylenie walca z położenia równowagi, prostopadle do jego osi obrotu.



W stół, poniżej walca, należy wbudować wentylatory oraz prostownicę strug (białe pole wrysowane w zdjęcie) tak, aby generowały one pionowy, możliwie jednorodny strumień powietrza, o przekroju kwadratu, równym szerokości stołu (czyli zbliżonej do długości zawieszonego ponad walca).



Całość Stanowiska należy obudować stalową siatką o gęstym oku tak, aby umożliwić przepływ powietrza i obserwację oraz uniemożliwić kontakt Zwiedzających z walcem (niewrysowana w zdjęcie).

W przedniej części stołu dodać włączniki:

1) obrotu walca z wyborem kierunku jego obrotu;

2) włączania i regulacji szybkości strugi powietrza (np. manetka).

Sposób funkcjonowania:

Przed początkiem interakcji walec zwisa swobodnie na zawiesiach, nie obraca się, wentylatory również są wyłączone. Zwiedzający może włączyć obrót walca za pomocą włącznika, umożliwiającego wybór kierunku obrotu. Nie powinno to spowodować nic, poza obrotem walca.

Zwiedzający może także włączyć wentylator i regulować jego wydajność. Po włączeniu napędu walca (obrót) oraz dmuchawy (razem), powstanie pozioma siła wychylająca wiszący walec z położenia równowagi. Zwiedzający mogą to obserwować zarówno przez siatkę jak i boczną, przezroczystą obudowę ramy wspornika.

Stanowisko powinno posiadać automatyczny wyłącznik czasowy, wyłączający napęd walca i dmuchawę po ustalonym, z Zamawiającym, czasie bezczynności (czas z możliwością regulacji).

Wytyczne dla multimediów:

brak

Opomiarowanie:

brak

Inne wymagania:

Należy zwrócić uwagę, aby zawiesia, na których zamocowany ma być walec, wychylały się jednocześnie (muszą być połączone w górnej części), nie powodując skośnych wychyleń walca.

Zarówno szybkość obrotową walca, jak i szybkość strumienia należy dobrać doświadczalnie tak, aby efekt Magnusa był wyraźnie widoczny dla Zwiedzających. Przy maksymalnych wartościach szybkości wychylenie walca nie może powodować kontaktu walca z obudową.

Wykonawca otrzyma rysunki projektowe dla stołu i ramy.

Nazwa stanowiska:

2.60 Odnawialne źródła energii

Lokalizacja:

Pomieszczenie 2N-3.7

Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu. Stanowisko należy umieścić w ramach czerwonego zaznaczenia:



Stan istniejący:

Stanowisko posiada dwa kioski multimedialne. Opisywane instalacje interaktywne należy wpasować pomiędzy kioski. Obwody elektryczne stanowisk należy podłączyć do sieci elektrycznej, poprzez istniejące kioski (dokładniej poprzez jeden z dwóch *tiny controllerów* znajdujących się w kioskach).

Tematyka:

Ekologia, środowisko naturalne i zagrożenia jego degradacją, odnawialne źródła energii, zrównoważony rozwój cywilizacji.

Cele:

Stanowisko ma powodować wzrost świadomości ekologicznej zwiedzających, poprzez zaprezentowanie, w sposób interaktywny, różnych sposobów wykorzystania odnawialnych źródeł

energii oraz dbałość o środowisko naturalne. Zaprezentowane mają być nie tylko modele, ale również działające elementy instalacji.

Wymagane elementy:

Energia Wiatrowa:

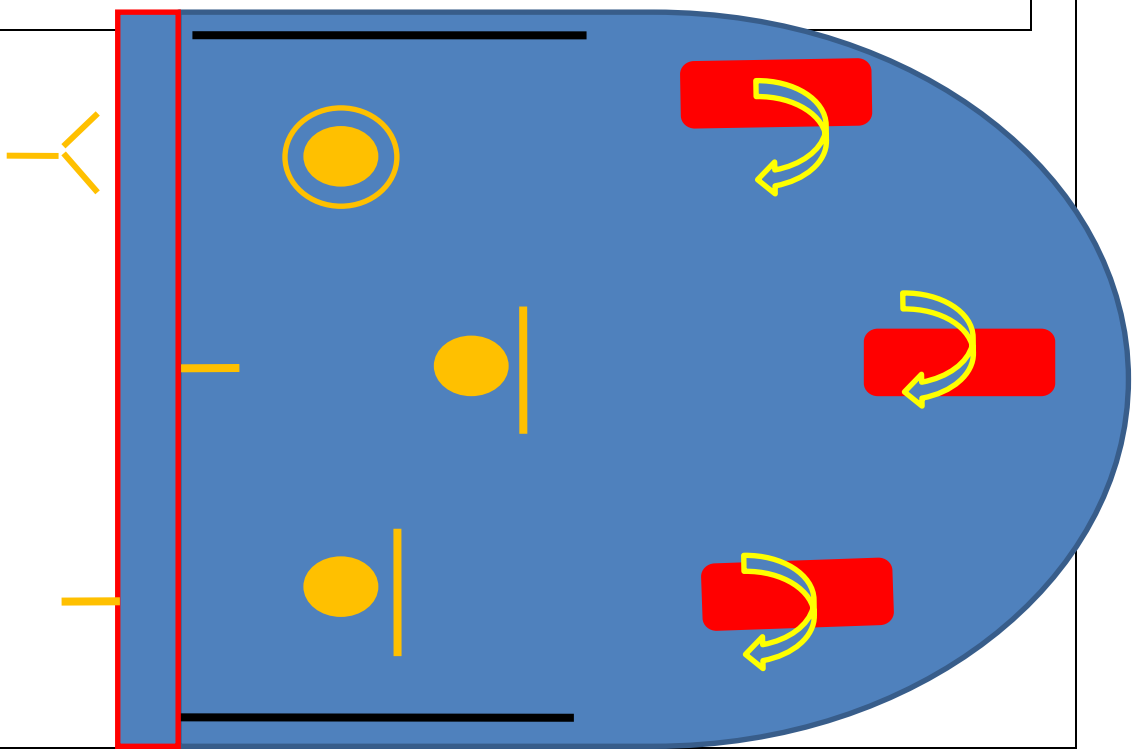
Stanowisko powinno się składać z przynajmniej trzech strumienic (dysz wyprofilowanych pod napędzanie modeli turbin), które Zwiedzający może sobie swobodnie obracać (dysze nie powinny kolidować ze sobą), po drugiej stronie znajdują się 3 „wieże", na których zamocowane są wymienne modele wirników turbin wiatrowych (*hawt* - średnica min. 30 cm i *vawt* - o podobnej powierzchni czołowej/roboczej wirnika). Każda z 3 dysz ma osobny włącznik oraz regulację prędkości strugi. Środek wylotu z dysz znajduje się na jednej wysokości z osiami obrotowymi turbin. Dysze powinny być umiejscowione tak, że na każdą z wież (turbin) można skierować 1, 2 lub 3 dysze na raz, tak by można było symulować różny kierunek i siłę wiatru. Dysze powinny być zabezpieczone tak, by do wnętrza nie można było wsadzić żadnego obiektu. Zabezpieczenie powinno być wykonane w taki sposób, żeby w znaczący sposób nie zaburzało strugi powietrza. Wieże, na której znajdują się modele turbin i turbiny, nie powinny ze sobą kolidować. Ilość modeli turbin, dostarczonych przez Wykonawcę, powinna być nie mniejsza niż 11: 6 turbin o poziomej osi obrotu (3 turbiny o 3 łopatach , 1 turbina o 2 łopatach, 1 turbina o 4 łopatach i 1 turbina o 5 łopatkach) oraz 5 turbin o pionowej osi obrotu (H-rotor, Darrieus, Savonius), śruba Archimedesa, anemometr czaszowy. Każdy z modeli powinien być wykonany w sposób estetyczny i gwarantujący możliwość i stabilność pracy (wyważony). Do każdej wieży można zamocować dowolny model turbiny o poziomej i pionowej osi obrotu, które są wymienne (ustawne), w dowolnej konfiguracji na wieżach. Na każdej z wież (u podstawy) znajduje się elektroniczny wskaźnik pokazujący generowane napięcie. Wskaźnik musi być na tyle duży, by nie było problemu z odczytaniem wartości (dokładność wskazywania odczytów do ustalenia na etapie projektowania). Do układu musi być podłączony dostosowany odbiornik (lub odbiorniki) o regulowanym obciążeniu. Napięcie musi być mierzone na generatorze, napędzanym przez model turbiny wiatrowej. Środkowa wieża powinna mieć, dodatkowo, wskaźnik prędkości wiatru, który działa tylko wtedy, kiedy zamontowany jest anemometr czaszowy na stanowisku. Wskaźnik i anemometr są odpowiednio wywzorcowane. Na stanowisku powinien znajdować się duży

wskaźnik w formie paska LED (ok 50 cm), które „ładuje” się jeżeli turbina/y się kręci. Może być on być wykonany graficznie w formie baterii. Bazowo jest podświetlona pojedyncza czerwona dioda, kiedy turbina/y zaczyna się obracać pasek „rośnie”, przechodząc w pomarańczowe diody, które ostatecznie stają się one zielone. Po załadowaniu się paska LED słychać wyraźną muzykę, związaną z wiatrem – konkretny utwór muzyczny do ustalenia na etapie projektowania. Czas ładowania się „baterii” do ustalenia na etapie wykonawczym. „Wieże” z turbinami powinny być ustawione w taki sposób, aby Zwiedzający nie mogli sięgnąć ręką do pracujących turbin. Wymiana turbin na „wieżach” jest dokonywana przez personel Centrum Nauki i Techniki EC1.

Obok Stanowiska powinna znajdować się zamykana, przeszkolona gablota (szkło bezpieczne) na aktualnie nieużywane modele turbin (turbiny w gablocie powinny być dobrze zamocowane i ładnie wyeksponowane). Całe Stanowisko powinno posiadać własny system oświetlenia tak, aby turbiny oraz wskazania były dobrze wyeksponowane, nawet przy słabym świetle.

Z tyłu, za Stanowiskiem, powinna znajdować się scenografia z narysowanym domem, którego wnętrze się podświetla (narysowana żarówka w jego wnętrzu) i leci muzyka po naładowaniu baterii. Grafika powinna mieć narysowane lub pociągnięte przewody dochodzące z turbin do domu

Scenografia na której znajduje się symboliczna bateria i dom wraz z połączeniami



Przykładowy układ stanowiska widok z góry (poglądowy).

Energia Słoneczna:

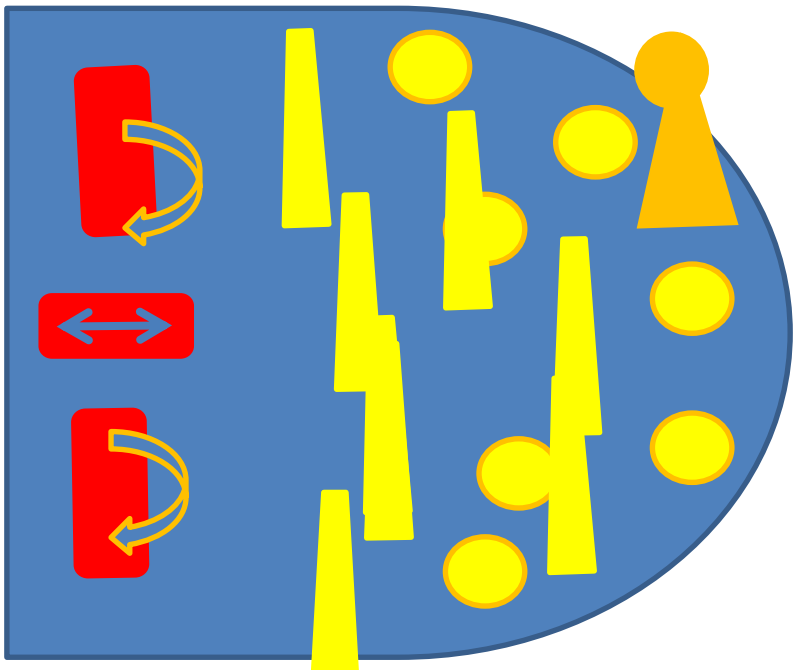
Na Stanowisku powinno być ustawionych minimum 10 niskotemperaturowych źródeł światła (punktowe- wąskie snopy światła), na różnych wysokościach i pod różnym kątem, mogące oświetlać panele PV tak, by generowało się w nich napięcie. Dodatkowo, jedno źródło światła, które będzie powodowało ogrzewanie się powierzchni, na którą świeci. 10 Świateł zapala się w przypadkowej kolejności, na 3-5 sekund (czas do ustalenia na etapie wykonawczym). Na środku znajdują się dwie konsole, na której zamocowane są ogniowa fotowoltaiczne o wymiarach ok. 30x40 cm. Każdym ogniwem można obracać w 2 płaszczyznach (lewo-prawo, góra-dół). Światła powinny być ustawione w taki sposób, żeby możliwe było „łapanie" snopów światła za pomocą konsoli z ogniwem fotowoltaicznym i wymagało to pewnej zręczności. Na konsoli znajdują się wskaźniki napięcia z ogniwa fotowoltaicznego, które muszą być na tyle duże, by nie było problemu z odczytaniem wartości oraz jednostki (dokładność wskazywania odczytów do ustalenia na etapie projektowania). Do układu musi być podłączony dostosowany odbiornik (lub odbiorniki) o regulowanym obciążeniu. Na stanowisku powinien znajdować się duży wskaźnik w formie paska LED (ok 50 cm), który „ładuje" się, jeżeli panele PV są oświetlane. Może być on być wykonany graficznie w formie baterii. W podobny sposób będzie wykonany i działający wskaźnik przypominający termometr. Bazowo, jest podświetlona pojedyncza czerwona dioda. Kiedy panel PV jest oświetlany pasek „rośnie", przechodząc w pomarańczowe diody, które ostatecznie stają się zielone.

Z tyłu, za Stanowiskiem, powinna znajdować się scenografia z narysowanym domem, którego wnętrze się podświetla (narysowana żarówka w jego wnętrzu) oraz poprawny obieg grzewczy z kolektorem słonecznym. Grafika powinna być spójna z grafiką części Stanowiska z energią wiatrową. Grafika powinna mieć narysowane lub pociągnięte przewody dochodzące z paneli PV do domu. Elementem, który jest dodatkowy dla domu, jest umieszczony model przedstawiający cieplny kolektor słoneczny z termometrem cyfrowym oraz narysowaną, wewnątrz domu, instalację cieplną do tych kolektorów, która jest możliwa do podświetlenia, kiedy symboliczny termometr się „nagrzeje". Instalacja powinna być odrysowana poprawnie, zawierać wszystkie potrzebne elementy i wskazywać podgrzanie się czynnika grzewczego, po przejściu przez kolektory. Po załadowaniu się obu pasków LED (termometru i baterii) słychać wyraźną muzykę, związaną ze słońcem – konkretny

utwór muzyczny do ustalenia na etapie projektowania.

Światło, które ma podgrzewać powierzchnię, ma oddzielne sterowanie ze „ściemniaczem” - regulacją jasności świecenia (w rysunku poglądowym umieszczonym na środku stanowiska, zaproponowane ustawienie może być inne, jeżeli okaże się że konsola po środku przeszkadza uczestnikom w swobodnej zabawie). Omawiane światło skierowane jest na scenografię, a dokładnie na kawałek dachu z narysowanym kolektorem słonecznym i do tego kolektora przymontowana jest termopara - termometr cyfrowy wskazujący temperaturę powierzchni tego modelu kolektora słonecznego (kawałek blachy, który się nagrzewa). W tym wypadku, odczyt wraz z jednostką również powinien być dobrze widoczny dla zwiedzających. Ten układ powinien być sprzęgnięty ze wskaźnikiem w formie termometru. Czas ładowania się „baterii” i „termometru” do ustalenia na etapie wykonawczym.

Całe Stanowisko powinno posiadać własny system oświetlenia tak, by elementy oraz wskazania były dobrze wyeksponowane. Ze względu na przeszklenia w pomieszczeniu i wpadające światło, mogą się okazać konieczne zaciemnienia okien. W taki sposób, aby światło naturalne nie wpływało na pomiary/ działanie stanowiska.



Scenografia, na której znajduje się symboliczna bateria i dom wraz z połączeniami

Przykładowy układ stanowiska widok z góry (poglądowy).

Energia Wodna:

Całe Stanowisko powinno posiadać własny system oświetlenia tak, by elementy oraz wskazania były dobrze wyeksponowane, nawet przy słabym świetle.

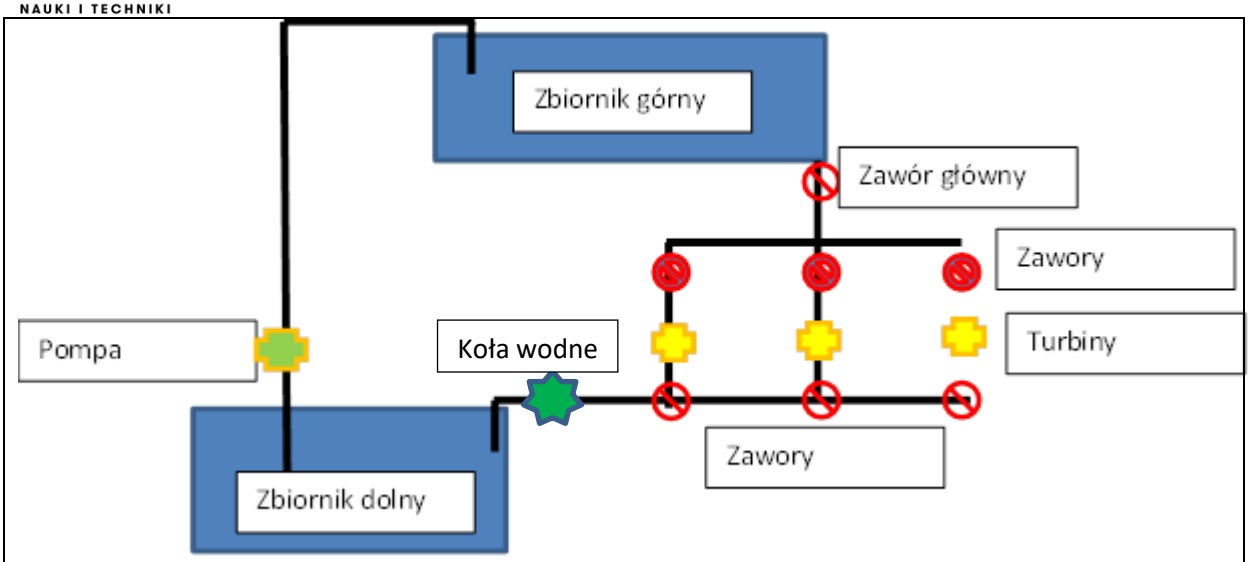
Z tyłu, za Stanowiskiem, powinna znajdować się scenografia z narysowanym domem, którego wnętrze się podświetla (narysowana żarówka w jego wnętrzu) i leci muzyka po naładowaniu baterii. Grafika powinna być spójna z tym w stanowisku z energią wiatrową. Grafika powinna mieć narysowane lub pociągnięte przewody, dochodzące z turbin do domu.

Dwa zbiorniki powinny tworzyć układ dolnego i górnego zbiornika, gdzie zwiedzający, za pomocą dwóch lub więcej wariantów: pompy ręcznej odśrodkowej lub membranowej, systemu kubełków, śruby Archimedesa, itp., przepompowuje wodę z dolnego do górnego zbiornika. Wydajność dobranego urządzenia powinna być tak dobrana, żeby napełnienie górnego zbiornika (ok. 50 litrów) nie trwało więcej niż 1-2 minuty i - w połowie tego czasu – umożliwiało swobodną interakcje z turbinami. O ile to możliwe, urządzenie/a powinno być tak spreparowane, żeby był widoczny transport cieczy wewnątrz urządzenia. Następnie, na dole/w dnie górnego zbiornika znajduje się otwór z przymocowanym dużym zaworem (zaworem głównym), który można zamknąć lub otworzyć, za pomocą dużego pokrętła, korby lub dźwigni, lecz tak dobranego, żeby nie było problemu z używaniem tego układu przez młodszych użytkowników. Za tym zaworem znajduje się rozdzielacz, na 3 różne układy i każdy z tych układów posiada swój własny zawór, dostosowany identycznie, jak w przypadku zaworu głównego. Na każdym z 3 układów znajduje się jeden z typów turbin wodnych: Peltona, Francisa, Kaplana, z kierownicami, jeśli tego wymagają. Minimalna średnica turbin (koła wirnikowego) to 10 cm. Turbiny są podłączone do generatorów, a generatory - do wskaźników napięcia. Wskaźniki muszą być na tyle duże, by nie było problemu z odczytaniem wartości oraz jednostki (dokładność wskazywania odczytów - do ustalenia na etapie projektowania). Do układu musi być podłączony dostosowany odbiornik (lub odbiorniki) o regulowanym obciążeniu. Żeby zoptymalizować pracę Stanowiska, turbiny powinny być umieszczone na różnych wysokościach, pomiędzy dolnym, a górnym zbiornikiem wody. Optymalizacja ustawień może być prowadzona zarówno na etapie projektowym jak i wykonawczym. Przyłączenie wodne do poszczególnych turbin także powinno być dostosowane do jak najlepszego funkcjonowania turbin. Turbiny powinny się znajdować w przeźroczystych obudowach tak, żeby można było je z łatwością zobaczyć. Jeżeli jest to

konieczne, turbiny w obudowach powinny być dodatkowo podświetlone. Każda z turbin wraz z woltomierzem powinny być dobrze zamocowane i wyeksponowane na stanowisku. Wszystkie przewody elastyczne, w których płynie woda, powinny być możliwie przeźroczyste, a połączenia powinny być wykonane w sposób estetyczny i uniemożliwiający przeciekanie. Całość instalacji powinna być odpowiednio uszczelniona. Stanowisko może być także wykonane za pomocą rur, ale w tym wypadku wymagane są wzierniki, przez które widać płynącą wodę. Tak samo, zbiorniki nie muszą być akwariami, byle miały wzierniki umożliwiające obserwację, że w środku jest woda, która zmienia swoje położenie oraz zmieniający się poziom wody w obu zbiornikach. Stanowiska, w których znajduje się woda, powinny być odpowiednio zabezpieczone przed zalaniem lub rozlaniem się wody na strefę. Manipulatory, elementy przeznaczone do interakcji powinny być umieszczone w zasięgu ręki. Za każdą z turbin znajduje się kanał odprowadzający wodę, również z zaworem. Następnie zwiedzający ma możliwość rozdzielenia zaworami, podanie wody na jedno z 3 odpowiednio wyprofilowanych kół wodnych (nadsiębierne, podsiębierne, śródsiębierne), gdzie woda podawana jest w różny sposób na koło. Następnie cała woda zlewa się do dolnego zbiornika. Odpowiednie omówienie i ustawienie kół na etapie projektowym i wykonawczym.

Na Stanowisku, w scenografii, powinien znajdować się duży wskaźnik w formie paska LED (ok 50 cm), które „ładuje" się, jeżeli turbiny wodne się kręcą. Może być on być wykonany graficznie w formie baterii. Bazowo, jest podświetlona pojedyncza czerwona dioda, kiedy panel PV jest oświetlany pasek „rośnie" przechodzi w pomarańczowe diody i ostatecznie stają się one zielone. Po załadowaniu się paska LED słychać wyraźną muzykę związaną z wodą – konkretny utwór muzyczny do ustalenia na etapie projektowania.

Oba zbiorniki powinny być zabezpieczone przed wrzuceniem czegokolwiek oraz przed dotykaniem wody. Dolny zbiornik powinien posiadać zabudowany zawór spustowy wody. Różnica poziomów między zbiornikami powinna wynosić min 1.5 metra. Wartość ta może być zmniejszona ze względu na zwiększenie dostępności zwiedzających do Stanowiska. Wszystkie zbiorniki powinny stać możliwie blisko siebie, z częścią wspólną jako scenografią. Czas ładowania się „baterii" do ustalenia na etapie wykonawczym.



Przykładowy układ stanowiska widok z boku (poglądowy).

Wszystkie generatory energii elektrycznej w stanowisku muszą być prawdziwe i faktycznie ładować „baterie". Osiągnięcie efektu poprzez zaprogramowanie elektroniki i usunięcie ze stanowisk prawdziwych generatorów jest niedopuszczalne.

Sposób funkcjonowania:

Zadaniem Zwiedzających, przy każdym ze Stanowisk, jest ładowanie „baterii" różnymi sposobami. Dzięki temu będą mogli zapoznać się z różnymi źródłami pozyskiwania energii elektrycznej.

Wytyczne dla multimediów:

brak

Opomiarowanie:

Stanowisko opomiarowane w kilku miejscach – wskazane są one w opisie „Wymagane elementy"

Inne wymagania:
brak
Nazwa stanowiska:
2.33 Lewitacja magnetyczna
Lokalizacja:
Nie dotyczy
Stan istniejący:
Brak istniejących elementów Stanowiska
Tematyka:
Lewitacja magnetyczna
Cele:
Zapoznanie zwiedzających ze zjawiskiem lewitacji magnetycznej stosowanym w pociągach MagLev
Wymagane elementy:
Wykonawca ma za zadanie zaprojektować makietę terenu zawierającą góry, równiny, rzekę. Makieta

musi zawierać miejsce na stację, tunel oraz most. Miejsce na stację, tunel oraz most musi być zaprojektowane zgodnie ze specyfikacją gotowej kolejki – Takara-Tomy Linear Liner (http://www.1999.co.jp/eng/10324243). Kolejka zostanie udostępniona Wykonawcy, przez Zamawiającego, w celu jej dopasowania do makiety. Rozmiar makiety musi być dopasowany do stołu, na którym będzie prezentowana. Wymiary stołu to 301,8 cm x 150 cm. Wykonawca wykona stół do makiety, wg załączonego projektu (stół F05). Makieta ma być wykonana z dużą dbałością o detale, ma być estetyczna i elegancka. Wykonawca ma wziąć pod uwagę, że makieta będzie intensywnie eksploatowana, przez długi okres czasu – musi więc zastosować materiały odpowiednio wytrzymałe dla przeznaczonych dla ich poszczególnych części funkcji. Wybór technologii wykonania i zastosowanych materiałów makiety należy do Wykonawcy, jednak musi zostać on uzgodniony z Zamawiającym na etapie projektowym. Makieta musi posiadać system stałego montażu do stalowego blatu stołu. Makieta musi zostać osłonięta przezroczystą obudową tak, aby zwiedzający nie mogli jej dotykać. W miejscu przygotowanym na stację (urządzenie sterujące) muszą znajdować się drzwiczki umożliwiające szybkie i łatwe włączenie/wyłączenie urządzenia.
Sposób funkcjonowania:
Zwiedzający będzie mógł uruchomić kolejkę magnetyczną, znajdującą się na makiecie i zobaczyć w jaki sposób działa kolej MagLev.
Wytyczne dla multimediów:
brak
Opomiarowanie:

brak
Inne wymagania:
brak

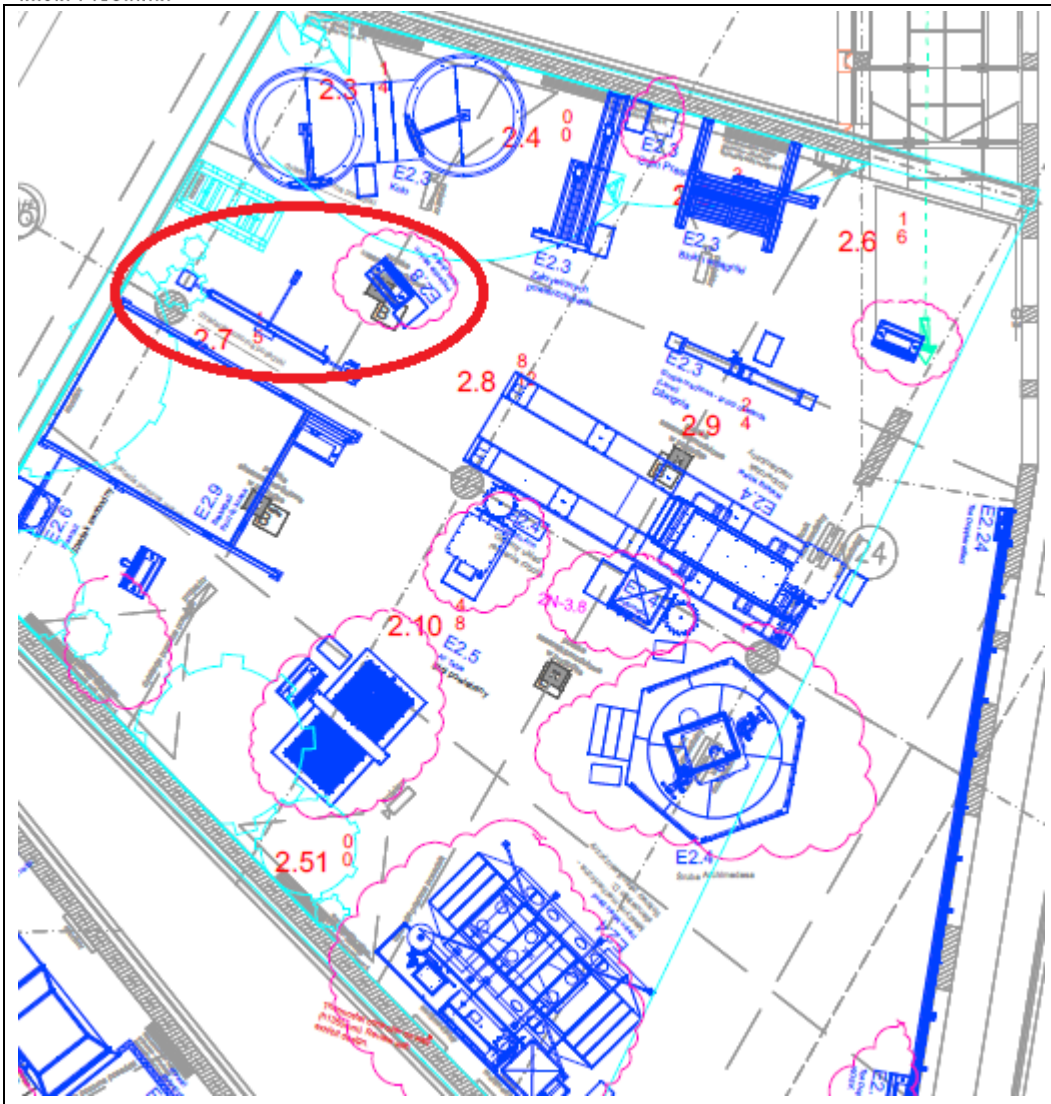
CENTRUM
NAUKI I TECHNIKI

ZADANIE 2

Instrukcja korzystania ze szczegółowego opisu

Nazwa stanowiska:
W tym polu znajduje się numer i nazwa stanowiska
Uwagi do projektu:
W tym polu opisane są uwagi Zamawiającego do istniejącego projektu, wykonanego przez Konsorcjum Qumak/MAE/MUSEKO dla tego Stanowiska – do wprowadzenia na etapie projektowym, przed wyprodukowaniem Stanowiska
Stan istniejący/lokalizacja:
W tym polu opisane są istniejące elementy stanowiska oraz jego lokalizacja
OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA **Wytyczne ogólne:** Wykonawcy zostaną udostępnione 2 wypusty kablowe w celu zasilania stanowisk. Od decyzji Wykonawcy będzie zależeć, czy z nich skorzysta. W przypadku, gdy Wykonawca nie skorzysta z tych wypustów ma obowiązek zamontować w tym miejscu floorbox celem schowania instalacji.
Nazwa stanowiska:
2.8 Rzut ukośny

Uwagi do projektu:
Wykonawca otrzymuje projekty oraz opis przedmiotu zamówienia na podstawie którego zostały te projekty wykonane. Wykonawca odpowiada za zgodność projektu z opisem przedmiotu zamówienia.
Stan istniejący/lokalizacja:
Stanowisko posiada istniejący kiosk multimedialny. Obwody elektryczne Stanowiska należy podłączyć do sieci elektrycznej, poprzez istniejący kiosk (dokładniej poprzez *tiny controller* znajdujący się w kiosku), zamontować kiosk do posadzki w wybranym miejscu. Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu.. Wykonawca nie może zmieniać lokalizacji Stanowiska:



Nazwa stanowiska:

2.11 Rezonans mechaniczny 2

Uwagi do projektu:

Należy zastosować elektroniczne mierniki częstotliwości.

Celem uniknięcia przenoszenia drgań Stanowisko z kulą należy przeprojektować tak, aby mocowanie

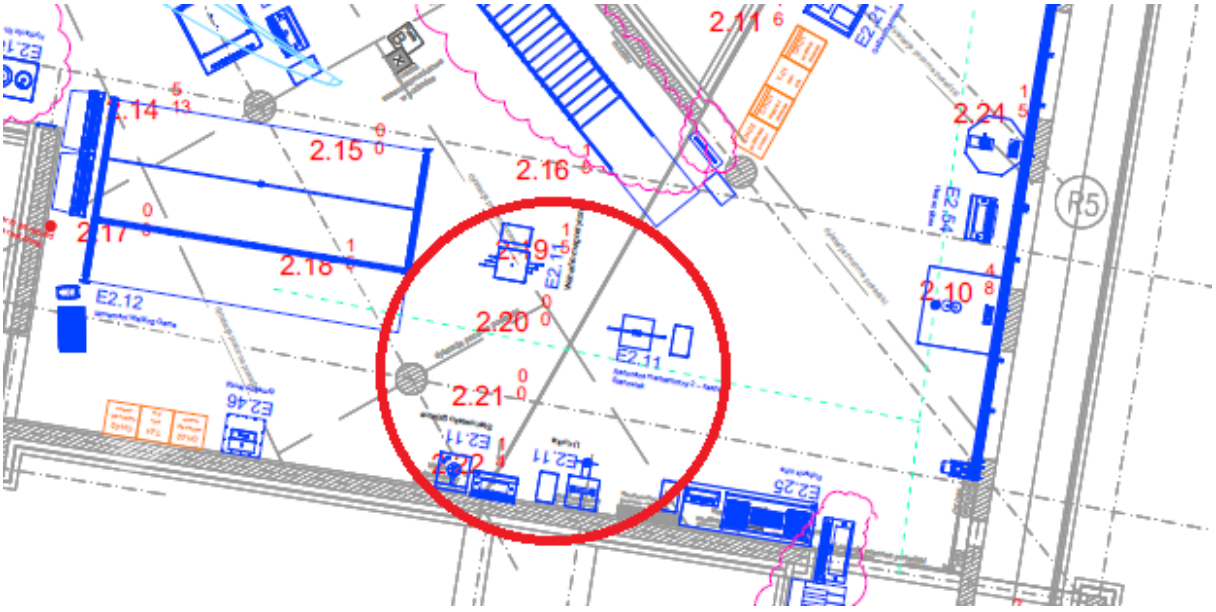
prętów z magnesami znajdowało się na konstrukcji, niezależnej od tej, na której będzie zamontowana kula.

Wykonawca otrzymuje projekty oraz opis przedmiotu zamówienia na podstawie którego zostały te projekty wykonane. Wykonawca odpowiada za zgodność projektu z opisem przedmiotu zamówienia.

Stan istniejący/lokalizacja:

Stanowisko posiada istniejący kiosk multimedialny. Obwody elektryczne stanowiska należy podłączyć do sieci elektrycznej poprzez istniejący kiosk (dokładniej poprzez *tiny controller* znajdujący się w kiosku), zamontować kiosk do posadzki w wybranym miejscu.

Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu. Wykonawca nie może zmieniać lokalizacji Stanowiska:



Oryginalny opis przedmiotu zamówienia dla stanowisk 2.8 i 2.11

Nazwa Stanowiska:

Rzut ukośny (2.8)

Lokalizacja: (2N-3.8)

Tematyka:

Ruch, składowe ruchu, wektor prędkości i jego składowe, niezależność ruchów, opory ruchu, grawitacja, siła ciążenia.

Cele:

Stanowisko umożliwiać ma eksperymentalne sprawdzenie czy istnieją zależności zasięgu rzutu od kąta wyrzutu, siły wyrzutu – czyli prędkości początkowej, masy wyrzucanego elementu, siły ciążenia (jej zmianę symuluje odchylenie blatu roboczego od pionu) oraz oporów aerodynamicznych.

Stanowisko ma również ilustrować determinizm naukowy – Zwiedzający uzyskuje identyczne (lub bardzo zbliżone) wyniki doświadczenia o ile parametry początkowe ustawiane przez Zwiedzających są takie same.

Odniesienia do podstawy programowej: Wymagane

Wymagane elementy:

Stanowisko składa się z pionowego blatu roboczego o regulowanym pochyleniu, wspartym na podeście.

Podest o wymiarach minimum 3,5 m (dł.) x 1,5m (szer.) x 0,5m (wys.). Pochylany blat Stanowiska o wymiarach min. 3 m x 1,4m. Kąt nachylenia regulowany mechanizmem napędowym uruchamianym ręcznie przez Zwiedzających w zakresie od pionu do poziomu. Oś obrotu blatu

wzdłuż długiej krawędzi blatu. Powierzchnia blatu o niskim współczynniku tarcia (śliska), wsparta na sztywnej konstrukcji (nawet podczas pochylania blat zachowywać musi płaski profil).

Do blatu zamontować należy wyrzutnię (np. pneumatyczną, pompowaną przez Zwiedzających) do wyrzucania piłek pod zadanym kątem w kierunku koszyków – celów, zlokalizowanych po przeciwnej stronie blatu. Przy wyrzutni zaznaczyć należy podziałkę kątową (podziałka główna co 10°, pomocnicza co 5°) tak, aby Zwiedzający mógł świadomie regulować kąt wystrzału nie korzystając jeszcze z opomiarowania i wyświetlaczy. Dodatkowo pomiar kąta zrealizować również elektronicznie (patrz *Opomiarowanie*). Umożliwić przesuwanie wyrzutni wzdłuż bocznej krawędzi blatu (pionowej, wyposażonej w podziałkę) tak, aby można było symulować maksymalną możliwą liczbę przypadków doświadczalnych.

Do blatu przy wyrzutni zamontowany jest zasobnik siatka lub kosz na „amunicję" – piłki. Piłki powinny być wykonane z nietoksycznych materiałów, różnokolorowe w zależności od materiału użytego do ich wykonania (i masy). Prostopadle do blatu, wzdłuż jego dolnej i górnej krawędzi, zamontować należy ogranicznik zapobiegający wypadaniu piłek poza Stanowisko, nieprzeszkadzający jednak w swobodnym pozycjonowaniu wyrzutni i celu. Odpowiednio zabezpieczyć także końcową krawędź pionową.

W podeście zabudować należy mechanizm ustawiający kąt nachylenia blatu, kontrolowany przez Zwiedzających za pomocą fizycznego manipulatora (np. duże koło zaworowe przyłączone do przekładni zębatej) zabudowanego w bezpośredniej bliskości mechanizmu pochylającego.

Wyposażeniem Stanowiska ma być również kilka (min. 5) kształtów budynków, drzew, gór, wykonane np. z gęstej gąbki o grubości ok. 10 cm symulujące przeszkody terenowe. Rozmiary elementów mają umożliwić ich ułożenie na dolnym ograniczniku blatu (i ewentualne zamocowanie) tak, aby Zwiedzający musieli przerzucić wyrzucane piłki ponad kształtami trafiając w cel po przeciwnej stronie blatu.

Elementami umożliwiającymi wykonywanie pomiarów są czujniki kątów, szybkości początkowej piłek (na wyrzutni) i położeń wyrzutni (wysokość ponad dolną krawędź blatu).

Na wyposażeniu Stanowiska kamera (specyfikacja w załączniku „System zarządzania i obsługi

Interaktywnego Centrum Nauki i Techniki w Łodzi") zamocowana do blatu ruchomego na prostopadłej do niego konstrukcji i poruszająca się wraz z nim (utrzymując stałe położenie względem blatu) w odległości umożliwiającej zapis sekwencji wideo rejestrujących przeloty piłek. Na blacie nanieść linię o długości np. 1 m, opisaną jako wzorzec długości (w zasięgu widzenia kamery).

W blat wbudować wyświetlacze (np. LED, o wymiarach umożliwiających wygodny odczyt i czytelne nagrania ich wskazań kamerą) wyświetlające bieżące parametry: kąt pochylenia blatu, kąt i wysokość wyrzutni oraz szybkość wylotową piłek tak, aby parametry te umożliwiły późniejszą analizę nagrań wideo.

Sposób funkcjonowania:

Zwiedzający ma możliwość wystrzelenia piłek wzdłuż powierzchni pionowego blatu tak, aby wcelować do umieszczonego przy drugim końcu blatu celu. Ma przy tym możliwość regulacji siły wystrzału, wyboru materiału (masy) piłki, położenia wyrzutni wzdłuż pionowej krawędzi blatu, pochylenia blatu (symulujące zmianę siły ciążenia poprzez zmianę składowej równoległej do blatu działającej w stronę dolnej krawędzi), oraz ustawienia celu wzdłuż całej końcowej krawędzi pionowej i dolnej w zakresie 0,5m od jej końca.

Bez zalogowania:
Przed włożeniem piłki do wyrzutni Zwiedzający powinien wpierw napompować do żądanego ciśnienia zbiornik na sprężone powietrze tak, aby zgromadzić odpowiednią do wystrzału energię (manometr widoczny na Stanowisku „ładowania" powinien wskazywać bieżącą wartość ciśnienia wewnątrz zbiornika oraz kolorami określać zakres niskiego, średniego i wysokiego poziomu ciśnienia). Po „naładowaniu" zbiornika (nie dłuższe niż 10 sekund) np. pompką ręczną, Zwiedzający określa położenie wyrzutni, kąt jej nachylenia, położenie celu. Wykonuje wyrzut piłki za pomocą bezpiecznego mechanizmu spustowego. Czujniki prędkości początkowej dokonują pomiaru przy każdym wystrzale i wyświetlają jej wartość na dedykowanym wyświetlaczu wbudowanym w blat.

Po zalogowaniu pojawia się dodatkowa możliwość zapisu wideo danego rzutu wraz z jego

parametrami (utrwalonymi w mat. wideo za pomocą wyświetlanych przez wyświetlacze wartości).

Elementy z gąbki (przeszkody) są wyposażeniem dodatkowym, pozwalającym na wykonywanie zadań dodatkowych.

Opomiarowanie:

Stanowisko wyposażyć w czujniki umożliwiające mierzenie:

- kąta wyrzutni,
- kąta pochylenia blatu,
- szybkości początkowej piłki,
- położenia wyrzutni (wysokość),
- położenia celu (wysokość względem wyrzutni i odległość od wyrzutni).

W wersji podstawowej wykorzystywane będą dwa parametry: kąt wyrzutu i szybkość wylotowa piłki, które muszą być dostępne w sposób szybki i bardzo intuicyjny dla Zwiedzających.

Pozostałe parametry będą wykorzystywane rzadziej, podczas zajęć grupowych.

Wytyczne dla multimediów:

Standardowy kiosk multimedialny prezentuje analizę wielu (min. 3) sytuacji wziętych z życia, gdzie rzut ukośny jest dobrym przybliżeniem obserwowanych sytuacji (min. 3 sytuacje ilustrowane fragmentami nagrań wideo z komentarzem i wrysowanymi kątami wyrzutu i analizą trajektorii, po min. 15 sekund każdy).

Stanowi on również interfejs Stanowiska – kontrola oraz pomiary wielkości fizycznych, kontrola zapisu danych oraz wideo.

Inne wymagania: Dużą uwagę należy poświęcić kwestiom bezpieczeństwa – ograniczenie dostępu w strefę zgniotu mechanizmów blatu, ograniczenie siły wyrzutu do niezbędnego minimum itd.

Nazwa Stanowiska:
Rezonans mechaniczny 2 – zespół Stanowisk (2.11)
Lokalizacja: (Pomiędzy 2N-3.8 i 2N-3.7)
Tematyka:
Drgania, częstotliwość, amplituda, częstość własna układu, rezonans.
Cele:
Umożliwienie Zwiedzającym doświadczalnego zapoznania się ze zjawiskiem drgań mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska rezonansu mechanicznego oraz wykonanie pomiarów związanych z tymi zjawiskami.
Odniesienia do podstawy programowej: Wymagane
Wymagane elementy:
Stanowisko główne – rura z ruchomą masą na wiszącej sprężynie oraz system wymuszania drgań. Stanowiska dodatkowe – wahadło magnetyczne, u-rurka, wahadła o różnych długościach. Stanowisko główne zawiera przeźroczystą rurę (szklaną lub z przeźroczystego tworzywa sztucznego) długości ok. 1,5 m i średnicy ok. 10 - 15 cm. Wewnątrz rury podwieszony na sprężynie ciężarek wykonany z silnego magnesu trwałego (np. neodymowego). Dookoła rury nawinięte zwoje przewodnika (np. lakierowany drut miedziany) w taki sposób, aby pozostały pomiędzy nimi prześwity i obciążnik był wciąż widoczny (doświetlić odpowiednio wnętrze rury). Przewody powstałej w ten sposób zwojnicy przyłączyć do źródła zasilania prądem przemiennym, z regulacją

częstotliwości i amplitudy dokonywaną za pomocą dużych, wyraźnych pokręteł, oraz ze wskaźnikami bieżących wartości.

Od spodu cylindra zainstalować czujnik położenia obciążnika, a w zawiesiu sprężyny czujnik siły. Stanowisko wyposażyć w kamerę wideo (specyfikacja w załączniku „System zarządzania i obsługi Interaktywnego Centrum Nauki i Techniki w Łodzi") rejestrującą jedynie cylinder i położenie obciążnika (na cylindrze, w polu płaszczyzny ruchu ciężarka, nanieść marker długości do późniejszej analizy wideo).

Stanowiska uzupełniające

Stanowiska mają (zainstalowane na postumentach odpowiednich rozmiarów) umożliwić Zwiedzającym wykonanie samodzielnego doświadczania w zakresie obserwowania i wzbudzania drgań rezonansowych, zainstalowane na postumentach odpowiednich rozmiarów.

Proponowana tematyka:

- Wahadło magnetyczne (min. masa 50 kg), wykonane z materiału ferromagnetycznego (przynajmniej obudowane takim materiałem) oraz wokół małe magnesy trwałe (minimum 5 sztuk) zamocowane na cienkich lecz wytrzymałych linkach. Magnesy należy zawiesić tak, że nie upadają na podłogę a jednocześnie umożliwiają Zwiedzającym na delikatny rzut w stronę wahadła. Wahadło zabezpieczyć przed nadmiernymi wychyleniami oraz oddzielić od Zwiedzających barierką.

- U-rurka (o średnicy min. 5 cm i wysokości min. 0,8m) z kolorową cieczą, wzbudzaną do drgań przez Zwiedzających pompką powietrzną przyłączoną do jednego z ramion rurki. Układ zbudować tak, aby nie było możliwe przelanie się płynu przez górne końce rurki.

- Rama np. w kształcie litery „Y" (wysokość min, 3m, szerokości min. 1m) z zawieszonymi pomiędzy ramionami wahadłami o różnych długościach (min. 3 szt.).

Sposób funkcjonowania:

Stanowisko główne.

Zwiedzający ma możliwość regulacji częstotliwości i amplitudy napięcia przyłączonego do zwojnicy. Efektem będzie wprowadzenie ciężarka w drgania. Regulując parametry zasilania Zwiedzający będą mogli doprowadzić układ aż do osiągnięcia stanu rezonansu, widocznego przez znaczny wzrost amplitudy drgań układu.

Ograniczyć parametry prądu oraz dobrać długość i współczynnik sprężystości sprężyny i masę obciążnika tak, aby maksymalnie powstające drgania nie zagrażały trwałości układu.

Zwiedzający bardziej zainteresowani tematem (w szczególności grupy szkolne i np. koła naukowe) mogą dokonać pomiarów na Stanowisku. Po zalogowaniu dokonać należy wyboru opcji „Wykonaj pomiary" i po prezentacji zawierającej wytłumaczenie, na czym będą one polegały, włączyć można 1 minutowy okres rejestracji danych (należy zapewnić możliwość zmiany czasu pomiaru Personelowi CNiT). Dane (położenia, napięcie, częstotliwość i siła oraz plik wideo) zapisywane są na serwerze i dostępne Zwiedzającym po zalogowaniu poprzez internet, do dalszych analiz.

Stanowiska dodatkowe:

Wahadło magnetyczne

Zwiedzający mają możliwość rzucenia magnesem w stronę wahadła tak, że magnes zostanie przyciągnięty i przyczepi się do wahadła, umożliwiając im podjęcie próby rozbujania wahadła poprzez delikatne pociągnięcia za sznurki w rytmie częstości własnej układu. Przy silnych pociągnięciach – magnesy powinny odrywać się od wahadła.

U-rurka

Zwiedzający muszą mieć możliwość dostrzeżenia, że poprzez delikatne pobudzanie do drgań cieczy wewnątrz rurki o kształcie litery U (np. za pomocą odpowiedniej pompki), są w stanie wzbudzić drgania o dużej amplitudzie.

Wahadła

Zwiedzający mają mieć możliwość wzbudzenia drgań wahadeł poprzez lekkie, rytmiczne popychanie ramy nośnej. Ważne jest aby zaobserwować było można, że zmiana częstotliwości

pobudzania przez Zwiedzających powoduje pobudzenie do drgań kolejnych wahadeł, o innych długościach (czyli częstościach własnych).

Opomiarowanie

Opomiarowanie wymagane jest w ramach Stanowiska głównego:

- Pomiar położenia obciążenia w czasie za pomocą czujnika ulokowanego wewnątrz cylindra (pod obciążnikiem), z częstotliwością próbkowania min. 20 Hz.
- Pomiar siły reakcji na zawiesiu sprężyny z częstotliwością próbkowania min. 20 Hz.
- Niepewność pomiarów mniejsza niż 5 %
- Wskaźniki przy układzie regulacji (częstotliwość w Hz – rozdzielczość 0,01 Hz, amplituda napięcia w V – rozdzielczość min. 1/100 napięcia maksymalnego)
- Kamera rejestruje sekwencje filmowe synchronicznie z zapisem danych doświadczalnych. W polu widzenia kamery znajdują się wskaźniki amplitudy i częstotliwości wzbudzającego układ prądu.

Wytyczne dla multimediów:

Kiosk multimedialny zawiera materiały edukacyjne (oraz stanowi interfejs użytkownika umożliwiający rejestrację parametrów doświadczalnych oraz sekwencji wideo (parametry pliku jak we wstępie).

Inne wymagania: brak;

CENTRUM
NAUKI I TECHNIKI

ZADANIE 3

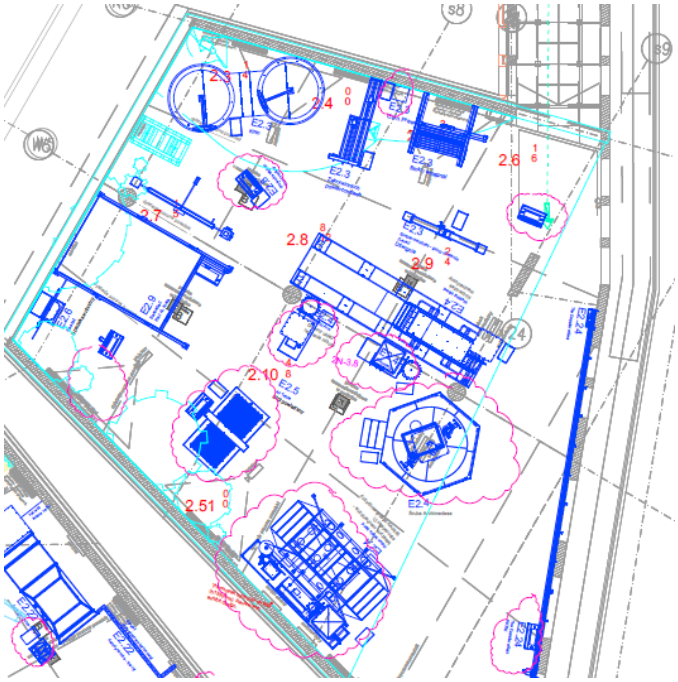
Instrukcja korzystania ze szczegółowego opisu
Nazwa Stanowiska:
W tym miejscu znajduje się nazwa Stanowiska oraz jego numer
Lokalizacja:
Ta pozycja określa lokalizację Stanowiska
Stan istniejący:
W tym miejscu określony jest stan istniejących elementów Stanowiska i zakres ich integracji z pracami Wykonawcy
Tematyka:
temat podejmowany przez Stanowisko
Cele:
określenie celów, jakie ma Stanowisko – do czego ma zachęcić Zwiedzających, z czym ich zapoznać, co ma umożliwiać Zwiedzającym;
Wymagane elementy:

wymienione są tutaj elementy, jakie musi dane Stanowisko posiadać wraz z ich wymiarami, funkcjami i zależnościami oraz wytyczne co do parametrów technicznych wymaganego sprzętu;
Sposób funkcjonowania:
opis wyglądu i sposobu funkcjonowania Stanowiska, z uwzględnieniem zakresu i formy oczekiwanej interakcji;
Wytyczne dla multimediów:
ta sekcja zawiera informacje dotyczące wytycznych do scenariuszy multimediów, zawartych jako treści Stanowisk. Nie znajdą się tutaj opisy oprogramowania dla Stanowisk informacyjnych i kasowych – tych opisów należy szukać przy opisie systemów zarządzania. W tej sekcji znajdują się tylko wytyczne dla filmów, animacji, gier i prezentacji – nie znajdą się tutaj informacje dotyczące tekstu i zdjęć pokazywanych na Stanowiskach – tych informacji należy szukać w sekcji „Sposób funkcjonowania";
Opomiarowanie:
Część Stanowisk będzie musiała być przystosowana do zbierania danych dotyczących wykonywanych na nich czynności – w celach statystycznych oraz w celu wykorzystania tych danych przez Zwiedzających podczas korzystania z instalacji i później (np. w szkole). Dostęp do wykonywania doświadczenia, pomiarów i danych doświadczalnych z danego Stanowiska ma być możliwy z poziomu odpowiedniego kiosku multimedialnego. Zwiedzający mają dostęp do szczegółowych danych tylko z własnych eksperymentów. Zwiedzający muszą mieć możliwość zapoznania się z danymi (zakładka w kiosku multimedialnym), analizy ich (oddzielna zakładka zawierająca wyniki, równania, obliczenia, itp.) oraz zapisania ich na swoim indywidualnym koncie w systemie informatycznym. Dane te to nagrania wideo i audio oraz, wyniki pomiarów wielkości fizycznych itp. Jeśli Zwiedzający wyrazi taką chęć (opcja dostępna przy zakupie biletu, bądź przy wyjściu z CNiT) to spersonalizowane dane

dotyczące wizyty w CNiT mają zostać zgromadzone i przekazane Zwiedzającemu drogą elektroniczną – system musi przewidywać taką możliwość. *W tym podpunkcie zawarte są informacje dotyczące tego czy dana instalacja jest opomiarowana, a jeśli tak, to w jaki sposób. Wszystkie dane niewrażliwe (np. pomiary wielkości fizycznych) mają być gromadzone w bazie danych CNiT niezależnie od życzenia Zwiedzającego. Mają być one zbierane w dwóch trybach – dla danego Stanowiska oraz dla całej wizyty danej osoby w CNiT. Elementem zamówienia będzie stworzenie przez Wykonawcę bazy danych wyposażonej w odpowiednie instrumenty do badań statystycznych. Szczegółowe wymagania dotyczące bazy danych zostaną zaprezentowane w załączniku „System zarządzania i obsługi Interaktywnego Centrum Nauki i Techniki w Łodzi";*
Inne wymagania:
W tym podpunkcie opisane zostaną wszystkie elementy i zagadnienia, które nie mieszczą się w pozostałych podpunktach; **Wytyczne ogólne:** Wykonawcy zostanie udostępnionych 6 wypustów kablowych w celu zasilania stanowisk. Od decyzji Wykonawcy będzie zależeć, czy z nich skorzysta. W przypadku, gdy Wykonawca nie skorzysta z tych wypustów ma obowiązek zamontować w tym miejscu floorbox celem schowania instalacji.
Nazwa stanowiska:
2.4.1 Machina mechaniczna - zegar
Lokalizacja:

Pomieszczenie 2N-3.8

Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu. Stanowisko powinno zostać zlokalizowane w południowej części pomieszczenia (tam, gdzie są elementy zaznaczone dymkami), dokładna lokalizacja do ustalenia na etapie wykonawczym:



Stan istniejący:

Brak istniejących elementów stanowiska

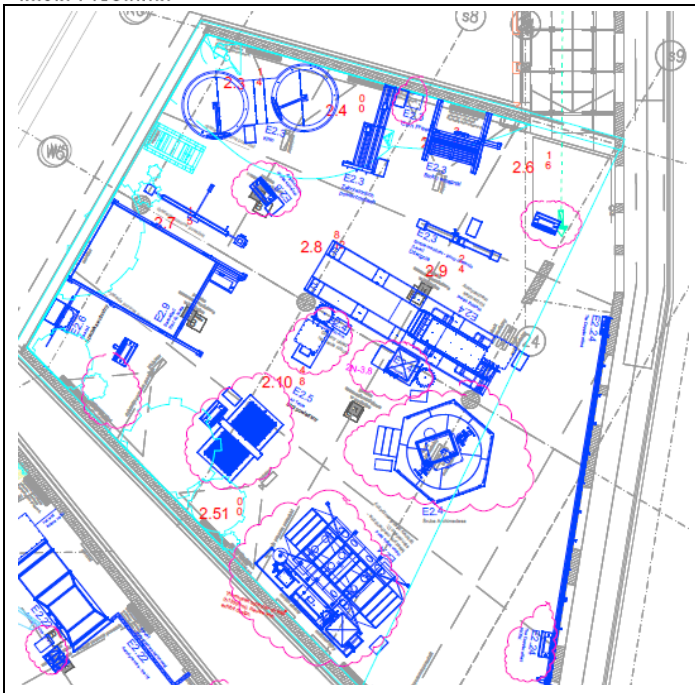
Tematyka:

mechanizm zegarowy, wahadło fizyczne, mechanizm wychwytu

Cele:

umożliwienie Zwiedzającym poznania zasady działania mechanizmu zegarowego, mechanizmu wychwytu oraz stania się wahadłem
Wymagane elementy:
Dużych rozmiarów (min. 3 m wysokości) wahadło na które może wejść użytkownik. Ponad wahadłem duży (średnica zębatki w mechanizmie min. 35 cm) wyraźnie widoczny i oświetlony mechanizm wychwytu. Mechanizm ten musi być połączony z mechanizmem zegarowym sterującym wskazówkami: sekundową, minutową i godzinową na tarczy zegarowej o średnicy minimum 1 m. Cały mechanizm powinien być wykonany z mosiądzu bądź innego wytrzymałego materiału o podobnym wyglądzie. Energia do mechanizmu zegarowego powinna być dostarczana poprzez wejście Zwiedzającego do kosza (jednego z dwóch) – pełniącego funkcję obciążnika.
Sposób funkcjonowania:
Do działania Stanowiska potrzebna jest interakcja dwóch Zwiedzających. Pierwszy Zwiedzający wchodzi na wahadło (na etapie projektowym zostanie podjęta decyzja czy na nim stoi czy siedzi) i wprowadza je w ruch wahadłowy. Wahadło powinno być tak zaprojektowane, aby ani użytkownik, ani osoby postronne nie mogły zostać przez nie w żaden sposób zranione ani zmiażdżone. Każde wahnięcie powinno spowodować przesunięcie się wskazówki sekundowej na tarczy zegara o kąt 6 stopni. Drugi Zwiedzający wchodzi do jednego z koszy (tego który jest aktualnie wyżej) i obciążające go wprawia w ruch koło wychwytowe, którego tempo obrotu jest jednak ograniczane przez częstotliwość drgań wahadła. Zwiedzający obserwują ruch wskazówek zegara, który powinien co do zasady odpowiadać ruchowi wskazówek w prawdziwym zegarze.
Wytyczne dla multimediów:
brak

Opomiarowanie:
brak
Inne wymagania:
Brak
Nazwa stanowiska:
2.4.2 Machina mechaniczna - przekładnia
Lokalizacja:
Pomieszczenie 2N-3.8 Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu. Stanowisko powinno zostać zlokalizowane w południowej części pomieszczenia (tam, gdzie są elementy zaznaczone dymkami), dokładna lokalizacja do ustalenia na etapie wykonawczym:



Stan istniejący:

Brak istniejących elementów Stanowiska

Tematyka:

przekładnia zębata, dzielenie mechaniczne, mnożenie mechaniczne

Cele:

zapoznanie Zwiedzających z zasadą działania przekładni mechanicznej

Wymagane elementy:

Część dzieląca: układ przekładni zębatych uruchamiany za pomocą niewielkiej korby (średnica max. 20 cm), składający się z przynajmniej dwudziestu stopni, z których każdy dokonuje podziału

ruchu obrotowego przez dwa. Na każdym stopniu jest zamontowany mechaniczny licznik liczby wykonanych obrotów. Każdy licznik powinien składać się z przynajmniej 10 cyfr.

Część mnożąca: układ przekładni zębatych uruchamiany za pomocą dużej korby (średnica min. 80 cm), składający się z przynajmniej sześciu stopni, z których każdy dokonuje powielenia ruchu obrotowego przez dwa. Na każdym stopniu jest zamontowany cyfrowy licznik, składający się z wyświetlaczy segmentowych, pokazujący liczbę wykonanych obrotów. Każdy licznik powinien składać się z przynajmniej 10 cyfr i posiadać wbudowaną pamięć tak, aby po wyłączeniu zasilania nie następowało jego zerowanie. Korba powinna być tak skonstruowana, aby niemożliwe było wprowadzenie jej w ruch szybszy niż jeden obrót na 4 sekundy.

Wszystkie zębatki muszą mieć średnicę min. 15 cm i być widoczne dla zwiedzających, a cały układ powinien znajdować się w przezroczystej, oświetlonej obudowie.

Sposób funkcjonowania:

Część dzieląca: zwiedzający kręci korbką, każdy jej obrót przekłada się na pół obrotu na pierwszym stopniu zębatek, na ¼ obrotu na drugim, na 1/8 na trzecim, itd. Liczniki wskazują, ile obrotów zostało wykonanych od początku działania Stanowiska (nie posiadają możliwości restartowania).

Część mnożąca: Zwiedzający kręci korbą, każdy jej obrót przekłada się na dwa obroty na pierwszym stopniu zębatek, cztery na drugim, osiem na trzecim, itd. Liczniki wskazują, ile obrotów zostało wykonanych od początku działania Stanowiska (nie posiadają możliwości restartowania).

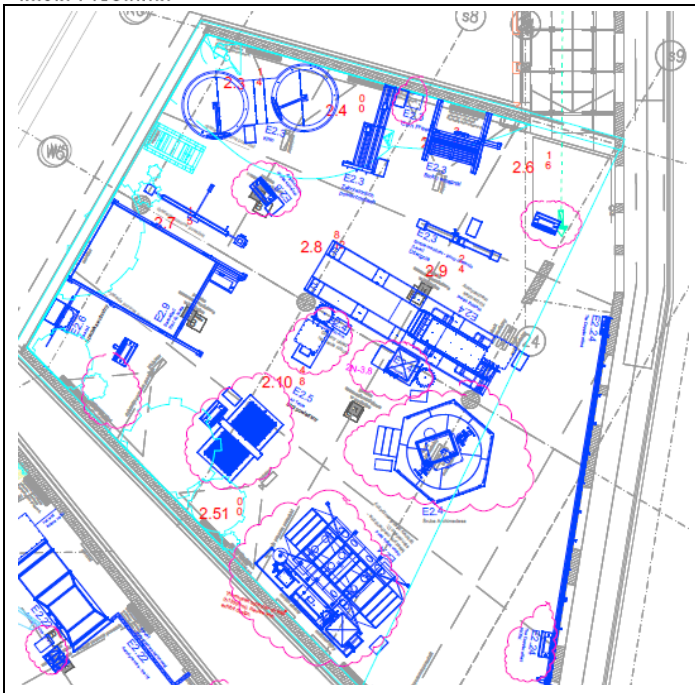
Wytyczne dla multimediów:

brak

Opomiarowanie:

brak

Inne wymagania:
brak
Nazwa stanowiska:
2.4.3 Machina mechaniczna - drezyna
Lokalizacja:
Pomieszczenie 2N-3.8 Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu. Stanowisko powinno zostać zlokalizowane w południowej części pomieszczenia (tam, gdzie są elementy zaznaczone dymkami), dokładna lokalizacja do ustalenia na etapie wykonawczym:



Stan istniejący:

Brak istniejących elementów Stanowiska

Tematyka:

drezyna ręczna, przekładnia

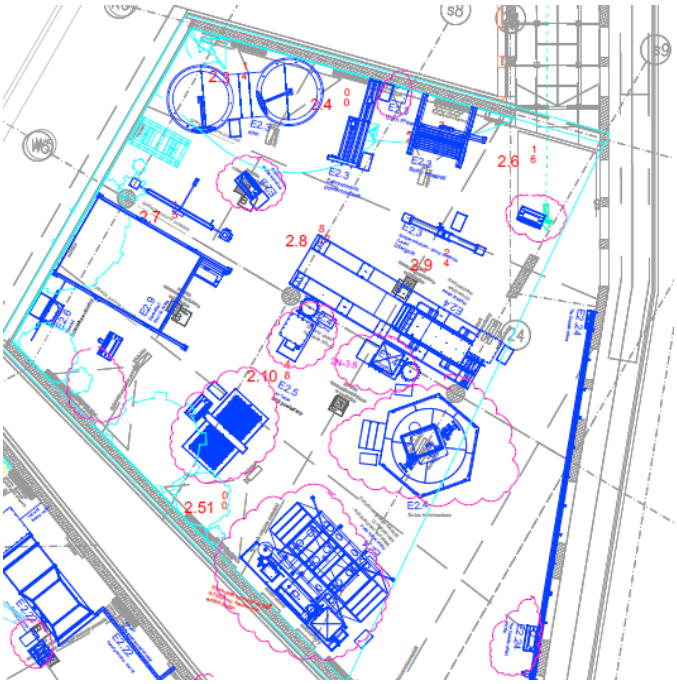
Cele:

Ukazanie Zwiedzającym działania drezyny ręcznej

Wymagane elementy:

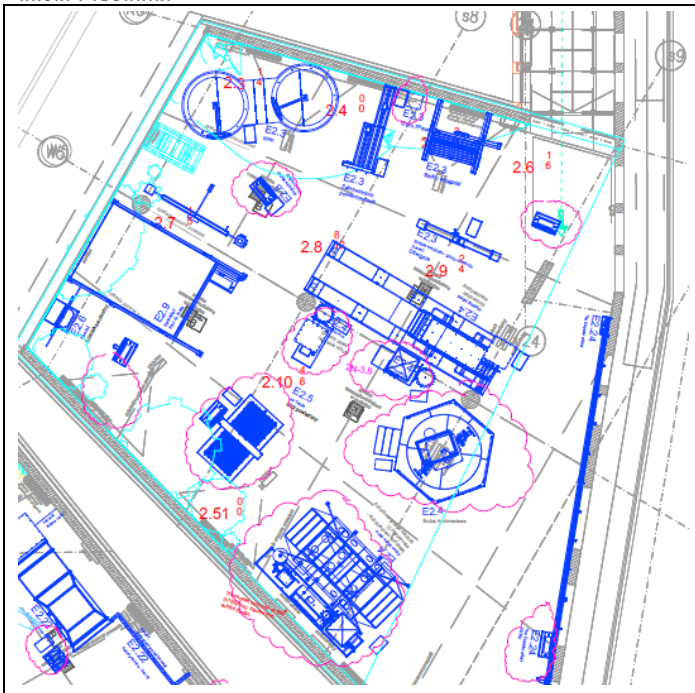
W pełni funkcjonująca drezyna ręczna (typu „pompa”) dla dwóch osób, stojąca na nóżkach w taki sposób, aby była zawieszona nieruchomo na minimalnej wysokości, nad stalowymi torami

o rozstawie 750 mm. Koła muszą jednak pozostać ruchome i być napędzane przez Zwiedzających. Wał, na którym są zamontowane koła, musi być połączony, widocznym dla Zwiedzających, mechanizmem łańcuchowo zębatym ze scenografią Dzikiego Zachodu. Obok drezyny scenografia w postaci płótna, z nadrukowanym zapętlającym się krajobrazem. Płótno powinno się przewijać na dwóch zamontowanych pionowo walcach. Należy zastosować takie rozwiązanie, które zminimalizuje ryzyko zsunięcia się płótna z walców (np. pasy zębate na krawędziach).
Sposób funkcjonowania:
Jeden bądź dwóch Zwiedzających, za pomocą dźwigni, napędzają „jadącą” drezynę. Ruch dźwigni jest sprzężony z ruchem krajobrazu za Zwiedzającym, sprawiając wrażenie, że Zwiedzający porusza się względem krajobrazu.
Wytyczne dla multimediów:
brak
Opomiarowanie:
brak
Inne wymagania:
brak
Nazwa stanowiska:
2.4.4 Machina mechaniczna – zębatkowa układanka

Lokalizacja:
Pomieszczenie 2N-3.8 Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu. Stanowisko powinno zostać zlokalizowane w południowej części pomieszczenia (tam, gdzie są elementy zaznaczone dymkami), dokładna lokalizacja do ustalenia na etapie wykonawczym: 
Stan istniejący:
Brak istniejących elementów stanowiska
Tematyka:
przekładnie mechaniczne

Cele:
zapoznanie Zwiedzających z zagadnieniem przenoszenia ruchu za pomocą kół zębatych i pasów
Wymagane elementy:
Minimum 15 różnej wielkości kół zębatych, wzajemnie do siebie pasujących, w minimum czterech rozmiarach. Dodatkowo, dwa koła zamontowane na stałe – jedno z gałką umożliwiającą kręcenie nim, a drugie - uruchamiające „bonus” – urządzenie mechaniczne, którego napędzenie jest celem doświadczenia. Minimum 6 różnej długości pasów klinowych i 10 kół pasowych. Minimum 6 kół, umożliwiających połączenie ze sobą kół zębatych z pasem klinowym. Stół z możliwością zamontowania w różnej konfiguracji kół zębatych i kół pasowych. Wymiary stołu minimum 1,2 x 2 metry. Zębatki muszą być wykonane z miękkiego materiału – tak aby uniemożliwić poranienie się Zwiedzającego, w przypadku włożenia palców pomiędzy zęby.
Sposób funkcjonowania:
Zadaniem Zwiedzającego jest takie ułożenie elementów przekładni, aby napędzić urządzenie będące „bonusem”. Stanowisko powinno być tak zaprojektowane, aby zadanie było wykonywalne na wiele różnych sposobów. Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu przynajmniej 10 różnych sposobów na jakie można wykonać zadanie.
Wytyczne dla multimediów:
brak
Opomiarowanie:

brak
Inne wymagania:
brak
Nazwa stanowiska:
2.4.5 Machina mechaniczna – labirynt szalonego mechanika
Lokalizacja:
Pomieszczenie 2N-3.8 Poniżej znajduje się wycinek oryginalnego *floorplanu* Ekspozycji w powyższym pomieszczeniu. Stanowisko powinno zostać zlokalizowane w południowej części pomieszczenia (tam, gdzie są elementy zaznaczone dymkami), dokładna lokalizacja do ustalenia na etapie wykonawczym:



Stan istniejący:

Brak istniejących elementów Stanowiska

Tematyka:

Różnorodne elementy mechaniczne

Cele:

Zapoznanie Zwiedzających z różnorodnością elementów mechanicznych. Stanowisko ma być wyróżniającym się elementem Ekspozycji – dużym i wyjątkowo atrakcyjnym dla Zwiedzających.

Wymagane elementy:

Pionowa powierzchnia o wymiarach minimum 140 x 300 cm (wysokość x szerokość), zamontowana

na nóżkach bądź ścianie, na niej zamontowane przynajmniej następujące elementy:

1. Element losowy (min. 1 szt.) – kierujący kulkę na losową trasę – do ustalenia na etapie wykonawczym.

2. Blokada (min. 4 szt.) – blokada na trasie kulki – Zwiedzający musi przekręcić korbę, aby kulka poleciała dalej, po przejściu kulki przez element blokada automatycznie wraca do pozycji zamkniętej.

3. Zwrotnica (min. 3 szt.) – kulka zatrzymuje się przed zwrotnicą i dopiero po wyborze przez Zwiedzającego trasy trafia na tą trasę.

4. Winda kubełkowa (min. 3 szt.) – rozpięty pionowo między dwoma rolkami pas z kubełkami – do kubełka wpada kulka i jest przez Zwiedzającego kręcącego korbą przenoszona w górę.

5. Młotek (min. 1 szt.) – zamontowany na osi przechodzącej przez trzonek – kulka aby pokonać przeszkodę musi zostać przezeń uderzona – w tym celu zwiedzający odchyla (za pomocą odpowiedniego uchwytu) młotek i go puszcza.

6. Przesuwnik (min. 3 szt.) – blok z otworem na wylot – kulka wlatuje od góry do otworu, następnie zwiedzający musi (używając korby) przesunąć blok w poziomie, aby kulka przejechała nad otwór umożliwiający jej dalsze toczenie się.

7. Tłok (min. 2 szt.) – tłok zamontowany na sprężynie – aby kulka pokonała przeszkodę musi być uderzona przez tłok, uderzenie następuje po naciągnięciu przez Zwiedzającego sprężyny

8. Łyżka (min. 3 szt.) – kulka wpada na dopasowaną do niej (zamontowaną na osi przechodzącej przez uchwyt) łyżkę, następnie zwiedzający za pomocą korby przechyla łyżkę przenosząc kulkę na wyżej położony odcinek trasy. Po użyciu łyżka wraca do pierwotnej pozycji

9. Serpentyna z przeszkodami (min. 1 szt.) – rura o kształcie rozłożonej na płaszczyźnie serpentyny oraz blok przechodzący przez rurę za zakrętami (układ powinien być taki: początek serpentyny, blok, zakręt, blok, zakręt, blok itd…). Gdy kulka dotoczy się do bloku Zwiedzający musi go przesunąć za pomocą np. korby, aby udrożnić przelot – takie działanie musi być wykonane po każdym zakręcie.

10. Skocznia (min. 1 szt.) – rozpędzona kulka jest wyrzucana ze „skoczni". Jeśli trafi do leja toczy się długi odcinek bez przeszkód, jeśli nie – trafia od razu na kolejne przeszkody. Zwiedzający ma możliwość ustalenia długości „rozbiegu" na „skoczni".

11. Winda tłokowa (min. 3 szt.) – kulka trafia na tłok umieszczony w pionowej rurze – Zwiedzający za pomocą korby przesuwa tłok, tak aby przenieść kulkę do położonego wyżej wylotu.

12. Rura (min. 2 szt.) – po wpadnięciu w rurę kulka w niej znika i wylatuje w innej części labiryntu.

Stanowisko powinno być tak wykonane, aby nie było możliwe zablokowanie się kulki. Po przejściu całego labiryntu kulka musi mieć możliwość powrotu do punktu początkowego.

Do Stanowiska należy dostarczyć zapas różnokolorowych kulek. Stanowisko powinno być skonstruowane w taki sposób aby kulka była cały czas widoczna (z wyłączeniem punktu 12.). Należy uwzględnić wewnętrzne oświetlenie labiryntu. Dostęp do wszystkich elementów interakcji powinien być możliwy z wysokości max. 140 cm.

Sposób funkcjonowania:

Zadaniem Zwiedzającego jest przeprowadzenie kulki przez labirynt. Labirynt powinien być tak skonstruowany, aby możliwych było wiele dróg przejścia kulki oraz korzystanie ze Stanowiska przez minimum dwóch Zwiedzających jednocześnie (przy czym każdy z przeprowadza przez labirynt własną kulkę). Do przejścia labiryntu nie jest konieczne skorzystanie ze wszystkich elementów. Kulki poruszają się w obiegu zamkniętym, a cały labirynt znajduje się za przezroczystą obudową.

Wytyczne dla multimediów:

brak

Opomiarowanie:

brak
Inne wymagania:
brak