**Załącznik nr 1  
do ogłoszenia o zamówieniu**

**Opis przedmiotu zamówienia:**

Planetarium Śląskie jest na etapie projektu rozbudowy. W ramach tego projektu ma powstać Śląski Park Nauki, w którym popularyzowane będą trzy dziedziny nauki: astronomia, sejsmologia i meteorologia.

Elementami Parku Nauki będą m.in.:

1/ Platforma do wstrząsów.

2/ Symulator lotów kosmicznych.

3/ Model ośrodka sprężystego.

4/ Stanowisko do prezentacji wyładowań atmosferycznych (Transformator Tesli).

5/ Pokoje z klimatem zimnym i gorącym.

Powyższe urządzenia przed opracowaniem projektu wykonania, ze względu na swoją niestandardowa specyfikę, wymagają opracowania ekspertyz i analiz technicznych. Zamawiający oczekuje, iż przedmiotowe ekspertyzy i analizy techniczne szeroko omówią kwestie techniczne zaprojektowania i wykonania wyżej wskazanych urządzeń a także kwestie dotyczące szeroko pojętego bezpieczeństwa.

**- Część 1: wykonanie ekspertyzy i analizy technicznej Platformy do wstrząsów.**

**Wytyczne merytoryczne i funkcjonalne:**

Jednym z elementów Parku Nauki ma być platforma realizująca wstrząsy sejsmiczne.

Platforma powinna mieć wymiary około 4m x4m, zawieszona na odpowiednich siłownikach, które umożliwią jej ruch w trzech osiach. Platforma powinna umieść 10 osób oraz zestaw mebli takich jak kanapa, fotele, regał. Przyspieszenia realizowane przez ruch platformy w każdej z osi  
(X, Y, Z), powinny umożliwiać wiernie odtworzenie wstrząsów wcześniej zarejestrowanych przez sejsmografy. Dotyczy to zarówno trzęsień ziemi jak wstrząsów antropogenicznych.

Przewidujemy postawienie na platformie lekkich ścian imitujących wnętrze pomieszczenia mieszkalnego. Dla korzystających z platformy widoczny ma być - w jakiejś formie - wyświetlacz, na którym prezentowana będzie magnituda trzęsienia w źródle (hipocentrum) oraz odległość od epicentrum, dając pojęcie o Intensywności drgań (zgodnie ze skalą Mercallego – skalą Intensywności). Wyświetlony ma być również przebieg wstrząsu, synchronicznie z odczuwanymi drganiami.

Odpowiednie nagłośnienie powinno dopełnić wrażeń.

Zakres ruchu platformy to około 10 cm w każdym kierunku. Częstotliwość drgań platformy maksymalnie do 10 Hz i maksymalne odtwarzane przyspieszenie nie może przekraczać 0,3 ms-2. Masa platformy z obciążeniem wynosić będzie około 2 ton. Ruchy platformy mają odtwarzać rzeczywiste trzęsienia: przyspieszenia, częstotliwości i amplitudy drgań.

W załączeniu dwa zestawy danych typowych wstrząsów: trzęsienia ziemi – *załącznik nr 1a* *do niniejszego ogłoszenia o zamówieniu* i wstrząsów górniczych – *Załącznik nr 1b do niniejszego ogłoszenia o zamówieniu*:

- Pierwszy to zapis trzęsienia ziemi na Alasce z listopada 2016 r. Sejsmogram jest rejestracją zmian prędkości gruntu w czasie dla składowej EW. Pozostałe trzy pliki zawierają wartości liczbowe prędkości drgań dla poszczególnych składowych: EW, NS i Z. – *załącznik nr 1a do ogłoszenia o zamówieniu.*

- Drugi zapis pokazuje prędkości i amplitudy przemieszczeń występujące podczas wstrząsów antropogenicznych – *załącznik nr 1b do ogłoszenia o zamówieniu*.

***Ekspertyza i analiza techniczna opracowana w oparciu o powyższe dane, dostarczy odpowiedzi na następujące kwestie:***

1. Jakie siły i momenty sił będą występowały przy założonych przyspieszeniach i masie platformy? Platforma będzie wymagała niezależnego, dylatowanego od hali wystaw fundamentu. Rodzaj fundamentu, jego gabaryty i wytrzymałość zostanie określona przez podanie spodziewanych sił i momentów sił pochodzących od platformy, które będzie musiał przyjąć fundament. Ekspertyza powinna dać komplet obliczeń dotyczących obciążenia fundamentu.

2. Wejście na platformę powinno się odbywać z poziomu podłogi hali, bez zbędnych stopni. Stąd wszystkie mechanizmy powinny znaleźć się pod platformą. Należy określić jaka przestrzeń jest potrzebna pod platformą? Chodzi o przestrzeń między podłogą hali, a poziomem fundamentu, na którym zostanie posadowiona platforma, tak żeby zmieściły się wszystkie niezbędne urządzenia napędzające platformę: siłowniki lub silniki, zaczepy, przeguby itp. (informacja niezbędna dla architekta budynku).

3. Jaki rodzaj napędu platformy należy zastosować aby odpowiednie wartości przyspieszeń i częstotliwości drgań było można uzyskać przy założonej wcześniej masie platformy? Rodzaj siłowników lub silników, ich moc oraz ilość niezbędną do prawidłowego funkcjonowania platformy. Rodzaj zaczepów (przegubów) mocujących platformę z siłownikami – materiał z jakiego powinny być wykonane lub typ, dające gwarancję bezpieczeństwa podczas ruchu platformy. Platforma będzie użytkowana przez wiele lat i wszystkie części ruchome podlegające przeciążeniom muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa. Ekspertyza powinna zawierać obliczenia wytrzymałościowe dotyczące elementów zawieszenia platformy.

4. Określić metodę sterowania napędami umożliwiającą generację drgań o zadanych parametrach.

5. Część sterująca platformą, to znaczy elektronika, powinna być łatwo dostępna z poziomu podłogi. Należy określić ile przestrzeni poza platformą należy przeznaczyć na część sterującą: komputery, sterowniki, zasilacze itp. Określić maksymalne wymiary RACK`a i odległość od platformy w jakiej powinien się znaleźć. Platforma ma odwzorować drgania naturalne, które zostaną wczytane do programu. Najlepiej, żeby można to było robić na bieżąco – po zarejestrowanym wstrząsie w stacji sejsmicznej, będzie go można odtworzyć następnego dnia na platformie przez pracownika Planetarium.

6. Zaproponować interface pomiędzy użytkownikiem (pracownikiem Planetarium), a urządzeniem.

7. Użytkownik określi format pliku, w jakim zapis wstrząsu oraz informacje dodatkowe będą wczytywane do programu platformy.

8. Określić spodziewaną moc pobieraną przez napędy platformy. Określić moc maksymalną potrzebną w przypadku ekstremalnych drgań platformy.

9. Określić w jaki sposób i jaką metodą przewiduje się wizualizację wstrząsów na wyświetlaczu synchronicznie z odczuwanymi bodźcami?

10. Opisać procedury awaryjne: w przypadku konieczności nagłego wyłączenia urządzenia oraz w przypadku braku zasilania. Czy w projekcie zasilania platformy należy uwzględnić UPS i o jakiej mocy?

11. Określić sposób zabezpieczenia szczeliny między platformą, a podłogą hali i sposób pokonywania szczeliny przez zwiedzających podczas wchodzenia na platformę.

12. Określić przeciwwskazania medyczne i inne przeciwwskazania dla osób np. wzrost, waga itp. Określić rodzaje niesprawności, jeśli takie będą, które mogą powodować zagrożenie dla osoby korzystającej z symulatora. Określić dolną granicę wieku dla korzystających z symulatora.

13. Określić uciążliwości wynikające z eksploatacji platformy takie jak: hałas, wibracje powstające na zewnątrz platformy, odprowadzanie ciepła wytwarzanego przez napędy.

14. Konstrukcja platformy musi uniemożliwiać odtworzenie wstrząsów o parametrach przekraczających dopuszczalne wskazania medyczne.

15. Opisać warunki eksploatacji i serwisowania – częstotliwość i zakres. Czy przewiduje się przerwy technologiczne w pracy platformy. Określić wymagane materiały eksploatacyjne i ich zużycie.

16. Określić sposób zapisu parametrów diagnostycznych i ich rodzaj, wymaganych do bieżącej eksploatacji i nadzoru urządzenia. Określić sposób dostępu do tych danych.

17. Ekspertyza powinna zawierać także informację o nadzorze UDT dla platformy do wstrząsów.  
Czy taki nadzór będzie konieczny, a jeśli tak to w jakim zakresie (można się powołać na przepisy dotyczące nadzoru UDT nad ruchomymi scenami, zapadniami itd. w teatrach).

**Wykonawca opracuje ekspertyzę i analizę techniczną tak, by stanowiła ona opis przedmiotu zamówienia na opracowanie dokumentacji projektowej platformy do wstrząsów.**

**Wykonawca poda w przedmiotowej analizie wstępny szacunek kosztów wykonania projektu i wykonania platformy, zgodny z przyjętymi parametrami z uwzględnieniem ceny oprogramowania komputerowego niezbędnego do sterowania platformą.**

**- Część 2: wykonanie ekspertyzy i analizy technicznej Symulatora lotów kosmicznych.**

**Wytyczne merytoryczne i funkcjonalne:**

Jednym z elementów Parku Nauki ma być możliwość przeżycia lotu w kosmos z pomocą symulatora lotów i wirtualnej rzeczywistości.

Symulator lotów, to umieszczona na siłownikach platforma hydrauliczna mogąca pomieścić 10 osób. Każdy uczestnik „lotu” otrzyma gogle wirtualnej rzeczywistości odwzorowującej wnętrze statku kosmicznego – najlepiej rzeczywiste wnętrze wahadłowca. Nie istotny staje się zatem wystrój samego symulatora – powinien być raczej surowy by nie zdradzać niespodzianki czekającej uczestników.

Uczestnicy usiądą wygodnie w fotelach oraz założą urządzenia VR na głowę. Po uruchomieniu aplikacji przez operatora platforma symulatora uniesie się, a każda z osób znajdujących się w symulatorze od tej chwili będzie widziała wszystko z perspektywy kosmonauty. Nastąpi odliczanie i start. Cała platforma szarpnie ludźmi w tył, aby poczuli, że cały prom się uwolnił i rozpocznie się wirtualna podróż na stację kosmiczną, dokowanie, a następnie powrót na Ziemię i lądowanie. Ruchy platformy będą odpowiednio zsynchronizowane z obrazem w goglach VR. Wirtualna rzeczywistość dostarczy takich wrażeń jak unoszenie się przedmiotów w nieważkości, których ludzie będą mogli praktycznie dotknąć dzięki urządzeniu leapmotion. To urządzenie czytające ruchy rąk i odwzorowujące je w wirtualnej rzeczywistości. Platforma będzie odpowiednio poruszać się aby uczestnicy wczuli się w rolę astronautów i odczuwali to samo.

**Ekspertyza i analiza techniczna dostarczy odpowiedzi na następujące kwestie:**

1. Jaka powinna być masa symulatora wraz z obciążeniem? Obciążenie stanowić będzie 10 osób.

2 Jakie siły i momenty sił będą występowały podczas ruchu symulatora przy założonej masie i przyspieszeniach dających odczucia realnego lotu? Symulator będzie wymagał niezależnego, dylatowanego od hali wystaw fundamentu. Rodzaj fundamentu, jego gabaryty i wytrzymałość zostanie określona przez podanie spodziewanych sił i momentów sił pochodzących od symulatora, które będzie musiał przyjąć fundament. Ekspertyza powinna dać komplet obliczeń dotyczących obciążenia fundamentu.

3. Jak wysoko będzie musiał unieść się symulator, by zapewnić odpowiednie doznania? Wysokość symulatora w stanie spoczynku plus maksymalny skok pionowy symulatora pozwoli określić jak wysokie pomieszczenie będzie potrzebne do jego ustawienia. Hala wystaw będzie miała około 4m wysokości. Zatem „reszta” symulatora będzie musiała zostać zagłębiona w odpowiednio przygotowanej „studni” poniżej podłogi hali. Jak głęboka ma być ta studnia?

4. Jakie poziome gabaryty powinien mieć symulator by bezpiecznie pomieścić 10 foteli dla uczestników? Jak dużą przestrzeń swobodną w poziomie należy pozostawić dla ruchów symulatora? Projektant budynku musi znać wymiary studni niezbędne by zapewnić symulatorowi bezpieczny ruch (w pionie i w poziomie).

5. Jaki rodzaj napędu symulatora należy zastosować aby zapewnić mu płynny i bezpieczny ruch w każdej osi?

6. Określić moc przewidywaną do prawidłowego funkcjonowania symulatora.

7. Określić sposób mocowania symulatora z fundamentem. Ekspertyza powinna zawierać obliczenia wytrzymałościowe dotyczące elementów mocowania symulatora.

8. Sterowanie symulatorem i jego uruchamianie powinno być dostępne spoza symulatora, z wolno stojącej szafy zawierającej elektronikę. Określić maksymalne wymiary RACK`a i odległość od symulatora w jakiej powinien się znaleźć. Określić rodzaj interfejsu pomiędzy użytkownikiem a elektroniką.

9. Określić rozmiary i rozmieszczenie dodatkowych pomieszczeń, jeśli będą wymagane dla potrzeb eksploatacji symulatora.

10. Określić bezpieczną metodę pokonywania szczeliny między symulatorem, a podłogą hali przez uczestników (z poziomu podłogi hali).

11. Określić rodzaj aplikacji realizującej wirtualną rzeczywistość i wymagania sprzętowe.

12. Należy dokonać analizy zagrożeń występujących podczas eksploatacji symulatora, oraz określić przeciwwskazania medyczne. Określić rodzaje niesprawności, jeśli takie będą, które mogą powodować zagrożenie dla osoby korzystającej z symulatora. Określić dolną granicę wieku dla korzystających z symulatora.

13. Opisać procedury awaryjne: w przypadku konieczności nagłego wyłączenia urządzenia oraz w przypadku braku zasilania. Czy w projekcie zasilania symulatora należy uwzględnić UPS i o jakiej mocy?

14. Ekspertyza powinna zawierać także informację o nadzorze UDT dla symulatora lotów.  
Czy taki nadzór będzie konieczny, a jeśli tak to w jakim zakresie (można się powołać na przepisy dotyczące nadzoru UDT dla przenośników w wesołych miasteczkach).

**Wykonawca opracuje ekspertyzę i analizę techniczną tak, by stanowiła ona opis przedmiotu zamówienia na opracowanie dokumentacji projektowej symulatora lotów.**

**Wykonawca poda w przedmiotowej analizie wstępny szacunek kosztów wykonania projektu i wykonania symulatora lotów kosmicznych z uwzględnieniem ceny oprogramowania komputerowego niezbędnego do sterowania symulatorem oraz odpowiedniej aplikacji wirtualnej rzeczywistości.**

**- Część 3: wykonanie ekspertyzy i analizy technicznej Modelu ośrodka sprężystego**

**Wytyczne merytoryczne i funkcjonalne:**

Jednym z elementów Parku Nauki ma być prezentacja rozchodzenia się fal sejsmicznych w ośrodku sprężystym.

Dla stanowiska przewidziano wydzielony teren o powierzchni około 16 m2. Model ośrodka sprężystego powinien mieć postać prostopadłościanu o długości 4-5 metrów aby zwiedzający mogli prześledzić ruch fal sejsmicznych: poprzecznych, podłużnych, Love`a i Rayleigha.

Ekspertyza i analiza techniczna na podstawie udokumentowanych doświadczeń laboratoryjnych powinna dać odpowiedź na następujące pytania związane z ośrodkiem sprężystym:

1. Z jakich materiałów należy wykonać model ośrodka sprężystego? Czy będzie to substancja jednorodna czy przestrzenna struktura zbudowana z elementów sprężystych? Jaka powinna być ta struktura? Należy przy tym wziąć pod uwagę szybkość rozchodzenia się fali w takim ośrodku – nie może być zbyt szybka aby człowiek był zdolny ją zaobserwować. Szybkość fali poruszającej się w ośrodku powinna być porównywalna z szybkością fali poprzecznej na powierzchni wody lub wolniejsza!

2. Czy możliwe jest stworzenie jednego ośrodka dla prezentacji wszystkich rodzajów fal, czy też należy stworzyć wiele ośrodków dla prezentacji poszczególnych fal: poprzecznych, podłużnych, Love`a i Rayleigha? Ile takich ośrodków będzie potrzebne?

3. Jakie rozmiary liniowe będzie mieć prostopadłościan zawierający model ośrodka sprężystego?

Biorąc pod uwagę pkt 2, jaką powierzchnię wystawową należy przewidzieć na stanowisko z ośrodkiem (ośrodkami) sprężystym? Czy przewidziana powierzchnia 16 m2 będzie wystarczająca?

(Czy będą to np. cztery różne ośrodki – prostopadłościany o wymiarach 0,5 x 0,5 x 4 m?)

4. Czy prostopadłościan z ośrodkiem sprężystym może spoczywać na podłodze, odpowiednim postumencie, czy też powinien być zawieszony na odpowiednich podciągach?

5. Czy przewiduje się potrzebę doprowadzenia do stanowiska z modelem ośrodka sprężystego zasilania elektrycznego, wody bieżącej, kanalizacji, łączy Internetowych lub innych instalacji?

6. Określić metodę wzbudzania fal.

7. Należy dokonać analizy zagrożeń występujących podczas eksploatacji modelu ośrodka sprężystego. Określić warunki bezpiecznego użytkowania modelu ośrodka sprężystego.

**Wykonawca opracuje ekspertyzę i analizę techniczną tak, by stanowiła ona opis przedmiotu zamówienia na opracowanie dokumentacji projektowej ośrodka sprężystego**

**Wykonawca poda w przedmiotowej analizie wstępny szacunek kosztów wykonania projektu i wykonania ośrodka sprężystego lub ośrodków sprężystych, zgodnego/ zgodnych z przyjętymi w analizie parametrami**

**- Część 4: wykonanie ekspertyzy i analizy technicznej Stanowiska do prezentacji wyładowań atmosferycznych ("Transformator Tesli”)**

**Wytyczne merytoryczne i funkcjonalne:**

Jednym z elementów Parku Nauki ma być prezentacja wyładowania atmosferycznego – pioruna.

W pomieszczeniu oddzielonym od zwiedzających szybą oraz drobną siatką Faraday`a umieszczony będzie Transformator wysokiego napięcia Tesli, wyzwalający co pewien czas wyładowanie elektryczne wewnątrz pomieszczenia. Podłoga pomieszczenia będzie makietą z domkami i masztami. Maszty uziemione, stanowić będą elektrody przyjmujące wyładowanie. W górnej części pomieszczenia elektroda kierunkowa z torusa transformatora Tesli, skierowana w dół ( może być zamaskowana imitacją chmur). Powinna być widoczna iskra elektryczna i słyszalny przerażający trzask.

Rada Konsultacyjna powołana przy Planetarium Śląskim – Parku Nauki, zaproponowała, by wyładowanie zrealizować przy pomocy transformatora Tesli, jako najbezpieczniejszego z urządzeń wysokonapięciowych. Jest to generator dużej częstotliwości. Transformatory Tesli pozwalają w dość znacznym zakresie na dostrojenie częstotliwości wyładowań do potrzeb użytkownika. Można więc oczekiwać, że cewka imitująca wyładowanie atmosferyczne będzie jednocześnie generować dźwięk pioruna. Dźwięk ten może być ponadto wspomagany przez system nagłaśniający.

Istotne z punktu widzenia użytkownika są względy bezpieczeństwa, które pozwolą użytkować transformator Tesli w sposób nie zagrażający życiu i zdrowiu ludzi znajdujących się w otoczeniu i obserwujących wyładowania.

Transformator powinien się znaleźć we wnętrzu hali wystawowej w bezpośredniej bliskości osób odwiedzających Park Nauki.

Dla stanowiska z transformatorem Tesli przewidziano wydzielony teren o powierzchni 16 m2 (4m x 4m) i mógłby to być róg hali wystawowej.

**Ekspertyza i analiza techniczna powinna dać odpowiedź na następujące pytania związane z bezpieczeństwem użytkowania transformatora Tesli w zamkniętym pomieszczeniu:**

1. Czy zaplanowana powierzchnia jest wystarczająca dla stworzenia strefy bezpiecznej dla zwiedzających, przy mocy cewki równej 5 kW i częstotliwości pracy generatora 68 kHz?

2. Jak powinna być skonstruowana siatka Faradaya (jakie oczka, w jakiej odległości od generatora, jaki ma mieć kształt, jak uziemiona itp.?

3. W jakiej minimalnej odległości od siatki (na zewnątrz) mogą przebywać ludzie?

4. Oszacować ilość wymienianego powietrza w metrach sześciennych na godzinę, dla skutecznego usuwania szkodliwych tlenków azotu, ozonu itp. powstających podczas wyładowań?

5. Czy oprócz siatki, należy przewidzieć szybę pokrytą warstwą przewodzącą? Odgrodzenie pomieszczenia może być ważne z powodu powstającego ozonu, tlenków azotu itp.

6. Jeżeli istnieje negatywny wpływ generatora Tesli na inne urządzenia elektryczne i elektroniczne znajdujące się w hali na zewnątrz siatki, to jak go wyeliminować?

**7. Jaki wpływ może mieć wyładowanie generatora Tesli na pracę rozruszników serca, aparatów słuchowych lub innych urządzeń posiadanych przez zwiedzających? Czy może zagrażać ich życiu lub zdrowiu? W jakiej minimalnej odległości od generatora mogą się znajdować ludzie z rozrusznikami serca? Określić inne rodzaje niepełnosprawności, jeśli takie występują, które mogą powodować zagrożenie dla osoby przebywającej w pobliżu transformatora Tesli.**

Ekspertyza dotycząca funkcjonowania stanowiska z transformatorem Tesli powinna zawierać wyniki pomiarów pól elektromagnetycznych występujących **na zewnątrz siatki Faradaya** podczas pracy generatora Tesli. Pomocne mogą być w określeniu warunków bezpieczeństwa Polskie Normy dotyczące pól elektromagnetycznych dopuszczonych na stanowisku pracy:

1. PN-T-06580-1. Terminologia

2. PN-T-06580-3. Metody pomiaru i oceny pola na stanowiskach pracy określają nazewnictwo, sposób przeprowadzania pomiarów, wymagania stawiane aparaturze i sposób oceny ekspozycji pracownika.

**Należy przy tym pamiętać, że ekspozycja w Parku Nauki będzie krótkotrwała i jednorazowa. Podobne generatory pracują w wielu miejscach na świecie w bezpośredniej bliskości zwiedzających. Przykładem może być Planetarium Griffith w USA.**

**Wykonawca opracuje ekspertyzę i analizę techniczną tak, by stanowiła ona opis przedmiotu zamówienia na opracowanie dokumentacji projektowej stanowiska z transformatorem Tesli.**

**Wykonawca poda w przedmiotowej analizie wstępny szacunek kosztów wykonania projektu i wykonania generatora wyładowań atmosferycznych, zgodnego z przyjętymi w analizie i ekspertyzie parametrami.**

**- Część 5: wykonanie ekspertyzy i analizy technicznej dla urządzenia o nazwie "Pokój z klimatem gorącym i pokój z klimatem zimnym"**

**Wytyczne merytoryczne i funkcjonalne:**

Jednym z elementów Śląskiego Parku Nauki ma być stanowisko do prezentacji zwiedzającym reakcji organizmu na różne warunki klimatyczne, od klimatu zimnego, suchego (wschodnia Syberia) po gorący, wilgotny (Brazylia).

Opis prezentacji realizowanej w pokojach "gorącym i zimnym":

Pokój z klimatem gorącym – dwa pomieszczenia (kontenery?) połączone śluzą, wyposażone w dwie zewnętrzne śluzy dla wprowadzania i wyprowadzania zwiedzających bez istotnej zmiany warunków panujących w pomieszczeniach. Pomieszczenia powinny jednorazowo mieścić około 10 osób.

Temperatura w obu pomieszczeniach powinna być utrzymywaną na identycznym poziomie 30-35 stopni Celsjusza, lecz przy różnej wilgotności w każdej części. W pierwszym pomieszczeniu wilgotność powinna wynosić około 30%, zaś w drugim wilgotność powinna wynosić 100%. Kształt pomieszczeń może odzwierciedlać typowe zabudowania dla prezentowanego klimatu, (np. chaty z charakterystycznymi elementami ) powinny być częściowo przeszklone. Pomieszczenia powinny być wyposażone w system wizualizacji wybranych klimatów (sposób wizualizacji nie jest jeszcze określony).

Przebieg zwiedzania: zwiedzający wchodzą do pierwszego pomieszczenia (temp. 30-35 C, wilgotność 30%), gdzie mają okazję doznać skutków przebywania w gorącym, ale suchym klimacie, na przykład na pustyni (co przez kilka minut może być nawet przyjemne). Następnie zwiedzający przechodzą do drugiego pomieszczenia (temp. 30-35 C, wilgotność 100%), gdzie mają okazję doznać skutków przebywania w gorącym i wilgotnym klimacie równikowym, (np. równikowego lasu deszczowego).

Cel zwiedzania "Pokoju gorącego": zwiedzający będą mogli porównać odczucia występujące w takiej samej temperaturze przy różnej wilgotności.

Uwagi: Potrzebny będzie wydajny nawilżacz i system ogrzewania, oraz wymiany powietrza z rekuperacją.

Pokój z klimatem zimnym – dwa pomieszczenia (kontenery?) połączone śluzą, wyposażone w dwie zewnętrzne śluzy dla wprowadzania i wyprowadzania zwiedzających bez istotnej zmiany warunków panujących w pomieszczeniach. Pomieszczenia powinny jednorazowo mieścić około 10 osób.

Temperatura w obu pomieszczeniach powinna być utrzymywana na identycznym poziomie minus 5 stopni Celsjusza, lecz przy różnej wilgotności w każdej części. W pierwszym pomieszczeniu wilgotność powinna wynosić 0%, zaś w drugim wilgotność powinna być maksymalna możliwa do uzyskania. Kształt pomieszczeń może odzwierciedlać typowe zabudowania dla prezentowanego klimatu, np. iglo, chata traperów kanadyjskich; powinny być częściowo przeszklone. Pomieszczenia powinny być wyposażone w system wizualizacji wybranych klimatów (sposób wizualizacji nie jest jeszcze określony).

Przebieg zwiedzania: zwiedzający wchodzą do pierwszego pomieszczenia (temp. -5 C, wilgotność 0%), gdzie mają okazję doznać skutków przebywania w zimnym, ale suchym klimacie, na przykład na Syberii (co przez kilka minut może być nawet przyjemne). Następnie zwiedzający przechodzą do drugiego pomieszczenia (temp. -5 C, wilgotność możliwie wysoka, niewielki ruch powietrza imitujący wiatr), gdzie mają okazję doznać skutków przebywania w zimnym, wilgotnym klimacie podczas wiatru (na przykład na Antarktydzie), powodującego odczucie temperatury na znacznie niższym poziomie niż rzeczywista.

Cel zwiedzania "Pokoju zimnego": zwiedzający będą mogli porównać odczucia występujące w takiej samej temperaturze przy różnej wilgotności.

Przebywanie ludzi w obu pomieszczeniach będzie ograniczone do kilku minut.

W obydwu pokojach: gorącym i zimnym powinny znaleźć się multimedia prezentujące obrazy z miejsc, w których występuje prezentowany klimat. Powinny także być prezentowane parametry klimatu odtwarzanego w kontenerach. Wszystkie urządzenia obsługujące pokoje powinny być schowane przed oczami zwiedzających.

**Ekspertyza i analiza techniczna powinna dać odpowiedź na następujące pytania:**

1. Jakie należy zastosować metody ogrzewania i schładzania pomieszczeń, by utrzymać temperaturę na stałym poziomie mimo ciągłych wejść i wyjść zwiedzających?

2. Jaka powinna być konstrukcja ścian pomieszczeń w celu minimalizacji strat energii na wymianę z otoczeniem? Określić materiały, z których należy wykonać wnętrze pomieszczeń aby zminimalizować wzrost grzybów i pleśni. Określić metodę i częstość dezynfekcji.

3. Jaka powinna być konstrukcja wejścia i wyjścia, aby zapewnić jak najmniejszą wymianę ciepła z otoczeniem? Czy wejścia powinny być zaopatrzone w kurtynę powietrzną?

4. Jak powinna być skonstruowane przejście pomiędzy pomieszczeniami, aby zminimalizować przepływ wilgoci między pomieszczeniami podczas przejścia między nimi grupy 10 osób?

5. Wskazać metodę utrzymywania i kontroli właściwego poziomu wilgotności i temperatury w pomieszczeniach. Określić sposób wizualizacji parametrów panujących w pomieszczeniach.

6. Czy możliwe będzie powiązanie pomieszczeń „zimnych” z „gorącymi” w jeden system energetyczny, gdzie chłodziarka chłodząca pomieszczenia zimne oddawać będzie ciepło w kontenerach ciepłych?

7. Należy określić zakres zmian środowiska w pomieszczeniach podczas zwiedzania ich przez grupę 10 osób (odstęp wejść co 10 min – czas przebywania grupy w pomieszczeniach ciepłych około 5 min.) oraz czas niezbędny na przywrócenie nominalnych parametrów środowiska w pomieszczeniach. (Odstęp wejść do pomieszczeń zimnych jak dla ciepłych -10 min., a łączny czas przebywania w pomieszczeniach zimnych maksymalnie 5 min.)

8. Określić wszelkie instalacje i przyłącza niezbędne dla funkcjonowania urządzenia. Określić moc przewidywaną do funkcjonowania (moc chłodnic, grzałek, klimatyzatorów, wentylatorów etc. oraz urządzeń sterujących) oraz zapotrzebowanie na inne środki/materiały (ciecze, gazy, środki stałe etc.) w skali roku. Należy dążyć do minimalizacji kosztu eksploatacji poprzez wybór optymalnej technologii. Określić sposób i zakres diagnozowania wymaganego do bieżącej eksploatacji i nadzoru urządzeń

9. Określić sposób wizualizacji parametrów panujących w pomieszczeniach.

10. Określić warunki bezpieczeństwa użytkowania urządzenia, w tym ewentualne ograniczenia zdrowotne dla zwiedzających. Określić wymogi bezpieczeństwa dla osób korzystających z kontenerów, w tym jakie mogą wystąpić przeciwwskazania natury medycznej: choroby płuc, astma, choroby serca lub inne? Określić maksymalny czas przebywania w pomieszczeniu bez szkody dla zdrowia. Określić dolną granicę wieku dla korzystających z pokojów zimnego i gorącego.

11. Określić, jakie zezwolenia i atesty będą wymagane z mocy prawa przed dopuszczeniem urządzenia do eksploatacji. Określić, jakie procedury nadzoru i atestacji będą wymagane okresowo podczas eksploatacji urządzenia.

12. Określić zagrożenia mogące wystąpić podczas eksploatacji urządzenia. Opisać procedury awaryjne w przypadku braku zasilania, utraty oświetlenia, i inne.

13. Określić wpływ eksploatacji urządzenia na środowisko, w szczególności na warunki w pomieszczeniu, gdzie będzie zainstalowane: hałas, emisje, wibracje, inne.

14. Określić ilość miejsca oraz rozmieszczenie urządzeń utrzymujących właściwą temperaturę w pomieszczeniach?

Zamawiający zdaje sobie sprawę, że "Pokój z klimatem gorącym i pokój z klimatem zimnym" będzie urządzeniem prototypowym i dlatego wymaga rzetelnej analizy technicznej możliwości jego realizacji i eksploatacji oraz powiązanych z tym kosztów, przedstawionej w formie ekspertyzy i analizy technicznej.

**Wykonawca opracuje ekspertyzę i analizę techniczną tak, by stanowiła ona opis przedmiotu zamówienia na opracowanie dokumentacji projektowej pokoju z klimatem gorącym i pokoju z klimatem zimnym.**

**Wykonawca poda w przedmiotowej analizie wstępny szacunek kosztów wykonania projektu i wykonania robót pokoju z klimatem gorącym i pokoju z klimatem zimnym., zgodnego z przyjętymi w analizie i ekspertyzie parametrami.**