

Samorządowa Instytucja Kultury - Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy
ul. Plac Teatralny 7, 87-100 Toruń
telefon 56 622 01 52
www.centrumnowoczesnosci.org.pl

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

EKSPOZYCJA „WAHADŁO FOUCAULT”

CZĘŚĆ I – WYMAGANIA OGÓLNE

1 Informacje podstawowe

Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy jest samorządową instytucją kultury założoną przez gminę Miasta Toruń. Mieścić się będzie w dwu zabytkowych budynkach po przedwojennych tzw. Młynach Richtera na ich 6 pierwszych kondygnacjach. Pozostałe 2 kondygnacje budynku, w którym zlokalizowane będą wystawy, przeznaczone będą na potrzeby innej instytucji. Lokalizacja Centrum w Toruniu i zabytkowych budynkach determinować będzie charakter prezentowanych w nim wystaw stałych: „O Obrotach”, „Rzeka”, „Siła i energia”, „Idee”.

Ekspozycja „Wahadło Foucault” (zwana dalej Ekspozycją) składać się będzie z eksponatu wahadło Foucault wraz z odpowiednio zaaranżowaną przestrzenią pod i wokół niego oraz stanowiska multimedialnego tematycznie związanego z eksponatem i stanowić będzie centralny, największy i najbardziej spektakularny eksponat Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy. Wahadło Foucault, wraz z odpowiednio zaaranżowaną przestrzenią pod nim i wokół niego, widoczne będzie z poziomu wszystkich kondygnacji budynku, w którym będzie zlokalizowane. Na piętrach od pierwszego do piątego włącznie znajdować się będą otwarte galerie widokowe, a na pozostałych dwóch kondygnacjach obserwacja ruchu Wahadła Foucault nie będzie możliwa. Ekspozycja obejmie także stanowisko multimedialne, nawiązujące tematycznie do eksponatu,

które znajdować się będzie na pierwszym piętrze budynku w bezpośrednim sąsiedztwie galerii widokowej. Ekspozycja stanowić będzie część większej wystawy o roboczym tytule „O Obrotach” mieszczącej się na parterze i pierwszym piętrze budynku.

1.1 Odbiorcy Ekspozycji

Ekspozycja adresowana jest do osób indywidualnych i grup zorganizowanych:

- dzieci i młodzież;
- dorośli oraz całe rodziny.

Dzieci do 12 roku życia przebywać będą na terenie Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy pod opieką dorosłych. Grupy zorganizowane przebywać będą na terenie Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy wyłącznie z opiekunami.

1.2 Elementy Ekspozycji

Na Ekspozycję składać się będą następujące elementy:

- **ekspонат wahadło Foucault** wraz z systemem mocowania, obejmującym niezbędne elementy konstrukcyjne oraz systemem pobudzania ruchu,
- **aranżacja przestrzeni pod wahadłem i wokół wahadła**, umożliwiająca ilościową i jakościową obserwację zmiany płaszczyzny drgań wahadła,
- **edukacyjne stanowisko z prezentacjami multimedialnymi**, związanymi z zagadnieniami sił bezwładności w nieinercjalnych układach odniesienia i ich wpływem na zjawiska przyrodnicze oraz ruch wahadła Foucault.

1.3 Charakterystyka Ekspozycji

Główną ideą Ekspozycji jest zademonstrowanie odbiorcom doświadczenia dowodzącego ruchu Ziemi wokół własnej osi. Odchylenie płaszczyzny wahań Wahadła Foucault od położenia początkowego jest efektem działania siły Coriolisa – jednej z sił bezwładności działających w obracającym się układzie odniesienia, jakim jest Ziemia.

Po raz pierwszy doświadczenie to zostało pokazane pod kopułą Panteonu w Paryżu 26 marca 1851 roku, kiedy to Jean Bernard Leon Foucault, przy pomocy stworzonego przez siebie wahadła, udowodnił, że Ziemia się kręci. Genialna w swej prostocie idea jego doświadczenia opierała się na założeniu, że gdyby wziąć odpowiednio długie i ciężkie wahadło jego ruch byłby w przybliżeniu ruchem harmonicznym i można by zaobserwować odchylenie płaszczyzny drgań tego wahadła od położenia początkowego wskutek faktu, że odbywa się on w obracającym się układzie odniesienia związanym z Ziemią. Obserwuje się więc w nim efekt działania sił pozornych, w tym siły Coriolisa. Urządzenie Foucault stanowiło wahadło długości 67 metrów z 28 kilogramową kulą armatnią. Wahadło zostało wprowadzone w ruch przez przepalenie nici przymocowanej do powierzchni kuli. W trakcie eksperymentu płaszczyzna drgań wahadła

zmieniała się, a po dłuższej obserwacji można było zobaczyć, że serce wahadła wykonuje ruch zakreślający obraz rozety. Kąt azymutalny, określający położenie płaszczyzny drgań wahadła w danej chwili względem jego płaszczyzny wahań na początku doświadczenia, zmieniał się ze stałą prędkością równą prędkości kątowej obrotu Ziemi. Pełna rozeta została wykreślona z chwilą, gdy Ziemia wykonała pełny obrót. Pokaz zrobił na widzach tak ogromne wrażenie, że podobne wahadła zaczęto budować w różnych miejscach na świecie.

Toruńskie wahadło Foucault wraz z systemem pobudzania ruchu zostanie umieszczone w stożku biegnącym przez 8 kondygnacji budynku, zakończonym przeszkloną kopułą na dachu na specjalnie przygotowanej konstrukcji. Ruch wahadła obserwować będzie można z poziomu wszystkich kondygnacji budynku z otwartych galerii lub przez przeszklone okna. Długość wahadła zostanie tak dobrana, aby ruch serca wahadła odbywał się bezpośrednio nad niecką na poziomie parteru, zaś masa całego układu umożliwi minimalizację wpływu tłumienia na ruch wahadła. Aranżacja przestrzeni pod wahadłem i wokół niego obejmować będzie:

- nieckę pod wahadłem, której powierzchnia służyć będzie wizualizacji zmian płaszczyzny drgań wahadła;
- ścianę holu za wahadłem.

W bezpośrednim sąsiedztwie Ekspozycji na poziomie parteru znajdować się będzie hol główny Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy.

Wokół holu, bezpośrednio obok wejścia głównego, umiejscowione będą kasa oraz informacja, a po prawej i lewej stronie holu szatnie, łazienki i pomieszczenie usługowe przeznaczone na sklepik. Na poziomie pierwszego piętra, w sąsiedztwie galerii widokowej, umieszczone będzie edukacyjne stanowisko z prezentacjami multimedialnymi, nawiązujące tematycznie do ekspozycji wahadło Foucault. Na parterze, w bezpośrednim sąsiedztwie ekspozycji wahadło Foucault, znajdować się będzie komunikat ekspozycyjny zachęcający do wykonania obserwacji doświadczenia.

1.4 Opis techniczny budynku

1.4.1 Budynek

Docelowo Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy zlokalizowane będzie w adaptowanym obecnie młynie i silosach zbożowych pochodzących z lat czterdziestych XX wieku, które położone są przy ul. Łokietka 5 i ul. Dworcowej 8-10 w Toruniu. Budynek składa się z dwóch głównych części funkcjonalnych, które będą użytkowane przez dwóch różnych właścicieli: Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy oraz Toruński Inkubator Technologiczny. W Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy projektowana jest siedmiokondygnacyjna przestrzeń ekspozycyjna (budynek dawnych silosów – budynek „E”, patrz przekrój T_A_W_P_01, oś 7-10) oraz pracownię popularnonaukowe (w części dawnego młyna zbożowego – budynek „D”, patrz przekrój T_A_W_P_01, oś 1-6) przedzielone strefą komunikacji (dwoma klatkami schodowymi oraz zespołem windowym). Toruński Inkubator Technologiczny zajmować ma ostatnią ósmą

kondygnację części silosów (budynek „E”) oraz dwie ostatnie kondygnacje młyna (budynek „D”). Kondygnacja trzecia ma podwójną wysokość.

Budynek w części naziemnej bazuje na kształcie prostokąta o bokach 29,6 m i 37,3 m. Oparty jest na konstrukcji żelbetowej szkieletowej. Wsparty jest na żelbetowych słupach o przekroju prostokątnym i wymiarach poprzecznych zmieniających się na poszczególnych kondygnacjach. Pomiedzy słupami w poziomie stropów rozpięte są belki stropowe z charakterystyczną zmianą (zwiększeniem) wysokości przy podporach. Płyta stropowa ze zbrojeniem ma grubość 12 cm, na stropodachu 15 cm. Płyta dachowa o gr. 15 cm przewidziana jest do przeniesienia obciążeń od urządzeń klimatyzacyjnych. Na płycie dachowej nad szeregiem otworów przewidziano wieżyczkę o konstrukcji stalowej. Obciążenie użytkowe stropu w części wystawowej wynosi $5,0 \text{ kN/m}^2$, natomiast dachu – $3,0 \text{ kN/m}^2$. Otwór drzwiowy zewnętrzny prowadzący do holu głównego ma wymiary 216,5 cm szer. i 250 cm wys., za nim znajduje się kolejny otwór drzwiowy o wymiarach 195 cm szer. i 250 cm wys.

Planowana Ekspozycja Wahadło Foucault będzie znajdować się w części przestrzeni ekspozycyjnej (budynek „E”) złożonej z antresoli otwierających się na stożkowe wnętrza wyznaczone przez płaszczyznę równoległą do płaszczyzny ruchu wahadła. W ten sposób Ekspozycja Wahadło Foucault przechodzić będzie przez całą wysokość ośmiokondygnacyjnej części budynku. Wahadło zawieszone będzie u szczytu szklanej latarni wychodzącej poza dach – taras widokowy. Pierwsza kondygnacja otwarta będzie w taki sposób, aby zwiedzający po wejściu do budynku mieli widok na wahadło.

1.4.2 Przestrzeń wystawiennicza

Wahadło Foucault umieszczone będzie nad posadzką w wyznaczonym miejscu o okrągłym kształcie. Promień strefy wahadła na parterze wynosi 4 m zaś powierzchnia $52,42 \text{ m}^2$. W tym miejscu znajduje się zagłębienie (niecka) w posadzce wynoszące 0,60 m, otoczone balustradą ze szkła laminowanego z pochwytym na wysokości 1,10 m nad posadzką stanowiące strefę bezpieczeństwa. Wejście do strefy bezpieczeństwa o szerokości około 1 m przewidziane od strony ściany południowej (patrz rzut parteru T_A_W_R_01). Wysokość pomiędzy posadzką a wierzchołkiem wieżyczki, w której zaczepione będzie wahadło, wynosi łącznie 34,10 m, jednak ze względu na roboty wykończeniowe i aranżacyjne wysokość ta może ulec nieznacznej zmianie. Przestrzeń przeznaczona na Wahadło Foucault jest otwarta na pierwszych sześciu kondygnacjach licząc od parteru. Na szóstym i siódmym piętrze strefa wahadła jest oddzielona od sąsiednich pomieszczeń rękawem w systemie napinanych membran typu Extenzo Iceberg 33003. Obudowa tej strefy wykonana z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapniowej oraz płyt GKB do ścian łukowych typu Rigips Reflex, całość o grubości 22,5 cm (patrz przekrój T_A_W_P_01). Na poziomie +8 (dach) wykonany szklany podest ze szkła hartowanego laminowanego o grubości 4 cm mocowany do konstrukcji stalowej. Nad nim z dwóch stron znajduje się przebiecie o wymiarach 150 x 40 cm, w którym umieszczona jest rura o średnicy 25 cm i długości 40 cm (patrz rzut 8. piętra T_A_W_R_09).

Konstrukcję stalową, do której zamocowane zostanie Wahadło Foucault, należy wykonać w taki sposób, aby całkowita długość wahadła była jak największa i wynosiła co najmniej 33 m. Konstrukcja powinna być zakotwiona do stropodachu w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkownika Ekspozycji Wahadło Foucault oraz prawidłowość jego działania. Szczegóły dotyczące wykonania szklanej obudowy świetlika nad wahadłem przedstawione są na przekrojach pionowych i poziomym T_A_W_D_09_A-C.

Ponadto Wykonawca zobowiązuje się zapewnić, iż Zamawiający nie utraci gwarancji Generalnego Wykonawcy robót budowlanych lub Wykonawca zapewni gwarancje na wykonywane prace, związane z naruszeniem już wykonanych robót budowlanych, na okres nie krótszy niż gwarancja udzielona przez Generalnego Wykonawcę. Wszystkie koszty związane z taką zmianą obciążają Wykonawcę.

W wypadku gdyby podłoga, stalowa konstrukcja i/lub inne roboty wykończeniowe były realizowane w tym samym czasie, w którym Wykonawca dokonuje montażu stanowisk, Wykonawca jest zobligowany dokonać tego w porozumieniu z Generalnym Wykonawcą robót budowlanych w sposób, który zapewni bezpieczeństwo użytkownika oraz odpowiednią estetykę. Wszystkie koszty z tym związane obciążają Wykonawcę. W wypadku gdyby przedmiot zamówienia był realizowany po zakończeniu robót budowlanych wówczas Wykonawca jest zobligowany do dokonania wszystkich niezbędnych procesów technologicznych związanych z posadowieniem Ekspozycji Wahadło Foucault i do przywrócenia stanu pierwotnego lub do innego zapewniającego estetykę i bezpieczne użytkowanie.

1.4.3 Media

1.4.3.1 Instalacje elektryczne

Instalacja elektryczna wewnętrzna będzie prowadzona na ścianach strefy bezpieczeństwa w zagłębieniu posadzki w czterech miejscach gdzie zostaną zamontowane gniazda 2P+Z 230V (patrz instalacja gniazd rzut R_01). Ponadto na parterze przewidziano zasilanie na ścianie umiejscowionej od strony południowej i na słupach żelbetowych od strony północno-wschodniej i północno-zachodniej oraz w przyległych pomieszczeniach. Na wyższych kondygnacjach w pomieszczeniach przeznaczonych na ekspozycję oraz warsztatowych przewidziano montaż gniazd podłogowych zasilanych z pomieszczeń poniżej (przykładowa instalacja gniazd na 1 piętrze rzut R_03).

Gniazda elektryczne ogólne montowane na wysokości 0,3 m, gniazda 3-fazowe 400V na wysokości 0,5 m, zaś łazienki i pomieszczeniach gospodarczych na wysokości 1,1 m z zachowaniem stref ochronnych 60 cm od krawędzi wanny lub natrysku. Obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi ($\Delta I = 30 \text{ mA}$).

1.4.3.2 Oświetlenie

W budynku w przestrzeni ekspozycyjnej i na parterze obowiązuje poziom oświetlenia na płaszczyźnie roboczej tzn. na wysokości 0,85 m od poziomu podłogi o natężeniu około 400 lx (patrz instalacja oświetlenia rzut R_02). Zaprojektowane jest także podświetlenie struktury

światlika nad strefą wahadła oraz na szóstym piętrze w rękawie oddzielającym strefę wahadła od pozostałych pomieszczeń poprzez zastosowanie naświetlaczy modułowo-liniowych typu LED RGB zamocowanych w strukturze światlika (patrz instalacja oświetlenia rzut R_18).

Ponadto w budynku przewidziano także oświetlenie ewakuacyjne typu LED o niewielkim natężeniu.

1.4.3.3 Instalacje wodno-sanitarne

Bezpośrednio w strefie Ekspozycji Wahadło Foucault nie ma punktów poboru wody, natomiast znajdują się one w przyległych pomieszczeniach na parterze w holu głównym.

Przewody zasilające poziome prowadzone będą pod stropem oraz w przestrzeni pod podłogą parteru, skąd wyprowadzone zostaną odejścia do pionów. Przewody zasilające pionowe prowadzone będą w obudowanych szachtach instalacyjnych lub bruzdach ściennych wraz z instalacją wody ciepłej i cyrkulacji powietrza.

1.4.3.4 Wentylacje i klimatyzacja

Wentylacja mechaniczna, nawiewno-wywiewna z klimatyzacją pomieszczeń. Rdzeniem układu będą trzy centrale wentylacyjne dachowe oraz jedna podwieszana centrala na strychu, które kierują zewnętrzne powietrze do odpowiednich pomieszczeń. Instalację wentylacji całości przestrzeni ekspozycyjnej zaprojektowano jako instalację z przepływem laminarnym z użyciem przypodłogowych nawiewników wporowych. System taki ma na celu wyeliminowanie wpływu ruchu powietrza wentylacyjnego na pracę wahadła.

Klimatyzatory sufitowe i naścienne typu Fan-Coil z opcją chłodzenia powietrza zastosowane będą w pokojach biurowych, salach konferencyjnych i pokojach komputerowych. W serwerowniach natomiast przewidziano system chłodzenia powietrza wewnętrznego za pomocą systemów freonowych.

1.4.4 W budynku przewidziano ponadto następujące instalacje, systemy i urządzenia:

- system alarmowania pożarowego SAP;
- dźwiękowy system ostrzegawczy DSO;
- system automatyki wentylacji oraz zarządzania budynkiem BMS;
- instalacja teletechniczna sygnalizacji włamania i napadu SSWiN, kontroli dostępu KD, telewizji dozorowej CCTV;
- instalacja sieci strukturalnej (komputerowej, telefonicznej, urządzeń sieciowych oraz centrali telefonicznej);

Planuje się także rozprowadzenie sieci WiFi dostępnej na terenie budynku z wyłączeniem pomieszczeń wystawowych (przestrzeni ekspozycyjnej) poprzez wykorzystanie podsufitowych Access Pointów.

Wymagane jest aby urządzenia sieciowe były zgodne z protokołem komunikacyjnym IPv6.

1.4.5 Warunki prowadzenia prac w budynku

Planowany termin zakończenia robót budowlanych, całości inwestycji, to listopad 2012 roku.

Ułożenie stropodachu (warstw papy, styrodryru, warstwy separacyjnej i otoczek) na budynku „E” przewidziane jest do maja 2012 roku. Sufity podwieszane systemowe na poziomie +1 montowane będą do lipca 2012 roku, zaś całość tych prac na pozostałych kondygnacjach przewidziana jest do połowy października 2012 roku. Wykończenie posadzek granitowych na parterze planowane jest na lipiec 2012 roku. Prace instalacyjne elektryczne i teletechniczne w części ekspozycyjnej trwać mają do października 2012 roku. Podane terminy mają charakter prognostyczny i mogą ulec zmianie.

Przy wykonywaniu Ekspozycji Wahadło Foucault, Wykonawca nie może w żaden sposób naruszyć konstrukcji, struktury, instalacji, dotychczas wykonanych robót aranżacyjnych, wykończeniowych itp. lub prowadzić innych prac, które mogłyby w jakikolwiek sposób naruszyć warunki obowiązywania gwarancji udzielonej przez Generalnego Wykonawcę robót budowlanych firmę Pol-Aqua, lub w inny sposób mogłyby się przyczynić do obniżenia standardu budynku. W wypadku konieczności dokonania jakichkolwiek zmian w projekcie wykonawczym inwestycji Wykonawca jest zobligowany ustalić to z odpowiednim wyprzedzeniem z Inwestorem, tj. Gminą Miasta Torunia, a także uzyskać pisemną zgodę Generalnego Wykonawcy i nadzoru autorskiego na jakąkolwiek ingerencję i/lub zmianę. Wszelkie koszty z tym związane obciążają Wykonawcę. Także wszelkie zmiany projektów, nawet jeśli są niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia, obciążają Wykonawcę, który zgadza się pokryć wszystkie koszty z tym związane. Wykonawca odpowiada za wszelkie szkody, jakie mogą ewentualnie powstać w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia, nawet jeśli ujawniły się w okresie późniejszym, ale powstały na skutek działań Wykonawcy. Przy realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest realizować go zgodnie z polskimi przepisami, w tym dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej oraz bezpiecznego użytkowania obiektu, zasadami BHP i normami. W okresie realizacji zamówienia Wykonawca zobowiązuje się do współdziałania z Generalnym Wykonawcą robót budowlanych oraz innymi wykonawcami, którzy będą wykonywać zlecone prace na terenie budowy. Do momentu zakończenia robót przez Generalnego Wykonawcę, pracownicy Wykonawcy podlegają kierownictwu budowy w sprawach związanych z BHP i ppoż. Przed przystąpieniem do wykonania Ekspozycji Wahadło Foucault Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić w naturze wszystkie niezbędne wymiary.

2 Opis przedmiotu zamówienia

2.1 Projekty

2.1.1 Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu projektów graficznych i wykonawczych poszczególnych elementów Ekspozycji, w szczególności:

2.1.1.1 Projektu wahadła Foucault wraz z systemem zawieszenia i konstrukcją służącą do zawieszenia wahadła oraz systemem podtrzymania ruchu, zawierającego w szczególności następujące dane techniczne: rysunki techniczne poszczególnych elementów, opis działania systemu podtrzymania ruchu wraz z koniecznymi obliczeniami, opis systemu zawieszenia wraz z

koniecznymi obliczeniami, masę serca wahadła oraz całego wahadła, amplitudę drgań wahadła, okres drgań wahadła, częstość obrotu wahadła oraz logarytmiczny dekrement tłumienia drgań nie wzbudzanego wahadła.

2.1.1.2 Projektu edukacyjnego stanowiska z prezentacjami multimedialnymi, związanymi z zagadnieniami sił bezwładności w nieinercjalnych układach odniesienia i ich wpływem na zjawiska przyrodnicze oraz ruch wahadła Foucault.

2.1.2 Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu projektu graficznego aranżacji przestrzeni Ekspozycji, w szczególności:

2.1.2.1 Projektu zagospodarowania niecki pod wahadłem wraz z wizualizacją i opisem sposobu zilustrowania zmian płaszczyzny drgań wahadła Foucault,

2.1.2.2 Projektu aranżacji ściany za wahadłem wraz z wizualizacją.

2.1.3 Stworzenie i dostarczenie uaktualnionych wizualizacji elementów oraz całej Ekspozycji, pokazujących ekspozycję z każdej strony, w dzień i w nocy, w oparciu o projekty, o których mowa w punktach 2.1.1 i 2.1.2, po ostatecznej ich akceptacji przez Zamawiającego:

2.1.3.1 w formie elektronicznej o parametrach umożliwiających sporządzenie wydruków o wymiarach 0,7 m x 0,5 m bez pogorszenia ich jakości. Przygotowane pliki muszą posiadać odpowiednie parametry dające po wydrukowaniu czytelny i właściwy obraz. Wymagane parametry: kolory CMYK, rozdzielczość: min. 300 dpi w skali 1:1, pliki zapisane w formacie „tif” w skali 1:1,

2.1.3.2 w formie nadruku na płytę PCV o rozmiarach 0,7 m x 0,5 m dla 3 wizualizacji, wybranych przez Zamawiającego spośród wizualizacji elektronicznych dostarczonych przez Wykonawcę.

2.1.4 Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu graficznego projektu komunikatu ekspozycyjnego dla eksponatu wahadło Foucault, zawierającego:

- a. nazwę eksponatu w języku polskim i angielskim,
- b. instrukcję wykonania przez zwiedzającego obserwacji zmiany płaszczyzny drgań wahadła w języku polskim i angielskim,
- c. opis prezentowanego zjawiska w języku polskim i angielskim.

2.1.5 Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu projektu wszystkich prezentacji przeznaczonych do stanowiska multimedialnego. W szczególności projekt obejmować musi:

- a. listę wszystkich prezentacji wraz ze specyfikacją ich treści oraz listą użytych środków multimedialnego przekazu,
- b. projekty graficzne prezentacji,
- c. próbkę filmu, przeznaczonego do wykorzystania w prezentacji,
- d. próbkę animacji, przeznaczonej do wykorzystania w prezentacji,
- e. strukturę całego oprogramowania multimedialnego z wyszczególnieniem przejść pomiędzy kolejnymi prezentacjami.

2.1.6 Przekazanie Zamawiającemu kosztorysu zawierającego ceny elementów Ekspozycji, wymienionych w punkcie 1.2 i wszystkie inne koszty niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia (po ostatecznej akceptacji projektów przez Zamawiającego).

2.2 Wykonanie Ekspozycji

2.2.1 Wykonanie wszystkich elementów Ekspozycji wg zaakceptowanych przez Zamawiającego wymienionych w punkcie 2.1 projektów wraz z niezbędnymi testami.

2.2.2 Dostawa, montaż, uruchomienie i scalenie elementów Ekspozycji.

2.2.3 Przetestowanie w obecności przedstawicieli Zamawiającego wszystkich elementów Ekspozycji oraz wprowadzenie na podstawie wyników testów niezbędnych zmian.

2.2.4 Dostawa części zapasowych, które mogą zostać wykorzystane do napraw (o których mowa w punkcie 2.3.1), wykonywanych w trakcie trwania gwarancji przez przeszkolonych pracowników Zamawiającego.

2.2.5 Dostawa wszystkich materiałów eksploatacyjnych do poszczególnych elementów Ekspozycji na pierwszy rok jej prezentacji, począwszy od dnia, w którym zostanie ona odebrana przez Zamawiającego, Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy.

2.2.6 Stworzenie, dostarczenie i umieszczenie w przestrzeni Ekspozycji komunikatu ekspozycyjnego eksponatu wahadło Foucault, przygotowanego według zaakceptowanego przez Zamawiającego wymienionego w punkcie 2.1.4 projektu oraz dostarczenie Zamawiającemu komunikatu na płycie CD lub DVD, w formie elektronicznej umożliwiającej dowolną jego modyfikację.

2.2.7 Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu pełnego oprogramowania stanowiska multimedialnego wraz z animacjami, filmami oraz innym interaktywnym oprogramowaniem w nim wykorzystanym, wg zaakceptowanych przez Zamawiającego wymienionych w punkcie 2.1 projektów, w formie umożliwiającej zmiany oprogramowania, a także dodawanie nowych filmów i animacji. W szczególności Wykonawca powinien dostarczyć:

- a. listę wszystkich prezentacji wraz ze specyfikacją ich treści,
- b. projekty graficzne prezentacji,
- c. wszystkie wykorzystane animacje w formie elektronicznej na płycie CD lub DVD,
- d. wszystkie wykorzystane filmy w formie elektronicznej na płycie CD lub DVD,
- e. wszystkie programy komputerowe stworzone na potrzeby prezentacji w formie elektronicznej na płycie CD lub DVD,
- f. wszystkie inne elementy prezentacji stworzone przy użyciu środków multimedialnego przekazu w formie elektronicznej na płycie CD lub DVD,
- g. strukturę całego oprogramowania multimedialnego z wyszczególnieniem przejść pomiędzy kolejnymi prezentacjami.

2.3 Dokumentacja i przeszkolenie pracowników

2.3.1 Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu dokumentacji Ekspozycji zawierającej, co najmniej następujące informacje (dokumentacja powykonawcza):

A. nazwę Ekspozycji,

B. cel Ekspozycji,

C. wykaz elementów Ekspozycji,

D. projekt graficzny i wykonawczy Ekspozycji oraz jej poszczególnych elementów,

E. szczegółowy sposób funkcjonowania poszczególnych elementów Ekspozycji,

F. szczegółową informację o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania elementów Ekspozycji,

G. listę napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji.

2.3.2 Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu instrukcji obsługi, zasad kontroli, serwisu i konserwacji poszczególnych elementów Ekspozycji w języku polskim w wersji papierowej i elektronicznej oraz kart gwarancyjnych.

2.3.3 Przekazanie Zamawiającemu wyników testów, o których mowa w punkcie 2.2.3.

2.3.4 Przeniesienie na Zamawiającego licencji oprogramowania oraz praw autorskich do zdjęć, grafik, rysunków, fragmentów tekstów źródłowych, filmów i animacji oraz innego oprogramowania i utworów wykorzystanych we wszystkich elementach Ekspozycji.

2.3.5 Przekazanie Zamawiającemu oświadczenia o zgodności przedmiotu zamówienia z obowiązującymi przepisami oraz normami; elementy Ekspozycji i aranżacji muszą spełniać europejskie normy bezpieczeństwa i posiadać odpowiednie deklaracje zgodności uwidocznione oznaczeniem CE.

2.3.6 Przeniesienie na Zamawiającego praw autorskich do przedmiotu zamówienia na warunkach określonych w umowie.

2.3.7 Przeszkolenie pracowników Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy w zakresie obsługi, kontroli, konserwacji i serwisu elementów Ekspozycji, wytworzonych przez Wykonawcę, w stopniu umożliwiającym wykonywanie przez pracowników napraw (o których mowa w punkcie 2.3.1 G.), także w trakcie trwania gwarancji. Szkolenie dla grupy maksymalnie 10 osób będzie przeprowadzone w siedzibie Zamawiającego w języku polskim lub angielskim. Czas trwania szkolenia Wykonawca zaproponuje w harmonogramie.

3 Wymagania Zamawiającego wobec przedmiotu zamówienia

3.1 Wymagania ogólne

Koncepcja wzornicza powinna być konsekwentnie stosowana w całej przestrzeni Ekspozycji i obejmować wzornictwo elementów Ekspozycji oraz aranżacji przestrzennej, uwzględniać charakter komunikatu ekspozycyjnego i opracowanie graficzne prezentacji multimedialnych stanowiska multimedialnego. Zastosowane rozwiązania wzornicze i elementy aranżacji nie

powinny utrudniać zwiedzającym dostępu do eksponatu Wahadło Foucault oraz stanowiska multimedialnego. Ponadto nie powinny one zakłócać przekazu edukacyjnego.

Zamawiający wymaga, aby zastosowana konwencja wzornicza i aranżacja Ekspozycji:

- była spójna i kolory były konsekwentnie używane w całej aranżacji;
- nie była monotonna ani też zbyt rażąca;
- nie posiadała agresywnych motywów;
- dostarczała informacji i skłaniała zwiedzających do refleksji na temat prezentowanego eksperymentu na przykład poprzez uwzględnienie historycznego tła związanego z eksponatem wahadło Foucault czy motywów matematycznych, geometrycznych, związanych z ruchem wahadła i stanowiących ich artystyczne przetworzenie.

Ekspozycja musi być zaaranżowana tak, aby rozwiązania komunikacyjne nie zakłócały swobodnego dostępu do jej elementów zarówno osobom pełnosprawnym jak i niepełnosprawnym. Aranżacja powinna uwzględnić możliwość dostępu pojedynczym osobom jak i grupom, zapewniając drożne ciągi komunikacyjne w całej przestrzeni Ekspozycji.

3.2 Wymagania dotyczące treści Ekspozycji, animacji, prezentacji multimedialnych, filmów i komunikatów ekspozycyjnych

3.2.1 Eksponat wahadło Foucault musi posiadać komunikat ekspozycyjny, wkomponowany w otoczenie wahadła, zaś stanowisko multimedialne odpowiednio dobrane prezentacje multimedialne. Komunikat oraz prezentacje multimedialne muszą być spójne pod względem treści i rozwiązań graficznych, posiadać charakterystyczny wygląd, spójny z przyjętą koncepcją aranżacyjną. Komunikat ekspozycyjny musi być umieszczony w taki sposób, aby były widoczny dla zwiedzających. Zamawiający dopuszcza możliwość zmiany treści komunikatu w późniejszym okresie działalności, w związku z czym musi być on wykonany w taki sposób, aby jego wymiana nie powodowała ingerencji w stanowisko. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przekazał komunikat ekspozycyjny również w wersji elektronicznej, umożliwiającej modyfikację treści.

3.2.2 Treść komunikatu ekspozycyjnego, animacji, filmów i prezentacji multimedialnych musi zawierać teksty naukowe i edukacyjne; nie mogą znaleźć się w nich wyjaśnienia zjawisk, które są sprzeczne z wiedzą przyrodniczą. Do treści Ekspozycji nie mogą zostać wprowadzone treści baśniowe ani paranaukowe, a także naruszające normy obyczajowe.

3.2.3 Dobór treści komunikatu ekspozycyjnego musi być dostosowany do szerokiego grona odbiorców, ale bez pomijania podstaw wiedzy, a teksty napisane muszą być w sposób przystępny, z użyciem zrozumiałego słownictwa. Całość treści komunikatu ekspozycyjnego musi być przedstawiona w sposób czytelny (uporządkowany).

3.2.4 Wszelkie inne teksty (np. komunikaty głosowe, instrukcje na stanowisku multimedialnym, quizy) muszą być dostępne dla gości w co najmniej dwóch językach: polskim i angielskim.

3.3 Wymagania dotyczące elementów Ekspozycji

Wszystkie elementy Ekspozycji, stanowiące przedmiot tego zamówienia powinny być unikalne, stworzone specjalnie dla Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy.

3.3.1 Wymagania edukacyjne

3.3.1.1 Elementy Ekspozycji muszą być zaprojektowane w taki sposób, by ich odbiór przez osoby z różnymi rodzajami niepełnosprawności był jak najpełniejszy.

3.3.1.2 Elementy Ekspozycji powinny być dostosowane do osób w różnym wieku i o różnych możliwościach intelektualnych, manualnych czy ruchowych.

3.3.2 Wymagania techniczne i eksploatacyjne

Zakłada się, że każdego dnia Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy może odwiedzić około 350 osób. Powyższą informację należy uwzględnić przy planowaniu Wystawy pod kątem wymagań technicznych i eksploatacyjnych.

3.3.2.1 Elementy Ekspozycji muszą być trwałe i odporne na działania ze strony gości:

- muszą pozostawać sprawne mimo codziennego wielokrotnego i masowego użytku;
- muszą być odporne na działania gości zgodne jak i niezgodne z komunikatami ekspozycyjnymi;
- muszą być łatwe w utrzymywaniu czystości, w szczególności w przypadku zamazania ich markerem, długopisem, farbą itp.

3.3.2.2 Zawartość Wystawy musi spełniać normy UE dotyczące światła i oświetlenia, również dla miejsca pracy. Źródła oświetlenia nie powinny oślepiać gości ani narażać ich oczu. W celu pełniejszego odbioru treści Ekspozycji i ze względu na częściowy brak naturalnego oświetlenia przestrzeni ekspozycyjnej należy rozważyć indywidualne oświetlenie elementów Ekspozycji. Oświetlenie ma eksponować najważniejsze elementy Ekspozycji, ale nie może zakłócać obserwacji ruchu wahadła, czy też korzystania ze stanowiska multimedialnego.

3.3.2.3 Elementy Ekspozycji muszą być wykonane w taki sposób, by przebywanie w przestrzeni wystawienniczej nie narażało zwiedzających na niebezpieczeństwo oraz aby ich użytkowanie było bezpieczne również dla osób nieprzeszkolonych lub bez pomocy animatora.

3.3.2.4 Należy zapewnić drożne ciągi komunikacyjne między elementami Ekspozycji, które powinny być dostępne także dla osób niepełnosprawnych, poruszających się na wózkach inwalidzkich.

3.3.2.5 Materiały zastosowane do wykonania elementów Ekspozycji muszą posiadać atesty bezpieczeństwa i spełniać normy europejskie dla tego typu obiektów, być odporne na zużycie, zmywalne i łatwe w konserwacji. Materiały i rozwiązania techniczne zastosowane do wykonania elementów Ekspozycji, jak i ewentualne materiały eksploatacyjne powinny być ekologiczne i energooszczędne.

3.3.2.6 Konserwacja elementów Ekspozycji powinna być możliwa do prowadzenia siłami własnymi Zamawiającego.

3.3.2.7 Wszelkie drzwi, szafki, czy inne elementy zamontowane jako część Ekspozycji, chroniące zainstalowany wewnątrz sprzęt, przeznaczone dla obsługi lub serwisowania elementów

Ekspozycji, powinny być zaopatrzone w zamki z kluczami. Wykonawca przekaże klucze, wraz z zapasowymi, Zamawiającemu.

3.3.2.8 Funkcjonowanie Ekspozycji (wszystkich elementów jednocześnie) musi spełniać wymogi norm poziomu hałasu w miejscu pracy i miejscu użyteczności publicznej.

3.3.2.9 Do każdego z elementów Ekspozycji należy przewidzieć wyprodukowanie części zapasowych, które mogą zostać wykorzystane do napraw (o których mowa w punkcie 2.3.1.1.), wykonywanych w trakcie trwania gwarancji przez przeszkolonych pracowników Zamawiającego.

3.3.2.10 Do każdego z elementów Ekspozycji, który tego wymaga, należy przewidzieć zabezpieczenie materiałów eksploatacyjnych na jeden rok działalności Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy.

CZĘŚĆ II - SPECYFIKACJA ELEMENTÓW EKSPOZYCJI WAHADŁO FOUCAULT

1 Wymagania ogólne dotyczące wszystkich elementów Ekspozycji:

- Ekspozycja Wahadło Foucault będzie stanowić wizytówkę miejsca, w którym zostanie umieszczona – Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy w Toruniu. Dlatego każdy z jej elementów powinien być wykonany ze szczególną starannością i dbałością o detale konstrukcyjne i wykończeniowe. Widoczne z niemal każdego miejsca przestrzeni wystawienniczej elementy Ekspozycji mają nie tylko służyć wykonaniu obserwacji konkretnego zjawiska, ale być na tyle efektowne, aby przyciągać uwagę Zwiedzających od momentu wejścia do budynku;
- Elementy Ekspozycji muszą pozostać sprawne mimo codziennego, wielokrotnego, masowego użytku;
- Elementy Ekspozycji muszą być odporne na działania zwiedzających zgodne jak i niezgodne z opisem zawartym w komunikacie ekspozycyjnym, czy instrukcji obsługi stanowiska multimedialnego.

2 Opis elementów Ekspozycji:

1	Eksponat Wahadło Foucault wraz z systemem mocowania, obejmującym niezbędne elementy konstrukcyjne oraz systemem pobudzania ruchu.
Cel edukacyjny	Demonstracja zmian płaszczyzny drgań wahadła Foucault zachodzących wskutek działania siły Coriolisa – jednej z sił bezwładności działających w obracającym się układzie odniesienia jakim jest Ziemia.
Elementy	<ol style="list-style-type: none">1. Stalowa konstrukcja umożliwiająca zawieszenie wahadła w przeszklonej wieżycze na dachu budynku;2. System zawieszenia wahadła, skonstruowany tak, aby zminimalizować tarcie w miejscu zawieszenia po pobudzeniu wahadła do drgań;3. System podtrzymania ruchu wahadła działający w sposób umożliwiający niezakłóconą zmianę płaszczyzny drgań wahadła w tempie zgodnym z przewidywanym teoretycznie na szerokości geograficznej Torunia;4. Wahadło Foucault złożone z serca zawieszono na drucie.
Rozmiary	<p>Długość wahadła – minimalna 33 m, maksymalna zależna od ostatecznych wymiarów szybu oraz wieży, w której zamocowane zostanie wahadło. Zamawiający wymaga, aby długość wahadła była jak największa przy ostatecznych wymiarach szybu, ponieważ wahadło ma być najdłuższym stale działającym wahadłem Foucault w Polsce.</p> <p>Kształt i wymiary serca wahadła – dobrane optymalnie w celu zapewnienia prawidłowego działania wahadła.</p> <p>Masa serca wahadła – dobrana optymalnie w celu zapewnienia prawidłowego działania wahadła.</p>

Sposób funkcjonowania	<p>Wahadło Foucault wprawione w ruch drgający, podtrzymywany przez specjalny, zaproponowany przez Wykonawcę układ, będzie zmieniać płaszczyznę drgań w czasie w zgodnym z przewidywaniami teoretycznymi. Będzie możliwa obserwacja jakościowa tych zmian przez zwiedzającego oraz dokonanie pomiarów ilościowych kąta odchylenia płaszczyzny drgań w zależności od czasu, w trakcie jednogodzinnej obserwacji.</p>
Wymagania techniczne	<p>Wymagania ogólne:</p> <p>Wahadło Foucault wraz z systemami zawieszenia i podtrzymania ruchu służyć będzie demonstracji doświadczenia dowodzącego faktu obrotu Ziemi wokół własnej osi. Dlatego wpływ sił zaburzających ruch wahadła, wynikających z niedokładności konstrukcji, niedoskonałości układu zawieszenia i podtrzymania ruchu, czy ewentualnych niejednorodności materiału, z którego wykonane będzie serce wahadła, powinien być maksymalnie ograniczony.</p> <p>W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące aspekty konstrukcji elementów całego układu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja, na której umieszczone zostanie wahadło wraz z systemami zawieszenia i podtrzymania ruchu, powinna zostać zaprojektowana i wykonana tak, aby zabezpieczyć długotrwały nieprzerwany ruch wahadła Foucault i wykluczyć możliwość jego zerwania w trakcie eksploatacji. 2. Rozmiary wahadła (długość wahadła, kształt, rozmiary i masa serca oraz innych elementów) powinny zostać tak dobrane, aby umożliwić jak najdłuższy nieprzerwany ruch wahadła, także w przypadku wyłączenia systemu podtrzymania ruchu.

Wymagania techniczne
c.d.

3. Serce wahadła powinno zostać odlane z metalu oraz wykończone z jak największą dbałością (serce powinno charakteryzować się jak najbardziej jednorodnym rozkładem masy w całej objętości, tak aby zminimalizować możliwość działania dodatkowych sił zaburzających ruch wahadła, poza tymi wynikającymi z obrotu Ziemi wokół własnej osi i powodującymi zmianę płaszczyzny drgań wahadła, zgodną z przewidywaniami teoretycznymi dla wahadła niewzbudzanego).
4. System zawieszenia powinien uwzględniać rozwiązania inżynierskie mające na celu zminimalizowanie tarcia w miejscu zawieszenia wahadła.
5. Materiały użyte do wykonania poszczególnych elementów powinny być jak najwyższej jakości i zapewniać estetyczny wygląd całego eksponatu.

Istnieje szereg opracowań historycznych na temat autora doświadczenia – Leona Foucault i jego pracy oraz opracowań fachowych na temat różnego rodzaju rozwiązań konstrukcyjnych i układów podtrzymania ruchu wahadła oraz możliwych zaburzeń ruchu wahadła.

Wśród nich znajdują się następujące pozycje:

- William Tobin, *The life and science of Leon Foucault*,
- R. Stuart Mackay, *Sustained Foucault Pendulums*, *American Journal of Physics*, 21, 180 (1953);
- J. Priest, M. J. Pechan, *The driving mechanism for a Foucault pendulum (revisited)*, *American Journal of Physics*, 76, 188 (2008);
- H. P. Knauss, P. R. Zinsel, *Magnetically Maintained Pendulum*, *American Journal of Physics*, 19, 318 (1951).

2	Aranżacja przestrzeni pod wahadłem i wokół wahadła
Cel	Umożliwienie ilościowej i jakościowej obserwacji zmiany płaszczyzny drgań wahadła oraz dostarczenie informacji i skłonienie zwiedzających do refleksji na temat prezentowanego eksperymentu.
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> – Niecka pod eksponatem Wahadło Foucault; – Ściana za eksponatem Wahadło Foucault;
Rozmiary	<p>Niecka pod eksponatem Wahadło Foucault:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Średnica niecki: 8,0 m, – Głębokość niecki: 0,6 m, – W celach informacyjnych rodzaj i wysokość bariery odgradzającej zwiedzających od obszaru niecki (bariera <u>nie wchodzi</u> w zakres przedmiotu zamówienia): bariera wykonana ze szkła przeziernego laminowanego, zakończona balustradą, wysokość bariery 1,1 m. <p>Ściana za eksponatem Wahadło Foucault:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wysokość ściany: 3,0 m, – Szerokość ściany: 5,8 m.
Sposób funkcjonowania	Elementy aranżacyjne nie będą umożliwiać bezpośredniej interakcji ze zwiedzającym. Interakcja ze zwiedzającym następować będzie w sposób pośredni, gdyż dzięki zastosowanym rozwiązaniom będzie można dokonać obserwacji zmian płaszczyzny wahań i odpowiednich pomiarów ilościowych.
Wymagania	<p>Aranżacja powinna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Umożliwiać wizualizację zmian płaszczyzny drgań wahadła oraz dokonanie pomiarów ilościowych kąta odchylenia płaszczyzny drgań w zależności od czasu, w trakcie jednogodzinnej obserwacji.

Wymagania c.d.

Cele te mogą być zrealizowane na przykład poprzez umieszczenie w niecce pod eksponatem Wahadło Foucault takich elementów aranżacyjnych jak wykonana z granitu róża wiatrów, rycina przedstawiająca powierzchnię półkuli północnej, odpowiednio dokładna podziałka kątowna umożliwiająca dokonanie pomiarów ilościowych zmian płaszczyzny drgań wahadła, słupki przewracane lub chowane w podłodze, pod wpływem zetknięcia z poruszającym się sercem wahadła.

2. Dostarczać informacji i skłaniać Zwiedzających do refleksji na temat prezentowanego eksperymentu na przykład poprzez umiejętne dobranie i umieszczenie na ścianie za Wahadłem Foucault rycin, grafik, fragmentów tekstów prasowych i źródłowych z czasów Leona Foucault lub wykorzystanie motywów matematycznych, geometrycznych, związanych z ruchem wahadła i stanowiących ich artystyczne przetworzenie.

Zamawiający zaznacza, że ostateczna koncepcja realizacji obu elementów aranżacji przestrzeni zależeć będzie od Wykonawcy.

Tym samym Zamawiający dopuszcza inne rozwiązania aranżacyjne niż podane powyżej rozwiązania przykładowe. Projekt aranżacji zostanie zrealizowany po ostatecznej akceptacji przez Zamawiającego.

3:	Edukacyjne stanowisko z prezentacjami multimedialnymi, związanymi z zagadnieniami sił bezwładności w nieinercjalnych układach odniesienia i ich wpływem na zjawiska przyrodnicze oraz ruch Wahadła Foucault.
Cel edukacyjny	Dostarczenie informacji na temat przebiegu i celu eksperymentu z Wahadłem Foucault w różnych miejscach na Ziemi oraz jego historycznego tła, sił bezwładności w nieinercjalnych układach odniesienia, przykładów wpływu tych sił na zjawiska przyrodnicze obserwowane na Ziemi, czy innych ciekawych informacji związanych z eksponatem.
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> – Interaktywny infokiosk multimedialny; – Oprogramowanie multimedialne zainstalowane na serwerze infokiosku przedstawiające zwiedzającym wszelkiego rodzaju prezentacje na temat eksperymentu z Wahadłem Foucault, obserwowanego zjawiska, sił bezwładności w nieinercjalnych układach odniesienia, przykładów wpływu tych sił na zjawiska przyrodnicze obserwowane na Ziemi, czy innych ciekawych informacji związanych z eksponatem.
Rozmiary	<ul style="list-style-type: none"> - Wysokość infokiosku powinna wynosić 100-120 cm, szerokość maksymalnie 60 cm, głębokość maksymalnie 60 cm; - Przekątna panelu dotykowego wysokiej rozdzielczości powinna wynosić 19-21”.
Sposób funkcjonowania	Eksponat umożliwić będzie bezpośrednią interakcję ze Zwiedzającym, który będzie mógł wybierać oglądane prezentacje na panelu dotykowym.

Wymagania techniczne

1. Montaż oparty o kotwienie do podłoża, wykonany z materiału zapewniającego codzienny, wielokrotny i masowy użytek. Infokiosk pracujący na bazie instalacji elektrycznej o napięciu 230 V i sieci strukturalnej poprzez łącze RJ45.
2. Standardowa konfiguracja jednostki centralnej (serwera umieszczonego w obudowie infokiosku) oparta na procesorze wiodącej technologii wyposażonej w pamięć RAM DDR2 1GB 400 MHz, dysk twardy o pojemności co najmniej 100GB 7200rpm, DVD-ROM, łącze USB 2.0, karta graficzna i dźwiękowa, karta sieciowa 10/100/1000 Mb/s, klawiatura i mysz serwisowa ukryte wewnątrz obudowy, system wentylacyjny, aktywne głośniki stereo, system operacyjny MS Windows 7 lub równoważny. Monitor odporny na codzienny, wielokrotny i masowy użytek, z panelem dotykowym 19-21", wysokiej rozdzielczości około 1280x1024 pikseli, jasności około 300 cd/m², kontraście około 600:1. Dodatkowo Wykonawca powinien dostarczyć: zewnętrzną klawiaturę i trackball przeznaczone do codziennego, wielokrotnego i masowego użytku, kamerę, mikrofon, czytnik kart magnetycznych i chip'owych.
3. Oprogramowanie multimedialne pracujące na systemie operacyjnym zainstalowanym na serwerze infokiosku, wykonane w technologii wykorzystującej wszystkie korzyści, jakie udostępnia format Flash, Java lub każdy inny format multimedialny, w sposób przeznaczony dla każdej grupy wiekowej zwiedzających dzięki intuicyjności interfejsu, oraz z możliwością rozbudowy zainstalowanych aplikacji lub ich poszczególnych modułów o dodatkowe funkcje według potrzeby Zamawiającego.