

## Załącznik nr 8.

Zamówienie obejmuje zakup wraz z dostawą 5 eksponatów interaktywnych związanych z twórczością Leonarda da Vinci - patrona Centrum Nauki.

Sugerowane nazwy eksponatów:

1. „Anemometr Leonarda”
2. „Most obrotowy”
3. „Ruchome skrzydło”
4. „Koło zamachowe”
5. „Zbiór prac Leonarda da Vinci”

## I. Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia:

### 1. „Anemometr Leonarda” – eksponat mechatroniczny

#### Zawartość eksponatu:

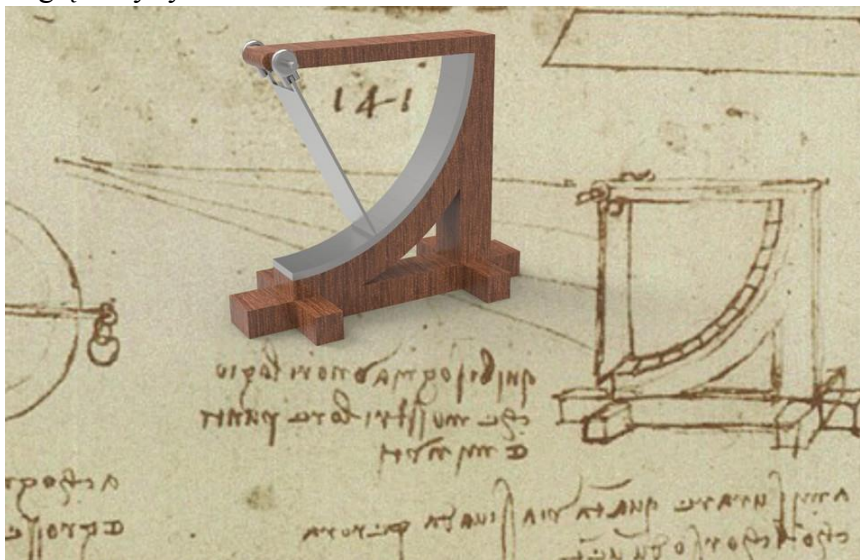
- zabudowa w kształcie sześcianu
- blat
- włącznik, pokrętło
- generator wiatru
- makieta z modelem anemometru
- osłona dla modelu
- zabezpieczenie przepięciowe
- opis w języku polskim i angielskim
- system włączania /wyłączania eksponatu (preferowany pilot)
- system transportu eksponatu

#### Opis funkcjonowania eksponatu:

Ekspozycja powinna prezentować działanie jednego z wynalazków Leonarda da Vinci – Anemometru. Zwiedzający powinien mieć do dyspozycji pokrętło, po przekręceniu którego zostanie włączony generator wiatru. Pokrętło ma służyć do zwiększania bądź zmniejszania nasilenia strumienia powietrza. Strumień powietrza powoduje poruszenie się w anemometrze wskaźnika siły wiatru. Zwiększenie nasilenia strumienia powietrza powinno powodować większe wychylenie wskaźnika siły wiatru w modelu.

*(Kodeks Atlantycki f. 675 1483-1486) Anemometr Leonarda Da Vinci miał łukowatą ramę z prostokątnym kawałkiem drewna zawieszonym pośrodku na zawiasie. Wiejący wiatr, podnosił kawałek drewna wewnątrz łukowej ramy, na której widniała skala. Siłę wiatru wyznaczał najwyższy punkt, jaki drewno osiągnęło na skali w momencie podmuchu. Leonarda da Vinci miał nadzieję, że ostatecznie urządzenie, zwane teraz anemometrem, będzie mogło dać ludziom wgląd w kierunek wiatru przed próbą lotu.*

Poglądowy rysunek modelu:



Źródło:

<https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjHIK3u5evjAhXypYsKHbvbBcoQjB16BAgBEAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.keywordbasket.com%2FZGF2aW5jaSBhbmVtb21ldGVy%2F&psig=AOvVaw1JpjbflEficZBrDSJWXtB&ust=1565096692162144>

Wygląd eksponatu: Eksponat powinien zawierać zabudowę w formie sześcianu z wyraźnie zaokrąglonymi brzegami. Zabudowa w kolorze białym, blat w kolorze imitującym drewno. Dolna część zabudowy powinna posiadać podświetlenie LED w kolorze białym. Sugerowany wymiar zabudowy: 750x750x750mm. Sugerowane wymiary blatu: dł. 850 mm, szer. 850 mm, grubość. 35 mm. Sugerowane wymiary makiety z modelem anemometru: Głębokość – min. 250mm, szer. – min. 400mm, wys. min. 300mm.

#### Wymagania techniczne:

##### *Zabudowa:*

Zabudowa wykonana z płyty mdf / płyty wiórowej w kolorze białym. Płyta mdf/płyta wiórowa o sugerowanej grubości min. 16mm. W dolnej części zabudowy powinno zostać zainstalowane podświetlenie w technologii LED w kolorze białym. Podświetlenie Led powinno zostać zainstalowane po całym obwodzie zabudowy eksponatu. Podświetlenie LED powinno zawierać transparentną maskownicę z płyty pleksi o grubości minimum 10 mm. Napięcie robocze podświetlenia – 12V.

Zabudowa powinna posiadać dostęp serwisowy w postaci otwieranych na klucz drzwiczek. Dostęp serwisowy powinien zostać umieszczony w tylnej lub przedniej części zabudowy. Zabudowa powinna posiadać cztery zaokrąglone narożniki. Sugerowany promień zaokrąglenia narożników-100mm.

##### *Blat:*

Blat wykonany z płyty wiórowej o sugerowanej grubości min. 35 mm w kolorze imitującym drewno, w formie kwadratu z zaokrąglonymi rogami. Blat powinien posiadać cztery zaokrąglone rogi. W blacie powinna zostać zainstalowany model anemometru z makietą, osłona z płyty PMMA oraz opis prezentowanego zagadnienia.

##### *Włącznik, pokrętło:*

W blacie eksponatu powinien zostać zainstalowany przycisk włączający generator wiatru oraz pokrętło umożliwiające zwiększenie/zmniejszenie mocy strumienia powietrza.

#### *Generator wiatru:*

Generator wiatru powinien składać się z wentylatora 12V znajdującego się w zabudowie. Generator włączany za pomocą włącznika zainstalowanego w blacie eksponatu. Zwiększanie / zmniejszanie mocy generatora wiatru realizowane za pomocą pokrętki znajdującego się w zabudowie eksponatu.

#### *Makieta z modelem anemometru:*

Makieta wraz z anemometrem wykonana z materiałów drewnopochodnych. Makieta powinna odzwierciedlać model wykonany przez Leonarda da Vinci. Anemometr powinien posiadać ruchomy wskaźnik siły wiatru. Wraz ze zwiększeniem mocy generatora, wskaźnik powinien zwiększać wychylenie, wskazując w modelu większą siłę wiatru. Anemometr powinien posiadać wskaźnik siły wiatru umieszczony w modelu. W makiecie powinien zostać zainstalowany również otwór umożliwiający przepływ powietrza z generatora.

#### *Ośłona dla modelu:*

Model powinien być umieszczony na blacie w bezbarwnej osłonie wykonanej z wysokiej jakości płyty PMMA o sugerowanej min. grubości 4 mm. Osłona powinna posiadać w tylnej części dostęp serwisowy w formie odkręcanej ścianki wykonanej z płyty PMMA.

#### *Zabezpieczenie przepięciowe:*

Eksponat powinien zawierać zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń i zwarć elektrycznych.

#### *System włączania /wyłączenia eksponatu:*

Eksponat powinien zostać wyposażony w system zdalnego włączania / wyłączenia realizowanego za pomocą dostarczonego pilota.

#### *System transportu eksponatu:*

Eksponat powinien zostać wyposażony w system umożliwiający przetransportowanie eksponatu w dowolne miejsce za pomocą dedykowanego wózka transportowego dostarczonego przez wykonawcę. Czynności transportowe powinny zostać ograniczone do minimum, bez konieczności podnoszenia eksponatu w płaszczyźnie osi Z.

Instrukcja obsługi: Instrukcja (w języku polskim i angielskim) obsługi musi być umieszczona na stałe w widocznym miejscu, co pozwoli na instynktowne skorzystanie z instrukcji. Nie dopuszcza się, aby instrukcja były przygotowana w postaci naklejek. Poza instrukcją obsługi, eksponat powinien zawierać przejrzysty opis wyjaśniający pochodzenie urządzenia, zamysł Leonarda, źródło (np. Kodeks Atlantycki, Manuskrypt B itp.)

## **2. „Most obrotowy”**

#### Zawartość eksponatu:

- zabudowa w kształcie sześcianu
- blat
- dźwignia przełączająca z uchwytem
- mechanizm przekładniowy
- stelaż mechanizmu przekładniowego
- makieta z model mostu obrotowego
- osłona dla modelu

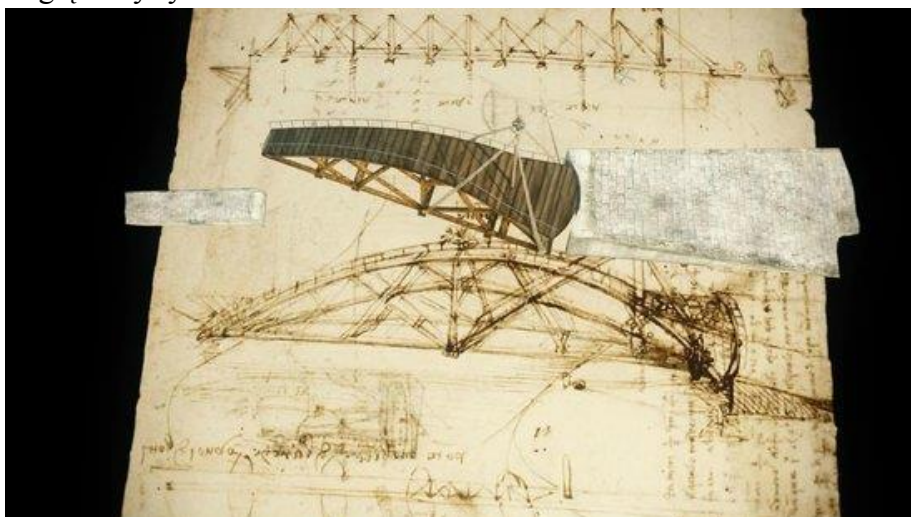
- zabezpieczenie przepięciowe
- opis
- system włączania/wyłączania eksponatu (preferowany pilot)
- system transportu eksponatu

#### Opis funkcjonowania eksponatu:

Eksponat powinien prezentować działanie jednego z wynalazków Leonarda da Vinci – mostu obrotowego. Za pomocą ruchu dźwigni w lewą lub prawą stronę zwiedzający powoduje obrót modelu mostu wokół wyznaczonej osi pionowej.

*(Kodeks Atlantycki, f. 855 1487-1489) Według zamysłu Leonarda da Vinci, most miał mieć sztywną i lekką konstrukcję osadzoną na ruchomej osi i posadowioną na jednym z brzegów rzeki, umożliwiając i usprawniając tym samym zarówno lądowy, jak i wodny transport. Most miał się obracać wokół głównej osi, a w ruch miała go wprawiać jedna lub dwie osoby używające kołowrotów umieszczonych na brzegu.*

Poglądowy rysunek modelu:



Źródło:

[https://no.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g187116-d230647-i113122646-Le\\_Chateau\\_du\\_Clos\\_Luce\\_Parc\\_Leonardo\\_da\\_Vinci-Amboise\\_Indre\\_et\\_Loire\\_Cen.html](https://no.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g187116-d230647-i113122646-Le_Chateau_du_Clos_Luce_Parc_Leonardo_da_Vinci-Amboise_Indre_et_Loire_Cen.html)

#### Wygląd eksponatu:

Eksponat powinien zawierać zabudowę w formie sześcianu z wyraźnie zaokrąglonymi brzegami. Zabudowa w kolorze białym, blat w kolorze imitującym drewno. Dolna część zabudowy powinna posiadać podświetlenie LED w kolorze białym. Sugerowany wymiar zabudowy: 750x750x750mm. Sugerowane wymiary blatu: dł. 850 mm, szer. 850 mm, grubość. 35 mm. Sugerowane wymiary makiety z modelem mostu: głębokość – min. 300mm, szer. – min. 450mm, wys. min. 180 mm.

#### Wymagania techniczne:

##### Zabudowa:

Zabudowa wykonana z płyty mdf/płyty wiórowej w kolorze białym. Płyta mdf/płyta wiórowa o sugerowanej grubości min. 16mm. W dolnej części zabudowy powinno zostać zainstalowane podświetlenie w technologii LED w kolorze białym. Podświetlenie Led powinno zostać zainstalowane po całym obwodzie zabudowy eksponatu. Podświetlenie LED powinno zawierać transparentną maskownicę z płyty

pleksi o grubości min. 10 mm. Napięcie robocze podświetlenia – 12V. Zabudowa powinna posiadać dostęp serwisowy w postaci otwieranych na klucz drzwiczek. Dostęp serwisowy powinien zostać umieszczony w tylnej lub przedniej części zabudowy. Zabudowa powinna posiadać cztery zaokrąglone narożniki. Sugerowany promień zaokrąglenia narożników – min 100mm.

*Blat:*

Blat wykonany z płyty wiórowej o sugerowanej grubości min. 35 mm w kolorze imitującym drewno, w formie kwadratu z zaokrąglonymi rogami. Blat powinien posiadać cztery zaokrąglone rogi. W blacie powinna zostać zainstalowany model obrotowego mostu wraz z makietą, osłona z płyty PMMA oraz opis prezentowanego zagadnienia.

*Dźwignia przełączająca z uchwytem:*

Dźwignia wykonana z wysokiej jakości stali nierdzewnej / stali malowanej proszkowo. Dźwignia zainstalowana w przedniej części zabudowy eksponatu, połączona z mechanizmem przekładniowym. Ruch dźwigni powinien odbywać się w płaszczyźnie równoległej do przedniej części eksponatu. Maksymalny dopuszczalny zakres ruchu dźwigni: 180°.

*Mechanizm przekładniowy:*

Mechanizm powinien zostać umieszczony wewnątrz zabudowy, mechanizm zainstalowany w stelażu. Stelaż wykonany ze stali nierdzewnej.

*Makieta z model mostu obrotowego:*

Makieta wraz z mostem obrotowym powinna być wykonana z materiałów drewnopochodnych. Makieta powinna odzwierciedlać model wykonany przez Leonarda da Vinci. Makieta mostu po przekręceniu dźwigni w lewą lub prawą stronę powinna wykonać ruch obrotowy, zgodny z ruchem przedstawianym w pracach Leonarda da Vinci.

*Osłona dla modelu:*

Elementy makiety mostu obrotowego powinny być umieszczone na blacie w bezbarwnej osłonie wykonanej z wysokiej jakości płyty PMMA o sugerowanej min. grubości 4 mm. Osłona powinna posiadać w tylnej części dostęp serwisowy w formie odkręcanej ścianki wykonanej z płyty PMMA.

*Zabezpieczenie przepięciowe:*

Eksponat powinien zawierać zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń i zwarć elektrycznych.

*System włączania /wylączania eksponatu:*

Eksponat powinien zostać wyposażony w system zdalnego włączania / wylączania realizowanego za pomocą dostarczonego pilota.

*System transportu eksponatu:*

Eksponat powinien zostać wyposażony w system umożliwiający przetransportowanie eksponatu w dowolne miejsce za pomocą dedykowanego wózka transportowego dostarczonego przez wykonawcę. Czynności transportowe powinny zostać ograniczone do minimum, bez konieczności podnoszenia eksponatu w płaszczyźnie osi Z.

Instrukcja obsługi:

Instrukcja (w języku polskim i angielskim) obsługi musi być umieszczona na stałe w widocznym miejscu, co pozwoli na instynktowne skorzystanie z instrukcji. Nie dopuszcza się, aby instrukcja były przygotowana w postaci naklejek. Poza instrukcją

obsługi, eksponat powinien zawierać przejrzysty opis wyjaśniający pochodzenie urządzenia, zamysł Leonarda, źródło (np. Kodeks Atlantycki, Manuskrypt B itp.)

### 3. „Ruchome skrzydło”

#### Zawartość eksponatu:

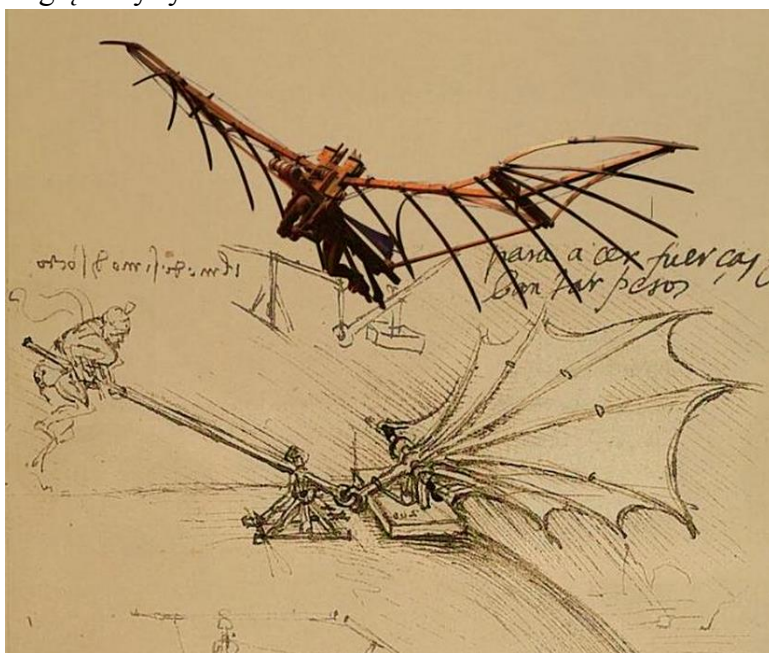
- zabudowa w kształcie sześciianu
- blat
- dźwignia przełączająca z uchwytem
- mechanizm przekładniowy
- stelaż mechanizmu przekładniowego
- makietę wraz z modelem ruchomego skrzydła
- osłona dla modelu
- zabezpieczenie przepięciowe
- opis
- system włączania / wyłączania eksponatu (preferowany pilot)
- system transportu eksponatu

#### Opis funkcjonowania eksponatu:

Eksponat powinien prezentować działanie jednego z wynalazków Leonarda da Vinci – ruchomego skrzydła. Za pomocą ruchu dźwigni w lewą lub prawą stronę zwiedzający powoduje ruch skrzydła w płaszczyźnie osi Z.

*(Manuskrypt B, f. 88v (1487-1489)) Według zamysłu Leonarda da Vinci ruchome skrzydło miało być eksperymentem wykorzystanym do sprawdzania, czy ludzka siła wystarczy do poruszania skrzydłem. Według innej interpretacji mogła służyć do weryfikacji działania samego skrzydła podczas energicznych ruchów niezbędnych do jego użycia.*

Poglądowy rysunek:



Źródło: <https://f12arch531project.wordpress.com/2012/11/01/wan-and-zhongyuans-proposal-and-research-on-leonardo-da-vincis-wing-machine/>

Wygląd eksponatu: Eksponat powinien zawierać zabudowę w formie sześcianu z wyraźnie zaokrąglonymi brzegami. Zabudowa w kolorze białym, blat w kolorze imitującym drewno. Dolna część zabudowy powinna posiadać podświetlenie LED w kolorze białym. Sugerowany wymiar zabudowy: 750x750x750mm. Sugerowane wymiary blatu: dł. 850 mm, szer. 850 mm, grubość. 35 mm. Sugerowane wymiary makiety z modelem ruchomego skrzydła: Głębokość – min. 280mm, szer. – min. 450mm, wys. min. 200mm.

Wymagania techniczne:

*Zabudowa:*

Zabudowa wykonana z płyty mdf / płyty wiórowej w kolorze białym. Płyta mdf / płyta wiórowa o sugerowanej grubości min. 16mm. W dolnej części zabudowy powinno zostać zainstalowane podświetlenie w technologii LED w kolorze białym\*. Podświetlenie Led powinno zostać zainstalowane po całym obwodzie zabudowy eksponatu. Podświetlenie LED powinno zawierać transparentną maskownicę z płyty pleksi o grubości minimum 10 mm. Napięcie robocze podświetlenia – 12v. Zabudowa powinna posiadać dostęp serwisowy w postaci otwieranych na klucz drzwiczek. Dostęp serwisowy powinien zostać umieszczony w tylnej lub przedniej części zabudowy. Zabudowa powinna posiadać cztery zaokrąglone narożniki. Sugerowany promień zaokrąglenia narożników – min 100mm.

*Blat:*

Blat wykonany z płyty wiórowej o sugerowanej grubości min. 35 mm w kolorystyce imitującym drewno, w formie kwadratu z zaokrąglonymi rogami. Blat powinien posiadać cztery zaokrąglone rogi. W blacie powinien zostać zainstalowany model ruchomego skrzydła, osłona z płyty PMMA oraz opis prezentowanego zagadnienia.

*Dźwignia przełączająca z uchwytem:*

Dźwignia wykonana z wysokiej jakości stali nierdzewnej/stali malowanej proszkowo. Dźwignia zainstalowana w przedniej części zabudowy eksponatu. Dźwignia powinna być połączona z mechanizmem przekładniowym. Ruch dźwigni powinien odbywać się w płaszczyźnie równoległej do przedniej części eksponatu. Maksymalny dopuszczalny zakres ruchu dźwigni: 180°.

*Mechanizm przekładniowy:*

Mechanizm przekładniowy powinien zostać umieszczony wewnątrz zabudowy, mechanizm zainstalowany w stelażu. Stelaż wykonany ze stali nierdzewnej.

*Makieta z modelem ruchomego skrzydła:*

Makieta wraz z ruchomym skrzydłem powinna być wykonana z materiałów drewnopochodnych, stali nierdzewnej/stali malowanej proszkowo oraz płótna. Makieta powinna odzwierciedlać model wykonany przez Leonarda da Vinci. Skrzydło po przekręceniu dźwigni w lewą lub prawą stronę powinno wykonać ruch w płaszczyźnie osi Z, zgodny z ruchem przedstawianym w pracach Leonarda da Vinci. Stelaż skrzydła wykonany z materiałów drewnopochodnych, centralna oś skrzydła oraz dźwignia skrzydła wykonana ze stali nierdzewnej.

*Osłona dla modelu:*

Elementy makiety skrzydła powinny być umieszczone na blacie w bezbarwnej osłonie wykonanej z wysokiej jakości płyty PMMA o sugerowanej min. grubości 4 mm. Osłona powinna posiadać w tylnej części dostęp serwisowy w formie odkręcanej ścianki wykonanej z płyty PMMA.

*Zabezpieczenie przepięciowe:*

Ekspонат powinien zawierać zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń i zwarć elektrycznych.

*System włączania /wyłączania eksponatu:*

Ekspонат powinien zostać wyposażony w system zdalnego włączania/wyłączania realizowanego za pomocą dostarczonego pilota.

*System transportu eksponatu:*

Ekspонат powinien zostać wyposażony w system umożliwiający przetransportowanie eksponatu w dowolne miejsce za pomocą dedykowanego wózka transportowego dostarczonego przez wykonawcę. Czynności transportowe powinny zostać ograniczone do minimum, bez konieczności podnoszenia eksponatu w płaszczyźnie osi Z.

Instrukcja obsługi:

Instrukcja (w języku polskim i angielskim) obsługi musi być umieszczona na stałe w widocznym miejscu, co pozwoli na instynktowne skorzystanie z instrukcji. Nie dopuszcza się, aby instrukcja była przygotowana w postaci naklejek.

Poza instrukcją obsługi, ekspонат powinien zawierać przejrzysty opis wyjaśniający pochodzenie urządzenia, zamysł Leonarda, źródło (np. Kodeks Atlantycki, Manuskrypt B itp.)

#### **4. „Koło zamachowe”**

Zawartość eksponatu:

- zabudowa w kształcie sześcianu
- blat
- ręczne koło
- mechanizm przekładniowy
- stelaż mechanizmu przekładniowego
- makieta wraz z modelem koła zamachowego
- osłona dla modelu
- zabezpieczenie przepięciowe
- opis
- system włączania / wyłączania eksponatu (preferowany pilot)
- system transportu eksponatu

Opis funkcjonowania eksponatu:

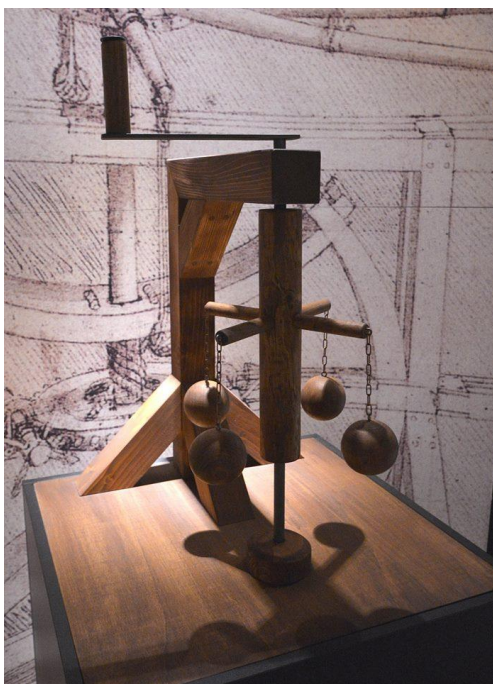
Ekspонат powinien prezentować działanie jednego z wynalazków Leonarda da Vinci – koła zamachowego. Model koła zamachowego powinien składać się z czterech kul zamocowanych do osi pionowej za pomocą łańcuchów. Zwiedzający za pomocą obrotu kołem ręcznym, powoduje ruch obrotowy modelu koła zamachowego w płaszczyźnie Z. Mechanizm eksponatu powinien umożliwić obrót modelu koła zamachowego również w przypadku zatrzymania koła ręcznego przez zwiedzającego.

*(Kodeks Madrycki If. 114r) Według zamysłu Leonarda da Vinci, koło zamachowe miało być akumulatorem energii kinetycznej, wykorzystywanym do krótkotrwałego magazynowania energii mechanicznej, Leonardo nazwał to „ruchem wspomagającym”. Na początku potrzeba dużej siły, aby wprawić w ruch dołączony ciężar lub ciężar samego koła, ale potem, gdy się obraca, to sam ciężar przywraca jego*



wytrzymałość, co utrudnia hamowanie układu. Koło zamachowe będzie miało później fundamentalne znaczenie w maszynie parowej Watta i systemach sprzężenia zwrotnego.

Poglądowy rysunek modelu:



Źródło:

<https://www.facebook.com/leonardodavinciexperieroma/photos/a.1582316832069163/1792363754397802/?type=3&theater>

#### Wygląd eksponatu:

Ekspонат powinien zawierać zabudowę w formie sześcianu z wyraźnie zaokrąglonymi brzegami. Zabudowa w kolorze białym, blat w kolorze imitującym drewno. Dolna część zabudowy powinna posiadać podświetlenie LED w kolorze białym. Sugerowany wymiar zabudowy: 750x750x750mm. Sugerowane wymiary blatu: dł. 850 mm, szer. 850 mm, grubość. 35 mm. Sugerowane wymiary makiety z modelem koła: Głębokość – min. 350mm, szer. – min. 350mm, wys. min. 400mm.

#### Wymagania techniczne:

##### *Zabudowa:*

Zabudowa wykonana z płyty mdf / płyty wiórowej w kolorze białym. Płyta mdf / płyta wiórowa o sugerowanej grubości min. 16mm. W dolnej części zabudowy powinno zostać zainstalowane podświetlenie w technologii LED w kolorze białym\*. Podświetlenie Led powinno zostać zainstalowane po całym obwodzie zabudowy eksponatu. Podświetlenie LED powinno zawierać transparentną maskownicę z płyty pleksi o grubości minimum 10 mm. Napięcie robocze podświetlenia – 12v. Zabudowa powinna posiadać dostęp serwisowy w postaci otwieranych na klucz drzwiczek. Dostęp serwisowy powinien zostać umieszczony w tylnej lub przedniej części zabudowy. Zabudowa powinna posiadać cztery zaokrąglone narożniki. Sugerowany promień zaokrąglenia narożników – min 100mm.

##### *Blat:*

Blat wykonany z płyty wiórowej o sugerowanej grubości min. 35 mm w kolorystyce imitującym drewno, w formie kwadratu z zaokrąglonymi rogami. Blat powinien

posiadać cztery zaokrąglone rogi. W blacie powinna zostać zainstalowany model koła zamachowego wraz z makieta, osłona z płyty PMMA oraz opis prezentowanego zagadnienia.

*Ręczne koło:*

Koło ręczne powinno być wykonane ze stali nierdzewnej/stali malowanej proszkowo. Koło ręczne zainstalowane w przedniej części zabudowy eksponatu połączone z mechanizmem przekładniowym.

*Mechanizm przekładniowy:*

Mechanizm przekładniowy powinien zostać umieszczony wewnątrz zabudowy, mechanizm zainstalowany w stelażu. Mechanizm umożliwiający obrót modelu koła zamachowego wokół osi również w przypadku zatrzymania koła ręcznego. Stelaż powinien być wykonany z wysokiej jakości stali nierdzewnej.

*Makieta z modelem koła zamachowego:*

Model powinien zawierać koło zamachowe zawierające 4 kule wykonane z wysokiej jakości materiałów drewnopochodnych, stelaż wraz z łańcuchami powinien być wykonany ze stali nierdzewnej, oraz konstrukcji mocującej wykonanej z materiałów drewnopochodnych. Makieta powinna odzwierciedlać model koła zamachowego wykonany przez Leonarda da Vinci. Ruch obrotowy koła ręcznego powinien spowodować ruch obrotowy modelu koła zamachowego w płaszczyźnie osi Z, zgodny z ruchem przedstawianym w pracach Leonarda da Vinci.

*Osłona dla modelu:*

Elementy makiety mostu obrotowego powinny być umieszczone na blacie w bezbarwnej osłonie wykonanej z wysokiej jakości płyty PMMA o sugerowanej min. grubości 4 mm. Osłona powinna posiadać w tylnej części dostęp serwisowy w formie odkręcanej ścianki wykonanej z płyty PMMA.

*Zabezpieczenie przepięciowe:*

Ekspонат powinien zawierać zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń i zwarć elektrycznych.

*System włączania /wyłączenia eksponatu:*

Eksponat powinien zostać wyposażony w system zdalnego włączania/wyłączenia realizowanego za pomocą dostarczonego pilota.

*System transportu eksponatu:*

Eksponat powinien zostać wyposażony w system umożliwiający przetransportowanie eksponatu w dowolne miejsce za pomocą dedykowanego wózka transportowego dostarczonego przez wykonawcę. Czynności transportowe powinny zostać ograniczone do minimum, bez konieczności podnoszenia eksponatu w płaszczyźnie osi Z.

Instrukcja obsługi:

Instrukcja (w języku polskim i angielskim) obsługi musi być umieszczona na stałe w widocznym miejscu, co pozwoli na instynktowne skorzystanie z instrukcji. Nie dopuszcza się, aby instrukcja były przygotowana w postaci naklejek.

Poza instrukcją obsługi, ekspонат powinien zawierać przejrzysty opis wyjaśniający pochodzenie urządzenia, zamysł Leonarda, źródło (np. Kodeks Atlantycki, Manuskrypt B itp.)

## 5. „Zbiór prac Leonarda da Vinci”

### Zawartość eksponatu:

- zabudowa z zainstalowanym ekranem dotykowy oraz jednostką sterującą
- ekran dotykowy o sugerowanej przekątnej 23,5 cala
- jednostka systemowa
- aplikacja
- zasilacz UPS
- system włączania / wyłączania eksponatu (preferowany pilot)
- system transportu eksponatu

### Opis funkcjonowania eksponatu:

Eksponat powinien zawierać multimedialny ekran dotykowy o sugerowanej przekątnej 23,5 cala wraz z wgraną aplikacją dotykową prezentującą zbiór prac Leonarda da Vinci. Po naciśnięciu odpowiedniej ikony powinny zostać zaprezentowane informacje na temat projektu danego urządzenia zaprojektowanego przez Leonarda Da Vinci.

### Wygląd eksponatu:

Eksponat powinien zawierać zabudowę z wyraźnie zaokrąglonymi brzegami. Zabudowa w kolorze białym, blat w kolorze imitującym drewno. Dolna część zabudowy powinna posiadać podświetlenie LED w kolorze białym. Sugerowany wymiar zabudowy: 700x700x1000mm. Sugerowane wymiary blatu: dł. 550 mm, szer. 700 mm, grubość. 35 mm, kąt nachylenia blatu ok. 20°.

### Wymagania techniczne:

#### *Zabudowa:*

Zabudowa wykonana z płyty mdf/płyty wiórowej w kolorze białym. Płyta mdf/płyta wiórowa o sugerowanej grubości min. 16mm. W dolnej części zabudowy powinno zostać zainstalowane podświetlenie w technologii LED w kolorze białym\*. Podświetlenie LED powinno zawierać transparentną maskownicę z płyty pleksi o sugerowanej grubości min. 10 mm. Napięcie robocze podświetlenia – 12v. Zabudowa powinna posiadać dostęp serwisowy w postaci otwieranych na klucz drzwiczek. Dostęp serwisowy powinien zostać umieszczony w tylnej części zabudowy. Zabudowa powinna posiadać dwa zaokrąglone rogi w przedniej części zabudowy. Zabudowa powinna posiadać system wentylacji zapobiegający przegrzewaniu się jednostki systemowej.

#### *Blat:*

Blat wykonany z płyty wiórowej o sugerowanej grubości min. 35 mm w kolorystyce imitującej drewno, w formie prostokąta z zaokrąglonymi rogami. Blat powinien posiadać cztery zaokrąglone rogi. W blacie powinien zostać zainstalowany monitor dotykowy.

#### *Jednostka systemowa:*

Jednostka systemowa o sugerowanych min. wymaganiach sprzętowych: Procesor Intel Core i3 posiadający dwa rdzenie, częstotliwość taktowania minimum 2x 2,10 GHz; pamięć ram o pojemności minimum 4GB; dysk twardy SSD o sugerowanej pojemności min. 128 GB, karta sieciowa przewodowa, karta sieciowa bezprzewodowa, system operacyjny Windows 10. Napięcie robocze urządzenia – 230v. Jednostka systemowa

powinna zostać umieszczona wewnątrz zabudowy eksponatu. Zabudowa powinna posiadać zainstalowany system wentylacji zapobiegający przegrzewaniu się jednostki systemowej.

*Monitor dotykowy:*

Monitor z panelem dotykowym o sugerowanej przekątnej ekranu minimum 23,5 cala; rozdzielczość monitora min. 1920 x 1080 pikseli Full HD; sugerowana jasność ekranu min. 250 cd/m<sup>2</sup>, sugerowany kontrast min. 1200:1; kąt widzenia w poziomie nie mniejszy niż 175°, kąt widzenia w pionie nie mniejszy niż 175°. Monitor powinien zostać zamocowany w blacie eksponatu, żaden element monitora nie powinien wystawać poza zabudowę oraz blat eksponatu. Monitor powinien być odporny na codzienny, wielokrotny i masowy użytek.

*Aplikacja:*

Aplikacja dotykowa powinna zawierać zbiór prac Leonarda da Vinci.

Menu początkowe powinno zawierać min. 5 ikon dotykowych z podziałem na minimum 5 działów projektów realizowanych przez Leonardo da Vinci. Po kliknięciu w dany dział powinna zostać wyświetlona podstrona z listą maszyn zaprojektowanych przez Leonarda Da Vinci (w każdym dziale powinny być zawarte minimum 3 maszyny). Po kliknięciu w daną maszynę wyświetlona zostaje grafika oraz opis sposobu funkcjonowania projektu.

Aplikacja powinna posiadać wgrane dwie wersje językowe (język polski, język angielski). Zmiana językowa powinna być realizowana za pomocą dotykowych ikonek znajdujących się w rogu ekranu. Zmiana językowa powinna być możliwa w dowolnym momencie korzystania z aplikacji.

*\*Zamawiający wymaga od Wykonawcy przygotowania oraz przedstawienia do zatwierdzenia: treści, formy graficznej, sposobu funkcjonowania aplikacji w terminie 8 tygodni od daty podpisania umowy przez Wykonawcę.*

*Zasilacz UPS:*

Eksponat powinien zawierać zainstalowany zasilacz UPS z wbudowanym akumulatorem o pojemności minimum 7Ah.

*System włączania /wyłączania eksponatu:*

Eksponat powinien zostać wyposażony w system zdalnego włączania / wyłączenia realizowanego za pomocą dostarczonego pilota.

*System transportu eksponatu:*

Eksponat powinien zostać wyposażony w system umożliwiający przetransportowanie eksponatu w dowolne miejsce za pomocą dedykowanego wózka transportowego dostarczonego przez wykonawcę. Czynności transportowe powinny zostać ograniczone do minimum, bez konieczności podnoszenia eksponatu w płaszczyźnie osi Z.

## **II. Przedmiot i zakres dostawy.**

- a. Dostarczenie i montaż interaktywnych eksponatów wraz z oprogramowaniem, komunikatami oraz uruchomienie i przetestowanie wszystkich eksponatów w obecności Zamawiającego.
- b. Zagospodarowanie przestrzeni wystawienniczej.
- c. Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu wizualizacji, które będą uwzględniać kształt i wygląd poszczególnych eksponatów. Zamawiający wymaga od Wykonawcy przekazania propozycji graficznej w terminie 3 tygodni od daty podpisania umowy.
- d. Przekazanie Zamawiającemu informacji na temat przewidywanych rocznych kosztów eksploatacji Wystawy.

- e. Dostarczenie Zamawiającemu komunikatów na płycie CD lub DVD, w formie elektronicznej umożliwiającej dowolną ich modyfikację.
- f. Dostarczenie Zamawiającemu pełnego oprogramowania stanowisk multimedialnych w formie umożliwiającej zmiany oprogramowania.
- g. Dostarczenie Zamawiającemu dokumentacji powykonawczej zawierających następujące informacje:
  - nazwę danego stanowiska,
  - wymiary,
  - instrukcję wykonania doświadczenia przez zwiedzającego w języku polskim i angielskim (komunikaty ekspozycyjne)
  - szczegółowy sposób funkcjonowania stanowiska,
  - liczbę osób mogących jednorazowo korzystać ze stanowiska,
  - szczegółową informację o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska
- h. Dostarczenie Zamawiającemu kart gwarancyjnych uwzględniających **minimum 24 miesięczny okres gwarancji**.
- i. Przekazanie Zamawiającemu oświadczenia o zgodności przedmiotu zamówienia z obowiązującymi przepisami i normami; stanowiska oraz pozostałe elementy aranżacji muszą spełniać europejskie normy bezpieczeństwa oraz posiadać deklarację ze znakiem CE.

### **III. Opis techniczny budynku.**

- a. Wszelkie informacje techniczne, opis budynku, instalacji elektrycznej, oświetlenia dostępne są w siedzibie Zamawiającego.
- b. Przy instalowaniu Wystawy Wykonawca nie może w żaden sposób naruszyć konstrukcji, struktury, instalacji, dotychczas wykonanych robót w budynku.
- c. 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.
- d. Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych wystawy Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić w naturze wszystkie niezbędne wymiary.

### **IV. Wymagania ogólne do przedmiotu Zamówienia**

- a. Koncepcja wzornicza i kolorystyczna powinna być stosowana w całej przestrzeni ekspozycji i obejmować wzornictwo elementów Wystawy oraz aranżacji przestrzennej, uwzględniać charakter komunikatów ekspozycyjnych i stanowisk multimedialnych.
- b. Zamawiający wymaga, aby wygląd wystawy był spójny, kolory powinny być używane w całej aranżacji. Wystawa powinna być atrakcyjna wizualnie o opływowym kształcie zabudów, pozbawiony ostrych krawędzi. Ekspozycja powinna posiadać nowoczesny design.
- c. Wystawa musi być rozmieszczona tak, aby rozwiązania komunikacyjne nie zakłócały swobodnego dostępu przez osoby zwiedzające. Ekspozycje powinny zostać zaprojektowane, wykonane i rozmieszczone w taki sposób, aby nie ograniczały przejść ewakuacyjnych.
- d. Wszystkie stanowiska muszą posiadać komunikaty ekspozycyjne, które będą wyjaśniać zjawisko prezentowane na danym stanowisku umieszczone na stałe w zabudowie. Stanowiska multimedialne muszą posiadać odpowiednio dobrane prezentacje multimedialne. Komunikaty oraz prezentacje powinny być spójne pod względem graficznym. Komunikaty muszą być

umieszczone w widocznych miejscach. Wszystkie komunikaty ekspozycyjne powinny zawierać opis w języku polskim i angielski.

- e. Treść komunikatów ekspozycyjnych / prezentacji multimedialnych musi zawierać teksty naukowe i edukacyjne. Treści wystawy nie mogą zawierać informacji paranaukowych. Treść komunikatów ekspozycyjnych musi być dostosowana do szerokiego grona odbiorców, tekst umieszczony w opisie powinien zawierać zrozumiałe słownictwo.
- f. Elementy składowe z których wyprodukowano eksponaty takie jak: płyty wiórowe, płyty mdf, płyty OSB, jednostki centralne, monitor dotykowe, przyciski włączające urządzenia, wszelkie elementy i urządzenia elektroniczne/elektryczne wchodzące w skład eksponatu muszą spełniać normy europejskie oraz muszą posiadać znak CE.
- g. Sprzęt elektroniczny / multimedialny powinien pochodzić z aktualnej, bieżącej produkcji.
- h. Elementy wystawy muszą być trwałe i odporne na działania zwiedzających.
- i. Płyty wiórowe / płyty MDF z których wyprodukowano zabudowy eksponatów muszą posiadać euroklasę ogniową co najmniej B – s2, d0 lub wyższą. Elementy drewniane, z których zostały wykonane modele maszyn Leonarda da Vinci powinny zostać zabezpieczone lakierem ogniochronnym.
- j. Elementy metalowe muszą być gładkie i wolne od zadziórów. Spoiny powinny być czyste i wolne od odprysków. Dla wszystkich eksponatów zasilanych elektrycznie wszelkie elementy metalowe muszą być uziemione zgodnie z wymogami BHP.
- k. Wszystkie tworzywa sztuczne muszą być odporne na promienie UV i ogień oraz być bezpieczne do używania przez ludzi a w szczególności dzieci.
- l. Drewno wykorzystane do produkcji ekspozycji powinno spełniać wymogi UE odnośnie standardów przeciwpożarowych i pochodzić z certyfikowanych źródeł. Powierzchnia powinna być wyszlifowana.
- m. Nie dopuszcza się aby komunikaty ekspozycyjne były przygotowane w postaci naklejek. Preferowane będzie wygrawerowanie tekstu instrukcji lub innej formy nanoszenia tekstu, która zapewni trwałość.
- n. Zakłada się, że każdego dnia budynek odwiedza ok. 500 zwiedzających a Centrum otwarte jest 6 dni w tygodniu, 8 godzin dziennie. Wykonane eksponaty muszą być dostosowane do tych założeń pod względem technicznym i eksploatacyjnym. Elementy wystawy muszą być trwałe i odporne na działania ze strony gości. Eksponaty muszą być łatwe w utrzymaniu czystości.
- o. Elementy Wystawy muszą być zaaranżowane w taki sposób, aby ich użytkowanie było bezpieczne również dla osób nieprzeszkolonych lub bez pomocy animatora.
- p. Materiały, z których wykonano elementy Wystawy muszą posiadać atesty bezpieczeństwa i spełniać normy europejskie dla tego typu obiektów, być odporne na zużycie, zmywalne i łatwe w konserwacji.
- q. Bieżąca konserwacja elementów Wystawy powinna być możliwa do prowadzenia siłami własnymi Zamawiającego.
- r. Zabudowa eksponatów powinna posiadać dostęp serwisowy w postaci otwieranych na klucz drzwiczek. Wykonawca przekaze komplet kluczy Zamawiającemu.
- s. Zabudowy eksponatów powinny zawierać system poziomowania w postaci regulowanych nóżek do zapewnienia stabilności i właściwej nośności.
- t. Wszystkie wykończone powierzchnie powinny być pozbawione ostrych krawędzi, zadziórów. Krawędzie i naroża powinny mieć wyraźne zaokrąglone brzegi.
- u. Eksponaty powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby niemożliwe było przewrócenie eksponatów podczas eksploatacji eksponatu zgodnie z jego przeznaczeniem. Eksponat musi pozostać stabilny podczas jego użytkowania.

- v. Luźne elementy eksponatów lub ekspozycji nie mogą stwarzać zagrożenia zadławieniem, muszą być wystarczająco duże, aby nie mieściły się w kieszeni, muszą być lżejsze niż 0,5 kg i nie powodować zagrożenia w razie upuszczenia na stopę lub spadnięcia na inną część ciała.