

Samorządowa Instytucja Kultury - Centrum Nowoczesności
Toruń ul. Wały gen. Sikorskiego 12,
telefon 56 622 01 52
www.centrumnowoczesnosci.org.pl

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

INTERAKTYWNA WYSTAWA OBJAZDOWA WODA

1. Informacje o planowanej interaktywnej wystawie objazdowej WODA

1.1. Opis i cel wystawy

Wystawa WODA będzie pierwszą z oferowanych przez Centrum Nowoczesności wystaw objazdowych. Wystawa ma być z założenia opowieścią, która w sposób prosty i przystępny, na wybranych przykładach, przedstawi związek człowieka z wodą i skłoni odbiorcę do refleksji nad swoim do niej stosunkiem. Wystawa będzie akcentować obecność wody w różnych aspektach życia oraz przedstawiać ciekawe zjawiska fizyczne i chemiczne zachodzące w środowisku wodnym.

1.2. Odbiorcy wystawy

Wystawa adresowana jest do wszystkich odbiorców indywidualnych oraz grup zorganizowanych:

- dzieci i młodzież;
- dorośli oraz całe rodziny.

Dzieci do 12 roku życia zwiedzają wystawę pod opieką dorosłych

Grupy zorganizowane zwiedzają wystawę wyłącznie z opiekunami.

1.3. Wymagania techniczne

Wystawa może być ustawiona w dowolnym pomieszczeniu zapewniającym swobodny dostęp do poszczególnych stanowisk. Wystawa składać się będzie z 19 wolnostojących, interaktywnych stanowisk, umieszczonych na stołach lub stojakach-postumentach. Ze względu na ograniczenia związane z koniecznością sprawnego transportowania, rozmiary eksponatów nie powinny być zbyt

duże. Przewidywana powierzchnia ekspozycji nie powinna przekroczyć 200m² (około 10m² na stanowisko). W pomieszczeniu będzie dostępne zasilanie elektryczne (230V), dobre oświetlenie oraz niezbyt odległe położenie instalacji wodno-kanalizacyjnej. Generalnie eksponaty pracują albo w obiegu zamkniętym wody, albo należy co jakiś czas uzupełniać roztwory, płyny specyficzne dla danego problemu.

Poza samymi eksponatami planowany jest zestaw plansz - opisów zawierających dodatkowo komentarz demonstrowanych zjawisk. Wszystkie elementy wystawy mają być skonstruowane w jednej konwencji plastycznej, tak, by poszczególne stanowiska przyciągały uwagę odpowiednią kolorystyką czy kształtem towarzyszących plansz.

Eksploatacja wystawy wymaga zachowania standardowych warunków bezpieczeństwa, urządzenia elektryczne (głównie pompy) powinny być odpowiednio izolowane od wpływu wilgoci oraz od dostępu publiczności. Wykorzystywane płyny to albo czysta woda, albo jej roztwory ogólnie dostępnych substancji, np. soli kuchennej. W przypadkach konieczności stosowania innych płynów muszą być one nieszkodliwe dla zwiedzających.

1.4. Rodzaje interaktywności stanowisk

Wszystkie stanowiska obecne na wystawie będą interaktywne. Za spełniające ten wymóg uznane zostaną stanowiska które prezentują co najmniej jeden z wymienionych typów interaktywności:

- manualną – stanowisko wymaga pracy rąk
- ruchową – stanowisko wymaga ruchu całego ciała i koordynacji ruchowej
- zmysłową – stanowisko wymaga wyostżenia zmysłów
- intelektualna – stanowisko wymaga wiedzy gości

1.5. Opisy stanowisk wystawy

Opisy stanowisk wystawy w rozmiarze formatu A3 powinny być stworzone do wszystkich stanowisk wystawy w oparciu o ustalony schemat oraz w jednej konwencji plastycznej, nawiązującej do tematyki wody np. kolorystyką czy elementami graficznymi. Powinny zawierać co najmniej:

- nazwę stanowiska;
- zdjęcie eksponatu;
- graficzną instrukcję wykonania doświadczenia (np. strzałki umieszczone na rysunku pokazujące sposób uruchamiania pompy itp.);
- naukowe wyjaśnienie zjawisk prezentowanych przez stanowisko;

- ciekawostkę, zagadkę lub inny element wymagający interakcji wykorzystującej wiedzę gości;
- oczekiwany efekt;

Treść opisu musi być obowiązkowo skonsultowana z Zamawiającym. Nie może zawierać treści niezgodnych z wiedzą naukową, paranaukowych czy baśniowych, nie może naruszać norm obyczajowych. Opisy powinny zostać przekazane Zamawiającemu zarówno w formie drukowanej jak i elektronicznej. Forma elektroniczna powinna umożliwiać Zamawiającemu modyfikację treści i formy opisu.

Opisy powinny być sporządzone w języku polskim i angielskim.

2. Opis przedmiotu zamówienia

Na przedmiot zamówienia składają się:

2.1 Projekty

- 2.1.1. Projekty graficzne i wykonawcze stanowisk sporządzone w dowolnym programie graficznym.
- 2.1.2. Projekt graficzny aranżacji przestrzeni całej Wystawy z uwzględnieniem dostępu mediów (woda, prąd), wykonany w dowolnym programie graficznym.
- 2.1.3. Projekty mobilnych opisów stanowisk wykonane w dowolnym programie graficznym.

2.2 Wykonanie stanowisk i Wystawy

- 2.2.1. Wykonanie mobilnych stanowisk wg zaakceptowanych przez Zamawiającego wyżej wymienionych projektów. Wykonawca, wytwarzając stanowiska, zobowiązany jest do wykonania wszystkich prac niezbędnych do zamontowania tychże stanowisk wraz z systemem zamkniętego obiegu wody, przy odpowiednich mediach (woda prąd).
- 2.2.2. Przetestowanie w obecności przedstawicieli Zamawiającego wszystkich stanowisk Wystawy w miejscu ich wytworzenia oraz wprowadzenie na podstawie wyników testów niezbędnych zmian w stanowiskach.
- 2.2.3. Dostawa, montaż, uruchomienie i scalenie stanowisk w miejscu wskazanym przez Zamawiającego
- 2.2.4. Dostawa części zapasowych, które mogą zostać wykorzystane do napraw wykonywanych w trakcie trwania gwarancji przez przeszkolonych przez Wykonawcę pracowników Zamawiającego;
- 2.2.5. Dostawa wszystkich materiałów eksploatacyjnych do stanowisk na pierwsze 30 dni eksploatacji wystawy;

2.2.6. Wytworzenie i przekazanie Zamawiającemu opisów stanowisk wg zaakceptowanych przez Zamawiającego wyżej wymienionych projektów.

2.3 Dokumentacja i przeszkolenie pracowników

2.3.1. Stworzenie i dostarczenie Zamawiającemu kart wszystkich stanowisk zawierających co najmniej następujące informacje:

- A. Nazwę stanowiska, umiejscowienie w przestrzeni wystawowej (zgodne z dostarczonym planem aranżacji);
- B. Opis stanowiska;
- C. Projekt graficzny i wykonawczy stanowiska;
- D. Szczegółową informację o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska;
- E. Listę napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Centrum Nowoczesności.

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

2.3.3. Przeniesienie na Zamawiającego licencji oprogramowania niezbędnego do korzystania z elementów Wystawy.

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

2.3.5. Przeszkolenie pracowników Centrum Nowoczesności w zakresie obsługi, kontroli, konserwacji i serwisu stanowisk, wytworzonych przez Wykonawcę, w stopniu umożliwiającym wykonywanie przez pracowników napraw(o których mowa w pkt. 2.3.1.E), także w trakcie trwania gwarancji. Szkolenie dla grupy około 10 osób będzie przeprowadzone w siedzibie Zamawiającego w języku polskim. Czas trwania szkolenia Wykonawca zaproponuje w harmonogramie.

CZEŚĆ II – SPECYFIKACJA STANOWISK WYSTAWY OBJAZDOWEJ

WODA

Wymagania ogólne dotyczące wszystkich eksponatów:

- wszystkie eksponaty obsługiwane przez eksperymentującego muszą być zabezpieczone przed jego ingerencją tak, aby uniemożliwić rozchlapywanie wody, a także uszkodzenie części mechanicznych, czy dostęp do obwodów elektrycznych;
- stanowiska muszą pozostać sprawne mimo codziennego, wielokrotnego, masowego użytku;
- stanowiska muszą być odporne na działania gości zgodne jak i niezgodne z opisem stanowisk;
- wszystkie eksponaty obsługiwane przez eksperymentującego muszą być odporne na jego ingerencję;
- eksponaty powinny być tak skonstruowane, by ilość wody potrzebnej do ich funkcjonowania nie była zbyt duża, tj. nie więcej niż 70 l;
- większość eksponatów (z wyjątkiem tych, w których opisie zaznaczono inaczej) będzie stawiana na stołach, w związku z tym muszą mieć one szeroką podstawę tak, aby były stabilne podczas wykonywania doświadczeń;
- zastosowane materiały do budowy eksponatów muszą być tak dobrane, aby każdy eksponat bez wody ważył maksymalnie 40 kg;
- konstrukcja wszystkich urządzeń musi zapewnić łatwy dostęp do zaworów/otworów umożliwiających napełnianie i spuszczenie wody oraz konserwację przez obsługę;
- do każdego eksponatu musi być dołączona karta informacyjna formatu A3, jak opisano w Części I;
- każdy eksponat powinien posiadać ręczki umożliwiające łatwe przenoszenie, ustawienie;
- wszystkie układy elektryczne muszą być zasilane przy pomocy napięcia bezpiecznego;
- w przypadkach, gdzie potrzebne jest sterowanie urządzeń elektrycznych przez zwiedzającego powinno się to odbywać poprzez obwody niskonapięciowe;
- elementy przezroczyste eksponatów powinny być wykonane z tworzyw sztucznych (trwałych i lekkich);
- elementy metalowe powinny być wykonane z metalu nierdzewnego;
- w przypadku konieczności zastosowania farb, lakierów itp. powinny to być materiały nietoksyczne, posiadające odpowiednie certyfikaty;

Nazwa 01:	Stanowisko do obserwacji zjawiska elektrolizy – bateria ogniw Rittera
Cel edukacyjny	Ukazanie działania baterii ogniw elektrolitycznych, umożliwiających łącznie szeregowo jak również równoległe. Obserwacja przyrostu napięcia na woltomierzu.
Rozmiary	Szerokość około $\geq 0,5$ m, długość ≥ 1 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • kasetę z 40 przegródkami dopasowanymi do rozmiarów pojemników; • naczynia o pojemności ≥ 200 ml; • zestaw płytek miedzianych i stalowych połączonych drutem; • przewody umożliwiające łączenie ze sobą ogniw; • przewody umożliwiające połączenie powstałej baterii z woltomierzem; • woltomierz umożliwiający swobodną obserwację zmian napięcia przez kilku zwiedzając jednocześnie (odpowiednio duży); • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący ma możliwość utworzenia obwodu elektrycznego składającego się z różnej liczby połączonych szeregowo lub równoległe ogniw i obserwację zmian napięcia na woltomierzu włączonym w obwód.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • eksperymentujący ma wyłącznie dostęp do elektrod i możliwość ich połączenia przy użyciu przewodów; • łatwy dostęp do pojemników i elektrod, co umożliwi ich czyszczenie przez konserwatora; • wykonawca musi zapewnić dodatkowo 10 sztuk zapasowych pojemników i elektrod, 10 zapasowych przewodów do łączenia poszczególnych baterii, 4 zapasowe przewody do połączenia.

Nazwa 02:	<i>Badanie pH różnych roztworów</i>
Cel edukacyjny	Sprawdzenie pH różnych roztworów umieszczonych w 5 różnych pojemnikach.
Rozmiary	W zależności od rozwiązania, ale nie mniejsze niż: szerokość 0,15 m, wysokość 0,3 m długość 0,8 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • 5 pojemników o pojemność $\geq 0,7$ litra, umieszczonych obok siebie; • pojemniki do których spływa nadmiar zakropionej cieczy; • pojemnik na papierek lakmusowy z podajnikiem • statyw, podstawa; • pojemnik na zużyte papierki;
Sposób korzystania	Eksperymentujący odrywa kawałek papierka lakmusowego i poprzez naciśnięcie dozownika nakrapia kroplę na niego, a następnie sprawdza kolor zabarwienie papierka (pH) zgodnie z opisem.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • pojemniki umieszczone obok siebie, zaopatrzone w dozownik aplikujący kroplę cieczy; • podajnik papierka powinien podawać kawałki o długości do 0,05 m • eksperymentujący ma wyłącznie możliwość zakropienia cieczy na papierek; • pod każdym pojemnikiem, kroplomierzem umieszczony jest pojemnik do którego spływa nadmiar wyciśniętej cieczy; • łatwy dostęp do pojemników aplikacyjnych i nadmiarowych w celu ich napełnienia lub opróżnienia przez konserwatora; • wykonawca musi zapewnić dodatkowo 10 sztuk zapasowych rolki papierka lakmusowego;

Nazwa 03:	<i>Stanowisko do wizualizacji fal na wodzie</i>
Cel edukacyjny	Demonstracja sposobu powstawania, rodzajów fal, ich rozchodzenia się i nakładania.
Rozmiary	W zależności od rozwiązań, ale nie mniejsze niż: szerokość 0,5 m, wysokość 1 m długość 0,5 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • źródło światła; • generator fal; • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący poprzez wybranie przyciskiem jednej z trzech częstotliwości drgań uruchamia ramię drgające z zamocowaną końcówką, obserwuje powstanie fal na wodzie na ekranie z przodu urządzenia. Eksperymentujący ma możliwość umieszczenia na drodze fal przesłony z otworami w celu obserwacji zjawiska dyfrakcji i interferencji.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • fale mogą być wytwarzane w dowolny sposób np.: przez drgające ramię z wymiennymi końcówkami – wymiana końcówki jest możliwa wyłącznie przez obsługę; • generator z wymiennymi końcówkami (z jednym, dwoma, kilkoma bolcami bądź płaską listwą); • obraz powstających fal jest rzutowany jak w rzutnikach pisma na przednią ścianę urządzenia; • eksperymentujący ma możliwość wkładania z góry lub wsuwania z boku przysłon: pierwsza z jednym otworem, druga z dwoma otworami, trzecia z pięcioma otworami; • wyłączny dostęp eksperymentującego do przycisków z wyborem częstotliwości oraz wsuwania z boku (lub wkładania z góry) przesłony;

Nazwa 04:	<i>Model hydroforu/ wieża ciśnień</i>
Cel edukacyjny	Obserwacja zasady działania naczyń połączonych, działania hydroforu oraz wieży ciśnień.
Rozmiary	W zależności od rozwiązań, ale nie mniejsze niż: szerokość 0,5 m, wysokość 1 m długość 0,7 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • makieta, budynku, bloku z kilkoma piętrami; • system kanalizacji wodnej: krany spustowe i rury odpływowe umieszczone na każdym piętrze; • ręczna pompa do wody; • zbiornik retencyjny; • zbiornik zasilający; • zawór sterujący; • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący w zależności od położenia zaworu sterującego, wykorzystując pompę, napełnia zbiornik retencyjny lub bezpośrednio pompuje wodę do sieci. W zależności od ciśnienia w sieci obserwuje na którym piętrze można czerpać wodę.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • makieta budynku wielopiętrowego co najmniej pięciu pięter z przekrojem przez mieszkania; • zbiornik retencyjny w miarę wysoko zainstalowany (tak jak w rzeczywistości); • woda ze zbiornika retencyjnego samoczynnie przelewa się przez krany i przez system rur spustowych spływa do zbiornika zasilającego; • brak możliwości przelania zbiornika retencyjnego; • łatwe opróżnianie i napełnianie zbiornika zasilającego;

Nazwa 05:	Zasada działania pompy
Cel edukacyjny	Obserwacja zasady działania pomp o różnej konstrukcji.
Rozmiary	W zależności od rozwiązań, ale nie mniejsze niż: szerokość 0,5 m, wysokość 0,5 m długość 0,7 m
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • dwa przezroczyste zbiorniki; • system przezroczystych rur łączących zbiorniki i pompy; • pompa wirowa; • pompa wyporowa; • system pomiaru czasu; • system odmierzający ilość przepompowanej wody; • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Prezentacja zasady działania pompy o różnej konstrukcji. Dwóch uczestników rywalizuje w przepompowywaniu wody ze swojego zbiornika do zbiornika przeciwnika.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • przezroczysta szczelnie zamknięta rura zapewniająca łatwe, codzienne napełnienie i opróżnienie jej; • dwa przezroczyste, zamknięte pojemniki połączone ze sobą rurami; • obudowy modeli pomp wykonane z przezroczystego materiału tak aby było widać zasadę działania pompy jak również ich różnice konstrukcyjne; • łatwy w obsłudze system pomiaru czasu jak również przepływu wody; • łatwe napełnienie i opróżnienie zbiorników;

Nazwa 06:	<i>Przekroje stożka</i>
Cel edukacyjny	Prezentacja własności wody, dopasowanie się cieczy do kształtu naczynia.
Rozmiary	W zależności od rozwiązań, ale nie mniejsze niż: <ul style="list-style-type: none"> • stożek o średnicy podstawy $\geq 0,3$ m, wysokość $\geq 0,5$ m, • makieta prezentująca przekroje: szerokość $\geq 0,7$ m, wysokość ≥ 1 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • stożek; • makieta prezentująca przekroje; • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący obraca stożek zgodnie z zaznaczonymi na planszy położeniami, obserwuje zmianę kształtu powierzchni swobodnej cieczy i porównuje otrzymane figury.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • przezroczysty stożek zamocowany u wierzchołka i podstawy tak, aby można było nim obracać w zakresie kątów od 0 do 180 stopni; • możliwość ustawienia stożka w dowolnym miejscu; • możliwość zmiany rodzaju cieczy;

Nazwa 07:	<i>Pryzmat Goethego</i>
Cel edukacyjny	Obserwacja rozczepienia światła przez pryzmat.
Rozmiary	W zależności od rozwiązań, ale nie mniejsze niż: pryzmat: wysokość 0,34 m, a długość 0,68 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • pryzmat wypełniony cieczą • plansza Goethego; • uchwyt do planszę; • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący ustawia pryzmat w kierunku źródła światła i na podłodze obserwuje barwy lub obserwuje barwy na planszy Goethego. Przy pewnym ustawieniu pryzmatu eksperymentujący przestaje widzieć to, co jest za pryzmatem, widzi natomiast swoje odbicie jak w zwierciadle – obserwuje efekt całkowitego wewnętrznego odbicia.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • boki pryzmatu wykonane z przezroczystego materiału trudnego do stłuczenia; • szczelnie zamknięty pryzmat; • zmontowanie wzdłuż poziomej osi obrotu pryzmatu; • możliwość zamontowania plansz przed pryzmatem; • zapasowe uszczelki;

Nazwa 08:	<i>Lepkość, gęstość cieczy</i>
Cel edukacyjny	Obserwacja gęstości cieczy i szybkości ich przepływu.
Rozmiary	Rozmiar ramki i podstawy związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym; Rozmiar cylindrów: średnica $\geq 0,05$ m, wysokość $\geq 0,8$ m, przewężenie $\geq 0,015$ m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • pięć przezroczystych cylindrów z przewężeniem na środku; • ruchoma rama; • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący obraca ramę, w której zamontowano przezroczyste cylindry z cieczami o różnej gęstości, obserwuje jak szybko przepływają ciecze pomiędzy górną, a dolną częścią cylindra;
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • możliwość obrotu ramy, do której przymocowane są cylindry o kąt 180 stopni; • stabilna rama, umożliwiająca obroty cylindrów; • szczelnie zamknięte cylindry;

Nazwa 09:	<i>Nurek Kartezjusza</i>
Cel edukacyjny	Pokazanie działania prawa Archimedesesa i działania łodzi podwodnych.
Rozmiary	Rozmiar podstawy związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym; Rozmiar cylindra: średnica $\geq 0,1$ m, wysokość $\geq 0,8$ m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • cylinder; • pompka membranowa; • dźwignia zwiększająca siłę nacisku; • nurek; • statyw - podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący naciskając pompkę zwiększa ciśnienie w cylindrze, a tym samym zmniejsza objętość powietrza a zwiększa ilość cieczy w nurku przez co staje się cięższy. Poprzez uniesienie dźwigni do góry uzyskuje się proces odwrotny. Naciskając dźwignię ma możliwość umieszczenia nurka na różnej głębokości.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczenie, ze względów bezpieczeństwa ma być umieszczone na statywie, wysokość statywu ma umożliwiać swobodne operowanie dźwignią. • przezroczysty cylinder wypełniony wodą; • pompka z elastyczną membraną zamontowana na podstawie, połączona z cylindrem; • dobrać przełożenie dźwigni, tak aby nie używać zbytnej siły; • zapasowy nurek; • zapasowe dwie membrany;

Nazwa 10:	<i>Wir wodny</i>
Cel edukacyjny	Powstawanie wiru wodnego jak również zjawiska przepływu laminarnego i turbulentnego.
Rozmiary	Rozmiar podstawy związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym; Rozmiary cylindra: średnica zewnętrzna $\geq 0,25$ m, wysokość 1 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • cylinder; • przekładnia mechaniczna z korbą; • tarcza z 4 łopatkami; • piłeczka o średnicy $\geq 0,05$ m; • statyw, podstawa,
Sposób korzystania	Eksperymentujący obracając korbą wprawia w obrotowy ruch wirnik, który poprzez znajdujące się na nim 4 łopatki wywołuje zaburzenie cieczy. Wraz ze wzrostem prędkości obrotowej wirnika obserwujemy stopniowo powstawanie wiru.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczenie, ze względów bezpieczeństwa ma być umieszczone na statywie, wysokość statywu ma umożliwiać swobodne operowanie korbą. • przezroczysty szczelnie zamknięty cylinder zapewniający łatwe napełnienie i opróżnienie go; • przekładnia mechaniczna; za pomocą, której wodę wprawiamy w ruch; wielkość przełożenia przekładni dobrana tak, aby była możliwość obserwacji powstawania wiru wodnego na całej wysokości rury;

Nazwa 11:	<i>Wirujący cylinder</i>
Cel edukacyjny	Obserwacja odśrodkowej siły na ciecz, a powierzchnia wirującej cieczy przybiera kształt paraboloidy obrotowej.
Rozmiary	Rozmiar podstawy związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym, ale nie mniejszy niż ≥ 1 m; Rozmiar cylindra: średnica $\geq 0,3$ m, wysokość $\geq 0,4$ m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • przezroczysty cylinder wypełniona kolorową cieczą; • przekładnia mechaniczna za pomocą, której cylinder wprawiamy w ruch; • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący poprzez kręcenie korbą wprawia w ruch obrotowy walec obserwując paraboloidę jaka powstała z cieczy
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • walec szczelnie zamknięty wypełniony do połowy kolorową cieczą; • wielkość przełożenia przekładni dobrana tak, aby prędkość obrotowa walca umożliwiła powstawanie paraboloidy; • stabilność obrotów względem osi obrotu cylindra;

Nazwa 12:	<i>Fontanna Herona</i>
Cel edukacyjny	Obserwacje zasad hydrauliki i pneumatyki.
Rozmiary	Rozmiar podstawy związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym; Rozmiar cylindrów: średnica $\geq 0,2$ m, wysokość połączonych cylindrów $\geq 0,8$ m
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • przezroczyste dwa cylindry; • rama do której przymocowane są dwa cylindry; • rurki przez, które przepływa ciecz;
Sposób korzystania	Eksperymentujący obserwuje fontannę, w momencie kiedy fontanna przestaje działać może obrócić naczynia i fontanna pracuje dalej.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • szczelnie połączone ze sobą dwa cylindry, w których znajduje się ciecz; • cylindry wewnątrz połączone są tak dobranymi rurkami, aby powstała fontanna wewnątrz cylindra znajdującego się na górze; • możliwość demontażu, rozdzielenia cylindrów w celu konserwacji;

Nazwa 13:	<i>Wodny światłowód</i>
Cel edukacyjny	Obserwacja całkowitego wewnętrznego odbicia na granicy ośrodków.
Rozmiary	Rozmiar podstawy związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym; Rozmiar cylindra: średnica $\geq 0,1$ m, wysokość ≥ 1 m
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • przezroczysty cylinder z trzema otworami na różnej wysokości; • pompa; • podstawa; • zbiornik akumulacyjny; • układ elektroniczny; • trzy lasery klasy 2 o różnej barwie;
Sposób korzystania	Eksperymentujący uruchamia pompę poprzez naciśnięcie przycisku i obserwuje podnoszenie się słupa wody na różną wysokość. Woda po osiągnięciu odpowiedniej wysokości załącza źródło światła i wycieka przez nawiercone otwory tworząc świetlny strumień.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • układ pracuje cyklicznie (po przyciśnięciu przycisku uruchamiającego pompa pompuje wodę przez 2 minuty i wyłącza się); • wyciekająca ciecz przez otwory trafia na podstawę, a następnie z powrotem do zbiornika akumulacyjnego; • układ pompa-cylinder-podstawa-zbiornik akumulacyjny pracują w obiegu zamkniętym;

Nazwa 14:	<i>Armatki wodne</i>
Cel edukacyjny	Obserwacje zasad hydrauliki i pneumatyki.
Rozmiary	Rozmiar eksponatu związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym, ale nie mniejszy niż: długość strzelnicy ≥ 1 m, szerokość $\geq 0,8$ m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • dwie armatki; • dwie kulki z przeciw wagą; • układ rejestrujący liczbę trafień; • pojemnik na wodę; • dwie pompy wodne pracujące w obiegu zamkniętym;
Sposób korzystania	Eksperymentujący przez naciśnięcie spustu armatki wodnej uruchamia porcję wody uderzającej w kulkę, znajdującą się po przeciwnej stronie pojemnika. Trafiona kulka z przeciw wagę uderza w czujnik lub zasłania fotokomórkę, a układ zliczający zalicza trafienie w kulkę.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • armatki wodne nie mają możliwości obrotowej; • zmiana kąta w pionie o wartość ± 20 stopni • podstawa eksponatu jest zbiornikiem na wodę; • eksponat obudowany tak, aby eksperymentujący miał wyłącznie dostęp tylko elementu sterującego działkiem i spustu uruchamiającego porcję wody do strzału; • dwie pompy wysokociśnieniowe pracujące w obiegu zamkniętym;

Nazwa 15:	<i>Waga wodna</i>
Cel edukacyjny	Określenie ilości wody w organizmie człowieka.
Rozmiary	Rozmiar eksponatu związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym, ale nie mniejszy niż: wysokość cylindra $\geq 1,5$ m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • przezroczysty cylinder miarowy; • zbiornik na wodę; • waga; • układ elektroniczny określający ilość wody w organizmie; • statyw, podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący przed wejściem na wagę określa płeć i wiek. Następnie staje na wadze, a układ pompujący napędza cylinder o odpowiedniej ilości wody do wieku i płci. Po zejściu z wagi woda powraca do zbiornika akumulacyjnego;
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • układ pracuje w obiegu zamkniętym; • bardzo stabilna konstrukcja;

Nazwa 16:	<i>Wyścigi łódek na suchym torze podobne</i>
Cel edukacyjny	Zasady konstrukcji żagla, dobór odpowiedniej powierzchni.
Rozmiary	Rozmiar eksponatu związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • trapezowy tor; • trzy modele statków na kółkach o różnym kształcie żagla; • trzy wentylatory; • podstawa;
Sposób korzystania	Eksperymentujący włącza przyciskiem wentylatory, stawia statek na powierzchni przed wentylatorami i obserwuje wpływ rodzaju żagla i jego ustawienie na prędkość poruszającego się modelu.
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • trapezowy kształt toru o rozmiarach uzależnionych od średnicy wentylatorów z zachowaniem proporcji: długość toru ≥ 4 razy średnica wentylatora; • skokowe ustawienie położenia żagla względem modelu; • różne kolory żagli; • osłonięte wentylatory o średnicy $\geq 0,3$ m; • wentylatory przymocowane do toru z krótszego boku trapezu;

Nazwa 17	<i>Zabawa bańkami</i>
Cel edukacyjny	Wyjaśnienie zjawiska napięcia powierzchniowego.
Rozmiary	Rozmiar podstawy eksponatu związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym, ale nie mniejszy niż 1,2 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none">• podstawa z miejscem na płyn do baniek;• koło z uchwytem;• mata łatwo ścieralna;
Sposób korzystania	Eksperymentujący stoi w środku, a animator lub osoba towarzysząca podnosi koło zamykając eksperymentującego w bańce;
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none">• w podstawie szczelny rowek na płyn do baniek;• koło o średnicy $\geq 1,2$ m z uchwytem;• mata w kształcie kwadratu lub koła o wielkości boku lub promienia ≥ 3 m;

Nazwa 18:	<i>Trójkąt bermudzki</i>
Cel edukacyjny	Demonstracja prawa Archimedesesa.
Rozmiary	Rozmiar eksponatu związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym, ale nie mniejszy niż szerokość 0,5 m, długość 0,5 m, wysokość 0,25 m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none">• przezroczysty pojemnik;• system pompujący powietrze;• model statku;
Sposób korzystania	Eksperymentujący przez system pompujący powietrze włącza je przez system dysz do pojemnika z wodą i obserwuje zachowanie się pływającego modelu statku;
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none">• ręczny system pompujący powietrze;• model statku wypływa na powierzchnię po zatonięciu;• brak dostępu przez eksperymentującego do pojemnika z wodą i modelu statku;

Nazwa 19:	<i>Szepczące anteny</i>
Cel edukacyjny	Ogniskowanie fal.
Rozmiary	Rozmiar eksponatu związany z rozwiązaniem konstrukcyjnym; Rozmiar soczewki $\geq 1,5$ m;
Elementy	<ul style="list-style-type: none"> • dwie paraboliczne soczewki dźwięku; • dwa lasery klasy 2; • dwa statywy;
Sposób korzystania	Do wykonania eksperymentu niezbędne są dwie osoby. Eksperymentujący stają przy antenie parabolicznej w miejscu gdzie zaznaczone są stopy. W pierwszej kolejności próbują rozmawiać zwrócieni twarzą do siebie, a następnie odwrócieni do siebie;
Wymagania zamawiającego	<ul style="list-style-type: none"> • dwa zwierciadła umieszczone na osobnych statywach, których ogniskowa będzie na wysokości 1,5 m ze skokową zmianą jej wysokości co 0,1 m w granicach $\pm 0,3$ m; • układ mocowania zwierciadła musi zapewnić zmianę jego położenia w płaszczyźnie pionowej o kąt ± 15 stopni; • w centrum zwierciadła zamontowany laser ułatwiający ustawienie zwierciadeł naprzeciwko siebie; • bateryjne zasilanie laserów; • statywy mają zainstalowane kółka ułatwiające przesuwanie ich;