

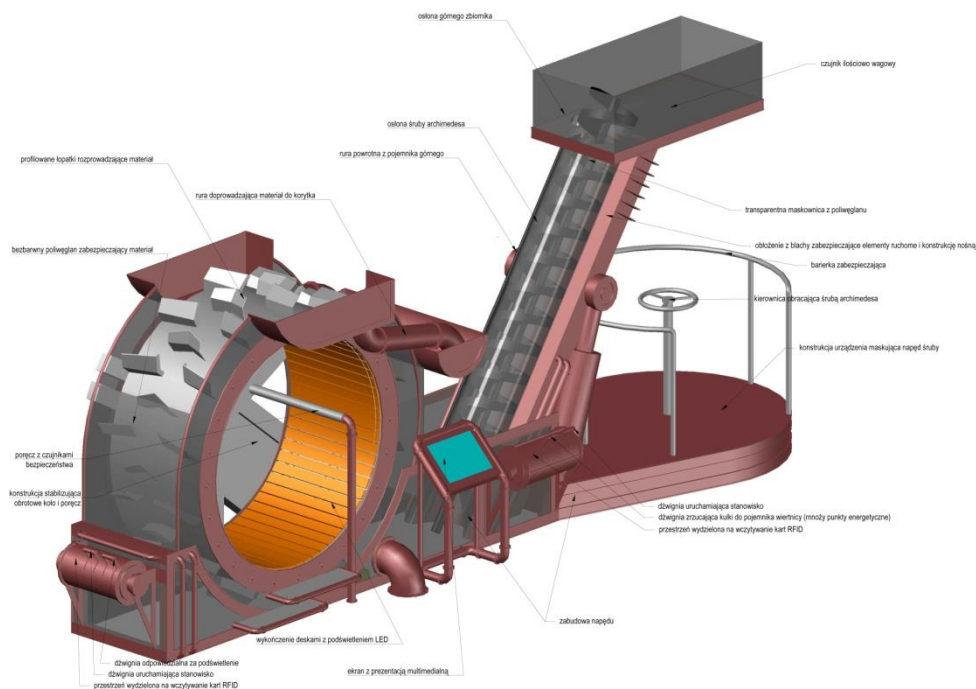
## **Instrukcja eksploatacji i konserwacji stanowisk doświadczalnych w Energetycznym Centrum Nauki**

### **Lista stanowisk:**

1. Kombajn górniczy
2. Wiertnica
3. Taśma produkcyjna
4. Pompa
5. Dystrybutor Paliw
6. Wielokrążki
7. Przenośnik korytowy
8. Suwnica
9. Kocioł
10. Wir wodny
11. Słoneczne stwory
12. Tamy
13. Koła młyńskie
14. Elektrownia zbiornikowa
15. Elektrownia szczytowo-pompowa
16. Wodna strzelnica
17. Falownica
18. Suszarnia
19. Maszyna parowa
20. Turbina
21. Wietrznia
22. Pociski
23. Prądnica
24. Wyścigi z prądem w tle
- 25-27. Strefa wysokiego napięcia + Zwarcie + Dystrybutor elektryczny
28. Rozdzielnia

# 1. Kombajn górniczy

projekt graficzny i wykonawczy stanowiska



## lokalizacja

Strefa Ziemia. Jeden z elementów podstrefy Siłownia, ściśle powiązany ze stanowiskiem Wiertnica.

## cel edukacyjny

Poznanie zasady działania maszyn górniczych, prezentacja historii górnictwa, rodzajów surowców wydobywanych w postaci kopalin. Dodatkowo interakcja manualna pozwalająca zrozumieć proces zamiany energii mechanicznej (praca mięśni) na energię potrzebną do wprowadzenia w ruch innego urządzenia.

## wymiary

średnica koła 2.2 m, długość 5 m, szerokość 1.7m, wysokość 2.9m

## instrukcja wykonania doświadczenia

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Wczytuje swój nośnik kodu RFID, aktywuje stanowisko dźwignią; może je również efektownie podświetlić. Wchodzi do wnętrza koła znajdującego się w pozycji startowej, aktywność zliczania punktów energetycznych jest sygnalizowana zielonym kolorem podświetlenia wnętrza koła. Kołowrót uruchamiany jest siłą mięśni Zwiedzającego. Obrót kołowrotu rozpoczyna proces „wybierania” kopaliny (przy pomocy łyżek przymocowanych na stałe do jego zewnętrznej strony, odpowiednio zabezpieczonych przed obserwującymi proces innymi Zwiedzającymi) oraz transportowanie materiału do pojemnika. Po zakończeniu pracy Zwiedzający opuszcza stanowisko.

## opis prezentowanego zjawiska

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z technikami wydobywania kopalin, dodatkowo fizyczna praca jaką musi wykonać sprzyja skupieniu przy kolejnych stanowiskach interaktywnych.

### ***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: kołowrót w formie maszyny urabiająco - transportującej, zakończonej ostrzami – łyżkami, w jego podstawie zlokalizowany pojemnik o przezroczystych ścianach zawierający materiał – „caliznę” (urobek ma formę małych czarnych kulek symulujących bryłki węgla kamiennego). Po drugiej stronie koła zbiornik na wydobyty materiał zsynchronizowany z pulpitem sterującym z czujnikiem RFID. Zastosowanie czujników pozwala zasymulować ilość materiału wydobytego przez Zwiedzającego i doliczyć odpowiednią ilość punktów.

Dzięki interaktywności stanowiska, Zwiedzający przekonają się, w jaki sposób można wykorzystać energię mechaniczną mięśni.

### ***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-4 osób: 1 osoba we wnętrzu stanowiska, 1 osoba przy pulpicie z aplikacją, 2 osoby obserwujące proces wydobywania kopaliny

### ***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

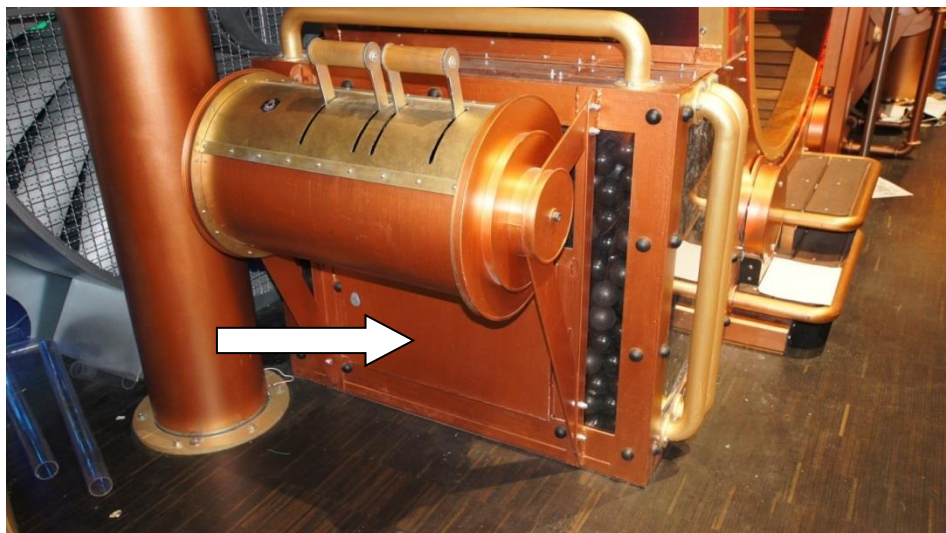
Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, deski egzotyczne)

### ***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

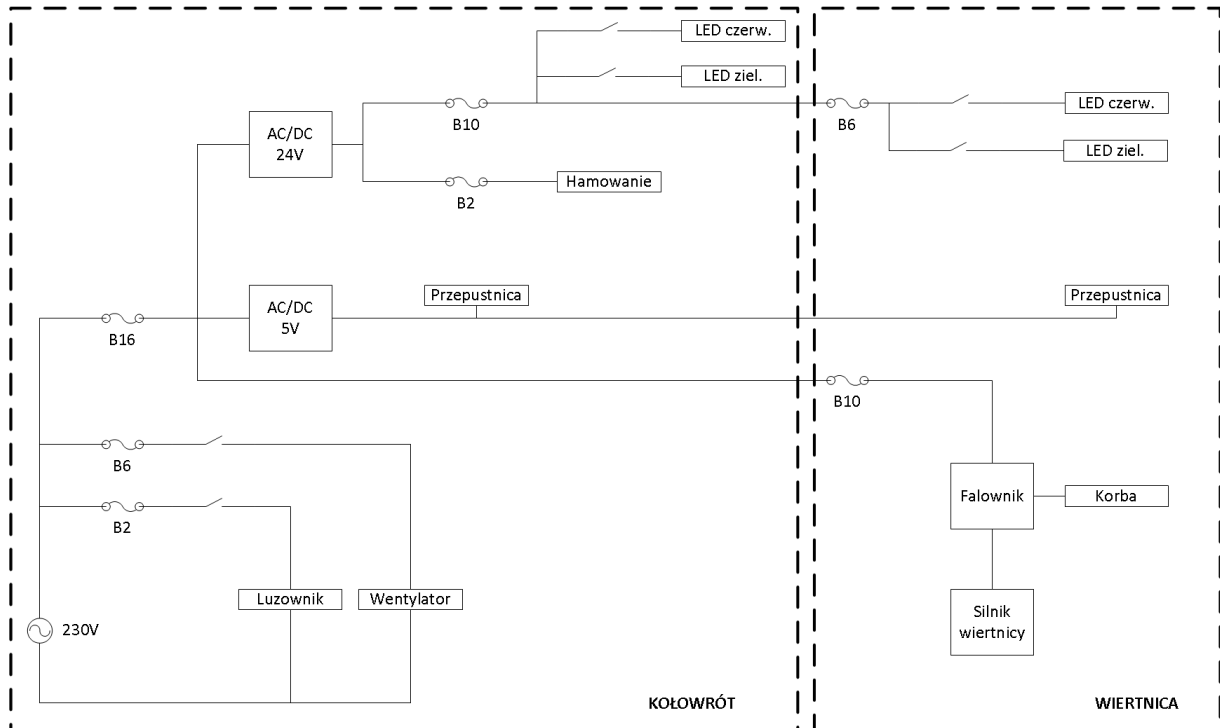
-Czarne kulki stanowiące urobek

### ***lista napraw które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:***

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Odblokowanie koła głównego w przypadku zablokowania urobku pod warunkiem braku konieczności ingerencji w zabudowę
- Włączenie bezpieczników (lokalizacja skrzynki elektrycznej na zdjęciu):



## Ideowy schemat elektryczny



### Dodatkowe uwagi:

do czyszczenia powierzchni przezroczystych stosować wyłącznie środki przeznaczone do plexi.

### Wytyczne eksploatacyjne:

W kołowrocie może przebywać jedna osoba, wyjątkiem jest sytuacja, gdy np. dziecko nie jest w stanie samo uruchomić kołowrotu, może mu wówczas towarzyszyć rodzic lub opiekun.

Nie dotykać obracającego się kołowrotu podczas pracy urządzenia.

Nie dotykać przezroczystych obudów kołowrotu podczas pracy urządzenia

Nie wchodzić do środka kołowrotu podczas pracy urządzenia

Podczas korzystania z kołowrotu (będąc w jego środku)

- nie biegać w kołowrocie, zalecane tempo to marsz
- nie biegać w przeciwną stronę niż kierunek wymuszony ergonomią urządzenia
- podczas marszu w kołowrocie trzymać obie dłonie zaciśnięte na rurze z kciukami na przyciskach startu
- po puszczeniu przycisków nie puszczać rury do momentu zatrzymania kołowrotu
- Nie śmiecić w kołowrocie.
- Nie kopać, nie uderzać, w przezroczyste elementy wewnątrz kołowrotu.
- Zachować szczególną ostrożność podczas wchodzenia i wychodzenia z kołowrotu.
- Kategorycznie zabrania się wchodzenia i wychodzenia z kołowrotu w czasie jego pracy.
- W kołowrocie nie chodzić na czworaka i dozwolona jest jedynie pozycja pionowa.
- Nie wieszać się na dźwigniach i pochwytach.
- Nie wieszać się na dźwigniach.
- Nie jeść i nie pić podczas korzystania ze stanowiska.

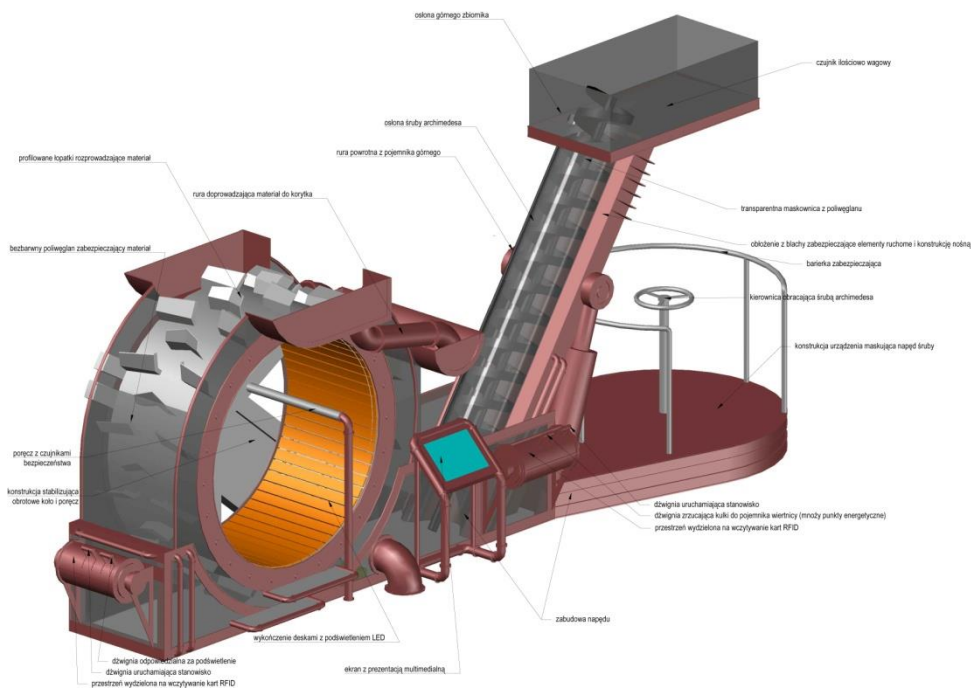
## ***aplikacja***

Sugestie do aplikacji:

- ograniczyć czas pracy stanowiska (szybciej pojawia się kolor czerwony). Możemy dodać wewnątrz sygnalizator błyskowy informujący o nadmiernej prędkości wydobywania (= szybsze zużycie frezów).

## **2. Wiertnica**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



## ***lokalizacja***

Strefa Ziemia. Jeden z elementów podstrefy Siłownia, ściśle powiązany ze stanowiskiem Kombajn górniczy.

## ***cel edukacyjny***

Poznanie zasady działania śruby Archimedes.

## ***wymiary***

średnica śruby 0.5 m, długość 3.7m, szerokość 2.3m, wysokość 3.2m

## ***instrukcja wykonania doświadczenia***

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Wczytuje swój nośnik kodu RFID, aktywuje stanowisko dźwignią. Drugą dźwignią ma możliwość dodania bonusowych punktów energetycznych do swojego konta. Wchodzi na podest z obrotową obręczą. Obracając karuzelę, uruchamia śrubę, która - kręcąc się - „wydobywa materiał” otaczający śrubę, materiał wysypuje się do pojemnika nad Zwiedzającymi. Ilość wydobytego materiału pokazana jest na wyświetlaczu alfanumerycznym.

## ***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z technikami wydobywania kopalin, dodatkowo fizyczna praca jaką musi wykonać sprzyja skupieniu przy kolejnych stanowiskach interaktywnych.

***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: walec zawierający śrubę, pokrętko w formie dużej kierownicy - karuzeli do obracania wiertłem (umieszczone na podeście zabezpieczonym barierkami), pojemnik na materiał uzyskany podczas wiercenia, czytnik RFID pozwalający przyporządkować ilość wydobytego materiału do konta użytkownika przypisując właściwą ilość punktów energetycznych. Materiał pozyskiwany jest w tempie ściśle powiązanym z szybkością obrotu. Materiał z górnego pojemnika powraca do komory pobierającej.

**liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-3 osob

maksymalnie 1 osoba do poruszania mechanizmem wiertła, 2 jako obserwatorzy

**materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, blacha ryflowana, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

**informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-Czarne kulki stanowiące urobek

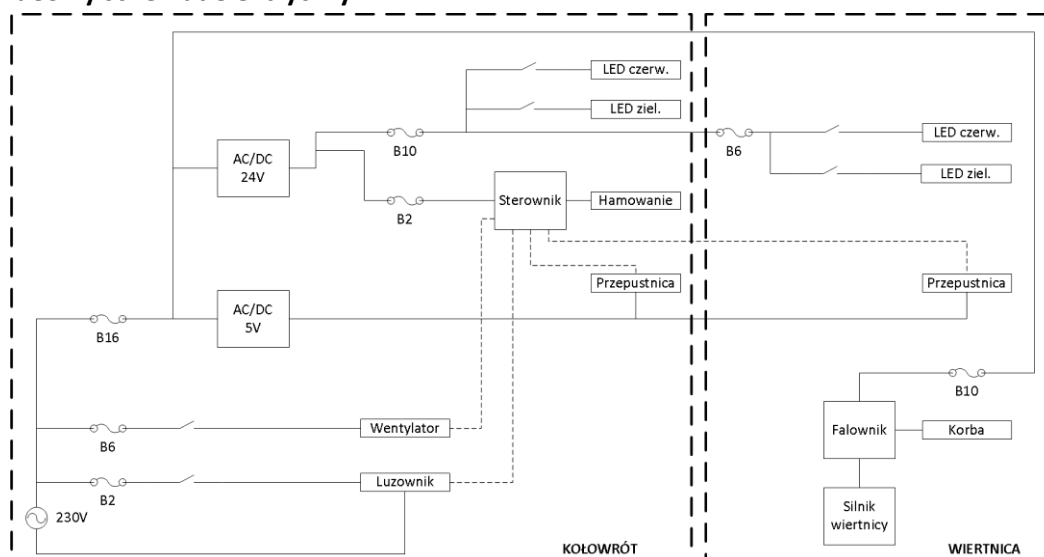
*lista napraw które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:*

-Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania

-Odblokowanie śruby wiertnicy w przypadku zablokowania urobku pod warunkiem braku konieczności ingerencji w zabudowę.

-Restartowanie stanowiska- na obrzeżu podstawy, od strony wietrzni, znajduje się przycisk restartowania stanowiska. Jeśli stanowisko nie działa (ruchowi korby nie towarzyszy ruch śruby) należy jednokrotnie wcisnąć przycisk.

### Ideowy schemat elektryczny



**Dodatkowe uwagi:**

do czyszczenia powierzchni przezroczystych stosować wyłącznie środki przeznaczone do plexi.

**Wytyczne eksploatacyjne:**

Nie wieszać się na dźwigniach i barierce ze stali nierdzewnej

Nie wieszać się na korbie.

Nie jeść i nie pić podczas korzystania ze stanowiska.

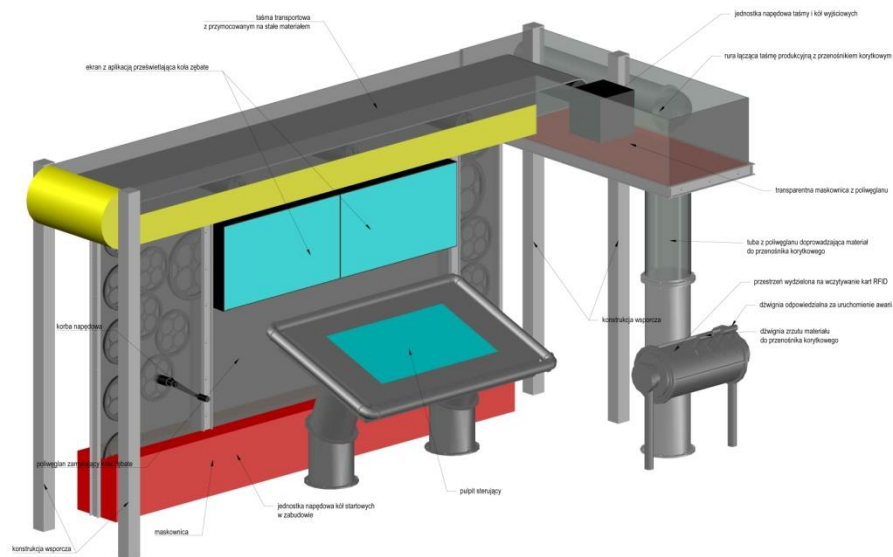
Kręcić zgodnie ze wskazówkami zegara.

Nie wychodzić poza barierki (pod wiertnicę).

Nie uderzać i nie kopać podstawy korby.

**3. Taśma produkcyjna**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*

**lokalizacja**

Strefa Ziemia. Jeden z elementów podstrefy Siłownia. Stanowisko ściśle powiązane z zespołem maszyn Kombajn górniczy i Wiertnica.

**cel edukacyjny**

Poznanie zasady działania różnego rodzaju układów kół zębatych.

**wymiary**

długość 4.5m, szerokość 2.5m, wysokość 2.5m

wymiary taśmy długość 4.1m, szerokość 0.7m, wysokość 0.25m

**instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Wczytuje swój nośnik kodu RFID, aktywuje stanowisko. Na ekranie startowym aplikacji dowiaduje się, jaki wpływ na szybkość i włożoną siłę ma zastosowanie kół zębatych o różnych rozmiarach. Zadaniem użytkownika jest takie ułożenie kół, aby połączyły koło początkowe i końcowe. Właściwe zbudowanie kompletnego mechanizmu daje możliwość uruchomienia taśmy produkcyjnej. Zwiedzający podchodzi do ściany i korbą zaczyna

poruszać scenograficznymi kołami zębatymi, z których ostatnie przesłonięte jest ekranami z aplikacją. W zależności od sposobu ułożenia poszczególnych kół aplikacja dobiera właściwy opór korby oraz przełożenie jednego obrotu korby na jeden obrót koła początkowego taśmy produkcyjnej.

#### ***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z technikami transportowania kopalin, dodatkowo zapoznaje się z techniką tworzenia układów kół zębatych oraz wpływu ich wielkości na szybkość poruszania się taśmy produkcyjnej z urobkiem.

#### ***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: ruchoma taśma - podajnik taśmowy, ścianka z systemem kół zębatych, dwa ekrany multimedialne, na których prezentowany jest łańcuch kół zębatych, pulpit z zabudowanym ekranem 46 cali, na którym Zwiedzający tworzy własną kombinację przełożenia kół. W ścianę zamykającą koła w przezroczystej kapsule wbudowana jest korba, za pomocą której Zwiedzający uruchamia taśmę produkcyjną. Po uruchomieniu taśmy produkcyjnej, pojawia się animacja poruszających się trybów wraz z informacjami umieszczonymi przy poszczególnych kołach na temat zysków i strat siły oraz prędkości obrotu.

#### ***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-5 osób

maksymalnie 2 osoby przy pulpicie z kołami, 1 osoba przy dodatkowym pulpicie interaktywnym łączącym taśmę produkcyjną ze stanowiskiem Wielki Piec, 2 osoby obserwujące

#### ***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

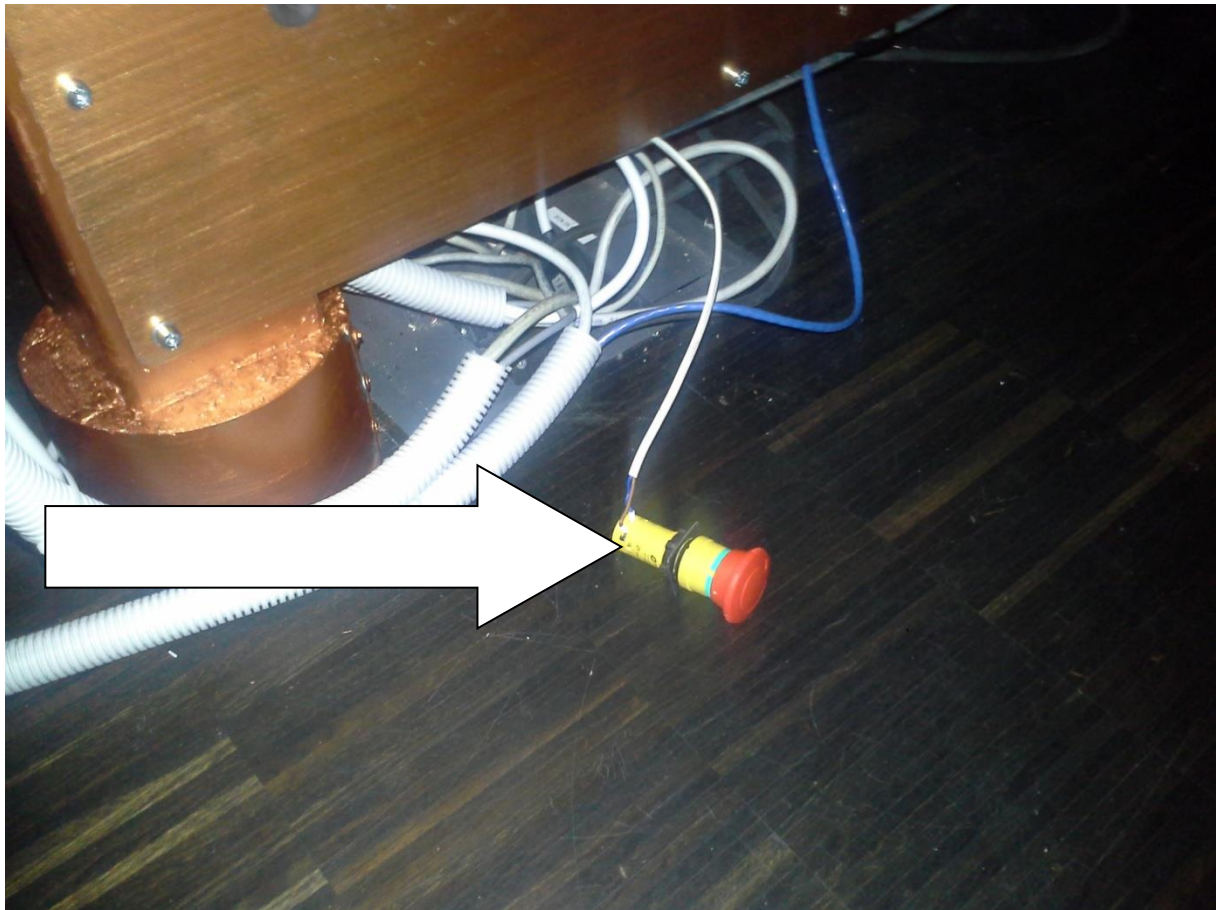
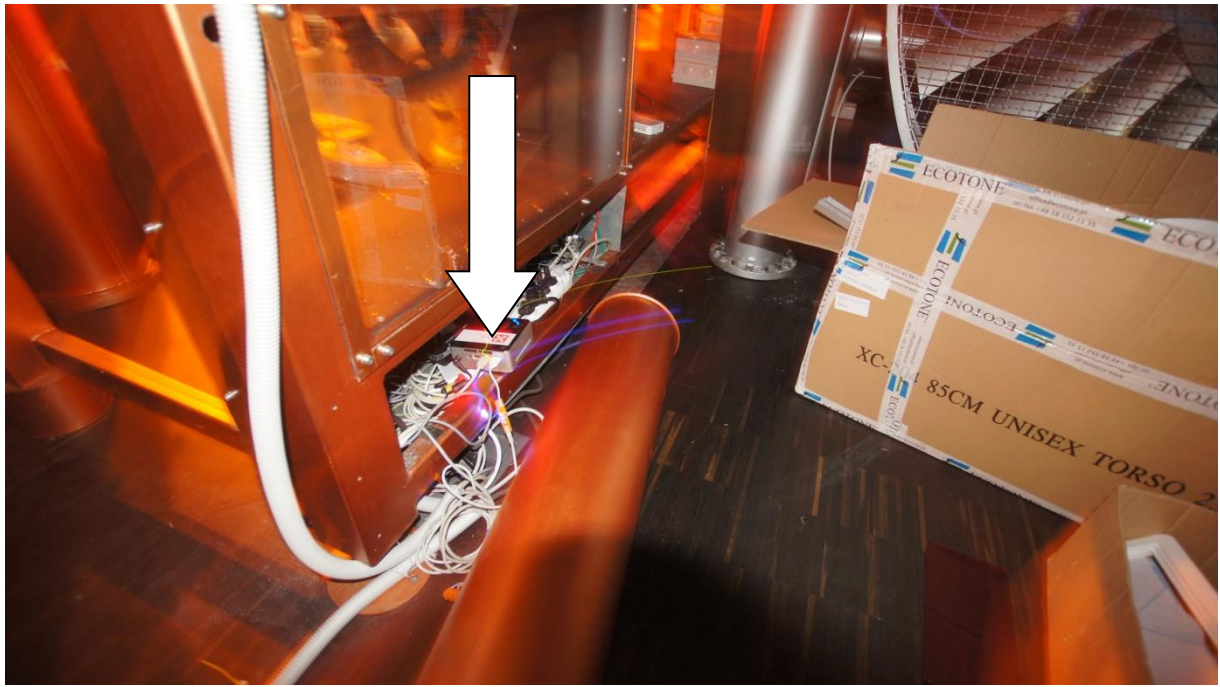
#### ***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-brak

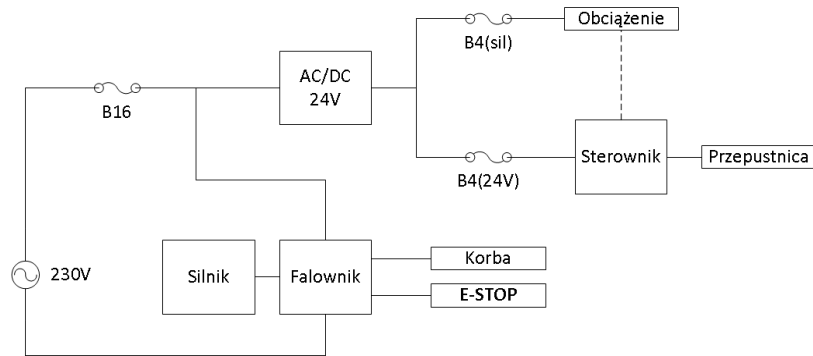
#### ***lista napraw które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:***

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Odblokowanie urobku w transparentnej tubie pod warunkiem braku konieczności ingerencji w zabudowę.
- Włączenie bezpieczników (lokalizacja skrzynki elektrycznej na zdjęciu)
- Resetowanie układu sterowania stanowiska poprzez wciśnięcie na 2sek i odkręcenie przycisku E-STOP (kolor żółto-czerwony)





### Ideowy schemat elektryczny



**Dodatkowe uwagi:**

do czyszczenia powierzchni przezroczystych stosować wyłącznie środki przeznaczone do plexi.

## ***Aplikacja***

Aplikacja pozwalająca stworzyć zespół kół zębatach działających w zależności od wyboru wielkości poszczególnych zębatek. Aplikacja jest spięta z fizycznymi kołami obracającymi się za ekranem na ścianie eksponującej koła zębate.

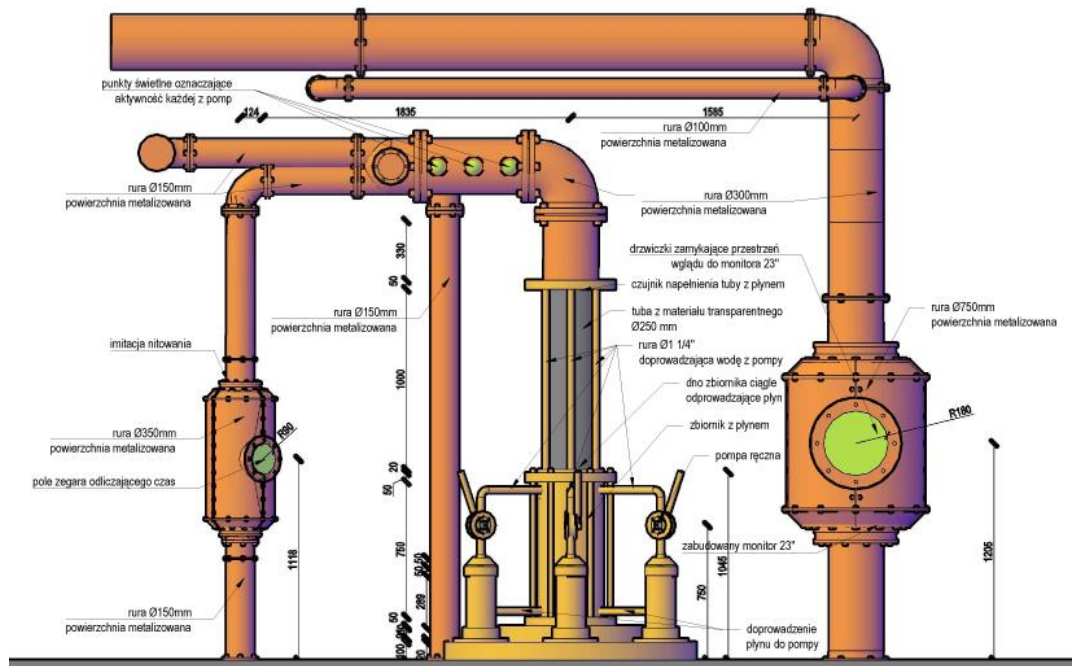
### Wytyczne eksploatacyjne:

Nie wieszać się na dźwigniach i innych elementach stanowiska.

Nie kopać i nie uderzać w przezroczyste elementy stanowiska.

## 4. Pompa

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### ***lokalizacja***

Strefa Ziemia. Jeden z elementów podstrefy Siłownia, ściśle powiązany ze stanowiskiem multimedialnym Dystrybutor Paliw. Sąsiaduje z zespołem maszyn Kombajn górniczy i Wiertnica.

### ***cel edukacyjny***

Poznanie zasad działania pompy tłokowej ręcznej, pokazanie zjawiska ciśnienia cieczy.

### ***wymiary***

długość 4.5 m, szerokość 1.8m, wysokość 2.5m - 3.8m

średnica podstawy 1.4 m

### ***instrukcja wykonania doświadczenia***

Poruszając rączką pompy w górę i w dół, Zwiedzający wypompowuje ciecz - „paliwo”, którą można zobaczyć w wypełniającym się zbiorniku – ma na to 99sek. Kiedy w zbiorniku znajdzie się odpowiednia ilość płynu, ten przelewa się rurociągiem ponad głowami Zwiedzających do Dystrybutora Paliw. W rzeczywistości po sygnale dźwiękowym i świetlnym jest on zasysany do wewnętrznego zbiornika stanowiska. Jeśli ciecz pompowana jest tylko przez jedną pompę, Zwiedzający jest w stanie korzystać ze stanowiska, natomiast wypełnia zbiornik bardzo wolno, a tym samym przegrywa wyścig czasowy. Gdy zadanie wykonywane jest w grupie, czas diametralnie się skraca.

### ***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z technikami wydobywania paliw płynnych, dodatkowo fizyczna praca jaką musi wykonać sprzyja skupieniu przy kolejnych stanowiskach interaktywnych.

### ***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: okrągła podstawa, 3 pompy ręczne (przytwierdzone do podłoża, skupione blisko siebie tak, aby można było do nich podejść z trzech stron), zbiornik na płyn, rurociąg prowadzący do Dystrybutora Paliw zabudowa licznika czasu, zabudowa ekranu multimedialnego osadzonego we wnętrzu cylindra, podświetlenie aktywności pomp.

### ***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-5 osób

maksymalnie 3 osoby do poruszania mechanizmem pompy, 1 jako obserwator procesu, 1 zapoznający się z aplikacją o energii geotermalnej.

### ***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

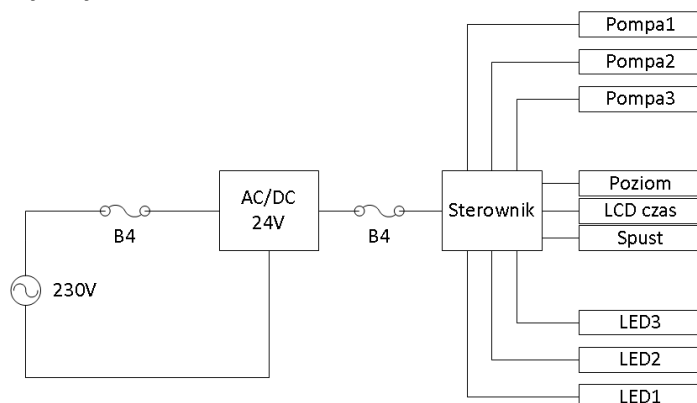
### ***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-brak

**lista napraw które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Restart stanowiska w przypadku jego zacięcia (przez odłączenie od zasilania)

#### Ideowy schemat elektryczny



#### Aplikacja

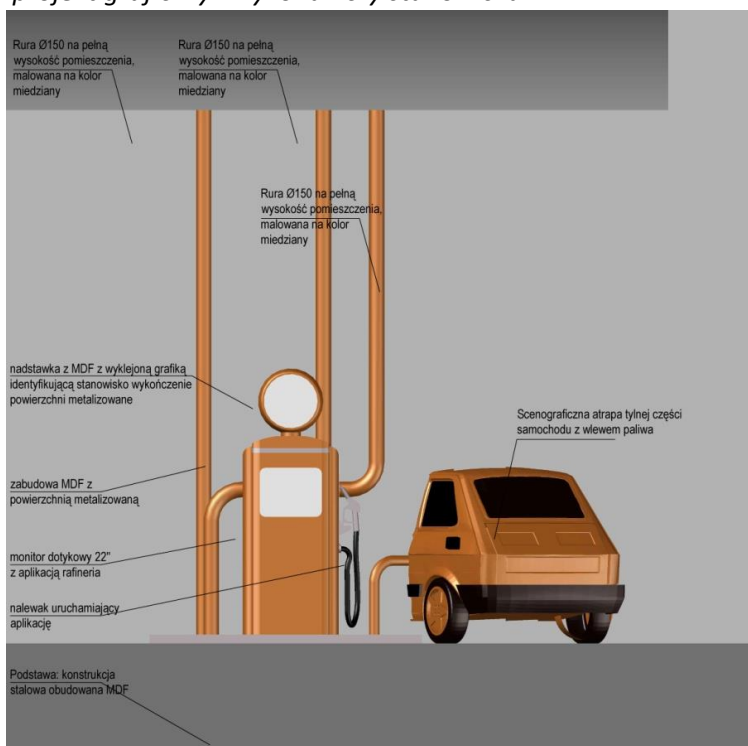
Energia geotermalna. Obszary występowania energii geotermalnej, źródła energii geotermalnej.

#### Wytyczne eksploatacyjne:

- Nie wieszać się na dźwigniach (rączkach pomp).
- Nie wachlować dźwigniami z całej siły – łatwiej ukończyć grę wykonując pełne płynne ruchy.
- Nie wieszać się na bulaju obudowy monitora.
- Nie wsadzać palców w zawias bulaja
- Nie trzaskać bulajem
- Podczas zamykania bulaja, uważać aby nie przytrzasnąć sobie lub innej osobie ręki, głowy lub innej części ciała
- Nie skakać po obudowie pomp

## 5. Dystrybutor Paliw

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



***lokalizacja***

Strefa Ziemia. Ściśle powiązane ze stanowiskiem Pompa oraz Rurociąg energetyczny. Logiczne nawiązanie do stanowiska Elektryczny Dystrybutor.

***cel edukacyjny***

Poznanie procesów przetwarzania ropy naftowej, wytwarzania paliwa do silników spalinowych, budowy silników.

***wymiary***

długość 3.2m, szerokość 1m, wysokość 3.5m

***instrukcja wykonania doświadczenia***

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Po aktywowaniu aplikacji poprzez symulację tankowania, zapoznaje się z treściami multimedialnymi dotyczącymi obróbki paliw, działania i rodzajów silników spalinowych, zużycia paliwa oraz prognoz dotyczących bezpieczeństwa energetycznego Europy i Świata.

***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z technikami rafinacji oraz zależności pomiędzy spalaniem paliwa przez pojazdy mechaniczne a czasem i zakresem ich pracy.

***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: dystrybutor paliw z multimedialnym dozownikiem, gniazdo szczytujące aplikację umieszczone w scenograficznym samochodzie, węże doprowadzające paliwo, rury łączące z rurociągiem energetycznym. Zwiedzający, zapoznając się ze stanowiskiem, gromadzi wiedzę dotyczącą paliw płynnych.

***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-3 osób

***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-brak

***lista napraw które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:***

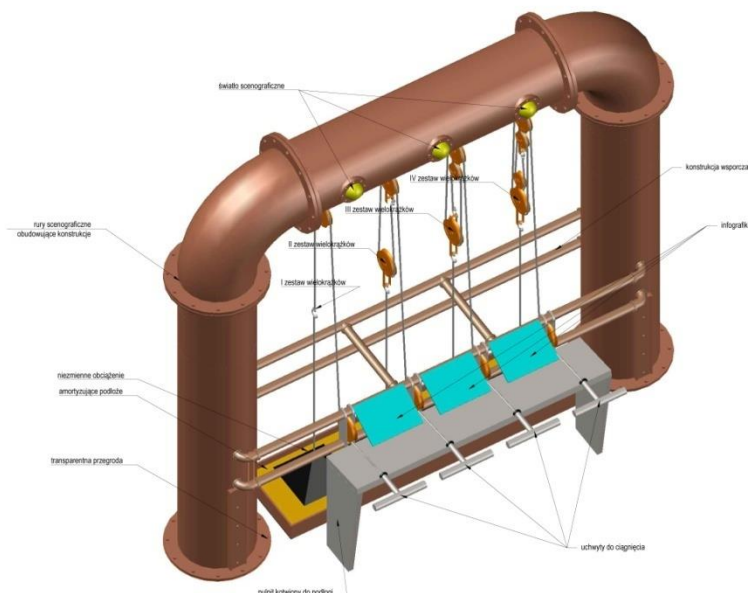
- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Restart stanowiska w przypadku jego zacięcia

***Aplikacja***

Rafineria. Surowce wytwarzane z ropy naftowej. Procesy rafineryjne. Rozgrywka: Zatankuj samochód.

## 6. Wielokrążki

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Ziemia. Jeden z elementów podstrefy Siłownia.

### **cel edukacyjny**

Poznanie jednego ze sposobów wykorzystania energii związanej z siłą przyciągania ziemskiego, poznanie zjawiska równowagi sił, bezwładności, zasady działania wielokrążków.

### **wymiary**

długość 4.5m, szerokość 1.25m, wysokość 2.5m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający pociąga jeden z uchwytów i obserwuje różnice pomiędzy poszczególnymi układami wielokrążków. W zależności od systemu wielokrążków ciężar podnoszony jest na różną wysokość. Dodatkowo ma możliwość zapoznania się z treściami merytorycznymi dotyczącymi wielokrążków.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z różnicą siły jaka jest potrzebna do podniesienia takiego samego ciężaru w zależności od ilości wielokrążków (rodzaju przełożenia).

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: 4 zestawy wielokrążków, zabudowa scenograficzna, 4 ciężary, które podnoszą zwiedzający, transparentne zabezpieczenie przestrzeni podnoszenia ciężarów, scenograficzne podświetlenie stanowiska, szklane lub stalowe pulpity na infografiki.

### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-4 osób

maksymalnie 2 osoby w rozgrywce, 2 jako kibice rozgrywki



### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

### **informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-brak

### **lista napraw które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- odblokowanie linek stalowych w przypadku ich przemieszczenia
- regulacja śrub podtrzymujących ciężary w celu zapewnienia ciągłego napięcia linki podnoszącej oraz właściwego poziomu ciężaru na sprężynie

### **Wytyczne eksploatacyjne:**

Nie wieszać się na dźwigniach

Nie obracać i nie siadać na dźwigniach.

Nie puszczać pochwytyów gdy ciężar znajduje się u góry – delikatnie opuścić ciężar.

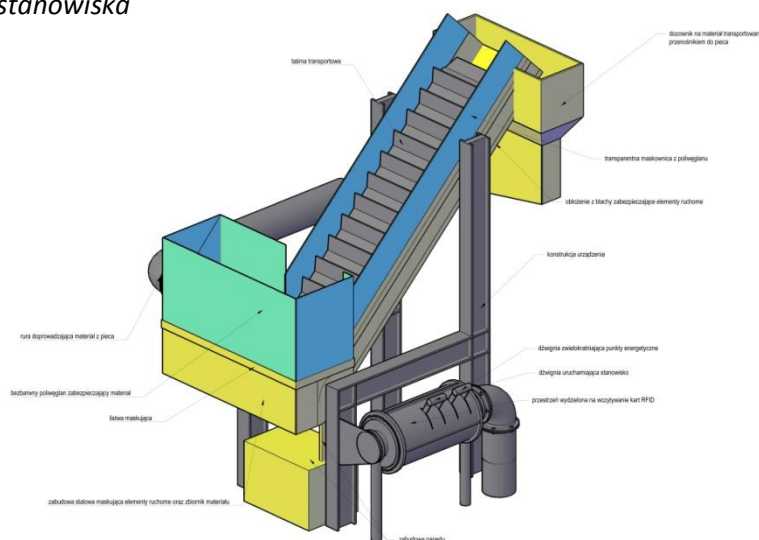
Nie wchodzić na stanowisko.

Nie wkładać rąk między bloczki i linki. Trzymać dłonie z dala od ciężarów.

Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.

## **7. Przenośnik korytkowy**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Ogień. Element zamykający obszar podstrefy Siłowni. Stanowisko ściśle powiązane ze stanowiskiem Taśma produkcyjna. Stanowi zakończenie mini ścieżki urządzeń górniczych (Kombajn górniczy, Wiertnica, Taśma produkcyjna, Przenośnik korytkowy).

### **cel edukacyjny**

Poznanie zasad działania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych oraz ilości energii potrzebnych do ich stosowania.

**wymiary**

długość 3m, szerokość 1.5m, wysokość 2.2m

**instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Wczytuje swój nośnik kodu RFID, aktywuje stanowisko dźwignią. Drugą dźwignią ma możliwość dodania bonusowych punktów energetycznych do swojego konta. Uwaga stanowisko działa przez pewien czas i może przyspieszyć podczas trzymania drugiej dźwigni. Zadaniem Zwiedzającego jest przetransportowanie materiału znajdującego się w pojemniku startowym do wnętrza pieca.

**opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z techniką transportu w zakładach przemysłowych urobku w pionie.

**sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: koryto, taśmociąg, system dźwigni. Stanowisko ma zamknięty obieg materiału. Wszystkie kulki, jakie z niego są transportowane do Pieca lub na Taśmę produkcyjną, wracają do pojemnika startowego.

**liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-3 osób

1 sterująca przenośnikiem, 1 zapoznająca się z merytoryką stanowiska, 1 obserwująca proces

**materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

**informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-brak

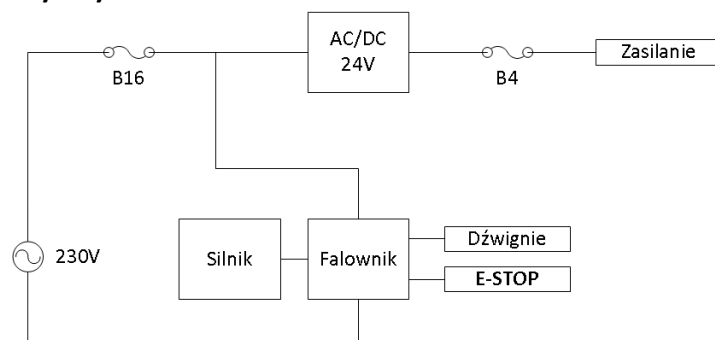
**lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Resetowanie układu sterowania stanowiska poprzez wciśnięcie na 2sek. i odkręcenie przycisku E-STOP (kolor żółto-czerwony)





### Ideowy schemat elektryczny



### Dodatkowe uwagi:

do czyszczenia powierzchni przezroczystych stosować wyłącznie środki przeznaczone do plexi.

### Wytyczne eksploatacyjne:

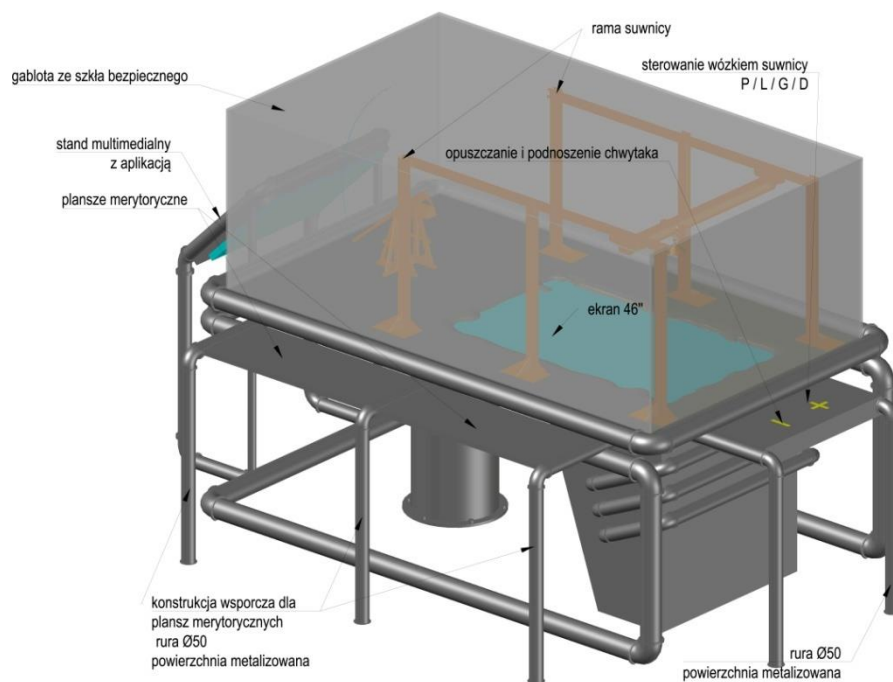
Nie wieszać się na dźwigniach.

Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.

Nie wdrapywać się na stanowisko, nie wchodzić pod stanowisko.

## 8. Suwnica

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### lokalizacja

Strefa Ogień. Jeden z elementów podstrefy Siłownia, ściśle powiązany ze stanowiskiem Wielki Piec. Stanowisko będące punktem w energetycznym rurociągu spinającym kolejne elementy wystawy. Sąsiaduje z zespołem stanowisk Przenośnik Korytkowy i Taśma produkcyjna.

### cel edukacyjny

Poznanie podstawy mechaniki i budowy maszyn oraz zastosowania ręcznych „manipulatorów”.

### **wymiary**

długość 2.5m, szerokość 3m, wysokość 2.5m

wymiary kabiny: długość 1.25m, szerokość 0.9m, wysokość 1.7m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Zadaniem Zwiedzającego jest przetransportowanie odpowiednich surowców do pociągu towarowego.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z techniką transportu w zakładach przemysłowych surowców na placach magazynowych.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: zabudowa scenograficzna ekranu multimedialnego imitująca skały lub ziemię, w pełni funkcjonalna suwnica z chwytakiem, panel sterowania Suwnicą, stand multimedialny oraz pulpity na eksponaty przeznaczone do dotykania przez osoby niewidome.

### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-4 osób

maksymalnie 1 osoba do poruszania modelem dźwigu, 3 osoby jako obserwatorzy procesu załadunku

### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

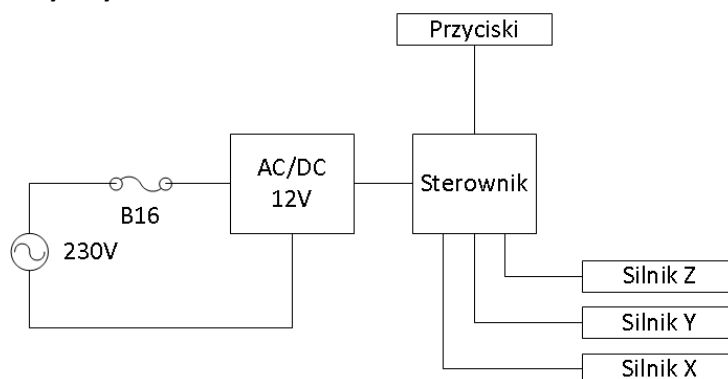
Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

### **informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska** -brak

### **lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Resetowanie układu sterowania (odłączenie od zasilania)
- Eksponaty są elementami eksploatacyjnym i podlegają okresowej wymianie. Ich erozja jest naturalną właściwością

### **Ideowy schemat elektryczny**



### **Dodatkowe uwagi:**

do czyszczenia powierzchni przezroczystych stosować wyłącznie środki przeznaczone do plexi.

### **Aplikacja**

Aplikacja przedstawiająca widok kopalni z góry. Z kopani możemy wydobywać surowce i przyporządkowywać do odpowiednich miejsc przeznaczenia.

Aplikacja przedstawiająca surowce kopalne, skąd pochodzą, jakie jest ich występowanie, w czym są wykorzystywane: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, torf itd.; omówienie pochodzenia, występowania i wykorzystania.

### **Wytyczne eksploatacyjne:**

Nie wieszać się na dźwigniach.

Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.

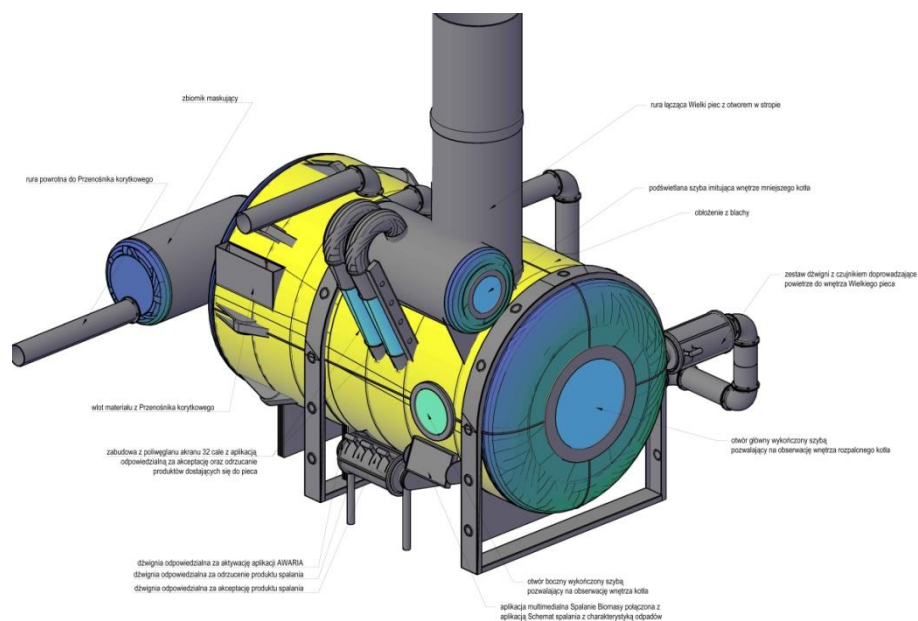
Nie wdrapywać się na stanowisko, nie wchodzić pod stanowisko.

Nie wieszać się na wystających elementach stanowiska.

Nie niszczyć, nie zjadać i nie pić eksponatów.

## **9. Kocioł**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Ogień. Element zamykający obszar pozyskiwania i obróbki surowców energetycznych. Stanowisko ściśle powiązane ze stanowiskiem Maszyna parowa, Przenośnik korytkowy, Licznik Energii, Rurociąg energetyczny oraz Awaria. Stanowi zasilanie podstrefy Rdzeń energetyczny zlokalizowanej pod Antresolą ze stanowiskiem Strefa wysokiego napięcia.

### **cel edukacyjny**

Poznanie procesu wytwarzania energii podczas spalania surowców kopalnianych, poznanie umiejętności krzesania i podtrzymywania ognia, zjawisk towarzyszących procesowi spalania.

**wymiary**

długość 4.5m, szerokość 5m, wysokość 5m

**instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Jego zadaniem jest poznanie.in. procesów spalania oraz materiałów, które spalaniu mogą podlegać, a które nie, właściwości ognia, temperatur spalania i topienia substancji. Zwiedzający będzie miał możliwość podtrzymywania ognia poprzez dmuchanie w odpowiednie czujniki lub dorzucanie kalorycznych i łatwopalnych substancji.

**opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem spalania, substancjami, które mogą stanowić paliwo, schematem spalania, zjawiskiem ognia, wpływem powietrza na proces spalania.

**sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: główna komora spalania, zbiornik na wirtualną parę, ekrany multimedialne (przedstawiające wnętrze pieca, procesy zachodzące w poszczególnych strefach, informacje ekologiczne, informacje dodatkowe), licznik energii wygenerowanej w piecu będący podsumowaniem pierwszych dwóch stref (Ziemi i Ognia), system dźwigni i przycisków pomiędzy urządzeniami dostarczającymi paliwo (dodatkowa energia ze stanowiska Taśma produkcyjna, Przenośnik korytkowy, Trebusz, wirtualne punkty energetyczne), system rur łączących stanowiska, element podtrzymujący koło zamachowe Maszyny Parowej. Zwiedzający ma pełną dowolność poruszania się pomiędzy elementami stanowiska.

Zwiedzający, podążając ścieżką narracyjną, wczytuje swój kod RFID (magazynujący informacje o punktach energetycznych uzyskiwanych na wystawie), przesyła do pieca naddatek materiału z taśmy produkcyjnej (Przenośnik korytkowy), wsypuje urobek, stosując przenośnik korytkowy, dostarcza tlenu dla zwiększenia płomienia, aby uzyskać bardzo dużą ilość energii. Bardziej nieostrożny użytkownik, gdy doda paliwa płynne lub gazowe, może doprowadzić do Awarii pieca w zależności od temperatury i ciśnienia w komorze spalania. Takie działanie uruchomi aplikację Awaria - multimedialne stanowisko, uatrakcyjnione efektami dźwiękowymi i wizualnymi. Celem aplikacji jest uzmysłowienie niebezpieczeństwa lekkomyślnego postępowania w skomplikowanych procesach pozyskiwania energii.

**liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-10 osób

**materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

**informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska** -brak

**lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

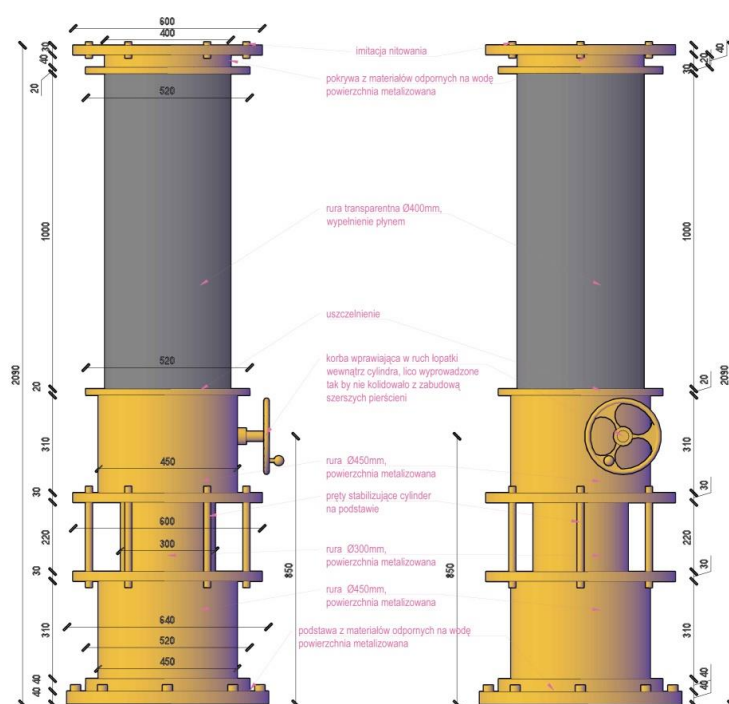
- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Restart stanowiska w przypadku jego zacięcia

### **Aplikacja**

Aplikacja przedstawiająca proces spalania biomasy. Możliwość przestawienia aplikacji dźwignią na aplikację ze schematem spalania oraz odpadami, które powstają w tym procesie. Rodzaje biomasy, schemat spalania, rodzaje odpadów powstających w procesie spalania. Aplikacja przedstawiająca szeroko pojętą ekologię związaną ze spalaniem paliw kopalnych wraz z podstawowymi informacjami na temat każdego z surowców. Informacje na temat: węgla kamiennego, węgla brunatnego, ropy naftowej, gazu ziemnego, torfu. Awaria - aplikacja uruchamiająca system dźwiękowy i oświetleniowy, spięta również z wizualizacją wnętrza pieca. Aplikacja przedstawiająca wnętrze pieca połączona z innymi czujnikami w stanowisku pozwalająca obserwować rozniecanie i przygasanie płomieni w piecu. Aplikacja przyporządkowana do dwóch tub odpowiedzialna za wrzucanie i odrzucanie produktów do pieca. Aplikacja zawiera produkty do wyboru, które użytkownik wybiera na podstawie poziomu ich kaloryczności.

## **10. Wir wodny**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Woda.

### **cel edukacyjny**

Poznanie zagadnienia wiru wodnego, mechanizmu powstawania wirów.

### **wymiary**

długość 0.7m, szerokość 0.7m, wysokość 2.3m

### ***instrukcja wykonania doświadczenia***

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Obracając korbką, umieszczoną w przedniej części stanowiska, wprawia wodę w ruch obrotowy, wytwarzając wir wodny. Prędkość obracania wpływa na wielkość i siłę wiru.

### ***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem powstawania wirów wodnych.

### ***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: pionowa tuba, korbka, pulpit edukacyjny.

Dzięki interaktywności stanowiska, Zwiedzający przekona się, w jaki sposób można wykorzystać energię mechaniczną mięśni oraz w jaki sposób powstaje wir wodny, jaką ma siłę oraz znaczenie.

### ***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-3 osób

### ***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

### ***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

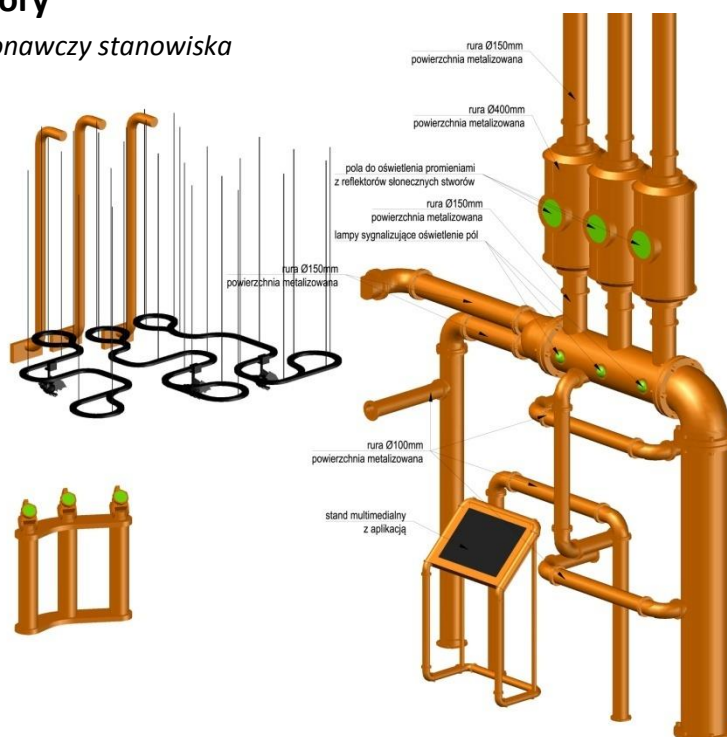
-brak

### ***lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:***

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- czyszczenie tuby wewnątrz w przypadku konieczności takiego działania przed przeglądem serwisowym.

## **11. Słoneczne stwory**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



***lokalizacja***

Strefa Woda. Stanowisko przejściowe zgodnie z tematyką, powiązane również ze strefą Ogień.

***cel edukacyjny***

Poznanie baterii słonecznej jako źródła energii odnawialnej, technologii przyszłości.

***wymiary***

długość 4m, szerokość 5m, wysokość 4m

***instrukcja wykonania doświadczenia***

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Nakierowuje strumień światła na jeden z wybranych elementów i obserwuje reakcję urządzenia. Dodatkowo zapoznaje się z działaniem ogniwa fotowoltaicznego oraz treścią informacji rozmieszczonych w zabudowie scenograficznej.

***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem powstawania wirów wodnych.

***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: baza, system tras (po których poruszają się 3 słoneczne stwory) umieszczony na suficie, 3 reflektory generujące mocne strumienie światła przymocowane na obrotowych podstawach do bazy, moduły energetyczne. Energia w postaci strumienia światła jest przetwarzana na zasilanie 3 słonecznych stworów ("latających" pod sufitem), poprzez zastosowanie czujników światła jako imitacji ogniw fotowoltaicznych. Urządzenia poruszają się po chaotycznych torach, co daje wrażenie autentyczności poruszających się stworzeń. Dodatkowo Zwiedzający może zapoznać się z aplikacją multimedialną w standzie multimedialnym.

***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-5 osób

***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejką) pianka modelarska

***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-płyn „Bubble Fluid”

-LEDy latarek

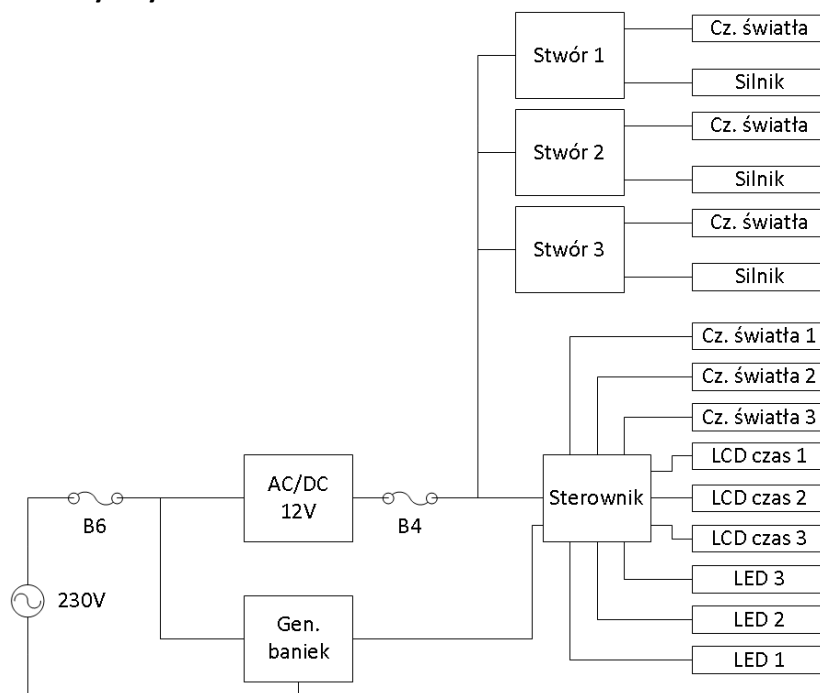
***lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:***

-Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania

-wymiana żarówek w reflektorach w wypadku ich przepalenia

-Resetowanie układu sterowania (odłączenie od zasilania)

## Ideowy schemat elektryczny



### Aplikacja

Aplikacja pokazująca ogniwa fotowoltaiczne oraz procesy i urządzenia wykorzystujące energię słoneczną. Przedstawienie działania ogniw fotowoltaicznych oraz sposobów wykorzystywania energii słonecznej.

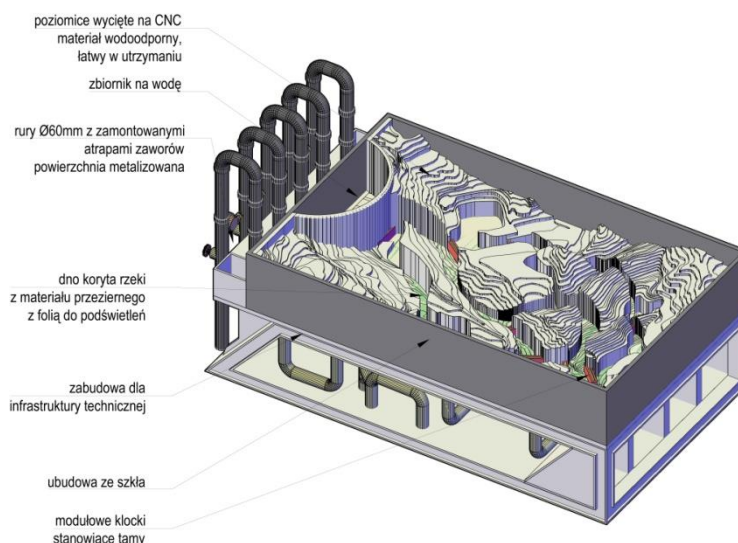
### Wytyczne eksploatacyjne:

- Nie wieszać się na latarkach i rurach scenograficznych.
- Nie uderzać i nie rysować osłon reflektorów latarek.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Wykorzystywać latarki wyłącznie do podświetlania stworów i punktów scenograficznych ze znakami zapytania (generowanie baniek co min 5 min).
- Nie patrzeć prosto w latarki.
- Do maszyny wytwarzającej bańki wykorzystywać wyłącznie dedykowany płyn „Bubble fluid” firmy Ibiza.
- Zachować ostrożność przy uzupełnianiu płynu – ryzyko przelania.
- Nie chwycić za przewody zasilające stwory.
- Nie strącać stworów.
- W razie zablokowania stwora poświecić na niego od dołu latarką lub telefonem.
- Nie rzucać w stwory, nie oblewać stworów płynami.



## 12. Tamy

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Woda. Podstrefa Basen. Ściśle powiązane ze stanowiskiem Koła młyńskie.

### **cel edukacyjny**

Poznanie sposobów budowania tam i zapór wodnych oraz ich znaczenia.

### **wymiary**

podstrefa Basen: długość 8m, szerokość 5.8m, wysokość 3.3m

obszar stanowiska: długość 2.2m, szerokość 1.25m, wysokość 1.2m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Jego zadaniem jest wybudowanie systemu zapór oraz obserwowanie, co dzieje się z terenem przylegającym do brzegów rzeki. Z ich pomocą może spróbować zmagazynować na obszarze zalewowym jak największą ilość wody, dzięki czemu pozna zasadę działania zbiorników retencyjnych, a jego wynik przeliczony z czujników objętościowych wyświetli się na wyświetlaczu alfanumerycznym.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem powstawania zbiorników retencyjnych i zapór.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: makietę terenu z przygotowanymi zagłębieniami pod potencjalne tamy, klocki pozwalające na budowę tam i zapór o różnych wysokościach, obramowanie strefy niepozwalające na wylanie się spiętrzonej wody na zewnątrz, system pomiarowy pozwalający na przeliczenie ilości zmagazynowanej na makiecie wody oraz pompa.

Pompa uruchamiana jest przez czujnik ruchu znajdujący się w tylnej części stanowiska.

**liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-4 osób

**materiały zastosowane do budowy stanowiska**

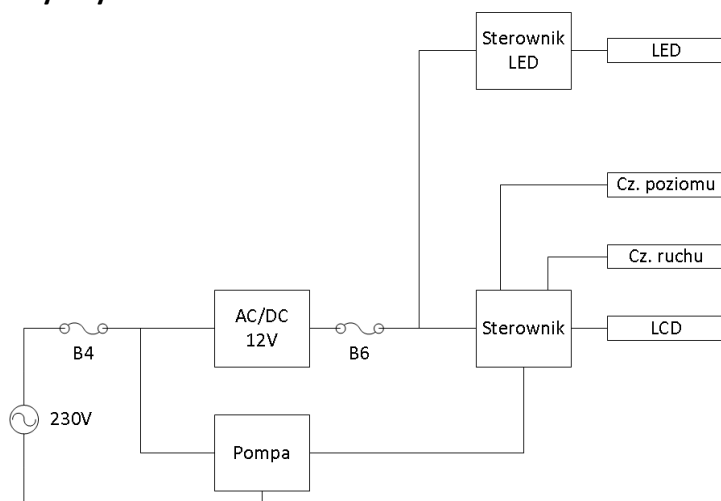
Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

**informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-zapasowe klocki do budowy tam

**lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- uzupełnianie oraz wymiana wody
- Resetowanie układu sterowania (odłączenie od zasilania)

**Ideowy schemat elektryczny****Dodatkowe uwagi:**

Do czyszczenia powierzchni przezroczystych stosować wyłącznie środki przeznaczone do plexi.

Jeśli mimo ruchu w pobliżu stanowiska pompa obiegowa nie uruchamia się, sprawdzić czy czujnik ruchu nie jest zasłonięty i czy poziom wody nie spadł poniżej zalecanego (układ posiada zabezpieczenie przed pracą pompy „na sucho”).

**Procedura uruchomienia stanowiska:**

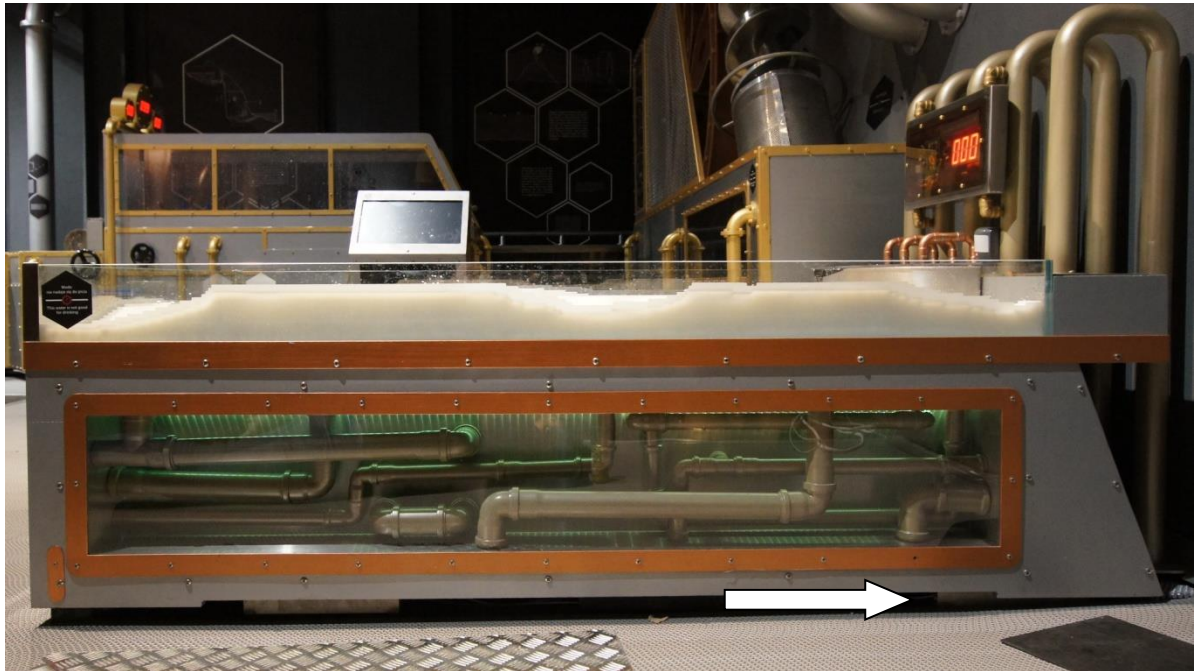
1. Wyciągnąć z akwarium wszystkie klocki (tamy).
2. Włączyć stanowisko do prądu i obserwować wyświetlacz (wymagane dwie osoby). Wyświetlacz wskaże ilość wody w zbiorniku. Prawidłowa wartość to 700-850 co odpowiada 80-110L wody w zbiorniku. Jeśli wskazywana wartość będzie mniejsza niż 625 stanowisko nie uruchomi się – system będzie czekał na dolanie wody. Jeśli wartość będzie większa niż 625 po 60 sekundach system przejdzie do kalibracji. W razie wątpliwości dot. ilości wlanej wody i poziomu w zbiorniku wyłączyć stanowisko, odczekać 30sekund i ponownie przejść do pkt. 1.

3. Następuje automatyczne włączenie pompy na 10min. Na wyświetlaczu miga symbol "---". W tym czasie nie wolno korzystać ze stanowiska (umieszczać w akwarium klocków), ponieważ system dokonuje autokalibracji.
4. Czekać na wyświetlenie wartości „000”, oznaczającej gotowość do pracy.

**Uwaga – nie przekraczać maksymalnego poziomu wody (850).**

**Procedura wymiany wody:**

1. Odłączyć zasilanie (wyłączyć zabezpieczenie w głównej szafie rozdzielczej).
2. Wyciągnąć z akwarium wszystkie klocki (tamy).
3. Zlokalizować biały przewód ukryty w miejscu zaznaczonym strzałką:



4. Podpiąć przewód do zewnętrznego źródła zasilania 24V. Woda opuszcza układ przez zawór odpływowy.
5. Odczekać około 10min.
6. Podłączyć zasilanie stanowiska. Wyświetlacz powinien wskazywać wartość około 0.
7. Umyć warstwice czystą bieżącą wodą.
8. Poczekać na całkowite opróżnienie dolnego zbiornika.
9. Odłączyć zewnątrz zasilanie 24V. Wlewać czystą wodę bezpośrednio na warstwice i obserwować poziom wody na wyświetlaczu. Prawidłowa wartość to 700-850 co odpowiada 80-110L wody w zbiorniku. Podczas nalewania nie dopuszczać do nagromadzenia dużej ilości wody w akwarium, gdyż po tym jak woda spłynie do zbiornika dolnego może okazać się, że przekroczono poziom maksymalny, który wynosi 850. Przejść do pkt. 2 procedury uruchamiania stanowiska.

**Wytyczne eksploatacyjne:**

- Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wieszać się na ściankach akwarium.
- Nie wlewać żadnych płynów do akwarium.
- Nie śmiecić w akwarium.
- Używać wyłącznie dostarczonych ze stanowiskiem klocków (tam).

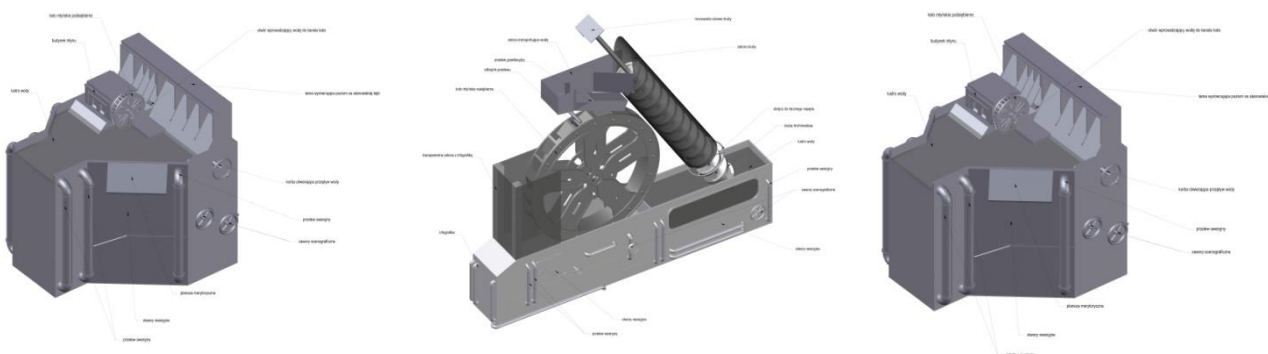
- Nie wychłapywać wody ze stanowiska.
- Nie wrzucać resztek jedzenia.
- Nie wrzucać urządzeń elektronicznych.
- Myć ręce przed skorzystaniem ze stanowiska.
- Nie chłapać i nie uderzać wyświetlacza.
- Po zakończonej zabawie odkładać klocki do pojemników.
- W celu zachowania dokładności pomiaru raz na dzień restartować stanowisko przez wyłączenie i włączenie zasilania.
- Nie stawiać obok stanowiska przedmiotów, które mogą zostać przewrócone lub uderzone przez drzwi do kina, uszkadzając tym samym akwarium.

#### PYTANIA/ODPOWIEDZI:

1. Wyświetlacz pokazuje wartość większą niż zero mimo swobodnego przepływu wody (bez ułożonych tam), dlaczego?  
 Ubytek wody z powodu parowania i/lub wychłapania.  
 Zaleca się wykonać procedurę kalibracji opisaną wyżej. Ewentualnie doraźnie, można dolać niewielką ilość świeżej wody (do 5L) bezpośrednio na warstwie obserwując wyświetlacz – gdy wartość zbliży się do zera przerwać dolewanie.
2. Wyświetlacz miga, dlaczego?  
 Normalne po podłączeniu stanowiska.
3. Wyświetlacz wskazuje „---”, dlaczego?  
 Trwa procedura kalibracji. Nie korzystać ze stanowiska (nie budować tam).

## 13. Koła młyńskie

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



#### **lokalizacja**

Strefa Woda. Podstrefa Basen. Ściśle powiązane ze stanowiskami Śruba Archimedesa, Tamy, Elektrownia zbiornikowa, Lejki.

#### **cel edukacyjny**

Poznanie możliwości wytwarzania energii elektrycznej przy pomocy wody, pracy kół wodnych w zależności od ich lokalizacji i typu.

### **wymiary**

Podstrefa Basen: długość 8m, szerokość 5.8m, wysokość 3.3m  
średnica koła nasiębieznego: 2m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Koła zlokalizowane są w kilku miejscach podstrefy Basen. Pierwsze, nasiębiezne koło, jest połączone z śrubą Archimedesą. Zadaniem Zwiedzającego jest przetransportowanie wody do zbiornika nad kołem oraz wprowadzenie go w ruch poprzez zrzut wody. Drugie, podsiębiezne, uruchamiane jest poprzez zrzut wody z tamy przy stanowisku Lejki – zrzut wody następuje przez kręcenie jedną (mała ilość wody) lub dwiema korbami równocześnie (duża ilość wody). Trzecie, śródsiębiezne, uruchamiane jest poprzez zrzut wody za pomocą przycisku z Elektrowni zbiornikowej.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem wykorzystania potęgi wody i jej przetworzenia.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: koło nasiębiezne, podsiębiezne, śródsiębiezne, zespół dźwigni i przycisków, koguty ostrzegawcze. Koło nasiębiezne: Zwiedzający, za pomocą obręczy na stałe przymocowanej do śruby Archimedesą, transportuje wodę do zbiornika górnego, gdzie woda przy wykorzystaniu odpowiednio wyprofilowanych spadków trafia do przelewu grawitacyjnego, który po napełnieniu wyrzuca wodę na koło młyńskie nasiębiezne i powraca do pozycji początkowej. Koło wprowadzone w ruch transportuje wodę na dół w osłoniętej przestrzeni.

Koło śródsiębiezne: Koło śródsiębiezne jest napędzane strumieniem wody skierowanym przez odpowiednie korytka z wnętrza tamy.

Koło podsiębiezne: Zwiedzający za pomocą korby zwiększa ilość przepływającej pod kołem wody, które –przy odpowiednio wysokim przepływie– zaczyna się poruszać; infografiki uzupełniają wiedzę Zwiedzających o wykorzystaniu wygenerowanej energii.

### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-6 osób

### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

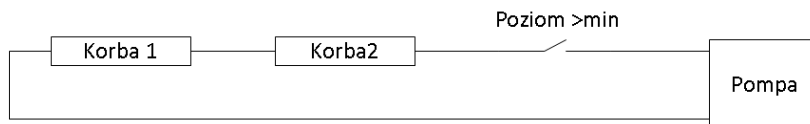
### **informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-brak

### **lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- wymiana wody

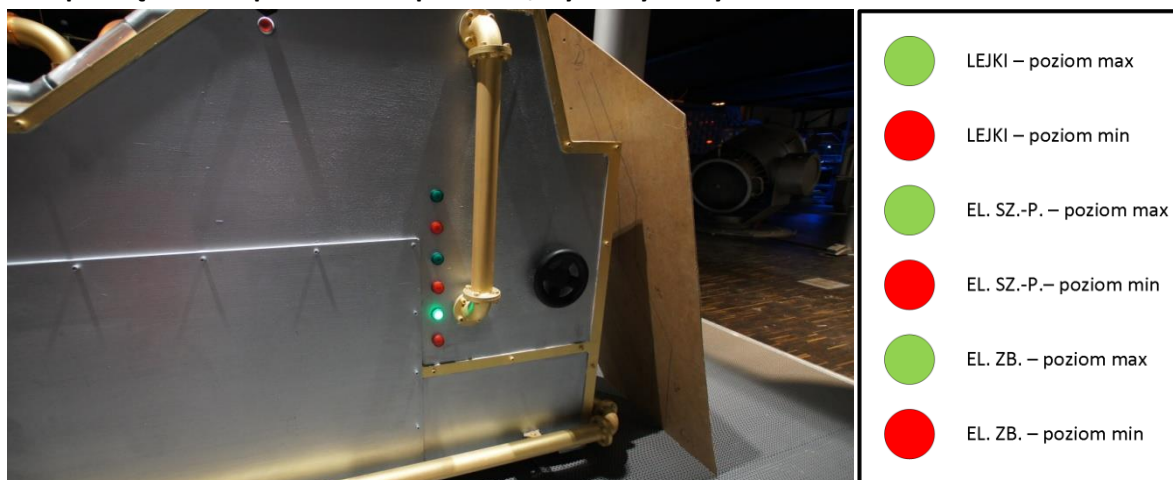
## Ideowy schemat elektryczny – koło podsiębierne



### Dodatkowe uwagi:

Układ posiada zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”. Jeśli poziom wody spadnie poniżej poziomu minimalnego, zapala się czerwona lampka i niemożliwe jest dalsze korzystanie ze stanowiska – należy uzupełnić wodę.

### Koło podsiębierne – procedura napełniania/wymiany wody.



Patrz opis stanowiska lejki (stanowiska współdzielą zbiornik z wodą).

### Koło nasiębierne – procedura napełniania/wymiany wody.

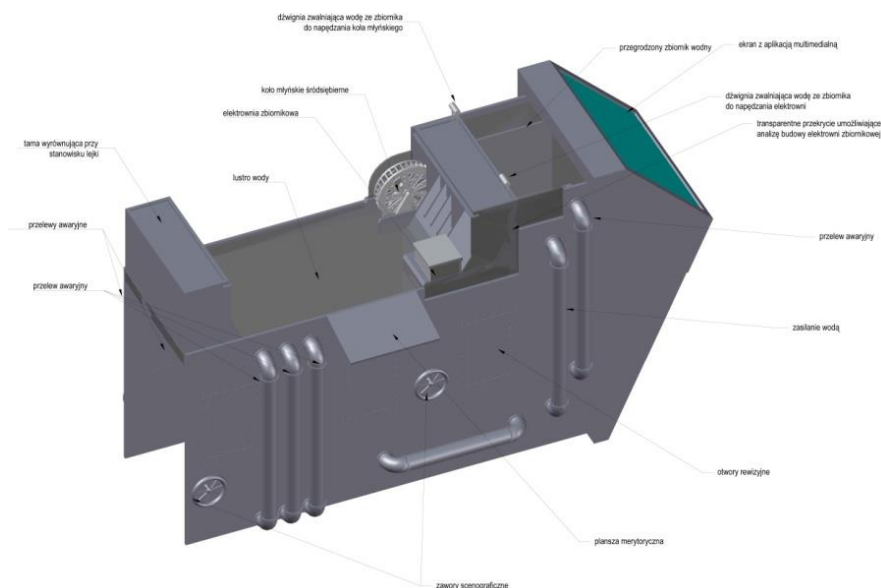
W celu wymiany wody otworzyć zawór, znajdujący się w rewizji w dolnej prawej części stanowiska (obok stanowiska tamy). Woda opuszcza stanowisko. Po opróżnieniu zbiornika zamknąć zawór. Aby napełnić stanowisko wlać wodę bezpośrednio do widocznego zbiornika (od góry) do wysokości około 15cm. Dopuszczalny poziom wody to 3cm poniżej pleksi.

### Wytyczne eksploatacyjne:

- Nie wieszać się na dźwigniach.
- Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wychłapywać wody ze stanowiska.
- Nie wrzucać resztek jedzenia i innych śmieci.
- Nie wrzucać urządzeń elektronicznych.
- Nie dolewać żadnych płynów.
- Nie hamować oraz nie przyspieszać koła młyńskiego.
- Nie zatykać otworów odpływowych.

## 14. Elektrownia zbiornikowa

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Woda. Podstrefa Basen. Ściśle powiązane ze stanowiskiem Koło śródsiebierne.

### **cel edukacyjny**

Poznanie hydroelektrowni jako źródła energii odnawialnej.

### **wymiary**

Podstrefa Basen: długość 8m, szerokość 5.8m, wysokość 3.3m

obszar stanowiska: długość 1.3m, szerokość 0.6m, wysokość 0.9m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Zwiedzający, po zapoznaniu się z treścią w aplikacji multimedialnej, może obserwować działanie turbiny w makiecie elektrowni. Po naciśnięciu przycisku rozpoczyna zrzut wody przez wąski kanał z komorą turbiny.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem wykorzystania potęgi wody i jej przetworzenia.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: obudowa, makietę elektrowni zbiornikowej z widoczną komorą turbiny, przyciski do zrzutu wody przez elektrownię wodną lub przez koło śródsiebierne, infografiki uzupełniające wiedzę oraz stand z aplikacją multimedialną.

### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-3 osób

### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)



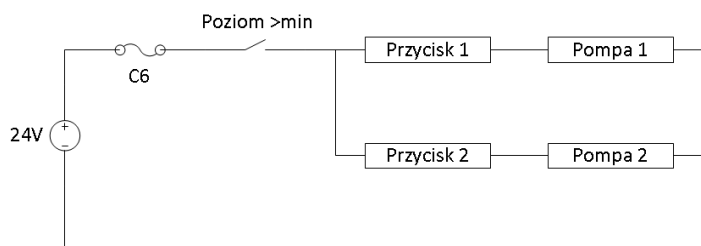
**informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-brak

**lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- uzupełnianie oraz wymiana wody

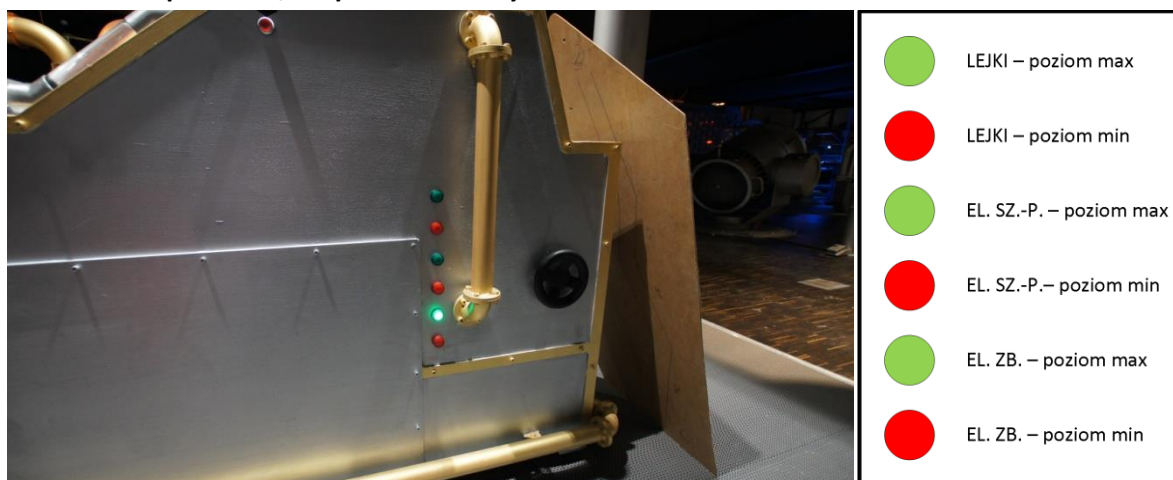
**Ideowy schemat elektryczny – koło śródsiebierne**



**Dodatkowe uwagi:**

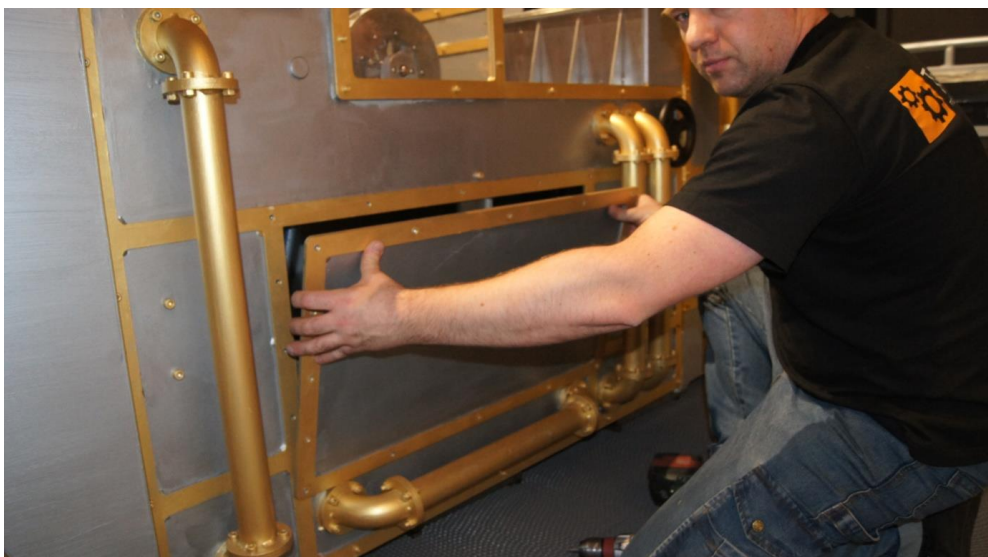
Układ posiada zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”. Jeśli poziom wody spadnie poniżej poziomu minimalnego, zapala się czerwona lampka i niemożliwe jest dalsze korzystanie ze stanowiska – należy uzupełnić wodę.

**Procedura napełniania/uzupełniania wody.**

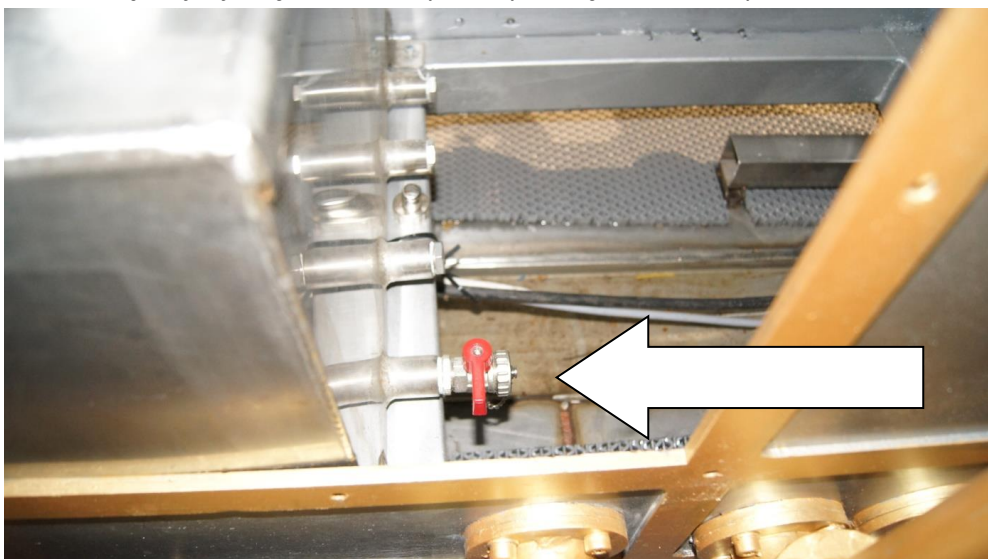


Wodę można **uzupełniać** bez zdejmowania osłon stanowiska – wystarczy wlać świeżą wodę do górnego zbiornika, bezpośrednio na lustro wody aż do zapalenia wskaźnika „EL.ZB. poziom max”. Aby opróżnić wodę ze zbiornika głównego należy zdemonstrować osłonę tak jak na rysunku:





Pod osłoną znajduje się zawór, który należy odkręcić – woda opuszcza zbiornik:



Po opróżnieniu zbiornika zakręcić zawór.

## ***Aplikacja***

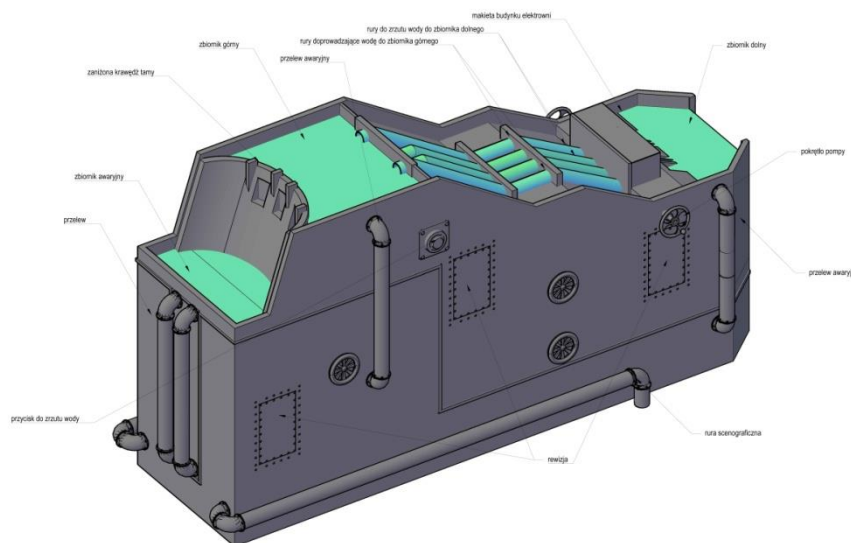
Aplikacja sterująca z opisem działania elektrowni zbiornikowej oraz quizem kształtów turbin. Elektrownia zbiornikowa - omówienie działania. Rodzaje turbin: akcyjne - turbina Peltona, reakcyjne: turbina Francis, turbina Kaplan, turbina śmigłowa, turbina Deriaz, turbina Banki-Michella, turbina Tesla.

**Wytyczne eksploatacyjne:**

- Nie wieszać się na dźwigniach.
- Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wychłapywać wody ze stanowiska.
- Nie wrzucać resztek jedzenia i innych śmieci.
- Nie wrzucać urządzeń elektronicznych.
- Nie dolewać żadnych płynów.
- Nie hamować oraz nie przyspieszać koła młyńskiego.
- Nie zatykać otworów odpływowych.

## 15. Elektrownia szczytowo-pompowa

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### ***lokalizacja***

Strefa Woda. Podstrefa Basen. Ściśle powiązane ze stanowiskiem Koło podsiębierne.

**cel edukacyjny**

Poznanie hydroelektrowni jako źródła energii odnawialnej, sposobów budowania tam i zapór wodnych oraz ich znaczenia, poznanie elektrowni szczytowo-pompowej jako najbardziej pojemnego akumulatora energii elektrycznej, bilansu energetycznego, problemu nadmiaru energii i niedoboru prądu.

### **wymiary**

Podstrefa Basen: długość 8m, szerokość 5.8m, wysokość 3.3m  
obszar stanowiska: długość 2.1m, szerokość 0.6m, wysokość 1.2m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Jego zadaniem jest przepompowanie wody ze zbiornika dolnego do górnego przy stratach jak najmniejszej ilości wody i energii oraz obserwowanie zrzutu wody ze zbiornika górnego. Możliwe jest zastosowanie rozgrywki pomiędzy Zwiedzającymi, polegającej na przepompowywaniu wody na czas z dwóch stron stanowiska.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem wykorzystania potęgi wody i jej przetworzenia.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: obudowa, kanały wodne w formie przezroczystych rur, korby pompujące, przyciski zrzutu wody, zbiornik górny, zbiornik dolny, kogut ostrzegawczy. Woda znajdująca się w dolnym zbiorniku jest przepompowywana za pomocą pomp ręcznych do zbiornika górnego. Ilość przepompowanej wody widoczna jest w zbiorniku górnym. Po zakończeniu napełniania zbiornika górnego, Zwiedzający mogą wykonać zrzut wody.

### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-4 osób

### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

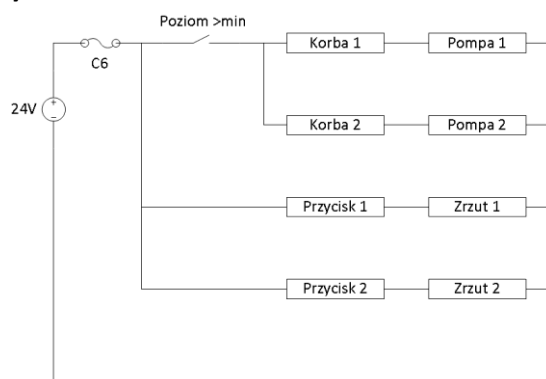
### **informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-brak

### **lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- uzupełnianie oraz wymiana wody

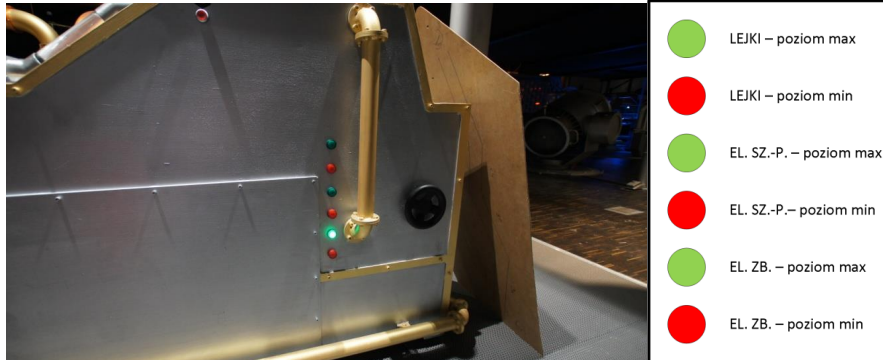
### **Ideowy schemat elektryczny**



#### Dodatkowe uwagi:

Układ posiada zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”. Jeśli poziom wody spadnie poniżej poziomu minimalnego, zapala się czerwona lampka i niemożliwe jest dalsze pompowanie wody do zbiornika – należy uzupełnić wodę.

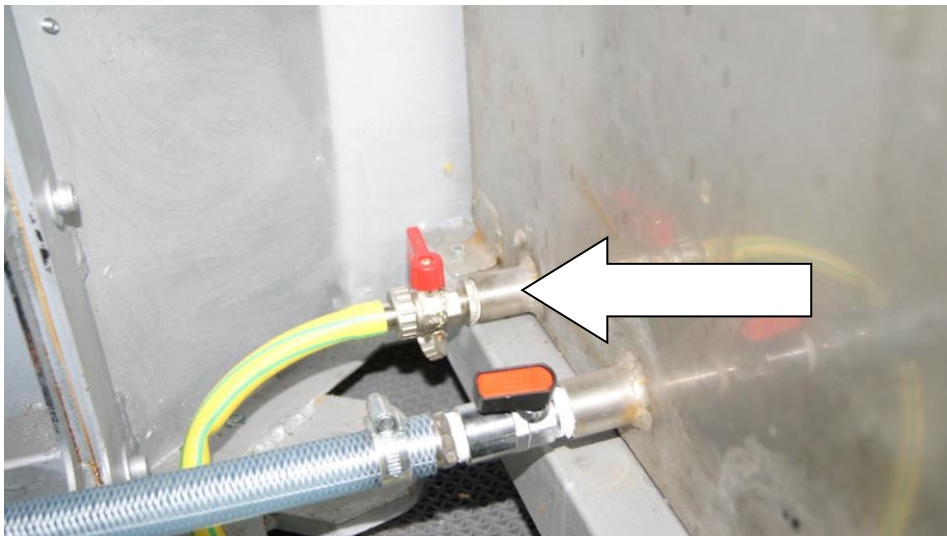
#### Procedura napełniania/uzupełniania wody.



Wodę można **uzupełniać** bez zdejmowania osłon stanowiska – wystarczy wlać świeżą wodę do górnego zbiornika, bezpośrednio na lustro wody aż do zapalenia wskaźnika „EL.SZ-P. poziom max”. Aby opróżnić wodę ze zbiornika głównego należy zdemonstrować osłonę tak jak na rysunku:



Pod osłoną znajduje się zawór, który należy odkręcić – woda opuszcza zbiornik:



Po opróżnieniu zbiornika zakręcić zawór.

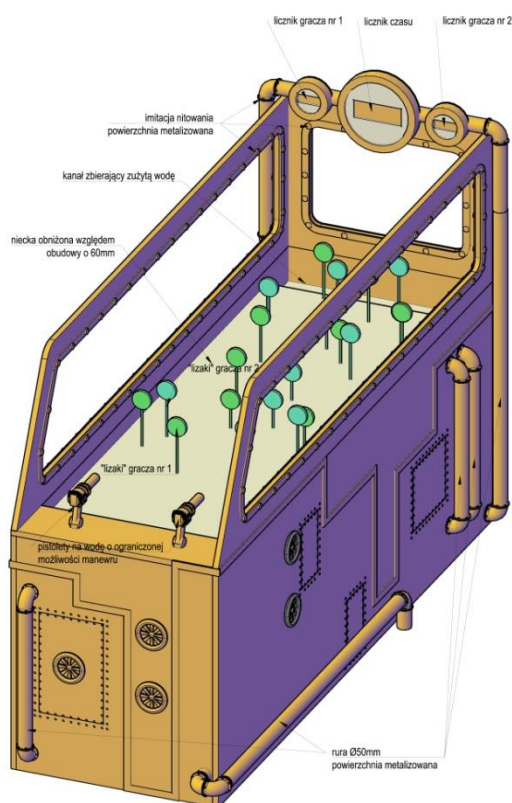


### **Wytyczne eksploatacyjne:**

- Nie wieszać się na dźwigniach i korbach.
- Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wychlapywać wody ze stanowiska.
- Nie wrzucać resztek jedzenia i innych śmieci.
- Nie wrzucać urządzeń elektronicznych.
- Nie dolewać żadnych płynów.
- Nie hamować oraz nie przyspieszać koła młyńskiego.
- Nie zatykać otworów odpływowych.
- Nie uderzać i podważać rur scenograficznych.

## **16. Wodna strzelnica**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Woda. Podstrefa Basen. Ściśle powiązane ze stanowiskami Elektrownia zbiornikowa, Koło podsiębierne.

### **cel edukacyjny**

Poznanie wpływu ciśnienia wody, mocy strumieni wody, nauka współzawodnictwa.

### **wymiary**

długość 2.5m, szerokość 0.8m, wysokość 0.6m  
(poziom podstawy na wysokości 89cm)

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Przyjmuje pozycję do strzału. Dwa pistolety podłączone są na stałe do wody pod ciśnieniem, dodatkowo zabezpieczone przed skierowaniem ich zbyt wysoko i obróceniem o więcej niż 80 stopni w lewo i prawo. Zadaniem

Zwiedzającego jest zestrzelenie jak największej liczby lizaków, w jak najkrótszym czasie. Zestrzelony lizak kładzie się do tyłu.

#### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem wykorzystania potęgi wody i jej przetworzenia.

#### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: przeszklona kapsuła w formie wodnej strzelnicy, ruchome pistolety wodne pod ciśnieniem, plastikowe, ruchome elementy - celowniki w formie „lizaków”, licznik odmierzający czas rozgrywki oraz liczniki celnych trafień.

#### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-2 osób

#### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

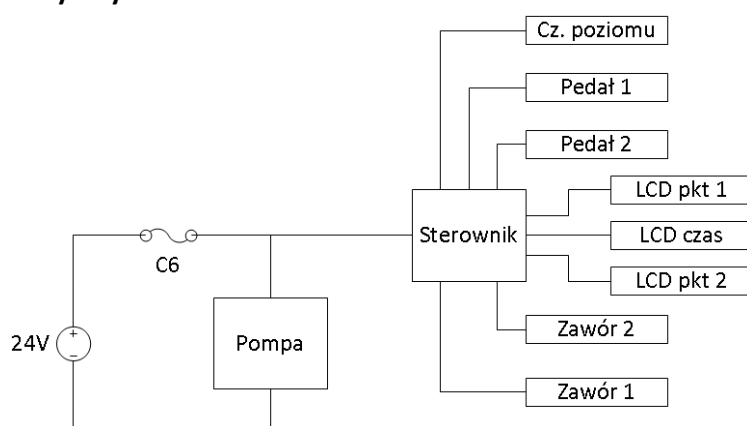
#### **informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-filtry

#### **lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- ręczne podniesienie lizaka
- uzupełnianie oraz wymiana wody

#### **Ideowy schemat elektryczny**

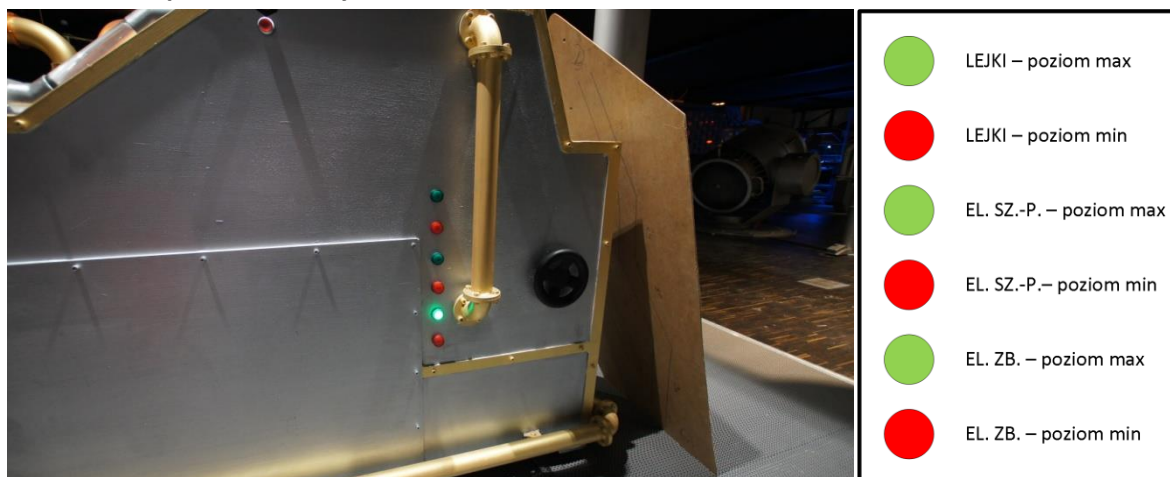


#### **Dodatkowe uwagi:**

Układ posiada zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”. Jeśli poziom wody spadnie poniżej poziomu minimalnego, zapala się czerwona lampka i niemożliwe jest dalsze korzystanie ze stanowiska.

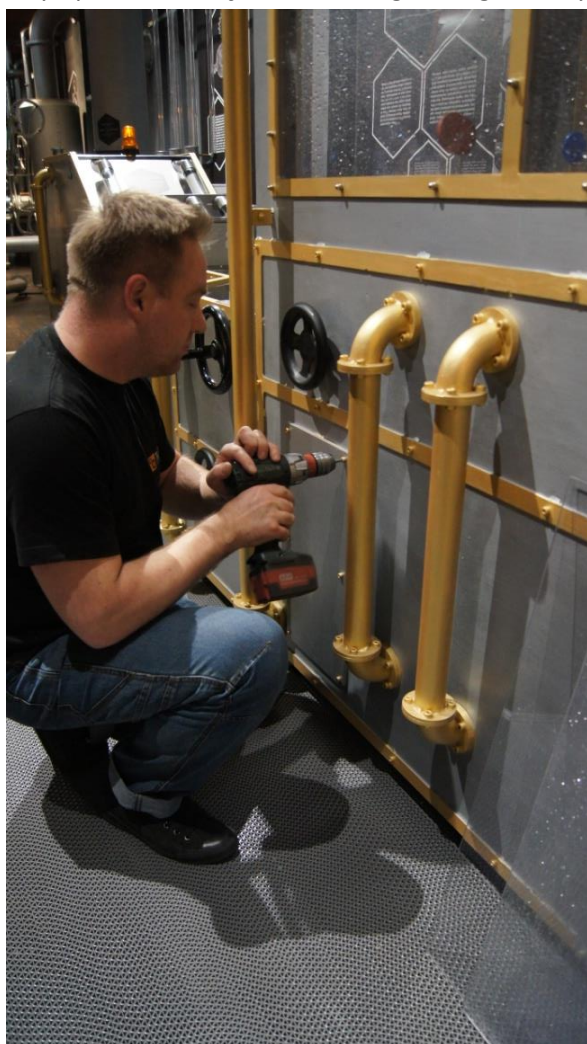
Do czyszczenia powierzchni przezroczystych stosować wyłącznie środki przeznaczone do plexi.

## Procedura napełniania wody

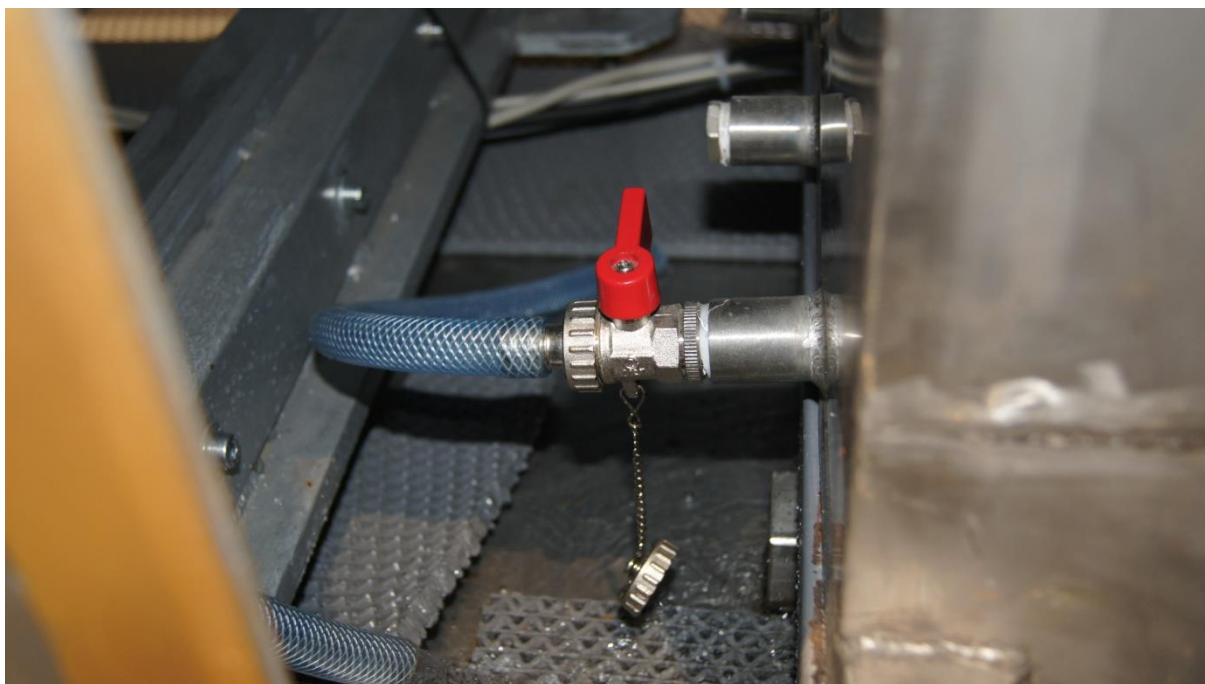


Wodę można **uzupełniać** bez zdejmowania osłon stanowiska – wystarczy wlać świeżą wodę do górnego zbiornika, bezpośrednio na lustro wody aż do zapalenia wskaźnika „LEJKI - poziom max”. **Nie lać wody bezpośrednio na lizaki.**

Aby opróżnić wodę ze zbiornika głównego należy zdemontować osłonę tak jak na rysunku:



Pod osłoną znajduje się zawór, który należy odkręcić – woda opuszcza zbiornik:



Po opróżnieniu zbiornika zakręcić zawór.

#### **Wytyczne eksploatacyjne:**

Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.

Nie wdrapywać się na stanowisko.

Nie wychłapywać wody ze stanowiska.

Nie wrzucać resztek jedzenia i innych śmieci.

Nie wrzucać urządzeń elektronicznych.

Nie dolewać żadnych płynów.

Nie zatykać otworów odpływowych.

Nie rzucać w lizaki.

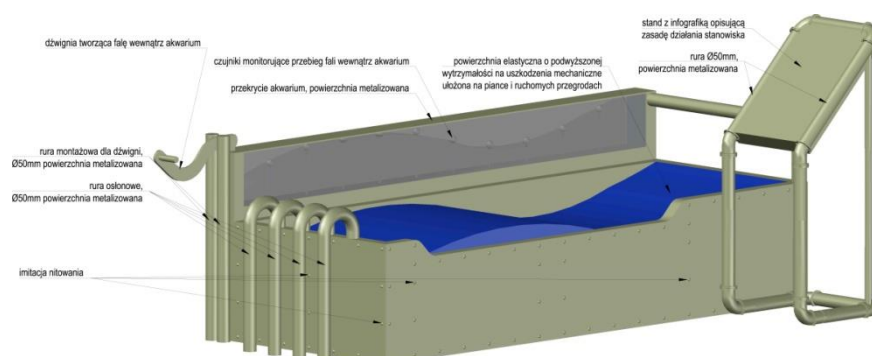
Strącać lizaki wyłącznie wodą – nie używać rąk.

Nie zatykać dysz pistoletów.

Nie stawać na pedałach.

## **17. Falownica**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



#### **lokalizacja**

Strefa Woda.



***cel edukacyjny***

Poznanie hydroelektrowni jako źródła energii odnawialnej, wykorzystania prądów morskich oraz energii fal w pozyskiwaniu energii elektrycznej.

***wymiary***

długość 2.2m, szerokość 1m, wysokość 0.7m

***instrukcja wykonania doświadczenia***

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Generuje fale w pojemniku znajdującym się obok "łóżka wodnego", po czym kładzie się na nim i odtwarza ruch fali. Jednocześnie ma możliwość przeczytania treści edukacyjnych umieszczonych w scenografii oraz poznania zasady działania elektrowni pływowych.

***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem wykorzystania potęgi wody i jej przetworzenia. Ruchem falowym oraz zjawiskiem fali.

***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: pojemnik szczytujący przebieg fal, łóżko (z systemem podnośników pod elastycznym materiałem) odtwarzające fale, system informacji merytorycznych, system dźwigni i przycisków, stand informacyjny. Czujniki w zbiorniku bocznym zapisują przebieg fali, który następnie jest odtwarzany przez system podnośników. Infografiki pomagają Zwiedzającemu zapoznać się z działaniem elektrowni pływowych.

***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-3 osób

***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

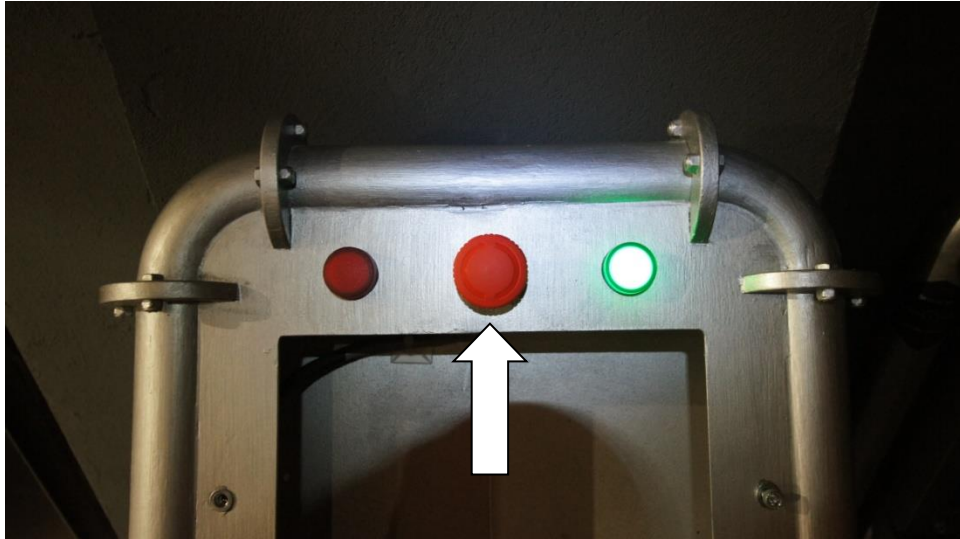
Stal, stal nierdzewna, miedź, poliwęglan, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-brak

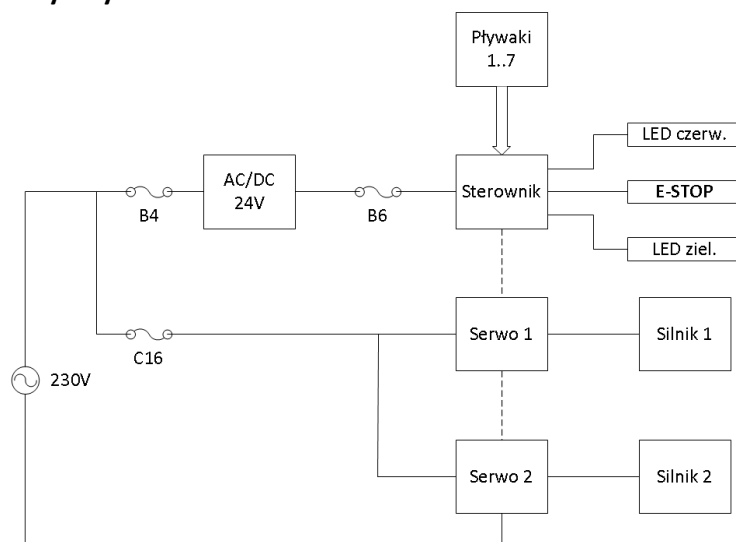
***lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:***

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Resetowanie układu sterowania stanowiska poprzez wciśnięcie na 2sek i odkręcenie przycisku E-STOP (kolor żółto-czerwony):



- kalibracja stanowiska przez odłączenie zasilania na 10sek (za pomocą wyłączników nadprądowych w szafie rozdzielczej).

### Ideowy schemat elektryczny



### Instrukcja obsługi:

1. Podłączyć urządzenie do prądu.
2. Począć na zapalenie się zielonej diody. Do tego czasu maszyna wykonuje procedurę autokalibracji wydając charakterystyczne odgłosy. Nie siadać/nie kłaść się na łóżku.
3. Za pomocą dźwigni wytworzyć falę. System mierzy amplitudę i prędkość przemieszczania się grzbietu fali przez kilka sekund, po czym automatycznie odtwarza zmierzony przebieg.
4. Poczekać na zapalenie się zielonej diody, co oznacza gotowość do kolejnego pomiaru i kolejnej symulacji falowania. Zielona dioda zapali się tylko wtedy, gdy poziom wody w akwarium jest stabilny. Przejsć do pkt 3.

### Uwagi:

1. Za pomocą przycisku grzybkowego E-STOP można w dowolnej chwili zatrzymać symulację – diody czerwona i zielona migają. Nie należy nadużywać tej możliwości. Przejście do trybu pracy wymaga „odkręcenia” przycisku E-STOP.

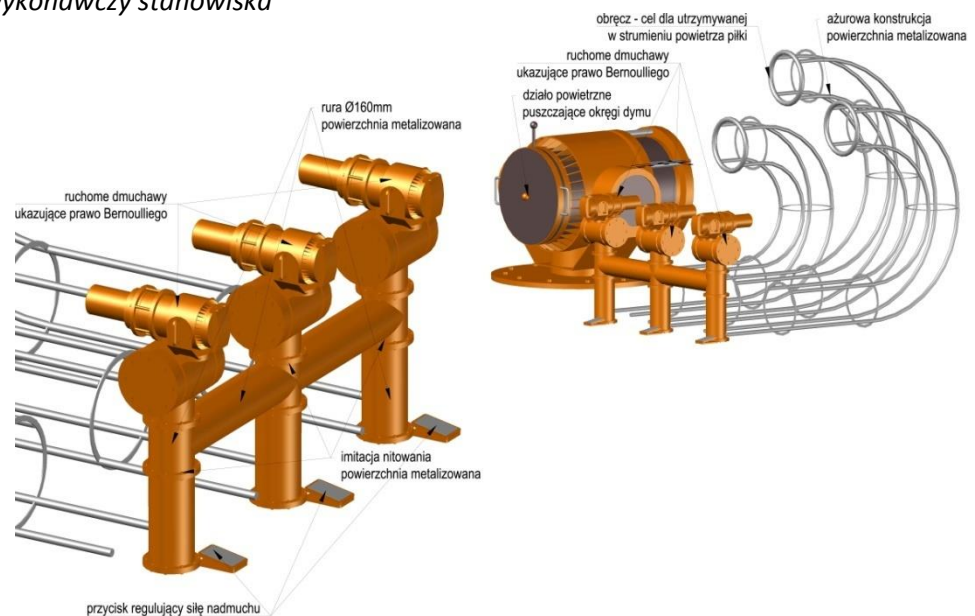
2. Przycisk E-STOP służy również do restartowania systemu w wyniku błędu (np. przeciążenia). W tym celu wcisnąć przycisk na 10sek, odkręcić przycisk do położenia normalnego i przejść do pkt. 2 procedury obsługi.

#### **Wytyczne eksploatacyjne:**

- Nie wieszać się na dźwigni.
- Nie szarpać dźwignią z całej siły. Wielkość symulowanej fali nie zależy od szybkości czy siły poruszania dźwignią, ale od wysokości wytworzonej w akwarium fali, a ta jest tym większa im bardziej płynne i skoordynowane ruchy dźwignią.
- Nie uderzać nie kopać przezroczystych elementów stanowiska.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie skakać po łóżku.
- Na łóżku może leżeć tylko jedna osoba o wadze nie większej niż 100kg.
- Nie wrzucać resztek jedzenia i innych śmieci.
- Przed rozpoczęciem falowania wygodnie się ułożyć. Podczas falowania nie zmieniać położenia.
- Korzystanie ze stanowiska przez kobiety w ciąży, osoby starsze oraz ze schorzeniami kręgosłupa po konsultacji z lekarzem.
- Nie wchodzić na akwarium.
- Trzymać ręce w pobliżu ciała – nie wkładać rąk pod materac.
- Nie chlapać na przyciski.

## **18. Suszarnia**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



#### **lokalizacja**

Strefa Powietrze. Sąsiaduje z bramą energetyczną strefy Woda. Stanowisko otwiera strefę Powietrze.

#### **cel edukacyjny**

Poznanie prawa Bernoulliego, ciśnienia powietrza, zależności prądów powietrznych i energii.

**wymiary**

długość 4.5m, szerokość 4m, wysokość 2.1m

dmuchawy: długość 4.5m, szerokość 2.5m, wysokość 2.1m

armata powietrzna: długość 1.5m, szerokość 1.35m, wysokość 1.2m

**instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Stanowisko składa się z dwóch części: w pierwszej Zwiedzający rywalizują między sobą. Wygrywa ta osoba, której piłka, kierowana podmuchem powietrza, jako pierwsza zostanie umieszczona w obręczy i powróci do osoby celującej. Druga część stanowiska to potężnych rozmiarów armata powietrzna, która generuje wybuchy podkreślone dymem, dzięki czemu uwidocznioma zostaje fala uderzeniowa w kształcie torusa. Zwiedzający mogą wypróbować moc armaty na sobie lub celując w części scenografii.

**opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z siłą powietrza, zależnościami i prawami fizyki wpływającymi na właściwości strumienia powietrza.

**sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: 3 działa (dmuchawy) z możliwością zmiany kierunku wydmuchiwanego powietrza, 3 tory przeszkód wraz z elementami celów, prowadnice (umożliwiające samoistny powrót piłki) wypełnione kolorowymi piłkami, armata powietrzna wyposażona w celownik (z możliwością ruchu w dwóch płaszczyznach) usytuowana tak, aby wygenerowana fala mogła przebyć jak najdłuższą drogę.

Dmuchawy bazują na prawie Bernoulliego. Zamknięte w silnym strumieniu powietrza kule, poprzez właściwe sterowanie położeniem działa, trafiają do obręczy połączonej z działem wygiętym kanałem powrotnym. Zwiedzający umieszcza piłkę w strumieniu powietrza swojego działa, następnie za pomocą pedałów sterujących zwiększa lub zmniejsza siłę podmuchu, przenosząc piłkę w kierunku oddalonej obręczy.

Armata powietrzna z wbudowaną dymiarką, uruchamiającą się przy starcie stanowiska, generuje pierścienie przemieszczające się z większą lub mniejszą szybkością, w zależności od siły uderzenia w membranę zamykającą tubę. Zwiedzający może poruszać armatą w dwóch płaszczyznach.

**liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-6 osób

**materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)  
*informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania*

**stanowiska**

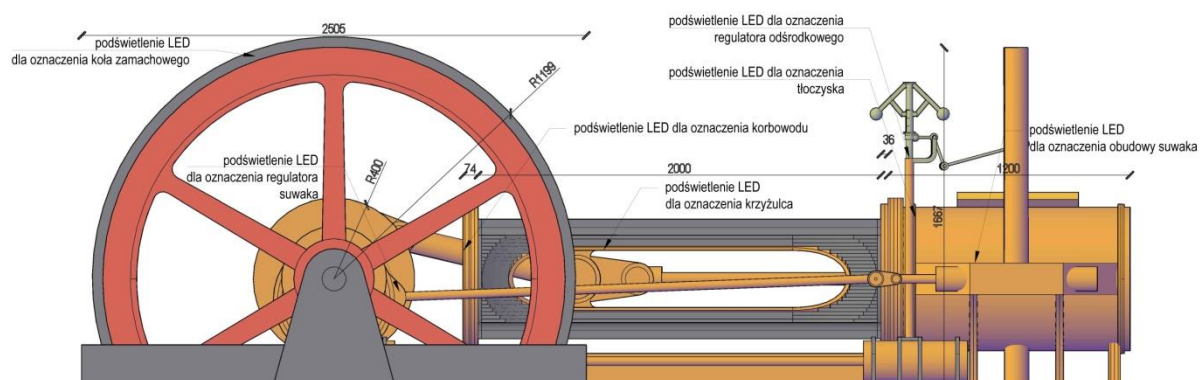
-dmuchane piłki plażowe w różnych kolorach o średnicy nie większej niż 28cm.-płyn do maszyn wytwarzających dym (zalecany typ: gęsty) firmy Ibiza lub inny kompatybilny

**lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Resetowanie układu sterowania dymnicy (odłączenie od zasilania)
- Uzupełnianie płynu w dymnicy

## **19. Maszyna parowa**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Powietrze. Stanowisko na styku stref Ogień, Woda, Powietrze, stanowiące element łączący wszystkie żywioły. Ściśle powiązane ze stanowiskami Wielki piec i Turbina cz.2.

### **cel edukacyjny**

Poznanie zasady działania tłoka powracającego sprzężonego z kołem zamachowym oraz silnika parowego. Uświadomienie zależności pomiędzy paleniskiem, wodą, parą i systemem tłoków.

### **wymiary**

długość 4.7m, szerokość 1.8m, wysokość 2.8m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Układ z kołem zamachowym, dzięki dodatkowym informatorom, obrazuje wszystkie składowe elementy maszyny, natomiast aplikacja wraz z systemem przycisków i dźwigni pozwala na odkrywanie poszczególnych elementów na modelu. Zasada działania zamiany ruchu posuwisto zwrotnego na ruch obrotowy stanowi punkt łączący Maszynę parową drugą częścią Turbiny (podmuch powietrza).

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z siłą powietrza, zależnościami i prawami fizyki wpływającymi na właściwości strumienia powietrza. Wykorzystaniem pary w przemyśle oraz zamianie ruchu posuwisto zwrotnego w obrotowy.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: wielkogabarytowy model maszyny parowej z systemem tłoków i kołem zamachowym, monitor z aplikacją jako wirtualny przewodnik. Ekran dotykowy stanowi informator połączony z makietą, opisujący elementy w sposób łatwy do identyfikacji.

### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-3 osób

### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

### **informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-brak

### **lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

-Poprawki malarskie w przypadku mechanicznego uszkodzenia modelu.

### **Aplikacja**

Aplikacja przedstawiająca turbiny: historię wynalazku, zasadę działania, zastosowanie prądnicy. Turbina wodna, turbina wiatrowa, turbina cieplna: parowa i spalinowa.

Aplikacja, umożliwiająca poznanie budowy turbiny, jest elementem sterującym. Zwiedzający, po wybraniu danego elementu składowego na ekranie, podświetla element w fizycznej makiecie turbiny we wnętrzu sali ekspozycyjnej: Budowa turbiny: system tłoków, koło zamachowe, silnik parowy.

## **20. Turbina**

### **projekt graficzny i wykonawczy stanowiska**



### **lokalizacja**

Strefa Powietrze. Stanowisko ściśle powiązane ze stanowiskiem Maszyna parowa.

### **cel edukacyjny**

Poznanie sposobów wykorzystania energii powietrza oraz zasad działania turbin powietrznych.

### **wymiary**

długość 2.8m, szerokość 1.5m, wysokość 2m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. System dźwigni i przycisków pozwala na zdobycie dodatkowej wiedzy związanej z energią powietrza.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: wielkogabarytowy wentylator, obracający się w wolnym tempie o niskiej bezwładności, tunel powietrzny napędzany powietrzem z Turbiny parowej, zestaw dźwigni i przycisków, infografiki.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z siłą powietrza, zależnościami i prawami fizyki wpływającymi na właściwości strumienia powietrza.

### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-2 osób

### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

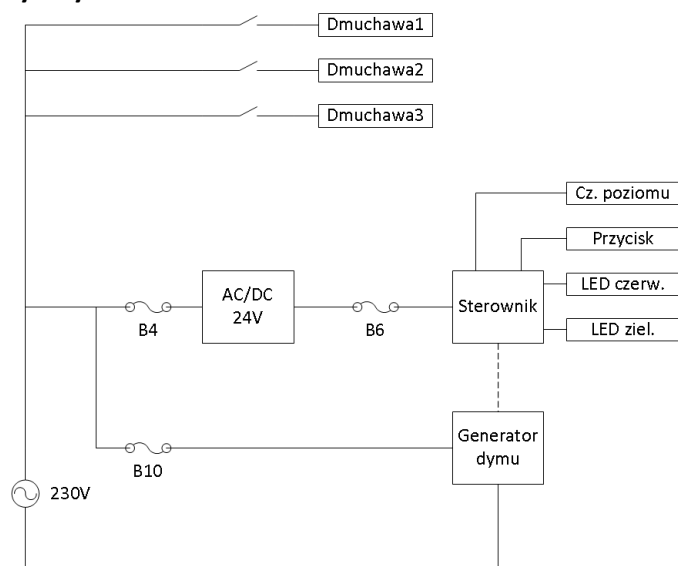
### **informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska** -brak

### **lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji.**

-Poprawki malarskie w przypadku mechanicznego uszkodzenia modelu.

-Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania

### **Ideowy schemat elektryczny**





### Instrukcja obsługi:

1. Podłączyć stanowisko do prądu.
2. Przez 10sek sterownik sprawdza poziom płynu. Jeśli po tym czasie **zapali się czerwona lampka** oznacza to, że ilość płynu jest za mała – należy uzupełnić płyn. Jeśli ilość płynu jest odpowiednia sterownik kontynuuje uruchamianie urządzenia.
3. Sterownik odmierza czas potrzebny na nagrzanie generatora dymu (4min) – **zielona lampka miga**.
4. **Zapalenie zielonej diody** sygnalizuje gotowość do wykonania „strzału”. Wciśnięcie i puszczenie przycisku powoduje strzał – maszyna generuje dym.
5. Sterownik odmierza czas bezczynności – 5 min. W tym czasie zielona dioda miga i nie można wykonać strzału. Przejdź do pkt. 4.

### Uwaga:

1. Sterownik nieustannie kontroluje poziom płynu. Jeśli poziom spadnie poniżej minimum dalsza praca jest wstrzymana, a sterownik rozpoczyna pracę od początku – zapala się czerwona dioda (patrz pkt. 2 instrukcji obsługi).

### Procedura uzupełniania płynu:

Uwaga: dolewać płyn dopiero po zapaleniu czerwonej diody.

Odkręcić korek wlewowy za pomocą dostarczonego klucza.

Za pomocą lejka wlać maksymalnie 5L płynu do dymnic. Wlewać płyn powoli.

Zakręcić i zabezpieczyć korek wlewowy.

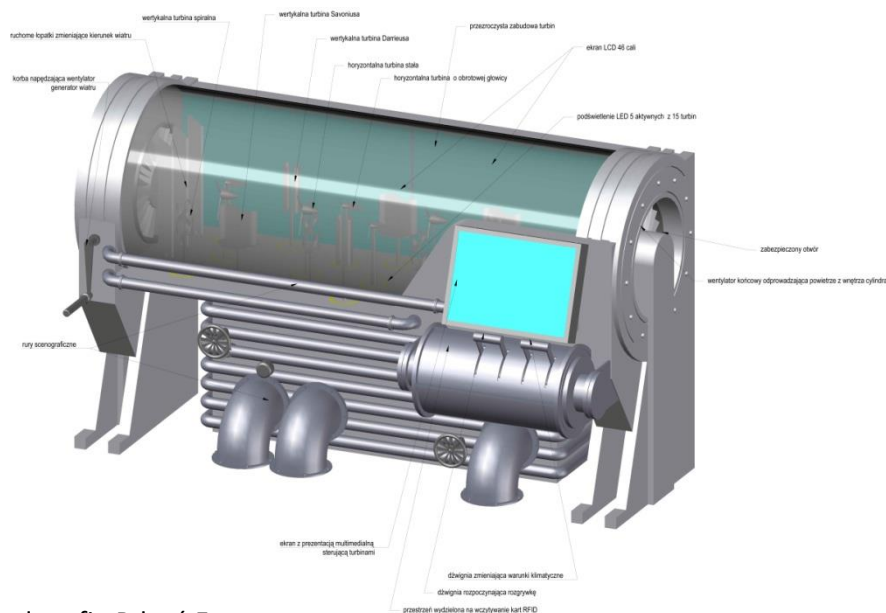
### Wytyczne eksploatacyjne:

- Nie wieszać się na uchwytach działa.
- Nie wieszać się na dmuchawach.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wchodzić pod stanowisko.
- Nie wrzucać resztek jedzenia, innych śmieci i płynów do armatek i działa.
- Nie zaglądać do pistoletów.
- Nie celować dmuchawami w innych uczestników.
- Nie celować działem w innych uczestników.
- Nie uderzać innych uczestników armatkami i działem.
- Nie kopać w membranę działa.
- Uderzać w membranę działa wyłącznie otwartą dłońią.
- Nie przekłuwać piłek.
- Nie siadać na piłkach.

**Uważać na możliwość wciągnięcia długich włosów przez wentylatory armatek.**

## 21. Wietrznia

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Powietrze. W podstrefie Rdzeń Energetyczny.

### **cel edukacyjny**

Poznanie działania elektrowni wiatrowej, procesu pozyskiwania energii z turbin oraz kształtów głowic wiatraków.

### **wymiary**

długość 2.6m, szerokość 1.5m, wysokość 1.3m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Jego zadaniem jest ustawienie zmiennych oraz rodzajów turbin, a po zakończeniu procesu wygenerowanie jak największej ilości energii za pomocą korby obracającej wielkim wentylatorem zamkniętym wewnątrz stanowiska (symulator wiatru).

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z siłą powietrza, zależnościami i prawami fizyki wpływającymi na właściwości strumienia powietrza. Rodzajami turbin, które są najbardziej optymalne dla konkretnych warunków pogodowych i terenowych.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: makieta terenu z umieszczonymi na niej turbinami powietrznymi o różnych kształtach i konstrukcji, system dźwigni i przycisków do wprowadzania zmiennych, kłosz zabezpieczający, korba obracająca wentylatorem zamkniętym wewnątrz kapsuły. Zwiedzający obserwuje wszystkie kształty turbin stosowane na farmach wiatrowych oraz kształty wiatraków znane z ikonografii. Ma możliwość zapoznania się z informacjami dotyczącymi każdego rodzaju głowic umieszczonymi w aplikacji sterującej. Po zatwierdzeniu kombinacji oraz dodatkowych zmiennych w

postaci kierunku wiatru, oporów terenowych i lokalizacji, zaczyna wprawiać w ruch wentylator za pomocą korby. Jego działania widoczne są na ekranach w stanowisku.

***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-2 osób

***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

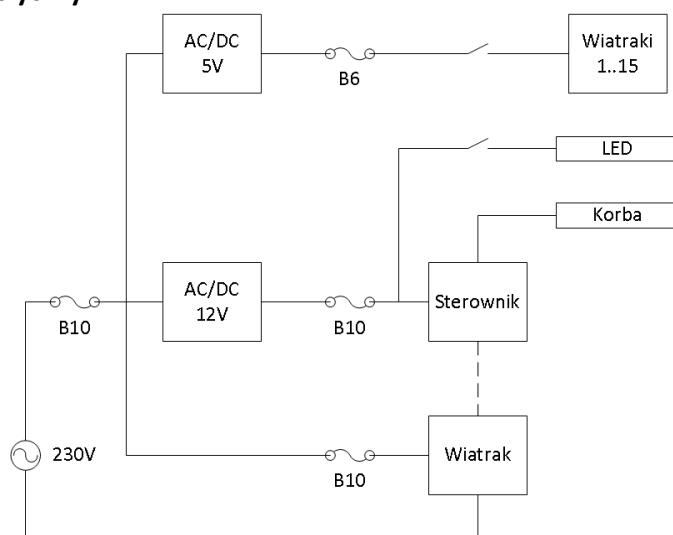
***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-brak

***lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:***

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Resetowanie układu sterowania wietrzni(odłączenie od zasilania)

**Ideowy schemat elektryczny**



***Aplikacja***

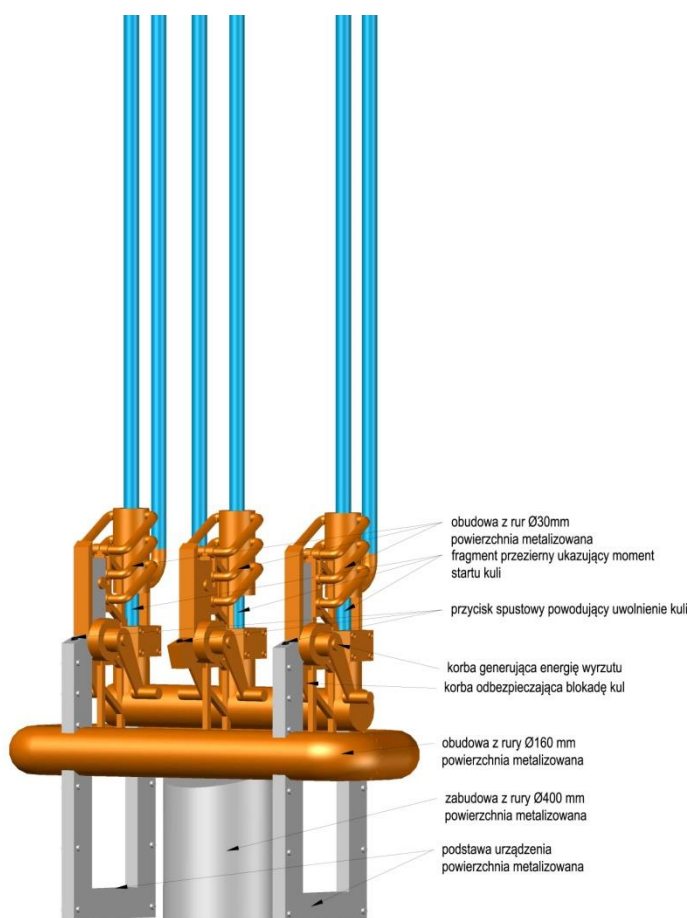
Aplikacja sterująca działaniem urządzenia. Pozwala wybrać rodzaje głowic wiatraków oraz poznać ich główne zalety i tło historyczne. Turbiny o pionowej osi obrotu: rotorowe Savoniusa, bębnowe, karuzelowe, typu tornado, Darrieusa. Turbiny o poziomej osi obrotu: wielopłatowe, śmigłowe.

**Wytyczne eksploatacyjne:**

- Nie wieszać się na dźwigniach i korbach.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wchodzić pod stanowisko.
- Nie uderzać w szybę.
- Nie wpychać śmieci w szczeliny technologiczne.
- Nie wlewać płynów w szczeliny technologiczne.

## 22. Pociski

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### ***lokalizacja***

Strefa Człowiek. Stanowisko w podstrefie Rdzeń energetyczny.

### ***cel edukacyjny***

Poznanie różnych sposobów pozyskiwania napędu: elektroliza, ciśnienie, sprężystość.

### ***wymiary***

długość 5m, szerokość 5m, wysokość 2.5 - 4m

pulpit z działami: długość 1.5m, szerokość 0.8m, wysokość 2m

### ***instrukcja wykonania doświadczenia***

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Jego zadaniem jest wygenerowanie energii (w zależności od rodzaju napędu bazowego) potrzebnej do wystrzelenia pocisku. Zwiedzający powinien zapoznać się z merytoryką stanowiska, prawami fizyki, dzięki którym możliwe jest wystrzelenie pocisku-kuli oraz obserwować tor i szybkość poruszania się, a także szybkość powrotu do punktu startowego.

### ***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się ze sposobami przetwarzania energii

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: pulpit z 3 działami (jedno napędzane, dzięki elektrolizie wody wywoływanej przez użytkownika - wodór, drugie, dzięki wzrastającemu ciśnieniu powietrza w zbiorniku w wyniku pompowania przez Zwiedzającego, trzecie, dzięki naciąganiu sprężyny i zwolnieniu jej w wyznaczonym przez Zwiedzającego momencie), transparentne torry na odcinkach prostych umożliwiające obserwację lotu pocisku, informacje merytoryczne rozmieszczone na stanowisku.

Jedna korbka odpowiedzialna jest za załadunek pocisku (piłki) do wnętrza komory, druga odpowiedzialna jest za generowanie energii (sprężanie powietrza, elektrolizę, lub naciąg sprężyny); spust umieszczony przy każdym działle uwalnia wytworzoną energię.

### **liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-4 osób

### **materiały zastosowane do budowy stanowiska**

Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

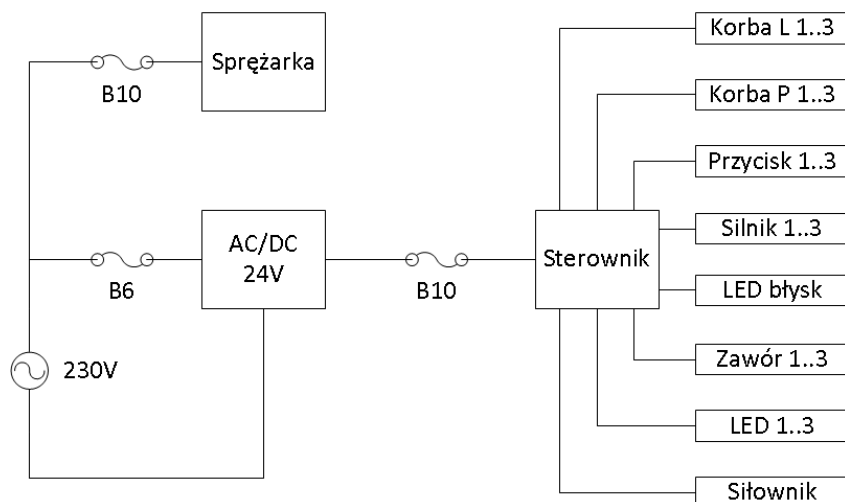
### **informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska**

-brak

### **lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

-Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania

### **Ideowy schemat elektryczny**

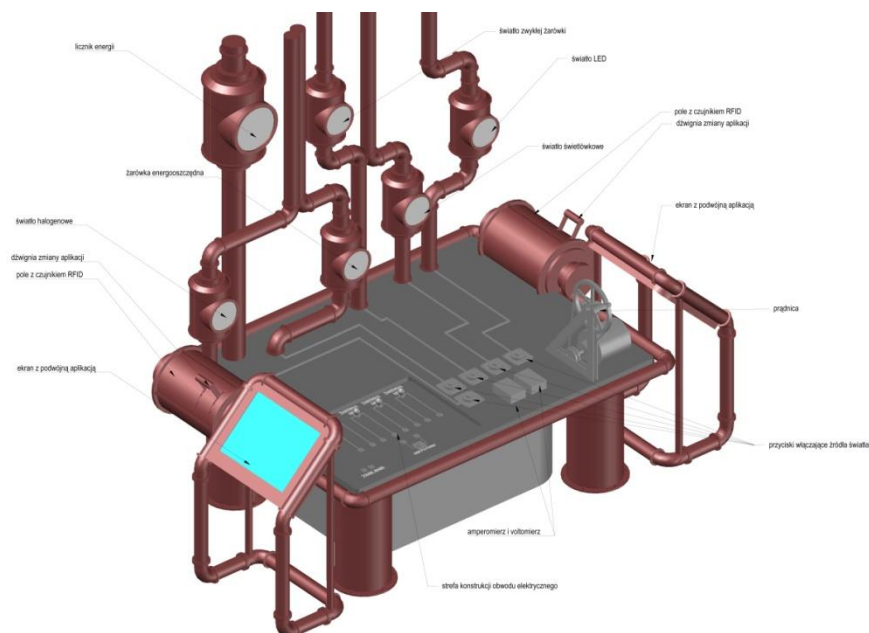


### **Wytyczne eksploatacyjne:**

- Nie wieszać się na dźwigniach i korbach.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wchodzić pod stanowisko.
- Nie uderzać nie kopać i nie szarpać za przezroczyste elementy stanowiska.

## 23. Prądnica

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Człowiek.

### **cel edukacyjny**

Samodzielne wytworzenie prądu elektrycznego, zastosowanie transformatorów, poznanie zasad działania silnika elektrycznego, poznanie zasad działania elektromagnesów, nauka samodzielnego budowania obwodów elektrycznych, poznanie właściwości fizycznych prądu, różnych źródeł światła, ekonomii i ekologii pracy punktów świetlnych.

### **wymiary**

długość 3.2m, szerokość 1.7m, wysokość 4m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Jego zadaniem jest podłączenie różnych źródeł światła, zmierzenie właściwości prądu, stworzenie własnego obwodu elektrycznego, zapoznanie się z aplikacjami dotyczącymi rodzajów transformatorów, zależności związanych z liczbą zwojów, encyklopedią przewodników, ciekawostkami związanymi z zastosowaniem transformatorów w życiu codziennym.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z różnymi źródłami światła, energooszczędnością, obwodami elektrycznymi, amperomierzem i woltomierzem.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi blat, dwa ekrany z aplikacjami, prądnica, mierniki i wskaźniki natężenia, napięcia, zestaw do tworzenia własnego prostego obwodu elektrycznego, przewody. Zwiedzający, obracając korbą dwoma rękami, generuje prąd stały, magazynowany w akumulatorze stanowiska (jego poziom wyświetlany jest na dużym okrągłym wyświetlaczu). Po naładowaniu stanowiska może

przystąpić do zabawy na stanowisku. System kolorowych tras połączeń i włączników pozwala mu wytyczyć własną sieć połączeń, kierując prąd do różnych odbiorników zamkniętych w kapsułkach, zapoznaje się ze zużyciem prądu w zależności od rodzaju odbiornika. Jeśli zwiedzający nie będzie postępował odpowiedzialnie (podłączając wiele odbiorników w tym samym czasie), już po kilku chwilach będzie musiał naładować stanowisko. Na stole warsztatowym znajduje się również przestrzeń do zaprojektowania własnego obwodu elektrycznego z 4 żarówkami, przełącznikiem i źródłem energii.

Dźwignia z boku stanowiska pozwala zmieniać rodzaj wyświetlanej aplikacji na ekranie dotykowym (ma również ukrytą funkcję aktywacji scenograficznego transformatora Tesli).

#### ***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-8 osób

#### ***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

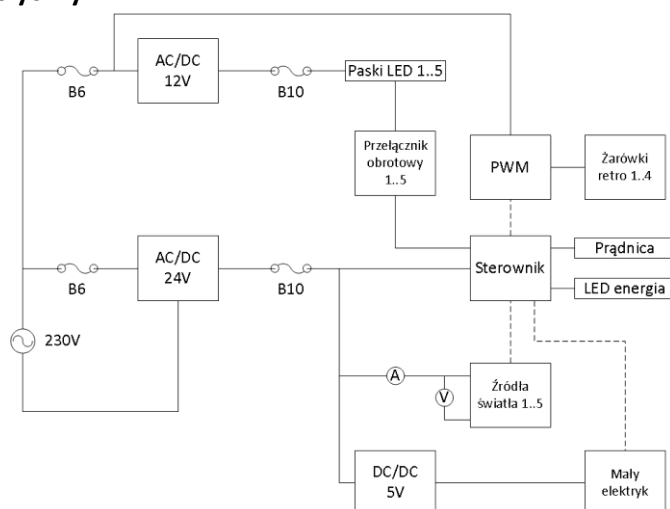
#### ***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-zapasowe przewody do tworzenia obwodów- żarówki i świetlówki różnego rodzaju

#### ***lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji.***

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Resetowanie układu sterowania (odłączenie od zasilania)
- Wymiana żarówek

#### **Ideowy schemat elektryczny**



#### ***Aplikacja***

Aplikacja przedstawiająca różnice w zużyciu prądu przez poszczególne urządzenia. Kuchnia elektryczna, lodówka, pralka, suszarka, zamrażarka, zmywarka, oświetlenie, czajnik, telewizor, komputer, inne. Aplikacja pokazująca przewodniki, oporniki, budowę transformatora, schemat tworzenia pola magnetycznego zwojnicy. Budowa transformatora: rdzeń stalowy i uzwojnienia.



### **Wytyczne eksploatacyjne:**

Nie wieszać się na dźwigniach i korbach.

Nie wdrapywać się na stanowisko.

Nie wchodzić pod stanowisko.

Nie uderzać nie kopać i nie szarpać za przezroczyste elementy stanowiska.

Nie jeść i nie pić w pobliżu stanowiska.

Nie wpychać śmieci w szczeliny technologiczne i gniazda przewodów.

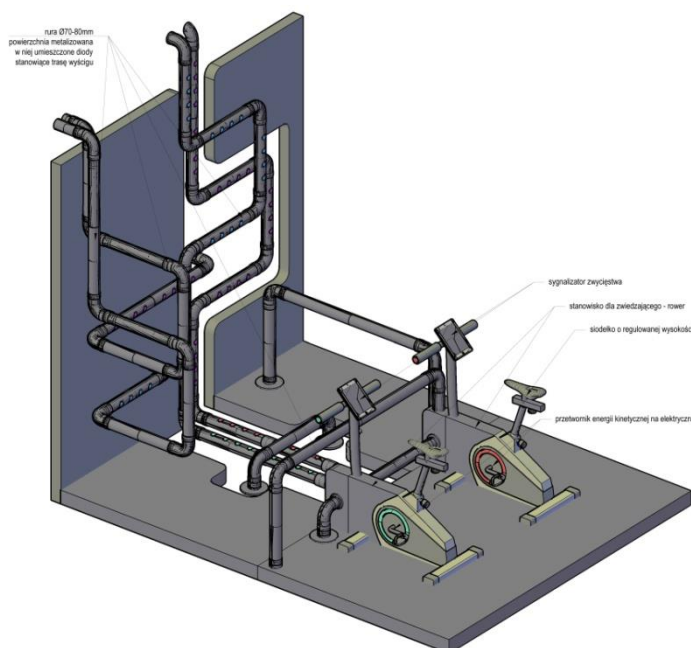
Nie wlewać płynów w szczeliny technologiczne i gniazda przewodów.

Nie ciągnąć za przewody – chwytać za wtyki.

Nie zginać i nie skręcać przewodów.

## **24. Wyścigi z prądem w tle**

*projekt graficzny i wykonawczy stanowiska*



### **lokalizacja**

Strefa Człowiek.

### **cel edukacyjny**

Poznanie tematów wytwarzania energii elektrycznej, poznanie zasad współzawodnictwa.

### **wymiary**

długość 3.2m, szerokość 2.5m, wysokość 3m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Zadaniem Zwiedzającego jest pokonanie toru świetlnego w jak najkrótszym czasie. Podświetlane na dwa kolory tory diodowe sąsiadują ze sobą, dzięki czemu łatwo jest porównać szybkość pokonywania dystansu przez jeden i drugi rower. Szybkość zapalania się kolejnych punktów na torze diodowym zależy od szybkości pedałowania na rowerkach stacjonarnych.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: dwa zestawy rowerowe, tor przeszkód z umieszczonymi w nim punktami świetlnymi, podstawa oraz zabudowa instalacji na ścianie i w podłodze.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z procesem wytwarzania prądu i zależności szybkości obrotu od ilości wygenerowanego prądu.

**liczba osób mogących korzystać ze stanowiska**

1-4 osób

**materiały zastosowane do budowy stanowiska**

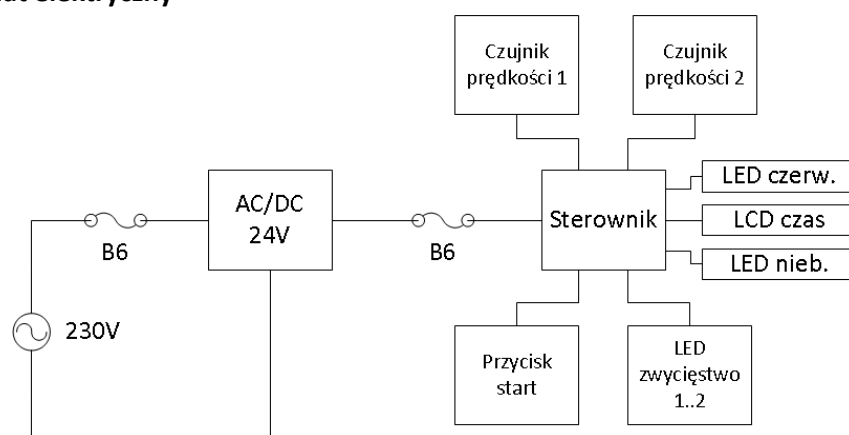
Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

**informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska** -brak

**lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Resetowanie układu sterowania (odłączenie od zasilania)

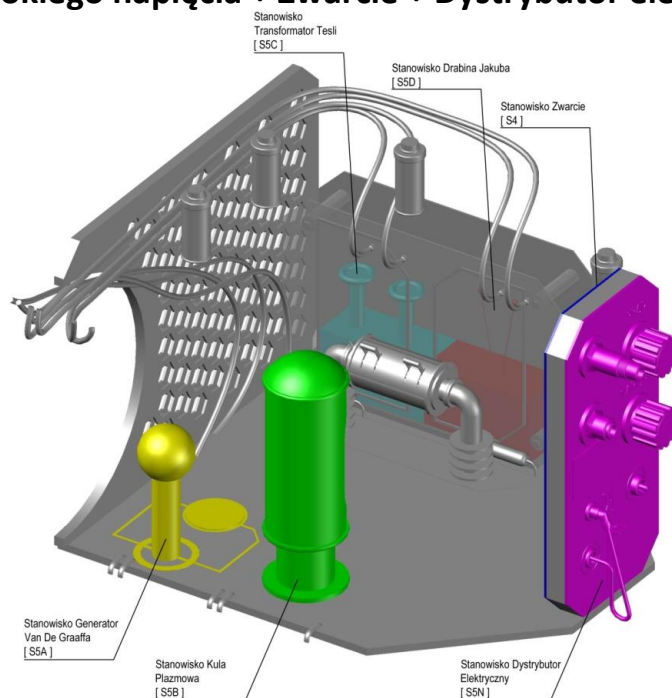
**Ideowy schemat elektryczny**



**Wytyczne eksploatacyjne:**

- Nie wieszać się na kierownicy.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wchodzić i nie wieszać się na rurach scenograficznych.
- Nie jeść i nie pić w pobliżu stanowiska.
- Nie wchodzić w przestrzeń ograniczoną rurami scenograficznymi.
- Nie próbować naprawiać wciśniętych diod LED.
- Nie wywierać nacisku na diody LED podczas sprzątania stanowiska.

## 25-27. Strefa wysokiego napięcia + Zwarcie + Dystrybutor elektryczny



### **lokalizacja**

Strefa Człowiek. Główne stanowisko w podstrefie Rdzeń Energetyczny. Dystrybutor elektryczny stanowi logiczne powiązanie ze stanowiskiem Dystrybutor paliw.

### **cel edukacyjny**

Zapoznanie się z działaniem transformatora Tesli, drabiny Jakuba, kuli plazmowej, generatora Van de Graffa, samochodów na prąd, zapoznanie się z niebezpieczeństwami występującymi w instalacjach elektrycznych, widowiskowy sposób prezentacji wyładowań elektrycznych.

### **wymiary**

długość 4m, szerokość 3.2m, wysokość 2.5m

### **instrukcja wykonania doświadczenia**

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. Wybiera jedno ze stanowisk w strefie i analizuje sposób jego działania. Panel sterujący przy wejściu do strefy stanowi informator z aplikacją Zwarcie, na którym zwiedzający może zapoznać się z przyczynami występowania zwarć w instalacji elektrycznej oraz ich potencjalnymi skutkami. Dodatkowo znajduje się tu miejsce wyznaczone do ładowania elektrycznego samochodu, działające podobnie jak stanowisko Dystrybutor Paliw, po podłączeniu wtyczki do wyznaczonego gniazda uruchamia się aplikacja.

### **opis prezentowanego zjawiska**

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z możliwościami wykorzystania prądu.

### **sposób funkcjonowania stanowiska**

W skład stanowiska wchodzi: obudowa przypominająca wnętrze komputera, wiszące kable łączące stanowiska, Transformator Tesli, Generator Van De Graffa, drabina Jakuba, kula plazmowa, dystrybutor elektryczny, ekran multimedialny prezentujący zwarcie. Wszystkie stanowiska działają na zasadzie włącz/wyłącz, poza stanowiskiem Dystrybutor elektryczny i Zwarcie. Rozgrywka na ekranie

zwarcia sprawia, że wyłącza się podświetlenie całego stanowiska, dzięki czemu Zwiedzający, generując zwarcie, ma poczucie, że zrobił coś złego. Dystrybutor elektryczny działa na identycznej zasadzie jak stanowisko Dystrybutor Paliw, dzięki czemu Zwiedzający może połączyć sposób i rodzaj paliwa w pojazdach codziennego użytku.

#### ***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-8 osób

#### ***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

#### ***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-zapasowe przewody do tworzenia obwodów

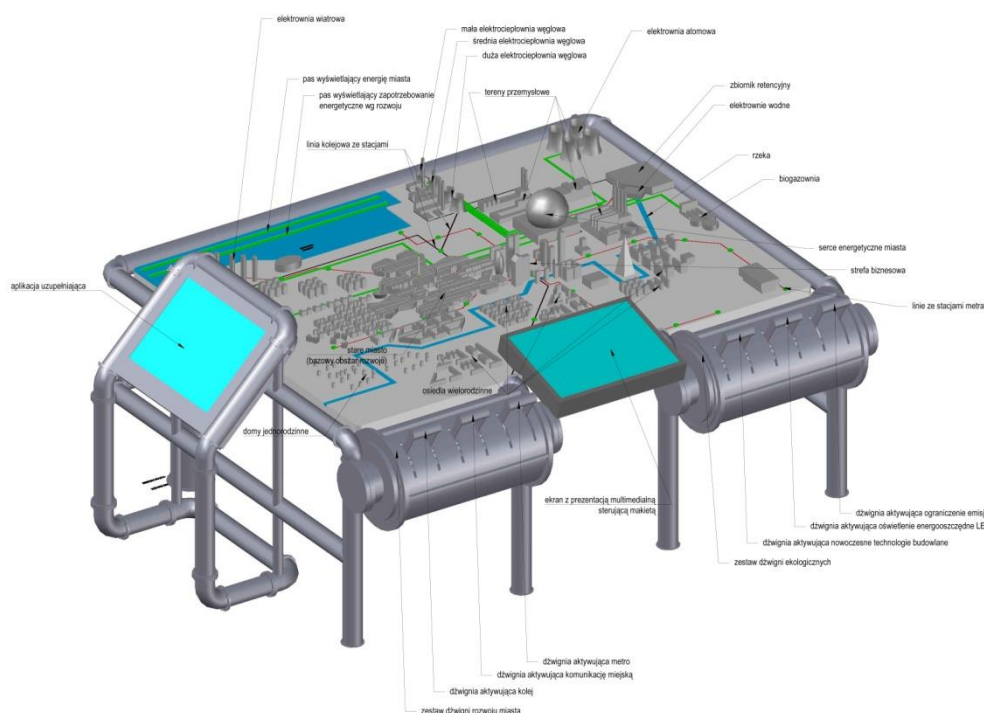
#### ***lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:***

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Poprawki malarskie w przypadku mechanicznego uszkodzenia powłok scenograficznych
- Restartowanie stanowiska

#### ***Aplikacja***

Aplikacja pozwalająca zbadać obwód elektryczny i przeanalizować miejsce, w którym następują potencjalne zwarcia. Aplikacja pokazująca technologię samochodów elektrycznych jako pętla uruchamiana po połączeniu wtyczki i gniazdka. Samochód o napędzie elektrycznym - prezentacja technologii. Aplikacja pokazująca rozmieszczenie odnawialnych źródeł energii po dotknięciu ekranu. Odnawialne źródła energii: energia geotermalna, energia biomasy, energia wiatru, energia słoneczna, energia wody.

## **28. Rozdzielnia**



### ***lokalizacja***

Strefa Człowiek. Stanowisko przylegające do strefy Wysokiego napięcia.

### ***cel edukacyjny***

Uświadomienie Zwiedzającym, ile energii potrzebuje średniej wielkości miasto, poznanie wizji przyszłości, problemu sieci rozprawdzających energię w miastach, gra edukacyjna, łączenie w logiczny obwód energetyczny poszczególnych składowych miasta, poznanie zależności pomiędzy budynkami, źródłami energii i sieciami rozprawdzającymi za pomocą łamigłówek.

### ***wymiary***

długość 4m, szerokość 3.2m, wysokość 1.2m

### ***instrukcja wykonania doświadczenia***

Zwiedzający zapoznaje się z instrukcją obsługi stanowiska. W celu zdobycia wiedzy, korzysta z dwóch ekranów dotykowych z aplikacjami, stanowi to przygotowanie do rozpoczęcia gry edukacyjnej. Zadaniem Zwiedzającego jest logiczne połączenie budynków, obiektów i obwodów miasta (elektrownia, stacja trafo, linie przesyłowe, oświetlenie miejskie, budynki mieszkalne, budynki administracyjne, kolej). Gdy zostanie wyczerpana energia elektrowni, Zwiedzający musi odnaleźć najbardziej efektywne alternatywne źródła energii, o których dowiedział się na całej wystawie.

### ***opis prezentowanego zjawiska***

Zwiedzający ma możliwość zapoznania się z siecią elektryczną oraz systemem rozprawdzania energii w mieście, powiązaniem poszczególnych elementów pomiędzy sobą.

### ***sposób funkcjonowania stanowiska***

W skład stanowiska wchodzi: podstawa, licznik energetyczny (zapotrzebowanie na energię oraz zużycie energii), makieta miasta z podświetlanymi obiektami, ukryte źródła energii (elektrownia wiatrowa, elektrownia atomowa, biogazownia, elektrownie wodne, elektrociepłownie w trzech rozmiarach). Stanowisko to jeden wielki obwód z odbiornikami oraz generatorami energii elektrycznej. Do połączenia poszczególnych elementów Zwiedzający używa aplikacji, w której aktywuje poszczególne elementy makiety. Jest to stanowisko kończące rurociąg energetyczny. Zwiedzający może traktować to stanowisko jako swoistą encyklopedię wiedzy z całej wystawy. Celem Zwiedzającego jest stworzenie miasta idealnego.

### ***liczba osób mogących korzystać ze stanowiska***

1-6 osób

### ***materiały zastosowane do budowy stanowiska***

Stal, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, materiały drewnopochodne (impregnowany MDF, sklejka)

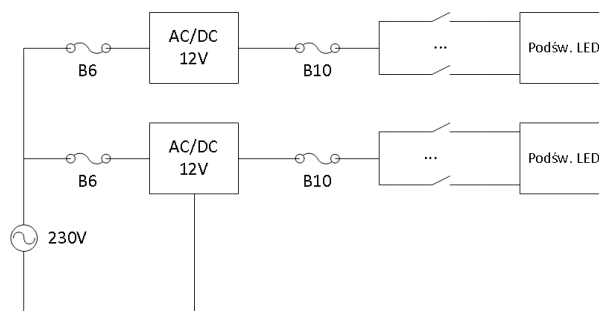
### ***informacje o mediach i materiałach eksploatacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stanowiska***

-brak

**lista napraw, które mogą wykonywać przeszkoleni przez Wykonawcę pracownicy Zamawiającego w okresie gwarancji, bez uszczerbku dla warunków gwarancji:**

- Dokręcanie śrub mocujących elementy obudowy w przypadku ich poluzowania
- Poprawki malarskie w przypadku mechanicznego uszkodzenia powłok scenograficznych

#### **Ideowy schemat elektryczny**



#### **Aplikacja**

Aplikacja sterująca dostawą prądu połączona z podświetlaną makietą. Aplikacja prezentująca wizję świata bez prądu oraz podsumowanie, dlaczego powinniśmy oszczędzać energię.

#### **Wytyczne eksploatacyjne:**

- Nie wieszać się na dźwigniach i pochwytach.
- Nie używać nadmiernej siły do przełączania i obracania dźwigni.
- Nie wdrapywać się na stanowisko.
- Nie wchodzić pod stanowisko.
- Nie uderzać nie kopać i nie szarpać za przezroczyste elementy stanowiska.
- Nie wrzucać śmieci i nie wlewać płynów za szyby ochronne.