

**PROGRAM IDEOWY
WRAZ Z WIZUALIZACJĄ PRZESTRZENNĄ
ORAZ ZAŁOŻENIA TECHNICZNE
ARANŻACJI SALI ZJAWISK
ATMOSFERYCZNYCH DLA POTRZEB
TRANSGRANICZNEGO OŚRODKA EDUKACJI
EKOLOGICZNEJ W ZALESIU**

Opracowanie:
Andrzej Gawlik
Maciej Umiastowski
Robert Dawidowski

Opis projektu

Sala zjawisk atmosferycznych to część ścieżki dydaktycznej ośrodka edukacji ekologicznej w miejscowości Zalecie, mającej na celu przybliżenie zwiedzającym zjawisk atmosferycznych takich jak: obieg wody w przyrodzie, burza, deszcz, wiatr, mgła oraz zjawiska i złudzenia optyczne - tęcza, wieniec, gloria halo itp. Sala ta mieścić się będzie na poddaszu ośrodka o powierzchni użytkowej 90 m². By ukazać zjawiska atmosferyczne zostaną stworzone cztery instalacje interaktywne: „Burza”, „Wiatr”, „Tęcza”, „Obieg wody w przyrodzie” oraz trzy stanowiska multimedialne, a także trzy dydaktyczne zestawy doświadczalne.

Opis instalacji interaktywnych:

- Instalacja „Burza” składać się będzie z wyciszonego i wyciemnionego pomieszczenia, w którym za pomocą efektów świetlnych, animacji i fragmentów filmów oraz efektów akustycznych oddane zostanie wrażenie przybliżania się burzy, tak, by zwiedzający odnieśli wrażenie, że znajdują się tuż obok niej, i oddalania się burzy. Stanowisko będzie również mogło służyć do wyświetlania filmów i prezentacji dydaktycznych.
- Instalacja „Wiatr” to model tunelu aerodynamicznego o długości czterech metrów, wewnątrz którego umieszczone zostaną modele budynków, drzew i innych elementów krajobrazu. Przy pomocy mgły, wytworzonej z wytwornicy mgły, zostanie pokazany ruch powietrza opływającego kompozycję z modeli. Zwiedzający będzie mógł ułożyć własną kompozycję, sprawdzając na przykład jak drzewa przed budynkami zmieniają opływ powietrza. Zwiedzający będzie mógł również regulować siłę wiatru w tunelu. Podstawa tunelu będzie miała wysokość 70 cm, aby umożliwić łatwy dostęp osobom na wózkach inwalidzkich. By zapewnić bezpieczeństwo do przezroczystej pokrywy zamontowane zostaną samozamykacze hydrauliczne. Wentylatory zapewniające obieg powietrza umieszczone zostaną wewnątrz wyciszonej podstawy tunelu.
- Instalacja „Tęcza” przybliżyć będzie naturę zjawiska tęczy. Wykonana zostanie z kulek szklanych, zawieszonych nad dioramą, symbolizujących deszcz. Niektóre kulki zostaną oświetlone przy pomocy światłowodów, światłem o odpowiednim kolorze. Alternatywnym sposobem wytworzenia tęczy może być podświetlenie światłem o odpowiednim kolorze rozpylonych kropelek

wodnych. Utworzona w ten sposób przestrzenna tęczą będzie pojawiała się nad dioramą po symulacji deszczu na stanowisku „Obieg wody w przyrodzie”

- Instalacja „Obieg wody w przyrodzie” składać się będzie z dioramy o powierzchni (minimum) 8m². Diorama zostanie wykonana z materiałów wodoodpornych i o podwyższonej odporności na uszkodzenia mechaniczne. Przedstawić będzie krajobraz z płynącą wodą i jeziorkiem. Podstawa dioramy o wysokości 60 cm zapewni dostęp do instalacji osobom na wózkach inwalidzkich. Nad dioramą umieszczone zostaną chmury wykonane z materiałów przezroczystych, wewnątrz których widoczna będzie mgła pochodząca z wytwornic mgły. Z chmury, w regulowanych odstępach czasu, będzie padał deszcz (zsynchronizowany z instalacją „tęcza”). Zwiedzający będzie mógł uruchomić symulację deszczu, burzy oraz mgły nad dioramą (z wytwornicy mgły).

Opis stanowisk multimedialnych:

Stanowiska multimedialne składające się z telewizorów LCD, komputerów PC oraz nagłośnienia strefowego zostaną wykorzystane, by przekazać treści dydaktyczne dotyczące zjawisk atmosferycznych. Stanowiska multimedialne, dzięki nagłośnieniu strefowemu, będą mogły działać w tym samym czasie, nie zagłuszając się wzajemnie. Prezentowane na tych stanowiskach, wysokiej jakości, prezentacje multimedialne dotyczyć będą: obiegu wody w przyrodzie, zjawisk atmosferycznych prezentowanych przez instalacje - wiatru, burzy, chmur, opadów atmosferycznych, mgły oraz zjawisk i złudzeń optycznych. Prezentacje multimedialne wykonane zostaną w wersjach językowych: polskim, angielskim i niemieckim. We wszystkich wersjach językowych powstaną również wersje przeznaczone dla osób niesłyszących i niedosłyszących oraz niewidomych i niedowidzących, zostaną one także dostosowane do potrzeb dzieci i młodzieży.

Stanowiska multimedialne zostaną wykorzystane również jako część doświadczalnych stanowisk dydaktycznych mających na celu prezentację instrukcji do doświadczeń przeprowadzanych przez zwiedzających - w zależności od ich wieku, samodzielnie lub pod nadzorem obsługi.

Opis stanowisk doświadczalnych.

W Sali zjawisk atmosferycznych umieszczone zostaną trzy dydaktyczne zestawy doświadczalne. Dwa z nich tematycznie związane będą z instalacją „Burza”, trzecie z instalacją „Tęcza”. Zestawy doświadczalne oparte zostaną na :

- maszynie elektrostatycznej - przybliżającej zwiędzanym zagadnienia wytwarzania i gromadzenia ładunku elektrostatycznego
- generatorze van de Graaffa - umożliwiającym osiągnięcie bardzo wysokiego potencjału elektrycznego, obrazującego również zasady gromadzenia się ładunku elektrostatycznego w przewodniku
- ławie optycznej z wyposażeniem - źródłem światła, soczewkami, siatkami dyfrakcyjnymi i pryzmatami, obrazującymi zjawiska optyczne - dyfrakcję i interferencję światła, rozszczepienie światła białego na kolory itp.

Instrukcje obsługi w formie prezentacji multimedialnych zostaną wyświetlone w oparciu o stanowiska multimedialne.

Zakres prac: sala zjawisk atmosferycznych

Zakres prac obejmuje transport, montaż, i przetestowanie wszystkich elementów wyposażenia i wykończenia sali, a w szczególności:

1. Wykonanie stanowisk obrazujących:

- **Obieg wody w przyrodzie**

Wykonanie i montaż stelaża i obudowy stanowiska.

Wykonanie dioramy (min 8m²) modelu krajobrazu z płynącą wodą, z materiałów wodoodpornych i o podwyższonej odporności na uszkodzenia mechaniczne.

Wykonanie modelu chmury, z materiałów przezroczystych i półprzezroczystych, w której będzie widoczna mgła pochodząca z wytwornicy mgły.

Wykonanie deszczownic do symulowania opadów atmosferycznych.

Montaż generatorów mgły i przewodów rozprowadzających mgłę.

Wykonanie i montaż zbiornika wody.

Montaż pomp zapewniających obieg wody w modelu.

Montaż nagłośnienia do efektów dźwiękowych stanowiska.

Montaż oświetlenia do efektów świetlnych stanowiska.

Montaż urządzeń sterujących pracą stanowiska i oprogramowanie.

- **Burza**

Wykonanie zamkniętego pomieszczenia do stanowiska burzy.

Montaż izolacji akustycznej pomieszczenia „burza” - wykładziny na podłodze, maty akustycznej w ścianach i suficie.

Montaż i wyciszenie drzwi.

Zamontowanie projektorów multimedialnych i rzutników zdjęć.

Zamontowanie nagłośnienia stanowiska „burza”.

Zamontowanie oświetlania stanowiska „burza”.

Montaż i oprogramowanie sprzętu komputerowego.

Wykonanie i montaż instalacji wyciszającej efekty dźwiękowe stanowiska przy otwartych drzwiach do pomieszczenia burzy.

Montaż wentylatorów zapewniających dopływ świeżego powietrza do pomieszczenia burzy.

Montaż i oprogramowanie elementów sterujących efektami specjalnymi stanowiska burzy.

- **Wiatr**

Wykonanie szkieletu stanowiska tunelu aerodynamicznego z elementów stalowych i (lub) aluminiowych.

Montaż wentylatorów i przewodów doprowadzających powietrze.

Wykonanie i montaż obudowy stanowiska.

Wykonanie i montaż elementów wyciszających pracę stanowiska.

Wykonanie elementu zapewniającego laminarny przepływ powietrza przy mniejszych prędkościach symulacji wiatru.

Zamontowanie generatora mgły.

Wykonanie przewodów i zbiornika odprowadzającego dym (mgłę) pochodzącą z generatora mgły.

Wykonanie przezroczystej, otwieranej obudowy tunelu aerodynamicznego.

Wykonanie uproszczonych modeli domów, drzew itp. stanowiących część kompozycji wewnątrz tunelu.

Montaż i oprogramowanie sterowników sterujących pracą wentylatorów.

- **Tęcza (minimum 800 kulek/kolor)**

Wykonanie stelaża do mocowania światłowodów.

Wykonanie dekoracji maskującej stelaż.

Przycięcie światłowodów do odpowiedniej długości, aby uzyskać efekt tęczy.

Zamontowanie światłowodów na stelażu.

Zamontowanie światłowodów do generatorów światła.

Wykonanie elementów mocujących szklane kulki do światłowodów.

Wykonanie elementów rozpraszających światło wychodzące ze światłowodów.

Montaż kulek szklanych do światłowodów (alternatywnie atomizerów)

Zamontowanie wentylatorów chłodzących oświetlacze.

Zamontowanie stojaka do oświetlaczy i elementów dekoracyjnych maskujących stojak i wentylatory.

2. Wykonanie 3 stanowisk multimedialnych składających się z komputerów PC i telewizorów minimum 47” oraz stojaków. Wykonanie nagłośnienia strefowego stanowisk multimedialnych. Wykonanie 3 stanowisk dydaktycznych opartych na: ławie optycznej wraz z wyposażeniem, generatorze van de Graaffa, maszynie elektrostatycznej oraz instrukcji ćwiczeń do tych stanowisk w formie prezentacji multimedialnych.

3. Wykonanie wystroju sali - fototapety ze zdjęć okolic ośrodka.

- **Wykonanie wysokiej jakości zdjęć otoczenia ośrodka.**
- **Zamówienie i nadzór nad wykonaniem fototapety.**
- **Naklejenie fototapety na ścianach i suficie sali zjawisk atmosferycznych.**

Wygląd wszystkich instalacji znajdującej się w sali i wykończenia sali powinien być zgodny z załączoną wizualizacją.

Zakres prac dodatkowych

4. Wykonanie posadzki z płytek ceramicznych zgodnie z obowiązującymi normami PN-ISO 13006:2001- 4 Klasa; DIN 51 130- R9 (posadzka o podwyższonej odporności na ścieranie do pomieszczeń roboczych i powierzchni ze zwiększonym ryzykiem poślizgnięcia się)

5. Wykonanie klimatyzacji o mocy chłodniczej 18kW.

Specyfikacja sprzętu

Specyfikacja sprzętu dla potrzeb instalacji „Obieg wody w przyrodzie”

1. 3 wytwornice mgły typu hazer, spełniające następujące wymagania techniczne:

- moc urządzenia do 1500 W;
- urządzenie przystosowane do generowania mgły z wody lub płynów wodno-glikolowych;
- czas rozruchu nie większy niż 90 sekund;
- regulowana gęstość generowanej mgły;
- regulowana wydajność generowania mgły;
- zdalne sterowanie zgodne z protokołem DMX-512 lub wewnętrzny programator pozwalający na definiowanie czasu pracy, czasu przerwy oraz parametrów wytwarzanej mgły;
- zużycie płynu nie większe niż 0,05l płynu na godzinę pracy ciągłej.

2. 7 zegarów sterujących programowalnych impulsowych o parametrach:

- zasilanie: 24÷264V AC/DC
- prąd obciążenia: <16A

- styk: separowany 1P
- czas podtrzymania pracy wyświetlacza: 5÷6h
- czas podtrzymania pracy zegara: 5÷6 tygodni
- czas podtrzymania programu: 10 lat
- czas ładowania akumulatora: 30h
- dokładność wskazań zegara: 1s
- błąd czasu: $\pm 1s/24h$
- dokładność nastawy czasu programu: 1s
- czas trwania impulsu: 1s÷99min 59s
- liczba komórek pamięci programu: 240 wpisów (60 rozkazów/program)
- pobór mocy: 1,5W
- temperatura pracy: -20÷ +50°C
- montaż: na szynie TH-35

3. 2 Pompy fontannowe o parametrach:

- Moc: 160 W
- Wydajność: 3000 l/h
- Wysokość podnoszenia wody: 450 cm
- płynna regulacja wydajności
- 10-metrowy kabel zasilający
- zabezpieczenie termiczne

Specyfikacja sprzętu dla potrzeb instalacji „Burza”

1. Nagłośnienie typu surround 4.1, spełniające następujące wymagania techniczne:

- moc akustyczna głośników satelitarnych minimum 35W RMS na kanał
- moc akustyczna głośnika niskotonowego minimum 120W RMS
- głośnik niskotonowy w konstrukcji zamkniętej lub pasmowoprzepustowej, o średnicy membrany nie mniejszej niż 12”.
- obudowy i widoczne części zestawu głośnikowego w kolorze czarnym.

2. 2 lampy stroboskopowe spełniające następujące wymagania techniczne:

- moc minimalna 100W;
- regulowana częstotliwość wyładowań i jasność błysku;
- sterowanie zdalne zgodne z protokołem DMX-512
- obudowa w kolorze czarnym

3. 4 punkty oświetleniowe, spełniające następujące wymagania techniczne:

- matryca RGB w technologii LED,
- minimum 120 LED na punkt oświetleniowy
- możliwość płynnej regulacji wysycenia kolorów składowych i jasności punktu;
- sterowanie zdalne zgodne z protokołem DMX-512;
- obudowa w kolorze czarnym

4. 3 reflektory projekcyjne spełniające następujące wymagania techniczne:

- wykonane w technologii LED lub stroboskopowej;
- Konstrukcja LED minimum 100 LED na punkt oświetleniowy, konstrukcja stroboskopowa minimum 150 W;
- płynna regulacja poziomu jasności punktu;
- zdalne sterowanie zgodne z protokołem DMX-512;
- obudowa w kolorze czarnym.

5. 2 Projektory multimedialne, spełniające następujące wymagania techniczne

- obiektyw z krótką ogniskową (obraz 60" z 0.68m)
- jasność obrazu minimum 3100 ANSI lumenów;
- rozdzielczość podstawowa matrycy nie mniejsza niż 1024×768 pikseli;
- kontrast 3000:1;
- złącze D-SUB
- wyjście HDMI

Specyfikacja sprzętu dla instalacji „Tęcza”

1. 6 generatorów światła, spełniających następujące wymagania techniczne:

- możliwość podłączenia minimum 1000 światłowodów o średnicy 0,75mm;
- zmienny filtr diachromatyczny pozwalający na uzyskanie światła w kolorach czerwonym, pomarańczowym, żółtym, zielonym, niebieskim i fioletowym lub stałe filtry o w/w barwach;
- płynna regulacja jasności oświetlenia;
- sterowanie zdalne zgodne z protokołem DMX-512

2. Światłowod PMMA o średnicy 0,75 [mm]

Specyfikacja sprzętu do instalacji „Wiatr”

1. **2 wentylatory kanałowe spełniające następujące wymagania:**
 - Wydatek max [m³/h]: 6720
 - Ciśnienie max [Pa]: 470
 - Moc [W]: 700
 - Zasilanie [V]: 230
 - Prąd [A]: 3,7
 - RPM max [obr./min]: 1410
 - Wymiary zewnętrzne (szerokość, średnica, wysokość) nie większe niż: 0,75 [m]
2. **2 napięciowe regulatory prędkości obrotowej wentylatorów o parametrach:**
 - Napięcie [V]: 230
 - Częstotliwość: [Hz] 50
 - Prąd [A]: 0,4...4,0
 - Bezpiecznik: F 5,0/250

Specyfikacja sprzętu dodatkowego

1. **3 kontrolery DMX-512, spełniające następujące wymaganie techniczne:**
 - sterowanie za pomocą komputera poprzez port USB
 - oprogramowanie kontrolne dołączone do urządzenia.
2. **4 zestawy aktywnych głośników stereofonicznych spełniających następujące wymagania techniczne:**
 - moc głośników mieszcząca się w zakresie 15-20W RMS na kanał;
3. **6 komputerów PC spełniających następujące wymagania techniczne:**
 - Intel Core i5 2300 lub lepszy
 - pamięć RAM : 4 GB DDR3 1333 MHz
 - pojemność dysków : min 1000 GB
 - karta graficzna nVIDIA GeForce GTS450
 - oprogramowanie: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010
4. **2 monitory LCD o następujących parametrach:**
 - Przekątna ekranu [cal]: min 21
 - Rozdzielczość: 1920 x 1080
 - Proporcje wymiarów matrycy: 16:10
 - Kolor: Czarny

- Kontrast: min 1000:1
- Jasność [cd/m²]: 250

5. 3 telewizory LCD o następujących parametrach:

- ekran 47", panoramiczny 16:9
- rozdzielczość Full HD, 1920 x 1080
- kontrast dynamiczny 7000000 :1
- czas reakcji matrycy 8ms
- Wejścia / wyjścia:
 - Liczba cyfrowych wejść HDMI – 3
 - Złącze USB
 - Liczba złączy EURO- 1
 - Wejście komponentowe
 - Wejście PC

zgodność z technologią LG 3D Cinema, USB - zdjęcia, muzyka, film, SimpLink, Digital EPG, Wireless AV Link

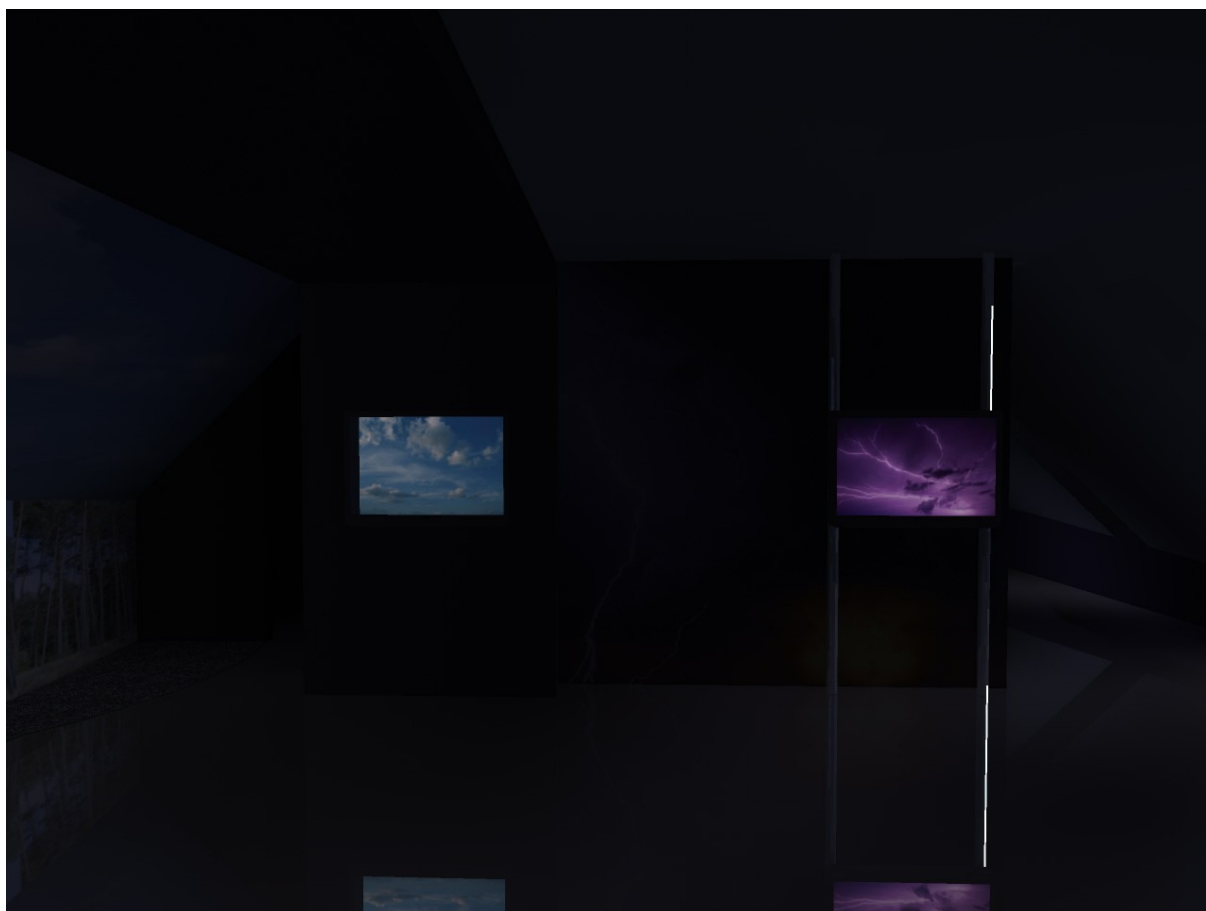
wyposażenie dodatkowe: okulary 3D x7, pilot,

| Sala zjawisk atmosferycznych - wykaz prac i sprzętu | | | |
|--|--|------------------|--------------|
| Lp. | Nazwa | producent | ilość |
| 1 | wytwornica mgły Look Unique 2 | Look Solutions | 3 |
| 2 | Atomic 3000 | Martin | 2 |
| 3 | LED PAR 56 RGB | Eurolite | 6 |
| 4 | zestaw HTE 307/406 B Classic 9920 | Onkyo | 1 |
| 5 | EG-40A - (Para) | Omnitronic | 4 |
| 6 | Kontroler DMX IMG Stage Line DMX-510USB | StageLine | 4 |
| 7 | projektor multimedialny Optoma EW 605 ST | Optoma | 2 |
| 8 | komputer NTT i5 2300 4GB 1TB GTS450 | | 6 |
| 9 | monitor LCD VW225N | BenQ gl2250 | 2 |
| 10 | telewizor LG 47LW5400 | LG | 3 |
| 11 | zegar sterujący programowalny impulsowy PCZ-523. | F&F | 7 |
| 12 | pompa fontanna PFN-10000 | Aquael | 2 |
| 13 | wentylator tunelowy JETTEC 500/6700S | Harmann | 2 |
| 14 | regulator tyrystorowy | Systemair | 2 |
| 15 | generator FL 75 | Roblon | 6 |
| 16 | włókno światłowodowe- szpula 2700m PMMA, śr. 0. | Roblon | 15 |
| 17 | kulki szklane o srednicy 12 mm [20 kg] | | 3 |
| 18 | materiały do budowy dioramy | | |
| 19 | materiały do budowy stanowiska "Obieg wody w przyrodzie" | | |
| 20 | materiały do budowy stanowiska "Burza" | | |
| 21 | materiały do budowy stanowiska "Wiatr" | | |
| 22 | materiały do budowy stanowiska "Tęcza" | | |
| 23 | generator van de Graaffa | | 1 |
| 24 | maszynka elektrostatyczna | | 1 |
| 25 | ława optyczna z wyposażeniem | | 1 |
| 26 | materiały do budowy stanowisk dydaktycznych | | |
| 27 | wykonanie dioramy | | |
| 28 | wykonanie stanowiska "Obieg wody w przyrodzie" | | |
| 29 | wykonanie stanowiska "Burza" | | |
| 30 | wykonanie stanowiska "Wiatr" | | |
| 31 | wykonanie stanowiska "Tęcza" | | |
| 32 | fototapeta- wykonanie +montaż | | |
| 33 | posadzka ceramiczna | Cersanit | 140 |
| 34 | materiały do posadzki | | 140 |
| 35 | wykonanie posadzki | | 140 |
| 36 | materiały do wykonania sali - oświetlenie, farby, kleje itp. | | |
| 37 | wykończenie sali | | |
| 38 | klimatyzacja | | |

Dopuszcza się zastosowanie materiałów, sprzętu i urządzeń, innych producentów niż podani w opracowaniu, pod warunkiem zagwarantowania równoważnych parametrów technicznych i technologicznych, zgodności z obowiązującymi wymaganiami prawnymi oraz w porozumieniu z projektantem.



Rys.1. Stanowiska multimedialne.



Rys.2. Stanowiska multimedialne- sala zaciemniona.



Rys. 3. Elementy wystroju sali.



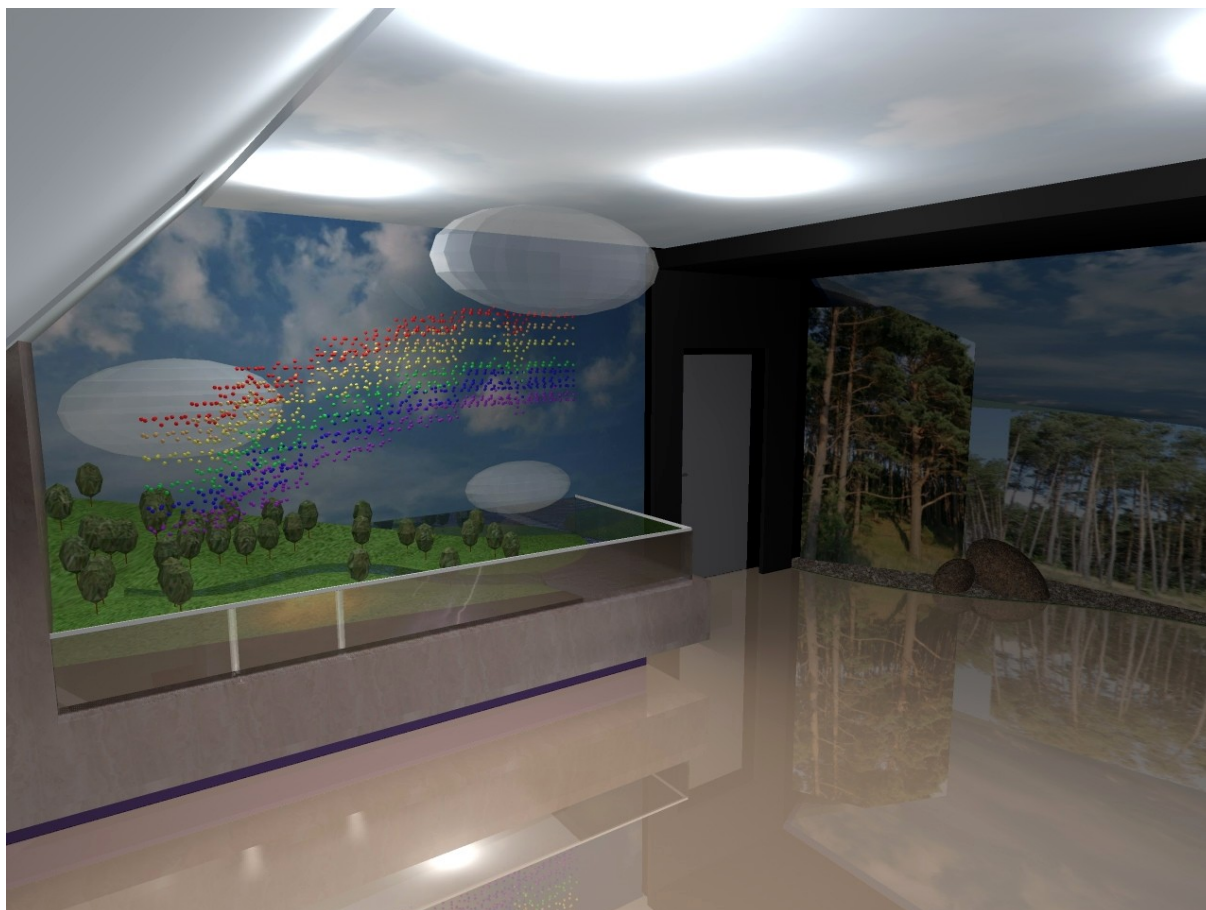
Rys. 4. Elementy wystroju sali.



Rys.5. Wejście do pomieszczenia „Burza”.



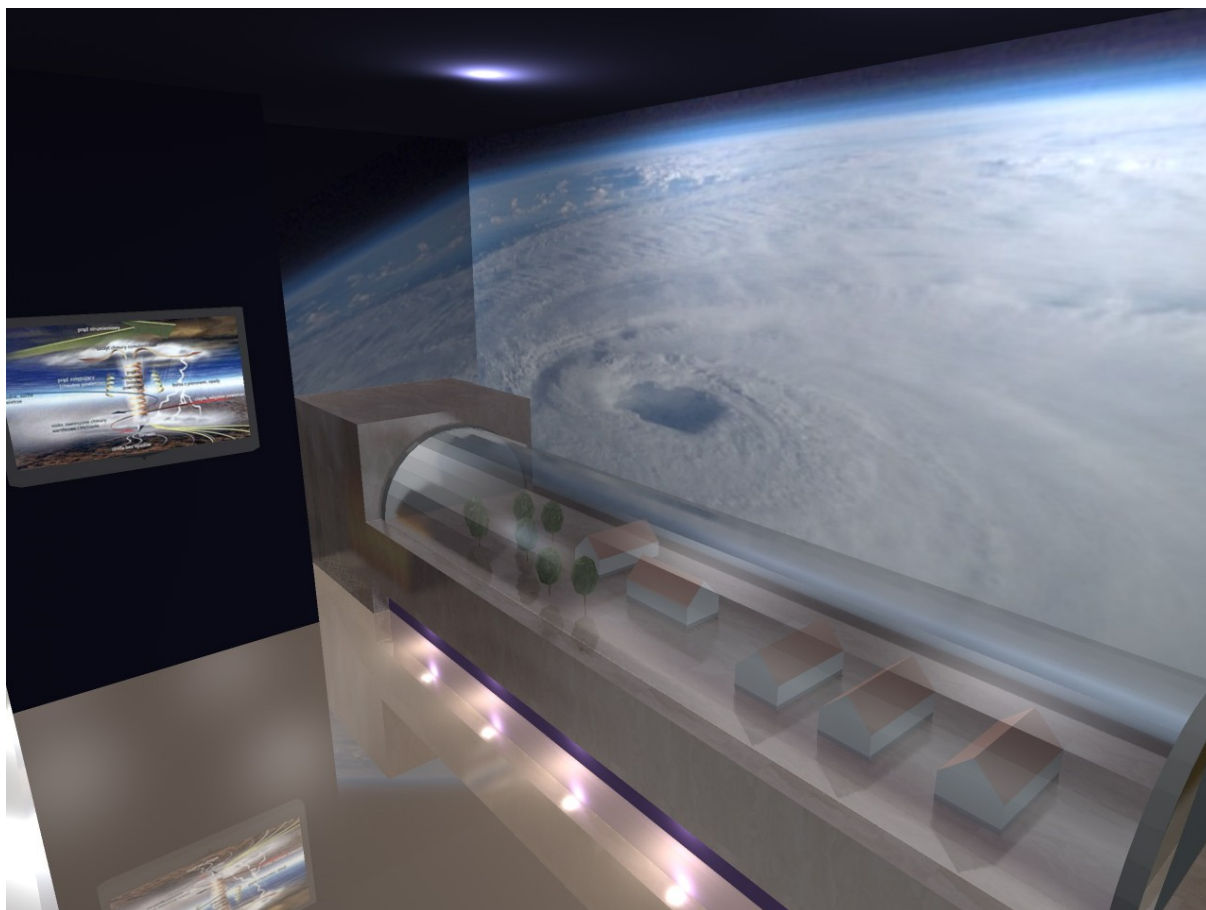
Rys.6. Wejście do pomieszczenia „Burza”- słoneczny dzień.



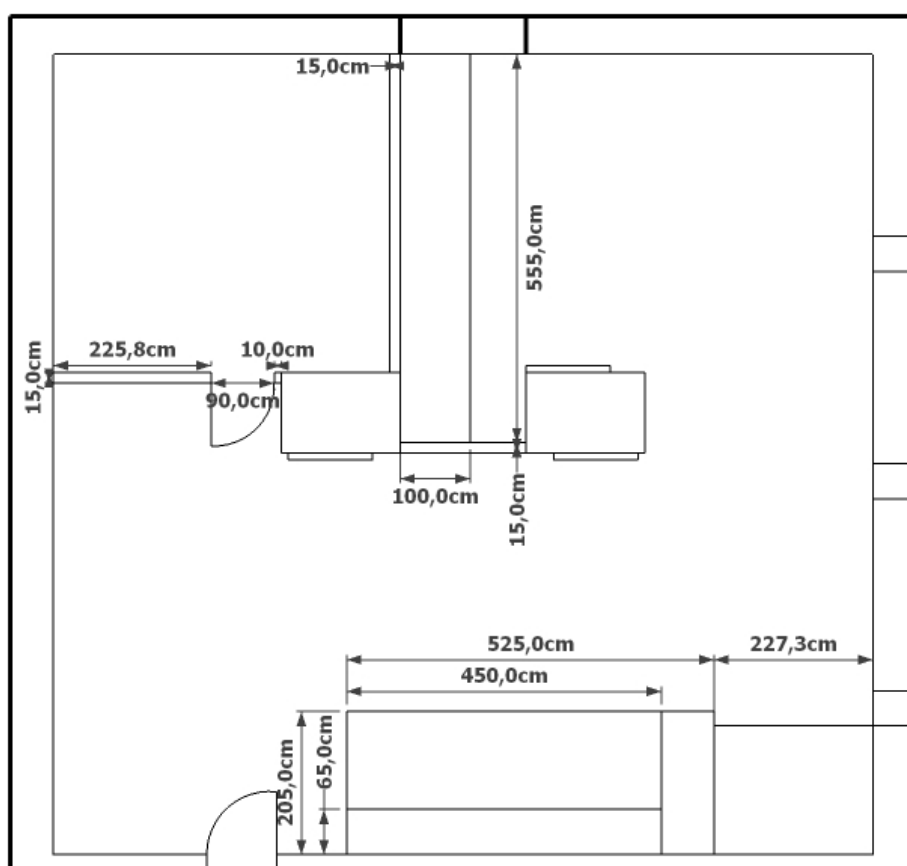
Rys.7. Instalacje „Tęcza” i „Obieg wody w przyrodzie”.



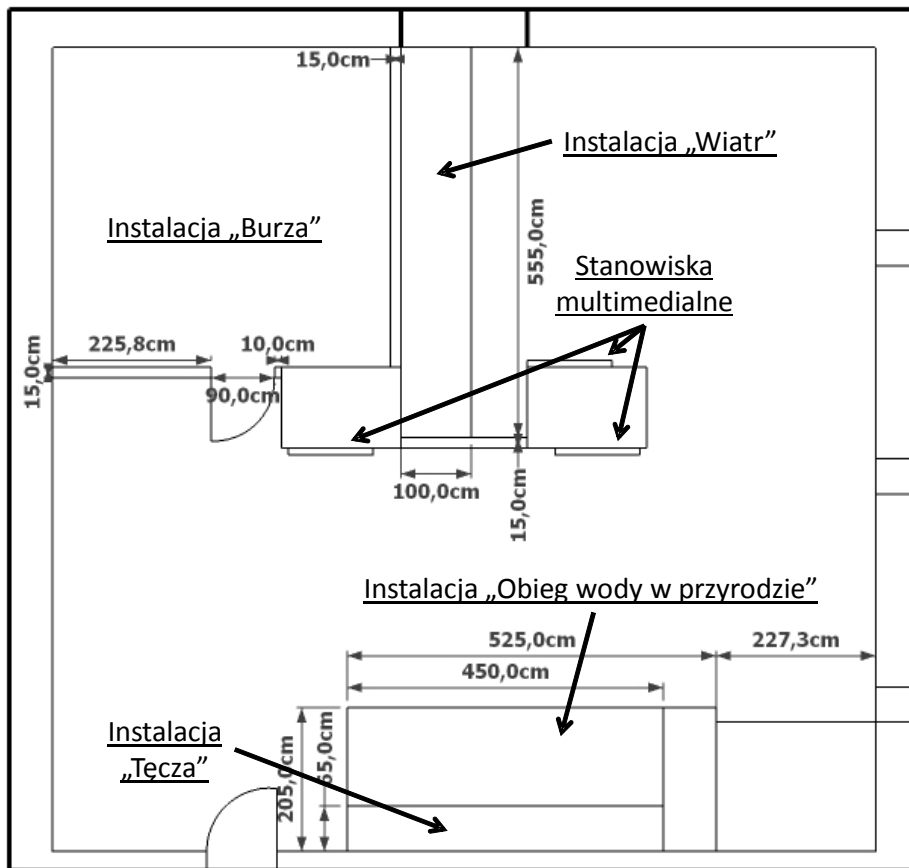
Rys.8. Instalacje „Tęcza” i „Obieg wody w przyrodzie”- sala wyciemniona.



Rys. 9. Instalacja „Wiatr”.



Rys.10. Sala zjawisk atmosferycznych rzut z góry.



Rys. 11. Sala zjawisk atmosferycznych - instalacje rzut z góry.