

WSTĘPNY PROJEKT ARANŻACJI

wystawy – instalacji edukacyjnej

pt. *CARBONEUM – centrum wiedzy o węglu,*

zlokalizowanej w wieży ciśnień przy ul. Zamoyskiego 2 w Zabrzu,

planowanej do realizacji w ramach projektu pn. *Rewitalizacja wieży*

ciśnień na cele społeczne, edukacyjne, naukowe i kulturalne.

Zamawiający:

Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu

ul. Jodłowa 59, 41- 800 Zabrze

MUZEUM GÓRNICICTWA WĘGLOWEGO
w Zabrzu

Dyrektor

Bartłomiej Szewczyk

Opracowanie:

dr Artur Lubos – projektant główny

Tomasz Kozik

Alicja Schatton

Wojciech Andryszek (współpraca merytoryczna)

Wykonawca:

VIDIFILM Alicja Schatton-Lubos

ul. Wolności 13

42-674 Zbrosławice

— VIDIFILM —
Alicja Schatton - Lubos
42-674 ZBROSŁAWICE
ul. Wolności 13
NIP 7561375333

Alicja Schatton-Lubos



B
C
F
E
H
P
C
C
C
D
B
E
L
B
B
D
E
B
B
B
G

Spis treści

1.	INFORMACJE OGÓLNE	3
1.2.	Zwiedzający	4
1.2.	Udogodnienia dla osób niepełnosprawnych.....	4
2.	PROJEKT WSTĘPNY ARANŻACJI.....	5
2.1.	Opis ogólny.....	5
2.2.	Proponowana nazwa.....	7
2.3.	Koncepcja ekspozycji.....	7
2.4.	Opis aranżacji poszczególnych stref tematycznych wystawy.....	9
2.4.	Dodatkowe stanowisko informacyjne.....	21
3.	CZĘŚĆ GRAFICZNA.....	22

1. INFORMACJE OGÓLNE

Podstawa opracowania:

- umowa nr 154/2017
- uzgodnienia z Zamawiającym
- wizja obiektu
- konsultacje naukowe

Dane wyjściowe:

- rzuty obiektu i pomieszczeń ekspozycyjnych
- uzgodnienia z Zamawiającym
- wizja lokalna
- dokumentacja fotograficzna

Zakres opracowania:

Opracowanie zawiera: projekt wstępny aranżacji wystawy (instalacji edukacyjnych), zlokalizowanej w wieży ciśnień przy ul. Zamoyskiego 2 w Zabrze, planowanej do realizacji w ramach projektu pn. „Rewitalizacja wieży ciśnień na cele społeczne, edukacyjne, naukowe i kulturalne”.

Lokalizacja:

Przedmiotem opracowania jest wnętrze zbiornika wieży ciśnień, która zlokalizowana jest w Zabrzu, ul. Zamoyskiego 2.

Powierzchnia:

- wnętrze po zbiorniku wodnym wieży ciśnień – 417, 7 m² (w tym przestrzeń wielofunkcyjna około 60m²)

1.1. Zwiedzający

Ekspozycja kierowana jest głównie do młodzieży szkolnej (młodzieży, uczniów szkół, zorganizowanych grup wycieczkowych). Wykorzystując stanowiska interaktywne, uzupełnione o elementy multimedialne oraz elementy scenograficzne, a także przestrzeń laboratorium, wystawa ma za zadanie przybliżenie prezentowanego tematu.

Docelowo ekspozycja ma zachęcić młodzież do dalszego, samodzielnego zgłębiania i penetrowania prezentowanych zagadnień z dziedziny chemii, fizyki, czy też biologii.

Ze względu na bogatą ofertę edukacyjną Muzeum Górnictwa Węglowego, skierowaną do uczniów szkół podstawowych, projektowana ekspozycja dedykowana jest młodzieży szkolnej w wieku 12-15 lat oraz 16-19 lat.

Projektowana oferta edukacyjna wpisuje się w podstawę programową z chemii, fizyki oraz przyrody i tym samym będzie idealnym celem wycieczek szkolnych, stanowiąc atrakcyjną alternatywę dla zajęć lekcyjnych.

1.2. Udogodnienia dla osób niepełnosprawnych

Dostosowanie ekspozycji do potrzeb osób z dysfunkcją narządów ruchu

Na ekspozycję prowadzi winda, która pozwala osobom o ograniczonej sprawności ruchowej dostać się do wnętrza wystawowego. Ekspozycja jest dostępna dla osób niepełnosprawnych ruchowo (brak barier i progów).

Dostosowanie ekspozycji do potrzeb osób niewidomych i słabowidzących

W ramach późniejszej działalności edukacyjnej, planowane jest stworzenie specjalnej oferty „wycieczek dotykowych”, w ramach których osoby niewidome i słabowidzące będą prowadzone według specjalnie przygotowanego scenariusza. Aranżacja wystawy umożliwia stworzenie takiej oferty.

Dostosowanie ekspozycji do potrzeb osób niesłyszących i słabosłyszących

W ramach późniejszej działalności edukacyjnej zalecane jest też stworzenie oferty obsługi gości w języku migowym: wycieczki edukacyjne, oprowadzanie, lekcje muzealne; zajęcia prowadzone są przez surdopedagoga w języku migowym (we współpracy z oddziałem śląskim Polskiego Związku Głuchych).

2. PROJEKT WSTĘPNY ARANŻACJI

2.1. Opis ogólny

Węgiel należy do najczęściej spotykanych substancji we Wszechświecie. Jednocześnie jest podstawą życia na Ziemi i nieodłącznym elementem naszej codzienności. Jego związki są podstawowym składnikiem żywności, higieny, zdrowia, rozrywki – czyli wszystkiego, z czym człowiek styka się na co dzień.

Jako pierwiastek, węgiel odgrywa coraz większą rolę w naszej cywilizacji. Bez niego niemożliwy byłby rozwój farmacji, medycyny, biologii, chemii, fizyki, nowych technologii i materiałów, włókiennictwa, gastronomii, motoryzacji, kosmonautyki, kosmetyki, energetyki, elektroniki czy sztuki.

! Jest to zrozumiałe – węgiel tworzy najwięcej związków ze wszystkich znanych nam pierwiastków, a tym samym odgrywa kluczową rolę w niemal wszystkich dziedzinach wiedzy i życia. Według oficjalnych danych z 2008(!) roku, ich liczba przekraczała 10 milionów. W zgodnej opinii naukowców, rola węgla będzie stale wzrastała. Paradoksalnie wiedza na jego temat jest w społeczeństwie znikoma.

Propagowanie wiedzy na ten temat wśród młodzieży, również w formie wystawy, posiada nieoceniony walor edukacyjny, w znacznym stopniu poszerzający i uzupełniający wiedzę zdobytą w szkole. Tym bardziej, że wiele doświadczeń i eksperymentów, które dają wgląd w bardzo bogaty świat chemii organicznej, młodzież może odtwarzać i wykonywać niewielkim kosztem również we własnym zakresie. Nie tylko rozwija to wyobraźnię i pozwala zobaczyć rzeczy niezwykle w zwykłych przedmiotach, ale także daje impuls do poszerzania wiedzy na własną rękę, a także zachęca do samodzielności.

Ponadto wystawa pomoże młodym ludziom lepiej zapoznać się z budową, właściwościami i zagrożeniami płynącymi z otoczenia, w którym na co dzień funkcjonują. Jest to o tyle ważne, że wiedza i zrozumienie właściwości węgla dotyczy także ich przyszłości – w ostatnich latach naukowcy coraz częściej donoszą o nowych odkryciach i zastosowaniach różnych form węgla. Wśród najgłośniejszych tematów można wymienić:

- otrzymywanie i zastosowania grafenu (w tym możliwość zastąpienia krzemu w elektronice),
- tworzenie inteligentnych materiałów (polimery), w tym kompozytów,
- energetykę,
- nanomateriały,
- genetykę,

- leki,
- nowoczesne opatrunki oraz implanty,
- paliwa.

Warto nadmienić, że węgiel, jako składnik dwutlenku węgla, stanowi centralny punkt dyskusji i przedsięwzięć związanych z efektem cieplarnianym.

Region Górnego Śląska, gdzie powstaje wystawa, nieodłącznie kojarzy się z węglem kamiennym. Jest to więc dodatkowa motywacja do tego, by przedstawić węgiel jako pierwiastek, którego właściwości oraz obieg w przyrodzie doprowadził do powstania bogatych złóż kopalnych.

Wystawa, oprócz walorów edukacyjnych, posiada także element rozrywkowy. Interaktywne stanowiska i możliwość przeprowadzania dodatkowych doświadczeń sprawiają, że nauka staje się przyjemniejsza i ciekawsza, dając tym samym możliwość poznania węgla „na żywo”, ułatwiając zrozumienie jego roli w przyrodzie i naszej codzienności.

Dodatkowym atutem wystawy jest ukazanie, jak w interesujący sposób można prezentować treści związane z nauką oraz jak tworzyć ciekawe prezentacje i treści multimedialne.

Podsumowując, proponowana wystawa umożliwi młodzieży:

- szersze zapoznanie się z właściwościami i ciekawostkami dotyczącymi węgla, jako pierwiastka,
- zdobycie wiedzy wykraczającej poza materiał szkolny,
- poszerzenie swoich zainteresowań lub zdobycie nowych,
- zwiększenie świadomości na temat roli, jaką węgiel odgrywa w przyrodzie, a także w codziennym życiu,
- zrozumienie współczesnych trendów technologicznych, a także kulturowych,
- eksperymentowanie i aktywne uczestnictwo w przedsięwzięciu,
- rozrywkę i integrację poprzez naukę,
- przeniesienie informacji, z którymi spotykają się w różnych serwisach internetowych (np. YouTube) na realny grunt.

2.2. Proponowana nazwa

Proponujemy następujące nazwy wystawy:

CARBONEUM – centrum wiedzy o węglu lub

CARBONEUM – interaktywna wystawa edukacyjna

Inne pomysły:

Węgiel: życie, technologia, świat.

2.3. Koncepcja ekspozycji

Ekspozycja będzie prezentowała i pogłębiała wiedzę na temat węgla. Będzie to również miejsce szeroko rozumianej prezentacji wiedzy oraz działalności edukacyjnej z zakresu chemii, fizyki i przyrody.

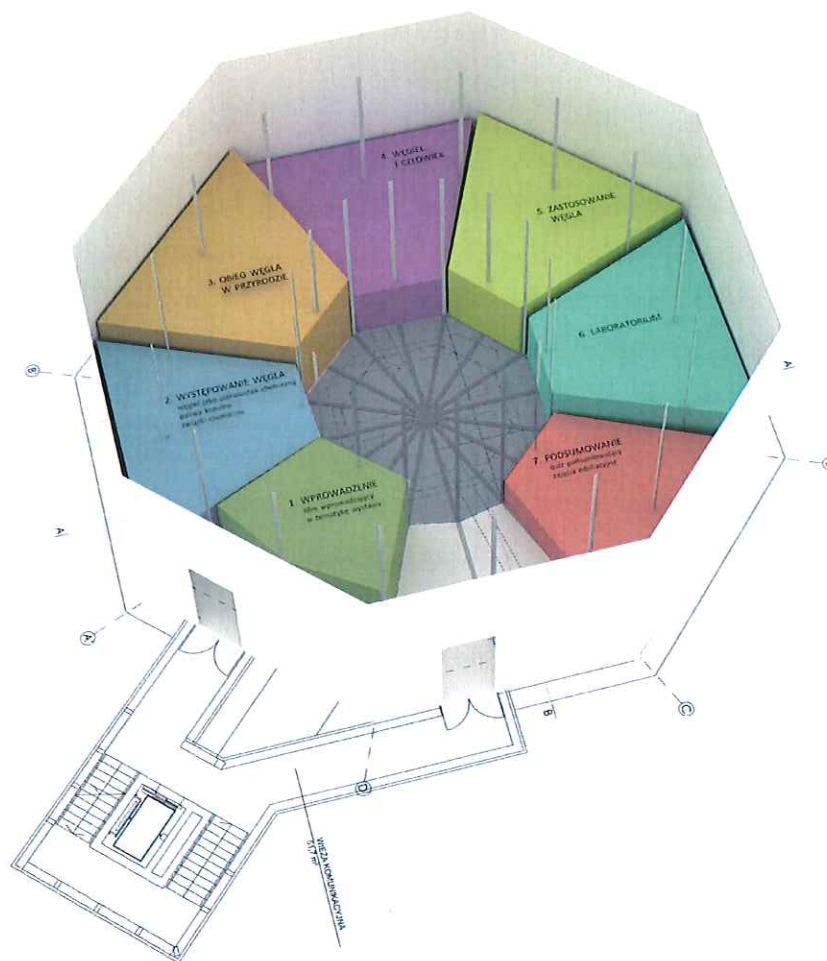
Wnętrze ekspozycyjne zostanie podzielone na strefy tematyczne, przenikające się i płynnie przechodzące w kolejne (wnętrze nie zostanie podzielone na mniejsze przestrzenie).

Ekspozytory będą oddziaływały na zmysły odbiorców za pomocą nowoczesnych technologii i rozwiązań scenograficznych.

Wnętrze ekspozycyjne zostanie podzielone na następujące strefy tematyczne:

1. Wprowadzenie (film wprowadzający w tematykę wystawy)
2. Występowanie węgla
 - Węgiel jako pierwiastek chemiczny
 - Paliwa kopalne
 - Związki chemiczne
3. Obieg węgla w przyrodzie
4. Węgiel i człowiek
5. Zastosowanie węgla
6. Laboratorium
7. Podsumowanie (quiz podsumowujący zwiedzanie/zajęcia edukacyjne)

Każda ze stref będzie zawierać zarówno stanowiska interaktywne, jak i informacyjne.



Legenda

- 1. WPROWADZENIE
- 2. WYSTĘPOWANIE WĘGLA
- 3. OBIEG WĘGLA W PRZYRODZIE
- 4. WĘGIEL I CZŁOWIEK
- 5. ZASTOSOWANIE WĘGLA
- 6. LABORATORIUM
- 7. PODSUMOWANIE
- 8. PRZESTRZEŃ WIELOFUNKCYJNA

2.4. Opis poszczególnych stref tematycznych

1. Wprowadzenie

Film wprowadzający do wystawy – wstęp do wystawy, zrealizowany jako krótki, przystępny pokaz filmowy, przy pomocy nowoczesnej estetyki (grafiki, typografii i animacji).

Film powinien poruszyć temat powstawania węgla w dwóch etapach:

- jako pierwiastek (jeden z wielu) powstających w jądrach gwiazd,
- jako skały powstałe ze szczątków roślinnych.

Warto pokazać, że węgiel w dowolnej postaci uzależniony jest właśnie od gwiazd: reakcje termojądrowe i fotosynteza roślin. Jako ciekawostkę warto także pokazać, że istnieją planety, które prawdopodobnie są olbrzymimi diamentami (lub ich skupiskami), a więc składają się głównie z węgla (pierwiastka). W filmie powinny zostać również krótko poruszone podstawowe zagadnienia, prezentowane na stanowiskach ekspozycyjnych (na zasadzie wprowadzenia, zaciekawienia odbiorców).

Proponujemy zastosowanie tutaj nietypowego sposobu projekcji, np. ekranu „holograficznego”.

2. Występowanie węgla

Strefa ta podzielona będzie na trzy działy:

- Węgiel jako pierwiastek chemiczny
- Paliwa kopalne
- Związki chemiczne

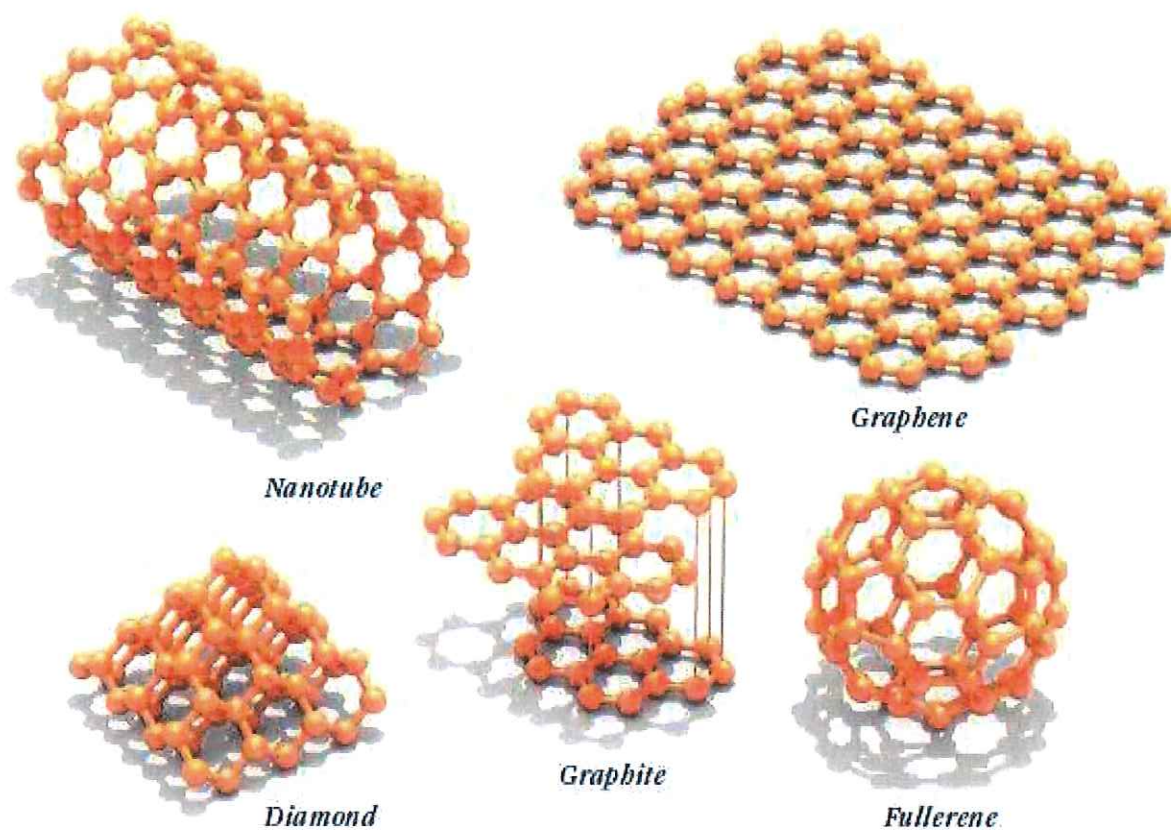
Węgiel jako pierwiastek chemiczny

Na stanowisku zostaną zaprezentowane odmiany alotropowe węgla:

- diament
- grafit
- fuleren
- grafen

Młodzież dowie się tutaj, czym jest alotropia i będzie mogła dokonać wstępnej charakterystyki odmian alotropowych.

Na stanowisku będzie też miejsce na interakcję. Udostępnione zostaną dedykowane klocki/części do modelowania cząstek chemicznych, a zadaniem uczniów będzie ułożenie struktury danej odmiany węgla, np. diamentu, grafenu, grafitu oraz fulerenu. Klocki mogą być wyposażone w złącza magnetyczne – połączone razem świecą albo przekazują informacje na temat danej odmiany alotropowej węgla. Młodzież można podzielić na grupy.



Dodatkowo na tym stanowisku zostaną przedstawione dwa eksperymenty (interaktywne eksponaty):

· MAGNETYCZNA LEWITACJA

CEL 1: Pokazanie właściwości magnetycznych grafitu.

CEL 2: Wyjaśnienie, dlaczego grafit (jako diamagnetyk) jest ważny dla przyszłych rozwiązań w elektronice i innych gałęziach techniki.

INTERAKTYWNY EKSPONAT

Umieszczanie płytki z pirolitycznego grafitu na magnesach neodymowych (ND45).



· **BADANIE TWARDOŚCI DIAMENTU ORAZ GRAFITU**

CEL: Ukazanie, że ten sam pierwiastek chemiczny w stałym stanie skupienia w różnych odmianach może mieć inne właściwości fizyczne i chemiczne.

Na stanowisku istnieje możliwość przeprowadzenia prostego eksperymentu, obrazującego twardość wskazanych odmian węgla. Może być to np. próba zarysowania grubej tafli szkła za pomocą diamentu. Na stanowisku można umieścić twardościomierz. Można też zaprezentować, jak niska twardość grafitu wykorzystywana jest do smarowania (tzw. supersmarowanie), np. na jakiejś części, kołach zębatych itp.

Paliwa kopalne

Na zasadzie informacji (plansza lub ewentualnie ekran dotykowy) zostaną zaprezentowane: gaz ziemny oraz ropa naftowa.

Jako realne obiekty zostaną zaprezentowane następujące przykłady węgla kopalnego:

- szungit
- antracyt
- węgiel kamienny (możliwe pokazanie różnych typów węgla kamiennego)
- węgiel brunatny
- torf

Na tym stanowisku młodzież weźmie udział w aktywnej zabawie edukacyjnej, polegającej na dopasowaniu poszczególnych przykładów węgla kopalnego (wyposażonych w chipy) do podanej przez aplikację procentowej zawartości węgla oraz ich prawidłowej identyfikacji.

W rozpoznaniu pomocny będzie czytnik (zastosowanie RFID). Po odpowiednim dopasowaniu elementów, aplikacja wyświetli informację o poszczególnych przykładach. Zabawę tę można dodatkowo uatrakcyjnić elementami rywalizacji: podzielenie uczestników na trzy grupy i wykonanie zadania na czas.

Związki chemiczne

W tym dziale zostaną zaprezentowane (na zasadzie informacji):

- nieorganiczne: węglany, węgliki, tlenki;
- organiczne: białka, tłuszcze i cukry, węglowodory, alkohole, estry itp.

Stanowisko to będzie dodatkowo uzupełnione elementem multimedialnym – atrakcyjną aplikacją interaktywną, prezentującą wybrane reakcje z zakresu chemii organicznej.

Cel: przybliżenie podstawowych zagadnień z zakresu chemii organicznej.

Zrealizowana zostanie dedykowana aplikacja. Jej działanie oparte będzie na tej samej zasadzie, co program Elements 4D:

- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.daqri.elements4dbydaqri>
- <https://youtu.be/HOjePYIW8Zk>

3. Obieg węgla w przyrodzie

Na stanowisku zostanie zaprezentowany obieg węgla w przyrodzie.

Rozwiązania scenograficzne powinny łączyć elementy multimedialne z fizyczną interakcją odbiorcy. Interaktywna, przestrzenna plansza przedstawiająca obieg węgla w przyrodzie, będzie zawierać elementy mechaniczne, magnetyczne oraz multimedialne.

4. Węgiel i człowiek

Stanowisko to oparte będzie o interaktywną prezentację multimedialną. Na stanowisku w sposób umowny zostanie przedstawiona sylwetka człowieka (np. wykonana z matowego szkła), przed którą zostanie umieszczony ekran dotykowy. Po uruchomieniu danego zagadnienia, na sylwetce wyświetla się prezentacja w formie animacji.

Zagadnienia do prezentacji:

- przepis na człowieka (z jakich pierwiastków składa się człowiek?)
- oddychanie
- trawienie
- itd.

5. Zastosowanie węgla

Ostatnie stanowisko tematyczne będzie przedstawiało różne przykłady zastosowania węgla. Będą one prezentowane zarówno za pomocą multimedii, jak i realnych, autentycznych obiektów oraz odpowiednio zaaranżowanych elementów interaktywnych (pokazów z eksperymentami).

Na stanowisku zostaną pokazane zarówno znane zastosowania węgla, np. jako źródła energii, jak i mniej znane, np. elementy z włókien węglowych.

Realne obiekty możliwe do prezentacji na stanowisku:

- ołówki
- elektrody
- włókno węglowe (oraz przykłady produktów: rakietę tenisową, wędka, element szybowca itp.)

- urządzenie do pomiaru twardości lub urządzenie do skrawania, czy szlifowania
- węgiel medyczny/węgiel aktywny
- wybór obiektów przedstawiających tworzywa sztuczne, włókna syntetyczne, barwniki, antybiotyki, kauczuk syntetyczny, kosmetyki
- gaśnica śniegowa

Za pomocą multimediiów na stanowisku zostaną zaprezentowane:

- wykorzystanie izotopu ^{14}C do tzw. datowania radiowęglowego, czyli metody badania wieku przedmiotów
- powstawanie koksu oraz jego zastosowanie w hutnictwie żelaza, cynku i ołowiu
- materiał przyszłości (zastosowanie grafenu, nanotechnologie itd.)

Elementy interaktywne prezentowane na stanowisku:

• PORÓWNANIE MATERIAŁÓW

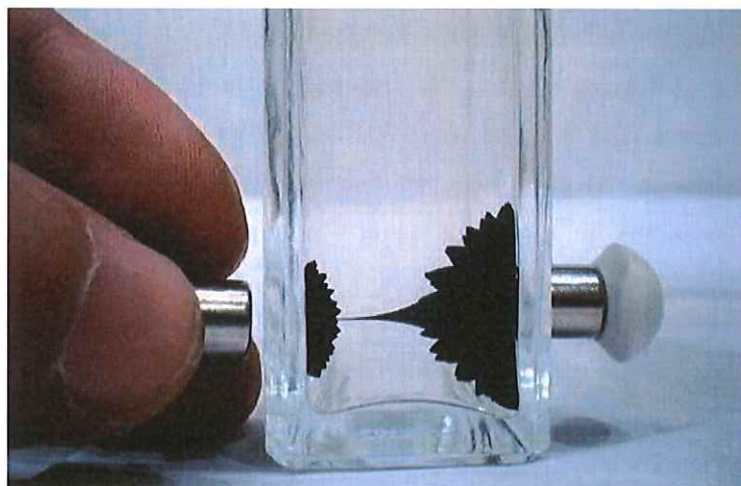
Porównanie elementów wykonanych ze stali, aluminium, włókna węglowego (ten sam element, np. fragment ramy roweru). Na stanowisku zostanie zabudowana waga, przy pomocy której młodzież będzie mogła dokonać pomiaru wagi i porównać poszczególne materiały.

• FERROFLUIDY

Celem tego stanowiska jest pokazanie, że związki na bazie węgla mogą być pomocne w tworzeniu tzw. cieczy inteligentnych (magnetycznych), stosowanych we współczesnych głośnikach, układach chłodzących, pomiarowych, a także w przemyśle zbrojeniowym. Wśród związków wyróżnia się kwas oleinowy, cytrynowy, a także bardzo ważną dla ludzkiego organizmu lecytynę.

DOŚWIADCZENIE

Operowanie ferrofluidem umieszczonym w naczyniu, poprzez przyłożenie z zewnątrz magnesu neodymowego.



· PRÓBKİ ŻELIWA POD MIKROSKOPEM

Na stanowisku zostanie udostępniony mikroskop oraz odpowiednio przygotowane próbki żeliwa (różne rodzaje). Młodzież będzie mogła sprawdzić i przeanalizować różną zawartość węgla w żeliwie, a następnie, przy pomocy dedykowanej aplikacji, sprawdzić, jakie ma to znaczenie w odlewnictwie.

6. Laboratorium

Laboratorium będzie przestrzenią, stworzoną z myślą o przeprowadzaniu różnorodnych doświadczeń i pokazów. Pod okiem ekspertów będzie można samodzielnie lub w grupach przeprowadzić wybrane eksperymenty.

Stanowisko to zostanie wyposażone w materiały niezbędne do przeprowadzenia zaproponowanych doświadczeń (szkło laboratoryjne, osprzęt, materiały itp.). Wrażenie przestrzeni eksperymentalnej podkreśli dodatkowo specjalnie zaprojektowana scenografia.

Proponowane doświadczenia:

· OBWÓD ELEKTRYCZNY NA KARTCE PAPIERU

CEL 1: Pokazanie właściwości elektrycznych grafitu.

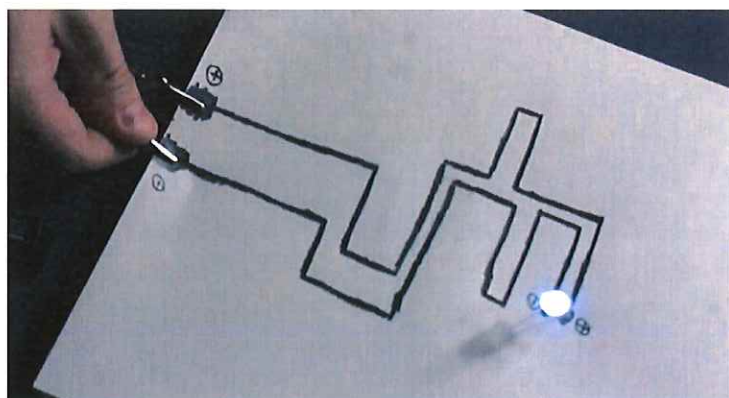
CEL 2: Wyjaśnienie, dlaczego grafit i grafen są ważne dla przyszłych rozwiązań w elektronice.

EKSPERYMENT (różne wersje)

Rysowanie na kartce grubej linii przy pomocy ołówka. Przytknięcie do linii miernika (np. multimetru), celem pokazania, że grafit zamyka obwód (jest przewodnikiem prądu elektrycznego).

Rysowanie na kartce obwodu elektrycznego, który w dwóch miejscach sięga brzegu kartki. Do obwodu dołączamy baterię i żarówkę.

Czynność ta sama jak wyżej, ale całość zwijamy w rulon, tworząc latarkę (słabo świecącą). By lepiej pokazać doświadczenie, należy wybrać diodę (żarówkę) o zdecydowanym kolorze.



· WYSTĘPOWANIE WĘGLA W ZWIĄZKACH ORGANICZNYCH

CEL 1: Wprowadzenie do chemii organicznej.

CEL 2: Poznanie podstawowych wiązań i cząstek budowanych przez węgiel.

- W tym przypadku zwiedzający ponownie mogą samodzielnie budować struktury cząsteczek na bazie węgla.
- Inna możliwość to duży ekran dotykowy z aplikacją, w której zwiedzający sami układają wybraną przez siebie cząsteczkę. Program informuje, jaki rodzaj związku został utworzony i gdzie najczęściej występuje. Istnieją gotowe aplikacje na ten temat.

EKSPERYMENT

„Węglowy wąż” lub „Cukrowy wąż”.

Celem eksperymentu jest ukazanie, że węgiel jest podstawowym składnikiem cukru, używanego na co dzień w domu. W tym celu należy przeprowadzić proces dehydratacji (odwodnienia) cukru, w wyniku czego powstanie czysty węgiel (w większości grafit – jedna z alotropowych odmian pierwiastka).

Potrzebne materiały:

- cukier
- stężony kwas siarkowy
- szklane naczynie
- podstawka pod szklane naczynie
- rękawiczki ochronne
- okulary ochronne.

Ze względu na obecność kwasu, doświadczenie powinna przeprowadzać osoba dorosła. Jako uzupełnienie można wykorzystać nagranie wideo (60 kl./s), ukazujące w zwolnionym tempie szczegóły doświadczenia (zoom, dwa lub trzy różne ujęcia).



• UZYSKIWANIE GRAFENU Z GRAFITU

CEL: Przedstawienie właściwości fizycznych grafitu oraz podstawowych możliwości pozyskiwania grafenu.

Element ten łączy ze sobą opis odmian alotropowych węgla i możliwości przyszłych zastosowań.

EKSPERYMENT

1. Wykorzystanie taśmy klejącej, ołówka i kartki do uzyskiwania (w przybliżeniu) grafenu. Po narysowaniu grubej kreski, wystarczy przyłożyć do niej taśmę klejącą i odkleić. Następnie do tej samej taśmy przyklejamy drugą, a po chwili odklejamy. Czynność należy kilkakrotnie powtórzyć.
2. Wykorzystanie blendera i grafitu do tworzenia (w przybliżeniu) grafenu.

Potrzebne materiały:

- blender
- woda
- detergent do zmywania
- wkłady ołówkowe.

Po zmiksowaniu grafitu z wodą, ten pierwszy, jako cięższy, opadnie na dno. Wystarczy go odsączyć i wysuszyć, by w ten sposób uzyskać (w przybliżeniu) warstwę grafenu.



· LEWITUJĄCE SASZETKI + GASZENIE ŚWIECY

CEL 1: Pokazanie podstawowych właściwości fizycznych dwutlenku węgla (CO_2): cięższy od powietrza, płyn (nie mylić z cieczą – większość gazów to płyny).

CEL 2: Zarysowanie wybranych problemów związanych z wysoką emisją dwutlenku węgla do atmosfery.

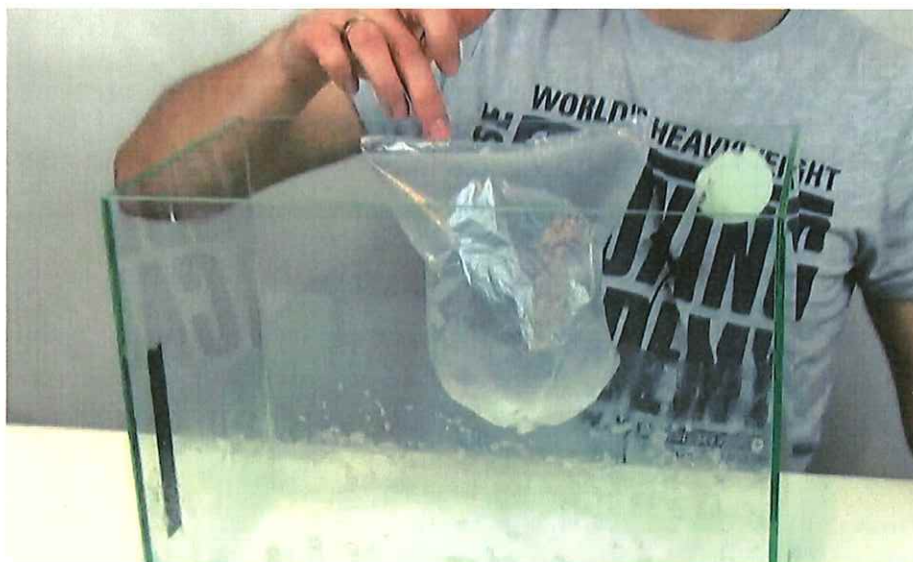
EKSPERYMENT 1

W akwarium wypełnionym CO_2 zostają umieszczone foliowe woreczki wypełnione powietrzem.

EKSPERYMENT 2

Naczynie wypełnione dwutlenkiem węgla (np. z reakcji z sodą oczyszczoną). Gaz pobierany jest przy użyciu łyżki wazowej i „nalewany” na płonącą świecę.

Przy okazji eksperymentów warto wspomnieć o katastrofie nad jeziorem Nyos, gdzie w wyniku erupcji dwutlenku węgla z dna jeziora, zginęło około 1700 osób.



· LAMPKA GRAFITOWA + GENERATOR TESLI KONTRA OŁÓWKI

CEL 1: Pokazanie właściwości fizycznych grafitu i ich wykorzystania w przemyśle (do pewnego stopnia także w surwiwalu).

EKSPERYMENT 1

Połączenie wkładu grafitowego z akumulatorem samochodowym, gniazdkiem elektrycznym lub szeregiem baterii rozmiaru D (LR 20).

EKSPERYMENT 2

Przystawienie do ołówka włączonego generatora Tesli, a następnie przyłożenie go do dwóch – zwróconych do siebie zaostrozonymi końcami – ołówków.

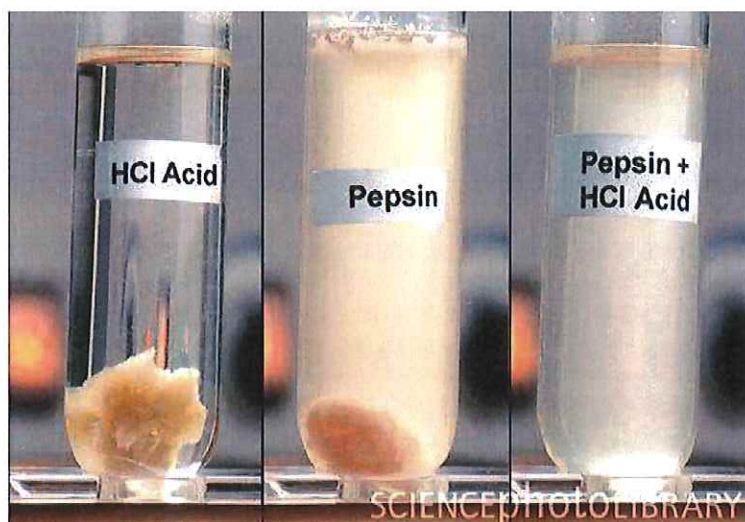


· TRAWIENIE PROTEIN W ŻOŁĄDKU

CEL 1: Przedstawienie jednej z form przemian węgla w przyrodzie (organizmy żywe) oraz mechanizmów ludzkiej – i nie tylko – fizjologii.

DOŚWIADCZENIE

W naczyniu wypełnionym podgrzanym roztworem pepsyny, zostaje umieszczony preparat białkowy, który z czasem rozpuszcza się.



· NATYCHMIASTOWY ŚNIEG

CEL 1: Pokazanie zastosowań związków węgla w codziennym życiu oraz w przemyśle.

CEL 2: Pokazanie ciekawych właściwości fizycznych niektórych polimerów węglowych.

Ciekawostka: Ogromne możliwości wiązania wody wykazuje, popularny ostatnio w kosmetyce, kwas hialuronowy.

EKSPERYMENT

Do naczynia, w którym znajduje się poliakrylan sodu (stosowany w pieluszkach dla dzieci) wprowadzona zostaje woda. W efekcie powstaje twór, przypominający wyglądem śnieg.



· CZY WĘGIEL MOŻE CZYŚCIĆ?

CEL 1: Pokazanie ciekawych właściwości fizycznych (właściwości sorpcyjnych) węgla leczniczego

CEL 2: Ukazanie praktycznego zastosowania węgla w medycynie

DOŚWIADCZENIE

Do lejki z sączkiem wsypujemy rozdrobniony węgiel leczniczy. Na to wlewamy roztwór atramentu. Roztwór pozostawiamy do całkowitego przesączenia. Po przesączeniu otrzymujemy bezbarwny roztwór.

· ATRAMENT SYMPATYCZNY

CEL 1: Pokazanie ciekawych, praktycznych właściwości fizycznych oraz chemicznych wybranych związków organicznych.

CEL 2: Ukazanie praktycznego zastosowania związków węgla w steganografii (dziedziny zajmujące się ukrytymi sposobami komunikacji).

DOŚWIADCZENIE

Zapisanie wiadomości na kartce przy użyciu wybranego atramentu utleniającego się pod wpływem wysokiej temperatury (żarówka, suszarka, grzejnik, żelazko). Do wykorzystania:

- cola (rozcieńczona)
- woda z miodem
- sok cytrynowy, jabłkowy albo pomarańczowy
- mleko
- sok z cebuli
- roztwór cukru
- woda z mydłem
- ocet winny lub wino.

W innej wersji można wykorzystać promienie UV i markery.

Stanowisko **Laboratorium** zostanie dodatkowo wyposażone w dotykowy ekran multimedialny, na którym prowadzący zajęcia będzie mógł zaprezentować i omówić doświadczenia, których nie sposób zrealizować bezpośrednio na stanowisku (np. ze względu na bezpieczeństwo lub ich rozmach). Po uruchomieniu danego tematu/eksperymentu, aplikacja będzie w atrakcyjny sposób prezentowała doświadczenie, np. za pomocą slow motion.

Przykład doświadczeń do pokazania na bazie multimediiów:

• **RAKIETA Z DWUTLENKU WĘGLA**

CEL 1: Pokazanie zastosowania dwutlenku węgla w przemyśle spożywczym.

CEL 2: Wykazanie, że w coli faktycznie znajduje się CO₂. Eksperyment może być źródłem gazu lub uzupełnieniem doświadczenia z elementu 6.

DOŚWIADCZENIE (wersja 1)

Popularne doświadczenie, w którym tabletki mentosa lub odrobina cukru zostaje umieszczona w coli.

DOŚWIADCZENIE (wersja 2)

Umieszczenie w plastikowej butelce lub probówce proszku do pieczenia, a następnie dodanie octu.



7. Podsumowanie

Quiz podsumowujący zwiedzanie/zajęcia edukacyjne (stół multimedialny w technologii Multi-touch z siedliskami wokół stołu)

Aplikacja w formie gry edukacyjnej/testu wiedzy. Proponowane stworzenie dwóch poziomów trudności – jeden dla uczniów w wieku 12-15 lat, a drugi dla uczniów w wieku 16-19 lat. Wyboru poziomu gry dokonuje się na ekranie startowym.

• **Test wiedzy** – aplikacja interaktywna, pozwalająca przetestować wiedzę zdobytą podczas zwiedzania lub podczas zajęć edukacyjnych. Uczestnicy siadają wokół stołu. Aplikacja dzieli ich na cztery grupy, które będą ze sobą konkurować. Grupy otrzymają pięć losowych pytań o niewielkim stopniu trudności, z opcją wyboru poprawnej odpowiedzi spośród trzech lub czterech propozycji. W trakcie rozwiązywania testu pojawiają się komunikaty, informujące o czasie, który pozostał do zaznaczenia swojej odpowiedzi, a po wyborze prawidłowej, grupa otrzymuje określoną liczbę punktów itp. Po zakończeniu testu użytkownicy są informowani przez aplikację, która grupa udzieliła najwięcej poprawnych odpowiedzi i ile zgromadziła punktów. Stan punktacji prezentowany jest też na ekranie. Niektóre pytania są ilustrowane.

Sterowanie dotykiem na ekranie + audio. Objętość minimalna: każde podejście do gry to pięć zadanych pytań, losowo wybranych przez aplikację (zasób aplikacji to 50 pytań i odpowiedzi: poprawna + trzy lub cztery fałszywe).

2.5. Dodatkowe stanowisko informacyjne

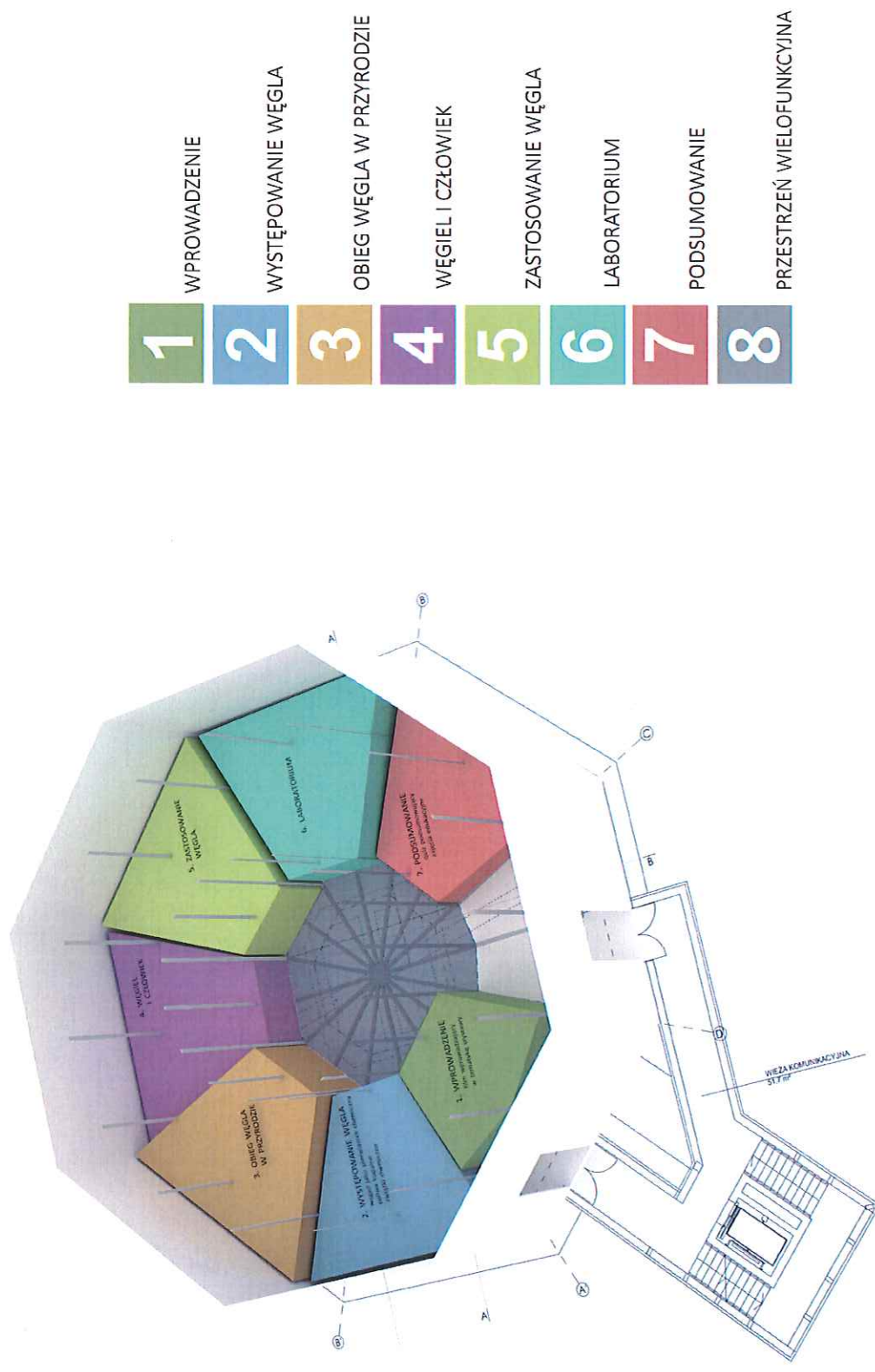
Dodatkowo na parterze wieży ciśnień, czyli poziomie, na którym znajduje się punkt informacyjny oraz kasa, proponuje się umieszczenie stanowiska informacyjnego tłumaczącego zasadę działania wieży ciśnień i przedstawiającego w skrócie historię obiektu (oraz starą ikonografię prezentującą obiekt). Stanowisko to składać się będzie z planszy zintegrowanej z ekranem dotykowym przedstawiającym schemat działania oraz informacje historyczne.

Stanowisko umieszczone zostanie w holu (strefa wielofunkcyjna), dzięki czemu służyć będzie nie tylko grupom zwiedzającym wystawę interaktywną, lecz wszystkim osobom korzystającym z oferty wieży.

3. CZĘŚĆ GRAFICZNA



3.1. Podział wnętrza na strefy tematyczne



[illegible]

3.2 Lokalizacja dodatkowego stanowiska informacyjnego

