

**OPIS MERYTORYCZNY, OPIS SCENOGRAFICZNY I RAMOWY SCENARIUSZ
DWÓCH WYSTAW:
ŹRÓDŁA ENERGII CYWILIZACJI – HISTORIA PALIW KOPALNYCH
IGNACY ŁUKASIEWICZ – PIONIER PRZEMYSŁU NAFTOWEGO**

ZAŁĄCZNIK NR 7

WSTĘP - UZASADNIENIE

Wystawa – wystawy będą organizowane w jednej przestrzeni Narodowego Muzeum Techniki w Warszawie o łącznej powierzchni 150m². Problematyka która ma być przedstawiona w ramach tego projektu wzajemnie się przenika. Nie da się opowiedzieć historii paliw kopalnych bez opowieści o Ignacym Łukasiewiczu, stąd pomysł na zrealizowania tych wystaw wspólnie. Z jednej strony mamy człowieka o niepodważalnych zasługach dla górnictwa naftowego od metod poszukiwania, przez metody wydobywania i w końcu przetwarzania, a z drugiej strony mamy olbrzymi zakres tematyczny dotyczący powstawania materii, rud uranu, węgla kamiennego, węgla brunatnego, torfu, ropy naftowej, gazu ziemnego i w końcu metod przetwarzania kopalin do takiej postaci aby można je było optymalnie wykorzystać do celów energetycznych i nie tylko. Widać wyraźnie, że tych zagadnień nie da się rozdzielić, tym bardziej że mamy pokazać tę problematykę w jednej instytucji kultury w Narodowym Muzeum Techniki w Warszawie.

Dla zachowania pewnego porządku, scenariusze do obu wystaw będą przedstawione oddzielnie, przy czym zagadnienia dotyczące założeń scenograficznych zostaną opisane w jednym miejscu przy opisie dotyczącym tematu: ŹRÓDŁA ENERGII CYWILIZACJI – HISTORIA PALIW KOPALNYCH.

Opowieść, którą zamierzamy przedstawić zaczyna się w bardzo odległym czasie 13,75 mld lat temu, a kończy się w epoce rzeczywistych i bolesnych problemów energetycznych, w której pojawia się nadzieja wykorzystania zjawisk, które miały tak odległy początek.

Człowiek od zawsze korzystał z dobrodziejstw natury, dosyć zachłannie – taka nasza natura, ale jednocześnie obserwował swoje otoczenie, przyrodę i opierał swoje działanie, a może bardziej wykorzystywał, to co ona mu daje, by w pewnym momencie zacząć ją naśladować. I na tym, tak naprawdę oparty jest nasz rozwój, postęp i nauka.

Postaramy się w ramach prezentowanego projektu wystawienniczego przynajmniej częściowo uświadomić zwiedzających z jakimi problemami mamy do czynienia w ujęciu historycznym, teraźniejszym i perspektywnym.

Do zrealizowania tego celu zostaną wykorzystane klasyczne metody wystawiennicze wykorzystujące obiekty muzealne, których lista wraz z podziałem na pola ekspozycyjne jest integralną częścią dokumentacji oraz metody nowoczesne wykorzystujące techniki audiowizualne. W przypadku tych drugich zostaną wykorzystane możliwości wielkowieściowych ekranów typu LED, ekranów dotykowych i urządzeń holograficznych. Dodatkowym narzędziem będzie prezentowanie treści wystawy na ekranach zewnętrznych zainstalowanych przed muzeum.

W związku z tym dokumentacja wystawy będzie poszerzona o wykaz grup audiowizualnych z opisem sposobu prezentowania treści. Ponieważ przewidujemy zastosowanie systemu zarządzania treściami na poszczególnych urządzeniach, będziemy mieli możliwość ciągłego doskonalenia zawartych na nich informacji, przez aktualizacje, tworzenie nowych i w końcu optymalizacji na podstawie opinii zwiedzających. Jest to niesamowita okazja do stworzenia platformy współtworzenia wystawy z naszymi gośćmi przez budowanie nowych treści, wprowadzania uwag i propozycji przy użyciu środków tradycyjnych (ankiety, bezpośredni kontakt) i nowoczesnych (portale społecznościowe, internet).

ŹRÓDŁA ENERGII CYWILIZACJI – HISTORIA PALIW KOPALNYCH

OPIS MERYTORYCZNY, OPIS SCENOGRAFICZNY I RAMOWY SCENARIUSZ WYSTAWY (ZAŁOŻENIA SCENOGRAFICZNE WYSTAWY ORAZ WYMAGANIA KONSTRUKCYJNO-TECHNOLOGICZNE)

WSTĘP

Wystawa „Źródła Energii Cywilizacji – historia paliw kopalnych” jest rozległa tematycznie, przewidujemy zamknięcie jej w następujących blokach informacyjno-prezentacyjnych:

- A. Cząstki elementarne – powstawanie pierwiastków.
- B. Zanim powstał węgiel kamienny.
- C. Zanim powstał węgiel brunatny.
- D. Zanim powstała ropa naftowa i gaz ziemny.
- E. Historia powstania uranu.
- F. Techniki wydobywania kopalin.
- G. Technologia przetwarzania kopalin.
- H. Przyszłość paliw kopalnych, a środowisko.
- I. Nowe kierunki otrzymywania energii (wykorzystanie wodoru jako paliwa – fuzja jądrowa, silniki wodorowe itp.).

Jak widać z przedstawionego planu zabieramy zwiedzających w podróż w czasie od nieokreślonego jeszcze fizycznie punktu początkowego, a dla naszej opowieści od tego wszystkiego co spowodowało powstanie protonu inaczej jądra wodoru H, do miejsca w którym wodór staje się nadzieją na naszą przyszłość energetyczną. Mamy prowadzić rozważania na temat kopalin, a raczej fragmentu materii wykorzystywanego przez człowieka do zaspokojenia bardzo złożonych potrzeb energetycznych.

Gro informacji merytorycznych dotyczących założonej tematyki będzie przedstawiona przy użyciu urządzeń audiowizualnych oraz przy wsparciu posiadanych przez muzeum eksponatów. To ma być podróż dla wszystkich, od najmłodszych do najstarszych gości muzeum.

A. CZĄSTKI ELEMENTARNE – POWSTAWANIE PIERWIASTKÓW (Wodór H, Hel He, Węgiel C, Uran U i związków chemicznych)

Nie jest zamiarem autorów wystawy szczegółowa analiza związana ze światem cząstek elementarnych. Naszym zadaniem jest uświadomienie zwiedzającym skali i problematyki związanej z powstaniem materii. Jednocześnie ograniczony z racji wielkości wystawy zakres informacyjny ma prowokować do dalszego drążenia problemu w domu, szkole czy na uczelni. Wszystko, co się wydarzyło w czasie WIELKIEGO WYBYCHU 13,75 mld lat temu jest tajemnicze i nie jest jeszcze do końca wyjaśnione. Moment, do którego uczeni już dotarli i czego są pewni to pojawienie się cząstek elementarnych (niepodzielnych) w postaci kwarków (6 kwarków, 6 antykwarków) i leptonów (6 leptonów, 6 antyleptonów). Do leptonów zaliczamy elektron, mion i taon oraz odpowiadające im neutrina elektronowe, mionowe i taonowe. Kwarki o bardzo ciekawych nazwach: górny, dolny, powabny, dziwny, wysoki (prawdziwy), niski (piękny), są budulcem cząstek nieelementarnych, takich jak proton (składa się z dwóch kwarków górnych i jednego dolnego), neutron (składa się jednego górnego i dwóch dolnych). To piękne, wielkie i niesamowite szaleństwo stworzenia działo się w plazmie kwarkowo – gluonowej (gluon bezmasowa cząstka elementarna pośrednicząca w oddziaływaniach silnych) od 10^{-5} s od WIELKIEGO WYBYCHU i zgodnie z MODELEM STANDARTOWYM w temperaturze $3 \cdot 10^{12}$ K. Mając składniki w postaci proton, neutron (nukleony) i elektron możemy, a raczej natura mogła zbudować w określonych warunkach temperaturowo-ciśnieniowych najprostszy z atomów, atom Wodoru H, i dalej

z tego podstawowego budulca powstaje Hel He. Niemal wszystkie następne pierwiastki łącznie z węglem C i najcięższym Uranem U powstawały z tych samych nukleonów w kolejnych erach ewolucji WSZECHŚWIATA po powstaniu gwiazd, w wyniku reakcji termojądrowych („spalanie” w gwiazdach) oraz w czasie wybuchów supernowych. Chcemy uświadomić odwiedzającym naszą wystawę, że powstanie ŚWIATA PIERWIASTKÓW UKŁADU OKRESOWEGO rozpoczyna się po upływie ok 300 mln lat od wielkiego wybuchu, bo właśnie wtedy elektrony przyłączają się do jąder atomowych. Z kolei pierwiastki pomiędzy sobą wchodziły i wchodziły w reakcje tworząc nieprawdopodobny świat materii i organizmów żywych.

B. HISTORIA POWSTANIA WĘGLA KAMIENNEGO (Okres Karbonu)

Zanim rozpoczniemy w ramach wystawy opowieść o wydobywaniu i przetwórstwie węgla kamiennego zademonstrujemy z wykorzystaniem ekranu dotykowego historię powstania tej kopaliny. Karbon przedostatni okres ery paleozoicznej, którego początek szacujemy na około 360 mln lat temu. W tym okresie nastąpił niesłychanie bujny rozwój wielu grup roślin lądowych, tworzących pierwsze na Ziemi zbiorowiska leśne i rozpoczął się podbój lądów przez pierwsze rośliny nasienne. Tereny dzisiejszych zagłębi węglowych – nizinne obszary bagienne i lagunowe – porastały bujne, obfitujące w formy i gatunki, swoiste lasy. Tworzyły je drzewiaste rośliny zarodnikowe: widłakowe, skrzypowe i paprociowe oraz pierwotne nagozalążkowe – paprocie nasienne. Liczne były pnącza. Na obrzeżach bagien rosły inne nagozalążkowe – kordaity, a na wzniesieniach nieliczne jeszcze pierwotne iglaste. Ze szczątków właśnie tych roślin na skutek przemian nagromadzonej materii organicznej zachodzących pod wpływem czynników biologicznych, biochemicznych, geologicznych, geochemicznych powstał węgiel kamienny. Proces takiej przemiany nazywamy uwęglaniem, czyli wzbogacaniem w pierwiastek węgiel C. Węgiel kamienny zawiera od 75 do 92% tego pierwiastka. Jego odmiana – antracyt – do 97%. Antracyt jest jednocześnie ostatnim ogniwem w łańcuchu przemian torf – węgiel brunatny – węgiel kamienny – antracyt.

Skład chemiczny węgla kamiennego:

- węgiel – C – zawartość od 75 do 97%,
- wodór – H – zawartość od 2 do 6%,
- tlen – O₂ – zawartość od 1 do 18%,
- azot – N – zawartość od 0,5 do 2%,
- siarka – S – zawartość od 0,2 do 2%.

Ze względu na genezę węgiel kamienny można podzielić na:

- węgiel humusowy – utworzony ze szczątków flory lądowej,
- węgiel sapropelowy – utworzony ze szczątków flory wodnej,
- węgiel liptobiolitowy – powstały z nagromadzenia żywiczno – woskowych składników roślin.

Wydobywany w kopalniach węgiel kamienny dzieli się ze względu na typy, sortymenty i klasy.

Podstawą podziału węgla kamiennego na sortymenty są wielkości ziaren węgla. Według tej klasyfikacji wyróżnia się cztery grupy sortymentów:

- grube (kęsy, kostka, orzech), o uziarnieniu >200 – 25 mm;
- średnie (groszek, grysik), o uziarnieniu 30 – 5 mm;
- miałowe (miał), o uziarnieniu 6 – 0 mm;
- inne (muł, pył), o uziarnieniu 1 – 0 mm.

Podstawą podziału węgla na klasy są: wartość opałowa, zawartość popiołu w węglu oraz zawartość siarki w węglu - w stanie roboczym. Podstawowym wyznacznikiem klasy węgla kamiennego, decydującym o jego wartości energetycznej, jest wartość opałowa, wahająca się od 15 do 35 MJ/kg.

Węgiel kamienny jest zaliczany do pierwotnych i nieodnawialnych źródeł energii.

C. HISTORIA POWSTANIA WĘGLA BRUNATNEGO (Okres Miocenu)

Zanim rozpoczniemy w ramach wystawy opowieść o wydobywaniu i przetwórstwie węgla brunatnego zademonstrujemy z wykorzystaniem ekranu dotykowego historię powstania tej kopaliny. Miocen najstarsza epoka neogenu rozpoczęła się 23 mln lat temu i zakończyła 5 milionów lat temu. Epoka wielkich przemian geologicznych skorupy ziemskiej, w której wypiętrzenie nowych łańcuchów górskich zmieniło cyrkulację powietrza w atmosferze i wód w morzach. W wielu podmokłych rejonach z bujną roślinnością powstały wtedy złoża węgla brunatnego. Węgiel brunatny jest skałą osadową pochodzenia organicznego. Powstał na skutek przemian wcześniej osadzonej materii roślinnej zachodzących pod wpływem czynników biologicznych, geologicznych i geochemicznych. Proces taki nazywa się uwęglaniem, czyli wzbogaceniem w pierwiastek węgiel C. Węgiel brunatny zawiera od 58 do 78% tego pierwiastka. Stanowi pośrednie ogniwo między torfem a węglem kamiennym, jest po prostu młodszym jego bratem.

Skład chemiczny węgla brunatnego:

- węgiel – C – zawartość do 70%,
- wodór – H – zawartość do 5,4%,
- tlen – O₂ – zawartość do 23%,
- azot – N – zawartość do 1%,
- siarka – S – zawartość do 0,8%.

Ze względu na genezę węgiel brunatny można podzielić na:

- węgiel humusowy – utworzony ze szczątków flory lądowej,
- węgiel sapropelowy – utworzony ze szczątków flory wodnej,
- węgiel liptobiolitowy – powstały z nagromadzenia żywiczno – woskowych składników roślin.

Ze względu na zastosowanie można wyróżnić następujące typy technologiczne węgla brunatnego:

- węgiel energetyczny – wykorzystywany w elektrowniach ciepłych, o wartości opałowej powyżej 6,5 MJ/ kg i zawartości popiołu poniżej 40%;
- węgiel brykietowy – używany do produkcji brykietów, o wartości opałowej ponad 8,4 MJ/kg i zawartości popiołu poniżej 15%;
- węgiel wylewny – stosowany do produkcji prąsnoły i paliw płynnych;
- węgiel ekstrakcyjny – służący do otrzymywania wosku ekstrakcyjnego i bituminów, o zawartości w stanie suchym ponad 12% bituminów.

Węgiel brunatny jest zaliczany do pierwotnych i nieodnawialnych źródeł energii.

D. HISTORIA POWSTANIA ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO (fitoplankton, zooplankton, oceany, morza, olbrzymie jeziora)

Zanim rozpoczniemy w ramach wystawy opowieść o wydobywaniu i przetwórstwie ropy naftowej i gazu ziemnego zademonstrujemy z wykorzystaniem ekranu dotykowego historię powstania tych kopaliny. Ropa naftowa i gaz ziemny powstała z materii organicznej nagromadzonej w skałach osadowych głównie z fitoplanktonu i zooplanktonu. Największe złoża węglowodorów są związane z osadami morskimi. Materia organiczna gromadziła się w środowisku redukcyjnym, co zapobiegało jej rozkładowi. W takich warunkach powstawały skały macierzyste - czarne łupki ilaste bogate w substancję organiczną. Skały macierzyste ulegały pograżeniu, a głównym czynnikiem przeobrażenia pogrzebanej materii organicznej w bituminy był wzrost temperatury i ciśnienia.

Węglowodory, wyciskane ze skał macierzystych przez ciśnienie nadkładu, migrują ku górze i gromadzą się w skałach zbiornikowych. Warunkiem koniecznym do powstania złoża jest występowanie

pułapki zapobiegającej dalszej migracji. Najlepszymi skałami uszczelniającymi są skały ilaste i sole kamienne.

Gaz ziemny często występuje wspólnie z ropą naftową i węglem kamiennym, jest kopalnym paliwem gazowym składającym się głównie z metanu (70-98%), etanu, propanu tlenku i dwutlenku węgla, azotu i helu. W zależności od proporcji składników wyróżnia się kilka rodzajów gazu ziemnego. Jeżeli zawartość metanu przekracza 85%, wtedy mówimy o gazie wysokometanowym (gaz ziemny E). Jeżeli waha się w przedziale od 30% procent do nieco ponad 80%, wtedy gaz nazywamy zaazotowanym (gaz ziemny Ls). Gaz wysokometanowy ma wyższą wartość opałową od zaazotowanego, który z kolei jest nieco tańszy. Wyróżniamy także gaz ziemny suchy, w którym łączna zawartość metanu i etanu wynosi ok. 95% oraz gaz ziemny mokry, zawierający do około 30% węglowodorów cięższych, takich jak propan i butan.

Ropa naftowa i gaz ziemny są zaliczane do pierwotnych i nieodnawialnych źródeł energii.

E. HISTORIA POWSTANIA URANU U.

Zanim rozpoczniemy w ramach wystawy opowieść o wydobywaniu i przetwórstwie uranu zademonstrujemy z wykorzystaniem ekranu dotykowego historię powstania tej kopaliny. Powstanie tego pierwiastka o liczbie atomowej 92 należy do bardzo efektownych. Przy tworzeniu tego, ale także większości pierwiastków cięższych od żelaza towarzyszył nieprawdopodobny rozbłysk gwiazdy widoczny z odległości milionów lat świetlnych. Rozbłysk supernowa świadczy o końcu życia gwiazdy. Powodem takiej eksplozji jest fakt, ustania w jądrze masywnej gwiazdy reakcji termojądrowych lub zachodzi proces pochłaniania promieniowania, co powoduje zapadanie się gwiazdy pod własnym ciężarem. W wyniku tego strasznego wybuchu powstaje fala uderzeniowa rozchodząca się w otaczającej przestrzeni, formując mgławicę. Mgławica jest niczym innym jak pozostałością po wybuchu supernowej. Obok eksplozji supernowych istnieją jeszcze eksplozje kilonowe, które są wynikiem zderzeń gwiazd neutronowych lub gwiazdy neutronowej i czarnej dziury, które są również odpowiedzialne za powstanie pierwiastków cięższych od żelaza w tym uranu U. Uran jest metalem o dużej gęstości. Jest pierwiastkiem bardzo reaktywnym. Reaguje prawie ze wszystkimi pierwiastkami niemetalicznymi i z wieloma ich związkami. W przyrodzie uran nie istnieje jako wolny pierwiastek. Najbardziej rozpowszechnionym minerałem, jest uraninit nazywany blendą uranową. Głównym zastosowaniem tego pierwiastka jest użycie izotopu ^{235}U jako materiału rozszczepialnego w reaktorach jądrowych i niestety przy produkcji bomb jądrowych.

F. TECHNIKI WYDOWBYWANIA KOPALIN W UJĘCIU HISTORYCZNYM.

Ta opowieść wsparta treścią zawartą na monitorze dotykowym zapozna zwiedzających, że intuicyjnie wielokrotnie posługują się technikami wydobywania ręcznego np. piasku w trakcie zabawy na brzegu morza. Zachowujemy przy tych czynnościach zasady, które wykorzystywali nasi przodkowie z okresu aszelskiego. Techniki wydobywania kopaliny mają swój początek w poszukiwaniu kamieni - otoczków, które służyły naszym przodkom do produkcji różnego rodzaju narzędzi. Zwykle kopano, a raczej wygrzebywana doły, wyrobiska - szybiki o charakterystyczny lejkowatym kształcie, którego kąt nachylenia przeciwdziałał osuwaniu się gruntu. Narzędzia do tego typu kopania to ręce, kije później rogi jelenie. W trakcie tych poszukiwań powstawała konieczność coraz to głębszego kopania, co powodowało zastosowanie już bardziej wymyślnych technik zabezpieczających przed osuwaniem się gruntu. Najdawniejsze ślady poszukiwań, wydobywania pochodzą z okresu aszelskiego (1,5 mln do 700 tys. lat temu!). Z tego okresu pochodzą odkryte narzędzia z kamienia, ale pewnie było tak, że posługiwano się narzędziami wykonanymi z drewna, a to już nie dotrwało do czasów odkryć archeologicznych. Można powiedzieć, że te działania naszych przodków w zakresie poszukiwania materiałów na narzędzia były już świadomymi robotami górniczymi.

I tak, co raz głębiej i głębiej, nadal w konstrukcji lejkowatej, ale już z wykonanymi ociosami co ułatwiało schodzenie i wychodzenie z szybiku z urobkiem. W okresie 200-300 tys. do 40 tys lat temu w okresie kultury mustierskiej za czasów człowieka neandertalskiego nadal było to kopalnictwo oparte na lejkowatych szybikach. Człowiek zamieszkał już na stałe w jaskiniach, ale nie zajmował się urabianiem skał. W okresie solutrejskim i magdaleńskim człowiek rozpoczął układanie płyt skalnych na klepisku w celu izolacji od wilgoci. Świadczy to, że rozpoczął się proces wydobywania ze skały litej przez użycie najprawdopodobniej klinów drewnianych wbijanych powszechnymi otoczakami w szpary łupkowo uwarstwionych piaskowców. Górnictwo zaczyna się rozwijać w kierunku urabiania skały w kierunku poziomym z wykonywaniem stropu i posuwania się w głąb rodzajem sztolni. W okresie Mezolitu (11 tys. do 5 tys. lat temu) ilość minerałów używanych przez człowieka zaczyna się istotnie powiększać i kopalnictwo – górnictwo wchodzi w fazę głębokości 4-10m, o wymiarach szybu 2,5-3m, a nawet 3 do 3,5m w dolnej jego części. Od dna szybika rozchodziły się w różne strony krótsze i dłuższe, nie przekraczające kilkunastu metrów korytarze, już wyposażone różnego rodzaju otwory wentylacyjne. Korytarze są bardzo wąskie i niskie narzędzia to nadal kilofy z rogu jeleniego, tłuki, kliny drewniane i z kości, sznury z włókien roślinnych, a do oświetlenia służyło łuczyczo. Rozpoczęto już podpieranie wyrobisk filarami z suchego muru, ustawianego z urobionej skały płonnej. Rekordowa głębokość szybu bez obudowy to 16-17m, a średnica przy powierzchni do 8,5m. Sztuka górnicza trafia do Europy najprawdopodobniej z Egiptu, gdzie w IV w. p.n.e już na dużą skalę wydobywano miedź. Następnym etapem rozwoju górnictwa jest fakt zmiany i rozwoju, przejście człowieka z okresu myślistwa do okresu hodowcy. W tym czasie rozwija się umiejętność wykorzystywania ognia. Człowiek przechodzi do pokarmu pieczonego mięsa, owoców i roślin surowych i pieczonych i rozpoczyna gotowanie. Ta zmiana w sposobie żywienia spowodowała, że organizm zaczął odczuwać brak soli. To powoduje konieczność produkowania soli z solanek i pojawia się odkrycie możliwości wydobywania soli metodami górniczymi. Początkowo pokłady soli odkryto na głębokości 3 do 4m. Już wtedy wydobywano piryt do krzesania ognia, minerały ozdobne jak błyszcz ołowiu, bornit, malachit, azuryt, tlenki żelaza, cynober, a zwłaszcza metale rodzime jak: miedź, srebro i złoto.

Następnym dynamicznym etapem rozwoju technik górniczych na podstawie wyrobisk jest okres miedzi (3800 do 2150 lat p.n.e.), w którym pojawiają się zasady techniki górniczej. Prace prowadzono już w twardej skale, ściśle za biegiem żył kruszcu, a więc oszczędnie, z pewnym wzniosem celem odprowadzenia wody z przodka roboczego. Szyby dochodzą do głębokości 100m, są prawie regularnie okrągłe i skośne. Zaczyna się używać do prac górniczych kołowrotów.

W epoce brązu (2150-1000 lat p.n.e.), można spotkać szyby ukośne do 55°, ale są już szyby pionowe z całą paletą metod do schodzenia i wychodzenia z szybu jeszcze bez użycia drabiny, która pojawi się 880 lat później. Wbudowywano belki bukowe jako rozpory, bardziej do poruszania się wzdłuż szybu niż do stabilizowania ścian, ale można to już uznać za intuicję techniczną. Oświetlenie odbywało się przy użyciu kaganków oliwnych. Narzędzia kopalniane wyrabiane są z jaspisu i diorytu; łopaty, miski, niecki i koryta oraz duże choć lekkie młoty są z drewna. Te prace górnicze w poszukiwaniu różnego rodzaju potrzebnych do użytku kopalin, były cały czas pewnego rodzaju pracami geologicznym w wyniku czego znajdowano nowe interesujące minerały, a to z kolei generowało postęp w tej dziedzinie. I tak w pewnym momencie natrafiono na „czarne złoto” – węgiel kamienny, które początkowo używano do wyrobu ozdób, a potem pewnie przez przypadek odkryto, że pali się podobnie jak drewno, ale za to daje więcej ciepła. W Chinach był używany do ogrzewania domów już 3,5 tysiąca lat temu. I tak wszystko trwało bez intensywnego rozwoju kopalnictwa węgla kamiennego i tym samym rozwoju technik wydobywania. Potrzeby energetyczne starożytności i średniowiecznych społeczeństw były znikome, węgiel przegrywał konkurencję z drewnem, które było bardziej powszechne i łatwiej dostępne.

Najlepiej znany był w Anglii, gdzie w XII wieku, dały o sobie znać wstydliwe właściwości węgla używanego do ogrzewania domostw – okazuje się, że całe wsie skąpane były gęstym smogiem, co naturalnie było szkodliwe dla zdrowia mieszkańców. Wtedy został zanotowany pierwszy udokumentowany przejaw polityki antysmogowej – Edward I Długonogi, znany także jako Młot na

Szkotów i uczestnik wypraw krzyżowych, wprowadził zakaz używania węgla, choć był to w istocie martwy zakaz, bo niepokorni mieszczanie nadal używali go w browarach i kuźniach.

Wydobycie głębinowe węgla zaczęło się rozwijać pod koniec XVIII wieku w Wielkiej Brytanii, głównie w rejonach Lancashire, Yorkshire i Południowej Walii. Praca była wyjątkowo niebezpieczna.

I tak bez specjalnych zmian w technice wydobywania trwało to do XVIII wieku. Dopiero 1800 roku wprowadzono obudowy drewniane i praca stała się bardziej bezpieczna, a niedługo po tym wprowadzono systemy wentylacyjne. Gwałtowny zwrot w technologii wydobywania nastąpił w okresie rewolucji przemysłowej, kiedy stwierdzono, że właściwości energetyczne węgla są zdecydowanie lepsze od drewna. Górnictwo przyspieszyło, pojawiają się urządzenia ułatwiające pracę. Transport w kopalni od ręcznego, poprzez wykorzystywanie do transportu zwierząt wkracza na przełomie wieków w wykorzystanie maszyn parowych wyciągowych by potem wejść w erę elektryczności. Węgiel przyczynił się w sposób istotny do rozwoju technologicznego i to nie tylko jako produkt energetyczny, ale również jako surowiec przy produkcji stali. W tej chwili kopalnictwo węgla kamiennego jest wysoce zautomatyzowane i bardzo wydajne. Kopalnictwo rozpoczęło się właściwie od górnictwa odkrywkowego i nadal ta technologia jest wykorzystywana szczególnie przy wydobyciu węgla brunatnego, którego wydobycie też w niektórych rejonach odbywa się w technologii górnictwa głębinowego. Podobne technologie wydobywania są stosowane w górnictwie uranu. Kopalnictwo odkrywkowe było również główną metodą pozyskiwania ropy naftowej, zanim nastąpił zwrot w kierunku technik wiertniczych. Na wystawie zostanie zademonstrowanych szereg przedmiotów charakterystycznych dla wczesnego i współczesnego górnictwa. Istotnym uzupełnieniem tej podróży w czasie rozwoju górnictwa będą informacje zawarte w treściach ekranów dotykowych i projekcji na ekranach wielkogabarytowych.

G. TECHNOLOGIA PRZETWARZANIA KOPALIN

Opis technologii przetwarzania kopalin, będzie przedstawiony jedynie na ekranach dotykowych. Najprostszą metodą przetwarzania kopalin jest ich spalanie w celach energetycznych, z wyjątkiem rud uranowych, które wymagają specyficznego uzdatnienia, aby mogły stać się paliwem jądrowym. W przypadku węgla brunatnego z uwagi na jego specyficzne własności, jest właściwie przetwarzany tylko na energię elektryczną. Obok kopalni węgla brunatnego budowane są elektrownie, do których taśmociągami transportowany jest węgiel jako opał energetyczny. Niekiedy z węgla brunatnego były produkowane brykiety na potrzeby gospodarstw domowych, w tej chwili jest to rzadkość.

W przypadku węgla kamiennego oprócz spalania, wykorzystuje się technologię prażenia w próżni w wyniku czego uzyskujemy koks i gaz. Węgiel poddany procesom syntezy chemicznej służy również do produkcji benzyny syntetycznej, jest także surowcem do produkcji kosmetyków, środków ochrony roślin, nawozów, materiałów wybuchowych, lekarstw, barwników do tkanin, środków zapachowych, a nawet ozdób jubilerskich. Najbardziej przyjazną do przetwarzania jest ropa naftowa z której rafinacji otrzymujemy szereg paliw energetycznych, substancji pośrednich używanych w przemyśle chemicznym. Natomiast gaz ziemny używany jest jako paliwo do celów grzewczych w instalacjach domowych i przemysłowych, źródło energii w produkcji energii elektrycznej oraz paliwo do napędu samochodowych silników spalinowych.

H. PRZYSZŁOŚĆ PALIW KOPALNYCH A ŚRODOWISKO

W tym bloku tematycznym postaramy się przedstawić zwiedzającym w miarę obiektywnie sytuację związaną z wielkością złóż kopalin energetycznych, jaki wpływ ich użycia na środowisko naturalne.

Od samego początku rewolucji przemysłowej światowa gospodarka cały czas przyspiesza. Zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną odbywają się wykładniczo. Na początku przed rewolucją przemysłową zapotrzebowanie energetyczne było małe, ale wraz z upływem czasu dynamika wzrostu gospodarczego jest tak duża, że powstaje obawa czy wystarczy kopalin energetycznych dla następnych pokoleń. Z jednej strony Świat konsumuje energię w nieprawdopodobnych ilościach, a z drugiej strony

w wyniku tego działania prowadzi do destrukcji środowiska naturalnego i zaburzeń klimatycznych. Postaramy się odpowiedzieć na pytania: Czy Świat stanął już na krawędzi i czy jest szansa na poprawę sytuacji? Co my możemy zrobić indywidualnie, aby poprawić tę sytuację?

I. NOWE KIERUNKI OTRZYMYWANIA ENERGII (wykorzystanie wodoru jako paliwa – fuzja jądrowa).

Wszystko zaczęło się od wodoru i wychodzi na to, że nasz sukces energetyczny zakończy się na tym najlżejszym pierwiastku. To co się dzieje na słońcu, no tak raczej w słońcu, ta niekończąca się na szczęście dla nas przemiana jąder wodoru w jądra helu z uzyskiem wielkiej ilości energii inspirowała wielu naukowców do wykorzystania tego mechanizmu, tu na naszej Planecie w celu zaspokojenia coraz bardziej zachłannych potrzeb energetycznych. Ten atrakcyjny z punktu widzenia nieograniczonych zasobów w przyrodzie izotopów Wodoru – Deuteru i Trytu sposób, wydaje się na pierwszy rzut oka stosunkowo prosty. Przyroda jednak nie ułatwia nam dochodzenia do optymalnych rozwiązań, bardzo dobrze chroni swoje tajemnice związane z funkcjonowaniem Wszechświata. Wymaga od nas naukowej pokory, cierpliwości, wielkich nakładów pracy oraz zaangażowania olbrzymich środków finansowych na projekty badawcze. W przypadku fuzji jądrowej skala problemu jest tak duża, że żaden kraj nie jest w stanie podołać temu wyzwaniu samodzielnie. Dlatego powstają wielkie ponadnarodowe organizmy w celu podźwignięcia tego problemu.

Zanim jednak do tego doszło Świat nauki zajmował się wykorzystaniem fuzji jądrowej do celów militarnych. Pierwsza taka próba miała miejsce 01 kwietnia 1952 roku na wyspie Elugelab (wyspy Marshalla), była to pierwsza reakcja termojądrowa na Ziemi, którą przeprowadzili uczeni amerykańscy z ośrodka badań atomowych w Los Alamos, z dużym udziałem polskiego uczonego Stanisława Ulama. To działanie rozpętało spiralę zbrojeń i wielką chęć powiększania arsenału broni termojądrowej. W końcu politycy zaczęli myśleć inaczej i tak blisko 70 lat temu Prezydent Dwight Eisenhower na Zgromadzeniu Ogólnym ONZ powiedział, że należy zabrać broń jądrową z rąk żołnierzy i włożyć w ręce tych, którzy potrafią zaadaptować atom do celów pokojowych. Te słowa zapoczątkowały nowy kierunek w polityce, nazwany „Atom for Peace” (Atom dla pokoju). Czy Świat chce się z tym uporać? Jeden z pionierów badań nad fuzją jądrową Lew Arcymowicz na pytanie, kiedy zostanie zbudowana pierwsza elektrownia termojądrowa, powiedział: „Dokładnie wtedy, kiedy ludzkość będzie jej potrzebować.”, prof. Andrzej Gałkowski z Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy mówi: „.... ten czas nadchodzi właśnie teraz.”

Oczywiście wszystko zależy od kopalnych zasobów energetycznych. Bez względu na optymistyczne, czy bardzo pesymistyczne przewidywania analityków, przyjdzie taki czas, że zasoby kopalin energetycznych: węgla kamiennego, węgla brunatnego, uranu, ropy naftowej i gazu ziemnego wyczerpią się definitywnie. Ten czas zbliża się nieubłaganie i bez względu na różne niekonwencjonalne źródła energii Świat stanie przed koniecznością wykorzystania energii z fuzji jądrowej.

CHARAKTERYSTYKA ODBIORCÓW

Wystawa jest dedykowana do ogółu społeczeństwa polskiego jak i zagranicznego. Przede wszystkim chodzi o pokazanie jak wielkie znaczenie dla historii gospodarczej mają kopaliny, które możemy przekształcić w energię. Zakres wiekowy odbiorców jest pełny, ponieważ zadaniem wystawy jest przybliżyć problematykę energii pozyskiwanej z kopalin w kontekście historycznym, kontekście ochrony środowiska, kontekście czasu możliwej eksploatacji, kontekście możliwości pozyskiwania energii z innych źródeł. Świadomość tych zagadnień powinna dotyczyć wszystkich bez względu na wiek. Podział wiekowy z którego będą wynikały narzędzia jakimi się chcemy posługiwać będzie wyglądał następująco:

1. Dzieci w przedziale wiekowym 6 - 8 lat, nie wykluczamy spotkań z dziećmi w wieku przedszkolnym
2. Młodzież w przedziale wiekowym 9-16 lat.
3. Dorosła młodzież 17 – 25lat

4. Dorośli powyżej 26 lat.

Grupy na pewno będą się przenikały z uwagi na wspólne zwiedzanie, w związku z tym przewiduje się takie zagospodarowanie przestrzeni wystawowej, aby była ona atrakcyjna dla wszystkich zwiedzających jednocześnie. Zakładamy maksymalną dostępność dla osób o różnym stopniu niepełnosprawności.

Dodatkowo dla podwyższenia atrakcyjności przekazu edukacyjnego dla wszystkich grup wiekowych Zamawiający planuje uruchomienie 10 urządzeń - stanowisk VR (stacje niezależne w salonie wirtualnej rzeczywistości) służące do prowadzenia warsztatów szkoleniowych w ramach komponentu edukacyjnego realizowanego w ramach projektu wystawienniczego.

OGÓLNA KONCEPCJA SCENOGRAFICZNA WYSTAWY – EKSPOZYCJI

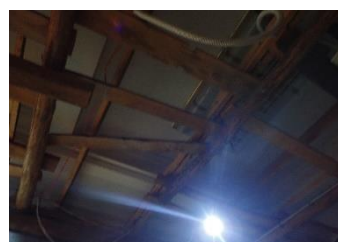
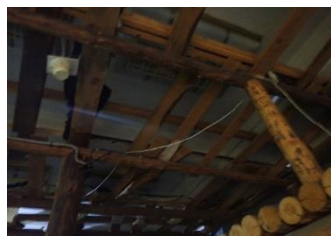
Główne wejście na wystawę będzie znajdowało się od strony ekspozycji „Morzem lądem i powietrzem – historia transportu”, przy czym nie wykluczamy, że zwiedzający mogą rozpocząć zwiedzanie od strony przeciwnej, czyli od ekspozycji „Liczy się historia”. Nie przewidujemy wymuszania na odwiedzających muzeum kierunku zwiedzania, możemy jedynie sugerować optymalne kierunki poznawcze. Zmiana kierunku zwiedzania nie powinna, według naszej oceny mieć wpływu na walory edukacyjne i poznawcze realizowanego projektu wystawienniczego.

Przyjmując założony kierunek zwiedzania jak we wstępie od strony wystawy „Morzem, lądem i powietrzem”, rozpoczynamy naszą podróż w czasie od pomieszczenia korytarz kopalniany o powierzchni 83,87 m² (o wymiarach: 16,91 x 4,96 x 3,7 m), w którym będą prezentowane następujące bloki tematyczne wystawy „Źródła energii cywilizacji – Historia paliw kopalnych”:

- Cząstki elementarne – powstawanie pierwiastków.
- Zanim powstał węgiel kamienny.
- Zanim powstał węgiel brunatny.
- Zanim powstała ropa naftowa i gaz ziemny.
- Historia powstania uranu
- Techniki wydobywania kopalin (węgiel kamienny i uran).
- Technologia przetwarzania kopalin (węgiel kamienny i uran).

Korytarz kopalniany będzie składał się z dwóch stref scenograficznych. Pierwsza będzie nawiązywała do starej kopalni, w której zabudowa korytarza kopalnianego była realizowana w technologii drewnianej, w przeciwieństwie do drugiej nowoczesnej realizowanej w technologii zabudowy stalowej. Ta część ekspozycji nawiązuje swoją scenografią do historycznej wystawy o górnictwie zrealizowanej w Muzeum Techniki w roku 1973, która w dużej części będzie wykorzystana w realizacji nowego projektu.

Stan obecny scenografii starej kopalni z zabudową drewnianą:



Zabudowa drewniana będzie całkowicie zaprojektowana i zbudowana z odtworzeniem klimatu starej kopalni. Przy projektowaniu tej scenografii należy uwzględnić techniki wykonywania takich zabudów w zgodzie z historią konstrukcji. Wykonawca nie jest ograniczany wyborem konstrukcji, posiada dużą dowolność przy czym musi uwzględnić miejsca do umieszczenia eksponatów i urządzeń techniki audiowizualnej.

Sugestie do realizacji projektu:



Stan obecny z zabudową stalową:



Przestrzenie pomiędzy stalowymi półokrągłymi podporami powinny być wypełnione materiałem imitującym urabiane skały. Fragmenty instalacji napowietrzającej, wodnej, wysokiego oraz niskiego napięcia, łączności i innych zawieszonych na stalowej zabudowie muszą być zachowane jako istotny element scenografii.

Oświetlenie całego korytarza powinno być tak zaprojektowane, aby oddać klimat kopalniany. Do tego celu zostaną wykorzystane obudowy lamp kopalnianych jak i nowe oświetlenie zaproponowane przez projektanta.

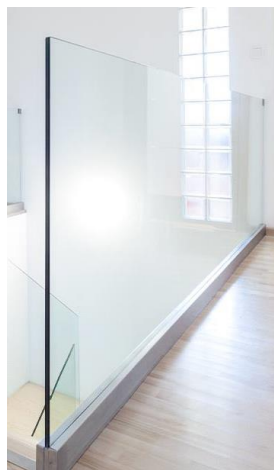
Kolorystyka wnętrza korytarza kopalnianego w sposób oczywisty będzie w tonacji ciemnej, a podłoga w kolorze czarnym.

Istotnym elementem wyposażenia scenograficznego tego miejsca będą ekspozytory, gabloty, ekrany wideo, urządzenie holograficzne i szklana balustrada odgradzająca przestrzeń wystawy, w której będą umieszczone eksponaty wielkogabarytowe.

Wejście i wyjście do korytarza kopalnianego nie będzie posiadało drzwi. Framugi wewnętrzne korytarza zarówno od strony wejścia i wyjścia powinny być dyskretnie zamaskowane. To samo dotyczy drzwi do toalety służbowej, windy, wyjścia ewakuacyjnego oraz biblioteki. Rozwiązania maskujące muszą uwzględniać wymogi konserwatorskie.

W przestrzeni wystawienniczej duży udział będą miały multimedia, których posadowienie nie powinno burzyć klimatu ekspozycji. Ich zabudowa, obudowa i mocowania powinny być w kolorze czerni oraz powinny wnikać w założoną scenografię. W strefie zabudowy drewnianej przewidujemy ustawienie urządzenia holograficznego z wbudowanym monitorem 55", z gabarytami do $s = 1\text{ m} \times g = 1,7\text{ m} \times h = 2,0\text{ m}$ i ekranu dotykowego 32". W części z zabudową stalową przewidujemy zamocowanie ekranu panoramicznego w technologii LED o wymiarach do $s = 1,4\text{ m} \times d = 8,9\text{ m}$, z którym w ramach proponowanego scenariusza będą współpracowały zamaskowane na suficie zabudowy, wąskie monitory LED o wymiarach do $h = 0,3\text{ m} \times d = 1\text{ m}$ w ilości 10szt. Dodatkowo po drugiej stronie zabudowy przewidujemy zainstalowanie 3 szt. monitorów dotykowych 32".

Zarówno przestrzeń, w której będzie zainstalowane urządzenie holograficzne (zabudowa drewniana) jak i część przestrzeni pod ekranem panoramicznym (zabudowa stalowa) ma być zbudowany podest o wysokości do 20cm. Ponieważ nie można z uwagi na ograniczenia konserwatorskie dokonywać bezpośredniego mocowania w podłodze, podest będzie służył nie tylko do prezentowania obiektów muzealnych, ale będzie również stanowił solidną podstawę do zamocowania szklanej balustrady ograniczającej dostęp do tych przestrzeni. Balustrada powinna mieć dyskretnie wejścia zamykane na klucz do inspekcji i bieżącej obsługi.

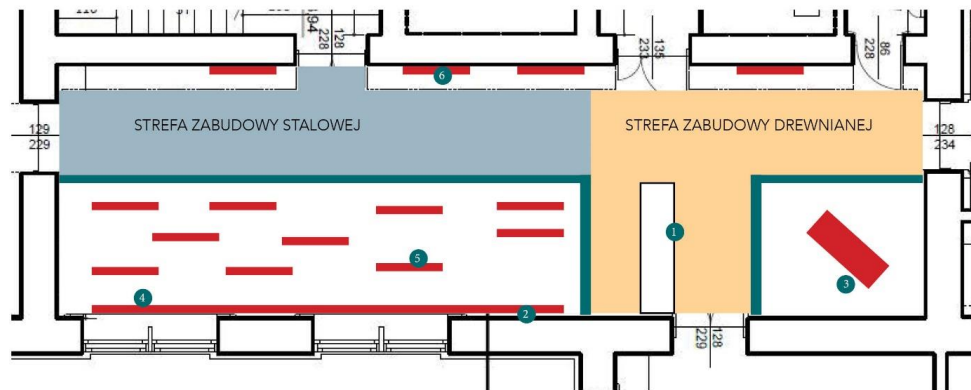


Przykład balustrady preferowanej przez Zamawiającego

W tej części należy uwzględnić przestrzeń dla urządzeń nagłaśniających – dźwięk będzie stanowił bardzo istotny element dla prezentowanych treści.

Po drugiej stronie korytarza pod monitorami dotykowymi przewidujemy zainstalowanie ekspozytorów dla pokazania małogabarytowego wyposażenia górniczego, a w części przy wyjściu z korytarza górniczego planujemy prezentację galowego munduru górniczego z pełnym opisem wszystkich oznaczeń.

Plan sytuacyjny do zaprojektowania scenografii korytarza kopalnianego:



Legenda:

1. Ekspozytory
2. Podest
3. Urządzenie holograficzne
4. Ekran panoramiczny
5. Ekran sufitowy
6. Ekran dotykowy

Po przejściu korytarza kopalnianego zwiedzający znajdą się w sali o powierzchni 72,62 m² (wymiary: 8,91 x 8,15 x 7,35 m), w której będą prezentowane następujące bloki tematyczne:

- Technika wydobywania kopalin (węgiel brunatny, ropa naftowa i gaz).
- Technologia przetwarzania kopalin (węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa i gaz ziemny)
- Przyszłość paliw kopalnych a środowisko.
- Nowe kierunki otrzymywania energii (wykorzystanie wodoru jako paliwa – fuzja jądrowa).
- Wystawa: IGNACY ŁUKASIEWICZ - PIONIER PRZEMYSŁU NAFTOWEGO

Z uwagi na znacząco wysoką wysokość tego pomieszczenia naszym zamiarem jest wykorzystanie całej przestrzeni w sposób optymalny i wygodny do zapoznania się z eksponowaną treścią przez zwiedzających. Sugeruje się wykorzystanie aluminiowych kratowych konstrukcji estradowych. Większa część ekspozycji będzie związana z wydobyciem ropy naftowej i gazu ziemnego, a dla tego rodzaju górnictwa konstrukcje kratowe są charakterystyczne. Ponieważ nie przewidujemy malowania tych elementów konstrukcyjnych, naturalny kolor anodowanego aluminium będzie bardzo dobrze kontrastował z czarnym pokryciem ścian. Podłogi proponujemy wykonać w kolorze szarym, w tej samej technologii pokrycia jak na wystawie „Liczy się historia”.

Przykładowe aranżacje z użyciem aluminiowych kratowych konstrukcji estradowych:



Przed wejściem na salę przewiduje się zbudowanie ściany przymocowanej do aluminiowej kratowej konstrukcji estradowej, której celem będzie ograniczenie dostępu światła do korytarza kopalnianego od strony przeciwległej ściany z zainstalowanym wielkogabarytowym monitorem typu LED. Od strony wejścia planujemy umieszczenie infografiki dotyczącej realizowanej w tym pomieszczeniu wystawy, a z drugiej strony ściany zostanie zainstalowany monitor dotykowy 32". W tym miejscu nad przestrzenią wejściową planujemy zbudować makietę szybu wiertniczego w systemie kratowym w oparciu o dostępne moduły zabudowy estradowej w kolorystyce anodowego aluminium.

Zwiedzający może wybrać dowolny kierunek przejścia do sali wystawienniczej, na prawo lub na lewo. Nie planujemy w żaden sposób ograniczać wyboru drogi zwiedzania, a ilość dostępnego miejsca powinna gwarantować unikanie kolizji w ruchu zwiedzających.

Zarówno po lewej i prawej stronie na ścianie wejściowej przewidujemy ekspozytory, przy czym w tej części planujemy wykorzystanie całej wysokości pomieszczenia. Po prawej stronie będą prezentowane górnicze ubrania robocze, techniki ratownictwa górniczego, a po lewej historia techniki wierceń geologicznych i wydobywczych w zakresie kopalnictwa ropy naftowej i gazu ziemnego.

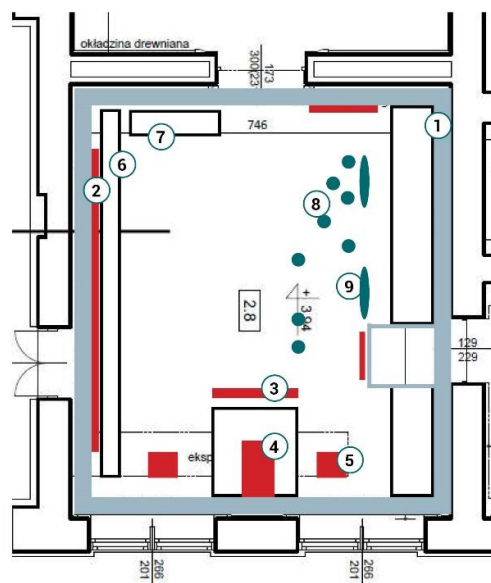
Centralnym miejscem wystawy w tym pomieszczeniu od strony okien, będzie blok tematyczny - wystawa: IGNACY ŁUKASIEWICZ – PIONIER PRZEMYSŁU NAFTOWEGO. Wydaje się, że jest to miejsce godne dla uhonorowania zasłużonej dla polskiego i światowego przemysłu naftowego postaci. Pomiędzy oknami na podeście o wysokości 20cm zamierzamy zainstalować urządzenie holograficzne z wbudowanym monitorem 55", o gabarytach do $s = 1\text{m} \times g = 1,7\text{m} \times h = 2,0\text{m}$. Po obu stronach tego urządzenia planujemy piramidy holograficzne z monitorami 32". Ponieważ tego typu urządzenia zwykle produkowane są na zamówienie, ich wysokość powinna uwzględniać wzrost zwiedzających. Dopuszczamy wykonanie specjalnych podestów dla dzieci. Przed urządzeniem holograficznym planujemy zainstalowanie ekranu dotykowego posadowionego na cokole i ustawionego pod kątem. Należy zwrócić uwagę na zachowanie takiej odległości pomiędzy urządzeniami, aby zapewniała wygodne oglądanie treści.

Na ścianie przeciwległej do wejścia z korytarza kopalnianego zostanie zainstalowany ekran typu LED o wymiarach 4,86m x 6,72m, na którym będą wyświetlane filmy i prezentacje dotyczące wystawy. Pod ekranem planujemy ekspozytory, w których będą prezentowane okazy skamielin z okresu miocenu,

makiety związane z górnictwem węgla brunatnego, ropy naftowej i gazu ziemnego oraz z przemysłem przetwórczym w tym zakresie.

Po prawej stronie ekranu LED przewidujemy miejsce do schowania mobilnego monitora interaktywnego i 10 urządzeń VR (do obsługi 10 stanowisk w salonie wirtualnej rzeczywistości) a w przestrzeni nad drzwiami wyjściowymi z sali wystawowej planujemy zainstalowanie małej elektrowni wiatrowej. Dalej za drzwiami przewidujemy ekran dotykowy 32".

Na przeciwko wielkogabarytowego ekranu LED planujemy przestrzeń do wygodnego oglądania filmów, prezentacji i wykładów wyposażoną w mobilne siedziska oraz specjalne pufy dla dzieci. Ta przestrzeń będzie przez nas traktowana również jako strefa wypoczynku z dodatkową dozą wartości informacyjnych na temat prezentowanej ekspozycji.



Legenda

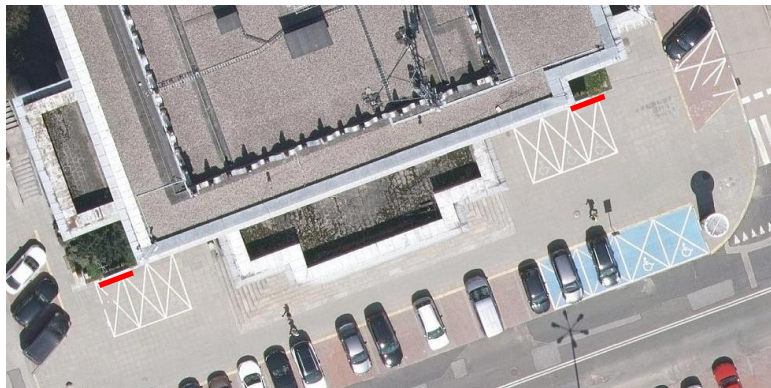
1. Konstrukcja estradowa
2. Ekran LED
3. Ekran dotykowy 32"
4. Urządzenie holograficzne
5. Piramida holograficzna
6. Ekspozytory
7. Schowek na ekran interaktywny 55" i 10 urządzeń VR (do obsługi 10 stanowisk w salonie wirtualnej rzeczywistości)
8. Siedziska mobilne
9. Pufy dla dzieci

Istotnym elementem scenograficznym tej sali wystawowej będzie oświetlenie. Okna nie mogą być zasłonięte, żadną konstrukcją z uwagi na konieczność przewietrzania pomieszczeń (sala korytarza kopalnianego będzie miała z uwagi na scenografię zasłonięte okna). W przypadku zaburzenia scenografii świetlnej przez światło dzienne dopuszczamy zasłonięcie okien np. przez naklejenie folii na szyby lub innym sposobem zaproponowanym przez projektanta z uwzględnieniem wymogów konserwatorskich.

Projekt instalacji oświetleniowej, powinien zapewnić odpowiedni klimat pomieszczenia oraz uwzględniać jego dynamiczne zmiany w odniesieniu do prezentowanych treści na wielkogabarytowym ekranie typu LED. W wystroju Sali powinny być zaplanowane miejsca do zamocowania instalacji nagłaśniającej.

Wybór przez nas do realizacji tej wystawy aluminiowych kratowych konstrukcji estradowych wynika nie tylko z ich atrakcyjnego wyglądu z uwagi na prezentowane treści, ale daje możliwość takiego projektu architektonicznego, który w żaden sposób nie będzie wymagał mocowań do ścian i podłogi co spełni wymogi konserwatorskie, a konstrukcja po zmontowaniu będzie bardzo stabilna i przede wszystkim bezpieczna.

Z uwagi na małą przestrzeń wystawienniczą Zamawiający zdecydował na wykorzystanie przestrzeni przed muzeum od strony wejściowej. Zagospodarowanie tej przestrzeni będzie dotyczyło usytuowania ekranów zewnętrznych typu OUTDOOR w miejsce istniejących gablot dwóch gablot muzealnych, na których będą umieszczane treści wystawy, będzie prowadzona bezpośrednia transmisja z wystawy oraz w miarę możliwości transmisja z kamer internetowych dostępnych w kopalniach i muzeach w zakresie tematyki wystawy.



Położenie ekranów zewnętrznych w strefie przed muzeum skrzydło G Pałacu Kultury i Nauki

NARRACJA

Wystawa będzie realizowana w języku polskim i j. angielskim. Wszystkie treści pisane, mówione powinny być przetłumaczone na język angielski, jak również w odwrotnym kierunku jeżeli zaistnieje taka potrzeba, przy czym przetłumaczenie wszystkich treści dostępnych w przestrzeni wystawy pozostaje po stronie Wykonawcy.

KOLORYSTYKA I SKŁADNIKI IDENTYFIKACJI WIZUALNEJ

1. Ponieważ w przestrzeni wystawowej realizowane są dwie wystawy Zamawiającemu zależy na kolorystycznym wyróżnieniu wystawy IGNACY ŁUKASIEWICZ – PIONIER PRZEMYSŁU NAFTOWEGO.
2. Użycie logotypu muzeum musi być zgodne z przyjętym w księdze identyfikacji wizualnej (załącznik nr 20 SWZ), a wszelkie odstępstwa powinny być zatwierdzone przez Zamawiającego.

TYPY I CHARAKTERYSTYKA PÓL EKSPOZYCYJNYCH

W przestrzeni wystawy będą istniały tylko trzy rodzaje pól ekspozycyjnych:

1. Ekspozytory poziome zabezpieczone szkłem P2 typu co najmniej 44.2.

2. Ekspozytory pionowe wiszące na konstrukcji kratowej zabezpieczone szkłem P2. typu co najmniej 44.2.
3. Przestrzenie ekspozycyjne przeznaczone na obiekty wielkogabarytowe z zabezpieczone balustradami szklanymi P2 typu co najmniej 44.2.
4. W przypadku obiektu wielkogabarytowego jakim jest skamielina drzewa z okresu miocenu będzie zabezpieczona szkłem P2 typu co najmniej 44.2.

WYMAGANIA TECHNICZNE

Wszystkie składniki nie będące eksponatami muzealnymi lub demonstracyjnymi obiektami pomocniczymi o charakterze historycznym powinny:

1. być fabrycznie nowe,
2. posiadać właściwe dla siebie dopuszczenia do obrotu i użytkowania,
3. posiadać deklaracje zgodności z zakresu bezpieczeństwa produktu,
4. w przypadku urządzeń lub przyrządów konstrukcji fabrycznej posiadać instrukcję użytkowania, obsługi oraz gwarancję wykonawcy lub producenta napisaną w języku polskim.

WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE

1. Wszystkie składniki wystawy powinny spełniać normy eksploatacji zgodne z polskim ustawodawstwem i właściwymi sobie normami branżowymi oraz normami obowiązującymi na terenie Unii Europejskiej.
2. Wszystkie składniki wystawy muszą być dostosowane do rutynowej eksploatacji w warunkach wystaw ogólnodostępnych, gwarantując bezpieczeństwo eksploatacji potwierdzone przez właściwe swemu rodzajowi dopuszczenia. W szczególności dotyczy to urządzeń, przyrządów i stanowisk zasilanych energią elektryczną.
3. Poza oświetleniem zastanym, zabezpieczonym przez górne rozproszone oświetlenie sali, wystawa powinna mieć własny system oświetleniowy uwzględniający oświetlenie ogólne, konturowe, lokalne i punktowe.
4. Cała wystawa musi być też wyposażona we własne autonomiczne oświetlenie pomocnicze, niezależne od zastanego na obiekcie, zdolne do funkcjonowania z własnych źródeł zasilania przez co najmniej 30 minut. Powinno ono ułatwiać zdolność poruszania się obsługi muzealnej po terenie wystawy po wyłączeniu oświetlenia głównego. Zadaniem oświetlenia pomocniczego jest wspieranie zadań związanych z naprawą, konserwacją i utrzymaniem wystawy w ruchu.
5. Wszystkie monitory ekranowe, zabudowane w scenografię lub posiadające indywidualne zabudowę zaprojektowane przez Wykonawcę muszą mieć przewidzianą wentylację grawitacyjną.
6. Szerokości wszystkich przejść w obrębie wystawy i na powierzchniach towarzyszących powinny umożliwiać swobodne operowanie wózkami inwalidzkimi. Trasy ewakuacyjne muszą spełniać wymagania określone właściwymi po temu normami. Rekomenduje się zachowanie szerokości wszystkich ciągów komunikacyjnych umożliwiające swobodne mijanki pieszego z wózkiem inwalidzkim. Należy przewidzieć miejsca do zwrotu w miejscu (manewrowe) wózkami inwalidzkimi w takich lokalizacjach i o takich wymiarach, by nie utrudniało to zwiedzania. Żaden z podjazdów wózkowych nie powinien być nachylony więcej, niż o 6 % w stosunku do poprzedzającej podjazd powierzchni poziomej.
7. Scenograficzne pokrycie podłóg powinno gwarantować normalną trwałość eksploatacyjną przy średniej dziennej przepływności zwiedzających na poziomie 500 osób/dobę. Musi mieć cechy fizyczne zapobiegające utracie przyczepności lub poślizgowi.

8. Zużywalne składniki wyposażenia wystawy powinny zostać wyszczególnione w odrębnej specyfikacji. Powinna ona zawierać opis miejsc lub stanowisk, w którym są użyte, resurs eksploatacyjny, przybliżony koszt roczny, nazwę lub miejsce zaopatrzenia podstawowe oraz rezerwowe.
9. Powłoki lakiernicze, nadruki, barwienia w masie nie mogą blaknąć lub zmieniać odcieni pod wpływem ekspozycji na normalne światło dzienne i sztuczne, ekspozycji na kontakt ze skórą dłoni oraz pod wpływem powszechnie stosowanych w placówkach użyteczności publicznej środków czystości i dezynfekcyjnych.
10. Powłoki, pokrycia i powierzchnie powinny być antystatyczne, nienasiąkliwe i łatwo zmywalne przy użyciu detergentów dopuszczonych do bezpośredniego kontaktu ze skórą ludzką.

WYMAGANIA ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM UŻYTKOWANIA

1. Wszystkie urządzenia elektryczne oraz stanowiska ekspozycyjne, do których doprowadzone jest zasilanie elektryczne w postaci prądu elektrycznego o napięciu międzyprzewodowym nie przekraczającym 440 V i napięciu pomiędzy przewodem czynnym (fazowym) a ziemią nie przekraczającym 250 V powinny spełniać wymagania II klasy ochronności oraz być wyposażone w grzybkowy przycisk bezpieczeństwa.
2. Źródła światła powinny być zorientowane w taki sposób, by uniknąć przypadkowego olśnienia oraz uniemożliwić nieuprawniony dostęp do opraw oświetleniowych.
3. Elementy ruchome, okratowania i otwory stanowisk ekspozycyjnych oraz składników scenograficznych powinny być tak skonstruowane, by niemożliwe było przypadkowe przycięcie lub zakleszczenie części ciała bez względu na wiek.
4. Krawędzie oraz wykończenia scenografii, ekspozytorów i obiektów pozostających w zasięgu zwiedzających powinny eliminować ryzyko przypadkowego otarcia, stłuczenia, obicia lub innych uszkodzeń ciała.
5. Drobne elementy, ornamenty, wykończenia powinny być odporne na ułamanie i odłuszczenie.
6. Tam, gdzie wymagane jest użycie przeszkleń, powinny być one wykonane ze szkła bezodpryskowego klasy P2 typu co najmniej 44.2. Dopuszczalne jest użycie szklanych gablot muzealnych seryjnej produkcji pod warunkiem dopasowania do wymagań gabarytowych i estetycznych wystawy oraz zachowania nie niższej niż wskazana klasy bezpieczeństwa i ochronności.
7. Powłoki, nadruki, pokrycia oraz materiały użyte do budowy wystawy nie mogą wydzielać ze swej objętości lub powierzchni cząstek lotnych, płynnych lub stałych (pyły) w normalnych warunkach eksploatacyjnych.
8. Do wykonania składników scenograficznych powinny być wykorzystane tylko materiały posiadające certyfikaty potwierdzające klasę niepalności A1, A2 lub B, w uzasadnionych wypadkach również C oraz samogasnące.
9. Wszystkie trasy zwiedzania muszą być zgodne z normami bezpieczeństwa obowiązującymi w obiektach użyteczności publicznej.
10. Oznakowanie bezpieczeństwa, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej muszą być zgodne z normą obowiązującą w Polsce na dzień podpisania umowy realizacyjnej, a prawidłowe rozmieszczenie tych oznaczeń na terenie wystawy pozostaje po stronie Wykonawcy.

SZCZEGÓLNE UWARUNKOWANIA REALIZACYJNE

1. Ze względu na zabytkowy charakter wnętrz muzealnych oraz ograniczenia wynikające z Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami wykluczone jest trwałe montowanie, wkręcanie, wkuwanie jakichkolwiek elementów wystawy do struktur architektonicznych wnętrz: ścian, sufitu lub podłóg. Dopuszczalne są wyłącznie konstrukcje samonośne, samo-stabilne, spoczywające swobodnie na podłożu lub opierające się – z użyciem podkładek zabezpieczających – o ściany, filary lub elementy stolarki.
2. Podłoga scenograficzna powinna spoczywać na wyrównawczym podkładzie dystansowym, przy czym dopuszczalne jest wykorzystanie dwustronnie przylepnych taśm montażowych z niedyfundującym do podłoża klejem lub podłożymi adhezyjnymi.
3. Sale wystawowe wyposażone są w sztywne relingi rurowe, biegnące wzdłuż wszystkich czterech ścian odległe około 0,5 m od sufitu, zdolne przenieść skierowane pionowo w dół obciążenie rzędu ok. 5 kg/mb. Elementy te mogą zostać wykorzystane do ustabilizowania scenograficznej zabudowy ścian lub innych lekkich składników scenografii wystawowej.

IGNACY ŁUKASIEWICZ – PIONIER PRZEMYSŁU NAFTOWEGO

OPIS MERYTORYCZNY, OPIS SCENOGRAFICZNY I RAMOWY SCENARIUSZ WYSTAWY

WSTĘP

Wystawa Ignacy Łukasiewicz – pionier przemysłu naftowego prezentuje dorobek wynalazczy, przedsiębiorczy i społecznika, pierwszego polskiego naftiarza. Obejmuje nie tylko jego biografię, ale tło i kontekst historyczny w którym przyszło żyć i pracować Ignacemu Łukasiewiczowi. W ramach przedstawianej biografii będą prezentowane przedmioty, dokumenty, dowody jego działalności, jak również ludzie, z którymi przyszło mu się spotkać i pracować. Celem wystawy jest zdecydowanie przybliżyć społeczeństwu polskiemu, ale i nie tylko, postać tego wielkiego bohatera przemysłu naftowego. Będziemy starali się pokazać jego patriotyzm w kontekście czynnych działań konspiracyjnych, rewolucyjnych i pewnej przemiany ukierunkowanej na patriotyzm związany działalnością naukową, wynalazczą i gospodarczą. Pokażemy jego działalność charytatywną i wyjątkowy stosunek do ludzi, a w szczególności do swoich bliskich, partnerów gospodarczych i pracowników.

Ponieważ wystawa będzie współistniała z wystawą „Źródła energii cywilizacji – historia paliw kopalnych” w sposób oczywisty będzie wpleciona w tę tematykę i w związku z tym nie przewiduje się rozdzielenia realizacji w ramach projektowania i wykonania obu wystaw.

CHARAKTERYSTYKA ODBIORCÓW

Wystawa jest dedykowana do ogółu społeczeństwa polskiego jak i zagranicznego. Przede wszystkim chodzi o pokazanie jak wielkie znaczenie dla historii gospodarczej miał właśnie Ignacy Łukasiewicz. Zakres wiekowy odbiorców jest pełny, a zadaniem wystawy jest przybliżyć postać Ignacego Łukasiewicza, ponieważ wydaje się nie być odpowiednio spopularyzowany w kraju, a już na pewno za granicą. W związku z tym należy dotrzeć z przekazem do wszystkich grup społecznych polskich i zagranicznych.

Podział wiekowy z którego będą wynikały narzędzia jakimi się chcemy posługiwać będzie wyglądał następująco:

1. Dzieci w przedziale wiekowym 6 -8 lat
2. Młodzież w przedziale wiekowym 9-16 lat.
3. Dorosła młodzież 17 – 25lat
4. Dorośli powyżej 26 lat.

Grupy na pewno będą się przenikały z uwagi na wspólne zwiedzanie, w związku z tym przewiduje się takie zagospodarowanie przestrzeni wystawowej, aby była ona atrakcyjna dla wszystkich zwiedzających jednocześnie. Zakładamy maksymalną dostępność dla osób o różnym stopniu niepełnosprawności.

OGÓLNA KONCEPCJA SCENOGRAFICZNA WYSTAWY - EKSPOZYCJI

Ponieważ wystawa dotyczy tak ważnej dla Polski i Świata postaci pioniera przemysłu naftowego będzie posadowiona w części centralnej, wokół której będzie zorganizowana wystawa „Źródła energii cywilizacji – historia paliw kopalnych”, w części dotyczącej ropy naftowej i gazu ziemnego. Częścią

centralną będzie np. popiersie, obelisk, obraz czy HOLOBOX związane z Ignacym Łukasiewiczem. Wokół staną różnego rodzaju urządzenia multimedialne, przy pomocy których zwiedzający będą mogli pogłębić wiedzę o bohaterze wystawy, jak również ekspozytory z obiektami muzealnymi (replika lampy naftowej konstrukcji Łukasiewicza, kilka lamp naftowych z epoki, makieta destylarni, makieta rafinerii ropy naftowej, oryginalne i kopie dokumentów). Muzeum posiada kolekcję zdjęć, materiałów archiwalnych, dokumentów o charakterze prawnym dotyczących przedsiębiorstw naftowych, dodatkowo będziemy w ramach projektowania wystawy występować do naszych partnerów o wypożyczenie obiektów muzealnych, czy dokumentów w innych muzeach, którą zamierzamy udostępnić w formie elektronicznej. Bardzo ważne jest zapoznanie zwiedzających z otoczeniem Ignacego Łukasiewicza z osobami istotnymi w jego życiu osobistym, konspiracyjnym, zawodowym, naukowym, wynalazczym, w działalności społecznej i charytatywnej.

TRZĘCI I STANOWISKA EKSPOZYCYJNE

Głównym elementem wystawy dotyczącej Ignacego Łukasiewicza będzie jego wizerunek prezentowany na urządzeniu holograficznym rozmiaru 1,8-2m. na tym samym urządzeniu będą prezentowane również inne treści takie jak lampy naftowe poczynając od pierwszej wspólnie zaprojektowanej z Adamem Bratkowskim, wyposażenie apteczne, chemiczne, szyb naftowy itd. Z jednej i z drugiej strony urządzenia holograficznego staną piramidy holograficzne, w których na tle ważnych przedmiotów będą prezentowane różne treści związane z życiem bohatera wystawy. Przed urządzeniem holograficznym stanie monitor dotykowy na którym zwiedzający będą mogli zapoznać się z podstawowym i zaawansowanym materiałem merytorycznym. Najważniejszym materiałem dostępnym na monitorze dotykowym będzie biogram audiowizualny zgrupowany w następujące treści:

- **Dzieciństwo Zaduszniki** – najbliższa rodzina, atmosfera patriotyczna w domu, edukacja elementarna.
- **Okres edukacji gimnazjalnej** – zamiłowanie do nauk ścisłych, umiejętności językowe itd.
- **Okres pierwszej pracy** – duże zdeterminowanie do nauki zawodu, pierwsze ważne doświadczenia zawodowe, egzaminy zawodowe i doświadczenia konspiracyjne.
- **Okres rzeszowski** – nowe doświadczenia zawodowe w dużej aptece obwodowej, duża aktywność konspiracyjna.
- **Więzienie** – niezłomna postawa, okres poważnej zmiany w pojmowaniu patriotyzmu.
- **Pierwszy okres lwowski** – rozwój naukowy i zawodowy.
- **Studia na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie i na Uniwersytecie Wiedeńskim** – magisterium.
- **Drugi okres lwowski** – ciągły rozwój naukowy i praca laboratoryjna nad destylacją ropy naftowej, pierwsza lampa naftowa z użyciem nafty według własnej receptury destylacyjnej, pierwsze spektakularne użycie lamp naftowych w trakcie operacji chirurgicznej.
- **Okres gorlicki** – ciągłe doskonalenia procesu destylacji ropy naftowej, pierwsza uliczna lampa naftowa, decyzja o założeniu rodziny, poznanie Tytusa Trzecieckiego i Karola Klobassy - Zręckiego, całkowite przeniesienie swoich zainteresowań na płaszczyznę gospodarczą w zakresie wydobycia i przerobu ropy naftowej.
- **Okres jasielski** – okres sukcesów i dramatów w życiu Łukasiewicza.
- **Polanka, Bóbrka** – nowe życie i perspektywy, spółka z Tytusem Trzecieckim i Karolem Klobassą-Zręckim, nowa jakość, nowe wyzwania, sukcesy zawodowe i zaangażowanie społeczne.
- **Okres Chorkówki** – najwspanialszy czas rodzinny, zawodowy, społeczny i koniec życia.

Oddzielną prezentacją audiowizualną będzie prezentacja osób które spotkał, z którymi współpracował, które wywarły ogromny wpływ na jego życie zawodowe i osobiste: **Józef i Apolonia Łukasiewiczowie, rodzeństwo, bracia Aleksander i Franciszek, siostry Emila i Maria, Antoni Woysym-Antoniewicz, Ludwik Nemeth, Wincenty Hofman, Ludwik Brzozowski, Antoni Swoboda, Antoni Tarłowski, Edward Hübl, Karolina Krynicka, Edward Dembowski, Piotr Mikolasch, Jan (Johan) Zeh, Teofil Torosiewicz,**

Władysław Anczyc, prof. Sawiczewski, prof. Czerniakowski, prof. Ludwik Zejszner, prof. Wincenty Pol, Agaton Giller, prof. Radtenbacher, Abraham Schreiner, Stierman, Adam Bratkowski, Karol Lens, Tytus Trzeciecki, Karol Klobassa-Zręcki, Adolf Jabłoński, ks. Stanisław Jabłonowski, Apolinary i Eugeniusz Zielińscy, Aleksander Gebauer, Stobwasser.

W ramach prezentacji audiowizualnych przewidujemy pokazać historię lamp naftowych posługując się dokumentacją fotograficzną z kolekcji Janusza Chmielniaka. W tym bloku przewidujemy również informacje natury technicznej dotyczące rozwoju konstrukcji oraz opis charakterystycznych parametrów lamp naftowych.

DZIAŁANIA EDUKACYJNE

W ramach realizowanej wystawy przewidujemy działania związane z wykładami prowadzonymi przez pracowników muzeum i zaproszonych gości, a dotyczącymi życia i działalności Ignacego Łukasiewicza. Maksymalny czas takiej aktywności do 60min. Do tego typu działań przewidujemy używać ścianę ekranową o wymiarach 486cm x 672cm, połączoną z monitorem interaktywnym o rozmiarze 55" z mobilnym stojakiem. System zarządzania treścią przewidujemy na tyle otwarty, żeby w każdej chwili można było wprowadzić zarówno nową prezentację, jak i dokonywać na niej ingerencji prelegenta w czasie rzeczywistym (online). Każdy wykład będzie sygnowany informacją na tablicy informacyjnej przy muzealnej sekcji kasowej. Przewidujemy przywołanie treści związanej z wykładami, oraz terminów ich realizacji na ekranach zewnętrznych, które w będą zainstalowane przed wejściem do muzeum.