

Koncepcja i projekt nowej podziemnej ekspozycji poświęconej żywiłom, stworzonej w oparciu o trasy turystyczne w Sztolni Królowa Luiza

Zamawiający:

Muzeum Górnictwa Węglowego
ul. Georgiusa Agricoli 2
41-800 Zabrze

Wykonawca:

VIDIFILM Alicja Schatton-Lubos
Ul. Wolności 13
42-674 Zbrostowice

Zespół projektowy:

dr Artur Lubos - projektant główny
Tomasz Kozik
Patrycja Frejno
Aleksandra Lubos-Zadroz
Alicja Schatton-Lubos



SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE	3
2. KONCEPCJA EKSPOZYCJI O ŻYWIOŁACH	3
2.1. Charakterystyka trasy	3
2.2. Ruch zwiedzających	4
3. PROJEKT ARANŻACJI	4
3.1. Założenia ogólne	4
3.2. Opis narracji trasy	5
3.3. Proponowane nazwy trasy	5
3.4. Koncepcja elementów aranżacji ekspozycji	5
3.5. Podział na stanowiska ekspozycyjne	7
3.6. Specyfikacje techniczne elementów aranżacji	13
4. WYKONANIE I INSTALACJA MULTIMEDIÓW	14
4.1. Założenia ogólne	14
4.2. Kontent multimediiów	14
4.3. Sprzęt i instalacje multimediiów	18
4.3.1. Opis stanu istniejącego	18
4.3.2. Opis stanu projektowego	18
4.3.3. Podstawowe założenia	19
4.3.4. Opis rozwiązań	20
4.3.5. Opis stanowisk	22
4.3.6. Specyfikacje minimalnych parametrów	30
4.3.7. Zapotrzebowanie na moc elektryczną	41

1. INFORMACJE OGÓLNE

Podstawa opracowania:

- zapytanie ofertowe wraz z załącznikami – umowa nr 517/2022,
- uzgodnienia z Zamawiającym.

Dane wyjściowe:

- umowa nr 517/2022,
- uzgodnienia z Zamawiającym,
- ustalenia z warsztatów dotyczących produktów turystycznych,
- informacje pozyskane od pracowników działu ruchu turystycznego,
- wizja lokalna,
- dokumentacja fotograficzna, skany poszczególnych fragmentów chodników i wyrobisk.

Zakres opracowania

Opracowanie zawiera projekt aranżacji trasy poświęconej podziemnym żywiotom w Sztolni Królowa Luiza w Zabrze, na który składa się projekt elementów aranżacji (scenografia, zabudowy itd.), projekt zastosowania multimediiów (kontentu oraz sprzętu AV), specyfikacje techniczne oraz wizualizacje projektowe.

UWAGA: Ze względu na specyfikę obiektu (chodniki i wyrobiska w skale oraz pokładzie węglowym) na etapie realizacji zalecamy szczegółowe konsultacje, aby uniknąć nieporozumień w wykonaniu projektowanych rozwiązań dotyczących aranżacji trasy.

Lokalizacja

Przedmiotem opracowania są chodniki i wyrobiska Sztolni Królowa Luiza, czyli historycznych obiektów Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej. Niniejsza koncepcja aranżacji nawiązuje do industrialnego charakteru tego miejsca.

2. KONCEPCJA EKSPOZYCJI O ŻYWIOŁACH

2.1. Charakterystyka ekspozycji

Trasa rozpoczyna się w łaźni łańcuskowej w strefie Carnall, czyli rejonie nadszybia szybu Carnall. Trasa obejmuje spacer po sztolni oraz sptyw łodziami. Narracja trasy prezentuje i akcentuje zmagania się górników z żywiołami natury. Tematyka trasy obejmuje przeciwności zaistniałe w trakcie budowy Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej – budowli, która swym ogromem i rozmachem przyćmiła wszystkie dotychczasowe przedsięwzięcia tego typu. Prezentacja dotyczy również wszelkich innych niebezpieczeństw i trudności, których doświadczają górnicy z każdym kolejnym metrem wykutego wyrobiska. Podążając podziemną trasą, oprócz doświadczenia żywiołu ognia, ziemi, powietrza i wody, będzie można poznać sposoby, jakimi górnicy wykorzystywali naturę dla własnych korzyści, by ułatwić sobie wykonywaną pracę. Projektowana trasa to historia niesamowitego miejsca opowiedziana przez pryzmat żywiołów i zagrożeń XIX-wiecznego górnictwa.

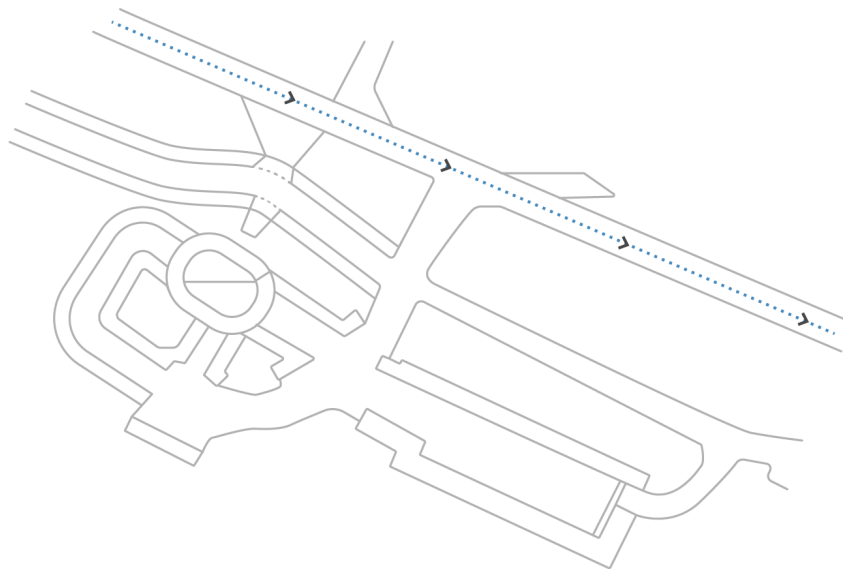
2.2. Ruch zwiedzających

Podziemna ekspozycja poświęcona żywiołom będzie oparta o ruch dwukierunkowy:

wariant I: Carnall – Miarki,

wariant II: Miarki – Carnall.

W wariantcie I po zjeździe kolejką w podziemia proponujemy następujące prowadzenie ruchu turystycznego:



Następnie zwiedzający podążają północną nitką sztolni, zatrzymując się po drodze przy poszczególnych stanowiskach ekspozycyjnych. Przecinką nr X prowadzeni są do południowej nitki sztolni i podążają do zrekonstruowanego portu, a następnie do kolejnych stanowisk. Przecinką nr Y wracają do nitki północnej i zatrzymując się przy kolejnych stanowiskach, docierają do podziemnego portu, aby tam wsiąść do łodzi i rozpocząć spływ. Łodziami zwiedzający docierają do portu na ul. K. Miarki i tam kończą zwiedzanie trasy. Wariant II jest odwróceniem przebiegu trasy, biegnie identyczną trasą, ale w odwrotnym kierunku.

2.3. Udogodnienia dla osób niepełnosprawnych

Dostosowanie wystawy do potrzeb osób z dysfunkcją narządów ruchu

Ze względu na charakter obiektu przebieg trasy zostanie dostosowywany do potrzeb osób z niepełnosprawnościami ruchowymi, w zależności do stopnia dysfunkcji. Planowane jest stworzenie specjalnej oferty zwiedzania dla osób nieporuszających się samodzielnie. Jako miejsce zjazdu proponowana jest winda w szybie Wilhelmina, pozwalająca osobom o ograniczonej sprawności ruchowej dostać się pod ziemię lub kolejka w strefie Carnall, którą mogą dostać się do podziemnych wyrobisk. Aby skorzystać z możliwości zwiedzania, będzie wymagana wcześniejsza rezerwacja terminu.

Dostosowanie ekspozycji do potrzeb osób niewidomych i słabowidzących

W przypadku osób niewidomych czy słabowidzących trasy są dostosowane do przejścia, szczególnie w towarzystwie osoby asystującej. Sama przestrzeń podziemnych wyrobisk jest empiryczna i możliwa do doświadczania wraźniowego przez osoby niewidome i słabowidzące. Przewodnik wskazuje bezpieczne miejsca, w których można dotknąć np. różnych rodzajów obudowy górniczej lub poczuć różnicę poszczególnych elementów. Wchodząc w poszczególne przestrzenie zmienia się też akustyka, na co przewodnik zwraca uwagę. Na trasach uruchamiane

są nagrania dźwiękowe oraz maszyny i urządzenia wydające dźwięki, co również stanowi element narracji. Jako bezpieczne miejsce zjazdu proponowana jest winda w szybie Wilhelmina, która pozwala bezpiecznie dostać się pod ziemię lub kolejka, którą mogą dostać się do szybu Carnall. Istnieje również możliwość wejścia na trasy z psem asystującym. Dodatkowo, w ramach późniejszej działalności edukacyjnej, możliwe jest stworzenie specjalnej oferty „wycieczek dotykowych”, w ramach których osoby niewidome i słabowidzące będą prowadzone według specjalnie przygotowanego scenariusza. Aranżacja wystawy oraz charakter podziemnych wyrobisk umożliwia stworzenie takiej oferty. Dostosowanie ekspozycji do potrzeb osób niesłyszących i słabosłyszących.

W ramach działalności edukacyjnej planowane jest też stworzenie oferty obsługi gości w języku migowym: wycieczki edukacyjne, oprowadzanie, lekcje muzealne; zajęcia prowadzone przez surdopedagoga w języku migowym (we współpracy z oddziałem śląskim Polskiego Związku Głuchych). Na stanowiskach zrealizowanych multimedialnie, na których będzie taka możliwość np. animacje z audio wyświetlane na ekranach, zostaną dodane napisy dla osób niesłyszących.

3. PROJEKT ARANŻACJI

3.1. Założenia ogólne

Sztolnię oraz połączone z nią wyrobiska traktujemy jako obiekt o unikalnej wartości historycznej oraz estetycznej. Nasze poszukiwania rozwiązań aranżacyjnych skupiają się wokół potrzeby zachowania owej wartości, wyodrębnienia jej historycznego bogactwa i odniesienia się z szacunkiem do prezentowanego miejsca. Podczas pracy projektowej przyjęliśmy następujące założenia:

- nie przytłaczać zwiedzającego efektami multimedialnymi czy stylizacjami,
- opierać się na wiedzy historycznej i nie banalizować,
- nie zaburzać wartości historycznej i estetycznej miejsca.

Projektowanie ekspozycji w tej przestrzeni traktujemy jako pracę nad drugim planem. Pierwszym planem jest niezwykła materia sztolni i wyrobisk, jej tajemnica i estetyka, a proponowane przez nas rozwiązania są jedynie dopełnieniem.

3.2. Opis narracji trasy

Trasa poświęcona żywiołom daje możliwość zetknięcia się z podziemnym światem zdominowanym przez potężne siły natury. Narracja skupia się w głównym stopniu na pracy górników w XIX wieku, ale akcentuje również historię budowy Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej – budowli, która swym ogromem i rozmachem przyćmiła wszystkie dotychczasowe przedsięwzięcia tego typu. Wokół tego wątku osnuta jest opowieść o trudnościach, niebezpieczeństwach i zagrożeniach, z jakimi musieli mierzyć się pracujący górnicy. Podążając podziemną trasą, będzie można doświadczyć widowiskowego przedstawienia żywiołu ognia, ziemi, powietrza i wody, a także poznać sposoby, jakimi górnicy wykorzystywali naturę dla własnych korzyści, by ułatwić sobie wykonywaną pracę. Ważnym elementem zwiedzania jest spływ łodziami wraz z towarzyszącymi mu spektaklami muzycznymi, wizualnymi i słownymi. Trasa ta przybliży historię niesamowitego miejsca, opowiedzianą przez pryzmat żywiołów i zagrożeń XIX-wiecznego górnictwa.

3.3. Proponowane nazwy trasy

Podczas prac projektowych powstały następujące propozycje nazwy wystawy:

Podziemne żywioły. Szlak ziemi, powietrza, wody i ognia

Podziemny świat żywiołów

Wśród czterech żywiołów

Sztolnia czterech żywiołów

Podziemny labirynt żywiołów

Podziemna kraina żywiołów

Ścieżka mocy żywiołów

Podziemna przygoda z żywiołami

Szlak ziemi, powietrza, wody i ognia

Żywiołowa trasa

Żywiołowa sztolnia

Podziemna kraina żywiołów

UWAGA: Decyzję o ostatecznej nazwie produktu turystycznego podejmuje Zamawiający w oparciu o swoje strategie zarządzania i promowania produktów turystycznych.

3.4. Koncepcja elementów aranżacji ekspozycji

Projektowane są następujące elementy aranżacji ekspozycji:

- instalacje audiowizualne

Projektowane są nowoczesne rozwiązania audiowizualne, które w widowiskowy sposób zaprezentują poszczególne żywioły w kopalni. Punkty projekcji audiowizualnych są oznaczone na rysunku nr 4 w części graficznej projektu.

- efekty audio

Na trasie projektowane są punkty, w których będą odtwarzane dźwięki lub krótkie słuchowiska. Ich celem jest podkreślenie atmosfery miejsca lub wywołanie skojarzeń z prezentowanym w danym miejscu zagadnieniem. Punkty rozmieszczenia efektów dźwiękowych są oznaczone na rysunku nr 4 w części graficznej projektu.

- podświetlane kasetony

W podwieszanym kasetonie zostanie umieszczona reprodukcja unikatowej ryciny z XIX wieku (ze zbiorów Muzeum Górnictwa Węglowego), dotycząca budowy i funkcjonowania sztolni, która zostanie ożywiona poprzez animację. Kasetony będą czarnymi bryłami (współczesne formy) z podświetlonymi wydrukami wewnątrz.

- widowisko muzyczno-wizualne

Na trasie wodnej projektowane jest wrażeniowe widowisko muzyczno-wizualne, które w sposób artystyczny zaprezentuje temat pracy górniczej i żywiołów w kopalni. Na widowisko składa się specjalnie skomponowany utwór muzyczny oraz zsynchronizowane z nim efekty świetlne

3.5. Podział na stanowiska ekspozycyjne

UWAGA:

Ze względu na realizowaną przepustowość obiektu trasa turystyczna będzie prowadzona dwustronnie, dlatego też na części stanowisk istnieje konieczność odpalania kontentu z obu stron, tak aby przewodnik idąc z turystami mógł włączyć odtwarzanie z odpowiednim wyprzedzeniem.



ikona oznacza konieczność uruchamiania stanowiska z dwóch stron



ikona oznacza uruchamianie kontentu bezpośrednio na stanowisku



Stanowisko 1

Narracja wstępna

Uwaga:

stanowisko wstępne dla wariantu I: (Carnall – Miarki) i końcowe dla wariantu trasy II (Miarki – Carnall)

Narracja audio przekazująca wstępne informacje o miejscu. Historia drażenia i funkcjonowania sztolni w kontekście żywiołów, z którymi musieli się mierzyć górnicy w XIX wieku. Zwiedzający otrzymują informacje podczas przejścia chodnikiem.

Propozycja narracji:

„Przez tysiące lat życiem człowieka władały żywioły, które dyktowały mu jego miejsce pobytu, szlaki wędrówek, zdobywanie pożywienia. Niejednokrotnie dostawaliśmy nauzkę za zlekceważenie ich lub po prostu niewiedzę, czego dowodem jest to, co stało się choćby z Pompejami czy Port Royal. Z biegiem lat człowiek nie tylko nauczył się żyć w obecności żywiołów i przeciwstawiać się im, ale również wykorzystywać je na własną korzyść. Wydobywany z ziemi budulec pozwolił stawiać coraz to wspanialsze budynki, ogień dawał ciepło i rozświetlał noc, płynąca woda dawała energię na przykład do młynów wodnych, a z kolei dmący w żagle wiatr dał możliwość eksploracji nieznanych dotąd lądów. Kiedy okazało się, że powierzchnia Ziemi nie jest nieskończonym tworem, człowiek postanowił sięgnąć po surowce, ukryte w jej wnętrzu. Wraz z początkami wydobywania człowiek odkrył nowe oblicze żywiołów. Po raz kolejny trzeba było zmierzyć się z nimi, jednak w całkiem innym środowisku. W jakiej formie żywioły występują pod ziemią? Jak sobie z nimi radzono? Czy górnicy potrafili choć w jakimś stopniu wykorzystać tę naturalną siłę?”

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt audio



Stanowisko 2

Narzędzia i przytámki

ŻYWIOŁ: ZIEMIA, WODA

Urabianie sztolni na początku XIX wieku odbywało się głównie ręcznie, za pomocą prymitywnych narzędzi, tzw. pyrlika i żelozka. Prace górnicze prowadzono niemalże w zupełnych ciemnościach – przy lampce olejowej, która dawała tyle światła, co płomień świeczki. W trakcie robót górniczych woda ciągle zalewała wyrobiska i utrudniała pracę. Górnicy wpadli więc na pomysł budowy przytámków. Na stanowisku prezentowana jest instalacja ze świecących lampek olejowych, a w kolejnej części z narzędzi górniczych. Na ociosie umieszczony jest kaseton z zabudowanym ekranem prezentującym ożywioną rycinę.

Propozycja narracji przewodnika:

„Jednym z pierwszych problemów, z jakim zмага się człowiek w kopalni, jest woda. Do podziemnych wyrobisk wdzierają się wody gruntowe poprzez przepuszczalne warstwy skał, jak również przez spękania górotworu. Woda dostaje się również poprzez uskoki. To deformacje nieciągłe warstw skalnych, a w miejscu ich rozerwania, zwanym strefą uskoku, znajdują się zmiążdżony materiał skalny, który chłonie wodę jak gąbka.”

„Aby zagrożenie wodne nie występowało, musimy sprawić, by woda do kopalni się nie dostawała, lub na bieżąco pozbywać się jej. Pierwszy sposób jest w zasadzie niemożliwy, wody z wyrobisk trzeba się więc na bieżąco pozbywać. Przez wieki robiono to na różne sposoby, za pomocą wiader, ręcznych pomp, czy też kieratów konnych. Jednak jednym ze starszych i prostszych sposobów odwadniania kopalń, było drażenie sztolni odwadniających, takich jak ta, w której się znajdujemy. Kiedy sztolnia została wydrążona, była bezobstugowa i działa po prostu jak kanał odwadniający, do którego woda z kopalni sphywała grawitacyjnie.”

Wyposażenie stanowiska:

Zrealizowane w ramach wystawy trasy historycznej, stanowisko to obowiązuje dla obu tras.



Stanowisko 3 **Przekrój sztolni**

ŻYWIOŁ: ZIEMIA

W chodniku sztolni w początkowej części trasy zostanie zaaranżowany podświetlany kaseton z oryginalną ryciną przedstawiającą przekrój sztolni. Rycina zostanie uzupełniona grafiką, która zaprezentuje zabrzański odcinek GKSD i pozwoli na omówienie jej funkcji udostępniającej pokłady węgla.

Wyposażenie stanowiska:

- zabudowa scenograficzna (podświetlany kaseton z wydrukiem).



Stanowisko 4 **Pokład Pelagia**

ŻYWIOŁ: ZIEMIA

Stanowisko ekspozycyjne, na którym przewodnik prezentuje Zwiedzającym widoczny pokład węgla. Oświetlenie wydobywa jego walory. Na stanowisku tym zwiedzający po raz pierwszy na trasie zobaczą węgiel kamienny, daje to pretekst do pokazania w jaki sposób zalega oraz porównanie go z prezentowanym wcześniej przekrojem sztolni.

Propozycja narracji przewodnika uwzględniająca wprowadzenie do występujących pod ziemią gazów, w związku z zapachem siarki wydobywającym się z calizny węglowej:

„Kiedy okazało się, że powierzchnia Ziemi nie jest nieskończonym tworem, człowiek postanowił sięgnąć po surowce, ukryte w jej wnętrzu. Wraz z początkami wydobywania człowiek odkrył nowe oblicze żywiołów. Po raz kolejny trzeba było zmierzyć się z nimi, jednak w całkiem innym środowisku.”

„W trakcie wydobywania, z calizny węglowej wydostają się uwięzione tam przez miliony lat gazy, niektóre trujące i duszące, które czynią atmosferę w kopalni niezdarną do życia.”

Wyposażenie stanowiska:

- oświetlenie.



Stanowisko 5

Broja – warunki pracy górników

ŻYWIOŁ: ZIEMIA

Ekspozycja prezentuje pracę górników na początku XIX wieku. Niskie, ciasne wyrobiska, brak wystarczającej ilości tlenu oraz wszechobecna wilgoć i ciemność były nieodzownym elementem kilkunastogodzinnego dnia pracy. Na stanowisku zostanie też krótko omówiona obecność kanarka w klatce przy pracy w przodku oraz rozwinięty temat zagrożenia gazowego.

Propozycja narracji przewodnika:

„[...] w XIX wieku mroki kopalni oświetlano lampami z otwartym płomieniem, więc nie trudno było o wypadek.”
„Niektórych tych niebezpiecznych gazów nie jesteśmy w stanie poczuć, zobaczyć czy usłyszeć. Jak więc poradzić sobie z nimi? Zanim wynaleziono elektroniczne czujniki, to kanarki były wskaźnikami występowania w wyrobiskach gazów. W przodku wieszano klatkę z kanarkiem, który zdecydowanie szybciej reagował na zmiany atmosfery niż człowiek. Kiedy górnicy zauważyli, że kanarek słabnie, zabierali go i uciekali z nim do świeżego nurtu powietrza.”

Wyposażenie stanowiska:

Zrealizowane w ramach wystawy trasy historycznej, stanowisko to obowiązuje dla obu tras.



Stanowisko 6

Godka dzieci

ŻYWIOŁ: ZIEMIA

Zwiedzający, mijając stanowisko, słyszą dialog dzieci pracujących w kopalni – o pracy, którą musieli wykonywać. Ekspozycja ma charakter wrażliwy.

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt audio,
- rekwizyty jako element zastanej scenografii.



Stanowisko 7

Strzelanie

ŻYWIOŁ: OGIEŃ, POWIETRZE

W tym miejscu zostaną zademonstrowane sposoby prowadzenia prac przy wykorzystaniu materiałów wybuchowych, a także zostaną przedstawione zagrożenia związane z prowadzeniem prac strzałowych w XIX-wiecznym górnictwie. Stanowisko prezentuje jak walczono z żywiołem Ziemi (urabianie calizny) oraz Powietrza (gazy postrzałowe), przy wykorzystaniu żywiołu Ognia, a także wykorzystaniu Powietrza.

Przewodnik prezentuje odpalenie strzału, tworząc immersyjny pokaz. Prezentacji towarzyszą odpowiednio zsynchronizowane elementy dźwiękowe, wizualne i sensoryczne.

Propozycja narracji przewodnika (przed pokazem):

„Również wykorzystywany w kopalniach najpierw czarny proch, później również dynamit są przykładem, że ogień w rękach człowieka potrafił kruszyć skałę.”

„Sprężając powietrze, górnicy zaczęli wykorzystywać dużą energię jego uwalniania do napędzania narzędzi, ale również i kolejek. Nawet dziś jest to bardzo bezpieczny sposób używania narzędzi pod ziemią, szczególnie w kopalniach metanowych. Używanie narzędzi elektrycznych zawsze niesie ze sobą niebezpieczeństwo zwarcia instalacji, co z występującym w odpowiednim stężeniu metanem, mogłoby doprowadzić do wybuchu.”

Wyposażenie stanowiska:

- elementy scenografii,
- sprzęt AV, efekty specjalne
- oświetlenie.



Stanowisko 8 **Port Reden**

ŻYWIOŁ: WODA

Zrekonstruowany port podziemny zostanie przedstawiony do zaprezentowania jego funkcji z uwzględnieniem pozytywnego przykładu wykorzystania żywołu wody przez górników. Dodatkowo zostanie pokazany sposób załadunku skrzyń do łodzi, ze wskazaniem, ile węgla mieściło się w skrzyniach i ile skrzyń mieściło się w łodzi. Projekcji prezentującej transport węgla z wyrobisk do portu przy pomocy koni będzie towarzyszyło udźwiękowanie. Praca żurawia będzie demonstrowana przez przewodnika.

Tłem dla zrekonstruowanego podziemnego portu będą udźwiękowane projekcje, których celem jest stworzenie złudzenia dalszego planu.

Propozycja narracji przewodnika:

„Prócz tego, że górnicy poradzili sobie w znacznym stopniu z napływającą do kopalni wodą, to w Kopalni Królowa Luiza, płynąca w sztolni woda została wykorzystana do transportu węgla. Kiedy porządne drogi na powierzchni nie istniały, a o kolei żelaznej jeszcze się nawet nikomu nie śniło, do wyrobisk GKSD wprowadzono łodzie, którymi to właśnie transportowano czarne złoto na powierzchnię.”

Wyposażenie stanowiska:

- scenografia zastana,
- sprzęt AV.



Stanowisko 9 **Pęknięcie spągu**

ŻYWIOŁ: ZIEMIA

W tym miejscu zwiedzający dowie się, że prowadzenie prac górniczych na większych głębokościach może powodować naruszanie skał w wyrobiskach znajdujących się płycej. Narracja dotyczy popęknięcia spągu sztolni, spowodowanego prowadzeniem prac górniczych na poziomie 80 m w Kopalni Królowa Luiza i obejmuje wyjaśnienie, jak poprzez zabudowanie sztolni drewnianymi korytami poradzono sobie z problemem uciekającej wody.

Trasa o długości ok. 15 metrów z ekranami LED montowanymi w podłodze, lekko podwyższona ponad poziom obecnych krat. Na ekranach jest wyświetlana animacja prezentująca pęknięcie spągu. Dźwięk wzmacnia wrażenie. Dodatkowo miejsce będzie oświetlone lampami LED, by wyrównać kontrasty między prezentacją a otoczeniem.

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt AV,
- tafle szkła zabezpieczającego wraz z folią ochronną, osadzone na konstrukcji,
- oświetlenie.



Stanowisko 10 **Koryta drewniane**

ŻYWIOŁ: ZIEMIA

Przewodnik prezentuje zachowane na tym odcinku oryginalne koryta drewniane, których zastosowanie wiąże się z pękaniem spągu (prezentowanym wcześniej wrażeniowo).

Następnie przewodnik prowadzi turystów do ekspozycji starego chodnika w pokładzie węgla, wydrążonego w taki sposób, by płynąca w sztolni woda nie zalewała go; nawiązanie do sytuacji zostawiania takich wyrobisk samym sobie, w wyniku czego z powodu procesu utleniania węgla może dochodzić do samozapłonu. Stanowisko zapowiadające, jakie konsekwencje niesło pozostawianie starych zrobów bez odpowiedniej wentylacji, mogąc powodować pożary.

Wyposażenie stanowiska:

- scenografia zastana.



Stanowisko 11 **Pożar**

ŻYWIOŁ: OGIEŃ I POWIETRZE

Przedstawienie zagadnienia podziemnych pożarów i niebezpieczeństw, z jakimi się wiąże (pożary w XIX wieku jako podstawowe zagrożenie dla górników, sposoby radzenia sobie z pożarami itd.). Przewodnik omawia na podstawie prezentowanej scenografii, jak wygląda podziemny pożar calizny węglowej, oraz w jakich sposób w XIX wieku radzono sobie z tym żywiołem, z przykładem użycia aparatu Koeniga.

Na tym stanowisku będzie słyszalny dźwięk – odgłos ciężkiego oddychania przez maskę tlenową.

Propozycja narracji przewodnika:

„Przyczyną powstawania pożarów endogenicznych jest samozapalenie węgla, czyli powstanie ognia bez zetknięcia się materiału palnego z płomieniem. Pożary endogeniczne w kopalniach węgla są następstwem utleniania się węgla w sprzyjających warunkach. Węgiel utlenia się w temperaturze powietrza kopalnianego, co w warunkach słabego chłodzenia powoduje wzrost temperatury. Powyżej temperatury 60°C szybkość utleniania znacznie wzrasta. W miarę dalszego wzrostu temperatury węgiel odgazowuje się, wydzielają się węglowodory o charakterystycznym zapachu nafty. Równocześnie pojawia się tlenek węgla. Gdy temperatura nagrzewającego się węgla przekroczy temperaturę zapłonu, wówczas następuje samozapłon.”

Wyposażenie stanowiska:

- scenografia zastana,
- manekin w naturalnej pozie i z realistyczną twarzą,
- sprzęt AV,
- oświetlenie.



Stanowisko 12 **Wdarcie wody**

ŻYWIOŁ: WODA i ZIEMIA

Przedstawienie żywiołu wody jako zagrożenia, z uwzględnieniem zagadnień: skąd pod ziemią zagrożenie wodne, uskoki jako powód przenikania wody do kopalni (przez uskoki mogą połączyć się podziemne zbiorniki wodne z wyrobiskami kopalnianymi poniżej). Mapping na ścianie przedstawia pęknięcie tkanki skalnej, z której po chwili wydobywa się woda. Woda rozlewa się po spągu (projekcja na podłogę), a natężenie strumienia wzrasta. Kulminacyjnym punktem jest chlup wody na szybę (smart glass) tuż przed stojącą grupą zwiedzających, co ma stanowić element zaskoczenia. Wrażenie dopełnia niewielki, autentyczny strumień wody, który uruchomi się w momencie wyświetlenia się projekcji na szybie. Konieczność synchronizacji wszystkich elementów.

Propozycja narracji przewodnika:

„Szczególnie niebezpiecznym przejawem żywiołu wody pod ziemią, jest kurzawka. To bardzo drobny, luźny osad, który przy mocnym nasyceniu wodą zachowuje się jak ciecz i może wdrzeć się z dużym ciśnieniem do kopalnianych chodników. Na powierzchni również takie zjawisko występuje i nazywa się je potocznie ruchomymi piaskami.”

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt AV,
- oświetlenie
- element scenograficzny
- szyba z ekranem.



Stanowisko 13 **Uskok**

ŻYWIOŁ: ZIEMIA

Zagadnienie uskoku tektonicznego zostanie wyjaśnione za pomocą przystępnej animacji na podłużnym ekranie, która opowie o zaleganiu pokładów i uskokiach tektonicznych i wyjaśni skąd może brać się wcześniejsze zagrożenie nagłym wdarcie wody do wyrobiska.

Propozycja krótkiego wstępu przewodnika:

„Woda dostaje się również poprzez uskoki. To deformacje nieciągłe warstw skalnych, a w miejscu ich rozerwania, zwanym strefą uskoku, znajdują się zmiażdżony materiał skalny, który chłonie wodę jak gąbka.”

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt AV.



Stanowisko 14

Piec wentylacyjny

ŻYWIOŁ: OGIENI I POWIETRZE

Przedstawienie pozytywnego aspektu wykorzystania ognia pod ziemią (piece wentylacyjne), a także zagrożeń związanych z brakiem powietrza, właściwej atmosfery do oddychania podczas drążenia wyrobisk. Zagadnienie zostanie omówione na podstawie ekspozycji scenograficznej prezentującej szybik wentylacyjny, wzbogaconej elementami multimedialnymi.

Poza omówieniem sposobu wentylacji wyrobisk kopalnianych w XIX wieku za pomocą pieców wentylacyjnych narracja na tym stanowisku dotyczy również drążenia sztolni na zbiecie z wykorzystaniem świetlików; omówienie budowy i funkcji świetlika (przedział drabinowy, opuszczanie narzędzi za pomocą kołowrotu w wiadrze).

Propozycja narracji przewodnika:

„Podobnie jak żywioł wody, tak i ogień znalazł swoje zastosowanie w górnictwie. Kiedy kopalnie rozrastały się, w ich najgłębszych i najbardziej odległych zakamarkach zaczynało brakować świeżego powietrza. Sprawę ułatwiało rozpalanie ognia w piecach wentylacyjnych, które stawiane w szybach wydechowych, wymuszały obieg powietrza.”

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt AV,
- oświetlenie.



Stanowisko 15

Obwał

ŻYWIOŁ: ZIEMIA

Zagrożenie zawalaniem skał do wyrobiska ze stropu bądź ociosów na skutek wzrostu ciśnienia górotworu, zniszczenia lub naruszenia obudowy czy błędów technologicznych w wykonawstwie obudowy.

Zwiedzający zostaną wprowadzeni do komory i staną w wyznaczonym miejscu, patrząc na przodek górniczy w oddali. Do przodka prowadzi pochylnia (konieczność scenograficznej zabudowy schodów znajdujących się we wnętrzu komory) i obudowa drewniana. Zawał wyrobiska zostanie ukazany za pomocą instalacji z elementów mechatronicznych, scenograficznych i multimedialnych, a dodatkowymi efektami wzmacniającymi przekaz będzie dźwięk i światło.

W pierwszej kolejności zaczną drgać specjalna platforma, na której będą stali zwiedzający, drgania staną się intensywniejsze, a w oddali na przodku górniczym poruszą się elementy scenograficzne. Dodatkowym wzmocnieniem efektu będzie projekcja.

Zawał częściowo wypełni wyrobisko gruzowiskiem. Wypełnienie wyrobiska zostanie zrealizowane za pomocą opadających mechanicznych elementów. Na czas opadania tego elementu światło w wyrobisku przygaśnie w sposób potęgujący zagrożenie. Platforma po ponownym oświetleniu będzie się znajdować w bezpośredniej bliskości widza, zamykając światło wyrobiska.

Propozycja narracji wprowadzającej przewodnika (przed spektaklem):

„Ogromne siły działające w skorupie ziemskiej, kiedy tylko naruszamy górotwór, drążąc podziemne wyrobiska, dążą do zapewnienia tych pustek. Energia ta uwalnia się w postaci tąpnięcia, czyli swoistego trzęsienia ziemi, którego skutkiem może być ściśnięcie wyrobiska, poprzez wybicie spągu albo też gwałtowne obniżenie stropu. Jak chronić się przed tym gwałtownym, niespodziewanym zjawiskiem? Dawniej w kopalniach powszechnie stosowana była drewniana obudowa. Nie była ona wykonywana z pierwszego lepszego drewna, a z sosny. Sosna pod wpływem nacisku górotworu, zanim poszła w drzazgi, wydawała charakterystyczne trzeszczenie, zwane przez górników „godką drewna”. Praca w kopalniach odbywała się w ciszy, aby każdy pracujący górnik mógł nasłuchiwać ostrzegawczych dźwięków, wydawanych przez obudowę.”

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt AV,
- platforma ruchoma
- scenografia,
- zabudowa,
- oświetlenie.



Stanowisko 16 **Przekrój ziemi**

ŻYWIÓŁ: ZIEMIA

Stanowisko prezentujące przekrój ziemi i zjawiska związane z tematem trasy. Dzięki wykorzystaniu transparentnego ekranu LCD zostanie zwizualizowany przekrój geologiczny ziemi, wzbogacony o opisy i infografiki. W zabudowie ekran przecina bryłę ziemi (element scenograficzny) z wyciętym elementem. Płaszczyzna przekroju ziemi również powinna zostać podświetlona, tak aby warstwy przekroju mogły być animowane za pomocą zastosowanego ekranu. Celem jest uzyskanie iluzji zawieszenia infografik oraz tekstów w przestrzeni wokół modelu kuli ziemskiej.

Na stanowisku omówione zostaną dziejące się głęboko we wnętrzu ziemi zjawiska geologiczne, wpływające na jej kształt. Zostanie też pokazane, jak płytko dotarł człowiek, porównując najgłębsze odwierty (ponad 12 km) do promienia naszej planety (6.371 km).

Propozycja fragmentu narracji:

„Ziemia. Chyba najbardziej oczywisty żywioł, pojawiający się w górnictwie. Wszystkie naturalne bogactwa, które wydobywamy, są elementem tego żywiołu.”

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt AV,
- element scenograficzny,
- zabudowa,
- oświetlenie.

TRASA WODNA

W podziemnym porcie zwiedzający wsiadają do łodzi i udają się na spływ do wylotu sztolni. Dla zwiększenia wrażeń na trasie wodnej będą prezentowane spektakle z zastosowaniem światła i muzyki. Utwory muzyczne zostaną wzbogacone zróżnicowanymi efektami świetlnymi: rozbłyski, odbicia, migotanie, świecące lampki. Dodatkowo w niektórych miejscach na trasie wodnej prezentowane będą niezależne efekty świetlne wzbogacające odbiór np. światło podwodne, itp.



Stanowisko 17

Symfonia żywiołów 1

Podczas spływu zwiedzający staną się widzami spektaklu, który jest oparty na utworze muzycznym skomponowanym specjalnie na potrzeby trasy, nawiązujący do tematyki podziemnych żywiołów, połączony z pokazem światła (różne efekty). Wskazane jest, aby utwór wykorzystywał również dźwięki efektowe oraz fragmenty prostych dialogów lub zwrotów. Konieczne zapewnienie możliwości synchronizacji wszystkich elementów pokazu.

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt audio,
- oświetlenie.



Stanowisko 18

Symfonia żywiołów 2

Podczas spływu zwiedzający staną się widzami kolejnego spektaklu, który oparty jest na utworze muzycznym skomponowanym specjalnie na potrzeby trasy, połączony z pokazem światła (różne efekty). Wskazane jest, aby utwór wykorzystywał również dźwięki efektowe oraz fragmenty prostych dialogów lub zwrotów. Drugi spektakl powinien uzupełniać pierwszy, tzn. zaprezentować nieco odmienną dawkę wrażeń. Szczegóły do przemyślenia na etapie tworzenia kompozycji i scenariusza pokazu światła. Konieczne jest zapewnienie możliwości synchronizacji wszystkich elementów pokazu.

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt audio,
- oświetlenie.



Stanowisko 19

Narracja końcowa

Uwaga: stanowisko końcowe dla wariantu I: (Carnall – Miarki) i wstępne dla wariantu trasy II (Miarki – Carnall)

Narracja audio kończąca zwiedzanie – krótkie podsumowanie uwzględniające tematy dotyczące kultury górniczej, np. kultu św. Barbary, a także informacja, w jakim miejscu wypływamy (lektor lub aktor).

Propozycja fragmentu narracji:

„Walka z żywiołami w podziemiach jest też o tyle trudna, że występują one tu często razem. Nawet dziś zdarzają się śmiertelne w skutkach wypadki w górnictwie, których przyczyną również są siły natury. Jednak rozwój technologiczny sprawił, że żywioły zostały w kopalniach choć w pewnym stopniu okiełznane.”

Wyposażenie stanowiska:

- sprzęt audio,
- oświetlenie.

3.6. Specyfikacje techniczne elementów aranżacji

OBUDOWY ELEMENTÓW ARANŻACJI

Na stanowisku 3 – „Przekrój sztolni” – prezentowany jest podświetlany wydruk – w obudowie w formie kasetonu ściennego, wykonany z czarnego, całkowicie wodoodpornego materiału, np. warstwowej płyty wysokociśnieniowej (High Pressure Laminate) lub płyty mineralno-akrylowej (typu Solid Surface). Należy zastosować wymiary zgodnie z rysunkami w części graficznej.

Na stanowisku 13 – „Uskok” – dwa ekrany należy zabudować w kasetony ściennie, wykonane z czarnego, całkowicie wodoodpornego materiału, np. warstwowej płyty wysokociśnieniowej (High Pressure Laminate) lub płyty mineralno-akrylowej (typu Solid Surface). Stanowisko wyposażone w ukryty, zabudowany głośnik. Wymiary należy dostosować do dostarczonego sprzętu na etapie wykonawczym.

Na stanowisku 16 – „Przekrój ziemi” – należy zabudować transparentny ekran LCD oraz model ziemi z wyciętą częścią. Transparentny ekran ma przecinać model ziemi. Obudowa za ekranem podświetlona białym światłem niwelującym utratę jasności po przejściu przez ekran LCD. Płaszczyzna przekroju ziemi również powinna zostać podświetlona, tak aby warstwy przekroju mogły być animowane za pomocą zastosowanego ekranu. Stanowisko wyposażone w ukryty, zabudowany głośnik. Obudowa wykonana z czarnego, całkowicie wodoodpornego materiału, np. warstwowej płyty wysokociśnieniowej (High Pressure Laminate) lub płyty mineralno-akrylowej (typu Solid Surface). Wymiary należy dostosować do dostarczonego sprzętu na etapie wykonawczym.

Zabudowa ekranów na stanowisku 9 – „Pękanie spągu” – poprzez umieszczenie nad nimi tafli ze szkła hartowanego, oklejonego folią ochronną. Całość osadzona na konstrukcji.

PRACE SCENOGRAFICZNO-ARANŻACYJNE

W ramach realizacji wystawy należy wykonać następujące prace scenograficzne:

- zaaranżowanie oświetlenia stanowiska nr 4 – „Pokład Pelagia”, aby wydobyć prezentację pokładu węgla,
- zaaranżowanie manekina na stanowisku nr 11 – „Pożar”, aby uzyskać możliwie naturalną pozę,
- zaaranżowanie stanowiska nr 14 – „Piec wentylacyjny” – poprzez stworzenie scenografii przed monitorem, korespondującej z wyświetlanym obrazem (np. fragmenty spalonego drewna),
- zaaranżowanie stanowiska nr 15 – „Obwał” – stworzenie iluzji przodka górniczego w obudowie drewnianej w oddali oraz zaaranżowanie pochylni (konieczność scenograficznej zabudowy schodów znajdujących się we wnętrzu komory); w ramach prac scenograficznych należy stworzyć imitację brył skalnych, które będą elementami obwału podczas widowiska; istnieje konieczność ustaleń międzybranżowych,
- scenograficzne prace malarskie na stanowisku nr 18 – fragmenty ociosów na trasie wodnej zabezpieczone torkretem; miejsca te zostaną pomalowane farbami fluorescencyjnymi. Motywy do wypracowania na etapie wykonawczym podczas tworzenia kompozycji muzycznej i scenariusza pokazów świetlnych.

4. WYKONANIE I INSTALACJA MULTIMEDIÓW

4.1. Założenia ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt koncepcyjny rozwiązań audiowizualnych oraz treści multimedialnego na nowej trasie turystycznej w Sztolni Królowa Luiza, która po przeprowadzeniu prac aranżacyjnych oraz instalacyjnych wzbogaci ofertę Muzeum Górnictwa Węglowego o trasę poświęconą podziemnym żywiom.

W skład systemu multimedialnego wchodzi w szczególności: system prezentacji obrazu, system nagłośnienia, systemy interaktywne, zintegrowany system sterowania ekspozycją. Projekt zawiera opis techniczno-funkcyjny rozwiązań oraz specyfikację podstawowych materiałów.

4.2. Kontent multimedialny

Uwagi:

Wszystkie materiały, które zawierają narrację słowną, powinny zostać opracowane w dwóch wersjach językowych – polskiej oraz angielskiej.

Wykonawca treści powinien przedstawiać Zamawiającemu opracowane materiały do zatwierdzenia na kilku etapach: scenariusze narracji, wybór aktorów oraz lektorów, tłumaczenia, a także materiały zmontowane. Dopiero po zatwierdzeniu poszczególnych etapów można przystąpić do dalszej realizacji.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, że nie będzie naruszał praw autorskich innych osób oraz że będą mu przysługiwać autorskie prawa majątkowe do przedmiotu zamówienia. Z chwilą przekazania utworów Zamawiający w ramach wynagrodzenia nabywa pełne i nieograniczone autorskie prawa majątkowe do rozporządzania i korzystania z przedmiotu zamówienia.

Stanowisko 1

Narracja wstępna

Należy zrealizować nagranie narracji (lektor lub aktor), która przekazuje wstępne informacje o miejscu – historia drążenia i funkcjonowania sztolni w kontekście żywiom, z którymi musieli mierzyć się górnicy w XIX wieku. Narracja będzie odtwarzana podczas przejścia fragmentem chodnika sztolni. Metraż: ok. 2-2,5 min.

Stanowisko 6

Godka dzieci

Dialog dzieci pracujących w kopalni – o pracy, którą musiały wykonywać.

Metraż: ok. 2 min.

Stanowisko 7

Strzelanie

Do zrealizowania dialog górników dotyczący przygotowań do przeprowadzenia prac strzałowych. Propozycja rozwiązania: jeden górnik jest przestraszony strzelaniem, a drugi przekonuje go, że to najlepszy sposób na uporanie się z twardą skałą.

Metraż: ok. 1,5-2 min.

Po odtworzeniu nagrania przewodnik prezentuje odpalenie strzału – należy zrealizować ścieżkę dźwiękową z paleniem się lontu, a następnie wystrzałem i odgłosem kruszonych skał. Nagranie audio należy zsynchronizować z pozostałymi elementami pokazu.

Stanowisko 8

Port Reden

Tłem dla zrekonstruowanego podziemnego portu będą projekcje, których celem jest stworzenie złudzenia dalszego planu. Jedną z projekcji przedstawia górnika prowadzącego konia w chodniku (zrealizowanie filmowego nagrania lub wykonanie realistycznej animacji 3D, która w pełni odda naturalne ruchy górnika i konia). Druga projekcja (na tamie wodnej) przedstawia scenkę pracy górników, którzy ładują węgiel do wagonika, a następnie pchają go. Projekcje prezentujące transport węgla z wyrobisk do portu przy pomocy koni będą starannie udźwiękowione. Projekcje będą uruchamiane przyciskiem sterującym, zlokalizowanym na dojściu do portu, tak aby Zwiedzający widzieli projekcję, wchodząc w przestrzeń portu.

Metraż: 2 × 4 min.

Stanowisko 9

Pęknięcie spągu

Trasa o długości ok. 12-15 metrów, z ekranami LED montowanymi w podłodze, lekko podwyższona ponad poziom obecnych krat. Na ekranach jest wyświetlana animacja prezentująca pęknięcie spągu. Dźwięk wzmacnia wrażenie.

Konieczne będzie podniesienie zabudowy spągu o ok. 30-40 cm oraz zadbanie o to, by w tym miejscu nie podchodziła woda. Dodatkowo miejsce będzie oświetlone lampami LED, by wyrównać kontrasty między prezentacją a otoczeniem.

Stanowisko 11

Pożar

Należy zrealizować ścieżkę dźwiękową z odgłosem ciężkiego oddychania przez maskę tlenową. Dźwięk będzie uruchamiany przyciskiem sterującym, zlokalizowanym na dojściu do stanowiska.

Metraż: ok. 3 min.

Stanowisko 12

Wdarcie wody

Mapping na ścianie przedstawia pęknięcie tkanki skalnej, z której po chwili wydobywa się woda. Woda rozlewa się po spągu (projekcja na podłodze), a natężenie strumienia wzrasta. Kulminacyjnym punktem jest chlust wody na szybę (smart glass) tuż przed stojącą grupą zwiedzających, co ma stanowić element zaskoczenia. Wrażenie dopełnia niewielki, autentyczny strumień wody, który uruchomi się w momencie wyświetlenia się projekcji na szybie. Konieczność synchronizacji wszystkich elementów.

Stanowisko 13

Uskok

Animacja przedstawiająca geologiczne wytłumaczenie, czym jest uskok skalny, zrealizowana na podstawie zaanimowanej grafiki 2D i 3D wraz z udźwiękowieniem. Narrację prowadzi lektor.

Stanowisko 14

Piec wentylacyjny

Nagranie filmowe płonącego ognia wraz z udźwiękowieniem. Poza dźwiękiem spalanego drewna koniecznie będzie dodanie efektu odpowiednio spreparowanego podmuchu wiatru, tak aby zasygnalizować temat wentylacji. Nagranie odtwarzane w zapętleniu.

Metraż: ok. 5 min.

Stanowisko 15

Obwał

Realistyczna animacja 3D przedstawiająca przodek górniczy, wyświetlana na ekranie LED w drewnianej obudowie, stanowiącym tło scenografii i pokazu. Po chwili odtwarzania w obrazie obsuwa się fragment skały, co dodatkowo podkreślone jest dźwiękiem efektywnym. Skały obsuwają się coraz intensywniej, aż w końcu następuje kulminacja, w której zawal częściowo wypełni wyrobisko. Odtwarzany obraz musi zostać szczegółowo zgrany ze scenografią oraz wszelkimi innymi elementami pokazu (światło, dźwięk, ruch elementów mechatronicznych).

Stanowisko 16

Przekrój ziemi

Należy opracować content wykorzystujący efekt transparentności ekranu, by uzyskać iluzję zawieszenia infografik oraz tekstów w przestrzeni wokół modelu kuli ziemskiej. Grafiki powinny w nowoczesnej formie opisywać strukturę geologiczną kuli ziemskiej, z wykorzystaniem animacji typograficznej oraz klasycznej. Fragmenty warstw geologicznych powinny zostać zwizualizowane w postaci krótkich animacji 3D. Plik zostanie starannie udźwiękowiony. Narrację prowadzi lektor.

Metraż: ok. 2-3 min.

Trasa wodna

Stanowisko 17

Symfonia żywiołów 1

Utwór muzyczny skomponowany specjalnie na potrzeby trasy, połączony z pokazem świateł (różne efekty). Wskazane jest, aby utwór wykorzystywał również dźwięki efektowe oraz fragmenty prostych dialogów lub zwrotów. Konieczne zapewnienie możliwości synchronizacji wszystkich elementów pokazu.

Czas trwania: ok. 8-9 min.

Stanowisko 18

Symfonia żywiołów 2

Utwór muzyczny skomponowany specjalnie na potrzeby trasy, połączony z pokazem świateł (różne efekty). Wskazane jest, aby utwór wykorzystywał również dźwięki efektowe oraz fragmenty prostych dialogów lub zwrotów. Konieczne jest zapewnienie możliwości synchronizacji wszystkich elementów pokazu.

Czas trwania: ok. 8-9 min.

Stanowisko 19

Narracja końcowa

Narracja kończąca zwiedzanie – krótkie podsumowanie uwzględniające tematy dotyczące kultury górniczej, np. kultu św. Barbary, a także informacja, w jakim miejscu wyżywamy (lektor lub aktor).

Metraż: ok. 2 min.

4.3. Sprzęt i instalacje multimedialne

4.3.1. Opis stanu istniejącego

Wszystkie nowoprojektowane stanowiska multimedialne będą rozlokowane wzdłuż podziemnej trasy żywiolów Sztolni Królowa Luiza – Kopalnia w Zabrze zgodnie z mapą projektową. Panujące tu warunki są ekstremalnie trudne dla urządzeń elektronicznych ze względu na wilgotność sięgającą nawet do 90%. Temperatura mieści się w przedziałach 10-16 °C. Ze względu na transport pod ziemię z wykorzystaniem wind oraz wąskie przejścia i korytarze należy mieć na względzie, że transport elementów wielkogabarytowych (powyżej 1,5 – 2 metry) może być utrudniony.

Znajdująca się na obiekcie infrastruktura zasilająca jest przygotowana pod rozbudowę o lokalne/stanowiskowe instalacje zasilająco-sterujące, dołączane przez Wykonawcę do najbliższych rozdzielni głównych przygotowanych przez Inwestora. Sieć strukturalna częściowo może być wykorzystana na potrzeby nowoprojektowanego wyposażenia, ale Inwestor nie gwarantuje jej dostępności i zaleca się budowę nowej sieci strukturalnej wyłącznie na potrzeby multimedialnych. W zakresie specjalistycznego okablowania audio-video podobnie zaleca się wykonanie całkowicie nowej infrastruktury. W przypadku pojedynczych stanowisk multimedialnych będzie potrzebna demontaż starych urządzeń multimedialnych i przekazania ich Inwestorowi.

4.3.2. Opis stanu projektowego

Założono, że na potrzeby budowy nowoprojektowanych stanowisk i instalacji multimedialnych, Wykonawca powinien zrealizować w całości od nowa wszystkie opisane w projekcie zakresy i funkcjonalności, w tym wynikające z tego zadania kompletne dostawy nowych urządzeń multimedialnych i teletechnicznych. W celu realizacji zadania należy również rozbudować istniejącą infrastrukturę Kopalni w zakresie:

- instalacja elektryczna, tj. lokalne wykonanie nowych obwodów zasilająco-sterujących na potrzeby stanowisk ekspozycyjnych, multimedialnych i oświetlenia ekspozycyjnego realizować z najbliższych rozdzielni głównych, poprzez przyłączenie do przygotowanych przyłączy zasilających, ewentualnie z wykorzystaniem zewnętrznych modułów i interfejsów sterujących Wykonawcy instalowanych lokalnie na stanowiskach lub w podrozdzielniach stanowiskowych Wykonawcy. W razie konieczności doposażenia istniejących rozdzielni głównych w nowe zabezpieczenia i elementy sterujące, prace realizować ściśle w porozumieniu z obsługą techniczną Inwestora, po wcześniejszym przedłożeniu stosownej dokumentacji do akceptacji Inwestora.
- instalacja LAN/okablowania strukturalnego, tj. wykonanie nowych obwodów sieci strukturalnej na potrzeby stanowisk multimedialnych, a także dostawę i wyposażenie pośrednich punktów dystrybucyjnych oraz centralnej szafy rack GPD w podszybiu w niezbędne elementy pasywne i aktywne. Instalację z nowoprojektowanym okablowaniem strukturalnym należy planować z uwzględnieniem istniejącej instalacji i tam, gdzie to możliwe korzystać z istniejącej infrastruktury. Każdą ingerencję w istniejącą infrastrukturę sieciową realizować ściśle w porozumieniu z obsługą techniczną Inwestora, po wcześniejszym przedłożeniu stosownej dokumentacji do akceptacji Inwestora.

Założono, że infrastrukturę kablową na potrzeby multimedialnych należy wykonać w całości od nowa, w postaci odpowiedniego okablowania audio, wideo oraz infrastruktury sieciowej do sterowania urządzeniami multimedialnymi. Okablowanie wideo powinno umożliwiać transmisję obrazów lokalnie oraz na odległość w najwyższej jakości (UHD/4K) przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń nadawczo-odbiorczych lub okablowania światłowodowego

i/lub miedzianego. Wszystkie instalacje multimedialne, w celu zarządzania nimi, będą połączone ze sobą za pośrednictwem sieci okablowania strukturalnego. Centralne urządzenia aktywne tej podsięci, tj. switch i sterownik centralny powinny być zlokalizowane w nowo projektowanej centralnej szafie GPD w podszybiu, pozostałe urządzenia jak przełączniki sieciowe dostępowe – w pośrednich punktach dystrybucyjnych rozlokowanych na trasie. Sygnały audio i wideo oraz sterujące należy doprowadzić do miejsca instalacji za pośrednictwem specjalistycznego okablowania transmisyjno-dystrybucyjnego. Kable zasilająco-sterujące należy prowadzić w oddzielnych korytach kablowych w odległości co najmniej 20 cm od przewodów sygnałowych. W przypadku krzyżowania się tras zasilająco-sterujących z trasami sygnałowymi należy zadbać o to by przecinały się one pod kątem 90 stopni. Zaleca się stosowanie kabli ekranowanych w odpowiedniej klasie zabezpieczeń. Okablowanie sygnałowe należy prowadzić trasą możliwie najkrótszą, minimalizując ilość złączy i gniazd pośredniczących. W ramach lokalnych instalacji multimedialnych okablowanie powinno być ukryte (jeśli to możliwe) i prowadzone trasami zlokalizowanymi w obrębie zabudowy stanowisk, istniejących szachtach, naturalnych zagłębieniach itp. Trasowanie wykonać z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury instalacyjnej, w tym istniejących głównych szachtów instalacyjnych, zgodnie ze standardem obiektu. Wszystkie instalacje należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszelkie rozbudowy, przebudowy instalacji wraz z urządzeniami należy wykonywać z przyjętymi w obiekcie standardami.

4.3.3. Podstawowe założenia

Niniejszy projekt zakłada, że do budowy ekspozycji multimedialnej zostaną wykorzystane odpowiednie technologie i urządzenia, charakteryzujące się stosownymi cechami funkcjonalno-jakościowymi, które zapewnią długoterminowe, sprawne i efektywne funkcjonowanie.

- **Jakość i bezawaryjność systemu**

Ze względu na charakter ciągłej i wielogodzinnej pracy trudnych warunkach urządzenia użyte do stworzenia infrastruktury teletechnicznej oraz instalacji multimedialnych powinny być urządzeniami profesjonalnymi lub półprofesjonalnymi, cechującymi się wysoką niezawodnością i stabilnością działania. Dodatkowo w przypadku urządzeń multimedialnych powinny one cechować się wysoką jakością obrazu i dźwięku, opisaną niezmiennymi w czasie parametrami technicznymi. Dobierając urządzenia na potrzeby ekspozycji multimedialnej należy korzystać z renomowanych i profesjonalnych producentów, gwarantujących ciągłość produkcji, dostępność części zamiennych i oferujących realne wsparcie serwisowe. Urządzenia użyte do budowy ekspozycji powinny być nowe i z bieżącej produkcji. Ze względu na panujące pod ziemią warunki, wszystkie urządzenia elektroniczne/wrażliwe należy instalować w dedykowanych, specjalnie do tego celu zaprojektowanych obudowach ochronnych.

- **Koszty eksploatacyjne**

Urządzenia tworzące ekspozycję multimedialną powinny charakteryzować się możliwie niskim poborem mocy elektrycznej i co się z tym wiąże, możliwie małą emisją energii cieplnej (np. wzmacniacze mocy audio klasy D, urządzenia z funkcją ECO, ekrany LED itp.). Zastosowanie projektorów z laserowym źródłem światła zminimalizuje koszty eksploatacji systemu i wyeliminuje problemy typowe dla starszego typu projektorów (wymiana lamp, czyszczenie filtrów, konserwacja i ponowna kalibracja urządzenia i systemu itd.).

- **Skalowalność**

Istotną cechą infrastruktury technologicznej systemu ekspozycji multimedialnej, powinna być łatwość jej rozbudowy lub modernizacji w przyszłości. Budowę systemu multimedialnego ekspozycji należy wykonać w układzie zdecentralizowanym. Oznacza to, że urządzenia służące do odtwarzania rozmieszczone będą lokalnie

przy stanowiskach. Punktem centralnym każdej instalacji będą sieciowe odtwarzacze multimedialne zintegrowane w sieci LAN obiektu. Sygnały audio i wideo oraz sterujące należy doprowadzić do miejsca instalacji za pośrednictwem specjalistycznego okablowania transmisyjno-dystrybucyjnego z wykorzystaniem najnowszych mediów transmisyjnych oferujących odpowiednią szerokość pasma transmisyjnego i odporność na postęp technologiczny (medium typu światłowody, skrętka itp.). Gęstość infrastruktury technologicznej powinna uwzględniać rezerwy pod ewentualną przyszłą rozbudowę ekspozycji.

- **Montaż urządzeń**

Zakładane w projekcie miejsca montażu urządzeń powinny w miarę możliwości łączyć kwestie estetyki instalacji oraz swobodny dostęp serwisowy do urządzeń. W tym celu w projekcie opisano rozwiązania, które minimalizują ingerencję urządzeń AV w wygląd wystawy, umożliwią montaż urządzeń w personalizowanych zabudowach, wnękach itp. Projekty warsztatowe zabudów urządzeń multimedialnych powinny uwzględniać odpowiednią wentylację oraz dostęp serwisowy (rewizje).

- **Łatwość użytkowania**

Ze względu na rozległość systemu multimedialnego oraz liczbę urządzeń multimedialnych, a także w celu maksymalnego uproszczenia zarządzania częścią multimedialną wystawy, należy zastosować zintegrowany system sterowania ekspozycją (ZSSE) z dedykowanym modułem CMS. Umożliwi on kontrolowanie funkcjonowania oraz aktualizację treści poszczególnych stanowisk oraz nadzorowanie systemu jako całości.

4.3.4. Opis rozwiązań

System prezentacji obrazu

Na trasie planuje się zainstalowanie różnego rodzaju urządzeń i systemów multimedialnych odpowiedzialnych za prezentację obrazu treści multimedialnych. W celu wykreowania dużej wielkości obrazu na powierzchniach, w tym także niepłaskich, zostaną zastosowane projektory. Obraz będzie rzutowany na przeznaczone do tego powierzchnie typu zabudowa scenograficzna, makiety, ściany, podłogi itp. Założona rozdzielczość wszystkich projektorów to 1920x1200 (WUXGA). Jasność dobranych urządzeń wynika z uwarunkowań danej instalacji, jak wielkość wyświetlanego obrazu, powierzchnia, czy poziom natężenia oświetlenia w danym miejscu. Wykorzystanie projektorów z odpowiednią optyką szerokokątną i/lub odpowiednim lens shift'em, pozwoli zoptymalizować lokalizację projektora pod kątem estetyki (ograniczenie widoczności projektora), czy uniknięcia cieni od zwiedzających. Projektory przeznaczone do montażu portretowego lub pochylonego, powinny cechować się gwarancją producenta umożliwiającą taki montaż.

Planowane jest także zastosowanie profesjonalnych monitorów wielkoformatowych (przekątna 32" oraz 46") wyposażonych w matryce z rozdzielczością 1920x1080 (FHD) oraz transparentnego ekranu LCD odpowiednio zabudowanego i podświetlonego w scenografii stanowiska. Przewiduje się również wykorzystanie ekranów LED dopasowanych do stanowiska/zabudowy. Ich niewielki Pixel Pitch (1,56 mm) oraz doskonała czerń będą gwarantować najwyższe wrażenia wizualne dla zwiedzających oraz element zaskoczenia. Zabudowy monitorów/ekranów powinny uwzględniać kształt, proporcje, wielkość oraz możliwości montażowe, a także właściwą wentylację monitorów.

Źródłem obrazu będą wydajne kontrolery stanowiskowe oraz komputery. Sygnał wideo z playerów/serwerów oddalonych od urządzeń wyświetlających powinien być dostarczany z wykorzystaniem stosownych urządzeń nadawczo-odbiorczych zapewniających odpowiednie parametry transmisji takie jak pasmo, odległość transmisji itp.

System prezentacji obrazu

W celu zapewnienia poprawnego udźwiękowania danej przestrzeni/stanowiska, planuje się zastosowanie różnego rodzaju urządzeń głośnikowych, uzależnionych od warunków instalacyjnych, akustycznych, a także oczekiwanego efektu oraz wymagań w zakresie pokrycia dźwiękiem danej przestrzeni. Planowane jest zastosowanie kompaktowych i energooszczędnych wzmacniaczy audio pracujących w technologii 100V montowanych w zabudowie i/lub lokalnych szafach rack.

Źródłem sygnału audio w systemie będą kontrolery komputerowe oraz dedykowane odtwarzacze audio.

System sterowania

System multimedialny oraz wspomagające go systemy wysoko/nisko-prądowe należy zintegrować w ramach Zintegrowanego Systemu Sterowania Ekspozycją, który maksymalnie uprości obsługę ekspozycji, umożliwiając kontrolowanie funkcjonowania oraz aktualizację treści poszczególnych stanowisk oraz nadzorowanie systemu jako całości. Obsługa systemu powinna być maksymalnie uproszczona i czytelna dla obsługi. Na potrzeby zarządzania pracą ekspozycji przewiduje się dedykowaną aplikację sterującą z interfejsem graficznym w języku polskim, zainstalowaną na kontrolerze w szafie GPD obsługiwaną z poziomu panelu dotykowego i/lub klawiatury z fizycznymi przyciskami. Po wykonaniu przez Wykonawcę (w porozumieniu z obsługą techniczną Inwestora) odpowiedniego routingu nowoprojektowanej sieci systemu multimedialnego z istniejącą siecią obiektu, powinna być również możliwość zdalnej kontroli systemu na wskazanym przez Inwestora komputerze w budynku obsługi ruchu turystycznego. System powinien mieć możliwość zarządzania uprawnieniami i dostępem użytkowników do odpowiednich funkcji systemu. System powinien umożliwić włączanie/wyłączenie poszczególnych urządzeń multimedialnych, w tym kontrolerów stanowiskowych i przypisanych do nich aplikacji, a także sterowanie całymi grupami obiektów, takich jak stanowiska multimedialne, czy wybrane podsystemy oświetleniowe. Uruchomienie i wyłączenie stanowisk oraz ekspozycji jako całości, będzie wyzwalane również automatycznie z wykorzystaniem harmonogramu, z możliwością indywidualnego planowania na każdy dzień tygodnia, dynamicznego zarządzania wyjątkami związanymi np. z zamknięciem obiektu. System powinien zgłaszać (np. drogą mailową) wyznaczonym osobom awarię urządzeń oraz np. konieczność okresowej konserwacji urządzeń. Narzędzie typu CMS udostępni możliwość zmiany treści aplikacji multimedialnych na stanowiskach (pojedynczo i grupowo) oraz edycji takich elementów jak teksty, obrazy, pliki audio i wideo ujętych w strukturze aplikacji. Zmiany powinny być następnie 'synchronizowane' z aplikacjami zainstalowanymi na stanowiskach na bieżąco i/lub z wykorzystaniem dowolnie konfigurowalnych harmonogramów. Interfejs narzędzia CMS należy udostępnić na wskazanym przez Inwestora komputerze w budynku obsługi ruchu turystycznego.

Wykonawca ekspozycji w porozumieniu z zespołem technicznym Inwestora dostarczy i skonfiguruje rozwiązanie pozwalające na dostęp zdalny do części ekspozycyjnej a lokalizacją zdalną tj. serwisem Wykonawcy. Umożliwi to pełen dostęp zdalny do wszystkich sieciowych urządzeń wchodzących w skład ekspozycji multimedialnej, w tym możliwość ich resetowania, a co za tym idzie szybką reakcją serwisową Wykonawcy w przypadku awarii systemu. Rozwiązanie to będzie oparte o urządzenie typu security router/firewall i umożliwi kontrolę, monitoring i ograniczenie ruchu sieciowego między wydzielonymi częściami sieci. Logiczna izolacja sieci w połączeniu z ograniczeniami ruchu pozwoli utrzymać maksymalne bezpieczeństwo sieci.

4.3.5 Opis stanowisk

Stanowisko 1. Narracja wstępna

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B01

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
	STANOWISKO 1. NARRACJA WSTĘPNA		
1	Player sprzętowy audio typ 1	1	szt.
2	Wzmacniacz audio typ 2	1	szt.
3	Zestaw głośnikowy typ 2	33	szt.
4	Przycisk sterujący	1	szt.
5	Obudowa ochronna urządzeń AV	1	szt.
6	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
7	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
8	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 6. Godka dzieci

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B02

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
	STANOWISKO 6. GODKA DZIECI		
1	Player sprzętowy audio typ 1	1	szt.
2	Wzmacniacz audio typ 1	1	szt.
3	Zestaw głośnikowy typ 1	2	szt.
4	Czujka ruchu	1	szt.
5	Obudowa ochronna urządzeń AV	1	szt.
6	Źródła oświetlenia LED symulujące pracę lamp karbidowych, sterownik/zasilacz - kpl.	1	kpl.
7	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
8	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
9	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 7. Strzelanie

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B03

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
	STANOWISKO 7. STRZELANIE		
1	Player sprzętowy audio typ 1	1	szt.
2	Wzmacniacz audio typ 4	1	szt.
3	Zestaw głośnikowy typ 3	2	szt.
4	Zestaw głośnikowy niskotonowy	1	szt.
5	Przycisk sterujący	1	szt.
6	Obudowa ochronna urządzeń AV	1	szt.
7	Maszyna do dymu, synchronizacja z pokazem	1	szt.
8	Stroboskop, synchronizacja z pokazem	1	szt.
9	Wentylator kanałowy sceniczny, ruchoma przysłona wentylatora zmniejszająca bezwładność układu, synchronizacja z pokazem	1	szt.
10	Sterownik oświetlenia	1	szt.
11	Źródła oświetlenia LED (taśma adresowalna LED zabudowana scenograficznie - do 10 mb.) dynamicznie symulująca spalający się lont, synchronizacja z pokazem, sterownik/zasilacz - kpl.	1	kpl.
12	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
13	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
14	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 8. Port Reden

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B04

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
	STANOWISKO 8. PORT REDEN		
1	Player sprzętowy typ 1	2	szt.
2	Projektor typ 3	2	szt.
3	Obudowa ochronna projektora	2	szt.
4	Wzmacniacz audio typ 1	1	szt.
5	Zestaw głośnikowy typ 1	2	szt.
6	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
7	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
8	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 9. Pęknięcie spągu

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B05

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 9. PEKANIE SPAĞU			
1	Ekran LED typ 1 ułożony na podłodze	1	kpl.
2	Kontroler ekranu LED typu 1	1	kpl.
3	Karta wielofunkcyjna z pilotem kompatybilna z kontrolerem i ekranem	1	kpl.
4	Player sprzętowy typ 3	1	szt.
5	Obudowa do ekranu LED typu 1	1	kpl.
6	Wzmacniacz audio typ 1	1	szt.
7	Zestaw głośnikowy typ 4	2	szt.
8	Przycisk sterujący	2	szt.
9	Interfejs wejść logicznych	1	szt.
10	Źródła oświetlenia LED wyrównujące kontrast pomiędzy prezentacją a otoczeniem, synchronizacja z pokazem, sterownik/zasilacz - kpl.	1	kpl.
11	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
12	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
13	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 11. Pożar

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B06

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 11. POŻAR			
1	Player sprzętowy audio typ 1	1	szt.
2	Głośnik miniaturowy do zabudowy	1	szt.
3	Wzmacniacz audio typ 3	1	szt.
4	Przycisk sterujący	1	szt.
5	Obudowa ochronna urządzeń AV	1	szt.
6	Maszyna do dymu, synchronizacja z pokazem	1	szt.
7	Komplet promienników podczerwieni zintegrowanych z zabudową stanowiska, synchronizacja z systemem sterowania	1	kpl.
8	Źródła oświetlenia LED symulujące żarzącą się ścianę węgla, sterownik/zasilacz - kpl.	1	kpl.
9	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
10	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
11	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 12. Wdarcie wody

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B07

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 12. WDARCIE WODY			
1	Player sprzętowy typ 2	1	szt.
2	Projektor typ 1	2	szt.
3	Obudowa ochronna projektora	2	szt.
4	Wzmacniacz audio typ 4	1	szt.
5	Zestaw głośnikowy typ 3	2	szt.
6	Zestaw głośnikowy niskotonowy	1	szt.
7	Przycisk sterujący	1	szt.
8	Inteligentna folia 2.3x1.4m stanowiąca ekran tylnoprojekcyjny, zmiana przejrzystości pod wpływem napięcia, synchronizacja z pokazem, zasilacz - kpl.	1	szt.
9	Instalacja wodna efektowa, synchronizacja z pokazem, elektrozawór, tryskacze, instalacja - kpl.	1	szt.
10	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
11	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
12	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 13. Uskok

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B08

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 13. USKOK			
1	Player sprzętowy typ 1	2	szt.
2	Monitor LCD typ 3	2	szt.
3	Obudowa ochronna monitorów	1	szt.
4	Wzmacniacz audio typ 1	1	szt.
5	Zestaw głośnikowy typ 1	2	szt.
6	Przycisk sterujący	1	szt.
7	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
8	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
9	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 14. Piec wentylacyjny

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B09

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 14. PIEC WENTYLACYJNY			
1	Player sprzętowy typ 1	1	szt.
2	Monitor LCD typ 4	1	szt.
3	Obudowa ochronna monitora	1	szt.
4	Wzmacniacz audio typ 3	1	szt.
5	Zestaw głośnikowy typ 2	1	szt.
6	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
7	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
8	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 15. Obwał

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B10

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 15. OBWAŁ			
1	Ekran LED typ 2 dostosowany do zabudowy scenograficznej	1	kpl.
2	Kontroler ekranu LED typu 2	1	kpl.
3	Karta wielofunkcyjna z pilotem kompatybilna z kontrolerem i ekranem	1	kpl.
4	Player sprzętowy typ 2	1	szt.
5	Obudowa do ekranu LED typu 2	1	kpl.
6	Wzmacniacz audio typ 4	1	szt.
7	Zestaw głośnikowy typ 3	2	szt.
8	Zestaw głośnikowy niskotonowy	1	szt.
9	Przycisk sterujący	1	szt.
10	Obudowa ochronna urządzeń AV	1	szt.
11	Platforma ruchoma dla zwiedzających, sterownik centralny, szafa rozdzielcza, mechanizm symulująca opadanie skał, integracja ze scenografią, synchronizacja z pokazem - kpl.	1	szt.
12	Źródła oświetlenia scenograficznego, synchronizacja z pokazem, sterownik/zasilacz - kpl.	1	kpl.
13	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
14	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
15	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 16. Przekrój ziemi

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B11

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 16. PRZEKRÓJ ZIEMI			
1	Player sprzętowy typ 1	1	szt.
2	Ekran LCD transparentny	1	szt.
3	Obudowa ochronna urządzeń AV	1	szt.
4	Wzmacniacz audio typ 3	1	szt.
5	Zestaw głośnikowy typ 2	1	szt.
6	Przycisk sterujący	1	szt.
7	Źródła oświetlenia scenograficznego, podświetlenie matrycy ekranu LCD transparentnego, synchronizacja z pokazem, sterownik/zasilacz - kpl.	1	kpl.
8	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
9	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
10	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 17. Symfonia żywiołów

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B12

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 17. SYMFONIA ŻYWIOŁÓW			
1	Player sprzętowy audio typ 1	2	szt.
2	Wzmacniacz audio typ 2	2	szt.
3	Zestaw głośnikowy typ 2	50	szt.
4	Przycisk sterujący	2	szt.
5	Obudowa ochronna urządzeń AV	2	szt.
6	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
7	Oprogramowanie systemu oświetlenia, synchronizacja z systemem nagłośnienia, sterownik/zasilacz - kpl.	1	kpl.
8	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
9	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 18. Górnicy życie i praca

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B13

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 18. GÓRNICY ŻYCIE I PRACA			
1	Player sprzętowy audio typ 1	2	szt.
2	Wzmacniacz audio typ 2	2	szt.
3	Zestaw głośnikowy typ 2	44	szt.
4	Przycisk sterujący	2	szt.
5	Obudowa ochronna urządzeń AV	2	szt.
6	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
7	Oprogramowanie systemu oświetlenia, synchronizacja z systemem nagłośnienia, sterownik/zasilacz - kpl.	1	kpl.
8	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
9	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Stanowisko 19. Narracja końcowa

Opis stanowiska – zgodnie ze scenariuszem.

Schemat blokowy połączeń AV - Rys. TŻ.B14

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
STANOWISKO 19. NARRACJA KOŃCOWA			
1	Player sprzętowy audio typ 1	1	szt.
2	Wzmacniacz audio typ 1	1	szt.
3	Zestaw głośnikowy typ 2	12	szt.
4	Przycisk sterujący	1	szt.
5	Obudowa ochronna urządzeń AV	1	szt.
6	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	kpl.
7	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
8	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.

Wyposażenie wspólne

Zestawienie podstawowych materiałów i prac:

L.P.	OPIS	ILOŚĆ	J.M.
	WYPOSAŻENIE WSPÓLNE		
1	Obudowa ochronna urządzeń AV (Szafa GPD z wyposażeniem)	1	szt.
2	Przełącznik sieciowy centralny	1	szt.
3	Router VPN	1	szt.
4	Przełączniki dostępne, obudowy ochronne AV (punkty dystrybucyjne dostępne), zgodnie z zapotrzebowaniem instalacyjnym	1	szt.
5	Sterownik centralny	1	szt.
6	Klawiatura sterująca	1	szt.
7	Komputer sterujący z oprogramowaniem, akcesoria komputerowe	1	szt.
8	Aplikacja z interfejsem graficznym systemu sterowania	1	szt.
9	Przenośny wzmacniacz głosu	100	kpl.
10	Wyposażenie sieciowe i zasilająco-sterujące, okablowanie sygnałowe, akcesoria montażowe	1	szt.
11	Montaż i podłączenie urządzeń systemu AV	1	kpl.
12	Uruchomienie i konfiguracja systemu AV	1	kpl.
13	Dokumentacja warsztatowa/powykonawcza AV	1	kpl.
14	Zarządzanie projektem AV	1	kpl.
15	Montaż oświetlenia ogólnego	1	kpl.

4.3.6. Specyfikacje minimalnych parametrów

LP.	NAZWA URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA MINIMALNYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH
1	Player sprzętowy audio typ 1	<p>Player sprzętowy audio o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interfejs 8x dwukierunkowy GPIO, - interfejs USB, wyjście analogowe audio, - możliwość wgrania i edycji treści poprzez LAN i system CMS ekspozycji (wspólny dla playera sprzętowego typ 1), - możliwość zapętlenia odtwarzania i synchronizacji odtwarzania pomiędzy wieloma playerami przez LAN, - obsługa pamięci SDHC/SDXC, - miniaturowa obudowa o wymiarach maksymalnie 18x10x3cm, - pozostałe parametry zapewniające kompatybilność z systemem i płynne działanie, - kompatybilność z projektowanym system sterowania ekspozycją i systemem zarządzania treścią CMS ekspozycji (harmonogramy, kalendarze, playlisty itp.)
2	Player sprzętowy typ 1	<p>Player sprzętowy o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interfejs 8x dwukierunkowy GPIO, - interfejs USB, wyjście HDMI i analogowe audio, - wsparcie 4K@60p, HTML5, H.265, H.264, HDR10 - obsługiwane formaty plików: .mp4, .mov, .jpeg, .png, .bmp, .wav, .mp3 - możliwość wgrania i edycji treści poprzez LAN i system CMS ekspozycji (wspólny dla playera sprzętowego audio typ 1), - możliwość zapętlenia odtwarzania i synchronizacji odtwarzania pomiędzy wieloma playerami przez LAN, - obsługa pamięci SDHC/SDXC, - miniaturowa obudowa o wymiarach maksymalnie 21x20x5cm, - pozostałe parametry zapewniające kompatybilność z systemem i płynne działanie, - kompatybilność z projektowanym system sterowania ekspozycją i systemem zarządzania treścią CMS ekspozycji (harmonogramy, kalendarze, playlisty itp.)
3	Player sprzętowy typ 2	<p>Player o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procesor 14 rdzeni, 20 wątków, maks. częstotliwość 4.7GHz, - pamięć 2x 8GB DDR5-4800, - dysk SSD M.2 1TB, - obsługa 3 wyświetlaczy - złącza: 3 x HDMI i/lub DP, 1 x audio, 2 x USB 3.2, 1 x RJ-45 (Ethernet) - obudowa miniaturowa o wymiarach nie większych niż 18 x 19 x 5 cm - oprogramowanie i pozostałe parametry zapewniające kompatybilność z systemem i płynne działanie

4	Player sprzętowy typ 3	<p>Player o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procesor 16 rdzeni, 24 wątków, maks. częstotliwość 4.9GHz, - pamięć 2x 8GB DDR5-4800, - dysk SSD M.2 1TB, - obsługa 5 wyświetlaczy - złącza: 5 x HDMI i/lub DP, 1 x audio, 2 x USB 3.2, 1 x RJ-45 (Ethernet) - obudowa miniaturowa o wymiarach nie większych niż 18 x 19 x 7 cm - oprogramowanie i pozostałe parametry zapewniające kompatybilność z systemem i płynne działanie
5	Projektor typ 1	<p>Projektor multimedialny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - technologia DLP, - rozdzielczość natywna 1920x1200 (WUXGA), - laserowe źródło światła o jasności min. 6300 lumenów, - obiektyw o wsp. projekcji 0.79:1 (+/- 0.4) i regulacji lens shift min. +20% (pion), - wbudowane oddzielne interfejsy HDMI, HDBaseT (RJ-45), sterowanie LAN (RJ-45), - poziom hałasu maks. 36 dBA (typowo), - waga poniżej 18 kg z obiektywem, - możliwość pracy 24/7, - fabryczny kolor obudowy: czarny
6	Projektor typ 3	<p>Projektor multimedialny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - technologia DLP, - rozdzielczość natywna 1920x1200 (WUXGA), - laserowe źródło światła o jasności min. 6300 lumenów, - obiektyw zmiennoogniskowy o wsp. projekcji w zakresie min. 1,3-1.85:1 i regulacji lens shift min. +20% (pion), - wbudowane oddzielne interfejsy HDMI, HDBaseT (RJ-45), sterowanie LAN (RJ-45), - poziom hałasu maks. 36 dBA (typowo), - waga poniżej 23 kg z obiektywem, - możliwość pracy 24/7, - fabryczny kolor obudowy: czarny

7	Ekran LED typ 1 ułożony na podłodze	<p>Ekran LED wewnętrzny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozmiar ekranu: szerokość: 1,2 metra, długość: 14,85 metra (+/- 5%) - rozdzielczość natywna ekranu nie mniejsza niż: 768x9504 pixeli - pixel pitch nie większy niż 1,57 mm - konfiguracja pixela (SMD 3w1 GOB lub HOB) lub 1R, 1G, 1B (Chip on Board) - stopień ochronności powierzchni modułu: co najmniej IP50 – przednia powierzchnia pojedynczego modułu musi być zabezpieczona substancją np: pokryta polimerem lub inną żywicą epoksydową w celu zabezpieczającym diody przed ingerencją wody i kurzu. - typ ekranu: ekran zbudowany z aluminiowych kabinetów odlewanych ciśnieniowo w formacie 16:9 o wymiarach: 600x337,5mm - grubość ekranu bez konstrukcji: nie większa niż 55mm - wymagania dotyczące serwisowania ekranu: pełen serwis od przodu – kabinety wyposażone w dedykowane złącza do szybkiego serwisu modułów (połączenie stykowe) - jasność ekranu: co najmniej 800cd/m² - kąty widzenia: co najmniej 160/160 stopni pion/poziom - kontrast: co najmniej 5000:1 - częstotliwość odświeżania: osiągająca maksymalną wartość wynoszącą co najmniej 3840 Hz - pobór mocy na m²: nie więcej niż 520W - średni pobór mocy na m²: nie większy niż 190W - dodatkowe wymagania: co najmniej 5% modułów zamiennych z tej samej partii produkcyjnej - certyfikacja: co najmniej: ISO 9001 oraz 14001 od producenta lub inne zaświadczenia niezależnego podmiotu zajmującego się poświadczeniem zgodności działań z normami jakościowymi - oferowany sprzęt musi spełniać normę CE. Wykonawca musi dołączyć do oferty deklarację zgodności sprzętu z normą bezpieczeństwa CE – należy przez to rozumieć certyfikat wydany przez upoważnioną instytucję certyfikującą - możliwość regulacji jasności co 10% od 10% – 100%
---	---	--

8	Kontroler ekranu LED typu 1	<p>Kontroler ściany LED typu 1 o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przystosowany do montażu w szafie rack - konstrukcja modułowa, dostarczona w odpowiednią ilość kart do obsługi ekranu LED - karty wejściowe standard rozdzielczości 4K - HDMI (wymagana liczba minimum 5 sztuk w celu obsłużenia pełnej możliwej rozdzielczości specyfikowanego ekranu) - karty wyjściowe do podłączenia ekranu LED (wymagana liczba minimum 5 w celu obsłużenia pełnej rozdzielczości specyfikowanego ekranu aż do 10.4 MP pojemności) - kontroler – zamknięty w jednej obudowie, tego samego producenta co ekran LED w celu zapewnienia pełnej kompatybilności - obsługa podziału obrazu pojedynczego wyjścia na 1/4/9/16 - interfejs i pełnoekranowe przełączanie okien podrzędnych - na jednym ekranie można wyświetlić do 8+2 warstw obrazu: w tym jedną warstwę napisów i warstwę tła - wirtualna czcionka LED i regulowany kolor tła - obsługiwany tryb przewijania - warstwa może mieć rozmiar do co najmniej 16384 × 8192 – regulowana rozdzielczość - użytkownicy muszą mieć uprawnienia do zarządzania źródłami sygnału i ścianą wideo - wbudowana funkcja matrycy do otwierania źródła sygnału na kilku oknach jednocześnie - pojedyncze urządzenie musi umożliwiać zarządzanie co najmniej 8 odrębnymi ścianami wideo. <p><i>Dopuszcza się zastosowanie odpowiedniej ilości kontrolerów LED tego samego producenta co ściana LED oraz dodatkowo wyposażenie instalacji w procesor graficzny o odpowiedniej liczbie kart wejściowych i wyjściowych pozwalających na spełnienie specyfikacji.</i></p>
---	-----------------------------	--

9	Ekran LED typ 2 dostosowany do zabudowy scenograficznej	<p>Ekran LED wewnętrzny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozmiar ekranu: szerokość: 1,8 m, wysokość: 2,36 m (+/- 5%) - rozdzielczość natywna ekranu nie mniejsza niż: 1152x1512 pixeli - pixel pitch nie większy niż 1,57 mm - konfiguracja pixela (SMD 3w1 GOB lub HOB) lub 1R, 1G, 1B (Chip on Board) - stopień ochronności powierzchni modułu: co najmniej IP50 – przednia pojedynczego modułu musi być zabezpieczona substancją np: pokryta polimerem lub inną żywicą epoksydową w celu zabezpieczającym diody przed ingerencją wody i kurzu. - typ ekranu: ekran zbudowany z aluminiowych kabinetów odlewanych ciśnieniowo w formie 16:9 o wymiarach: 600x337,5mm - grubość ekranu bez konstrukcji: nie większa niż 55mm - wymagania dotyczące serwisowania ekranu: pełen serwis od przodu – kabinety wyposażone w dedykowane złącza do szybkiego serwisu modułów (połączenie stykowe) - jasność ekranu: co najmniej 800cd/m2 - kąty widzenia: co najmniej 160/160 stopni pion/poziom - kontrast: co najmniej 5000:1 - częstotliwość odświeżania: osiągająca maksymalną wartość wynoszącą co najmniej 3840 Hz - pobór mocy na m2: nie więcej niż 520W - średni pobór mocy na m2: nie większy niż 190W - dodatkowe wymagania: co najmniej 5% modułów zamiennych z tej samej partii produkcyjnej - certyfikacja: co najmniej: ISO 9001 oraz 14001 od producenta lub inne zaświadczenia niezależnego podmiotu zajmującego się poświadczeniem zgodności działań z normami jakościowymi. - oferowany sprzęt musi spełniać normę CE. Wykonawca musi dołączyć do oferty deklarację zgodności sprzętu z normą bezpieczeństwa CE – należy przez to rozumieć certyfikat wydany przez upoważnioną instytucję certyfikującą - możliwość regulacji jasności co 10% od 10% – 100%
10	Kontroler ekranu LED typu 2	<p>Kontroler ściany LED o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - złącza 2xHDMI, 1xDP, 1xRJ45 - częstotliwość odświeżania 3480 Hz - wyświetlane kolory co najmniej 281 trilionów - kontroler tego samego producenta co ściana LED i w pełni kompatybilny – wymagane jest potwierdzenie kompatybilności przez producenta ściany LED
11	Ekran LCD transparentny	<p>Ekran LCD transparentny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - złącze wejściowe HDMI - rozdzielczość 1920x1080 - przekątna ekranu 55" - transparentność min. 15%
12	Monitor LCD typ 3	<p>Monitor LCD o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przekątna ekranu 46" (+/- 1") - rozdzielczość 1920 x 1080 - cienka ramka, nie więcej niż: 2,3 mm (górną/lewą), 1,2 mm (dół/prawą) - jasność 500cd/m2 - haze co najmniej 25 - sterowanie RS-232/LAN - praca 24/7

13	Monitor LCD typ 4	<p>Monitor LCD o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> -przekątna co najmniej 32", -haze co najmniej 25, -slot SDM, -jasność wynosząca co najmniej 450 cd/m², -matryca IPS, -praca 24/7, -rozdzielczość nie gorsza niż 1920 x 1080, - sterowanie LAN -przednia część obudowy metalowa - nie dopuszcza się rozwiązań z obudową wykonaną z tworzywa sztucznego. -gwarancja producenta co najmniej 3 lata
14	Wzmacniacz audio typ 1	<p>Wzmacniacz audio o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> -co najmniej 4 wejścia audio symetryczne (kostka), -gain dla każdego kanału osobno, -możliwość pracy w trybie 8Ohm i 100V, -moc wynosząca co najmniej 4 x 75W przy 8Ohm, 300W przy 100V, -urządzenie przeznaczone do montażu w szafie rack
15	Wzmacniacz audio typ 2	<p>Wzmacniacz audio o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> -moc 2 x 300W przy 4 Ohm, 2 x 150W przy 8Ohm, 2 x 300W lub 1 x 600W w trybie 100V -częstotliwość: 20 Hz - 20 kHz -stosunek sygnału do szumu wynoszący co najmniej 90 dB -możliwość pracy w trybie: 4 Ohm, 8 Ohm, 100V -wbudowany wentylator lub inny system wymuszający przepływ powietrza celem chłodzenia -urządzenie przeznaczone do montażu w szafie rack -gwarancja producenta wynosząca co najmniej 3 lata
16	Wzmacniacz audio typ 3	<p>Wzmacniacz audio o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> -co najmniej 1 wejście audio symetryczne (kostka), -co najmniej 1 wejście audio liniowe 2 x RCA (kanał lewy i prawy), -co najmniej 1 wejście audio liniowe na złączu miniJack 3,5mm, -moc wynosząca co najmniej: 2 x 25W przy 8 Ohm, 50W przy pracy w trybie 100V, -THD+N mniejsze niż 0,1% (przy 1 kHz), -S/N większy niż 90 dB

17	Wzmacniacz audio typ 4	<p>Wzmacniacz audio o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - czterokanałowa konstrukcja pracująca w klasie D - wiele trybów pracy: 2 Ω - 16 Ω, 70 -100 V - znamionowa moc wyjściowa min.: 4 x 700 W @2/4 Ω, 500 W @8 Ω, 280 W @70 V, 140 W @100 V - użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 20 Hz - 20 kHz - zniekształcenia THD+N \leq 0,5 % przy połowie mocy znamionowej w paśmie 20 Hz - 20 kHz - wbudowany procesor DSP min. 64 bit o zmiennoprzecinkowej architekturze i matryca min. 4x4 - funkcje DSP: regulacja wzmocnienia z krokiem \leq 0,1 dB, odwrócenie polaryzacji sygnału, opóźnienie regulowane w zakresie nie mniejszym niż 0 - 250 ms, min, 10-punktowy filtr parametryczny z min. 16 typami filtrów, filtry FIR, limiter - wbudowana karta cyfrowej sieci audio - wbudowany wyświetlacz OLED i pokrętło wielofunkcyjne do sterowania wzmacniaczem bez konieczności użycia dodatkowych urządzeń lub inne wyświetlanie informacji o błędzie i awariach na panelu frontowym, np. za pomocą diod - możliwe sterowanie przez port Gigabit Ethernet - zabezpieczenia sekcji zasilania: przed zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem, nadprądowe - zabezpieczenia wyjść: monitorowanie stanu linii głośnikowych w czasie rzeczywistym, wbudowany ton pilota, zabezpieczenia przed składową stałą DC, nadprądowe, temperaturowe, przed sygnałami o bardzo wysokiej częstotliwości (VHF) - wymiary urządzenia nie większe niż 483 x 89 x 428 mm, masa \leq 12 kg
18	Zestaw głośnikowy typ 1	<p>Pasywny głośnik ścienny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> -głośnik przeznaczony do montażu na zewnątrz, -ochrona IP co najmniej IP64, -przetworniki co najmniej 1 x 6" i 1 x 1", -odcypy transformatora co najmniej 50W/100V, -kolor czarny, -ciśnienie akustyczne co najmniej 105dB (W/1m), -gwarancja producenta wynosząca co najmniej 5 lat
19	Zestaw głośnikowy typ 2	<p>Pasywny głośnik ścienny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> -głośnik przeznaczony do montażu na zewnątrz, -ochrona IP co najmniej IP64, -Przetworniki co najmniej 1 x 4" i 1 x 1", -odcypy transformatora co najmniej 20W/100V, -kolor czarny, -ciśnienie akustyczne co najmniej 100dB (W/1m), -gwarancja producenta wynosząca co najmniej 5 lat

20	Zestaw głośnikowy typ 3	<p>Zestaw głośnikowy o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, przetworniki min. 1x 8", 1x 1,5" przetwornik ciśnieniowy (cewka 1,5"), - efektywność ≥ 95 dB, - max SPL ≥ 121 dB, - moc znamionowa ≥ 100 W, - moc szczytowa ≥ 400 W, - odczepy transformatora 100 V min.: 60 W, 30 W, 15 W, - impedancja 8 - 16 Ω, - nominalny kąt zasięgu (-6 dB; $\pm 5^\circ$) H90° x V60° lub H90° x V90°, - użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 85 Hz - 20 kHz, - klasa odporności min. IP55, - montaż 4 x M8, - wymiary $\leq 493 \times 410 \times 410$ mm, - waga ≤ 22 kg.
21	Zestaw głośnikowy typ 4	<p>Pasywny głośnik ścienny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - głośnik przeznaczony do montażu na zewnątrz, - ochrona IP co najmniej IP55, - przetworniki co najmniej 1 x 8" i 1 x 1", - odczepy transformatora co najmniej 60W/100V, - kolor czarny, - ciśnienie akustyczne co najmniej 106dB (W/1m), - gwarancja producenta wynosząca co najmniej 5 lat
22	Zestaw głośnikowy niskotonowy	<p>Zestaw głośnikowy niskotonowy o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przetwornik min. 1x 15" z cewką min. 3" - efektywność ≥ 94 dB, - max SPL ≥ 127 dB, - moc znamionowa ≥ 500 W, moc szczytowa $\geq 2\ 000$ W, - impedancja 8 Ω (± 1 Ω), - użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż (-10 dB) 50 Hz - 200 Hz, - montaż min. 2 x M10. - obudowa min. IP55 - wymiary $\leq 499 \times 499 \times 499$ mm, - waga ≤ 22 kg.
23	Sterownik oświetlenia	<p>Sterownik oświetlenia o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - złącza: 1x optoizolowane wyjścia DMX-512, 1x optoizolowane wejście DMX-512 - wsparcie Art-Net & sACN, wejście i wyjście - KiNet wyjście - MIDI, MSC, MMC - OSC, UDP, TCP wejście i wyjście - funkcjonalność: sceny statyczne, recorder DMX/Art-net, wyzwalanie wewnętrznym zegarem / kalendarzem, synchronizacja czasu NTP, możliwość generowania sygnału Timecode, sterowania sygnałem z zewnątrz, obsługa wielu standardów z możliwością wzajemnych konwersji, definiowanie interakcji pomiędzy dowolnymi wejściami i wyjściami, urządzenie konfigurowalne z poziomu sieci - zasilanie PoE

24	Wentylator kanałowy sceniczny	<p>Wentylator kanałowy sceniczny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przepustowość powyżej 55 m³ na minutę - sterowanie DMX lub inne umożliwiające synchronizację z pokazem - średnica wentylatora powyżej 30 cm - dodatkowe wymagania: wentylator należy wyposażyć w kompatybilną przysłonę automatycznie otwieraną w odpowiednim momencie pokazu w celu minimalizacji bezwładności efektu podmuchu wybuchu
25	Maszyna do dymu	<p>Maszyna do dymu o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sterowanie DMX lub inne umożliwiające synchronizację z pokazem - stopień ochrony min. IP63 - dodatkowe wymagania: ilość dymu dopasowana do wymagań stanowiska
26	Stroboskop	<p>Stroboskop o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sterowanie DMX lub inne umożliwiające synchronizację z pokazem - stopień ochrony min. IP65 - dodatkowe wymagania: moc dopasowana do wymagań stanowiska
27	Przycisk sterujący	<p>Przycisk sterujący przemysłowy, odporny, podwójny, podświetlony, przykładowe kolory podświetlenia: zielony, niebieski</p>
28	System symulujący wstrząsy	<p>Urządzenie jest elementem stanowiska „Obwał”, składającego się z instalacji tworzących immersyjny spektakl, prezentujący grupie zwiedzających zjawisko obwału w kopalni.</p> <p>Wszystkie zainstalowane systemy oddziałują na wiele zmysłów użytkownika. Stanowisko wykorzystuje obraz, dźwięk, ruchome elementy scenografii oraz platformę symulującą wstrząsy. Inicjacja urządzeń oraz charakteru ich działania odbywa się zgodnie z predefiniowanym scenariuszem.</p> <p>Platforma symulująca wstrząsy powinna posiadać następujące parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - symulacja predefiniowanych ruchów w płaszczyźnie poziomej o amplitudzie do 20 mm, - maksymalna możliwa do uzyskania częstotliwość drgań – 15 Hz, - maksymalne obciążenie platformy – 2000 kg, - wymiar płaszczyzny przeznaczonej do przebywania zwiedzających – 3000 × 4000 mm (± 200 mm; na etapie wykonawczym konieczność dostosowania do wymiarów wyrobiska), - kształt platformy zbliżony do prostokąta, wpisujący się w formę wyrobiska, - platforma zabezpieczona barierkami oraz niwelująca zagrożenia wynikające z ruchomych szczelin wokół urządzenia, - podłoże służące osadzeniu platformy zostanie przygotowane przez Zamawiającego na podstawie wytycznych wykonawcy, - możliwość sterowania charakterem drgań o zadanym kształcie fali (powinna istnieć możliwość osiągnięcia tego samego efektu, niezależnie od liczby osób na platformie), - ze względu na umiejscowienie, platforma powinna zostać dostarczona na miejsce w modułach nie przekraczających 150 × 150 × 50cm,

		<ul style="list-style-type: none"> - wrażliwe mechanizmy oraz elektronika powinny być odpowiednio zabezpieczone przed wilgocią i zapyleniem, - instalacja wyposażona w awaryjny wyłącznik.
31	Obudowa monitora/monitorów	<p>Obudowa o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - materiał: aluminium 3mm, elementy ze szkła hartowanego o przepuszczalności światła min.91%, - malowanie: poliestrowe z zabezpieczeniem w klasie antykorozyjnej C4 - wymiary: dopasowane do urządzeń AV - montaż: dostosowany do wymagań instalacji - stopień ochrony IP: IP64 z uwzględnieniem mocy urządzeń wewnątrz obudowy do 150 Watt - sterownik z czujnikiem temperatury: Tak cyfrowy, histereza zdolność do utrzymania temperatury w zakresie 15C-30C stopni oraz wilgotności do 80% bez możliwości pojawienia się skroplin. - filtry: tak
31	Obudowa do projektora	<p>Obudowa o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - typ wiszący - materiał: aluminium 3mm, elementy ze szkła hartowanego o przepuszczalności światła min.91%, prowadnice łożyskowane do wysuwu projektora - malowanie: poliestrowe z zabezpieczeniem w klasie antykorozyjnej C4 - wymiary: dopasowane do urządzeń AV - mocowanie: pozycja otworów mocujących do ustalania ściany boczne lub ściana górna - stopień ochrony IP: IP-64 - sterownik z czujnikiem temperatury: Tak cyfrowy, histereza zdolność do utrzymania temperatury w zakresie 0°-40° stopni oraz wilgotności do 85% bez możliwości pojawienia się skroplin. - wentylacja: tTak, aktywna, 24V - filtry: tak - deklaracja CE: tak
32	Obudowa ochronna urządzeń AV	<p>Obudowa o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - materiał: aluminium 3mm - malowanie: poliestrowe z zabezpieczeniem w klasie antykorozyjnej C4 - wymiary: dopasowane do urządzeń AV - mocowanie: pozycja otworów mocujących do ustalania ściany boczne lub ściana górna lub podłoga - stopień ochrony IP: IP-64 - sterownik z czujnikiem temperatury: tak cyfrowy, histereza zdolność do utrzymania temperatury w zakresie 0°-40° stopni oraz wilgotności do 85% bez możliwości pojawienia się skroplin. - wentylacja: tak, aktywna, 24V - filtry: tak

33	Obudowa do ekranu LED typu 1	<p>Obudowa o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - materiał: rama nośna stal trudnordzewiejąca, wypełnienie aluminium 3mm, - malowanie: poliestrowe z zabezpieczeniem w klasie antykorozyjnej C4, - mocowanie: pozycja otworów mocujących dopasowana do konstrukcji chodnika i rozstawu konstrukcji wsporczej ze szkłem. Minimalna jednostka konstrukcyjna „moduł” obudowy odpowiadająca powierzchni 2 modułów LED połączonych bokiem wąskim. Szerokość w zakresie 1000-1200 mm i długość w zakresie 300-500 mm. Obudowa musi stanowić zabezpieczeniu tylnej części paneli LED z obsługą wentylacji na powierzchni min. 20% swojej powierzchni. Otwory wentylacyjne wypukłe utrudniające wnikanie zanieczyszczeń od dołu osłony - stopień ochrony IP: IP54 z uwzględnieniem mocy urządzeń wewnątrz obudowy do 500 Watt - deklaracja CE: tak
34	Obudowa do ekranu LED typu 2	<p>Obudowa o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja samonośna: kotwiona do podłoża - materiał wykonania: aluminium 3mm - malowanie: poliestrowe z zabezpieczeniem w klasie antykorozyjnej C4 - mocowanie: wewnętrzna przestrzeń konstrukcji przygotowana do mocowania ekranu LED minimum 1800mm x 2363 mm x 52 mm zapewniająca od frontu zabezpieczenie szybą o przezierności minimum 91% i grubości minimum 6 mm - szkło: możliwość montażu tafli szkła jako jednej pełnej sztuki lub maksymalnie 2 tafli szkła - rewizja serwisowa: rewizja serwisowa tył zamykana w systemie jednego klucza z otworowaniem na wentylację minimum 35% powierzchni - wentylacja: otwory wentylacyjne minimum w technologii „ rybia łuska” zapobiegające przedostawaniu się kropli wody swobodnie ciekącej po obudowie do wewnątrz - dodatkowe cechy: obudowa z otworowaniem pod instalację elektryczną i uziemieniem - deklaracja CE: tak

35	Sterownik centralny	<p>Sterownik centralny o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pamięć SDRAM min.: 500MB, flash min.: 4GB, - interfejsy: port LAN (RJ-45 100/1000Base-TX Ethernet), port magistrali sterowniczej, min. port RS-232/422/485, 2 porty RS232, min. 8 portów IR/serial, 8 portów przekaźnikowych, min. 4 portów I/O, - natywne wsparcie BACnet/IP (bez ograniczeń w zakresie ilości obiektów BACnet), - obsługa SNMP, 802.1X, - montaż rack 1U, - kompatybilność ze zintegrowanym systemem sterowania ekspozycją, - możliwość integracji systemu sterowania ekspozycją z posiadaną przez Zamawiającego platformą informatyczną do zarządzania obiektem i wizualizacji danych z wykorzystaniem takich protokołów komunikacyjnych jak Modbus, BACnet, KNX/EIB itp. poprzez jego nadrzędną kontrolę (włącz, wyłącz, reset, harmonogramy itp.) oraz wizualizację danych dotyczących ekspozycji, takich jak pobór mocy stanowisk, monitoring warunków środowiskowych, alerty itp.
36	Komputer sterujący z oprogramowaniem	<p>Komputer sterujący typu all-in-one PC o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja przemysłowa z możliwością zabudowy w panelu rack, - dotykowy wyświetlacz 15,6" FullHD o jasności min. 300cd/m², - technologia wykrywania dotyku: pojemnościowa, - stopień ochrony IP65 (panel frontowy) - oprogramowanie i pozostałe parametry zapewniające kompatybilność z systemem i płynne działanie aplikacji systemu sterowania
37	Przenośny wzmacniacz głosu	<p>Przenośny wzmacniacz głosu o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - skład zestawu: 1 mikrofon nagłowny, 1 mikrofon krawatowy, 1 głośnik aktywny, 2 wiatrochrony, 1 kabel do sygnałów liniowych, 1 zasilacz do ładowania, 1 pasek oraz pokrowiec ochronny - waga: maks. 1kg, - wymiary: maks. 100 x 200 x 70 mm - wzmacniacz o mocy znamionowej min. 4W z regulacją głośności - max SPL: 82 dB - wiele sposobów mocowania - wbudowany akumulator litowo-jonowy, możliwość ładowania przez dołączony zasilacz - czas pracy z w pełni naładowanym akumulatorem: minimum 4h
38	Klawiatura sterująca	<p>Klawiatura systemu sterowania o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwość konfiguracji min. 6 klawiszy (po 3 szt. na prawą stronę i lewą stronę klawiatury), - klawisze programowalne, podświetlenie i grawerowane indywidualnie, - kompatybilność ze zintegrowanym systemem sterowania ekspozycją

39	Sieciowa listwa zasilająca	<p>Sieciowa listwa zasilająca o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - maksymalny prąd wejściowy: 16A - gniazda wyjściowe: 7 x IEC320 C13 + 1 x IEC320 C19 z możliwością ich indywidualnego zdalnego sterowania (niezależne - On / Off / Reboot) - interfejs sieciowy 10/100 Ethernet oraz RS232 do zarządzania - obsługa TCP/IP, HTTP, HTTPS, SSL, SMTP, DHCP, NTP, DNS, Telnet, Web server - możliwość obsługi lokalnej (reset, przyciski, wyświetlacz) - możliwość konfiguracji harmonogramu - opcjonalny czujnik temperatury i wilgotności w zestawie - monitoring zasilania w czasie rzeczywistym: A, V, W, kWh (dla całej sekcji gniazd) - zabezpieczenie przed przeciążeniem definiowana przez administratora lub FIFO (wyłączenie ostatnio załączonych gniazd w przypadku przeciążenia) - dedykowana aplikacja do zarządzania listwami - zasilanie bateryjne podtrzymujące konfigurację w przypadku braku zasilania - obudowa rack 1U
40	Moduł sprzętowy z oprogramowaniem systemu zdalnego monitoringu i zarządzania	<p>Moduł sprzętowy z oprogramowaniem systemu monitoringu i zarządzania o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - parametry sprzętowe: RAM 1 GB, dysk 4 GB, interfejs Gigabit Ethernet - panel graficzny dostępny z poziomu aplikacji chmurowej oraz na urządzenia mobilne z możliwością łatwej personalizacji przez Użytkownika, korzystanie z gotowych szablonów wizualizacji danych itp. - monitoring TCP i SNMP sieci (prędkość, pasmo itp.) i urządzeń sieciowych bez ograniczeń ilościowych i w czasie rzeczywistym (stan, alerty, on/off/reboot itp.), automatyczne tworzenie topologii sieci, automatyczne wykrywanie i identyfikacja nowo podłączonych urządzeń - możliwość tworzenia alertów w przypadku np. przekroczenia zadanej temperatury pracy dla wyposażenia centralnego danego stanowiska na ekspozycji - dostęp do statystyk i historycznych danych z wykorzystaniem usługi chmurowej - możliwość konfiguracji zdalnego dostępu w oparciu Embedded Remote Connection for Web Services (HTTP, HTTPS), Remote Desktop (RDP) i Console Access (Telnet, SSH) - wsparcie dla pracy w wielu sieciach VLAN i podsieci w klasie B - wsparcie VPN on Demand - otwarte REST API do integracji
41	Pozostałe	Pozostałe materiały i robocizna - komplet zgodnie z projektem i wymaganiami

Wymagany wraz z ofertą przedmiotowy środek dowodowy: karty katalogowe producenta lub dystrybutora oraz ewentualnie certyfikaty umożliwiające weryfikację oferty pod kątem zgodności z wymaganiami SWZ (dla każdego wyspecyfikowanego z osobna materiału - 40 pozycji).

Uwagi końcowe

Wszelkie zmiany lub odstępstwa od niniejszego opracowania powinny być konsultowane z autorami projektu. Wprowadzanie jakichkolwiek zmian bez wiedzy autorów projektu może spowodować obniżenie cech funkcjonalnych i technicznych projektowanych systemów a także ich niewłaściwe działanie lub brak działania. Jeżeli w dokumentacji projektowej lub przedmiarach został wskazany znak towarowy (marka), producent, dostawca, patent, pochodzenie materiałów lub wskazanie norm, aprobat, specyfikacji technicznych lub systemów odniesień, o których mowa w art. 30 ust. 1-3 ustawy PZP, dopuszcza się oferowania materiałów lub rozwiązań „równoważnych” pod względem parametrów technicznych, użytkowych oraz eksploatacyjnych pod warunkiem, że zagwarantują one realizację robót w zgodzie z opracowaną dokumentacją przez zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w niniejszej dokumentacji.

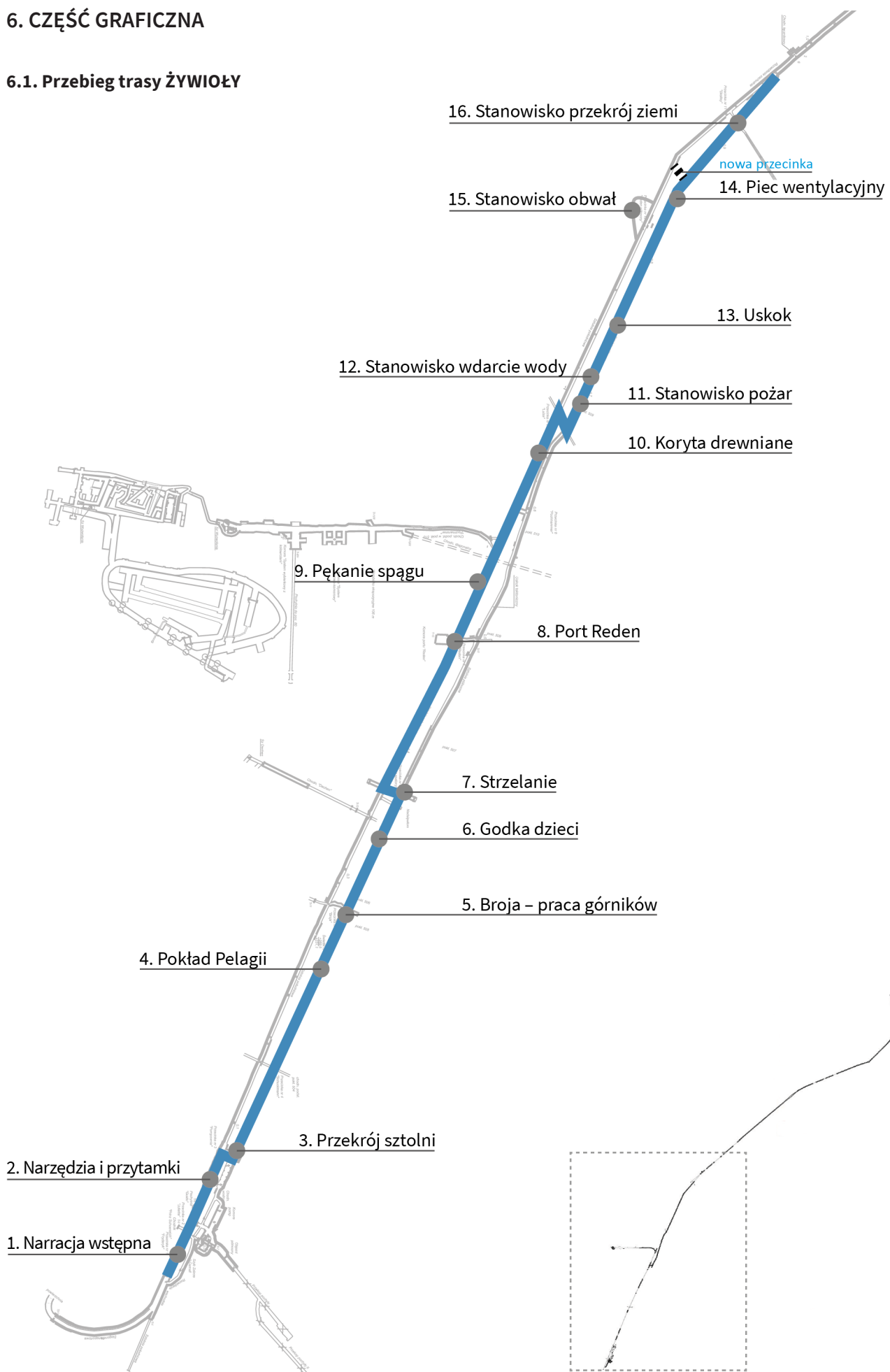
Wykonawca ekspozycji multimedialnej powinien wykazać się odpowiednim potencjałem osobowym i doświadczeniem zdobytym przy realizacji inwestycji muzealnych, dokumentując swoje kompetencje techniczne, artystyczne oraz swój potencjał ekonomiczny i doświadczenie odpowiednimi referencjami. Ze względu na złożoność inwestycji i stopień powiązania rozwiązań multimedialnych z pozostałymi branżami, wymaga się na etapie wykonawczym ścisłej koordynacji międzybranżowej. Wykonawca ekspozycji powinien wykazać się znajomością niniejszego projektu, stosownych norm i przepisów oraz pracować w ich ramach zgodnie ze sztuką. Wykonawca powinien dołożyć wszelkich starań podczas pracy nad ekspozycją, dbając o efekt końcowy i kierując się przede wszystkim dobrem inwestycji.

4.3.7. Zapotrzebowanie na moc elektryczną

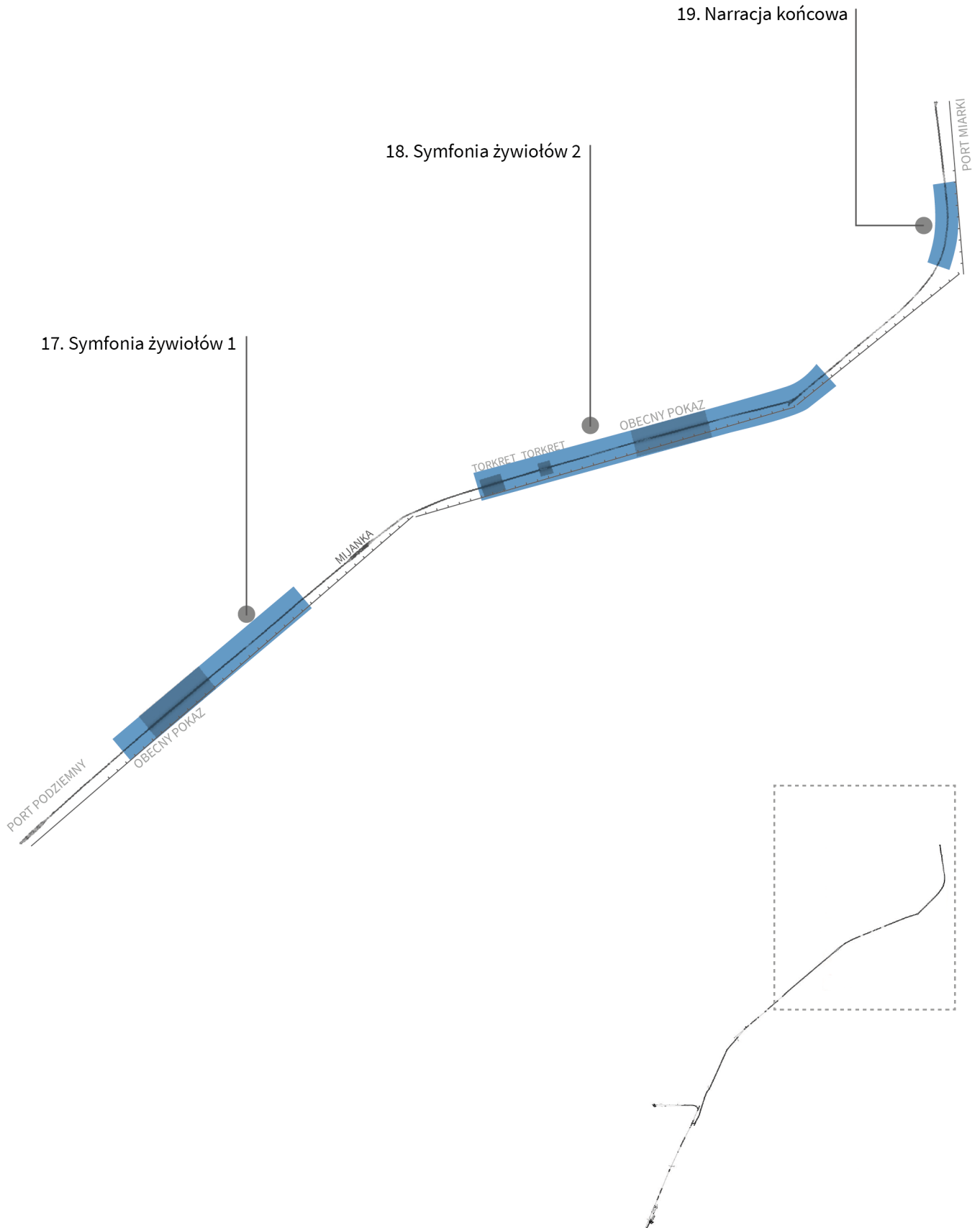
LP.	OPIS		MOC ELEKTR. SUMA [W]
1	STANOWISKO I. NARRACJA WSTĘPNA	Razem [W]:	290
2	STANOWISKO 6. GODKA DZIECI	Razem [W]:	240
3	STANOWISKO 7. STRZELANIE	Razem [W]:	790
4	STANOWISKO 8. PORT REDEN	Razem [W]:	1 010
5	STANOWISKO 9. PĘKANIE SPAŁGU	Razem [W]:	9 000
6	STANOWISKO 11. POŻAR	Razem [W]:	3 290
7	STANOWISKO 12. WDARCIE WODY	Razem [W]:	1 490
8	STANOWISKO 13. USKOK	Razem [W]:	410
9	STANOWISKO 14. PIEC WENTYLACYJNY	Razem [W]:	180
10	STANOWISKO 15. OBWAŁ	Razem [W]:	8 400
11	STANOWISKO 16. PRZEKRÓJ ZIEMI	Razem [W]:	380
12	STANOWISKO 17. SYMFONIA ŻYWIOŁÓW	Razem [W]:	290
13	STANOWISKO 18. GÓRNICY ŻYCIE I PRACA	Razem [W]:	290
14	STANOWISKO 19. NARRACJA KOŃCOWA	Razem [W]:	190
15	WYPOSAŻENIE WSPÓLNE	Razem [W]:	1 500
		Suma [W]:	27 750

6. CZĘŚĆ GRAFICZNA

6.1. Przebieg trasy ŻYWIOŁY



6.2. Przebieg trasy WODNEJ



6.3. Rozmieszczenie stanowisk AV na trasie ŻYWIÓŁY

audio

projektor

ekran

efekty specjalne

16. Stanowisko przekrój ziemi



nowa przecinka

15. Stanowisko obwał



14. Piec wentylacyjny



13. Uskok



12. Stanowisko wdarcie wody



11. Stanowisko pożar



10. Koryta drewniane



9. Pęknięcie spągu



8. Port Reden



7. Strzelanie



6. Godka dzieci



5. Broja – praca górników

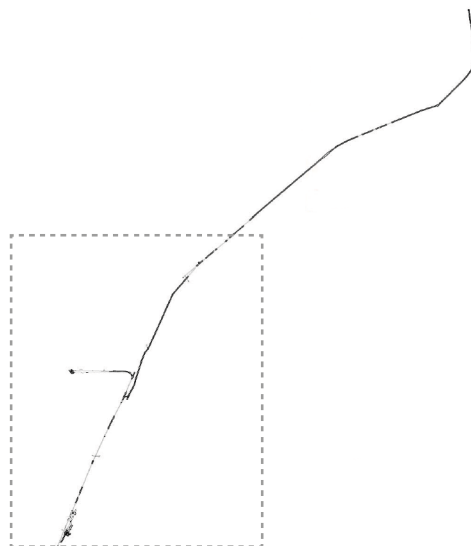
4. Pokład Pelagii

3. Przekrój sztolni

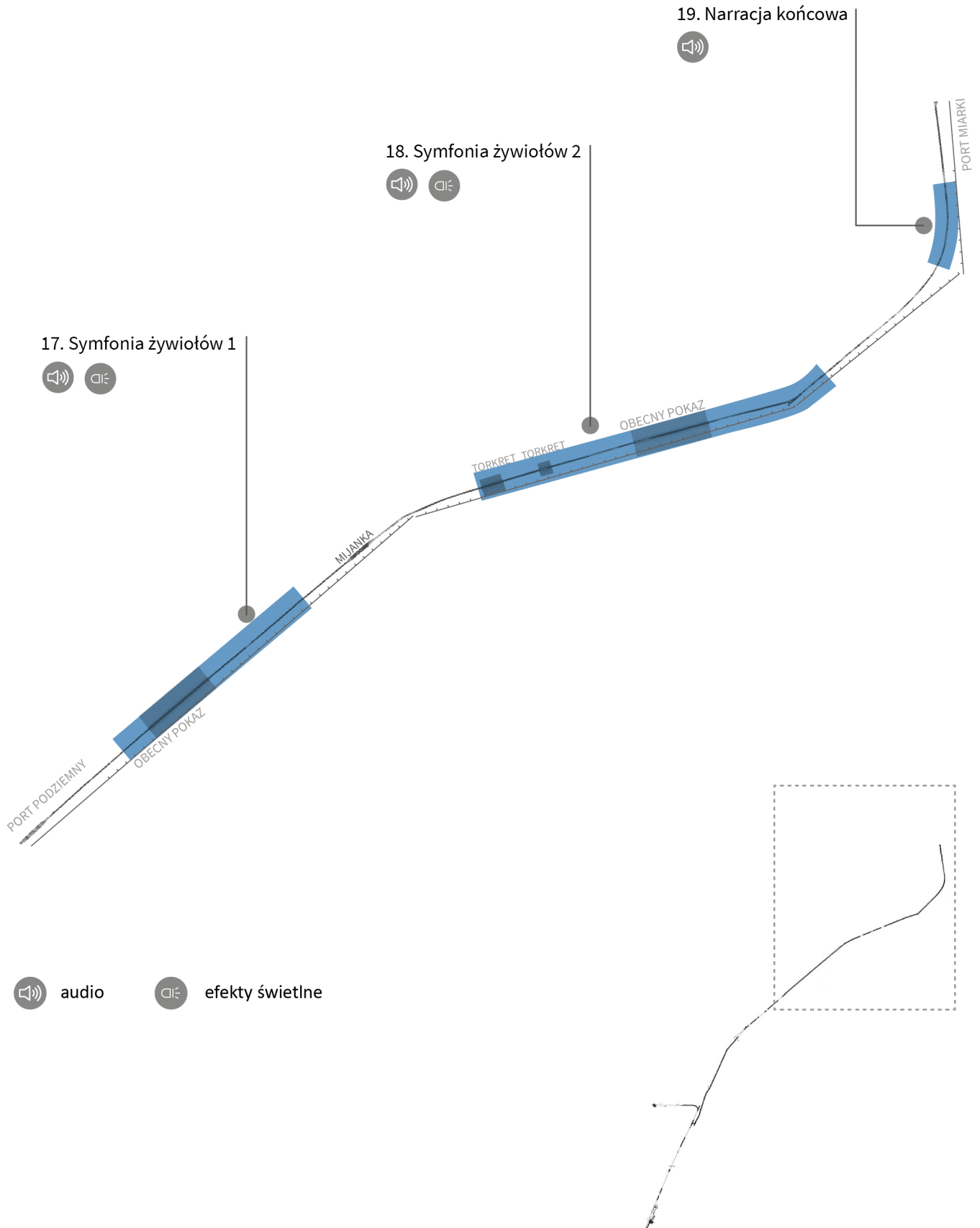
2. Narzędzia i przytutki



1. Narracja wstępna



6.4. Rozmieszczenie stanowisk AV na trasie WODNEJ



6.4. Kaseton na stanowisku 3

Przekrój sztolni

Materiał:

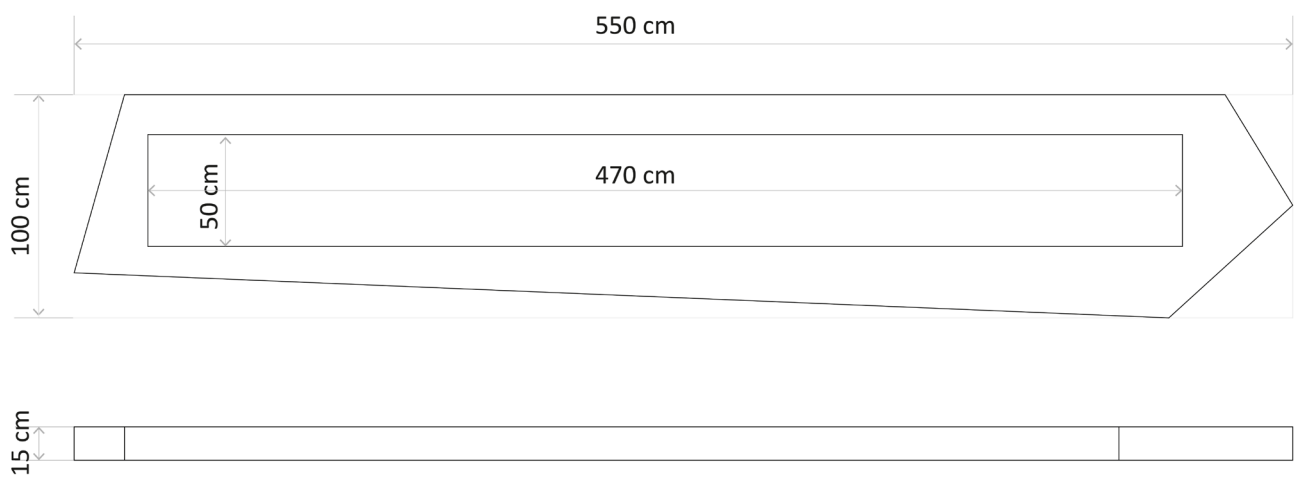
Płyta mineralno-akrylowa (typu Solid Surface), czarna matowa.

Wytyczne:

Wydruk na folii translucencyjnej, wyklejonej na plexi opal. Barwa świecenia – biały ciepły.

Wymiary:

Na rysunku podano wymiary orientacyjne.



6.5. Zasada budowy stanowiska nr 9

Pękanie spągu

Materiał:

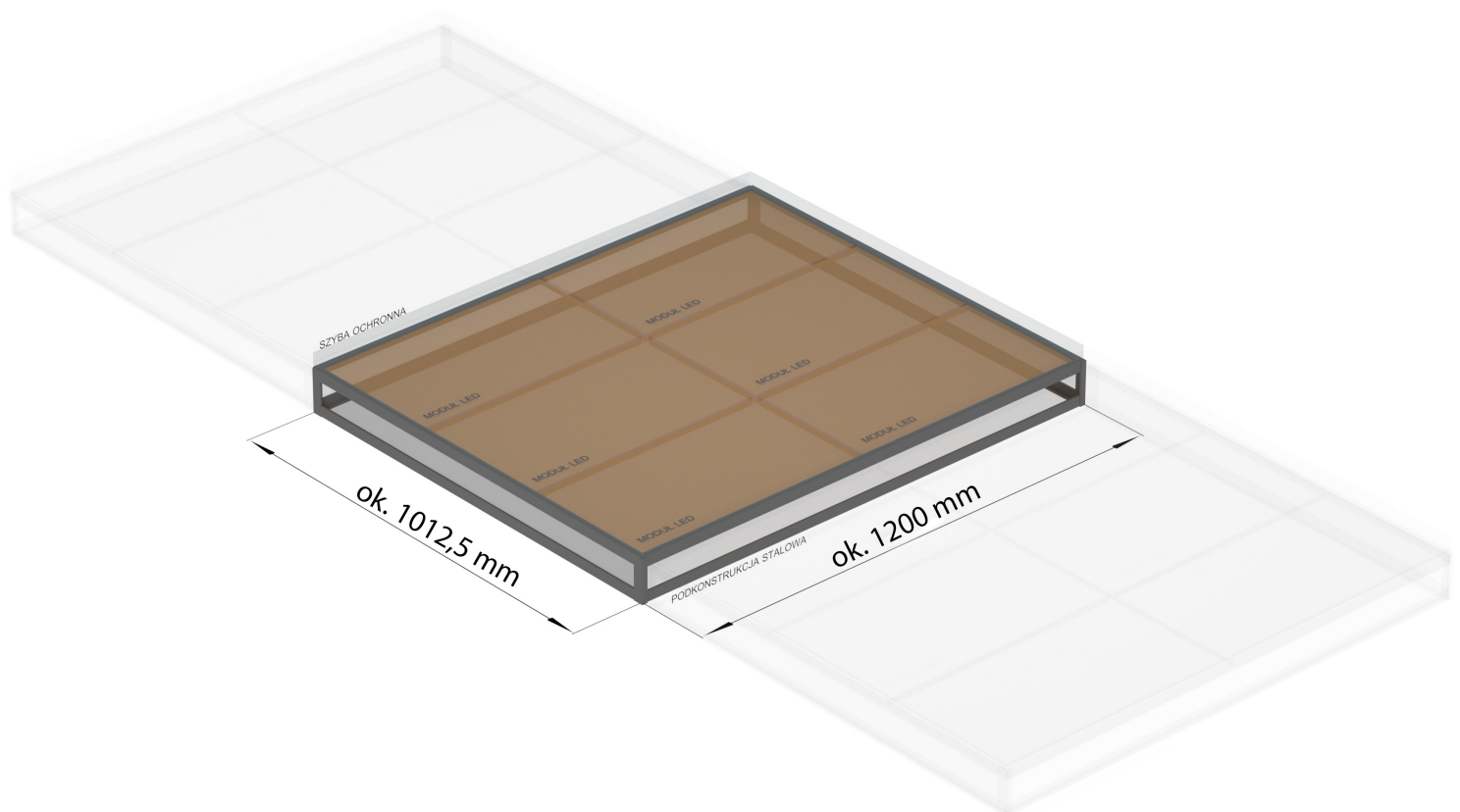
Podłogowe panele szklane na stalowej konstrukcji, szkło zabezpieczone folią.

Wymiary:

Na rysunku podano wymiary orientacyjne. Konieczność wymiarowania na etapie wykonawczym.

UWAGA:

Należy wykonać najście o pochyłe odpowiednim dla użytkowników z niepełnosprawnościami.



6.6. Kaseton na stanowisku 13

Uskok

Materiał:

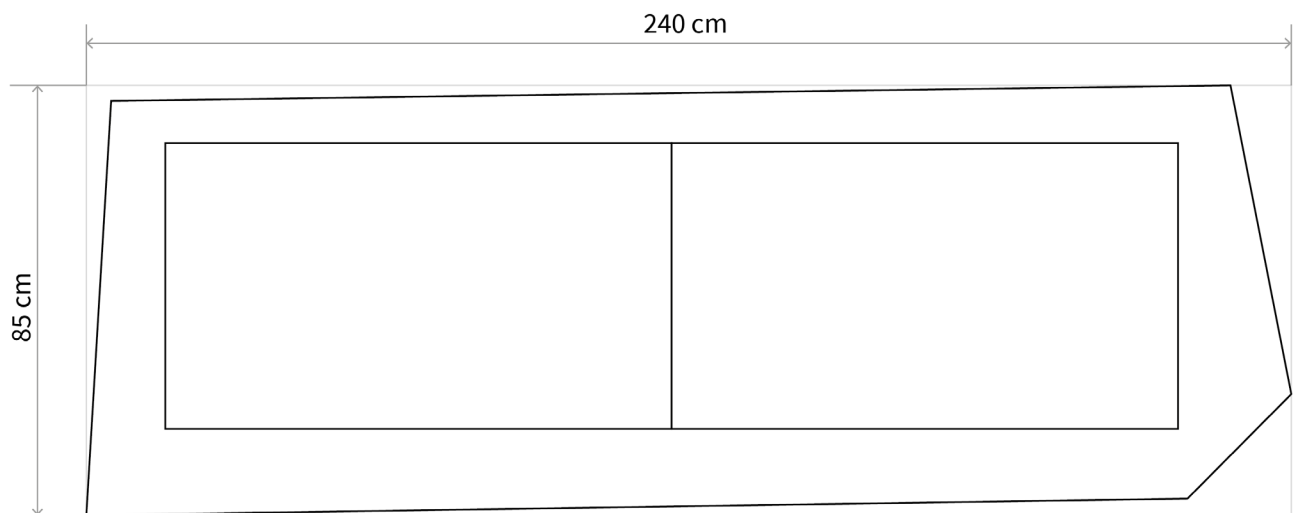
Płyta mineralno-akrylowa (typu Solid Surface), czarna matowa.

Wytyczne:

Obudowa na dwa monitory ok. 46 cali. Wewnątrz obudowy należy przewidzieć podkonstrukcje na ekrany. Należy również wziąć pod uwagę łatwość dostępu do ekranu w przypadku awarii. Ekran zlicowany z obudową.

Wymiary:

Na rysunku podano wymiary orientacyjne.



6.7. Kaseton na stanowisku 16

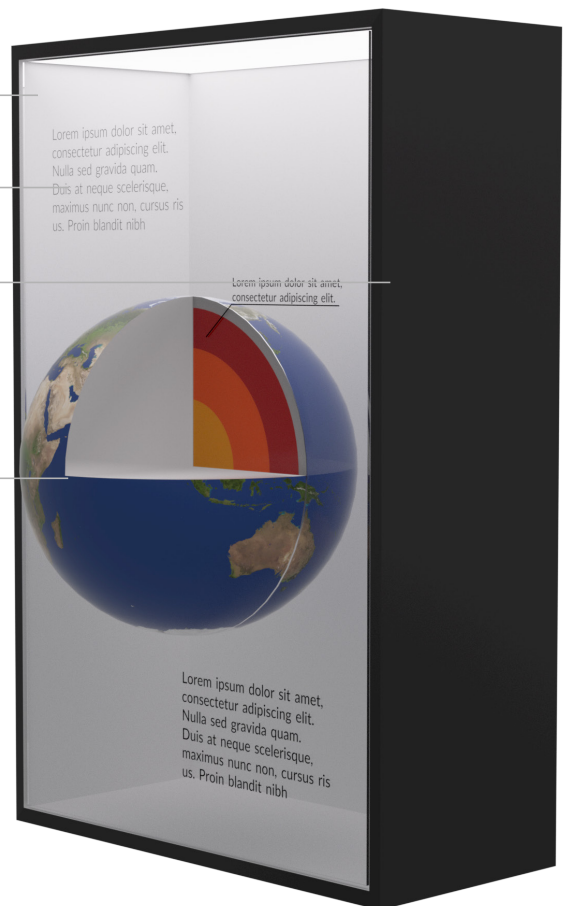
Przekrój ziemi

podświetlenie białym światłem

transparentny ekran LCD

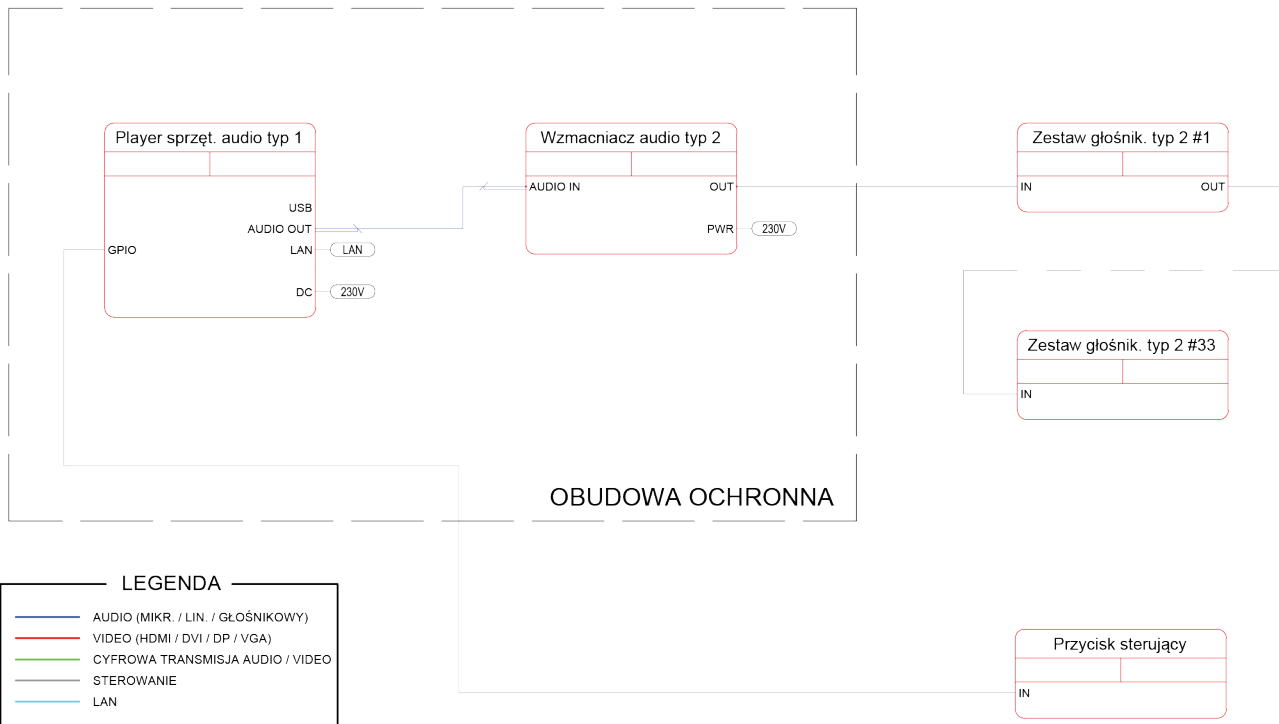
obudowa wykonana
z płyty mineralno-akrylowej
(typu Solid Surface), czarna matowa

model kuli ziemskiej



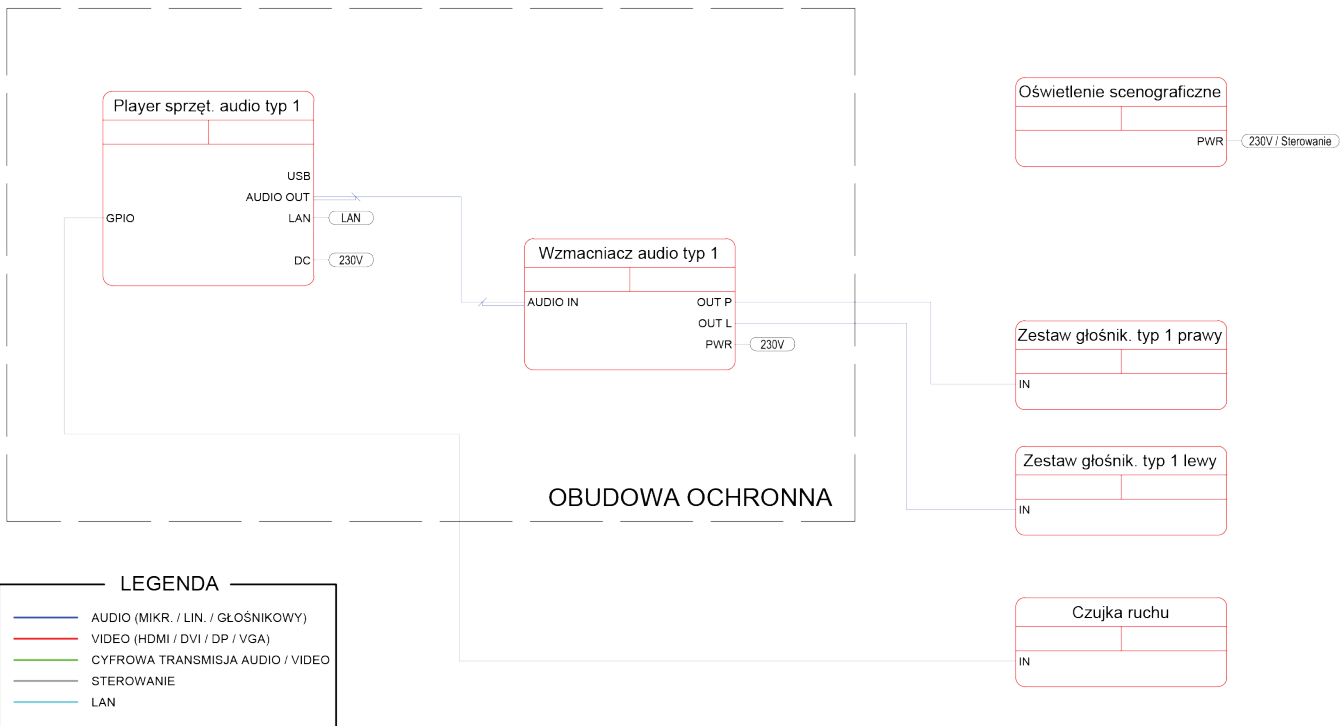
6.8.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B01
 STANOWISKO 1. NARRACJA WSTĘPNA



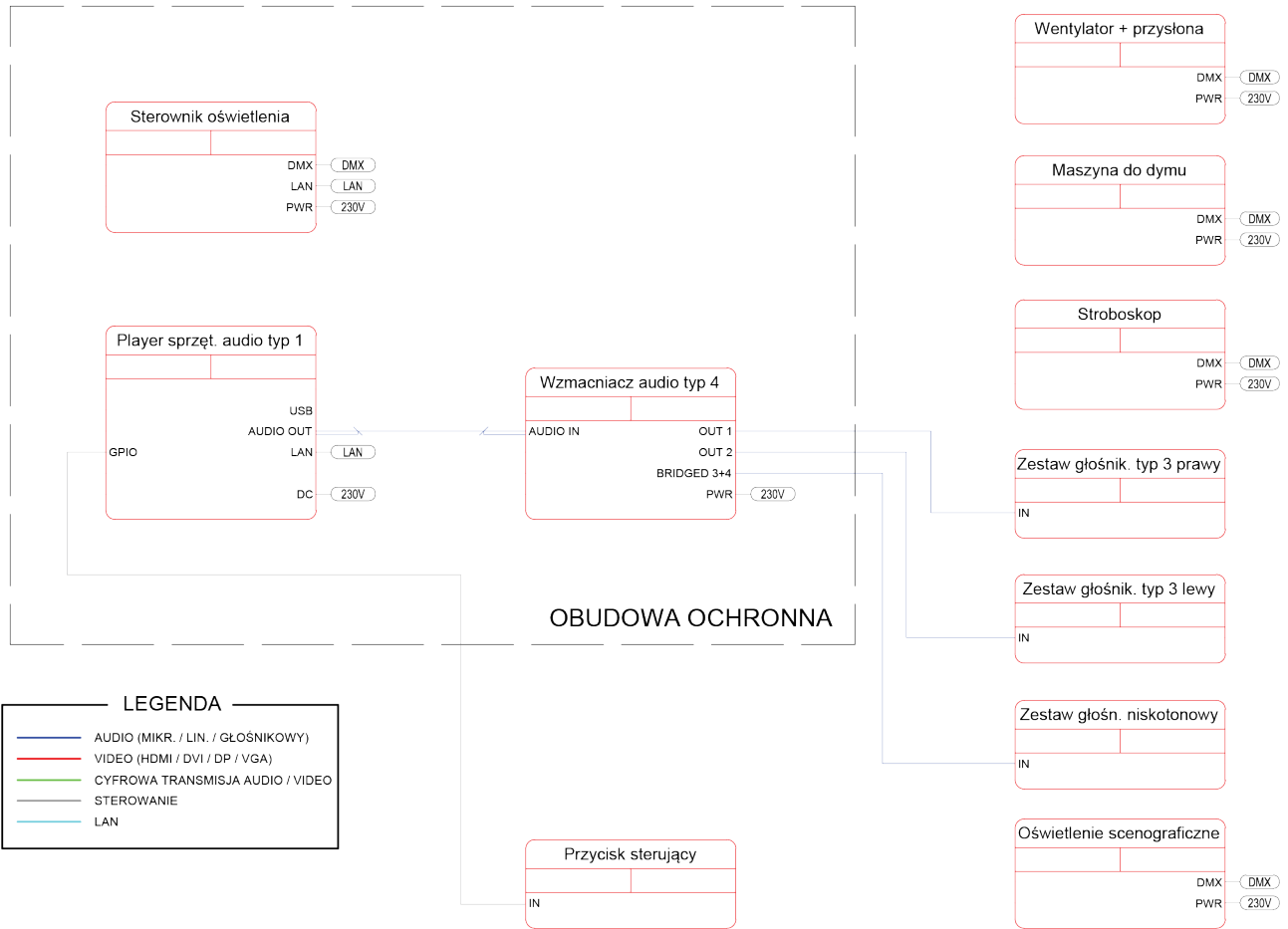
6.9.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B02
STANOWISKO 6. GODKA DZIECI



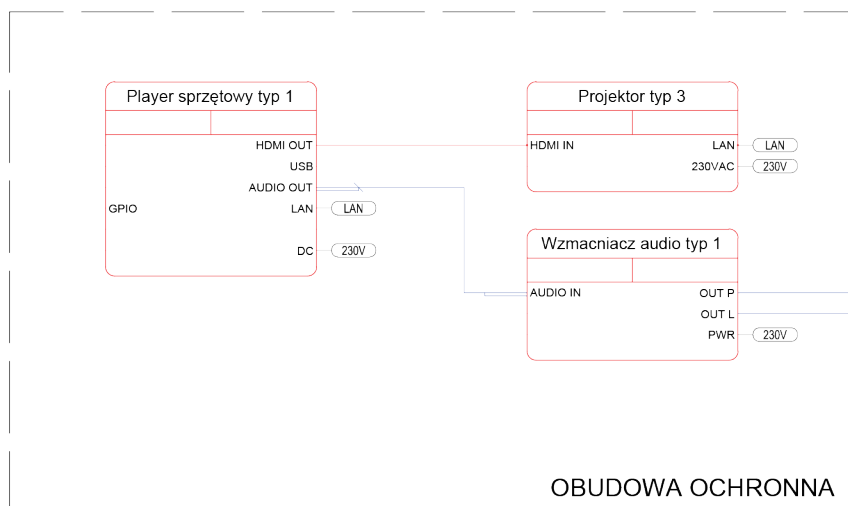
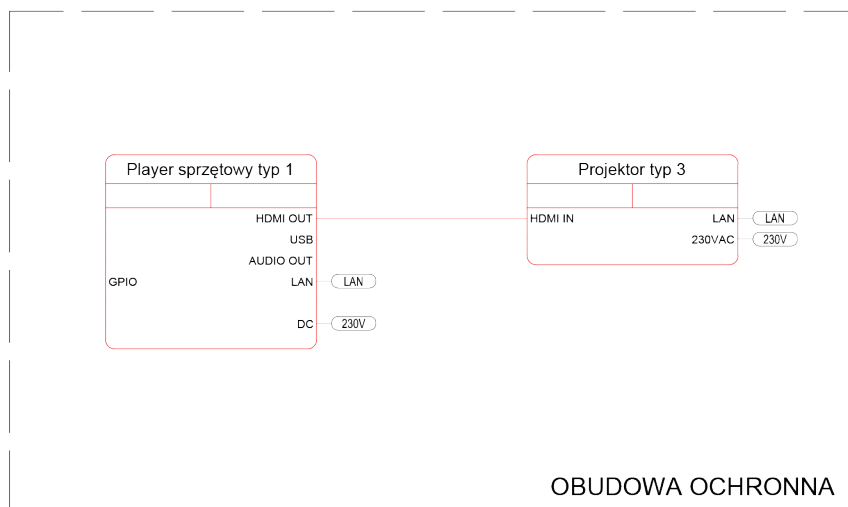
6.10.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B03
STANOWISKO 7. STRZELANIE



6.11.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B04
STANOWISKO 8. PORT REDEN

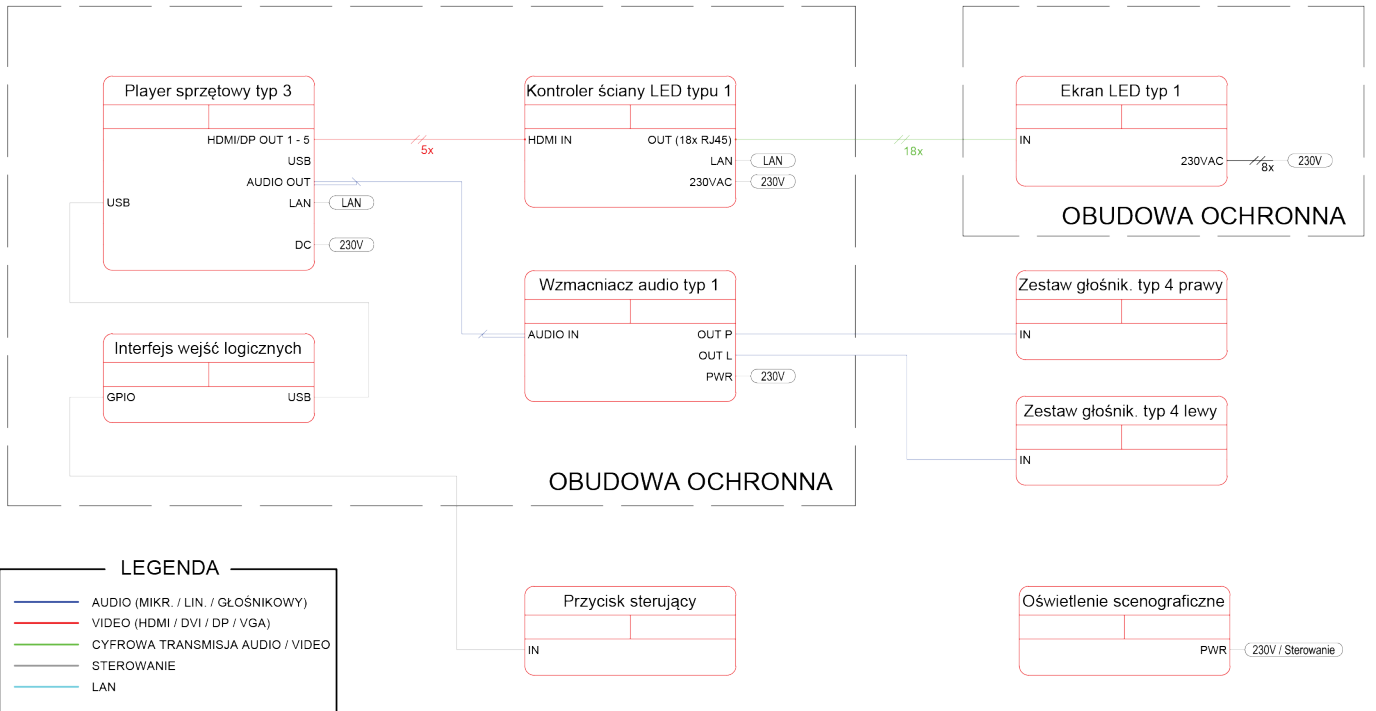


LEGENDA

	AUDIO (MIKR. / LIN. / GŁOŚNIKOWY)
	VIDEO (HDMI / DVI / DP / VGA)
	CYFROWA TRANSMISJA AUDIO / VIDEO
	STEROWANIE
	LAN

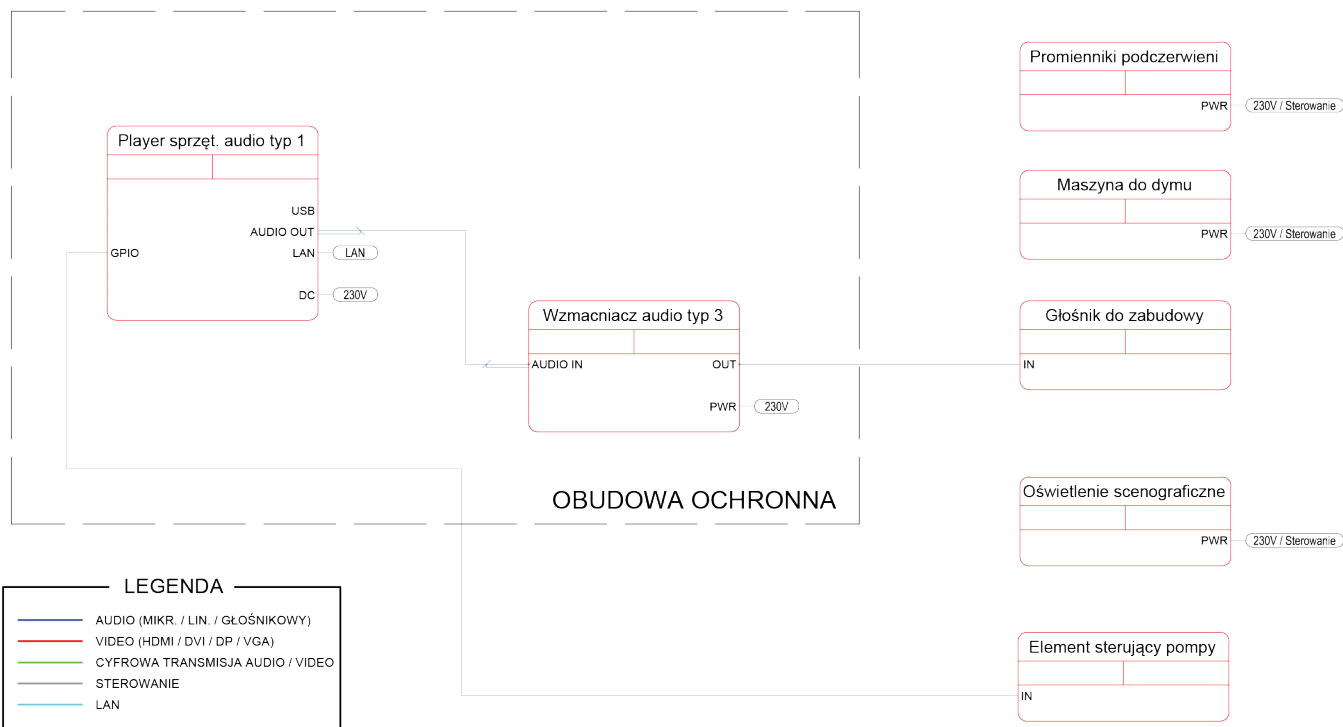
6.12.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B05
STANOWISKO 9. PEKANIE SPĄGU



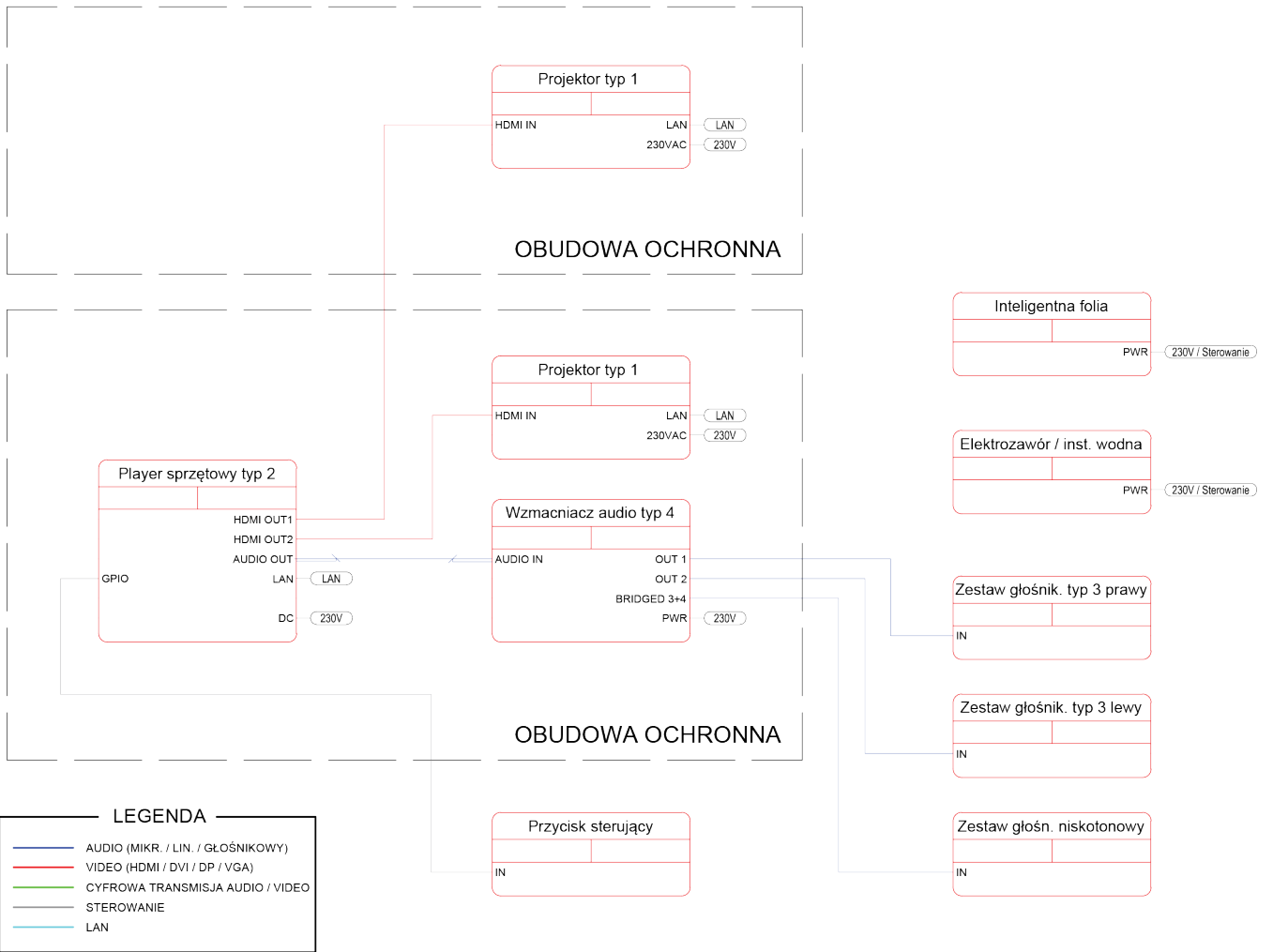
6.13.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B06
STANOWISKO 11. POŻAR



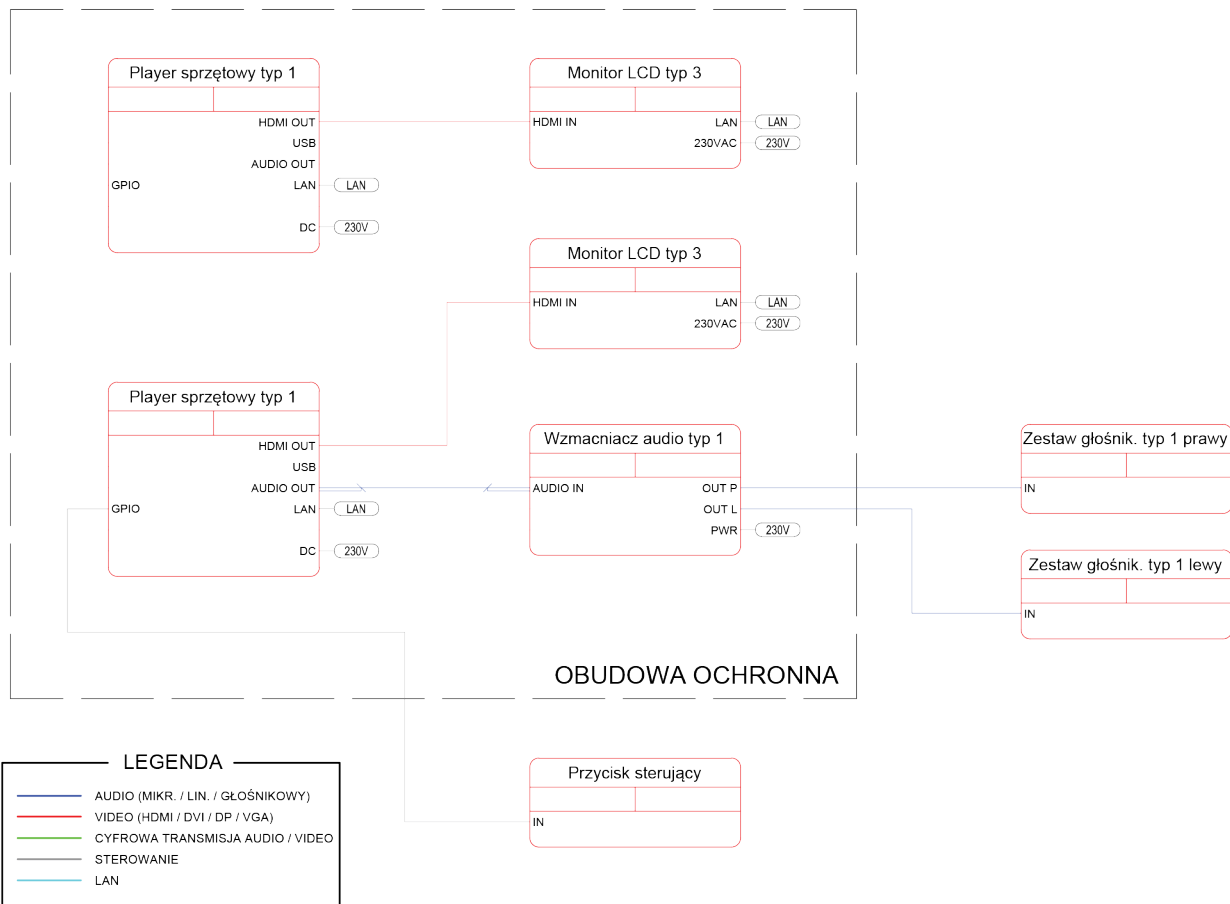
6.14.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B07
STANOWISKO 12. WDARCIE WODY



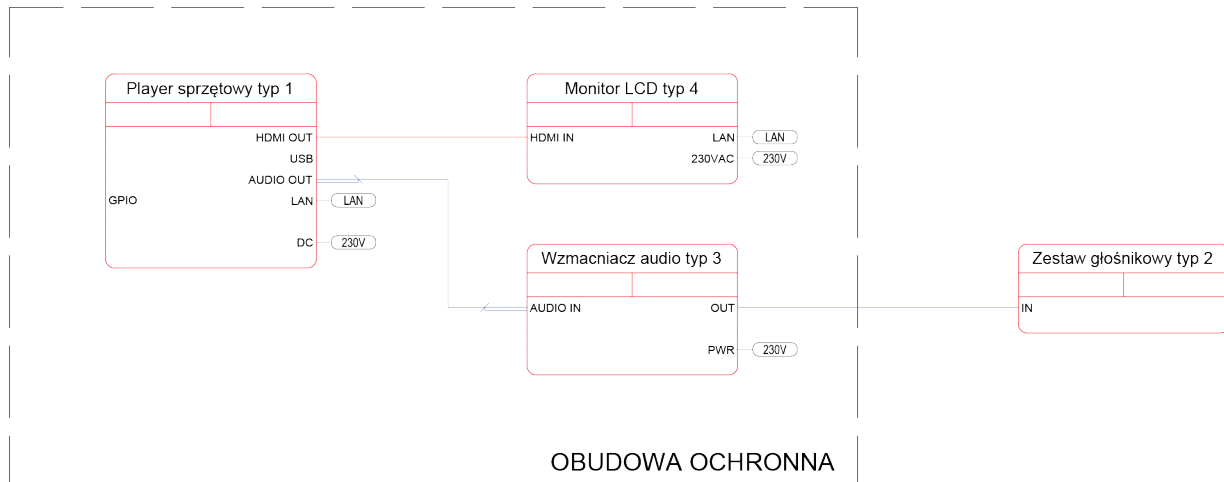
6.15.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B08
STANOWISKO 13. USKOK



6.16.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B09
STANOWISKO 14. PIEC WENTYLACYJNY

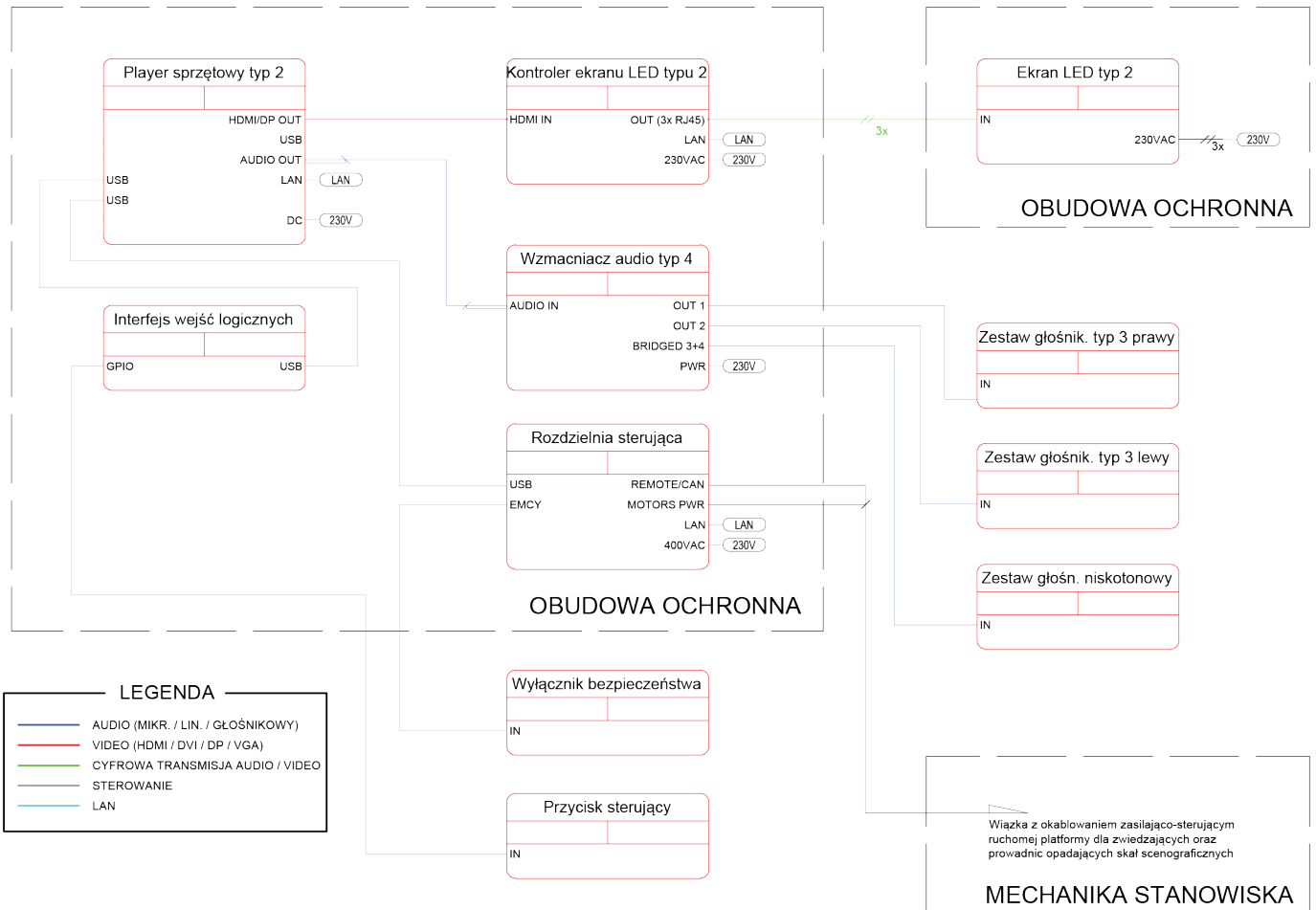


LEGENDA

	AUDIO (MIKR. / LIN. / GŁOŚNIKOWY)
	VIDEO (HDMI / DVI / DP / VGA)
	CYFROWA TRANSMISJA AUDIO / VIDEO
	STEROWANIE
	LAN

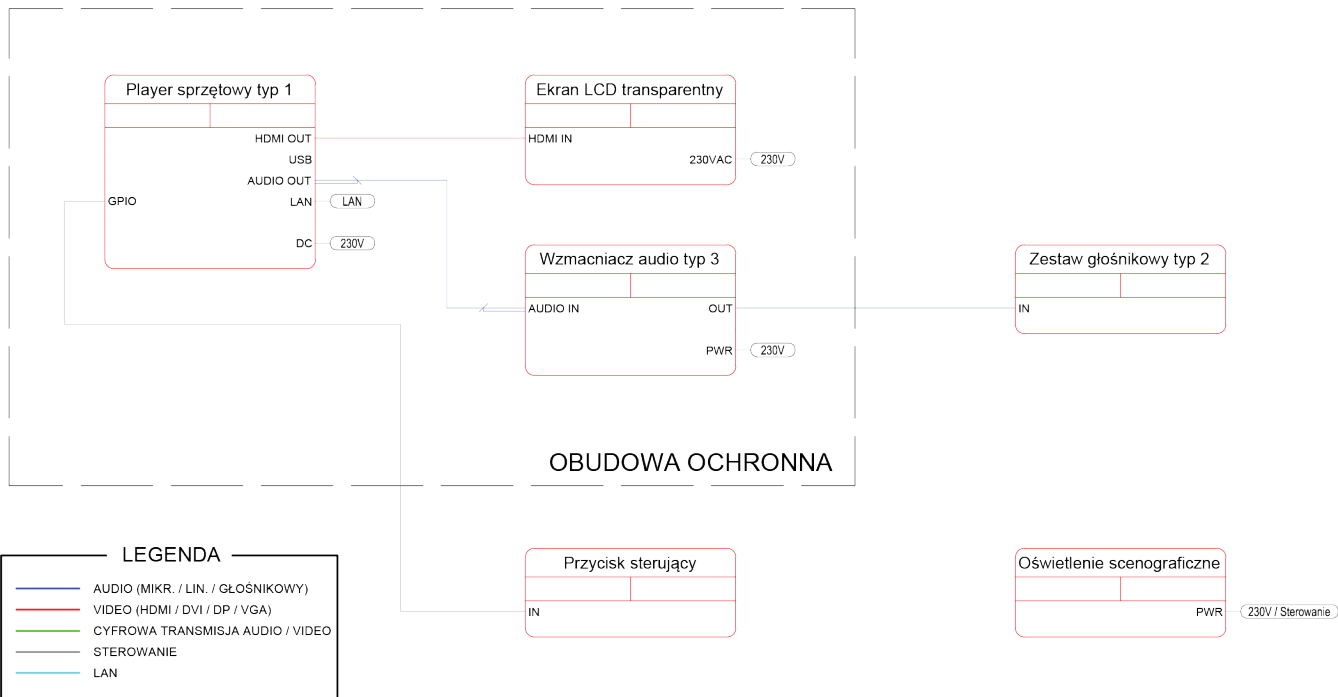
6.17.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B10
STANOWISKO 15. OBWAŁ



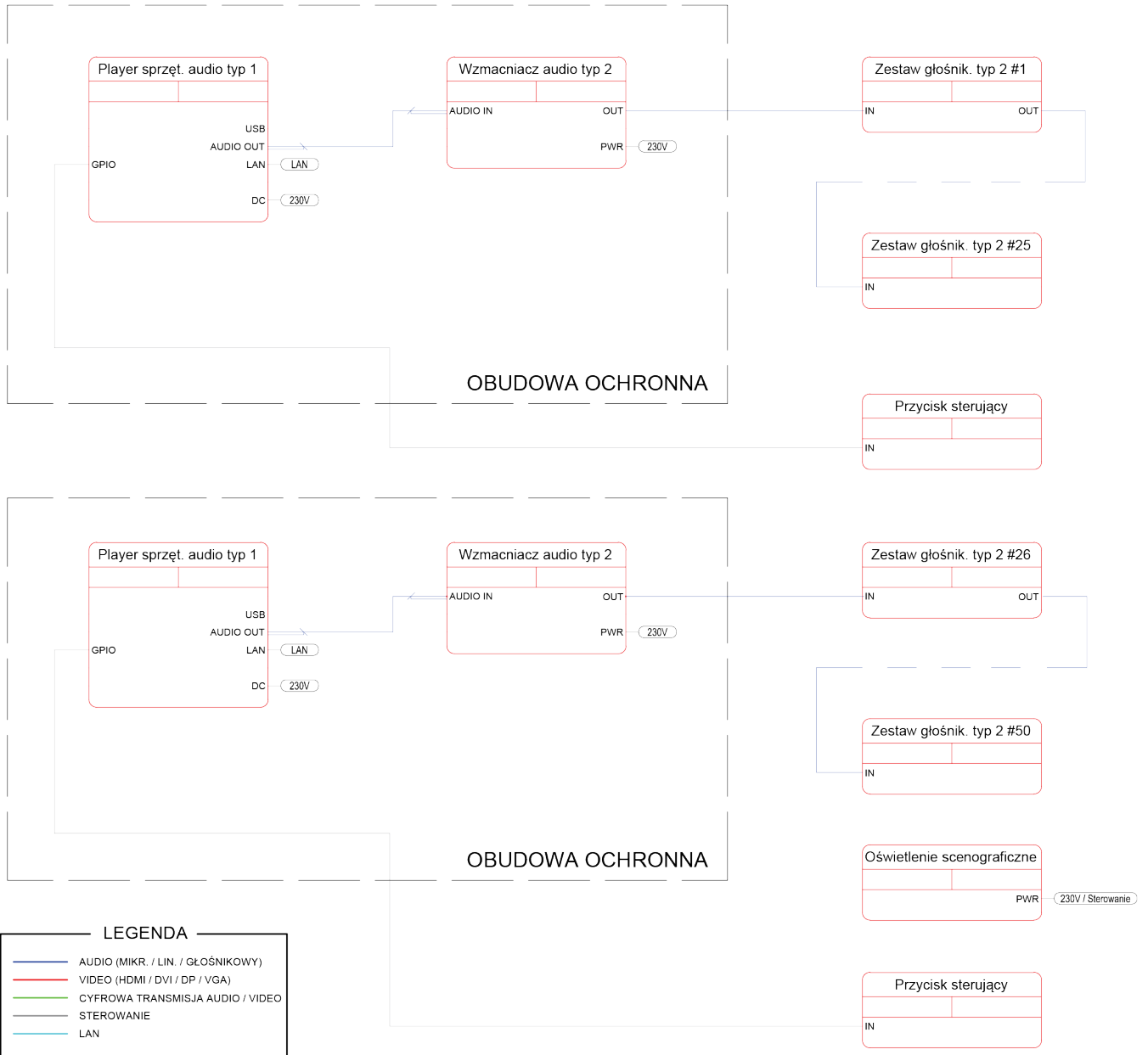
6.18.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B11
STANOWISKO 16. PRZEKRÓJ ZIEMI



6.19.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B12
STANOWISKO 17. SYMFONIA ŻYWIÓŁÓW



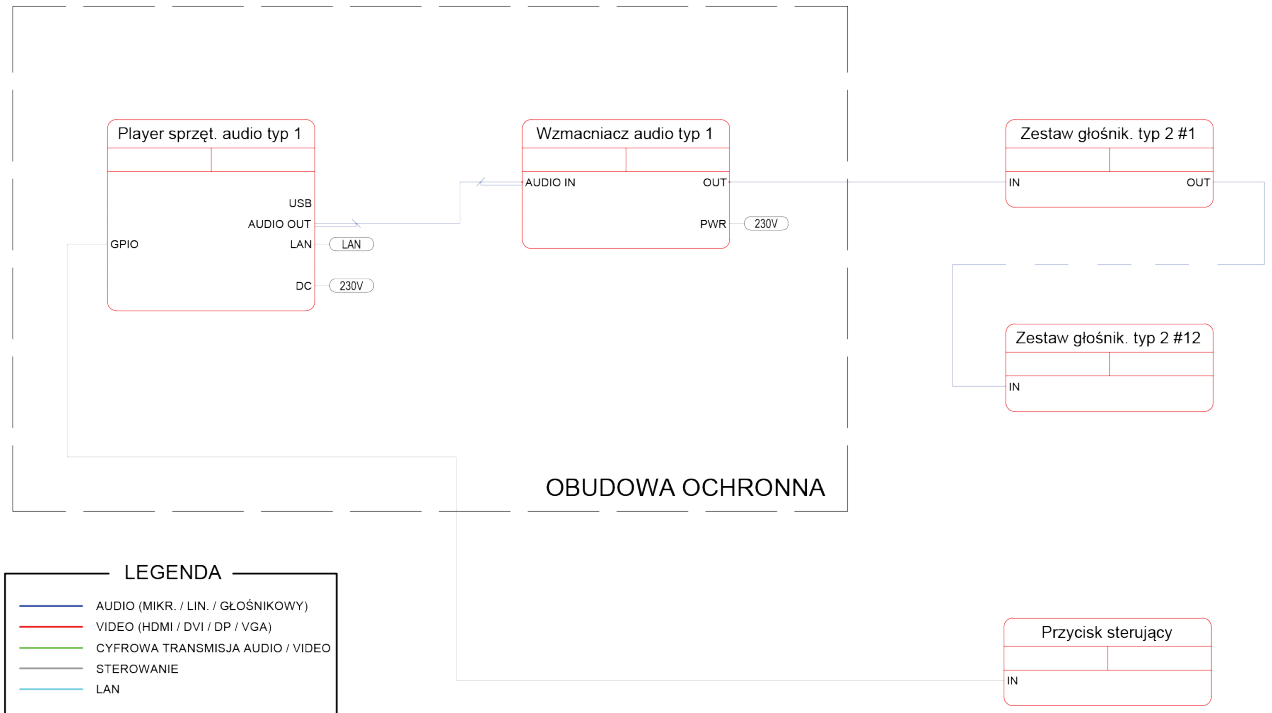
6.20.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B13
STANOWISKO 18. GÓRNICZY ŻYCIE I PRACA

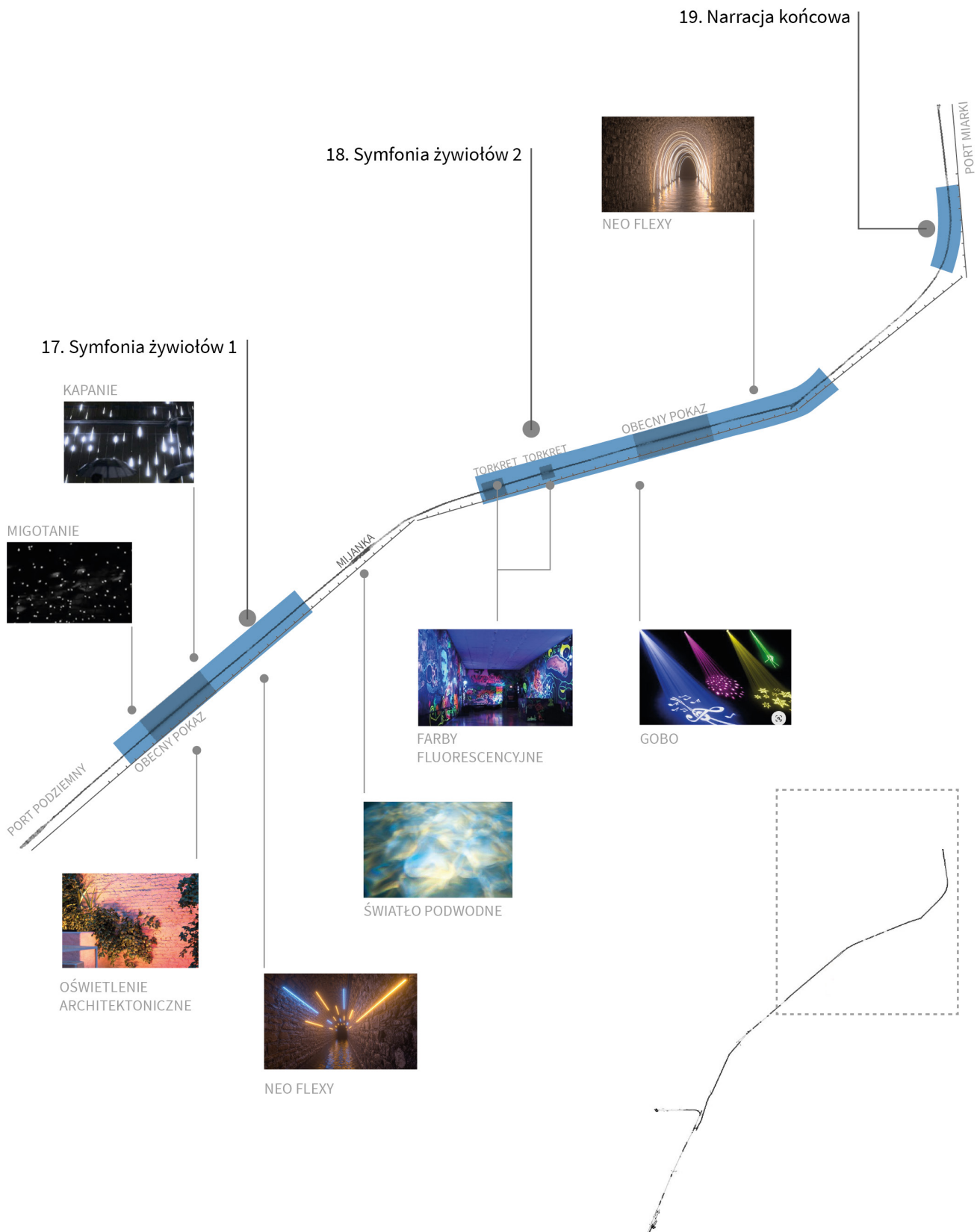


6.21.

SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ AV - RYS. TŻ.B14
STANOWISKO 19. NARRACJA KOŃCOWA



6.22. Proponowane efekty muzyka + światło



7. WIZUALIZACJE

UWAGA: Wizualizacje mają charakter koncepcyjny.

Podczas realizacji należy kierować się wytycznymi zawartymi w części opisowej projektu.

Wizualizacja pogładowa stanowiska 2

Narzędzia i przytamki



Wizualizacja pogładowa stanowiska 9

Pękanie spągu



Wizualizacja pogładowa stanowiska 15

Obwał



Wizualizacja pogładowa efektów świetlnych na trasie wodnej

