



ZAŁĄCZNIK NR 2 DO SWZ
OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

1. Przedmiot zamówienia

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa, wniesienie, montaż, konfiguracja, integracja, uruchomienie, kalibracja oraz szkolenie użytkowników w zakresie kompletnego systemu przestrzeni immersyjnej, dalej „Systemem” lub „Immersive Room”.

2. System ma służyć do prowadzenia zajęć dydaktycznych, szkoleń, symulacji, w tym symulacji medycznych, oraz działań terapeutycznych i edukacyjnych, z wykorzystaniem wielościennej projekcji cyfrowej, interakcji użytkownika, wielokanałowego dźwięku oraz aplikacji sterującej.

3. Przedmiot zamówienia obejmuje w szczególności:

- system projekcji immersyjnej na minimum trzech ścianach wraz z oprogramowaniem;
 - trzy projektory wraz z uchwyty, okablowaniem i elementami montażowymi;
 - minimum trzy czujniki ruchu/gestów;
 - mobilną konstrukcję przestrzeni immersyjnej wraz z powierzchniami projekcyjnymi;
 - serwer/stację roboczą dla aplikacji immersyjnej;
 - tablet sterujący;
 - autonomiczną infrastrukturę sieciową, punkt dostępowy Wi-Fi 6 oraz zarządzalny przełącznik;
 - przenośny, minimum dwukanałowy zestaw audio;
 - szafę lub skrzynię rack, jeżeli jest wymagana do prawidłowego i bezpiecznego rozmieszczenia dostarczonych urządzeń;
 - wszelkie licencje, przewody, adaptery, uchwyty, elementy montażowe, zabezpieczenia przewodów, akcesoria i usługi konieczne do uzyskania kompletnego, bezpiecznego i gotowego do pracy Systemu.
4. Wszystkie elementy muszą być fabrycznie nowe, kompletne, wolne od wad, pochodzić z legalnego kanału dystrybucji i być przeznaczone do użytkowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.



Dostarczony system musi być zgodny z przepisami prawa Unii Europejskiej, a w szczególności z RODO, rozporządzenia (UE) 2022/2065 w sprawie jednolitego rynku usług cyfrowych oraz zmiany dyrektywy 2000/31/WE (akt o usługach cyfrowych) - DSA, rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/2847 z dnia 23 października 2024 r. w sprawie horyzontalnych wymagań w zakresie cyberbezpieczeństwa w odniesieniu do produktów z elementami cyfrowymi oraz w sprawie zmiany rozporządzeń (UE) nr 168/2013 i (UE) 2019/1020 i dyrektywy (UE) 2020/1828 (akt o cyberodporności).

5. Ilekroć w OPZ wskazano parametry minimalne, Zamawiający dopuszcza rozwiązania o parametrach równoważnych lub lepszych, pod warunkiem spełnienia wszystkich wymagań funkcjonalnych, technicznych, bezpieczeństwa i kompatybilności opisanych w OPZ.

2. Wymagania funkcjonalne Systemu

1. System musi umożliwiać jednoczesne wyświetlanie obrazów, grafik i filmów z wykorzystaniem minimum trzech projektorów, z dynamiczną projekcją obrazu na minimum trzech ścianach.

2. Szerokość aktywnego obrazu projekcyjnego na każdej z trzech ścian musi wynosić minimum 2,9 m.

3. System musi umożliwiać panoramiczne i płynne połączenie obrazu między ścianami, w tym poprzez funkcję łączenia krawędzi obrazu (edge blending / funkcja równoważna) oraz korekcję geometrii obrazu odpowiednią do oferowanej konstrukcji.

4. System musi umożliwiać pracę z materiałami immersyjnymi, w tym materiałami 360° oraz wyświetlanie własnych materiałów wideo, obrazów i grafik przygotowanych zgodnie z wymogami określonymi przez producenta Systemu.

5. System musi umożliwiać rozbudowę o dodatkowy, czwarty projektor przeznaczony do projekcji obrazu na podłodze. Wymóg ma charakter możliwości rozbudowy i nie oznacza obowiązku dostarczenia czwartego projektora w ramach zamówienia.

6. Oprogramowanie immersyjne musi umożliwiać co najmniej:

- odtwarzanie materiałów 360°, obrazów, grafik i filmów;
- tworzenie, zapisywanie, edycję i uruchamianie scenariuszy immersyjnych;
- definiowanie scen, kolejności scen, czasu przejścia pomiędzy scenami oraz akcji wyzwalających;



- konfigurację przejść między scenami;
- dodawanie aktywnych przycisków oraz konfigurację przypisanych im akcji i powiadomień;
- dodawanie własnych materiałów 360° i innych materiałów multimedialnych;
- edycję własnych materiałów w zakresie dostępnym w oferowanym edytorze;
- personalizację środowiska, w tym zmianę kontrastu obrazu, ograniczanie bodźców sensorycznych oraz dostosowanie parametrów dla osób z nadwrażliwością sensoryczną;
- sterowanie podstawowymi funkcjami audio, obejmujące co najmniej regulację głośności i wyciszenie.

7. System musi posiadać bibliotekę łącznie minimum 2 000 materiałów immersyjnych lub 360°, obejmującą co najmniej treści edukacyjne, relaksacyjne, terapeutyczne lub środowiska symulacyjne.

8. W ramach dostawy Wykonawca zapewni minimum 5 przykładowych, gotowych do wykorzystania scenariuszy symulacyjnych przeznaczonych do szkoleń medycznych. Scenariusze muszą być uruchamialne w dostarczonym Systemie.

9. Licencja na oprogramowanie immersyjne musi być bezterminowa. W ramach ceny oferty Wykonawca zapewni również dostęp online do biblioteki materiałów oraz do edytora scenariuszy przez okres minimum 24 miesięcy od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego.

10. Po upływie okresu dostępu online, o którym mowa w ust. 9, Zamawiający musi zachować możliwość korzystania z nabytej licencji bezterminowej oraz z materiałów i scenariuszy pobranych, utworzonych lub zapisanych w Systemie w czasie obowiązywania dostępu online, bez obowiązku ponoszenia dodatkowych opłat licencyjnych za podstawową funkcjonalność Systemu.

11. System musi umożliwiać, jako funkcjonalność opcjonalną lub w drodze późniejszej rozbudowy, integrację wszystkich elementów Systemu z systemem sterującym, w szczególności projektorów, audio, czujników, oświetlenia i urządzeń dodatkowych. Integracja w rozumieniu niniejszego wymagania oznacza dostępność interfejsów, sterowników, API, modułów lub innego rozwiązania technicznego umożliwiającego realizację takiej integracji.

12. System musi umożliwiać przyszłą rozbudowę o dodatkowe urządzenia wspierające immersję sensoryczną, w szczególności dodatkowe nagłośnienie, oprawy oświetleniowe, dozowniki zapachów i wentylatory.



13. Dopuszcza się wyposażenie Systemu w oprawy oświetleniowe z funkcją stopniowej regulacji natężenia światła. Jeżeli Wykonawca oferuje takie oprawy, muszą one umożliwiać regulację natężenia co najmniej z poziomu dedykowanego sterownika, a w przypadku zaoferowania integracji – również z poziomu aplikacji/systemu sterującego.

3. Projektory i projekcja

1. Wykonawca dostarczy minimum trzy projektory przeznaczone do realizacji wielościennej projekcji immersyjnej.

2. Każdy projektor musi spełniać co najmniej następujące wymagania:

- technologia źródła światła: laserowa lub równoważna, zapewniająca trwałość i parametry użytkowe nie gorsze niż technologia laserowa;
- jasność: minimum 5 000 ANSI lumenów;
- rozdzielczość natywna: minimum $1\,920 \times 1\,080$ pikseli;
- konstrukcja/obiektyw: ultrakrótkoogniskowy albo inne rozwiązanie równoważne, umożliwiające osiągnięcie wymaganej szerokości obrazu przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i ergonomii określonych w rozdziale 8;
- możliwość pracy w konfiguracji wieloprojektorowej;
- możliwość realizacji korekcji geometrii i łączenia krawędzi obrazu, bezpośrednio przez projektor, aplikację immersyjną lub inne elementy dostarczonego Systemu;
- cyfrowe wejście obrazu umożliwiające odbiór sygnału niezbędnego do prawidłowej pracy Systemu;
- komplet dedykowanych uchwytów, przewodów, adapterów i elementów montażowych niezbędnych do bezpiecznego uruchomienia Systemu.

3. Wykonawca odpowiada za dobór projektorów, sposobu montażu, odległości projekcyjnych, uchwytów i konfiguracji, które zapewnią wymagany obszar projekcji oraz bezpieczne użytkowanie pomieszczenia.

4. Wykonawca wykona kalibrację obrazu, korekcję geometrii oraz łączenie krawędzi obrazu w miejscu instalacji.

4. Czujniki ruchu i interakcja



1. Wykonawca dostarczy minimum trzy czujniki ruchu/gestów.
2. Czujniki muszą umożliwiać wykrywanie ruchu lub gestów użytkowników oraz interakcję z elementami wyświetlanymi w przestrzeni immersyjnej.
3. Czujniki muszą współpracować z dostarczonym oprogramowaniem i umożliwiać wykorzystanie ich w scenariuszach immersyjnych.
4. Montaż czujników nie może ograniczać swobodnego oraz bezpiecznego poruszania się użytkowników.

5. Mobilna konstrukcja immersyjna

1. Wykonawca dostarczy mobilną, modułową konstrukcję tworzącą przestrzeń immersyjną w układzie minimum trzech ścian, np. układzie podkowy.
2. Konstrukcja musi spełniać co najmniej następujące wymagania:
 - być stabilna, bezpieczna i dostosowana do obciążeń wynikających z zastosowanych powierzchni projekcyjnych, uchwytów, projektorów oraz okablowania;
 - być wykonana z aluminium, stali lub materiału o porównywalnej wytrzymałości mechanicznej;
 - umożliwiać przestawianie albo relokację bez konieczności trwałej ingerencji w infrastrukturę pomieszczenia;
 - posiadać koła jezdne z możliwością blokady albo inne rozwiązanie zapewniające mobilność i stabilne unieruchomienie w czasie pracy;
 - posiadać gładkie powierzchnie projekcyjne zapewniające czytelny, użyteczny obraz w scenariuszach symulacyjnych;
 - umożliwiać prowadzenie i uporządkowanie okablowania;
 - posiadać w tylnej zabudowie minimum dwa wbudowane uchwyty kablowe albo dedykowaną trasę kablową o funkcjonalności równoważnej;
 - umożliwiać montaż i demontaż bez wykonywania prac budowlanych oraz bez konieczności używania specjalistycznych narzędzi, z zastrzeżeniem czynności wymaganych dla bezpiecznego montażu urządzeń.
3. Wymiary konstrukcji i powierzchni projekcyjnych muszą być dobrane do pomieszczenia tak, aby na każdej z trzech ścian uzyskać obraz o szerokości minimum 2,9 m.



4. Wykonawca przed montażem przedstawi Zamawiającemu projekt techniczny instalacji, o którym mowa w rozdziale 10.

6. Tablet sterujący

1. Wykonawca dostarczy jeden fabrycznie nowy tablet pełniący funkcję centralnego panelu sterowania Systemem.

2. Tablet musi spełniać co najmniej następujące wymagania:

- ekran dotykowy o przekątnej minimum 10,5 cala;
- rozdzielczość ekranu minimum $2\,300 \times 1\,400$ pikseli;
- ekran wykonany w technologii IPS, LCD o porównywalnych kątach widzenia lub technologii lepszej;
- jasność maksymalna minimum 450 cd/m^2 ;
- pamięć masowa minimum 128 GB;
- pamięć operacyjna minimum 6 GB;
- procesor o wydajności minimum 14 000 punktów w teście Geekbench 6 Multi-Core albo równoważnym, powszechnie dostępnym niezależnym teście wydajności; wynik musi dotyczyć oferowanej wersji urządzenia i być potwierdzony dokumentacją producenta, wydrukiem z bazy benchmarku albo innym wiarygodnym dokumentem;
- łączność bezprzewodowa Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) lub nowsza, z obsługą pasm 2,4 GHz i 5 GHz;
- łączność Bluetooth minimum w wersji 5.0 lub nowszej;
- wbudowany akumulator umożliwiający pracę mobilną;
- port cyfrowy do ładowania i transmisji danych;
- system operacyjny kompatybilny z dostarczoną aplikacją sterującą;
- możliwość instalacji i uruchamiania aplikacji sterującej Systemem;
- ładowarka i przewód zasilający w komplecie;
- etui lub inne zabezpieczenie chroniące urządzenie podczas użytkowania szkoleniowego.

3. Tablet musi umożliwiać co najmniej uruchamianie scenariuszy, wybór materiałów, sterowanie podstawowymi ustawieniami obrazu i dźwięku, zarządzanie elementami interaktywnymi oraz dostęp do funkcji wsparcia przewidzianych przez aplikację.



4. Tablet musi komunikować się bezprzewodowo z Systemem za pośrednictwem dostarczonej sieci Wi-Fi. Sieć Wi-Fi jest wymagana do prawidłowego połączenia tabletu z Systemem, niezależnie od tego, że podstawowe funkcje Systemu muszą działać bez dostępu do Internetu.

7. Serwer/stacja robocza aplikacji immersyjnej

1. Wykonawca dostarczy jedną fabrycznie nową, profesjonalną stację roboczą typu tower, przeznaczoną do pracy z aplikacją immersyjną, obsługi projekcji wielokanałowej oraz współpracy z wszystkimi elementami dostarczonego Systemu.

2. Stacja robocza musi być wyposażona co najmniej w:

- obudowę typu tower, umożliwiającą rozbudowę podzespołów i zapewniającą efektywne chłodzenie oraz stabilną pracę w zastosowaniach profesjonalnych;
- procesor o wydajności osiągającej minimum 18 800 punktów w teście PassMark CPU Mark, według aktualnego wyniku dostępnego na stronie PassMark CPU Benchmarks lub równoważnego testu porównawczego.
- pamięć operacyjną minimum 32 GB DDR5 ECC, z możliwością rozbudowy do co najmniej 64 GB;
- minimum jeden dysk SSD NVMe M.2 o pojemności minimum 2 TB, przeznaczony na system operacyjny, aplikację immersyjną i dane;
- dedykowaną kartę graficzną klasy profesjonalnej, cztery cyfrowe wyjścia obrazu oraz zapewniającą możliwość jednoczesnego podłączenia minimum trzech projektorów i wyświetlania na każdym z nich obrazu w rozdzielczości minimum 4K przy odświeżaniu 60 Hz; dopuszcza się wykorzystanie rozdzielczości wyjściowej wyższej niż natywna rozdzielczość projektora, jeżeli jest to wymagane przez sposób działania aplikacji;
- zasilacz o mocy odpowiedniej do zaoferowanej konfiguracji, zapewniający stabilną pracę wszystkich podzespołów;
- minimum trzy porty USB 3.2 Type-A lub nowsze;
- minimum jeden port USB Type-C lub nowszy;
- przewodowy interfejs sieciowy o przepustowości minimum 1 Gb/s; jeżeli wymagane jest podłączenie do wydzielonych segmentów sieci lub urządzeń zarządzających, Wykonawca dostarczy niezbędne dodatkowe interfejsy sieciowe;



- system operacyjny klasy profesjonalnej, 64-bitowy, przeznaczony do stacji roboczych, wraz z licencją bezterminową i kompatybilny z oferowaną aplikacją immersyjną;
 - komplet przewodów, adapterów i ewentualnych przejściówek niezbędnych do jednoczesnego podłączenia minimum trzech projektorów oraz pozostałych elementów Systemu.
3. Oferowana stacja robocza musi posiadać gwarancję producenta na okres minimum 24 miesięcy, obejmującą naprawę w miejscu instalacji albo równoważny sposób realizacji serwisu, zapewniający odbiór urządzenia od Zamawiającego i jego zwrot po naprawie na koszt Wykonawcy.
4. Wykonawca potwierdzi kompatybilność oferowanej aplikacji immersyjnej, karty graficznej, sterowników oraz systemu operacyjnego.
5. Jeżeli do prawidłowej pracy oferowanego oprogramowania wymagane są parametry wyższe niż wskazane powyżej, Wykonawca dostarczy stację roboczą o parametrach zapewniających prawidłową, stabilną i płynną pracę Systemu, bez dodatkowego wynagrodzenia.
6. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne lub lepsze, pod warunkiem spełnienia wszystkich wymagań funkcjonalnych, wydajnościowych, kompatybilnościowych i serwisowych określonych w niniejszym OPZ.

8. Zestaw urządzeń sieciowych

1. Wykonawca dostarczy, skonfiguruje i uruchomi jeden kompletny zestaw urządzeń sieciowych, obejmujący punkt dostępowy Wi-Fi 6E oraz zarządzalny przełącznik sieciowy PoE.
2. Zamówienie nie obejmuje dostawy routera. Routing, adresację IP, obsługę DHCP, dostęp do Internetu, segmentację VLAN oraz reguły kontroli ruchu zapewni Zamawiający przy wykorzystaniu posiadanej infrastruktury sieciowej.
3. Zestaw musi umożliwiać realizację wszystkich podstawowych funkcji Systemu bez dostępu do Internetu i bez obowiązkowego korzystania z usług chmurowych.
4. Punkt dostępowy WLAN musi spełniać co najmniej następujące wymagania:
- obsługa Wi-Fi 6E (IEEE 802.11ax) lub standardu nowszego;
 - jednoczesna praca w pasmach 2,4 GHz, 5 GHz i 6 GHz;
 - obsługa MU-MIMO, OFDMA oraz zabezpieczeń WPA2/WPA3;
 - maksymalna łączna prędkość transmisji radiowej co najmniej 7 Gb/s;



- możliwość obsługi wielu sieci SSID i przypisania ich do odrębnych sieci VLAN;
- co najmniej jeden port Ethernet obsługujący prędkości 1 Gb/s i 2,5 Gb/s;
- zasilanie PoE+;
- centralne zarządzanie, monitorowanie i aktualizacja oprogramowania;
- komplet elementów niezbędnych do montażu sufitowego.

5. Punkt dostępowy musi być w pełni zgodny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą WLAN, w tym z kontrolerem, systemem zarządzania, konfiguracją SSID/VLAN oraz mechanizmami uwierzytelniania. Jego wdrożenie nie może wymagać wymiany ani rozbudowy istniejącego kontrolera. Zgodność musi zostać potwierdzona dokumentacją producenta.

6. Zarządzalny przełącznik sieciowy musi spełniać co najmniej następujące wymagania:

- minimum 16 portów RJ45 10/100/1000 Mb/s z obsługą PoE+;
- minimum dwa porty uplink SFP 1 Gb/s lub szybsze;
- budżet zasilania PoE minimum 120 W;
- obsługa VLAN IEEE 802.1Q, w tym portów access i trunk;
- obsługa QoS, STP/RSTP, LACP, IGMP Snooping, LLDP, IEEE 802.1X oraz ACL;
- lokalne zarządzanie, monitorowanie i możliwość wykonania kopii konfiguracji;
- pozostawienie minimum dwóch wolnych portów RJ45 po podłączeniu wszystkich urządzeń Systemu.

7 Dopuszcza się przełącznik wyposażony w większą liczbę portów, szybsze porty uplink lub wyższy budżet PoE, pod warunkiem spełnienia wszystkich pozostałych wymagań.

8. Wykonawca nie dostarcza odrębnego kontrolera WLAN. Dostarczony punkt dostępowy zostanie zintegrowany z kontrolerem posiadanym przez Zamawiającego.

9. Zestaw musi obejmować wszystkie wymagane licencje na okres minimum 24 miesiące, a także moduły SFP, przewody, zasilacze, uchwyty i pozostałe elementy niezbędne do podłączenia oraz montażu urządzeń.

10. Zamawiający utworzy wymagane sieci VLAN oraz skonfiguruje routing, adresację IP, usługi DHCP i reguły kontroli ruchu. Wykonawca skonfiguruje dostarczony przełącznik i punkt dostępowy zgodnie z parametrami przekazanymi przez Zamawiającego, w szczególności przypisze porty i sieci SSID do wskazanych sieci VLAN.



11. Serwer lub stacja robocza aplikacji immersyjnej musi zostać podłączona przewodowo do dostarczonego przełącznika. Port przełącznika należy przypisać do wskazanego przez Zamawiającego segmentu PROD.
12. Dostęp administracyjny do serwera lub stacji roboczej będzie możliwy wyłącznie z segmentu USER. Segment GUEST nie może mieć dostępu do segmentu PROD, urządzeń Systemu ani ich interfejsów zarządzających. Odpowiednie reguły ruchu w istniejącej infrastrukturze skonfiguruje Zamawiający.
13. Wykonawca uruchomi sieć Wi-Fi dla tabletu sterującego oraz, jeżeli wymaga tego Zamawiający, odrębną sieć dla uczestników szkoleń. Sieci SSID zostaną przypisane do VLAN-ów wskazanych przez Zamawiającego. Sterowanie Systemem z tabletu musi działać bez dostępu do Internetu.
14. Wykonawca zapewni gwarancję producenta, aktualizacje bezpieczeństwa oraz wsparcie dla dostarczonych urządzeń sieciowych przez okres minimum 24 miesiące.

9. Oprogramowanie, przetwarzanie lokalne i bezpieczeństwo rozwiązania

1. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i skonfiguruje na urządzeniach Zamawiającego oprogramowanie do lokalnego przygotowywania, edycji, zapisu i odtwarzania treści immersyjnych. Podstawowe funkcje rozwiązania muszą działać lokalnie, bez konieczności stałego połączenia z Internetem i bez obowiązkowego korzystania z usług chmurowych.
2. Materiały, projekty i inne treści utworzone lub zaimportowane przez Zamawiającego będą przechowywane i przetwarzane lokalnie. Nie dopuszcza się ich automatycznego przesyłania, synchronizowania, publikowania ani udostępniania do infrastruktury Wykonawcy, producenta lub podmiotów trzecich.
3. Połączenie z Internetem może być wykorzystywane wyłącznie do instalacji i aktywacji oprogramowania, pobierania aktualizacji i poprawek bezpieczeństwa, pobierania treści z bibliotek dostawcy oraz realizacji uzgodnionego wsparcia technicznego.
4. Synchronizacja z bibliotekami dostawcy może obejmować wyłącznie pobieranie treści do środowiska Zamawiającego i nie może powodować przekazywania na zewnątrz treści własnych Zamawiającego, ich fragmentów, podglądów, metadanych, nazw plików ani innych informacji związanych z tymi treściami.



5. Wykonawca przed odbiorem przedstawi zakres ewentualnie generowanych i przesyłanych danych telemetrycznych, diagnostycznych i eksploatacyjnych, w tym ich cel, odbiorców i możliwość wyłączenia. Dane te nie mogą obejmować treści własnych Zamawiającego ani informacji umożliwiających ich odtworzenie.
6. Zdalny dostęp serwisowy do środowiska Zamawiającego może być realizowany wyłącznie po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym, na czas niezbędny do wykonania określonych czynności i z zastosowaniem mechanizmów kontroli dostępu zaakceptowanych przez Zamawiającego. Nie dopuszcza się stałego lub nieudokumentowanego kanału zdalnego dostępu.
7. Aktualizacje oprogramowania nie mogą bez uprzedniej akceptacji Zamawiającego zmieniać przyjętego modelu przetwarzania danych, w szczególności poprzez wprowadzenie obowiązkowego przetwarzania chmurowego, automatycznego przesyłania danych, nowych mechanizmów telemetrycznych lub dodatkowych kanałów komunikacji zewnętrznej.
8. Wykonawca przed odbiorem dostarczy wykaz wymaganych połączeń sieciowych, obejmujący co najmniej ich przeznaczenie, kierunek komunikacji, wykorzystywane protokoły i porty oraz wskazanie usług lub domen docelowych.
9. Wykonawca zapewni gwarancję i wsparcie techniczne przez minimum 24 miesiące od dnia odbioru końcowego oraz dostęp do niezbędnych poprawek bezpieczeństwa i aktualizacji przez okres wymagany dla eksploatacji rozwiązania.
10. Wykonawca zapewni, że dostarczone rozwiązanie nie będzie zawierało nieudokumentowanych mechanizmów zdalnego dostępu, przesyłania danych, synchronizacji ani komunikacji z infrastrukturą zewnętrzną.

10. Zestaw audio do pomieszczenia immersyjnego

1. Przedmiot zamówienia obejmuje dostawę kompletnego zestawu audio przeznaczonego do nagłośnienia pomieszczenia immersyjnego, składającego się z czterech głośników pasywnych oraz jednego dwukanałowego wzmacniacza mocy.
2. Wszystkie elementy zestawu muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, wolne od wad, kompletne, pochodzące z bieżącej produkcji oraz przeznaczone do zastosowań profesjonalnych lub instalacyjnych. Dostarczony zestaw musi być wzajemnie kompatybilny technicznie



i funkcjonalnie oraz umożliwiać prawidłowe, bezpieczne i stabilne odtwarzanie dźwięku w pomieszczeniu immersyjnym.

3. W ramach realizacji zamówienia Wykonawca dostarczy wszystkie elementy niezbędne do uruchomienia i użytkowania zestawu zgodnie z jego przeznaczeniem, w tym w szczególności wymagane przewody, złącza, uchwyty, elementy montażowe, adaptory oraz pozostałe akcesoria niezbędne do prawidłowego podłączenia urządzeń. Jeżeli do instalacji głośników wymagane będą dedykowane uchwyty ścienne, elementy dystansowe lub inne komponenty montażowe, muszą one zostać uwzględnione w cenie oferty.

4. Wykonawca dostarczy cztery sztuki głośników pasywnych przeznaczonych do montażu instalacyjnego. Każdy głośnik musi posiadać co najmniej dwa przetworniki, impedancję nominalną nie mniejszą niż $4\ \Omega$, moc znamionową RMS wynoszącą co najmniej 20 W oraz moc maksymalną wynoszącą co najmniej 40 W.

5. Głośniki muszą charakteryzować się pasmem przenoszenia w zakresie co najmniej od 200 Hz do 20 kHz, z dopuszczalną tolerancją wynoszącą nie więcej niż ± 100 Hz, oraz skutecznością nie mniejszą niż 80 dB, mierzoną przy 1 W / 1 m.

6. Podłączenie głośników musi być możliwe za pomocą zacisków, terminali śrubowych, złączy głośnikowych lub rozwiązań równoważnych, zapewniających trwałe, stabilne i bezpieczne połączenie z przewodami głośnikowymi.

7. Konstrukcja głośników musi umożliwiać ich bezpieczny montaż instalacyjny, w szczególności montaż naścienny, montaż na uchwycie lub w inny równoważny sposób. Sposób mocowania musi być dostosowany do bezpiecznej eksploatacji urządzeń w pomieszczeniu przeznaczonym do prowadzenia zajęć, prezentacji, symulacji oraz działań edukacyjnych.

8. Wykonawca dostarczy jeden wzmacniacz mocy, co najmniej dwukanałowy, przeznaczony do współpracy z dostarczonymi głośnikami pasywnymi. Wzmacniacz musi posiadać minimum dwa niezależne kanały wyjściowe oraz umożliwiać obsługę obciążenia o impedancji w zakresie co najmniej od $4\ \Omega$ lub $8\ \Omega$.

9. Moc wyjściowa wzmacniacza musi wynosić co najmniej 100 W. Wzmacniacz musi zapewniać pasmo przenoszenia co najmniej od 20 Hz do 20 kHz, z dopuszczalną tolerancją nie większą niż ± 100 Hz.



10. Urządzenie musi być wyposażone co najmniej w zabezpieczenia przeciwzwarceniowe oraz termiczne. Dopuszcza się zastosowanie chłodzenia aktywnego albo pasywnego. Wzmacniacz musi być zasilany napięciem 230 V AC, 50 Hz.

11. Wzmacniacz musi umożliwiać prawidłową i stabilną pracę wszystkich czterech dostarczonych głośników. Wykonawca zobowiązany jest dobrać sposób połączenia głośników oraz konfigurację zestawu tak, aby impedancja obciążenia była zgodna z wymaganiami i zaleceniami producenta oferowanego wzmacniacza oraz aby zapewnione zostało bezpieczne użytkowanie całego zestawu.

12. Wykonawca dostarczy instrukcje obsługi oraz dokumentację techniczną urządzeń w języku polskim lub angielskim. Wraz z dostawą Wykonawca przedłoży dokumenty, w szczególności karty katalogowe, specyfikacje techniczne producenta lub dokumentację równoważną, potwierdzające spełnienie przez oferowane urządzenia wszystkich minimalnych parametrów określonych w niniejszym opisie.

13. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, pod warunkiem że oferowane urządzenia spełnią wszystkie minimalne wymagania techniczne, funkcjonalne oraz jakościowe wskazane w niniejszym opisie.

11. Wymagania przestrzenne i bezpieczeństwo

1. Wykonawca zobowiązany jest zaoferować rozwiązanie zapewniające obszar projekcji dostosowany do wymiarów pomieszczenia i sposobu jego użytkowania. System będzie instalowany w pomieszczeniu o następujących wymiarach:

- wysokość 2,51m,
- szerokość 4,65 m,
- długość 6,03 m.

2. System musi spełniać łącznie następujące warunki:

- projekcja na ścianach musi zapewniać czytelność i użyteczność obrazu w scenariuszach symulacyjnych;
- rozwiązanie musi minimalizować ryzyko rzucania cienia przez użytkownika na powierzchnię projekcyjną.

3. Wykonawca ma obowiązek tak dobrać konstrukcję, projektory i sposób montażu, aby żaden element znajdujący się w strefie przemieszczania się użytkowników nie został zamontowany



na wysokości stwarzającej ryzyko uderzenia. W szczególności, jeżeli dolna krawędź urządzenia lub elementu konstrukcyjnego znajdzie się na wysokości około 1,9 m, Wykonawca musi zaproponować inne bezpieczne rozwiązanie montażowe albo skutecznie wyłączyć tę strefę z ruchu użytkowników przez trwałe i jednoznaczne zabezpieczenie. Rozwiązanie nie może pogarszać ergonomii korzystania z pomieszczenia.

4. Preferowane jest takie rozwiązanie techniczne, które umożliwia uzyskanie wysokości aktywnego obszaru projekcji około 1,7–1,8 m, a jeżeli pozwalają na to warunki pomieszczenia i bezpieczeństwo użytkowników – do około 1,8–1,9 m. Wartości te mają charakter referencyjny dla doboru konfiguracji i nie zwalniają Wykonawcy z obowiązku spełnienia wymagań bezpieczeństwa.

5. Dopuszcza się rozwiązania techniczne inne niż referencyjne, w tym projektory o odmiennej konstrukcji lub sposobie montażu, pod warunkiem wykazania przez Wykonawcę ich równoważności funkcjonalnej, bezpieczeństwa użytkowania oraz zgodności z wymaganiami przestrzennymi pomieszczenia.

6. Rozwiązania alternatywne nie mogą ograniczać wysokości użytkowej pomieszczenia w stopniu większym niż rozwiązanie referencyjne, z uwzględnieniem wymagań określonych w niniejszym rozdziale.

7. Wszystkie przewody muszą być prowadzone w sposób uporządkowany i zabezpieczony. Niedopuszczalne jest pozostawienie kabli na ciągach komunikacyjnych bez zastosowania osłon, najazdów kablowych albo innych skutecznych zabezpieczeń.

8. Montaż musi być wykonany zgodnie z zaakceptowanym projektem technicznym, instrukcjami producentów, obowiązującymi przepisami BHP i ochrony przeciwpożarowej oraz zasadami wiedzy technicznej.

12. Wymagania instalacyjne, wdrożenie i odbiór

1. Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych Wykonawca przygotowuje i przedłoży Zamawiającemu do akceptacji projekt techniczny montażu Systemu.

2. Projekt techniczny musi zawierać co najmniej:

- rozmieszczenie konstrukcji, projektorów, czujników, urządzeń audio, stacji roboczej, urządzeń sieciowych i tabletu;
- sposób mocowania i zabezpieczenia elementów;



- trasy kablowe, sposób prowadzenia przewodów oraz miejsca zastosowania osłon kablowych;
- wymagania dotyczące zasilania;
- opis zasad bezpiecznego użytkowania i obszarów wyłączonych z ruchu, jeżeli takie wystąpią;
- schemat połączeń sieciowych oraz podział na segmenty PROD, USER i GUEST;
- wykaz dostarczanych urządzeń wraz z ich parametrami i oznaczeniami umożliwiającymi identyfikację w trakcie odbioru.

3. Wykonawca zapewni odpowiednie przyłącza zasilające 230 V, 50 Hz, w liczbie i lokalizacji umożliwiającej prawidłowe podłączenie wszystkich elementów Systemu. Jeżeli zapewnienie przyłączy wymaga prac po stronie Zamawiającego, Wykonawca wskaże ich liczbę, wymagane zabezpieczenia i lokalizację w projekcie technicznym przed rozpoczęciem montażu.

4. Wykonawca dostarczy i zamontuje wszelkie niezbędne uchwyty montażowe, zasilacze, przewody, adaptery, elementy mocujące i zabezpieczenia.

5. Wykonawca wykona pełne uruchomienie, konfigurację, testy funkcjonalne, kalibrację obrazu i dźwięku oraz wdrożenie Systemu w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

6. Wykonawca przeprowadzi szkolenie dla użytkowników w zakresie co najmniej:

- uruchamiania i wyłączania Systemu;
- obsługi aplikacji i tabletu;
- uruchamiania, tworzenia i edycji scenariuszy;
- korzystania z biblioteki materiałów;
- podstawowej obsługi zestawu audio;
- podstawowej diagnostyki i postępowania w razie awarii.

7. Wykonawca przekaze Zamawiającemu minimum trzy nagrania wideo z procedurami obsługi Systemu, w języku polskim albo z polskimi napisami, obejmujące:

- uruchamianie i wyłączanie Systemu;
- tworzenie lub edycję scenariusza;
- podstawową diagnostykę i sposób postępowania w typowych sytuacjach eksploatacyjnych.

8. Odbiór końcowy zostanie przeprowadzony po potwierdzeniu, że System jest kompletny, zainstalowany, skonfigurowany, bezpieczny, zintegrowany i realizuje wszystkie funkcje wskazane w OPZ.

9. W ramach testów odbiorowych Wykonawca co najmniej:

- uruchomi projekcję na minimum trzech ścianach i potwierdzi szerokość obrazu minimum 2,9 m na każdej ścianie;



- zademonstruje płynne połączenie obrazu oraz korekcję geometrii;
- uruchomi materiał 360° oraz minimum jeden scenariusz symulacyjny;
- zademonstruje sterowanie Systemem z tabletu poprzez lokalną sieć Wi-Fi;
- potwierdzi działanie podstawowych funkcji bez dostępu do Internetu;
- potwierdzi separację segmentów sieci PROD, USER i GUEST;
- przekaze dokumentację, instrukcje, licencje, karty gwarancyjne i materiały szkoleniowe.

13. Dokumentacja, gwarancja i dostępność

1. Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację w języku polskim lub angielskim, obejmującą co najmniej instrukcje użytkowania, instrukcje bezpieczeństwa, wykaz urządzeń, dokumentację konfiguracji, schemat połączeń, wykaz licencji oraz warunki gwarancji.
2. Wykonawca przekaze dokumentację powykonawczą odzwierciedlającą faktycznie wykonaną instalację, w tym schemat sieci, adresację IP, konfigurację VLAN oraz kopię konfiguracji urządzeń sieciowych.
3. Minimalny okres gwarancji na elementy Systemu, dla których OPZ nie określa odrębnego okresu, wynosi 24 miesiące. Jeżeli producent oferuje dłuższy okres gwarancji, Wykonawca przekaze Zamawiającemu gwarancję producenta w pełnym oferowanym zakresie.
4. Zamawiający wymaga, aby rozwiązanie było gotowe do pracy bez konieczności zakupu dodatkowych urządzeń, licencji lub usług niezbędnych do osiągnięcia podstawowej funkcjonalności opisanej w niniejszym OPZ.