

Załącznik nr 4 do zapytania ofertowego

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAMÓWIENIA

ZAPYTANIE OFERTOWE

nr UD/2022/08/01

w projekcie „WSEiZ w Warszawie - Uczelnia dostępna”
na dostawę i wdrożenie „Symulatora odczuć osoby z różnego rodzaju ograniczeniami” wraz ze sprzętem

I. DOSTAWA I WDROŻENIE „SYMULATORA ODCZUĆ OSOBY Z RÓŻNEGO RODZAJU OGRANICZENIAMI”

1. Dostawa i wdrożenie „Symulatora odczuć osoby z różnego rodzaju ograniczeniami” (dalej Symulator), obejmuje:
 - a. dostawę licencji bezterminowej na Symulator;
 - b. dostawę i montaż urządzeń niezbędnych do uruchomienia i pracy Symulatora;
 - c. usługę instalacji, konfiguracji, opieki serwisowej dot. Symulatora;
2. „Symulator odczuć osoby z różnego rodzaju ograniczeniami” musi spełniać wymagania wskazane w niniejszym rozdziale.
3. Symulator (Narzędzie edukacyjne) obejmuje percepcje i ograniczenia:
 - a. osoby o nietypowym wzroście,
 - b. osoby głuchej i niedosłyszącej,
 - c. ruchowe starszej osoby,
 - d. osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim,
 - e. osoby słabowidzącej.
4. Wymagania symulatora w zakresie ograniczeń osoby o nietypowym wzroście wskazuje poniższa tabela.

Opis	Narzędzie edukacyjne do symulacji percepcji i ograniczeń osoby o nietypowym wzroście będzie składało się z wydajnego komputera wyposażonego w aplikację zaprojektowaną w technologii wirtualnej rzeczywistości oraz zestawu nagłownego VR z dwoma kontrolerami VR. Dzięki temu sprzętowi użytkownik będzie mógł w czasie symulacji swobodnie poruszać się po wirtualnej przestrzeni, obserwując ją za pomocą gogli VR. Wirtualne środowisko musi wiernie odwzorowywać rzeczywisty świat i gwarantować wysoki realizm symulacji.
Wymagania dot. urządzeń	1. Symulator zostanie wykonany w sposób zapewniający bezpieczną eksploatację na uczelni. 2. Symulator zostanie skonstruowany w sposób, który zapewni użytkownikom bezpieczną rozgrywkę. 3. Symulator oparty zostanie na technologii śledzenia pozycji gogli VR i kontrolerów VR. 4. Użytkownik biorący udział w symulacji będzie mógł oddziaływać na wirtualne obiekty interaktywne za pośrednictwem kontrolerów VR.
Wymagania dot. oprogramowania	1. Niezbędne elementy architektoniczne obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: • Przestrzeń użyteczności publicznej – o powierzchni minimum 200 m², z wymodelowanym wnętrzem. W przestrzeni użyteczności publicznej muszą znajdować się następujące pomieszczenia wraz z właściwym im wyposażeniem: ○ obszerne pomieszczenia, ○ punkt udzielania informacji, ○ punkty sprzedaży. • Wyposażenie przestrzeni musi zawierać obiekty następującego typu

	○ tablice informacyjne, ○ elementy oświetlenia, ○ elementy dekoracyjne. • Budynek mieszkalny – z wymodelowanym wnętrzem. W obrębie wnętrza muszą znajdować się następujące pomieszczenia wraz z właściwym im sprzętem oraz umeblowaniem: ○ łazienka, ○ kuchnia. 2. Niezbędne elementy niestandardowe obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: • poruszający się po budynku użytkownicy publicznej ludzkiej. 3. Niezbędne interakcje, które użytkownik może wykonać w czasie symulacji: • zapoznanie się z komunikatami wprowadzającymi do symulacji, • komunikacja z postaciami, • swobodne poruszanie się po pomieszczeniach, • obracanie, podnoszenie, odkładanie elementów interaktywnych. 4. W niektórych momentach symulacji użytkownikowi muszą zostać udzielone wskazówki, które ułatwią mu ukończenie symulacji. 5. Użytkownik może przerwać symulację w dowolnym momencie. 6. Użytkownik ma możliwość ustawienia wzrostu uczestnika symulacji (od 120 cm do 140 cm lub 200 cm do 250 cm), co spowoduje dostosowanie postrzegania otaczającej przestrzeni przez użytkownika do założonych parametrów symulacji.
--	---

5. Wymagania symulatora w zakresie ograniczeń osoby głuchej i niedosłyszącej

Opis	Narzędzie edukacyjne do symulacji percepcji i ograniczeń osoby głuchej i niedosłyszącej będzie składało się z wydajnego komputera wyposażonego w aplikację zaprojektowaną w technologii wirtualnej rzeczywistości oraz zestawu nagłownego VR z dwoma kontrolerami VR. Dzięki temu sprzętowi użytkownik będzie mógł w czasie symulacji swobodnie poruszać się po wirtualnej przestrzeni, obserwując ją za pomocą gogli VR. Wirtualne środowisko musi wiernie odwzorowywać rzeczywisty świat i gwarantować wysoki realizm symulacji.
Wymagania dot. urządzeń	1. Symulator zostanie wykonany w sposób zapewniający bezpieczną eksploatację na uczelni. 2. Symulator zostanie skonstruowany w sposób, który zapewni użytkownikom bezpieczną rozgrywkę. 3. Symulator oparty zostanie na technologii śledzenia pozycji gogli VR i kontrolerów VR. 4. Użytkownik biorący udział w symulacji będzie mógł oddziaływać na wirtualne obiekty interaktywne za pośrednictwem kontrolerów VR.
Wymagania dot. oprogramowania	1. Niezbędne elementy architektoniczne obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: • Budynek użyteczności publicznej – o powierzchni minimum 200m², z wymodelowanym wnętrzem. W budynku użyteczności publicznej muszą znajdować się następujące pomieszczenia wraz z właściwym im wyposażeniem: ○ korytarze, ○ obszerne pomieszczenia, ○ punkt udzielania informacji, ○ punkty sprzedaży. • Wyposażenie przestrzeni musi zawierać obiekty następującego typu ○ ławki, ○ barierki, ○ tablice informacyjne, ○ elementy oświetlenia, ○ elementy dekoracyjne.

	- Niezbędne elementy niestandardowe obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: - poruszający się po budynku ludzie. - Niezbędne interakcje, które użytkownik może wykonać w czasie symulacji: - zapoznanie się z komunikatami wprowadzającymi do symulacji, - swobodne poruszanie się po pomieszczeniach, - obracanie, podnoszenie, odkładanie elementów interaktywnych, - komunikacja z postaciami sterowanymi algorytmem za pomocą komunikatów za pomocą wirtualnej kartki papieru, - sprawdzenie możliwości komunikacji językiem migowym w wybranych punktach. - W niektórych momentach symulacji użytkownikowi muszą zostać udzielone wskazówki, które ułatwią mu ukończenie symulacji. - Użytkownik może przerwać symulację w dowolnym momencie.
--	---

6. Wymagania symulatora w zakresie ograniczeń ruchowych starszej osoby

Opis	Narzędzie edukacyjne do symulacji percepcji i ograniczeń ruchowych osoby starszej będzie składało się z wydajnego komputera wyposażonego w aplikację zaprojektowaną w technologii wirtualnej rzeczywistości, zestawu nagłownego VR wraz z kontrolerami VR oraz odpowiednio wyposażonego stanowiska do symulacji (kombinezon odczuć starczych). Użytkownik korzystający z narzędzia edukacyjnego znajdował się będzie w stanowisku do symulacji, które uniemożliwi mu upadek, a także pozwoli na wykonywanie kroków bez przemieszczania się po rzeczywistej przestrzeni. Odpowiednie czujniki będą śledzić ruchy użytkownika i przenosić je do wirtualnego środowiska. Ponadto użytkownikowi w czasie symulacji towarzyszyć muszą ograniczenia ruchu typowe dla osób starszych (utrudnione poruszanie się, mniejszy zakres ruchu stawów, itp.).
Wymagania dot. urządzeń	- Symulator zostanie wykonany w sposób zapewniający bezpieczną eksploatację na uczelni. - Wszystkie elementy elektryczne, elektroniczne i mechaniczne Symulatora muszą być zabezpieczone w sposób uniemożliwiający przypadkowe uszkodzenie przez użytkownika lub osoby trzecie. - Symulator zostanie skonstruowany w sposób, który zapewni użytkownikom bezpieczną rozgrywkę. - Symulator zostanie wyposażony w urządzenie utrudniające użytkownikowi poruszanie kończynami w stopniu typowym dla osób starszych. - Symulator pozwoli na przemieszczanie się w wirtualnym środowisku za pomocą technologii śledzenia kroków użytkownika, przy czym użytkownik powinien być podczas symulacji umieszczony w stabilnym i nieruchomym urządzeniu umożliwiającym wykonywanie kroków bez przemieszczania się po rzeczywistej przestrzeni, a także schylanie się. - Stanowisko do symulacji musi zabezpieczać użytkownika przed przypadkowym upadkiem. - Symulator wyposażony będzie w urządzenie, które będzie śledzić położenie nóg użytkownika. - Symulator w czasie rozgrywki uwzględni ukształtowanie wirtualnego środowiska symulacji.
Wymagania dot. oprogramowania	- Niezbędne elementy architektoniczne obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: - Budynek mieszkalny – minimum dwupoziomowy, z wymodelowanym wnętrzem. W obrębie wnętrza muszą znajdować się następujące pomieszczenia wraz z właściwym im sprzętem oraz umeblowaniem: - łazienka,

	○ pokój, ○ kuchnia, ○ balkon, ○ klatka schodowa. • Budynek użyteczności publicznej – minimum dwupoziomowy, z wymodelowanym wnętrzem. W obrębie wnętrza muszą znajdować się następujące wyposażone i umeblowane pomieszczenia: ○ korytarze, ○ pokoje, ○ schody, ○ winda. • Sklep spożywczy wraz z wyposażeniem, takim jak: ○ kasy fiskalne, ○ co najmniej 50 różnych produktów umieszczonych na różnej wysokości na półkach. • Ulice i chodniki, a także mała architektura. Łączna długość ulic w wirtualnej przestrzeni musi wynosić co najmniej 500 metrów. Przy ulicach muszą znajdować się budynki wielokondygnacyjne z wymodelowanymi fasadami, oknami, witrynami. W przestrzeni miejskiej, po której poruszać się będzie użytkownik muszą znajdować się również następujące elementy: ○ bankomat, ○ znaki drogowe, ○ sygnalizacja świetlna, ○ krawężniki, ○ ławki, ○ śmietniki, ○ roślinność. 2. Niezbędne elementy niestandardowe obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: • poruszające się po ulicach samochody, • poruszający się po chodnikach ludzie. 3. Niezbędne interakcje, które użytkownik może wykonać w czasie symulacji: • otwieranie i zamykanie drzwi wewnętrznych i zewnętrznych, • otwieranie i zamykanie szafek, • wyjście na balkon, • poruszanie się po ulicach i pomieszczeniach, • włączanie i wyłączanie światła w pomieszczeniu, • obsługa sprzętu kuchennego, • obsługa wyposażenia łazienki, • obracanie, podnoszenie, odkładanie elementów interaktywnych, • poproszenie innej osoby o pomoc, • wypłata gotówki z bankomatu, • przenoszenie produktów ze sklepowych półek do koszyka. 4. W niektórych momentach symulacji użytkownikowi powinny zostać udzielone wskazówki, które ułatwią mu ukończenie symulacji. 5. Użytkownik może przerwać symulację w dowolnym momencie.
--	--

7. Wymagania symulatora w zakresie ograniczeń osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim

Opis	Narzędzie edukacyjne do prezentacji barier architektonicznych z jakimi spotykają się osoby korzystające z wózka inwalidzkiego, będzie składał się z wydajnego komputera z zainstalowaną aplikacją zaprojektowaną w technologii wirtualnej rzeczywistości, zestawu VR oraz połączonej z komputerem platformy i stojącego na niej wózka inwalidzkiego. Użytkownik poruszając kołami wózka inwalidzkiego będzie mógł przemieszczać się po wirtualnym środowisku, obserwując otoczenie z perspektywy osoby niepełnosprawnej, doświadczając przy tym niedogodności związanych
-------------	---

	z niedostosowaniem otoczenia do potrzeb osób na wózkach inwalidzkich. Wirtualne środowisko musi wiernie odwzorowywać rzeczywisty świat i gwarantować wysoki realizm symulacji.
Wymagania dot. urządzeń	1. Symulator będzie wiernie odwzorowywał zachowanie wózka inwalidzkiego w realnych warunkach zapewniając mechanizmy uwzględniające fizykę rzeczywistego świata. 2. Wózek inwalidzki przeznaczony dla użytkownika Symulatora zamontowany będzie na nieruchomej platformie umożliwiającej swobodne poruszanie kołami, niemające wpływu na położenie całego wózka. 3. Konstrukcja Symulatora umożliwi przemieszczanie urządzenia w obrębie uczelni przy zaangażowaniu maksymalnie dwóch osób. 4. Konstrukcja Symulatora umożliwi swobodną wymianę wózka inwalidzkiego bez użycia narzędzi. 5. Wymiana wózka inwalidzkiego nie będzie prowadziła do ingerencji w układy elektryczne i mechaniczne urządzenia. 6. Platforma będzie poprawnie współpracować z wózkami inwalidzkimi o różnej szerokości siedzenia, przeznaczonymi dla osób o wadze od 40 kg do 140 kg. 7. Symulator zostanie skonstruowany w sposób modułowy, który ułatwi wymianę części i naprawę urządzenia w przypadku awarii. 8. Wszystkie elementy elektryczne, elektroniczne i mechaniczne Symulatora muszą być zabezpieczone w sposób uniemożliwiający przypadkowe uszkodzenie przez użytkownika lub osoby trzecie. 9. Konstrukcja urządzenia musi posiadać odpowiednią obudowę, która umożliwi bezpieczną eksploatację Symulatora na uczelni. 10. Urządzenie musi być wyposażone w wyłączniki awaryjne. 11. Symulator zapewni przewodowe połączenie pomiędzy platformą z wózkiem inwalidzkim a komputerem z zainstalowaną aplikacją Symulatora. 12. Użytkownik będzie mógł przemieszczać się w wykreowanej przestrzeni w wirtualnej rzeczywistości, poruszając kołami fizycznego wózka inwalidzkiego. 13. Poruszając kołami fizycznego wózka inwalidzkiego użytkownik będzie mógł poruszać się w dowolnym kierunku i wykonywać manewry. 14. Opory związane z poruszaniem kołami fizycznego wózka inwalidzkiego na platformie będą adekwatne i proporcjonalne do ukształtowania terenu wirtualnego świata. 15. Opory związane z poruszaniem kołami fizycznego wózka inwalidzkiego na platformie będą uwzględniały masę użytkownika. 16. W przypadku podjazdu wózka na wzniesienie w wirtualnym świecie, opory związane z poruszaniem kołami fizycznego wózka inwalidzkiego będą wprost proporcjonalne do kąta nachylenia terenu i masy użytkownika. 17. W przypadku podjazdu wózka na wzniesienie w wirtualnym świecie, przy braku aktywności użytkownika, wózek inwalidzki będzie się staczał napędzając koła fizycznego wózka inwalidzkiego w kierunku przeciwnym do podjazdu, z uwzględnieniem kąta nachylenia terenu i masy użytkownika. 18. W przypadku zjazdu ze wzniesienia w wirtualnym świecie, opory związane z poruszaniem kołami fizycznego wózka inwalidzkiego będą wprost proporcjonalne do kąta nachylenia terenu i masy użytkownika. 19. W przypadku zjazdu wózka ze wzniesienia w wirtualnym świecie, przy braku aktywności użytkownika, wózek inwalidzki będzie się staczał napędzając koła fizycznego wózka w kierunku zjazdu, z uwzględnieniem kąta nachylenia terenu i masy użytkownika. 20. Użytkownik będzie mógł zatrzymać samoczynny ruch kół fizycznego wózka, wkładając w to siłę proporcjonalną do prędkości, masy i nachylenia terenu. 21. W przypadku kolizji wózka w wirtualnym świecie z przeszkodą, której nie może pokonać (np., wysoki krawężnik) Symulator zatrzyma koła fizycznego wózka w taki sposób, że niemożliwy będzie ich dalszy ruch w stronę przeszkody.

	22. Inne cechy wózka: wózek ręczny wykonany ze stopów lekkich wyposażony w łamane oparcie oraz hamulec dla osoby pchającej wózek. Ponadto: kieszeń za oparciem na podręczne rzeczy, poduszka na siedzisko i oparcie, dwukolorowa tapicerka z materiału AirFlow, koła przednie krypton, koła tylne krypton, koła na szybkołączce.
Wymagania dot. oprogramowania	1. Niezbędne elementy architektoniczne obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: • Budynek użyteczności publicznej 1 – z wymodelowanym i wyposażonym wnętrzem. Budynek musi być wyposażony w następujące elementy: ○ korytarz, ○ sala, ○ wyjście z drzwiami obrotowymi, ○ wyjście boczne. • Budynek użyteczności publicznej 2 – minimum dwupoziomowy, z wymodelowanym wnętrzem. W obrębie wnętrza muszą znajdować się następujące wyposażone i umeblowane pomieszczenia: ○ korytarze, ○ pomieszczenie, ○ wejście główne, ○ wejście boczne z podjazdem. • Ulice i chodniki, a także mała architektura. Łączna długość ulic w wirtualnej przestrzeni musi wynosić co najmniej 500 metrów. Przy ulicach muszą znajdować się budynki wielokondygnacyjne z wymodelowanymi fasadami, oknami, witrynami. W przestrzeni miejskiej, po której poruszać się będzie użytkownik muszą znajdować się również następujące elementy: ○ przystanki autobusowe, ○ znaki drogowe, ○ sygnalizacja świetlna, ○ krawężniki (dostosowane i niedostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych ruchowo), ○ zejście do przejścia podziemnego, ○ ławki, ○ śmietniki, ○ roślinność. 2. Niezbędne elementy niestandardowe obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: • poruszające się po ulicach samochody (w tym autobusy), • poruszający się po chodnikach ludzie. 3. Niezbędne interakcje, które użytkownik może wykonać w czasie symulacji: • poruszanie się po ulicach i pomieszczeniach, • wjechanie do i wyjechanie z autobusu niskopodłogowego, • sprawdzenie godziny na zegarku, • poproszenie innej osoby o pomoc. 4. W niektórych momentach symulacji użytkownikowi powinny zostać udzielone wskazówki, które ułatwią mu ukończenie symulacji. 5. Użytkownik może przerwać symulację w dowolnym momencie.

8. Wymagania symulatora w zakresie ograniczeń osoby słabowidzącej.

Opis	Narzędzie edukacyjne do symulacji percepcji osoby słabowidzącej będzie składało się z wydajnego komputera wyposażonego w aplikację zaprojektowaną w technologii wirtualnej rzeczywistości, zestawu nagłownego VR oraz kontrolerów VR. Dzięki goglom VR i odpowiednim ustawieniom w obrębie aplikacji użytkownik będzie
-------------	---



	widział trójwymiarowy obraz wirtualnego świata w taki sposób, jak widzą je osoby z różnymi zaburzeniami widzenia (m.in. starczowzroczność, jaskra, zaćma, astygmatyzm, zwyrodnienie plamki żółtej). Użytkownik będzie mógł w czasie symulacji swobodnie poruszać się po wirtualnej przestrzeni, obserwując ją za pomocą gogli VR. Wirtualne środowisko musi wiernie odwzorowywać rzeczywisty świat i gwarantować wysokie podobieństwo obrazu widzianego przez użytkownika do obrazu widzianego przez osobę z wybranym zaburzeniem widzenia.
Wymagania dot. urządzeń	1. Symulator zostanie wykonany w sposób zapewniający bezpieczną eksploatację na uczelni. 2. Symulator zostanie skonstruowany w sposób, który zapewni użytkownikom bezpieczną rozgrywkę. 3. Symulator oparty zostanie na technologii śledzenia pozycji gogli VR i kontrolerów VR. 4. Użytkownik biorący udział w symulacji będzie mógł oddziaływać na wirtualne obiekty interaktywne za pośrednictwem kontrolerów VR.
Wymagania dot. oprogramowania	1. Niezbędne elementy architektoniczne obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: • Budynek mieszkalny – minimum dwupoziomowy, z wymodelowanym wnętrzem. W obrębie wnętrza muszą znajdować się następujące pomieszczenia wraz z właściwym im sprzętem oraz umeblowaniem: ○ łazienka, ○ pokój, ○ kuchnia, ○ klatka schodowa. • Budynek użyteczności publicznej – minimum dwupoziomowy, z wymodelowanym wnętrzem. W obrębie wnętrza muszą znajdować się następujące wyposażone i umeblowane pomieszczenia: ○ korytarze, ○ pokoje, ○ gabinety, ○ funkcjonująca winda, ○ schody. • Budynek ze sklepem spożywczym wraz z wyposażeniem, takim jak: ○ kasy fiskalne, ○ co najmniej 50 różnych produktów umieszczonych na półkach sklepowych, • Ulice i chodniki, a także mała architektura. Łączna długość ulic w wirtualnej przestrzeni musi wynosić co najmniej 500 metrów. Przy ulicach muszą znajdować się budynki z wymodelowanymi fasadami, oknami, witrynami. W przestrzeni miejskiej, po której poruszać się będzie użytkownik muszą znajdować się również następujące elementy: ○ przystanki autobusowe, ○ bankomat, ○ znaki drogowe, ○ sygnalizacja świetlna, ○ krawężniki, ○ ławki, ○ śmietniki, ○ roślinność, ○ schody. 2. Niezbędne elementy niestacyjne obecne w wirtualnej przestrzeni do symulacji: • poruszające się po ulicach samochody,

	• poruszający się po chodnikach ludzi. 3. Niezbędne interakcje, które użytkownik może wykonać w czasie symulacji: • otwieranie i zamykanie drzwi wewnętrznych i zewnętrznych, • otwieranie i zamykanie szafek, • swobodne poruszanie się po ulicach i pomieszczeniach. • włączanie i wyłączanie światła w pomieszczeniu, • obsługa sprzętu kuchennego, • obsługa wyposażenia łazienki, • obracanie, podnoszenie, odkładanie elementów interaktywnych, • poproszenie innej osoby o pomoc, • rozmowa z wybranymi osobami, • wypłata gotówki z bankomatu, • skorzystanie z windy. 4. W niektórych momentach symulacji użytkownikowi powinny zostać udzielone wskazówki, które ułatwią mu ukończenie symulacji. 5. Widok prezentowany użytkownikowi w goglach VR musi być jak najbardziej zbliżony do obrazu widzianego przez osoby z następującą wadą wzroku: • starczowzroczność (presbiopia), • jaskra, • zaćma, • astygmatyzm, • zwyrodnienie plamki żółtej, • protanopia, • deuteranopia, • tritanopia, • achromatopsja. 6. Użytkownik ma możliwość definiowania co najmniej dwóch współistniejących wad wzroku.
--	---

9. Opieka serwisowa obejmuje usuwanie błędów w działaniu oprogramowania przez okres od daty podpisania Końcowego Protokołu Odbioru do końca realizacji projektu tj. 2023-10-31.

II. DOSTAWA SPRZĘTU KOMPUTEROWEGO

- Dostawa sprzętu komputerowego (dalej Sprzęt komputerowy) obejmuje:
 - dostawa zestawów komputerowych (komputer stacjonarny z monitorem) – 3 zestawy;
 - dostawa okularów VR (gogli) wraz z kontrolerami, niezbędnych do korzystania z symulatora VR – 3 zestawy
- Komputery stacjonarne klasy PC muszą spełniać wymagania wskazane w poniższej tabeli.

Pozycja	Wymaganie
Procesor	zgodny z architekturą x86, 64-bitowy osiągający minimum 19 000 punktów w teście Passmark CPU Mark (https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php) Liczba rdzeni: minimum 8 Cache: minimum 16 MB
Pamięć RAM	32 GB (SO-DIMM DDR4, 2666MHz)
Dysk SSD M.2 PCIe	1000 GB
Karta graficzna	Z obsługą DirectX 10 i OpenGL 3.0 uzyskująca w teście PassMark G3D Mark minimum 18 000 punktów https://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html
Pamięć karty graficznej	8192 MB (pamięć własna)
Dźwięk	Zintegrowana karta dźwiękowa
Łączność	LAN 10/100/1000 Mbps
Złącza	USB 3.1 Gen. 1 (USB 3.0) - 3 szt.

	DisplayPort - 1 szt. HDMI - 1 szt. RJ-45 (LAN) - 1 szt. Wyjście słuchawkowe/wejście mikrofonowe - 1 szt.
Zainstalowany system operacyjny	W polskiej wersji językowej w wersji 64-bitowej. - zgodny(umożliwiający poprawne zainstalowanie i bezproblemowe działanie) z używanym przez Zamawiającego oprogramowaniem: - Eset NOD Antivirus - Microsoft Office 2010 - oferujący wsparcie dla Java i .NET Framework 1.1, 2.0, 3.0 i 4.0 – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach - oferujący obsługę logowania do domeny, profile mobilne współpracujące z kontrolerem domeny pracującym pod kontrolą Windows Server
Gwarancja producenta	12 miesięcy

3. Monitory ekranowe muszą spełniać wymagania wskazane w poniższej tabeli.

Pozycja	Wymaganie
Minimalna przekątna ekranu	21"
Minimalna rozdzielczość ekranu	1920 x 1080 (FullHD)
Typ ekranu	Matowy, LED
Minimalna częstotliwość odświeżania	100 Hz
Złącza	DisplayPort lub HDMI - 2 szt.
Dołączone akcesoria	Kabel DisplayPort lub HDMI – 1 szt.
Gwarancja producenta	12 miesiące

4. Okulary VR (gogli) wraz z kontrolerami - niezbędne do uruchomienia i pracy Symulatora muszą spełniać wymagania wskazane w poniższej tabeli.

Pozycja	Wymaganie
Kompatybilność	PC
Minimalna rozdzielczość ekranu	2880 x 1600 (1440×1600 na oko)
Minimalna częstotliwość odświeżania	80 Hz
Dźwięk	Wbudowany mikrofon Zestaw słuchawkowy
Złącza	DisplayPort lub HDMI - 1 szt. USB-C 3.0 - 1 szt.
Dołączone akcesoria	Kabel USB 3.0 Kabel DisplayPort lub HDMI Kontroler - 2 szt. Zasilacz
Gwarancja producenta	12 miesiące

* UWAGA: Podane w tabeli wymagania należy traktować jako minimalne. Dopuszcza się składanie ofert na urządzenia lepsze, a przynajmniej równoważne pod każdym względem. Wykonawca powinien określić w specyfikacji (pozycja *Parametry techniczne oferowane przez Wykonawcę – kolumna nr 3*) **producenta, typ, model urządzenia oraz nazwę oferowanego produktu** i ewentualne inne cechy konieczne do jego jednoznacznego zidentyfikowania oraz wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone przez Zamawiającego poprzez dokładne i jednoznaczne opisanie oferowanych urządzeń w kolumnie nr 3.