**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

1. Oprogramowanie

Oprogramowanie ma być przeznaczone do nauki bezpiecznej jazdy oraz pogłębienia wiedzy z zakresu przepisów ruchu drogowego. Zawiera możliwość jazdy po trasach w mieście, jak i poza nim, a także plac manewrowy oraz płytę poślizgową, uczącą postępowania w sytuacjach utraty kontroli nad pojazdem. Oprogramowanie Symulatora musi pomagać nabyć lub polepszyć umiejętności jazdy samochodem w różnych sytuacjach drogowych oraz uświadamiać
o zagrożeniach wynikających z niewłaściwego użytkowania pojazdu, niedostosowania stylu jazdy do warunków w symulacji zagrożeń spowodowanych przez innych uczestników ruchu w środowisku maksymalnie zbliżonym do rzeczywistości.

Inteligentny ruch dokładnie symulujący poruszanie się pojazdów w ruchu drogowym, nieoczekiwane i niebezpieczne sytuacje oddające rzeczywiste warunki ruchu drogowego. Pełna gama warunków pogodowych i pór dnia, poczynając od deszczu i porannej mgły do nocnej gołoledzi i opadów śniegu.

Systemu kontroli przestrzegania przepisów ruchu drogowego
i podpowiedzi instruktora symulator pozwala utrwalić wiedzę z przepisów ruchu drogowego.

Możliwość wykonania różnego rodzaju ćwiczeń także na placu manewrowym czy płycie poślizgowej oraz nauka ekonomicznej bezpiecznej jazdy.

Kluczowe cechy:

Pojazdy

* Istnieje możliwość wyboru ustawienia skrzyni biegów, skrzynia ręczna (sprzęgło cierne) lub skrzynia automatyczna (sprzęgło hydrokinetyczne). Istnieje również wybór silnika o różnej mocy i zakresie obrotów.

 Symulacja pojazdu

* Realistyczne odwzorowanie fizyki pojazdu z zachowaniem skali kształtu masy oraz momentu bezwładności wynikającego z rozkładu masy, oporu aerodynamicznego wynikającego z wielkości i kształtu karoserii oraz reakcji na kolizję zgodne z zasadą zachowania pędu.
* Realistyczne symulowanie pracy silnika spalinowego, uwzględniając krzywą momentu obrotowego efekt hamowania silnikiem, bezwładność wału korbowego, działanie rozrusznika i zapłonu (moment zgaśnięci silnika). Chwilowe zużycie paliwa, dźwięk silnika zależny od obrotów.
* Realistyczne odwzorowanie pracy silnika elektrycznego uwzględniające krzywą momentu obrotowego, bezwładność wirnika oraz chwilowe zużycie akumulatorów.
* Realistyczne odwzorowanie pracy ręcznej, skrzyni biegów oraz sprzęgła ciernego na podstawie siły tarcia.
* Realistyczne odwzorowanie pracy automatycznej skrzyni biegów
(w trybie pełen automat i półautomat) oraz sprzęgła hydrokinetycznego uwzględniając charakterystykę położenia i pojemności w tym mechanizmu blokady (lockup).
* Realistyczne odwzorowanie różnych typów napędów (FWD, RWD, AWD) oraz blokad dyferencjałów.
* Realistyczne odwzorowanie pracy zawieszenia, uwzględniając parametry sprężystości i tłumienia oraz wpływ stabilizatorów na nadsterowność
i podsterowność pojazdu.
* Realistyczne odwzorowanie charakterystyki toczenia kół oraz przyczepności opon, uwzględniając nieliniową charakterystykę sił tarcia wzdłużnego i poprzecznego, siłę tarcia zależną od obciążenia oraz typu nawierzchni. Siłę tarcia toczonego zależną od typu nawierzchni, sprężystość i tłumienie opony zależną od ciśnienia. Kontakt z podłożem o różnym kształcie (krawężniki, pofałdowania i uszkodzenie nawierzchni) oraz dźwięk poślizgu.
* Realistyczne odwzorowanie sił fizycznych przenoszonych z kół
na kierownicę, w tym samocentrowanie i drgania.
* Realistyczne odwzorowanie pracy systemów wspomagania jazdy ABS ASR ECS.

 Generowanie obrazu

* Obraz będzie generowany z trzech monitorów min 43 cale lub większe, z rozdzielczością Full Hd lub wyższa. Czas reakcji matrycy monitora od

1 do 5 ms lub, a zasięg obrazu z perspektywy kierowcy będzie wynosił 1000 m lub więcej.

* W pojeździe wizualizacja kompletnego wnętrza pojazdu, w tym wsparcie w trybie z hełmem VR. Generowanie obrazu w lusterkach pojazdu
z uwzględnieniem pozycji głowy kierowcy, również wsparcie w trybie VR. Istnieje możliwość kalibracji pozycji pola widzenia wnętrza pojazdu dla widoku panoramicznego na 3 wyświetlaczach. W ramach efektów dodatkowych wizualizacja jazdy pod wpływem alkoholu i narkotyków, biorąc pod uwagę marihuanę, heroinę, kokainę z możliwością dostosowania intensywności.
* Dodatkowo wyposażenie w systemie wizualizacji w projektor w celach szkoleniowych.

 Ruch drogowy

* Symulacja ruchu drogowego obejmująca ruch pieszych, w tym pieszych w różnym wieku, osoby dorosłe, seniorzy i dzieci, Poruszanie się
po chodnikach, przechodzenie przez przejścia dla pieszych, zachowania losowe, w tym wtargnięcie pieszego na jezdnię.
* Symulacja ruchu samochodów obejmująca samochody różnego typu (małe i duże). Poruszanie się po drogach zgodnie z organizacją ruchu, zmienianie pasa ruchu, zachowania losowe (nieprzestrzeganie ograniczeń prędkości, nieustąpienie pierwszeństwa, doprowadzenie
do kolizji).

 Odwzorowanie miasta

* Oprogramowanie symulatora powinno zawierać szczegółową mapę miasta z odzwierciedleniem ulic, skrzyżowań, znaków pionowych i poziomych, sygnalizatorów jak również całej otaczającej infrastruktury.

 Rejestracja wykroczeń

* Automatyczne wykrywanie wykroczeń drogowych, takich jak: kolizja
z pieszymi, pojazdami, budynkami i obiektami, przekraczanie ograniczeń prędkości, nieprawidłowe użycie kierunkowskazów, wymuszanie pierwszeństwa, jazda po chodniku, jazda po linii ciągłej, jazda pod prąd.

 Zestaw ćwiczeń

* Zestaw wbudowanych ćwiczeń z automatycznie obliczaną oceną
w kontekście: ruszania z miejsca i zatrzymywania się, przejazd przez slalom, jazda na placu manewrowym, przejazd przez szarpak i płytę poślizgową, jazda po torze na autodromie, zachowywanie ostrożności
i unikanie wypadków w mieście i na autostradzie, jazda ekonomiczna (ekonomiczne ruszanie, zatrzymywanie się, pokonywanie wzniesień, dojeżdżanie do sygnalizacji świetlnej, włączanie się do ruchu na rondzie).

 System powtórek

* Rejestracja przebiegu jazdy oraz odtworzenie na linii czasu replay. Odtworzenie zachowania pojazdów i pieszych. Odtworzenie kolizji,
w tym niszczenia wybranych obiektów, możliwość dowolnej zmiany widoku, preferowane 360 stopni, podczas odtwarzania powtórki.

 Raporty

* Generowanie raportów zawierających informacje i wykresy na temat przebiegu ćwiczenia. W skład raportu wchodzą lista zdarzeń i wykroczeń, prędkość pojazdu w czasie, całkowite zużyte paliwo oraz zużycie paliwa w czasie, obciążenie silnika i obroty w czasie, obciążenie sprzęgła
i wybrany bieg w czasie, użycie hamulca roboczego i ręcznego w czasie, użycie świateł i kierunkowskazów w czasie, działanie systemów ABS, ASR i RCS w czasie.

 Inne

* Możliwość edycji parametrów fizycznych pojazdu z poziomu plików konfiguracyjnych.
* Działanie bez konieczności połączenia z internetem.

 Peryferia

* Wsparcie standardowych kierownic Logitech i Thrumstmaster.
* Wyświetlanie obrazu z symulacji na monitorach z użyciem projektora i w goglach VR.
* Możliwość transmisji danych telemetrycznych do kokpitu i platformy ruchu.

 Wymagania sprzętowe

* Karta Graficzna: minimum GeForce RTX 3080 Ti 12 GB lub wyższy model
* Procesor: minimum AMD Ryzen 9 5900X, 3.7 GHz lub mocniejszy
* Pamięć RAM: minimum 64 GB DDR4 i więcej
* Dysk SSD: minimum 1 TB i więcej
* Zasilacz: 750 W
* System operacyjny: Windows 10/11.
1. Platforma 3 DoF w trójkątnym ułożeniu , ruchoma we wszystkich niezbędnych płaszczyznach w celu realnego i rzeczywistego odtworzenia w poziomie

i nachyleniu. Udźwigu co najmniej 400 kg i przechylne min. 10 stopni.

Zasilanie 230 V z dołączoną rozdzielnią sterowniczą.

1. Konstrukcja:

- Stalowa konstrukcja na platformie wykonana na bazie prawdziwych
 elementów samochodu;

- Prawdziwe elementy wnętrza samochodu oraz elementy karoserii;

- Urządzenia połączone za pomocą serwomotorów, siłowników oraz elektrycznych sterowników z oprogramowaniem komputera;

- Elektronika współdziała z fizycznymi elementami samochodu;

- działanie elementów sterujących samochodem jak w prawdziwym
 samochodzie łącznie z takimi elementami jak czujnik zapiętych pasów;

- Działające fizycznie liczniki i kontrolki;

- Możliwość rozwoju oprogramowania;

- Dźwięk przestrzenny; efekt kina domowego

- System trzech wyświetlaczy – minimum 43 cale każdy;

- Minimum dwuletnia gwarancja i serwis pogwarancyjny;

- Możliwość wyświetlenia symulacji poza monitorami symulatora;

- Konstrukcja modułowa umożliwiająca transport; (wyposażenie w koła, rolki stale lub dopinane )

- Składane elementy do szerokości wymaganych ciągów komunikacyjnych – szerokość drzwi wejściowych 87 – 90 cm.

1. Gwarancja – minimum 12 miesięcy.
2. Aktualizacja mapy miasta w okresie gwarancji.
3. Praktyczne i merytoryczne wsparcie podczas realizacji zamówienia jak również po jego wykonaniu.
4. Czas realizacji od chwili złożenia zamówienia nie dłużej niż do dnia 31.05.2023.