*Załącznik nr 2b do SWZ*

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia dla części II postępowania**

**Symulator motocykla**

Przestrzenna konstrukcja stalowa na bazie prawdziwych elementów motocykla, urządzenia sterujące połączone za pomocą serwomotorów oraz elektronicznych sterowników z oprogramowaniem komputera.

* Elektronika współdziała z fizycznymi elementami motocykla. Działanie elementów sterujących jak w  prawdziwym motocyklu,
* Dźwięk przestrzenny 5.1 z elementami wbudowanymi w konstrukcje symulatora.
* Zakrzywiony wyświetlacz. Grafika z serii GTX/RTX, jednostka centralna procesorem i7, dyskiem SSD.
* Licencjonowane oprogramowania dedykowane przeznaczone do nauki przepisów ruchu drogowego. Zawiera możliwość jazdy po trasach w mieście jak i poza nim, także plac manewrowy oraz płytę poślizgową. Oprogramowanie wspiera zasady bezpiecznej jazdy, oraz przestrzegania przepisów ruchu drogowego. Uświadamia zagrożenia wynikające z nieodpowiedniej jazdy motocyklem. (dokładny opis oprogramowania w pliku „opis oprogramowania”
* Obsługa bezprzewodowa.
* Sterujący ekran dotykowy.
* Dwupoziomowe zabezpieczenie antyprzepięciowe i termiczne.
* Okładziny zabezpieczające przed skutkami długotrwałego użytkowania urządzenia
* Personalizacja (logo/napisy wskazane przez zamawiającego).
* Dwuletnia Gwarancja oraz Serwis pogwarancyjny.
* Hełm VR.

Platforma ruchu:

* Czteropunktowy układ ruchu (4 stopnie swobody) wyposażony w 4 siłowniki
* Wychył 17 stopni o skoku min 10 cm.
* Platforma hybrydowa, wyposażona w silniki asynchroniczne oraz prądu stałego
* udźwig min. 300 kg

Dodatkowy system montażu umożliwiający instalacje w normalnym pomieszczeniu (składane elementy w tym monitory, składany do szerokości wymaganych ciągów komunikacyjnych (89 lub 97 cm).

Dostawa, montaż oraz szkolenie z obsługi, wsparcie techniczne.

Dodatkowy system ułatwiający transport urządzenia (składane elementy w tym monitory, składany do szerokości wymaganych ciągów komunikacyjnych)

Dostawa, montaż oraz szkolenie z obsługi, wsparcie techniczne

Regulacja umożliwiająca korzystanie osobom dorosłym jak i dzieciom.

Oprogramowanie

Cechy oprogramowania Symulatora

Ogólne cechy symulacji określające jakość i parametry produktu.

Generowanie obrazu

Ogólne:

* Generowanie obrazu w rozdzielczości 3xFullHD (5760x1080) lub większej,
* Generowanie obrazu z częstotliwością 30 klatek na sekundę lub więcej,
* Zasięg generowanego obrazu z perspektywy kierowcy 1000 metrów lub więcej,
* Tekstury wysokiej rozdzielczości (HD lub więcej),
* Rysowanie i cieniowanie obiektów na podstawie właściwości materiału (metaliczność i chropowatość powierzchni),
* Rzucanie cieni przez obiekty,
* Post processing obrazu (dynamiczna ekspozycja oświetlenia i balans kolorów).

Pojazd:

* Wizualizacja kompletnego wnętrza pojazdu (VR),
* Generowanie obrazu w lusterkach pojazdu z uwzględnieniem pozycji głowy kierowcy (wsparcie trybu VR).
* Możliwość kalibracji pozycji i pola widzenia z wnętrza pojazdu dla widoku panoramicznego na trzech wyświetlaczach.

**Efekty dodatkowe:**

* Wizualizacja jazdy pod wpływem alkoholu i narkotyków (marihuana, heroina, kokaina) z możliwością dostosowania intensywności.

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,
* reakcji na kolizje zgodnie z zasadą zachowania pędu,
* sił oddziałujących na układ połączonych ciał (kabina i podwozie ciągnika siodłowego, naczepa)
* przybliżonych sił wyporności podczas tonięcia pojazdu w zbiorniku wodnym.

Realistyczne symulowanie:

* pracy silnika spalinowego uwzględniając:
* krzywą momentu obrotowego,
* efekt hamowania silnikiem,
* bezwładność wału korbowego,
* działanie rozrusznika i zapłonu (gaśnięcie silnika),
* chwilowe zużycie paliwa,
* dźwięk silnika zależny od obrotów,
* pracy silnika elektrycznego uwzględniając:
* krzywą momentu obrotowego,
* bezwładność wirnika,
* chwilowe zużycie akumulatorów,
* pracy ręcznej skrzyni biegów oraz sprzęgła ciernego na podstawie sił tarcia,
* pracy automatycznej skrzyni biegów (w trybie pełen automat i półautomat) oraz sprzęgła hydrokinetycznego uwzględniając charakterystykę przełożenia i pojemności, w tym mechanizmu blokady (lockup),
* różnych typów napędów (FWD, RWD, AWD) oraz blokad dyferencjałów, pracy zawieszenia uwzględniając parametry sprężystości i tłumienia oraz wpływ stabilizatorów na nadsterowność i podsterowność pojazdu,
* charakterystyki toczenia kół oraz przyczepności opon uwzględniając:
* nieliniową charakterystykę sił tarcia wzdłużnego i poprzecznego,
* siłę tarcia zależną od obciążenia oraz typu nawierzchni,
* siłę tarcia tocznego zależną od typu nawierzchni,
* sprężystość i tłumienie opony zależną od ciśnienia (ugięcie opony),
* kontakt z podłożem o różnym kształcie (krawężniki, pofałdowanie i uszkodzenie nawierzchni),
* dźwięk i ślady poślizgu.
* sił fizycznych przenoszonych z kół na kierownicę, w tym samocentrowanie, drgania i kolizje (wjazd w krawężnik),
* pracy systemów wspomagania jazdy ABS, ASR i ESC.

Podstawowe zniszczenia:

* Zalanie silnika w momencie wpadnięcia do zbiornika wodnego.

Odwzorowanie otoczenia

* Budynki miejskie i wiejskie,
* Drogi miejskie, wiejskie i autostrady
* Mosty i skrzyżowania wielopoziomowe,
* Znaki pionowe, poziome i sygnalizacja świetlna (w zależności od kraju),
* Przystanki autobusowe i parkingi,
* Obiekty otoczenia z możliwością ich niszczenia (ławki, słupki, kosze na śmieci, latarnie, znaki drogowe, sygnalizatory, wiaty przystanków autobusowych).

Ruch drogowy

Symulacja ruchu drogowego obejmująca:

* Ruch pieszych:
* piesi w różnym wieku (dorośli, seniorzy i dzieci),
* poruszanie się po chodnikach,
* przechodzenie przez przejścia dla pieszych,
* zachowania losowe (wtargnięcie pieszego na jezdnię).

Ruch samochodowy:

* 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).

Możliwość wyboru zasad ruchu drogowego dla określonego kraju:

* Polska
* Francja
* Wielka Brytania (ruch lewostronny)

Wysoki poziom realizmu fizyki pojazdów otoczenia sterowanych przez moduł sztucznej inteligencji (taki sam poziom odwzorowania jak pojazdu sterowanego przez osobę szkoloną).

Symulacja zachowania ciała pieszego w momencie potrącenia przez pojazd.

Rejestracja wykroczeń

Automatyczne wykrywanie wykroczeń drogowych:

* kolizje z pieszymi, pojazdami, budynkami i obiektami
* przekraczanie ograniczeń prędkości,
* wjazd na skrzyżowanie na czerwonym świetle,
* wymuszanie pierwszeństwa,
* nieustąpienie pieszemu na przejściu,
* nieprawidłowe użycie kierunkowskazów,
* jazda po chodniku,
* jazda po linii ciągłej,
* jazda pod prąd.

Zawartość bazowa

Pojazdy

Dostępne typy pojazdów:

* Samochód kompaktowy,
* Samochód sedan, w tym samochód elektryczny,
* Samochód SUV,
* Samochód sportowy,
* Samochód terenowy,
* Samochód dostawczy,
* Autobus miejski,
* Autobus turystyczny,
* Samochód ciężarowy typu solówka,
* Ciągnik siodłowy,
* Ambulans,
* Radiowóz policyjny,
* Samochód pożarniczy.

Ogólne ustawienia pojazdów:

* Wybór skrzyni biegów:
* skrzynia ręczna (sprzęgło cierne),
* skrzynia automatyczna (sprzęgło hydrokinetyczne).
* Wybór silnika (różna moc i zakres obrotów).

Dostępne przyczepy:

* Przyczepa samochodowa (samochody z zaczepem),
* Przyczepa typu tandem (ciężarówka typu solówka),
* Naczepa (ciągnik siodłowy).

Możliwy wybór masy i objętości załadunku, który wpływa na pozycję środka masy.

Wykresy

* Możliwość śledzenia zmiennych stanu pojazdu na wykresach rysowanych w czasie rzeczywistym (prędkość, przyspieszenie, obroty silnika, moc, moment obrotowy, siły na kołach).

Zestaw ćwiczeń

Zestaw wbudowanych ćwiczeń z automatycznie obliczaną oceną:

* Ruszanie z miejsca i zatrzymywanie się,
* Przejazd przez slalom,
* Jazda na placu manewrowym (dla różnych kategorii pojazdów),
* Przejazd przez szarpak i płytę poślizgową,
* Jazda po torze na autodromie (Autodrom Jastrząb),
* Zachowywanie ostrożności i unikanie wypadków (w mieście i na autostradzie),
* Jazda pod wpływem alkoholu i narkotyków,
* Jazda ekonomiczna:
* ekonomiczne ruszanie
* ekonomiczne zatrzymywanie się,
* ekonomiczne pokonywanie wzniesień,
* ekonomiczne dojeżdżanie do sygnalizacji świetlnej,
* ekonomiczne włączanie się do ruchu na rondzie.

System powtórek

Rejestracja przebiegu jazdy oraz odtwarzanie na linii czasu (replay):

* odtworzenie zachowania pojazdów i pieszych,
* odtworzenie kolizji, w tym niszczenia wybranych obiektów,
* możliwość dowolnej zmiany widoku podczas odtwarzania powtórki.

Raporty

Generowanie raportów zawierających informacje i wykresy na temat przebiegu ćwiczenia:

* 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 ESC w czasie.

Możliwość eksportu danych z raportu do PDF i CSV.

* Działanie bez konieczności połączenia z Internetem

Zestaw ćwiczeń

Zestaw wbudowanych ćwiczeń z automatycznie obliczaną oceną:

* Ruszanie z miejsca i zatrzymywanie się,
* Przejazd przez slalom,
* Jazda na placu manewrowym (dla różnych kategorii pojazdów),
* Przejazd przez szarpak i płytę poślizgową,
* Jazda po torze na autodromie (Autodrom Jastrząb),
* Zachowywanie ostrożności i unikanie wypadków (w mieście i na autostradzie),
* Jazda pod wpływem alkoholu i narkotyków,
* Jazda ekonomiczna:
* ekonomiczne ruszanie,
* ekonomiczne zatrzymywanie się
* ekonomiczne pokonywanie wzniesień,
* ekonomiczne dojeżdżanie do sygnalizacji świetlnej,
* ekonomiczne włączanie się do ruchu na rondzie.

System powtórek

Rejestracja przebiegu jazdy oraz odtwarzanie na linii czasu (replay):

* odtworzenie zachowania pojazdów i pieszych,
* odtworzenie kolizji, w tym niszczenia wybranych obiektów,
* możliwość dowolnej zmiany widoku podczas odtwarzania powtórki.

Raporty

Generowanie raportów zawierających informacje i wykresy na temat przebiegu ćwiczenia:

* 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 ESC w czasie.

Możliwość eksportu danych z raportu do PDF i CSV.

* Działanie bez konieczności połączenia z Internetem