

Opis przedmiotu zamówienia:

Przedmiotem zamówienia jest dostawa licencji wielostanowiskowej oprogramowania do modelowania i symulacji procesów produkcyjnych i logistycznych obejmująca trzy (nierozłączne) części składowe:

- Część A. - licencję oprogramowania do modelowania i symulacji procesów produkcyjnych i logistycznych dla minimum 15 stanowisk uczniowskich
- Część B. - symulator procesów przemysłowych (aplikacja komputerowa) do realizacji wirtualnych zadań decyzyjnych (2 gry decyzyjne) zrealizowany w technologii Virtual Reality (VR)
- Część C. - okulary Virtual Reality - 4 szt.

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

Część A. licencja oprogramowania do modelowania i symulacji procesów produkcyjnych i logistycznych na minimum 15 stanowisk uczniowskich, w tym:

A.1) usługa dostawy bezterminowej licencji edukacyjnej oprogramowania do modelowania i symulacji procesów logistycznych i produkcyjnych wraz z mechanizmem generowania eksperymentów i sprawdzania alternatywnych scenariuszy.

Wymagany zakres funkcjonalności oprogramowania:

- Oprogramowanie musi być przeznaczone do modelowania 3D, wizualizacji, sterowania i optymalizacji procesów produkcyjnych i logistycznych.
- Możliwość wykorzystania języka C++ do tworzenia skryptów w programie.
- Możliwość wykorzystania języka SQL w pracy na danych tabelarycznych.
- Możliwość budowy logiki modelu w postaci zaprogramowanych schematów blokowych,
- Możliwość modelowania i wizualizacji 3D tworzonych projektów
- Analiza systemu poprzez wygenerowane diagramy, raporty i arkusze kalkulacyjne,
- Integracja z arkuszem kalkulacyjnym w celu dalszej analizy otrzymanych wyników modelowania (importowanie, eksportowanie),
- Oprogramowanie powinno umożliwiać budowę modeli symulacyjnych dowolnej wielkości, bez ograniczeń w zakresie liczby wykorzystanych obiektów 3D.
- Możliwość customizacji (rysunki, obiekty, klasy, biblioteki),
- Moduł wykresów (porównanie obiektów, raport finansowy itp.),
- Możliwość wykorzystania minimum następujących bazy danych poprzez ODBC (Open Database Connectivity), takich jak: Access, Oracle, DB2, MS SQL Serwer, MySQL
- Dynamiczne metryki wbudowane w model i w wizualizację na ekranie,
- Dynamiczne zapisywanie w pliku podczas pracy modelu
- Możliwości oprogramowania w zakresie logistyki:
 - opracowanie koncepcji przepływów towarowych,
 - organizacja transportu wewnętrznego,
 - symulacja procesu pakowania w magazynie automatycznym,
 - reorganizacja strefy składowania,

- analiza i optymalizacja procesu kompletacji,
- planowanie tras,
- planowanie nowych magazynów.
- analiza przepustowości strefy kontroli bezpieczeństwa,
- analiza i optymalizacja procesu ewakuacji z obiektów użyteczności publicznej,
- analiza logistyki pieszych,
- wybór najlepszej lokalizacji na organizację imprez masowych,
- Możliwość modelowania lokalizacji magazynowych oraz modelowania ich wykorzystania (przypisywanie/wyszukiwanie/rezerwacje itp.) przy pomocy języka SQL.
- Wbudowane narzędzie do tworzenia symulacji agentowych (Social Distancing).
- Możliwości oprogramowania w zakresie produkcji przemysłowej:
 - analiza obciążenia linii produkcyjnej,
 - analiza zasadności implementacji zrobotyzowanej linii produkcyjnej,
 - analiza wielkości zapasów w łańcuchu dostaw,
 - odwzorowanie przepływu produkcji,
 - odwzorowanie procesu zasilania stanowisk roboczych w surowce i materiały,
 - analiza obciążenia operatorów,
 - testowanie usprawnień
 - analiza wpływu optymalizacji
- Możliwości oprogramowania w zakresie transportu
 - analiza przepustowości i projektowanie tras,
 - planowanie tras pojazdów z uwzględnieniem wskazanych przez decydenta ograniczeń,
- Oprogramowanie ma możliwość współpracy z technologią VR w zakresie interakcji z obiektami
- Obsługiwane systemy operacyjne: gwarantujący bezkonfliktową współpracę z systemem operacyjnym posiadanym przez CKZ w Nowym Sączu oraz pozwalający na pełne wykorzystanie posiadanego przez CKZ oprogramowania bez konieczności ponoszenia przez placówkę dodatkowych nieracjonalnych i niecelowych kosztów.
- Obsługa procesorów: 32/64 bitowych

A.2) świadczenie przez Wykonawcę usługi maintenance dla licencji edukacyjnej obejmującej między innymi dostęp do pełnej aktualizacji licencji, przez okres min. 1 roku.

W ramach usługi Wykonawca zapewni Zamawiającemu, przez cały okres trwania usługi maintenance: dostęp do najnowszej, aktualnej wersji pliku instalacyjnego i dostęp do wsparcia technicznego związanego z działaniem licencji realizowanego w formie telefonicznej lub e-mail w ww. okresie, w godzinach od: 8:00-16:00 w dni robocze.

A.3) Przedmiot zamówienia obejmuje również zapewnienie dostępu do szkolenia z zakupionego oprogramowania na zasadzie dostępu do instruktażowego kursu podstawowego w j. polskim na platformie e-learningowej dla co najmniej 1 nauczyciela CKZ w zakresie wprowadzenia nowych użytkowników w środowisko do modelowania i symulacji oraz pomocy w tworzeniu modeli, a także podstaw budowania i nawigacji modeli.

Część B. symulator procesów przemysłowych (aplikacja komputerowa) do realizacji wirtualnych zadań decyzyjnych (2 gry symulacyjne) zrealizowany w technologii Virtual Reality (VR)

B.1). Symulator procesów przemysłowych to aplikacja komputerowa realizująca zaawansowane, specjalistyczne i interaktywne modele procesów, które odwzorowują funkcjonowanie procesów przemysłowych. Aplikacja obejmuje 2 gry decyzyjne w zakresie procesów przemysłowych wykonane w oprogramowaniu opisanym w Części A).

Na przedmiot zamówienia składa się przygotowanie na podstawie ramowej koncepcji (określonej w pkt. B.3)) oraz wdrożenie w CKZ dwóch gier decyzyjnych symulacyjnych: jedna z obszaru procesów produkcyjnych i jedna z obszaru procesów transportowych. Do głównych cech obu gier zalicza się ich interaktywność oraz wykorzystanie w symulacji technologii 3D i VR (Virtual Reality).

Głównym obszarem ich stosowania będą zajęcia dydaktyczne realizowane w CKZ w Nowym Sączu (CKZ). Oprogramowania i aplikacja będą wdrożone w pracowni komputerowej wyposażonej w komputery z systemem operacyjnym Windows 11 oraz ekrany o rozdzielczości full HD 1920 x 1080.

Każda z gier zostanie przygotowana dla trzech zastosowań edukacyjnych:

- prezentacji szczegółowego przebiegu procesu wraz z obiektami niezbędnymi do jego realizacji (m.in. maszyny, systemy transportowe, obsługa),
- interaktywnej symulacji modelu procesu w trybie 3D wykorzystującej parametry kontrolowane przez użytkownika gier i parametry wynikowe prezentowane w oknach dialogowych (kokpitach) stanowiących integralną część gier,
- interaktywnej symulacji modelu procesu w trybie VR, umożliwiające interakcję użytkownika z wybranymi obiektami za pomocą kontrolerów VR do gogli (stanowiących cz. C))

Każda gra ma posiadać możliwość zarejestrowania szczegółowych danych wynikowych dotyczących przebiegu symulacji oraz ich udostępnienia na potrzeby analizy poza środowiskiem symulacyjnym.

B.2). Wymagania dotyczące gier

1. Modele gier muszą działać bezbłędnie w środowisku do modelowania i symulacji (z Cz. A)

2. Każdy model składa się z:

a) plików niezbędnych do uruchomienia modelu w programie do modelowania i symulacji (z Cz. A)

b) dokumentacji modelu: jako dokumentacja mogą być uznane pliki audiowizualne prezentujące nagrania instruktażowe wykorzystania modeli gier.

3. Gry symulacyjne będą stanowić wirtualne odwzorowanie rzeczywistych procesów zachodzących w przedsiębiorstwach, tzn. obiekty użyte w poszczególnych modelach, relacje zachodzące między nimi oraz parametry decydujące o ich funkcjonowaniu muszą odpowiadać realnym sytuacjom spotykanym w praktyce przemysłowej.

4. Każdy model składa się z:

a) modelu procesu przygotowanego w standardzie wizualizacji obiektów trójwymiarowych 3D,

- b) modelu logicznego (process flow),
- c) niezbędnych skryptów,
- d) zestawu dashboardów, każdy zawierający m.in. trzy kluczowe mierniki procesów zaakceptowane przez Zamawiającego,
- e) kokpitu sterującego zawierającego kontrolki umożliwiające wprowadzanie parametrów decyzyjnych przez użytkownika, zaakceptowanych przez Zamawiającego,
- f) biblioteki obiektów 3D dopasowanych do specyfikacji modelu,
- g) interfejsów eksportu/importu danych do/z plików xlsx,
- h) trybu symulacji umożliwiającego sprawdzenie zaplanowanych zmian parametrów modelu i badaniu ich wpływu na wybrane KPI,
- i) scenariuszy interaktywnych wykorzystujących technologię VR (min. 3 obiekty obsługiwane w technologii VR na każdy model gry).

5. Modele gier muszą umożliwiać obsługę wybranych obiektów z wykorzystaniem technologii VR.

6. Elementem każdego modelu jest dokumentacja zaimplementowana pod postacią okna dialogowego w programie. Dokumentacja ta zawiera opis: procesu, zaangażowanych zasobów, wejść i wyjść, a także problemów decyzyjnych. Dokumentacja zawiera także listę kluczowych mierników wydajności procesu reprezentowanych w formie liczbowej oraz graficznej (dashboard) oraz listę kluczowych zmiennych decyzyjnych.

7. Każdy model musi umożliwiać obsługę indywidualną w warunkach VR.

B.3). Koncepcja symulatora procesów przemysłowych

Symulator procesów przemysłowych stanowi aplikację komputerową dzięki której Uczestnik będzie mógł wziąć aktywny udział w symulacji (symulacyjnej grze), oraz nauczyć się podejmować decyzje dot. procesu produkcyjnego i transportowego w bezpiecznym środowisku i testować ich konsekwencje. Aplikacja posiadać będzie moduł rozgrywki dzięki czemu – poprzez wykorzystanie okularów oraz kontrolerów VR – możliwe będzie uczestniczenie w wirtualnym środowisku odzwierciedlającym procesy przemysłowe.

Aplikacja zostanie wykonana w oprogramowaniu do modelowania i symulacji procesów określonym w części A).

Koncepcja stanowi ramy dla przygotowania 2 gier symulacyjnych i obejmuje: wskazanie rodzaju procesu, ogólny opis modelowanego procesu ze wskazaniem podstawowych wejść i wyjść, zasobów, charakterystyka danych wejściowych i wyjściowych, kluczowe zmienne decyzyjne; cele symulacji, mierniki wydajności oraz zakres interakcji użytkownika w modelu VR.

B.3.1. Gra symulacyjna nr 1

Gra symulacyjna 1 dotyczy procesu produkcyjnego

Scenariusz symulatora w obszarze procesów produkcyjnych przewiduje dla uczestnika symulacji rolę kierownika produkcji, odpowiedzialnego za zaplanowanie i optymalizację linii produkcyjnej.

Zadaniem uczestnika symulacji jest utworzenie procesu produkcyjnego dla 1- 3 rodzajów wyrobów, w oparciu o wejściowe dane produkcyjne i parametry maszyn. Uczestnik ma możliwość zdefiniowania rodzajów wyrobów i rodzaj transportu dla wybranych stanowisk (np. użycie operatora, wózka, robota).

W procesie wykorzystywane są różne maszyny i urządzenia takie jak np.: maszyny konwencjonalne, maszyny sterowane komputerowo, urządzenia transportowe, podajniki i/lub stanowiska operacyjne np.: stanowiska obróbcze, stanowiska montażu ręcznego, stanowiska zrobotyzowane, stanowiska kontroli jakości. Ponadto zadane są czasy poszczególnych operacji, czasy przebrojeń maszyn, średnie czasami poprawnej pracy do uszkodzenia, średnie czasy napraw i koszty ich zakupu.

Ustawienia symulatora powinny pozwolić na zdefiniowanie wielkości produkcji poszczególnych wyrobów, liczbę operatorów w podziale na zadania (typu: transport czy utrzymanie ruchu)

Dla każdego użycia symulatora uczestnik powinien mieć możliwość wygenerowania lub wprowadzenia marszruty produkcyjnej i zdefiniowania wielkości produkcji.

Każda rozgrywka w ramach gry 2 składa się z następujących etapów

- umieszczanie maszyn na hali, przy czym ograniczeniem w liczbie maszyn jakie można umieścić na hali jest posiadany budżet na inwestycje
- zdefiniowanie buforów przy stanowiskach
- definiowanie ilości produkowanych wyrobów oraz zasobów transportowych
- definiowanie liczby poszczególnych rodzajów pracowników
- uruchomienie symulacji i otrzymanie wyników dla produkcji i zasobów
- analiza wyników.

Celem gry jest osiągnięcie jak najlepszych wartości wskaźników systemu produkcyjnego, takich jak np.: produktywność w analizowanym czasie, czas realizacji zlecenia produkcyjnego, koszty całkowitych, czas zwrotu inwestycji.

Uczestnik gry musi zrealizować założony plan produkcyjny poprzez odpowiednie zarządzanie zasobami, optymalizację procesów oraz podejmowanie strategicznych decyzji dotyczących produkcji.

Symulator posiada opcję Sterowania VR. W VR sterowanie odbywa się za pomocą kontrolera do okularów VR. W tym trybie zapewniona jest możliwość obsługi wirtualnych stanowisk/maszyn przez uczestników symulacji oraz obserwacja przebiegu procesu produkcyjnego.

B.3.2. Gra symulacyjna nr 2

Gra symulacyjna 2 dotyczy procesu transportu wewnętrznego

Gra symulacyjna w obszarze transportu wewnętrznego przewiduje dla uczestnika symulacji rolę pracownika, odpowiedzialnego za zaplanowanie i optymalizację transportu pojemników z częściami na linie produkcyjne znajdujące się na hali. Zakres symulacji obejmuje proces dostarczania pojemników z częściami z magazynu na linie produkcyjne i dalszą ich obróbkę oraz sprawdzenie, jak podjęte przez uczestnika symulacji decyzje wpływają na wyniki symulacji. Transport realizowany jest z wykorzystaniem pociągu logistycznego/transportera i/lub wózków transportowych.

Gracz może zmieniać parametry symulacji np.: trasa, liczba elementów transportowanych, pojemność, prędkość, dodatkowy wózek transportowy itp.

Każda rozgrywka w ramach gry 2 składa się z następujących etapów:

- zdefiniowanie parametrów dla transportu wewnętrznego tj. ścieżki procesu, pojemność transportera/ pociągu logistycznego,

- zdefiniowanie liczby pracowników w magazynie i transporcie wewnętrznym
- zdefiniowanie wielkości buforów przy stanowiskach
- uruchomienie symulacji i otrzymanie wyników dla produkcji oraz logistyki wewnętrznej
- analiza wyników

Celem gry jest efektywne zarządzanie transportem wewnętrznym części, aby zapewnić ciągłość i wydajność procesu produkcyjnego. Uczestnik podejmuje decyzje dot. optymalizacji procesu transportowego, które wpływają na ogólne wyniki symulacji. Celem jest osiągnięcie jak najlepszych wartości wskaźników systemu produkcyjnego i logistyki wewnętrznej przy jak najmniejszych kosztach operacyjnych

Symulator posiada opcję Sterowania VR. W VR sterowanie odbywa się za pomocą kontrolera do okularów VR. W tym trybie uczestnik gry w wirtualnej rzeczywistości steruje pociągiem logistycznym za pomocą joysticka na kontrolerze, transportując pojemniki z częściami na stanowiska oraz odbierając puste pojemniki. Gracz może wchodzić w interakcje z pojemnikami i poszczególnymi częściami, a także może obsługiwać stanowiska, na które dostarczane są części. Obsługa stanowiska VR obejmuje transport części, w tym: wybór i pobranie pojemnika z częściami z regału i odłożenie go na wyznaczone miejsce przy określonym stanowisku, wyjęcie poszczególnych części z pojemnika, umieszczenie na stanowisku/maszynie i uruchomienie maszyny; po zakończeniu pracy maszyny odłożenie gotowego elementu do pojemnika z wyrobami gotowymi i po zapełnieniu pojemnika z gotowymi elementami odłożenie go na regał/magazyn. Z kolei obsługa pociągu logistycznego polega na przejeździe do strefy magazynowej, odebraniu pojemników z częściami, załadunku ich na pociąg, dostarczeniu części na odpowiednie stanowiska, odbiorze pustych pojemników ze stanowisk, odłożeniu pustych pojemników do ponownego napełnienia i powtórzeniu przejazdu.

B.4). Wymagania dotyczące sposobu dostawy modeli gier

1. Każdy model gry symulacyjnej musi być zgodny z założeniami koncepcyjnymi określonymi przez Zamawiającego.
2. Wykonawca, w trakcie realizacji umowy, zobowiązany jest do przedstawienia wstępnej wersji gier celem zaakceptowania przed wdrożeniem ostatecznej wersji modeli gier.
3. Akceptowalnymi nośnikami, na których mają zostać dostarczone modele gier oraz kompletna dokumentacja, są: pendrive
4. Dokumentacja modeli gier jest wymagana wyłącznie w wersji elektronicznej i w dwóch standardach: w formacie edytowalnym (format docx) i nieedytowalnym (pdf).
5. Proces wdrożenia gier polega na uruchomieniu i sprawdzeniu przez Zamawiającego działania gier w warunkach pracowni CKZ, w tym na:
 - a) instalacji, polegającej na zapisaniu pliku we wskazanej lokalizacji na dysku,
 - b) bezbłędnym uruchomieniu gier (brak błędów podczas uruchamiania pliku),
 - c) przeprowadzeniu statycznych testów funkcjonalności, które polegają na tym, że:
 - elementy modelu widoczne w warstwie projektowej aplikacji są sprawdzane pod kątem zgodności z koncepcją,
 - biblioteka obiektów odpowiada specyfice modelowanego procesu,
 - zestawy wskaźników wydajności modelowanych procesów oraz inne obiekty, jak np. wykresy i tabele wyjściowe z procesów, określone przez Zamawiającego w koncepcji, zostały dodane do modelu,

- d) przeprowadzeniu dynamicznych testów funkcjonalności modelu poprzez jego symulację 3D, polegających na sprawdzeniu w warunkach CKZ przebiegu procesu zgodnie z oczekiwaniami określonymi w koncepcji,
- e) przeprowadzeniu dynamicznych testów funkcjonalności modeli poprzez jego symulację VR, polegających na sprawdzeniu obiektów pod kątem ich interakcji z użytkownikiem w warunkach CKZ

B.5). Wykonawca zobowiązuje się do bezpłatnego przeszkolenia 2 nauczycieli CKZ w Nowym Sączu zakresie funkcjonalności i sposobu działania każdego dostarczonego i wdrożonego symulatora (gier)

Część. C okulary Virtual Reality – 4 szt. niezbędne do aktywnego udziału wirtualnym symulatorze procesów.

C.1) Okulary (gogle) Virtual Reality – 4 szt. , o parametrach każdej sztuki, **nie niższych** niż:

- ekran: 3664 x 1920 (1832 x 1920 na każde oko)
- częstotliwość odświeżania 90Hz
- czujniki: akcelerometr, czujnik zbliżeniowy, magnetometr
- wbudowane głośniki, wbudowany mikrofon
- złącza: USB-C 3.0
- pamięć wbudowana: min. 128 GB
- dwa kontrolery
- kabel USB C: 5m
- zasilacz,
- ładowarka
- gwarancja producenta min. 2 lata

C.2). Zamawiający wymaga, aby cały zamawiany przedmiot zamówienia był fabrycznie nowy.

Wykonawca dostarczy wraz z przedmiotem zamówienia instrukcję obsługi oferowanego sprzętu w języku polskim.

Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć zamówiony sprzęt wraz z kartami gwarancyjnymi producenta sprzętu. Jeśli producent sprzętu nie przewiduje dołączania do niego kart gwarancyjnych Wykonawca określi zasady świadczenia przez niego gwarancji w formie papierowej

Termin wykonania zamówienia:

1. Wykonawca zobowiązuje się do dostarczenia oprogramowania określonego w cz. A) w terminie do 7 dni od daty podpisania umowy.
2. Wykonawca zobowiązuje się do przedstawienia pierwszej wersji obu gier najpóźniej w terminie do 14 dni roboczych od daty podpisania umowy, a ostatniej najpóźniej w terminie do 1 miesiąca od daty podpisania umowy. Wdrożenie gier (w tym dostawa okularów z cz. C)) wraz ze szkoleniem pracowników powinno nastąpić w terminie do 14 dni od zaakceptowania ostatniej wersji obu gier.

Wymagania dotyczące Wykonawcy.

Wykonawca przystępujący do niniejszego postępowania musi spełniać następujące wymagania:

1. Musi być dystrybutorem oprogramowania do modelowania i symulacji określonego w cz. A i musi posiadać odpowiednie licencje niezbędne do przygotowania symulatora.
2. Musi posiadać należyłą wiedzę i umiejętności samodzielnego przygotowania modeli gier stanowiących przedmiot zamówienia oraz doświadczenie w zakresie realizacji takich usług.
3. Musi zapewnić serwis w okresie objętym umową i po zakończeniu umowy (okres ochrony serwisowej min. 12 mcy polegający na bezpłatnym usuwaniu błędów w działaniu gier (sytuacja uniemożliwiająca lub utrudniająca korzystanie z modeli gier). Czas trwania okresu ochrony serwisowej jest równy okresowi gwarancji udzielonej przez Wykonawcę w swojej ofercie.
4. Musi zapewnić aktualizacje modeli gier do najnowszej wersji programu do modelowania i symulacji procesów produkcyjnych i logistycznych w okresie objętym ochroną serwisową.