



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



ZAŁĄCZNIK NR 1 DO SWZ

Opis Przedmiotu Zamówienia

Dostawa urządzenia (wraz z oprogramowaniem) do cyfrowego śledzenia świadomości sytuacyjnej.



1. Zamawiający

Lotnicze Pogotowie Ratunkowe, beneficjent projektu „Szkolenia kadry Lotniczego Pogotowia Ratunkowego”, realizowanego w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 (FERS), współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus.

2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa **fabrycznie nowego urządzenia (wraz z dedykowanym oprogramowaniem) do śledzenia spojrzenia pilota** podczas szkolnych sesji na symulatorze Zamawiającego (tj. śmigłowcowym urządzeniu do symulacji lotów będącym własnością Zamawiającego).

Przez urządzenie rozumie się zestaw współpracujących razem ze sobą komponentów instalowanych w symulatorze Zamawiającego, poza symulatorem i przenośnych - dalej nazywane urządzeniem. Urządzenie nie może być prototypem*.

**Prototyp: pierwszy model urządzenia stworzony na potrzeby prób i badań. Zamawiający dopuszcza możliwości dostosowania już istniejącego modelu urządzenia do skonkretyzowanych w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia wymagań Zamawiającego.*

3. Szczegółowe warunki przedmiotu zamówienia

Dostarczone urządzenie musi być zgodne z poniższymi szczegółowymi wymaganiami. Urządzenie będzie zainstalowane w certyfikowanym symulatorze lotu EC135 P2+ FTD level 3.

Instalacja i eksploatacja urządzenia nie może negatywnie wpływać na aktualną kwalifikację symulatora Zamawiającego, o której mowa w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1178/2011 z dnia 3 listopada 2011 r. ustanawiającym wymagania techniczne i procedury administracyjne odnoszące się do załóg w lotnictwie cywilnym zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008 (Dz. U. UE. L. z 2011 r. Nr 311, str. 1 z późn. zm.).

Wykonawca gwarantuje, że wprowadzona modyfikacja nie spowoduje obniżenia poziomu certyfikacji symulatora ani nie naruszy zgodności z wymaganiami CS-FSTD(H). Wszelkie prace modyfikacyjne muszą zostać przeprowadzone w sposób umożliwiający utrzymanie certyfikatu przez Zamawiającego przed Urzędem Lotnictwa Cywilnego.

3.1. Wyposażenie

3.1.1. Czujnik śledzący spojrzenie - kamera



Urządzenie musi być wyposażone w co najmniej jedną (1) kamerę o wysokiej precyzji do rejestracji wszystkich niezbędnych danych do funkcjonowania urządzenia, a w szczególności musi rejestrować spojrzenia pilota.

3.1.2. Rozmiar kamery

Kamera/y zamontowana w kokpicie symulatora nie może ograniczać pola widzenia pilota w kokpicie i poza kokpitem.

3.1.3. Waga kamer

Jedna kamera nie może ważyć więcej jak 100g.

3.1.4. Oświetlenie IR

Urządzenie musi posiadać co najmniej 2 źródła oświetlenia IR które oświetlają głowę, twarz i oczy pilota. Oświetlenie IR nie może być widoczne dla pilota. Oświetlenie IR powinno być realizowane w przedziale minimalnym 850nm i maksymalnym 940nm. Oświetlenie IR musi zapewnić aby urządzenie działało prawidłowo w każdych warunkach oświetlenia w symulatorze Zamawiającego. Urządzenie musi spełniać wymagania bezpieczeństwa fotobiologicznego, określonych w dyrektywie 2006/25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztucznym promieniowaniem optycznym) (dziewiętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) (Dz. U. UE. L. z 2006 r. Nr 114, str. 38 z późn. zm.) lub przepisach równoważnych oraz norm europejskich w powyższym zakresie w tym normy IEC 62471.

3.1.5. Mocowanie i okablowanie

Wykonawca zapewnia i wykonuje mocowanie i okablowanie niezbędne do działania urządzenia. Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym przygotuje projekt techniczny mocowania, zasilania i instalacji komponentów urządzenia. Projekt musi być zaakceptowany przez Zamawiającego przed instalacją urządzenia w symulatorze Zamawiającego nie później niż 3 tygodnie od podpisania umowy. Mocowanie i okablowanie urządzenia nie może mieć wpływu na certyfikat symulatora Zamawiającego. Zamocowane komponenty urządzenia nie mogą powodować ograniczenia pola widzenia pilota siedzącego na prawym lub na lewym fotelu w kabinie symulatora.

3.1.6. Tablety

- 3.1.6.1. Wykonawca dostarczy 3 identyczne tablety do korzystania z urządzenia oraz obsługi aplikacji instruktorskiej przez instruktora Zamawiającego i personel techniczny Zamawiającego. Tablety będą wykorzystywane do szkolenia w symulatorze i debriefingu poza symulatorem.
- 3.1.6.2. Wymiar ekranu tabletu nie może być mniejszy niż 12 cali.
- 3.1.6.3. Tablet musi mieć uchwyt do szybkiego przymocowania i zdejmowania go z konsoli instruktorskiej (IOS) w symulatorze. Sposób mocowania musi być uzgodniony z Zamawiającym i uwzględniony w dokumentacji technicznej.



- 3.1.6.4. Tablet musi posiadać funkcję bezprzewodowego przesyłania obrazu (Screen Mirroring) podczas debriefingu w celu prezentacji danych z aplikacji na ekranie telewizora w siedzibie Zamawiającego.
- 3.1.6.5. Tablet musi obsługiwać jeden z systemów operacyjnych: iPadOS lub Android lub Windows.
- 3.1.6.6. Każdy tablet musi być wyposażony w kabel zasilający i ładowarkę.
- 3.1.6.7. System operacyjny tabletu musi mieć funkcje logowania.
- 3.1.6.8. Tablet musi mieć funkcję zarządzaną przez autoryzowanego użytkownika, która pozwala na automatyczne włączenie blokady ekranu tabletu. Blokada ekranu musi aktywować się po co najmniej 3 minutach (czas definiowany przez użytkownika) jeśli tablet nie jest użytkowany. Odblokowanie jest możliwe przez autoryzowanego użytkownika za pomocą loginu i hasła do tabletu.

3.1.7. Jednostka przetwarzająca i przechowująca dane

Urządzenie musi być wyposażone w co najmniej jedną jednostkę przetwarzającą dane i przechowującą dane powstające podczas sesji szkoleniowych i śledzenia spojrzenia. Wykonawca dostarczy tę jednostkę/jednostki jeśli będą wymagane do działania urządzenia.

- 3.1.7.1. Wykonawca musi zapewnić Zamawiającemu dostęp administracyjny do systemu operacyjnego jednostki przetwarzającej i przechowującej dane oraz do panelu zarządzania aplikacją do jej obsługi.
- 3.1.7.2. Jednostka przetwarzająca i przechowująca dane musi być wyposażona w zegar czasu rzeczywistego (RTC) z podtrzymaniem bateryjnym, zapewniający prawidłową datację plików i logów systemowych również po odłączeniu zasilania symulatora. System musi umożliwiać manualną synchronizację czasu przez administratora z poziomu aplikacji instruktorskiej. Wykonawca może uzgodnić i zatwierdzić z Zamawiającym inne rozwiązanie w celu spełnienia tego wymogu.
- 3.1.7.3. Obudowa urządzenia musi zapewniać pasywne chłodzenie lub aktywne chłodzenie o poziomie hałasu nieprzekraczającym 30dB, aby nie zakłócać pracy instruktora i pilota.

3.2. Specyfikacja dokładności

3.2.1. Rozdzielczość

Urządzenie musi zapewniać dokładność śledzenia wzroku (accuracy) wyrażoną jako średni błąd kątowy nie większy niż 0,5 stopnia w całym zdefiniowanym polu widzenia, przy zachowaniu rozdzielczości (precision) pozwalającej na stabilne odczyty. Taka precyzja musi umożliwiać wiarygodne i powtarzalne rozróżnianie Obszarów Zainteresowania (AOI) o rozmiarze nie większym niż 2 centymetry w kokpicie symulatora Zamawiającego. Wymóg ten musi zostać zachowany dla odległości głowy pilota od paneli przyrządów (AOI) w przedziale



85–110 centymetrów, uwzględniając naturalne zróżnicowanie postawy i wzrostu pilotów szkolonych u Zamawiającego.

3.2.2. Warunki użytkowania

Kamera musi działać i rejestrować wszystkie wymagane parametry przy mocnym i słabym oświetleniu, w szczególności oświetleniu występującym w symulatorze Zamawiającego. Komponenty urządzenia nie mogą emitować światła widzialnego dla osób przebywających w symulatorze. Urządzenie musi być odporne na zakłócenia wynikające z odświeżania obrazu systemów wizualnych symulatora oraz odbłaski od szklanych powierzchni przyrządów w kokpicie.

3.2.3. Dokładność

Kamera musi rejestrować wszystkie wymagane parametry również gdy pilot nosi okulary korekcyjne, szkła kontaktowe lub inną osłonę oczu nie blokującą światła IR.

Kamera musi rejestrować odpowiednią ilość klatek na sekundę aby zapewnić wszystkie funkcjonalności urządzenia. Częstotliwość rejestracji musi być równa lub większa niż 60Hz.

3.2.4. Rejestrowane pole widzenia (FOV)

Urządzenie musi być tak zainstalowane i skonfigurowane, aby rejestrowało jak największe pole widzenia pilotów szkolonych u Zamawiającego, którzy siedzą na prawym fotelu. Wykonawca, w porozumieniu i za akceptacją Zamawiającego, zdefiniuje punkt odniesienia jako pozycja oka pilota siedzącego na prawym fotelu w kokpicie symulatora Zamawiającego. Wymagane pokrycie pola spojrzenia w kokpicie symulatora Zamawiającego jest asymetryczne. Wykonawca musi zapewnić aby urządzenie miało odpowiednie pole widzenia aby objąć wszystkie AOI wskazane przez Zamawiającego. Musi być zapewniona stabilność AOI przy zmianach kąta patrzenia i ruchach głowy.

3.2.5. Wymóg integracyjny (Head box)

Urządzenie musi utrzymać śledzenie spojrzenia pilota i dokładność opisaną w punkcie 3.2.1 „Rozdzielczość” przy naturalnych ruchach głowy, przesunięciach fotela, różnych wzrostach i niecentralnej geometrii stanowiska pilota w kokpicie symulatora Zamawiającego gdzie główne obszary obserwacji są przesunięte względem osi ciała pilota w lewo i w dół. Urządzenie musi działać zgodnie ze wskazaną dokładnością podczas ruchów głowy co najmniej +/- 10cm oraz przy zmianach postawy.

3.2.6. Kalibracja

Urządzenie musi utrzymywać wymaganą dokładność po kalibracji w rzeczywistych warunkach w symulatorze Zamawiającego.

3.3. Aplikacja instruktorska

3.3.1. Aplikacja instruktorska

- 3.3.1.1. Aplikacja instruktorska to oprogramowanie zainstalowane na tablecie służące instruktorowi do korzystania z urządzenia podczas sesji szkoleniowej w symulatorze oraz podczas debriefingu (odprawy polotowej). poza symulatorem po zakończonej sesji szkoleniowej.



3.3.1.2. Z urządzenia i aplikacji można korzystać w trakcie trwania sesji szkoleniowej nawet gdy na innym tablecie aplikacja jest używana do debriefingu. Aplikacja musi posiadać funkcję pozwalającą prowadzić jednocześnie szkolenie z wykorzystaniem urządzenia i aplikacji w symulatorze oraz w tym samym czasie prowadzić jednocześnie debriefing poza symulatorem z wykorzystaniem urządzenia i aplikacji.

3.3.1.3. Oprogramowanie musi posiadać licencję umożliwiającą migrację pomiędzy urządzeniami w celu zapewnienia ciągłości użytkowania. Zamawiający musi mieć prawo do przeniesienia i instalacji aplikacji na nowym urządzeniu w przypadku awarii lub konieczności wymiany któregośkolwiek z tabletów dostarczonych przez Wykonawcę. Proces migracji musi być wykonywany przez Zamawiającego.

3.3.1.4. Oprogramowanie musi posiadać licencję na korzystanie z co najmniej dwóch tabletów jednocześnie (szkolenie i debriefing).

3.3.2. Funkcje aplikacji instruktorskiej podczas sesji szkoleniowej

3.3.2.1. Rejestracja sesji

Aplikacja musi rejestrować i zapisywać sesję szkoleniową. Instruktor decyduje o momencie rozpoczęcia i zakończenia rejestracji sesji szkoleniowej. Urządzenie musi posiadać funkcję pozwalającą na korzystanie z niego nawet gdy nie prowadzona jest rejestracja sesji. W trakcie sesji będą rejestrowane wszystkie dane niezbędne do pełnego działania aplikacji wraz z funkcjami debriefingu opisane w punkcie 3.3.3 oraz surowe dane sesji szkoleniowej opisane w punkcie 3.4.6 „Surowe dane z urządzenia”.

3.3.2.2. Kalibracja

Aplikacja posiada funkcję kalibracji kamer przed rozpoczęciem sesji szkoleniowej dla każdego pilota szkolonego u Zamawiającego. Kalibracja musi dostosować urządzenie do precyzyjnego śledzących spojrzenie zgodnie z wymogami Zamawiającego. Kalibracja urządzenia nie może trwać dłużej jak 1 minutę. Kalibracja musi obejmować uzgodnioną i zaakceptowaną przez Zamawiającego ilość punktów kalibracji. Urządzenie musi zawierać procedurę walidacji dokładności oraz bieżącą ocenę jakości kalibracji.

3.3.2.3. Korekta kalibracji (Offset/Drift)

Urządzenie musi zapewnić szybką korektę kalibracji i korektę dryfu spojrzenia w trakcie trwania sesji bez konieczności wykonywania pełnej kalibracji. Korekta kalibracji musi trwać nie więcej niż 2 sekundy. Wymaga maksymalnie jednego punktu referencyjnego i nie powoduje utraty ciągłości rejestrowanych danych. Korekta kalibracja musi być wykonywana przez instruktora bez konieczność przerywania sesji.

3.3.2.4. Identyfikacja sesji

Zarejestrowana sesja musi mieć określony indywidualny identyfikator zawierający co najmniej: datę, godzinne rozpoczęcia i godzinę zakończenia sesji oraz nazwę sesji. Nazwa sesji jest wybierana z listy predefiniowanych nazw. Użytkownik sam określa listę predefiniowanych nazwy sesji szkoleniowych.

3.3.2.5. Znaczniki zdarzeń



Podczas rejestracji sesji w dowolnej chwili instruktor za pomocą aplikacji musi zaznaczać momenty („event marking”), które instruktor uzna za ważne do wykorzystania podczas debriefingu.

3.3.2.6. **Wizualizacja kokpitu symulatora**

Podczas sesji szkoleniowej aplikacja wizualizuje na ekranie tabletu kokpit symulatora Zamawiającego. Wizualizacja kokpitu może być rzeczywista lub syntetyczna. W przypadku wizualizacji syntetycznej wizualizacja musi zawierać wybrane elementy kokpitu. Zamawiający wybiera elementy kokpitu na wizualizację. Wykonawca przedstawi projekt wizualizacji kokpitu do akceptacji przez Zamawiającego.

3.3.2.7. **Ślad spojrzenia na żywo – skupienie wzroku pilota**

W czasie rzeczywistym bez opóźnienia widocznego dla instruktora (nie więcej niż 50 milisekund) na wizualizacji kokpitu w aplikacji instruktorskiej prezentowane są nałożone dane odzwierciedlające pozycję śledzonego skupienia wzroku pilota („live gaze overlay”). Wraz z pozycją śledzonego spojrzenia widoczna jest linia będąca śladem ruchu skupienia spojrzenia za interwał czasu określany przez użytkownika (od 1 do 20 sekund).

Kolor i kształt punktu śledzącego skupienie spojrzenia i linii śladu skupienia spojrzenia zostaną wybrany przez Zamawiającego po zaakceptowaniu projektu wizualizacji kokpitu. Mając na uwadze powyższe, kolor i kształt muszą być na tyle kontrastowe aby osiągnąć szybkie i czytelne rozróżnienie wskazań na ekranie tabletu dla instruktora prowadzącego szkolenie. Instruktor musi mieć możliwość aktywowania i deaktywowania wyświetlania funkcji śledzenia spojrzenia.

3.3.2.8. **Fiksacje spojrzenia**

Aplikacja musi umożliwiać dynamiczną zmianę koloru znacznika skupienia wzroku (gaze point) na wizualizacji kokpitu na tablecie w czasie rzeczywistym. Zmiana koloru następuje po przekroczeniu zdefiniowanych przez użytkownika progów czasowych fiksacji wzroku w obrębie jednego obszaru (skupienie wzroku w promieniu o określonej liczbie pikseli lub stopni kątowych z uwzględnieniem mikro-ruchów oka – do uzgodnienia i zaakceptowania przez Zamawiającego). Urządzenie musi obsługiwać co najmniej dwa niezależne interwały czasowe konfigurowane przez użytkownika w milisekundach (ms):

- Interwał 1 (Ostrzegawczy): Po utrzymaniu fiksacji przez czas dłuższy niż zdefiniowany Próg 1, kolor znacznika zmienia się z podstawowego na pierwszy kolor uzgodniony z Zamawiającym.
- Interwał 2 (Krytyczny): Po utrzymaniu fiksacji przez czas dłuższy niż zdefiniowany Próg 2 (gdzie $\text{Próg 2} > \text{Próg 1}$), kolor znacznika zmienia się na drugi kolor uzgodniony z Zamawiającym.

Zmiana koloru musi być widoczna natychmiast po przekroczeniu danego progu czasowego. Powrót do koloru podstawowego (wybranego w punkcie 3.3.2.7) następuje automatycznie w momencie przerwania fiksacji (przeniesienia wzroku poza zdefiniowany promień obszaru skupienia). Wszystkie parametry czasowe muszą być w pełni konfigurowalne przez instruktora z poziomu interfejsu aplikacji.



3.3.2.9. Obszary zainteresowania AOI

Aplikacja wykorzystuje obszary zainteresowania w kokpicie symulatora Zamawiającego („Area of interest” - AOI), które będą też widoczne na wizualizacji kokpitu w aplikacji instruktora.

AOI obejmuje wybrane predefiniowane obszary kokpitu w symulatorze Zamawiającego. Predefiniowane AOI i ich ilość i wielkość zostaną wyznaczone w porozumieniu z Zamawiającym i muszą obejmować co najmniej:

- a) Cały PFD,
- b) Wskaźnik prędkości na PFD,
- c) Wskaźnik wysokości na PFD,
- d) Sztuczny horyzont na PFD,
- e) Wskazania radiowysokościomierza na PFD,
- f) Wskazania ścieżki podejścia (glide slope indicator) na PFD,
- g) Wskazania odchylenia kursowego (localizer indicator) na PFD,
- h) Wskazania ścieżki na PFD,
- i) Wskazania AFCS Strip/FMA na PFD,
- j) Cały ND,
- k) Wskazania taśmy radiowysokościomierza na ND
- l) VEMD górny (FLI),
- m) VEMD dolny,
- n) CAD,
- o) Warning Unit,
- p) Fire Warning,
- q) Master Caution,
- r) Panel of STBY Indicators,
- s) Triple RPM Indicator,
- t) EFB po stronie pilota,
- u) Pozostałe instrumenty i przełączniki (tzw. Cockpit Background/Out of AOI).

Aplikacja w czasie rzeczywistym musi wyróżniać wizualnie AOI na wizualizacji kokpitu na tablecie instruktora gdy będą spełnione kryteria jednej z funkcji (i, ii, iii) w oparciu o predefiniowane parametry. Wyróżnienie wizualne musi być czytelne dla instruktora i polegać np. na podświetleniu obramowania AOI (bounding box) lub zmianie stopnia przezroczystości/koloru wypełnienia danego obszaru na wizualizacji kokpitu. Użytkownik może zmienić predefiniowane parametry w każdej chwili podczas sesji szkoleniowej. Wyróżnienie AOI wystąpi gdy:

- i. Fiksacja na AOI: Wyróżnienie wizualne danego AOI następuje w momencie, gdy czas nieprzerwanej fiksacji wzroku pilota na tym obszarze przekroczy zdefiniowaną przez użytkownika wartość graniczną (konfigurowalną w zakresie 100–5000 ms). Urządzenie musi odświeżać ten stan w czasie rzeczywistym;
- ii. funkcja skanowania AOI: ilość przejść (gaze shiftspomiędzy różnymi AOI w oknie czasowym (w milisekundach definiowanym przez użytkownika na poziomie



aplikacji) jest niższa od wartości definiowanej przez użytkownika (na poziomie aplikacji);

- iii. funkcja dywersyfikacji AOI: ilość obserwowanych różnych AOI jest poniżej wartości określonej przez użytkownika w czasie (w milisekundach) określonym przez użytkownika wówczas te AOI zostaną wyróżnione na wizualizacji.

Urządzenie musi poprawnie interpretować hierarchię AOI (tzw. zagnieżdżone AOI). W przypadku patrzenia na wskaźnik prędkości, urządzenie powinno zaliczać to zdarzenie zarówno do statystyk AOI 'Wskaźnik prędkości', jak i nadrzędnego AOI 'Cały PFD.

Czas podtrzymania wyróżnienia AOI po ustaniu warunku musi być konfigurowalny w zakresie od 0 do 5 sekund (domyślnie 2s).

Instruktor musi aktywować i deaktywować wizualizację każdej funkcji wyróżniającej AOI (i, ii, iii) w dowolnej chwili trwania sesji szkoleniowej.

3.3.2.10. **Wskaźnik obciążenia kognitywnego (kryterium oceny ofert) ***

Aplikacja ma generować w czasie rzeczywistym wskaźniki obciążenia kognitywnego (Mental Workload) aby wesprzeć instruktora prowadzącego szkolenie dodatkowymi informacjami o stanie świadomości pilota szkolonego. Wskaźnik będzie oparty w szczególności o odczyt wielkości źrenic lub częstotliwość mrugania. Zakres, rodzaj oraz sposób prezentacji danych – zarówno w trakcie szkolenia, jak i podczas debriefingu – zostaną szczegółowo uzgodnione i zatwierdzone przez Zamawiającego.

** zostaje, jeżeli w ramach kryterium oceny ofert Wykonawca zaoferuje*

3.3.2.11. **Korzystanie z aplikacji bez rejestracji sesji**

Wizualizacja kokpitu i funkcje śladu spojrzenia w punkcie 3.3.2.7, 3.3.2.8, 3.3.2.9 muszą być dostępne nawet gdy sesji nie jest rejestrowana. Urządzenie musi pozwalać na prowadzenie sesji szkoleniowej bez rejestracji danych.

3.3.3. **Funkcje aplikacji instruktorskiej podczas debriefingu**

3.3.3.1. **Odtwarzanie**

Instruktor ma dostęp do historycznych sesji szkoleniowych zarejestrowanych przez urządzenie i może je odtworzyć podczas debriefingu. Odtwarzanie sesji szkoleniowej jest możliwe natychmiast po zakończeniu szkolenia w symulatorze bez konieczności długiego renderowania pliku. Odtwarzaną sesję można przewijać do dowolnego momentu nagrania i zatrzymywać jej odtwarzanie. Podczas odtwarzania sesji widoczna na aplikacji będzie co najmniej wizualizacja kokpitu wraz z funkcją zsynchronizowanego odtworzenia:

- ślad spojrzenia zgodnie z 3.3.2.7 „Ślad spojrzenia na żywo” (Gaze Overlay)
- fiksacje spojrzenia zarejestrowane podczas sesji zgodnie z punktem 3.3.2.8 „Fiksacje spojrzenia”,
- AOI wraz z wyróżnieniami jeśli miały miejsce podczas sesji zgodnie z punktem 3.3.2.9 „Obszary Zainteresowania AOI”.

Instruktor będzie decydował które z powyższych funkcji będą widoczne podczas debriefingu.



3.3.3.2. Znaczniki zdarzeń

Instruktor wykorzysta znaczniki zdarzeń widoczne na osi czasu („event markers”) aby odtworzyć sesje od wybranego przez siebie momentu. Pozwala to na szybki dostęp do fragmentów nagrań oznaczonych znacznikiem zdarzeń.

3.3.3.3. Mapa śladu spojrzenia („Heat Map”)

Podczas odtwarzania zarejestrowanej sesji gdy instruktor zatrzyma odtwarzanie na wybranym momencie to instruktor zaprezentuje na aplikacji mapę śladu spojrzenia. Jest to wizualizacja miejsc na których pilot skupiał wzrok najdłużej. Mapa będzie pokazywała na wizualizacji kokpitu obszary gdzie znajdował się wzrok pilota w wybranym przez instruktora interwale czasu. Interwał będzie określany jako przedział czasu w sekundach względem aktualnego momentu prezentowanej sesji szkoleniowej.

Mapa śladu spojrzenia będzie zmieniał intensywność koloru w zależności od tego jak długo pilot patrzył w dany obszar kokpitu w wybranym interwale czasowym. Im dłużej pilot patrzył na dany obszar tym bardziej intensywny będzie kolor na wizualizacji. Kolor zostanie uzgodniony z Zamawiającym.

3.4. Dane - przetwarzanie i gromadzenie

3.4.1. Zabezpieczenia danych i przechowywanie

- 3.4.1.1. Wszystkie dane rejestrowane podczas sesji muszą być przetwarzane i przechowywane z wykorzystaniem pamięci masowej, dostarczonej przez Wykonawcę. Pamięć masowa dostarczona będzie z wykorzystaniem technologii dysków flash.
- 3.4.1.2. Wykonawca musi zabezpieczyć dane przed utratą, niewłaściwym udostępnieniem, kopiowaniem. Urządzenie musi prowadzić centralny rejestr dostępu, który dokumentuje każdą interakcję z zapisanymi danymi, w tym identyfikację użytkownika, datę i rodzaj działania.

3.4.2. Dostęp do danych

- 3.4.2.1. Dostęp do danych z zapisanych sesji symulatorowych musi być ograniczony w oparciu o hierarchię uprawnień, definiowaną przez Zamawiającego, zintegrowaną z usługą katalogową. Dostęp do zapisów musi uwzględniać hierarchię uprawnień użytkowników, z precyzyjnie określonymi poziomami dostępu.
- 3.4.2.2. System musi umożliwiać eksport zgromadzonych danych oraz tworzenie pełnych kopii zapasowych na zewnętrznym nośniku danych (dysk SSD) poprzez ogólnodostępny interfejs (do uzgodnienia i zaakceptowania przez Zamawiającego).
- 3.4.2.3. System musi wspierać popularne systemy plików (np. NTFS lub exFAT), aby nośnik był czytelny na standardowych stacjach roboczych klasy PC.

3.4.3. Bezpieczeństwo danych

Oprogramowanie urządzenia musi działać w modelu instalacji lokalnej (on-premis).

Całość procesu przetwarzania, analizy oraz składowania danych (w tym danych surowych, nagrań wideo i wyników analiz) musi odbywać się wyłącznie na infrastrukturze sprzętowej Zamawiającego, zlokalizowanej w miejscu instalacji Urządzenia. System nie może wysyłać



żadnych danych poza sieć Zamawiającego (zakaz transmisji danych do chmury obliczeniowej, serwerów zewnętrznych czy usług telemetrii producenta).

3.4.4. Użytkownicy

3.4.4.1. Zarządzanie

Zamawiający będzie samodzielnie zarządzał użytkownikami urządzenia oraz określał hierarchię ich uprawnień, definiowaną przez Zamawiającego. Dostęp użytkowników do aplikacji i funkcji administracyjnych musi być uwierzytelniany za pomocą indywidualnego konta użytkownika.

3.4.4.2. Role

System musi umożliwiać zdefiniowanie co najmniej następujących ról:

- administrator systemu/aplikacji,
- instruktor,
- użytkownik techniczny,
- użytkownik tylko do odczytu.

3.4.5. Przechowywanie nagrań sesji w formacie wideo

Urządzenie musi przechowywać zarejestrowane sesje z „Gaze-Overlay” w formacie wideo.

Urządzenie nie może pozwalać na nieautoryzowany dostęp do zarejestrowanych sesji wideo. Pliki wideo muszą być dostępne do wyeksportowania przez autoryzowanego użytkownika w formacie: Full HD, 30fps, kodek H.264 (AVC) lub H.265 (HEVC), mp4. Nagranie musi posiadać zaszyty znacznik czasu który odpowiada znacznikowi czasu w plikach CSV z surowymi danymi oraz posiadać stałą liczbę klatek (CFR). Format podlega akceptacji Zamawiającego.

Urządzenie musi posiadać wystarczającą pamięć aby przechowywać co najmniej 100 ostatnich sesji trwających po 2h każda.

System musi posiadać konfigurowalną politykę retencji danych, umożliwiającą automatyczne usuwanie nagrań np. po upływie określonego czasu lub po przekroczeniu limitu miejsca. Automatyczne usuwanie danych nie może nastąpić bez uprzedniego wyświetlenia ostrzeżenia w aplikacji instruktorskiej oraz wygenerowania logu systemowego o zajętości pamięci masowej na poziomie 90%.

3.4.6. Surowe dane z urządzenia

Urządzenie będzie gromadzić i archiwizować surowe dane z sesji szkoleniowych. Dane muszą być dostępne do wyeksportowania przez autoryzowanego użytkownika.

Dane z każdej sesji będą przechowywane w niezależnych plikach w formacie CSV. Urządzenie musi wymuszać zdefiniowanie nazwy sesji w sposób uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego przed rozpoczęciem jej rejestrowania i automatycznie generować nazwę pliku według schematu:

- daty sesji,



- godziny rozpoczęcia sesji,
- nazwy sesji.

Wszystkie dane muszą być chronologiczne, zapisywane ze stałym interwałem czasu (próbkiowanie nie może być mniejsze niż 60Hz) i zawierać w szczególności:

- czas („time stamp”),
- czas systemowy (np.: „Unix time”),
- znormalizowane współrzędne x dla każdego oka oddzielnie,
- znormalizowane współrzędne y dla każdego oka oddzielnie,
- średnicę źrenicy dla każdego oka oddzielnie (w mm),
- mrugnięcia dla każdego oka oddzielnie,
- pozycja głowy (6DOF) – x,y,z w mm oraz przechylenie, pochylenie, zadarcie w stopniach),
- obroty głowy,
- aktywne fiksacje,
- ustawienia czasu fiksacji,
- status AOI (niezależne kolumny dla każdego zdefiniowanego AOI: wartość 1 wzrok wewnątrz, 0 wartość nazewnątrz),
- wartości predefiniowanych parametry aktywacji AOI,
- sakkady,
- wymiaru otwarcia powiek,
- status ważności danych dla każdego oka oddzielnie – czy urządzenie widziało oko,
- status ważności danych dla każdego oka oddzielnie (1 – dane poprawne, -1 – brak danych lub mruganie)
- znacznik zdarzeń ustawiany przez instruktora w trakcie trwania sesji.

Współrzędne x i y muszą być znormalizowane do zakresu [0,1].

3.4.7. Zarządzanie zarejestrowanymi sesjami w formacie wideo oraz surowymi danymi z urządzenia

Autoryzowany i odpowiednio uprawniony użytkownik musi korzystać z funkcji:

- usuwania zarejestrowanych sesji i surowych danych,
- wyeksportowania plików na zewnętrzny nośnik.

Zamawiający samodzielnie określi takie uprawnienia dla wybranych ról użytkowników. System musi rejestrować usunięcie i modyfikację sesji i surowych danych wraz z identyfikatorem użytkownika, datą, godziną i identyfikatorem sesji i surowych danych.

3.4.8. Kopia zapasowa

- 3.4.8.1. Wykonawca zapewni funkcję wykonywania kopii zapasowej, która umożliwi wykonanie pełnej kopii zapasowej systemu oraz bazy danych sesji na zewnętrzny nośnik danych (np. SSD). Proces backupu musi być możliwy do wykonania w interwale dziennym i odbywać się w tle, bez przerywania sesji szkoleniowej oraz bez wpływu na płynność działania urządzenia.



3.4.8.2. System musi umożliwiać wykonywanie pełnych kopii zapasowych wszystkich danych urządzenia, w tym co najmniej:

- danych surowych,
- nagrań wideo,
- konfiguracji aplikacji,
- definicji AOI,
- ustawień użytkowników i uprawnień,
- logów systemowych i audytowych,
- parametrów konfiguracyjnych kamer.

3.4.8.3. Wykonawca zapewni funkcję odtworzenia kopii zapasowej wykonywaną samodzielnie przez Zamawiającego bez konieczności udziału Wykonawcy. Procedura odtworzenia musi być opisana w dokumentacji administracyjnej.

3.5. Dostęp do sieci zewnętrznej

Oprogramowanie urządzenia musi działać w modelu instalacji lokalnej (on-premis).

Urządzenie, w tym wszystkie jego funkcje operacyjne, administracyjne, szkoleniowe i debriefingowe, musi działać bez dostępu do sieci poza siedzibą Zamawiającego. Brak takiego połączenia nie może ograniczać podstawowych funkcji urządzenia, w tym rejestracji, odtwarzania, eksportu danych, zarządzania użytkownikami oraz pracy aplikacji instruktorskiej.

3.6. Aktualizacja i poprawki

Wykonawca dostarczy procedurę aktualizacji systemu operacyjnego i oprogramowania aplikacyjnego. Aktualizacja nie może powodować utraty danych, konfiguracji, definicji AOI, kont użytkowników ani licencji.

3.7. Integracja

Urządzenie musi posiadać możliwość integracji z symulatorem Zamawiającego. Możliwość integracji oznacza, że musi być dostępne odpowiednie API (Application Programming Interface), SDK (Software Development Kit), ICD (Interface Control Document) pozwalające na przysyłanie danych do symulatora w czasie rzeczywistym oraz odbieranie danych z symulatora w czasie rzeczywistym. Format tych danych zostanie uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego. Wykonawca dostarczy dokumentację API, SDK, ICD.

3.8. Montaż, instalacja i walidacja

3.8.1. Montaż i instalacja

3.8.1.1. Wykonawca zapewni w ramach wynagrodzenia usługę montażu i uruchomienia urządzenia. Usługa montażu i uruchomienia zostanie ustalona w harmonogramie uzgodnionym z Zamawiającym.

3.8.1.2. Urządzenie musi być dostarczone jako kompletne rozwiązanie sprzętowo-programowe gotowe do pracy w środowisku Zamawiającego, obejmujące wszystkie komponenty niezbędne do przetwarzania, zapisu, odczytu, archiwizacji, eksportu i administracji danymi.



3.8.1.3. Wykonawca dostarczy wszystkie elementy niezbędne do działania rozwiązania, w szczególności: jednostkę przetwarzającą, pamięć masową, system operacyjny, oprogramowanie aplikacyjne, licencje, komponenty komunikacyjne, okablowanie, zasilanie, elementy montażowe oraz narzędzia administracyjne wymagane do prawidłowej eksploatacji urządzenia.

3.8.2. Walidacja

Wykonawca musi przeprowadzić walidację działania urządzenia w rzeczywistych warunkach użytkowych w kokpicie symulatora Zamawiającego na urządzeniu dostarczonym Zamawiającemu. Walidacja musi zapewnić:

- wymogi wszystkich punktów w tym załączniku oraz
- „tracking ratio” (w którym oczu pilota są otwarte i znajdują się w polu widzenia kamer/y) nie mniejsze niż 95% określone w czasie 1h w pełnym zakresie pola widzenia (FOV), w całości ustalonym „Head Box” podczas realistycznej pracy pilota na prawym fotelu,
- wykonawca musi zademonstrować w środowisku symulatora podczas normalnej sesji szkoleniowej (czas trwania 1h) powstanie i korektę dryfu, poprawę dokładności oraz brak przerywania rejestrowanych danych.

Walidacja będzie wykonana w symulatorze Zamawiającego znajdującym się w

Z walidacji w oparciu o surowe dane będzie sporządzony przez wykonawcę raport który będzie w szczególności zawierał:

- czas trwania walidacji,
- ilość próbek zarejestrowanych,
- Tracking ratio,
- Heat Map pokazująca obszary testu,
- Maksymalny czas utraty sygnału,
- Head Box,
- średni błąd kątowy w każdym AOI.

Walidacja musi być przeprowadzona po szkoleniach opisanych w punkcji „Szkolenia/Dokumentacja” 3.10.

3.8.3. Testy funkcjonalne

W ramach odbioru Wykonawca przeprowadzi demonstrację działania funkcji administracyjnych i bezpieczeństwa, obejmującą co najmniej:

- utworzenie użytkownika,
- nadanie i zmianę uprawnień,
- logowanie użytkownika,
- rejestrację zdarzeń w logach,
- eksport danych,
- wykonanie kopii zapasowej,
- odtworzenie kopii zapasowej,
- potwierdzenie działania bez dostępu do Internetu,



- potwierdzenie działania mechanizmów ograniczających dostęp do danych.

Testy funkcjonalne będą połączone razem z walidacją opisaną w punkcie „Walidacja” 3.8.2.

3.9. Gwarancja

Urządzenie (wraz z oprogramowaniem) musi być objęte gwarancją na okres co najmniej 12 miesięcy od daty podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru bez uwag. Wykonawca musi zapewnić bezpłatne wsparcie techniczne dla urządzenia wraz z aplikacjami w okresie gwarancyjnym (w tym ponowną instalację i kalibrację urządzenia).

3.10. Szkolenie/dokumentacja

Szkolenia zostaną przeprowadzone z wykorzystaniem zainstalowanego urządzenia i przed jego walidacją.

3.10.1. Szkolenie techniczne:

Wykonawca w ramach wynagrodzenia przeprowadzi szkolenie techniczne dla administratorów urządzenia zawierające w szczególności wiedzę o:

- infrastrukturze urządzenia;
- jego montażu, zasilaniu;
- wszystkich jego funkcjonalności administracyjnych

Szkolenie będzie przeprowadzone dla 2 osób wyznaczonych przez Zamawiającego. Szkolenie będzie trwało co najmniej 3 godzin zegarowych (netto czasu dydaktycznego).

3.10.2. Szkolenie dla instruktorów lotniczych:

Wykonawca przeprowadzi szkolenie dla 5 instruktorów lotniczych zawierające w szczególności wiedzę i ćwiczenia praktyczne o aplikacji instruktorskiej. Szkolenie musi również zawierać informacje:

- jak interpretować wskazania śladu spojrzenia, wskazania fiksacji i AOI w trakcie szkolenia oraz pozostałe wskaźniki o stanie świadomości pilota szkolonego,
- podstawy teoretyczne dotyczące czynnika ludzkiego i ograniczeń w interpretacji danych okulograficznych (np. zjawisko tunelowania uwagi),
- korzystanie z aplikacji w trakcie sesji szkoleniowej,
- korzystanie z aplikacji podczas debriefingu,
- kalibracja urządzenia

Szkolenie dla instruktorów lotniczych będzie trwało co najmniej 5 godzin zegarowych (netto czasu dydaktycznego). Szkolenie musi odbyć się w siedzibie Zamawiającego przy ul. Książkowej 5 w Warszawie.

3.10.3. Materiały szkoleniowe

Wykonawca prześle Zamawiającemu materiały szkoleniowe do ww. szkoleń najpóźniej w dniu rozpoczęcia szkolenia w wersji elektronicznej w formie pdf lub innym formacie zaakceptowanym przez Zamawiającego, umożliwiającą przeglądanie treści dokumentu bez



dostępu do sieci Internet (w trybie offline), z możliwością drukowania i przeszukiwania tekstu, a także umożliwiającą zapisanie na komputerze.

3.10.4. Dokumentacja

Wykonawca przekaze Zamawiającemu materiały szkoleniowe do ww. szkoleń najpóźniej w dniu rozpoczęcia szkolenia w wersji elektronicznej w formie pdf lub innym formacie zaakceptowanym przez Zamawiającego, umożliwiającą przeglądanie treści dokumentu bez dostępu do sieci Internet (w trybie offline), z możliwością drukowania i przeszukiwania tekstu, a także umożliwiającą zapisanie na komputerze:

- instrukcje obsługi: szczegółowe instrukcje stanowiskowe dla instruktorów i operatorów systemu.
- dokumentację techniczną i sieciową: zawierającą opis wszystkich wymaganych interfejsów komunikacyjnych, portów i protokołów oraz zależności sieciowych niezbędnych do poprawnego działania urządzenia głównego, tabletów i aplikacji instruktorskiej, a także ich integracji z symulatorem..
- dokumentację danych i metryk: szczegółową specyfikację wszystkich wskaźników, parametrów i metryk rejestrowanych przez urządzenie, wraz z opisem formatów plików wideo oraz struktury surowych danych (raw data) generowanych i archiwizowanych podczas procesu śledzenia wzroku (eye tracking).
- dokumentację administracyjną do oprogramowania a w szczególności:
 - architekturę logiczną i fizyczną rozwiązania;
 - opis wszystkich komponentów sprzętowych i programowych;
 - szczegółową matrycę portów, protokołów i interfejsów;
 - wymagania systemowe, sprzętowe i sieciowe;
 - procedury operacyjne: uruchomienia, zatrzymania oraz ponownego uruchomienia systemu;
 - procedury diagnostyczne i metodykę rozwiązywania problemów (troubleshooting);
 - procedury aktualizacji oprogramowania i komponentów systemowych;
 - procedury Backup & Restore (tworzenie kopii zapasowych oraz pełne odzyskiwanie systemu po awarii);
 - procedury zarządzania użytkownikami, kontami i poziomami uprawnień (rolami);
 - opis struktury logów systemowych;
 - opis zależności licencyjnych, w tym zasad aktywacji i migracji licencji;
- dokumentację integracyjną oprogramowania: kompletną dokumentację integracji z symulatorem z wykorzystaniem API, SDK oraz ICD (Interface Control Document),
- imienne zaświadczenia z przeprowadzonych szkoleń.

Cała dokumentacja zostanie przekazana Zamawiającemu nie później niż po zakończeniu Walidacji i Testach funkcjonalnych opisanych w pkt. 3.8.



3.11. Czas montażu i instalacji

Montaż, instalacja urządzenia, szkolenia pracowników Zamawiającego, walidacja, testy zainstalowanego urządzenia i przekazanie dokumentacji opisane powyżej nie mogą trwać dłużej niż 3 dni kalendarzowe. Rozpoczęcie tego procesu zostanie uzgodnione i zaakceptowane przez Zamawiającego w taki sposób aby nie kolidowało to z operacyjnym wykorzystaniem symulatora Zamawiającego.

4. Zasada zrównoważonego rozwoju

Przedmiot zamówienia jest zgodny z zasadą zrównoważonego rozwoju poprzez tworzenie i przekazywanie instrukcji wyłącznie w formie cyfrowej. W ramach realizacji przedmiotu zamówienia stosowana będzie zasada „nie czyni poważnych szkód” środowisku (zasada DNSH). Powyższe rozwiązania nie będą generować ryzyka szkód dla środowiska.

5. Współpraca

Wykonawca zobowiązany jest do współpracy z Zamawiającym na każdym etapie realizacji zamówienia, w tym do przyjmowania i uczestnictwa w audytach i kontrolach dotyczących przedmiotu zamówienia.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



APPENDIX NO. 1 TO THE ToR

Description of the Subject of the Contract

Delivery of a device (including software) for digital situational awareness tracking.



1. Purchaser

Lotnicze Pogotowie Ratunkowe, beneficiary of the project “Training of Lotnicze Pogotowie Ratunkowe’s Staff,” implemented under the European Funds for Social Development 2021–2027 (FERS) program, co-financed by the European Social Fund Plus.

2. Subject of the Contract

The subject of the contract is the delivery of a **brand-new device (including dedicated software) for tracking the pilot’s gaze** during training sessions on the Awarding Entity’s simulator (i.e., a helicopter flight simulation device owned by the Awarding Entity).

The device is understood to be a set of interoperable components installed in the Awarding Entity’s simulator, outside the simulator, and portable—hereinafter referred to as the device. The device shall not be a prototype*.

**Prototype: the first model of a device created for testing and research purposes. The Awarding Entity permits the adaptation of an existing device model to the Awarding Entity’s requirements specified in this description of the subject of the contract.*

3. Detailed Terms of the Contract

The delivered device shall comply with the detailed requirements set forth below. The device will be installed in a certified EC135 P2+ Level 3 FTD flight simulator.

The installation and operation of the device shall not adversely affect the current certification of the Awarding Entity’s simulator, as referred to in Commission Regulation (EU) No. 1178/2011 of November 3, 2011, establishing technical requirements and administrative procedures relating to civil aviation aircrew pursuant to Regulation (EC) No. 216/2008 of the European Parliament and of the Council (OJ EU L 311, 2011, p. 1, as amended).

The Contractor guarantees that the modification introduced will not downgrade the simulator’s certification level or compromise compliance with CS-FSTD(H) requirements. All modification work shall be carried out in a manner that allows the Awarding Entity to maintain its certificate with the Civil Aviation Authority.

3.1. Equipment

3.1.1. Eye-tracking sensor - camera

The device shall be equipped with at least one (1) high-precision camera to record all data necessary for the device’s operation, and in particular shall record the operator’s gaze.



3.1.2. Camera size

The camera(s) mounted in the simulator cockpit shall not restrict the pilot's field of view inside or outside the cockpit.

3.1.3. Camera weight

A single camera shall not weigh more than 100g.

3.1.4. IR lighting

The device shall have at least two IR light sources that illuminate the pilot's head, face, and eyes. The IR lighting shall not be visible to the pilot. The IR lighting should operate in the 850–940 nm range. IR lighting should be implemented within a range of a minimum of 850 nm and a maximum of 940 nm. The device shall comply with the photobiological safety requirements set forth in Directive 2006/25/EC of the European Parliament and of the Council of April 5, 2006, on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (artificial optical radiation) (the nineteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC) (OJ EU L 114, 2006, p. 38, as amended) or equivalent regulations, as well as relevant European standards, including IEC 62471.

3.1.5. Mounting and Wiring

The Contractor shall provide and perform the mounting and cabling necessary for the operation of the device. The Contractor, in consultation with the Awarding Entity, shall prepare a technical design for the mounting, power supply, and installation of the device's components. The design shall be approved by the Awarding Entity prior to the installation of the device in the Awarding Entity's simulator no later than 3 weeks from the signing of the contract. The mounting and cabling of the device shall not affect the Awarding Entity's simulator certification. Mounted device components shall not obstruct the field of view of the pilot seated in the right or left seat of the simulator cockpit.

3.1.6. Tablets

- 3.1.6.1. The Contractor shall provide 3 identical tablets for use with the device and for operating the instructor application by the Awarding Entity's instructor and technical staff.
- 3.1.6.2. The tablet screen size shall not be less than 12 inches.
- 3.1.6.3. The tablet shall have a mount for quick attachment to and removal from the instructor console (IOS) in the simulator. The mounting method shall be agreed upon with the Awarding Entity and included in the technical documentation.
- 3.1.6.4. The tablet shall have a wireless screen mirroring function during debriefing to display data from the application on a TV screen at the Awarding Entity's premises.
- 3.1.6.5. The tablet shall support one of the following operating systems: iPadOS, Android, or Windows.
- 3.1.6.6. Each tablet shall be equipped with a power cable and a charger.
- 3.1.6.7. The tablet's operating system shall have login features.



- 3.1.6.8. The tablet shall have a feature managed by an authorized user that allows the tablet's screen lock to activate automatically. The screen lock shall activate after at least 3 minutes (a time to be defined by the user) if the tablet is not in use. Unlocking shall be possible by an authorized user using the tablet's login and password.

3.1.7. Data processing and storage unit

The device shall be equipped with at least one unit for processing and storing data generated during training sessions and eye-tracking. The Contractor shall provide this unit/these units if they are required for the device to function.

- 3.1.7.1. The Contractor shall provide the Awarding Entity with administrative access to the operating system of the data processing and storage unit and to the application management panel for its operation.
- 3.1.7.2. The data processing and storage unit shall be equipped with a battery-backed real-time clock (RTC) to ensure the correct dating of files and system logs even after the simulator's power is disconnected. The system shall allow the administrator to manually synchronize the time from within the instructor application. The Contractor may agree upon and obtain approval from the Awarding Entity for an alternative solution to meet this requirement.
- 3.1.7.3. The device housing shall provide passive cooling or active cooling with a noise level not exceeding 30 dB, so as not to interfere with the work of the instructor and pilot.

3.2. Accuracy Specifications

3.2.1. Resolution

The device shall ensure eye-tracking accuracy, expressed as an average angular error of no more than 0.5 degrees across the entire defined field of view, while maintaining a resolution that allows for stable readings. Such precision shall enable reliable and repeatable discrimination of Areas of Interest (AOI) no larger than 2 centimeters in the Awarding Entity's simulator cockpit. This requirement shall be met for pilot head distances from the instrument panels (AOI) in the range of 85–110 centimeters, taking into account the natural variation in posture and height of pilots trained by the Awarding Entity.

3.2.2. Operating Conditions

The camera shall operate and record all required parameters under both strong and weak lighting conditions, particularly the lighting conditions present in the Awarding Entity's simulator. The device's components shall not emit visible light to persons inside the simulator. The device shall be resistant to interference resulting from the image refresh rate of the simulator's visual systems and glare from the glass surfaces of cockpit instruments.



3.2.3. Accuracy

The camera shall capture all required parameters even when the pilot is wearing prescription glasses, contact lenses, or other eye protection that does not block IR light.

The camera shall capture a sufficient number of frames per second to ensure all device functionalities. The frame rate shall be equal to or greater than 60 Hz.

3.2.4. Field of View (FOV)

The device shall be installed and configured to capture the widest possible field of view of pilots trained by the Awarding Entity who are seated in the right-hand seat. The Contractor, in consultation with and upon approval by the Awarding Entity, shall define the reference point as the position of the eye of the pilot seated in the right-hand seat of the Awarding Entity's simulator cockpit. The required field of view coverage in the Awarding Entity's simulator cockpit is asymmetrical. The Contractor shall ensure that the device has an adequate field of view to cover all AOIs specified by the Awarding Entity. AOI stability shall be ensured during changes in viewing angle and head movements.

3.2.5. Integration Requirement (Head Box)

The device shall maintain pilot gaze tracking and the accuracy described in section 3.2.1 "Resolution" during natural head movements, seat adjustments, varying heights, and non-central geometry of the pilot's position in the Awarding Entity's simulator cockpit, where the main areas of observation are offset relative to the pilot's body axis to the left and downward. The device shall operate in accordance with the specified accuracy during head movements of at least +/- 10 cm and during changes in posture.

3.2.6. Calibration

The device shall maintain the required accuracy after calibration under actual conditions in the Awarding Entity's simulator.

3.3. Instructor application

3.3.1. Instructor application

3.3.1.1. The instructor application is software installed on a tablet that allows the instructor to use the device during a training session in the simulator and during debriefing (post-flight debrief) outside the simulator after the training session has ended. The application shall have a feature allowing simultaneous training using the device and application within the simulator, while simultaneously conducting a debriefing outside the simulator using the device and application.

3.3.1.2. The software shall have a license allowing migration between devices to ensure continuity of use. The Awarding Entity shall have the right to transfer and install the application on a new device in the event of a failure or the need to replace any of the tablets supplied by the Contractor. The migration process shall be performed by the Awarding Entity.

3.3.1.3. The software shall have a license to use at least two tablets simultaneously (training and debriefing).



3.3.2. Instructor App Features During a Training Session

3.3.2.1. Session recording

The application shall record and save the training session. The instructor decides when to start and stop recording the training session. The device shall have a feature allowing it to be used even when the session is not being recorded. During the session, all data necessary for the full operation of the app will be recorded, including the debriefing features described in section 3.4.7 “Raw data from the device.”

3.3.2.2. Calibration

The application has a camera calibration function before the start of the training session for each trainee pilot at the Awarding Entity’s facility. Calibration shall adjust the device for precise eye tracking in accordance with the Awarding Entity’s requirements. Device calibration shall not take longer than 1 minute. Calibration shall include the number of calibration points agreed upon and accepted by the Awarding Entity. The device shall include an accuracy validation procedure and ongoing assessment of calibration quality.

3.3.2.3. Calibration Correction (Offset/Drift)

The device shall provide rapid calibration correction and gaze drift correction during a session without the need for a full calibration. Calibration correction shall take no more than 2 seconds. It requires a maximum of one reference point and does not cause a loss of continuity in the recorded data. Calibration correction shall be performed by the instructor without the need to interrupt the session.

3.3.2.4. Session Identification

A recorded session shall have a specific unique identifier containing at least: the date, start time, and end time of the session, as well as the session name. The session name is selected from a list of predefined names. The user defines the list of predefined training session names.

3.3.2.5. Event Markers

At any time during session recording, the instructor shall use the application to mark moments (“event marking”) that the instructor deems important for use during debriefing.

3.3.2.6. Simulator Cockpit Visualization

During the training session, the application displays the Awarding Entity’s simulator cockpit on the tablet screen. The cockpit visualization may be real or synthetic. In the case of a synthetic visualization, the visualization shall include selected cockpit elements. The Client selects the cockpit elements for visualization. The Contractor will submit a cockpit visualization design for the Client’s approval.

3.3.2.7. Live gaze tracking – pilot eye focus

In real time, with no delay visible to the instructor (no more than 50 milliseconds), overlaid data reflecting the position of the pilot’s tracked gaze (“live gaze overlay”) is displayed on



the cockpit visualization in the instructor application. Along with the position of the tracked gaze, a line is visible that traces the movement of the gaze focus over a time interval specified by the user (from 1 to 20 seconds).

The color and shape of the gaze-tracking point and the gaze-tracking line will be selected by the Customer upon approval of the cockpit visualization design. In light of the above, the color and shape shall be sufficiently contrasting to ensure that the instructor conducting the training can quickly and clearly distinguish the indicators on the tablet screen. The instructor shall be able to activate and deactivate the eye-tracking display.

3.3.2.8. Gaze Fixations

The application shall allow for dynamic real-time color changes of the gaze point marker on the cockpit visualization displayed on the tablet. The color changes after exceeding user-defined time thresholds for gaze fixation within a single area (gaze focus within a radius of a specified number of pixels or angular degrees, taking into account micro-eye movements—to be agreed upon and accepted by the Awarding Entity). The device shall support at least two independent time intervals configurable by the user in milliseconds (ms):

- Interval 1 (Warning): After maintaining fixation for a duration longer than the defined Threshold 1, the marker color changes from the default to the first color agreed upon with the Awarding Entity.
- Interval 2 (Critical): After maintaining fixation for a duration longer than the defined Threshold 2 (where Threshold 2 > Threshold 1), the marker color changes to the second color agreed upon with the Awarding Entity.

The color change shall be visible immediately after the given time threshold is exceeded. A return to the base color (selected in section 3.3.2.7) occurs automatically upon breaking fixation (moving the gaze outside the defined radius of the focus area). All time parameters shall be fully configurable by the instructor via the application interface.

3.3.2.9. Areas of Interest (AOI)

The application utilizes areas of interest in the Awarding Entity's simulator cockpit ("Area of Interest" – AOI), which will also be visible on the cockpit visualization in the instructor's application.

The AOI covers selected predefined areas of the cockpit in the Awarding Entity's simulator. The predefined AOIs, as well as their number and size, will be determined in consultation with the Awarding Entity and shall include at least:

- v) The entire PFD,
- w) The airspeed indicator on the PFD,
- x) The altitude indicator on the PFD,
- y) Artificial horizon on the PFD,
- z) Radio altimeter readings on the PFD,
- aa) Glide slope indicator on the PFD,
- bb) Localizer indicator on the PFD,



- cc) Path indications on the PFD,
- dd) AFCS Strip/FMA indications on the PFD,
- ee) Entire ND,
- ff) Radio altimeter strip display on the ND
- gg) Upper VEMD (FLI),
- hh) Lower VEMD,
- ii) CAD,
- jj) Warning Unit,
- kk) Fire Warning,
- ll) Master Caution,
- mm) Panel of STBY Indicators,
- nn) Triple RPM Indicator,
- oo) EFB on the pilot's side,
- pp) Other instruments and switches (so-called Cockpit Background/Out of AOI).

The real-time application shall visually highlight the AOI on the cockpit visualization on the instructor's tablet when the criteria for one of the functions (i, ii, iii) are met, based on predefined parameters. The visual highlighting shall be legible to the instructor and consist, for example, of highlighting the AOI's bounding box or changing the transparency level/fill color of the given area on the cockpit visualization. The user can change the predefined parameters at any time during the training session. AOI highlighting will occur when:

- iv. Fixation on AOI: Visual highlighting of a given AOI occurs when the duration of the pilot's uninterrupted gaze fixation on that area exceeds a user-defined threshold (configurable within the range of 100–5000 ms). The device shall update this status in real time;
- v. AOI scanning function: the number of gaze shifts between different AOIs within a time window (in milliseconds, defined by the user at the application level) is lower than the value defined by the user (at the application level);
- vi. AOI diversification function: the number of different AOIs observed is below the value specified by the user within a user-defined time period (in milliseconds); in this case, these AOIs will be highlighted in the visualization.

The device shall correctly interpret the AOI hierarchy (so-called nested AOIs). When monitoring the speed indicator, the device should count this event toward both the "Speed Indicator" AOI statistics and the parent "Entire PFD" AOI.

The duration for which the AOI highlight remains after the condition ceases shall be configurable within a range of 0 to 5 seconds (default 2s).

The instructor shall be able to activate and deactivate the visualization of each AOI highlighting function (i, ii, iii) at any time during the training session.

3.3.2.10. **Mental Workload Indicator (tender assessment criterion)***

The application shall generate real-time Mental Workload Indicators to support the instructor in conducting the training with additional information about the trainee pilot's



state of consciousness. The indicator shall be based in particular on pupil size or blink rate. The scope, type, and method of data presentation—both during training and during debriefing—will be agreed upon in detail and approved by the Awarding Entity.

** remains if, as part of the tender evaluation criteria, the Contractor offers it*

3.3.2.11. Use of the application without session registration

The cockpit visualization and eye-tracking features at 3.3.2.7, 3.3.2.8, and 3.3.2.9 shall be available even when the session is not being recorded. The device shall allow for conducting a training session without data recording.

3.3.3. Instructor app features during debriefing

3.3.3.1. Playback

The instructor has access to historical training sessions recorded by the device and can play them back during debriefing. Playback of a training session is possible immediately after the simulator training ends, without the need for lengthy file rendering. The session being played back can be fast-forwarded to any point in the recording and paused. During session playback, the application will display at least a cockpit visualization along with a synchronized playback feature:

- gaze trace in accordance with 3.3.2.7 “Live Gaze Trace” (Gaze Overlay)
- gaze fixations recorded during the session as described in 3.3.2.8 “Gaze Fixations”,
- AOIs along with highlights if they occurred during the session, as per 3.3.2.9 “Areas of Interest (AOI)”.

The instructor will decide which of the above features will be visible during the debriefing.

3.3.3.2. Event markers

The instructor will use the event markers visible on the timeline to replay sessions starting from a point of their choosing. This allows for quick access to segments of the recording marked with event markers.

3.3.3.3. Eye-tracking map (“Heat Map”)

When playing back a recorded session, if the instructor pauses playback at a specific moment, the app will display a gaze heat map. This visualizes the areas where the pilot focused their gaze the longest. The map will show, on the cockpit visualization, the areas where the pilot’s gaze was located during the time interval selected by the instructor. The interval will be defined as a time span in seconds relative to the current moment of the training session being displayed.

The gaze trace map will vary in color intensity depending on how long the pilot looked at a given area of the cockpit during the selected time interval. The longer the pilot looked at a given area, the more intense the color will be on the visualization. The color will be agreed upon with the Client.



3.4. Data – Processing and Collection

3.4.1. Data security and storage

3.4.1.1. All data recorded during a session shall be processed and stored using mass storage provided by the Contractor. The mass storage will be provided using flash drive technology. The Contractor shall protect the data against loss, unauthorized access, and copying. The device shall maintain a central access log that documents every interaction with the stored data, including user identification, date, and type of action.

3.4.1.2. The Contractor shall protect the data against loss, unauthorized disclosure, and copying. The system shall maintain a central access log that records every interaction with the stored data, including the user's identification, the date, and the type of action.

3.4.2. Data Access

3.4.2.1. Access to data from recorded simulator sessions shall be restricted based on a permission hierarchy defined by the Awarding Entity and integrated with the directory service. Access to records shall reflect the user permission hierarchy, with precisely defined access levels.

3.4.2.2. The system shall allow for exporting collected data and creating full backups on an external storage device (SSD) via a publicly accessible interface (to be agreed upon and accepted by the Awarding Entity).

3.4.2.3. The system shall support common file systems (e.g., NTFS or exFAT) so that the storage medium is readable on standard PC-class workstations.

3.4.3. Data security

The device software shall operate in an on-premises installation model.

The entire process of data processing, analysis, and storage (including raw data, video recordings, and analysis results) shall take place exclusively on the Awarding Entity's hardware infrastructure, located at the Device's installation site. The system shall not send any data outside the Awarding Entity's network (no data transmission to the cloud, external servers, or the manufacturer's telemetry services).

3.4.4. Users

3.4.4.1. Management

The Awarding Entity shall independently manage the device's users and determine the hierarchy of their permissions, as defined by the Awarding Entity. User access to the application and administrative functions shall be authenticated using an individual user account.

3.4.4.2. Roles

The system shall allow for the definition of at least the following roles:



- system/application administrator,
- instructor,
- technical user,
- read-only user.

3.4.5. Storage of session recordings in video format

The device shall store recorded "Gaze-Overlay" sessions in video format.

The device shall not allow unauthorized access to recorded video sessions. Video files shall be available for export by an authorized user in the following format: Full HD, 30fps, H.264 (AVC) or H.265 (HEVC) codec, mp4. The recording shall have an embedded timestamp that corresponds to the timestamp in the CSV files containing raw data and shall have a constant frame rate (CFR). The format is subject to the Awarding Entity's approval.

The device shall have sufficient memory to store at least the last 100 sessions, each lasting 2 hours.

The system shall have a configurable data retention policy that allows for the automatic deletion of recordings, e.g., after a specified period of time or when storage space limits are exceeded. Automatic data deletion may not occur without first displaying a warning in the instructor application and generating a system log indicating that storage space usage has reached 90%.

3.4.6. Raw data from the device

The device will collect and archive raw data from training sessions. The data shall be available for export by an authorized user.

Data from each session will be stored in separate CSV files. The device shall require the session name to be defined in a manner agreed upon and accepted by the Awarding Entity before recording begins, and shall automatically generate the file name according to the following format:

- session date,
- session start time,
- session name.

All data shall be chronological, recorded at a fixed time interval (sampling shall not be less than 60 Hz), and shall include, in particular:

- time ("time stamp"),
- system time (e.g., "Unix time"),
- normalized x-coordinates for each eye separately,
- normalized coordinates for each eye separately,
- pupil diameter for each eye separately (in mm),
- blinks for each eye separately,
- head position (6DOF) – x, y, z in mm, and roll, pitch, yaw in degrees),



- head rotations,
- active fixations,
- fixation duration settings,
- AOI status (separate columns for each defined AOI: value 1 for gaze inside, 0 for gaze outside),
- values of predefined AOI activation parameters,
- saccades,
- pupil aperture size,
- data validity status for each eye separately – whether the device detected the eye,
- data validity status for each eye separately (1 – valid data, -1 – no data or blinking)
- event markers set by the instructor during the session.

The x and y coordinates shall be normalized to the range [0,1].

3.4.7. Management of recorded video sessions and raw data from the device

An authorized and appropriately permitted user shall use the following functions:

- deleting recorded sessions and raw data,
- exporting files to an external storage medium.

The Awarding Entity shall independently define such permissions for selected user roles. The system shall log the deletion and modification of sessions and raw data, including the user ID, date, time, and the session and raw data IDs.

3.4.8. Backup

3.4.8.1. The Contractor shall provide a backup function that shall enable a full backup of the system and the session database to an external storage medium (e.g., SSD). The backup process shall be executable on a daily basis and run in the background, without interrupting the training session and without affecting the smooth operation of the device.

3.4.8.2. The system shall allow for full backups of all device data, including at least:

- raw data,
- video recordings,
- application configurations,
- AOI definitions,
- user settings and permissions,
- system and audit logs,
- camera configuration parameters.

3.4.8.3. The Contractor shall provide a backup restoration function that can be performed independently by the Awarding Entity without the need for the Contractor's involvement. The restoration procedure shall be described in the administrative documentation.



3.5. Access to the external network

The device software shall operate in an on-premises installation model.

The device, including all of its operational, administrative, training, and debriefing functions, shall operate without access to a network outside the Awarding Entity's premises. The absence of such a connection shall not limit the device's basic functions, including recording, playback, data export, user management, and the operation of the instructor application.

3.6. Updates and Patches

The Contractor shall provide a procedure for updating the operating system and application software. The update shall not result in the loss of data, configurations, AOI definitions, user accounts, or licenses.

3.7. Integration

The device shall be capable of integrating with the Awarding Entity's simulator. This capability means that appropriate APIs (Application Programming Interfaces), SDKs (Software Development Kits), and ICDs (Interface Control Documents) shall be available to enable real-time data transmission to and from the simulator. The format of this data shall be agreed upon and accepted by the Awarding Entity. The Contractor shall provide the API, SDK, and ICD documentation.

3.8. Assembly, Installation, and Validation

3.8.1. Assembly and installation

- 3.8.1.1. The Contractor shall provide, as part of the remuneration, installation and commissioning services for the equipment. The installation and commissioning services shall be scheduled in accordance with a timeline agreed upon with the Awarding Entity.
- 3.8.1.2. The device shall be delivered as a complete hardware and software solution ready for operation in the Awarding Entity's environment, including all components necessary for processing, recording, reading, archiving, exporting, and administering data.
- 3.8.1.3. The Contractor shall supply all components necessary for the solution to function, in particular: a processing unit, mass storage, an operating system, application software, licenses, communication components, cabling, power supply, mounting components, and administrative tools required for the proper operation of the device.

3.8.2. Validation

The Contractor shall validate the device's operation under real-world conditions in the Awarding Entity's simulator cockpit on the device delivered to the Awarding Entity. The validation shall ensure:



- compliance with all requirements in this Appendix and
- a “tracking ratio” (where the pilot’s eyes are open and within the camera’s field of view) of no less than 95%, measured over a 1-hour period across the full field of view (FOV), within the entire defined “Head Box” during realistic pilot operation in the right seat,
- the Contractor shall demonstrate in a simulator environment during a normal training session (1 hour in duration) the occurrence and correction of drift, improved accuracy, and the absence of interruptions in the recorded data.

Validation shall be performed in the Awarding Entity’s simulator located in

Based on the raw data from the validation, the Contractor shall prepare a report that shall include, in particular:

- the duration of the validation,
- the number of recorded samples,
- Tracking ratio,
- a heat map showing the test areas,
- maximum signal loss time,
- Head Box,
- Average angular error in each AOI.

Validation shall be performed after the training described in the “Training/Documentation” section 3.10 .

3.8.3. Functional Tests

As part of the acceptance process, the Contractor shall demonstrate the operation of administrative and security functions, including at least:

- user creation,
- assigning and changing permissions,
- user login,
- logging events,
- data export,
- backup creation,
- restoring backups,
- confirmation of operation without Internet access,
- confirmation of the operation of mechanisms restricting access to data.

Functional tests shall be combined with the validation described in the “Validation” section 3.8.2 .

3.9. Warranty

The device (including the software) shall be covered by a warranty for a period of at least 12 months from the date the Awarding Entity signs the acceptance protocol without comments. The Contractor shall provide free technical support for the device and its applications during the warranty period (including reinstallation and recalibration of the device).



3.10. Training/Documentation

Training shall be conducted using the installed device and prior to its validation.

3.10.1. Technical training:

As part of the remuneration, the Contractor shall conduct technical training for device administrators, covering in particular knowledge of:

- the device's infrastructure;
- its installation and power supply;
- all of its administrative functionalities

The training shall be conducted for 2 persons designated by the Awarding Entity. The training shall last at least 3 calendar hours (net instructional time).

3.10.2. Training for flight instructors:

The contractor will conduct training for 5 flight instructors, covering in particular theoretical knowledge and practical exercises related to the instructor application. The training shall also include information on:

- how to interpret gaze trace data, fixation data, and AOI during training, as well as other indicators of the trainee pilot's state of consciousness,
- theoretical foundations regarding the human factor and limitations in the interpretation of oculographic data (e.g., the tunnel vision phenomenon),
- how to use the application during a training session,
- how to use the application during debriefing,
- device calibration

The training for flight instructors will last at least 6 calendar hours (net instructional time). The training shall take place at the Awarding Entity's registered office at ul. Książkowa 5 in Warsaw.

3.10.3. Training Materials

The Contractor shall provide the Awarding Entity with training materials for the aforementioned training sessions no later than on the first day of the training in electronic form as a PDF or in another format accepted by the Awarding Entity, allowing the document to be viewed without Internet access (offline), with the ability to print and search the text, as well as save it to a computer.

3.10.4. Documentation

1.1.1. The Contractor shall provide the Awarding Entity with training materials for the aforementioned training sessions no later than on the first day of the training, in electronic form (PDF or another format approved by the Awarding Entity), allowing the



content to be viewed without an internet connection (offline), with the ability to print and search the text, and to save the file to a computer:

- user manuals: detailed job-specific instructions for instructors and system operators.
- Technical and network documentation: containing a description of all required communication interfaces, ports, and protocols, as well as network dependencies necessary for the proper operation of the main unit, tablets, and instructor application, as well as their integration with the simulator.
- Data and metrics documentation: a detailed specification of all indicators, parameters, and metrics recorded by the device, along with a description of video file formats and the structure of raw data generated and archived during the eye-tracking process.
- Administrative documentation for the software, specifically:
 - the logical and physical architecture of the solution;
 - a description of all hardware and software components;
 - a detailed matrix of ports, protocols, and interfaces;
 - system, hardware, and network requirements;
 - operational procedures: system startup, shutdown, and restart;
 - diagnostic procedures and troubleshooting methodology;
 - procedures for updating software and system components;
 - Backup & Restore procedures (creating backups and full system recovery after a failure);
 - procedures for managing users, accounts, and permission levels (roles);
 - a description of the system log structure;
 - a description of licensing dependencies, including license activation and migration rules;
- software integration documentation: complete documentation of integration with the simulator using the API, SDK, and ICD (Interface Control Document),
- personal certificates from completed training sessions.

All documentation will be provided to the Awarding Entity no later than upon completion of the Validation and Functional Tests described in section 3.8 .

3.11. Assembly and Installation Time

The assembly, installation of the device, training of the Awarding Entity's employees, validation, testing of the installed device, and handover of the documentation described above shall not take longer than 3 calendar days. The start of this process shall be agreed upon and accepted by the Awarding Entity in such a way that it does not interfere with the operational use of the Awarding Entity's simulator.

4. Principle of sustainable development

The subject of the contract complies with the principle of sustainable development by creating and providing instructions exclusively in digital form. In the performance of the contract, the "do no significant harm" (DNSH) principle will be applied. The above solutions will not pose a risk of harm to the environment.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



5. Cooperation

The Contractor is obligated to cooperate with the Awarding Entity at every stage of contract performance, including accepting and participating in audits and inspections related to the subject of the contract.