

## Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa dla joysticków

(Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/988 w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów – GPSR)

Ważne! Joysticki, szczególnie modele typu HOTAS (Hands On Throttle-And-Stick), są zaawansowanymi urządzeniami mechatronicznymi wyposażonymi w precyzyjne czujniki (np. sensory Halla), silne sprężyny centrujące, a czasem systemy Force Feedback. Niewłaściwy montaż, przytrzaśnięcie palców w mechanizmach przegubowych lub przeciążenie portów zasilających może prowadzić do urazów mechanicznych i uszkodzeń elektroniki komputera.

### 1. Bezpieczeństwo mechaniczne i ryzyko przytrzaśnięcia

- **Punkty uszczypnięcia (Pinch Points):** Mechanizmy sferyczne (gimbal) u podstawy joysticka oraz dźwignie przepustnicy posiadają ruchome szczeliny. Podczas intensywnych manewrów w symulatorach istnieje ryzyko bolesnego przytrzaśnięcia skóry dłoni lub palców między drążkiem a obudową.
- **Silne sprężyny centrujące:** Wiele modeli posiada wymienne, bardzo sztywne sprężyny. Podczas ich wymiany lub regulacji należy zachować ostrożność – nagłe zwolnienie napiętej sprężyny może spowodować uraz dłoni lub uderzenie drążkiem w twarz użytkownika.
- **Systemy Force Feedback (FFB):** Modele wyposażone w silniki generujące opór mogą gwałtownie poruszyć drążkiem w odpowiedzi na zdarzenia w grze (np. turbolecncje, kraksy). Należy trzymać drążek pewnie, ale nie stawiać oporu przekraczającego siłę silników, co mogłoby doprowadzić do naciągnięcia nadgarstka lub przegrzania mechanizmu.

### 2. Stabilność i montaż

- **Przymocowanie do podłoża:** Joysticki i przepustnice generują duże siły podczas gwałtownych ruchów. Jeśli urządzenie nie jest przykręcone do blatu lub zamontowane na dedykowanym stelażu,

może gwałtownie się przesunąć, co grozi upadkiem ciężkiego sprzętu na nogi użytkownika lub uszkodzeniem kabli.

- **Pedały sterunku (Rudder Pedals):** Pedały muszą stać na antypoślizgowej powierzchni. Przesunięcie się pedałów pod fotelem biurowym na kółkach może doprowadzić do nagłej utraty równowagi przez użytkownika i upadku z krzesła.

### 3. Bezpieczeństwo elektryczne i zasilanie

- **Zasilanie USB i Huby (Krytyczne):** Zaawansowane zestawy HOTAS z podświetleniem RGB i wieloma przyciskami pobierają znaczną ilość energii. Podłączanie całego zestawu (drążek + przepustnica + panele) do jednego, pasywnego huba USB może spowodować jego przegrzanie lub niestabilną pracę portów komputera. Zaleca się stosowanie hubów USB z własnym zasilaczem zewnętrznym.
- **Zarządzanie okablowaniem:** Długie kable od joysticków i pedałów powinny być zabezpieczone tak, aby nie wkręciły się w kółka fotela gamingowego. Przecięcie kabla zasilającego pod napięciem może spowodować zwarcie i uszkodzenie płyty głównej komputera.

### 4. Ergonomia i zdrowie

- **Zespół cieśni nadgarstka:** Długotrwałe trzymanie dłoni w nienaturalnej pozycji na joysticku o nieodpowiednim rozmiarze może prowadzić do stanów zapalnych ścięgien. Należy dopasować wysokość drążka (np. stosując podstawkę lub obniżony montaż), aby przedramię znajdowało się w linii prostej z nadgarstkiem.
- **Przerwy w locie:** Podczas długich sesji w symulatorach zaleca się robienie przerw co 60 minut, aby rozluźnić dłonie i nadgarstki, które często znajdują się w stałym napięciu podczas precyzyjnego celowania czy lądowania.

## 5. Konserwacja i precyzja

- **Czyszczenie czujników:** Kurz dostający się do mechanizmu może powodować "dryfowanie" osi. Do czyszczenia mechanizmów należy używać wyłącznie sprężonego powietrza. Nie wolno smarować wnętrza joysticka zwykłymi smarami (np. WD-40) – należy używać wyłącznie dedykowanych smarów tłumiących (np. Nyogel), które nie przewodzą prądu i nie niszczą plastiku.
- **Aktualizacja oprogramowania:** Zawsze pobieraj sterowniki i firmware ze strony producenta. Nieoficjalne oprogramowanie może usunąć limity bezpieczeństwa dla silników Force Feedback.

## 6. Utylizacja

- **Elektroodpady:** Joysticki zawierają skomplikowane układy scalone, potencjometry lub sensory magnetyczne.
- **Recykling:** Zużyte urządzenie należy oddać do Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK). Nie wyrzucaj go do śmieci zmieszanych ze względu na zawartość metali kolorowych i elektroniki.