

Instrukcje bezpieczeństwa dla dronów

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

Ważne! Dron jest zaawansowanym statkiem powietrznym wyposażonym w szybko obracające się śmigła oraz akumulatory o dużej gęstości energii. Niewłaściwe użytkowanie, utrata łączności lub nieprzestrzeganie stref lotu może prowadzić do poważnych obrażeń ciała (w tym ran ciętych i utraty wzroku), katastrof w ruchu powietrznym oraz wysokich kar finansowych.

1. Bezpieczeństwo mechaniczne i ochrona ciała

- **Wirujące śmigła (Krytyczne):** Łopatki śmigieł obracają się z prędkością kilku tysięcy obrotów na minutę i mogą przeciąć skórę, mięśnie oraz uszkodzić wzrok. Nigdy nie należy zbliżać rąk, twarzy ani luźnej odzieży do wirujących śmigieł. Podczas startu i lądowania należy zachować bezpieczną odległość (minimum 3–5 metrów).
- **Ostony śmigieł:** Początkującym użytkownikom oraz podczas lotów w pomieszczeniach zaleca się stosowanie osłon śmigieł, które redukują ryzyko zranienia osób i uszkodzenia mienia przy kolizji.
- **Masa i upadek:** Awaria silnika lub wyładowanie baterii w locie powoduje niekontrolowany upadek urządzenia. Uderzenie dronem spadającym z dużej wysokości może być śmiertelne. Nigdy nie należy latać bezpośrednio nad ludźmi, zgromadzeniami ani zwierzętami.

2. Bezpieczeństwo akumulatorów Li-Po

- **Ryzyko pożaru i wybuchu (Krytyczne):** Drony korzystają z akumulatorów litowo-polimerowych, które są skrajnie wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne. W przypadku twardego lądowania lub uderzenia w przeszkodę należy sprawdzić, czy bateria nie jest spuchnięta, przebita lub gorąca. Uszkodzony akumulator może ulec samozapłonowi w ciągu kilku minut lub godzin od zdarzenia.
- **Ładowanie i przechowywanie:** Akumulatory należy ładować wyłącznie oryginalną ładowarką na niepalnej powierzchni, pod

stałym nadzorem. Nie wolno przechowywać w pełni naładowanych baterii przez długi czas (zalecany tryb Storage – ok. 60% naładowania).

3. Przepisy prawne i strefy lotów

- **Rejestracja i uprawnienia:** Użytkownik drona (operator) ma obowiązek zarejestrować się w systemie krajowego nadzoru lotniczego (np. ULC w Polsce) i przejść odpowiednie szkolenie, jeśli wymaga tego waga drona lub posiadana kamera.
- **Strefy zakazane (No-Fly Zones):** Surowo zabrania się lotów w pobliżu lotnisk, baz wojskowych, budynków rządowych, elektrowni oraz nad autostradami. Naruszenie przestrzeni powietrznej kontrolowanej grozi katastrofą lotniczą i odpowiedzialnością karną.
- **Linia wzroku (VLOS):** Operator musi utrzymywać drona w zasięgu wzroku przez cały czas trwania lotu (chyba że posiada uprawnienia i sprzęt do lotów poza zasięg wzroku – BVLOS).

4. Środowisko i zakłócenia radiowe

- **Warunki pogodowe:** Nie wolno latać podczas silnego wiatru (przekraczającego limity producenta), opadów deszczu, śniegu lub mgły. Wilgoć powoduje zwarcie elektroniki, a wiatr uniemożliwia powrót drona do miejsca startu.
- **Zakłócenia elektromagnetyczne:** Należy unikać lotów w pobliżu linii wysokiego napięcia, masztów telekomunikacyjnych i dużych konstrukcji metalowych, które mogą zakłócić kompas magnetyczny i sygnał GPS, prowadząc do ucieczki drona (tzw. fly-away).

5. Konserwacja i kontrola przed lotem

- **Checklista przedstartowa:** Przed każdym lotem należy sprawdzić dokręcenie śmigieł, stan blokad ramion oraz poziom naładowania baterii w dronie i kontrolerze. Należy upewnić się, że funkcja automatycznego powrotu (RTH) ma ustawioną bezpieczną wysokość powyżej przeszkód.

- **Śmigła:** Śmigła z widocznymi wyszczerbieniami lub pęknięciami muszą być natychmiast wymienione. Uszkodzone śmigło może rozpaść się w locie pod wpływem sił odśrodkowych.

6. Utylizacja

- **Elektroodpady:** Dron, kontroler oraz akumulatory są odpadami niebezpiecznymi podlegającymi dyrektywie WEEE.
- **Punkt zbiórki:** Zużyty sprzęt należy oddać do Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK). Szczególną uwagę należy zachować przy utylizacji akumulatorów Li-Po – ich bieguny powinny być zabezpieczone taśmą izolacyjną, a same ogniwa oddane do specjalistycznych pojemników na baterie.