

Załącznik Nr 1 – Opis przedmiotu zamówienia
Wymagania minimalne na zakup dronów szkoleniowych

Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	Typ	Dron szkoleniowy profesjonalny (podać typ, oznaczenie)
2.	Ilość zestawów	2
3.	Zastosowanie	Szkolenie uczniów szkoły w zakresie obsługi i pilotażu oraz przygotowanie do egzaminu na pilota dronów
4.	Skład zestawu	Zestaw powinien obejmować co najmniej: - dron - gimbal - kamera z teleobiektywem x 2 - kamera hasselblad - akumulator ze stacją ładowania - kontroler - karta pamięci - torba transportowa
5.	Dron	Dron powinien posiadać co najmniej następujące parametry: Masa Startowa nie mniej niż 900 g i nie więcej niż 4 kg Nadana klasa C2 Wymiary nie mniejsze niż: Złożony (bez śmigieł): 231 x 98 x 95 mm; Rozłożony (bez śmigieł): 347 x 290 x 107 mm Maksymalna prędkość wznoszenia nie mniejsza niż: 7 m/s Maksymalna prędkość opadania nie mniejsza niż: 5 m/s Maksymalna prędkość lotu nie mniejsza niż: 20 m/s Maksymalny zasięg nie mniejszy niż 2500 m Maksymalny czas lotu nie krótszy niż: 40 min Maksymalny czas zawisu nie krótszy niż: 35 min Maksymalny dystans lotu nie krótszy niż: 27 km Maksymalna odporność na wiatr nie mniejsza niż: 11 m/s Maksymalny kąt nachylenia nie mniejszy niż: 35° Maksymalna prędkość kątowna nie mniejsza niż: 190°/s Temperatura pracy w zakresie nie węższym niż: -10° to 40° C GNSS GPS + Galileo + BeiDou Zakres dokładności zawisu nie gorzej niż Pionowo: ±0,1 m (z pozycjonowaniem wizyjnym), ±0,5 m (z pozycjonowaniem GNSS); Poziomo: ±0,3 m (z pozycjonowaniem wizyjnym), ±0,5 m (z systemem pozycjonowania o wysokiej precyzji) Pamięć wewnętrzna nie mniejsza niż: 8 GB w tym nie mniej niż 7,9 GB dostępnej przestrzeni System czujników nie gorszy niż: Przedni: Zakres pomiaru: 0,5-20 m Zakres wykrywania: 0,5-200 m Efektywna prędkość wykrywania: prędkość lotu ≤ 15 m/s FOV: 90° w poziomie, 103° w pionie; Dolne: Zakres pomiaru: 0,3-18 m Efektywna prędkość wykrywania: prędkość lotu ≤ 6 m/s FOV: 130° z przodu i z tyłu, 160° w lewo i w prawo; Tylny: Zakres pomiaru: 0,5-16 m Efektywna prędkość wykrywania: prędkość lotu ≤ 12 m/s FOV: 90° w poziomie, 103° w pionie; Boczny: Zakres pomiaru: 0,5-25 m Efektywna prędkość wykrywania: prędkość lotu ≤ 15 m/s FOV: 90° w poziomie, 85° w pionie; Górny: v; Warunki otoczenia: Nieodbijające, odróżnialne powierzchnie ze współczynnikiem światła rozproszonego >20%; Odpowiednia jasność >15 luksów Środowisko pracy Rozpraszające powierzchnie odbijające o wyraźnym wzorze > 20% (takie jak ściany, drzewa lub ludzie); Odpowiednie oświetlenie (luksy > 15, normalne warunki oświetlenia wewnętrznego)
6.	Gimbal	Gimbal o parametrach nie gorszych niż: Stabilizacja 3-osiowy gimbal mechaniczny (tilt, roll, pan) Zakres mechaniczny Tilt: od -140° do 50° Roll: od -50° do 50° Pan: od -23° do 23° Zakres kontroli Tilt: od -90° do 35° Pan: od -5° do 5° Maks. prędkość kontroli (tilt) 100°/s Zakres wibracji kątowych Zawis w warunkach bezwietrznych: ±0,001° Tryb Normal: ±0,003° Tryb Sport: ±0,005°
7.	Kamery	Co najmniej 3 kamery o parametrach nie gorszych niż: Kamera Hasselblad: Matryca CMOS 4/3, efektywne piksele: 20 MP Obiektyw FOV: 84°; Ogniskowa równoważna: 24 mm; Przysłona: f/2.8-f/11; Focus: od 1 m do ∞ Zakres ISO Video Normal i Slow Motion: 100-6400 (Normal); 400-1600 (D-Log); 100-1600 (D-Log M); 100-1600 (HLG); Night 800-12800 (Normal); Photo 100-6400 Czas otwarcia migawki 8-1/8000 s Maksymalny rozmiar obrazu 5280x3956 Tryby fotografowania Single Shot: 20 MP; Burst Shooting: 20 MP, 3/5/7 klatek; AEB: 20 MP, 3/5 klatek przy 0,7 EV; Timed: 20 MP, 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s Rozdzielczość video Apple ProRes 422 HQ, Apple ProRes 422, Apple ProRes 422 LT; 5.1K: 5120x2700 @ 24/25/30/48/50FPS; DCI 4K: 4096x2160 @ 24/25/30/48/50/60/120*FPS 4K: 3840x2160 @; 24/25/30/48/50/60/120*FPS H.264/H.265 5.1K: 5120x2700 @ 24/25/30/48/50FPS; DCI 4K: 4096x2160 @

		24/25/30/48/50/60/120*FPS 4K: 3840×2160 @24/25/30/48/50/60/120*FPS; FHD: 1920×1080 @ 24/25/30/48/50/60/120*/200*FPS *Częstotliwość nagrywania klatek. Odpowiedni film wideo jest odtwarzany jako film w zwolnionym tempie. Maksymalny Bitrate H.264 / H.265: 200 Mbps Apple ProRes 422 HQ: 3772 Mbps Apple ProRes 422: 2514 Mbps Apple ProRes 422 LT: 1750 Mbps Obsługiwane formaty plików exFAT Format zdjęć JPEG/DNG (RAW) Formaty wideo MP4 / MOV (MPEG-4 AVC / H.264, HEVC / H.265); MOV (Apple ProRes 422 HQ / 422 / 422 LT) Profil kolorów i metoda próbkowania 10-bit 4:2:2 (Apple ProRes 422 HQ / 422/422 LT); 8-bit 4:2:0 (H.264 / H.265); D-Log: 10-bit 4:2:2 (Apple ProRes 422 HQ / 422 / 422 LT); 10-bit 4:2:0 (H.264 / H.265) HLG / D-Log M: 10-bit 4:2:2 (Apple ProRes 422 HQ / 422 / 422 LT); 10-bit 4:2:0 (H.265) Zoom cyfrowy (tylko w trybie Normal Video i Explore) Kamera Średnia z teleobiektywem Matryca 1/1,3-calowa matryca CMOS, efektywne piksele: 48 MP Obiektyw FOV: 35°; Ogniskowa równoważna: 70 mm; Przysłona: f/2.8; Focus: od 3 m do ∞ Czas otwarcia migawki 2-1/8000 s Maksymalny rozmiar obrazu 8064x6048 Tryby fotografowania Single Shot: 12 MP lub 48 MP; Burs Shooting: 12 MP lub 48 MP, 3/5/7 klatek; AEB: 12 MP lub 48 MP, 3/5 klatek przy 0,7 EV; Timed: 12 MP: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s; 48 MP: 7/10/15/20/30/60 s Rozdzielczość wideo Tele Apple ProRes 422 HQ Apple ProRes 422 Apple ProRes 422 LT; 3840×2160 @ 24/25/30/48/50/60FPS H.264/H.265; 3840×2160@24/25/30/48/50/60FPS FHD: 1920×1080@24/25/30/48/50/60FPS Profil kolorów i metoda próbkowania 10-bit 4:2:2 (Apple ProRes 422 HQ / 422 / 422 LT); 10-bit 4:2:0 (H.265) Kamera Tele Normal: 10-bit 4:2:2 (Apple ProRes 422 HQ / 422 / 422 LT); 8-bit 4:2:0 (H.264 / H.265) Zoom cyfrowy (tylko w trybie Normal Video i Explore) Średnia kamera Tele: 3-7x Kamera z teleobiektywem Matryca 1/2-calowa matryca CMOS, efektywne piksele: 12 MP Obiektyw FOV: 15°; Ogniskowa równoważna: 166 mm; Przysłona: f/3.4; Focus: od 3 m do ∞ Czas otwarcia migawki 2-1/8000 s Maksymalny rozmiar obrazu 4000x3000 Tryby fotografowania Single Shot: 12 MP; Burst Shooting: 12 MP, 3/5/7 klatek; AEB: 12 MP, 3/5 klatek przy 0,7 EV; Timed: 12 MP, 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s Rozdzielczość wideo Apple ProRes 422 HQ Apple ProRes 422 Apple ProRes 422 LT; 4K: 3840×2160 @ 24/25/30/48/50/60FPS H.264/H.265; 4K: 3840×2160@24/25/30/50/60FPS; FHD: 1920×1080@24/25/30/50/60FPS Profil kolorów i metoda próbkowania 10-bit 4:2:2 (Apple ProRes 422 HQ / 422 / 422 LT) 8-bit 4:2:0 (H.264 / H.265) Zoom cyfrowy (tylko w trybie Normal Video i Explore) Kamera Tele: 7-28x
8.	Akumulator ze stacją ładowania	Akumulator ze stacją ładowania powinny spełniać co najmniej warunki: Pojemność akumulatora nie mniejsza niż: 5000 mAh Napięcie nie mniejsze niż: 15 V Maks. napięcia ładowania nie większe niż: 18 V Energia nie mniejsza niż: 77 Wh Ilość sztuk akumulatorów w zestawie: co najmniej 2 szt
9.	Kontroler	Napięcie OcuSync HD Maks. zasięg transmisji (bez przeszkód, bez zakłóceń):co najmniej 12 km (FCC), 8 km (CE / SRRC / MIC) Częstotliwość robocza: 2,400-2,4835 GHz; 5,727-5,850 GHz; Anteny: co najmniej 2 anteny, 1T2R Moc nadajnika (EIRP): 2,400-2,4835 GHz: <26 dBm (FCC), <20 dBm (CE / SRRC / MIC); 5,725-5,850 GHz: <26 dBm (FCC), <23 dBm (SRRC), <14 dBm (CE); Protokół Wi-Fi: 802.11 a/b/g/n Częstotliwość robocza (Wi-Fi) 2,400-2,4835 GHz; 5,150-5,250 GHz; 5,725-5,850 GHz; Czas ładowania nie dłużej niż: 1,6 h (z ładowarką 5 V / 3 A) Czas pracy nie mniej niż: 3,5 h Temperatura pracy w zakresie nie węższym niż: -10°C - 40°C System transmisji wideo: O3+ Jakość podglądu na żywo-Aparatura sterująca: 1080p/30FPS, 1080p/60FPS Częstotliwość robocza: 2,4 GHz: < 33 dBm (FCC), < 20 dBm (CE / SRRC / MIC); 5,8 GHz: < 33 dBm (FCC), < 30 dBm (SRRC), < 14 dBm (CE) Maks. zasięg transmisji (bez przeszkód, bez zakłóceń) FCC co najmniej: 12 km; CE: 8 km; SRRC: 8 km; MIC: 8 km Maks. zasięg transmisji (bez przeszkód, z zakłóceniami)-Silne zakłócenia: krajobraz miejski, ok. 1,5-3 km; Średnie zakłócenia: krajobraz podmiejski, ok. 3-9 km; Niskie zakłócenia: przedmieścia / tereny nadmorskie, ok. 9-12 km
10.	Wyposażenie dodatkowe	Karta micro SD co najmniej 64 GB Torba transportowa Dodatkowy zapasowy zestaw śmigieł Filtry co najmniej ND ND8/16/32/64 instrukcja w języku polskim Gwarancja: minimum 24 miesiące
11.	Typ	Hexacopter z systemem REAL TIME KINEMATICS

12.	Ilość zestawów	1
13	Minimalne parametry drona	Masa drona bez kamery nie mniejsza niż 1890 g – 4 kg Masyalna masa startowa nie mniejsza niż 2450g Maksymalny czas lotu: nie krócej niż 20 min Maks. Wysokość lotu nie mniej niż: 4900 m n.p.m Maksymalny pułap nie mniejszy niż 490m Silniki nie gorsze niż: 730kV Długość przekątnej nie mniej niż: 510 mm Max. Prędkość wznoszenia nie mniej niż: 4 m/s Maks. Prędkość opadania nie mniej niż: 2,5 m/s Maks. Prędkość pozioma nie mniej niż 13 m/s Maks. prędkość kątowna nie mniejsza niż 120°/s Temperatura pracy w zakresie nie węższym niż: 0°C - 40°C Średnica wirnika nie mniejsza niż 245mm Akumulator co najmniej 2 sztuki nie gorszy niż LiHv 4s 6 200 mAh Czas ładowania nie dłuższy niż 2 godziny Dokładność pozycjonowania nie gorzej niż poziom: $\pm 1.5m$; pion: $\pm 0.5m$ Dokładność pozycjonowania DGPS(RMS) nie gorzej niż poziom: $\pm 0.4m$; pion: $\pm 0.8m$ Dokładność pozycjonowania RTK(RMS) nie gorzej niż poziom: $\pm 1cm + 1ppm$; pion: $\pm 1.5cm + 1ppm$ Podwieszanie urządzeń: co najmniej złącze X Connector Maksymalna masa ładunku nie mniej niż 510 g Sterownik RC: typu ST16E lub o cechach w zakresie nie mniejszym niż oznaczone
14	Wymagania dodatkowe	Zestaw powinien zawierać dodatkowo co najmniej: Kamerę o parametrach nie gorszych niż: Waga – max. 300 g Temperatura pracy w zakresie nie węższym niż: -10°C - 40°C Maks. prędkość kątowna w zakresie nie mniejszym niż: Tilt: 30°/s, Pan: 120°/s Zakres pracy gimbału co najmniej: Tilt: +30° – 120° , Pan: 330° Sensor nie gorszy niż CMOS 1 cal / 20MP Obiektyw - kąt widzenia nie mniejszy niż 91° F/2.8, ogniskowa - ekwiwalent 23mm Rozdzielczość fotograficzna nie mniejsza niż 3:2 (5472 x 3648); 4:3 (4864 x 3648); 16:9 (5472 x 3080) Torbę transportową ładowarkę do baterii komplet przewodów akumulator minimum 2 szt. instrukcję obsługi w języku polskim zapasowy komplet śmigieł Gwarancję minimum 24 miesiące