

Przegląd bezzałogowych płatowców do celów geodezyjnych

Skrzydlaty pomocnik

Jeszcze niedawno drony były traktowane przez geodetów jako zabawka lub hobby, dziś są już pełnoprawnym instrumentem pomiarowym. Do pełni szczęścia brakuje jeszcze tylko tego, by w ten sposób postrzegali je również urzędnicy.

Jerzy Królikowski

Badania ankietowe miesięcznika „Point of Beginning” wykazały, że już 38% amerykańskich firm geodezyjnych korzysta z bezzałogowych technologii! Co ciekawe, jeszcze rok wcześniej odsetek ten wynosił 25%. Zainspirowani tym badaniem, postanowiliśmy przeprowadzić wśród polskich przedsiębiorców podobne (GEODETA 10/2016). Wynika z niego, że u nas wskaźnik ten wynosił raptem 6%, a kolejnych 9% deklarowało chęć zakupu drona w ciągu najbliższego roku.

Skąd u nas to relatywnie niewielkie zainteresowanie technologią UAV? Powodem jest na pewno kiepska kondycja branży geodezyjnej, która sprawia, że geodeci pochodzą ostrożnie do każdej inwestycji. A zakup drona wbrew pozorom wcale nie jest tani. Oczywiście, w najbardziej podstawowej wersji może to być wydatek porównywalny ze średniej jakości tachimetrem, ale jeśli zależy nam na dobrym i wszechstronnym sprzęcie, musimy się liczyć z kosztem przekraczającym nawet 100 tys. zł. Bo przecież inwestycja w drona to nie tylko sam płatowiec, ale także szkolenia, stacje robocze, oprogramowanie i... koszty naprawy maszyny, które – jak podkreślają użytkownicy UAV – są dla początkujących nieuniknione.



Fot. sensefly

Drugim powodem niewielkiego zainteresowania dronami w geodezji jest legislacja. O ile samo prawo lotnicze jest na tle regulacji w innych krajach dość liberalne, o tyle prawo geodezyjne zdaje się tej technologii w ogóle nie dostrzegać. Oczywiście w rozporządzeniu o standardach geodezyjnych znajdziemy słynny paragraf 15, który mówi, że geodeta może korzystać z dowolnego rozwiązania pomiarowego, o ile udowodni, że spełnia ono określone dokładności. W praktyce jednak przepis ten jest martwy. Nie bardzo wiadomo bowiem, jak taki dowód miałby zostać przeprowadzony, a następnie zweryfikowany przez urzędnika w ODGiK-u. Pewną nadzieję na zmianę tego stanu rzeczy dał w zeszłym roku ówczesny główny geodeta kraju Kazimierz Bujakowski. Zapowiedział on, że GUGiK

pracuje nad zbiorem dobrych praktyk wykorzystania dronów w geodezji, który mógłby otwierać drzwi do szerszego stosowania tej technologii. Niestety, po zmianie na stanowisku GGK sprawa ucichła.

Polscy geodezyjni użytkownicy UAV są jednak niezrażeni i mimo barier prawnych coraz szerzej wykorzystują bezzałogowce w codziennych obowiązkach. Dane z nich służą np. jako materiał pomocniczy do opracowywania map do celów projektowych czy modernizacji EGiB, do obliczania objętości mas ziemnych czy w inwentaryzacji postępów prac budowlanych lub górniczych. Najciekawsze z tych zastosowań opisujemy na Geoforum.pl i w GEODECIE.

Ci, którzy dopiero planują dołączyć do grona posiadaczy dronów, mają do wyboru 21 modeli płatow-

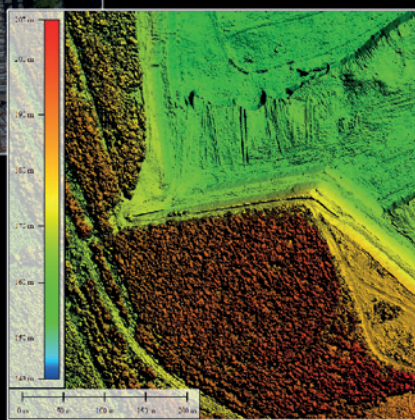
ców i 13 wirnikowców. Oczywiście znawcy rynku UAV zwrócą uwagę, że oferta tego sprzętu jest znacznie szersza. Spieszymy więc z wyjaśnieniem, że w naszym niezbędniku uwzględniliśmy jedynie platformy sprzedawane przez krajowych dystrybutorów i przeznaczone konkretnie do celów fotogrametrycznych. Wyszliśmy bowiem z założenia, że w branży geodezyjnej mało jest pasjonatów bezzałogowego lotnictwa, którzy gotowi są kupić niszowego lub amatorskiego drona, samodzielnie dostosować go do celów geodezyjnych, a w razie usterki liczyć tylko na swoje umiejętności. Nasze przypuszczenia potwierdza praktyka. Rzut oka na strony internetowe firm geodezyjnych posiadających drony pokazuje, że bez wyjątku zdecydowały się one właśnie na sprzęt od krajowych dystrybutorów i skrojony pod potrzeby geodetów. ■

EASYMAP
UAV



EasyMap UAV niezawodne narzędzie dla wymagających użytkowników.

Przetestowany w każdych warunkach, zaskakujący trwałością i bezpieczeństwem.



Kopalnie odkrywkowe



Kolej



Geodezja



Rolnictwo precyzyjne



Ubezpieczenia

Wszystkich zainteresowanych możliwościami naszego systemu, zapraszamy na demo do Rzeszowa, 14 lipca 2017. Szczegóły: facebook.com/easymapUAV

TRIGGER 
COMPOSITES

37-306 Grodzisko Dolne 800

tel. 172430037

email: office@t-cs.pl

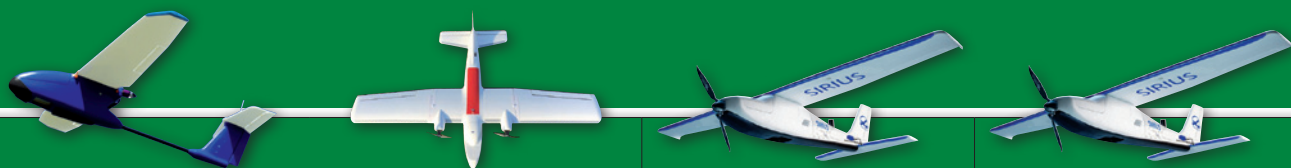
www.sklepuas.pl

www.easymapuav.com

DRONY - PŁATOWCE

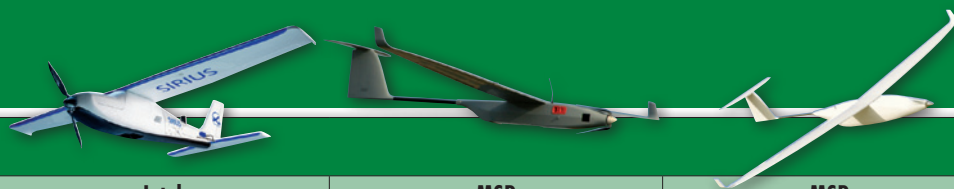


PRODUCENT	Delair-Tech	Delair-Tech	FlyTech UAV
NAZWA	DT18	DT26M/DT26X LiDAR	BIRDIE
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2012	2015	2016
PLATFORMA			
wymiary platformy [dł. x wys. x rozp. w mm]	dł. 1200 x rozp. 1800	dł. 1600 x rozp. 3300	500 x 50 x 1000
wymiary po złożeniu [dł. x wys. x szer. w mm]	skrzynia 1250 x 450 x 300	skrzynia 1150 x 650 x 680	brak danych
waga całkowita [kg]	2,0	15/18	1,0
maksymalny udźwig [kg]	2,0	5	0,5
maksymalna prędkość [km/h]	61	57/65	72
maks. dopuszczalna prędkość wiatru [km/h]	50	75/36	36
liczba i rodzaj silników	1 elektryczny	1 elektryczny	1 elektryczny
maks. czas lotu z maks. obciążeniem [min]	120	80	30
metoda startu	z ręki lub z wyrzutni	z wyrzutni	z ręki
POZYCJONOWANIE			
typ odbiornika GNSS	dwuczęstotliwościowy GNSS (L1, L2)	dwuczęstotliwościowy GNSS (L1, L2)	brak danych
obsługa korekt	w wersji PPK	PPK	SBAS
IMU	Applanix o dokładności 0,025°	brak/Applanix APX15 o dokładności 0,025°	tak
SENSORY			
cyfrowa kamera	RGB (SODA) lub wielospektralna (Micasense RedEdge)	InPixal ASIO 155 Gimbal - sensor EO lub IR do wizji dziennej i nocnej/brak	Sony RX100/Parrot Sequoia
matryca [Mpx]	21,4 (RGB)	EO: 720 x 576 px, IR: 640 x 480 px	20/4 x 1,2 i 16
wychylenie do zdjęć ukośnych [°]	brak	0-90°	nie
dotatkowe informacje	kanały spektralne Micasense RedEdge: niebieski, zielony, czerwony, red edge, bliska podczerwień	EO: zoom opt. x36 i FOV 1,7-56°, IR: zoom cyf. i FOV 17,7°, dł. fali 8-14µm; śledzenie wideo	-
osiągana rozdzielczość obrazów [cm dla określonego pułapu]	1,1 dla 80 m, 2,1 dla 150 m, 9,7 dla 700 m	brak danych	1 dla 100-250 m
produktywność w jednym nalocie [pow. dla określonej rozdzielczości]	1,8 km kw. dla 1,1 cm, 3,6 km kw. przy 2,1 cm, 19,5 km kw. przy 9,7 cm	brak danych	0,8 km kw. dla 2 cm
skaner laserowy	brak	brak/Riegl VUX-1UAV	brak
prędkość skanowania [pkt/s]		500 000	
gęstość skanow. [pkt/m kw. dla okr. pułapu]		brak danych	
zasięg [m]		550 przy odbiciu 20%	
dotatkowe informacje		dokładność 10 mm	
inne sensory	-	opcja kamery RGB lub NIR /opcja kamery EO lub IR	kamera multispektralna, termalna
STEROWANIE			
pulpit kontrolny	tablet	odporny tablet	laptop lub tablet
możliwości autopilota	start, lądowanie, lot	start, lądowanie, lot	start, lądowanie, lot
SYSTEM ŁĄCZNOŚCI			
częstotliwość	System Mama Bear lub modem 3G	odporna antena Mama Bear	
możliwość przesyłania obrazów	brak danych	pasmo C (opcja L i S)/868 i 900 MHz, 2,4 GHz	433 MHz lub 2,4 GHz
zasięg w terenie otwartym [km]	tak	tak	nie
zasięg w terenie otwartym [km]	20	50	3
OPROGRAMOWANIE			
do planowania nalołów (funkcje)	Solapp - intuicyjne planowanie, naloły wieloblokowe, kontrola każdego elementu systemu przed startem, naloł z uwzgl. NMT)	Solapp - intuicyjne planowanie, naloły wieloblokowe, kontrola każdego elementu systemu przed startem, naloł z uwzgl. NMT)	FlyTech UAV Mission Manager - plan. automat./półautomat., tryb wysokości: AGL oraz AMSL, wsparcie rzeźby terenu, możliwość rozwoju
do przetwarzania danych	Delair-Stack, Pix4D, Trimble Business Center Aerial Photogrammetry, Trimble Inpho UAS Master, Agisoft PhotoScan Professional Edition i inne		Agisoft Photoscan, Pix4D
SKŁAD ZESTAWU STANDARDOWEGO (oprócz platformy)	waliza transportowa, tablet, kamera cyfrowa, oprogramowanie, kable i ładowarka, baterie	waliza transportowa, tablet, kamera cyfrowa, oprogramowanie, kable i ładowarka, baterie	FlyTech UAV Radiolink, aparatura RC, ładowarka, zasilacz, przewody, skrzynia transport., progr. do planowania nalołów, komputer
DODATKOWE INFORMACJE	wydajny płatowiec dalekiego zasięgu idealny do mapowania obiektów liniowych (zasięg nawet 100 km), krótki czas przygotowania do lotu, loty BVLOS	taktyczny, odporny UAV pozwalający uzyskać obraz wysokiej jakości; automatyczne śledzenie obiektów poprzez wskazanie ich na ekranie	możliwość stworzenia dedykowanej konfiguracji
CENA [zł netto]	brak danych	brak danych	od 29 900
DYSTRYBUTOR	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	GeoLine



FlyTech UAV	GeoPixel	Intel	Intel
FENIX	GeoPixel MTD	Sirius Basic	Sirius PRO INT
2014	2016	2014	2014
190 x 350 x 1280	1500 x 300 x 1800	1200 x 220 x 1630	1200 x 220 x 1630
400 x 400 x 1400	1500 x 300 x 300	brak danych	brak danych
3,2	2,0	2,7	2,7
0,6	2,0	0,7	0,7
65	72	100	100
36	40	65	65
1 elektryczny	2 elektryczne	1 elektryczny	1 elektryczny
60	70 (bat. Li-po), 120 (Li-Ion)	45	45
z ręki	z ręki	z ręki	z ręki
L1 GPS + GLONASS + Galileo	PPK L1*, GPS + GLONASS	dwuczęstotliwościowy GPS + GLONASS	dwuczęstotliwościowy GPS + GLONASS
SBAS, RTK	tak	opcja	RTK, RTN
tak	tak	tak, z kompasem	tak, z kompasem
Sony A6000/MicaSense RedEdge	Sony A6000*/ Sony NEX 5/Sony NEX 7*	Fujifilm X-M1	Fujifilm X-M1
24/3,6	24	16	16
0-10	nie	nie	nie
obiektyw Voigtlander 40 mm lub 21 mm, jednoosiowa stabilizacja obrazu	-	mechaniczna stabilizacja obrazu	mechaniczna stabilizacja obrazu
1 dla 100 m, 2 dla 200 m, 5 dla 500 m	2,5 dla 120 m, 3,1 dla 150 m	do 1,1	do 1,1
3,5 km kw. dla 5 cm, 1 km kw. dla 2 cm	2,5 km kw. dla 2 cm, 3,1 km kw. dla 2,3 cm	5 km kw. dla 5 cm	5 km kw. dla 5 cm
brak	brak	brak	brak
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
kamera multispektralna, termalna	opcja	moduł city modeling, moduł height resolution, kamera NIR	moduł city modeling, moduł height resolution, kamera NIR
laptop lub tablet	tablet, laptop	komputer PC	komputer PC
start, lądowanie, lot	start, autolądowanie, lot autonomiczny, krążenie/oczekiwanie, Return to home, Fail Safe	start, lądowanie, lot	start, lądowanie, lot
433 MHz lub 2,4 GHz	868 MHz, 2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz
opcja	tak	nie	nie
3	3	4	4
FlyTech UAV Mission Manager - plan. automat./ półautomat., tryb wysokości: AGL oraz AMSL, wsparcie rzeźby terenu, możliwość rozwoju	Mission Planner	MaVinci Desktop - intuicyjne planowanie nalołów, moduły nalołów powierzchniowych, nalołów spiralnych, nalołów liniowych, City Mapping, loty z uwzględnieniem ukształtowania terenu, automatyczne dzielenie obszaru nalołu na misje	
Agisoft Photoscan, Pix4D	Pix4D*, AgiSoft*	Agisoft PhotogrammetricKit for Topcon, Pix4d, Menci i inne	Agisoft PhotogrammetricKit for Topcon, Pix4d, Menci i inne
FlyTech UAV Radiolink, aparatura RC, ładowarka, zasilacz, przewody, skrzynia transport., opragr. do planowania nalołów, komputer	opogr., kable, tablet, aparatura RC, 4 akum., ładowarka, futerał lub skrzynia, szkolenie dla 2 os., zapasowe śmigła, tester akum., instrukcja	waliza transportowa, oprogramowanie, kable, baterie, ładowarki	waliza transportowa, oprogramowanie, kable, baterie, ładowarki, stacja referencyjna GNSS
możliwość stworzenia dedykowanej konfiguracji	*nieujęte w cenie; samolot Ready to Fly, instalacja innych kamer, bezpł. przegląd, wsparcie e-mail/telefon, szkolenie do UAVO VLOS	możliwość rozbudowy do wersji Pro poprzez opcję programową	wbudowana w stację nadawczą stacja referencyjna GNSS, możliwość współpracy z sieciami stacji referencyjnych
od 59 900	od 24 900	brak danych	brak danych
GeoLine	GeoPixel	TPI	TPI

DRONY - PŁATOWCE



PRODUCENT	Intel	MSP	MSP
NAZWA	Sirius PRO EXT	NEO2	NEO3
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2014	2015	2016
PLATFORMA			
wymiary platformy gotowej do lotu [dł. x wys. x rozp. w mm]	1200 x 220 x 1630	2075 x 500 x 3765	2375 x 505 x 3765
wymiary po złożeniu [dł. x wys. x szer. w mm]	brak danych	1350 x 350 x 275	1650 x 350 x 275
waga całkowita [kg]	2,7	11	15
maksymalny udźwig [kg]	0,7	1,5	5,5
maksymalna prędkość [km/h]	100	120	120
maks. dopuszczalna prędkość wiatru [km/h]	65	50	50
liczba i rodzaj silników	1 elektryczny	1 elektryczny	1 elektryczny
maks. czas lotu z maks. obciążeniem [min]	45	90	60
metoda startu	z ręki	z ręki	z katapulty pneumatycznej
POZYCJONOWANIE			
typ odbiornika GNSS	dwuczęstotliwościowy GPS + GLONASS	U-blox M8T	U-blox M8T
obsługa korekt	RTK, RTN	DGNSS, RTK, PPP (opcja)	DGNSS, RTK, PPP (opcja)
IMU	tak, z kompasem	tak	tak
SENSORY			
cyfrowa kamera	Fujifilm X-M1	Sony A7R/Sony A7R II/Sony A6000	Sony A7R/Sony A7R II/Sony A6000
matryca [Mpx]	16	36,4/42,4/24,3	36,4/42,4/24,3
wychylenie do zdjęć ukośnych [°]	nie	opcja	opcja
dodatkowe informacje	mechaniczna stabilizacja obrazu	współpraca z fotowyzwalaczem (wyzwalanie zdjęć, zapis parametrów zdjęć), kompensacja kąta yaw, montowanie 2 aparatów (np. RGB + NIR) lub zespołów (np. RGB + multispekt), integrowanie innych aparatów	
osiągana rozdzielczość obrazów [cm dla określonego pułapu]	do 1,1	2,5 dla 250 m, 2,3 dla 250 m, 2,8 dla 250 m	2,5 dla 250 m, 2,3 dla 250 m, 2,8 dla 250 m
produktywność w jednym nalocie [pow. dla określonej rozdzielczości]	5 km kw. dla 5 cm	7,5 km kw. dla 2,3 cm, 17,3 km kw. dla 4,4 cm, 9 km kw. 2,8 cm	4,3 km kw. dla 2,3 cm, 8,3 km kw. dla 4,4 cm, 4,4 km kw. dla 2,8 cm
skaner laserowy	brak	brak	Riegl miniVUX/Yellowscan Surveyor
prędkość skanowania [pkt/s]			100 000/300 000
gęstość skanow. [pkt/m kw. dla okr. pułapu]			8,5 dla 75 m/38 dla 50 m
zasięg [m]			100/50
dodatkowe informacje			do 5 odbić/do 2 odbić
inne sensory	moduł city modeling, moduł height resolution, kamera NIR	kamera multispektralna, hiperspektralna, kamera termalna, inne sensory na zamówienie	kamera multispektralna, hiperspektralna, kamera termalna, inne sensory na zamówienie
STEROWANIE			
pulpit kontrolny	komputer PC	notebook, tablet, pulpit dedykowany zintegrowany z notebookiem lub tabletem (rugged, np. Getac)	
możliwości autopilota	start, lądowanie, lot	pełen lot w trybie automatycznym (w tym start i lądowanie), tryby mieszane (z manualnym), zmiana parametrów lotu podczas misji, sterowanie sensorami, współpraca z fotowyzwalaczem	
SYSTEM ŁĄCZNOŚCI			
częstotliwość	2,4 GHz	433 MHz	433 MHz
możliwość przesyłania obrazów	nie	nie	nie
zasięg w terenie otwartym [km]	4	10	10
OPROGRAMOWANIE			
do planowania nalołów (funkcje)	MaVinci Desktop - intuicyjne planowanie, moduły nalołów powierzchniowych, spiralnych, liniowych, City Mapping, loty z uwzględnieniem ukształtowania terenu, automatyczne dzielenie obszaru nalołu na misje	FlightPlanner MSP - zautomatyzowane, intuicyjne planowanie tras dla poligonów, uwzględnianie siły i kierunku wiatru, bieżące podawanie czasu i dystansu misji, możliwość podziału i łączenia obszarów	
do przetwarzania danych	Agisoft PhotogrammetricKit for Topcon, Pix4d, Menci i inne	Agisoft, EnsoMOSAIC, Menci	Agisoft, EnsoMOSAIC, Menci
SKŁAD ZESTAWU STANDARDOWEGO (oprócz platformy)	waliza transportowa, oprogramowanie, kable, baterie, ładowarki	zasobnik fotograficzny z kompensacją kąta yaw, aparat, fotowyzwalacz MSP, system RC, system łączności, 2 zestawy akumulatorów napęd., wyposażenie operacyjne (ładowarka, zestaw podstawowych narzędzi), pojemniki transportowe, oprogramowanie do planowania lotu, oprogramowanie stacji bazowej, szkolenie z obsługi	
DODATKOWE INFORMACJE	współpraca z zewnętrznymi geodezyjnymi odbiornikami GNSS w celu generowania poprawek do lotu w trybie RTK	wersja obserwacyjna z dwukamerową głowicą (RGB + IR) ze stabilizacją; opcja łącza radiowego z przesyłem obrazu	komora ładun. ok. 10 l; wersja obserwacyjna z 2-kamerową głowicą ze stabiliz.; pneumat. rampa startowa; dłuższy lot tylko z kamerami; opcja: spadochronowy system ratunkowy, łącze radiowe z przesyłem obrazu;
CENA [zł netto]	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	TPI	MSP	MSP



Novelty RPAS	Satlab Geosolutions	SenseFly	SenseFly
Albatros	SLA-1	eBee	eBee PLUS
2013	2017	2014	2016
1700 x 480 x 4000	dł. 1350, rozp. 1800	960 x 100 x 960	1100 x 100 x 1100
1000 x 350 x 400	brak danych	550 x 450 x 250 (w walizie)	560 x 570 x 280 (w walizie)
6,5	2,7	0,75	1,4
2,0	brak danych	0,35	0,7
120	50	90	110
60	5	45	45
1 elektryczny BLDC	1 elektryczny	1 elektryczny	1 elektryczny
120 z modułem GeoScanner Standard z ręki	60 (bateria wymienna 8000mAh) z ręki	50 z ręki	59 z ręki
GPS + GLONASS (opcja: dwuczęstotliwościowy RTK)	dwuczęst. RTK NovAtel OEM617D dual GNSS antenna (GPS + GLONASS + BeiDou + Galileo + SBAS)	GPS + GLONASS	dwuczęstotliwościowy GPS + GLONASS
RTK (przez RTCM3 i CMR)	DGNSS, NTRIP, RTK, PPP (przez modem 4G i UHF)	nie	opcja
tak	tak	tak	tak
moduł GeoScanner Standard z kamerą Sony A6000	Sony QX-1	Sony WX	senseFly S.O.D.A
24	20,1	18,2	20
360	brak danych	nie	nie
1-osiowa elektromechaniczna stabilizacja obrazu wraz z wibroizolacją	zinteg. skalibr. obiektyw 16 mm, moduł wi-fi do podglądu zdjęć na smartfonie/tablecie, karta microSD	-	migawka globalna, sensor 1-calowy
1,5 dla 150 m	brak danych	2,7 dla 100 m	2,9 dla 122 m
18 km kw. dla 5 cm	brak danych	1,5 km kw. dla 2,7 cm	2,2 km kw. dla 2,9 cm
brak	brak	brak	brak
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
moduły robocze z kamerami średnioformatowymi, termowizyjnymi, multispektralnymi, obserwacyjnymi	-	kamera multispektralna Sequoia, kamera termalna, czujnik zbliżania się ziemi	kamera multispektralna Sequoia, kamera termalna, czujnik zbliżania się ziemi
tablet lub laptop z opcjonalnymi manipulatorami umożliwiającymi automat. planowanie i nadzór misji	tablet 10 cali z Windows PC z radiotransmiterem, osłoną przeciwśłoneczną, statywem i kontrolerem	komputer PC	komputer PC
tryby: lot automatyczny, automatyczny powrót (RTL), krążenie, manualny	pełny autopilot - start, lądowanie, lot przez określone punkty	start, lądowanie, lot	start, lądowanie, lot
2,4 lub 5 GHz i inne	433 MHz	2,4 GHz	2,4 GHz
tak	po wi-fi	nie	nie
do 10 (bez przeszkód i zakłóceń)	brak danych	8	8
Novelty RPAS Flight Manager - planowanie i nadzór misji, parametry fotogram., obsługa KML i DEM, geofencing, transponder, rejestr. obrazu, footprint, obsl. wielu dronów, automat. siatka fotogram., waypointy, sterow. manual., click&go, emulator	Planner - intuicyjne planowanie nalołów, dobór trasy, wysokości, prędkości, częstotliwości, precyzyjne wyznaczenie miejsca lądowania, określanie prędkości i wysokości zniżania podczas lądowania	senseFly eMotion 3 - intuicyjne planowanie nalołów, moduł nalołów powierzchniowych, moduł nalołów liniowych, loty z uwzględnieniem ukształtowania terenu, automatyczne dzielenie obszaru nalołu na misje	
Pix4D, Agisoft PhotoScan, WeMapo i inne	Pix4D, AgiSoft Photoscan i inne	Pix4D, Agisoft, Menci i inne	Pix4D, Agisoft, Menci i inne
przewodowe pakiety zasilające (2 szt.), stacja ładow. akumulatorów, gwarancja standard. ze wsparciem technicznym, instrukcja, zestaw walizek transportowych, naziemna stacja kontroli lotu GCS3	waliza transportowa kompaktowych rozmiarów oprogramowanie, kable, tablet, statyw, części zamienne, oprogramowanie do planowania misji	waliza transportowa, oprogramowanie, kable, baterie, ładowarki	waliza transportowa, oprogramowanie, kable, baterie, ładowarki
w pełni kompozytowa konstrukcja, doskonałość aerodynamiczna d = 31, możliwość przenoszenia kilku sensorów jednocześnie, możliwość modernizacji o dodatkowe wyposażenie i funkcje od 95 000	pełny UAV RTK z podwójną anteną GNSS, odbiornikiem RTK oraz funkcją konfiguracji NTRIP, elektroniczny kompas, czujniki temperatury i wysokości	system unikania przeszkód, system ratunkowy itp.	system unikania przeszkód, system ratunkowy itp.
	brak danych	brak danych	brak danych
Novelty RPAS oraz autoryzowani partnerzy	Satlab Geosolutions Polska, TGG, GEOX, AKGEO, GEOMAR, GPS.PL, GTT, aeroMind	TPI	TPI

DRONY - PŁATOWCE



PRODUCENT	SenseFly	SenseFly	Trigger Composites
NAZWA	eBee PLUS RTK	eBee SQ	EasyMap UAV
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2016	2014
PLATFORMA			
wymiary platformy gotowej do lotu [dł. x wys. x rozp. w mm]	1100 x 100 x 1100	1100 x 100 x 1100	950 x 200 x 950
wymiary po złożeniu [dł. x wys. x szer. w mm]	560 x 570 x 280 (w walizie)	560 x 570 x 280 (w walizie)	950 x 100 x 950
waga całkowita [kg]	1,4	1,4	2,8
maksymalny udźwig [kg]	0,7	0,7	0,4
maksymalna prędkość [km/h]	110	110	100
maks. dopuszczalna prędkość wiatru [km/h]	45	45	54
liczba i rodzaj silników	1 elektryczny	1 elektryczny	1 elektryczny
maks. czas lotu z maks. obciążeniem [min]	59	55	40
metoda startu	z ręki	z ręki	z ręki lub z lin gumowych
POZYCJONOWANIE			
typ odbiornika GNSS	dwuczęstotliwościowy GPS + GLONASS	GPS + GLONASS	U-blox, Septentrio
obsługa korekt	RTK, PPP	nie	DGNSS, PPK
IMU	tak	tak	tak
SENSORY			
cyfrowa kamera	senseFly S.O.D.A	Sequoia	Sony RX100 M2/Parrot Sequoia
matryca [Mpx]	20	16 - RGB/4 x 1,2 - wielospektralna	20
wychylenie do zdjęć ukośnych [°]	nie	nie	nie
dodatkowe informacje	migawka globalna, sensor 1-calowy	czujnik oświetlenia	stabilizacja obrazu
osiągana rozdzielczość obrazów [cm dla okr. pułapu]	2,9 dla 122 m	2,1 dla 120 m	3,5 dla 140 m
produktywność w jednym nalocie [pow. dla określonej rozdzielczości]	2,2 km kw. dla 2,9 cm	2 km kw. dla 2,1 cm	2 km kw. dla 5 cm
skaner laserowy	brak	brak	brak
prędkość skanowania [pkt/s]			
gęstość skanow. [pkt/m kw. dla okr. pułapu]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
zasięg [m]			
dodatkowe informacje			
inne sensory	kamera multispektralna SEQUOIA, kamera termalna, czujnik zbliżania się ziemi	czujnik światła, czujnik zbliżania się ziemi	brak
STEROWANIE			
pulpit kontrolny	komputer PC	komputer PC	laptop + manipulator
możliwości autopilota	start, lądowanie, lot	start, lądowanie, lot	start, lądowanie, lot, funkcje bezpieczeństwa
SYSTEM ŁĄCZNOŚCI			
częstotliwość	2,4 GHz	2,4 GHz	433 MHz i 2,4 GHz
możliwość przesyłania obrazów	nie	nie	nie
zasięg w terenie otwartym [km]	8	8	10
OPROGRAMOWANIE			
do planowania nalołów (funkcje)	senseFly eMotion 3 - intuicyjne planowanie nalołów, moduł nalołów powierzchniowych, moduł nalołów liniowych, loty z uwzględnieniem ukształtowania terenu, automatyczne dzielenie obszaru nalołu na misje	senseFly eMotion AG - intuicyjne planowanie nalołów, moduł nalołów powierzchniowych, loty z uwzględnieniem ukształtowania terenu, automatyczne dzielenie obszaru nalołu na misje	GCS - planowanie tras, funkcje bezpieczeństwa, telemetria, zmiany parametrów lotu
do przetwarzania danych	Pix4D, Agisoft, Menci i inne	Pix4D, Agisoft, Menci i inne	Pix4D Mapper
SKŁAD ZESTAWU STANDARDOWEGO (oprócz platformy)	waliza transportowa, oprogramowanie, kable, baterie, ładowarki	waliza transportowa, oprogramowanie, kable, baterie, ładowarki	waliza, oprogramowanie, stacja bazowa, nadajnik RC, liny gumowe do startu, aparat fotograficzny, szkolenie
DODATKOWE INFORMACJE	system unikania przeszkód, system ratunkowy itp.	system unikania przeszkód, system ratunkowy itp.	super slow landing mode - tryb powolnego lotu do lądowania i sytuacji awaryjnych
CENA [zł netto]	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	TPI	TPI	Trigger Composites



Trigger Composites	Trimble	Trimble	Trimble
Masterfly UAV	UX5	UX5 HP	UX5 Multispectral
2016	2013	2015	2016
950 x 200 x 1200	650 x 105 x 1000	650 x 105 x 1000	650 x 105 x 1000
1200 x 100 x 950	650 x 105 x 1000	650 x 105 x 1000	650 x 105 x 1000
5	2,5	2,9	2,5
1,2	brak danych	brak danych	brak danych
100	80	85	80
54	65	55	55
2 elektryczne	1 elektryczny	1 elektryczny	1 elektryczny
90	50	35	45
z lin gumowych	z wyrzutni	z wyrzutni	z wyrzutni
U-blox, SatLab	U-blox GPS L1	U-blox GPS L1	U-blox GPS L1
DGNSS, PPK	nie	PPK	nie
tak	tak	tak	tak
Sony RX1 M2/Parrot Sequoia/RedEdge MicaSense	Sony A5100	Sony Alfa7R	MicaSense RedEdge
42	24 (APSC)	36 (pełna klatka)	3,6
nie	nie	nie	nie
stabilizacja obrazu	stałogniskowy obiektyw Voigtlander	3 stałogniskowe obiektywy Voigtlander	kanaty spektralne: niebieski, zielony, czerwony, red edge, bliska podczerwień
2,5 dla 145 m	2 dla 75 m, 4 dla 150 m, 10 dla 400 m	1 dla 75 m, 2 dla 150m, 4 dla 300 m	6 dla 90 m, 10 dla 150 m, 20 dla 300 m
10 km kw. dla 5 cm	1 km kw. dla 2 cm, 3 km kw. dla 4 cm, 10 km kw. dla 10 cm	1 km kw. dla 2 cm, 3 km kw. dla 4 cm, 10 km kw. dla 10 cm	1 km kw. dla 6 cm, 4 km kw. dla 20 cm, 10 km kw. dla 51 cm
brak	brak	brak	brak
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
brak	możliwość rozbudowy do NIR i multispectral	możliwość rozbudowy do NIR i multispectral	możliwość rozbudowy do RGB i NIR
laptop + manipulator	tablet	tablet	tablet
start, lądowanie, lot, funkcje bezpieczeństwa	start, lądowanie, lot	start, lądowanie, lot	start, lądowanie, lot
433 MHz i 2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz
nie	nie	nie	nie
15	5	5	5
GCS - planowanie tras, funkcje bezpieczeństwa, telemetria, zmiany parametrów lotu	Trimble Aerial Imaging (intuicyjne planowanie nalołów, naloły wieloblokowe, kontrola każdego elementu systemu przed startem - check list)	Trimble Aerial Imaging (intuicyjne planowanie nalołów, naloły wieloblokowe, kontrola każdego elementu systemu przed startem - check list)	Trimble Aerial Imaging (intuicyjne planowanie nalołów, naloły wieloblokowe, kontrola każdego elementu systemu przed startem - check list)
Pix4D Mapper	Delair-Stack, Pix4D, Trimble Business Center Aerial Photogrammetry, Trimble Inpho UAS Master, Agisoft PhotoScan Professional Edition i inne		
waliza transportowa, oprogramowanie, stacja bazowa, nadajnik RC, liny gumowe do startu, aparat fotograficzny, szkolenie	waliza transportowa, wyrzutnia, tablet, kamera cyfrowa, oprogramowanie, kable i ładowarki, baterie		
super slow landing mode - tryb powolnego lotu do lądowania i sytuacji awaryjnych	komponentowa budowa (korpus + eBox + kamera), wymienny korpus, system gotowy do lotu bez konieczności montażu, min. czas wdrożenia dzięki wysokiej automatyzacji nalołu, najwyższa wydajność, odporność na warunki atmosferyczne, możliwość rozbudowy do UX5 HP i UX5 AG	komponentowa budowa (korpus + eBox + gBox + kamera), wymienny korpus, system gotowy do lotu bez konieczności montażu, min. czas wdrożenia dzięki wys. automatyzacji nalołu, najwyższa wydajność, odporność na warunki atmosfer., możliwość rozbudowy do UX5 AG, precyzyjne pozycjonowanie PPK	komponentowa budowa (korpus + eBox + kamera), wymienny korpus, system gotowy do lotu bez konieczności montażu, minimalny czas wdrożenia dzięki wysokiej automatyzacji nalołu, najwyższa wydajność, odporność na warunki atmosferyczne, możliwość rozbudowy do UX5 i UX5 HP
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Trigger Composites	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja