



ΣΠΑΓΓΑΣΣ
SAFETY WITHOUT COMPROMISES



SPARTAQS: STUDIUM PRZYPADKU

Powiedz mi, do czego chcesz wykorzystać dronoida, to taki zaprojektujemy i zbudujemy – oto zasada śląskiej firmy Spartaqs.

MICHAŁ ZAWADZAK

„Tisze jediesz, dalsze budiesz” – mówi rosyjskie przysłowie (ciszej jedziesz, dalej będziesz). Nie wiem jak by to było po śląsku, ale wiem, że idealnie oddaje sytuację spółki Spartaqs z Katowic (spartaqs.com), która dopiero od niedawna pojawia się częściej w mediach i szerzej – w przestrzeni publicznej. Gdy dojechałem do ich biura konstrukcyjnego, zobaczyłem drony – przepraszam – dronoidy rodem z filmów S-F. Dotknąłem i uwierzyłem, że takie konstrukcje mogą powstawać w Polsce.

Sławomir Huczała (ur. 1964), jest właścicielem i głównym konstruktorem firmy Spartaq, to człowiek o wielu obliczach: wynalazca, konstruktor, wizjoner, biznesmen. Człowiek bardzo konkretny i absolutnie przekonany do tego, o czym mówi. Jest pewny swoich wizji i realizowanych pomysłów – a te bywają naprawdę oryginalne.

Przykładowo w innych swoich spółkach stworzył innowacyjne helikalne elektrownie wiatrowe. Skonstruował również system elektroniczny, który przy pomocy sieci GSM potrafił sterować psem na praktycznie nieograniczone odległości poprzez wydawanie mu komend ultradźwiękami.

Smaczku może dodawać fakt, że ten projekt został zrealizowany z sukcesem już 8 lat temu, zaś do monitorowania ruchu psa posłużył komercyjny Parrot AR.Drone, „wypatroszony” z oryginalnej elektroniki zastąpionej własnym systemem, dzięki któremu latał zdecydowanie dalej i dłużej niż oryginalna, latająca zabawka. Gdy osoba z takimi pomysłami i doświadczeniem bierze się za własne konstrukcje bezzałogowe – musi wyniknąć z tego coś niekonwencjonalnego.

Dronoidy – drony inne niż wszystkie

Bezzałogowe systemy latające produkowane przez Spartaqs nie są nazywane przez twórcę dronami, lecz dronoidami i kładzie on na to spory nacisk. Chodzi o to, by nie kojarzyć ich ani z dronami bojowymi (zasadniczo jako jedyne są poprawnie nazywane „dronami”) ani też

z komercyjnym quadcopterami np. spod znaku DJI, które głównie służą tylko do jednego celu – latania z kamerą do filmowania i fotografii z powietrza. Dronoidy Spartaqs to sprzęt o zupełnie innym charakterze i wyposażeniu w znacznie bardziej wyrafinowane systemy tj. zabezpieczenia przez zakłócaniem i celowym przejęciem kontroli radiowej, algorytmy analizy obrazu z różnych kamer czy transponder ADS-B połączony z zaimplementowanym systemem antykolizyjnym. Są to jednostki znacznie większe od tych dostępnych na rynku komercyjnym, zaś poziom ich zautomatyzowania w działaniu robi wrażenie.



fot. Spartaqs

Raptor z całkowicie zabudowanymi wirnikami do działań w U-Space

Raptor z całkowicie zabudowanymi wirnikami służy do działań w obszarach miejskich lub mówiąc wprost – w U-Space. Otunelowane wirniki sporych rozmiarów quadcoptera (z możliwością zwiększenia udźwigu poprzez transformację maszyny do octocoptera w koaksjalnym ukła-



fot. autor

Dronoidy firmy Spartaqs są zbudowane z profili węglowych, aluminium oraz z wykorzystaniem technologii druku 3D

dzie silników) stanowią zabezpieczenie w przypadku awaryjnego lądowania drona np. na ruchliwej ulicy.

Sama konstrukcja nie jest tak ciężka, na jaką wygląda – jej waga do lotu to około 10 kg. Tajemnica stosunkowo niewielkiej wagi tkwi w samym materiale, nad którym prace w Spartaqsie trwały przez ponad rok. Dostałem do obejrzenia profile, osłony dronoidów i sam materiał, z którego powstają, w kilku wariantach o różnej proporcji włókna węglowego i kewlaru oraz różnych splotach.



fot. Spartaqs

Stacja dowodzenia dronoidami

Dronoidy firmy Spartaqs są zbudowane z profili węglowych, aluminium oraz z wykorzystaniem technologii druku 3D. To pokazuje drobiazgowość podejścia konstruktora dronoidów,

który dąży do perfekcji w opracowaniu bezzałogowców nie tylko pod kątem podzespołów i akcesoriów, które mogą przenosić, ale również jakości i wagi samego materiału, z którego są wykonane. Przekłada się to na realne osiągi: dłuższy czas lotu z racji mniejszej wagi konstrukcji oraz wytrzymałość i niezawodność sprzętu.

Raptor jest prezentowany w pomieszczeniu, w którym największą uwagę zwraca stanowisko pracy niczym wyjęte z filmów o operatorów dronów wojskowych. Trzy monitory pokazują mapy oraz parametry lotu. Nad nimi jest ekran, na którym rzutnik prezentował obraz z kamery pokładowej drona. Zamiast klasycznej aparatury sterującej na stole znajdowała się przepustnica i drążek sterujący. W ten sposób w firmie Spartaqs testowane i ulepszone jest nowe oprogramowanie do sterowania dronoidami i do podglądu wizji z kamery pokładowej.

Futurystyczny wygląd OSD (On-Screen Display) opracowany przez Spartaqs i przypominający to co widać we współczesnych grach video to jedno, ale fakt – jakie dane on pokazuje zupełnie zaskakuje. W centrum ekranu znajduje się wskaźnik skanowania obrazu w poszukiwaniu określonego obiektu (np. ludzi), a z lewej strony dopatrzylem się wskaźnika, który określa poziom działania osłony dyspersyjnej dronoida, która odpowiada za jego... niewidzialność dla oczu potencjalnego obserwatora.

Projekt Prometeusz

Gdy po raz pierwszy usłyszałem o niewidzialnych dronach, wydało mi się to zupełną fikcją naukową. Tymczasem stoję w biurze projektowym firmy w Mikołowie i trzymam w rękach polskiej konstrukcji drona, który potrafi zniknąć na niebie i stawać się niewidzialny dla obserwatora. Projekt drona o nazwie Prometeusz jest wciąż w fazie testów i udoskonalień, ale mimo wszystko już działa. Chodzi o samą zasadę uzyskania efektu „niewidzialności”, która jest innowatorska i zarazem trudna w opracowaniu.

Cały dronoid jest pokryty specjalnym materiałem, który – został wymyślony, opracowany i przez wiele miesięcy udoskonalany przez firmę Spartaqs. Materiał ten ma za zadanie w odpowiedni sposób rozpraszać światło przez niego przepuszczane.

Dronoid kamufluje się na tle, na jakim mamy go okazję oglądać zależnie od tego, z której strony będziemy prowadzić jego obserwację. Czyżby kamuflaż idealny? Bardzo możliwe! Jeśli dodamy do tego fakt, że Prometeusz jest sam w sobie niewielkich rozmiarów, a obserwacja



fot. autor

jakiegokolwiek bezzałogowca z dużej odległości na niebie i tak jest już trudna – dodanie do tego możliwości „złania” się z tłem w zasadzie uniemożliwi jego wzrokowe rozpoznanie.

Znajdź, namierz i zniszcz

Obok wspomnianego stanowiska komputerowego do zarządzania misją oraz modelu Prometeusza – dumnie prezentował się kolejny bezzałogowiec tym razem w bardziej „klasycznym” kamuflażu wojskowym – Vector V8. Bez dwóch zdań – sprzęt, który robi wrażenie już od samego patrzenia na niego:

Vector V8 (ośmiowirnikowiec) do pary z Vectorem V4 stanowią elementy systemu antydronowego Dronet ADPS opracowanego przez Spartaqs już w 2015 roku. Ten bojowy dronoid przechodził wtedy testy w terenie przeprowadzane przez Straż Graniczną z Nowego Sącza.

Został zaprojektowany do jednego konkretnego celu: zwalczania z powietrza innych bezzałogowców. Na jego pokładzie znajduje się mechanizm wystrzeliwania siatki. Osiem silników z dużymi śmigłami ma zapewnić możliwość udźwignięcia większości dostępnych na komercyjnym rynku dronów tak, by przejęty dron nie spadł bez kontroli na ziemię.

Gdy jednak siatka nie pomoże, zaś sytuacja wymaga unieszkodliwienia wrogiej maszyny za wszelką cenę, Vector V8 ma do dyspozycji cztery wyrzutnie kinetyczne: dwie wystrzeliwiają specjalny śrut, który ma doprowadzić do zniszczenia śmigieł, pakietu i urządzeń pokładowych, dwie kolejne strzelają wiązką stylonowych żyłek wysuwających się z wnętrza specjalnie zaprojektowanego, ciśnieniowego pocisku rurowego, którego zadaniem jest się wplątać w śmigła „wrogiego BSP”.

Niewidzialny dronoid Prometeusz

● **Dronoid kamufluje się na tle, na jakim mamy okazję go oglądać zależnie od tego, z której strony będziemy prowadzić jego obserwację.**

Wszystkie te mechanizmy byłyby bezskuteczne bez odpowiedniego mechanizmu namierzenia i celowania, który został zastosowany. Vector V8 na pokładzie ma do dyspozycji klasyczną kamerę, która dzięki odpowiednim algorytmom rozpoznawania obrazu wspiera namierzenie obiektu poprzez jego wizualne rozpoznanie.

Poza tym obiekty w powietrzu namierza poprzez zamontowany na pokładzie laser stale skanujący obszar w bezpośredniej odległości przed dronoidem w celu wychwycenia jakiegokolwiek obiektu w przestrzeni. Jakby tego było mało – Vector V8 zakłóca pracę drona i usiłuje w ten sposób zatrzymać wrogi obiekt lub zmusić go do lądowania. Kiedy oślepiony dron staje w celu uchwycenia komunikacji lub oczekuje na sygnał GPS, atakuje go V8. Tak działa ta para dronoidów.

Vector to podstawowa platforma. Ma 8 różnych odmian w tym V8M i V4M – tarcza antydronowa, V4SG – obserwacyjny z zoomem optycznym 60x lub 120x, V4IR z kamerą IR 480 mpx 4x zoom, V4MS – zwiadowczy z zasobnikiem z markerami IR lub flarami (świece dymne) i kamerą z optycznym zoom 10x, Vector V4S – Draco – wielozadaniowy z wymiennymi modułami.



fot. Spartaqs

Vector V8 to dronoid zaprojektowany do jednego celu: zwalczania z powietrza innych bezzałogowców

Dronoid może przenosić wiele różnych kamer z kilkudziesięciokrotnym zoomem, aparatur badawczych i innych modułów potrzebnych np. w przemyśle, a wszystko oparte o uniwersalny system montażowy autorstwa Spartaqs. Vector jest sterowany przy pomocy mobilnej stacji, bazowej stacji dowodzenia lub... komputera nareęcznego (o tym jeszcze później), a operowanie nim bazuje w dużej mierze na zaplanowanych misjach i lotach w pełni autonomicznych.

Kolejnym dronoidem, w ofercie firmy Spartaqs jest transportowy dronoid Hermes V8CR. Hermes to potężny octocopter o nowoczesnym wyglądzie, z silnikami współosiowymi z dość niekonwencjonalnym montażem. Silniki w parach zostały odsunięte od siebie na taką odległość, która gwarantuje śmigłom pracę w możliwie małych turbulencjach powietrza wytwarzanych przez przeciwległe śmigło.

Przeznaczeniem tej 12,5 kilogramowej konstrukcji są głównie misje transportowe. Jest to dronoid cargo. Ma przenosić ładunki do 5 kg (na życzenie nawet do 15 kg, wymaga to przeskalowania urządzeniom ale jest możliwe). Ładunkami mogą być krew, próbki, defibrylator, paczki, aparatura pomiarowa. Hermes może z powodzeniem służyć też do innych celów, ale jego podstawowym zadaniem jest transport różnych przedmiotów w całkowicie skomputeryzowanym, autonomicznym locie.

Warto jednak zaznaczyć, że wciąż nie jest to największy dronoid Spartaqs – firma ma jeszcze w zanadrzu dwie potężne maszyny: HSD Ares oraz OWL Vision Drone.

W Aresie rzuca się w oczy przede wszystkim charakterystyczna rama w mało popularnym układzie „H” wykonana w całości z ultralek-



autor

Vector to wielozadaniowa platforma, przygotowana do wyspecjalizowanych działań w trudnych warunkach. Jest jedną z pięciu bazowych platform, które aktualnie oferuje firma



fot. Spartaqs



fot. autor

Hermes

● **Hermes to potężny octocopter o nowoczesnym wyglądzie, z silnikami współosiowymi z dość niekonwencjonalnym montażem. Silniki w parach zostały odsunięte od siebie na taką odległość, która gwarantuje śmigłom pracę w możliwie małych turbulencjach powietrza wytwarzanych przez przeciwległe śmigło.**

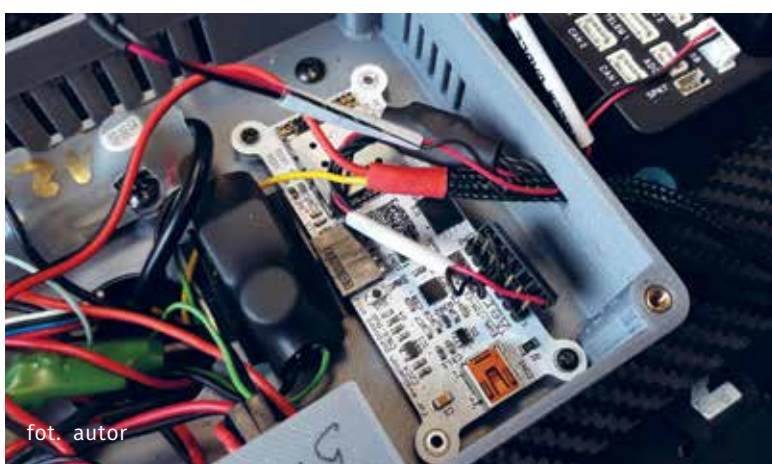
opory w locie. Ares to dronoid rozpoznawczo-zwiadowczy. Jego zadaniem jest dostać się w określony rejon w możliwie najkrótszym czasie, bez względu na porę dnia, czy warunki atmosferyczne. Ares wykonuje swoje misje w skomputeryzowanym, autonomicznym locie kontrolowany przez system dowodzenia i zarządzania dronoidami - DRONET, autorskie oprogramowanie Spartaqs do zarządzania misjami i bezpośredniego nadzoru nad maszynami w locie. DRONET kontroluje przebieg misji ale nie tylko. Posiada np. moduł kontroli technicznej dronoida, którym zarządza mechanik lotu. Moduł ten kontroluje parametry techniczne lotu oraz stan wszystkich kluczowych podzespołów dronoida. Mechanik lotu to operator czuwający nad bezpieczeństwem maszyny w locie odpowiedzialny za jego stan techniczny w czasie misji. Podobnie jak mechanik pokładowy w samolocie. Oprogramowanie DRONET

kiego włókna węglowego (oczywiście o splocie opracowanym i przetestowanym przez Spartaqs) ze stałym podwoziem. Aresa do pracy w trudnych warunkach predysponuje przede wszystkim jego aerodynamiczny kształt. Zaprojektowany tak aby do minimum obniżyć



fot. Spartaqs

Ares jest szczególnie dedykowany do zadań typu „Heavy Duty”, czyli pracy w trudnych warunkach



fot. autor

Na zdjęciu widać zamontowany transponder ADS-B opracowany przez inną polską firmę – Aerobits ze Szczecina

pracuje poprzez sieć GSM. Podsumowując DRO-NET to narzędzie do nadzoru i zarządzania flotą dronoidów w trakcie konkretnej misji. Wykorzystywane jest w tarczy atydronowej oraz misjach zwiadowczych i transportowych. Jest to jeden z ekranów na stacji dowodzenia.

Spartaqs deklaruje w tym modelu pełną redundancję obwodów sterujących dronem tj. kontroler lotu, układ lokalizujący i zasilający posiada na pokładzie swój system alternatywny, który działa w razie awarii tego pierwszego. „Ares, Hermes, Prometeusz czy Vector to platformy. Z każdej z nich powstają konstrukcje według potrzeb naszych klientów, dlatego myślenie Ares czy Vector jest błędne. Mamy na stole konkretny model i to, że jest zewnętrznie podobny do tego obok nie oznacza, że mają takie same czy nawet podobne parametry” – wyjaśnia Sławomir Huczała. Dronoid OWL jest zasilany w dość szczególny sposób. Integralną częścią zestawu jest... Toyota Hilux, na której znajduje się zabudowana platforma do startów i lądowań, a pod nią cały system zasilania i kontroli nad bezzałogowcem. Deklarowany pułap pracy to aż 1000 m, a zasięg lotu... 2500 m w locie swobodnym bez upręży zasilającej. OWL Vision potrafi ją automatycznie odłączyć i wykonać misję.

Przedostatnią i nie mniej ciekawą platformą latającą Spartaqs, którą miałem okazję zobaczyć z bliska jest Helidrone – i tu kolejna nowość: to bezzałogowiec oparty o klasyczną konstrukcję helikoptera. Design zaczerpnięty z innych konstrukcji firmy zakłada ukrycie całości elektroniki pod kadłubem z lekkiego

włókna węglowego tak, by sprzęt mógł operować w każdych warunkach pogodowych. Przy masie własnej 5kg i wymiarach do lotu: 1485mm x 250mm x 490mm (dł/szer/wys) czas lotu tego elektrycznego śmigłowca wynosi do 25 minut (zasilany pakietami 6S).

Istotne jest przeznaczenie Helidrona. w wersji A600R, który jest przede wszystkim dronem ratownictwa wodnego. Poszukuje ludzi w wodzie i zrzuca tratwy ratunkowe z markerami sygnalizacyjnymi. Stąd pływak wypornościowe (do startu i lądowania na wodzie).

Do innych zadań ratowniczych służy Helidron A700T. Jest większy i posiada inne wyposażenie. Dodatkowo posiada specjalne łopaty wirnika dobrane pod kątem długości lotu (jednoprofilowe). Różni się kształtem i nie ma pływaków.

Dronoid ten ma możliwość oznaczania punktów katastrof przy pomocy radiolokalizatorów lub markerów na podczerwień. Może monitorować teren w podczerwieni, przenosić ładunki medyczne oraz sprzęt ratunkowy tudzież skorzystać z bardziej uniwersalnych modułów jak np. klasyczne kamery. Dla bezpieczeństwa lotów zastosowano w nim pełną redundancję w układach sterowania i zasilania oraz zaimplementowano opcjonalny system pozycjonowania w oparciu o punkty charakterystyczne terenu, działający niezależnie od pozycjonowania satelitarnego.

Piątym dronoidem, który aktualnie znajduje się w standardowym katalogu ofertowym Spartaqs jest Fire Fighter Drone. Tenże lokalizuje źródła ognia przy pomocy kamery IR i tak pomaga w akcji ratowniczej. Pokazuje obraz z akcji gaśniczej i może przenosić megafon do kierowania akcją lub ruchem ludzi z powietrza. Następnie Fire Fighter V4A gasi ogień zrzucając ładunki gaśnicze punktowo w ogień. Oczywiście tym sposobem nie ugasi dużych pożarów, ale też nie takie jest jego zadanie – ma wspomagać akcję ratowniczą i gaśniczą z powietrza, analizować źródła ognia i ewentualnie gasić je w początkowej fazie pożaru lub podczas dogaszania. O takim latającym robocie marzą chyba wszystkie służby ratowniczo-gaśnicze w Polsce i za granicą.

Aparatura to przeżytek

Gdy większość producentów dronów w Polsce stawia na sterowanie nimi przy pomocy klasycznych aparatów RC, czasem zabudowanych do walizek w formie mobilnych stacji naziemnych lub nieco większych pulpitów sterujących zawieszanych na szelkach – Spartaqs idzie o krok dalej i opracowuje naręczny komputer, który pozwala na prosty i szybki sposób wyzna-



fot. autor

OWL Vision Drone

● **Największym wielowirnikowcem (hexacopterem) Spartaqs jest OWL Vision Drone. Jest on zasilany w dość szczególny sposób. Integralną częścią zestawu jest Toyota Hilux, na której znajduje się zabudowana platforma do startów i lądowań, zaś pod nią cały system zasilania i kontroli nad bezzałogowcem.**



fot. Spartaqs

Helidrone

● **został skonstruowany przede wszystkim z myślą o wspomaganiu działań służb ratowniczych. Ma możliwość oznaczania punktów katastrof przy pomocy radiolokalizatorów lub markerów na podcierwiach.**

czyć trasę lotu, przydzielić konkretne zadania



Fire Fighter Drone

● **Służy do gaszenia pożarów. Autonomicznie lokalizuje źródła ognia, analizuje jego rozprzestrzenianie się, a następnie gasi przy pomocy wyrzeliwanego ładunku (suchy lód).**

nie zajmując przy tym rąk operatora i umożliwiając jego stałe przemieszczanie się bez dodatkowego obciążenia.

Zabudowane urządzenie mobilne pozwala w pełni obsługiwać również moduły doczepione do wybranego dronoida. Do obsługi dołączonych modułów służy MSD, czyli mobilna stacja dowodzenia. Komputer naręczny służy do sterowania dronoidami w locie oraz do podglądu kamery obserwacyjnej.

W oprogramowaniu Dronet wybieramy macierzę celu, sylwetkę (pojazd, człowiek itd.) oraz charakterystykę np. kolor, jasność (luminancja obiektu), czy sposób poruszania się obiektu w strefie śledzonej. Po wprowadzeniu tych danych, system DRONET może sterować dowolnym naszym dronoidem i realizować zadanie poszukiwawcze czy śledzenie w ramach wykonywanej misji.

W przypadku służb ratowniczych, poszukiwawczych czy innych mundurowych możliwość stałego podglądania obrazu przez wszystkich członków misji ratowniczej lub bojowej daje nowe możliwości skutecznego działania i realizowania założonych celów.

W powietrzu, na ziemi i na wodzie

Spartaqs to nie tylko pojazdy latające choć aktualnie na nich skupia się głównie firma. W Miłkowie miałem jednak okazję obejrzeć z bliska pojazd kołowy Trax, do którego została zamontowana platforma startowa wraz z... miniaturowym quadcopterem gotowym do startu.

Operator sterujący tym pojazdem w przypadku braku możliwości dostania się do określonego miejsca drogą lądową wydaje polecenie startu małemu dronoidowi o nazwie „Koliber” zamocowanemu w jego tylnej części. Dzięki temu



fot. Spartaqs

możliwa jest dalsza obserwacja terenu i kontynuowanie zadanej misji.

Spartaqs posiada w ofercie dronoid nawodny Sea Guard. Jego zadaniem jest patrolowanie zbiorników wodnych (kamery na łodzi), badanie dna (sonar do 80m), inspekcja urządzeń i instalacji na i pod wodą (kamera podwodna z oświetleniem). SeaGuard może przenosić na pokładzie microdronoida obserwacyjnego Spider. Sea Guard jest po testach nawodnych i jest gotowy do działań.

Tym samym firma oraz jej główny konstruktor pokazali, że są w stanie przygotować bezzałogowe pojazdy niezależnie od tego w jaki sposób i w jakich warunkach się przemieszczają – ich celem jest wykonanie konkretnego zadania i takie założenia przyświecają każdemu projektowi marki Spartaqs.

Misja Spartaqs

Mottem przewodnim firmy Spartaqs jest „Bezpieczeństwo bez kompromisów”, co w zasadzie widać na każdym kroku kiedy przyglądamy się oferowanym produktom. Dzięki użytym ultralekkim materiałom dronoidy są znacznie lżejsze od typowych konstrukcji tej wielkości.. W większości modeli zastosowano redundancję w odniesieniu do układów sterowania, zasilania i lokalizacji w przestrzeni, a konstrukcje takie jak Raptor – dedykowane do lotów w miastach nad ludźmi mają tunelowane silniki w celu minimalizacji wystąpienia możliwych szkód.

Firma skupia się przede wszystkim na tworzeniu bezzałogowych rozwiązań „szytych na miarę” – przygotowanych bezpośrednio w oparciu o potrzeby danego klienta. Urządzenie ma służyć do konkretnego zadania niezależnie od tego czy będzie latać, pływać czy jeździć.

Pojazd kołowy Trax, do którego została zamontowana platforma startowa wraz z miniaturowym quadcopterem gotowym do startu.

Spartaqs to firma z branży BSP, która paradoksalnie wcale nie chce być kojarzona z produkcją dronów. Mikołowskie dronoidy – roboty – są tylko platformą do przenoszenia urządzenia jako głównego elementu systemu. Urządzenie jest obudowane konstrukcją, która lata, jeździ lub pływa, a nie odwrotnie. Nie wyklucza to oczywiście tworzenia maszyn uniwersalnych, których nie brakuje w ofercie. Jednak główna idea to tworzenie urządzeń do konkretnych celów.

Sławomir Huczała oferuje swoim klientom jedynie gotowe i działające rozwiązania – nie wyrenderowane modele z zawyżonymi osiąganiami ani nawet nie drony, które ładnie prezentują się stojąc na wystawce w siedzibie firmy. Każdy jeden dronoid stworzony przez Spartaqs, który znalazł się ofercie firmy został wyprodukowany, przetestowany, zmodyfikowany, a opublikowane w katalogu osiągnięć w pełni odwzorowują jego rzeczywiste możliwości.

Wizyta w firmie Spartaqs utwierdza mnie w przekonaniu, że polskie firmy z branży BSP mają ogromny potencjał i mogą z powodzeniem konkurować z najlepszymi firmami tego typu na świecie. ▀



ΣΠΑΓΓΑΣ

SAFETY WITHOUT COMPROMISES

▼ DRONOIDY PROFESJONALNE DRONY

KREATYWNE ROZWIĄZANIA
I PROJEKTY TECHNOLOGICZNE
DEDYKOWANE DLA CIEBIE I NA MIARĘ
TWOICH POTRZEB

DLACZEGO MY

- DOPASOWANIE KONSTRUKCJI, WYPOSAŻENIA I FUNKCJI DRONOIDA DO KONKRETNYCH POTRZEB KLIENTA
- SZEROKI WYBÓR KAMER I MODUŁÓW ROZSZERZEŃ
- LOTY W TRYBIE AUTONOMICZNYM
- PEŁNA REDUNDANCJA KLUCZOWYCH SYSTEMÓW POKŁADOWYCH
- ODPORNOŚĆ NA WARUNKI ATMOSFERYCZNE
- DOSKONAŁE OSIĄGI DRONOIDÓW ORAZ PROFESJONALNE WYKONANIE
- STEROWANIE POPRZEZ BAZOWĄ I MOBILNĄ STACJĘ DOWODZENIA ORAZ KOMPUTERY NARĘCZNE
- LEKKA KONSTRUKCJA OPARTA NA MATERIAŁACH WĘGLOWO-KOMPOZYTOWYCH
- FACHOWE DORADZTWO I WSPARCIE TECHNICZNE
- WIELE OBSZARÓW ZASTOSOWAŃ

SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI



ul. Krasieńskiego 29/9
40-019 Katowice

ADRES



biuro@spartaqs.com

E-MAIL



(+48) 533 232 575

TELEFON



www.spartaqs.com

STRONA