

MOŻLIWOŚCI WYKONANIA LOTU PRZEZ BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE

Streszczenie

W artykule przedstawiono możliwości wykonywania operacji lotniczych bezzałogowymi statkami powietrznymi. Zależą one w dużej mierze od budowy przestrzeni powietrznej i rozmieszczenia jej struktur w miejscu wykonywania lotu. Poznanie budowy przestrzeni powietrznej pozwala ocenić warunki wykonania lotu oraz potrzeby uzyskania odpowiednich zgód i pozwoleń.

WSTĘP

Możliwość wykonywania operacji lotniczych bezzałogowymi statkami powietrznymi zależy w dużej mierze od budowy przestrzeni powietrznej i rozmieszczenia jej struktur w miejscu wykonywania lotu. Koniecznym jest poznanie budowy przestrzeni, tak, aby móc ocenić warunki wykonania lotu, bądź też potrzebę uzyskania odpowiednich zgód i pozwoleń. Kwestie podziału oraz opisu poszczególnych elementów przestrzeni powietrznej, jak i przestrzeni powietrznej, jako całości reguluje szereg dokumentów zarówno o charakterze międzynarodowym jak i krajowym.

W skład Rejonu Informacji Powietrznej¹ Warszawa wchodzi przestrzeń powietrzna kontrolowana oraz przestrzeń powietrzna niekontrolowana. Przestrzeń kontrolowana to przestrzeń o określonych wymiarach, w której służba kontroli ruchu lotniczego jest zapewniana wszystkim statkom powietrznym (w lotach IFR² oraz VFR³) zgodnie z klasyfikacją przestrzeni powietrznej. Przestrzeń kontrolowana, ze względu na swój charakter, wymusza (w większości przypadków) złożenie odpowiednich wniosków oraz uzyskanie zgody na wykonanie lotu.

1. STREFA KONTROLOWANA LOTNISKA (CTR)

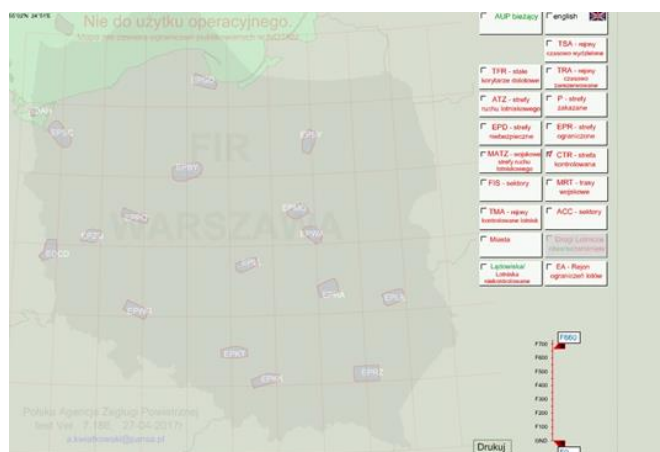
Strefa kontrolowana lotniska (z ang. Control Zone CTR) obejmuje przestrzeń powietrzną kontrolowaną, od powierzchni ziemi lub wody do określonej granicy. CTR jest najniższym elementem przestrzeni powietrznej kontrolowanej i występuje w miejscu, w którym znajduje się lotnisko kontrolowane. Granice poziome tego elementu zależą od ukształtowania terenu oraz zorientowania drogi lub dróg startowych. Minimalne wartości, jakie mogą zostać przyjęte to 9,3 km (5 NM) od ARP⁴ lotniska na kierunkach, z których mogą odbywać się podejścia do lądowania. CTR może obejmować dwa lub więcej lotnisk leżących obok siebie, jak również lotnisko kontrolowane może nie posiadać CTR-u. Rysunek a prezentuje wszystkie CTRy w polskim FIR.

¹ Rejon Informacji Powietrznej (z ang. Flight Information Region FIR) – przestrzeń powietrzna o określonych wymiarach, w której zapewniona jest służba informacji powietrznej (z ang. Flight Information Service FIS) oraz służba alarmowa (z ang. Alerting Service ALRS).

² IFR (z ang. Instrument Flight Rules) – lot wykonywany zgodnie z przepisami dla lotów według wskazań przyrządów.

³ VFR (z ang. Visual Flight Rules) – lot w warunkach pozwalających na kontrolę położenia statku za pomocą zewnętrznych punktów odniesienia.

⁴ ARP (z ang. Aerodrome Reference Point) – punkt referencyjny lotniska wyznaczony na środku dróg startowych lotniska lub na ich przecięciu. Posiada długość i szerokość geograficzną. Wyznacza położenie portu lotniczego.



Rys. 1. Strefy kontrolowane lotnisk (CTR), FIR Warszawa.

Źródło: <http://www.amc.pansa.pl>

2. ZASADY UZYSKIWANIA ZGODY NA LOT W CTR

Z uwagi na fakt, iż strefa kontrolowana lotniska to najniższy element przestrzeni powietrznej kontrolowanej, często leży w zainteresowaniu lotnictwa bezzałogowego. Część operacji UAV⁵, spełniających określone wymagania, jest zwolniona z konieczności uzyskania zgody na lot w CTR. Opracowane zostały dwie procedury uzyskiwania zgody na lot w CTR. Wspomnieć należy, że omawiane w tym miejscu procedury dotyczą tylko i wyłącznie lotów w zasięgu wzroku operatora a więc VLOS (z ang. (ang. Visual Line of Sight)).

Pierwsza z omawianych procedur dotyczy lotnisk kontrolowanych, dla których nie została opracowana uproszczona procedura uzyskiwania zgody na lot UAV w CTR.

Procedura składa się z następujących elementów:

- Złożenie wypełnionego wniosku (rys. 2) do komórki zarządzania przestrzenią powietrzną (ASM) Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej.
- Wstępna analiza złożonego wniosku przez ASM pod kątem kolizyjności z procedurami dolotu i odlotu do/z lotniska.
- Wydanie zgody warunkowej na wykonanie lotu lub informacja o konieczności zmiany parametrów operacji lotniczej.
- Kontakt operatora ze służbą kontroli ruchu lotniczego przed rozpoczęciem lotu w celu uzyskania ostatecznej zgody na lot.
- Wykonanie lotu.

⁵ UAV (z ang. Unmanned Aerial Vehicle) – bezzałogowy statek powietrzny.

FORMULARZ ZGŁOSZENIA LOTÓW BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH (UAV) I MODELI LATAJĄCYCH (O MTOM NIE WIEKSZEJ NIŻ 25 KG) I WYKONYWANYCH W ZASIĘGU WZROKU OPERATORA (VLOS)

POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
Ośrodek Planowania Strategicznego ASM 1
Tel. (22) 574 57 15, 574 57 25, 574 67 11
asm1@pansa.pl

Data zgłoszenia (DD-MM-RRRR)

Strefy kontrolowane lotnisk (CTR) w których będą wykonywane loty.
Proszę zaznaczyć odpowiednie pola

EPBY EPGD EPKK EPKT EPLB EPLL EPMD EPPO
 EPRA EPRZ EPSC EPSY EPWA EPWR EPZG EDAH

Data, czas wykonywania lotów (DD-MM-RRRR GG-MM)
Czas proszę oznaczyć jako UTC lub czas urzędowy w Polsce

Terminy i zapasowe:
W wypadku braku wpisać "BRAK"

UTC czas urzędowy w Polsce

Granice poziome – środek okręgu (WGS-84 w formacie stopnie, minuty, sekundy) i promień rejonów wykonywania lotów oraz adres i nazwa filmowanego obiektu¹, Np. 52°13' 48" N, 02°10' 40" E – promień 300m, róg Al. Jerozolimskich i Marszałkowskiej – Pałac Kultury i Nauki

Granice pionowe rejonów (wysokość lotów): Proszę podać wysokość nad poziomem gruntu (AGL) w metrach lub stopach (ft) Np. 100m AGL

1) „N” „E” – promień m, 1) „AGL”
2) „N” „E” – promień m, 2) „AGL”
3) „N” „E” – promień m, 3) „AGL”
4) „N” „E” – promień m, 4) „AGL”
5) „N” „E” – promień m, 5) „AGL”
6) „N” „E” – promień m, 6) „AGL”
7) „N” „E” – promień m, 7) „AGL”

Rodzaj i ilość statków powietrznych, maksymalna masa startowa (MTOM)
Np. 1) DJI Inspire PRO-1, 1 szt., 3,5 kg 2) samolotowce montowane, 1 szt., 8 kg

1) Tak Nie
2) Tak Nie
3) Tak Nie

Wyposażenie w system „failsafe”

Loty:
 Rekreacyjne Pokazowe „Specjalne” – (zgodnie z art. 4 rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 923/2012)

Proszę zaznaczyć pola:
 (W CTR EPMD, jeżeli dotyczy) Oświadczam, że posiadam zgodę zarządzającego strefą ograniczoną (EP R12 Kampinoski Park Narodowy) na loty w ww. strefie
 (W CTR EPBY, jeżeli dotyczy) Oświadczam, że posiadam zgodę zarządzającego strefą zakazaną (EP P8 Legnowo) na loty w ww. strefie
 (Jeżeli dotyczy) Oświadczam, że posiadam zwolnienie Prezesa ULC dotyczące operacji specjalnych zgodnie z art. 4 rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 923/2012
 (Wymagane) Oświadczam, że ponoszę pełną odpowiedzialność za prawdziwość i poprawność zamieszczonych we wniosku danych

(Wymagane) Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych we wniosku dla potrzeb niezbędnych do realizacji procesu otrzymania warunków lotów w strefiach kontrolowanych lotnisk przez PAŻP
 (Wymagane) Wyrażam zgodę na przekazywanie moich danych osobowych zawartych we wniosku dla potrzeb niezbędnych do realizacji procesu weryfikacji przez uprawnione służby wykonywanych lotów w strefiach kontrolowanych lotnisk

Posiadam świadectwo kwalifikacji UAVO VLOS:
 TAK, numer (proszę podać) NIE

Imię i nazwisko operatora UAV
Telefon GSM operatora UAV

E-mail operatora UAV
Podpis operatora UAV

Adres zamieszkania operatora

Imię i nazwisko obserwatora
Telefon GSM współpracownika

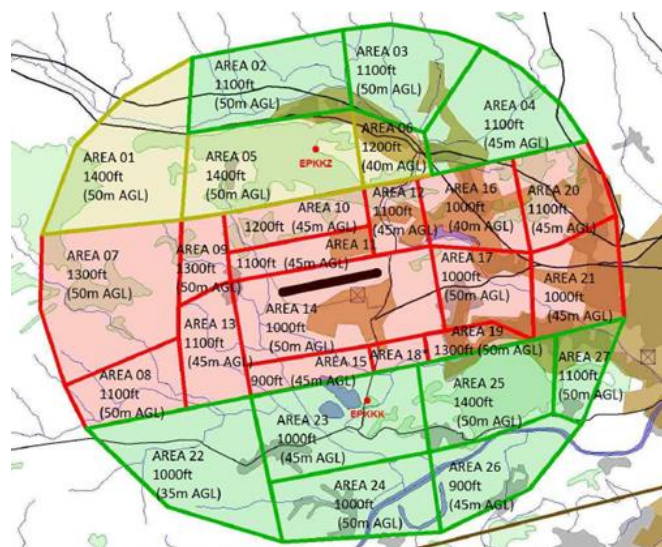
Załączniki
Lista dodatkowych załączników do zgłoszenia ww. przedsięwzięcia – (mogą zawierać mapy, wykresy, pozwolenia itp.)

Wszystkie pola z wyjątkiem oznaczonych na zielono obowiązkowe, brak wypełnienia wymaganych pól skutkuje odrzuceniem wniosku.

Administratorem Państwa danych osobowych jest Polska Agencja Żegluga Powietrznej z siedzibą w Warszawie przy ul. Wilezkiej 8. Podanie danych jest dobrowolne, przysługuje Państwu prawo odstąpienia do treści swoich danych oraz ich poprawiania.

Rys. 2. Formularz zgłoszenia lotów bezzałogowych statków powietrznych

Dруга z dostępnych procedur dotyczy operatorów, którzy wykonują często loty w wybranych CTR. Możliwość skorzystania z procedury wymaga odbycia szkolenia w Polskiej Agencji Żegluga Powietrznej (PAŻP) oraz wpisu na listę operatorów dopuszczonych do korzystania ze skróconej procedury uzyskiwania zgody na lot w CTR. W ramach tej procedury analiza kolizyjności z operacjami dolotu i odlotu zostały wcześniej przygotowane i na tej podstawie wyznaczono w CTR obszary możliwości wykonania lotu wraz z maksymalnymi wysokościami lotu (rys. 3). Kolory, którymi oznaczono poszczególne strefy (AREA), określają stopień ich kolizyjności. Kolor zielony oznacza, iż strefy są niekolizyjne z opublikowanymi procedurami dolotu i odlotu. Operacje UAV w tych strefach mogą być wykonywane równolegle z operacjami załogowych statków powietrznych. Kolorem żółtym oznaczono strefy kolizyjne z niektórymi procedurami – wymagana jest analiza przypadku. Kolor czerwony oznacza, iż strefa jest kolizyjna ze wszystkimi procedurami odlotu i dolotu. Operacje UAV w tych strefach mogą być wykonane tylko i wyłącznie w przerwach pomiędzy lotami załogowych statków powietrznych.



Rys. 3. Podział CTR Kraków-Balice w ramach uproszczonej procedury lotu UAV w CTR.

Źródło: <http://www.pansa.pl>

Uproszczona procedura obejmuje następujące czynności:

- Operator wysyła do ASM informację o zamiarze wykonania lotu w CTR podając podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia.
- Na minimum 10 minut przed planowanym lotem operator uzgadnia z kontrolerem ruchu lotniczego szczegóły operacji lotniczej.
- Kontroler ruchu lotniczego przed wydaniem zgody na wykonanie lotu, weryfikuje czy podana wysokość lotów mieści się w dopuszczonych dla danej strefy wartościach.
- Niezwłocznie po zakończeniu lotów operator RPA informuje kontrolera.
- Kontroler ma prawo w zależności od sytuacji ruchowej wstrzymać start RPA lub zażądać przerwania lotu.

Loty bezzałogowych statków powietrznych w wyżej położonych strukturach przestrzeni powietrznej kontrolowanej wymagają każdorazowo segregacji przestrzeni a więc wyłączenia jej części na potrzeby wybranego użytkownika. Wynika to z faktu, iż w chwili obecnej nie istnieją zasady zapewniania separacji pomiędzy załogowymi i bezzałogowymi statkami powietrznymi w niesegregowanej przestrzeni powietrznej [6].

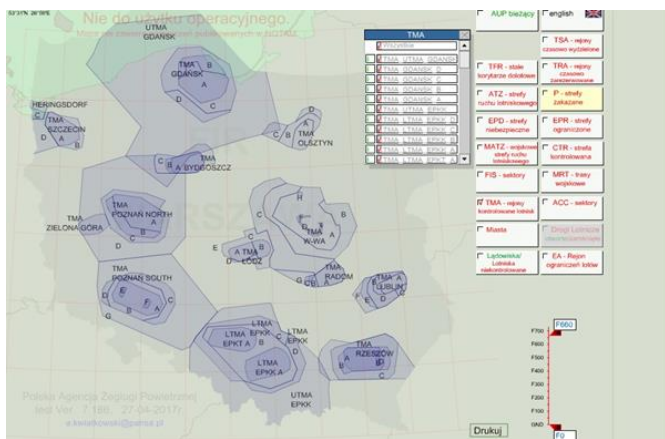
3. REJON KONTROLOWANY LOTNISKA (TMA)

W FIR EPWW wszystkie CTR łączą się z kolejnym elementem przestrzeni powietrznej, jakim jest rejon kontrolowany lotniska (z ang. Terminal Control Area TMA). Połączenie jest płynne, tzn. górna granica CTR jest dolną granicą TMA, tak, aby statki powietrzne w locie kontrolowanym nie opuszczały przestrzeni powietrznej kontrolowanej. TMA obejmuje część obszaru kontrolowanego, ustanowiony jest zwykle u zbiegu dróg lotniczych w pobliżu jednego lub kilku lotnisk. Podobnie jak w przypadku CTR nie można jednoznacznie określić wymiarów każdego TMA. Istnieją jednakże wytyczne określające minimalne rozmiary tej struktury. Dolna granica to 200 metrów AGL⁶ natomiast górna nie może być wyższa niż górna granica przestrzeni kontrolowanej, a więc FL660 tj. 66000 ft (stóp). Jeśli chodzi o granice poziome to powinny zapewniać możliwość pomieszczenia torów statków powietrznych w lotach wg. wskazań

⁶ AGL (z ang. Above Ground Level) – wysokość względna czyli mierzona od określonego punktu odniesienia, poziomu ziemi.

przyrządów do i z lotniska, wykorzystując możliwości określonych pomocy nawigacyjnych. Powyżej TMA znajduje się obszar kontrolowany, którego dolna granica w polskiej przestrzeni powietrznej sięga FL95 natomiast górna FL660. Obszar kontrolowany zawiera drogi lotnicze.

Na rysunku 4 widoczne są wszystkie TMA w FIR EPWW z podziałem na poszczególne sektory. Sektory te różnią się między innymi granicami pionowymi. Im dalej od lotniska kontrolowanego, tym wyżej rozpoczyna się kolejny segment TMA.



Rys. 4. Rejony kontrolowane lotnisk, FIR Warszawa.

Źródło: <http://www.amc.pansa.pl>

4. POZOSTAŁE ELEMENTY PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

Wyróżnia się również elementy elastyczne przestrzeni, nienależące do przestrzeni kontrolowanej oraz niekontrolowanej. Są to strefy P, R, D, TSA, TRA, TFR, EA, ATZ, MATZ. Istotne w przypadku tych stref jest to, iż ich wyznaczenie automatycznie „wycina” obszar objęty tą strefą z przestrzeni ogólnodostępnej, niezależnie od tego czy jest ona kontrolowana czy też niekontrolowana.

Strefa P a dokładniej EP P (doc., 7910) – Prohibited – strefa zakazana, jest to przestrzeń powietrzna o określonych wymiarach, w której loty statków powietrznych są całkowicie zakazane. Strefy te są wyznaczane w celu ochrony ważnych strategicznie obiektów na ziemi i w wodzie przed działaniem lotnictwa. Do obiektów tych zalicza się między innymi rafinerie, zakłady chemiczne, strategiczne zakłady przemysłowe jak np. Instytut Badań Jądrowych, fabryki amunicji itp. Loty w strefach EP P dopuszczalne są tylko w wyjątkowych sytuacjach zgodnie z AIP Polska, ENR 5.1-2, tj.:

- W sytuacjach zapewnienia porządku publicznego przez lotnictwo państwowe.
- W celu pomocy przy zagrożeniu życia lub zdrowia ludzi.
- Dla lotów poszukiwawczo-ratowniczych.
- Ochrony granicy państwa.
- W celu przechwycenia „naruszyciela” granicy państwa.

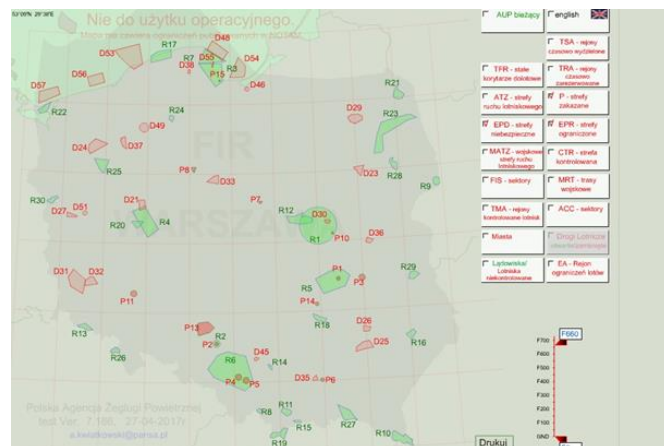
W innych przypadkach loty są możliwe do wykonania po wcześniejszym zgłoszeniu planowanego lotu do państwowego organu zarządzania ruchem lotniczym. Zgłoszenie takie należy wykonać 14 dni przed planowaną operacją lotniczą.

Kolejnym rodzajem jest strefa ograniczona, EP R – Restricted – jest to przestrzeń powietrzna, w której loty statków powietrznych są ograniczone pewnymi warunkami. Zakazy i ograniczenia dotyczyć mogą przekraczania prędkości dźwięku i lotu z prędkością naddźwiękową, lotów poniżej określonej wysokości nad obszarami miast, a nad obszarami parków narodowych i rezerwatów przyrody zakaz lotów poniżej określonej wysokości statków powietrznych z

napędem. Strefami ograniczonymi chroni się ludzi oraz środowisko naturalne przed niekorzystnym działaniem lotnictwa. W wyjątkowych sytuacjach, podobnie jak ma to miejsce w przypadku strefy zakazanej, istnieje możliwość przelotu przez strefę EP R. Należy tutaj nadmienić, iż zakaz przelotu nie dotyczy również statków powietrznych wykonujących loty zgodnie z procedurami dolotu i odlotu do/z lotnisk i lądowisk leżących w tych strefach lub w ich pobliżu. Dopuszczalne są również loty przez strefę R wykonywane w celu niezbędnych usług zwłaszcza patrolowania linii energetycznych, gazociągów, lasów oraz prac agrotechnicznych. Istotny jest jednak fakt, iż sam charakter wykonywanego lotu nie zwalnia operatora z ograniczenia, przyczynia się jednak do sprawniejszego uzyskania zgody na lot od zarządzającego strefą.

Strefa EP D – Danger – niebezpieczna, to przestrzeń powietrzna o określonych wymiarach, w której mogą odbywać się, w opublikowanych okresach czasu, działania niebezpieczne dla lotów statków powietrznych. Strefy D służą ochronie lotnictwa cywilnego przed działaniem poligonów artyleryjskich, rakietowych czy bombowych. Różnica pomiędzy strefą niebezpieczną oraz strefami R i P polega również na tym, iż strefa D jest aktywowana na czas wykonywania ćwiczeń na poligonie. W pozostałym czasie strefy te są ogólnodostępne dla lotnictwa cywilnego. Takie działanie jest zgodne z zasadą „Flexible use of airspace”, według której przestrzeń powietrzna powinna być dostępna w jak najszerszym stopniu dla wszystkich użytkowników. Przykładem takiej strefy, może być EP D45, mieszcząca się w rejonie pustyni Błędownskiej. W czasie ćwiczeń wojskowych odbywających się na tym poligonie, rejon ten jest wyłączony z obszaru ogólnodostępnego dla żeglugi powietrznej.

Na rysunku 5 widoczne są wszystkie trzy rodzaje stref R, P, D.

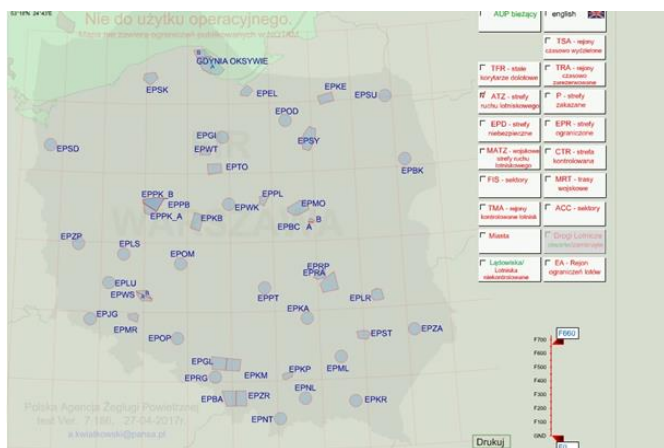


Rys. 5. Strefy R, D, P w FIR Warszawa

Źródło <http://www.amc.pansa.pl>,

Kontynuując temat stref lotniczych i nawiązując do omówionej już podziału przestrzeni na część kontrolowaną oraz niekontrolowaną, można wyróżnić także lotniska kontrolowane oraz niekontrolowane. Jak już zostało powiedziane lotnisko kontrolowane otacza CTR. W przypadku lotniska niekontrolowanego będziemy mieli do czynienia ze Strefą Ruchu Lotniskowego a więc ATZ (z ang. Aerodrome Traffic Zone). W przypadku niekontrolowanych lotnisk wojskowych mówimy o MATZ (z ang. Military Aerodrome Traffic Zone). W ATZ nie zapewnia się służby kontroli ruchu lotniczego a jedynie służbę informacji powietrznej (FIS). Nie jest więc zapewniona separacja a jedynie informacja o ruchu.

Strefy Ruchu Lotniskowego prezentuje rysunek 6.



Rys. 6. Strefy Ruchu Lotniskowego (ATZ)

Źródło: <http://www.amc.pata.pl>

Kolejnymi elementami, które najczęściej wykorzystuje lotnictwo wojskowe są TRA (z ang. Temporary Reserved Area), TSA (z ang. Temporary Segregated Area), TFR (z ang. Temporary feeding route).

TSA to strefa czasowo wydzielona, przestrzeń o określonych wymiarach w polskiej przestrzeni powietrznej, wydzielona do wyłącznego korzystania przez określonego użytkownika, w określonym czasie. W głównej mierze tego typu strefy wykorzystywane są na potrzeby ćwiczeń wojskowych. Podobnie jak w przypadku TSA, strefy TRA wykorzystuje się dla lotów lotnictwa państwowego z tą różnicą, iż przez aktywną strefę czasowo zarezerwowaną (TRA) dopuszcza się przelot innego ruchu lotniczego po uzyskaniu zezwolenia od właściwego organu służb ruchu lotniczego lub właściwego organu wojskowego. Bardzo często odbywa się to na zasadzie koordynacji pomiędzy stronami wojskową oraz cywilną służb ruchu lotniczego.

Elementy takie jak TFR (TRA & TSA feeding route) to wydzielona przestrzeń o określonych wymiarach, umożliwiająca do-lot/przelot do/między poszczególnymi strefami TSA i TRA, gdy nie jest możliwe zapewnienie służb ruchu lotniczego podczas tego przelotu.

Zarówno TSA, TRA jak i TFR należą do elementów elastycznych przestrzeni powietrznej tak, więc są aktywowane w momencie, kiedy pojawia się zapotrzebowanie. W pozostałym czasie są nieaktywne zgodnie ze wspomnianą już zasadą „Flexible use of airspace”. Strefy elastyczne takie jak EP D, TSA, TRA czy TFR aktywowane są w zależności od potrzeb. Informacje o aktywności tych stref znajdują się w AUP (z ang. Airspace Use Plan), czyli Planie Użytkowania Przestrzeni Powietrznej. AUP to dokument przygotowywany przez AMC (z ang. Airspace Management Cell) – Biuro Zarządzania Przestrzenią Powietrzną. Ta jednostka decyduje o przydziale wybranych elementów przestrzeni powietrznej na potrzeby zainteresowanych użytkowników – zarówno cywilnych jak i wojskowych. Dzięki wprowadzeniu tej koncepcji znacznemu uproszczeniu uległa procedura zamawiania przestrzeni. Zainteresowany użytkownik wypełnia stosowny formularz, a następnie wysyła go do AMC, które rozpatruje prośbę, koordynuje ją z innymi zamówieniami złożonymi na dany dzień i podejmuje decyzję o przyznaniu i podziale przestrzeni.

Powyższy opis podziału przestrzeni powietrznej nie wyczerpuje tematu jej elementów. Zawiera natomiast jej najważniejsze i najczęściej wykorzystywane składowe. Przestrzeń powietrzna to również przestrzeń niekontrolowana w tym przypadku bezzałogowe statki powietrzne mogą wykonywać loty bez konieczności uzyskania zezwolenia służb ruchu lotniczego. Istotny jest jednak fakt, iż operator UAV zgodnie z obowiązującym prawem, jest odpowiedzialny za

ustąpienie pierwszeństwa drogi wszystkim załogowym statkom powietrznym, tak więc lot może być wykonany jedynie przy spełnieniu pewnych założeń [1, 2, 4, 5].

5. ZASADY WYKONYWANIA LOTÓW W ZASIĘGU WZROKU OPERATORA (VLOS)

Szybki rozwój oraz coraz szersze spektrum zastosowań platform bezzałogowych spowodowało, iż UAV stały się coraz częstszymi gośćmi na polskim niebie. Pojawiła się konieczność uregulowania w odpowiedni sposób zasad wykonywania lotów. Loty bezzałogowych statków powietrznych w polskiej przestrzeni powietrznej są dopuszczone na podstawie art. 126 ustawy – Prawo Lotnicze, zgodnie z którym bezzałogowy statek powietrzny (UAV) musi być wyposażony w takie same urządzenia umożliwiające lot, nawigację i łączność jak załogowy statek powietrzny wykonujący lot z widocznością (VFR) lub według wskazań przyrządów (IFR) w określonej klasie przestrzeni powietrznej. Odstępstwa mające zastosowanie w tym zakresie dla załogowych statków powietrznych stosuje się jednakowo do bezzałogowych statków powietrznych (UAV). Loty bezzałogowych statków powietrznych (posiadających wymagane wyposażenie), mogą być wykonane na podstawie złożonego planu lotu. Loty bezzałogowych statków powietrznych nieposiadających wymaganego wyposażenia mogą być wykonywane w strefach wydzielanych z ogólnodostępnej dla lotnictwa przestrzeni powietrznej. Przywołane zapisy art. 126 ustawy prawo lotnicze nie obowiązują w przypadku bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej nie większej niż 150 kg, używanych wyłącznie w zasięgu widoczności wzrokowej VLOS, pod warunkiem uwzględnienia przepisów znajdujących się w odpowiednim rozporządzeniu. Minister właściwy do spraw transportu w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej określił w drodze rozporządzenia szczegółowy sposób i warunki wykonywania lotów przez bezzałogowe statki powietrzne w polskiej przestrzeni powietrznej oraz procedury współpracy operatorów tych statków z instytucjami zapewniającymi służby ruchu lotniczego, uwzględniając zasady bezpiecznego korzystania z przestrzeni powietrznej. Tego rodzaju rozwiązanie umożliwi loty szczególnie mniejszych UAV, których wyposażenie zgodnie z wymaganiami dla lotów IFR lub VFR w wybranej klasie przestrzeni mogłoby okazać się zbyt kosztowne bądź też fizycznie niemożliwe [8].

Na podstawie przywołanych zapisów ustawy – Prawo Lotnicze opracowano Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 roku w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. z 2013 r. poz. 440). Starając się podążać za potrzebami rynku, 8 sierpnia 2016 roku wprowadzono rozporządzenie zmieniające wyżej wspomniane. Należy zauważyć, iż rozporządzenie różnicuje lotnictwo bezzałogowe ze względu na wykorzystanie. Stosowany jest podział na loty rekreacyjne lub sportowe oraz inne niż rekreacyjne lub sportowe zwane dalej komercyjnymi. Tym pierwszym poświęcony jest załącznik nr 6 do wspomnianego już rozporządzenia. O lotach komercyjnych traktuje natomiast załącznik nr 6a. Na potrzeby opracowania rozpatrywany będzie przypadek lotu komercyjnego [4, 5].

Rozporządzenie określa między innymi:

- Odpowiedzialność operatora bezzałogowego statku powietrznego.
- Zasady wykonywania lotów bezzałogowymi statkami powietrznymi.
- Zasady eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych.

W ramach odpowiedzialności za wykonywane operacje lotnicze operator powinien:

1. Zachować szczególną ostrożność, unikać wszelkiego działania lub zaniechania, które mogłyby:
 - Spowodować zagrożenie bezpieczeństwa, w tym zagrożenie bezpieczeństwa ruchu lotniczego.
 - Utrudniać ruch lotniczy.
 - Zakłócić spokój lub porządek publiczny.
 - Narazić kogokolwiek na szkodę.
2. Sterować bezzałogowym statkiem powietrznym w sposób umożliwiający uniknięcie kolizji z innym statkiem powietrznym.
3. Zapewnić, że bezzałogowy statek powietrzny, którym wykonuje lot, daje pierwszeństwo drogi załogowym statkom powietrznym.
4. Poność odpowiedzialność za decyzję o wykonaniu lotu oraz jego poprawność, a wyznaczenie i udział obserwatora w wykonywaniu lotów nie zwalnia go z odpowiedzialności za bezpieczeństwo wykonywanych operacji lotniczych.
5. Używać bezzałogowego statku powietrznego oraz urządzeń sterujących zgodnie z zaleceniami i ograniczeniami określonymi przez producenta, jeżeli zostały opublikowane.
6. Przed lotem dokonać kontroli stanu technicznego bezzałogowego statku powietrznego.
7. Wykonywać loty jedynie bezzałogowym statkiem powietrznym, który jest sprawny technicznie.

Pamiętać należy, iż rozporządzenie określa zasady tylko i wyłącznie dla lotów VLOS. Stąd też operator lub obserwator powinien utrzymywać kontakt wzrokowy nieuzbrojonym okiem z bezzałogowym statkiem powietrznym w celu określenia jego położenia względem operatora i w przestrzeni powietrznej oraz zapewnienia bezpiecznej odległości od innych statków powietrznych, przeszkód, osób, zwierząt lub mienia. Operator powinien w trakcie przygotowania do lotu uwzględnić warunki meteorologiczne oraz informacje o ograniczeniach w ruchu lotniczym jak również zapewnić ciągłą i pełną kontrolę lotu, w szczególności poprzez zdalne sterowanie przy użyciu fal radiowych. Ustawodawca dopuszcza loty bezzałogowych statków powietrznych w terenie zabudowanym, pod warunkiem zapewnienia w każdej fazie lotu bezpiecznej odległości poziomej od osób, mienia, pojazdów, obiektów budowlanych lub innych użytkowników przestrzeni powietrznej niebędących w dyspozycji lub pod kontrolą operatora, na wypadek awarii lub utraty kontroli nad bezzałogowym statkiem powietrznym. Wprowadza się ograniczenia dotyczące lotów nad:

- terenami zamkniętymi, o których mowa w art. 2 pkt 9 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r. poz. 520, 831, 1137 i 2281 oraz z 2016 r. poz. 65, 352, 585, 903 i 1250),
- obiektami jądrowymi, o których mowa w art. 3 pkt 17 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz. U. z 2014 r. poz. 1512, z 2015 r. poz. 1505 i 1893 oraz z 2016 r. poz. 266),
- obszarami, obiektami i urządzeniami, o których mowa w art. 5 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz. U. z 2014 r. poz. 1099, z 2015 r. poz. 1505 oraz z 2016 r. poz. 65 i 904).

Każdorazowo lot nad wyżej wymienionymi obiektami i terenami wymaga zgody zarządzającego daną jednostką lub też na jego potrzeby.

W przypadku lotów rekreacyjnych i sportowych, ustawodawca nie przewiduje możliwości wykonania lotu nad terenem zabudowanym, terenami zamkniętymi, obiektami jądrowymi, oraz obszarami, obiektami.

W punkcie „Zasady uzyskiwania zgody na lot w CTR” wyjaśnione zostały dwie procedury przygotowania oraz wykonania lotu w strefie kontrolowanej lotniska. Istnieją pewne szczególne przypadki lotów w CTR, które nie wymagają kontaktu ze służbami ruchu lotniczego.

Pierwszym takim przypadkiem jest sytuacja, w której operator wykonuje lot bezzałogowym statkiem powietrznym, którego masa nie przekracza 0,6 kg a lot wykonywany jest w odległości większej niż 1 km od granicy lotniska. W takim przypadku pamiętać należy również o maksymalnej wysokości lotu, która wynosi 30 metrów lub jest równa wysokości najwyższej przeszkody, w tym drzew lub obiektów budowlanych, znajdujących się w promieniu do 100 metrów od operatora.

Kolejny ze wspomnianych przypadków dotyczy lotu wykonywanego w CTR, bezzałogowym statkiem powietrznym, którego masa startowa nie przekracza 25 kg, a lot jest odbywa się w odległości większej niż 6 km od granicy lotniska.

Powyższe zasady dotyczą również stref ATZ oraz P.

Istotnym jest fakt, iż w operacjach komercyjnych, po przekroczeniu 25 kg masy startowej statku powietrznego, bezzałogowiec traktowany jest jak statek powietrzny kategorii specjalny. Dopuszczenie do lotu ww. odbywa się na podstawie przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 kwietnia 2013 w sprawie przepisów technicznych i eksploatacyjnych dotyczących statków powietrznych kategorii specjalnej, nieobjętych nadzorem Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego [7].

6. ZASADY WYKONYWANIA LOTÓW POZA ZASIĘGIEM WZROKU OPERATORA (BVLOS)

Na chwilę obecną loty BVLOS w polskiej przestrzeni powietrznej mogą się odbywać jedynie w strefach wydzielonych z przestrzeni ogólnodostępnej. Dzieje się tak ponieważ nie istnieją póki co metody zapewniania separacji pomiędzy załogowymi i bezzałogowymi statkami powietrznymi, jak również nie istnieją certyfikowane rozwiązania techniczne pozwalające na wykonanie takiego lotu i zapewnienie bezpiecznej odległości od innych, przez samego operatora. Wymaga się, aby operator skontaktował się w sprawie lotu z komórką zarządzania przestrzenią powietrzną (ASM 1) Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej, na co najmniej 120 dni przed planowanym terminem lotów. Tak długi okres oczekiwania wynika ze skrupulatnej analizy złożonych wniosków, oraz konieczności umieszczenia informacji o wyznaczonej strefie w Zbiorze Informacji Lotniczych (AIP). AIP publikowane jest zgodnie z cyklem AIRAC, czyli co 28 dni. W celu rezerwacji przestrzeni należy wypełnić odpowiedni wniosek, który znajduje się na stronie PAŻP (rys. 7).

Na potrzeby lotów bezzałogowych statków powietrznych w ramach BVLOS, wyznacza się strefy czasowo zarezerwowane (TRA). Zarezerwowaną przestrzeń przed lotem należy jeszcze aktywować. Wniosek o aktywację istniejącej już struktury należy złożyć do ASM 1. Do tego celu służy wniosek RQA (rys. 8).

Procedura wyznaczenia przestrzeni na potrzeby lotu BVLOS jest dosyć długotrwała, a przygotowanie niezbędnej dokumentacji pracochłonne, stąd też liczba lotów BVLOS w FIR Warszawa pozostaje na stosunkowo niskim poziomie.

FORMULARZ ZGŁOSZENIA REZERWACJI PRZESTRZENI POWIETRZNEJ NA POTRZEBY ĆWICZEŃ, ZAWODÓW, POKAZÓW ORAZ INNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ LOTNICZYCH.

Do: POLSKA AGENCJA ZEGLUGI POWIETRZNEJ Ośrodek Planowania Strategicznego ASM 1 Tel. (22) 574 57 21, 23, 24, 25 Faks (22) 574 57 69, 574 57 13 asm1@pansa.pl	Od: (Zgłaszający)	Data zgłoszenia
---	-------------------	-----------------

1. Informacje ogólne

Rodzaj przedsięwzięcia (nazwa)	
Organizator	Adres
Miejsce, data i czas realizacji (UTC):	

2. Lokalizacja geograficzna rejonu ćwiczeń, zawodów itp.

granice poziome (WGS-84) współrzędne punktów (szerokość i długość geograficzna - stopnie, minuty, sekundy)
granice pionowe dolna i górna wysokość rejonu w stosunku do poziomu morza (AMSL)
Rodzaj i ilość statków powietrznych:

3. Krótki opis przedsięwzięcia

--

4. Informacja o realizatorze przedsięwzięcia

<input type="checkbox"/> (Wymagane) Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w ww. wniosku dla potrzeb niezbędnych do zabezpieczenia realizacji przedsięwzięcia przez PAZP	
<input type="checkbox"/> (Wymagane) Wyrażam zgodę na przekazywanie moich danych osobowych zawartych w ww. wniosku dla potrzeb niezbędnych do wytyczenia realizacji przedsięwzięcia przez uprawnione służby	
Realizator	
Telefon 1	Telefon 2 (preferowany telefon GSM)

5. Załączniki

Lista dodatkowych załączników potrzebnych do wydzielania przestrzeni powietrznej na potrzeby ww. przedsięwzięcia – (mogą zawierać mapy, wykresy, pozwolenia itp.)

6. Upoważniona osoba do uzgodnień dotyczących ww. przedsięwzięcia

Imię i nazwisko	Stanowisko	
Telefon	Fax.	E-mail
Podpis	Data	

Administratorem Państwa danych osobowych jest Polska Agencja Żeglugi Powietrznej z siedzibą w Warszawie przy ul. Wilezkiej 8. Podane dane są przetwarzane wyłącznie w celu realizacji ww. przedsięwzięcia. Wyrażając zgodę na przetwarzanie danych osobowych, przysługujące Państwu prawo dostępu do treści swoich danych oraz ich poprawiania.

Rys. 7. Formularz zgłoszenia rezerwacji przestrzeni powietrznej

TYP DEPEZY / MESSAGE TYPE	RQA
ORGAN WYSYLAJĄCY / ORIGINATOR - REFERENCE	ORGANIZATOR DZIAŁAN/Responsible Unit
TERMIN WAŻNOŚCI / VALIDITY PERIOD	D 0600 D+1 0600
DATA I CZAS NADANIA / DATE AND TIME OF TRANSMISSION	D

CHARLIE

WYKAZ ZAMOWIEN NA TSA, TRA ORAZ STREF D I R ZARZADZANYCH PRZEZ AMC
LIST FOR REQUESTED TSA, TRA AND AMC - MANAGEABLE D AND R AREAS

NUMBER number	NAZWA STREFY designator	PRZEDZIAŁ WYSOKOŚCI Flight level block	CZAS Validity period	JEDNOSTKA ODPOWIEDZIALNA Responsible unit	RODZAJ DZIAŁAN/SP type of activity/aircraft
1					

FOXTROT

INFORMACJE DODATKOWE / ZAMOWIENIA NA MATZ, ATZ, MCTR, TFR, MRT, EA /
ADDITIONAL INFORMATION / REQUESTS FOR MATZ, ATZ, MCTR, TFR, MRT, EA

NUMBER number	NAZWA STREFY designator	PRZEDZIAŁ WYSOKOŚCI Flight level block	CZAS Validity period	JEDNOSTKA ODPOWIEDZIALNA Responsible unit	REMARKS/ RODZAJ DZIAŁAN/SP type of activity/aircraft
1					

Telefon kontaktowy

UWAGA, FORMULARZE BEZ DANYCH KONTAKTOWYCH ZOSTANĄ ODRZUCONE!

Rys. 8. Wniosek RQA

7. ZASADY EKSPLOATACJI BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

Podmiot wykonujący loty bezzałogowymi statkami powietrznymi, powinien między innymi:

- Oznaczyć wszystkie użytkowane przez siebie statki powietrzne tj. umieścić na ich powierzchni tabliczki znamionowej zawierającej nazwę podmiotu będącego właścicielem.
- Wyposażyć UAV w światła ostrzegawcze w przypadku wykonywania lotów wcześniej niż 30 minut przed wschodem słońca lub później niż 30 minut po zachodzie słońca.

- W przypadku, gdy podmiot świadczy usługi lotnicze – wymagane jest posiadanie instrukcji operacyjnej.
- Wyposażenie statku powietrznego w system Fail-Safe⁷,
- Noszenie kamizelki ostrzegawczej operatora wykonującego czynności lotnicze.

W przypadku operatorów UAV, wykonujących czynności lotnicze komercyjnie pamiętać należy również o zawarciu obowiązkowego ubezpieczenia OC. Przepisy dokładnie regulują kwestie związane z chwilą powstania obowiązku zawarcia ubezpieczenia, jego zakresem oraz minimalną sumą gwarancyjną w odniesieniu do jednego zdarzenia. Kwestie ubezpieczenia zawarte są w załączniku nr 7 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 19 września 2016 zmieniającego rozporządzenie w sprawie świadczeń kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 1630) [7].

PODSUMOWANIE

Dalszy rozwój i funkcjonowanie polskiego lotnictwa bezzałogowego będzie w dużym stopniu uzależniony od właściwie skonstruowanych regulacji prawnych obejmujących ten obszar lotnictwa. Prace legislacyjne muszą w odpowiednim stopniu dotyczyć zarówno dużych konstrukcji jak i małych platform zaczynających dominować na rynku cywilnym. Swoim zakresem muszą objąć zasady świadczenia usług, licencjonowanie personelu lotniczego, sprawy techniczne, a przede wszystkim zasady wykonywania lotów. W przyszłości również lotów realizowanych poza wydzielonymi strefami, w przestrzeni powietrznej współużytkowanej z innymi użytkownikami. Należy pamiętać, że ten rodzaj lotnictwa wymaga niejednokrotnie świeżego podejścia, ponieważ nie wszystkie regulacje obowiązujące w lotnictwie załogowym można bezpośrednio przenieść do lotów bezzałogowych. Dokładnej analizy i ewentualnej nowelizacji wymaga chociażby art. 126 ustawy Prawo lotnicze, będący podstawą dla wykonywania lotów bezzałogowych w polskiej przestrzeni powietrznej. Wymaga on wyposażenia UAV w takie same urządzenia jak załogowy statek powietrzny nie mówiąc o urządzeniach i systemach odpowiedzialnych za separację UAV od innych użytkowników przestrzeni powietrznej. Dopiero określenie wymogów odnośnie użycia takich systemów będzie podstawą do zapewnienia odpowiedniego stopnia bezpieczeństwa użytkownika UAV i zintegrowania ich z załogowym ruchem lotniczym. Na poziomie europejskim, prace w tym zakresie już trwają. Należy tutaj przytoczyć nazwy systemów jak chociażby Detect & Avoid lub C2Link. Problem może też stanowić brak odpowiedniej klasyfikacji bezzałogowych statków powietrznych, brak niejednoznaczność niektórych definicji czy też użycie niestosowanych już w dokumentach międzynarodowych terminów. Biorąc pod uwagę, iż przepisy obowiązujące w chwili obecnej są pewnego rodzaju próbą sformalizowania cywilnego wykorzystania UAV, można przyjąć, że pomimo pewnych braków i dużej zmienności rynku bezzałogowców, są dobrą bazą do dalszych prac legislacyjnych. W tym celu Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego powołał na początku maja 2017 r. Departament ds. bezzałogowych statków powietrznych. Do właściwości nowego departamentu będzie należało prowadzenie spraw związanych z kwalifikacjami personelu lotniczego i działalnością szkoleniową w zakresie bezzałogowych statków powietrznych oraz nadzorowanie i koordynowanie spraw związanych z integracją bezzałogowych statków powietrznych z cywilną przestrzenią powietrzną [3].

⁷ Fail-Safe – zasada projektowania układu (regulacji, wykonywania, sterowania), aby po uszkodzeniu samoczynnie przechodził w stan bezpieczniejszy.

BIBLIOGRAFIA

1. AIP Polska.
2. AIP VFR Polska.
3. Bezzałogowe statki powietrzne w Polsce. Raport o aktualnym stanie prawnym odnoszącym się do bezzałogowych statków powietrznych (Raport otwarcia). Urząd Lotnictwa Cywilnego. Warszawa, lipiec 2013.
4. Kraszewski S., *Loty IFR*, Skrypty Szkoleniowe Ośrodka Szkolenia Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej, Warszawa 2010.
5. Kraszewski S., *Loty VFR*, Skrypty Szkoleniowe Ośrodka Szkolenia Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej, Warszawa 2010.
6. Polska Agencja Żeglugi Powietrznej, <http://www.pansa.pl>.
7. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 26.03.2013 (z późniejszymi zmianami) w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo Lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków. (Dz.U. z 2013r. poz. 440 z późn. zm.).
8. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. .Prawo lotnicze art. 2 pkt. 1 (Dz. U. 2012 Nr 130 poz. 1112, z dn. 16 sierpnia 2002r. z późn. zm.).
9. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r. poz. 520, 831, 1137 i 2281 oraz z 2016 r. poz. 65, 352, 585, 903 i 1250).
10. Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz. U. z 2014 r. poz. 1512, z 2015 r. poz. 1505 i 1893 oraz z 2016 r. poz. 266).
11. Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz. U. z 2014 r. poz. 1099, z 2015 r. poz. 1505 oraz z 2016 r. poz. 65 i 904).

POSSIBILITIES OF OPERATING VEHICLES BY SPATIAL NAVIGATION SHIPS

Abstract

The article presents the possibilities of performing unmanned aerial vehicle operations. These depend largely on the construction of the airspace and the placement of its structures at the flight site. Understanding the construction of airspace allows you to assess the flight conditions and the need for appropriate permits.

Autorzy:

mgr inż. **Maciej Stołtny** – Wydział Transportu, Politechnika Śląska
dr hab. inż. **Piotr Czech**, prof. nzw. Pol. Śl. – Wydział Transportu, Politechnika Śląska
dr inż. **Grzegorz Sierpiński** – Wydział Transportu, Politechnika Śląska
mgr inż. **Katarzyna Turoń** – Wydział Transportu, Politechnika Śląska