

Miroslaw NOWAKOWSKI, Grzegorz POLAK

ANALIZA UWARUNKOWAŃ PRAWNO-TECHNICZNYCH WYKORZYSTANIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

Streszczenie

Artykuł zawiera analizę możliwości i ograniczeń w wykorzystaniu bezzałogowych statków powietrznych w przestrzeni powietrznej kontrolowanej i niekontrolowanej w aspekcie uwarunkowań prawnych i technicznych.

W świetle ograniczonej kontroli przestrzeni powietrznej oraz konieczności przestrzegania przepisów prawa, szybki rozwój BSP, ich dostępność oraz szerokie spektrum zastosowania wymaga nieustannego wysiłku oraz koordynacji działań zmierzających do korelacji rozwiązań technicznych z technikami stosowanymi w produkcji.

WSTĘP

Analizę uwarunkowań prawno-technicznych wykorzystania Bezzałogowych Statków Powietrznych (BSP) w przestrzeni powietrznej, wymusza ich szybki rozwój, powszechna dostępność oraz szerokie spektrum zastosowań.

Bezzałogowe statki powietrzne znajdują coraz częściej zastosowanie w obszarach nie militarnych. Mimo iż przez wiele lat kojarzone były z przeznaczeniem wojskowym dostrzeżono ich potencjał i możliwości wykorzystania na rynku cywilnym. „Bezzałogowce” mimo ograniczeń prawno-technicznych znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach gospodarki. Zastosowanie w obszarze cywilnym jest oczywiście różne dla różnych typów BSP, co podyktowane jest przepisami prawa i wynikającymi z nich zastosowanymi rozwiązaniami technicznymi, które obecnie są raczej wypadkową potrzeb i możliwości technicznych poszczególnych platform. Można stwierdzić, iż „małe” „bezzałogowce” wykorzystują głównie głowice optyczne i znajdują szerokie zastosowanie przy monitoringu, kontroli, filmowaniu czy też kartografii, z kolei „duże” BSP znajdują zastosowanie tam gdzie ryzyko wykorzystania załogowego statku powietrznego lub koszt przedsięwzięcia jest zbyt duży. Możliwości stosowania BSP różnych klas ulegną zmianą wraz ze zmianami regulacji prawnych, a tym samym ich wyposażenia i możliwości. Przyczynią się do tego m.in. wytyczne Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego, które wskazują iż do 2018 roku nastąpi wstępna integracja z ruchem lotniczym w przestrzeni powietrznej, bez obszarów wydzielonych. Natomiast do roku 2028 nastąpi pełna integracja dzięki której „bezzałogowce” będą widoczne i komunikatywne dla służb kontroli ruchu lotniczego. Można jednak stwierdzić, że przepisy prawa w odniesieniu do rozwiązań technicznych stosowanych w BSP są na początku drogi.

Z uwagi na szeroki zakres możliwości czy też potrzeb wykorzystania BSP w kontekście ograniczonej możliwości kontroli w przestrzeni powietrznej, a tym samym bezpieczeństwa, analizy wymagają następujące zagadnienia:

1. Przepisy prawa w zakresie stosowania BSP w przestrzeni powietrznej różnych kategorii;
2. Rozwiązania techniczne w zakresie wykrywania, identyfikacji i kontroli BSP;
3. Rozwiązania techniczne w zakresie produkcji BSP.

Analizowany problem wymaga pełnej koordynacji działań zmierzających do zbieżności i nadążności regulacji prawnych z technikami wykorzystywanymi do produkcji BSP, oraz systemami

do ich wykrywania i identyfikacji. Analiza wyżej określonych kwestii wymaga omówienia takich zagadnień, jak:

1. Klasyfikacja BSP;
2. Klasyfikacja przestrzeni powietrznej w jakiej mogą i są wykorzystywane BSP;
3. Klasyfikacja urządzeń wykorzystywanych do ich wykrywania, identyfikacji i kontroli (parametry lotne BSP, możliwości współczesnej radiolokacji);

Poruszone zagadnienia stanowią jedynie wycinek problemów, jakie są w nierozdzielny sposób związane z możliwościami i ograniczeniami wykorzystywania BSP w przemyśle czy też jednostkach użyteczności publicznej.

1. UWARUNKOWANIA PRAWNO-TECHNICZNE WYKORZYSTANIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

Analiza możliwości i ograniczeń w wykorzystaniu bezzałogowych statków powietrznych (BSP) w przestrzeni powietrznej to bardzo szeroki i wieloaspektowy problem. Aby przybliżyć zagadnienie rozpatrzono jedynie niektóre z bardziej istotnych obszarów, które nie są obojętne dla BSP.

1.1. Uwarunkowania prawne

Pierwszym z ważnych i warunkujących dalszą analizę są uwarunkowania prawne, które determinują możliwości i ograniczenia w przedmiotowym temacie. Przez regulacje prawne należy rozumieć przepisy narodowe i międzynarodowe. Mówiąc o przepisach prawnych niezbędne jest wskazanie jakie służby i organy państwowe regulują powyższą materię, mianowicie:

1. ULC - Urząd Lotnictwa Cywilnego - który reguluje sprawy związane z rozwojem i bezpieczeństwem lotnictwa cywilnego w Polsce [8];
2. PAŻP - Polska Agencja Żeglugi Powietrznej, która odpowiada za bezpieczeństwo w ruchu lotniczym w przestrzeni powietrznej kontrolowanej i niekontrolowanej [12];
3. AIS¹ - Służba Informacji Lotniczej jest specjalnym organem Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej wyznaczonym do zapewnienia Służby Informacji Lotniczej w Polsce [9];
4. FIR² EPWW - Polski rejon informacji powietrznej (inaczej FIR Warszawa) obejmuje przestrzeń powietrzną nad polskim obszarem

¹ Aeronautical Information Services – służba informacji lotniczej

² Flight Information Region – rejon informacji powietrznej

rem lądowym, wodami wewnętrznymi i morzem terytorialnym (polską przestrzenią powietrzną), oraz tę przestrzeń nad wodami pełnego morza (Bałtyku), w której na podstawie umów międzynarodowych działają polskie służby ruchu lotniczego (ATS). Rejon informacji powietrznej EPWW jest podzielony zgodnie z ustawą „Prawo Lotnicze” na przestrzeń powietrzną kontrolowaną i niekontrolowaną;

5. FIS³ - zajmuje się statkami powietrznymi latającymi od poziomu ziemi do FL⁴95 (około 2900 m AMSL). FIR Warszawa, w zakresie tych wysokości podzielony jest na pięć sektorów FIS. Przestrzeń powietrzna w sektorach FIS, z wyłączeniem CTR⁵, TMA⁶, EA⁷, TSA⁸, TRA⁹, ATZ¹⁰, MATZ¹¹ ma nadaną klasę G wg kryteriów ICAO¹².

Przepisy prawa regulujące tę dziedzinę lotnictwa stanowi obszerna grupa regulacji prawnych, jednak na szczególną uwagę zasługują:

1. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze, jako dokument umożliwiający wykonywanie lotów w polskiej przestrzeni powietrznej BSP oraz wskazujący odpowiedzialnego za dookreślenie wymogów koniecznych do spełnienia [3];
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 12 września 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków - określa zasady wykonywania lotów [6];
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji - określa zasady licencjonowania osób wykonujących loty bezzałogowe [5];
4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie przepisów technicznych i eksploatacyjnych dotyczących statków powietrznych kategorii specjalnej, nieobjętych nadzorem Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego [4].

Przepisy prawa regulujące tę dziedzinę lotnictwa stanowi obszerna grupa regulacji prawnych, jednak na szczególną uwagę zasługują:

1. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze, jako dokument umożliwiający wykonywanie lotów w polskiej przestrzeni powietrznej BSP oraz wskazujący odpowiedzialnego za dookreślenie wymogów koniecznych do spełnienia [3];
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 12 września 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków - określa zasady wykonywania lotów [6];
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji - określa zasady licencjonowania osób wykonujących loty bezzałogowe [5];

4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie przepisów technicznych i eksploatacyjnych dotyczących statków powietrznych kategorii specjalnej, nieobjętych nadzorem Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego [4].

Przytoczone regulacje prawne dotyczą jedynie wybranych aspektów prawa dotyczących bezzałogowych statków powietrznych, są to jednak dokumenty najważniejsze z punktu widzenia możliwości wykonywania lotów BSP. W swej treści opisują zasady, wymogi i ograniczenia w zakresie wykorzystywania BSP w polskiej przestrzeni powietrznej.

Równie ważne są przepisy prawa międzynarodowego, które bezpośrednio wpływają na regulacje prawa narodowego i co za tym idzie możliwości wykorzystywania BSP w polskiej przestrzeni powietrznej, są to mianowicie:

1. Konwencja Chicagowska - Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r., dokument który jest bazowym do tworzenia regulacji narodowych, jego aneksy podlegają zmianom w różnych obszarach (definicji, zasad wykonywania lotów czy też rejestracji statków powietrznych), a załączniki stanowią bazę danych prawnych w wielu obszarach [2];
2. Unmanned Aircraft Systems (UAS), dokument opisujący zagadnienia związane z BSP [10];
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 216/2008 z dnia 20 lutego 2008 r. w sprawie wspólnych zasad w zakresie lotnictwa cywilnego i utworzenia Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego oraz uchylające dyrektywę Rady 91/670/EWG, rozporządzenie (WE) nr 1592/2002 i dyrektywę 2004/36/WE, której celem jest ujednoczenie i normalizacja przepisów związanych z szeroko rozumianym bezpieczeństwem lotów [7].

Wymienione dokumenty wydają się najważniejszymi z punktu widzenia możliwości wykorzystywania BSP w przestrzeni powietrznej nie regulują jednak wszystkich obszarów z zakresu lotnictwa. Jak chociażby wynikających z zasięgu możliwości działania BSP, który wykracza poza granice państwowe, a tym samym wymusza zgodność z regulacjami międzynarodowymi, narodowymi państw w przestrzeni powietrznej w jakiej statek powietrzny operuje. Dlatego też niezwykle istotna jest spójność przepisów narodowych z przepisami międzynarodowymi.

Bezzałogowe statki powietrzne ze względu na dynamiczny rozwój i możliwości stanowią swego rodzaju stymulant dla instytucji odpowiedzialnych za regulacje prawne w zakresie ruchu w przestrzeni powietrznej.

Z uwagi, iż regulacje prawne mają decydujący wpływ na uwarunkowania techniczne w zakresie projektowania i produkcji samych BSP jak i urządzeń stosowanych do ich skutecznego wykrywania, identyfikacji i bezpiecznej kontroli lotu oraz stanowią swego rodzaju żywy organizm w którym zachodzi konieczność, zarówno spełniania wymogów prawnych w ramach stosowanych do produkcji BSP rozwiązań technicznych, jak i nadążność przepisów prawa nad rozwiązaniami technicznymi i nowymi technologiami należałoby poświęcić temu tematowi odrębny referat, w którym należałoby wskazać różnice w prawie narodowym poszczególnych państw w odniesieniu do prawa międzynarodowego oraz wskazać czy i jaki poszczególne rozwiązania prawne miały wpływ na rozwój i zastosowane rozwiązania techniczne dla BSP.

³ Flight Information Services – służba informacji powietrznej

⁴ Flight Level – poziom lotu

⁵ Control Zone - strefa kontrolowana

⁶ Terminal Maneuvering Area – przestrzeń kontrolowana dookoła lotniska

⁷ Exercise Area - rejon ćwiczeń

⁸ Temporary Segregated Area - Strefa czasowo wydzielona

⁹ temporary reserved area – strefa czasowo zarezerwowana

¹⁰ Air Traffic Zone – strefa ruchu lotniskowego

¹¹ Military Air Traffic Zone - Strefa ruchu lotniskowego lotniska wojskowego

¹² International Civil Aviation Organization – organizacja międzynarodowego lotnictwa cywilnego

1.2. Uwarunkowania techniczne BSP

Analiza wybranych uwarunkowań technicznych bezzałogowych statków powietrznych opiera się na wcześniej przedstawionych przepisach prawa, uwzględnia jednocześnie klasyfikację BSP i rodzaje przestrzeni powietrznej w której operują.

Klasyfikacja BSP

Mówiąc o klasach-kategoriach BSP należy zauważyć iż polskie przepisy prawa cywilnego w zakresie „bezzałogowców” wyróżniają jedynie kategorię UM-25. Do której zalicza się BSP używane wyłącznie w celach sportowych lub rekreacyjnych, do których stosuje się przepisy wydane na podstawie art. 33 ust. 2 i 4 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze. Szerszy podział przewiduje klasyfikacja „militarna”, przedstawiona w tabeli 1.

Tab. 2. Klasyfikacja BSP według masy

Oznaczenie	Masa	Przykład BSP
Bardzo ciężki [Super Heavy]	>2000 kg	Global Hawk
Ciężki [Heavy]	200 – 2000 kg	A-160
Średni [Medium]	50 – 200 kg	Raven
Lekki [Light]	5 – 50 kg	RPO Midget
Bardzo lekki [Micro]	<5 kg	Dragon Eye

Tab. 3. Klasyfikacja BSP według maksymalnej wysokości n.p.m.

Kategoria	Maksymalna wysokość n.p.m.	Przykład BSP
Niska	< 1000 m	Pointer
Średnia	1000 – 10000 m	Finder
Wysoka	> 10000 m	Darkstar

Przedstawione kategorie i klasy BSP odnoszą się do parametrów takich jak maksymalna wysokość lotu i masa, a więc wskazują ograniczenia w zakresie ich wykrycia, identyfikacji, kontroli lotu i jego bezpieczeństwa, zatem parametrów ważnych z punktu widzenia dalszych rozważań z zakresu technik wykrywania i kontroli

ruchu lotniczego. Takie sklasyfikowanie BSP wskazuje również możliwości ich wykorzystania w odniesieniu do kategorii przestrzeni powietrznej, definiując tym samym niejako ograniczenia użytkowe poszczególnych klas BSP. Wynika to zarówno z konieczności stosowania przepisów prawa w zakresie wyposażania statków powietrznych poruszających się w strefie kontrolowanej przestrzeni powietrznej w urządzenia spełniające normy techniczne dla statków powietrznych załogowych, jak i z możliwości spełnienia tych norm przez aparaty latające ze względu na ich chociażby masę i parametry lotne. Ograniczenia te wynikają bezwzględnie z przepisów prawa, o których było mówione wcześniej.

Klasyfikacja przestrzeni powietrznej

Kolejnym determinantem wykorzystania BSP jest przestrzeń powietrzna w której poruszają się bezzałogowe statki powietrzne wszystkich klas jako grupa użytkowników, można ją określić jako:

1. przestrzeń narodową
2. przestrzeń międzynarodową;
 - w których to wyróżniamy:
 - przestrzeń powietrzna kontrolowana - przestrzeń powietrzna o określonych rozmiarach, w której służba kontroli ruchu lotniczego jest zapewniana zgodnie z klasyfikacją przestrzeni powietrznej. Poziom kontroli zmienia się w zależności od klas przestrzeni powietrznej. Kontrolowana przestrzeń powietrzna zwykle zakłada wyższe minimalne warunki pogodowe niż przestrzeń niekontrolowana [13];
 - przestrzeń powietrzna niekontrolowana – przestrzeń powietrzna, w której kontrola ruchu lotniczego (ATC) nie jest potrzebna lub nie może być prowadzona z przyczyn praktycznych.

Tab. 1. Klasyfikacji BSP - opracowana na podstawie „NATO UAS Classification Guide” - September 2009 JCGUAV [11]

Klasa	Kategoria	Zastosowanie	Wysokość operacyjna	Taktyczny promień działania	Szczegół dowodzenia	Przedstawiciel danej kategorii
KLASA I Lekkie (do 150 kg)	SMALL (MAŁE) >20 kg	Taktyczne/Oddział (konwencjonalny system startu i lądowania)	Do 3050 m	50 km (LOS)	Brygada/Pułk /Batalion	Luna, Hermes 90.
	MINI 2-20 kg	Taktyczne/Pododdziały. (wypuszczany z ręki)	Do 900 m	25 km (LOS ¹³)	Kompania/ Eskadra	Scan Eagle, Skylark, Orbiter.
	MICRO <2 kg	Taktyczne/Pluton, Sekcja, Pojedynczy operator	Do 600 m	5 km (LOS)	Pluton/Sekcja	Black Widow, RQ-11B Raven.
	NANO < 2.5 dag	Sekcja, Pojedynczy operator	Do 100 m	<1km (LOS)	Sekcja, Pojedynczy żołnierz	PD-100 Black Hornet
KLASA II Średnie (150-600kg)	TACTICAL Taktyczne	Formacje Taktyczne	Do 3050 m	200 km (LOS)	Brygada	Hermes 450, Aerostar, Ranger.
KLASA III Ciężkie (powyżej 600 kg)	Strike/ uderzeniowe Combat/ bojowe	Strategiczne Narodowe	Do 19800 m	Nieograniczony (BLOS ¹⁴)	TeatrDziałań	X-47B Pegasus
	HALE	Strategiczne Narodowe	Do 19800 m	Nieograniczony (BLOS)	TeatrDziałań	Global Hawk MQ-9 Reaper
	MALE	Operacyjne Koalicyjne	Do 13700m	Nieograniczony (BLOS)	JTF-Połączone (koalicyjne) Siły Zadaniowe	Predator B, Heron TP, Hermes 900

¹³ LOS - Line of Sight - w zasięgu wzroku

¹⁴ BLOS - Beyond Line of Sight - poza zasięgiem wzroku

- Zgodnie z klasami przestrzeni powietrznej ustanowionymi przez ICAO zarówno klasa F jak i G są klasami niekontrolowanymi. Loty w przestrzeni powietrznej niekontrolowanej są przeważnie prowadzone zgodnie z zasadami lotu z widocznością [14];

Przestrzeń powietrzną klasyfikujemy również ze względu na rodzaje, które określa organ państwowego nadzoru lotniczego wspólnie z państwowym cywilnym organem ruchu lotniczego oraz lotnictwem wojskowym. Dla przestrzeni kontrolowanych są to klasy od A do E, natomiast dla przestrzeni niekontrolowanej są to klasy F i G. Taki podział przestrzeni powietrznej pozwala na przypisanie klas BSP do kategorii przestrzeni powietrznej w której się poruszają, można więc wyróżnić klasy BSP, które mogą być wykorzystywane w danej przestrzeni powietrznej a co za tym idzie można określić/ograniczyć ich zastosowanie. Zauważyć można że bezzałogowe statki powietrzne do 25 kg, niespełniające norm technicznych obowiązujących dla użytkowników przestrzeni powietrznej kontrolowanej wg obowiązujących przepisów prawa, wykorzystywane są w zasięgu wzroku operatora i w przestrzeni niekontrolowanej klasy F i G. Ponadto ze względu na posiadane parametry techniczne takie jak pułap, prędkość lotu, skuteczna powierzchnia odbicia, bezzałogowy statek powietrzny o masie do 25 kg należy do kategorii spędzającej sen z oczu nie tylko instytucjom odpowiedzialnym za bezpieczeństwo lotów, osób czy mienia ale też producentów systemów odpowiedzialnych za wykrywanie i identyfikację, a skończywszy na twórcach regulacji prawnych.

BSP pozostałych klas spełniających obowiązujące normy prawne dla wszystkich użytkowników przestrzeni powietrznej korzystają w pełni z możliwości i ograniczeń prawnych i technicznych jakie dotyczy załogowe statki powietrzne.

1.3. Uwarunkowania techniczne urządzeń do kontroli przestrzeni powietrznej

W analizie przedmiotowego tematu nie można pominąć zagadnień dotyczących techniki związanej ze skutecznym wykrywaniem i identyfikacją i kontrolą bezpieczeństwa ruchu w przestrzeni powietrznej.

Z uwagi na wyżej wskazane wymagania formalno-prawne dalszą analizę ograniczyć można do BSP spełniających normy techniczne obowiązujące dla statków powietrznych załogowych, pozostawiając zagadnienie pozostałych „bezzałogowców” do innych rozważań.

Determinantem skutecznego wykrywania, identyfikacji i kontroli ruchu w przestrzeni powietrznej są możliwości techniczne, w zakresie określenia położenia, prędkości lub uzyskiwanie informacji dotyczących tych parametrów czy też innych charakterystyk obiektu, poprzez właściwości propagacyjne współczesnych radarów oraz właściwości poszczególnych typów RCS. Dlatego też wskazując radary jako elementy systemu odpowiedzialnego za kontrolę przestrzeni powietrznej, należy rozumieć:

1. radary aktywne emitujące wiązkę promieniowania elektromagnetycznego i odbierające sygnał odbity od obiektów powietrznych;
2. systemy identyfikacji IFF, tzw. radary wtórne- działające na zasadzie aktywnego zapytania i aktywnej odpowiedzi,
3. radary pasywne nie emitujące wiązki promieniowania elektromagnetycznego a jedynie odbierający promieniowanie odbite.

Dla zastosowania odpowiedniego typu radaru ważne jest dobranie właściwej metody za pomocą której chcemy/możemy kontrolować BSP w przestrzeni powietrznej, wyróżniamy m.in.:

1. metodę aktywną z aktywną odpowiedzią, zastosowanie której pozwala nie tylko wykrycie obiektu i określenie jego współrzędnych w przestrzeni ale również ich identyfikację i wymianę

informacji. Ten rodzaj radiolokacji wymaga dodatkowych urządzeń zarówno w stosunku do radaru który musi być wyposażony w interogator jak i statku powietrzego na którym montowany jest transponder;

2. metodę aktywną z pasywną odpowiedzią, która pozwala w stosunku do ww. metody jedynie na wykrycie i określenie jego współrzędnych w przestrzeni i nie wymaga dodatkowych urządzeń na statku powietrznym;
3. metodę pasywną, która odbiera promieniowanie od obiektów, nie promieniując ale też jej możliwości wykrycia obiektu są ograniczone.

Dobór metody jak i urządzenia (radaru) uzależniony jest od parametrów obiektów, a przede wszystkim od:

1. skutecznej powierzchni odbicia,
 2. prędkości lotu,
 3. pułapu,
- oraz możliwości technicznych radaru w zakresie zapewnienia kontroli w przestrzeni powietrznej, gdzie decydującą rolę odgrywa zasięg, który jest zdeterminowany przez:

1. długość fali,
2. czas trwania impulsu,
3. moc w impulsie,
4. częstotliwość powtarzania,
5. czułość odbiornika.
6. zysk antenowy.

Rozważając specyfikę lotu BSP najistotniejszą wydaje się wykrywalność obiektów na niskiej wysokości. Osiągnięcie poprawnych wyników w tym zakresie uzależnione jest m.in. od wysokości lotu statku powietrzego, wysokości zawieszenia anteny radaru, krzywizny ziemi oraz zasięgu radaru. Duży wpływ na możliwości skutecznej kontroli przestrzeni powietrznej mają zakłócenia, które ze względu na charakter dzielimy na:

1. zakłócenia pasywne;
2. zakłócenia aktywne.

Rola zakłóceń jest bardzo istotna dla określenia możliwości kontroli nad wykorzystaniem BSP ze względu na ich charakterystykę lotu jak i parametry techniczne. Dlatego też stosowanie radarów aktywnych posiada swoje ograniczenia.

Rozwiązaniem pozwalającym na uzyskanie pełnej informacji dotyczącej BSP jest wykorzystanie systemu identyfikacji IFF, czyli radaru wtórnego, który wymaga aktywnego zapytania i aktywnej odpowiedzi [1].

PODSUMOWANIE

Jak można zauważyć wymienione obszary dotyczące regulacji prawnych, rozwiązań technicznych stosowanych w urządzeniach zapewniających skuteczne wykrycie, identyfikację i kontrolę lotu BSP oraz możliwości techniczne tworzonych na różne potrzeby BSP są głównymi determinantami możliwości ich wykorzystywania w przestrzeni powietrznej dla różnych potrzeb i podmiotów. Dlatego też analizowane możliwości i ograniczenia są i powinny być stymulantami do prac w zakresie nad uregulowaniami prawnymi zgodnymi z prawem międzynarodowym i nadszającymi za rozwijającą się techniką potrzebami gospodarki. Stosowane rozwiązania techniczne winny odpowiadać istniejącym regulacjom prawnym stymulując ale nie wyprzedzając swymi rozwiązaniami zapisy prawa w sposób stwarzający zagrożenie w ruchu lotniczym. Jednakże najważniejszym elementem wynikającym z analizy uwarunkowań prawno-technicznych wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w przestrzeni powietrznej jest świadomość i odpowiedzialność człowieka na każdym poziomie tworzenia prawa i techniki wraz z ich wykorzystywaniem dla różnych celów.

BIBLIOGRAFIA

1. Czekala Zbigniew, Parada radarów, Bellona, 1999 ISBN: 83-11-08806-3
2. Dz. U z 1959 r. Nr 35, poz. 212, z późn. zm
3. Dz.U. 2002 nr 130 poz. 1112 z późn. zm.
4. Dz.U. 2013 nr 0 poz. 524
5. Dz.U. 2013 nr 0 poz. 664
6. Dz.U. 2014 nr 0 poz. 1288
7. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2008R0216:20091214:PL:PDF>
8. http://pl.wikipedia.org/wiki/Urz%C4%85d_Lotnictwa_Cywilnego
9. http://www.ais.pansa.pl/?menu_lewe=ais&lang=_pl&opis=ais_info
10. http://www.icao.int/Meetings/UAS/Pages/UAS_Documents.aspx
11. https://pl.wikipedia.org/wiki/Bezza%C5%82ogowy_statek_powietrzny
12. https://pl.wikipedia.org/wiki/Polska_Agencja_%C5%82ogowy_Powietrznej
13. https://pl.wikipedia.org/wiki/Przestrze%C5%84_powietrzna_kontrolowana
14. https://pl.wikipedia.org/wiki/Przestrze%C5%84_powietrzna_niekontrolowana

THE ANALYSIS OF LEGAL AND TECHNICAL REGULATIONS CONCERNING THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN THE AIRSPACE

Abstract

The article presents the analysis of possibilities and limitations concerning the use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in controlled and uncontrolled airspace, in the context of legal and technical regulations.

In the view of limited control in the airspace and the need to follow legal regulations, fast development of UAVs, their accessibility and wide implementation requires continuous effort and coordination of actions aiming at correlation of technical solutions with production techniques.

Autorzy:

prof. nadzw. dr hab. inż. **Mirosław Nowakowski** – Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych w Warszawie, Zakład Samolotów i Śmigłowców; 01-494 Warszawa; ul. Ks. Bolesława 6. Tel: +48 261851336, Fax: +48 261364603, miroslaw.nowakowski@itwl.pl
mgr inż. **Grzegorz Nowak** – Optimum; 02-676 Warszawa; ul. Suwak 4. Tel: + 48 22 8435142, Fax: + 48 228438344, g_polak@optimum.com.pl