

**Renata Jolanta Kasperska**

ORCID: 0000-0002-7338-0740

Uniwersytet Zielonogórski

## MOŻLIWOŚCI MONITOROWANIA BEZPIECZEŃSTWA ŚRODOWISKA PRACY ZA POMOCĄ DRONÓW

### Streszczenie

Artykuł porusza problem możliwości wykorzystania i zastosowania zdalnie sterowanych statków powietrznych do monitorowania i kontroli środowiska pracy. Głównym celem wykorzystania dronów jest zwiększenie bezpieczeństwa i efektywności pracowników. W pracy wykonano przegląd aktualnych przepisów prawnych związanych z wykorzystaniem dronów na rynku pracy. Wskazano korzyści wynikające z zastosowań bezzałogowych urządzeń latających. Wskazano kluczowe znaczenie zawodu operatora dronów i obszary, w których innowacyjne rozwiązania techniczne mogą wspomóc bezpieczeństwo pracy.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo, bezzałogowy statek powietrzny, dron, monitoring, środowisko pracy.

### POSSIBILITIES OF MONITORING THE WORK ENVIRONMENT SAFETY BY MEANS OF DRONES

#### Abstract

This article focuses on the problem of the possibility of the use and application of remote-controlled aircraft to monitor and control the work environment. The main purpose of using drones is to increase the safety and efficiency of employees. This work was performed as a review of current laws related to the use of drones on the labor market. Benefits resulting from the use of unmanned aerial vehicles have been indicated. The key importance of the drone operator's profession and areas in which innovative technical solutions can support work safety have been pointed out.

**Key words:** security, unmanned aerial vehicle, drone, monitoring, work environment.

### Wstęp

Skutkiem rozwoju technicznego w XX i XXI wieku było powstanie wielu wynalazków i dokonanie ciekawych odkryć. Jednym z osiągnięć, którego historia sięga początków lotnictwa, było opracowanie małego bezzałogowego statku powietrznego (ang. unmanned aerial vehicle, UAV), zwanego powszechnie dronem. Pierwsza koncepcja samolotów sterowanych radiowo oraz pierwszy prototyp o nazwie Ruston Proctor AT powstały w 1916 roku w Wielkiej Brytanii. W latach 30. poprzedniego wieku Brytyjczyk Reginald Denny zaproponował i zajął się produkcją sterowanych radiowo samolotów, najpierw w wersji zabawkowego mo-

delu dla dzieci (prototyp RP-1), a następnie dronu wojskowego (model RP-5). W 1936 roku po raz pierwszy użyto nazwę *dron* w stosunku do zdalnie sterowanych samolotów o nazwie Queen Bee, stosowanych w roli ruchomych celów dla artylerii przeciwlotniczej. W okresie Drugiej Wojny Światowej nastąpiło technologiczne przyspieszenie w rozwoju dronów bojowych<sup>1</sup>. Przez kolejne kilkadziesiąt lat konstrukcje przeszły wiele zmian, powstało wiele modeli zdolnych do wykonywania autonomicznych misji bez udziału i nadzoru człowieka. Od lat 50. XX wieku w lotach zwiadowczych zaczęto wyposażać je w zestaw kamer oraz flary pozwalające na doświetlenie fotografowanego terenu. Nowa era w dziejach dronów rozpoczęła się w latach 80. XX wieku, gdy stworzono maszynę o nazwie GNAT-750, wyposażoną w różne rodzaje kamer (m.in. w kamerę FLIR, pozwalającą na obserwację w podczerwieni), w moduł GPS, radiolokator i dalmierz laserowy. Po raz pierwszy na świecie można było sterować dronem za pomocą łącz satelitarnych z dowolnego miejsca na świecie<sup>2</sup>.

Obecnie bezałogowe statki powietrzne stają się coraz bardziej popularne i powszechnie stosowane dzięki temu, że mogą odbywać lot autonomiczny (samodzielnie, z użyciem autopilota lub innego systemu na pokładzie) lub zdalnie sterowany (kierowany przez operatora) poza zasięgiem wzroku. W 2015 roku w Polsce było zarejestrowanych sześciu operatorów dronów, a w 2018 było ich już ponad 9 tysięcy, co wskazuje na to, że takie urządzenia stają się łatwo dostępne, a ich użytkowanie jest branżą przyszłości<sup>3</sup>.

## Użytkowanie dronów w świetle przepisów prawnych

Każdy wynalazek może być zastosowany zarówno w dobrych, jak i złych celach, zarówno w obszarze wojskowym i cywilnym, prywatnym i komercyjnym<sup>4</sup>. Może stać się niezwykle pomocnym narzędziem człowieka w wykonywanej pracy, ale także może być bardzo niebezpieczny, jeżeli znajdzie się w rękach nieodpowiedzialnej osoby. Zasady obowiązujące podczas użytkowania dronów oraz sankcje, które grożą za ich nieprzestrzeganie, określa dokładnie obowiązujące prawo<sup>5</sup>. Uregulowania prawne dotycząca produkcji, warunków posiadania i wykorzystywania bezałogowych statków powietrznych. Podstawą są przepisy prawa lotniczego<sup>6</sup>, zawierające opis procedur ruchu lotniczego, służb i organów ruchu lotniczego, klasyfikację przestrzeni powietrznej, skutki naruszenia przepisów lotniczych. W 2016 roku weszły w życie nowe przepisy regulujące warunki i wymagania dotyczące używania dronów i ich ruchu nad terytorium Polski<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> J. Levy, *50 typów broni które zmieniły bieg historii*, Oficyna Wyd. Alma-Press, Warszawa 2016, s. 14-25.

<sup>2</sup> Ł. Michalik, *Drony [cz. 3]. Czas autonomicznych maszyn bojowych*, [w:] WP Gadżetomania, <https://gadzetomania.pl/3757,drony-cz-3-czas-autonomicznych-maszyn-bojowych> [15.06.2019].

<sup>3</sup> D. Wąsowicz, *Ilu jest obecnie droniarzy z ŚK w Polsce?* [w:] IronSky, <http://ironsky.pl/ilu-operatorow-dronow-jest-w-polsce/> [03.12.2018].

<sup>4</sup> T. Zieliński, *Funkcjonowanie bezałogowych systemów powietrznych w sferze cywilnej*, Wyd. Silva Re- rum, Poznań 2014, s. 34-75.

<sup>5</sup> J. Maj-Marjańska, P. Pietrzak, *Prawne aspekty użytkowania bezałogowych statków powietrznych*, „Bezpieczeństwo Narodowe” 2018, nr II-2011/18, s. 197-204.

<sup>6</sup> Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (Dz.U. 2012, poz. 933 ze zm.).

<sup>7</sup> Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów

Przepisy są różne w zależności od wielkości urządzenia i od tego, jak jest użytkowany dron: czy rekreacyjnie lub sportowo, czy przeznaczony jest do innych celów, np. do użytku w działalności gospodarczej lub zarobkowej. Użytkowanie ważących poniżej 0,6 kg modeli dronów FPV (z technologią umożliwiającą podgląd obrazu na żywo), w celach rekreacyjnych (latanie w zasięgu wzroku) lub w ramach zawodów sportowych zgodnie z prawem nie wymaga uprawnień i badań lotniczo-lekarskich. W przypadku obsługi cięższych dronów oraz użytkowania dronów w działalności zarobkowej obowiązkowe jest posiadanie licencji UAVO (ang. Unmanned Aerial Vehicle Operator), czyli świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego). Dwa podstawowe uprawnienia w ramach UAVO to:

- UAVO VLOS (ang. Visual Line of Sight) – uprawnia do lotów w zasięgu wzroku pod warunkiem zachowania bezpiecznej odległości i odpowiedniego oznakowania (operator musi mieć kamizelkę ostrzegawczą z napisem „operator drona”).
- UAVO BVLOS (ang. Beyond Visual Line of Sight) – uprawnia do lotów poza zasięgiem wzroku (sterowanie za pomocą obrazu przesyłanego z drona).

Dodatkowe uprawnienie, oznaczone jako INS, to uprawnienia instruktorskie<sup>8</sup>.

Licencje wydaje Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego, a formalne powinności osób obsługujących drony ujęte są w art. 95 ust. 2 pkt. 5a Ustawy o Prawie lotniczym<sup>9</sup>. Ponadto każdy dron musi być wyposażony w tabliczkę znamionową identyfikującą właściciela, światła ostrzegawcze (w nocy), system FailSafe oraz instrukcję operacyjną podmiotu. Konieczność szkolenia do uzyskania świadectwa kwalifikacji UAVO VLOS wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 2013 roku<sup>10</sup> oraz z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 2016 roku<sup>11</sup>.

Najnowsze uaktualnione przepisy prawa zawarto w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 2018 roku<sup>12</sup>. Szkolenia, państwowe egzaminy i przestrzeganie przepisów prawnych przez operatorów dronów mają zapewnić bezpieczeństwo wykonywania lotów, zapobiec sytuacjom niebezpiecznym, zagwarantować zachowanie odpowiednich odległości od innych statków powietrznych, ludzi, pojazdów, budynków i przeszkód. Sportowe i rekreacyjne latanie dronami jest bezpieczne, jeżeli stosowana jest zasada latania w zasięgu wzroku na otwartej przestrzeni, a także zasada nielatania w pobliżu lotnisk, nad drogami, nad ludźmi i w miastach. Osobą odpowiedzialną za to jest operator drona.

---

statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz.U. 2013, poz. 440).

<sup>8</sup> P. Mięsiak (red.), *Aspekty prawne oraz certyfikacyjne bezzałogowych statków powietrznych w świetle wybranych regulacji międzynarodowych. Materiał dydaktyczny*. Wyd. Szkoły Policji, Katowice 2019.

<sup>9</sup> Ustawa z dnia 3 lipca 2002, *op. cit.*

<sup>10</sup> Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji (Dz. U. 2013, nr 664).

<sup>11</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 19 września 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie świadectw kwalifikacji (Dz. U. 2016, poz. 1630).

<sup>12</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2018 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 (Dz. U. 2019, poz. 94).

## Profesjonalny operator drona jako zawód przyszłości

Profesjonalnego, licencjonowanego operatora drona określa się często zawodem przyszłości ze względu na zwiększającą się popularność i zapotrzebowanie na użytkowanie bezzałogowych statków powietrznych. Osoba sterująca lotem drona musi posiadać zarówno wiedzę, jak i praktykę<sup>13</sup>. Składowe wiedzy i czynności praktyczne zestawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Elementy wiedzy i praktyki wymagane u profesjonalnego operatora drona

Wiedza teoretyczna	Umiejętności praktyczne
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktualnie obowiązujące prawo i przepisy lotnicze</li> <li>– Podstawy meteorologii</li> <li>– Funkcja człowieka jako pilota i operatora bezzałogowego statku powietrznego</li> <li>– Podstawowa wiedza o fizjologii i psychologii człowieka oraz wpływie chorób, środków psychotropowych, medykamentów, higieny na wydolność psychofizyczną operatora drona</li> <li>– Techniki nawigacji dronem</li> <li>– Procedury operacyjne, osiągi i planowanie lotu</li> <li>– Obsługa techniczna, budowa i działanie systemów, podzespołów statku powietrznego</li> <li>– Zasady wykonywania lotów w zasięgu wzroku (VLOS) i poza zasięgiem wzroku (BVLOS)</li> <li>– Bezpieczeństwo wykonywania lotów i sytuacje awaryjne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Konfiguracja parametrów statku powietrznego</li> <li>– Planowanie misji i ocena związanych z nimi zagrożeń</li> <li>– Przygotowanie bezzałogowego statku powietrznego do lotu</li> <li>– Umiejętność lotu i manewrowania dronem</li> <li>– Zmiana parametrów lotu m.in. prędkości, wysokości, zmiana orientacji</li> <li>– Umiejętność nawigacji wzrokowej</li> <li>– Wykonywanie startów i lądowań</li> <li>– Umiejętność celności lądowania</li> <li>– Znajomość czynności wykonywanych po wyłączeniu</li> <li>– Umiejętność stosowania procedur awaryjnych i zapobieganie zagrożeniom w sytuacjach niebezpiecznych</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: A. Skrzypkowski, *Medycyna lotnicza. Fizjologia i trening*, WIML, Warszawa 2012, s. 319-346.

Praca wykonywana przez operatora drona jest odpowiedzialna, a lista zadań realizowanych z wykorzystaniem zdalnie sterowanego sprzętu może być bardzo bogata. Szczególnej ostrożności wymagają loty w otwartym terenie, gdzie znajdują się obiekty i urządzenia, których zniszczenie lub uszkodzenie mogłoby spowodować straty materialne lub stanowić zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi i środowiska, na przykład loty nad liniami energetycznymi, telekomunikacyjnymi, nad zaporami wodnymi, rurociągami paliwowymi czy przeloty nad zgromadzeniami ludzi<sup>14</sup>.

## Korzyści z zastosowania dronów w monitoringu środowiska pracy

Drony, ze względu na możliwość ich wyposażenia w kamery (standardowe, z zoomem optycznym czy z termowizją), w moduły GPS i różnego rodzaju czujniki zbliżeniowe i pomiarowe, mierniki stężenia gazu czy mierniki temperatury mogą być wykorzystane do celów rozrywkowych, sportowych i specjalistycznych. Najbardziej popularne usługi wyko-

<sup>13</sup> A. Grotek, *Pomysł na firmę. Zawód – operator drona*, [w:] SuperBiznes, <https://superbiz.se.pl/firma/zawod-operator-drona-aa-mXxg-9C3N-9aYa.html> [18.01.2018].

<sup>14</sup> M. Szczepkowski, B. Bartkiewicz, P. Kruszewski, *Drony teoria i praktyka. Poradnik dla kandydatów na operatorów*, Wydawca KaBe, Krosno 2016, s. 21-37.

nywane z powietrza, to sesje fotograficzne, sesje i filmy ślubne, nagrania video, produkcje telewizyjne, teledyski. Drony wykorzystuje się do prezentacji i reklamy rozmaitych obiektów (osiedli deweloperskich, zabytków, hoteli, basenów), a także w fotogrametrii, do wykonywania zdjęć upraw rolniczych, do tworzenia map sytuacyjnych i obmiarów geodezyjnych oraz tworzenia planów ruchu na terenie zakładów wytwórczych. Potencjał bezzałogowych statków powietrznych zależy od ich konstrukcji, odporności na zjawiska atmosferyczne, możliwości precyzyjnego sterowania. Im bardziej dron jest rozbudowany i im większy ma zasięg, tym więcej jest jego potencjalnych zastosowań<sup>15</sup>.

Drony są wykorzystywane w monitoringu środowiska, gdzie zastosowanie znalazły m.in. w patrolach prewencyjnych, w nadzorowaniu miasta i granic kraju, w lokalizacji źródeł zanieczyszczeń<sup>16</sup>, do szacowania szkód wyrządzonych przez żywioły (powodzie, pożary, gradobicia), do inspekcji zwierzyny w lasach, w poszukiwaniu ofiar powodzi i lawin górskich, chroniąc życie ludzi i zwierząt. Bezzałogowe statki powietrzne, wyposażone w sensory pomiarowe, systemy telemetryczne, skanery laserowe, wysokiej rozdzielczości aparaty, kamery telewizyjne lub termowizyjne, służą do wykonywania technicznych inspekcji wizyjnych np. domów i budynków, paneli fotowoltaicznych czy farm wiatrowych, linii kolejowych<sup>17</sup>, sieci wysokiego napięcia<sup>18</sup>, umożliwiając wykrywanie zabrudzeń, nieuszczelności w instalacji czy niewidocznych gołym okiem uszkodzeń w trudno dostępnych elementach konstrukcyjnych. Korzyścią z zastosowania dronów w tych obszarach jest **skrócenie czasu wykonywania zadania**, które pracownikowi zajmuje nawet kilka dni, a także **niższy koszt zebrania danych** wizualnych z monitorowanego obszaru zdarzenia. Wykorzystując drony można zarówno obniżyć koszty działalności, jak i **zwiększyć efektywność i wydajność pracowników**<sup>19</sup>.

Łatwiejsze dotarcie statkiem powietrznym do miejsc trudnodostępnych i potencjalnie niebezpiecznych podczas inspekcji obiektu powoduje **zmniejszenie ryzyka** poruszania się w niebezpiecznym terenie i zmniejszenie ryzyka potencjalnego wypadku, czyli **zwiększenie bezpieczeństwa pracowników i ochrony ich zdrowia** w pracy na wysokości. Następuje także **zmniejszenie kosztów inspekcji** ze względu na brak potrzeby zamawiania specjalistycznego sprzętu typu dźwigi, podnośniki, rusztowania itp.<sup>20</sup>.

---

<sup>15</sup> S. Kosieliński (red.), *Rynek dronów w Polsce. Świt w dolinie śmierci*, Wyd. Fundacja Instytut Mikromarko, Warszawa 2017, s. 14-21.

<sup>16</sup> S. Szymocha, *Możliwości zastosowania bezzałogowych pojazdów latających do analizy jakości powietrza*, „Przegląd Naukowo-Metodyczny. Edukacja dla Bezpieczeństwa” 2017, nr 1 (34), s. 958-970.

<sup>17</sup> R. Dąbrowski, A. Jenerowicz, *Ocena możliwości inwentaryzacji wybranych elementów infrastruktury kolejowej na podstawie wielospektralnych danych obrazowych pozyskanych z pułapu bezzałogowego statku latającego*, „Logistyka” 2014, nr 6, s. 2973-2981.

<sup>18</sup> J. Sobolewski, *Wykorzystanie dronów do oblotu sieci elektroenergetycznych*, „Energia Elektryczna” 2015, nr 3, [w:] CIRE.PL, <https://www.cire.pl/pliki/2/wykorzystaniedronowdooblotusiecielekroenergetycznych.pdf> [15.05.2015].

<sup>19</sup> M. Smaczyński, *Pozyskiwanie danych przestrzennych do rejestracji wydarzenia o charakterze masowym z wykorzystaniem bezzałogowego statku powietrznego*, „Badania Fizjograficzne. Seria A, Geografia Fizyczna”, 2016, nr 7, s. 195-203.

<sup>20</sup> I. Jackowska, *Dron na usługach BHP*, [w:] Puls Biznesu, <https://www.pb.pl/dron-na-uslugach-bhp-945192> [08.11.2018].

Drony znalazły zastosowania w wielu obszarach, m.in. w wojsku, policji, straży pożarnej, leśnictwie, rolnictwie, ubezpieczeniach (komunikacyjnych, rolniczych, przemysłowych, klęsk żywiołowych)<sup>21</sup>, energetyce, budownictwie, geodezji, transporcie, meteorologii, w ochronie mienia, edukacji, komunikacji, reklamie<sup>22</sup>. Wykorzystanie dronów *ułatwia zarządzanie ryzykiem*, inwentaryzację obiektów, sprawdzenie wielkości szkód, analizę klęski żywiołowej oraz zmniejsza koszty likwidacji szkód przez firmy. Jednym z podstawowych zastosowań dronów jest nadzór budowlany nad prowadzonymi inwestycjami, w tym *kontrola całego procesu* budowy, ekspertyzy budowlane, inwentaryzacja fotograficzno-filmowa terenu budowy, audyt inwestycji, co znacząco przekłada się na *podniesienie poziomu bezpieczeństwa* i *zmniejszenie ilości wypadków* oraz incydentów zagrażających życiu. Urządzenie może wyręczyć inspektorów nadzoru budowlanego, dokonujących ekspertyz w miejscach niebezpiecznych lub trudnodostępnych<sup>23</sup>.

Obserwując kierunki rozwoju techniki lotniczej i innowacje w zakresie technik zabezpieczeń można zauważyć, że drony będą mogły wspierać operatorów zintegrowanych systemów bezpieczeństwa w ich pracy. Przykładem jest integracja dronów z systemem GEMOS, który ma ponad 750 interfejsów do komunikacji z klasycznymi systemami zabezpieczeń – systemami przeciwpożarowymi, systemami sygnalizacji włamania i napadu, systemami kontroli dostępu, wizyjnymi systemami nadzorującymi i innymi<sup>24</sup>.

Potencjał dronów jest ogromny, jednak ich użytkowanie budzi także zastrzeżenia w zakresie bezpieczeństwa. W wyniku naruszenia przepisów dotyczących przelotów dronów w niedozwolonych miejscach zdarzały się wypadki komunikacyjne z udziałem dronów (np. kolizje z samochodem, z nisko lecącym samolotem, zaplątanie się drona w sieci wysokiego napięcia). Zagrożeniem bezpieczeństwa człowieka w środowisku pracy może być też wykorzystywanie dronów w działaniach terrorystycznych<sup>25</sup>. Należy również pamiętać, że drony jako urządzenia techniczne podatne są na nieprzewidziane awarie, które mogą stwarzać bezpośrednie zagrożenie w nadzorowanym miejscu pracy.

## Zakończenie

Bezzałogowe statki powietrzne jako nowe technologie wykorzystuje się w wielu dziedzinach życia człowieka, stały się nieodzownym elementem Przemysłu 4.0 i są inspiracją do stworzenia nowego stylu pracy. Zastosowanie dronów wnosi nową jakość pracy i tworzy nowe możliwości planowania, zarządzania i kontroli warunków środowiska pracy. Ich zastosowanie do

---

<sup>21</sup> T. Kozłowski, P. Wójcik, *Drony w ubezpieczeniach*, [w:] Portal dla branży ubezpieczeniowej Beinsured, <http://www.beinsured.pl/artykuly/drony-w-ubezpieczeniach,2625.html> [12.09.2017].

<sup>22</sup> C.G. Amza, D. Cantemir, I. Cantemir, G. Salucci, P. Spanu, P. Poterucha, F. Tarantino, M. Triantafillou, E. Zigna, *Wytyczne w zakresie wykorzystania dronów w kształceniu zawodowym*, Wyd. Danmar Computers, Rzeszów 2018, s. 5-6.

<sup>23</sup> M. Szruba, *Przyszłość dronów w budownictwie*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” 2017, nr styczeń-luty, s. 30-33.

<sup>24</sup> K. Brzuchalska, *Dron jako narzędzie wspomagające system bezpieczeństwa*, „Zabezpieczenia” 2017, nr 2 (114), s. 38-40.

<sup>25</sup> R. Częścik, *Wykorzystanie bezpilotowych statków latających (UAV) dla potrzeb bezpieczeństwa państwa*, „Kultura Bezpieczeństwa. Nauka – praktyka – refleksje” 2014, nr 15, s. 48-55.

poprawy bezpieczeństwa pracy wymaga odpowiedniego przygotowania operatorów dronów z uwzględnieniem obowiązujących przepisów prawa.

Operatorów dronów i możliwości wykorzystania nowych technologii wciąż przybywa. Sterowane samoloty bezzałogowe mogą stać się narzędziem codziennej pracy i nowym rozwiązaniem w działalności gospodarczej wpływając na zwiększenie efektywności pracy, obniżenie kosztów i poprawę bezpieczeństwa środowiska pracy.

### Bibliografia

- Amza C.G., Cantemir D., Cantemir I. Salucci G., Spanu P., Poterucha P., Tarantino F., Triantafyllou M., Zigna E., *Wytyczne w zakresie wykorzystania dronów w kształceniu zawodowym*, Wyd. Danmar Computers, Rzeszów 2018.
- Brzuchalska K., *Dron jako narzędzie wspomagające system bezpieczeństwa*, „Zabezpieczenia” 2017, nr 2 (114).
- Częściak R., *Wykorzystanie bezpilotowych statków latających (UAV) dla potrzeb bezpieczeństwa państwa*, „Kultura Bezpieczeństwa. Nauka – praktyka – refleksje” 2014, nr 15.
- Dąbrowski R., Jenerowicz A., *Ocena możliwości inwentaryzacji wybranych elementów infrastruktury kolejowej na podstawie wielospektralnych danych obrazowych pozyskanych z pulapu bezzałogowego statku latającego*, „Logistyka” 2014, nr 6.
- Grotek A., *Pomysł na firmę. Zawód – operator drona*, [w:] SuperBiznes, <https://superbiz.se.pl/firma/zawod-operator-drona-aa-mXxg-9C3N-9aYa.html> [18.01.2018].
- Jackowska I., *Dron na usługach BHP*, [w:] Puls Biznesu, <https://www.pb.pl/dron-na-uslugach-bhp-945192> [08.11.2018].
- Kosieliński S. (red.), *Rynek dronów w Polsce. Świt w dolinie śmierci*, Wyd. Fundacja Instytut Mikromakro, Warszawa 2017.
- Kozłowski T., Wójcik P., *Drony w ubezpieczeniach*, [w:] Portal dla branży ubezpieczeniowej Beinsured, <http://www.beinsured.pl/artykuly/drony-w-ubezpieczeniach,2625.html> [12.09.2017].
- Levy J., *50 typów broni które zmieniły bieg historii*, Oficyna Wyd. Alma-Press, Warszawa 2016.
- Maj-Marjańska J., Pietrzak P., *Prawne aspekty użytkowania bezzałogowych statków powietrznych*, „Bezpieczeństwo Narodowe” 2018, nr II-2011/18.
- Michalik Ł., *Drony [cz. 3]. Czas autonomicznych maszyn bojowych*, [w:] WP Gadżetomania, <https://gadzetomania.pl/3757,drony-cz-3-czas-autonomicznych-maszyn-bojowych> [15.06.2019].
- Mięsiak P. (red.), *Aspekty prawne oraz certyfikacyjne bezzałogowych statków powietrznych w świetle wybranych regulacji międzynarodowych. Materiał dydaktyczny*. Wyd. Szkoły Policji, Katowice 2019.
- Skrzypkowski A., *Medycyna lotnicza. Fizjologia i trening*, WIML, Warszawa 2012.
- Smaczyński M., *Pozyskiwanie danych przestrzennych do rejestracji wydarzenia o charakterze masowym z wykorzystaniem bezzałogowego statku powietrznego*, „Badania Fizjograficzne. Seria A, Geografia Fizyczna”, 2016, nr 7.
- Sobolewski J., *Wykorzystanie dronów do oblotu sieci elektroenergetycznych*, „Energia Elektryczna” 2015, nr 3, [w:] CIRE.PL, <https://www.cire.pl/pliki/2/wykorzystaniedronowdooblotusiecielekroenergetycznych.pdf> [15.05.2015].
- Szczepkowski M., Bartkiewicz B., Kruszewski P., *Drony teoria i praktyka. Poradnik dla kandydatów na operatorów*, Wydawca KaBe, Krosno 2016.
- Szruba M., *Przyszłość dronów w budownictwie*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” 2017, nr styczeń-luty.
- Szymocha S., *Możliwości zastosowania bezzałogowych pojazdów latających do analizy jakości powietrza*, „Przegląd Naukowo-Metodyczny. Edukacja dla Bezpieczeństwa” 2017, nr 1 (34).
- Wąsowicz D., *Ilu jest obecnie droniarzy z ŚK w Polsce?* [w:] IronSky, <http://ironsky.pl/ilu-operatorow-dronow-jest-w-polsce/> [03.12.2018].
- Zieliński T., *Funkcjonowanie bezzałogowych systemów powietrznych w sferze cywilnej*, Wyd. Silva Rerum, Poznań 2014.

### Akty prawne:

- Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. *Prawo lotnicze* (Dz.U. 2012, poz. 933 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 19 września 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie świadectw kwalifikacji (Dz. U. 2016, poz. 1630).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2018 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 (Dz. U. 2019, poz. 94).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 r. 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. 2013, poz. 440).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 2013 r. w sprawie świadectw kwalifikacji (Dz. U. 2013, nr 664).