|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | | Imię i nazwisko studenta: Piotr Kowalczyk | | | |  | | --- | | Nr albumu: 137095 | | | |  | | --- | | Studia drugiego stopnia | | | |  | | --- | | Forma studiów: stacjonarne | | | |  | | --- | | Kierunek studiów: Informatyka | | | |  | | --- | | Specjalność/profil: Inżynieria systemów i bazy danych | | |  |
|  |  |
| |  | | --- | | **PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA** | | |
| |  | | --- | | Tytuł pracy w języku polskim: Radiowy system sterowania pojazdami bezzałogowymi | | Tytuł pracy w języku angielskim: Wireless Control System for Unmanned Vehicles | |  | | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | |  | | --- | | Potwierdzenie przyjęcia pracy | | | |  | |  | | --- | | Opiekun pracy |   *podpis* | |  | | --- | | Kierownik Katedry/Zakładu |   *podpis* | |  | dr inż. Sławomir Ambroziak | Prof. dr hab. inż. Ryszard Katulski | | |
| |  | | --- | | Data oddania pracy do dziekanatu: | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  |
|  | **OŚWIADCZENIE** | | |
|  | |  | | --- | | Imię i nazwisko: Piotr Kowalczyk  Data i miejsce urodzenia: 15.03.1992, Bartoszyce  Nr albumu: 137095  Wydział: Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki  Kierunek: informatyka  Poziom studiów: II stopnia  Forma studiów: stacjonarne | | | |
|  | |  | | --- | | Ja, niżej podpisany(a), wyrażam zgodę/nie wyrażam zgody\* na korzystanie z mojej pracy dyplomowej zatytułowanej: Radiowy system sterowania pojazdami bezzałogowymi  do celów naukowych lub dydaktycznych.1 | | | |
| |  |  | | --- | --- | | Gdańsk, dnia .................................. | .....................................................  *podpis studenta* | | | | |
|  | |  | | --- | | Świadomy(a) odpowiedzialności karnej z tytułu naruszenia przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2006 r., nr 90, poz. 631) i konsekwencji dyscyplinarnych określonych w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2012 r., poz. 572 z późn. zm.),2 a także odpowiedzialności cywilno-prawnej oświadczam, że przedkładana praca dyplomowa została opracowana przeze mnie samodzielnie.  Niniejsza(y) praca dyplomowa nie była wcześniej podstawą żadnej innej urzędowej procedury związanej z nadaniem tytułu zawodowego.  Wszystkie informacje umieszczone w ww. pracy dyplomowej, uzyskane ze źródeł pisanych i elektronicznych, zostały udokumentowane w wykazie literatury odpowiednimi odnośnikami zgodnie z art. 34 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.  Potwierdzam zgodność niniejszej wersji pracy dyplomowej z załączoną wersją elektroniczną. | | | |
| |  |  | | --- | --- | | Gdańsk, dnia .................................. | .....................................................  *podpis studenta* | | | | |
|  | Upoważniam Politechnikę Gdańską do umieszczenia ww. pracy dyplomowej w wersji elektronicznej w otwartym, cyfrowym repozytorium instytucjonalnym Politechniki Gdańskiej oraz poddawania jej procesom weryfikacji i ochrony przed przywłaszczaniem jej autorstwa. | | |
| |  |  | | --- | --- | | Gdańsk, dnia ................................. | .....................................................  *podpis studenta* | | | | |
|  | |  | | --- | | \*) niepotrzebne skreślić | | | |
| |  | | --- | |  | | | | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | | 1 | | |  | | --- | | Zarządzenie Rektora Politechniki Gdańskiej nr 34/2009 z 9 listopada 2009 r., załącznik nr 8 do instrukcji archiwalnej PG. | | | |  | | --- | | 2 | | |  | | --- | | Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym: | | |  | |  | | --- | | Art. 214 ustęp 4. W razie podejrzenia popełnienia przez studenta czynu podlegającego na przypisaniu sobie autorstwa istotnego fragmentu lub innych elementów cudzego utworu rektor niezwłocznie poleca przeprowadzenie postępowania wyjaśniającego. | | |  | |  | | --- | | Art. 214 ustęp 6. Jeżeli w wyniku postępowania wyjaśniającego zebrany materiał potwierdza popełnienie czynu, o którym mowa w ust. 4, rektor wstrzymuje postępowanie o nadanie tytułu zawodowego do czasu wydania orzeczenia przez komisję dyscyplinarną oraz składa zawiadomienie o popełnieniu przestępstwa. | | | | | |

STRESZCZENIE

Streszczenie powinno zawierać określenie problemu naukowego lub praktycznego do rozwiązania, cel i zakres pracy, zastosowane metody badań, wyniki i najważniejsze wnioski.

Jeżeli praca jest realizowana przez co najmniej 2 studentów, to w Streszczeniu należy określić indywidualny udział każdego studenta w realizowanej pracy, podając jakie zagadnienia przez każdego ze studentów zostały opracowane i wykonane. Należy również zamieścić informację jakie rozdziały lub podrozdziały dany student opracował (patrz Spis treści). Należy przyjąć, że punkty podrozdziałów muszą być opracowywane przez studenta odpowiedzialnego za realizację podrozdziału. Przykładowo, jeżeli praca jest realizowana przez studenta A i studenta B, to można przytoczyć zapis: imię i nazwisko studenta A – udział w rozdziałach 1, 7 oraz indywidualnie rozdział 2 oraz podrozdziały 3.1 i 4.2, itd., imię i nazwisko studenta B – udział w rozdziałach 1, 7 oraz indywidualnie rozdział 5 i 6 oraz podrozdziały 3.2 i 4.1, itd.

**Słowa kluczowe**:

**Dziedzina nauki i techniki, zgodnie z wymogami OECD**: <dziedzina>, <technika>, …

ABSTRACT

Treść mojego abstractu

**Keywords**:

Spis treści

[Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów 6](#_Toc452330482)

[1. Wstęp i cel pracy 7](#_Toc452330483)

[2. Stan wiedzy dotyczący pojazdów bezzałogowych 8](#_Toc452330484)

[2.1 Historia pojazdów bezzałogowych [1] 8](#_Toc452330485)

[2.1.1 Pojazdy bezzałogowe dawniej [2] [3] 8](#_Toc452330486)

[Wykaz Literatury 10](#_Toc452330487)

[Wykaz rysunków 11](#_Toc452330488)

[Wykaz tabel 12](#_Toc452330489)

[Dodatki 13](#_Toc452330490)

# Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów

*e –* niepewność pomiaru

*f –* częstotliwość [Hz]

*i, j, l, m* – indeksy

# Wstęp i cel pracy

Tutaj będzie wstęp do mojej pracy

# Stan wiedzy dotyczący pojazdów bezzałogowych

## Historia pojazdów bezzałogowych [1]

Pojazdem bezzałogowym nazywamy pojazd naziemny, wodny lub powietrzny, który nie wymaga obecności załogi na swoim pokładzie. Pojazd ten może być sterowany w sposób zdalny lub może poruszać się w pełni autonomicznie dzięki zamontowanym czujnikom na jego pokładzie. Sterowanie tego typu pojazdami jest możliwe dzięki wykorzystaniu fal elektromagnetycznych o częstotliwości od kilkudziesięciu do kilku tysięcy MHz.

### Pojazdy bezzałogowe dawniej [2] [3]

Początki współczesnej historii pojazdów bezzałogowych sięgają II Wojny Światowej. w formie naziemnej była to sterowana przewodowo niemiecka samobieżna mina Goliat zawierająca od 60 do 100 kg materiału wybuchowego [4]. W tym samym czasie badania nad latającym pojazdem bezzałogowym prowadzili Niemcy w ramach projektu Mistel. Idea tego projektu polegała na użyciu samolotu, jako bezzałogowej latającej bomby kierowanej, naprowadzanej wstępnie na cel przez pilota samolotu „nosiciela” [5]. Wraz z rozpoczęciem II Wojny Światowej gwałtownie przyśpieszył postęp technologiczny, a amerykańska armia, zajmująca się szkoleniem jednostek przeciwlotników potrzebowała zdalnie sterowanych maszyn do swoich ćwiczeń. W roku 1940 rozpoczęła się masowa produkcja dronów. Pierwszy tego typu pojazd latający nazywał się Radioplane OQ-2 i liczył on zaledwie 3 metry długości. w tym samym czasie wdrożono pierwsze bojowe pojazdy bezzałogowe, które były pełnoprawnymi samolotami, wyróżniającymi się tym, że swoją ostatnią misję miały wykonać bez załogi na swoim pokładzie.

Kilkanaście lat po zakończeniu II Wojny Światowej zaczęto rozwijać koncepcje dronów rozpoznawczych, które początkowo były niewielkimi, prostymi konstrukcjami o napędzie śmigłowym. Jednym z najpopularniejszych był MQM-57 Falconer, który w 1955 roku został tak przebudowany, aby mógł on odgrywać rolę latającego zwiadowcy dzięki zamontowanym kamerom oraz flarom pozwalającym na doświetlenie fotografowanego terenu. Największą wadą tej konstrukcji był niewielki czas przez jaki maszyna mogła przebywać w powietrzu, a było to zaledwie trzydzieści minut.



Rys.2.1. MQM-57 Falconer [3]

Technologiczny przełom nastąpił w Izraelu, gdzie przez wybuch wojny w 1973 roku konstruktorzy zaczęli intensywnie pracować nad pojazdami bezzałogowymi. Efektem tych prac były drony Tadiran Mastiff i Scout, które udowodniły swoją skuteczność podczas bitwy powietrznej nad doliną Bekaa. Izraelskie drony w pierwszej kolejności rozpoznały stanowiska syryjskiej obrony przeciwlotniczej, a następnie sprowokowały je do wystrzelenia rakiet dzięki czemu było możliwe zniszczenie zdemaskowanych systemów obronnych.



Rys.2.2. Izraelski pojazd bezzałogowy Scout [3]

Od tego czasu światowym liderem w budowie powietrznych statków bezzałogowych był Izrael i właśnie do ich rozwiązań sięgnęli Amerykanie w latach 80. Na podstawie Izraelskiego Mastiffa powstała niewielka maszyna rozpoznawcza o nazwie kodowej RQ-2 Pioneer. Jeden z egzemplarzy tej maszyny wykonywał zwiad nad wyspą Failaka, zajmowaną przez wojska Saddama Husajna, które na widok nadlatującego bezzałogowca zaczęły się poddawać. Jednak prawdziwym przełomem okazała się konstrukcja opracowana przez General Atomics Aeronautical Systems o nazwie GNAT-750, która wyróżniała się zamontowanymi na swoim pokładzie różnymi rodzajami kamer, modułem GPS, radiolokatorem oraz dalmierzem laserowym. Ponadto ten pojazd jako pierwszy na świecie mógł być sterowany za pomocą łącza satelitarnego dzięki czemu operator mógł sterować statkiem powietrznym z dowolnego miejsca na świecie. Potencjał tej maszyny był na tyle duży, że na jego podstawie zaprojektowane jednego z najbardziej zaawansowanych dronów na świecie o nazwie MQ-1 Predator.

### Pojazdy bezzałogowe obecnie [6] [7]

MQ1-Predator jest to bezzałogowy pojazd latający, który w początkowych założeniach miał głównie służyć misjom zwiadowczym, ale z czasem zyskał on możliwość przenoszenia uzbrojenia używanego do atakowania celów naziemnym oraz powietrznych.

# Wykaz Literatury

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | „Mistel,” [Online]. Available: https://pl.wikipedia.org/wiki/Mistel. [Data uzyskania dostępu: 04 05 2016]. |
| [2] | „Goliath (mina),” [Online]. Available: https://pl.wikipedia.org/wiki/Goliath\_(mina). [Data uzyskania dostępu: 04 05 2016]. |
| [3] | „Bezzałogowy statek powietrzny,” [Online]. Available: https://pl.wikipedia.org/wiki/Bezza%C5%82ogowy\_statek\_powietrzny. [Data uzyskania dostępu: 04 05 2016]. |
| [4] | Ł. Michalik, „Drony [cz. 1]. Od pierwszych konstrukcji do drugiej wojny światowej,” Gadżetomania, [Online]. Available: http://gadzetomania.pl/3846,drony-cz-1-od-pierwszych-konstrukcji-do-drugiej-wojny-swiatowej. [Data uzyskania dostępu: 04 05 2016]. |
| [5] | Ł. Michalik, „Drony [cz. 2]. Od drugiej wojny światowej do walk nad doliną Bekaa,” Gadżetomania, [Online]. Available: http://gadzetomania.pl/3804,drony-cz-2-od-drugiej-wojny-swiatowej-do-walk-nad-dolina-bekaa. [Data uzyskania dostępu: 04 05 2016]. |
| [6] | Ł. Michalik, „Drony [cz. 3]. Czas autonomicznych maszyn bojowych,” Gadżetomania, [Online]. Available: http://gadzetomania.pl/3757,drony-cz-3-czas-autonomicznych-maszyn-bojowych. [Data uzyskania dostępu: 04 05 2016]. |
| [7] | J. Moll, „Amerykańskie wojsko otrzyma pierwsze bezzałogowe pojazdy militarne,” Tylko Nauka, [Online]. Available: http://tylkonauka.pl/wiadomosc/amerykanskie-wojsko-otrzyma-pierwsze-bezzalogowe-pojazdy-militarne. [Data uzyskania dostępu: 04 05 2016]. |
| [8] | P. Kowalczyk, Koncepcja systemu bezprzewodowego sterowania bezzałogowymi pojazdami poprzez urządzenie mobilne, Gdańsk: Politechnika Gdańska, 2015. |
| [9] | M. Zawadzak, „Dron ratowniczy – Latający defibrylator Aleca Momonta,” Świat Dronów, [Online]. Available: http://www.swiatdronow.pl/dron-ratowniczy-latajacy-defibrylator-aleca-momonta. [Data uzyskania dostępu: 09 05 2016]. |
| [10] | M. Zawadzak, „PAKETKOPTER 3.0 – Nowy dron firmy DHL,” Świat Dronów, [Online]. Available: http://www.swiatdronow.pl/paketkopter-3-0-nowy-dron-dhl. [Data uzyskania dostępu: 09 05 2016]. |

# Wykaz rysunków

# Wykaz tabel

# Dodatki