

Садржај:	Страна:
1. УВОД	14
1.1. Историјска ретроспектива	15
1.2. Структура рада	18
1.3. Циљ рада	19
1.4. Приказ основне идеје	19
2. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА	19
2.1. Научна замисао истраживања	19
2.1.1. Дефинисање проблема истраживања	20
2.1.2. Резултати досадашњих истраживања	20
2.1.3. Значај истраживања	21
2.2. Предмет истраживања	21
2.3. Циљеви истраживања	22
2.3.1. Општи циљ	22
2.3.2. Посебни циљ	23
2.3.3. Научни циљ	23
2.3.4. Практични циљеви	23
2.4. Основне хипотезе од којих се полази и очекивани резултати	23
2.4.1. Општа хипотеза у раду	23
2.4.2. Посебне хипотезе	23
2.5. Начин истраживања	24
2.5.1. Методе истраживања	24
2.5.2. Извор података	24
2.5.3. Научна и практична оправданост истраживања	25
2.5.4. Научна оправданост истраживања	25

2.5.5. Практична (друштвена) оправданост истраживања	25
3. ПОЈАМ И ДЕФИНИЦИЈА БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА	25
3.1. Терминологија у вези са беспилотним ваздухопловима	25
3.2. Тренутно стање развоја беспилотних ваздухоплова	28
3.3. Категорије беспилотних ваздухоплова	28
3.3.1. HALE – Велика висина лета, висока одрживост у ваздуху	30
3.3.2. MALE – Средња висина лета, висока одрживост у ваздуху	31
3.3.3. Микро и MINI категорија	32
3.4. Категоризација беспилотних ваздухоплова према намени	33
3.4.1. Војне намене	34
3.4.2. Цивилне намене	34
3.5. Остале категоризације беспилотних ваздухоплова	34
4. ТЕОРИЈА АУТОНОМНОСТИ КАО ТЕХНОЛОШКИ ПАРАМЕТАР КСПЛОАТАЦИЈЕ БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА	35
4.1. Појам аутономности беспилотних ваздухопловних система	36
4.2. Нивои аутономности и њихова хијерархија	36
4.3. Аспекти аутономности беспилотних ваздухоплова	37
4.3.1. Концепт АЛФУС	37
4.3.2. Потребни ниво аутономности	38
4.4. Беспилотни ваздухопловни системи као интелигентни транспортни системи	38
4.5. Поједностављени модел управљања летом беспилотног ваздухоплова	39
5. ОСНОВНИ КОНСТРУКТИ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ЛЕТЕЊЕМ БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА	40
5.1. Оператор беспилотног ваздухоплова	41
5.2. Беспилотни ваздухоплов	41
5.3. Комуникацијски системи	41
5.4. Опрема за праћење летења	41
5.5. Опрема за одржавање и транспорт	42
6. ПОСТОЈЕЋИ ИНСТИТУЦИОНАЛНИ ОКВИРИ	42
6.1. Eurocontrol	42
6.2. European Defence Agency (EDA)	43

6.3. European Aviation Safety Agency (EASA)	43
6.4. Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије (ДЦВ РС)	45
7. ФАКТОРИ ОД УТИЦАЈА НА ЛЕТЕЊЕ БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА	48
7.1. Основне једначине динамике ваздухоплова	48
7.2. Аеродинамика ваздухоплова	49
7.3. Кретање хеликоптера	51
7.4. Основе лета хеликоптера	52
7.5. Основе лета беспилотног ваздухоплова	54
7.6. Технологија лета беспилотног ваздухоплова	57
7.7. Вертикално подизање – правац пропелера мотора	57
7.8. Састав и структура дронова	59
7.9. Основне компоненте дронова	59
7.9.1. Пропелери	61
7.9.2. Електромотори	61
7.9.3. Слетни подупирачи и кућиште дронова	63
7.9.4. Електронски контролери брзине (ESC)	63
7.9.5. Летни рачунар	64
7.9.6. Модул глобалног навигационог система – GPS (Global Position System)	64
7.9.7. Модул за одређивање надморске висине	65
7.9.8. Радиопредајник	65
8. ЕЛЕКТРОНСКО УПРАВЉАЊЕ ЛЕТЕЊЕМ БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА	66
8.1. Инерциона навигација	66
8.2. Саставни делови IMU сензора (јединице)	67
8.3. Пулсна модулација	69
8.4. Серијски периферни интерфејс	69
8.5. Универзални асинхрони пријемник–предајник UART	70
8.6. Универзални серијски канал за пренос података Universal Serial Bus – USB	71
8.7. Периферни – додатни уређаји и системи	72

8.8. Софтверска архитектура летног рачунара	73
8.9. Комуникациони систем	75
8.10. Управљачки систем са мониторингом и визуелизацијом	76
9. ФУНКЦИОНАЛНИ МОДЕЛ ИНФОРМАТИЧКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА У ЈЕДИНСТВЕН СИСТЕМ КОНТРОЛЕ И УПРАВЉАЊА ЛЕТЕЊЕМ У ВАЗДУШНОМ ПРОСТОРУ НАМЕЊЕНОМ ЗА ЛЕТЕЊЕ БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВА	77
9.1. Ваздушни простор, појам и подела	77
9.2. Концепт ваздушног простора намењеног за летење беспилотних Ваздухоплова	80
9.3. Идентификација ризика	86
9.4. Функционални модел система за управљање летењем беспилотних ваздухоплова	96
9.4.1. Основне компоненте подсистема	97
9.4.2. Подсистем базе података	98
9.4.3. Подсистем за одобравање летења	104
9.4.4. Подсистем за праћење летења	104
9.5. Оптимизација одобравања маршруте летења	107
9.5.1. Употреба мрављег алгоритма за одобравање маршруте летења	109
9.5.2. Интеграција са „google earth” окружењем	111
9.5.2.1. Приказ основних функција „google earth” окружења	112
9.5.2.2. Приказ одобреног лета за беспилотни ваздухоплов	113
9.6. Интеграција одобрених рута уз помоћ мрављег алгоритма са „google earth” окружењем	116
9.7. Приказ функционалног модела информатичке интеграције беспилотних ваздухоплова у јединствен систем контроле и управљања летењем у ваздушном простору намењеном за летење беспилотних ваздухоплова	118
9.8. Предлог функционалног модела за уже градско језгро Београда	124
9.8.1. Сегментација ваздушног простора намењеног за летење беспилотних ваздухоплова	126
9.9. Анализа примењивости	128
10. ЗАКЉУЧАК	129
11. ПРЕГЛЕД СЛИКА	130

12. ПРЕГЛЕД КОРИШЋЕНЕ ЛИТЕРАТУРЕ	132
13. ПРЕГЛЕД КОРИШЋЕНИХ ЕЛЕКТРОНСКИХ ИЗВОРА	136