

**ВИСОКА ГРАЂЕВИНСКО-ГЕОДЕТСКА ШКОЛА
СТРУКОВНИХ СТУДИЈА У БЕОГРАДУ
Мастер струковне студије
Студијски програм „Геодезија-Геоматика“**

Студент Владимир Вученов

ОДБРАНА МАСТЕР РАДА НА ТЕМУ:

**АНАЛИЗА НОРМАТИВНОГ УРЕЂЕЊА ПРИМЕНЕ БЕСПИЛОТНИХ
АЕРОФОТОГРАМЕТРИЈСКИХ СИСТЕМА СА ПРЕДЛОЗИМА ЗА
УНАПРЕЂЕЊЕ**

Ментор из школе

Др Славољуб Томић, дипл. инж. геод.

Ментор из привреде

Југослав Бељин, дипл. инж. геод.

Београд, 04.10.2019. године

ПРЕДМЕТ РАДА:

Овај рад се дава шемашиком нормативној уређења у веома специфичној примени десилошних ваздухоловних система - у аерофотограметријском снимању.

Масовна употреба десилошних ваздухолова још увек у повоју, ово је време када се дешавају први кораци у нормативном уређењу ове технологије и покушава увођење реда у ову област.

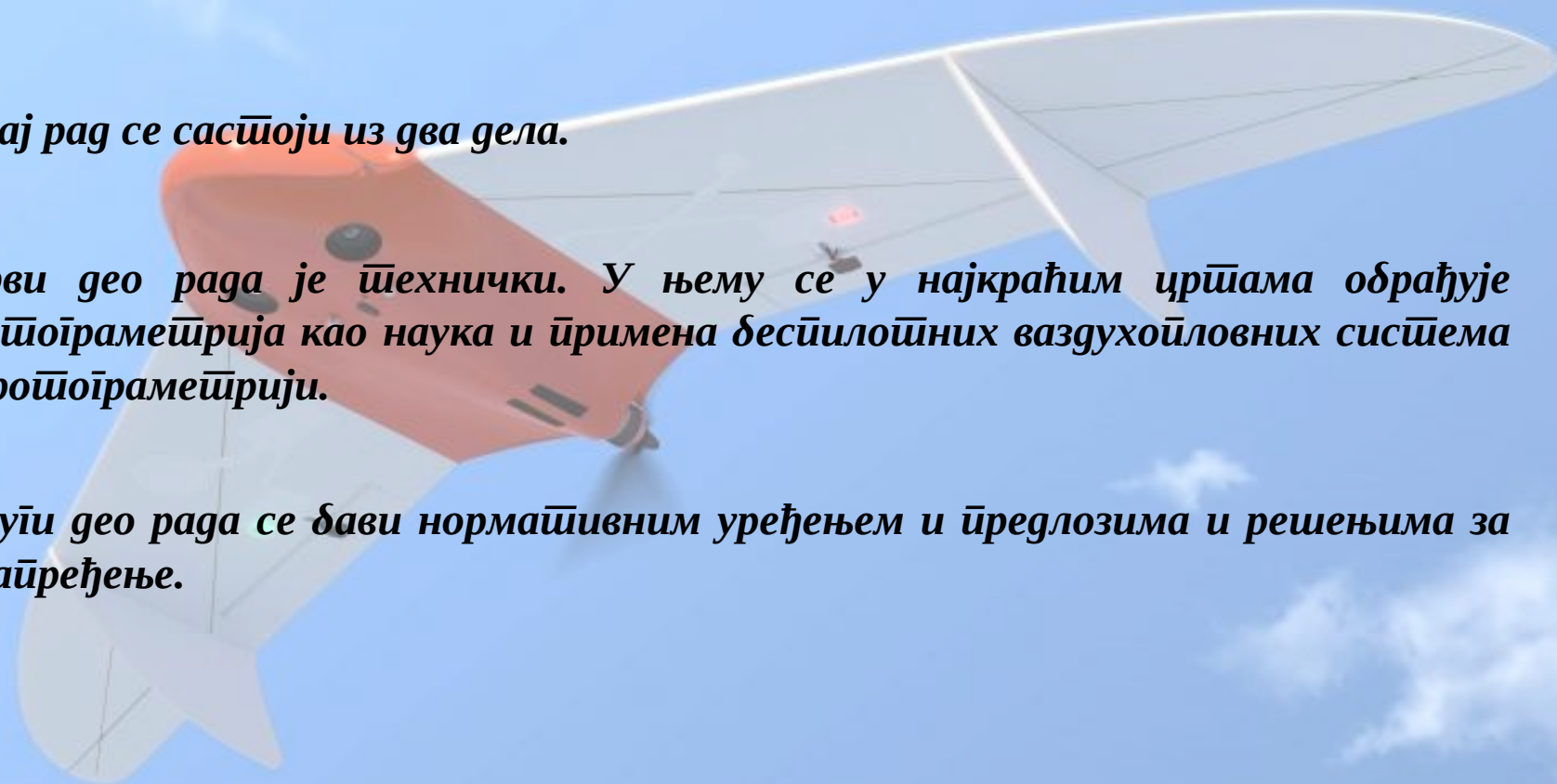
Примена десилошних ваздухоловних система у аерофотограметријском снимању није адекватно прекознаја у поочешним најорима нормативној уређивања. Постоји велики раскорак између техничких моћности и ограничења у примени постављених нормативним уређењем.

КОНЦЕПЦИЈА РАДА:

Овај рад се састоји из два дела.

Први део рада је технички. У њему се у најкраћим цртама обрађује фототрахеологија као наука и примена бесилоћних ваздухоловних система у фототрахеологији.

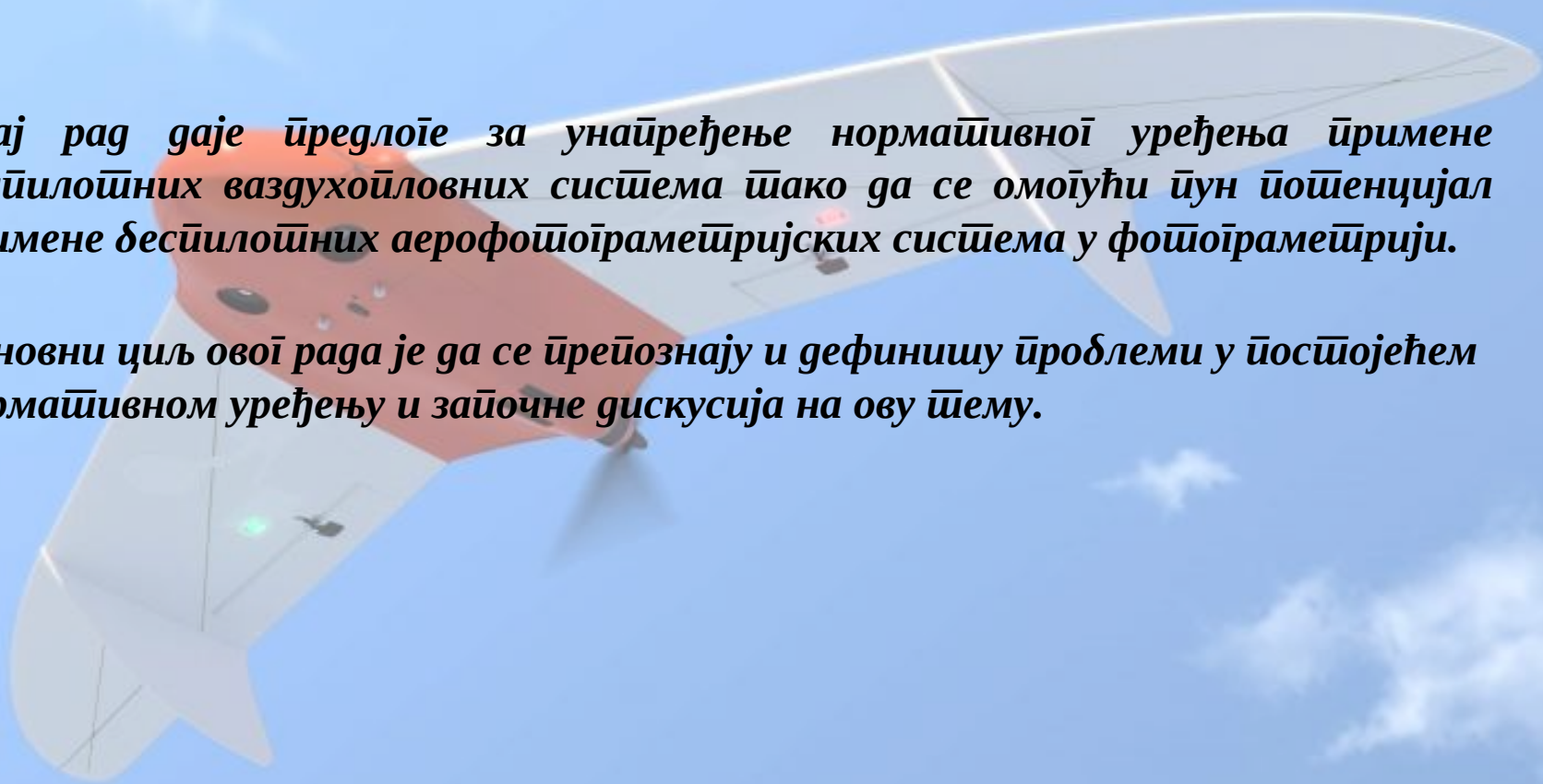
Други део рада се даје нормативним уређењем и предлозима и решењима за унапређење.



ЦИЉ РАДА:

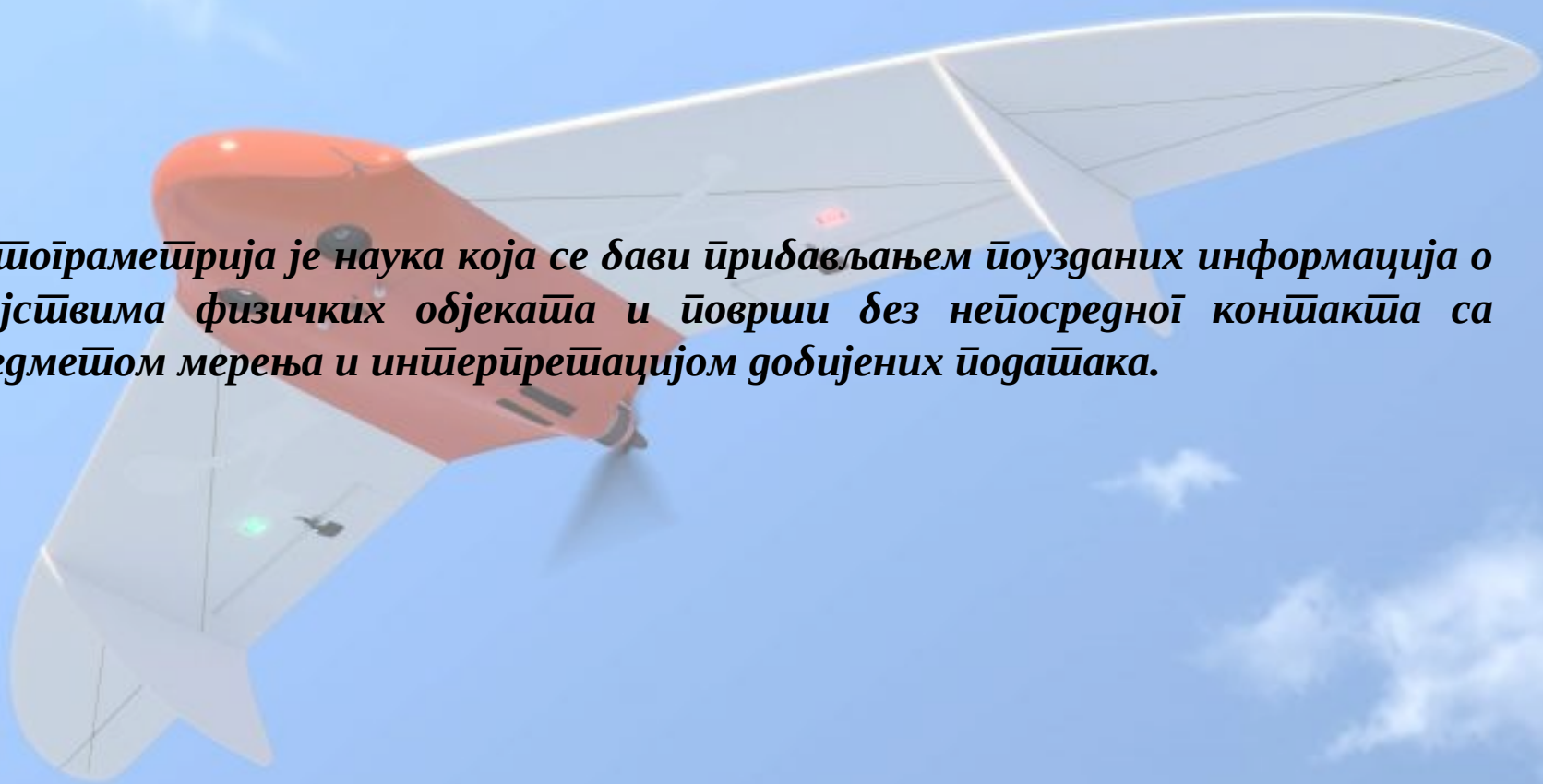
Овај рад даје предлоге за унапређење нормативног уређења примене десилошних ваздухоловних система тако да се омогући њихов потенцијал примене десилошних аерофотограметријских система у фотограметрији.

Основни циљ овог рада је да се препознају и дефинишу проблеми у postojećem нормативном уређењу и зајочне дискусија на ову тему.



ДЕФИНИЦИЈА ФОТОГРАМЕТРИЈЕ:

фотограметрија је наука која се бави прибављањем поузданих информација о својствима физичких објеката и површи без непосредног контакта са предметом мерења и интерпретацијом добијених података.



ПРИМЕНА ФОТОГРАМЕТРИЈЕ:

Најранија, али и данас најшира примена фотограметрије, јесте израда топографских карата.

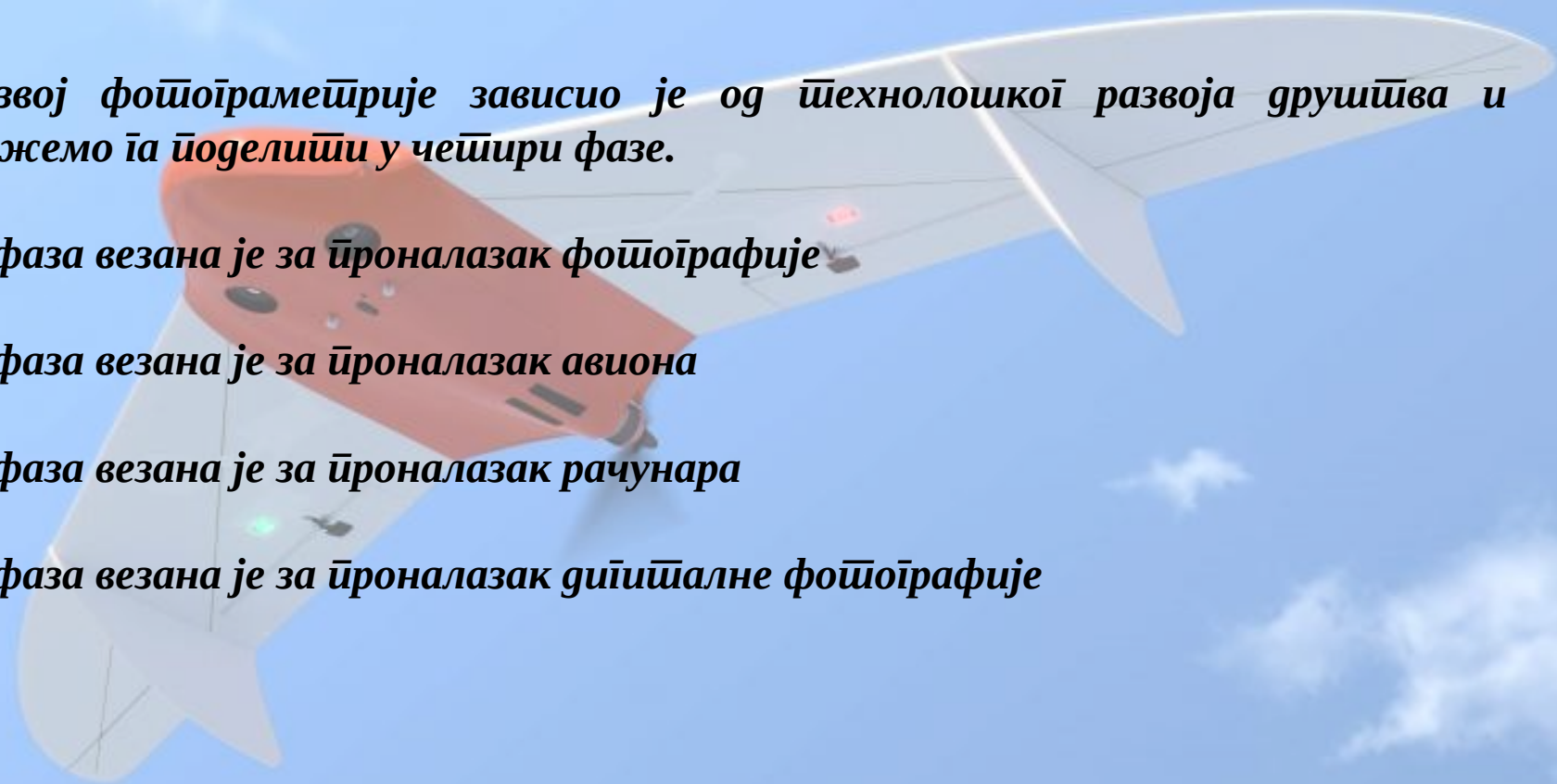
Велику примену данас фотограметрија има у изради ортофотоа и дигиталних модела висина.

Фотограметрија има примену и у великом броју научних истраживања и делатности као што су машинство, урбанизам, пољопривреда, екологија, астрономија, архитектура, археологија, саобраћај, медицина, итд.

РАЗВОЈ ФОТОГРАМЕТРИЈЕ:

Развој фотограметрије зависио је од технолошкој развоја друштва и можемо га поделити у четири фазе.

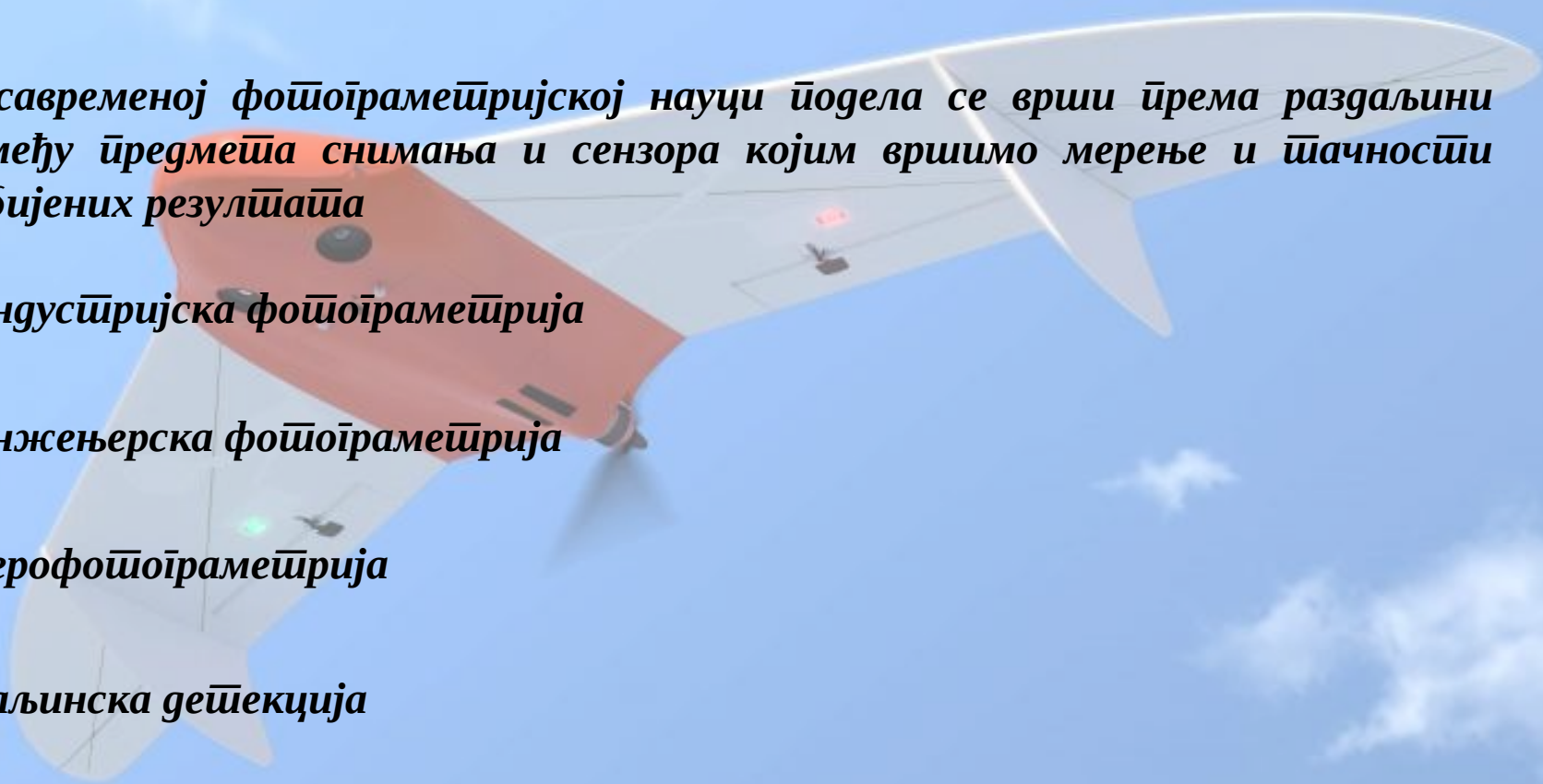
- 1. фаза везана је за проналазак фотографије*
- 2. фаза везана је за проналазак авиона*
- 3. фаза везана је за проналазак рачунара*
- 4. фаза везана је за проналазак дигиталне фотографије*



ПОДЕЛА ФОТОГРАМЕТРИЈЕ:

У савременој фотограметријској науци подела се врши према раздаљини између предмета снимања и сензора којим вршимо мерење и тачности добијених резултата

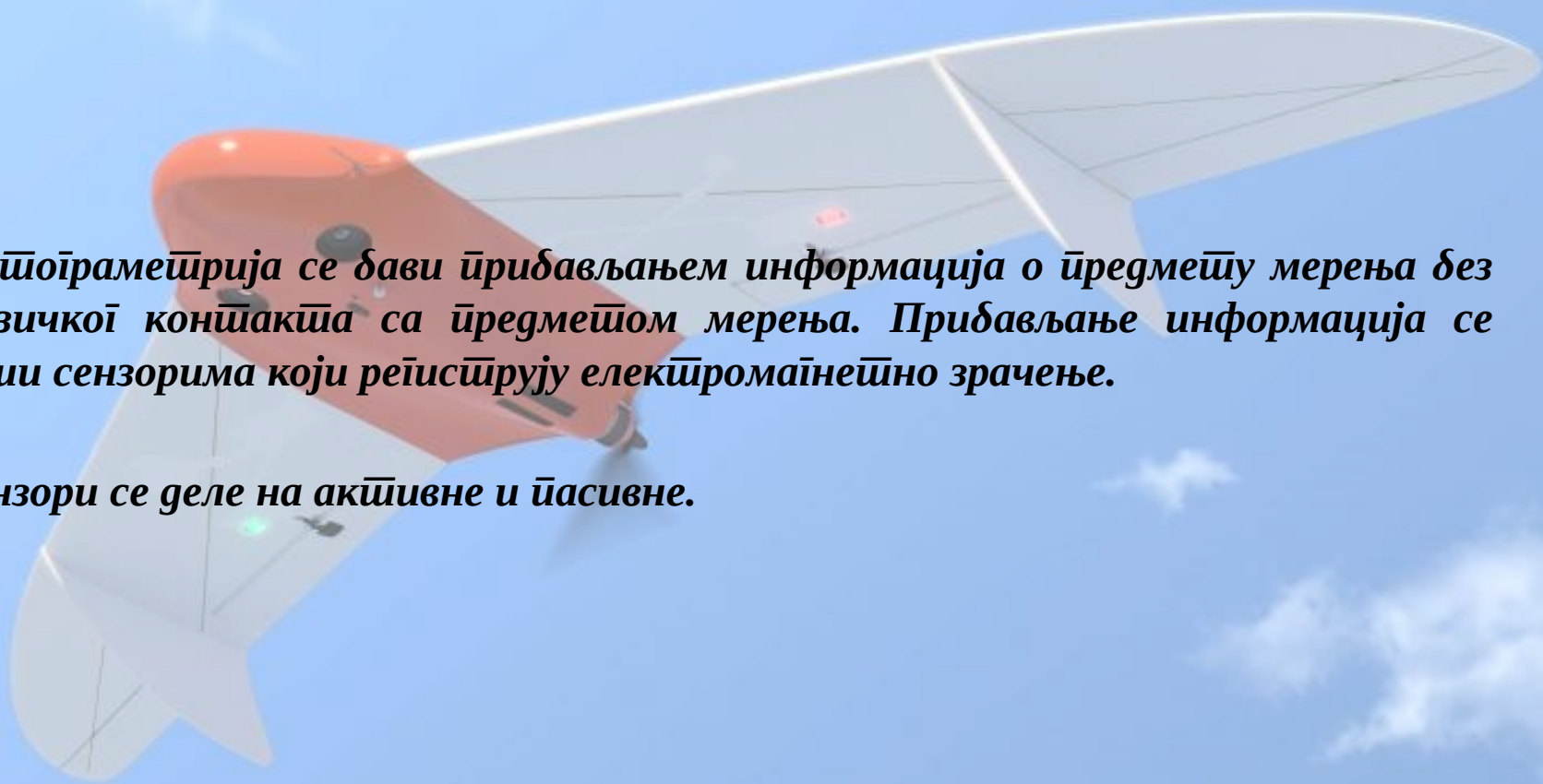
- индустријска фотограметрија
- инжењерска фотограметрија
- аерофотограметрија
- даљинска детекција



СЕНЗОРИ У ФОТОГРАМЕТРИЈИ:

Фотограметрија се дави прибављањем информација о предмету мерења без физичкој контакта са предметом мерења. Прибављање информација се врши сензорима који рејиструју електромагнетно зрачење.

Сензори се деле на активне и пасивне.



БЕСПИЛОТНИ ВАЗДУХОПЛОВНИ СИСТЕМИ:

У енглеском језику UAV (Unmanned Aerial Vehicle) је ошћејрихваћени назив за ваздухојлове који немају пилота у самој летелици. У српском језику је званичан назив „беспилотни ваздухојлов“.

Беспилотни ваздухојлови могу бити управљани даљински, способни за полуаутоматски или потпуно аутоматски лет или имати комбинацију ове три могућности.

Беспилотни ваздухојловни систем, на енглеском UAS (Unmanned Aerial System) чине следеће компоненте: беспилотни ваздухојлов, управљачка станица на тлу и веза за размену података између управљачке станице и ваздухојлова.

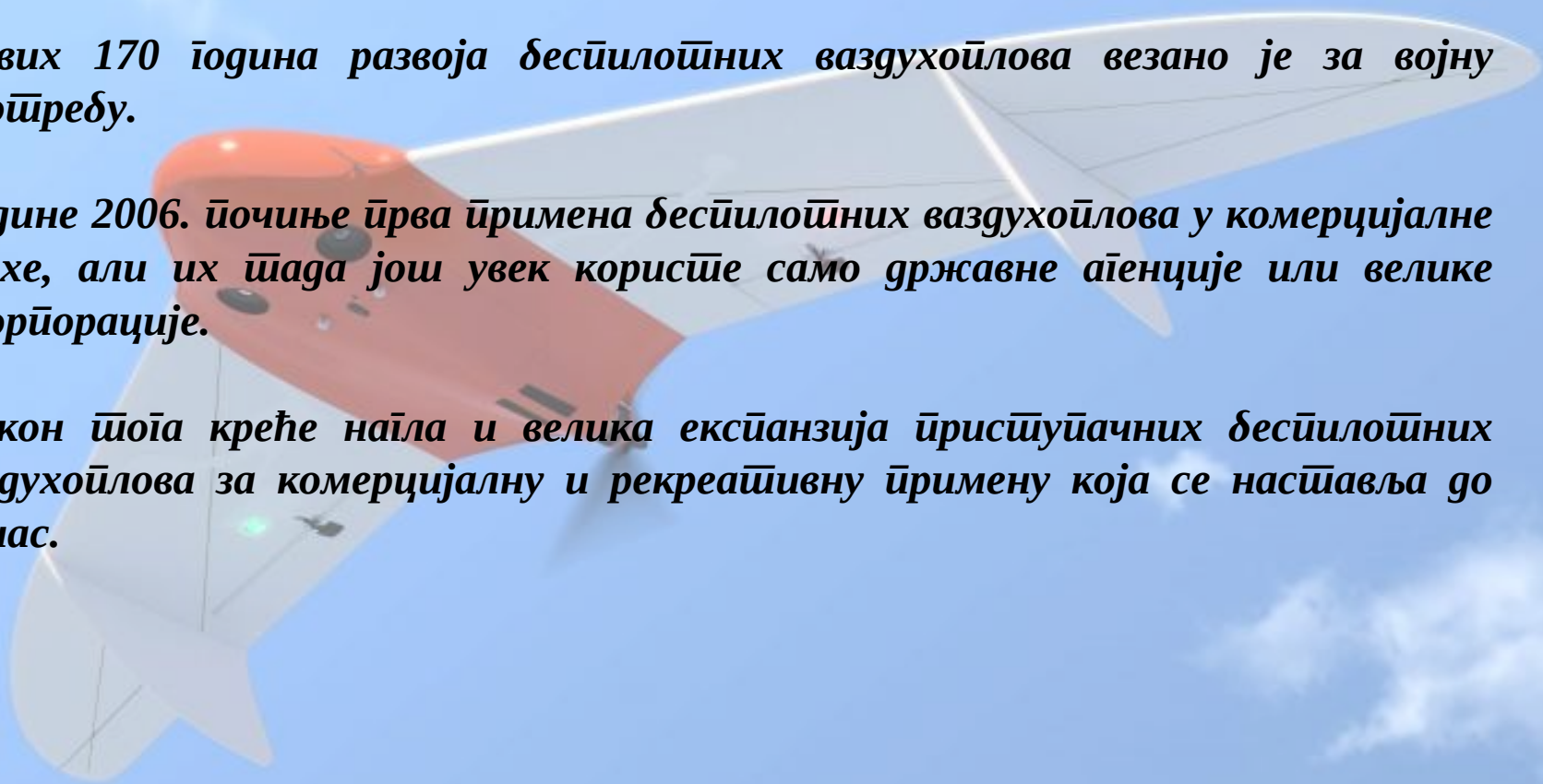


РАЗВОЈ БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВНИХ СИСТЕМА:

Првих 170 година развоја беспилоћних ваздухоплова везано је за војну употребу.

Године 2006. почиње прва примена беспилоћних ваздухоплова у комерцијалне сврхе, али их иада још увек користе само државне агенције или велике коорпорације.

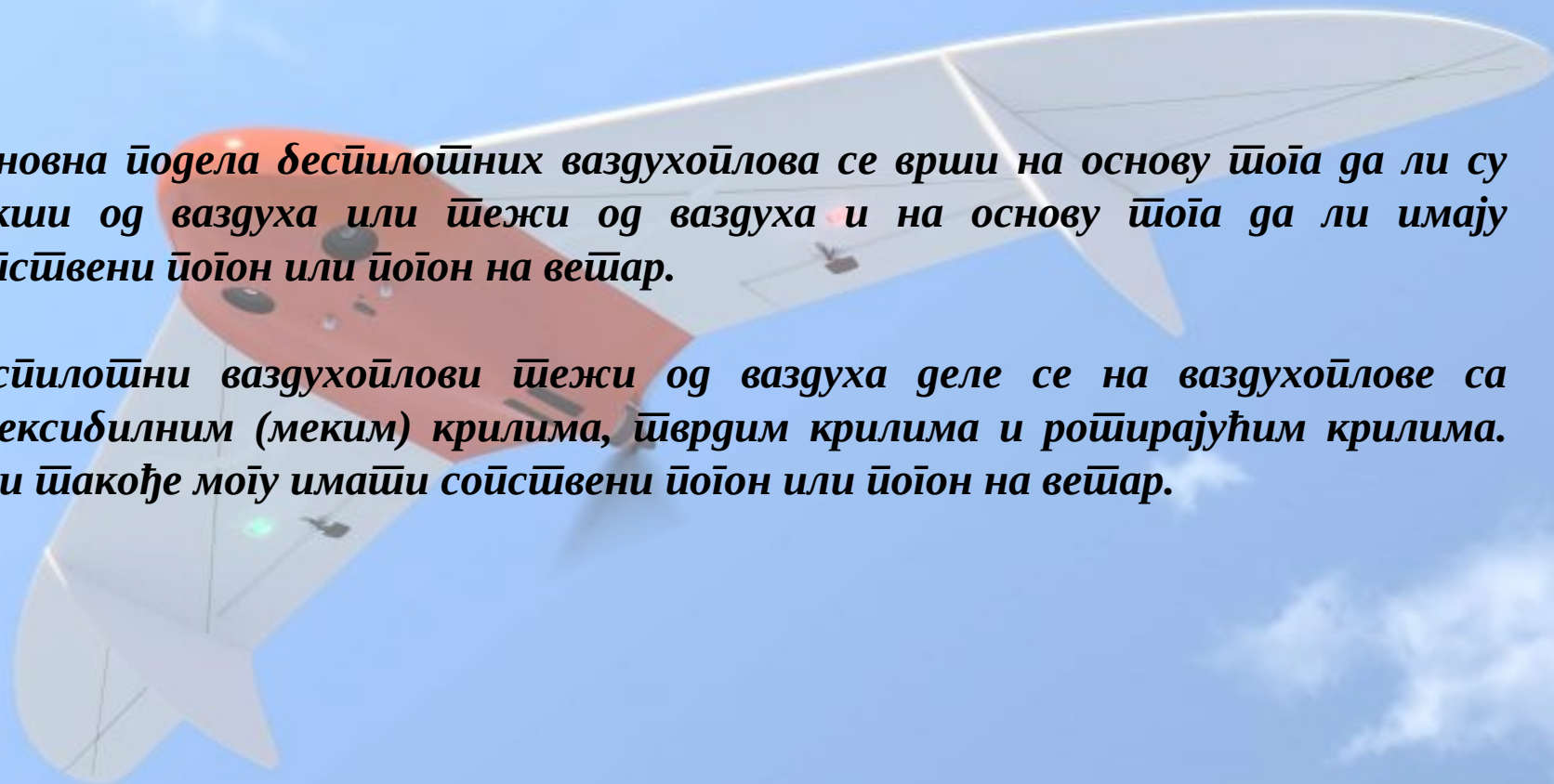
Након тога креће наила и велика експанзија пристојачних беспилоћних ваздухоплова за комерцијалну и рекреативну примену која се наставља до данас.



ПОДЕЛА БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВНИХ СИСТЕМА:

Основна подела беспилотних ваздухоплова се врши на основу тога да ли су лакши од ваздуха или тежи од ваздуха и на основу тога да ли имају сопствени погон или погон на ветар.

Беспилотни ваздухоплови тежи од ваздуха деле се на ваздухоплове са флексибилним (меким) крилима, тврдим крилима и раширајућим крилима. Они ипак могу имати сопствени погон или погон на ветар.



БЕСПИЛОТНИ АЕРОФОТОГРАМЕТРИЈСКИ СИСТЕМ:

Беспилотни аерофотограметријски систем је даљински контролисана, полупрофесионална или професионална ваздухоловна платформа опремљена фотограметријским сензором (камера, мултиспектрална камера, термална камера, лидар, или комбинација два или више сензора).

ПРЕДНОСТИ:

Мобилност у оперативним ситуацијама, мали трошкови набавке и уштеде, обрада података у реалном времену.

ОГРАНИЧЕЊА:

Носивост, недовољна правна регулатива примене, аутономија у ваздуху и максималан долет.

НОРМАТИВНО УРЕЂЕЊЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ:

ЗАКОН О ИЗВОЗУ И УВОЗУ РОБЕ ДВОСТРУКЕ НАМЕНЕ („Службени гласник РС“ број 95/2013)

Роба двоструке намене је роба која се може користити како у цивилне, тако и у војне сврхе.

Дозволу за увоз робе двоструке намене издаје Министарство трговине, туризма и телекомуникација.

Министарство трговине, туризма и телекомуникација доставља захтев на сагласност Министарству одбране, Министарству спољних послова и Министарству унутрашњих послова, као и органу државне управе надлежном за послове националне безбедности.

Министарство трговине, туризма и телекомуникација дужно да изда дозволу у року од 10 дана од дана добијања свих прелиминарно наведеног сагласности.

ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ:

ПРАВИЛНИК О БЕСПИЛОТНИМ ВАЗДУХОПЛОВИМА

(Службени гласник РС, број 108/2015)

**УРЕДБА О КЛАСАМА ВАЗДУШНОГ ПРОСТОРА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ И
УСЛОВИМА ЗА ЊИХОВО КОРИШЋЕЊЕ**

(„Службени гласник РС“, број 106/2013)

**УРЕДБА О ПОСТУПКУ ЗА ИЗДАВАЊЕ ОДОБРЕЊА ЗА СНИМАЊЕ ИЗ
ВАЗДУХА ТЕРИТОРИЈЕ СРЈ И ЗА ИЗДАВАЊЕ КАРТОГРАФСКИХ И
ДРУГИХ ПУБЛИКАЦИЈА**

(„Службени лист СРЈ“, број 54/1994)

ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ:

На следећем примеру могуће је извршити поређење примене професионалне десилошне аерофотограметријске система за израду топографске карте подручја површине 200 km² у размери 1:1000.

ТЕХНИЧКЕ МОГУЋНОСТИ:

Лет на висини од 500 до 600 метара изнад тла. Сваки лет у трајању од 2 часа покрива површину од око 25 km². Са 2 лета дневно могуће је извршити аерофотограметријско снимање за 4 дана са укупно 8 лета. Пошредно је контроли лета поднети укупно 8 захтева за алокацију ваздушне простора.

НОРМАТИВНА РЕГУЛАТИВА:

Висина лета до 300 метара изнад тла и обавезан лет у видном пољу. Сваки лет покрива површину од 0.5 km². Са 6 лета дневно, могуће је извршити аерофотограметријско снимање за 67 дана са укупно 402 лета. Пошредно је контроли лета поднети укупно 402 захтева за алокацију ваздушне простора. Ово подразумева идеалне услове и да не искрсне ништа неуредвиђено, што је на толики број лета мало вероватно.

ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ У ЕВРОПСКОЈ УНИЈИ:

Евројска комисија је 11. јуна 2019. године усвојила две уредбе:

- *Commission Delegated Regulation (EU) 2019/945*
- *Commission Implementing Regulation (EU) 2019/947*

Ове две уредбе сачуване су на снагу у року од 20 дана од њиховој доношења, али примена ће започети тек од 1. јула 2020. године како би чланице Евројске уније и оператери беспилотних ваздухолова имали времена да се прилагоде.

- *Класе беспилотних ваздухоловних система (C0, C1, C2, C3, C4)*
- *Категорије примене беспилотних ваздухоловних система*
 - *отворена категорија*
 - *поседна категорија*
 - *сертифицирована категорија*

ГЕОДЕТСКИ ПРОПИСИ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ:

ЗАКОН О ДРЖАВНОМ ПРЕМЕРУ И КАТАСТРУ

(„Службени гласник РС“ бр. 72/2009, 18/2010, 65/2013, 15/2015, 96/2015, 47/2017, 113/2017, 27/2018, 41/2018)

- Правилник о примени технологије глобалне навигационе сателитске система у областима државног премога и катастра („Службени гласник РС“ бр. 72/2017)**
- Правилник о катастарском премеру и катастру неокрећности („Службени гласник РС“ бр. 7/2016)**
- Правилник о топографском премеру и топографско-картографским производима („Службени гласник РС“ бр. 7/2015)**

ПРЕДЛОЗИ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ НОРМАТИВНОГ УРЕЂЕЊА:

- Дефинисајте рокове за давање сајласности које ће треба издају Министарство одбране, Министарство спољних послова, Министарство унутрашњих послова и орган државне управе надлежан за послове националне безбедности.

- Тренутно највећа ограничења у домаћим ваздухоловним пројектима, обавеза лета у видном пољу, максимална дозвољена висина лета и забрана аутоматског лета била би превазиђена пројектом усаглашавања домаћих пројеката са европским. Сертификацијом беспилотне ваздухоловне система, изградом процене ризика и одговарајућом обуком руковалаца беспилотним ваздухоловним системом створили би се услови за искоришћавање њиховог техничког потенцијала беспилотних аерофотограметријских система. Такође, број потребних захтева за алокацију ваздушне простора драстично би се смањило.

- Републички геодејски завод сигурно неће оклевати да измени postoјећу регулативу и усклади је техничким могућностима аерофотограметријских система.

ПРЕДЛОЗИ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ НОРМАТИВНОГ УРЕЂЕЊА:

Занимљиво је да једну тему која у нашој регулативи не постоји, а није предвиђена ни европском регулативом, јесте практична обука и испити за добијање дозволе за руковођа беспилотним ваздухоловним системима.

На овај проблем у Србији већ дуже време указује и Национални кластер беспилотних летелица и диских сектора. Национални кластер је добровољно, невладино и непрофитно удружење основано са циљем остваривања одрживог развоја и коришћења беспилотних ваздухолова у Србији.

Национални кластер предлаже увођење лиценцираних инструктора за обуку у управљању и контролисању беспилотних ваздухолова и дефинисање полигона за обуку.

Након завршене обуке кандидати би могли теоријски испити, а након положеној теоријској испити и практични испити. На овај начин би Директорат цивилног ваздухоловства са њим поверењем сачекао иза сваке издаје дозволе за руковођа беспилотних ваздухолова.

ЗАКЉУЧАК:

Као што је речено у уводном делу, основни задатак овог рада је дијагноза проблема у примени бесиловних ваздухоловних система у авиацији у Србији.

Сви обрађени проблеми у овом раду идентификовани су на основу испитивања аутора.

Следећи корак би свакако морао бити одржавање расправе на нивоу стручне јавности како би се дошло до начина да се домаће нормативно уређење прилагоди новим технологијама. Првенствено је потребно ближе упознати Директорат цивилног ваздухоловства, Републички геодетски завод и остале релевантне институције са концептом бесиловних авиационих система, могућностима и применом.