

# Civilne bespilotne letjelice – dvojbe korištenja i propisi



Tim 202 – tema 3  
Vesna Jurić  
Tea Kuren



# Srušila se UN-ova bespilotna letjelica

15 Jan 2014 | Izmijenjeno 18:59 CET

Bespilotna letjelica, koju su koristile mirovne snage UN-a u DR Kongo, srušila se na istoku te afričke zemlje.

Like 0 | Share 0 | Tweet 2 | +1 0 | in SHARE | Share



**Border drones are ineffective, says**

**badly managed, top official says**

**DAILY NEWS**  
NEW YORK'S HOMETOWN NEWSPAPER

## Yemen: US Drone Strike Kills 5 Militants

January 12, 2012 | By The CNN Wire Staff

## Militants killed in Pakistan drone strike

January 12, 2012 | By Hafiz Wazir  
WANA, Pakistan | Mon Jun 27, 2011

## U.S. drones kill 21 militants in NW Pakistan

US drone 'kills eight militants' (AFP) - Mar 9, 2012

## US drone kills militants in Pakistan

New York Times / May 25, 2012

## Yemen: 3 militants and 3 soldiers killed in drone strike

**DEATH BY TOY**

**Ready for some football?**

**Ready for some fashion?**

**Bespilotna letjelica Nove TV srušila se i prekinula očevid na Savi**

## Vancouver police defend drone-handling policies in face of suit

Drone attack victim, who was on a skateboard, says wound hospital staff told him he was lucky his artery wasn't severed

BY EVAN DUGGAN, VANCOUVER SUN | JANUARY 28, 2012

## 1,147 people killed in the facts on the

environment tech money tra

## Human rights group accuses of int

accuracy of int

human rights group

accuracy of int

human rights group

accuracy of int

# Sports photography

Credit: Falkor Systems

# Drones Can... Help Farmers



the consumer use of UAV technology, has photography and video for drone use, pumping activities.

filming] are not quite as intimate as would of a friend at a World Cup game. Death m

it back in your backpack," Parekh said.

## ...Put Out Wildfires

## ...Transport Medicine

Drone helps save window cleaner stuck on high-rise scaffolding

here plays a critical role in protecting the ultraviolet (UV) radiation.

## ...Save Lives

multyear campaign to study how changes in water vapor in the stratosphere can affect global climate.

## ...Fight Crime

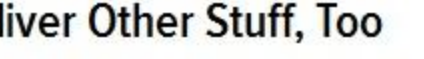
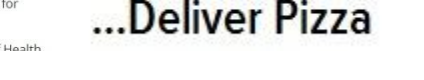
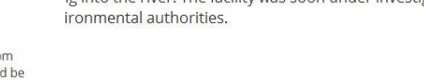
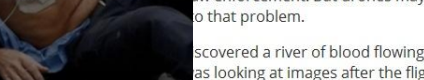
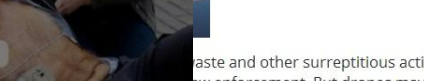
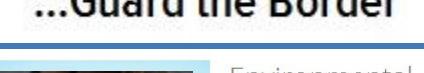
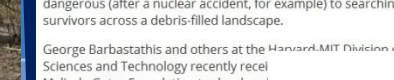
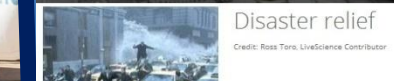
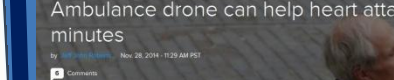
## ...Guard the Border

## Environmental compliance

## Disaster relief

## ...Deliver Pizza

## ...Deliver Other Stuff, Too



# Bespilotne letjelice

- letjelice ili zrakoplovi bez posade
- daljinsko nadziranje ili samostalno letenje
- proizvode se u različitim veličinama i oblicima:
  - avioni
  - baloni
  - helikopteri
- tehnološki napredak → širenje primjene
- procjena – kroz sljedećih 10-ak godina – 10% cjelokupnog zrakoplovnog tržišta (15 milijardi eura godišnje)



Slika 1. Japanska bespilotna letjelica korištena u poljoprivredi



Slika 2. Američka vojna bespilotna letjelica Predator



Slika 3. Bespilotna letjelica korištena u policijske svrhe

# Kratki povijesni pregled

- 1915. -Nikola Tesla donosi koncept bespilotnog leta
- 1917. američka vojska počela proizvoditi prve bespilotne letjelice kontrolirane radiosignalom
- 1979. Przybilla i Wester-Ebbinghaus prvi su eksperimentirali s bespilotnom letjelicom oblika aviona u civilne svrhe
- 1980. Wester-Ebbinghaus koristi prvi model helikoptera u fotogrametrijske svrhe
- od tada započinje neprestano usavršavanje bespilotnih letjelica

# Klasifikacija

- Europska zajednica za bespilotne letjelice (EUROUVS) kreirala je klasifikaciju bespilotnih letjelica na osnovu sljedećih parametara: maksimalna nosivost, visina leta, trajanje leta i domet signala.
- Tom klasifikacijom, bespilotne letjelice su podijeljene u četiri glavne kategorije:
  - mikro/mini
  - taktičke
  - strateške
  - bespilotne letjelice s posebnom zadaćom.

Tablica 1. Klasifikacija kreirana od strane EUROUVS

	KATEGORIJA	MAX.NOSIVOST (kg)	VISINA LETA(DOLET)(m)	TRAJANJE LETA(h)	DOMET SIGNALA(km)
<b>mini/mikro</b>	mikro	0.10	250	1	< 10
	mini	< 30	150-300	< 2	< 10
<b>taktičke</b>	bliskog doleta	150	3000	2-4	10-30
	kratkog doleta	200	3000	3-6	30-70
	srednjeg doleta	150-500	3.000-5.000	6-10	70-200
	dugog doleta	-	5000	6-13	200-500
	dugog doleta i trajanja leta	500-1.500	5.000-8.000	12-24	> 500
	srednje leteće dugog trajanja leta	1.000-1.500	5.000-8.000	24-48	> 500
<b>strateške</b>	visoko leteće dugog trajanja leta	2.500-12.500	15.000-20.000	24-48	> 2.000
<b>bespilotne letjelice s posebnom zadaćom</b>	smrtonosne	250	3.000-4.000	3-4	300
	mamci	250	50-5.000	< 4	0-500
	stratosferske	u razvoju	20.000-30.000	> 48	> 2.000
	egzosferske	u razvoju	> 30.000	u razvoju	u razvoju

# Primjena civilnih bespilotnih letjelica

- daljinska istraživanja
- nadzor zračnog prostora
- nadzor i upravljanje prometom
- za nadzor i zaštitu mora i pomorstva
- za policijske potrebe
- za transport tereta
- za traganje i spašavanje
- u protupožarstvu
- kod katastrofa i velikih nesreća
- arheoloških istraživanja
- klimatskih istraživanja
- kod istraživanja nalazišta nafte, plina i minerala
- u poljoprivredi
- za snimanje filmova
- za snimanje sportskih događanja



# Primjeri primjene civilnih bespilotnih letjelica



Slika 4. Indago, bespilotna letjelica za nadgledanje usjeva i zaštitu divljači



Slika 5. Dostava pošiljki bespilotnom letjelicom tvrtke Amazon

# Primjena bespilotnih letjelica u RH

- U Republici Hrvatskoj bespilotne letjelice su razvijene i korištene tijekom Domovinskog rata



Slika 6. Bespilotna letjelica hrvatske proizvodnje, Bojnik



Slika 7. Bespilotna letjelica izraelske proizvodnje Skylark I

# Primjena bespilotnih letjelica u RH

- 2006. godine predstavljena je hrvatska bespilotna letjelica za civilne svrhe, Fenix, tvrtke Pastor
- opremljena sa kamerom i termovizijskom opremom koja služi za nadzor područja obuhvaćenih požarom



Slika 8. Bespilotna letjelica Fenix tvrtke Pastor

# Dvojbe korištenja bespilotnih letjelica

Razvojem tehnologije te povećanjem broja korištenih bespilotnih letjelica pojavljuje se sve više problema izazvanih njihovom primjenom.

# Prednosti i nedostaci primjene bespilotnih letjelica

- Neke od *prednosti* uporabe bespilotnih letjelica su:
  - mogućnost prilagodbe potrebama korisnika
  - u slučaju gubitka letjelice život pilota nije ugrožen
  - omogućuje istraživanje i snimanje teško pristupačnim područjima
- Neki od *nedostataka* su:
  - veliki troškovi proizvodnje i održavanja
  - veliki troškovi prilikom pada ili oštećenja letjelice
  - pogreška u upravljanju letjelicom može dovesti do pada letjelice što osim štete na tlu može rezultirati ljudskim žrtvama
  - nemogućnost mjerenja u svim vremenskim uvjetima

# Problemi izazvani njihovom uporabom

- privatnost i sigurnost ljudi
- štete na tlu
- sudari u zračnom prostoru
- zagađenje okoliša

# Privatnost i sigurnost ljudi

- Najveću zabrinutost izazivaju letjelice opremljene videokamerom i termovizijskom opremom koja omogućuje snimanje aktivnosti i izvora topline unutar građevine.
- Video prikupljen bespilotnom letjelicom može biti zloupotrebljen čime se gubi privatnost.
- Pad ili sudar bespilotnih letjelica može rezultirati ljudskim žrtvama.

Slika 9. DroneShield uređaj



# Štete na tlu

- Štete na tlu mogu biti rezultat pada bespilotnih letjelica ili nekih njezinih dijelova
- Najčešći uzroci pada: mehanički kvar, pogreška pilota, gubitak veze sa zemaljskom upravljačkom jedinicom ili sa satelitom, oštećenje nekog dijela letjelice.
- Do danas, bespilotne letjelice imaju višu stopu slučajne štete na tlu od tradicionalni avioni s posadom.



Slika 10. Mjesto pada bespilotne letjelice



# Sudari u zračnom prostoru

- Беспilotne letjelice bi trebale imati sustav izbjegavanja sudara u zraku koji mora biti s tehničke strane u razini istog sustava u zrakoplovima s posadom.
- Nedostatak pilota kao i mala veličina nekih letjelica povećava vjerojatnost od sudara između letjelica.
- Jedan od uzroka sudara su i smetnje u komunikaciji.

# Zagađenje okoliša

- Dijelovi bespilotnih letjelica kao što su baterije sadrže opasne kemikalije koje prilikom nesreće uzrokuju zagađenje okoliša.
- Osim toga, događa se da letjelice prolete kroz jato ptica te svojom bukom poremete životinjska staništa.

# Propisi

- iz dana u dan sve veći broj bespilotnih letjelica
- globalni problem – nedostatak odgovarajućih propisa
- pokrenute inicijative za njihovu izradu

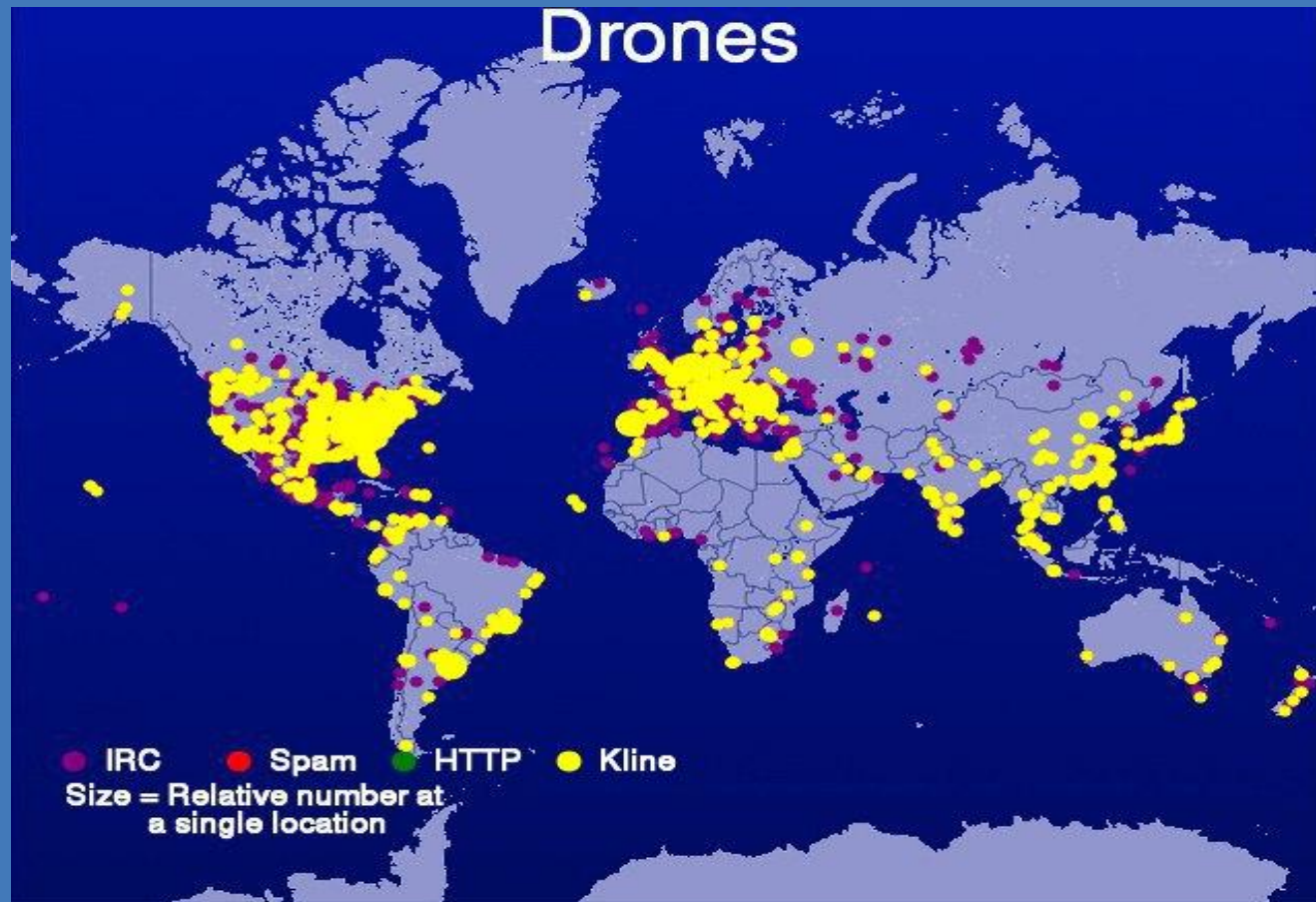


Algeria	Chile	Greece	Libya	Poland	Syria
Angola	China	Hungary	Lithuania	Republic of Korea	Taiwan*
Argentina	Colombia	India	Malaysia	Romania	Thailand
Australia	Croatia	Indonesia	Mexico	Russia	Trinidad and Tobago
Austria	Czech Republic	Iran	Morocco	Serbia	Tunisia
Azerbaijan	Denmark	Israel	Netherlands	Singapore	Turkey
Belarus	Egypt	Italy	New Zealand	Slovakia	Uganda
Belgium	Estonia	Ivory Coast	Nigeria	Slovenia	Ukraine
Botswana	Ethiopia	Japan	Norway	South Africa	United Arab Emirates
Brazil	Finland	Jordan	Pakistan	Spain	United Kingdom
Bulgaria	France	Kazakhstan	Panama	Sri Lanka	United States
Burundi	Georgia	Latvia	Peru	Sweden	
Canada	Germany	Lebanon	Philippines	Switzerland	

Sources: GAO analysis of various unclassified sources; Map Resources (map).

Slika 11. Lista zemalja koje su posjedovale bespilotne letjelice 2011. godine (izvor GAO)

# Drones



Slika 12. Zabilježeni signali različitih bespilotnih letjelica (praćeni svaka 24h, stanje 14.1.2015.)

# Republika Hrvatska

- oko 100-tinjak dronova (odobrenje po važećim propisima nije potrebno za letjelice do 5 kg)
- CCAA (Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo)
- primjena postojećih zakona i pravilnika
  - dozvola za letenje i snimanje iz zraka
  - zračne snimke prije uporabe potrebno je dostaviti na pregled u DGU (problem?)
  - letenje u područjima s ograničenjem letenja

- nepisana pravila
  - letenje na sigurnoj udaljenosti i visini
  - ne ugrožavati ničiju sigurnost i privatnost
- pravilnik trenutno u izradi u CCAA
  - obuka pilota bespilotnih letjelica
  - standardizacija i klasifikacija letjelica
  - registar operativnih bespilotnih letjelica

# Europska Unija

- proizvedeno više od 1700 različitih tipova dronova - trećina u Europi
- 150 000 radnih mjesta u Europi do 2050.
- više od 1000 operativnih dozvola
  - Francuska
    - prosinac 2012. – 86 dozvola
    - veljača 2014. – 431 dozvola
  - Švedska
  - Ujedinjeno Kraljevstvo



- propisi trenutno postavljeni na razini UN-a (ICAO)
- posebna odobrenja (posebne operacije u specifičnim uvjetima kako bi se izbjegli sigurnosni rizici)
- travanj 2014. – prijedlog uvođenja novih strogih standarda za reguliranje korištenja civilnih bespilotnih letjelica
- pitanja sigurnosti, privatnosti, zaštite podataka, osiguranja i odgovornosti
- europska industrija – predvodnik na tržištu dronova uz istodobno uvođenje potrebnih zaštitnih mjera

- područja obuhvaćena novim standardima:
  - stroga pravila na razini EU koja se odnose na rješenja o sigurnosti
  - stroge kontrole za zaštitu privatnosti i podataka
  - uvođenje strogih kontrola za sigurnost
  - jasan okvir za odgovornost i osiguranje
  - racionalizacija istraživanja i razvoja te pružanje potpore novoj industrijskoj grani
- sljedeći korak:
  - 2014. – detaljna procjena problema i pronalazak najboljih mogućnosti za njihovo rješavanje
  - postupna integracija RPAS-a u zrakoplovni prostor od 2016.

# Ostale zemlje svijeta

- SAD i Izrael dominiraju svjetskim proizvođačkim tržištem RPAS-a (vojni RPAS)
- Brazil, Kina, Indija i Rusija
- SAD
  - Federal Aviation Agency,
  - posebne dozvole
  - Uredba o modernizaciji FAA iz 2012.
  - integracija dronova u američki zračni prostor od 2015.

# Zaključak

- trenutno - nepostojanost propisa koji na pravilan način reguliraju korištenje civilnih bespilotnih letjelica
- pokrenute inicijative izrade studija i zakonskih okvira
- rješenje na nacionalnom/svjetskom nivou
- veća informiranost javnosti

HVALA NA PAŽNJI !