



DRONEfest

30-31/3/2017

ZAGREB

Plaza Event Centar

NADZOR PLINOVODA BESPILOTNOM LETJELICOM

Antonijo Bolanča, mag.ing. / HROTE d.o.o.

dr.sc. Darko Pavlović, dipl.ing. / PLINACRO d.o.o.

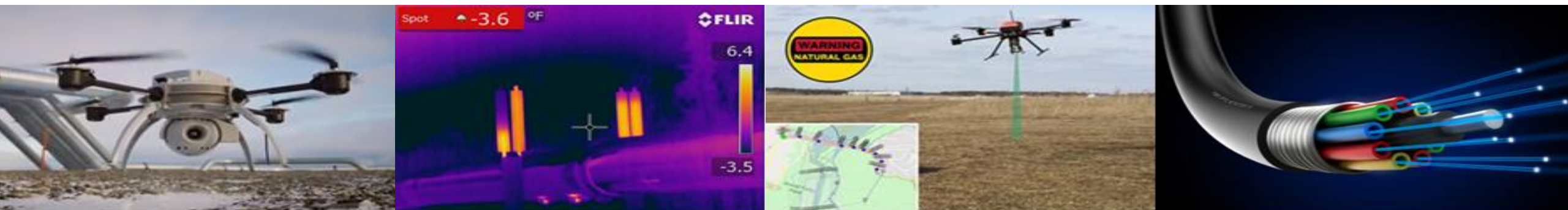


Sadržaj

- Nova tehnološka rješenja u kartiranju i nadzoru trase plinovoda
- Tehnološki, sigurnosni i regulatorni faktori
- Primjena letjelica za izradu nove generacije snimki i digitalnih prikaza trase plinovoda
- Primjena letjelica s ugrađenim senzorima za detekciju i snimanje izvan vidljivog spektra
- Analiza rizika i mogućih incidenata
- Optički kablovi za detekciju stanja, detekciju aktivnosti i promjena u okolišu
- Zaključak



Opisana tehnološka rješenja u kartiranju i nadzoru trase plinovoda



- Nove tehnologije snimanja iz zraka
- Snimanje izvan vidljivog spektra
- Primjena senzora na bespilotnim letjelicama
- Korištenje optičkih kablova za detekciju i nadzor
- Analiza rizika i mogućih incidenata

Tehnološki i sigurnosni faktori

- Procjena rizika
- Trasiranje plinovoda
- Nadzor trase i zaštitnog pojasa plinovoda
- Mjerna nesigurnost prilikom određivanja razreda plinovoda
- Prevencija ilegalnih aktivnosti unutar zaštitnog pojasa plinovoda
- Prikupljanje stvarnih podataka

Regulatorni okvir bespilotnih zrakoplova

- 1. Klasa 5: do 5 kilograma,
- 2. Klasa 25: od 5 kilograma do 25 kilograma,
- 3. Klasa 150: od 25 kilograma do i uključujući 150 kilograma.



•OPEN:

•Low risk

•Competent Authority notified by Member States; no-pre approval envisaged

•**Limitations** (25 kg; Visual line of sight (VLOS), **Maximum Altitude**, **no drone zones**, **limited drone zones**)

•Rules: no flight over crowds, pilot competence

•Use of technology: 4 Sub-categories

•*Addressed by prototype regulation*



•SPECIFIC

•Increased risk

•Approved by NAA possibly supported by accredited QE based on Specific Operation Risk assessment (SORA)

•Standard scenarios-with possibly declaration

•Approved operator with privileges

•*Addressed by prototype regulation*



•CERTIFIED

•Regulatory regime similar to manned aviation

•Certified operations to be defined by implementing rules

•Pending criteria definition, EASA accepts application in its present remit

•Some systems (Datalink, Detect and Avoid, ...) may receive an independent approval

•*Not addressed by prototype regulation*

Povezani industrijski i uslužni sektori

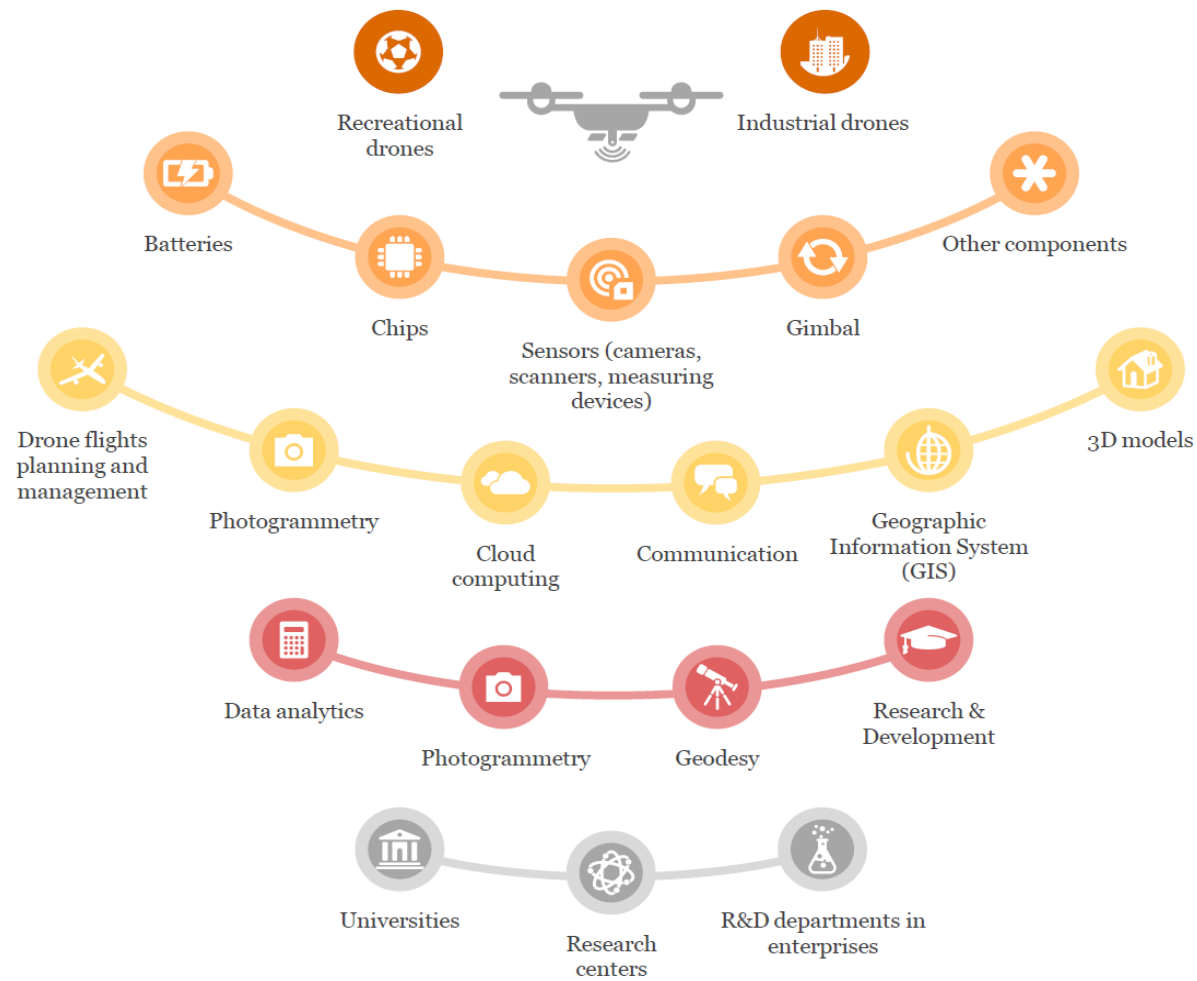
Producers

Components

Software

Services

Organizations



Analiza visina leta беспилотних летјелца

15 km



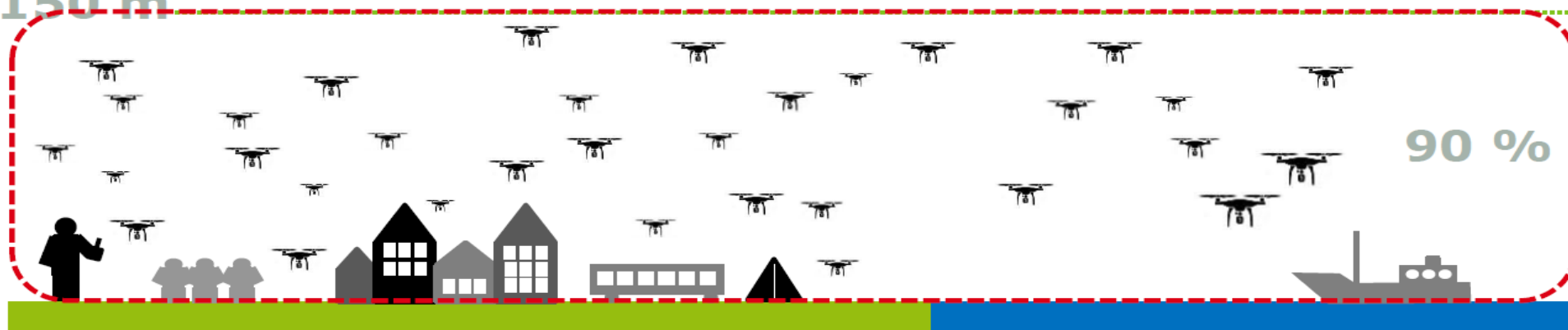
1 %

1500 m



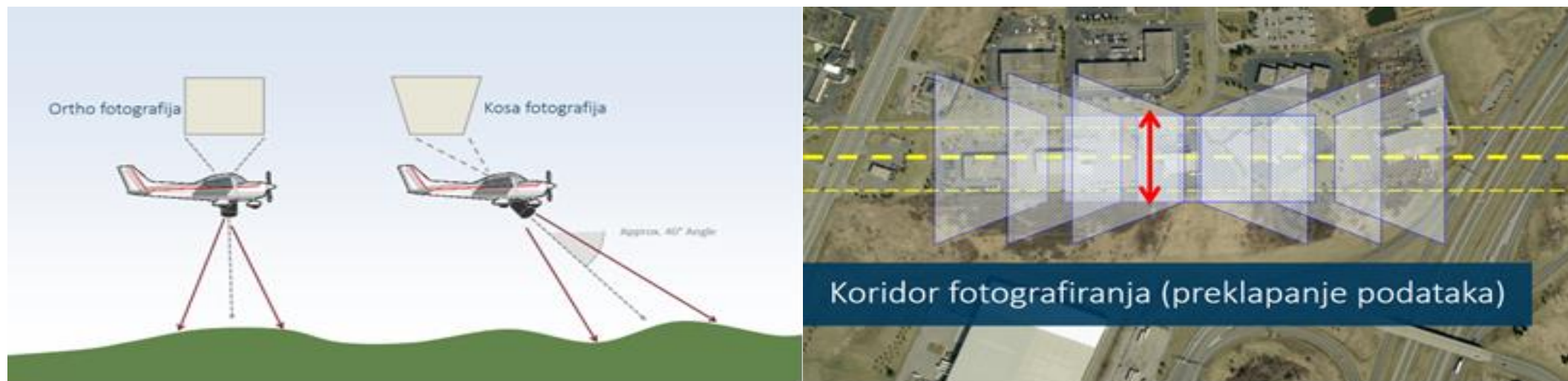
9 %

150 m



Fotografiranje i snimanje iz zraka

- Nakon klasične tehnologije vertikalnog fotografiranja, razvijena je nova tehnologija s višestrukim kosim snimkama istog područja iz različitog kuta.

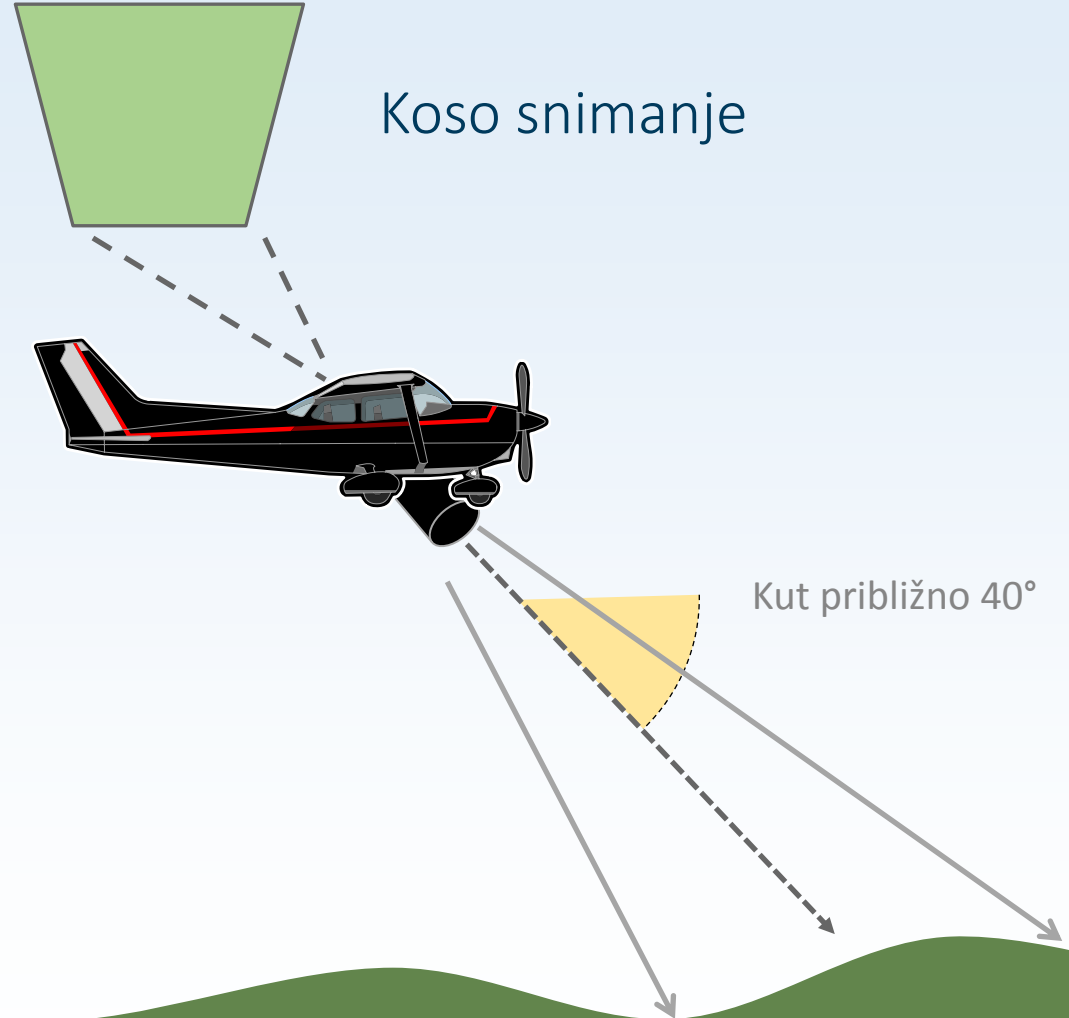


Ortho i koso snimanje

Ortho snimanje



Koso snimanje



Tlo

Koso snimanje



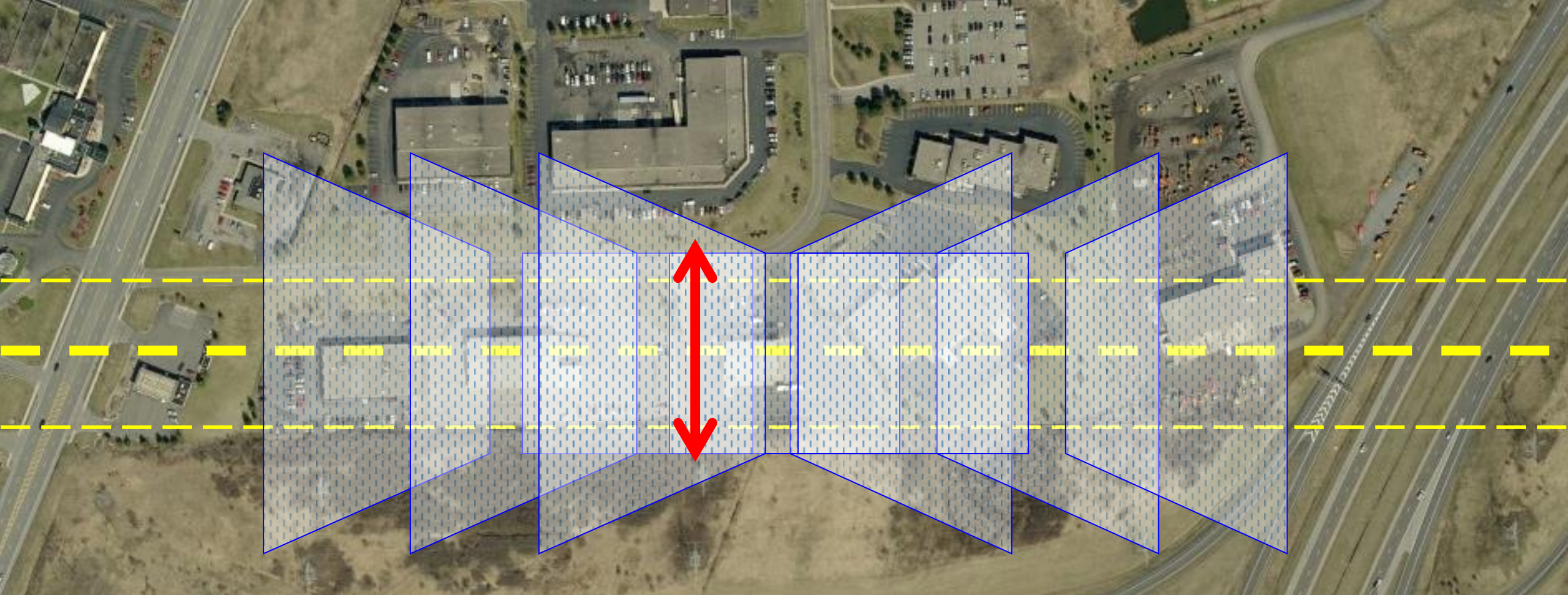
Kosa snimka predstavlja oblik snimke na kojoj je moguće direktno vršiti mjerenja (bez potrebe za dodatnim podacima)

40°

Kut snimanja je između 40-45 stupnjeva.

Tehnologija sustava za snimanje

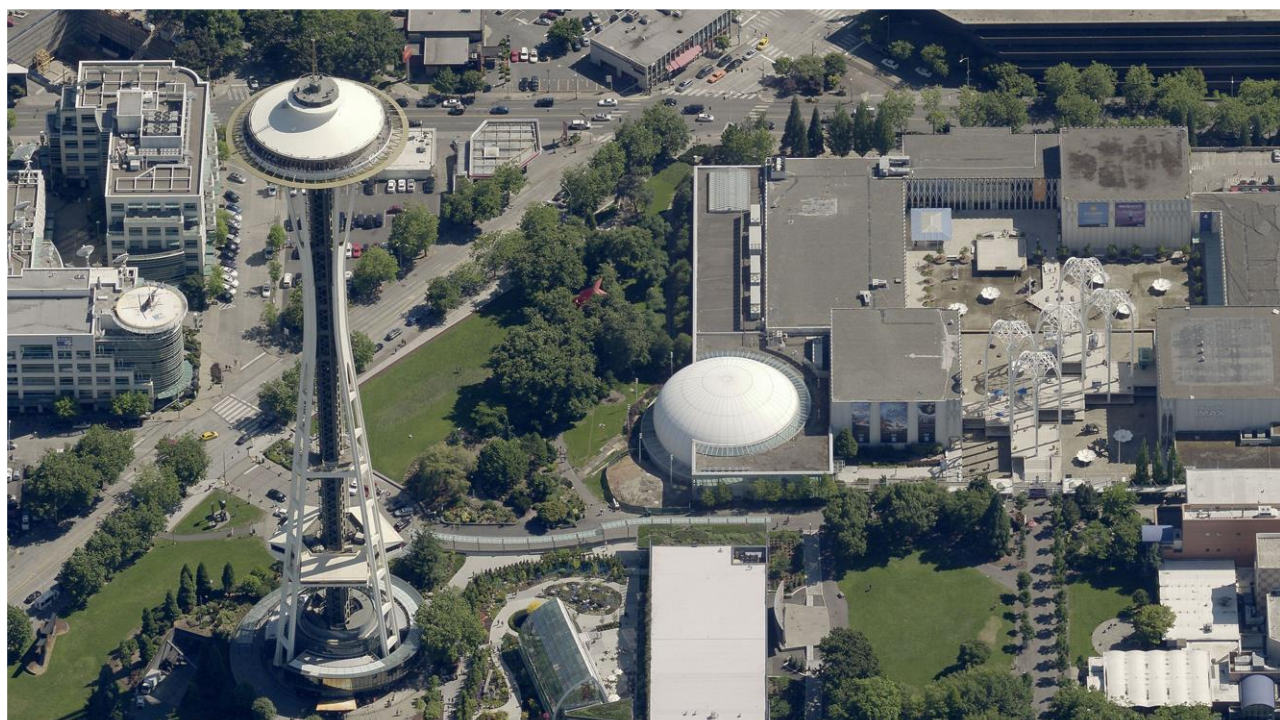
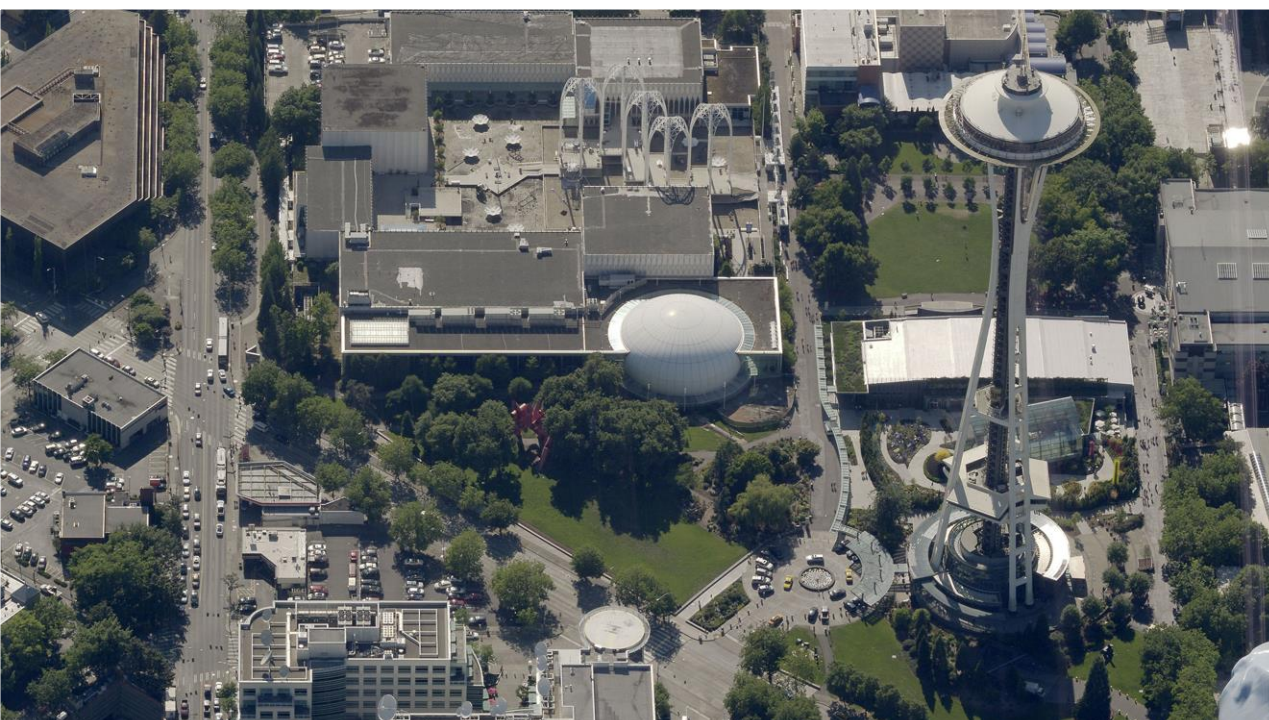
- 29 megapikslni Pentaview imaging sustav koji je izgrađen za USGS (United States Geological Survey)
- 6 prilagođenih kamera i sustava za položajnu i orijentaciju sustava koji uključuje GPS i mjerna jedinica
- Snimanje se vrši preklapanjem polja snimanja od približno 33%
- Dobiveni podaci imaju točnost otprilike $\pm 0.3\%$ od mjerene udaljenosti



Snimanje koridora (preklapanje)



Kotbo
snimanje



Nadzor zaštićenog pojasa

- Ilegalna gradnja
- Razlikovanje stambenih i nestambenih građevina
- Lakše uočavanje detalja i objekata s malom tlocrtnom površinom



Identifikacija i mjerenje udaljenosti (točnost oko $\pm 0.3\%$)



Veća sigurnost prilikom identifikacije i klasifikacije zgrada



Laka verifikacija zgrade da ima četiri ili više katova

Snimanje trase plinovoda (original u 4K rezoluciji)

- Inspekcija rute plinovoda
- Nadzor gradnje unutar zaštićenog pojasa

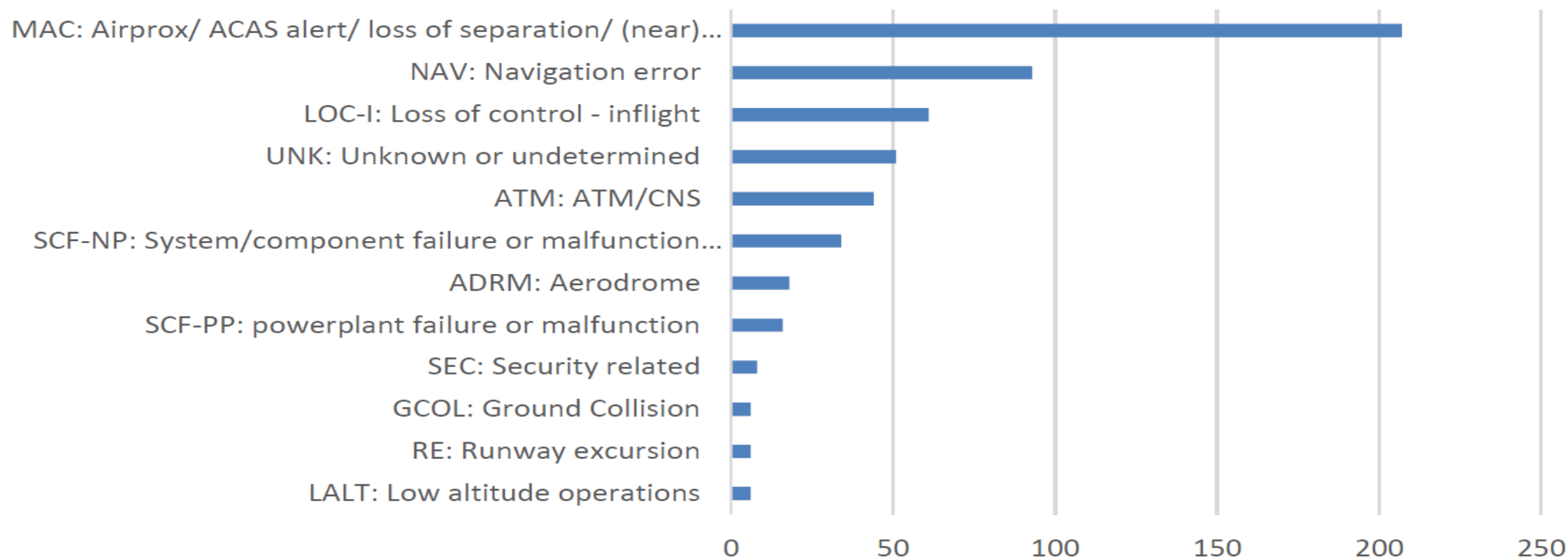


Snimanje izvan vidljivog spektra i senzori

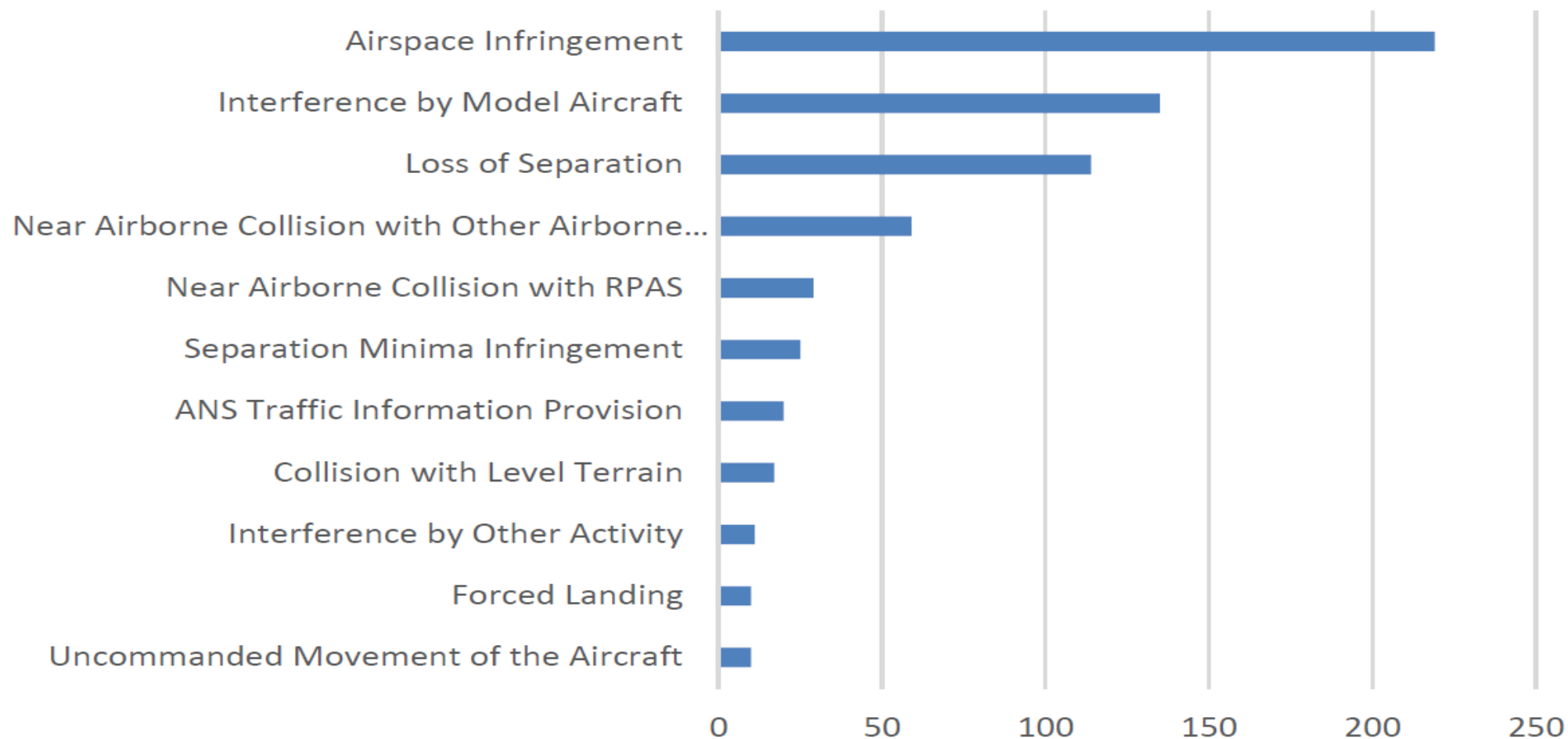
- Snimanje izvan vidljivog spektra (termografija)
- Korištenje senzora za detekciju istjecanja plina



Analiza kategorija rizika 2010.- travanj 2016.



Vrste sigurnosnih incidenata

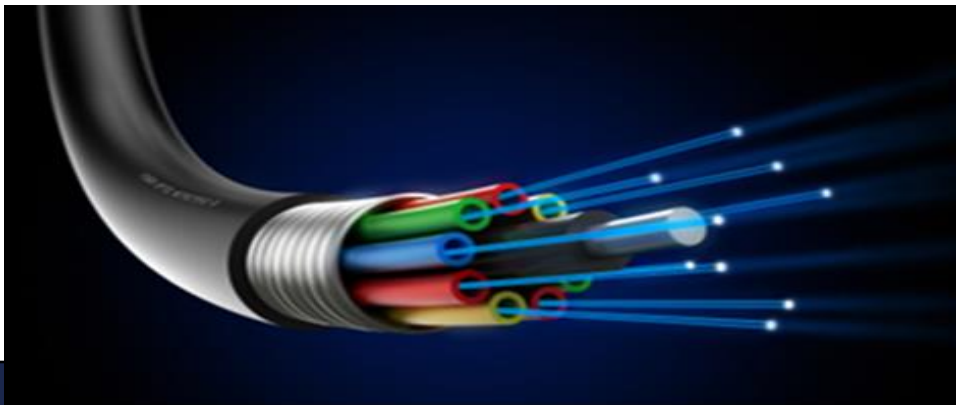


Identifikacija glavnih uzroka incidenata

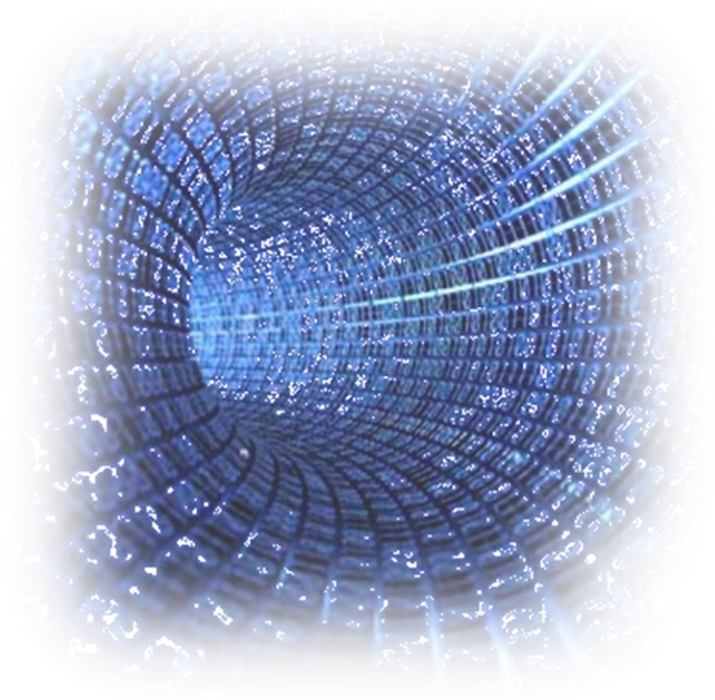
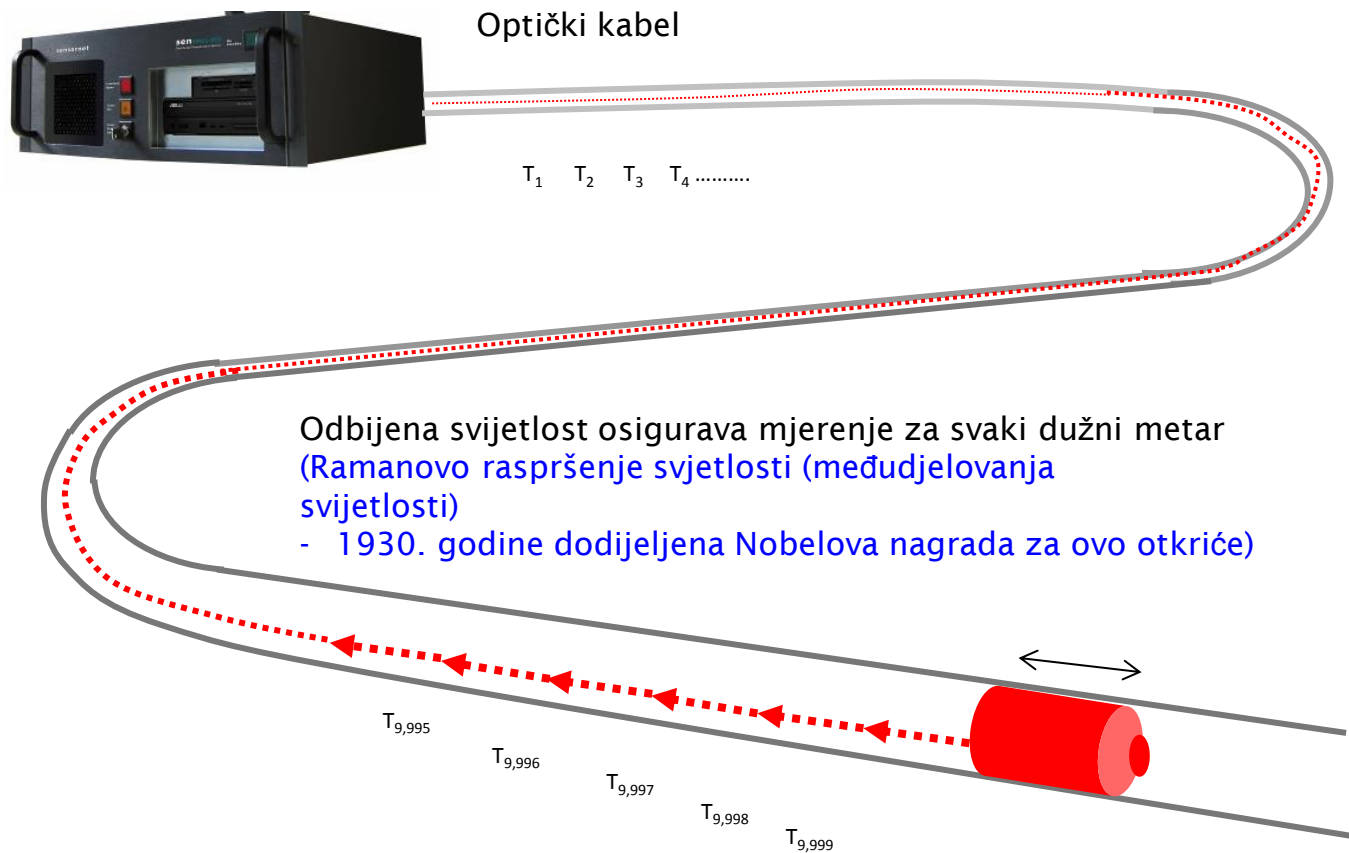
 RPAS									
Outcome Percentage of Fatal Accidents (2011-2015)		121			52%	8%	7%	6%	4%
Outcome Percentage of Non-Fatal Accidents (2011-2015)		963			11%	3%	8%	8%	2%
Safety Issues		Total number of occurrences in 2011-2015 per safety issue			Key Risk Areas (Outcomes)				
		Incidents	Serious Incidents	Accidents	Airborne Conflict	Other System Failures	Aircraft Upset	Engine Failure	Third Party Conflict
Operational	Detection, Recognition and Recovery of Deviation from Normal Operations	2	2	5			■		■
	RPAS Handling and Flight Path Management	1	—	3	■		■		■
	RPAS Infringement of Controlled Airspace	72	2	—	■				■
	RPAS Proximity with Other Aircraft in Uncontrolled Airspace	45	1	—	■				
Technical	Failure of Guidance and Control System	3	—	3	■	■	■		■
	Failure of Propulsion System	2	—	2				■	
	Failure of Power Sources	0	—	2		■			
Human	Pre-Flight Planning and Preparation	13	—	—	■	■	■	■	■
	RPAS Operator Knowledge of Aviation System	—	—	—	■	■	■	■	■
	Maintenance/manufacturing	—	—	—	■	■	■	■	■

Optički kablovi za detekciju aktivnosti

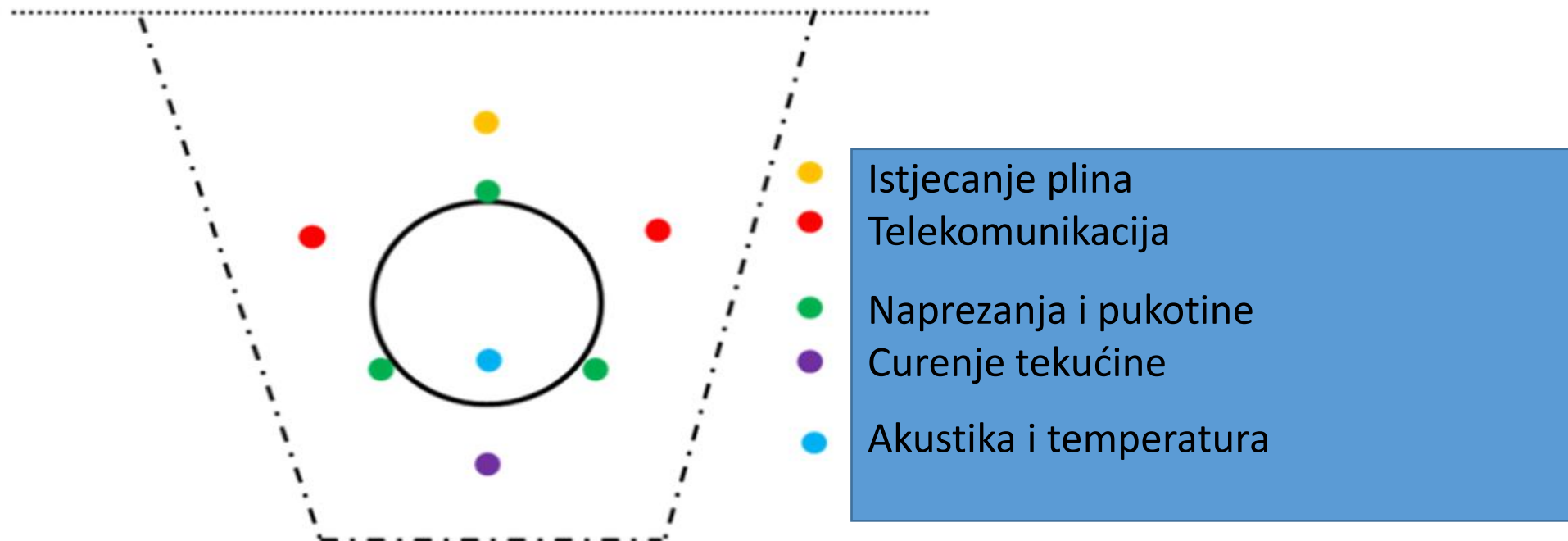
- Jedan sustav može prikriti 50 km cjevovoda
- Istovremeno pratiti svaki metar cjevi bilo koje duljine 24/7
- Otkriva i locira istjecanje ili prijetnje, točnosti od 1 m
- Razlikuje više istovremenih događaja u rezoluciji od 2 m prati potencijalne napadače u vozilima ili pješke
- Utvrđuje stvarne prijetnje i izbjegava lažne uzbune
- Omogućava otkrivanje i praćenje smjera i brzine kretanja vozila ili pješaka



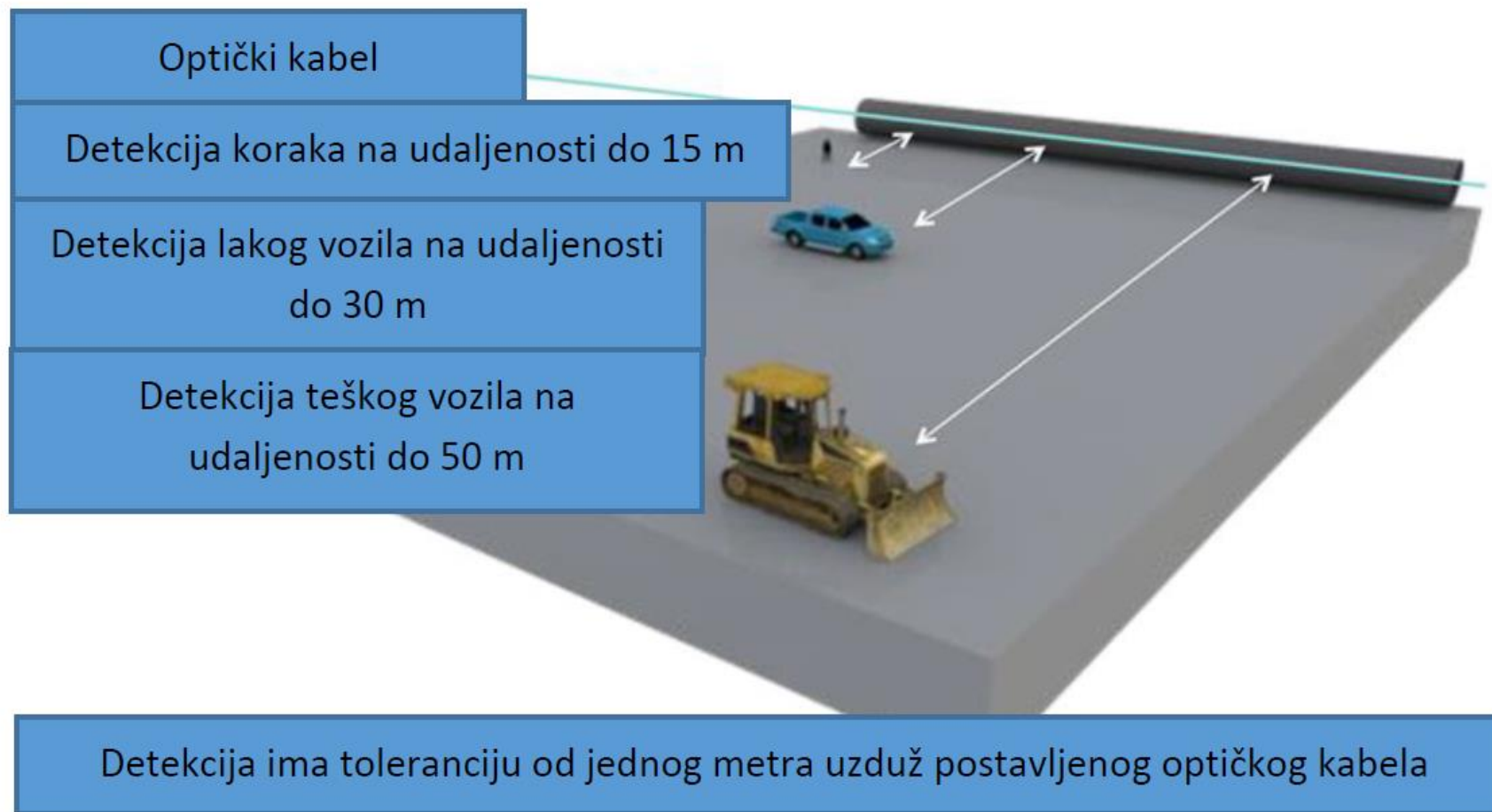
Princip rada optičkih kablova za detekciju aktivnosti



Funkcija optičkih kablova ovisno o lokaciji polaganja

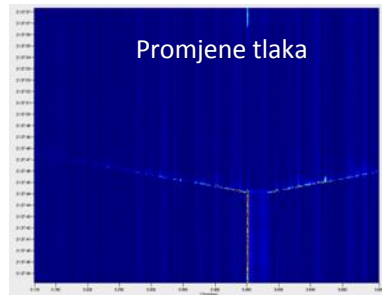


Domet detekcije aktivnosti oko plinovoda

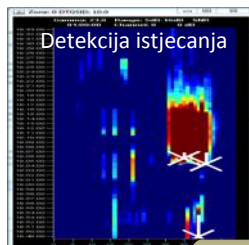
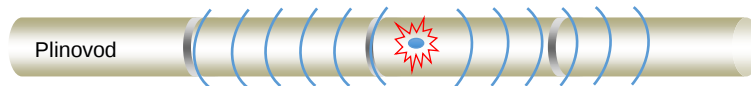
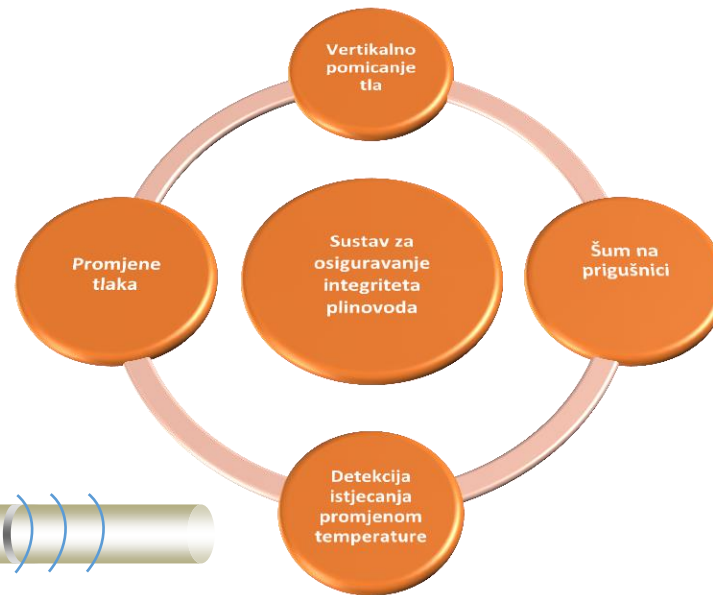


Detekcija istjecanja plina

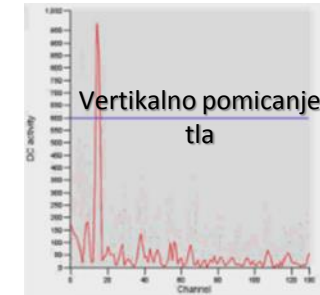
Putem metode višestruke potvrde



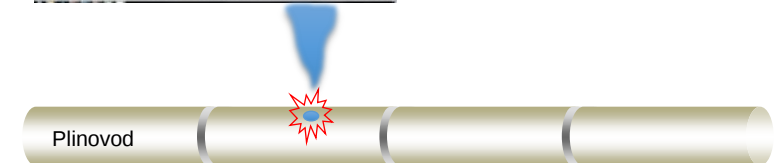
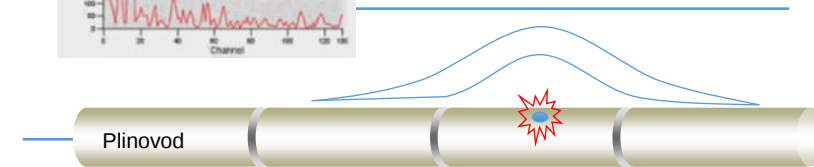
Optički kabel



Optički kabel

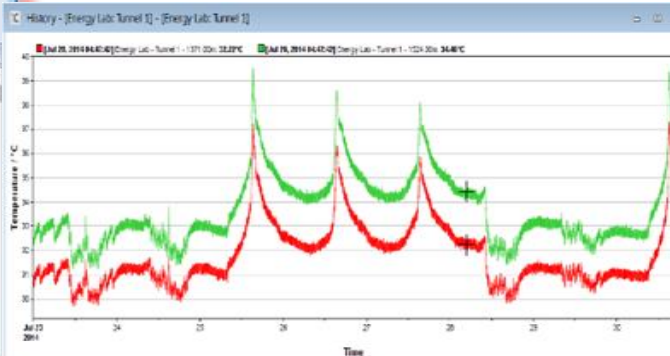
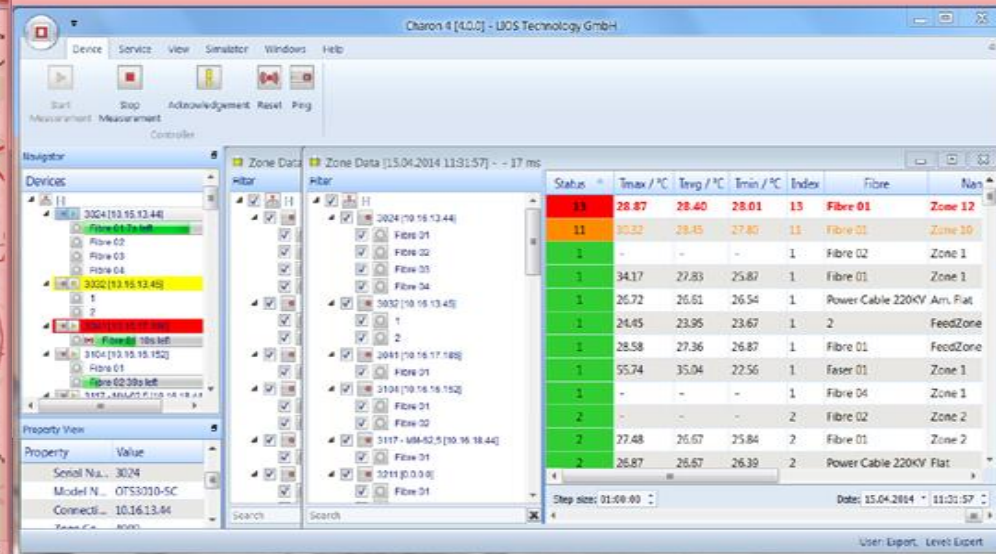


Optički kabel



Vizualizacija i integracija sustava

- Na istom sučelju pratimo do 20 integriranih optičkih nadzornih sustava
- Zasebno prikazivanje alarma
- Integracija s postojećim komunikacijskim protokolima (XML, WITSML, MODBUS, DN3P(Distributed Network Protocol) (SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)), LON)



Zaključak

- Kvalitetniji nadzor i kontrola nad strateškom infrastrukturuom
- Brže i preciznije trasiranje i projektiranje
- Skorašnje stupanje na snagu jedinstvenog regulatornog okvira za korištenja bespilotnih letjelica unutar EU
- Tehnološka rješenja su razvijena i uspješno implementirana
- Značajno smanjenje cijena prikazanih usluga i tehnologija

Hvala na pozornosti!



&



- organiziranje tržišta električne energije
- organiziranje tržišta plina
- poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije
- poticanje proizvodnje biogoriva za prijevoz

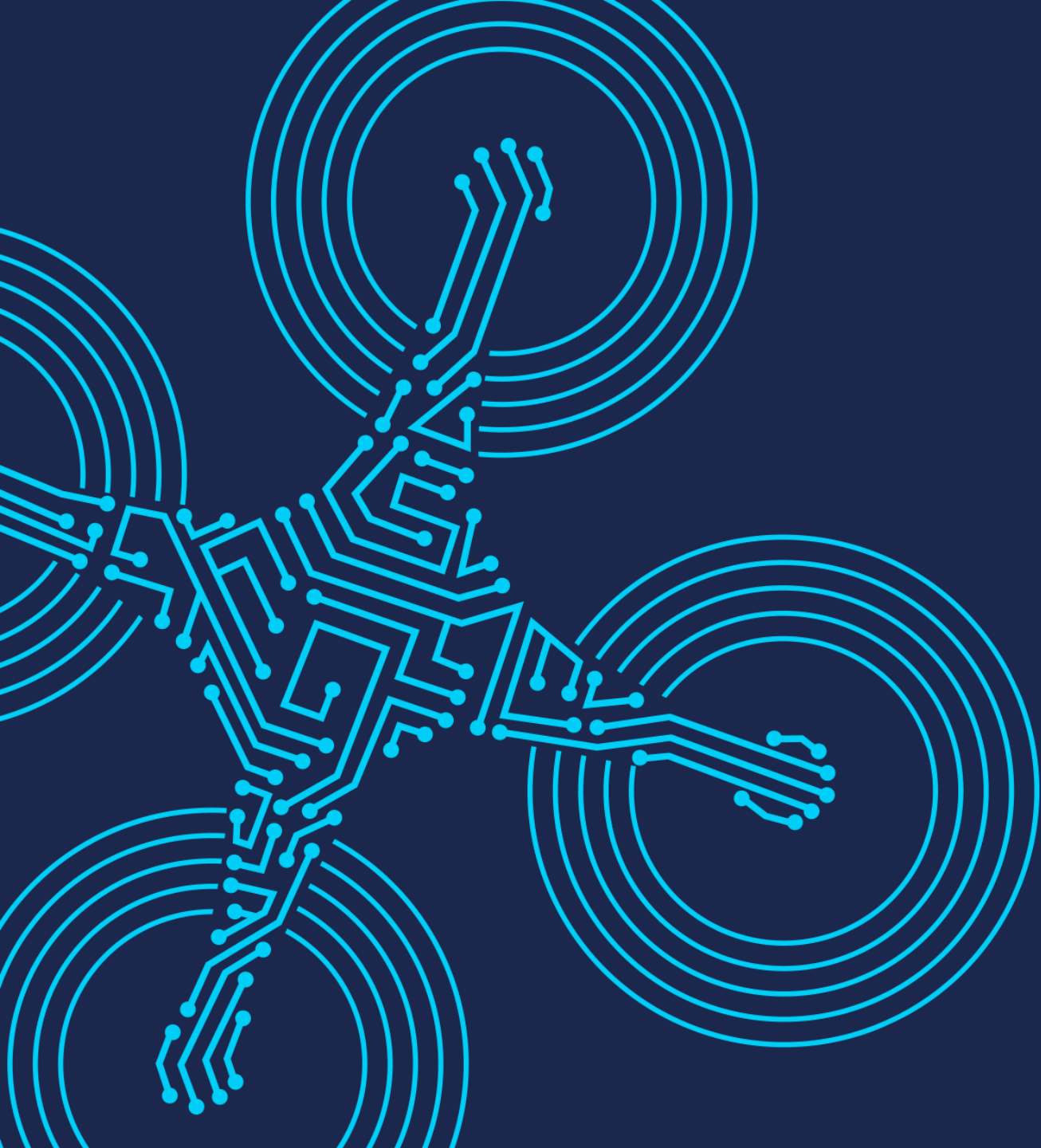


www.hrote.hr



HRVATSKI OPERATOR
TRŽIŠTA ENERGIJE d.o.o.

CROATIAN ENERGY
MARKET OPERATOR

A stylized graphic on the left side of the slide. It features several concentric circles, some of which are intersected by a complex network of lines resembling a circuit board or a signal path. The lines are light blue and the circles are a slightly darker shade of blue, all set against a dark blue background.

Imate li pitanja?

HRVATSKI OPERATOR TRŽIŠTA ENERGIJE d.o.o.

Ulica grada Vukovara 284

10000 Zagreb

Hrvatska



+385 1 63 06 700



+385 1 63 06 777



antonijo.bolanca@hrote.hr



darko.pavlovic@plinacro.hr



www.hrote.hr