

# Přenos a distribuce obrazových dat ve vojenských sítích

---

## workshop „Optika napříč obory“



**Mgr. Filip CHLUP**

**8. prosinec 2021**

Online workshop

**PRAMACOM-HT, spol. s r.o.**

## Motivace

Strategie NATO  
Obraz ve vojenských aplikacích je určen k přenosu a vyhodnocení.

Povely nově obrazem.



**Přenos = rádiová síť = národní bohatství = utajení = standardy = integrace = spolupráce.**

## **Agenda**

- 1. Od optických vln k rádiovým**
- 2. Typy obrazových přenosů v AČR**
- 3. Důležitost zobrazení obrazové informace**
- 4. Osm příkladů přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích**

# Radiokomunikace (řád a standardy)

## Tři úlohy radiokomunikace

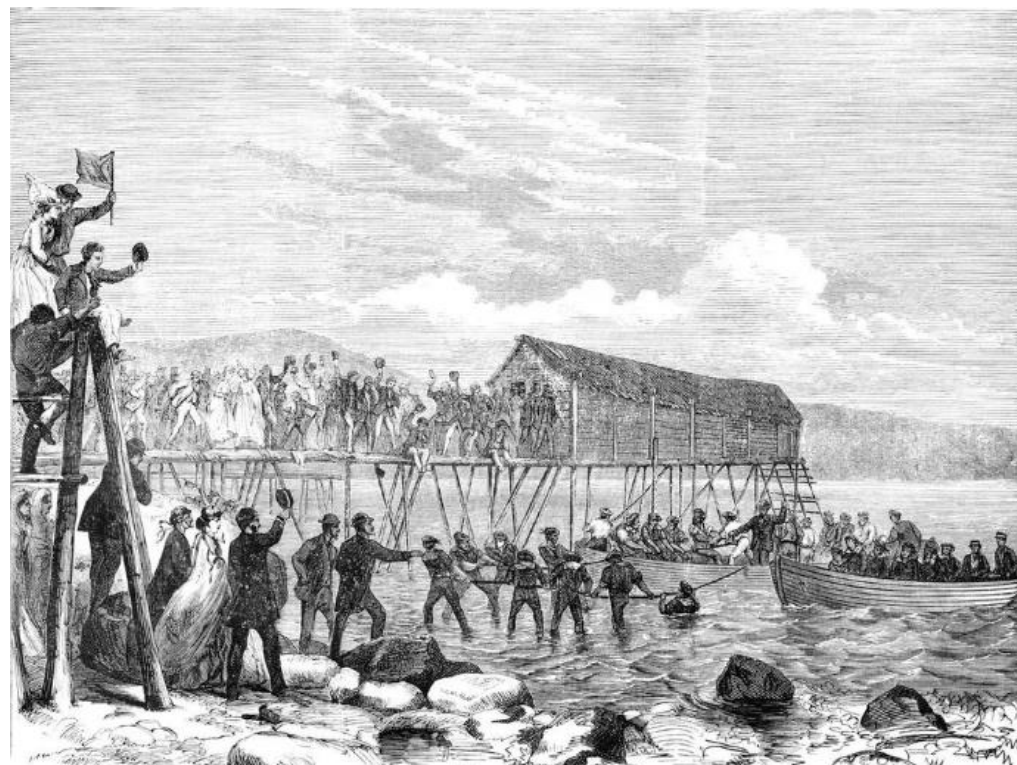
- nejdál
- nejvíc dat
- nejvíce účastníků

## Radiokomunikační řád (ITU)

- historicky od VVD vln (námořní-rozhlas) ke kratším vlnám
- stát rezervuje „vojenská“ pásma (hlas. kanály – síť velení C4)

**Obrazová data (kamera) se musí integrovat s rádiovou sítí.**

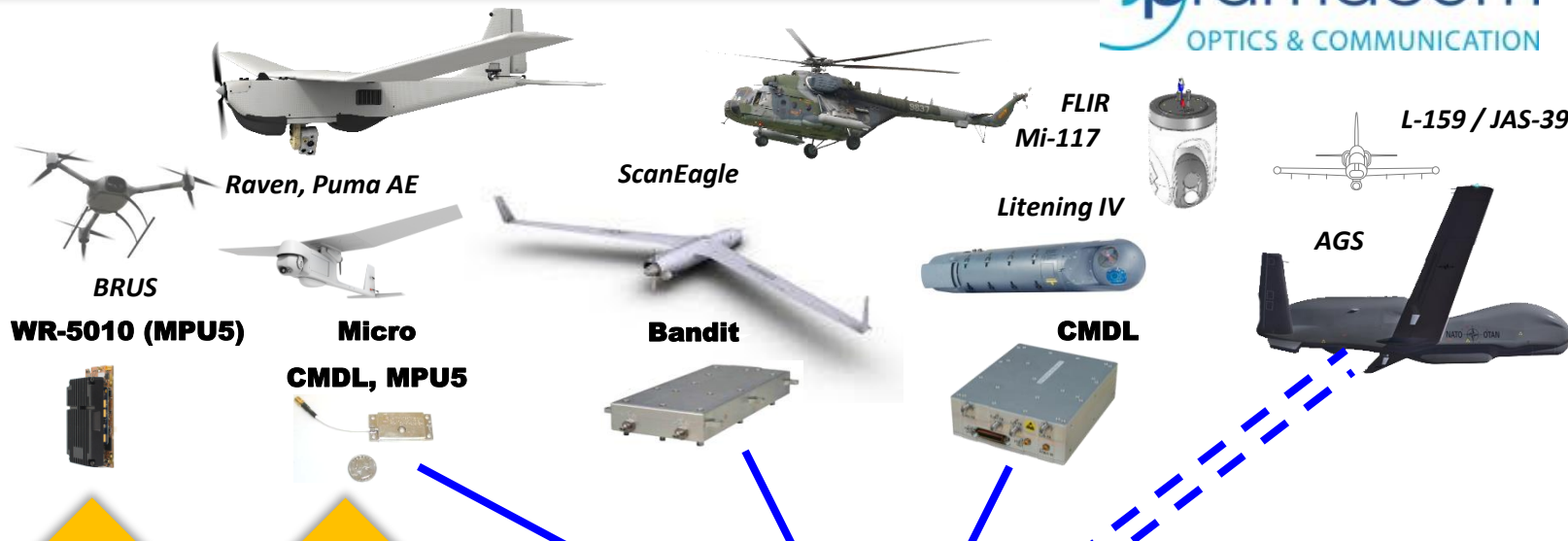
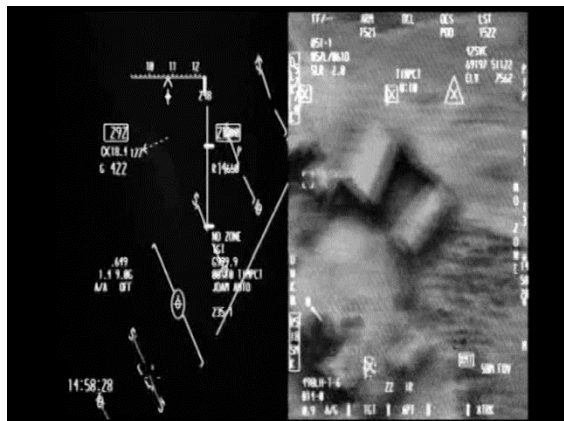
**Atlantická telegrafní společnost (1858)**  
kabelové spojení EU-USA (8 slov / minutu)



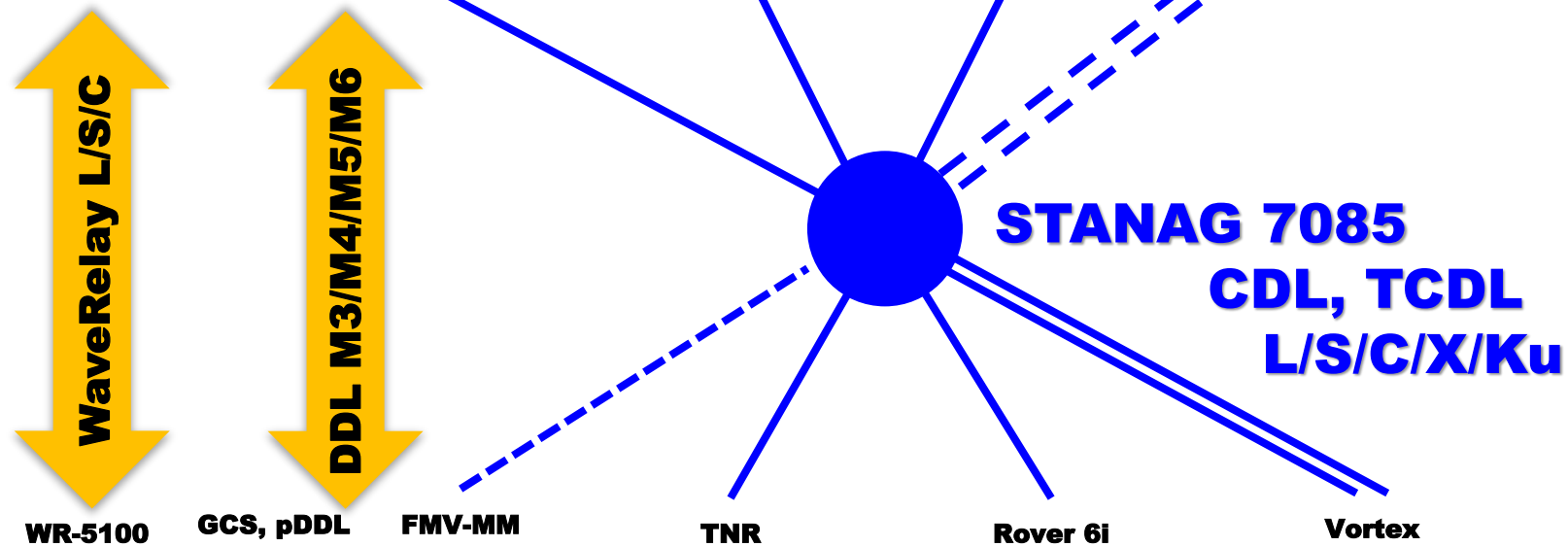
**Nejsou volné frekvence pro obrazová data v tradičních vojenských pásmech.**

# Typy obrazových přenosů (senzory datalink)

## Vzdušné terminály



## Pozemní senzory



## Pozemní terminály



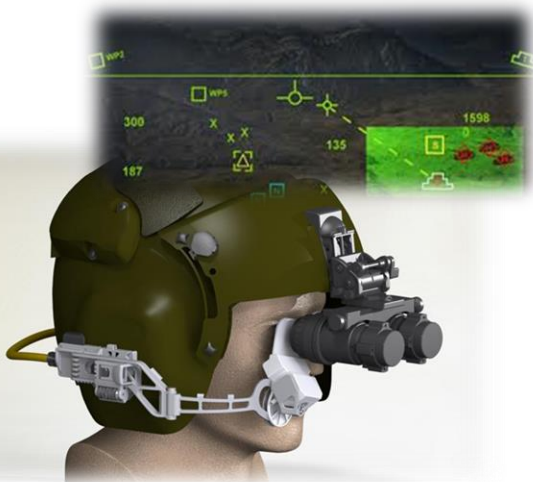
L / S / C / X / Ku pásma, 200 kbit/s až 274 Mbit/s (90 + 200 jednotek v AČR).

# Displeje bez ovládání

displej TAC-EYE



**system SCORPION  
pro pilota**



**pro noční operace - clip-on kamera + kompas + GPS  
s metadaty v software MyVector**

# Displeje s jednoduchým ovládáním



taktická vesta  
skrz vazbu MOLLE



popruhy batohu

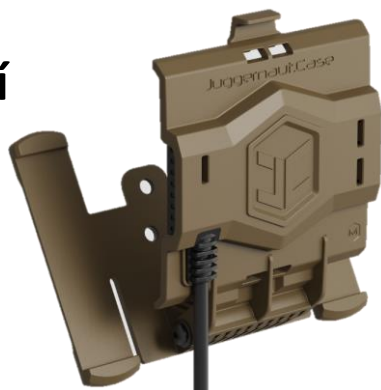


navigační panel  
pro seskoky HAHO



na paži

induktivní  
nabíjení

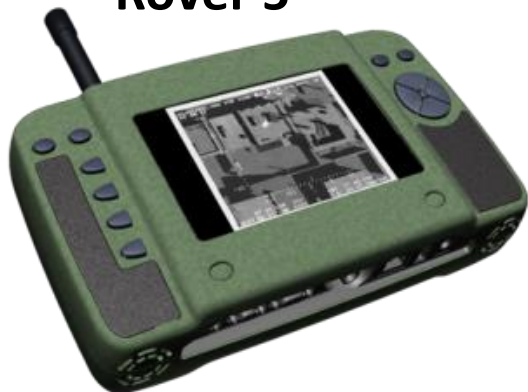


stehno  
pilota  
(katapultáž)



# Displeje s pokročilým ovládáním

Rover 5



RDC



Crysalis Pocket DDL



Mimic



- konflikt v ovládání  
(chybí jednotný standard)



# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Příklad 1 - obraz z UAS PUMA AE (září 2021)

- obraz v rámci sítě nebo několika různých sítí (jiné zpracování obrazu)



# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Příklad 2 - přidávání metadat (vzdálenost, pozice, směr) k obrazu (komplety MBK)

- obraz v rámci sítě nebo několika různých sítí
- synchronizace (času, kalibrace kompasu, automatické spárování)



# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Příklad 3 - standardizované zprávy (9-line)

- obraz v rámci sítě nebo několika různých sítí
- převzetí metadat z fotografie pro vytvoření zprávy

The screenshot displays a military intelligence software interface. On the left, a grayscale image of a building is shown with red targeting markers. The main area is a topographic map with a red target point and a multi-colored (red, yellow, green) fan-shaped area of interest. A red line with an arrow points from the target point to a red triangle on the map. On the right, a configuration panel for a 'CAS' (Close Air Support) mission is visible, showing a 9-line report structure:

- Attack type: 1
- Aircraft type: Fixed wing
- Weapon: GBU-12
- Overhead:
- Exact IP/BP:
- 1. Keyhole C
- 2. 360° Mag. Offset: Right
- 3. 6 NM
- 4. 1,969 ft
- 5. 1x mortar position
- 6. 33UXR 80807 (±15m) CAT2
- 7. Laser
- LTL: 308° Mag. 1,326 m
- 8. East 1,251 m
- 9. Keyhole D

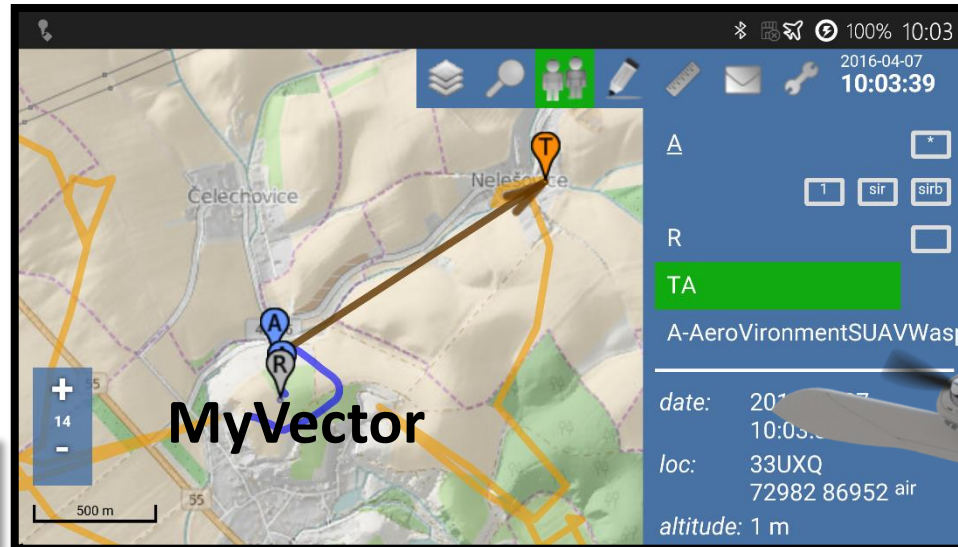
At the bottom left, a 'Direct Measurement' panel shows the following data:

SD	496 m	AZ	67.4°	INC	+8.7°
LA	49.463481°N	LO	17.136114°E	AMSL	292 m

# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Příklad 4 - standardizované zprávy (9-line)

- obraz v rámci sítě nebo několika různých sítí
- metadata z několika sítí



- ← Rover síť
- ← WR síť
- ← UAV pozice cíl
- ← UAV síť



# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Příklad 5 - průzkumné vozidlo IVECO (řešitel VTÚ Slavičín, 12/2017)

- routování mezi několika sítěmi (WaveRelay – Rover), zobrazení na vozidlovém terminále



# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Příklad 6 - odstřelovačské komplety

- prosinec 2020
- přenos obrazu velitel – odstřelovač
- současné míření a přenos obrazu
- akvizice cíle na mapovém podkladě



# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Příklad 7 - test tvorby vlastní družice signálu

- řešení 2019
- spojení na 130 km LOS



## Příklad 7 - test tvorby vlastní družice signálu

- řešení 2019
- použití speciální trackovací antény





# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Příklad 8 - sledování obrazu z odstupu

- březen 2020
- přístup k senzoru a jeho ovládání „odkudkoliv“ – tvorba „virtuálního joysticku“



# Příklady přenosů a distribuce obrazu ve vojenských sítích

## Spojení všech příkladů 1 - 8

- aktuálně 300 uzlů a 300 terminálů
- jednotná IP síť obrazu – ISTAR
- směrování dat





Zlatého hřebu se návštěvníci dočkají na závěr prohlídky u plameňáků, kde máme umístěnu speciální vojenskou termokameru. Ta je určena k vyhledávání cílů a k navádění střel, ale u nás je namířena na plameňáky," řekl ředitel Zoo Praha Miroslav Šobek. Na obrázku je tablet, který přijímá obraz z termokamery.

[www.optickyklastr.cz](http://www.optickyklastr.cz)

[www.opto.cz](http://www.opto.cz)

**Děkuji za pozornost !**

*Mgr. Filip CHLUP*