



Új megfigyelő rendszerek a Nyitott Égbolt Szerződésben



Kalmár Péter

Légifényképész alosztály
Távérzékelési osztály
HM Zrínyi Nonprofit Kft.



HM ZRÍNYI
TÉRKÉPÉSZETI ÉS KOMMUNIKÁCIÓS
SZOLGÁLTATÓ KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT.

Nyitott Égbolt Szerződés

- 1955, Genf Dwight D. Eisenhower (USA-CCCP)
- 1989 id George Bush (NATO), Eduard Sevardnadze (CCCP)
- 1990 első Nyitott Égbolt gyakorló megfigyelő repülés Magyarországon (adminisztratív és gyakorlati háttér kialakítására)
- 1992, Helsinki 26 állam külügyminisztere aláírja a Nyitott Égbolt Szerződést
2002. Életbe lépés, 2004. évi V. törvény

Letéteményesek: Magyarország, Kanada

Bizalom- és biztonságerősítés:

Megfigyelő repülések fogadásával és végrehajtásával hozzájárulni a békéhez, a stabilitáshoz és a kölcsönös biztonsághoz.

Elősegíteni a meglévő és jövőbeni fegyverzetkorlátozási megállapodások végrehajtásának ellenőrzését és erősíteni az Európai Biztonsági és Együttműködési Szervezet (EBESZ) - és egyéb nemzetközi szervezetek - keretén belül a konfliktus-megelőző és válságkezelő képességet.

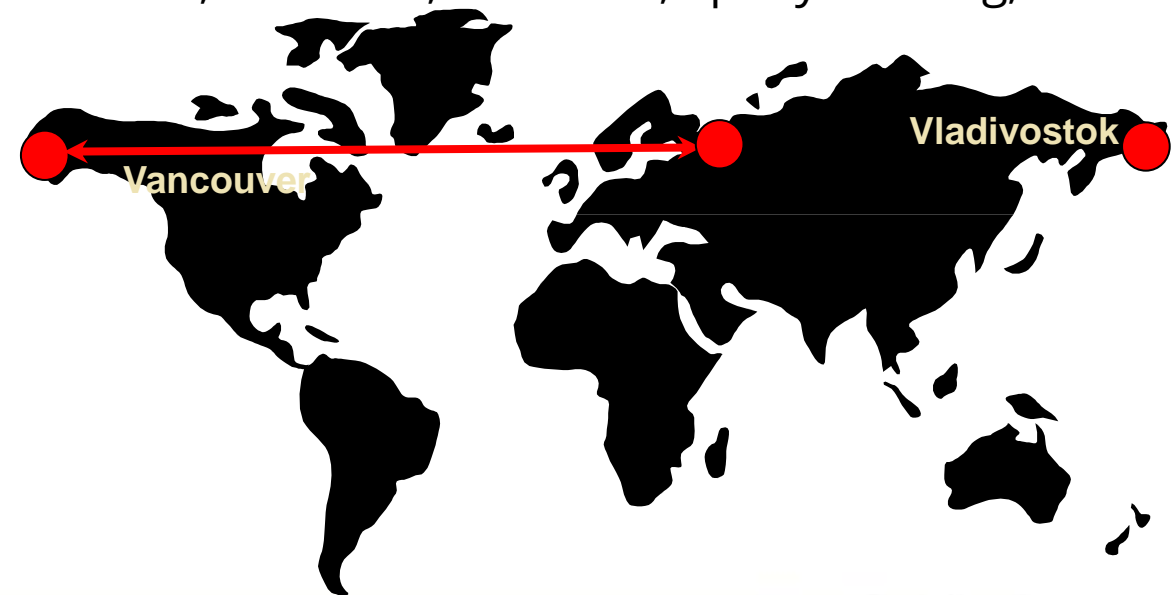
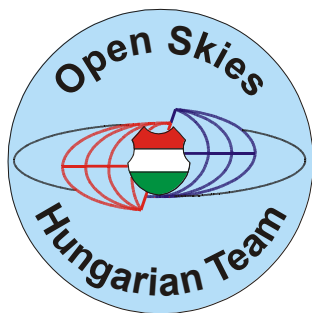
Nyitott Égbolt Szerződés

2020 November USA kilépett a szerződésből

2021 December Oroszország kilépett a szerződésből

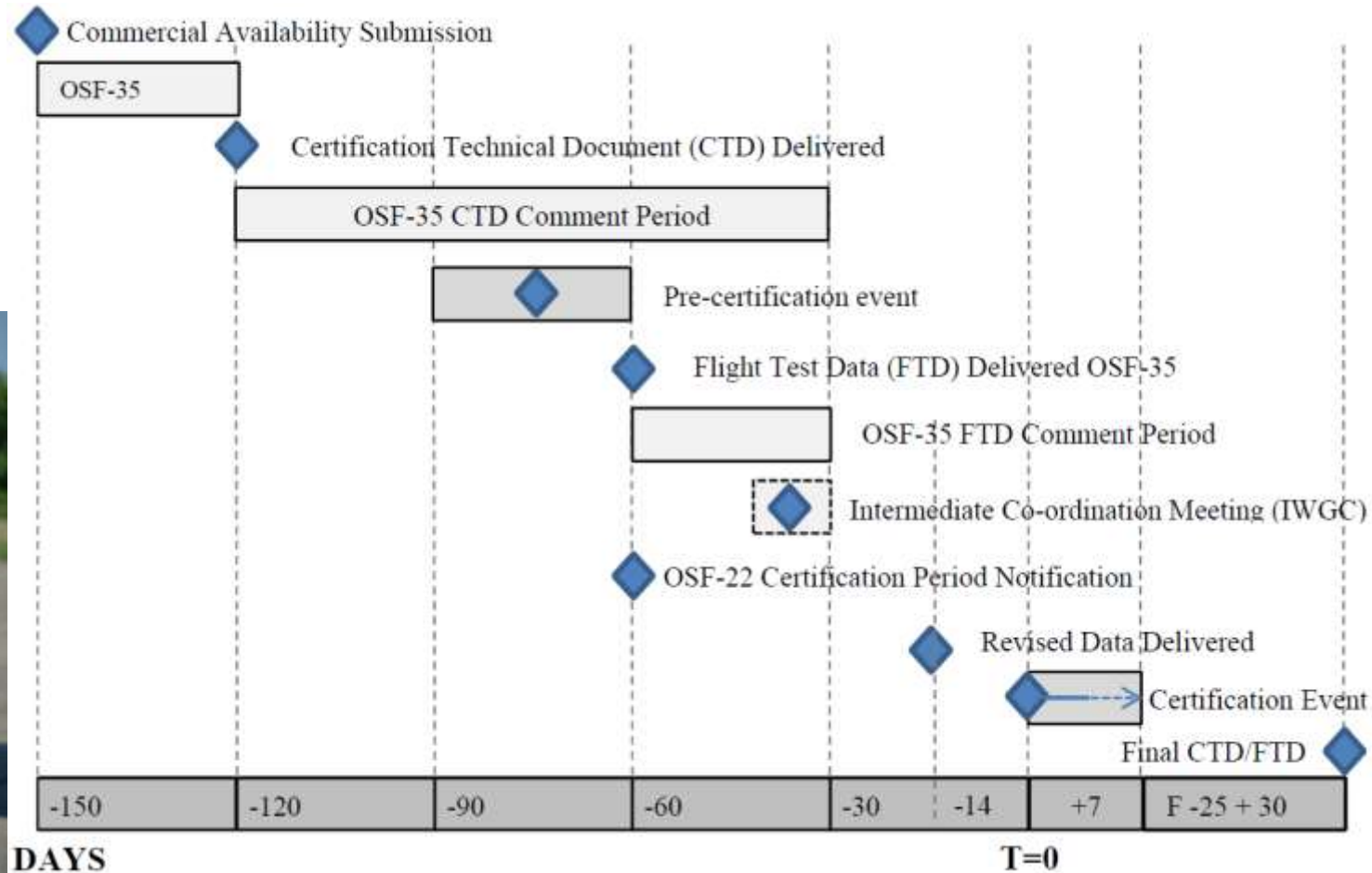
Jelenlegi 32 részes állam: Belgium, Bosznia és Hercegovina, Bulgária, Cseh Köztársaság, Dánia, Egyesült Királyság, Észtország, Fehéroroszország, Grúzia, Hollandia, Horvátország, Finnország, Franciaország, Görögország, Izland, Kanada, Olaszország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Luxemburg, Magyarország, Németország, Norvégia, Portugália, Románia, Szlovákia, Szlovénia, Spanyolország, Svédország, Törökország, Ukrajna

Kirgizisztán aláírta, de nem ratifikálta a szerződést



Feltételek

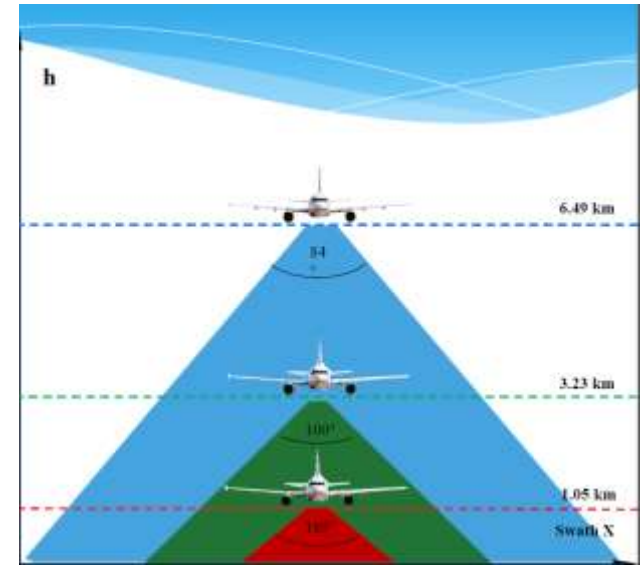
- Repülhető távolság, kvóták
- Saját formátumok és iktató/közzétételi rendszer
- Hitelesítési eljárások
- Szigorú időbeosztások



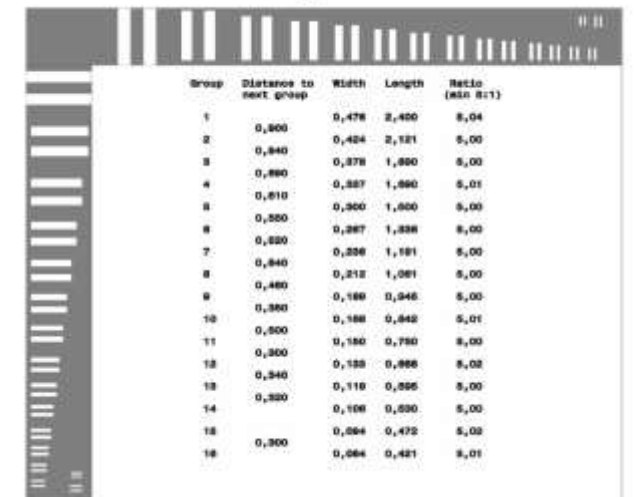
Szenzorrendszerek, feltételek

Részes Államok által elfogadott, hitelesített megfigyelő rendszer
 Fegyvertelen merevszárnyú repülőgép,
 Kereskedelmi forgalomban beszerezhető szenzorok,
 minden részes állam számára elérhetőnek kell lennie!
 Szenzorfedelek zártságának biztosítása, csak kívülről eltávolítható,
 Tranzit átrepülések biztosítása

- Terepi felbontás GSD 30 cm (+-20%)
- Analóg rendszerek (film, videó felvétel)
- Digitális rendszerek (adatbiztonság, adatazonosság)
- Kamera, videó kamera rendszerek



Calibration Target Characteristics

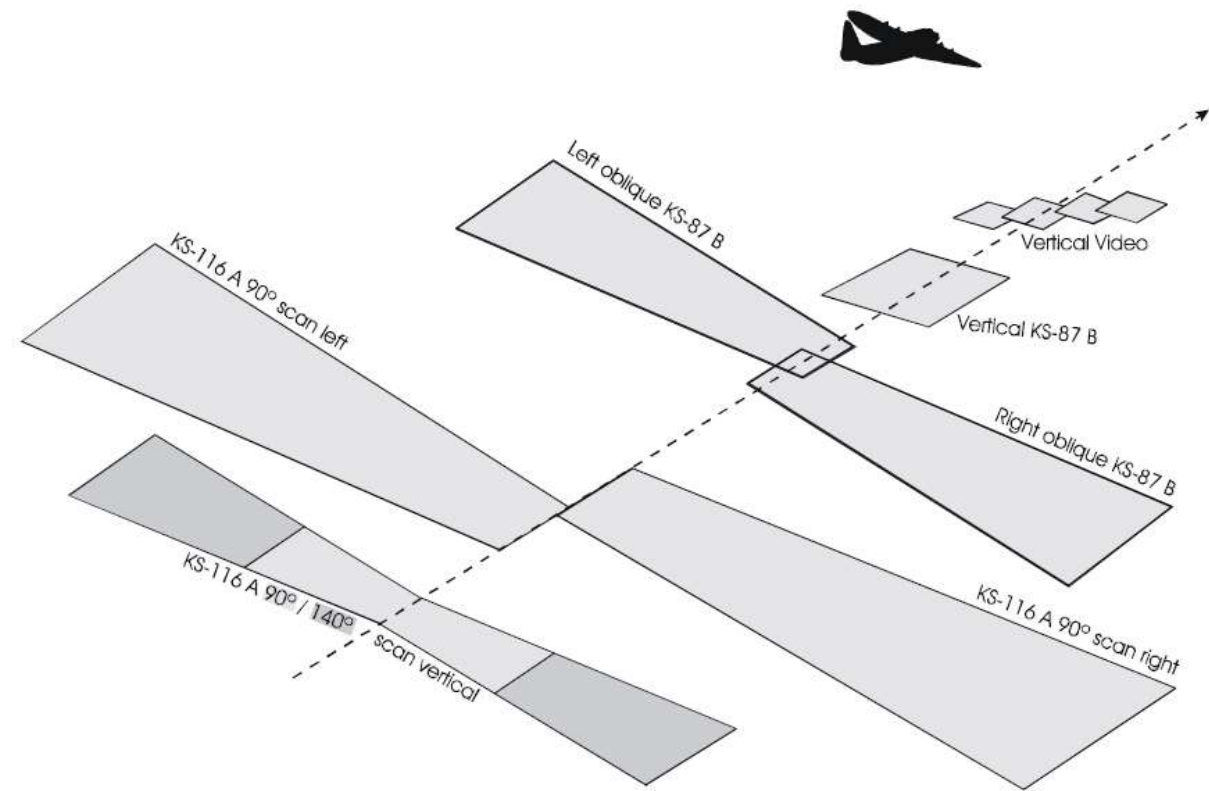
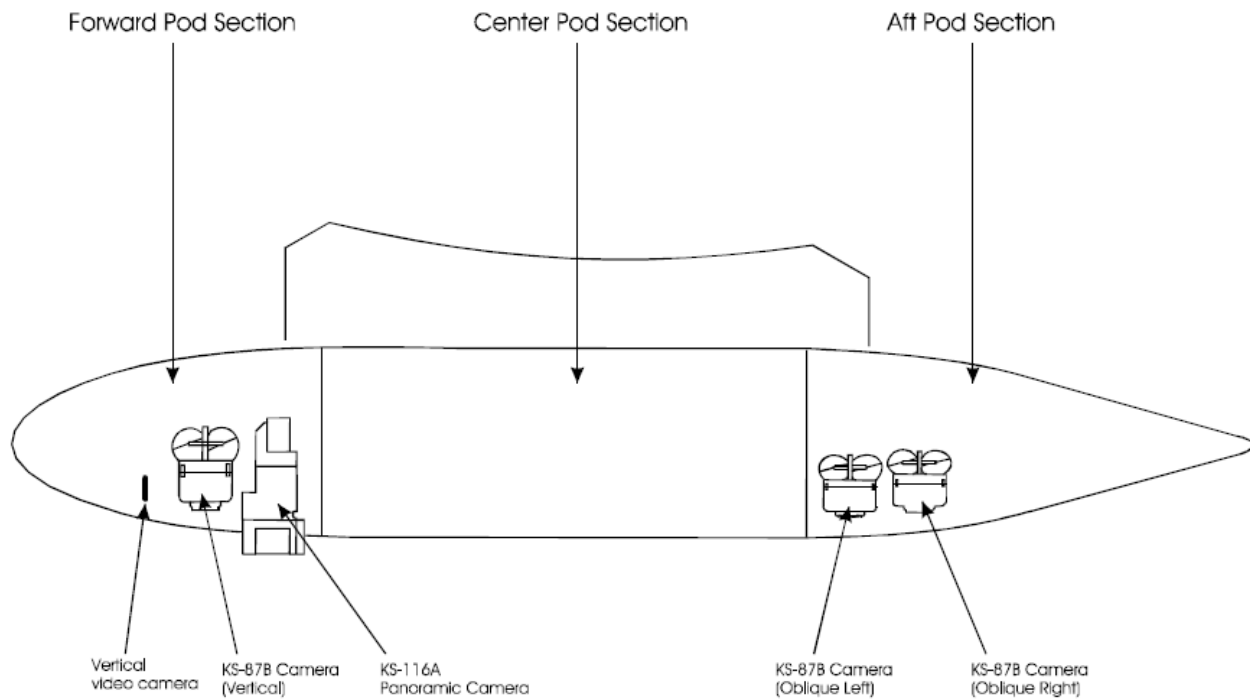


Group	Distance to next group	Width	Length	Ratio (WxH R:1)
1	0,800	0,478	2,400	5,04
2	0,840	0,424	2,121	5,00
3	0,880	0,378	1,920	5,00
4	0,910	0,327	1,660	5,01
5	0,950	0,300	1,600	5,00
6	0,920	0,287	1,338	5,00
7	0,840	0,258	1,181	5,00
8	0,840	0,212	1,081	5,00
9	0,380	0,189	0,942	5,00
10	0,380	0,188	0,842	5,01
11	0,380	0,180	0,750	5,00
12	0,340	0,153	0,866	5,02
13	0,340	0,119	0,855	5,00
14	0,380	0,108	0,890	5,00
15	0,380	0,084	0,472	5,02
16	0,380	0,084	0,421	5,01

Kanada C-130J



Kanadai C130J, POD Group szenzor rendszer



Kanada C-130J



Kanada C-130J



Törökország Casa 235





OPEN SKIES

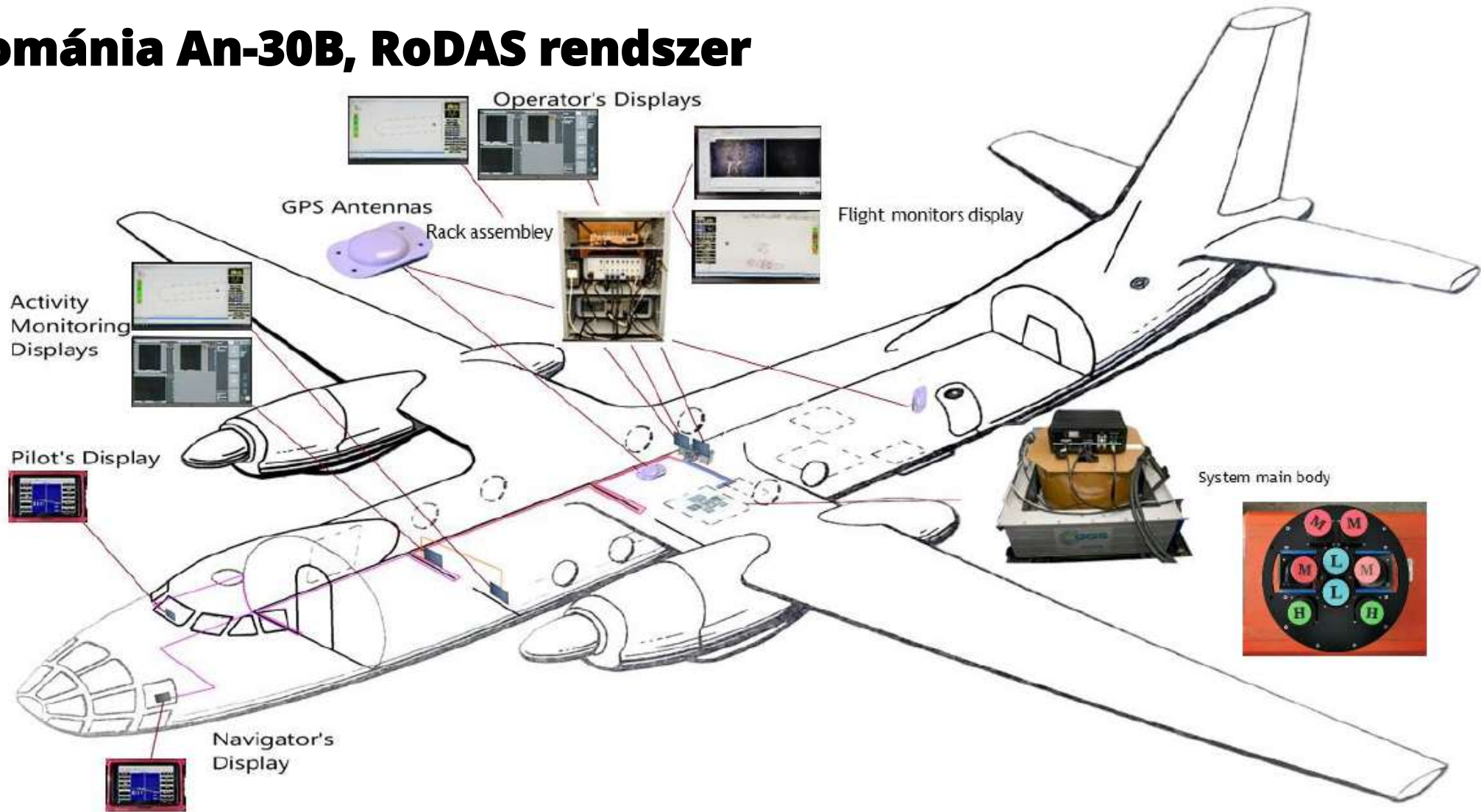
PRE-CERTIFICATION



ROMANIAN AIR FORCE

1104

Románia An-30B, RoDAS rendszer



OPEN SKIES

PRE-CERTIFICATION

Nadir Sensor Configurations



HIGH ALTITUDE

$H_{\text{min-expected}}$ for RGB = 4532m

$H_{\text{min-expected}}$ for NIR = 3842m

MEDIUM ALTITUDE

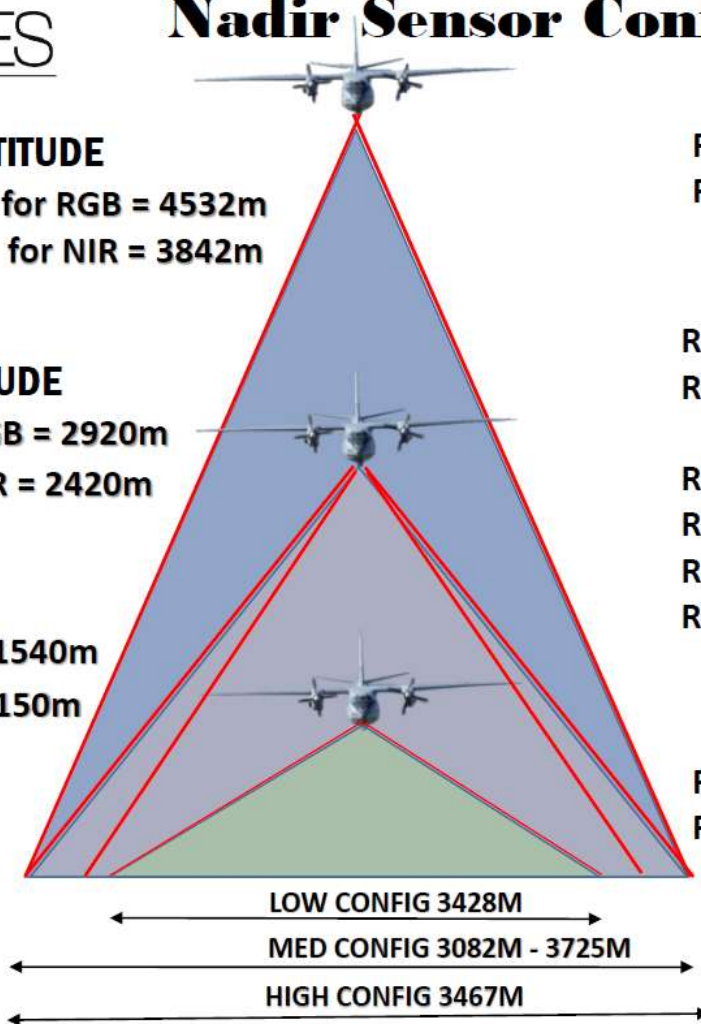
$H_{\text{min-expected}}$ for RGB = 2920m

$H_{\text{min-expected}}$ for NIR = 2420m

LOW ALTITUDE

$H_{\text{min-expected}}$ for RGB = 1540m

$H_{\text{min-expected}}$ for NIR = 1150m



RO-TVFI-3202 = RGB landscape high nadir

RO-TVFI-3302 = NIR landscape high nadir

RO-TVFI-2202 = RGB landscape med nadir

RO-TVFI-2302 = NIR landscape med nadir

RO-TVFI-2233 = RGB landscape med right (0°)

RO-TVFI-2231 = RGB landscape med left (0°)

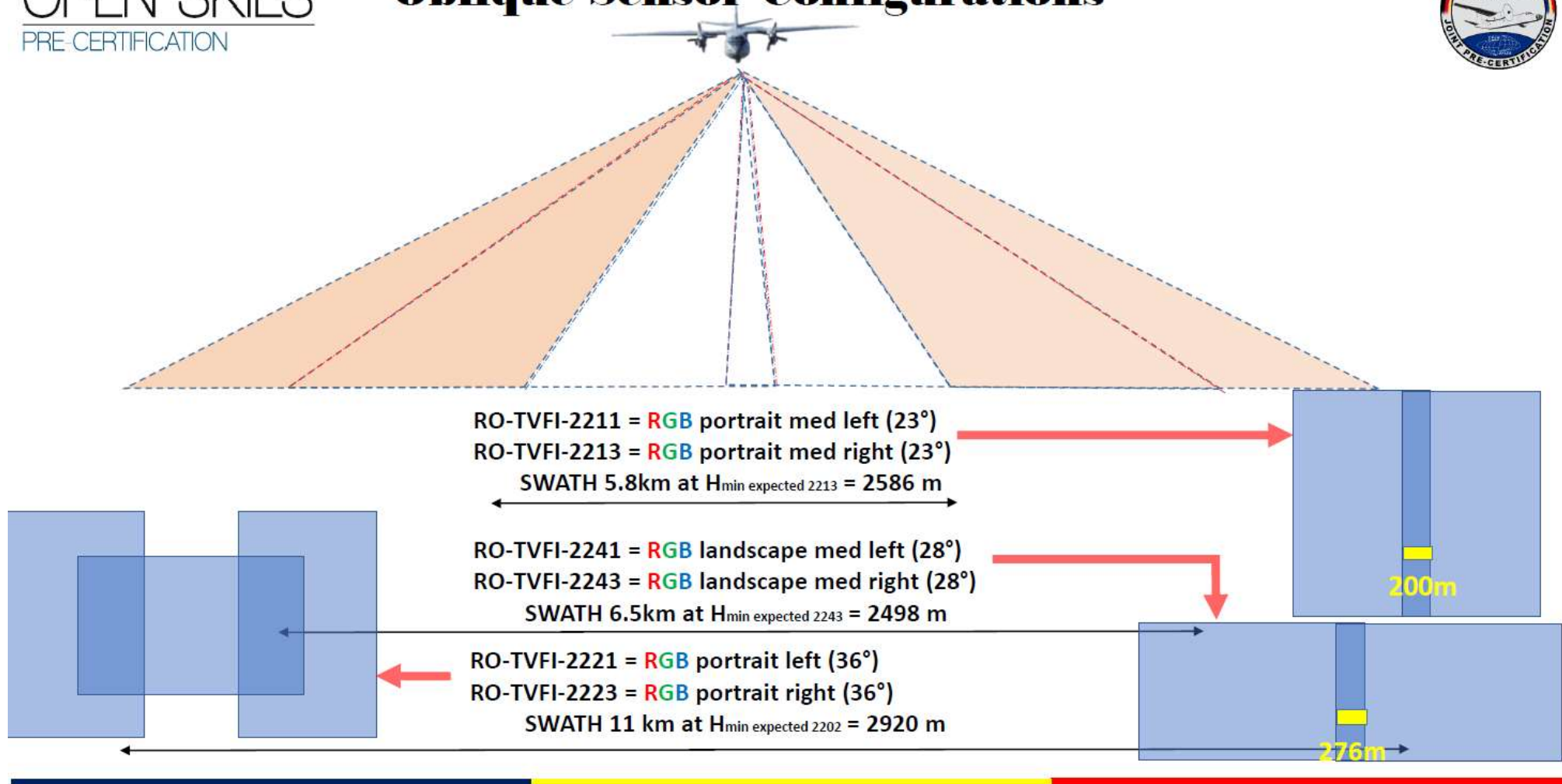
RO-TVFI-2201 = RGB portrait med left (0°)

RO-TVFI-2203 = RGB portrait med right (0°)

RO-TVFI-1202 = RGB landscape low nadir

RO-TVFI-1302 = NIR landscape low nadir

Oblique Sensor Configurations



Románia An-30B, RoDAS rendszer, alacsony konfiguráció

PhaseOne iXM-RS100F / PhaseOne iXM-RS100F Achromatic

	iXM-RS100F	iXM-RS100F Achromatic
Resolution	100MP	100MP
Maximal no. of pixels across the flight path	11608	11608
Maximal no. of pixels along the flight path	8708	8708
Dynamic range (dB)	84	84
Aspect ratio	4:3	4:3
Pixel size (µm)	4.6	4.6
Effective sensor size (mm)	53.4 x 40.0	53.4 x 40.0
Light sensitivity (ISO)	50-6400	200-12800
Capture rate (fps)	2	1.6
Raw file compression 14bit	IIQ large: 100MB IIQ small: 65MB	IIQ large: 100MB IIQ small: 65MB

LENS	RODENSTOCK 23MM
Lens composition	15 elements
Minimum focus range	infinity
Shutter speed max (sec)	Up to 1/2500
Exposure control	1/3 f-stop increments
Aperture range	f/5.6 – f/22
Filter diameter (mm)	72
Total length (mm)	185
Weight (g)	780
Angle of view - Long side (°)	98.5
Angle of view - Short side - (°)	82.1



iXM-RS100 sensor



23mm Lens

Románia An-30B, RoDAS rendszer, közép konfiguráció

PhaseOne iXM-RS150F / PhaseOne iXM-RS150F Achromatic

	iXM- RS150F	iXM-RS150F Achromatic
Resolution	150MP	150MP
Maximal no. of pixels across the flight path	14204	14204
Maximal no. of pixels along the flight path	10652	10652
Dynamic range (dB)	83	83
Aspect ratio	4:3	4:3
Pixel size (µm)	3.76	3.76
Effective sensor size (mm)	53.4 x 40.0	53.4 x 40.0
Light sensitivity (ISO)	50-6400	200-25600
Capture rate (fps)	2	2
Raw file compression 14bit	IIQ large: 150MB IIQ small: 100MB	IIQ large: 150MB IIQ small: 100MB

17.08.2022

LENS	RODENSTOCK 40MM
Lens composition	10 elements in 7 groups
Minimum focus range	infinity
Shutter speed max (sec)	Up to 1/2500
Exposure control	1/3 f-stop increments
Aperture range	f/4 – f/22
Filter diameter (mm)	67
Total length (mm)	174.5
Weight (g/lb)	730 / 1.60
Angle of view - Long side (°)	67.4
Angle of view - Short side - (°)	53.2



iXM-RS150 sensor



40mm Lens

Románia An-30B, RoDAS rendszer, magas konfiguráció

PhaseOne iXM-RS150F / PhaseOne iXM-RS150F Achromatic

	iXM- RS150F	iXM-RS150F Achromatic
Resolution	150MP	150MP
Maximal no. of pixels across the flight path	14204	14204
Maximal no. of pixels along the flight path	10652	10652
Dynamic range (dB)	83	83
Aspect ratio	4:3	4:3
Pixel size (µm)	3.76	3.76
Effective sensor size (mm)	53.4 x 40.0	53.4 x 40.0
Light sensitivity (ISO)	50-6400	200-25600
Capture rate (fps)	2	2
Raw file compression 14bit	IIQ large: 150MB IIQ small: 100MB	IIQ large: 150MB IIQ small: 100MB

LENS	RODENSTOCK 70MM
Lens composition	9 elements in 7 groups
Minimum focus range	infinity
Shutter speed max (sec)	Up to 1/2500
Exposure control	1/3 f-stop increments
Aperture range	f/5.6 – f/22
Filter diameter (mm)	58
Total length (mm)	179
Weight (g/lb)	580 / 1.27
Angle of view - Long side (°)	41.8
Angle of view - Short side - (°)	31.9



iXM-RS150 sensor



70mm Lens





Calibration Target Characteristics

Group	Distance to next group	Width	Length	Ratio (WxL)
1	0,800	0,478	2,400	5,04
2	0,840	0,404	2,121	5,00
3	0,880	0,378	1,890	5,00
4	0,880	0,367	1,890	5,01
5	0,810	0,300	1,800	5,00
6	0,500	0,287	1,338	5,00
7	0,520	0,287	1,338	5,00
8	0,840	0,206	1,181	5,00
9	0,480	0,212	1,061	5,00
10	0,480	0,189	0,946	5,00
11	0,300	0,188	0,842	5,01
12	0,500	0,180	0,750	5,00
13	0,340	0,133	0,988	5,02
14	0,340	0,110	0,895	5,00
15	0,320	0,108	0,830	5,00
16	0,284	0,084	0,472	5,02
17	0,300	0,084	0,421	5,01



Németország A319 – OS rendszer



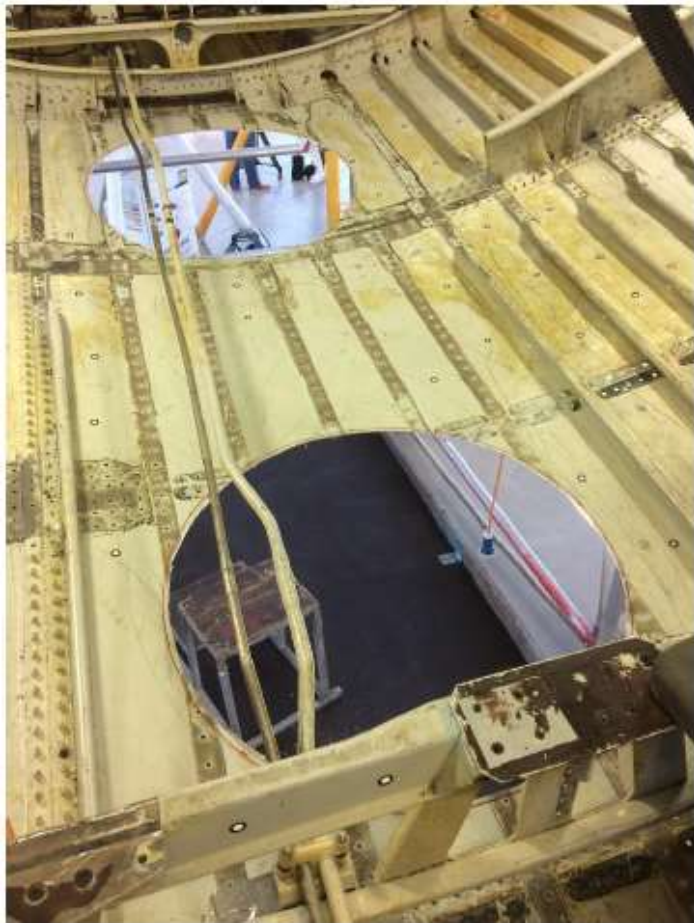
Medium – DE-TVFI-4000
4 x optical camera,
lens 50 mm, RGB & NIR
FOV: 85° x 42,35°
Pixel Pitch: 4,6 μ m
11608 x 8708 Pixel
Min. Shutter: 1/2500 s
Min, Cycle: 0,6 s
Aperture: f/4.0
GSD 30 cm @ AGL 3400 m

Low – DE-TVFI-3000
2 x optical camera, lens 23 mm, RGB & NIR
FOV: 96,6° x 80,2°
Pixel Pitch: 4,6 μ m 11608 x 8708 Pixel
Min. Shutter: 1/2000 s Min, Cycle: 0,6 s, f/4.0
GSD 30 cm @ AGL 1550 m

Landscape camera

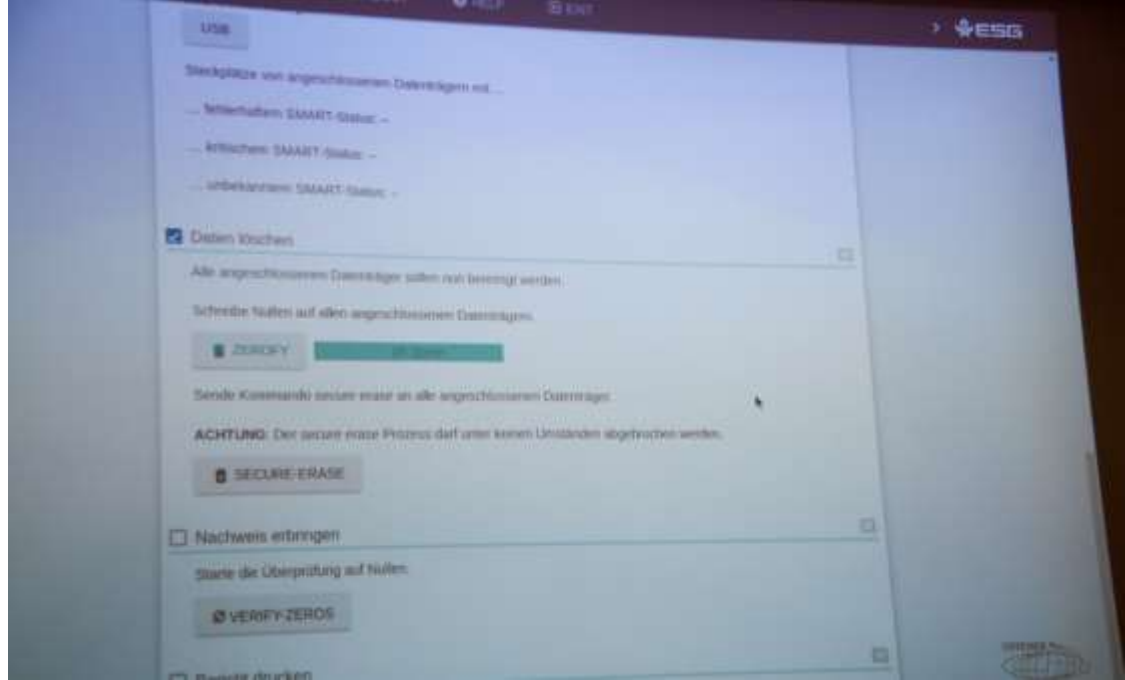
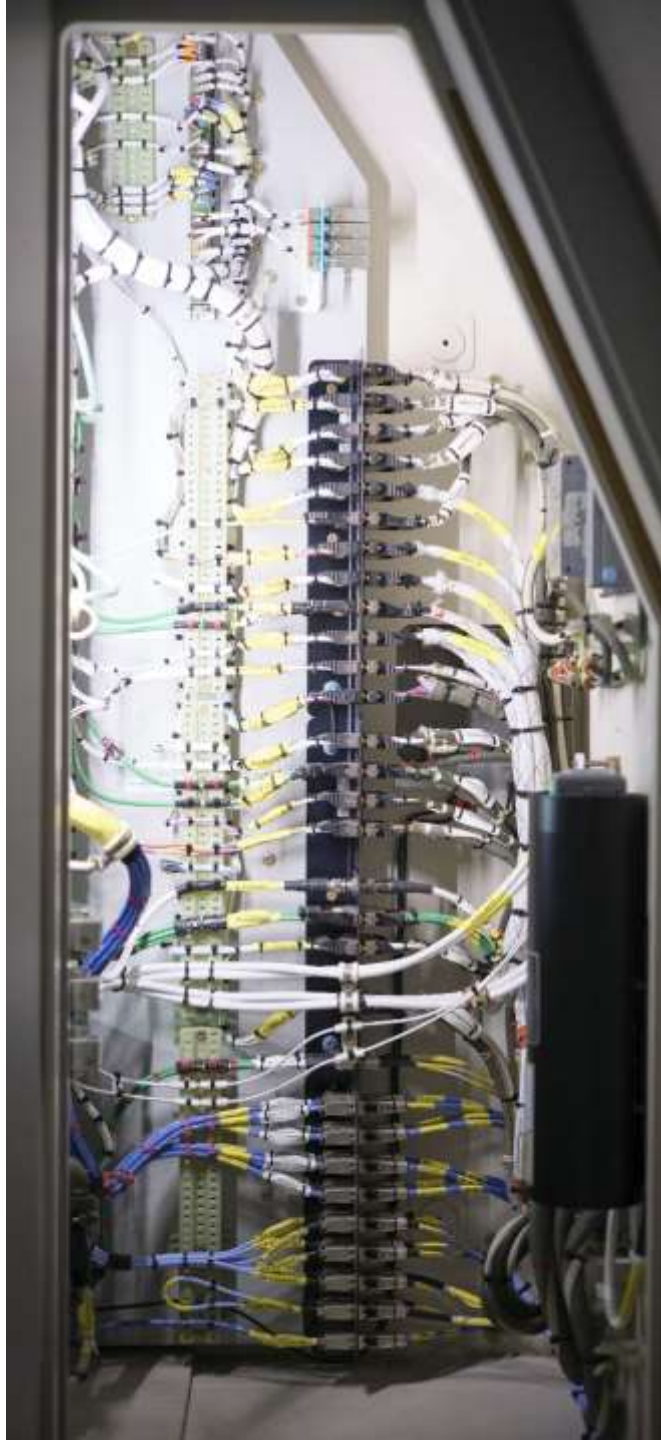
High – DE-TVFI-2000
6 x optical camera,
lens 90 mm, RGB & NIR
FOV: 81,1° x 25,1°
Pixel Pitch: 4,6 μ m
11608 x 8708 Pixel
Min. Shutter: 1/2000 s
Min, Cycle: 0,6 s
Aperture: f/5,6
GSD 30 cm @ AGL 5800 m

Német A319 - OS rendszer













**„Nagyon fontos, hogy meglássuk
azt is, ami szabad szemmel nem
látható.”
Konfuciusz**