

Nowe sensory lotnicze: zastosowania w koncernie Blom ASA

Wąglikowice, 28. maja 2009 r.

Dr. Klaus-Dieter Hanemann

Blom Deutschland GmbH

www.blomasa.com

Ostatnie lata przyniosły rewolucyjny rozwój w dziedzinie sensorów lotniczych, pasywnych jak i aktywnych.

W referacie przedstawia się kilka ważniejszych wyników tego rozwoju jak i praktyczne zastosowania tych sensorów w codziennej pracy koncernu BLOM.

1. Sensory pasywne: cyfrowe kamery

1.1 Z/I Imaging (DMC, RMK D)

1.2 Vexcel

1.3 Leica Geosystems

1.4 inni: Rollei, IGI, Wherli

1.1 DMC (Z/I):

od roku 2000 sprawdzona technika.

Nowość:

zapisywanie danych na solid state disk.

Pixel size: 12 μm

Pixel: 13.824 x 7.400 (cz/b) 102 MPixel

PAN sharpening

ogniskowa: 120 mm; h (20cm): 2.000 m

DMC, komponenty



DMC w samolocie



The DMC's solid state disk technology has the capacity to store 1,200 images in a single cartridge.

Z/I Imaging ©

RMK D – nowa camera średniego formatu (39 MPixel)



Pixel Size: 7,2 μm
ogniskowa: 45 mm
Pixel: 6.096 x 6.846
RGB, IR

h(8cm): 500m

Z/I Imaging ©

RMK D, komponenty

RMK D



Pilot display



L1/L2 GPS



IMU, optional



Z/I Inflight



SSD



Z/I Mount



Video Camera



1. Sensory pasywne: cyfrowe kamery

1.1 Z/I Imaging (DMC, RMK D)

1.2 Vexcel

1.3 Leica Geosystems

1.4 inni: Rollei, IGI, ...

Vexcel/Microsoft UltraCAM



Vexcel/Microsoft ©

Istnieje w międzyczasie
w 3 wersjach:

UC-D	86 MPixel
UC-X	136 MPixel
UC-Xp	196 MPixel

PAN Sharpening

Vexcel/Microsoft UltraCAM



		UC - D	UC - X	UC - Xp
Pixel size	µm	9	7,2	6
Pixel		11.500 x 7.500	14.430 x 9.420	17.310 x 11.310
wielkość zdjęcia	MPixel	86	136	196
ogniskowa	mm	101,4	100,5	100,5

Ale, czy to jest kierunek sukcesu ??

	kąt otwarcia w stopniach	
	poprzeczny	wzdłuż
UC-D	54,1	36,8
UC-X	65,3	45,4
UC-Xp	75,1	53,3
ADS40	63,8	0
DMC	71,2	49,6

Nie we wszystkich warunkach optymalne!

1. Sensory pasywne: cyfrowe kamery

1.1 Z/I Imaging (DMC, RMK D)

1.2 Vexcel

1.3 Leica Geosystems

1.4 inni: Rollei, IGI, Wherli

ADS80 (Leica Geosystems)



PushBroom Camera

Pixel Size: 6,5 μm
ogniskowa: 62,7 mm

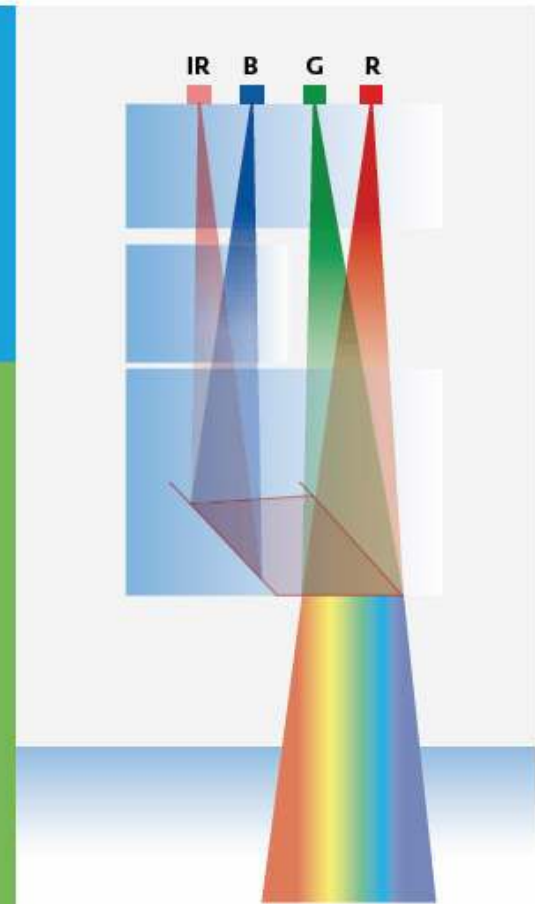
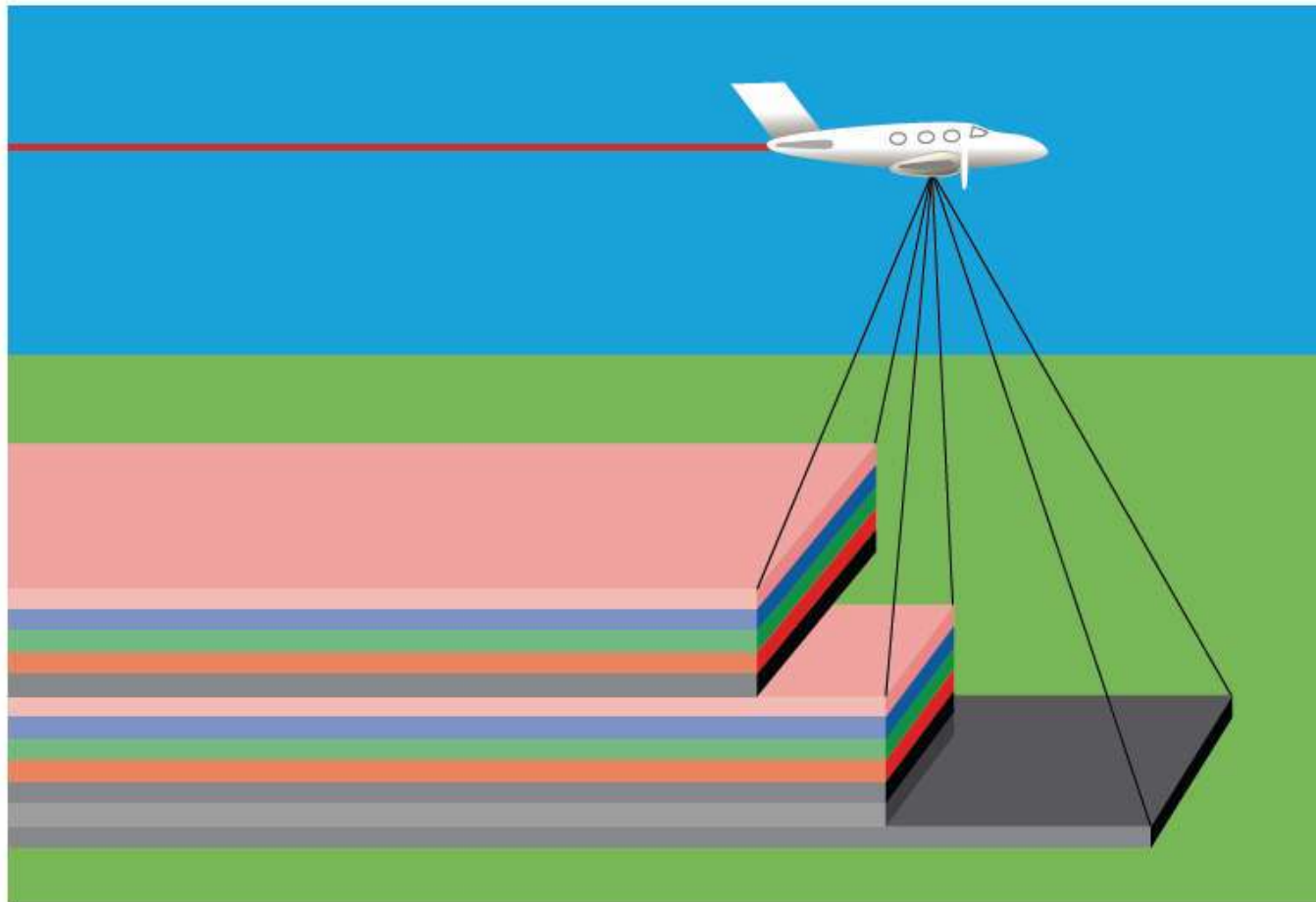
Pixel w linii:
12.000

PAN,RGB, IR
w nadirze (SH 82)!

h(20cm): 1.930 m

Leica Geosystems ©

ADS80 (Leica Geosystems)



No Pan sharpening!

We wszystkich sensorach ta sama rozdzielczość 12.000 piksli

Leica Geosystems ©

Leica RCD 100 – nowa camera średniego formatu (39 MPixel)



Leica RCD100 without PAV80



Leica RCD100 with PAV80

Pixel Size: ?
ogniskowa: 35/60/100 mm
Pixel: 7.216 x 5.412
RGB, IR

Leica Geosystems ©

1. Sensory pasywne: cyfrowe kamery

1.1 Z/I Imaging (DMC, RMK D)

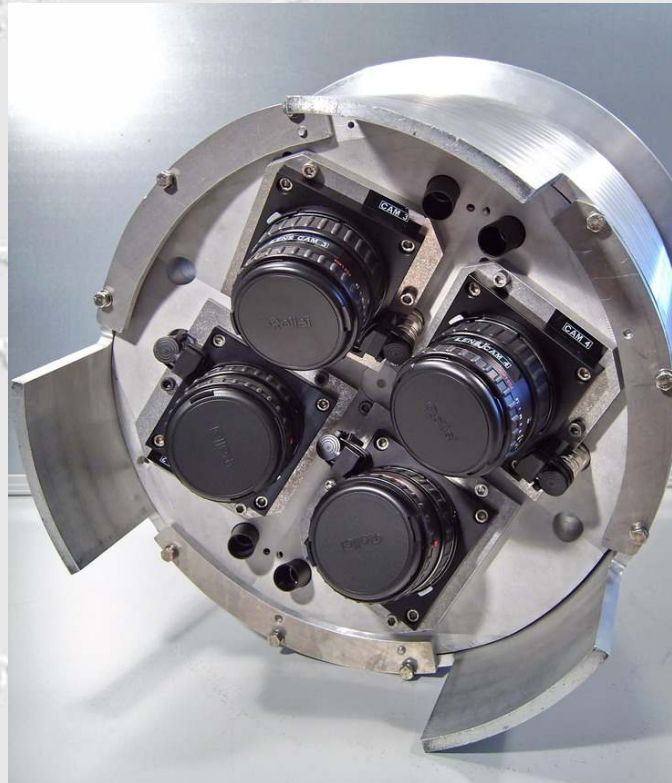
1.2 Vexcel

1.3 Leica

1.4 inni: Rollei, IGI, Wherli

- New concepts in digital aerial survey cameras

RolleiMetric AIC x 4: 135 MPixel



39 Mpixel CCD back

Control computer with two storage units

Graphical User Interface with touch screen



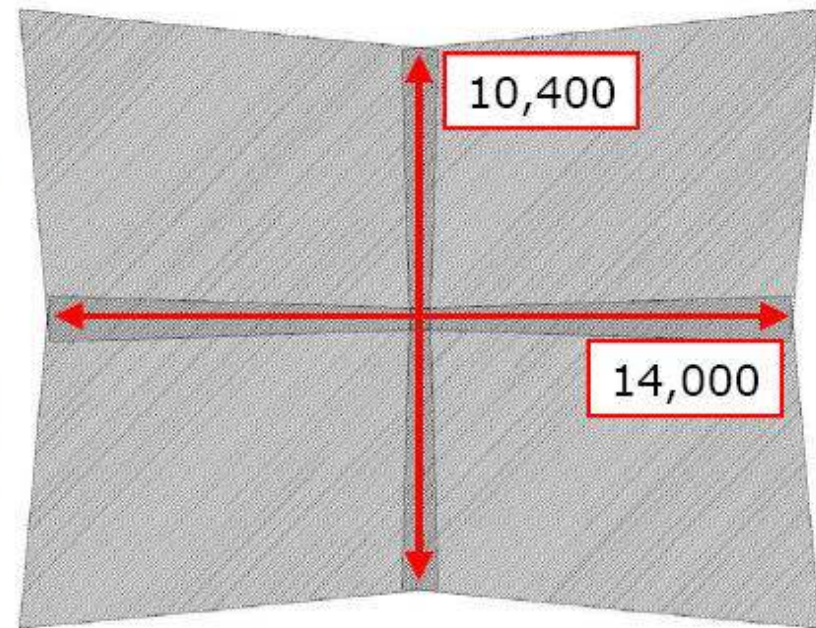
RGB, CIR (filtr)

Jest i wersja thermal IR: DigiTHERM !!

Quattro-DigiCAM



145 Mpixel

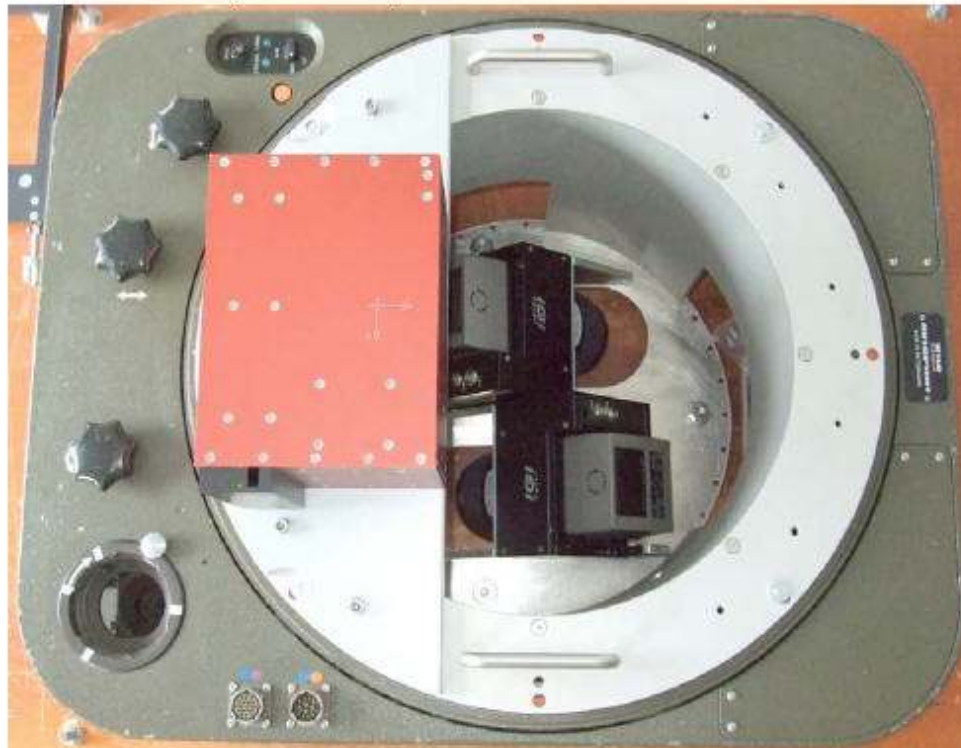


Multiple DigiCAM - oblique



Multiple *DigiCAM* - oblique

2 x 45° (82mm)



4 x 45° (82mm)



Wehrli 3-DAS-1: pushbroom camera



Pixel Size: 9 μm
ogniskowa: 110 mm
Pixel: 3 linie po 8.000
RGB

h(10cm): 1.210m

Wherli/Geosystem ©

Niemieckie zrzeszenie fotogrametrii i teledetekcji (DGPF) przeprowadza aktualnie test wszystkich aktualnych na rynku kamer cyfrowych:

patrz: www.dgpf.de/neu/projekt/update090209/JT09-DGPFKameraevaluierung-CRAMERetal.pdf

uproszczony facit:

najdroższe kamery wcale nie są najlepszymi!



DGPF evaluation test

Vaihingen/Enz test flight data

System	System provider	Flyer	Date of flight(s)
DMC	Intergraph/ZI	RWE Power	24.7.08 + 6.8.08
ADS 40, SH52	Leica Geosyst.	Leica Geosyst.	6.8.08
JAS-150	JenaOptronik	RWE Power	9.9.08
Ultracam-X	Vexcel Imaging	bsf Swissphoto	11.9.08
RMK-Top15	Zeiss	RWE Power	24.7.08 + 6.8.08
DigiCAM, 4-Head	IGI	Geoplana	6.8.08
AIC-x1, 1-Head	Rolleimetric	Alpha Luftbild	11.9.08
AIC-x4, 4-Head	Rolleimetric	Vulcan Air	19.9.08
DLR 3K-Camera	DLR Munich	DLR Munich	15.7.08
AISA+ hyper-spectral	specim	RWE Power	2.7.08
ROSIS hyper-spectral	DLR Munich	DLR Munich	15.7.08
ALS 50 LiDAR	Leica Geosyst.	Leica Geosyst.	21.8.08





Geometric Accuracy (First results) (Cramer et al. 2009)



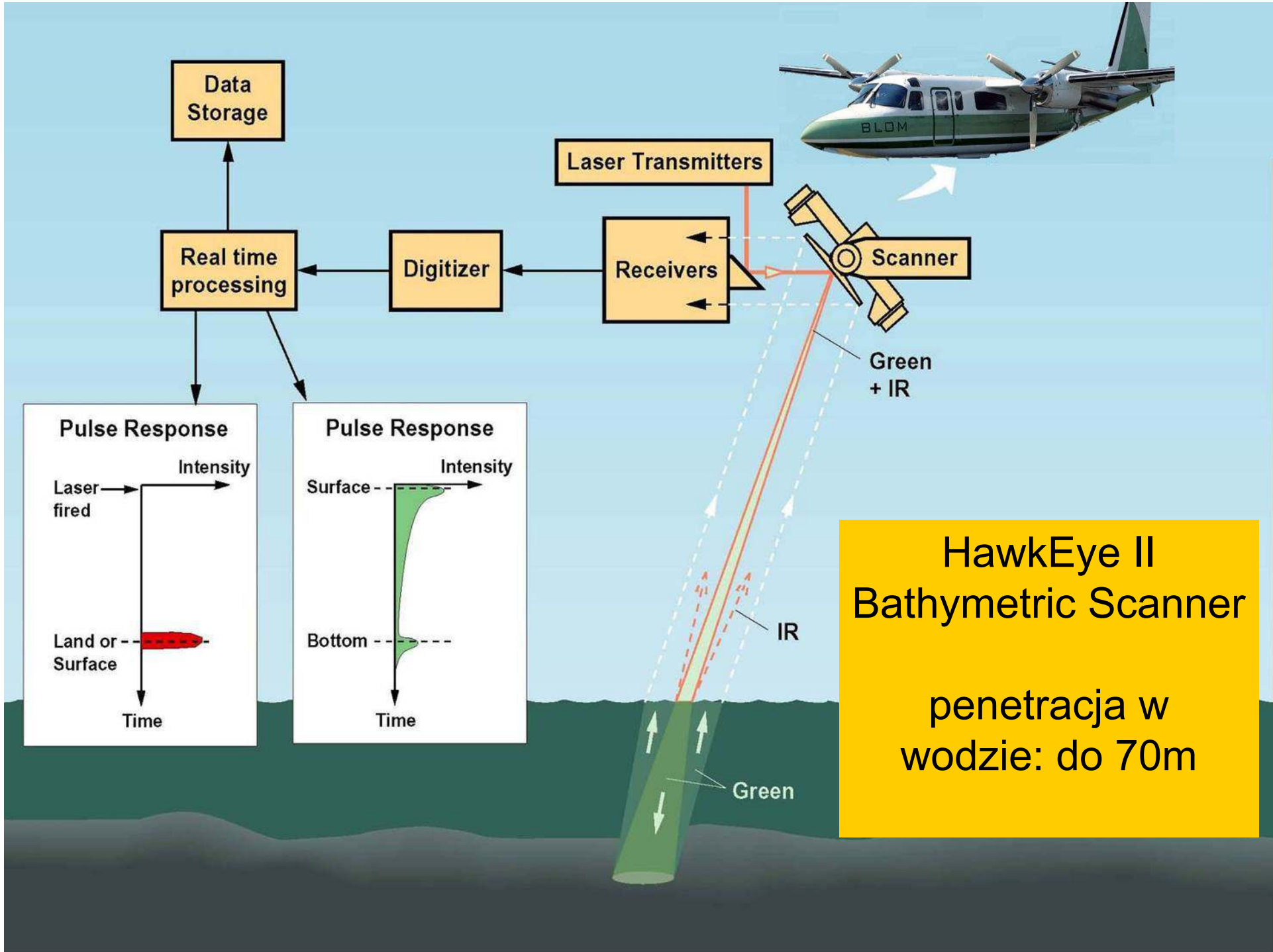
Block	Sigma0		# pts in block	redun- dancy	max. no. of tie pts.	# sign. add. params	Max. correction in image space [mm]	
	Image [μ m]	Object [m]					DX	DY
DMC GSD 8cm	1,49	0,011	9651	80371	13	44	2,23	1,30
DMC 20cm	1,98	0,036	5432	49366	12	10	5,39	3,54
UC-X GSD 8cm	0,95	0,011	6049	109906	28	6	0,72	0,96
UC-X GSD 20cm	1,07	0,031	4729	43932	12	4	0,49	1,13
DigiCAM quattro GSD 8cm	0,99	0,013	30872	629043	33	3 (1)	1,11	0,94
						9 (2)	1,59	2,32
						3 (3)	0,99	1,40
						4 (4)	1,83	1,51
DigiCAM quattro GSD 20cm	1,28	0,039	20501	192240	18	3 (1)	1,05	1,15
						10 (2)	1,89	2,45
						4 (3)	0,92	1,09
						6 (4)	2,15	1,23

Co nowego w koncernie Blom ASA?

2. Sensory aktywne: specjalne skanery laserowe

2.1 Bathymetric Scanner Hawk Eye-II

2.2 TopEye MK-III



Data Storage

Real time processing

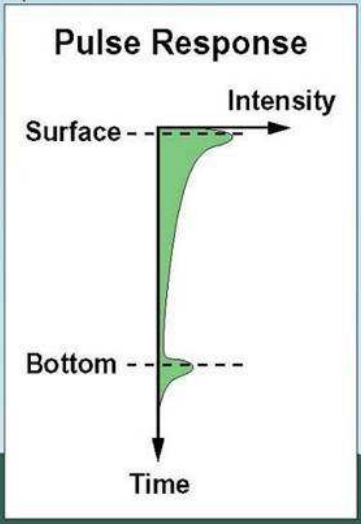
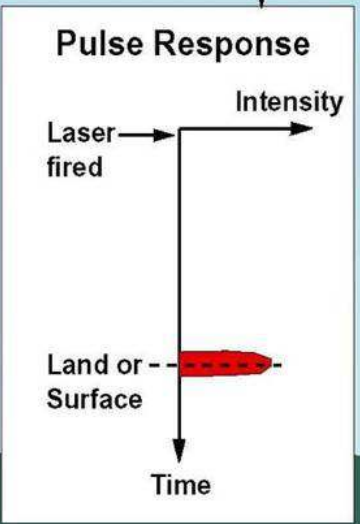
Digitizer

Laser Transmitters

Receivers

Scanner

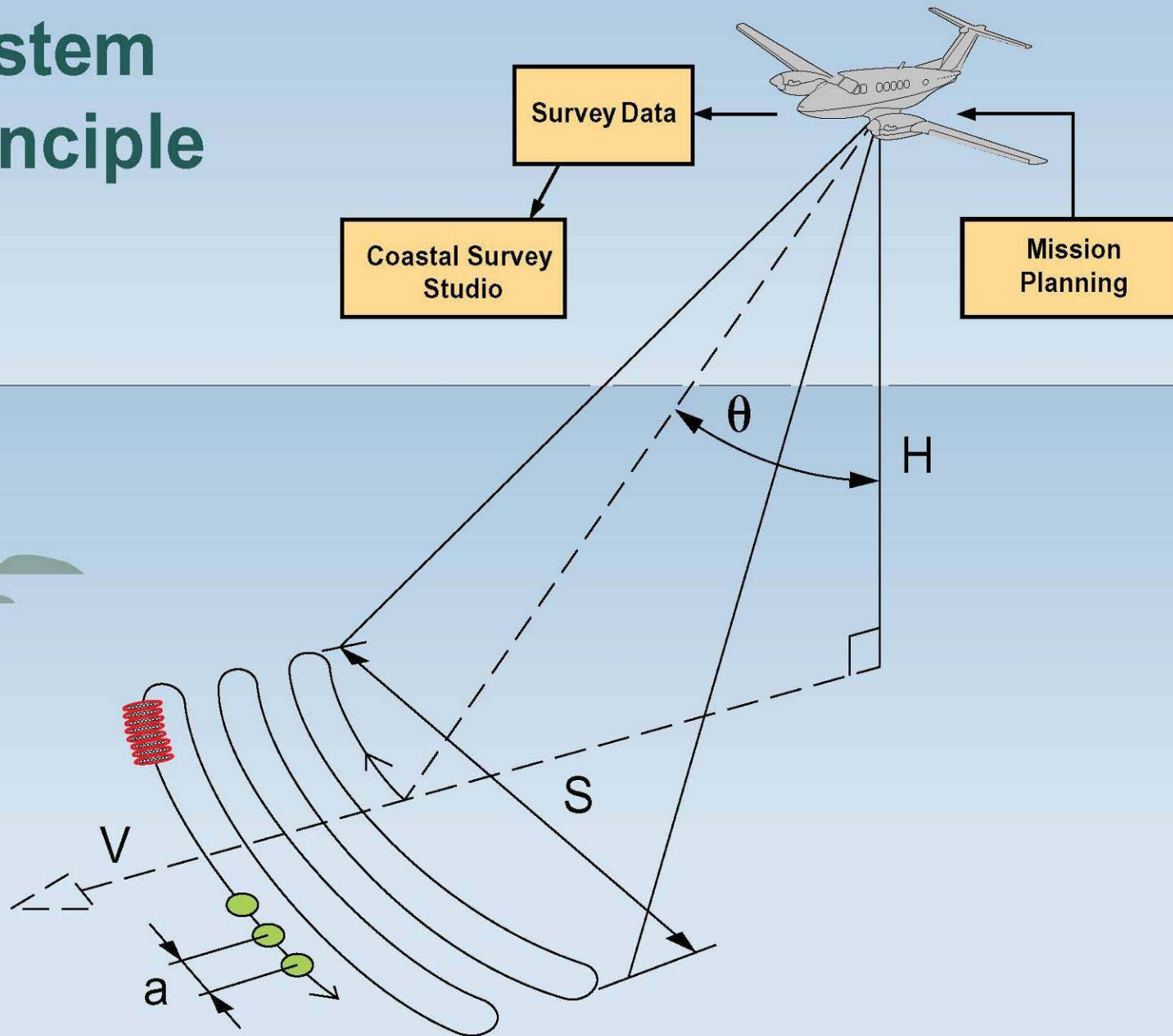
Green + IR



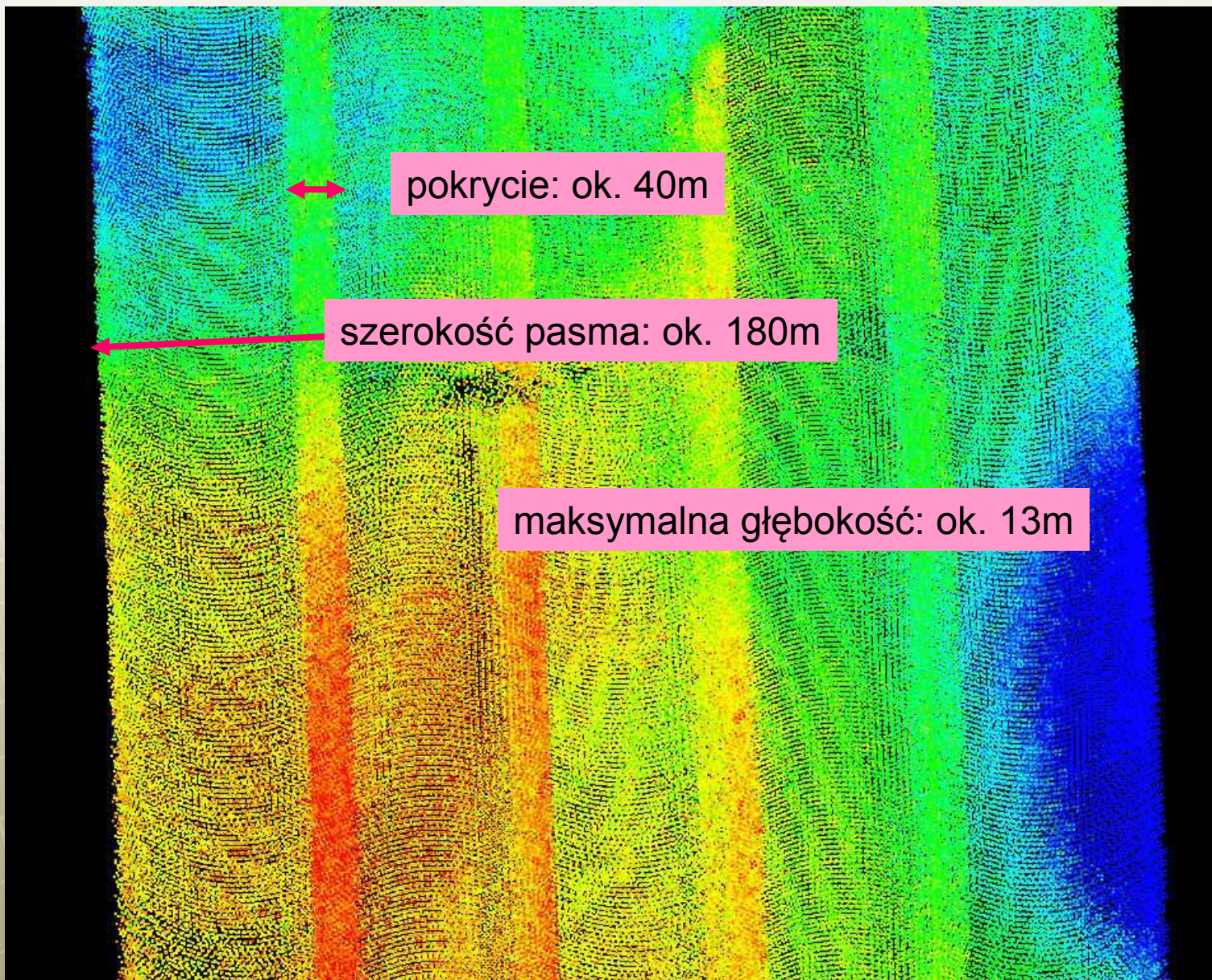
HawkEye II
Bathymetric Scanner

penetracja w wodzie: do 70m

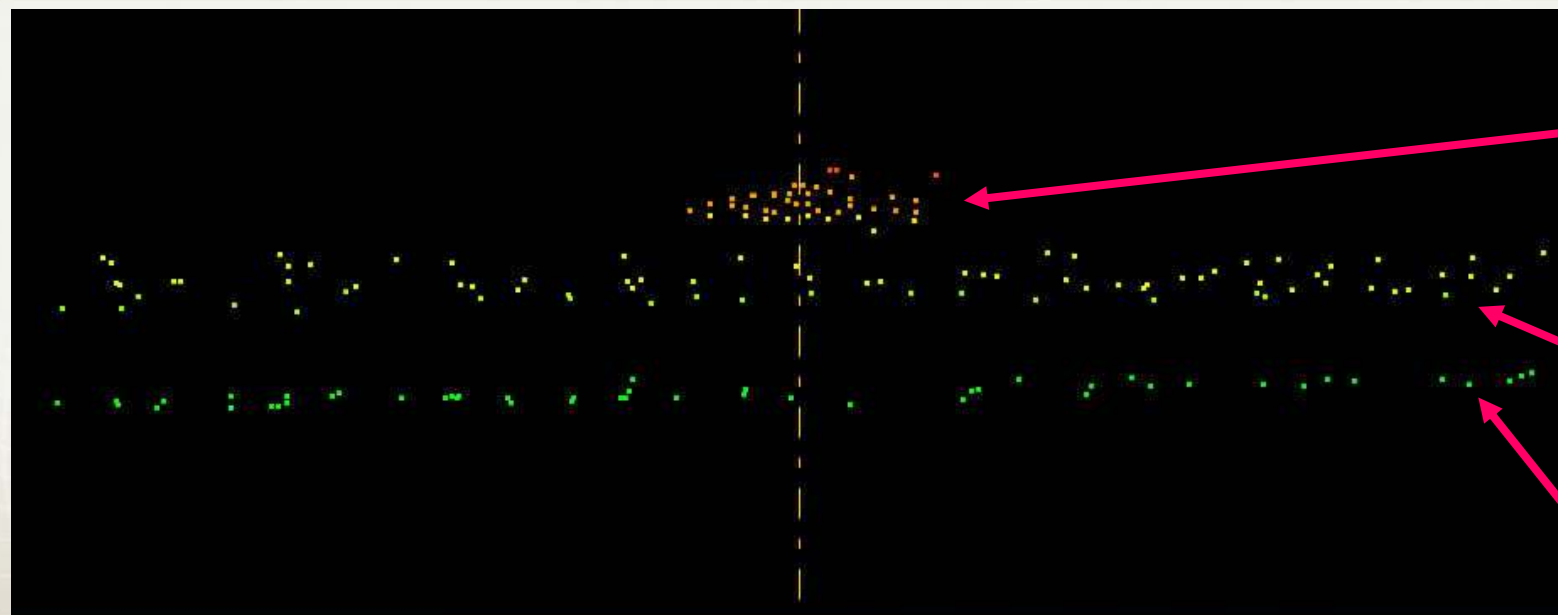
System Principle



wyspa Poel/Bałtyk, czerwiec 2008



Poel, przekój

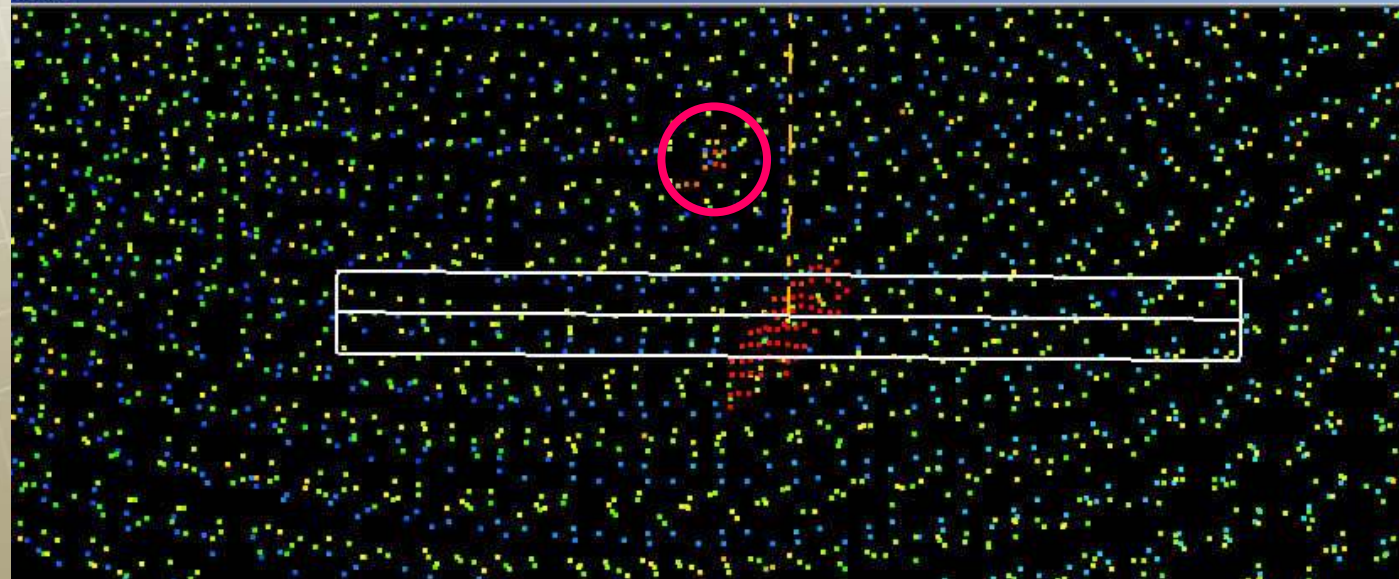


żaglówka

powierzchnia
wody i fale

dno

mprij:1



boja

BLOM TopEye MK III



sensory:
-dwa lidary
-cyfrowa kamera



TopEye MK III – Flight Parameters



Altitude Above Ground:

60 – 750 m

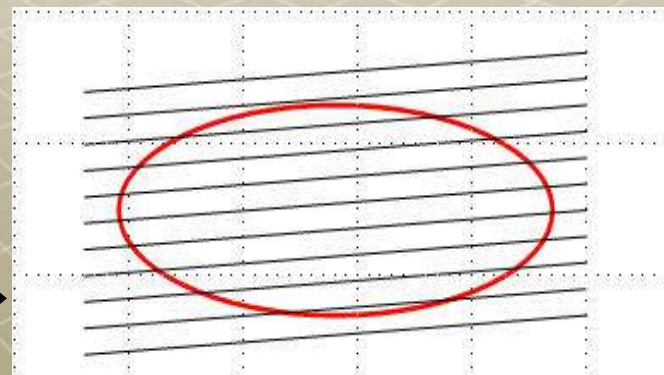


40/60°

Corridor width per flight line:

60 – 540 m

AAG	Corr.	Point / m ²	Image GSD
100 m	73-116 m	60 - 100	1 or 2 cm
200 m	146-232 m	30 - 50	2 or 4 cm
300 m	218-348 m	20 - 33	3 or 5 cm
500 m	364-580 m	10 – 20	5 or 9 cm
700 m	510-812 m	5 – 15	7 or 12,5 cm



two scanners:
-linear
-rotating

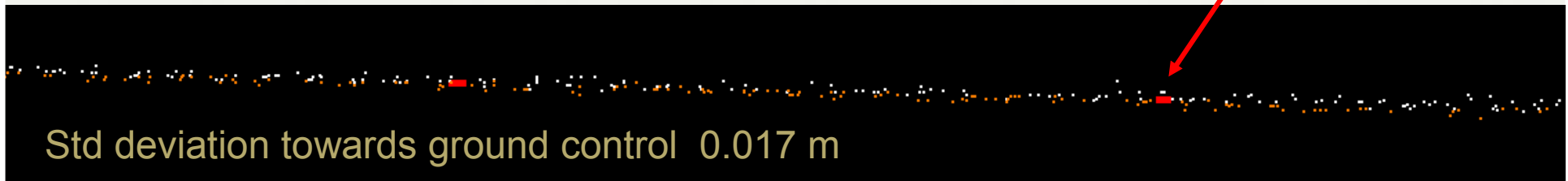
Point Cloud: Raw => Final



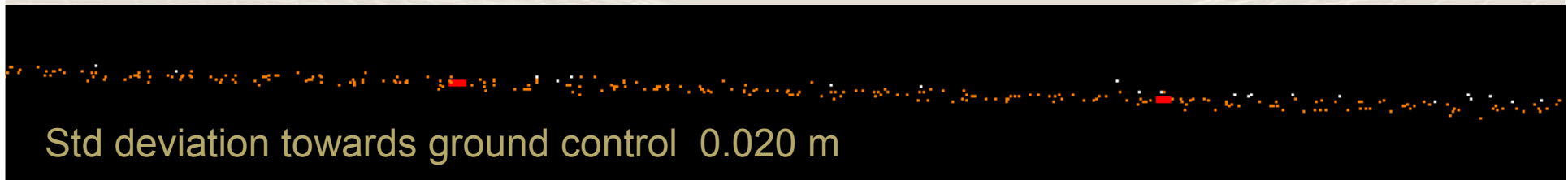
Cross section – lidar points and terrestrial control

Original ground classification

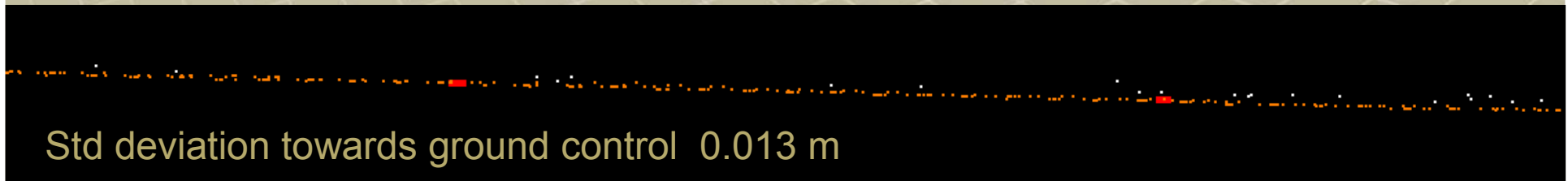
$\sigma_{GCP} = 6\text{mm}$



Including points surrounding points within threshold



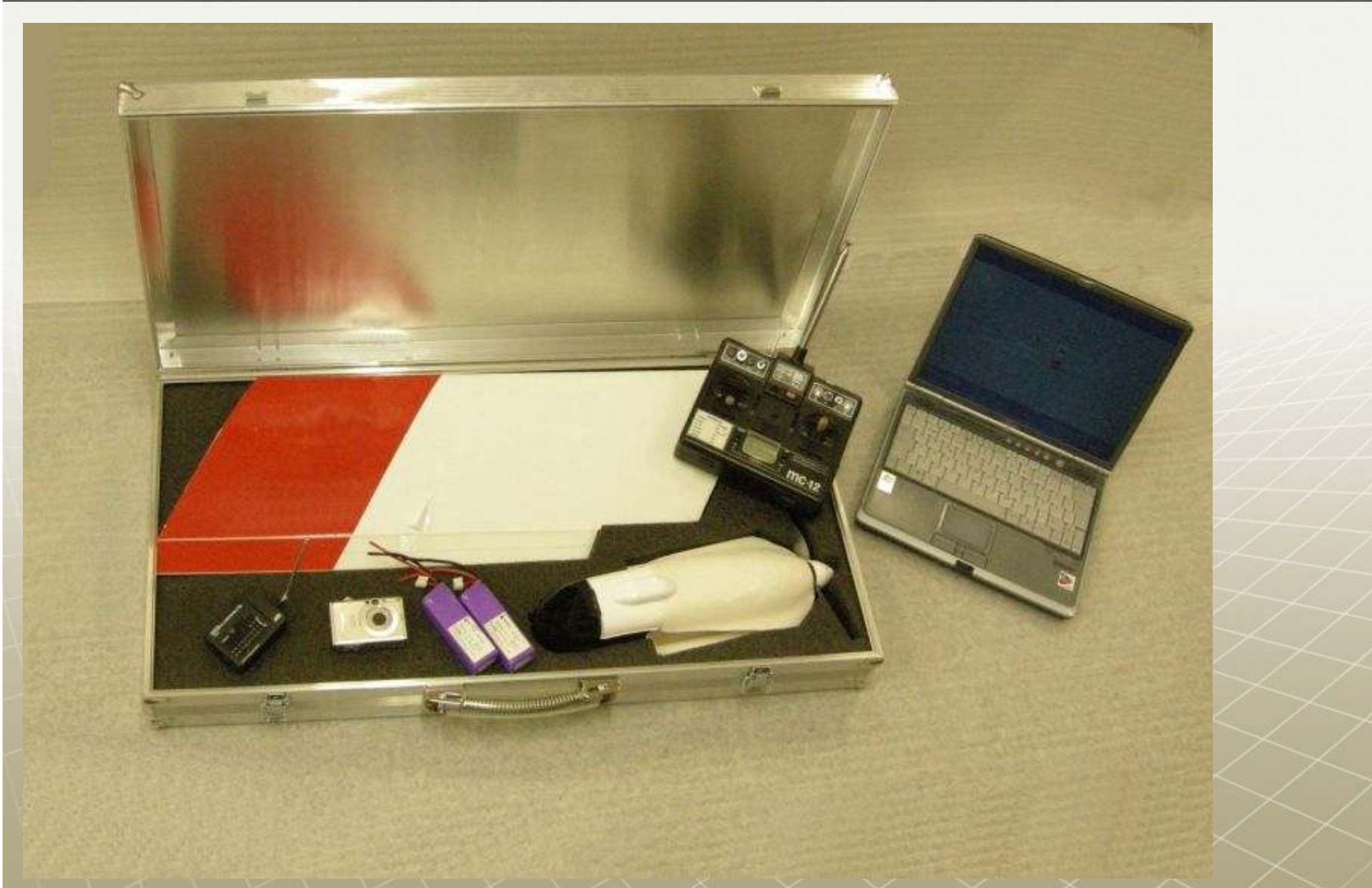
After smoothing



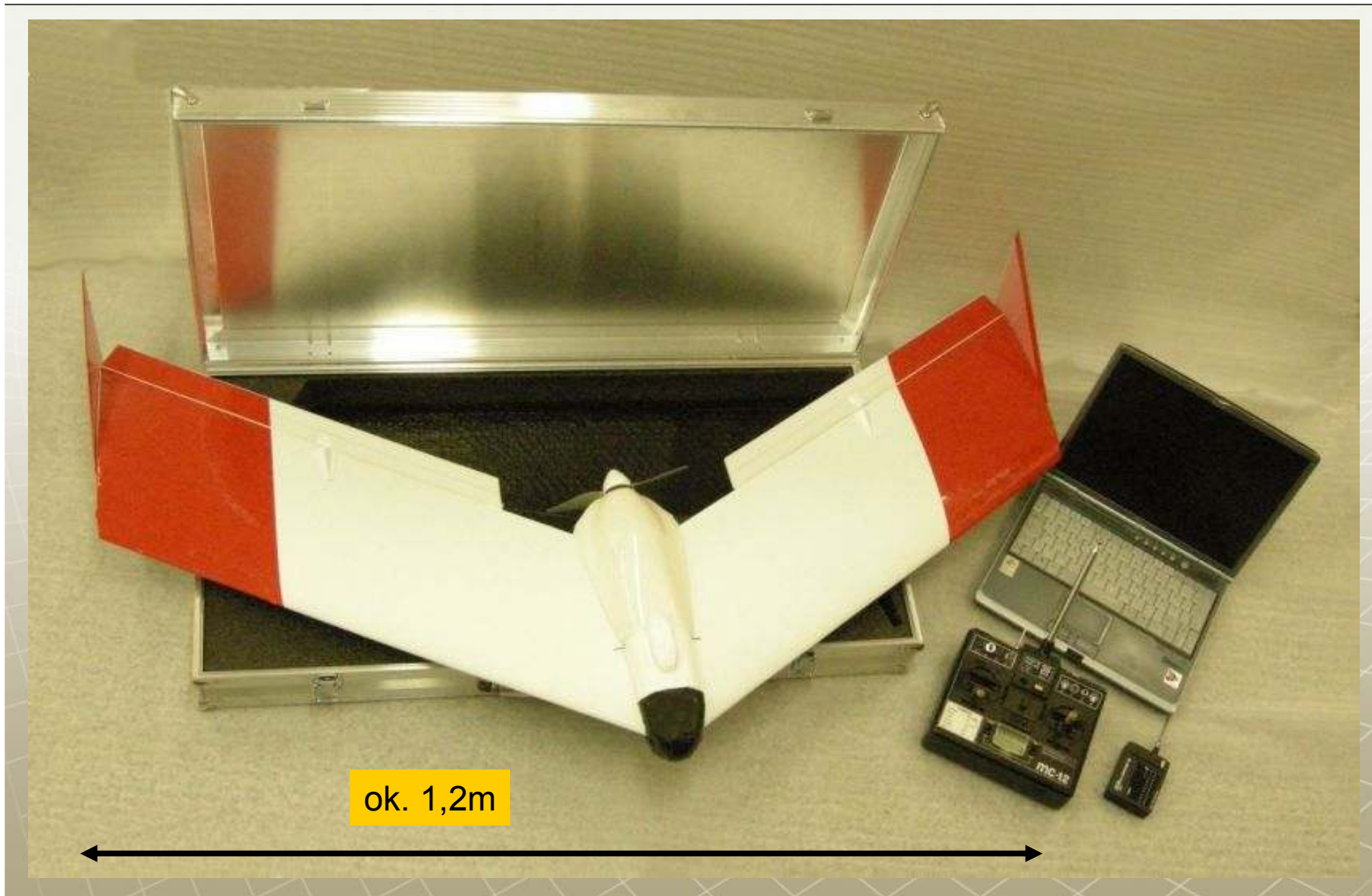
***Blom UAV system:
samodzielna platforma lotnicza***



UAV: parametry



UAV: parametry



UAV: parametry

waga: 1,1 kg; napęd elektryczny
czas lotu: 45 min.: obiekty ok. 500 x 500m
h (10cm): 200m (7 MPixel camera, RGB)
pokrycie: 80/80%

automatyczna technologia do obliczenia DSM i ortofoto

$\sigma(x,y): \leq 10\text{cm}$

$\sigma(z): \leq 20\text{cm}$



inne sensory możliwe: podczerwień, termalny, lidar ...

UAV: wyniki



automatyczny
orto mozaic:

- wstępne obliczenie
możliwe zaraz po
lądowaniu (~ 10 min.)
- dokładne obliczenie
jako usługa internetowa

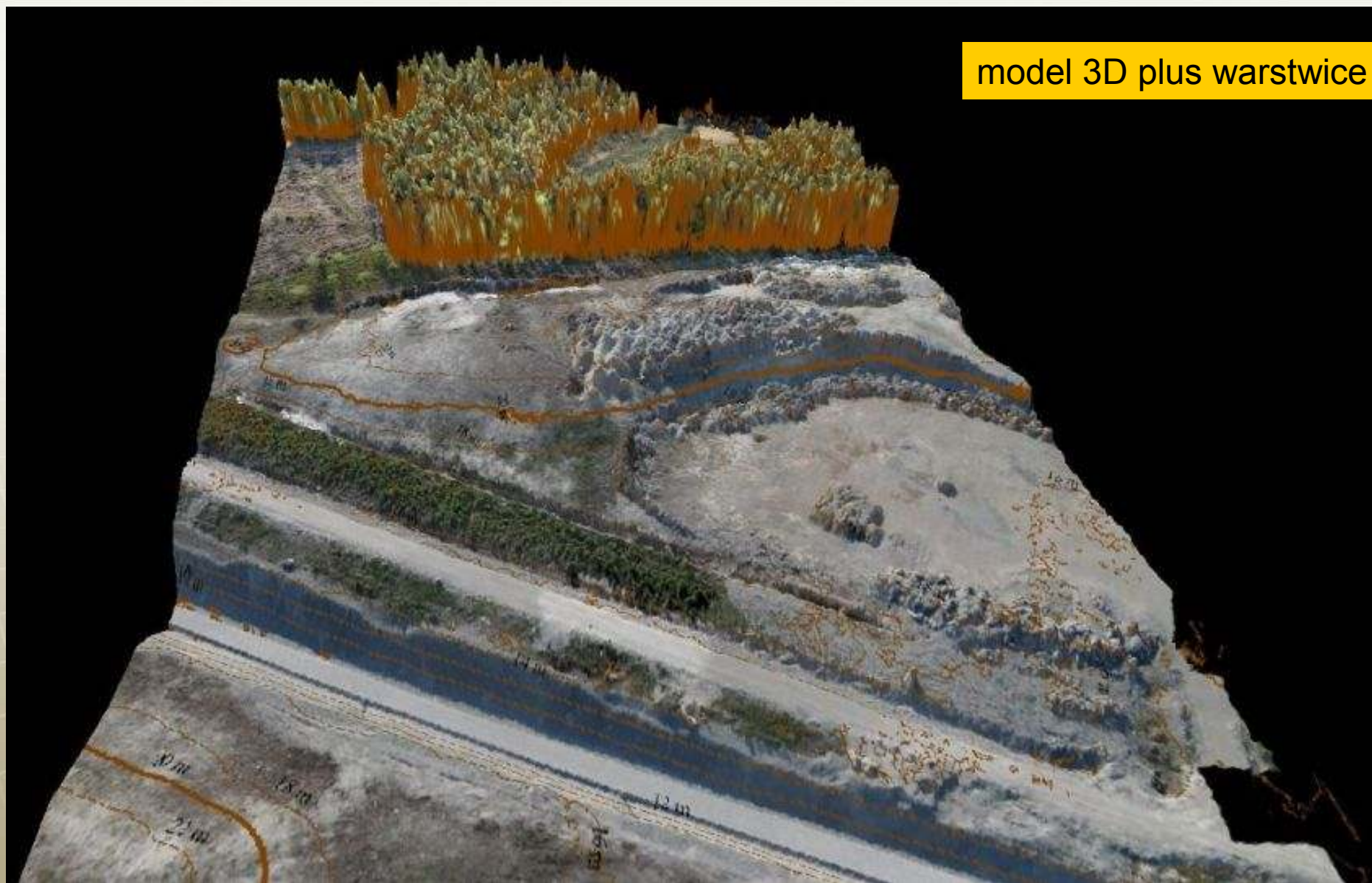
UAV: wyniki



model 3D

UAV: wyniki

model 3D plus warstwie



Serdecznie dziękuję za uwagę!

Dr. Klaus-Dieter Hanemann

Blom Deutschland GmbH

Sales & Marketing

Fr.-Engels-Ring 48A

17033 Neubrandenburg

k.hanemann@blom-deutschland.de

+49 / 173 / 70 85 753