

Piotr Gołuch, Andrzej Borkowski, Grzegorz Jóźków, Jan Kapłon



Instytut Geodezji i Geoinformatyki
UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

BADANIE DOKŁADNOŚCI NMT INTERPOLAWANEGO NA PODSTAWIE DANYCH SKANINGU LASEROWEGO SYSTEMU SCALARS

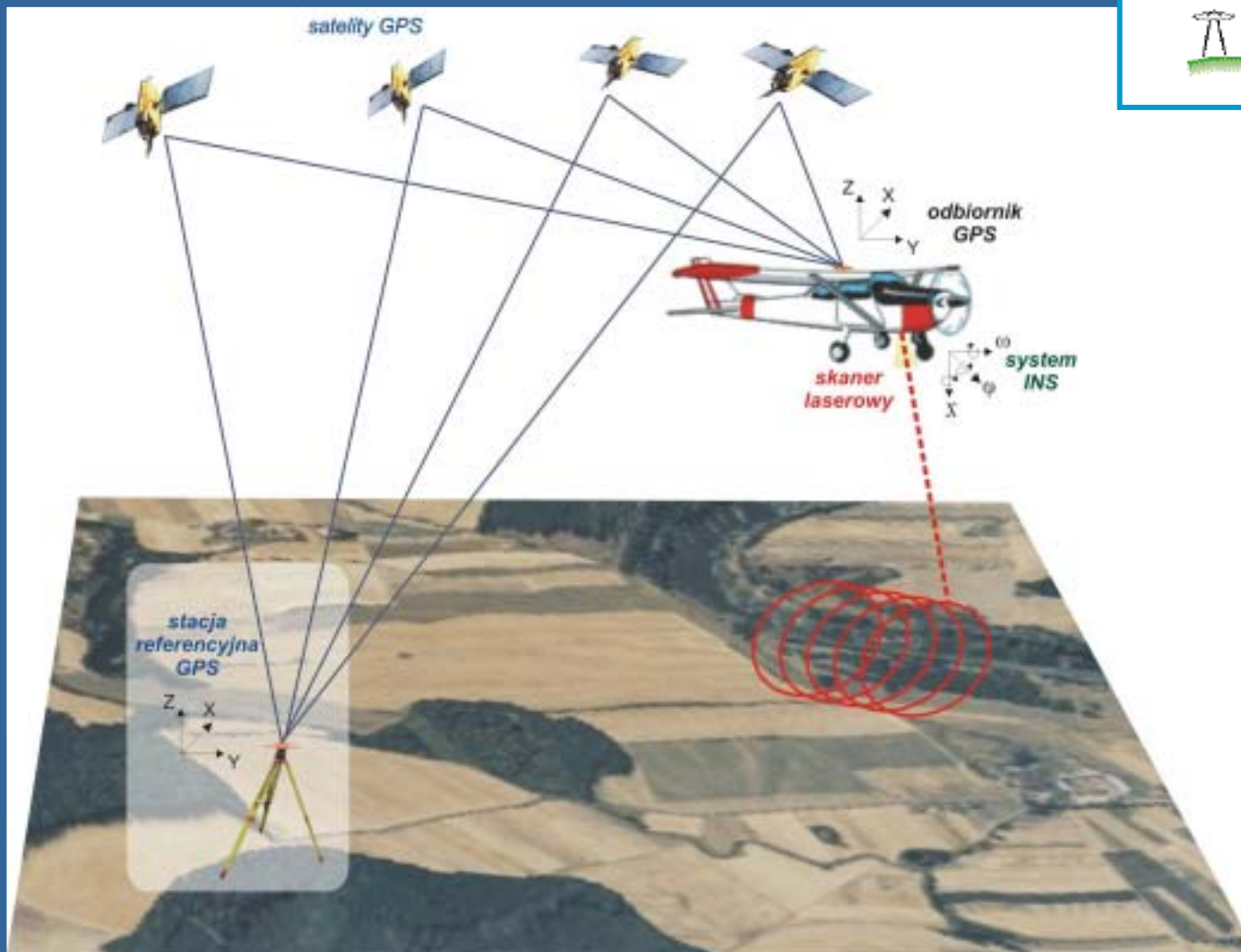


XX Jubileuszowa Jesienna Szkoła Geodezji
Współczesne metody pozyskiwania i modelowania geodanych
Polanica Zdrój, 16-18 września 2007 r.

Lotniczy skanowanie laserowy

najnowsza fotogrametryczna metoda
pozyskiwania danych o rzeźbie terenu

101



Obiekt badawczy – dolina rzeki Widawy



Obiekt badawczy z projektowanymi osiami nalotu



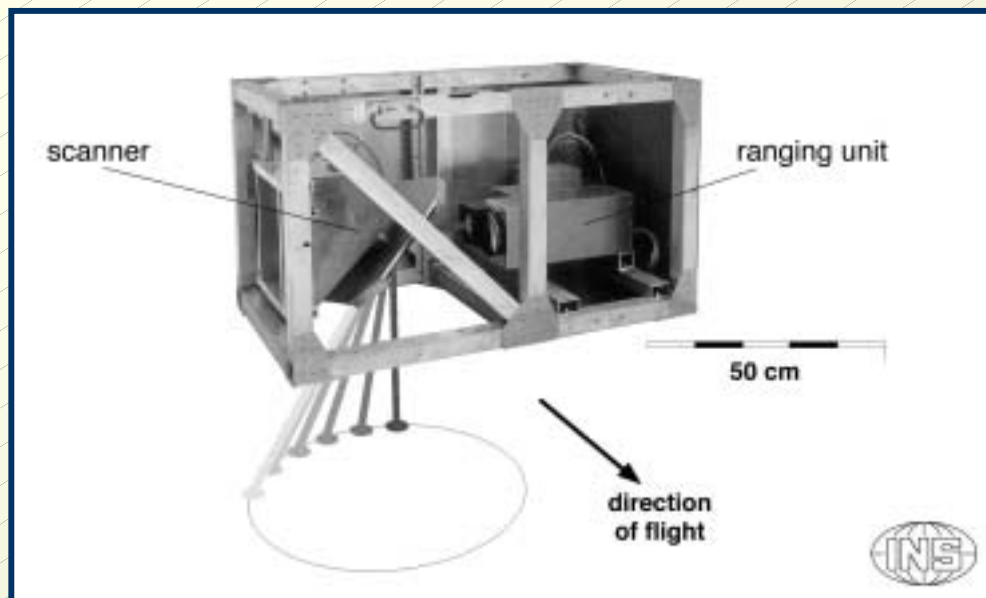
Samolot AN-2 i stacja referencyjna GPS



Lotniczy skaner - ScaLARS



Podstawowe parametry systemu ScaLARS



- Moc lasera: **0.8 W;**
- Długość fali: **810 nm**
(bliska podczerwień);
- Średnica plamki na wyjściu: **5 cm;**
- Zbieżność wiązki **1 mrad;**
- Zasięg pomiaru: **750 m;**

- Dokładność pomiaru (H=700 m): **± 0.12 m;**
- Częstotliwość pomiaru (CW): **1MHz, 10 MHz;**
- Metoda odchylenia wiązki: **lustro nutacyjne (Palmer Scan)**
- Kąt odchylenia wiązki:
 - w kierunku lotu: **$\pm 7.6^\circ$**
 - prostopadle do kierunku lotu: **$\pm 13.6^\circ$**

Dane nalotu fotogrametrycznego:



- Prędkość lotu: 150 km/h
- Wysokość lotu: 550 m
- Szerokość pasa skanowania: 280 m
- Odstęp pomiędzy osiami lotu: 190 m
- Szerokość obszaru opracowania: 2 km
- Długość obszaru opracowania : 20 km

Wynik pomiaru:

- Zarejestrowana liczba punktów: 150 mln
- Średnia gęstość pomiaru: 3 punkty/m²

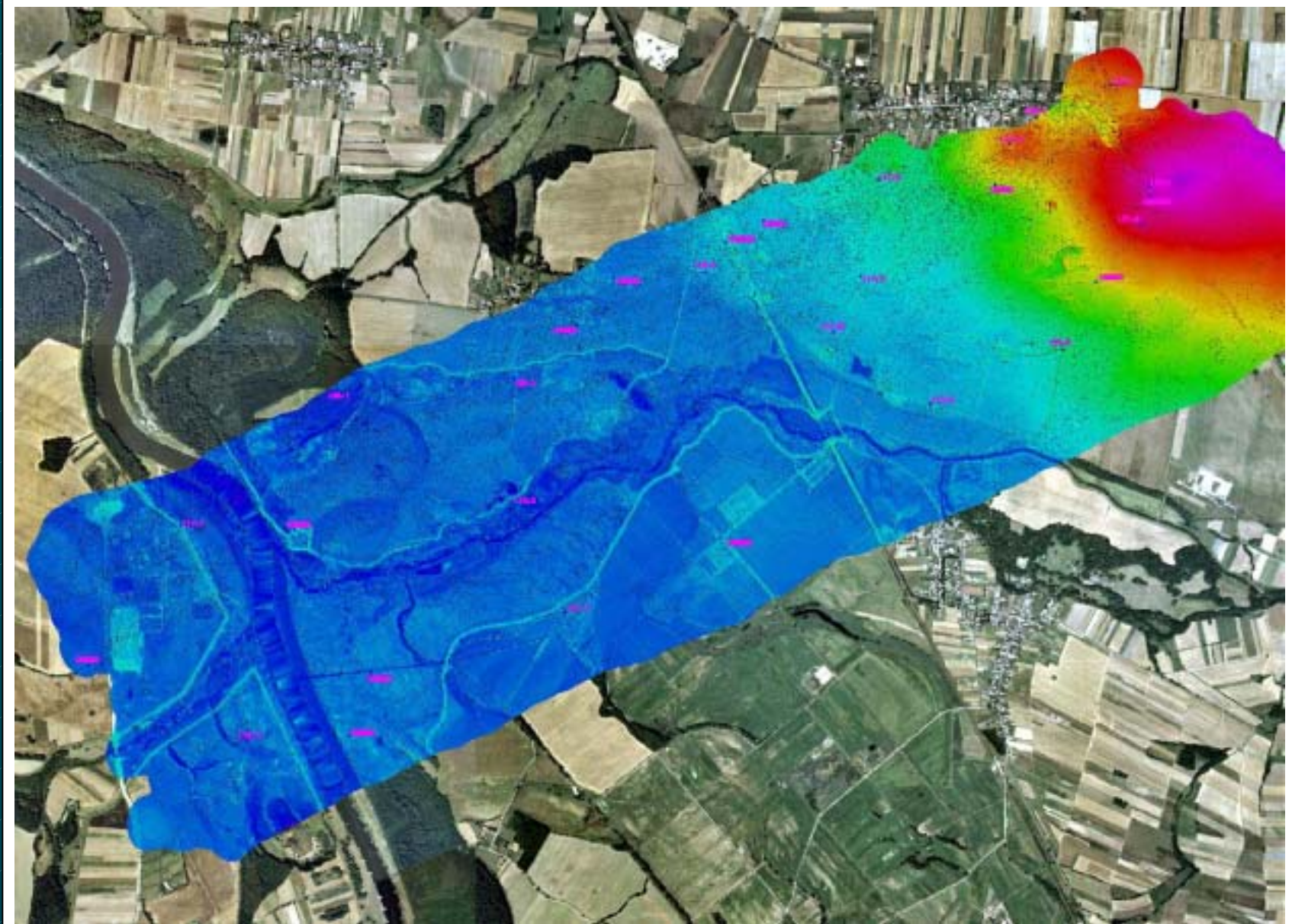
Parametry kalibracji wewnętrznej skanera



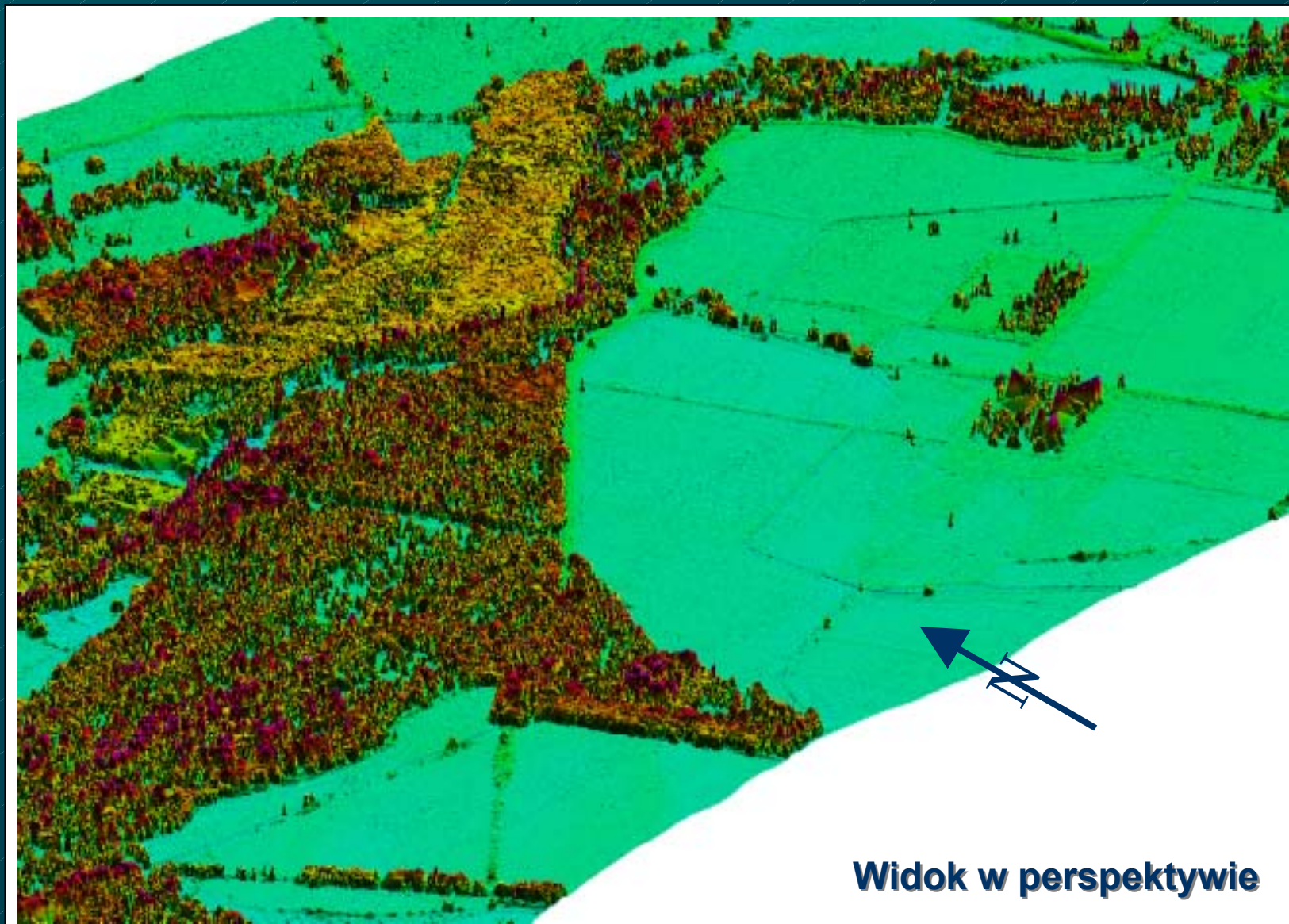
Parametry kalibracji wyników pomiaru w układzie lokalnym w odniesieniu do pól testowych

	wzdłuż kierunku lotu	poprzecznie do kierunku lotu	składowa wysokościowa
Obliczone odchyłki	$\pm 0.6 \text{ m}$	$\pm 0.4 \text{ m}$	$\pm 0.15 \text{ m}$
Błąd bezwzględny (średnia wartość)	0.3 m	0.3 m	0.1 m

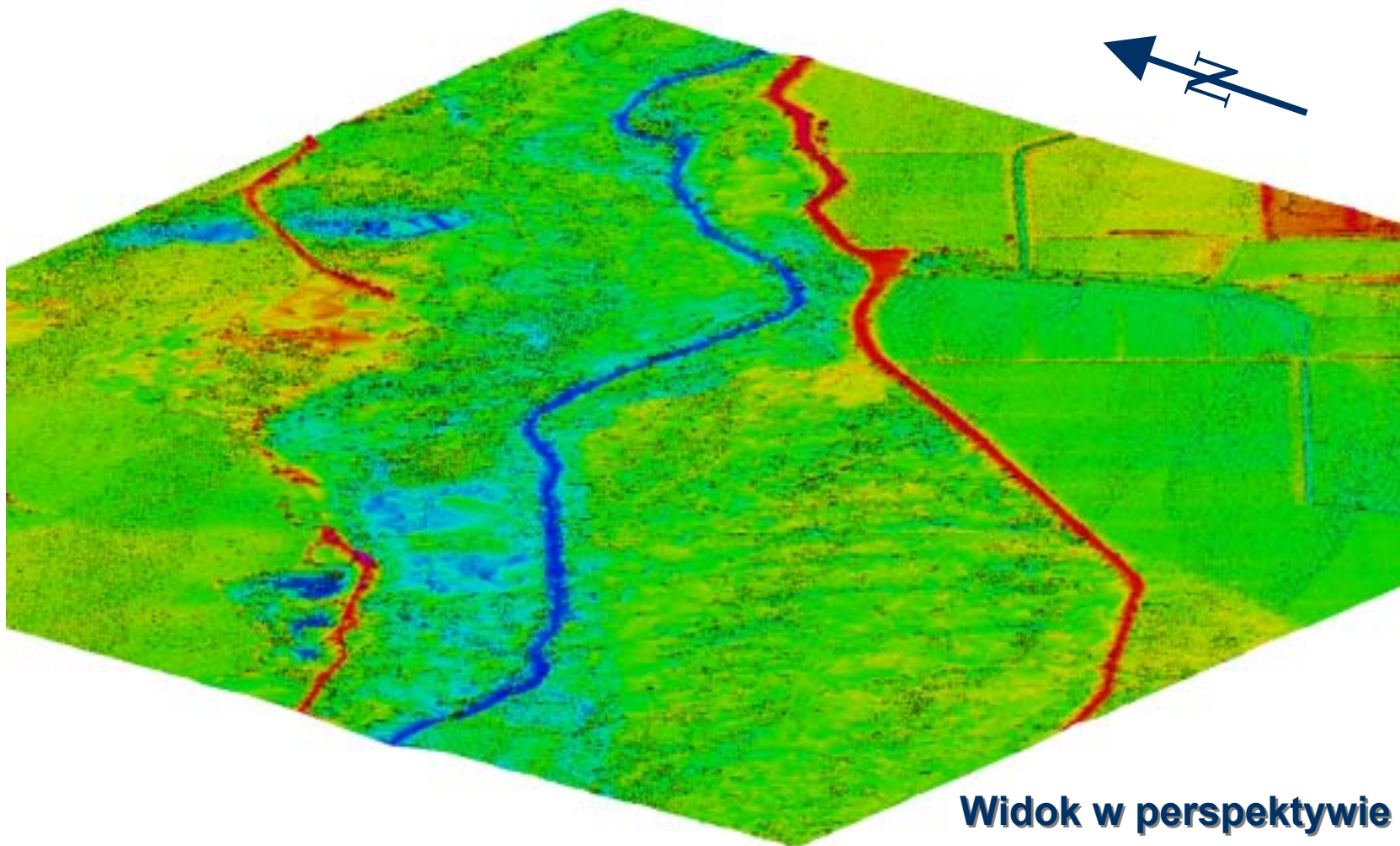
Numeryczny Model Terenu



Numeryczny Model Pokrycia Terenu

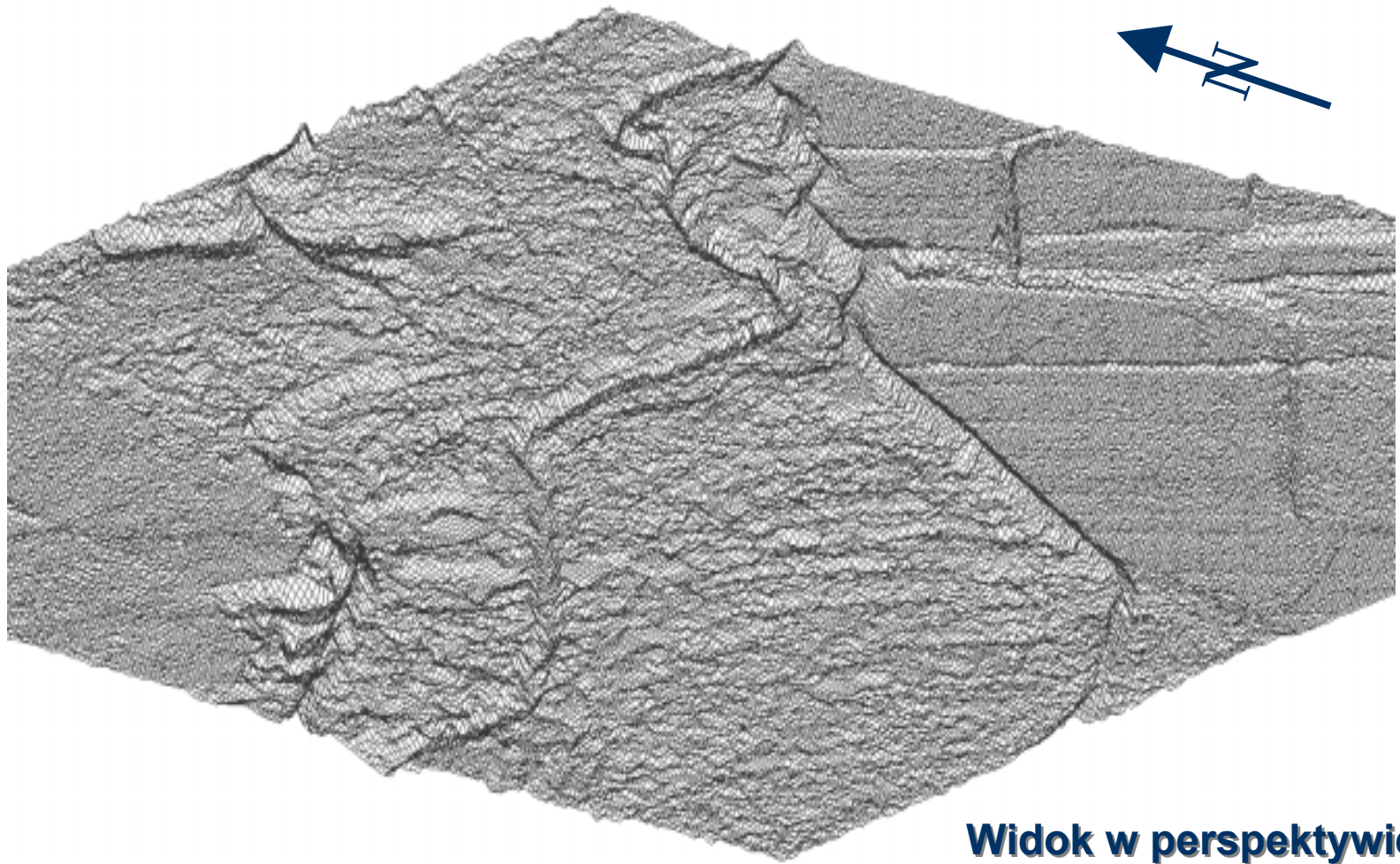


Numeryczny Model Terenu



Widok w perspektywie

Numeryczny Model Terenu w postaci siatki grid



Zestawienie obszarów testowych

Rodzaj pokrycia terenu	Liczebość punktów				
	RAZEM	OBSZARY TESTOWE			
		Krzywoustego	Sołtysowice	Paniowice	Szewczenki
LAS i zadrzewienia	730	65	34	110	521
TEREN ODKRYTY (skarpy i zarośla)	753	213	540		
ŁĄKI i pola orne	574	159	172	243	
DROGI asfaltowe, brukowe i gruntowe	50				
OGÓŁEM	2057				

Las i zadrzewienia



Teren odkryty



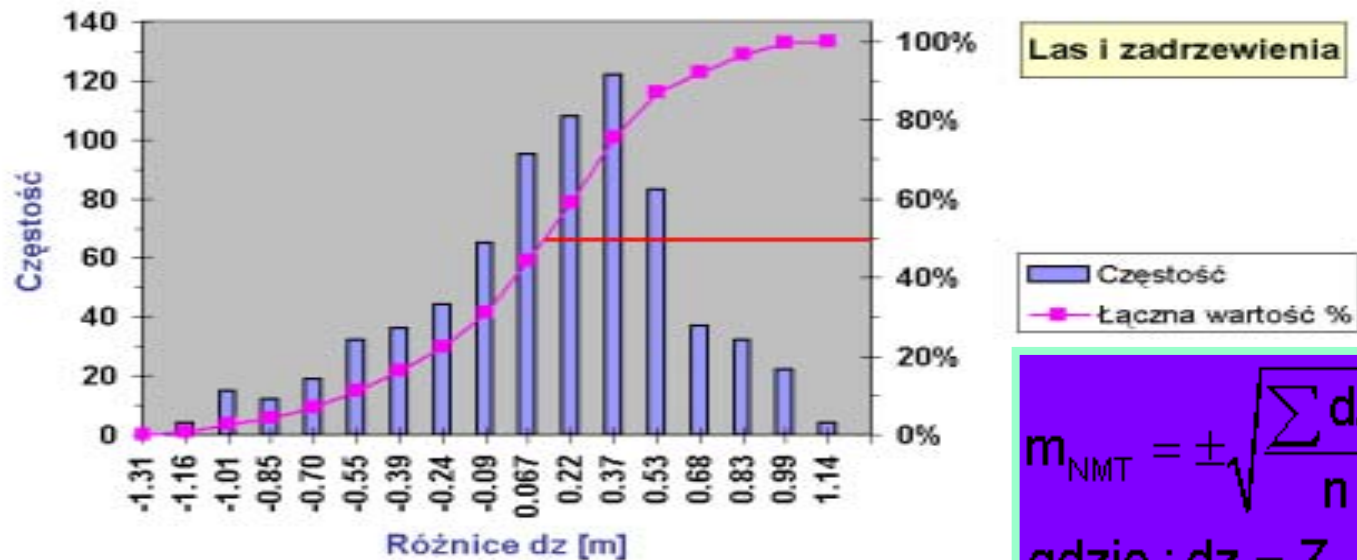
Łąki i pola orne



Drogi



Dokładność NMT

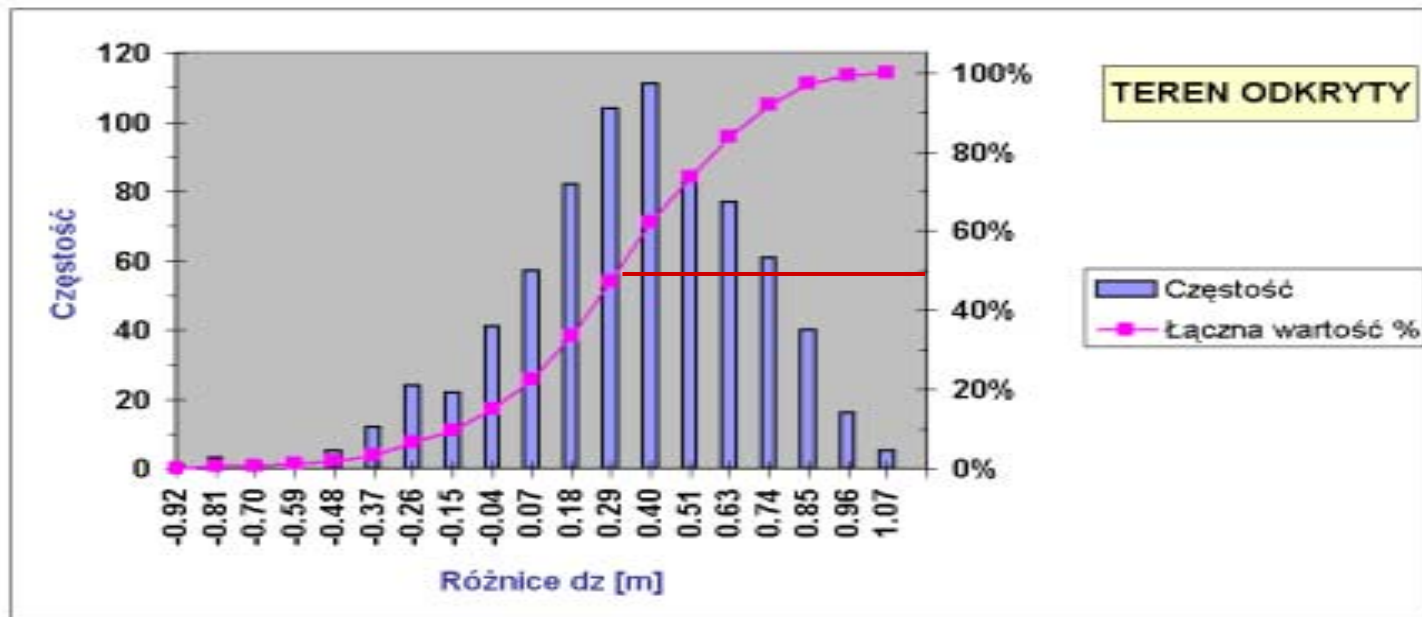


$$m_{NMT} = \pm \sqrt{\frac{\sum dz^2}{n}}$$

gdzie : $dz = Z_{NMT} - Z_{Ter}$
 n - ilość punktów

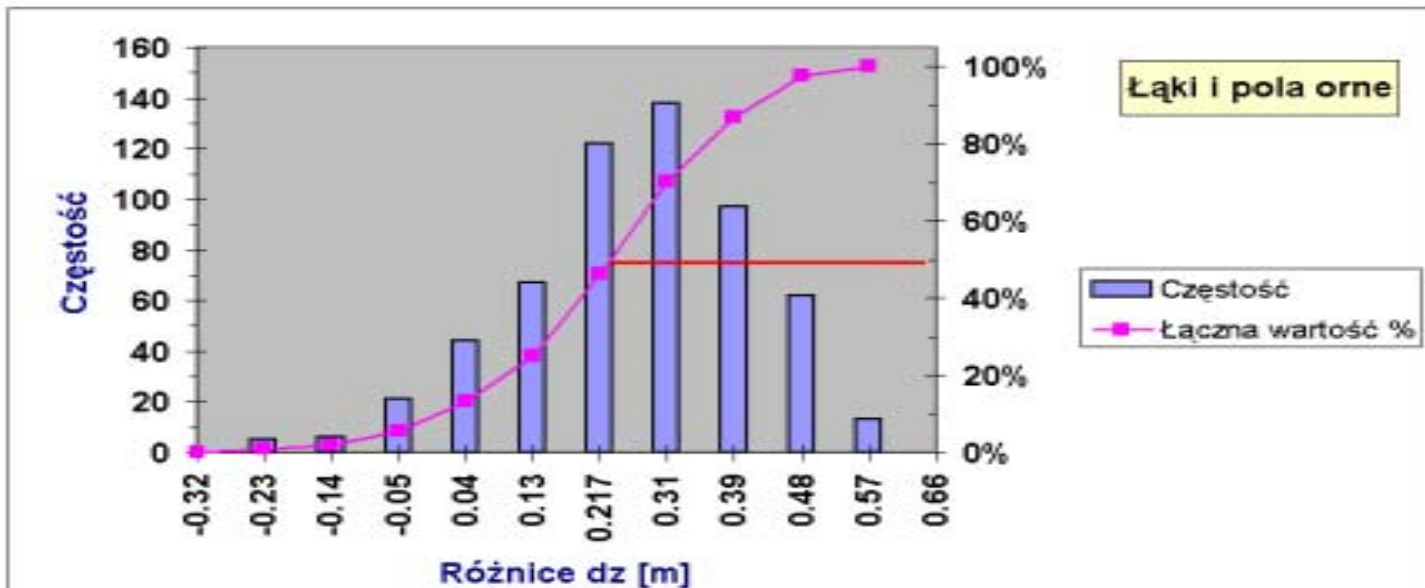
LAS i zadrzewienia		RAZEM	OBSZARY TESTOWE			
			Krzywoustego	Sołtysowice	Paniowice	Szewczenki
Średnia dz	[m]	0.07	0.24	0.14	0.42	-0.04
Min dz	[m]	-1.20	-0.77	-0.95	-0.72	-1.20
Max dz	[m]	1.06	0.77	0.88	1.02	1.06
Mediana dz	[m]	0.12				
Średnia wartość bezwzględna dz	[m]	0.37	0.36	0.37	0.48	0.35
m_{NMT}	[m]	0.46	0.41	0.44	0.55	0.45
Odch. standardowe	[m]	0.46	0.34	0.42	0.35	0.44
Liczebność		730	65	34	110	521

Dokładność NMT



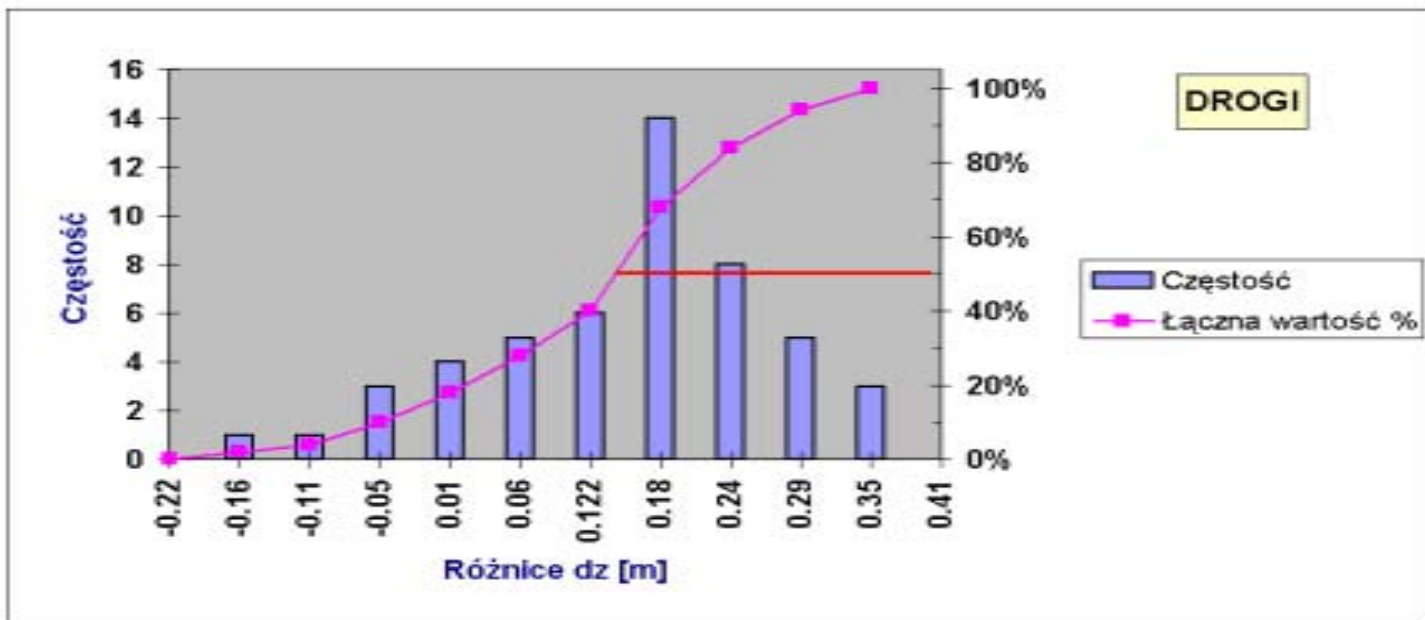
TEREN ODKRYTY (skarpy i zarośla)		RAZEM	OBSZARY TESTOWE	
			Krzywoustego	Soltysowice
Średnia dz	[m]	0.29	0.40	0.26
Min dz	[m]	-0.99	-0.54	-0.99
Max dz	[m]	0.99	0.98	1.02
Mediana dz	[m]	0.32		
Średnia wartość bezwzględna dz	[m]	0.37	0.42	0.36
m_{NMT}	[m]	0.44	0.49	0.43
Odch. standardowe	[m]	0.33	0.29	0.34
Liczebność		753	213	540

Dokładność NMT



ŁĄKI i pola orne		RAZEM	OBSZARY TESTOWE		
			Krzywoustego	Sołtysowice pola orne	Paniowice
Średnia dz	[m]	0.22	0.29	0.14	0.23
Min dz	[m]	-0.31	-0.12	-0.31	-0.12
Max dz	[m]	0.50	0.52	0.48	0.50
Mediana dz	[m]	0.23			
Średnia wartość bezwzględna dz	[m]	0.23	0.30	0.19	0.23
m_{NMT}	[m]	0.27	0.33	0.22	0.26
Odch. standardowe	[m]	0.15	0.15	0.16	0.13
Liczebność		574	159	172	243

Dokładność NMT

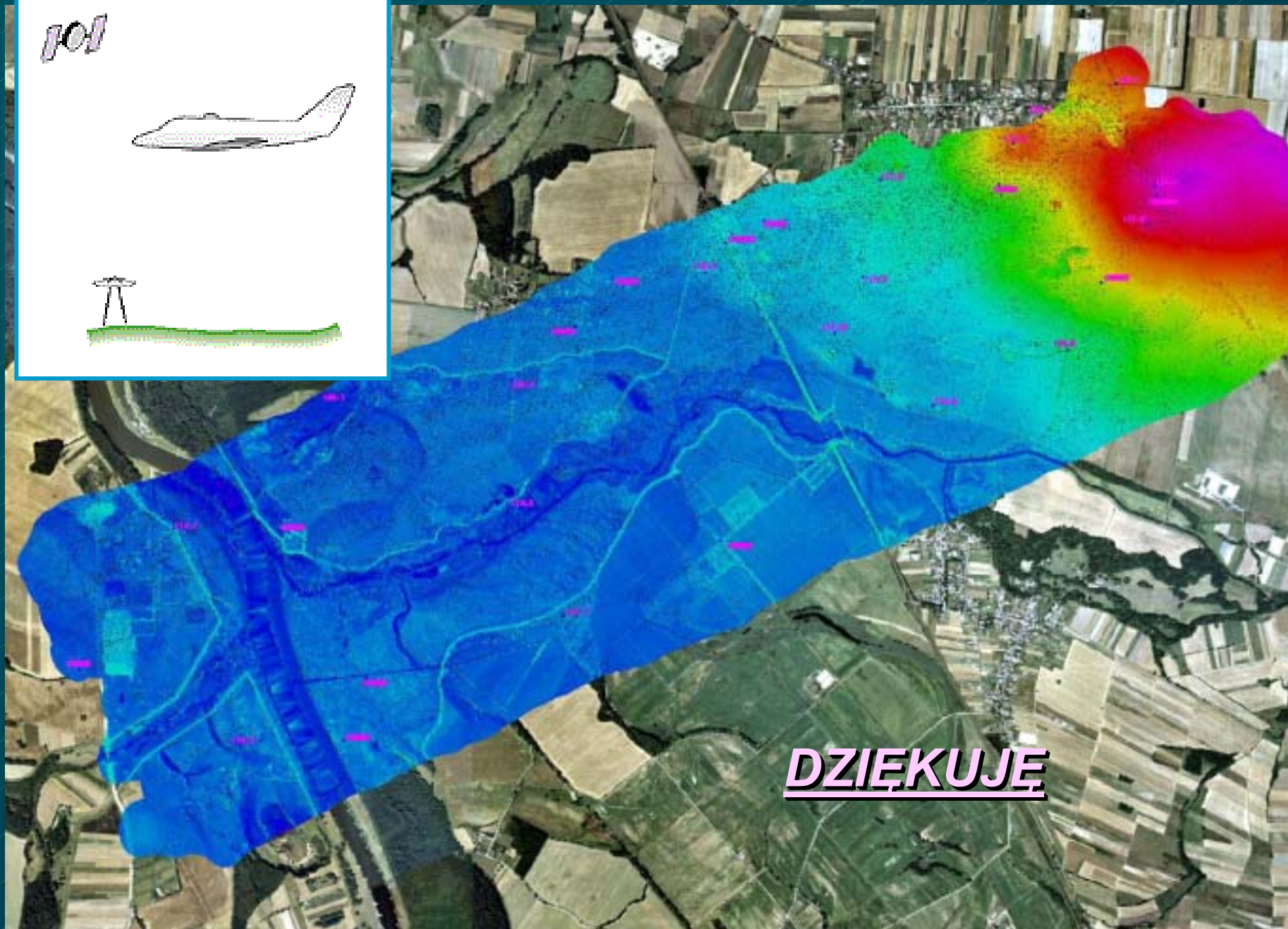


DROGI		RAZEM
asfaltowe, brukowe i gruntowe		
Średnia dz	[m]	0.12
Min dz	[m]	-0.21
Max dz	[m]	0.30
Mediana dz	[m]	0.14
Średnia wartość bezwzględna dz	[m]	0.15
m_{NMT}	[m]	0.17
Odch. standardowe	[m]	0.12
Liczebność		50

Dokładność NMT

			OBSZARY TESTOWE				
			RAZEM	Krzywoustego	Soltysowice	Paniowice	Szewczeni
LAS i Zadrzewienia							
Średnia dz	[m]	0.07	0.24	0.14	0.42	-0.04	
m _{HMT}	[m]	0.46	0.41	0.44	0.55	0.45	
liczebność		730	65	34	110	521	
TEREN ODKRYTY (skarpy i zarośla)							
Średnia dz	[m]	0.29	0.40	0.26			
m _{HMT}	[m]	0.44	0.49	0.43			
liczebność		753	213	540			
ŁĄKI i Pola orne							
Średnia dz	[m]	0.22	0.29	0.14	0.23		
m _{HMT}	[m]	0.27	0.33	0.22	0.26		
liczebność		574	159	172	243		
DROGI asfaltowe, brukowe i gruntowe							
Średnia dz	[m]	0.12					
m _{HMT}	[m]	0.17					
liczebność		50					

101



DZIĘKUJĘ