



# An Attempt at Using a Terrestrial Laser Scanner for Detecting Minimal Displacement and Objects' Deformations

Andrzej Dumalski, Karolina Hejbudzka

University of Warmia and Mazury in Olsztyn  
Department of Geodesy and Land Management  
Institute of Geodesy  
POLAND



## Measurements

*I  
n  
s  
t  
r  
u  
m  
e  
n  
t  
s*



total station

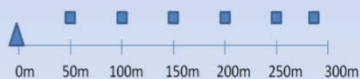


terrestrial laser scanner  
ScanStation from Leica



instrument with HDS targets

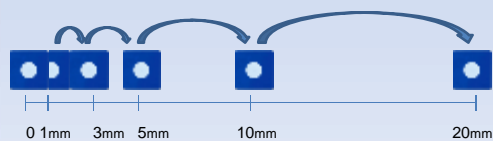
different distances



*I  
d  
e  
a*

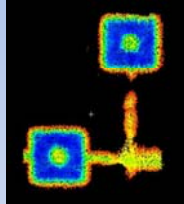
- ▲ Position of the scanner
- Position of the instrument with HDS targets

theoretical interval of target's displacement

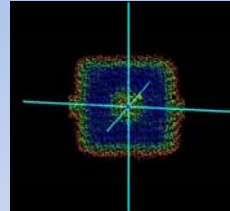


## Processing data

- with Cyclone v.6.0 software form Leica



HDS target – point cloud



HDS target – inputted vertex

- with Matlab  
using our own programme written in Matlab the centres of HDS targets were appointed as the arithmetic mean of all points

KINDS OF OPTIONS

Option's number	distance [m]
A	49,982
B	100,051
C	150,008
D	199,959
E	249,959
F	290,643

## Results

variant's number	Theoretical interval of target's displacement [m]
1	0,001
2	0,003
3	0,005
4	0,010
5	0,020

KINDS OF VARIANTS

Interval option	Variant 1			Variant 2			Variant 3			Variant 4			Variant 5		
	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>
A	0,002	0,001	0,001	0,003	0,003	0,002	0,004	0,006	0,005	0,009	0,011	0,009	0,019	0,021	0,019
B	0,003	0,002	0,002	0,005	0,004	0,005	0,008	0,006	0,005	0,020	0,011	0,010	0,026	0,021	0,019
C	0,002	0,000	0,004	0,011	0,002	0,002	0,010	0,004	0,006	0,015	0,009	0,015	0,022	0,019	0,027
D	0,006	0,001	0,000	0,004	0,004	0,007	0,004	0,005	0,008	0,020	0,010	0,018	0,024	0,019	0,022
E	0,001	0,001	0,005	0,008	0,002	0,003	0,013	0,006	0,007	0,012	0,013	0,009	0,032	0,023	0,021
F	0,007	0,000	0,004	0,003	0,003	0,000	0,003	0,005	0,009	0,010	0,010	0,009	0,021	0,020	0,019

Relative differences between a starting position of a target and after moving by defined interval for different variants and options (Cyclone)

Interval option	Variant 1			Variant 2			Variant 3			Variant 4			Variant 5		
	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>	AX <sub>p</sub>	AY <sub>p</sub>	AZ <sub>p</sub>
A	0,002	0,000	0,000	0,003	0,003	0,002	0,005	0,005	0,005	0,010	0,011	0,009	0,019	0,021	0,019
B	0,001	0,001	0,001	0,003	0,004	0,003	0,005	0,006	0,005	0,013	0,010	0,007	0,024	0,021	0,017
C	0,004	0,001	0,000	0,005	0,002	0,002	0,008	0,005	0,004	0,014	0,009	0,008	0,021	0,020	0,020
D	0,002	0,001	0,001	0,004	0,004	0,003	0,010	0,005	0,002	0,015	0,010	0,012	0,028	0,020	0,020
E	0,002	0,001	0,002	0,009	0,003	0,004	0,009	0,006	0,007	0,015	0,012	0,009	0,027	0,023	0,016
F	0,020	0,000	0,001	0,017	0,003	0,002	0,016	0,005	0,006	0,012	0,010	0,013	0,003	0,020	0,027

Relative differences between a starting position of a target and after moving by defined interval for different variants and options (Matlab)