



# 19. KONFERENCE SPOLEČNOSTI DŮLNÍCH MĚŘIČŮ A GEOLOGŮ 10. – 12. ŘÍJNA 2012

Využití přístroje Leica AbsoluteTracker AT-401 pro  
rozvoj a správu státního etalonu délky 25 až 1450 m  
ev. č. ECM 110-13/08-041

Ing. Pavel Hánek, Ph.D.

Ing. Michal Volkmann



*Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.*

*<http://kalibrace.vugtk.cz>*

# Přístroj Leica AbsoluteTracker AT-401

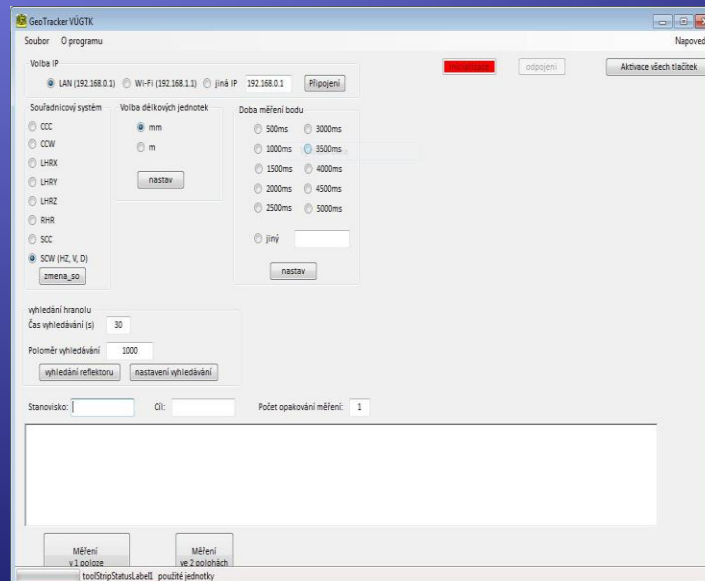
Výrobce uváděné technické parametry:

- ♦ dosah 160 m,
- ♦ přesnost měřené délky 10  $\mu\text{m}$ ,
- ♦ opakovatelnost měření délky 5  $\mu\text{m}$ ,
- ♦ prostorová přesnost přístroje  $15\mu\text{m} + 6\mu\text{m} * L_{[m]}$ , kde L je délka,
- ♦ údaje platí při použití odrazného hranolu Red-Ring Reflector 1,5''



# Aplikace GeoTracker a TrackerLab

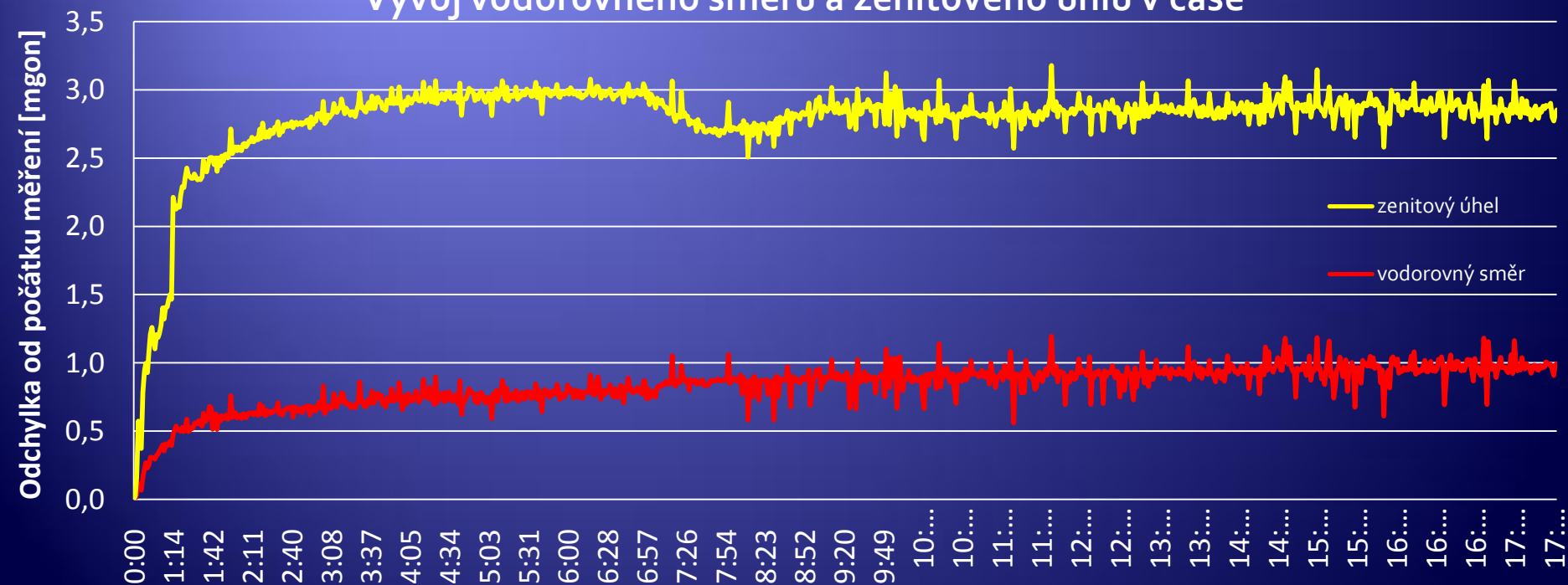
- ◆ firemní software nevyhovuje specifickým potřebám během testování přesnosti přístroje => vlastní SW
- ◆ dvě vlastní aplikace GeoTracker a TrackerLab
- ◆ GeoTracker – určen pro měření na státním etalonu
- ◆ TrackerLab – určen pro testy v laboratorních i vnějších podmínkách
- ◆ využito volně dostupné SDK knihovny pro lasertrackery
- ◆ programováno v C# (Microsoft Visual C# 2010 Express)



# Dlouhodobý test stability určených parametrů

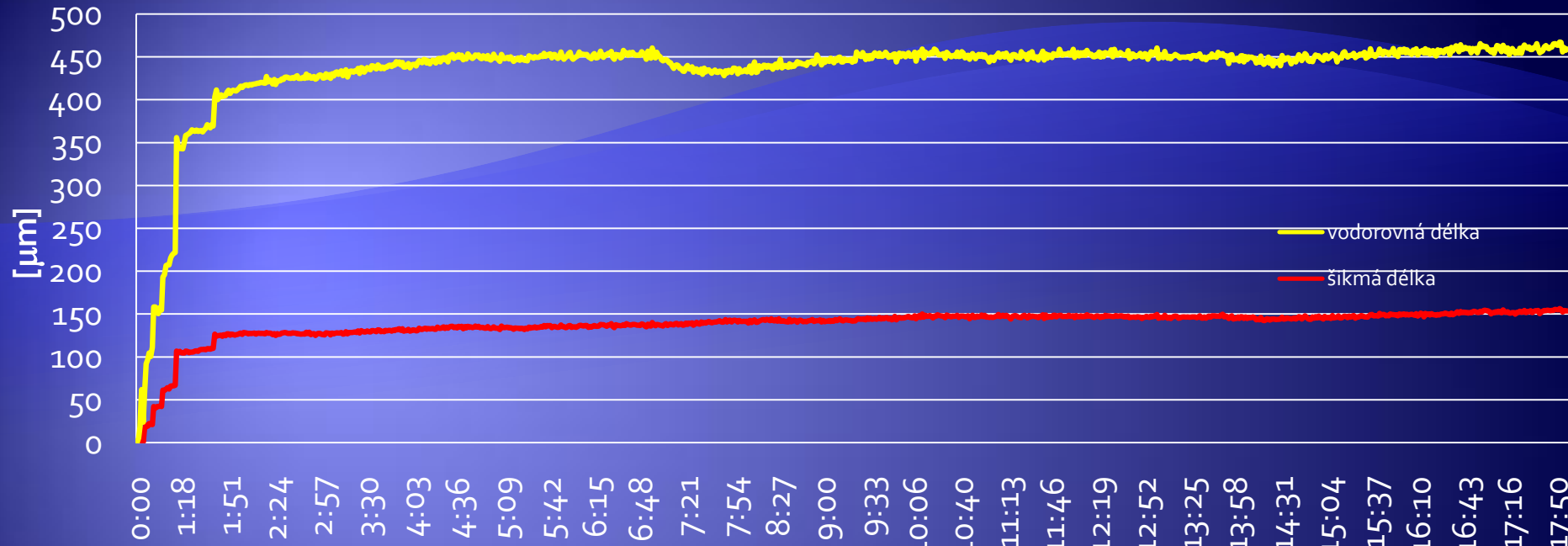
- ♦ měřeno v první poloze přístroje
- ♦ intervalu měření 1 minuta s dobou měření 1 sekunda
- ♦ v laboratorních podmínkách při teplotě 21°C + laboratoř uzavřena pro vstup
- ♦ teplota přístroje v místě měření 5 hodin

Vývoj vodorovného směru a zenitového úhlu v čase

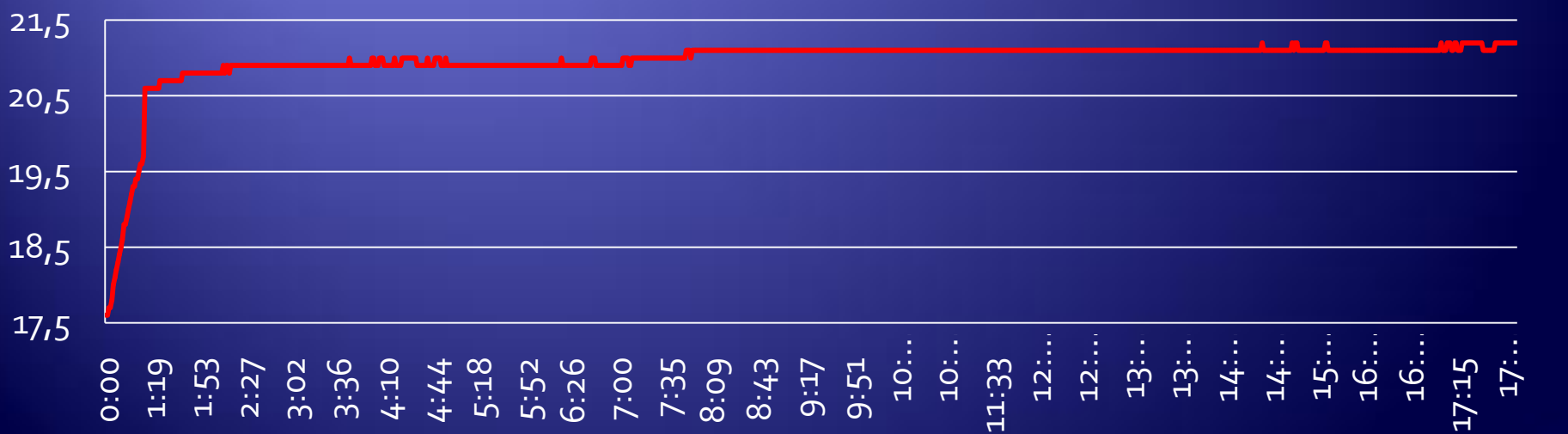


# Dlouhodobý test stability určovaných parametrů

Odchylka od počátku měření



Teplota [°C]

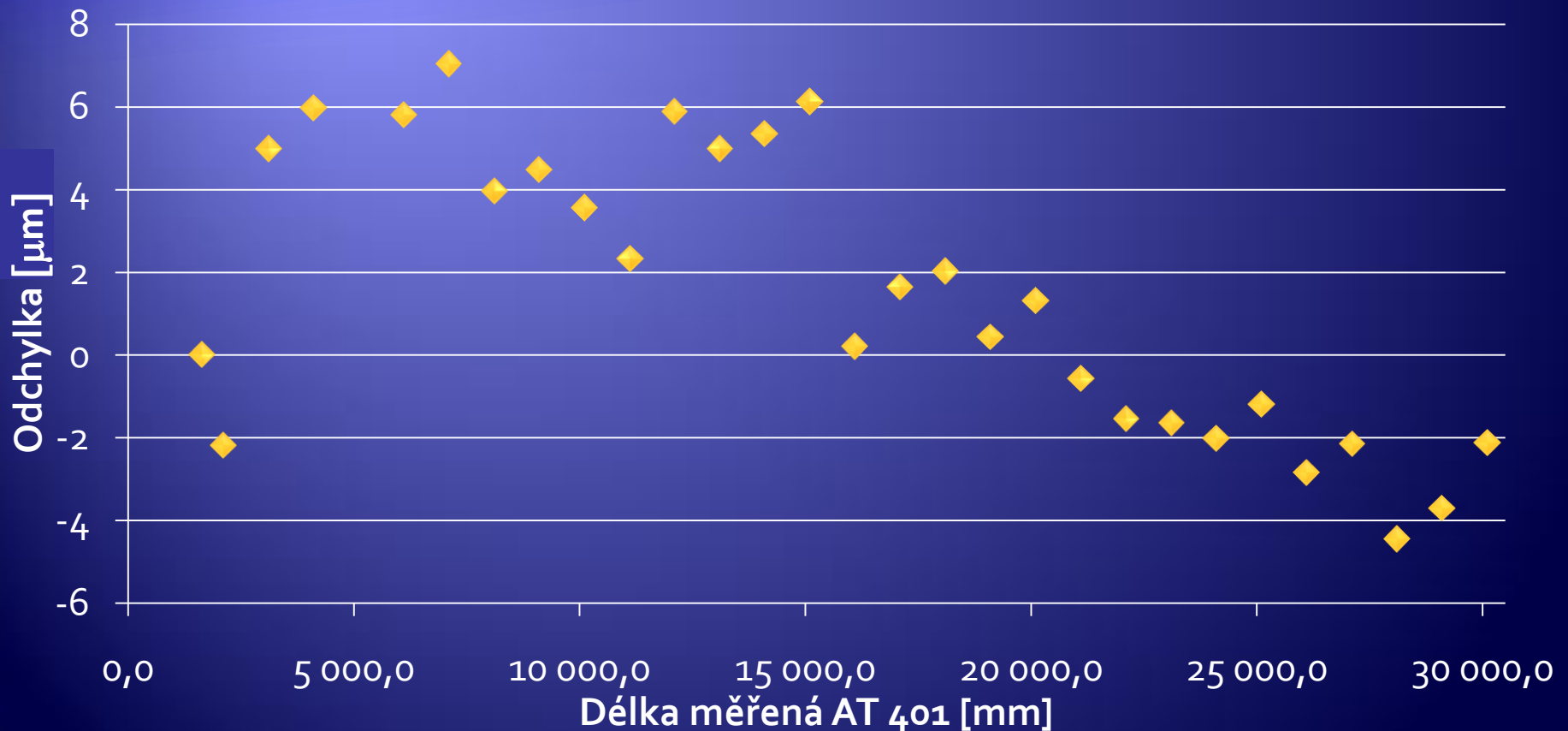


# Dlouhodobý test stability určovaných parametrů

- ◆ podle výsledků testu se jeví jako vhodné nechat přístroj Leica AT-401 před začátkem měření pro přesné práce minimálně dvě hodiny temperovat v zapnutém stavu
- ◆ nedostatečná teplota přístroje by nepříznivě ovlivnila měřené parametry – např. pro přímo měřenou šikmou délkou se jedná o 0,1 mm
- ◆ vliv chyby z nedostatečné teploty přístroje je tedy několikanásobně větší než přesnost určení měřených parametrů

# Porovnání vodorovných délek vůči laserinterferometru – pravidelný interval, do 30 m

- ♦ použita délková základna VÚGTK s laserinterferometrem HP 5519A
- ♦ testováno při stálých podmínkách (teplota 20°C)
- ♦ krokem měření 1 m  $\pm$  5 mm,
- ♦ průměrná odchylka 1,5  $\mu$ m se směrodatnou odchylkou 3,5  $\mu$ m
- ♦ maximální dosažená odchylka je 7,0  $\mu$ m



# Porovnání vodorovných délek vůči laserinterferometru – proměnlivý interval

Rozsah [mm]

Krok [mm]

0 – 50

10

50 – 75

5

75 – 77

0,1

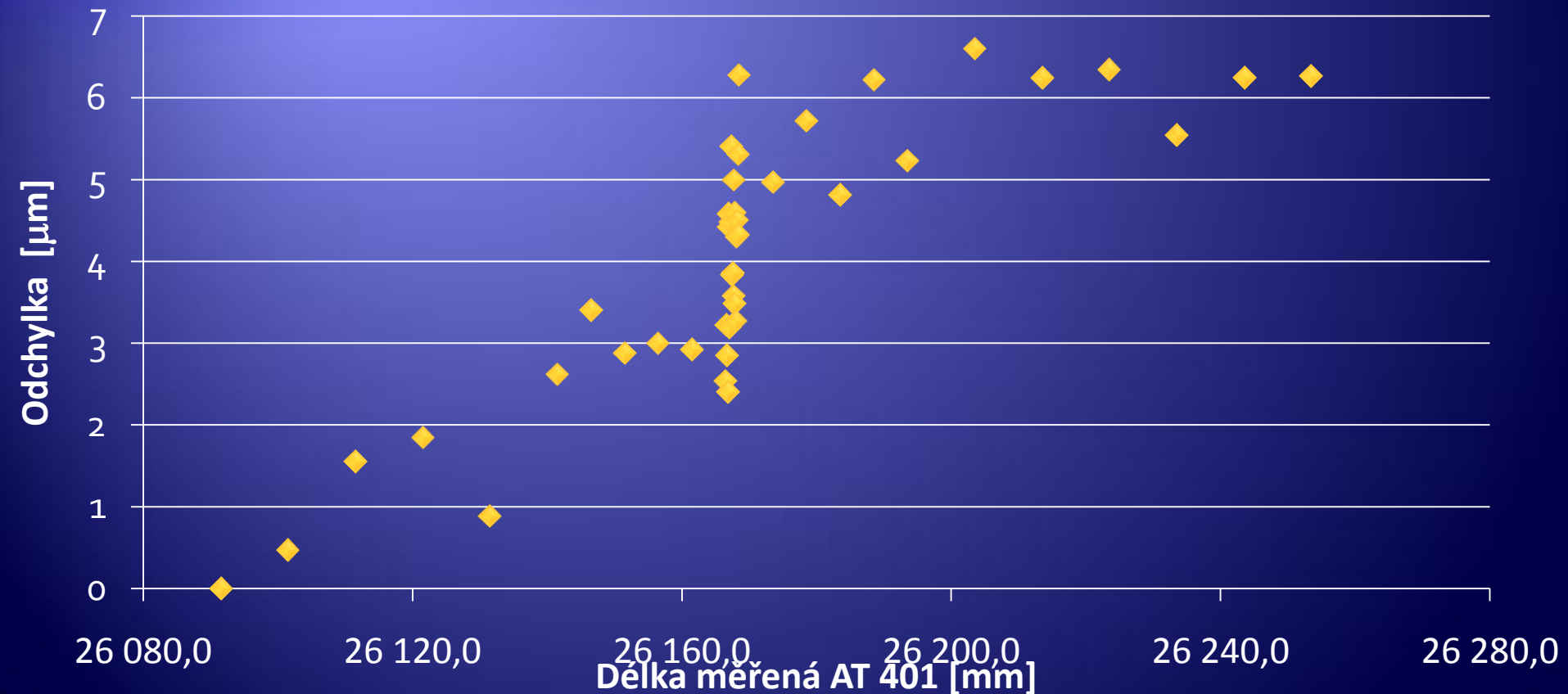
77 – 102

5

102 – 162

10

- náhodná absolutní hodnota, test na 162 mm
- průměrná odchylka 4,1  $\mu\text{m}$  se směrodatnou odchylkou 1,6  $\mu\text{m}$
- maximální dosažená odchylka je 3,6  $\mu\text{m}$





# Závěr

- ◆ Přesnost přístroje odpovídá výrobcem uváděným parametrům přesnosti, respektive v laboratorních podmínkách je lepší.
- ◆ Na základě provedených testů lze vyslovit přesvědčení, že přístroj Leica AbsoluteTracker AT-401 výr. č. 390740 je možné využít pro potřebu uchování státního etalonu délky 25 až 1450 m ev. č. ECM 110-13/08-041.
- ◆ Zařazením tohoto přístroje do kompletu státního etalonu dojde ke zlepšení nejistot měření délek etalonu jakož i jejich samotného určení. Zlepšené parametry etalonu poté ovlivní „pyramidu“ metrologické návaznosti měřidel používaných v ČR.

**Děkuji za pozornost**