

FocusVariation Optické 3D měření

Hannes Geidl-Strallhofer
únor 2012



Společnost



Alicona – co děláme

» Optické 3D měření s vysokým rozlišením

» Podpůrné systémy založené na Focus-Variation (změna zaostření)

» Otevření nových perspektiv pro optické měření

v laboratorních podmínkách i ve výrobě

» Hnací silou v oblasti optického měření drsnosti

» Mezinárodní spolupráce



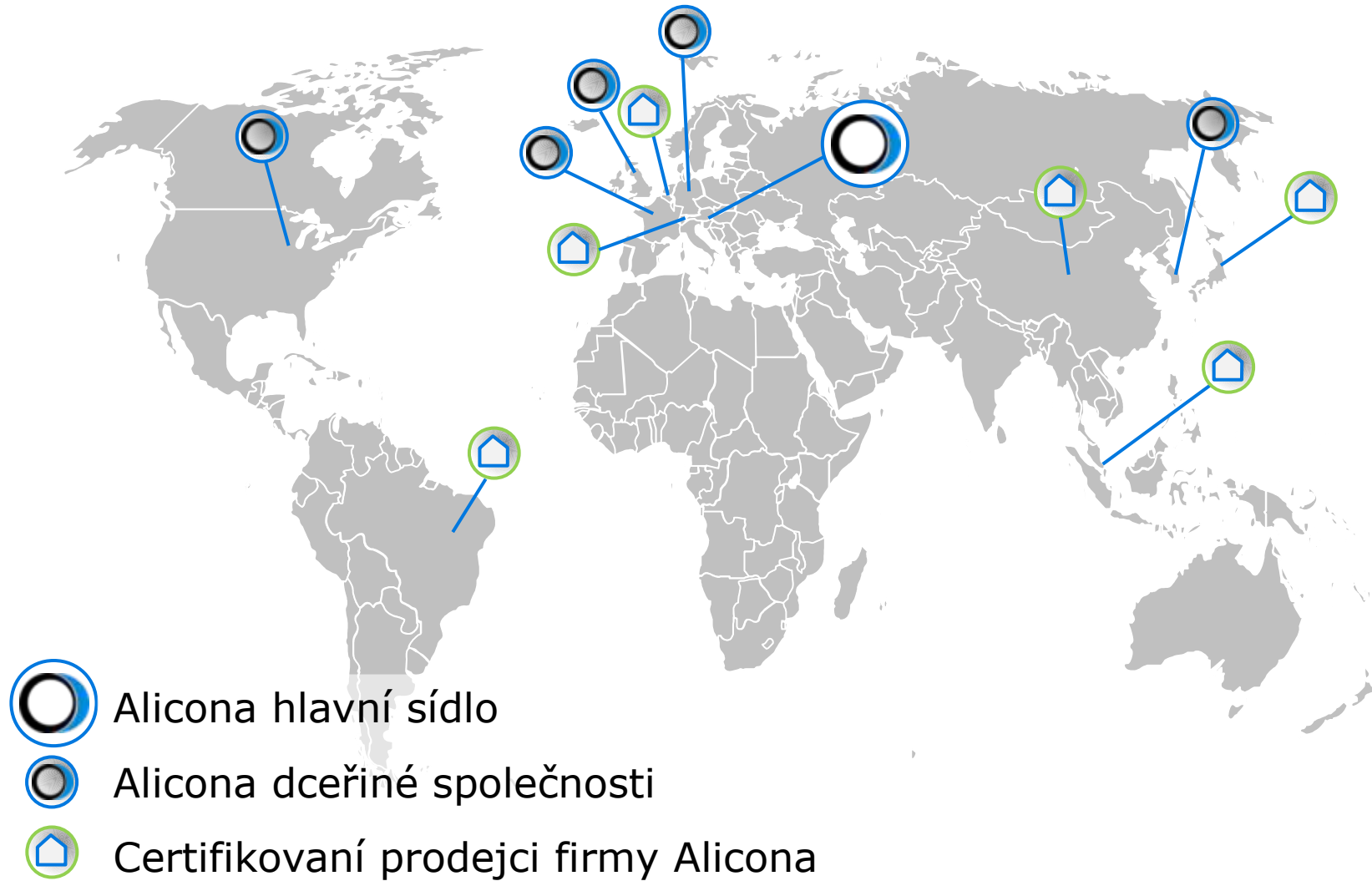
Milníky



- 2001** Založení Alicony v Rakousku a Německu
- 2004** Založení Alicony v USA
- 2005** Založení Alicony v UK
- 2007** Založení Alicony v Asii
- 2010** Založení Alicony ve Francii
- Aplikační laboratoř v USA



Sídla Alicony



Přehled produktů

IF-Sensor

InfiniteFocus G4

IF-EdgeMaster

IF-ToolPrecision

IF-RotationGrip

IF-VerificationTool

IF-CalibrationTool

MeX

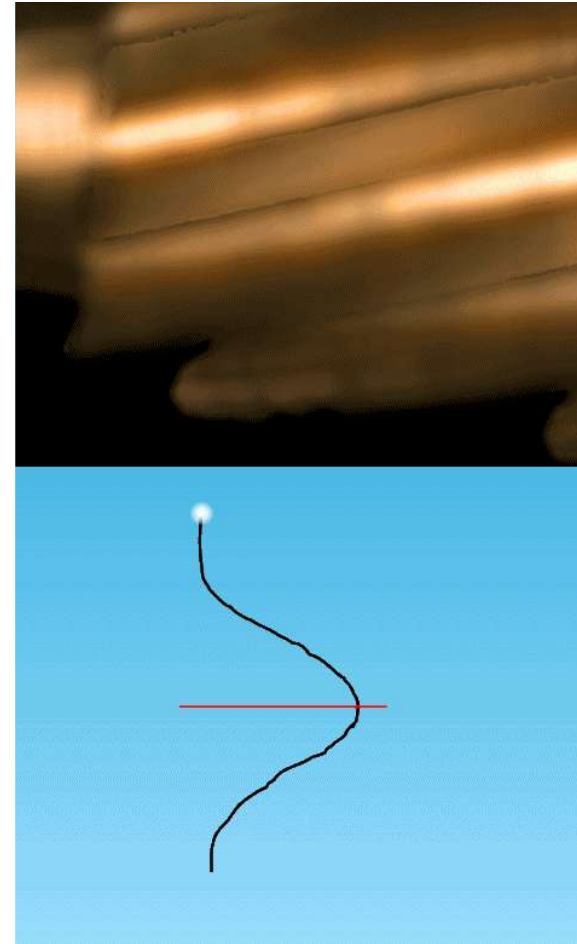
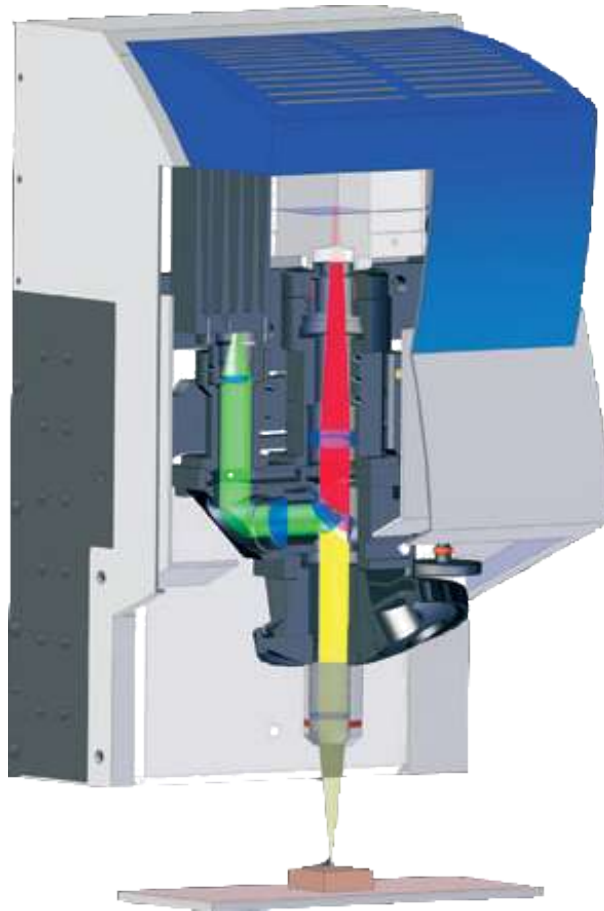
IF-Portable



Technologie



Focus-Variation jako měřicí technika



Focus-Variation

Technická specifikace

Optické 3D měření povrchu založené na barevných ohniskových senzorech

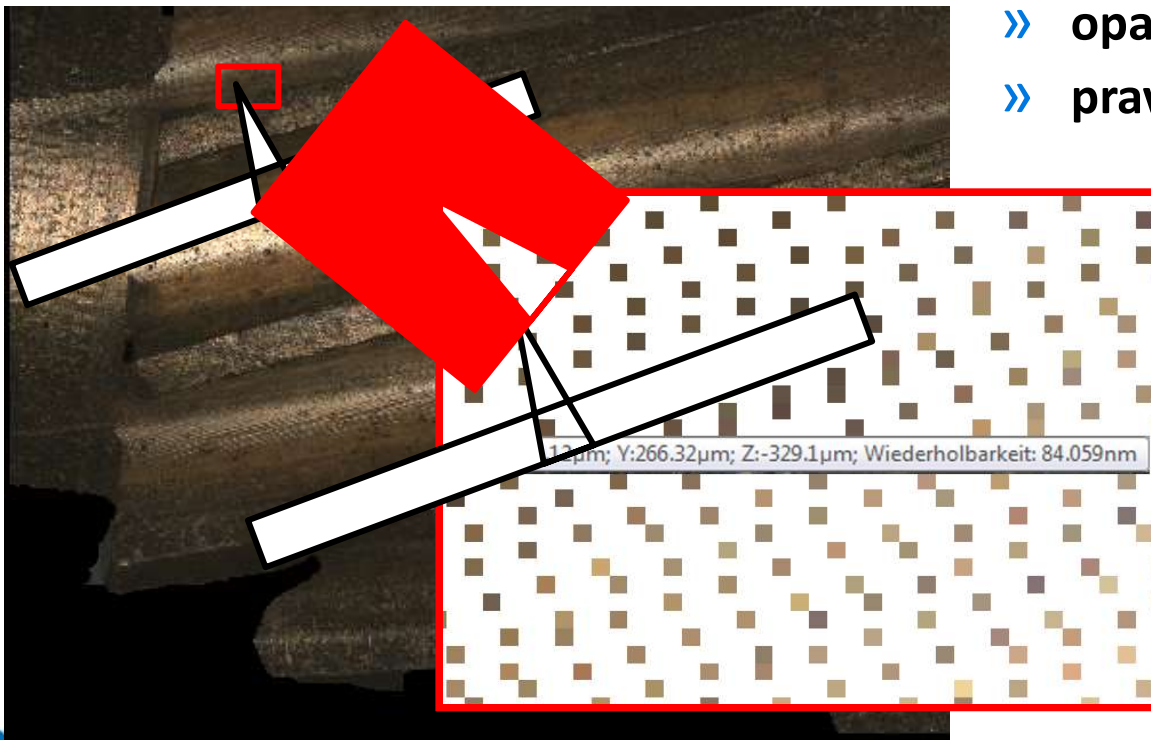
Vertikální rozlišení	>10nm
Horizontální rozlišení	>400nm
Scanovací výška	<22mm
Scanovací oblast	100mm x 100mm

Měření povrchu za méně než 16 s.
(2 miliony měřených bodů)

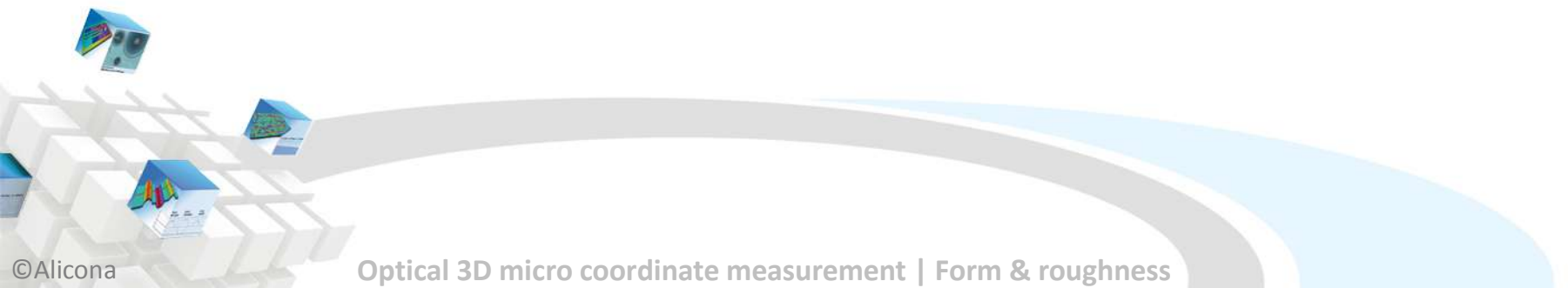


Informace z měření

- » 3D- pozice (x, y, z)
- » opakovatelnost
- » pravdivá barevná informace



Optické 3D-měření – PROČ?



Reference



Co dělá mobilní telefon sexy?



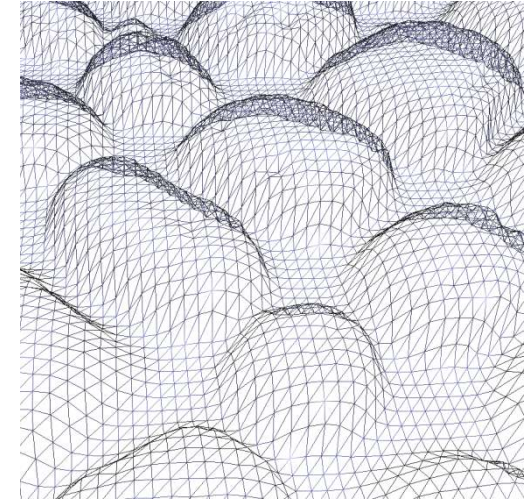
Jak se nosorožec dostane na mobilní telefon?



+GF+ AgieCharmilles & alicona



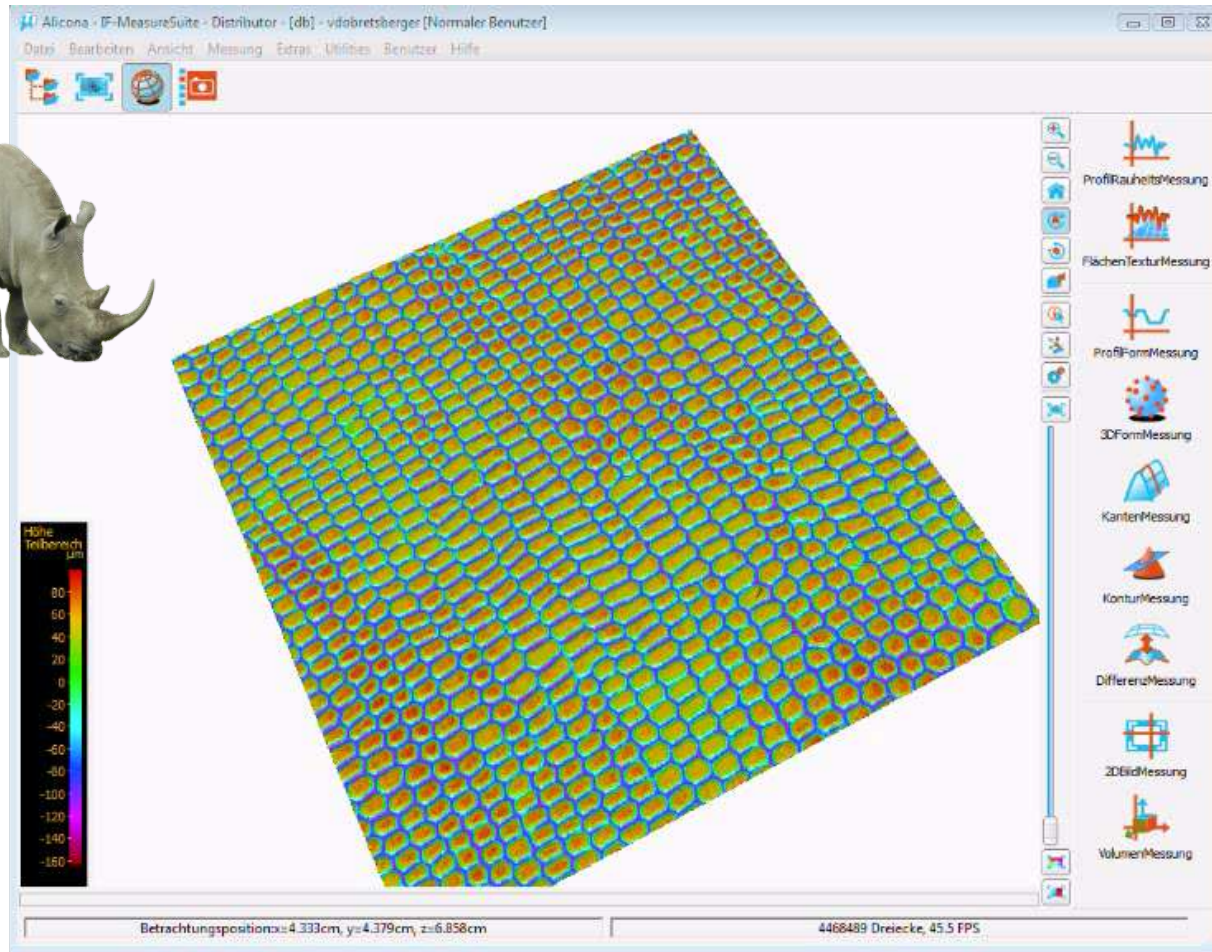
Digitalizace povrchu



*Ověření kvality
AgieCharmilles
stroje*



3D- datová sada pro následnou výrobu laserem

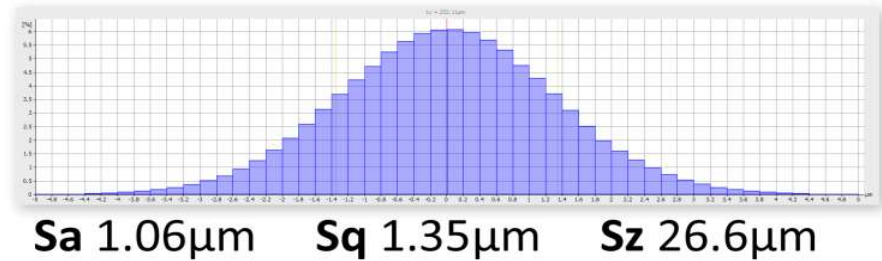
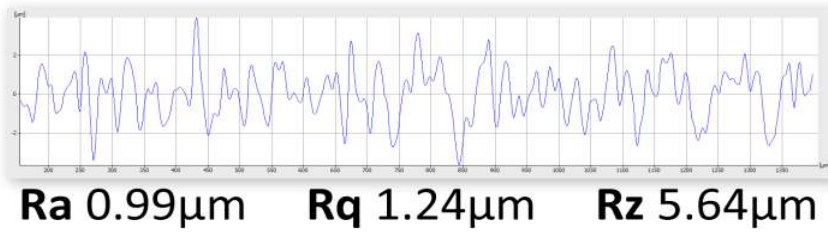
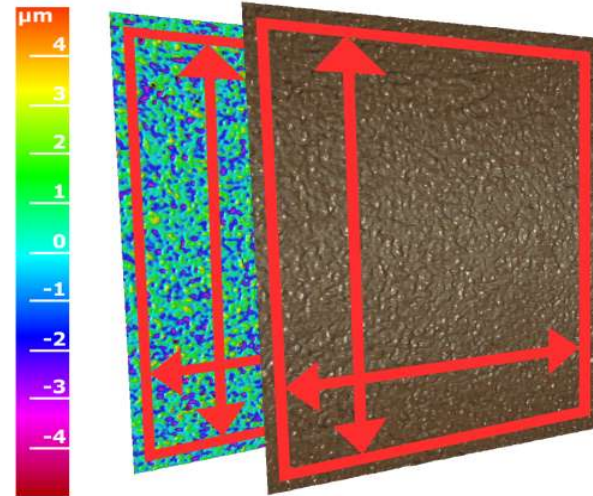
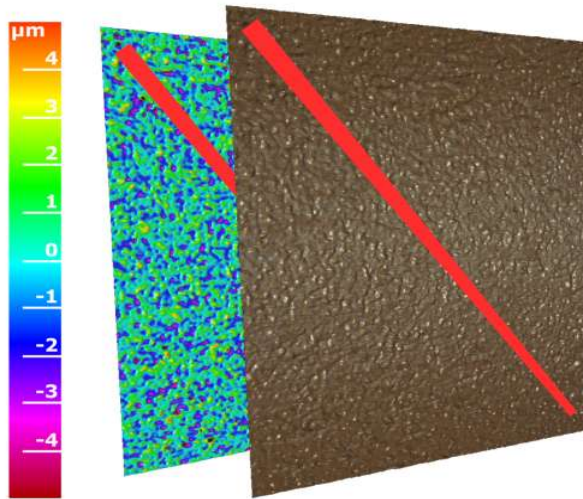


Měření drsnosti



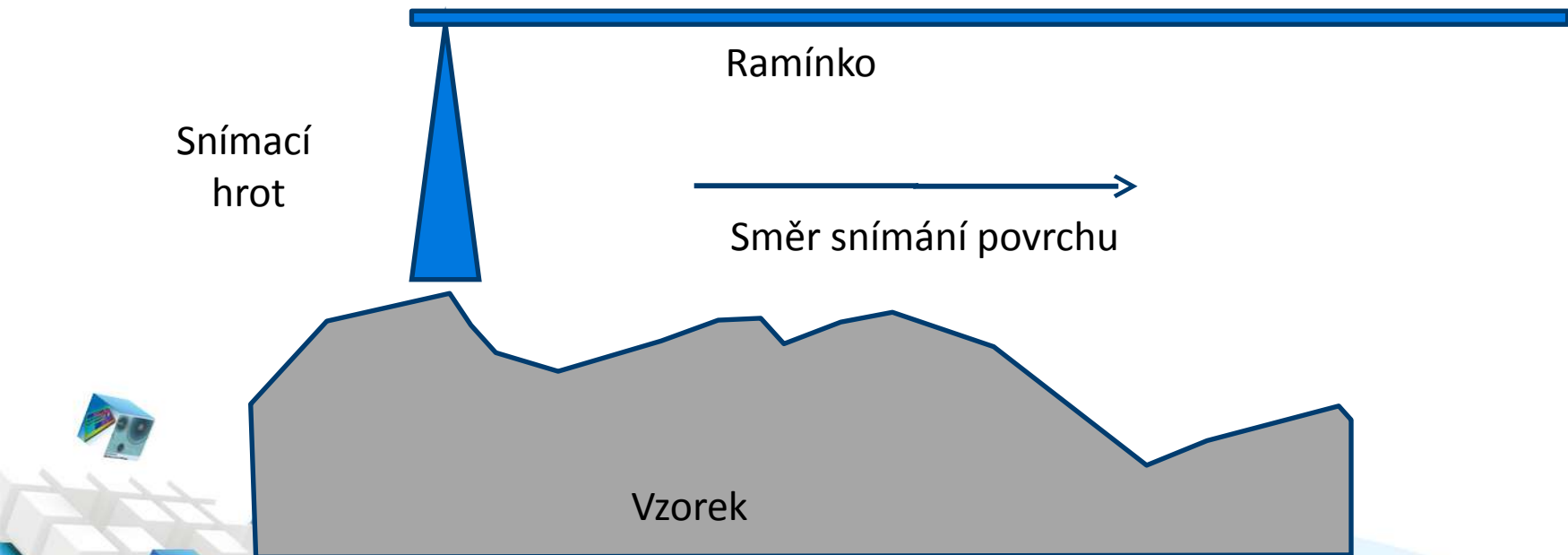
Drsnost

Měření profilové a plošné drsnosti



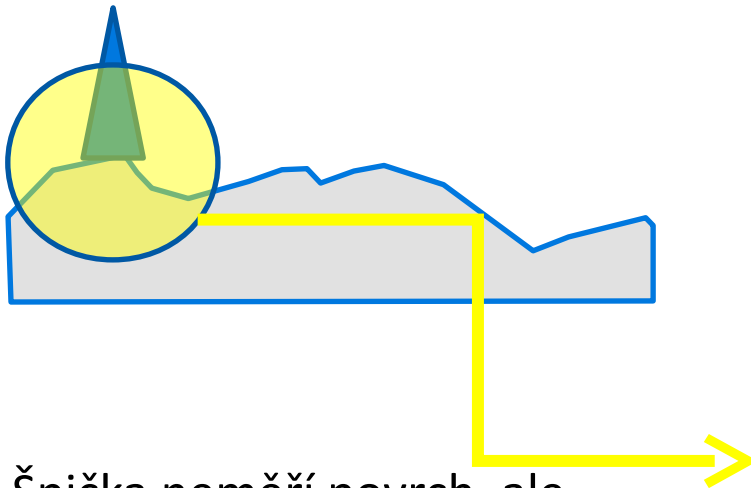
Představení dotykových přístrojů

Dotykové přístroje měří na základě kontaktu mezi snímacím hrotem a povrchem vzorku. Měření probíhá prostřednictvím pohybu snímacího hrotu po profilu nebo ploše.

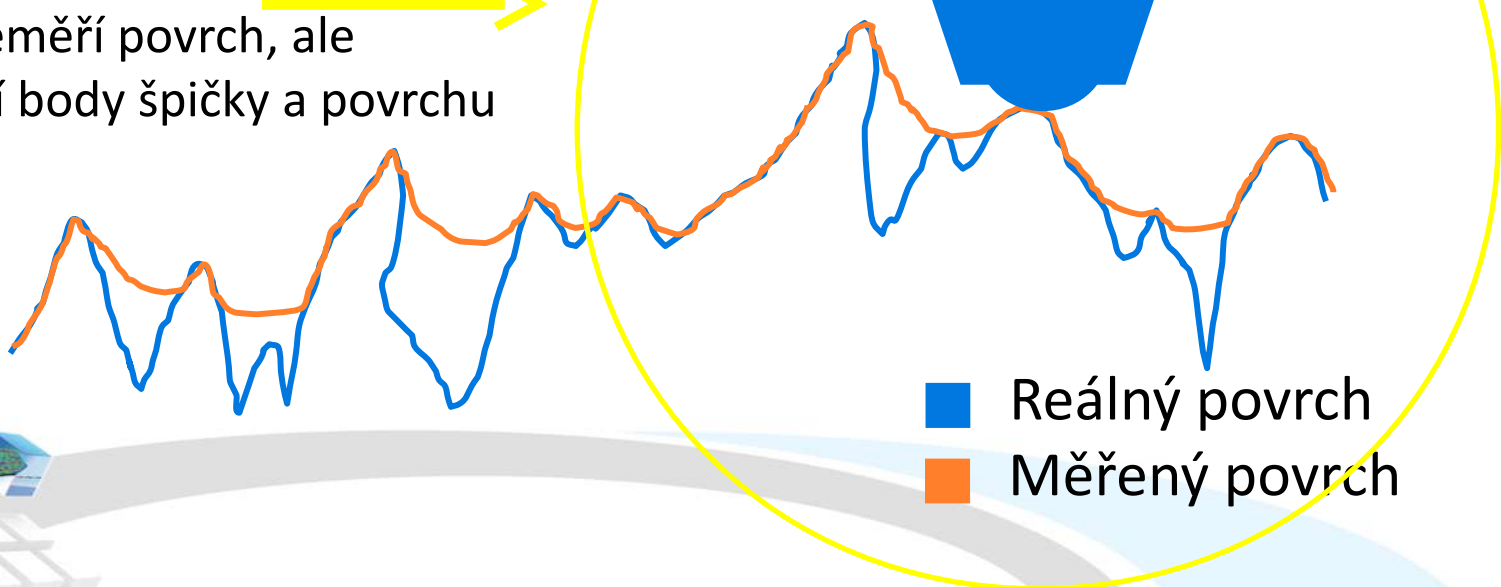


Představení dotykových přístrojů

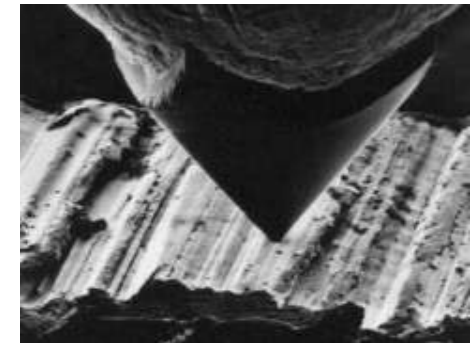
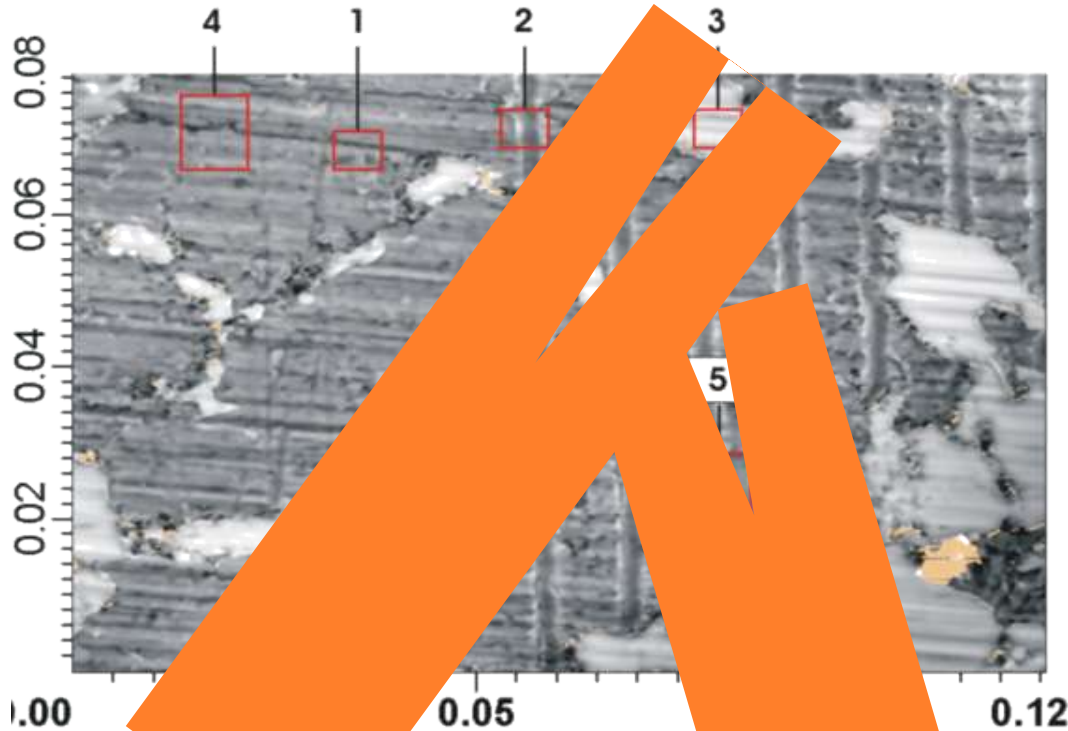
Snímací hrot není ostrý, ale zaoblený:



Špička neměří povrch, ale
kontaktní body špičky a povrchu



Omezení dotkových systémů



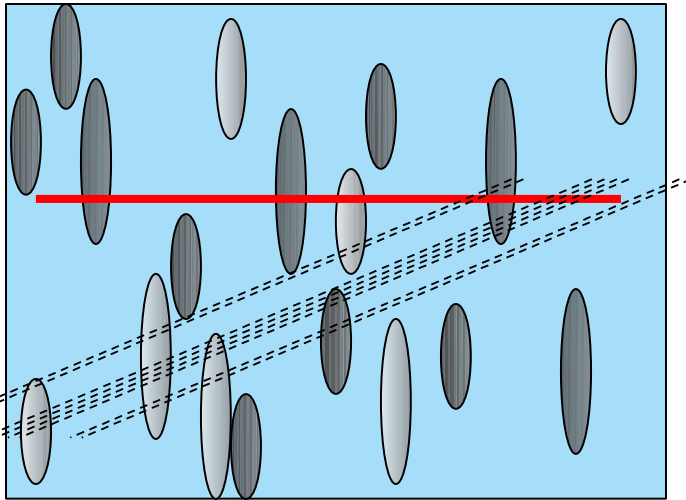
Images courtesy by
Prof. Dr.-Ing. Jörg Seewig,
Techn. Univ. Kaiserslautern, Germany

Měřicí hrot vytváří rýhy

Měřicí hrot se
odchyluje



Plošné versus profilové měření

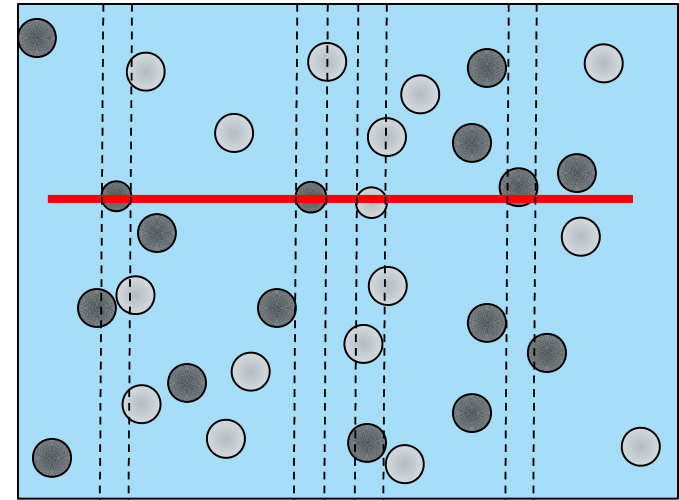


plocha

≠

profil

=

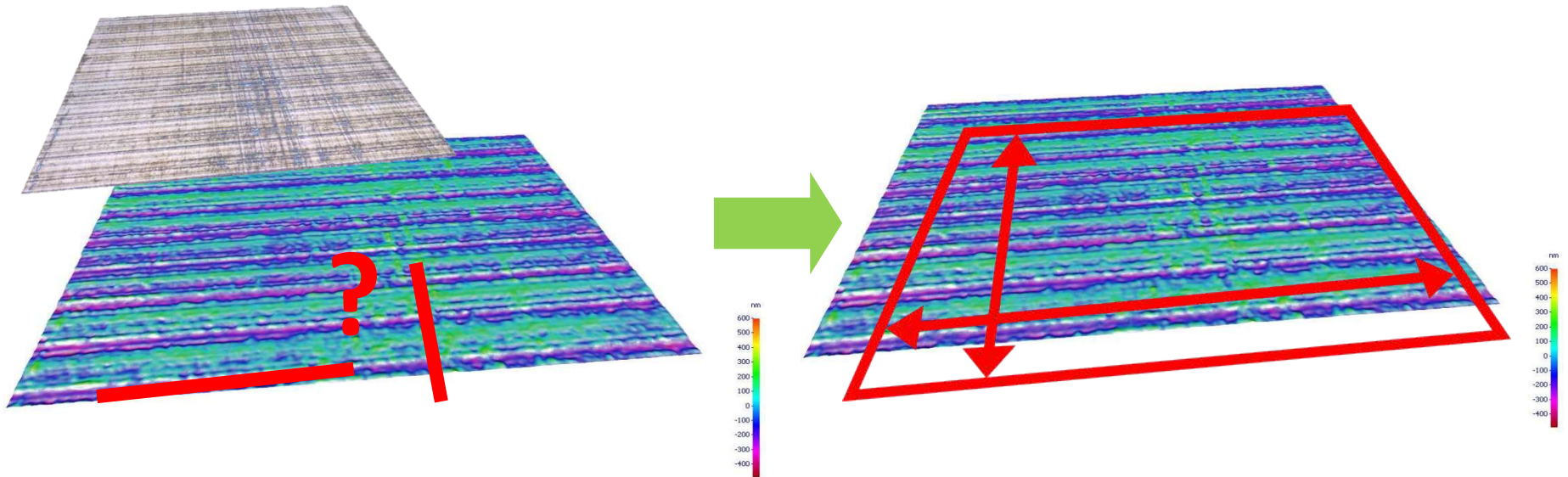


Profilové měření povrchu poskytuje pouze omezené informace
Plošné měření poskytuje jednoznačnou charakteristiku povrchu



Broušený povrch

Důležité měření drsnosti



Parametry popisující povrch

» **Parametry profilu** (Ra, Rq, Rz, ..): ISO 4287, 4288, 13565, ..

» **Parametry plošné textury povrchu** (ISO 25178,..)

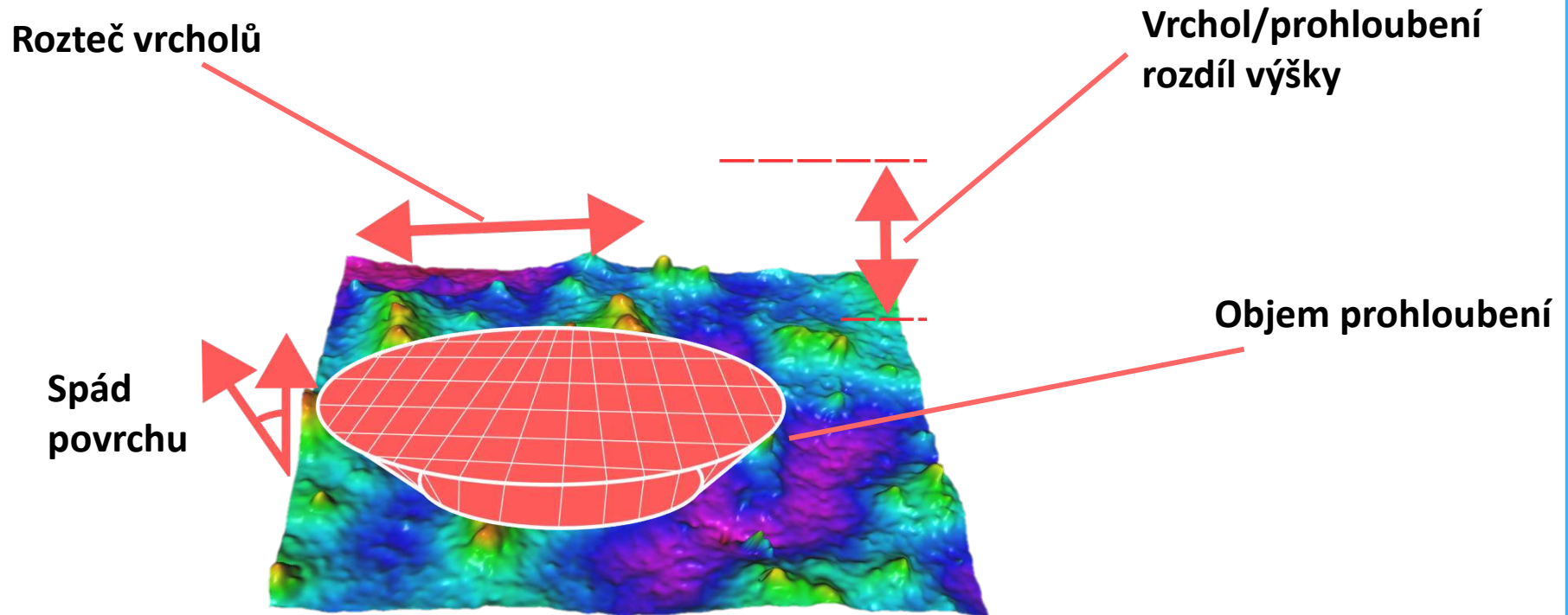
- » Výškové parametry (Sa, Sq, ..)
- » Prostorové parametry (Sdq, Sdr, ..)
- » Funkční parametry (Sk, parametry objemu, ..)
- » Představitele povrchu (oblast uzavřené prohloubení: Sda, ..)
- » Vlastní parametry povrchu

» **Parametry tvaru**

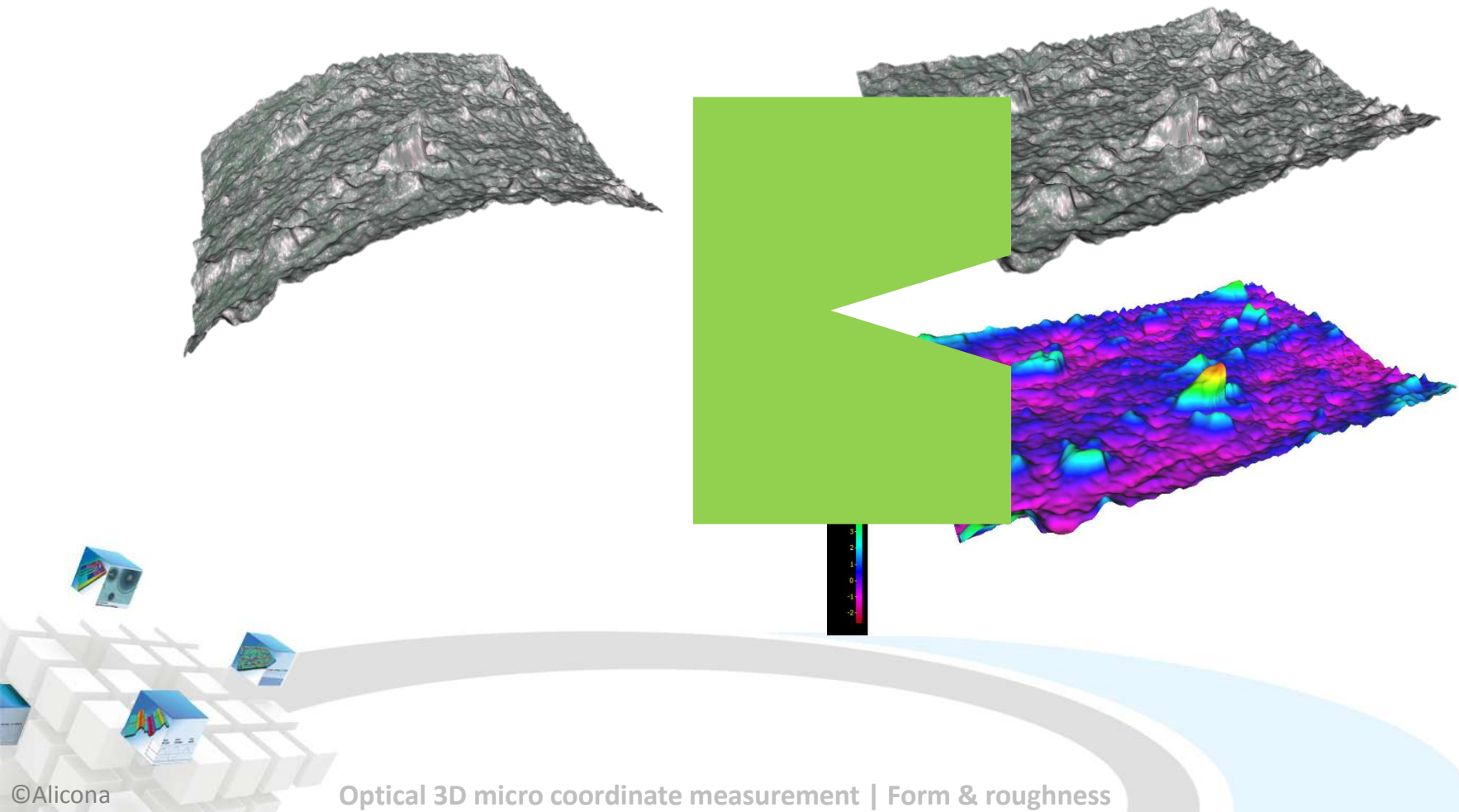
» Poloměr ostří

» Objem

Přiřazení hodnot povrchu

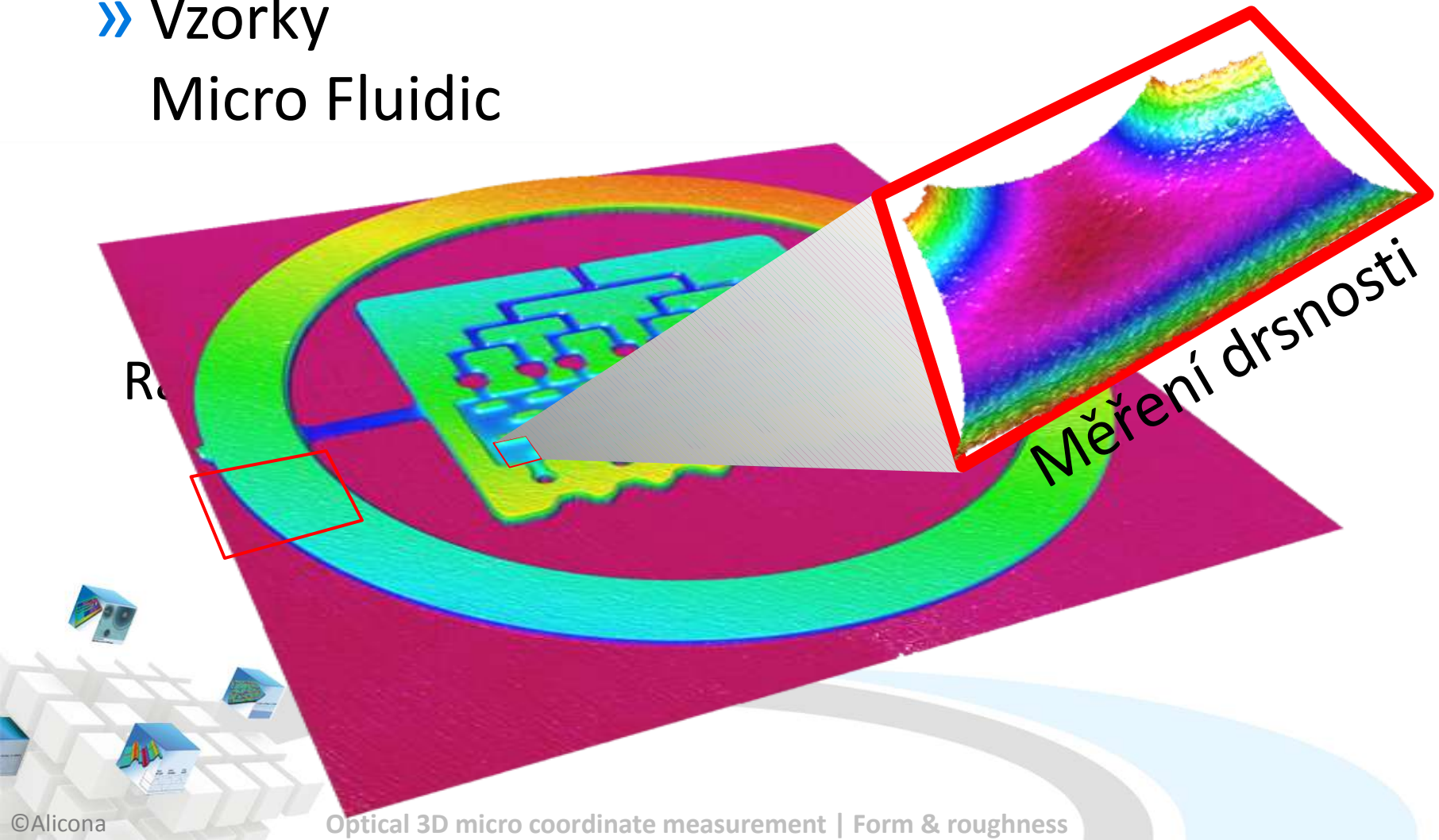


Drsnost nerovných povrchů



Drsnost velmi malých povrchů

» Vzorky
Micro Fluidic

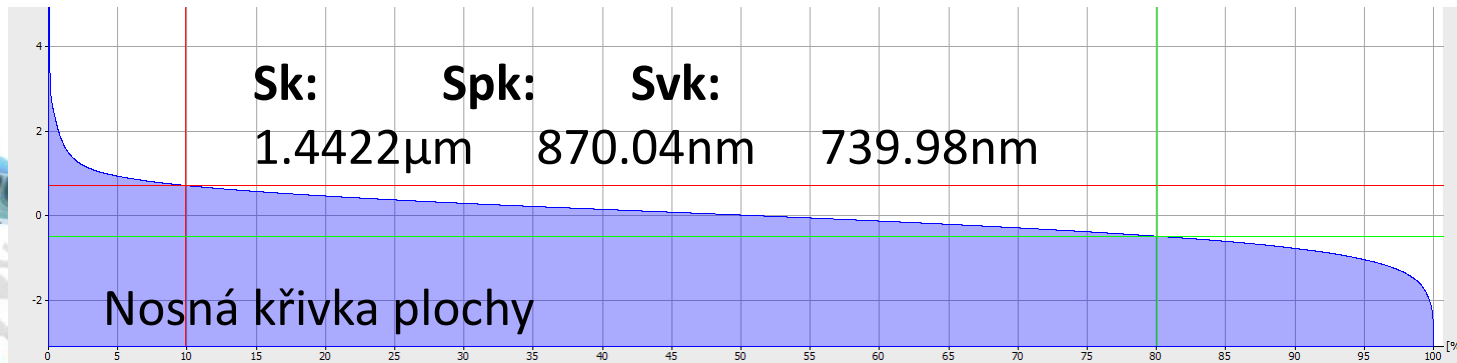
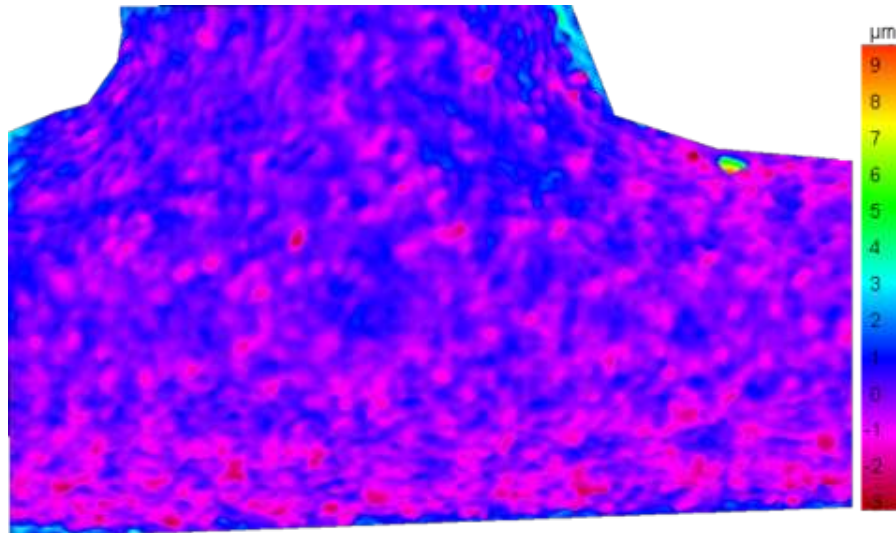


Měření drsnosti Micro Fluidic

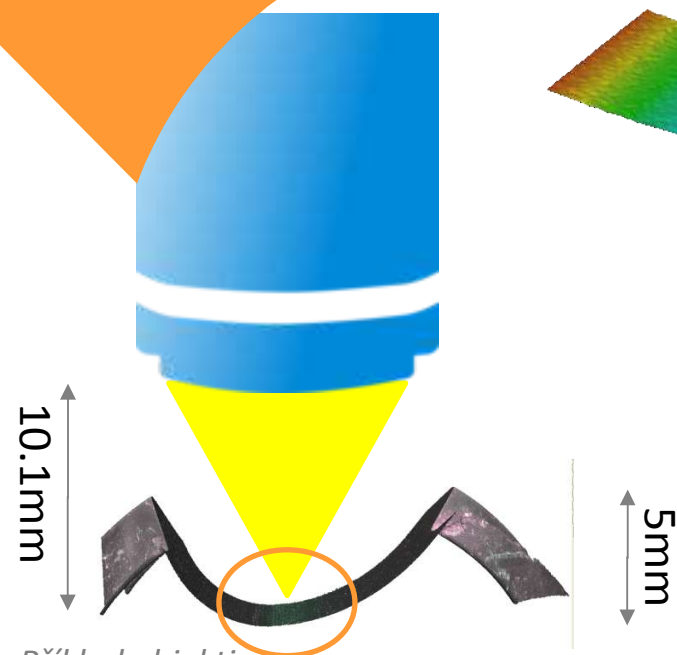
Sa:
478.66nm

Sq:
650.62nm

Sz:
12.66μm

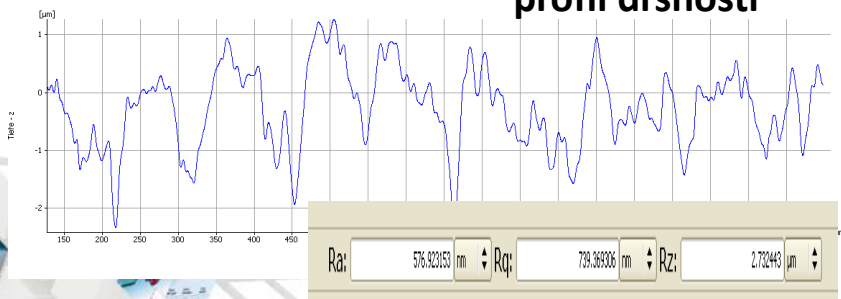


měření v drážce závitní

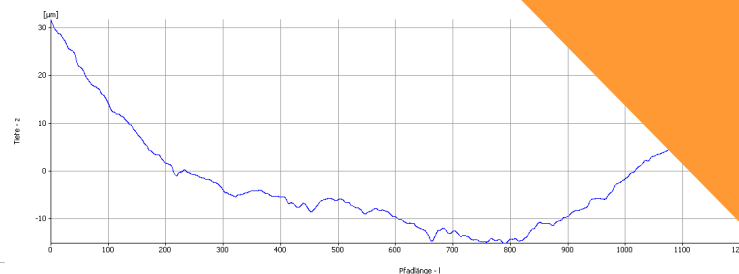


Příklad objektivu
se zvětšením 50x:
pracovní vzdálenost 10.1mm

profil drsnosti



3D měření



Díky velké pracovní vzdálenosti,
možné měřit drsnost povrchu bez
kolizí.

Pracovní vzdálenost InfiniteFocus

objektivy

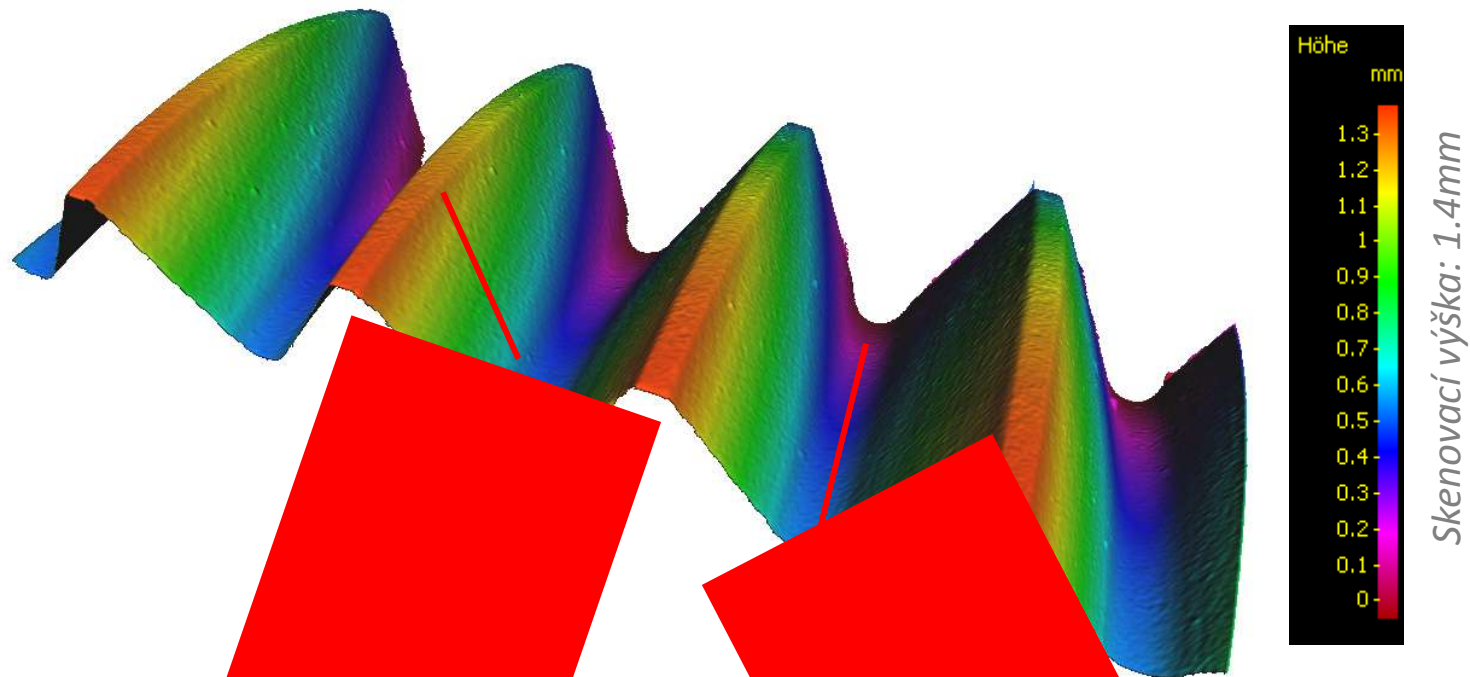
2,5x	5x	10x	20x	50x	100x
8.8mm	23.5mm	17.5mm	13.0mm	10.1mm	3.5mm



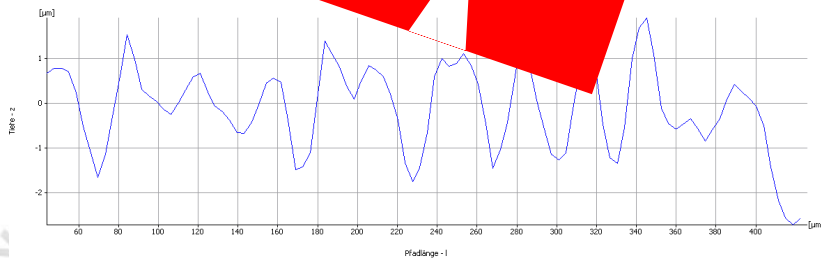
pracovní vzdálenost



Příklad: Měření drsnosti na závitu

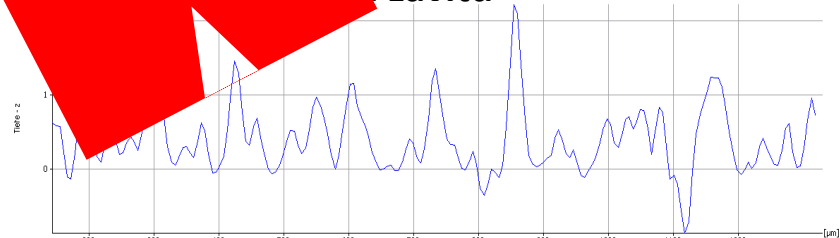


Měření drsnosti na malém



Ra: 766.800946 nm Rq: 957.647296 nm Rz: 3.052785 μm

Měření drsnosti na malém
závitu

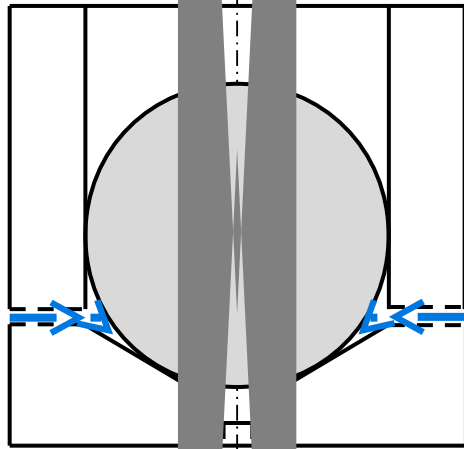


Ra: 449.445505 nm Rq: 601.451317 nm Rz: 1.851922 μm

Měřicí úloha

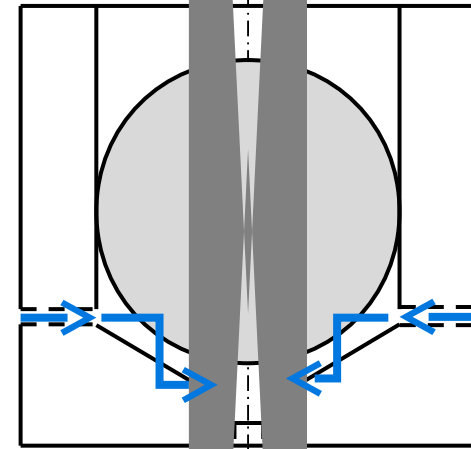


Uzavřený ventil



Utěsněný?

otevřený ventil

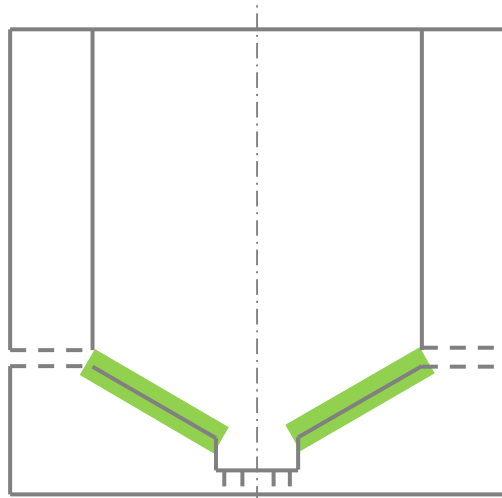


Je přívod paliva uzavřeného ventilu přerušený?

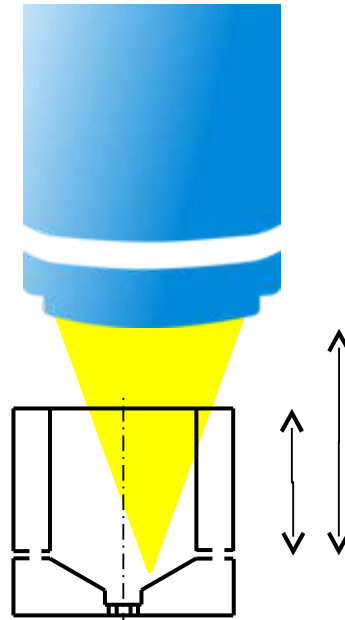
Okrajové podmínky: mnohonásobné stříky malých objemů, tlak do 2000barů



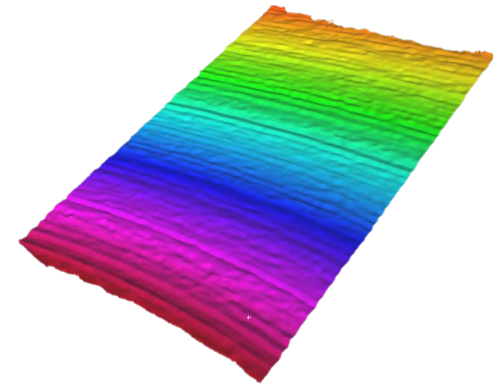
Příklad 1: Měření vstřikovací palivové trysky



■ Těsnící plocha



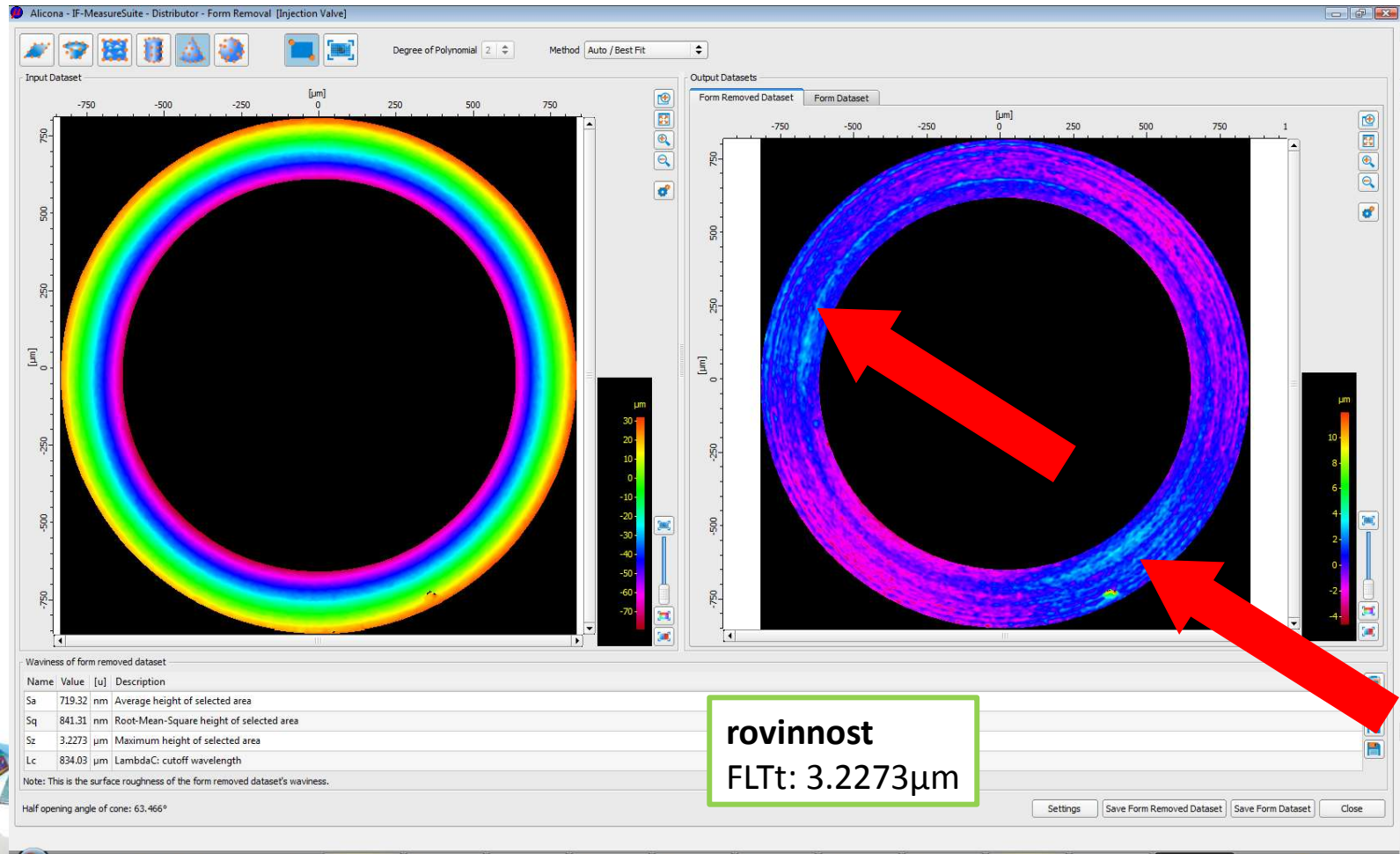
Možnost měření
těsnící plochy
Možnost měření
na těsnící ploše



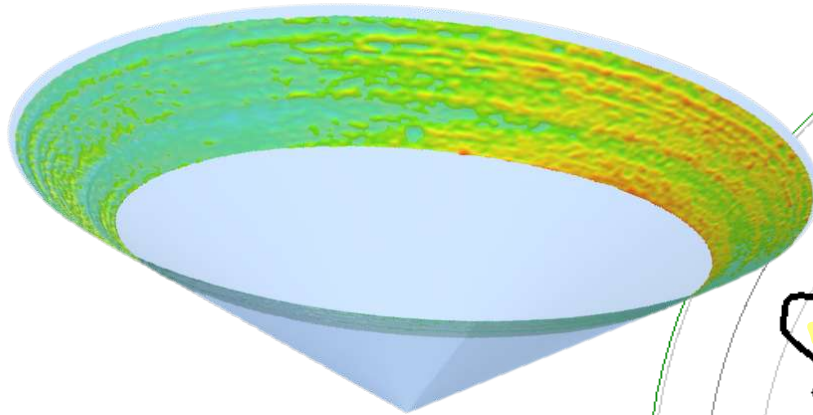
3D měření těsnící plochy



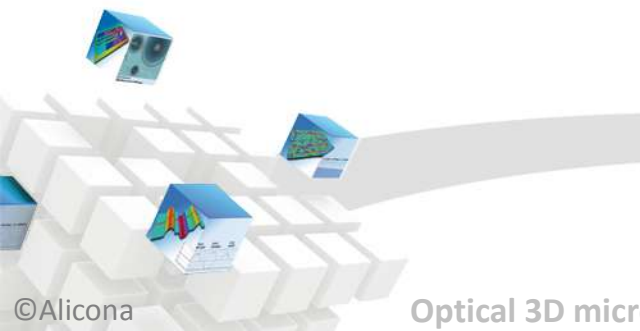
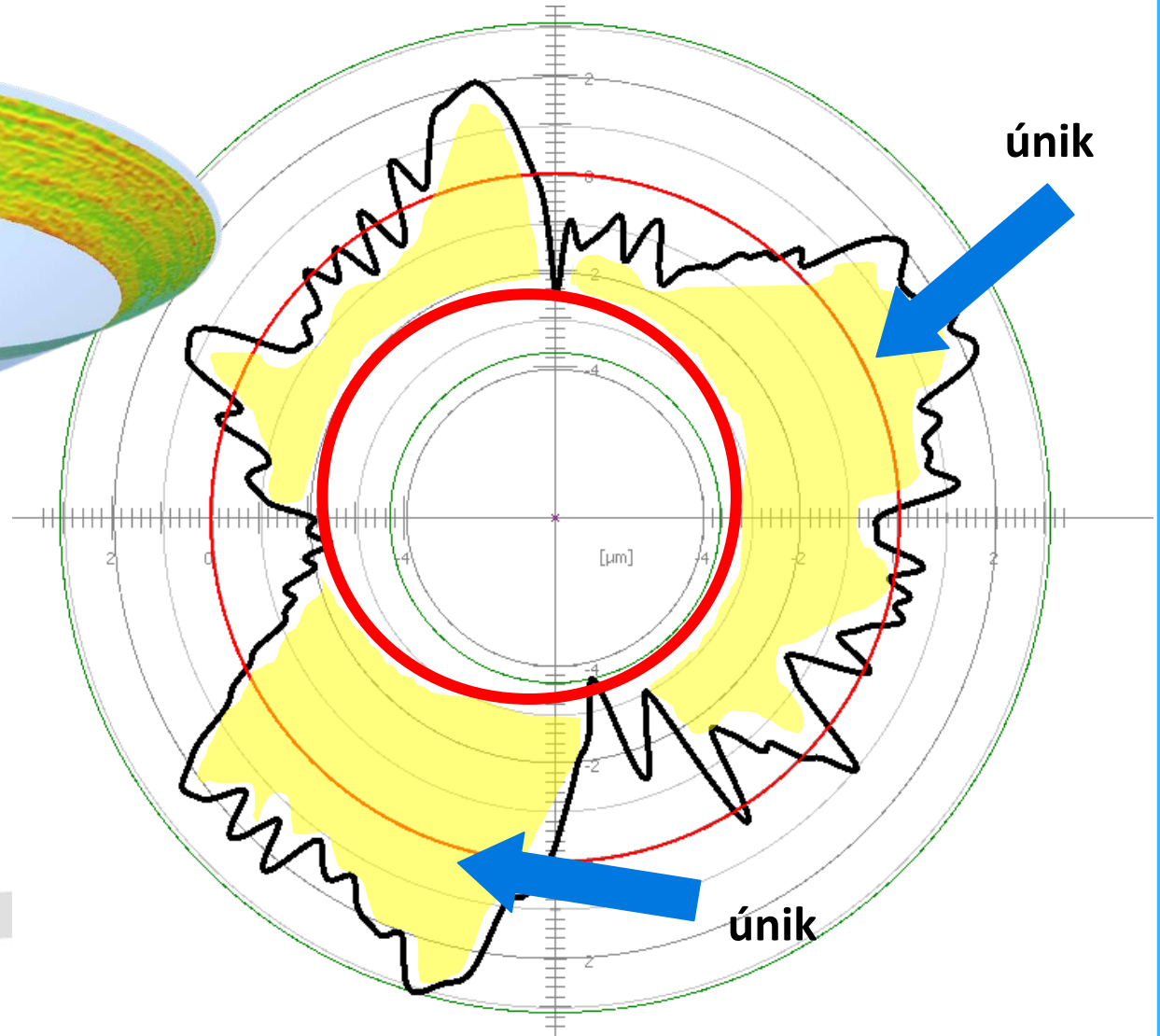
Rovinnost – vizualizace po Form Removal



Kruhovitost/těsnost otvoru ventilu



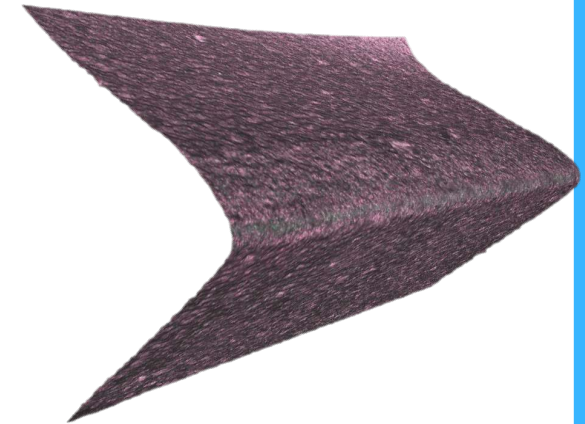
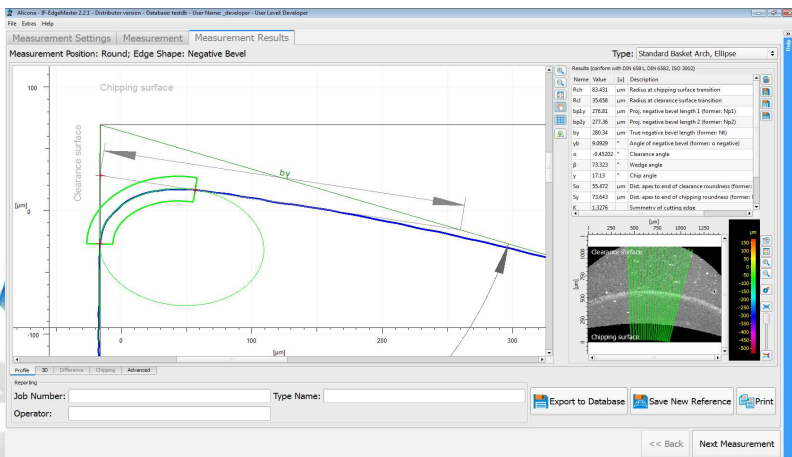
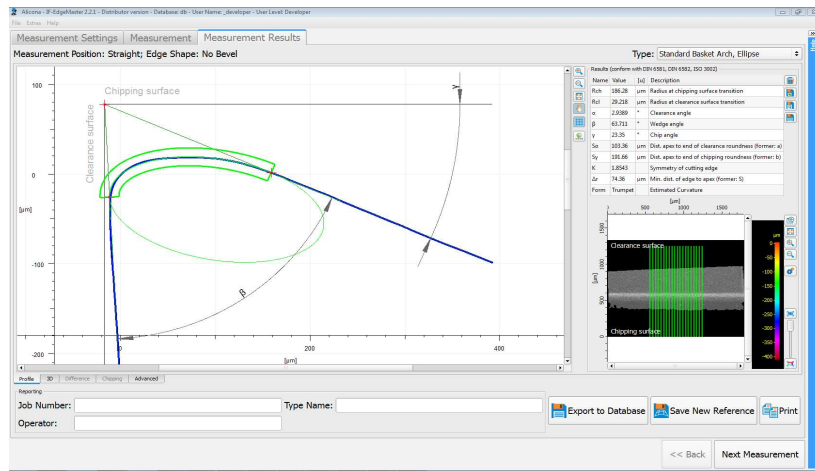
3D měření ventilu

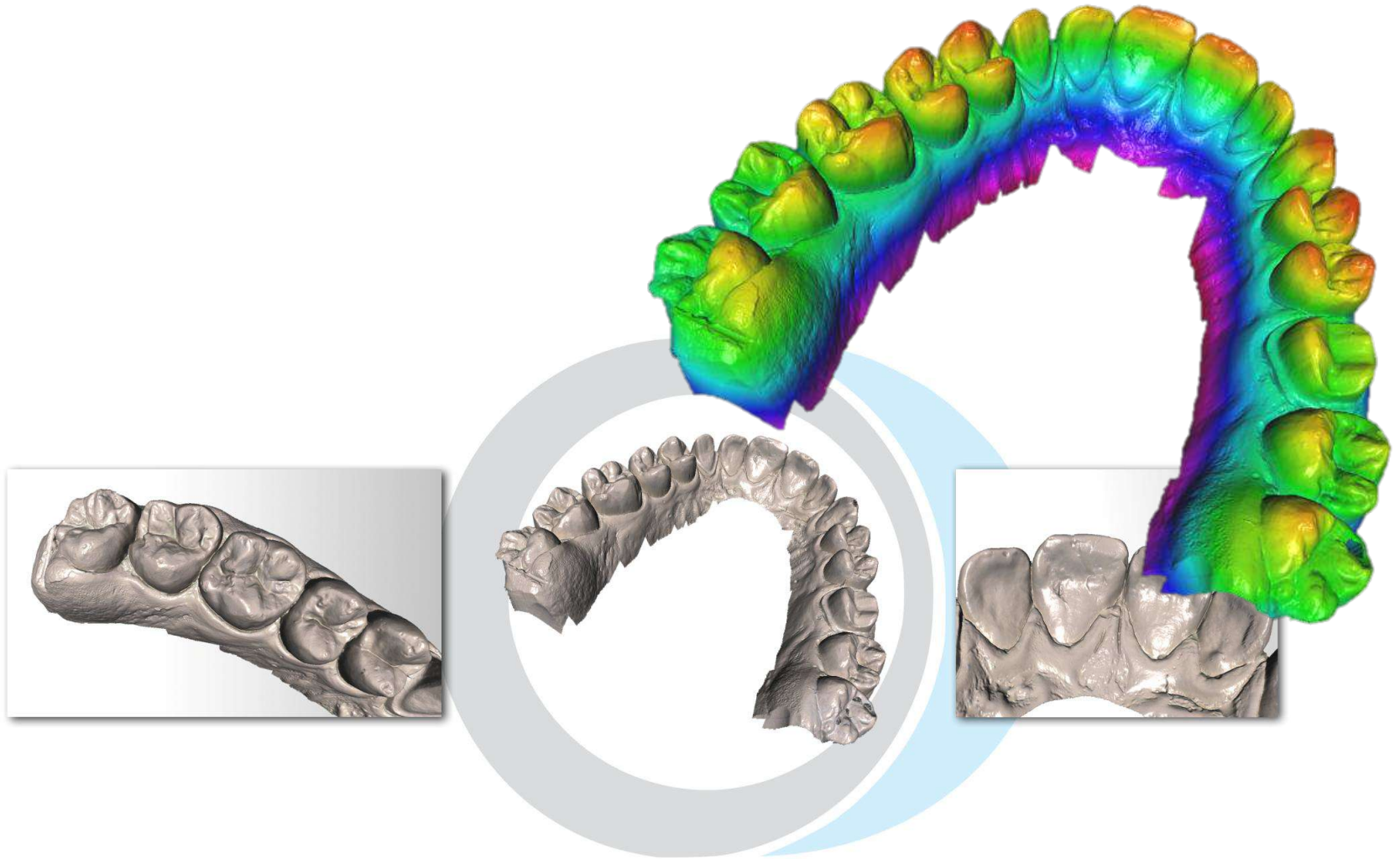


Měření geometrie

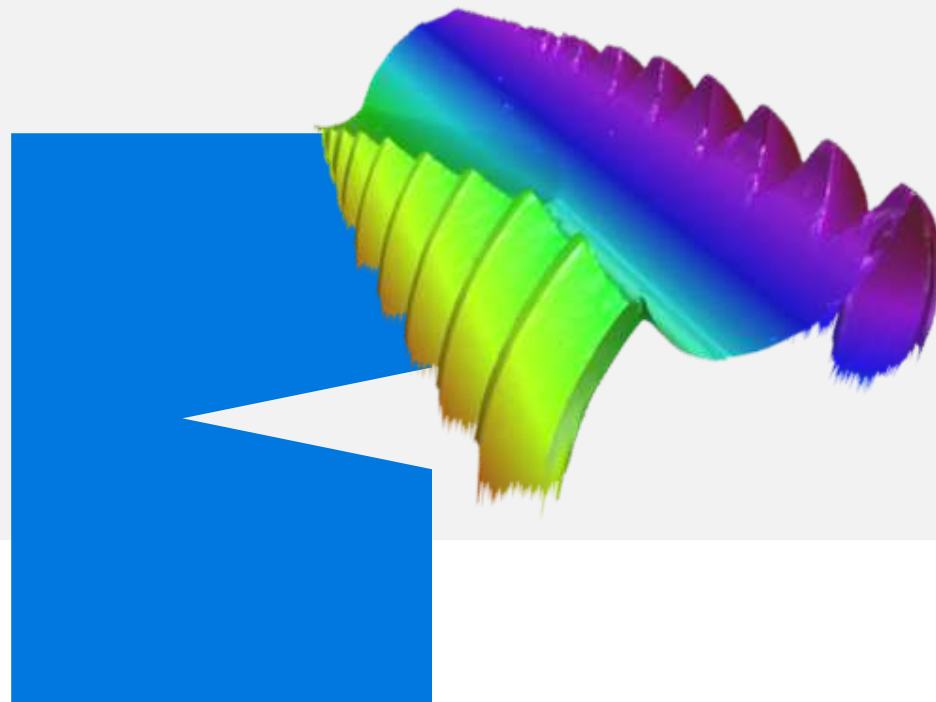
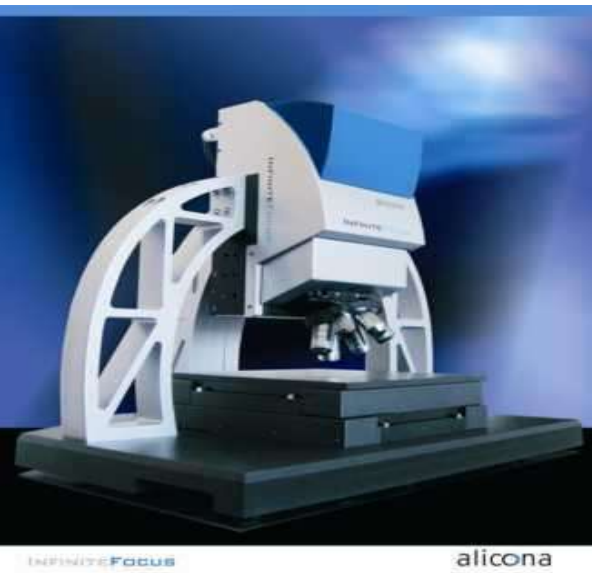


Náhrada měření pomocí eliptické aproximace

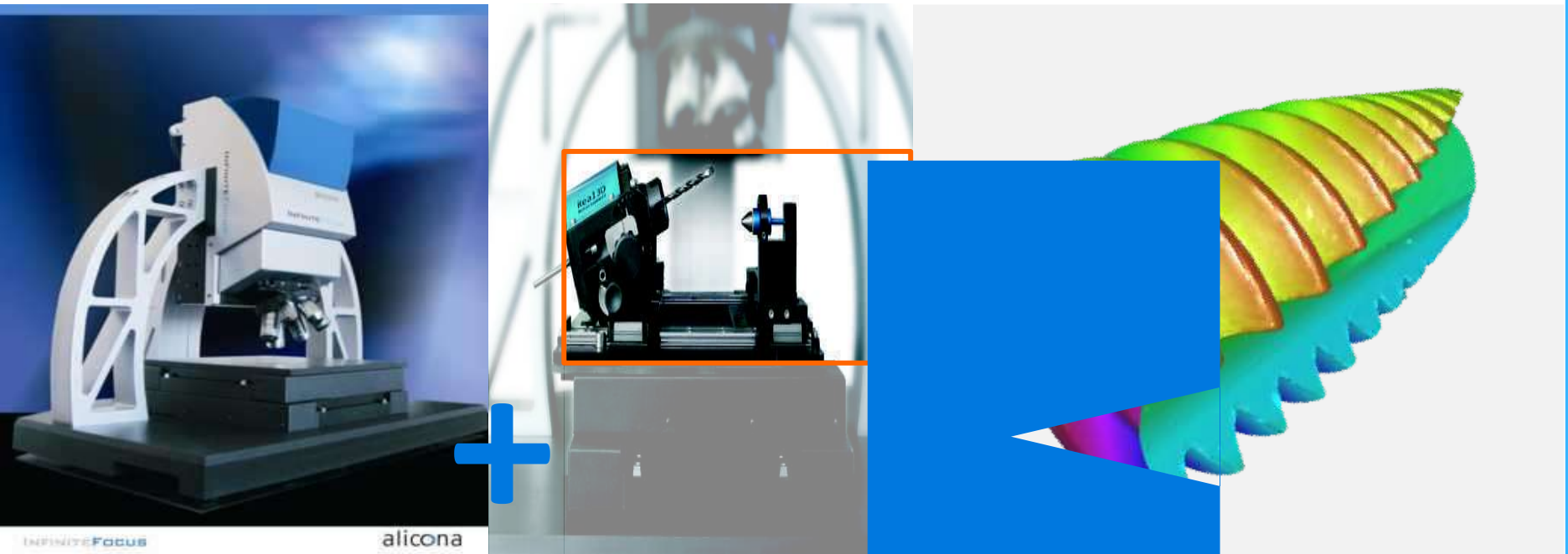




InfiniteFocus – standardní měření

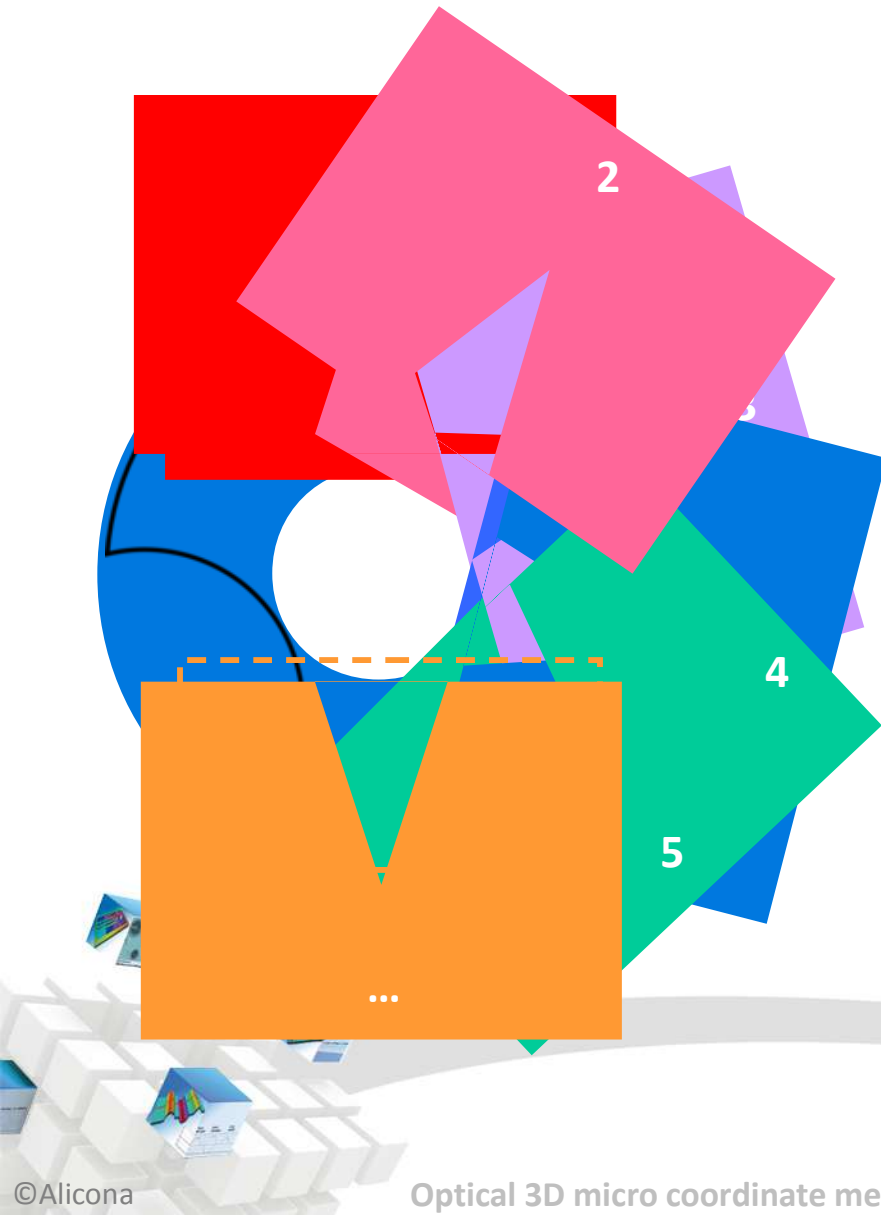


InfiniteFocus & 3D rotační jednotka



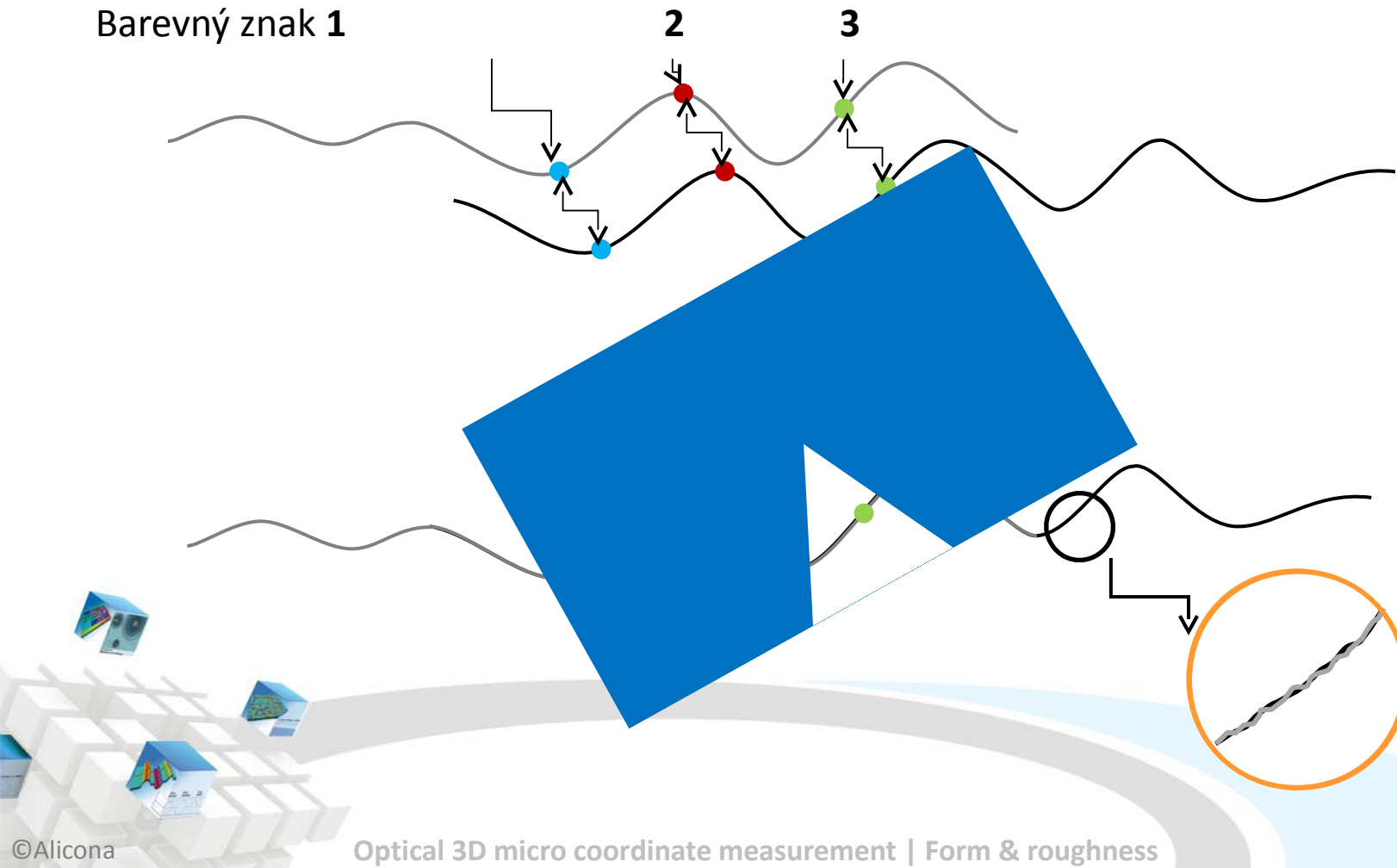
Reálná 3D měření

1-... jednotlivá měření jsou sloučena do jedné skupiny dat.

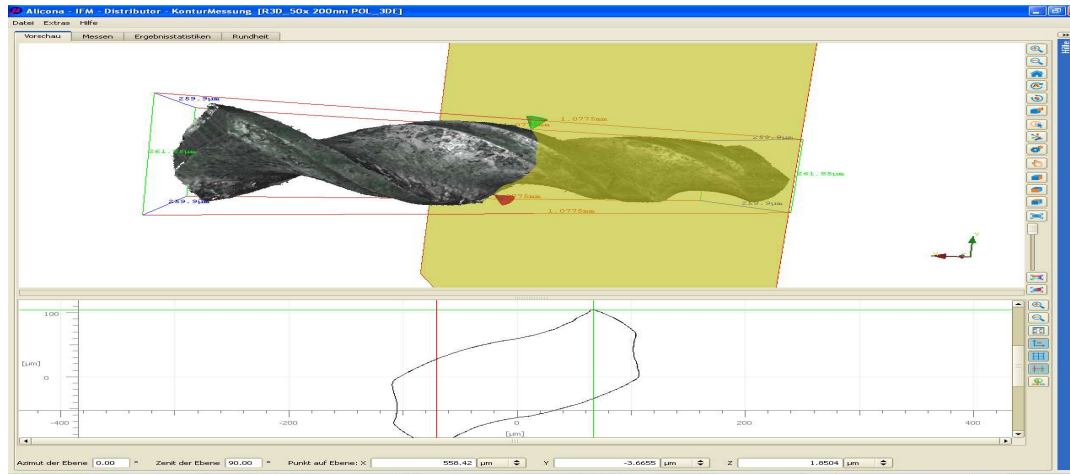


Seskupení reálných 3D datových skupin

Barevný znak 1



Měření geometrie na vrtáku

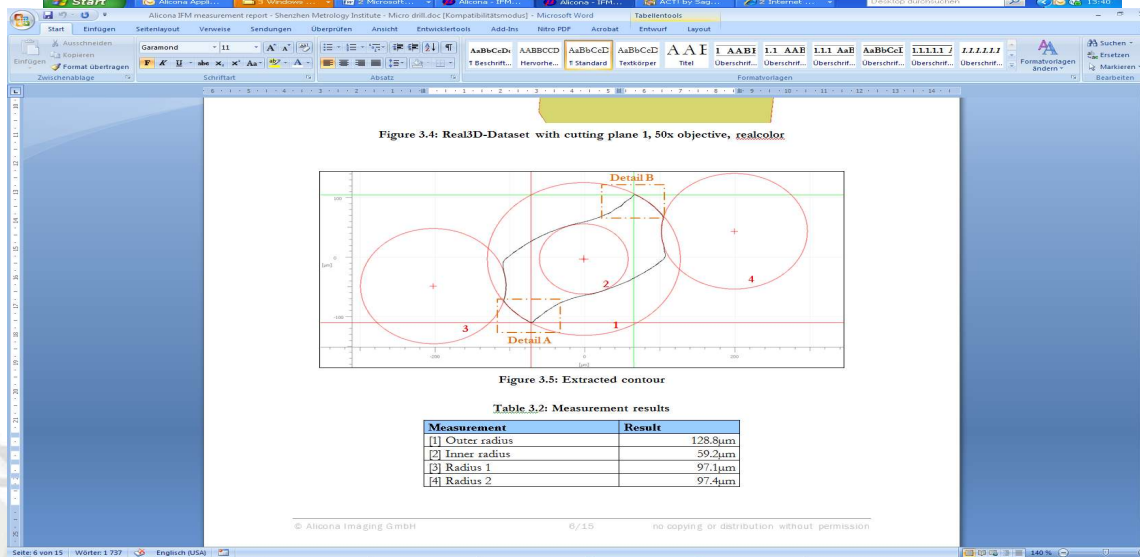


» Hlavní rádius 128.8 μ m
(kružnice 1)

» Rádius jádra 59.2 μ m
(kružnice 2)

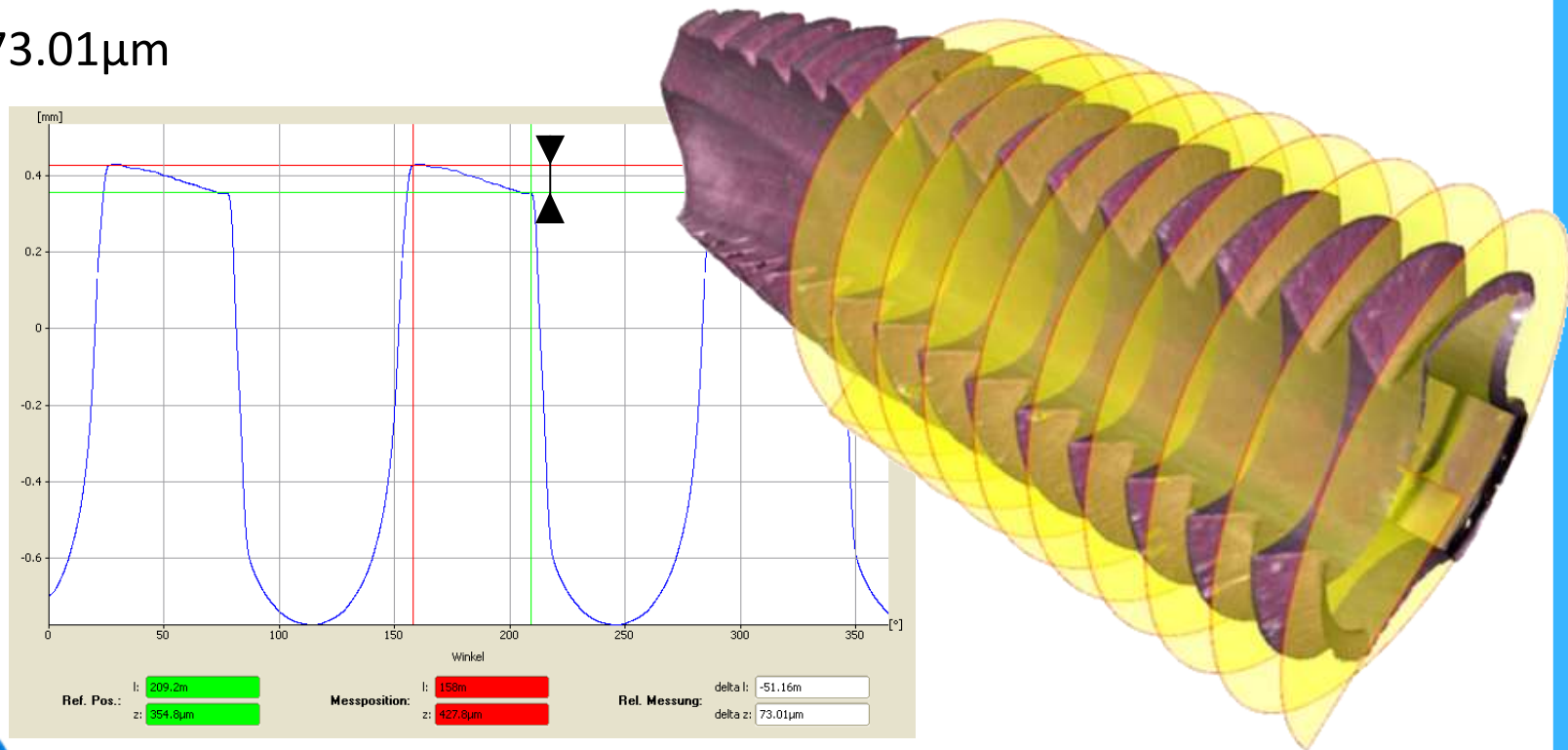
» Rádius kružnice 3
97.1 μ m

» Rádius kružnice 4
97.4 μ m
Podobné hodnoty



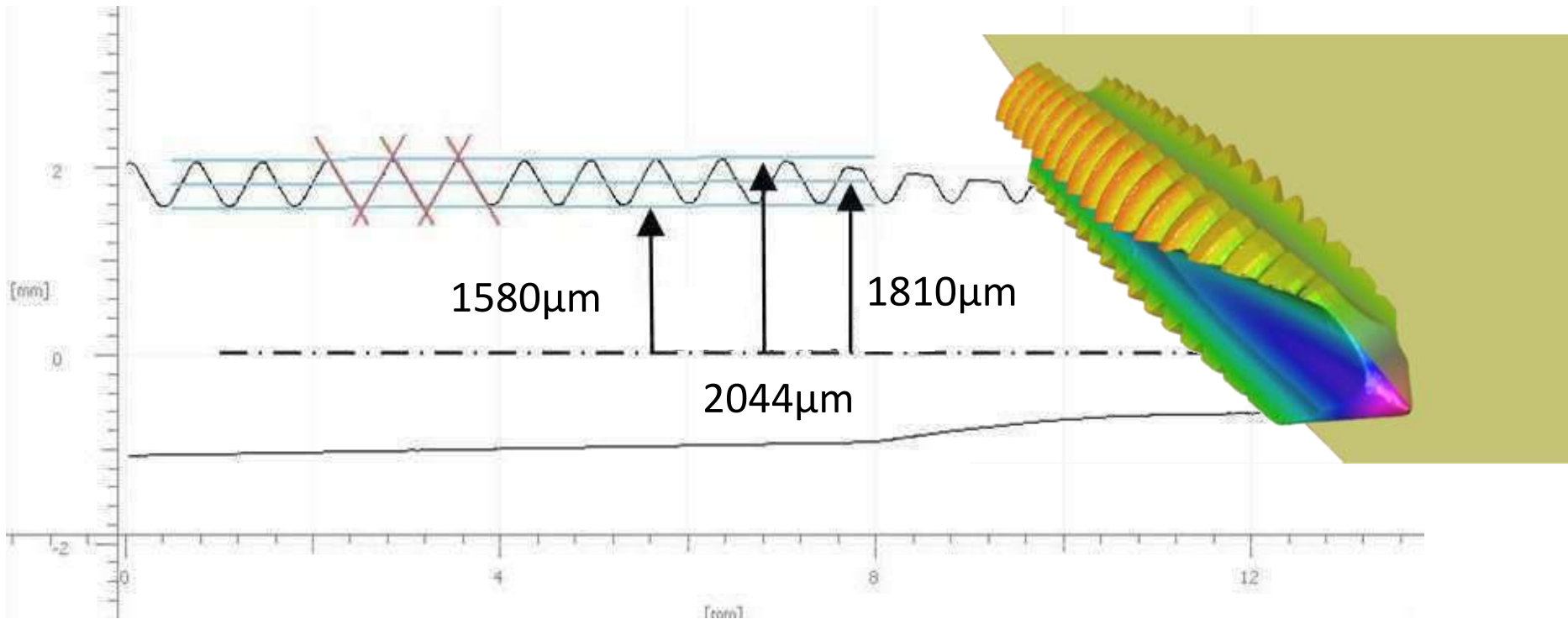
Měření na řezu šroubovice

Reliéf: 73.01μm



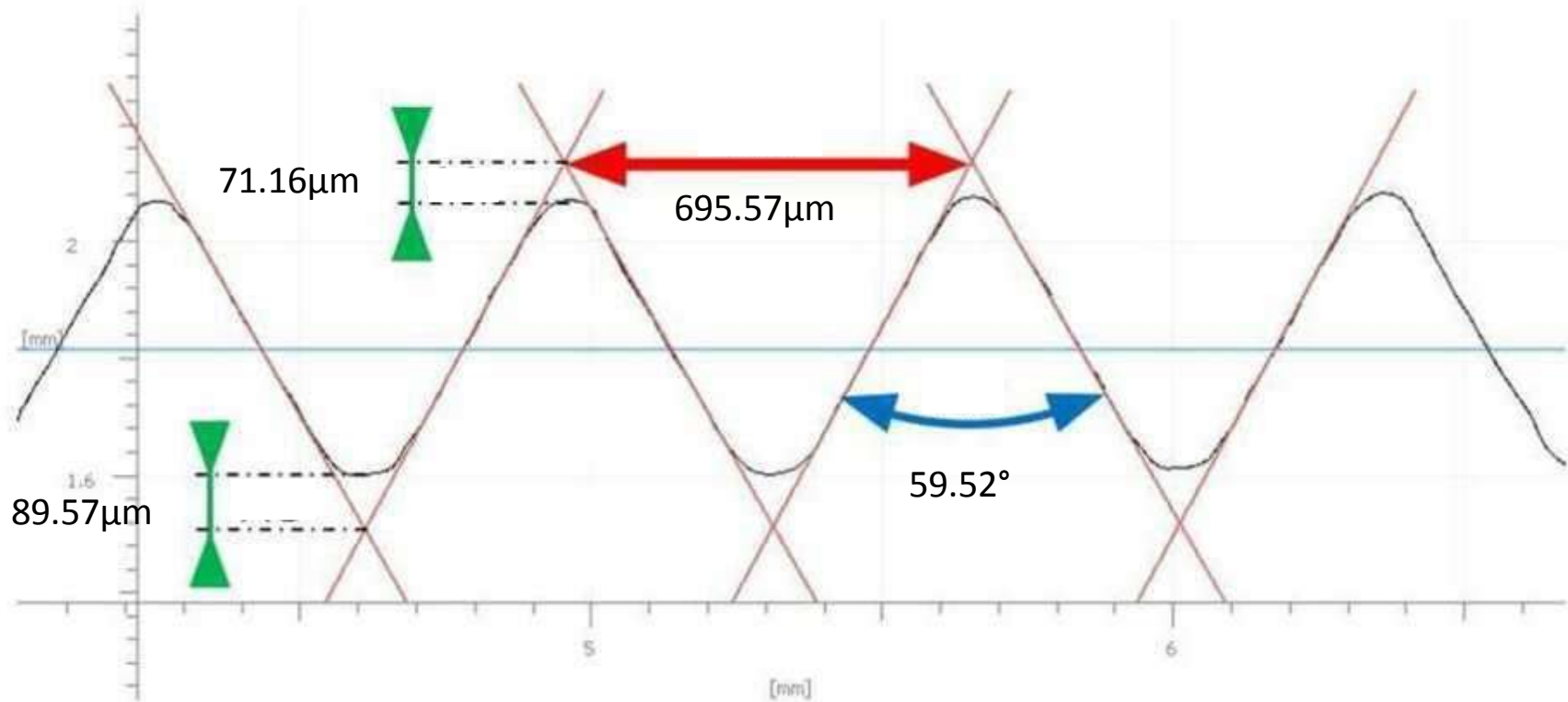
Řez šroubovice zjednodušuje profil měření

Měření na podélném řezu závitníku

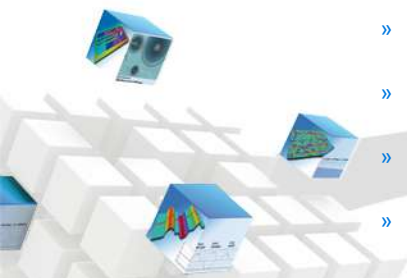


Tyto parametry jsou měřeny automaticky , když je vytažena kontura.

Měření na podélném řezu závitníku

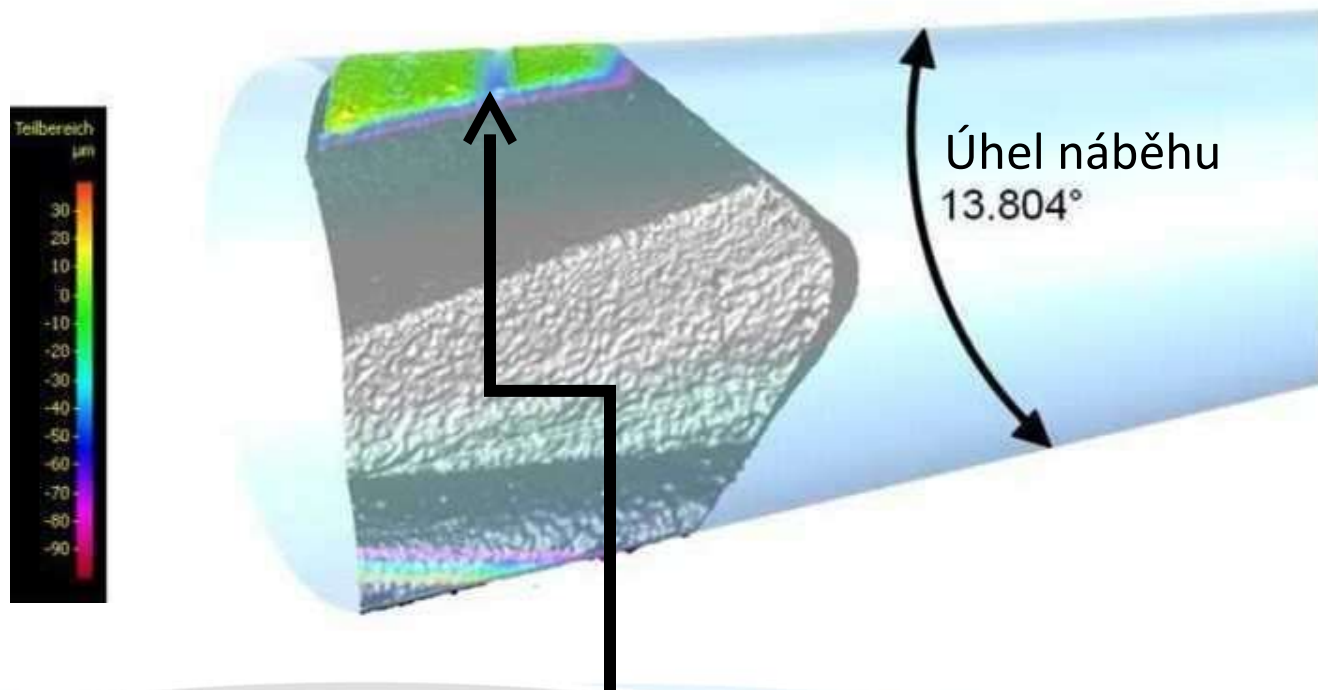


- » Stoupání závitu ■
- » Úhel hřbetu ■
- » Zploštění na velkém průměru ■
- » Zploštění na malém průměru ■



Měření tvaru na závitníku

Měření úhlu náběhu pomocí
robustního kónického měření



Automatický výběr bodů/ zrušení automatického výběru



Možnosti hodnocení

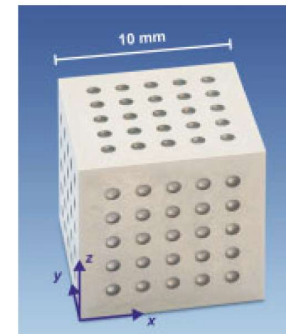


Pěkné, ale mohu věřit výsledkům?

- » Focus-Variation je přidáný v návrhu **ISO 25178-6** jako nezávislá technologie
- » **PTB** používá **InfiniteFocus** pro kalibraci

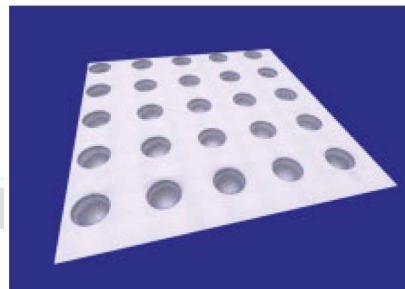
počítačový tomografický
standard

Physikalisch
Technische
Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



Prüfkörper für optische und taktile
Mikromesstechnik

2c. Optische Messung

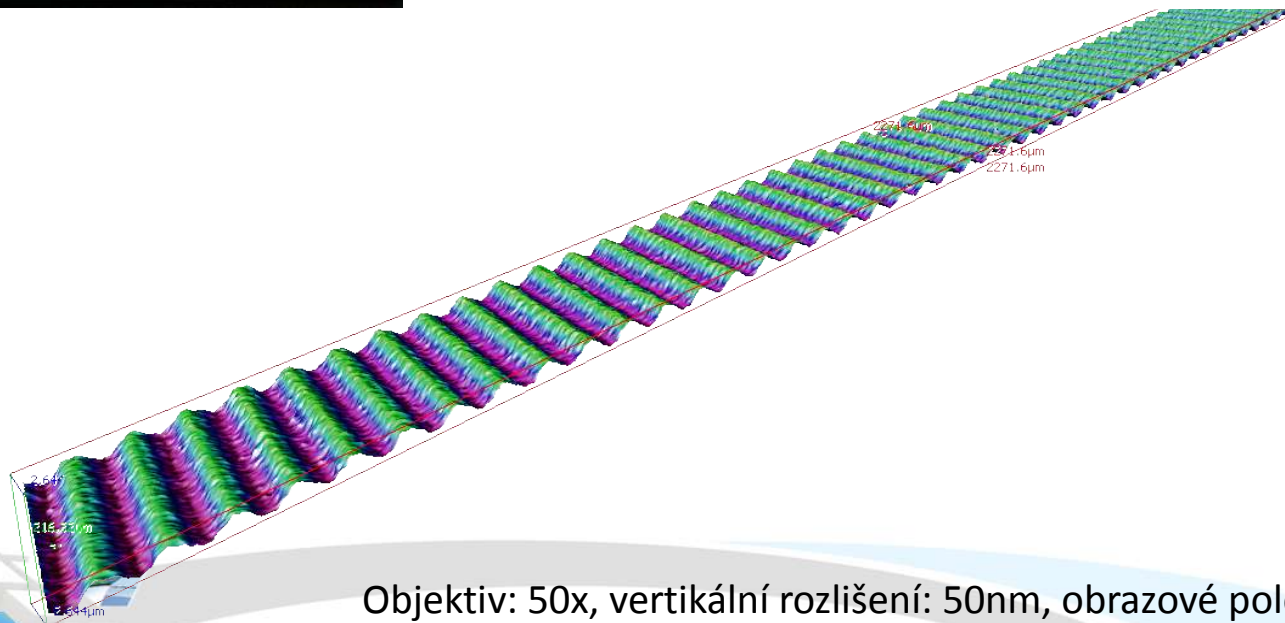
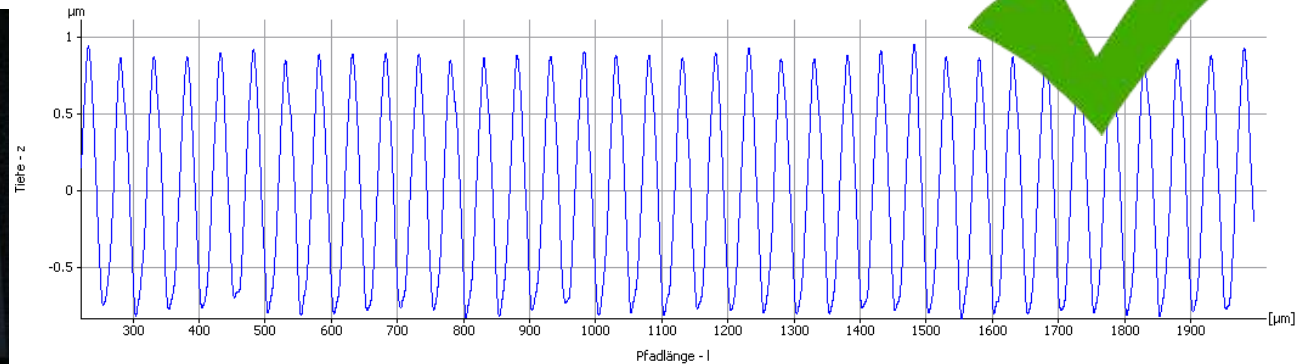


Optische Messung mit InfiniteFocus-Messgerät
(www.alicon.com)
Objektiv 10x, Stitchmodus, > 1 000 000 Datenpunkte

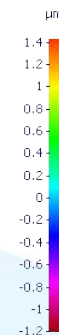
PTB



Jsou optická měření hodnotitelá?



Objektiv: 50x, vertikální rozlišení: 50nm, obrazové pole 10x1



Normy drsnosti

Kalibrace standardu drsnosti povrchu

- » Structura je měřená referenčním měřícím přístrojem
→ hodnota drsnosti pro certifikaci (ověření shody)
- » Zajišťuje odkaz na národní normy
- » Zajišťuje opakovatelnost s jinými měřícími zařízeními

Instituce pro kalibraci

- » DAkkS (prior DKD)
- » PTB
- » NIST



Výhody Focus-Variation

+ Měření tvaru a Drsnosti v jednom

- + Drsné a hladké povrchy
- + Barevná informace
- + Strmé boky
- + Různorodost materiálů
- + Rozsáhlé měřící oblasti



Závěr



Děkuji za pozornost!

