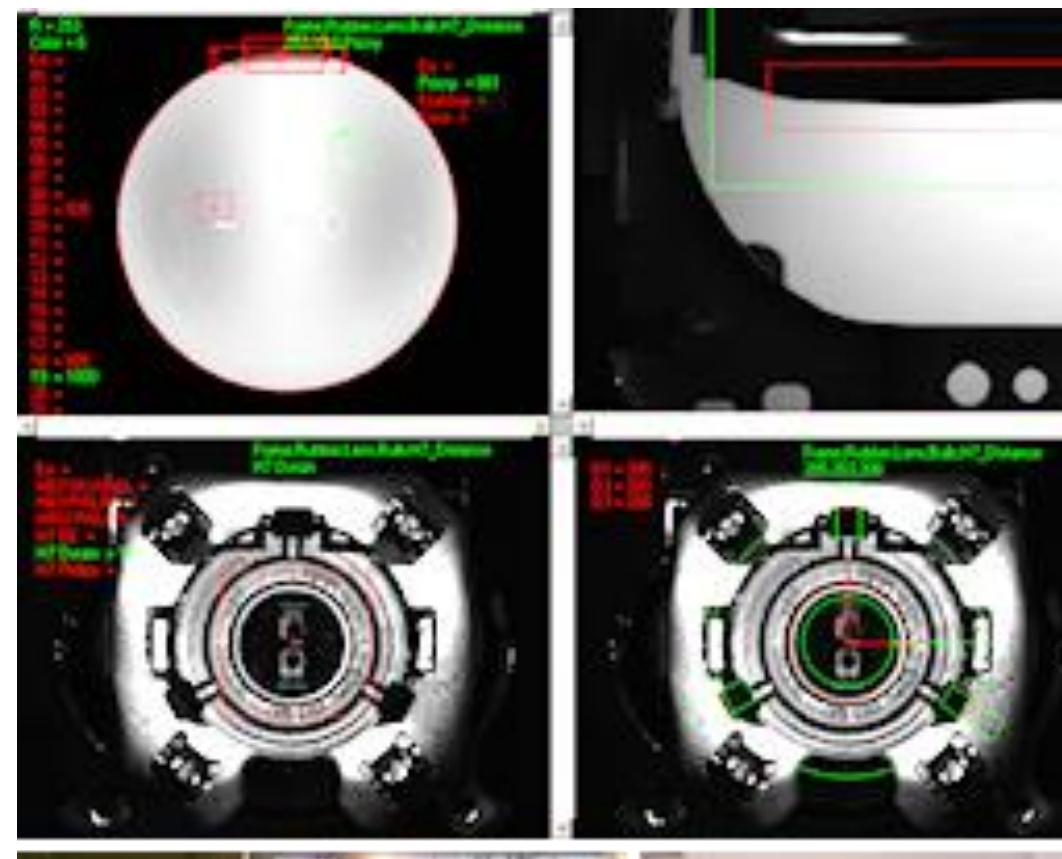
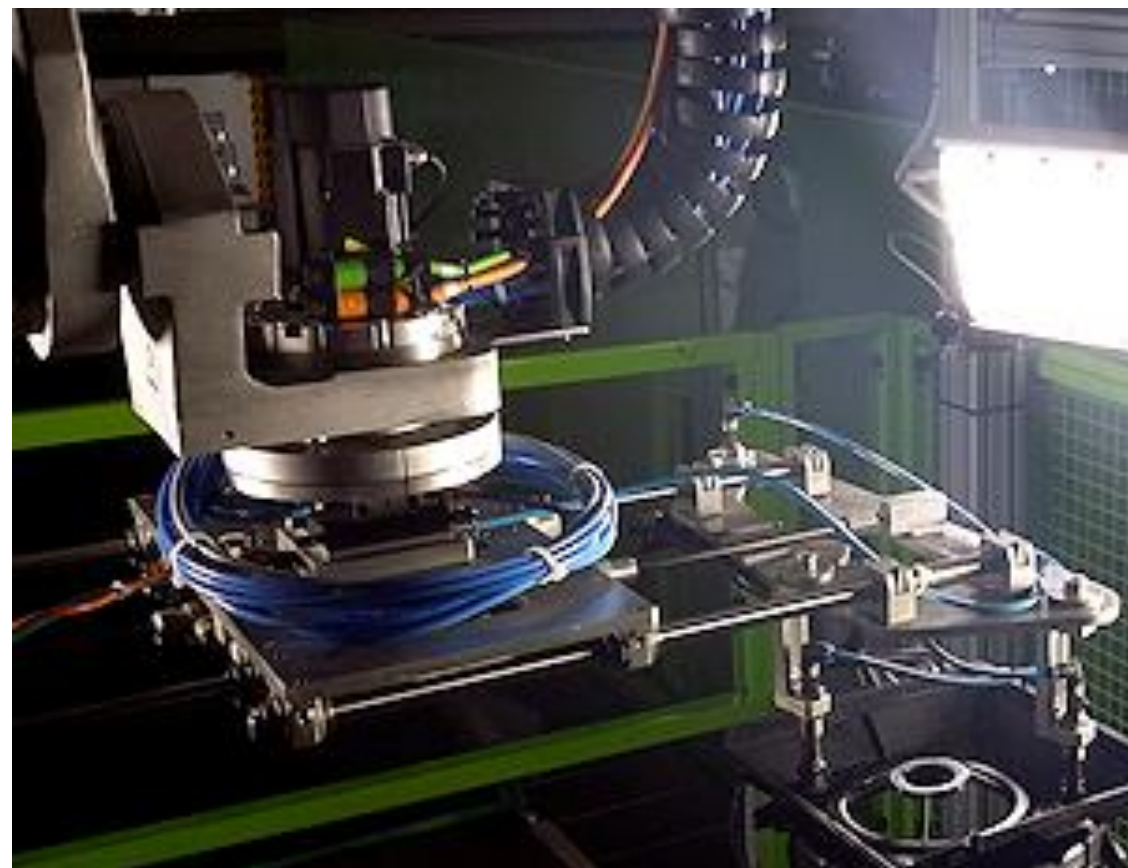


Aplikace kamer ToF a 3D

Dipl.-Ing. Jaroslav Vlach, Ph.D.

CO NABÍZÍME

- Kamerové systémy pro kontrolu kvality
- Subdodávky strojového vidění do jednoúčelových strojů a výrobních linek
- Distribuce a prodej kamer a komponent
- Odborná školení, studie proveditelnosti, technická podpora



Individuální řešení na míru * Flexibilita * Spolehlivost * Profesionální přístup

CO NABÍZÍME

- IMPLEMENTACE STROJOVÉHO VIDĚNÍ DO VĚTŠÍCH CELKŮ

NAŠE ÚLOHY V RÁMCI VÝROBNÍHO PROCESU

Sejmout obraz

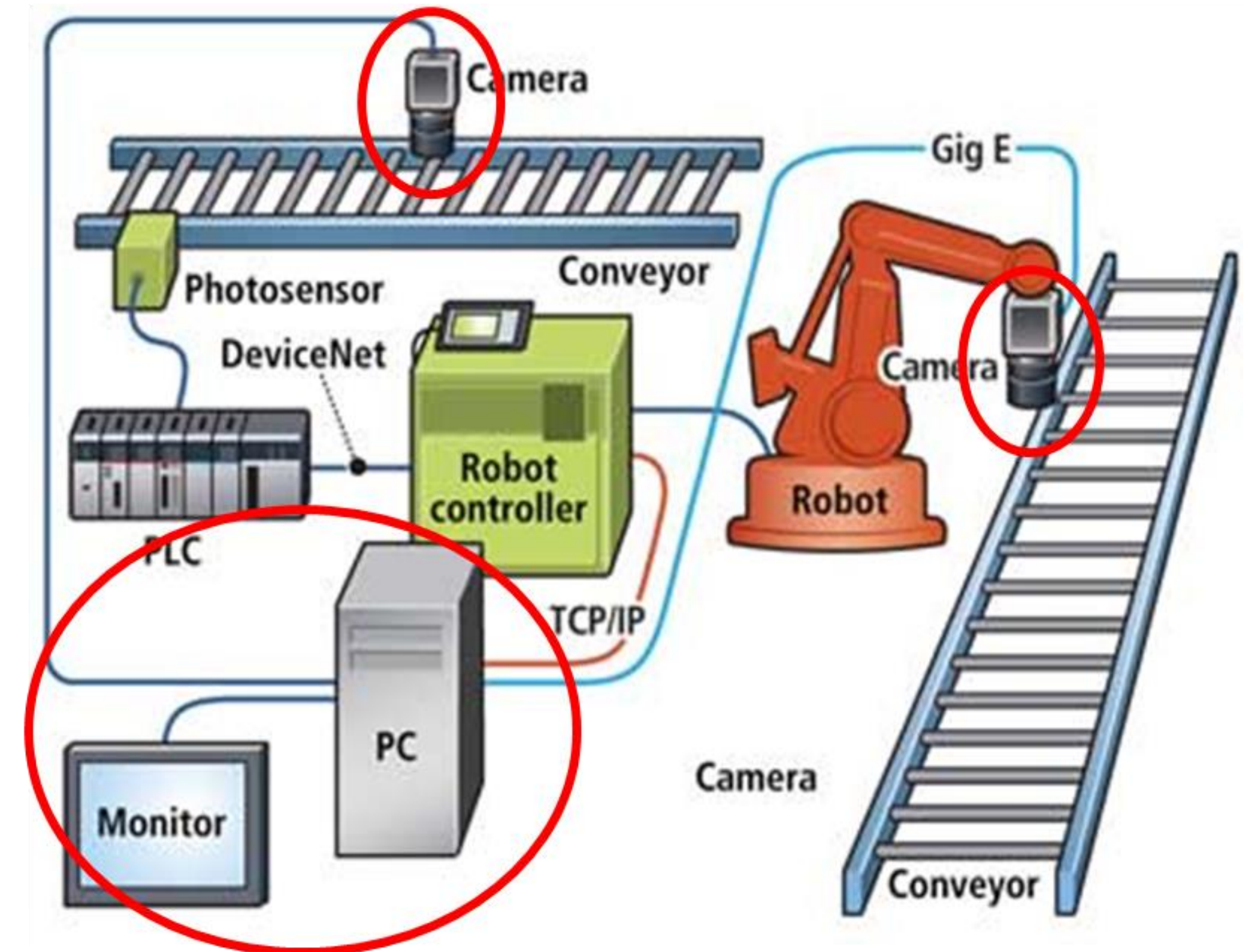


Vyhodnotit v reálném čase



Výstup

(koordináty, povel k akci, rozhodovací úroveň)



NAŠI PARTNEŘI



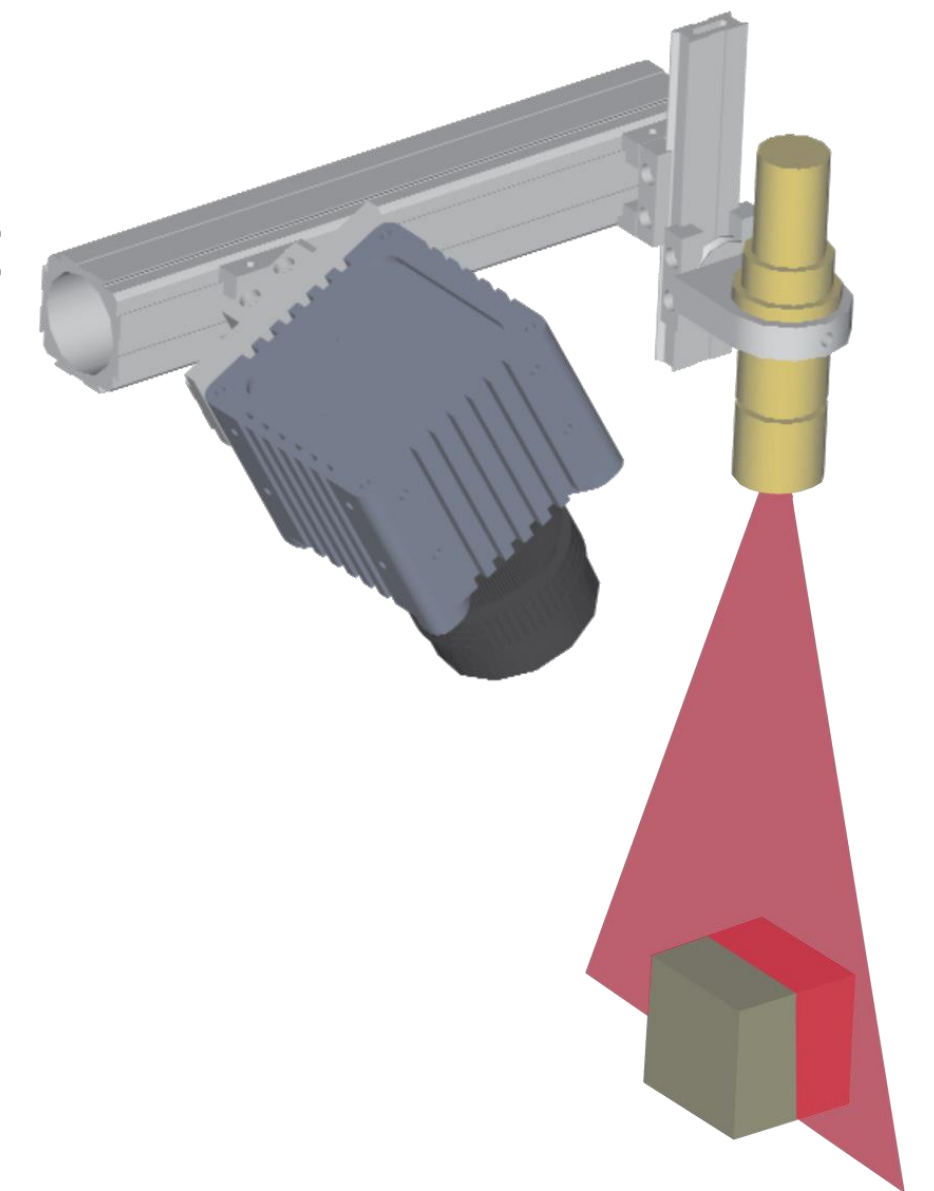
DISTRIBUCE SVĚTOVÝCH ZNAČEK

školení a technická podpora

3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

PRINCIP

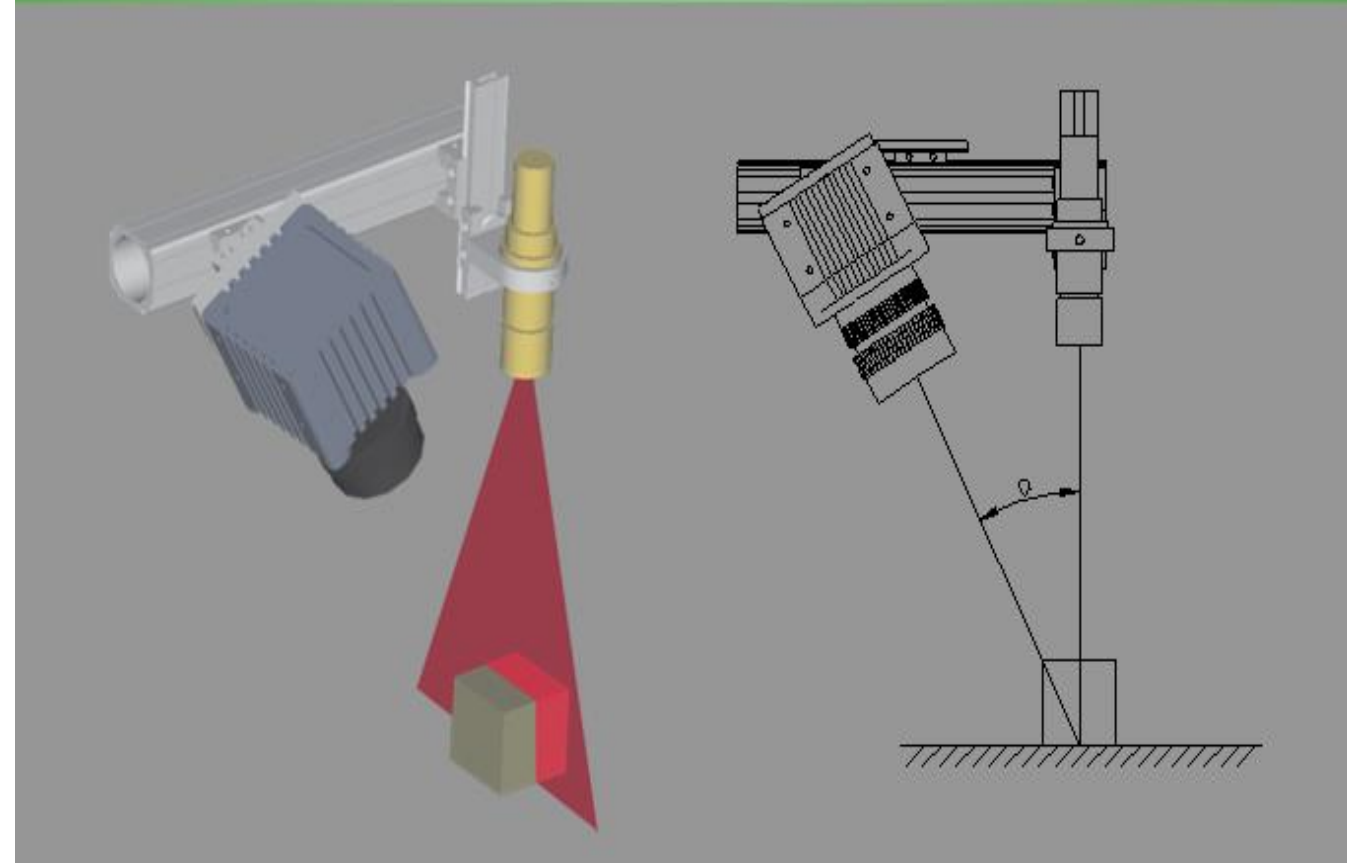
- Kamery využívají princip snímání laserové stopy, která se vykresluje na měřeném objektu
- Pro změření 3D povrchu objektu se musí objekt nebo kamera pohybovat



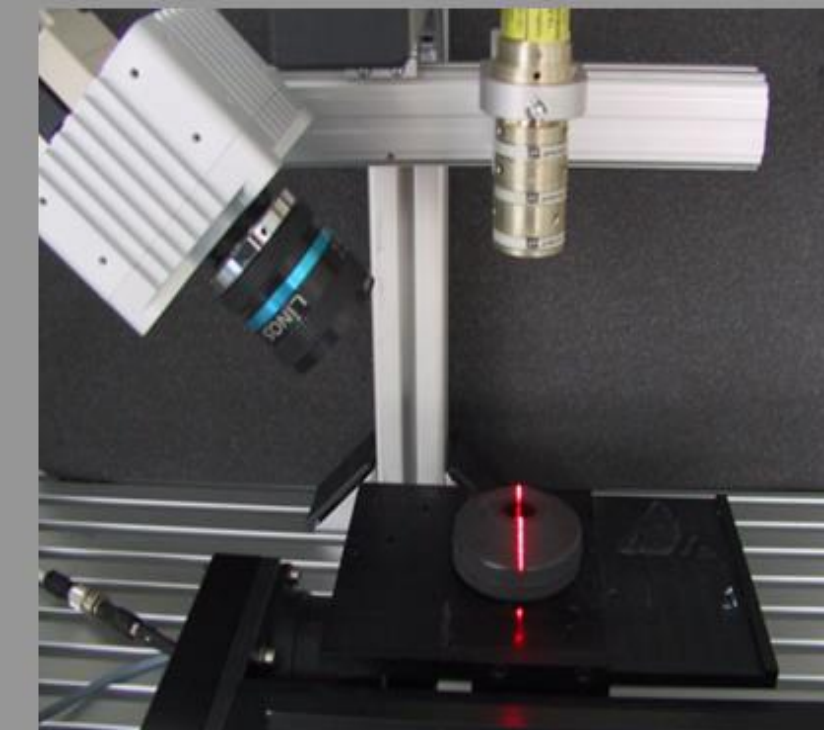
3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

PRINCIP

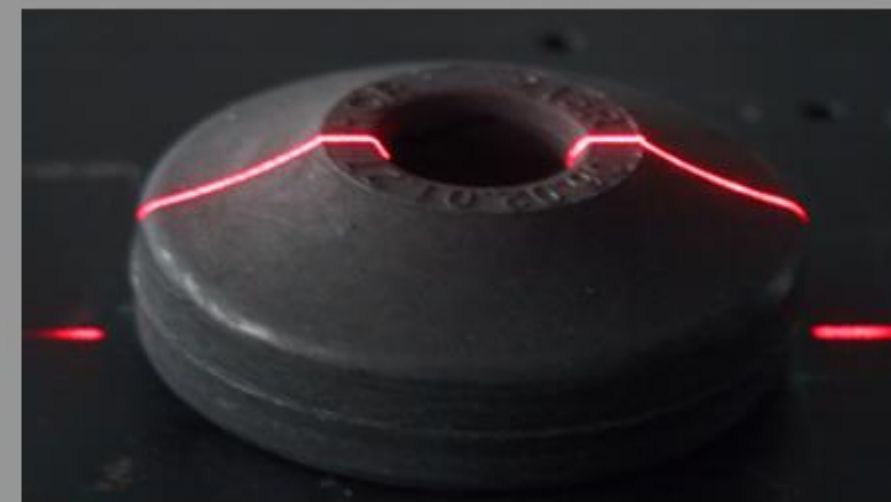
TRIANGULAČNÍ GEOMETRIE



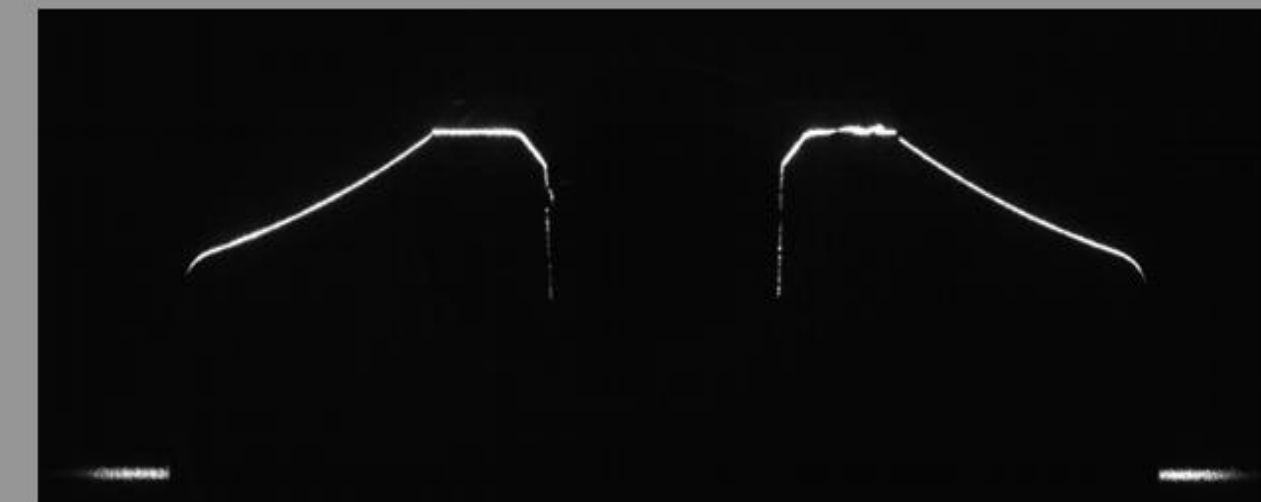
PŘÍKLAD



OBRAZ CÍLOVÉHO OBJEKTU

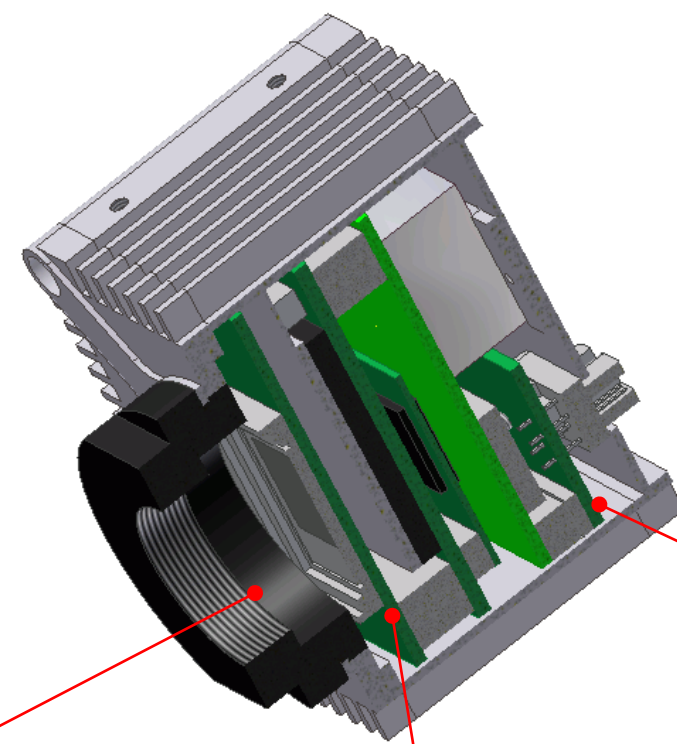
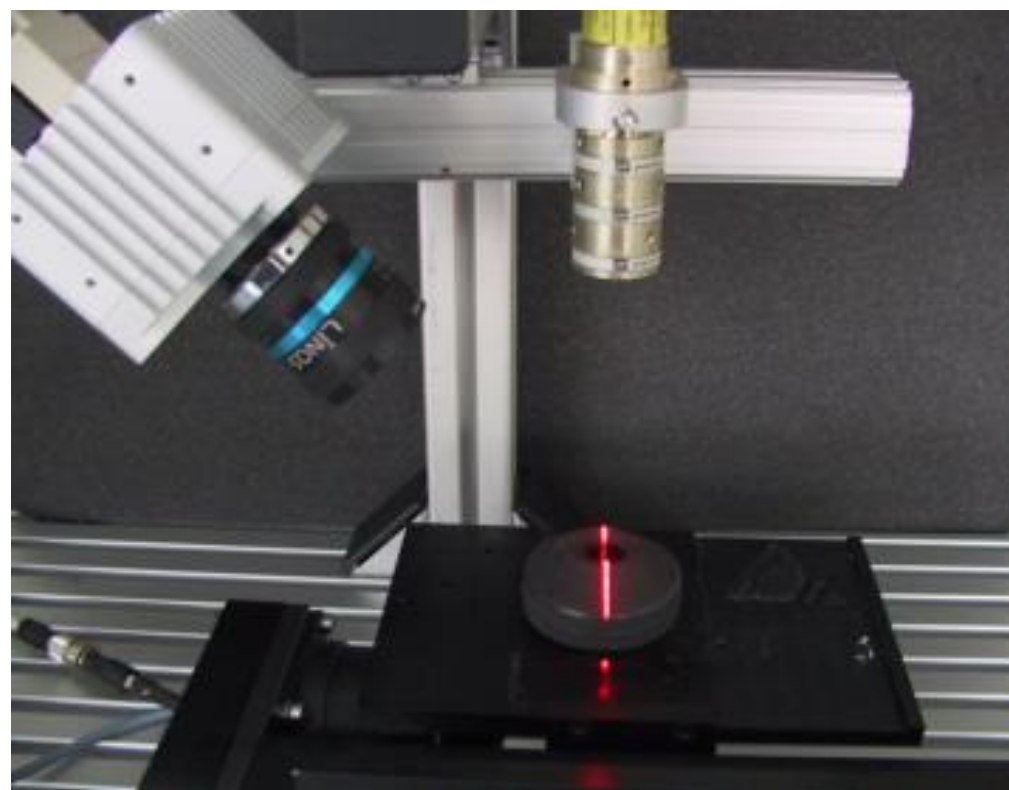


STOPA ZACHYCENÁ KAMEROU

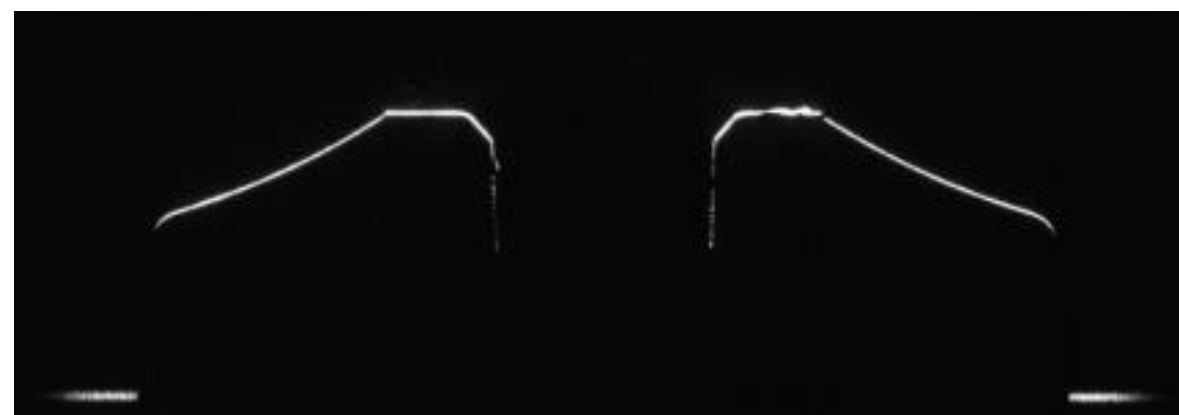
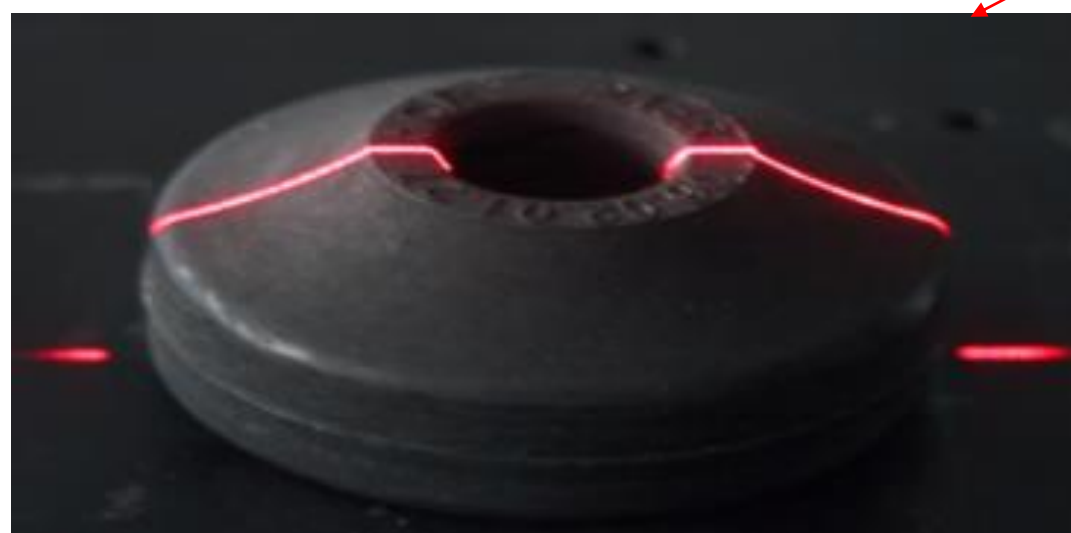
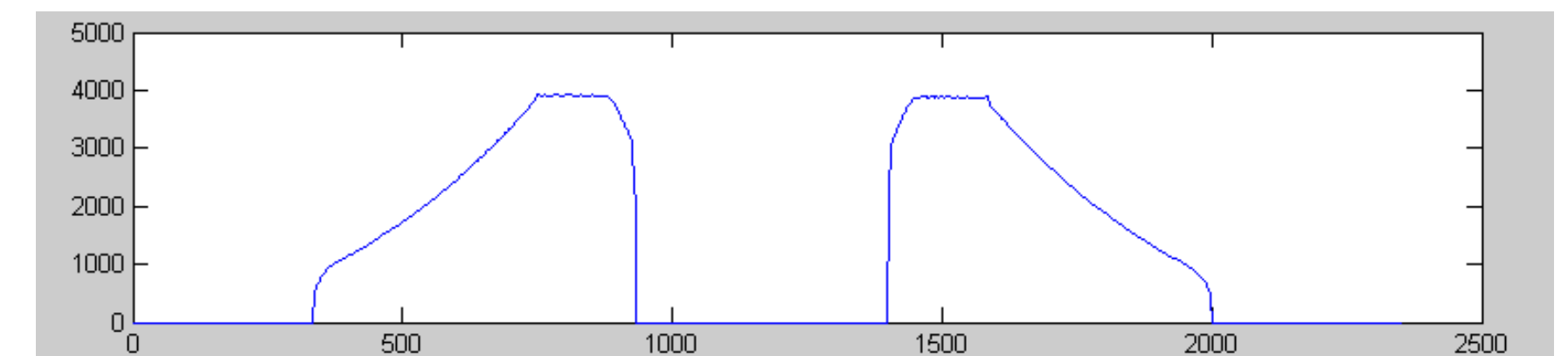


3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

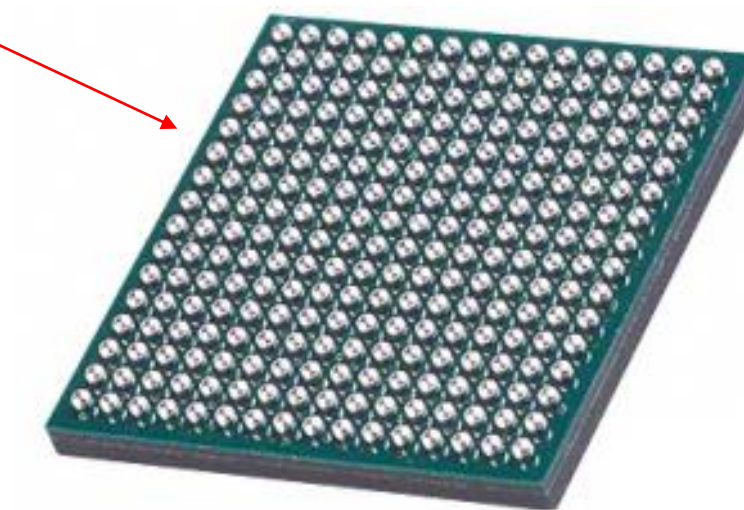
PRINCIP SNÍMÁNÍ 3D KAMEROU



Výstupní profil
přes Camera Link nebo GigE Vision



Sejmutí obrazu vysokorychlostním CMOS snímačem

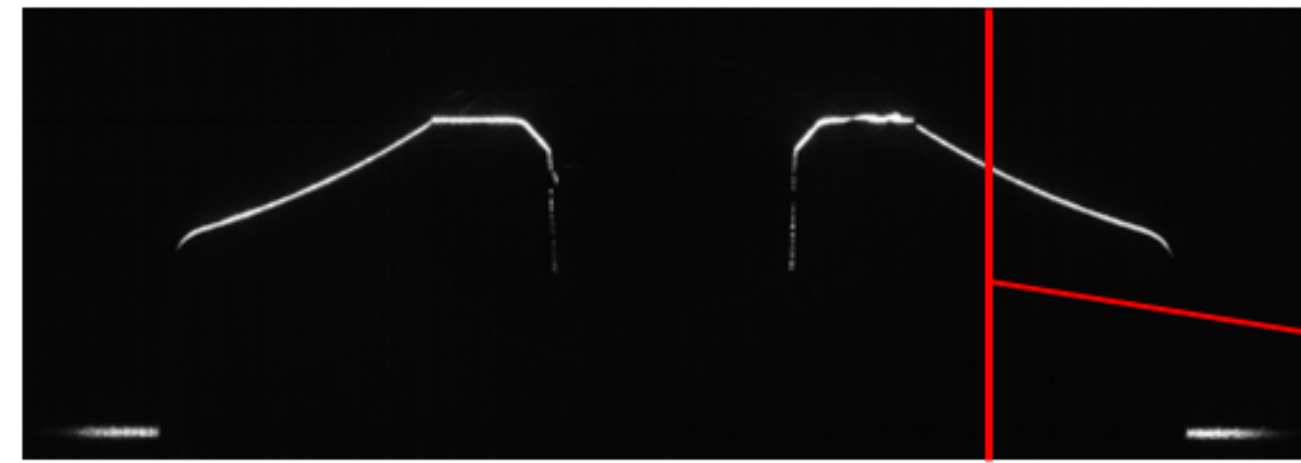


Zpracování obrazu v kameře
(FPGA technologie)

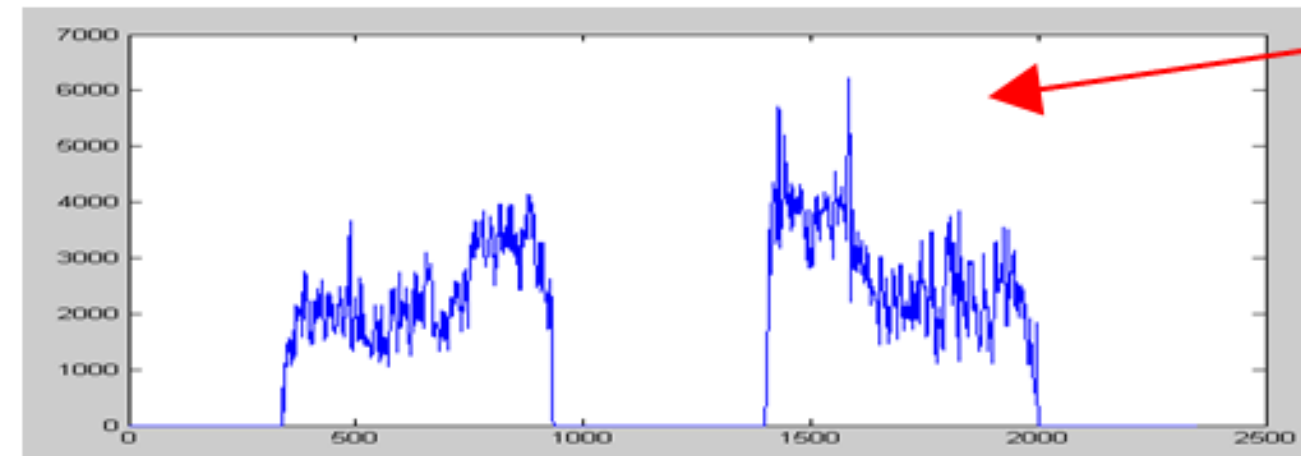
Frekvence profilů až 72 000 Hz!

3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

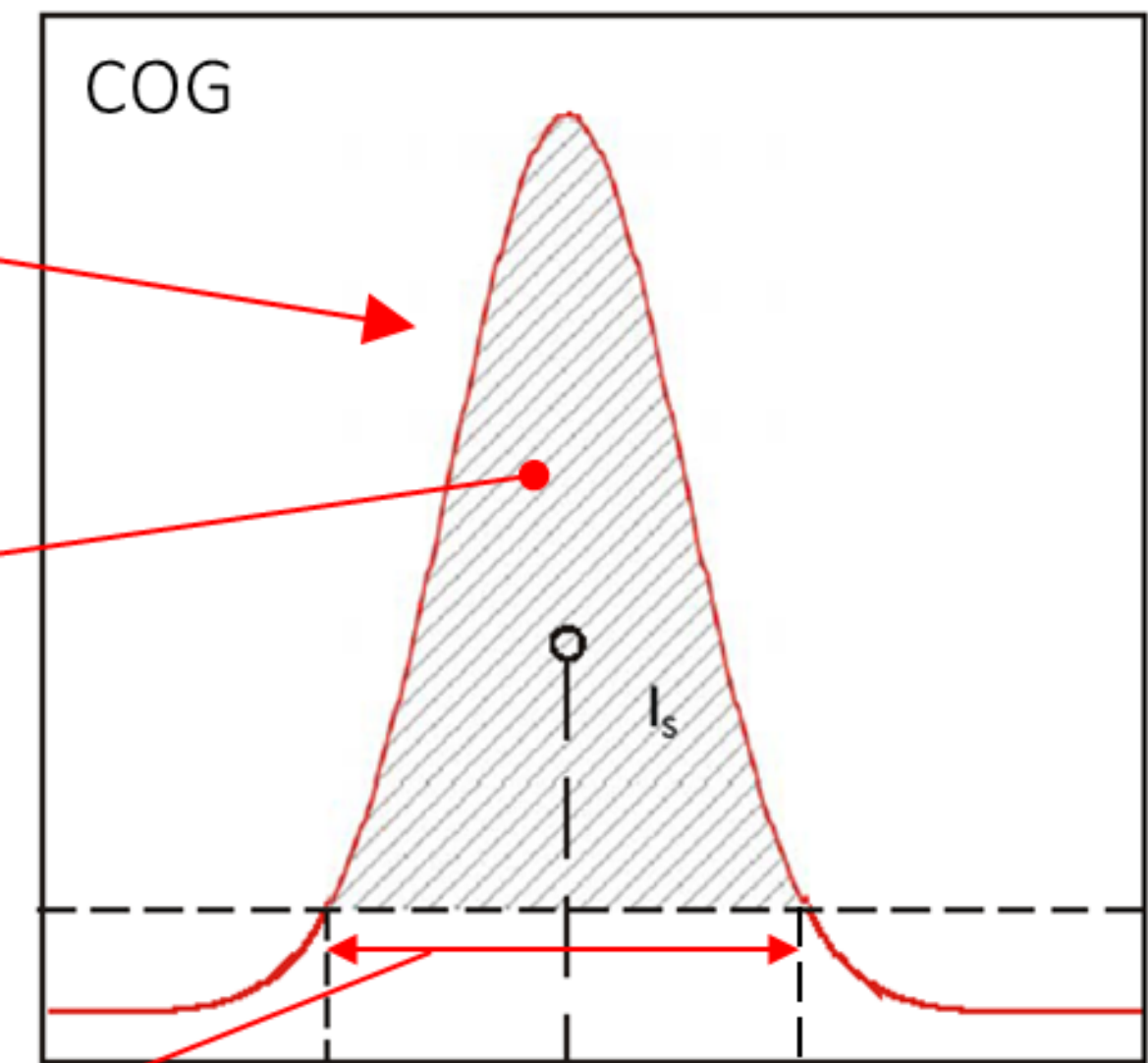
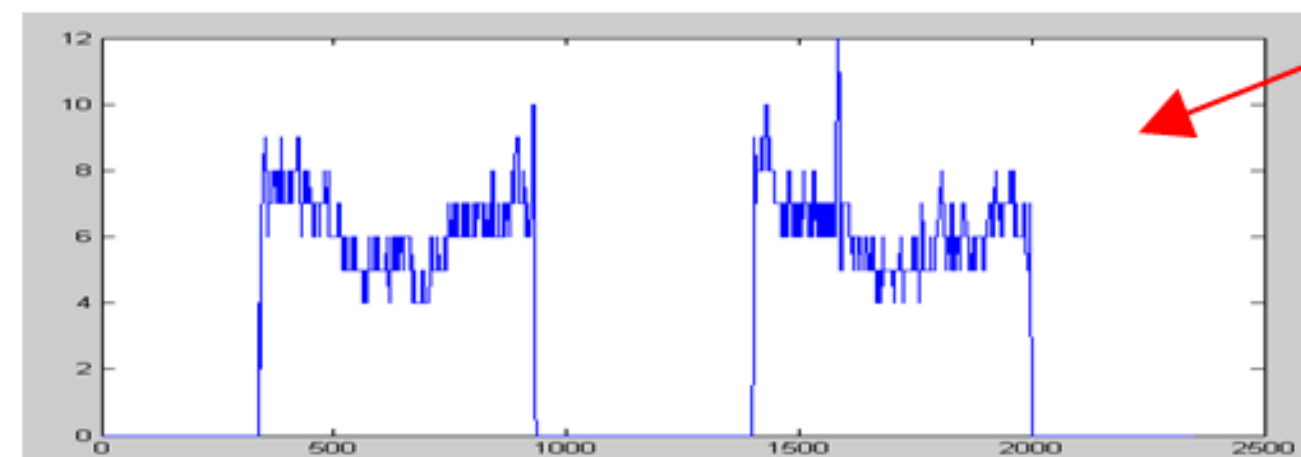
VÝSTUPY KAMERY



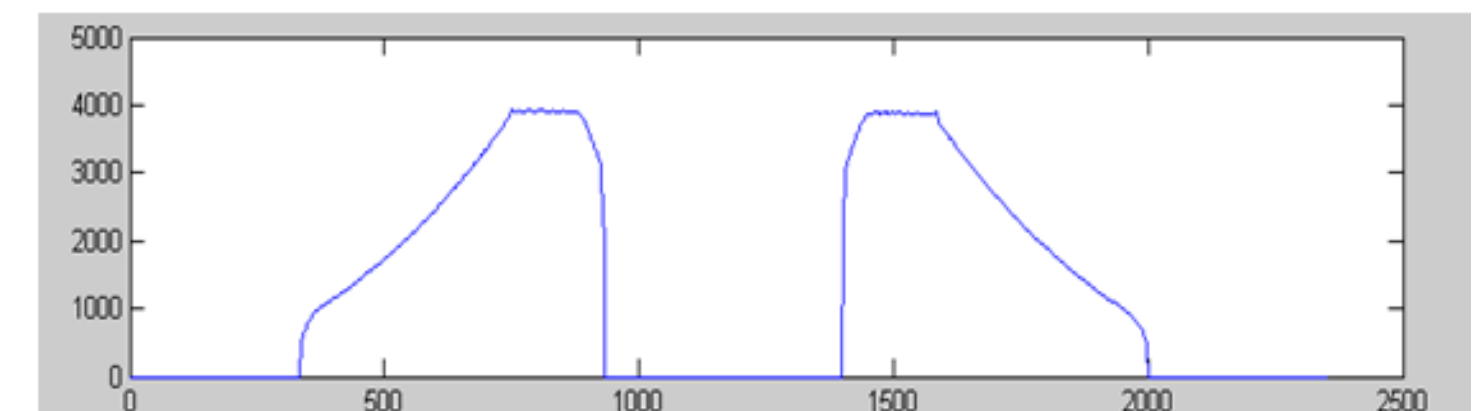
Intenzitní profil



Šířka stopy

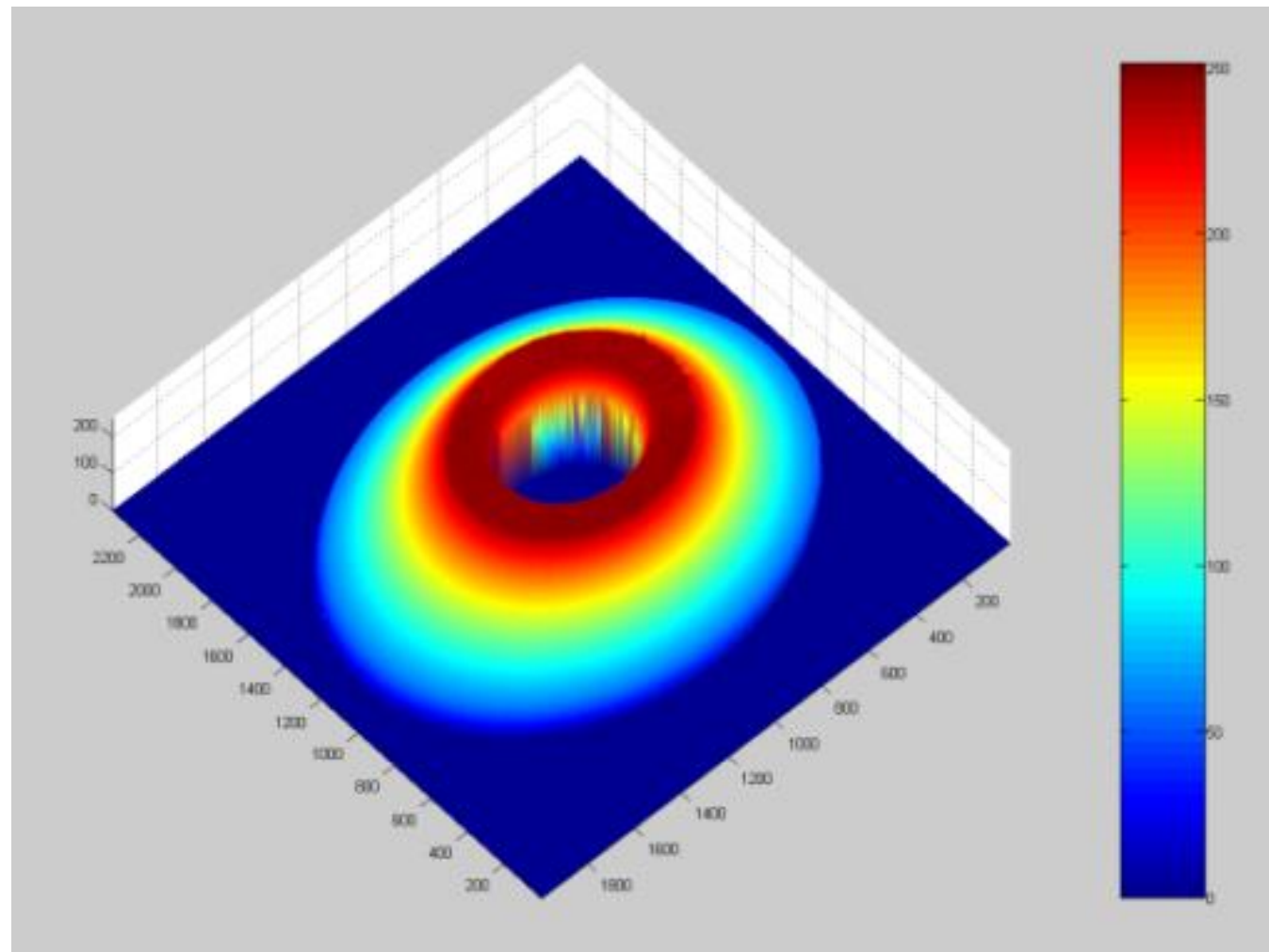


Výškový profil

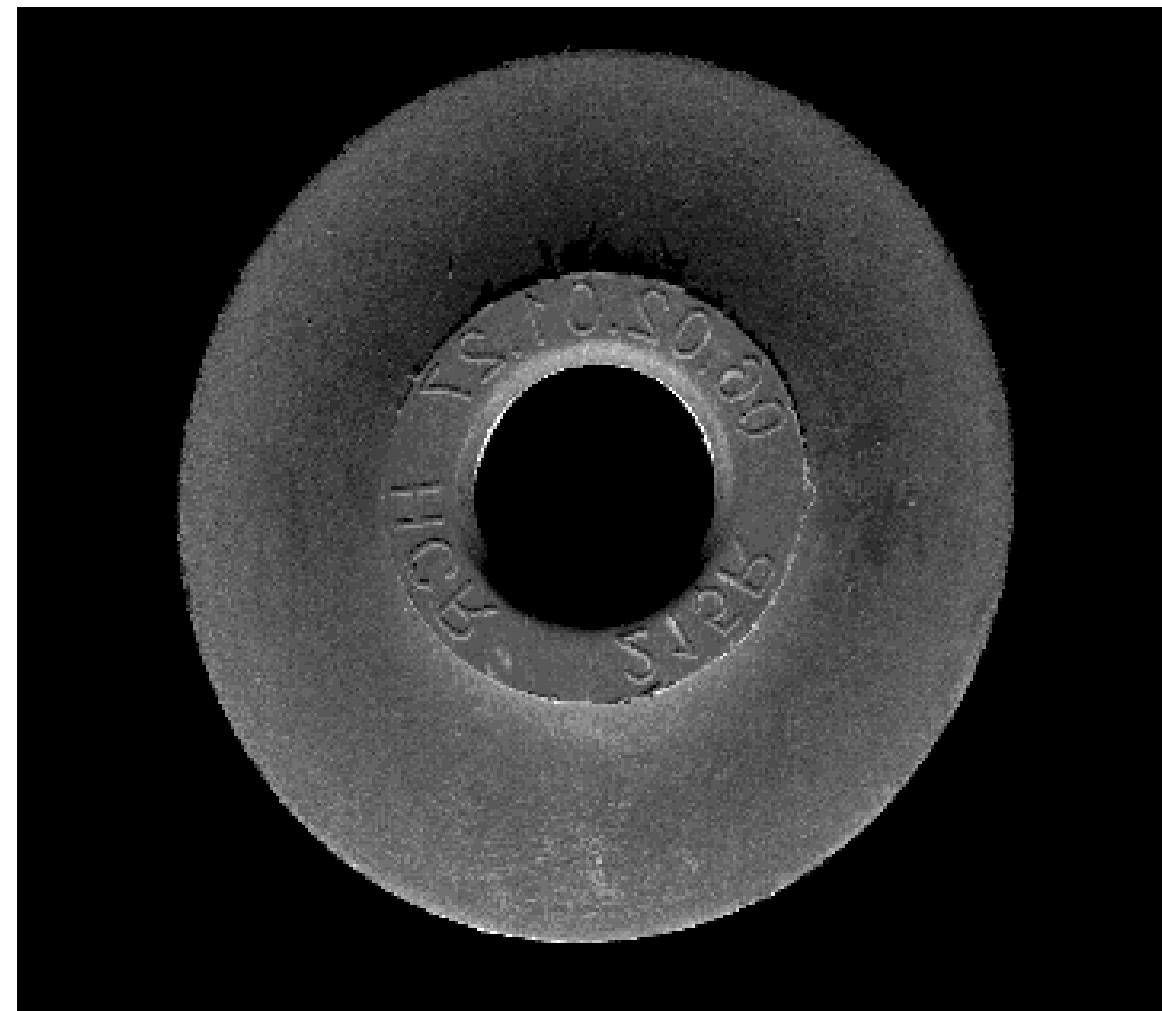


3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

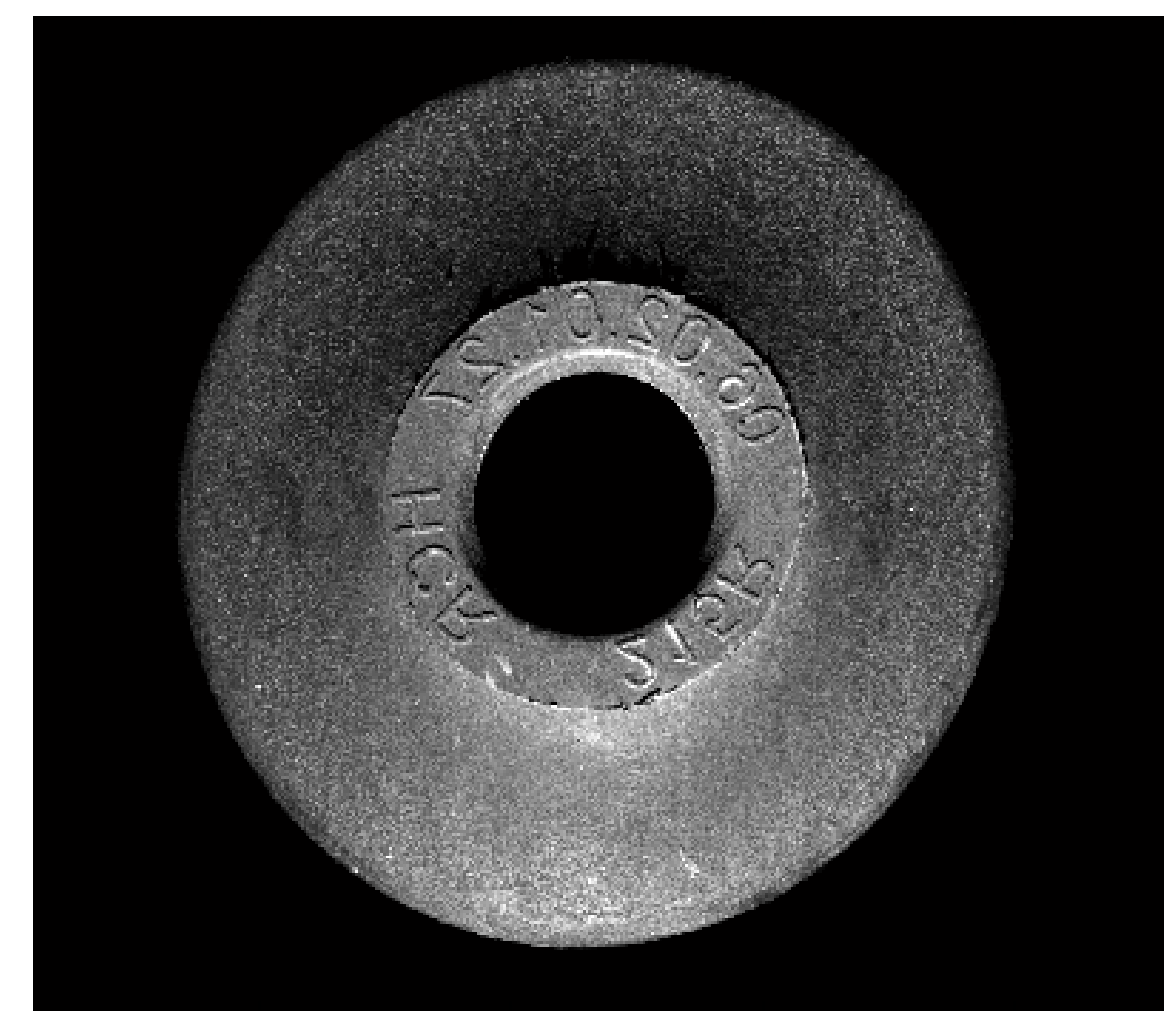
VÝSTUPY KAMERY



Výškový profil



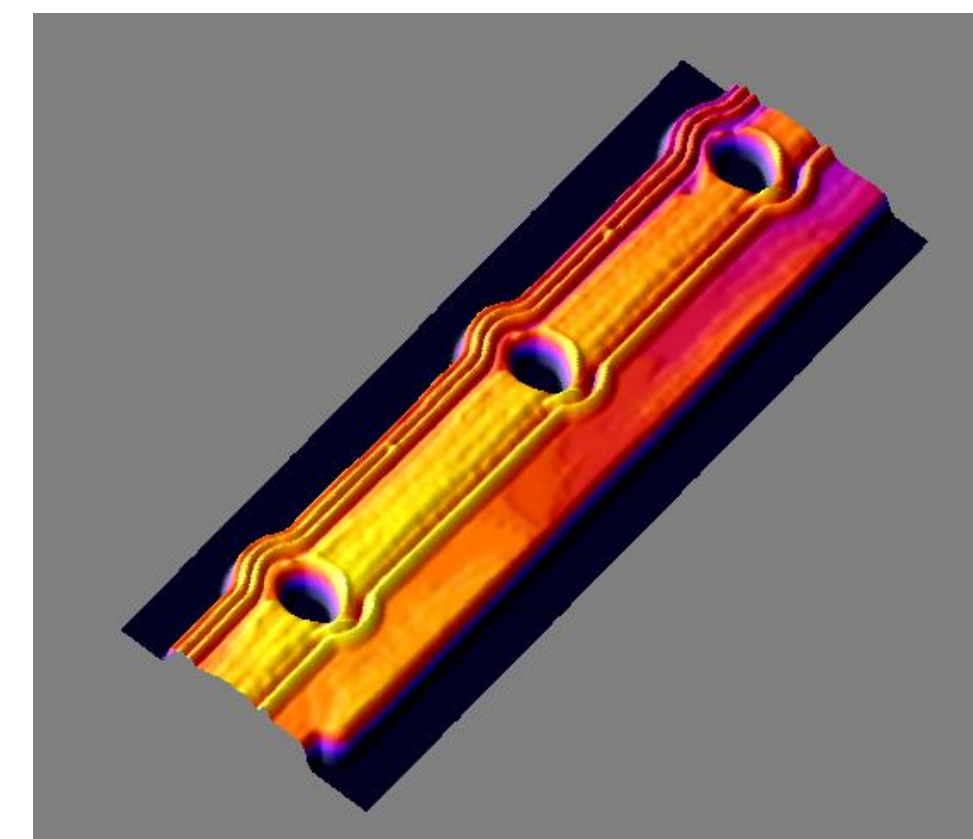
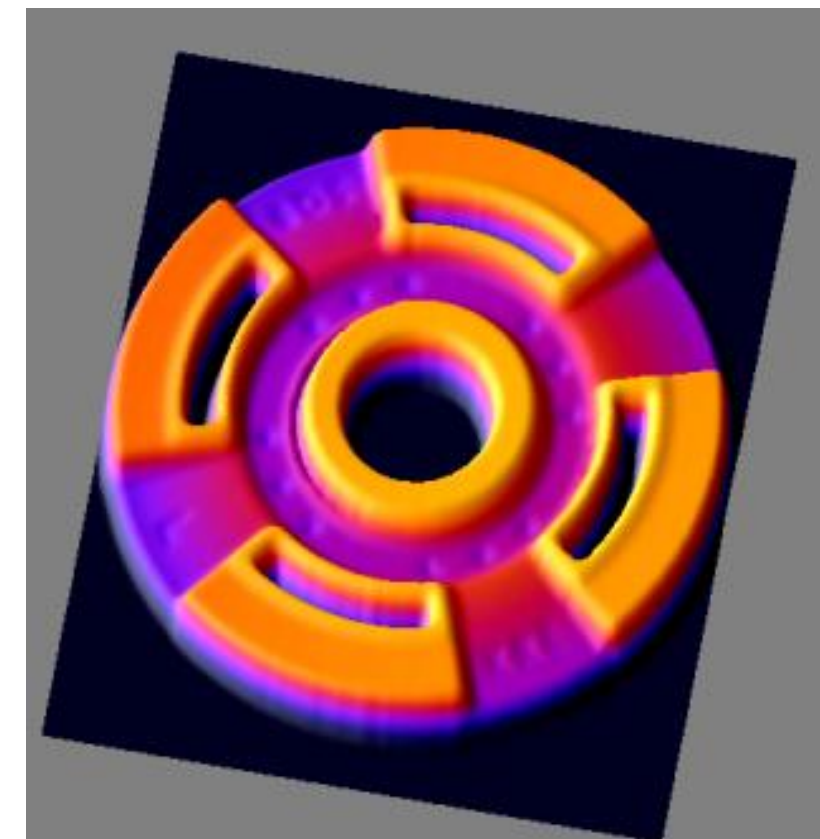
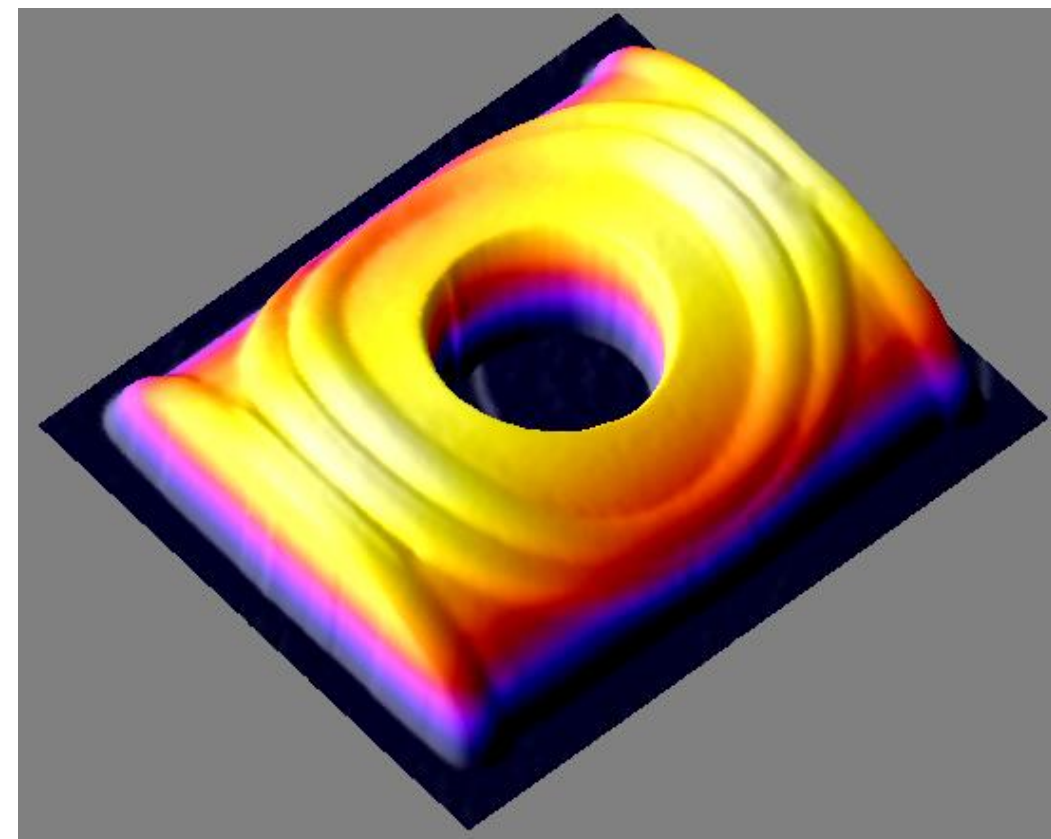
Mapa šířky stopy



Jasová mapa

3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

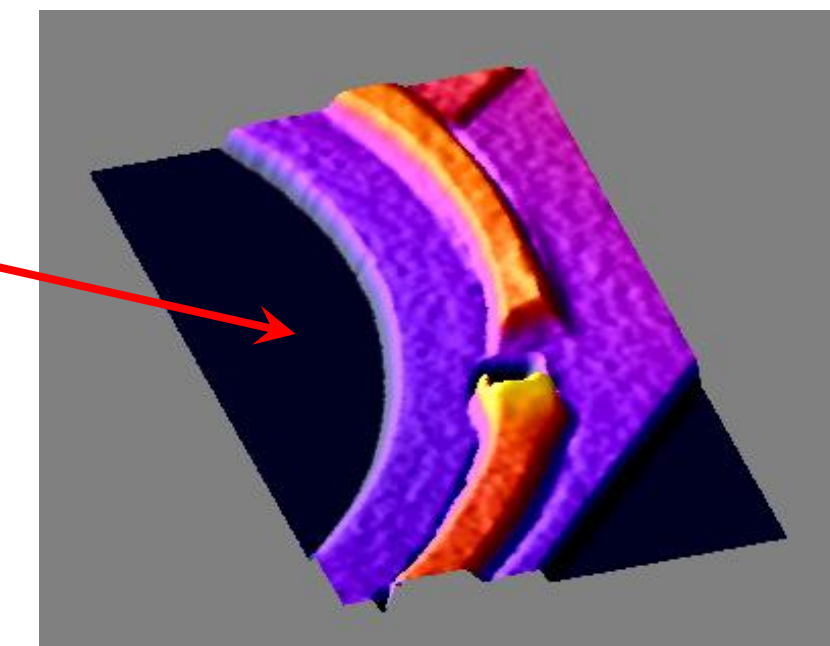
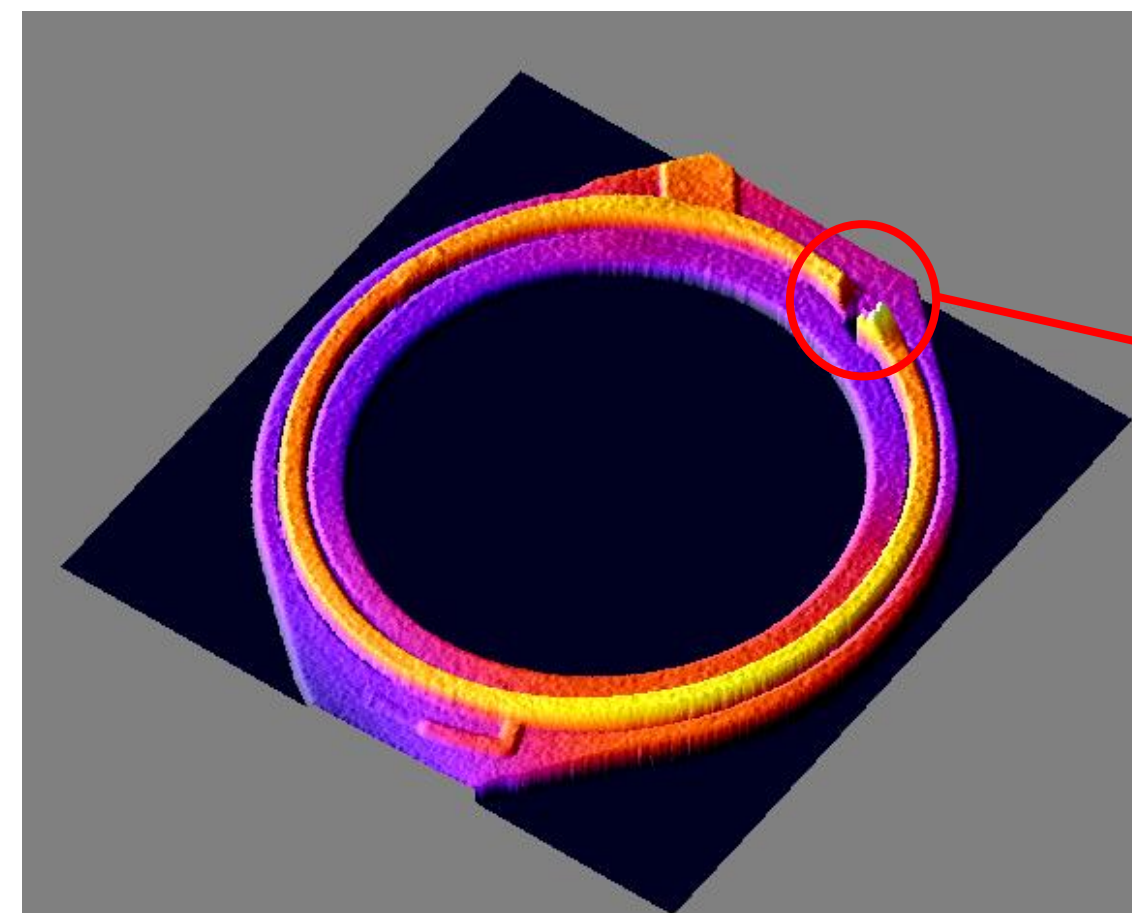
Kontrola tvaru výrobku (těsnění, kroužky, pneumatiky, ...)



Přesnost: 0.1 mm

Rychlost snímání: 300 mm/s

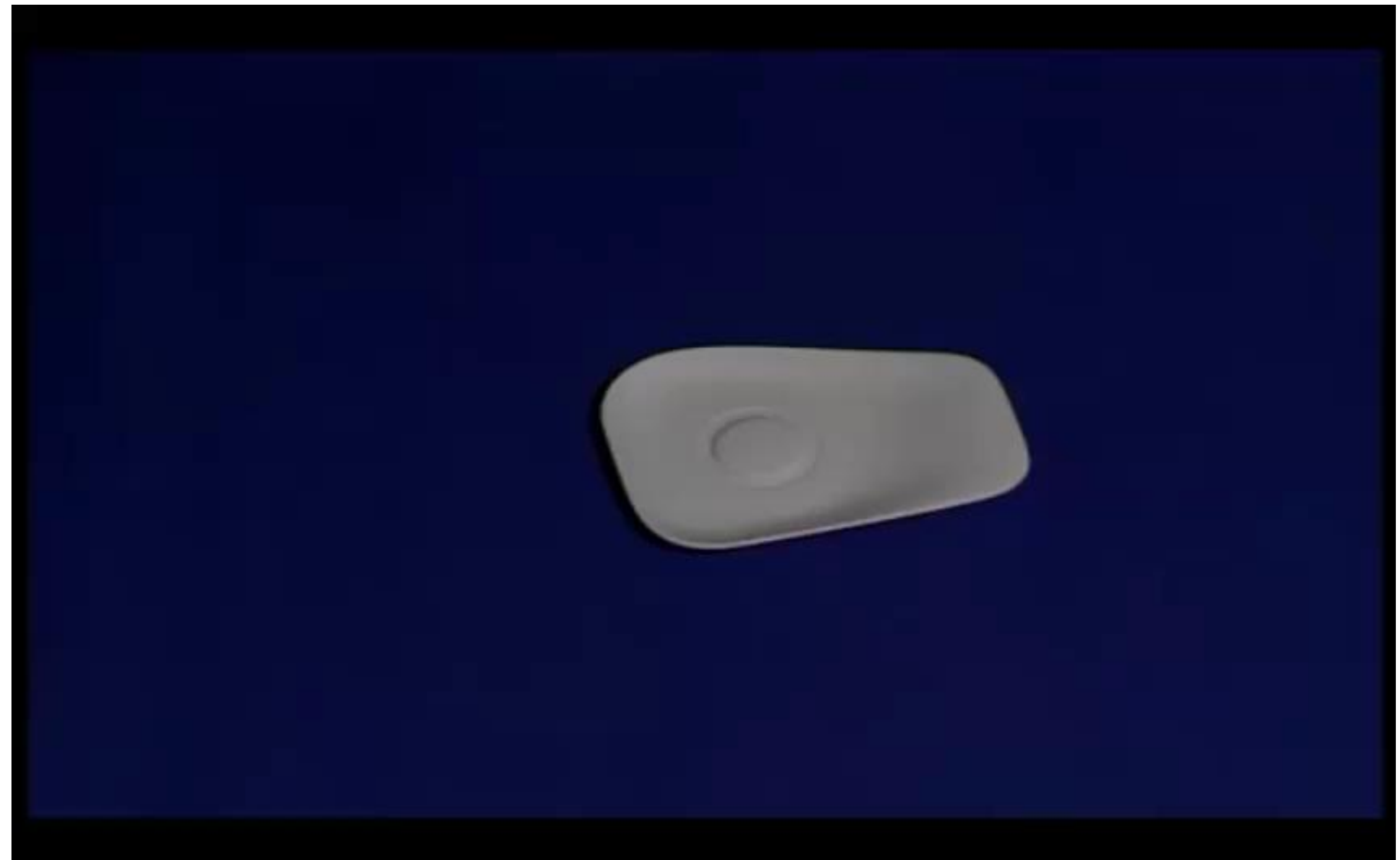
Frekvence snímání 3 000 Hz



3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

Kontrola tvaru a měření pozice

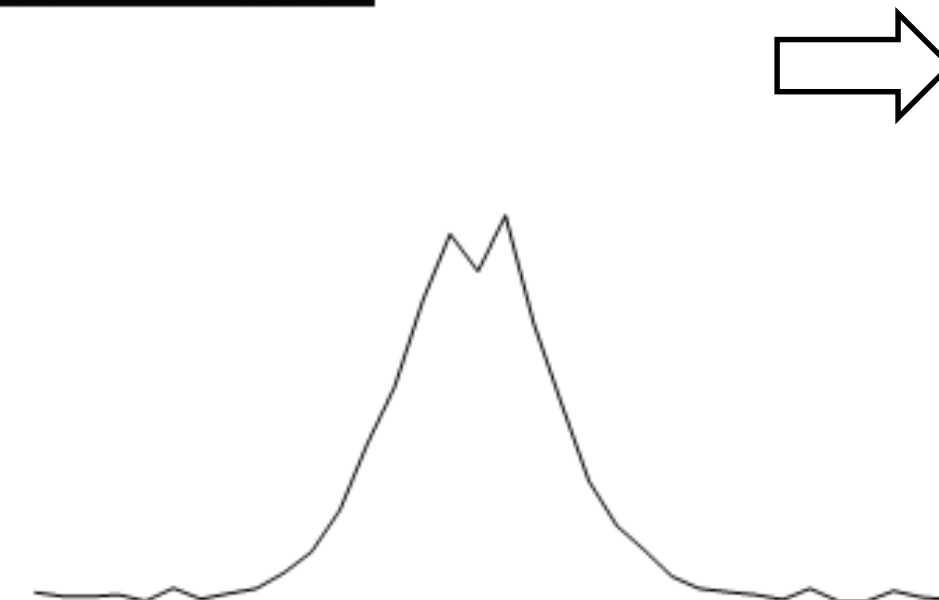
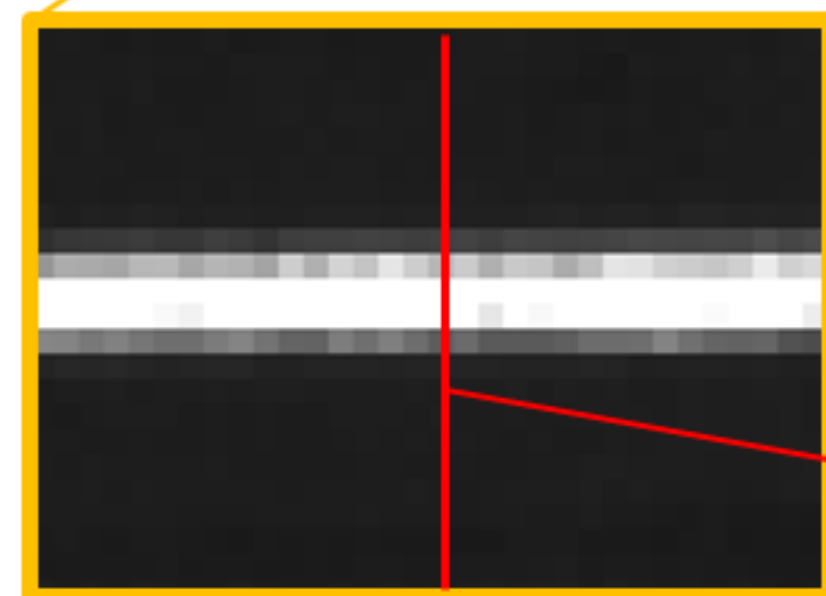
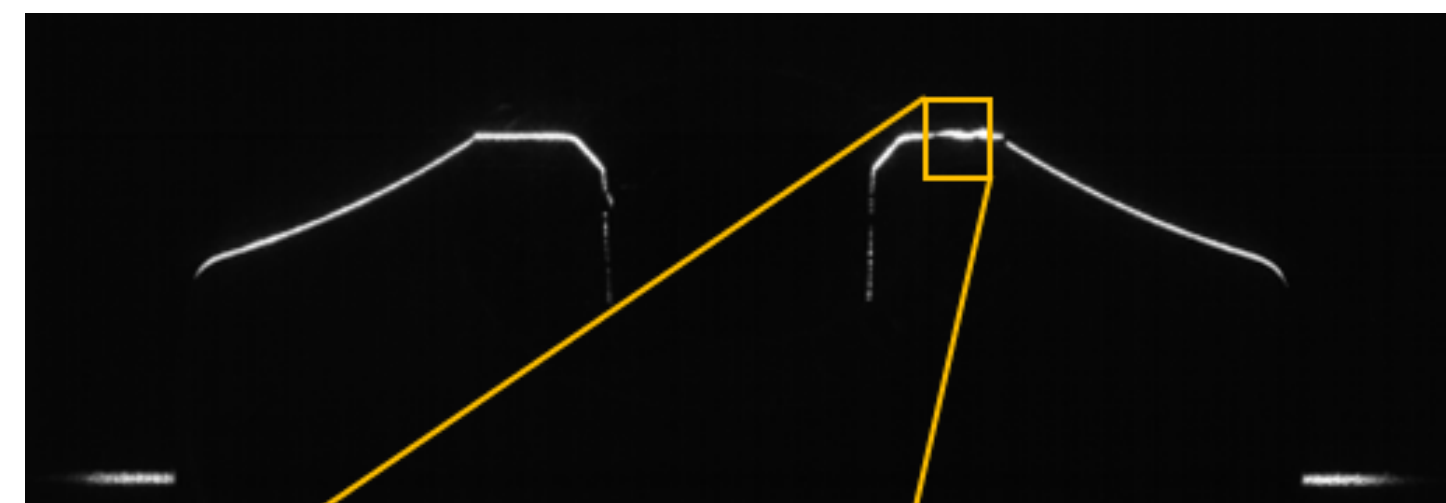
- Kontrola celistvosti
- Měření úhlu natočení pro následnou robotickou manipulaci



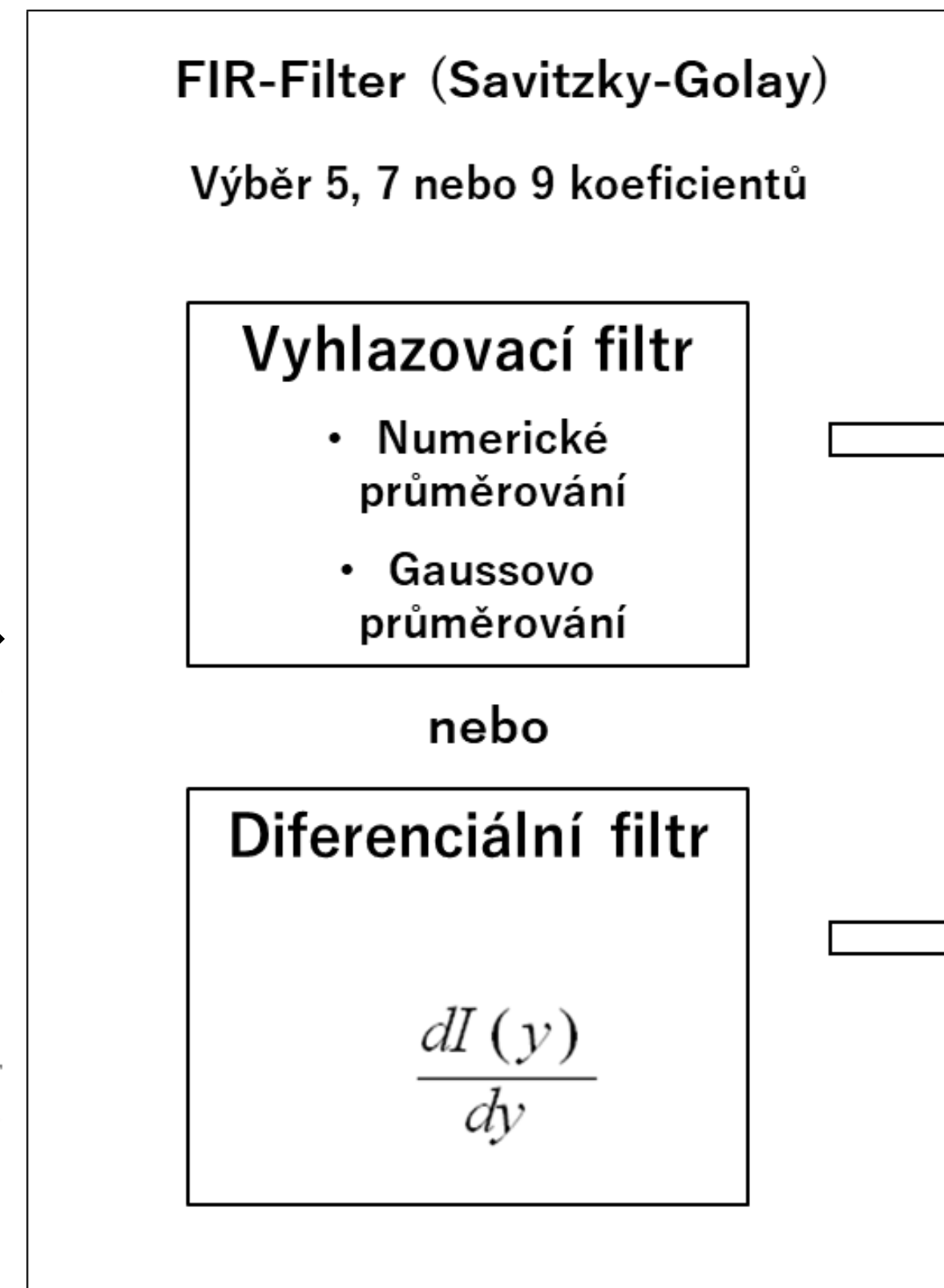
3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

Jak dosáhnout vysoké přesnosti měření?

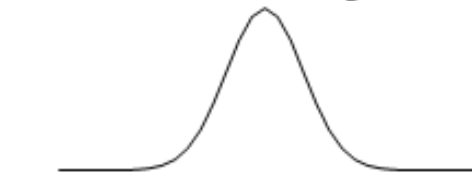
METODA MĚŘENÍ LASEROVÉ STOPY S POMOCÍ FIR-FILTRU



Průběh intenzity - surový



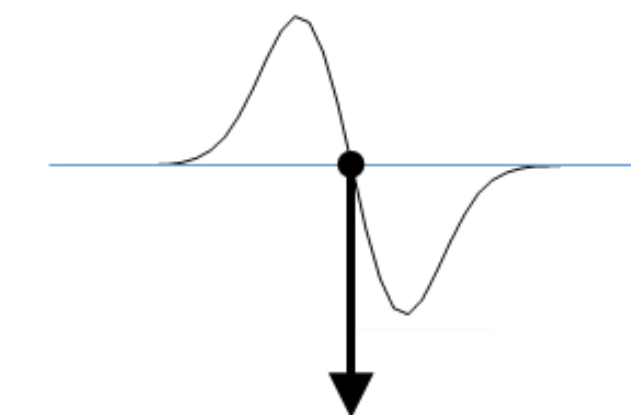
Vyhlazený průběh intenzity



20% zvýšení přesnosti !

MAX
TRSH
COG

FIR-PEAK



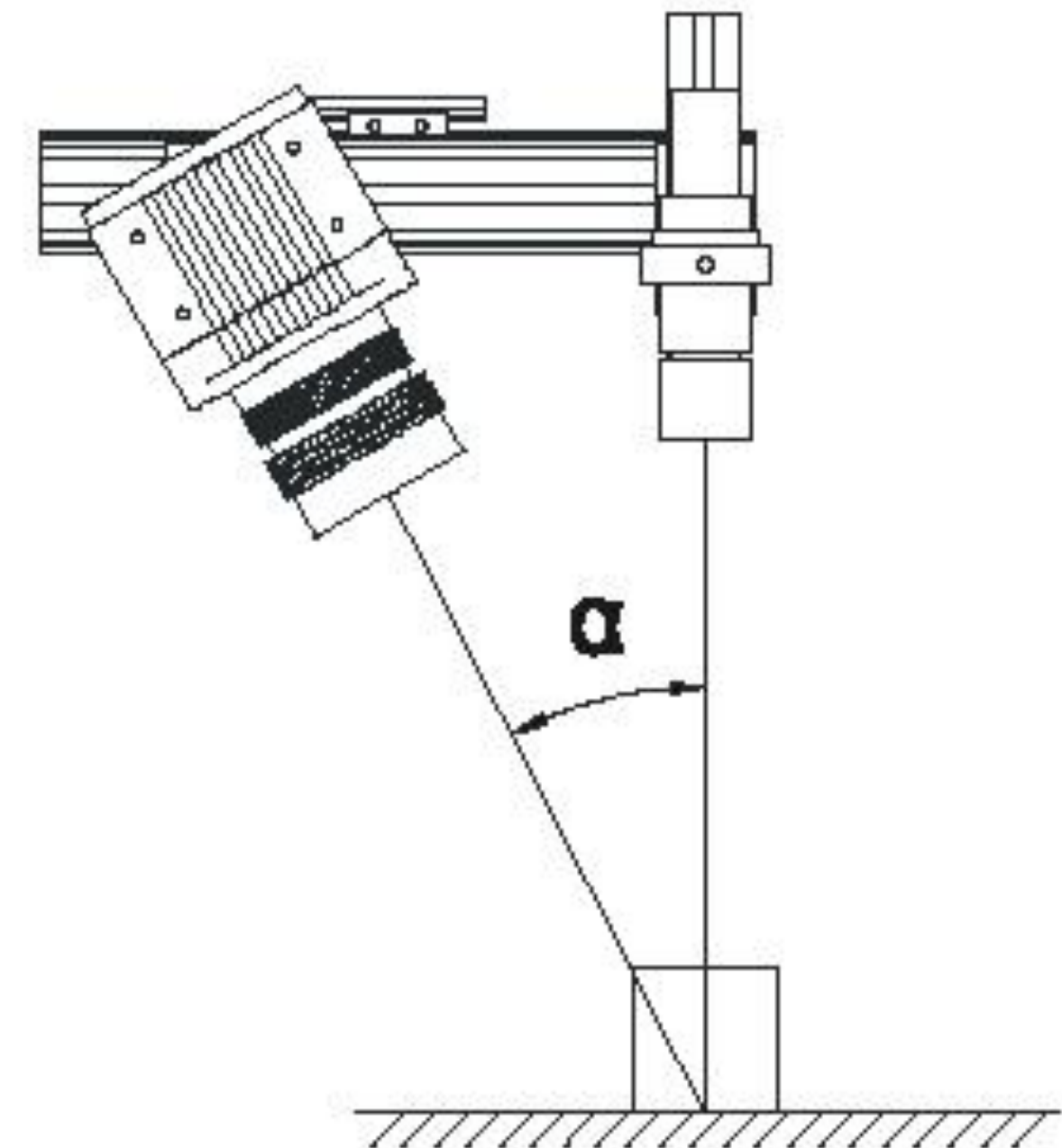
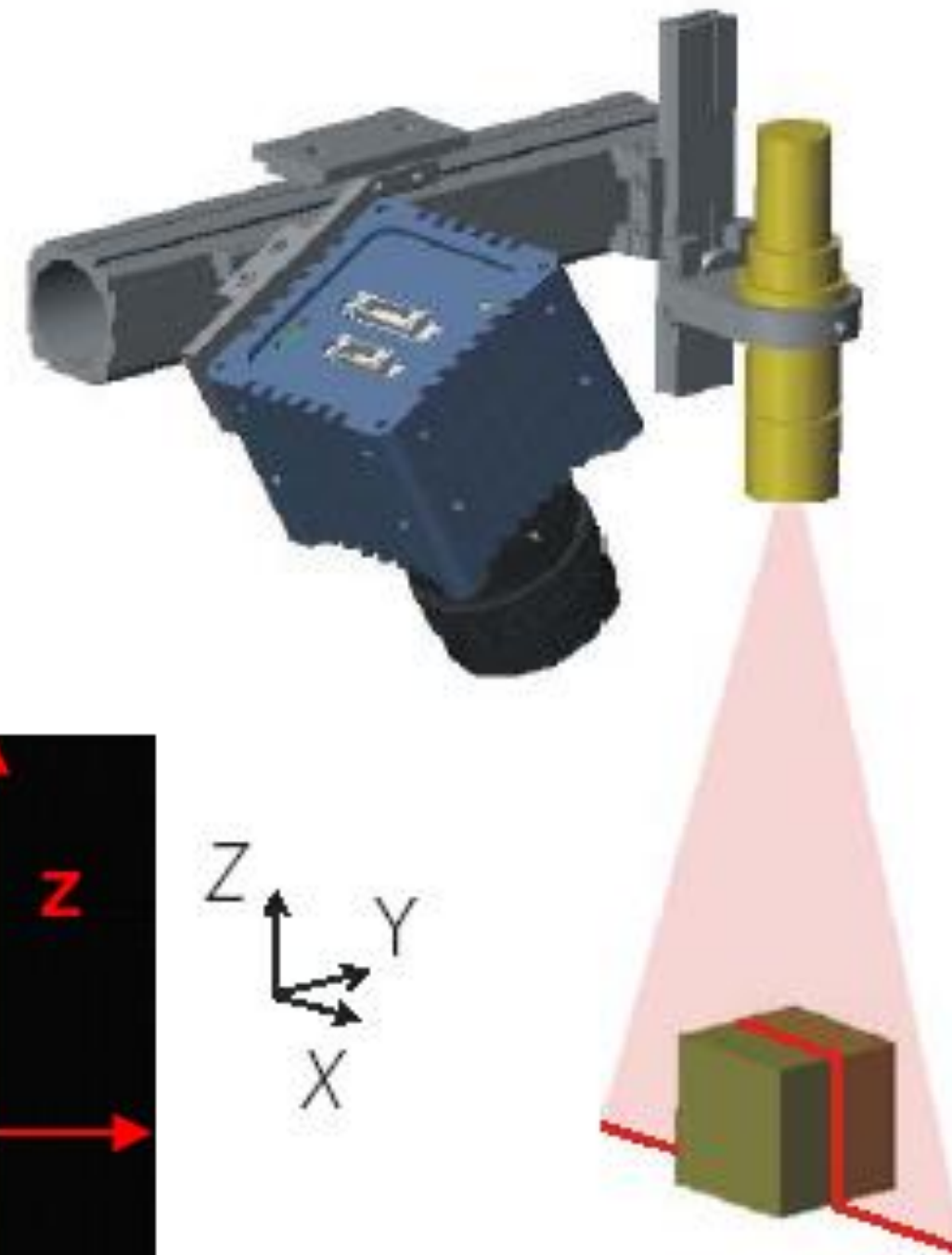
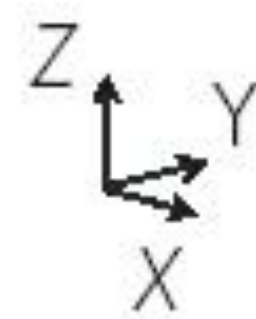
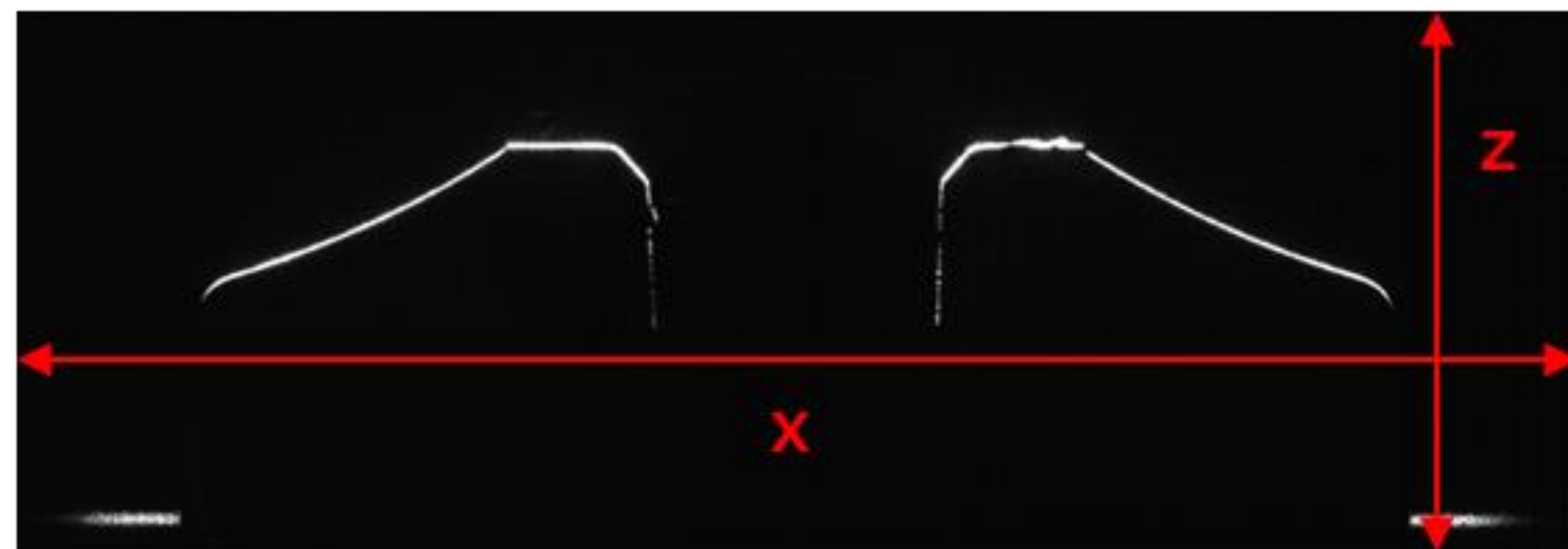
Detekce průchodu nulou určuje pozici Gaussovy křivky s přesností 6ti subpixelů

64 násobné zvýšení přesnosti !

3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

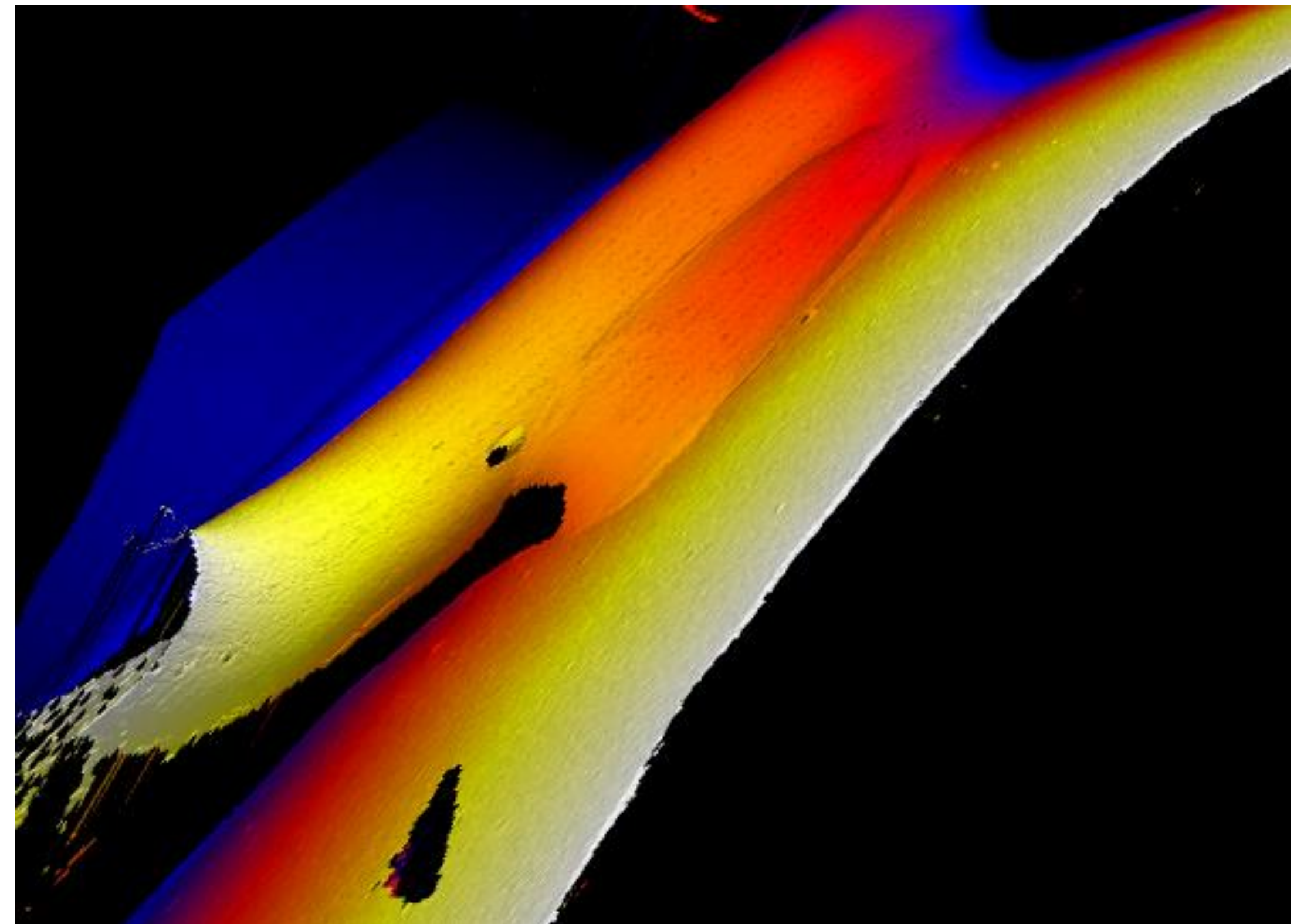
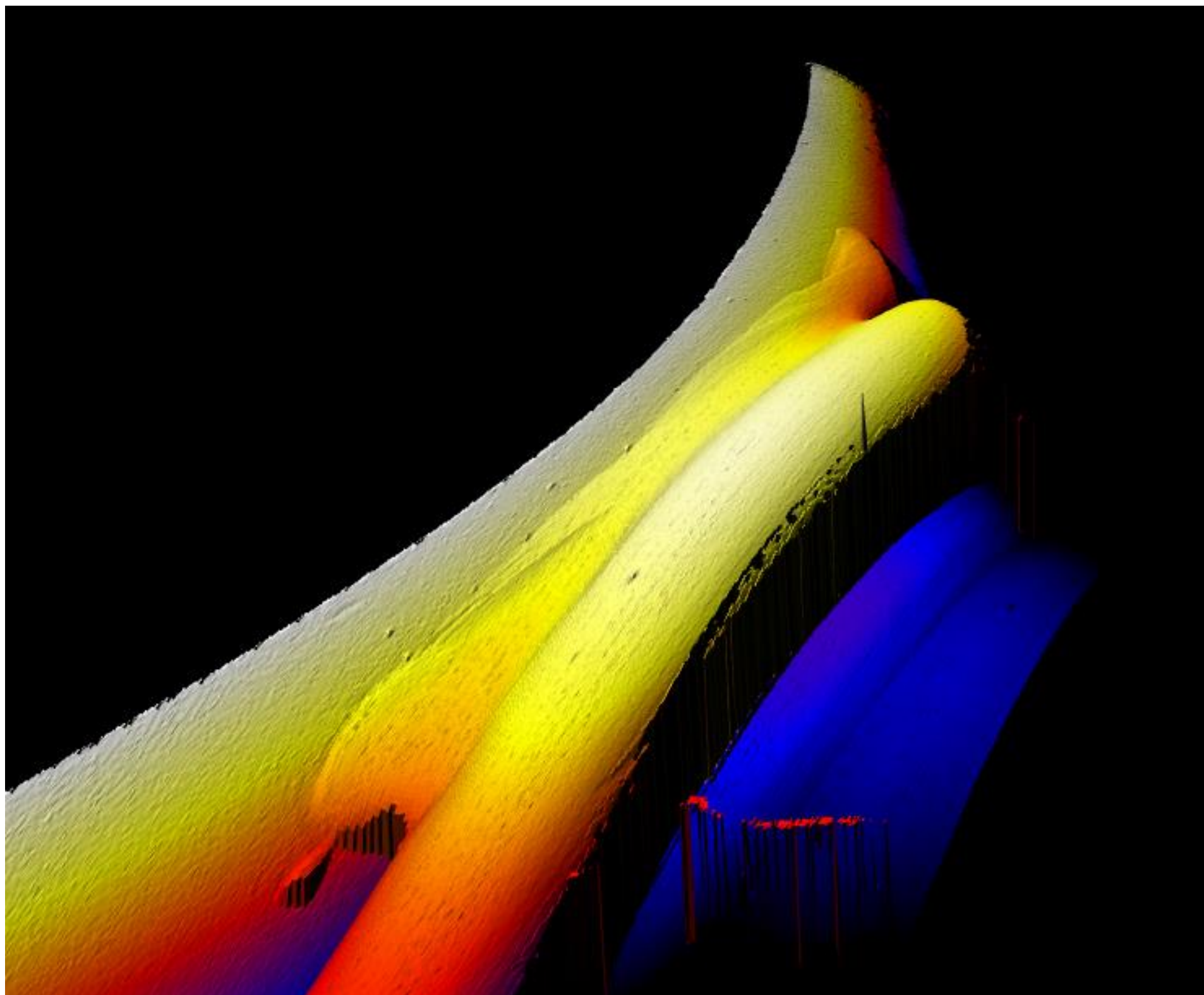
Rozlišení a přesnost měření

Rozlišení / přesnost závisí na zvětšení a velikosti triangulačního úhlu α



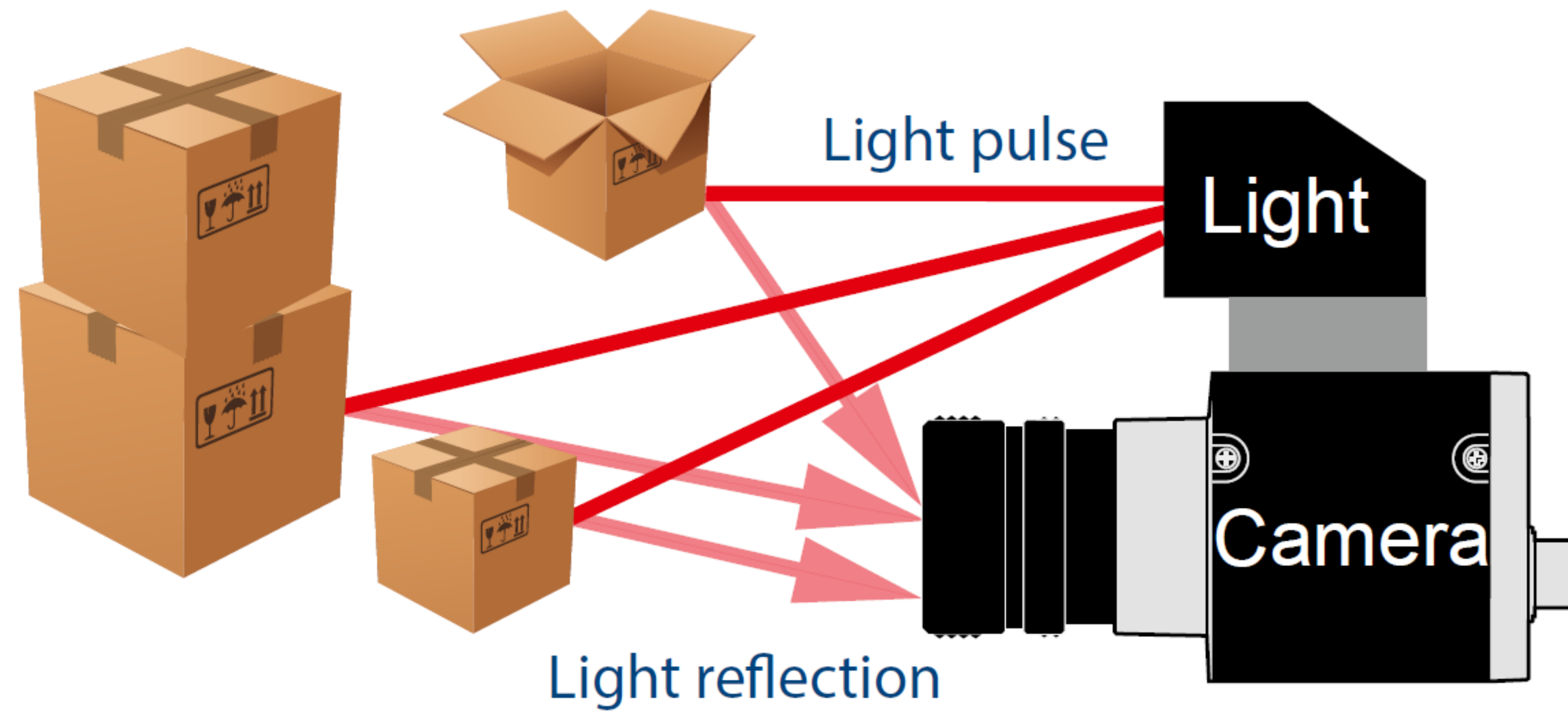
3D KAMERY S LASEROVOU TRIANGULACÍ

Příklad aplikace – kontrola svárů



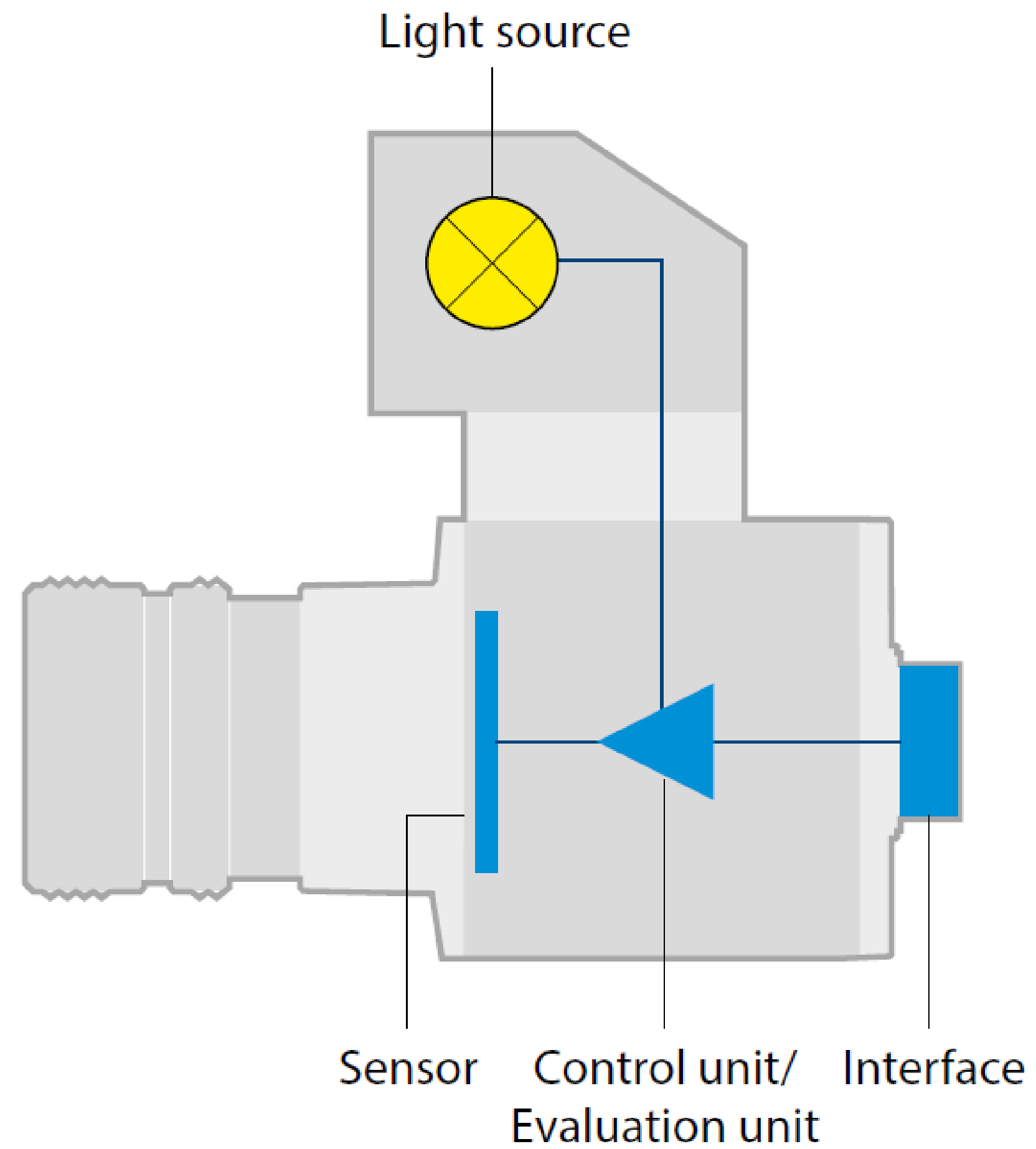
KAMERY ToF (Time of Flight)

PRINCIP



KAMERY ToF (Time of Flight)

PRINCIP



KAMERY ToF (Time of Flight)

■ Základní vlastnosti

- Senzor Panasonic
- Rozlišení 640 x 480 px
- Typ kamery Near Infrared (NIR)
- Snímková frekvence 20 fps
- Pracovní rozsah od 0,5 m do 13 m
- Přesnost +/- 1 cm
- Rozhraní Gigabit Ethernet, GigE Vision a GenICam
- Zorné pole objektivu 57°h a 43°v
- Pracovní teplota 0°C - 50°C
- Hmotnost 0,4 kg

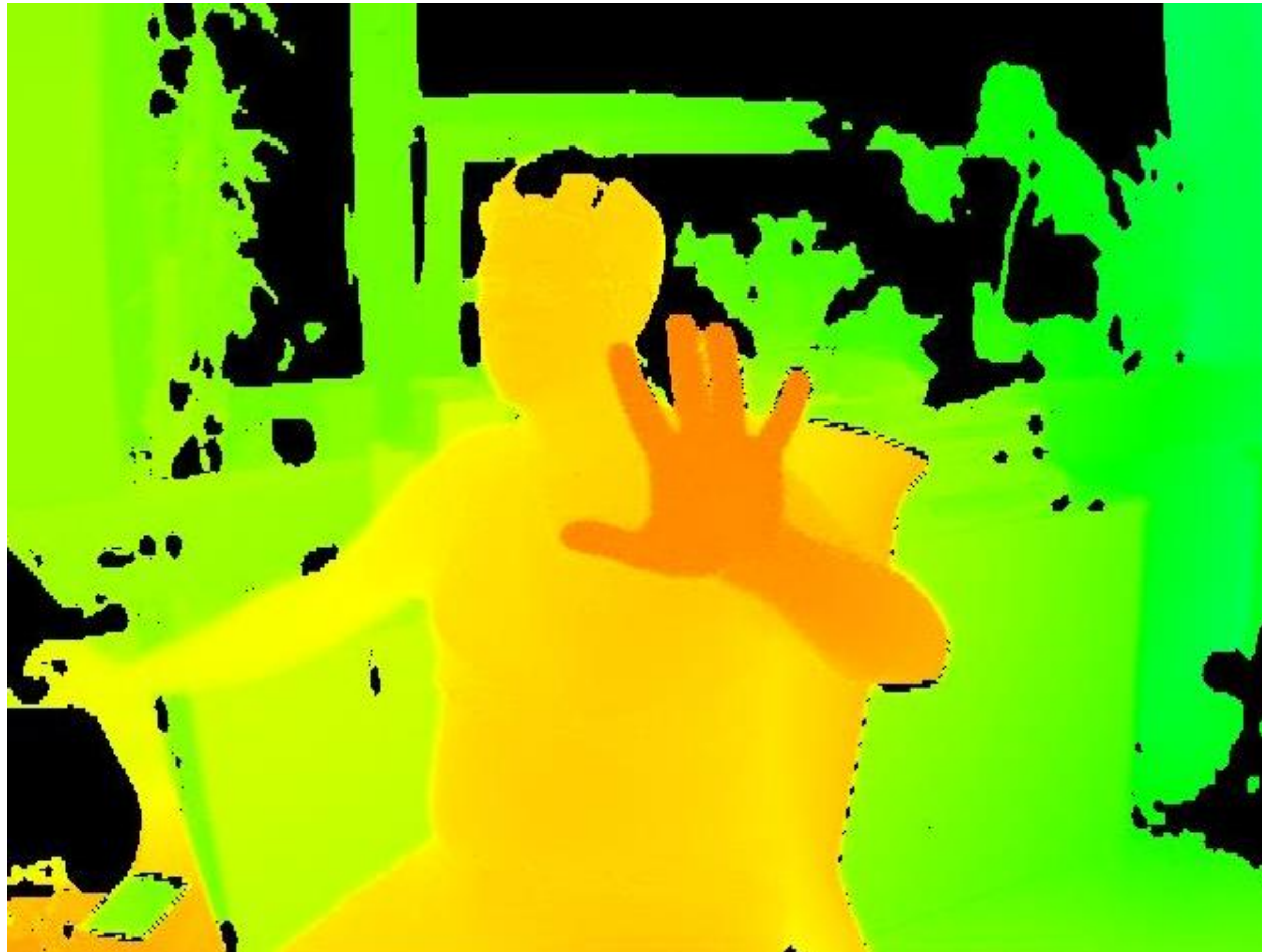


KAMERY ToF (Time of Flight)

- **Příklady aplikací ve strojovém vidění:**
 - Hledání a uchopování objektů
 - Montáž objektů a částí strojů
 - Detekce poškozených a neúplných částí
 - Detekce správného skladování a stohování
 - Navádění autonomních robotů a vozidel

KAMERY ToF (Time of Flight)

- **Příklady aplikací ve strojovém vidění:**



atesystem 

FOCUSED ON **DETAIL**



POSLEDNÍ DOBOU SE INTENZIVNĚ ZABÝVÁM
ROZPOZNAVÁNÍM OBJEKTŮ V 3D OBLASTI ...

The End

ATEsystem Jablonec s.r.o., Jiráskova 4898/9, CZ – 466 01 Jablonec n. N.

atesystem 
FOCUSED ON DETAIL