

# METODY MĚŘENÍ TĚLESNÝCH ROZMĚRŮ

- **metoda kontaktní**  $\Rightarrow$  doposud nejpoužívanější při somatometrickém šetření, dochází k přímému dotyku (kontaktu) měřidla a těla měřeného probanda, měření se provádí pomocí řady antropometrických pomůcek, poskytuje dostatečné informace o hodnotách tělesných rozměrů, ale nezobrazuje tvar povrchu lidského těla,
- **metody bezkontaktní**
  - měření bez přímého dotyku (kontaktu) snímače a těla měřeného probanda.

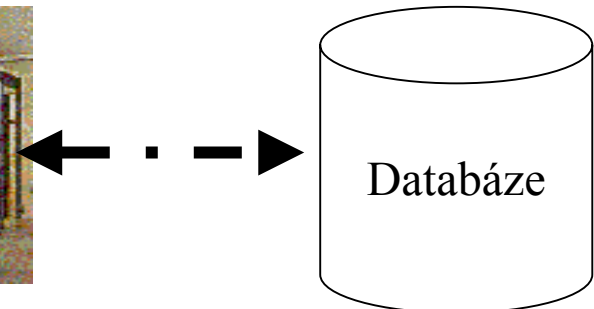
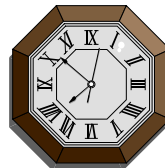
# Metody měření tělesných rozměrů

## *Nevýhody kontaktního měření tělesných rozměrů*

- Náročná manipulace s nástroji
- Zkušenosti uživatele
- Subjektivnost měření
- Čas potřebný pro měření
- Počet naměřených hodnot
- Záznam naměřených hodnot
- Nedostatek vizualizace a informací o povrchu těla

## *Výhody bezkontaktního měření tělesných rozměrů*

- Redukce času měření
- Nástroje pro komunikaci s databází



# TECHNIKA POUŽÍVANÁ PŘI MĚŘENÍ TĚLESNÝCH ROZMĚRŮ

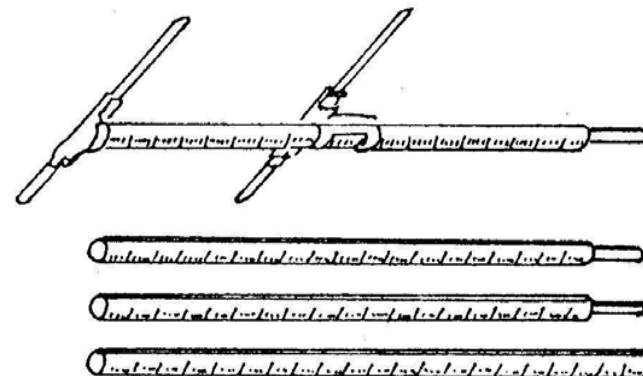
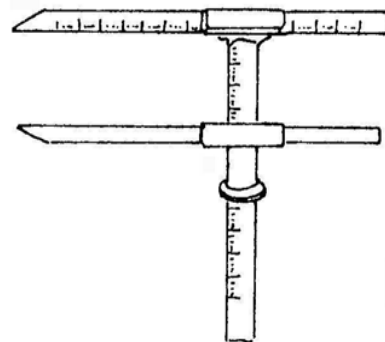
## Kontaktní metoda - měřicí přístroje

### *Antropometr*

- dvoumetrová tyč s milimetrovou stupnicí, na níž se pomocí posuvného jezdce vertikálně pohybuje pravítko se stupnicí od 0 do 250 milimetrů.

Tímto pravítkem lze samostatně posouvat i ve směru horizontálním.

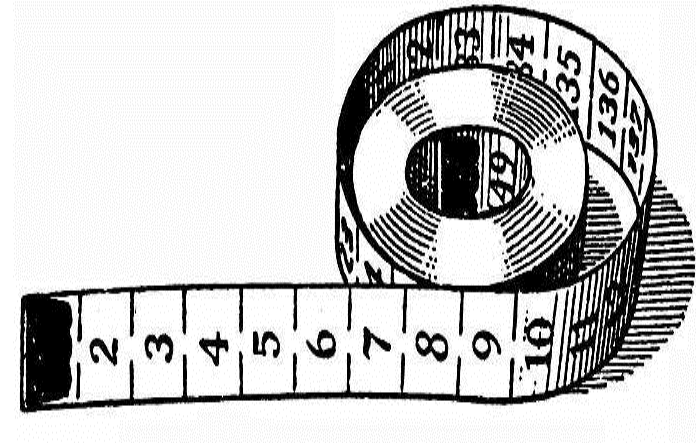
Tyč je upevněna do základové desky, na které proband stojí. Používá se při měření přímých tělesných rozměrů, hlavně délkových tj. pro měření výšek a hloubek a také šířek.



## Kontaktní metoda - měřicí přístroje

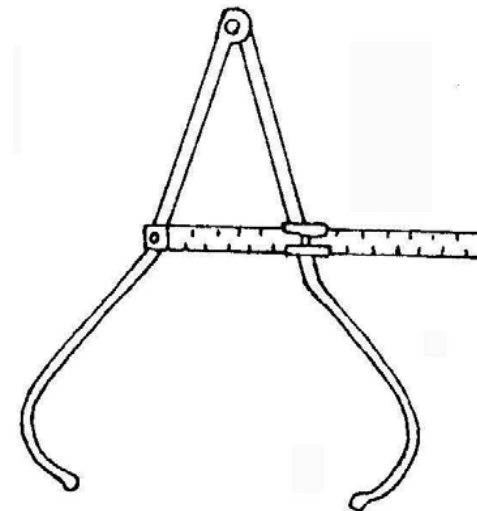
### *Měřicí páska*

- krejčovský centimetr o délce 1500 milimetrů, je ohebný a na krajích zpevněný, používá se při měření povrchových délek, šířek a obvodů. Při měření musí páska přiléhat k tělu, nesmí však deformovat měkké tkáně.



### *Pelvimetr*

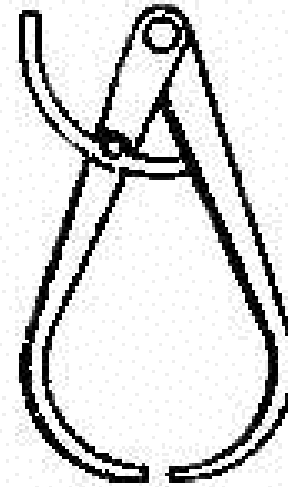
- dotykové měřidlo s rozevíracími rameny k zjišťování akromiální (ramenní) a pánevní šířky



## Kontaktní metoda - měřicí přístroje

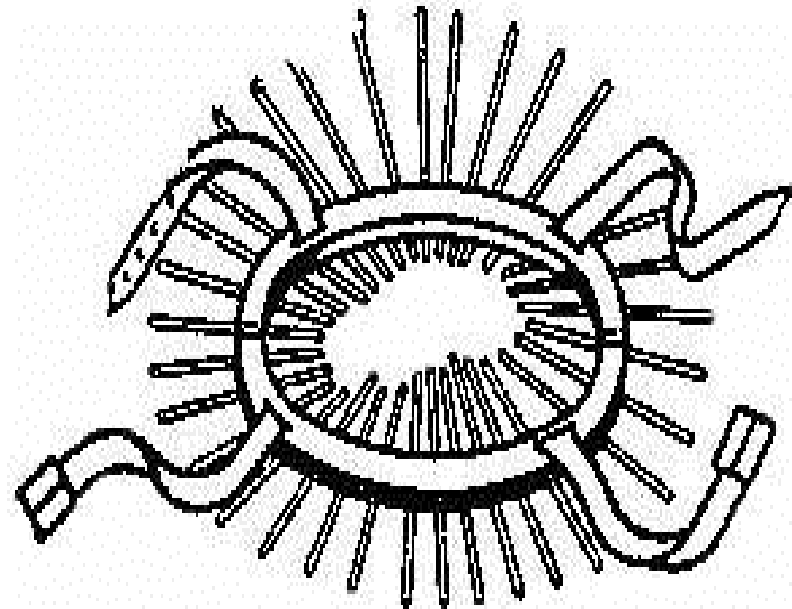
### *Kefalometr*

- malé dotykové měřidlo  
k měření lebky a menších  
rozměrů těla.



### *Konturograf*

dřevěný měřicí kruh používá ke  
snímání kontur povrchu těla a  
zjišťování obvodových  
rozměrů .



# Kontaktní metoda - měřicí přístroje

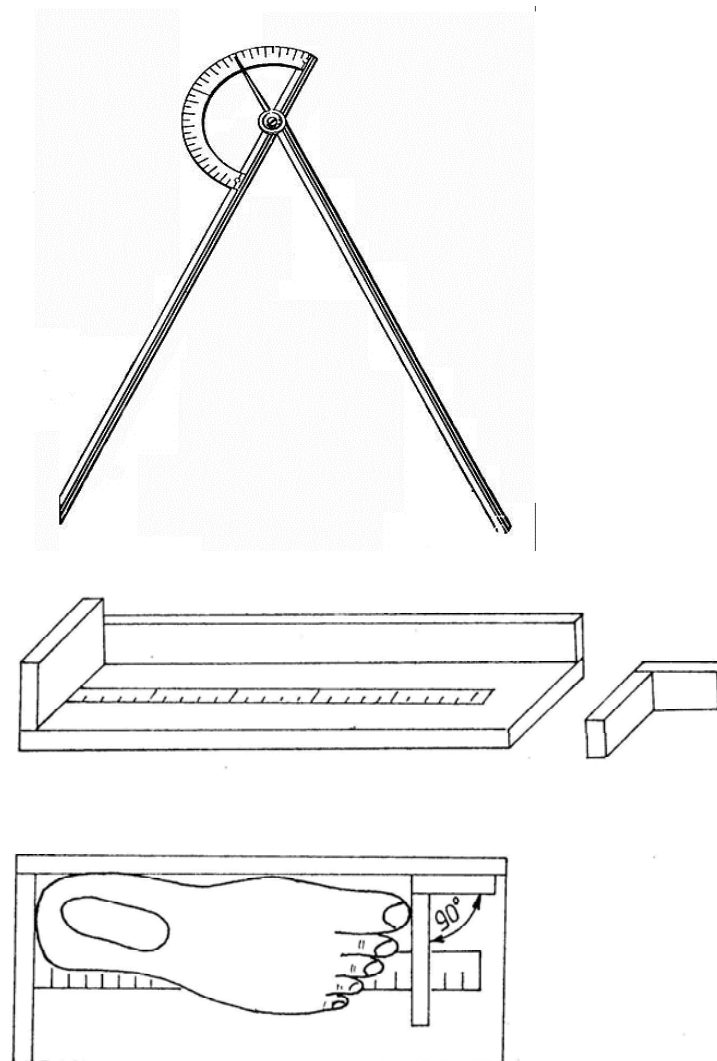
## *Goniometr*

na měření úhlu sklonu ramene, sestává z úhlooměru s pohyblivou ručičkou zajímající stále tutéž svislou polohu.

## *Měřidlo nohy*

- deska s číselnou stupnicí a zarážkou na patu. Součástí měřidla je pohyblivá zarážka, která se dotýká nejdelšího prstu.

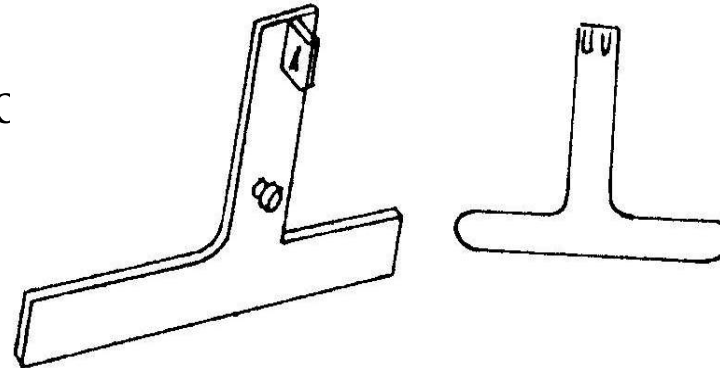
Podobný přístroj se používá k měření kojenců.



## Kontaktní metoda - měřicí přístroje

### *Speciální pravítka*

- používají se zpravidla jako  
přídavná zařízení např. k  
měření hloubek.



## Kontaktní metoda – pomůcky pro měření

### *Těloměrná páska*

- tkanice nebo pruženka, upevňuje se v pase a zajišťuje tím  
stálou polohu pasové linie po celém obvodu těla.

### *Řetízek nad krk*

- pro snadnější určení antropometrických bodů na krku,  
zejména zadního a bočního krčního bodu.

## Kontaktní metoda – pomůcky pro měření

**Obdelníková folie** o rozměrech 800mm × 400mm × 1mm až 2mm. Slouží k přesnému stanovení profilové šířky sedu s vystouplostí břicha a obvodu sedu s vystouplostí břicha. Přikládá se vpředu svisle na největší vystouplost břicha.

**Pomocná páska z folie** o rozměrech 600mm × 15mm. Vedena příčně mezi zadními podpažními body zachycuje vystouplost lopatek.

Slouží k přesnějšimu stanovení rozměrů zadní hloubky podpaží a délky zad.

**Pravítko** o rozměrech 300mm × 30mm.

Vsouvá se do podpaží za účelem přesného stanovení délky od 7. krčního obratle k podpaží vpředu a délky ramenního oblouku.

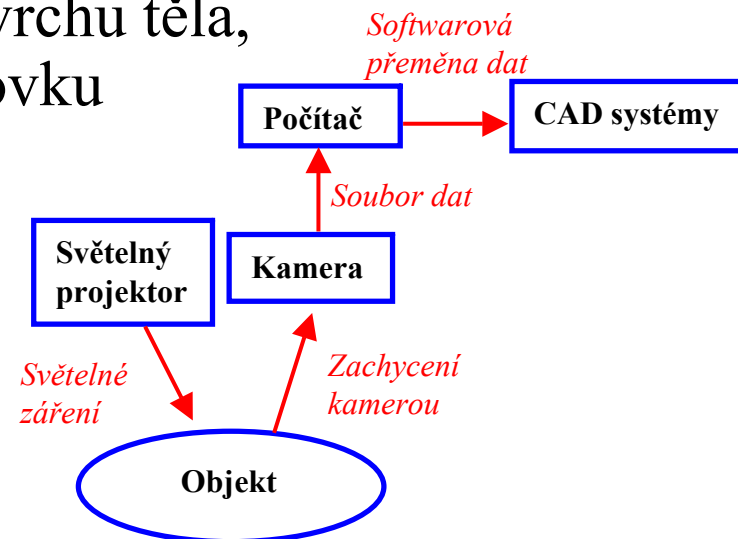


# Bezkontaktní metoda – snímací systémy

Různá snímací zařízení pro zachycení povrchu lidského těla v 3D rovině mají odlišné rysy a výhody. Obecně se však skenery skládají z následujících částí:

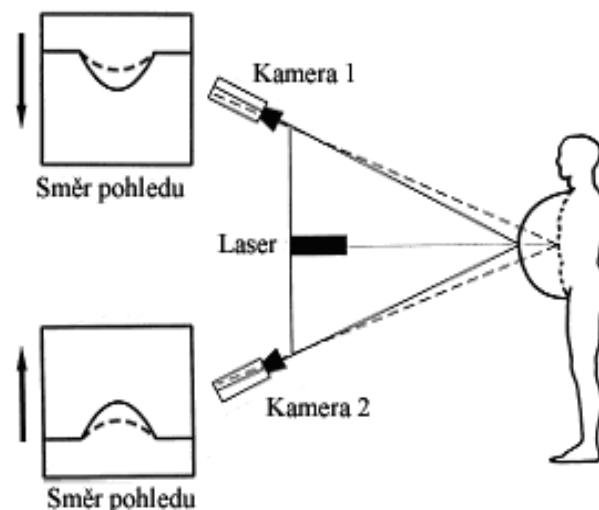
- jednoho nebo více světelných zdrojů, které projektují paprsek, nebo jiný vzor na lidské tělo,
- kamery, která zachytí obraz světla projektovaného na tělo,
- softwarového vybavení, které vyhodnotí hloubkovou strukturu povrchu těla,
- výkonný počítač a obrazovku k 3D zobrazení.

Obecné schéma  
pro zachycení  
somatometrických dat



## Metoda Laseru

- V historii scanner pro snímání celé postavy člověka je tato technologie vůbec nejstarší.
- Snímací hlava, která se skládá z laserového projektoru a kamery je připevněna na svisle se pohybující nosnou konstrukci.
- Jejím účelem je zachytit hloubkovou informaci měřeného předmětu. K tomu využívá triangulační metodu.



## Metoda Laseru

Byla použita pro scanner WB4 firmou CyberWare (USA). V současnosti se touto metodou zabývá i německý výrobce Tecmath, tvůrce software pro společnost Vitronic aj.

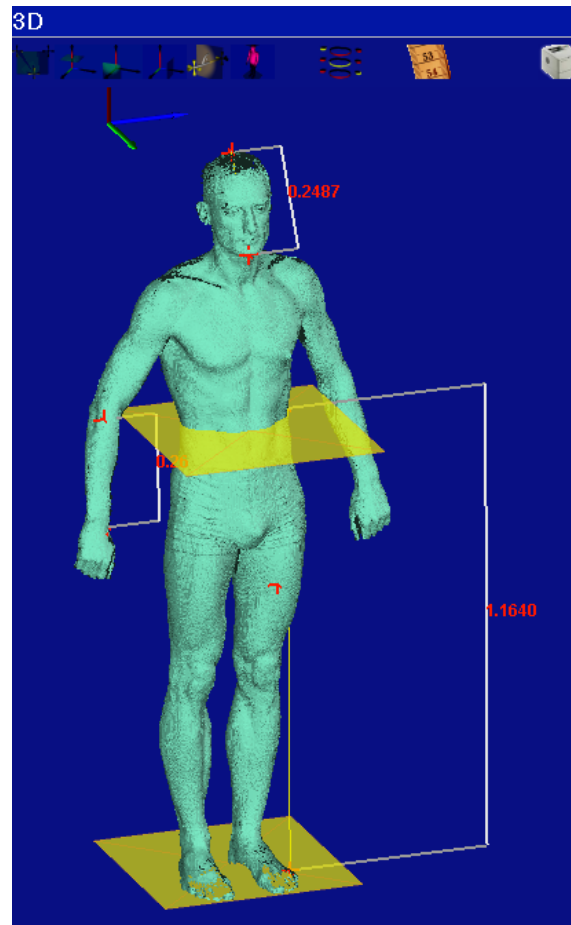
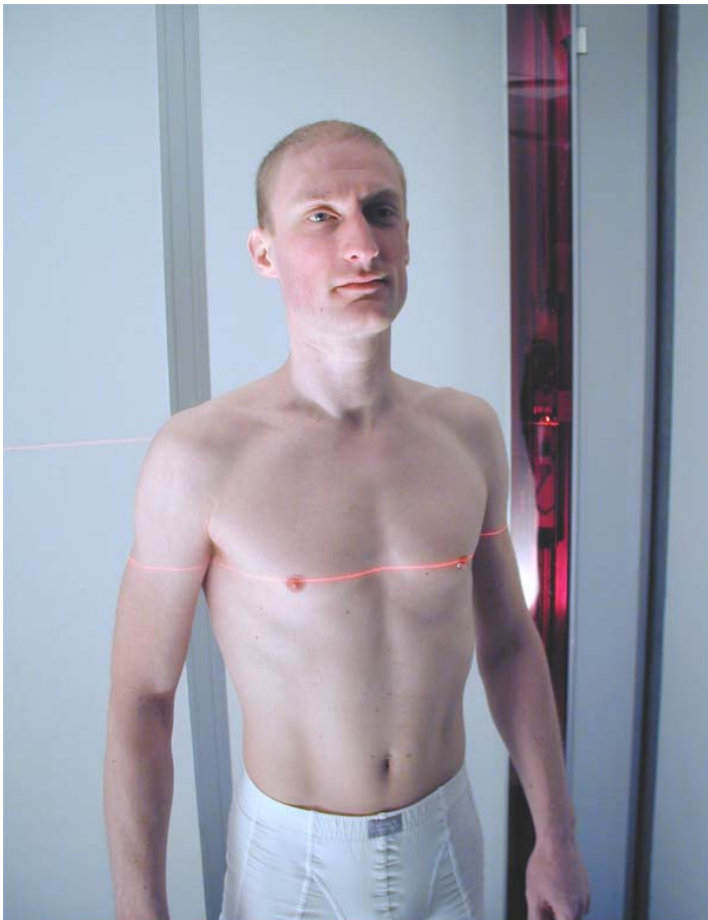


scanner WBX



Barevný scanner WB4

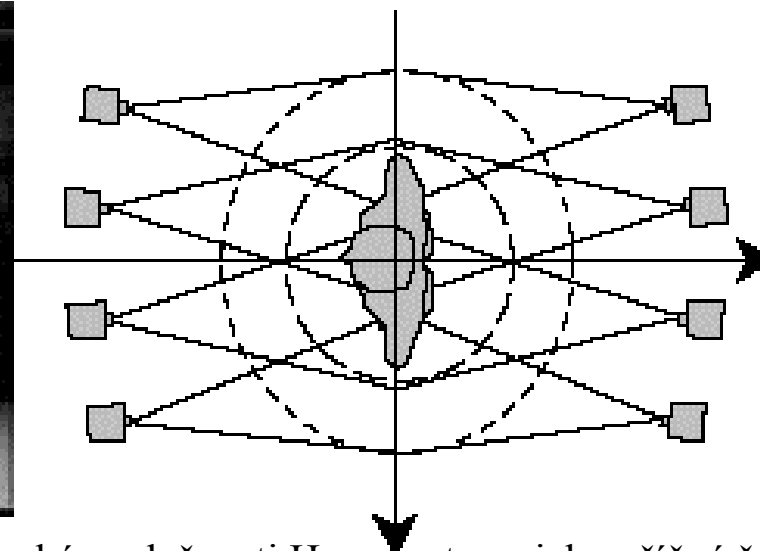
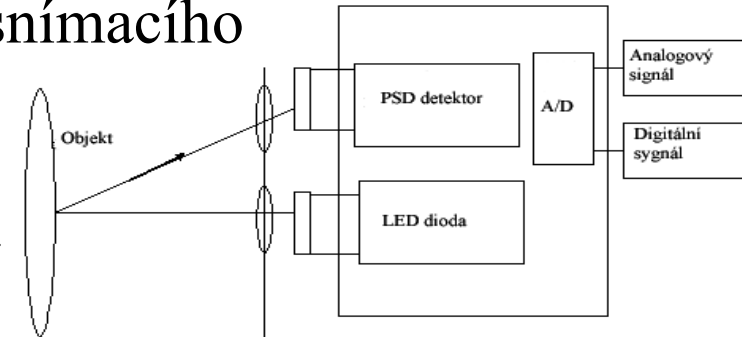
# Metoda Laseru



Vitus 3D Body Scanner od společnosti Vitronic

# Metoda infračerveného světla

- Je bezpečnou verzí optického snímacího systému.
- Světlo je impulsované LED diodou přes promítací čočky na zkoumaný předmět.
- Infračervený paprsek je odraz z předmětu zachycován a soustředěn detekčními čočkami.



Skenovací systém japonské společnosti Hamamatsu a jeho příčný řez

## Metoda strukturovaného světla

Patří sem jednoduchá a experimentálně nenáročná optická topografická metoda **moiré**.

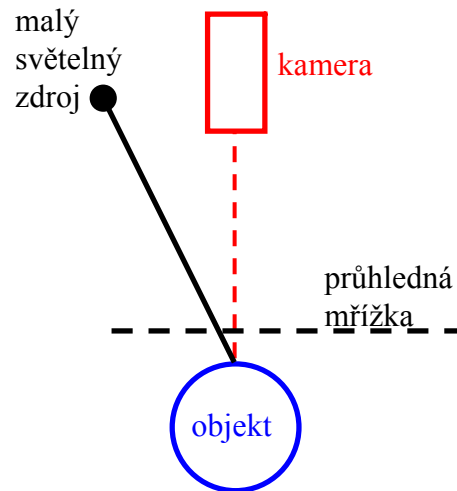
Umožňuje zviditelnit reliéf zkoumaného povrchu pomocí **moiré** proužků promítaných přes vzorovanou mřížku:

- a) Základní metodou je subtraktivní (stínové moiré). Před objektem je umístěna mřížka, která zároveň vytváří referenční rovinu pro výpočet.
- b) Metoda aditivní (projekční moiré), mřížku nepoužívá a vytváří proužky pomocí projektoru. Zde musí být referenční rovina určena.

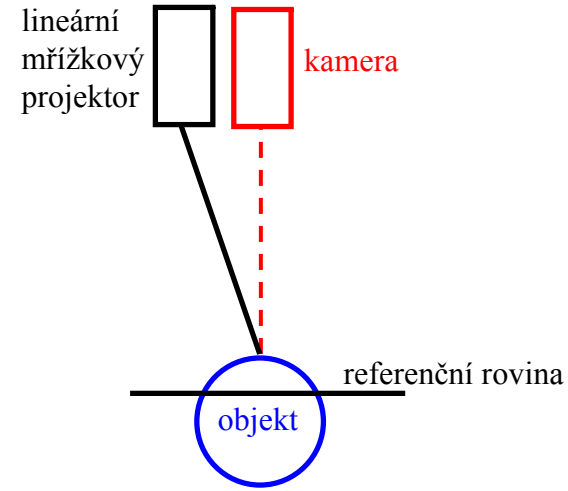


Ukázka snímání lidského těla ve skenovací kabině firmy [TC]2

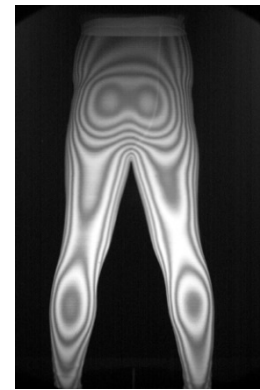
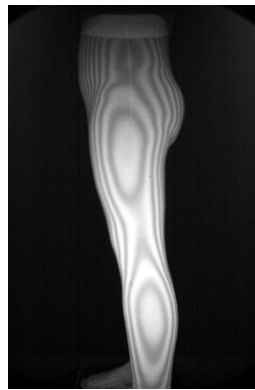
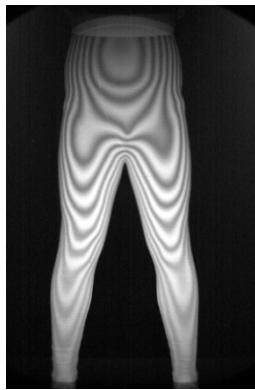
# Metoda strukturovaného světla



a) Subtraktivní moaré metoda



b) Aditivní moaré metoda



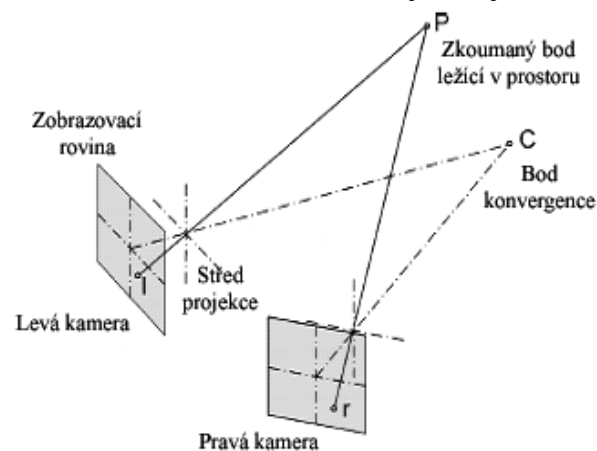
Ukázka znázornění projektovaných lineárních proužků na dolní končetiny. Pohled přístroje CubiCam: čelní, boční a zadní

# Fotogrammetrická metoda

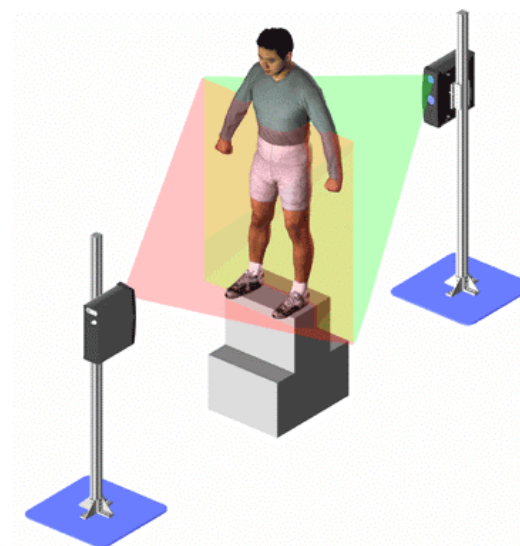
Využívá dvojice digitálních fotoaparátů k prohlížení osob ve stereu různých pohledů.

Fotogrammetrický proces se skládá ze tří částí:

- Získání snímků pomocí kamery kolem stojícího člověka
- Kalibrace a orientace obrázků
- Proces vytvoření celkového povrchu lidského těla s množstvím zachytných bodů



Sbíhavost stereoobrazové geometrie



Pohled na zachycení části těla, pomocí čtyř kamer



## Vytvoření 3D modelu

Aby byl vytvořen 3D model, musí být získaná vstupní data přepočítána do souřadného systému.

Současné systémy tento proces vyhodnotí zcela automaticky za dobu několika vteřin.

Tvar těla je po zachycení skenerem v podobě mraku bodů. Čím více je těchto bodů zaznamenáno, tím je 3D obraz přesnější, ale zároveň kapacitně větší a obtížnější pro další zpracování. Obecně se množství bodů pohybuje v milionech.



Souřadnicový systém těla