

Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol (32 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	KOM III
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Konstrukční měření III, 3. ročník.
Sada číslo:	J-05
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	17
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_52_INOVACE_J-05-17
Název vzdělávacího materiálu:	Měření tvarů
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Karel Procházka

Měření tvarů

Budeme se zabývat měřením tvarově složitých součástí s výjimkou závitů a ozubených kol, které jsou popsány v samostatných kapitolách.

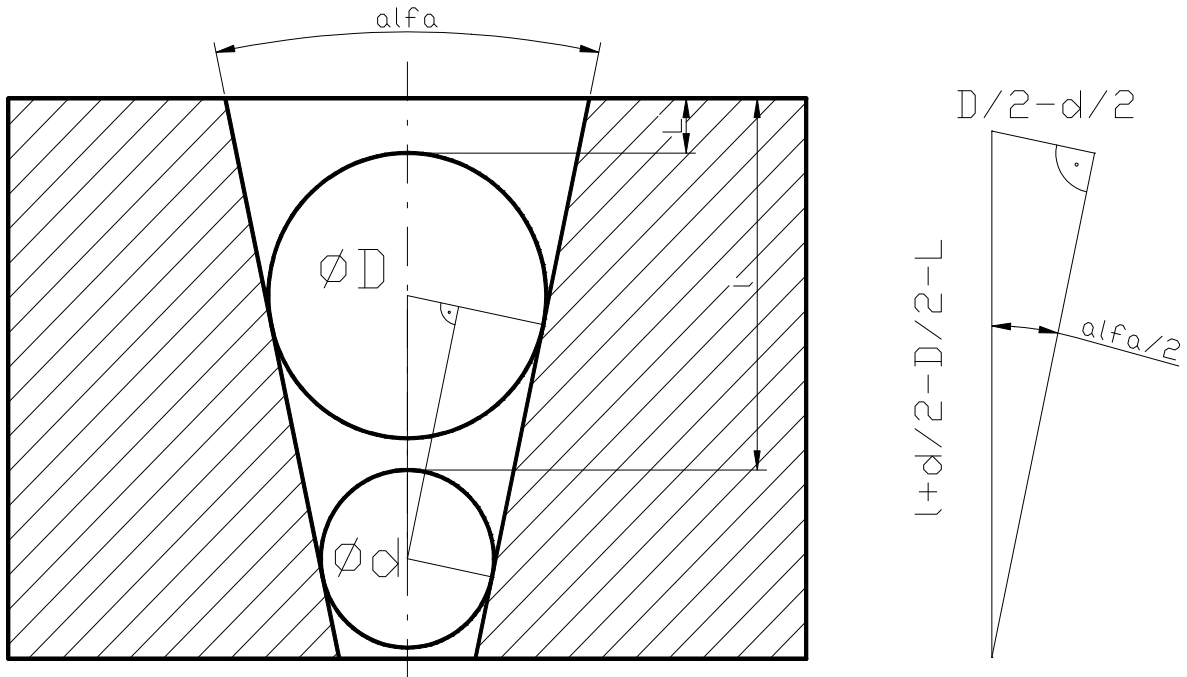
Nepřímá metoda – výpočet

Při této metodě používáme jako měřicí pomůcky přesně vyrobené válečky, kuličky a podobně. Jejich vzdálenosti měříme pomocí běžných měřidel – například mikrometr nebo posuvné měřítko.

Vnitřní úhel kužele pomocí dvou kuliček

U menších kuželových děr neumíme úhel kužele měřit úhломěrem. Měříme ho pomocí dvou kuliček, hloubku kuliček pod povrchem součásti měříme hloubkoměrem.

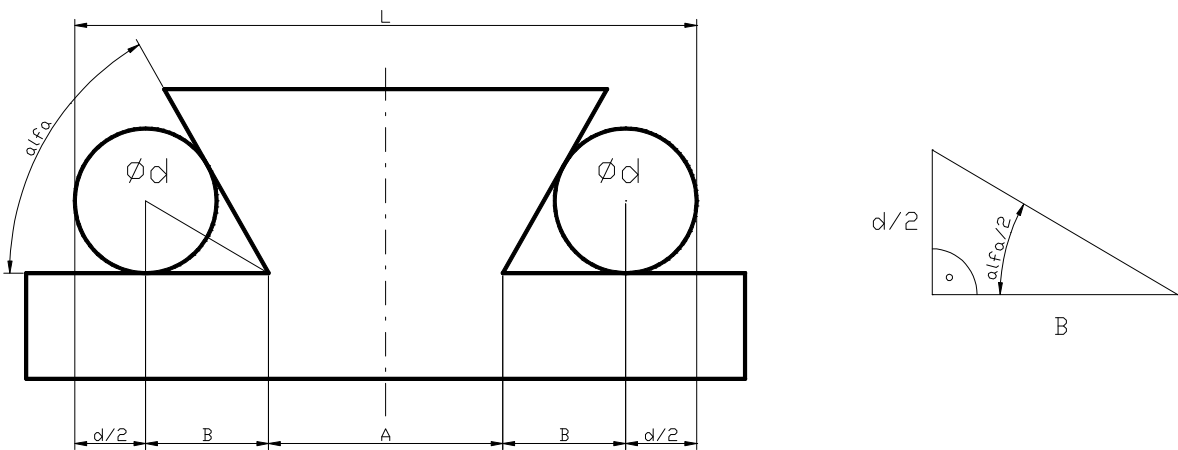
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{D}{2} - \frac{d}{2}}{l + \frac{d}{2} - \frac{D}{2} - L}$$

Vnější rybina

U této rybiny neumíme změřit rozměr **A**, protože nám brání rádiusy v rozích rybiny.

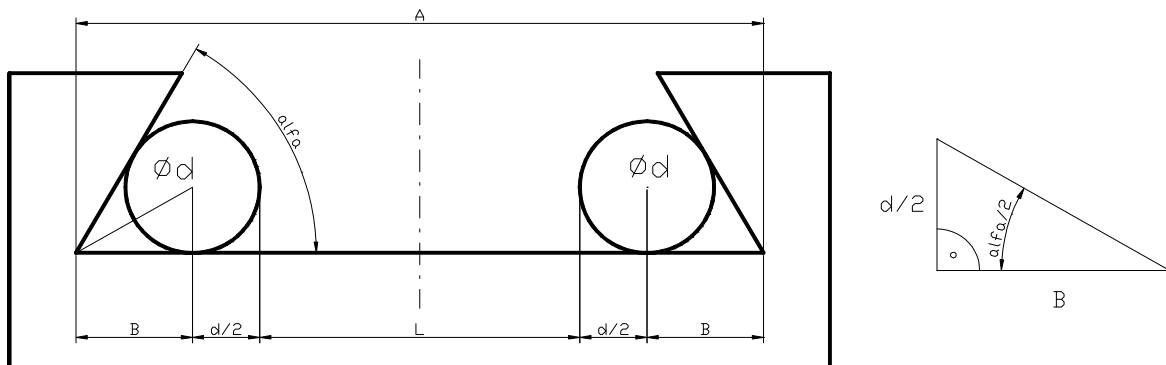


$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{d}{2}}{B} \Rightarrow B = \frac{\frac{d}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

$$A = L - \frac{d}{2} - B - B - \frac{d}{2} = L - d - 2B$$

Vnitřní rybina

U této rybiny opět neumíme změřit rozměr, A protože nám brání rádiusy v rozích rybiny.

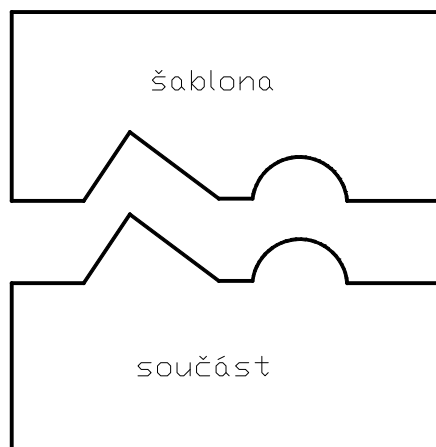


$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{d}{2}}{B} \Rightarrow B = \frac{\frac{d}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

$$A = B + \frac{d}{2} + L + \frac{d}{2} + B = L + d + 2B$$

Šablony

Vyrobený tvar kontrolujeme přiložením šablony a průsvitem proti světlu. Používají se běžně prodávané šablony (rádiusové měřky, závitové měřky), nebo se šablona vyrábí na rozměr konkrétní součásti.

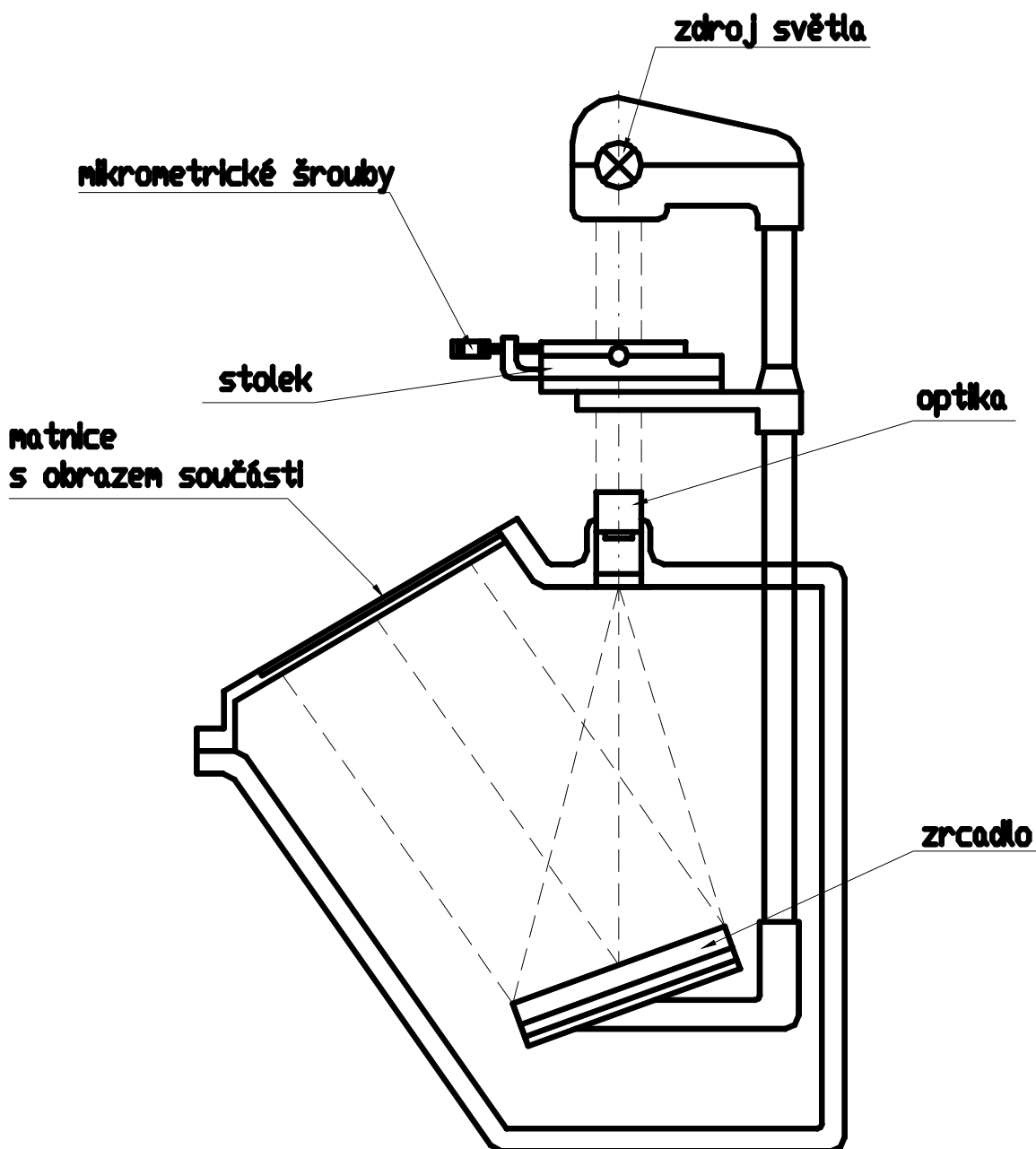


Kalibry

Pro často používané normalizované součásti jako jsou závity a drážkování se pro měření vyrábějí kalibry.

Profilprojektor

Je to měřidlo pro měření tvarů projekční metodou, se kterým se dají měřit také úhly. Měřený tvar se promítne ve zvětšeném měřítku na matnici profilprojektoru. Pomocí stupnic nebo elektronickým odečítáním změříme požadovaný úhel, na matnici můžu mít předkreslený požadovaný tvar ve zvětšeném měřítku. Používá se pro měření zejména menších součástí.



3D scanner

Tyto přístroje nám nasnímají vyrobenou součást do počítače. Počítač pak určí odchylku tvaru součásti od počítačového 3D modelu.

Tyto přístroje pracují na různých principech:

- **Dotykový** – pomocí dotyku „osahá“ součást a tvar uloží do počítače. Připomíná souřadnicový měřicí stroj.
- **Stereoskopický** – pomocí dvou od sebe vzdálených kamer počítač vyhodnotí obrazy součásti a vytvoří tvar součásti.
- **Projekční** – na měřenou součást se promítají proužky, které se na zakřiveném povrchu různě deformují. Obraz snímá kamera napojená na počítač.

Seznam použité literatury

- MARTINÁK, M.: *Kontrola a měření*. Praha: SNTL, 1989. ISBN 80-03-00103-X.
- ŠULC, J.: *Technologická a strojnická měření*. Praha: SNTL, 1982. ISBN 04-214-82.