



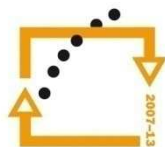
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Tváření

Téma: Zkoušky tvárnosti

Autor: Ing. Kubíček Miroslav

Číslo: VY_32_INOVACE_20 – 20

Anotace: Slouží jako podklad pro výuku tváření. Rozdělení a druhy zkoušek tvárnosti. Text určen pro studenty 3. ročníku střední odborné školy oboru strojírenství. Vytvořeno v srpnu 2012.

ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- Tvárnost můžeme hodnotit z hodnot získaných z prosté zkoušky tahem, a to :
 - R_m – pevnost v tahu (MPa)
 - R_e – mez kluzu v tahu (MPa)
 - A_5 – tažnost (%)
 - Z – kontrakce - poměrné zúžení (%)
- Velký význam pro posouzení tvárnosti má poměr R_e / R_m
- Za výhodné se považuje

$$0,6 < R_e / R_m < 0,8$$

ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

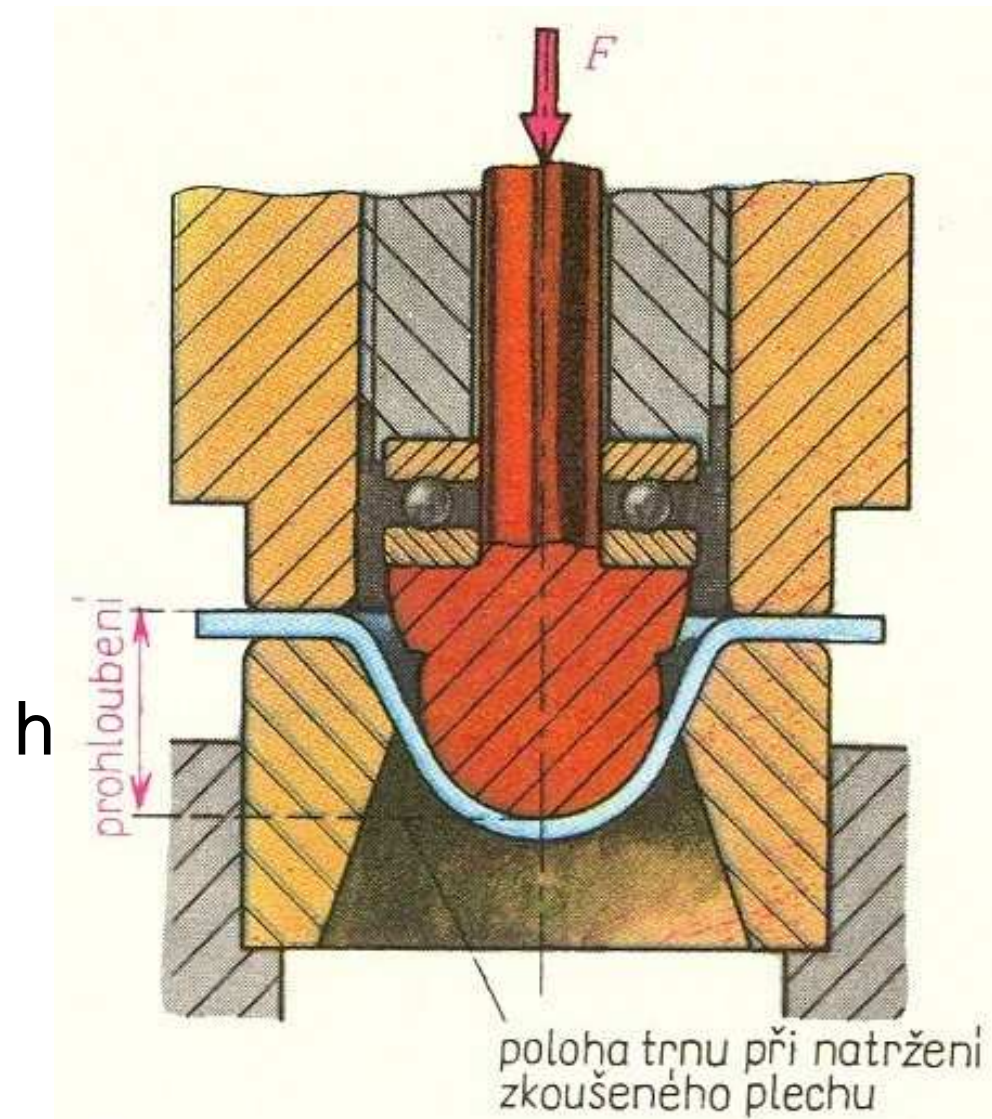
- TECHNOLOGICKÉ ZKOUŠKY

- ZKOUŠKA HLOUBENÍM PODLE ERICHSENA

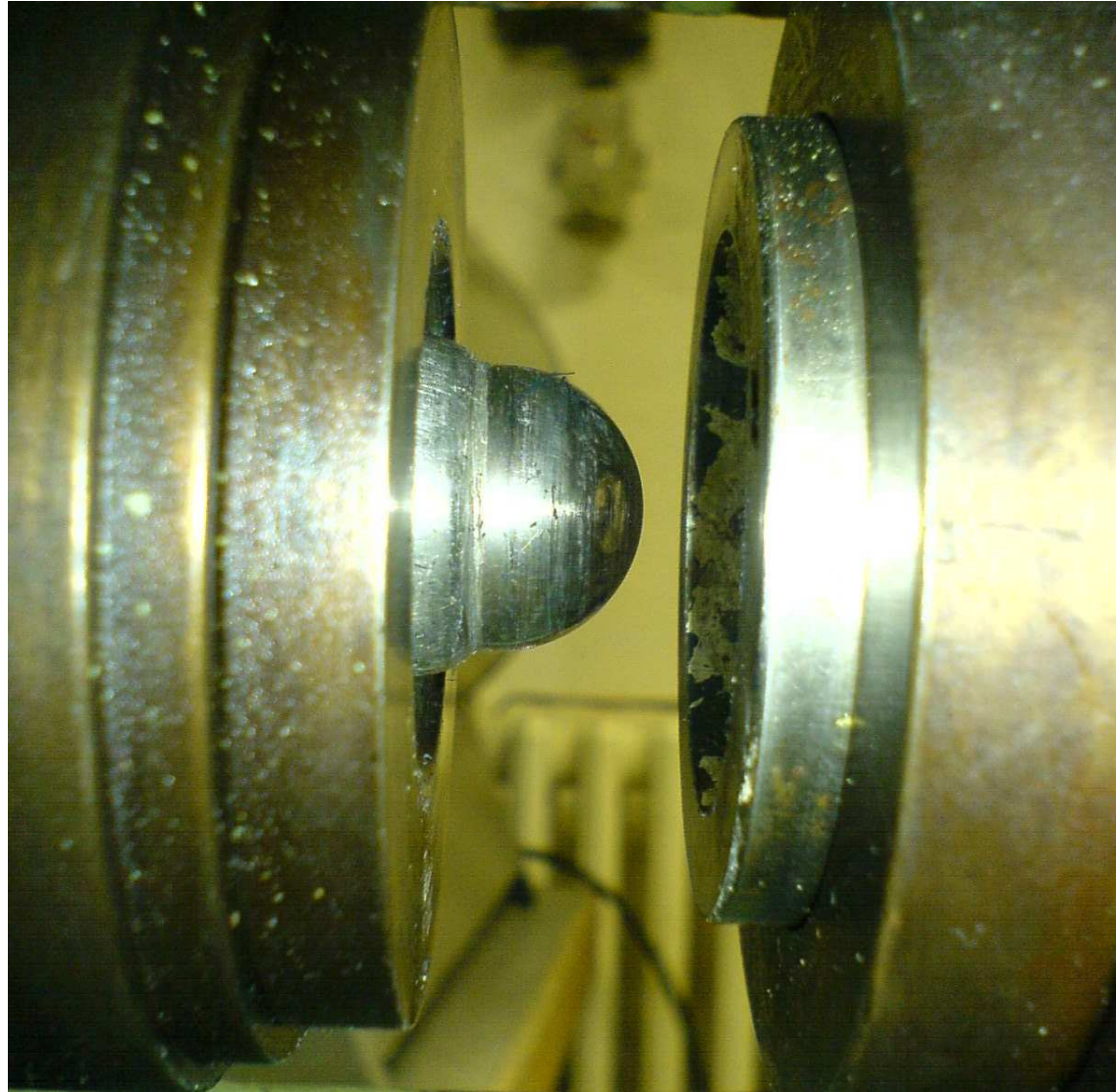
- Do plechu se vtlačuje kulový trn
 - Dochází k hloubení plechu na kulovém vrchlíku a k vytahování zkoušeného materiálu
 - Mírou tažnosti je h , při kterém dojde k narušení plechu
 - Dále se hodnotí směr trhlin (posuzuje anizotropii)
 - Hrubost povrchu důlku (ukazatel velikosti zrna)

ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA HLOUBENÍM PODLE ERICHSENA



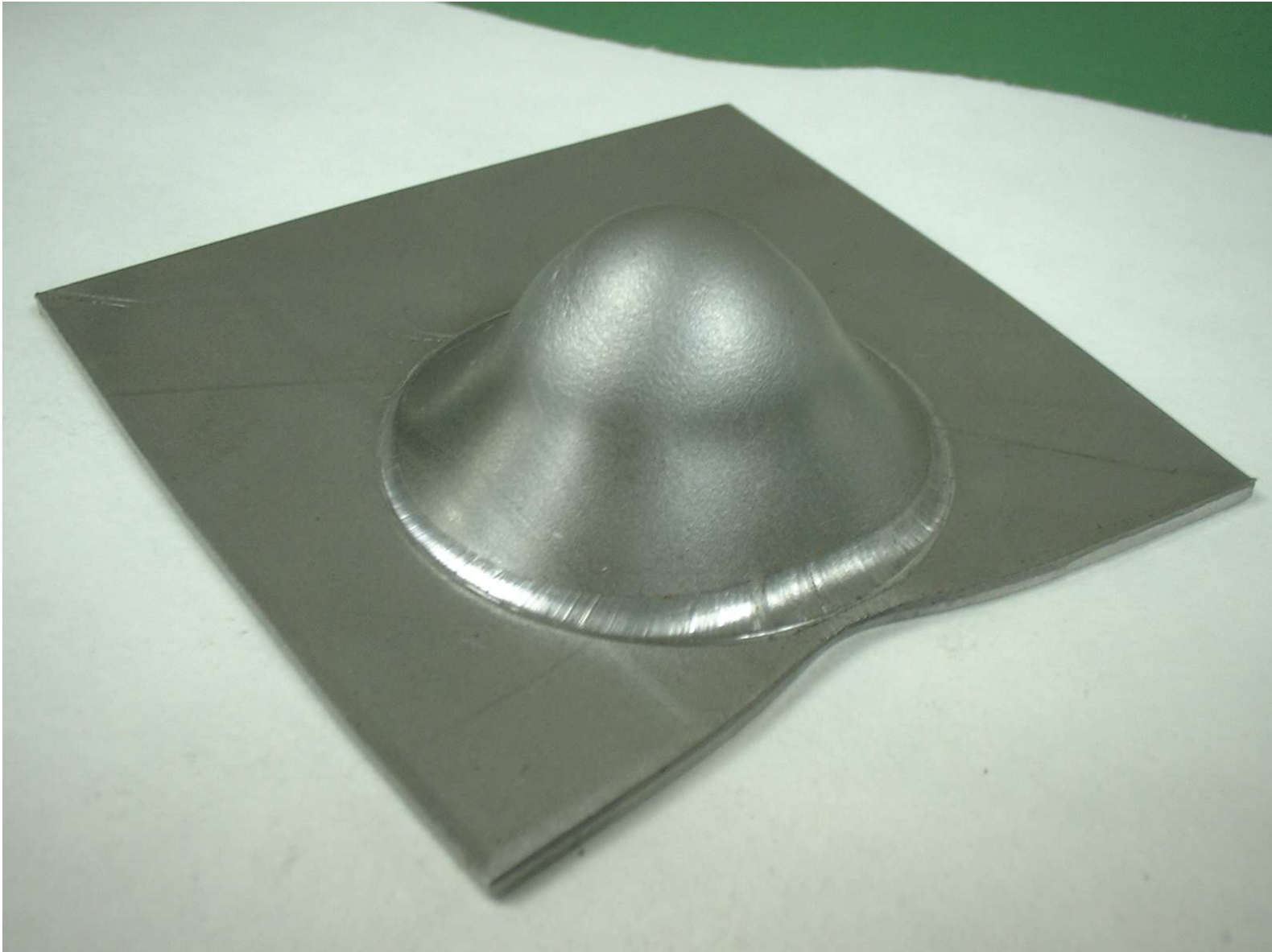
VNIKAJÍCÍ HROT



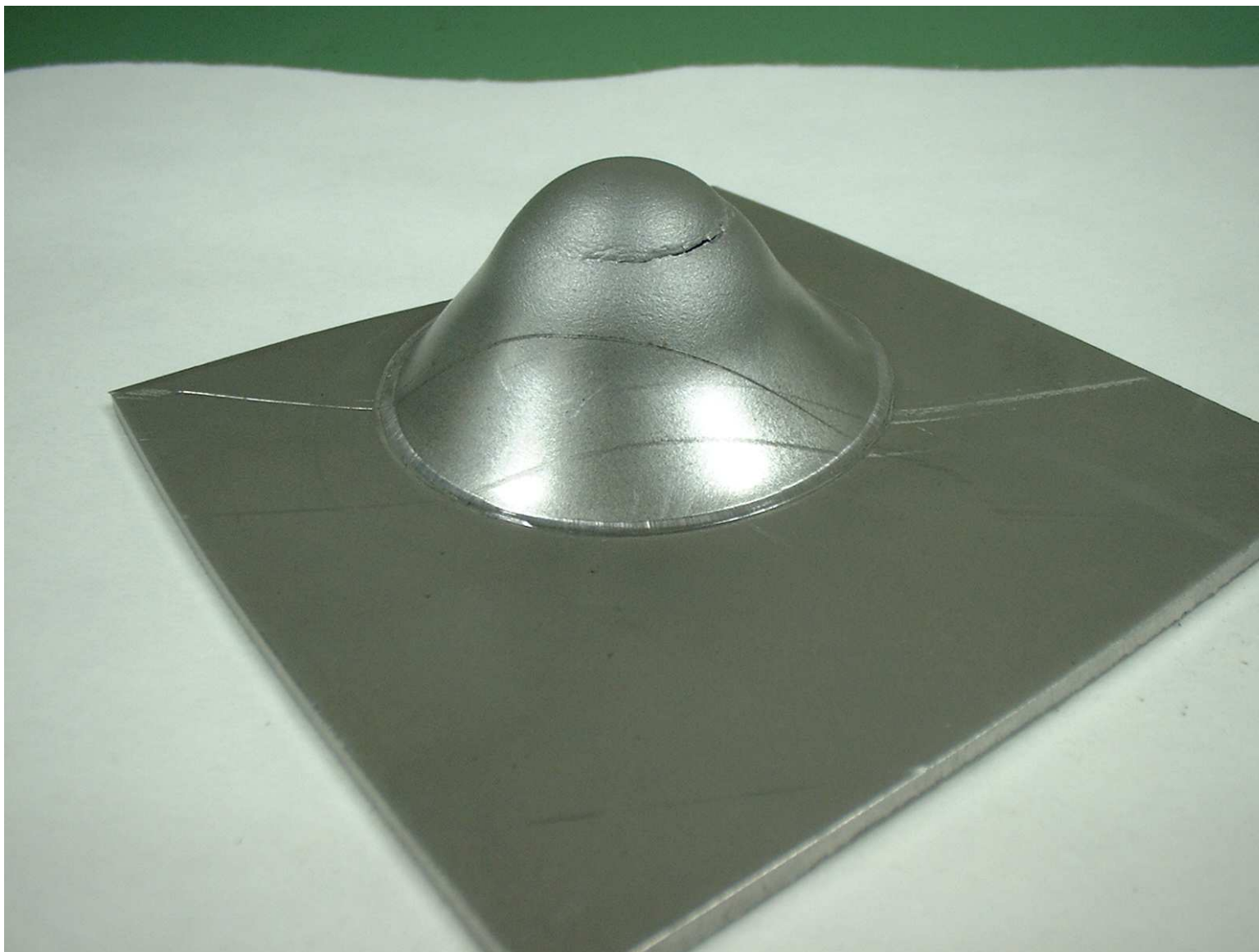
ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA HLOUBENÍM PODLE ERICHSENA (IE)
- Šíří-li se trhlina paprskovitě od středu prohloubení – materiál **absolutně nevhodný** pro tváření
- Šíří-li se trhlina ve tvaru soustředných kružnic – materiál **vhodný pro tváření**
- Čím lepší a stejnorodější je materiál, tím jemnější je zrno v trhlíně a tím je tvar trhliny bez zubů - stejnoměrnější kruhový oblouk

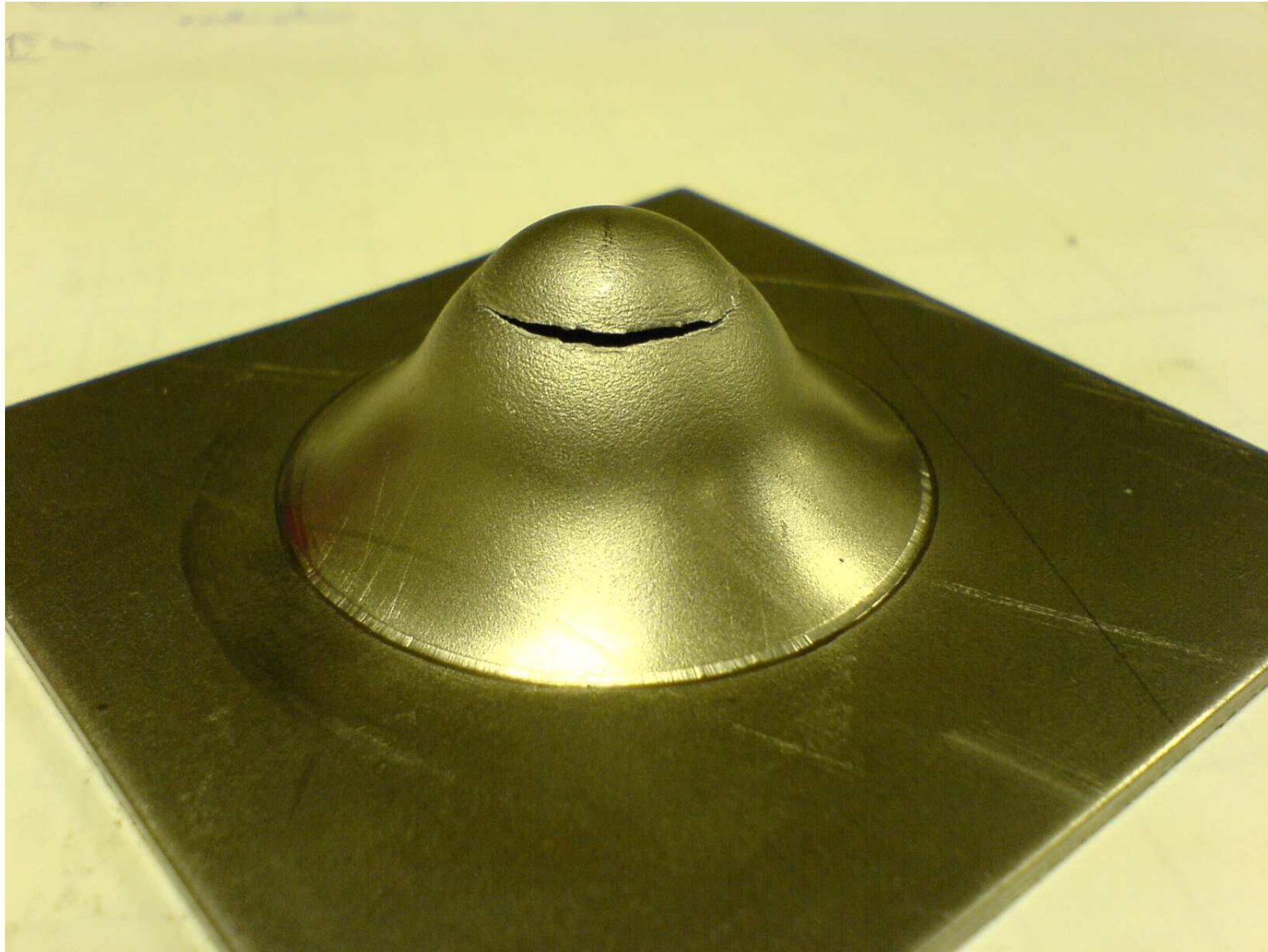
TĚSNĚ PŘED PROTRŽENÍM



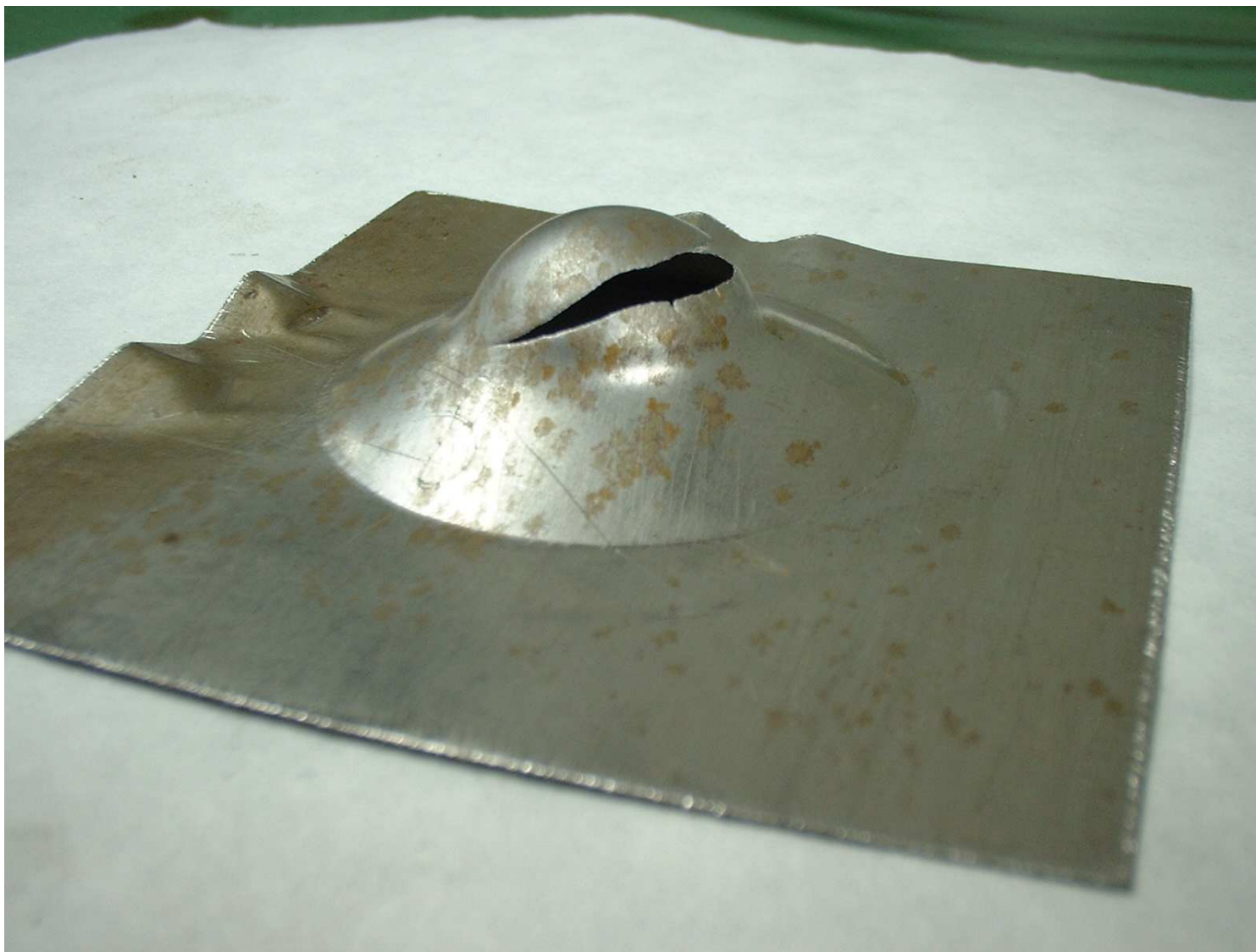
PO PROTRŽENÍ 1



PO PROTRŽENÍ 2



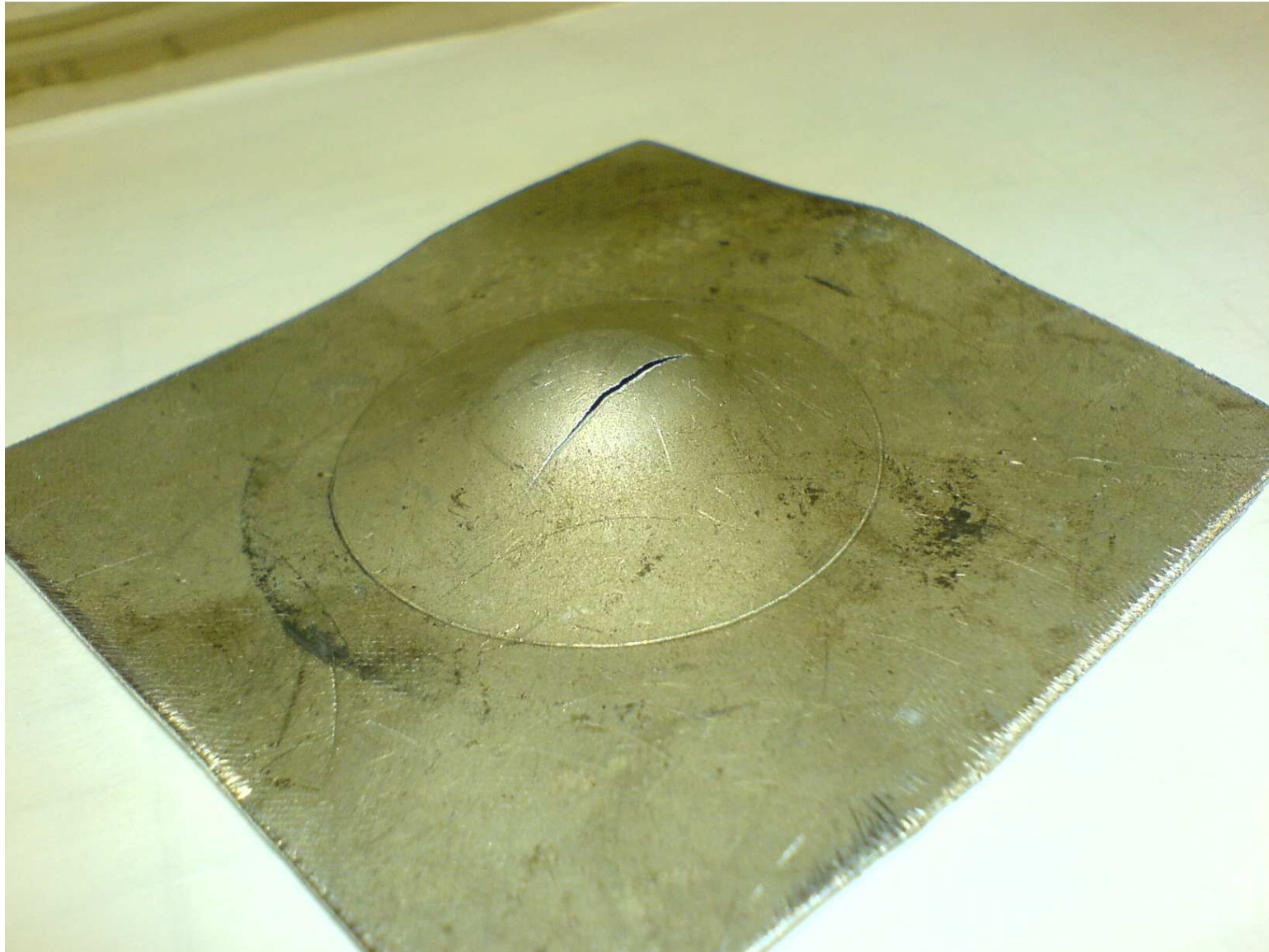
PO PROTRŽENÍ 3



PO PROTRŽENÍ 4



PAPRSKOVITÉ ŠÍŘENÍ TRHLINY

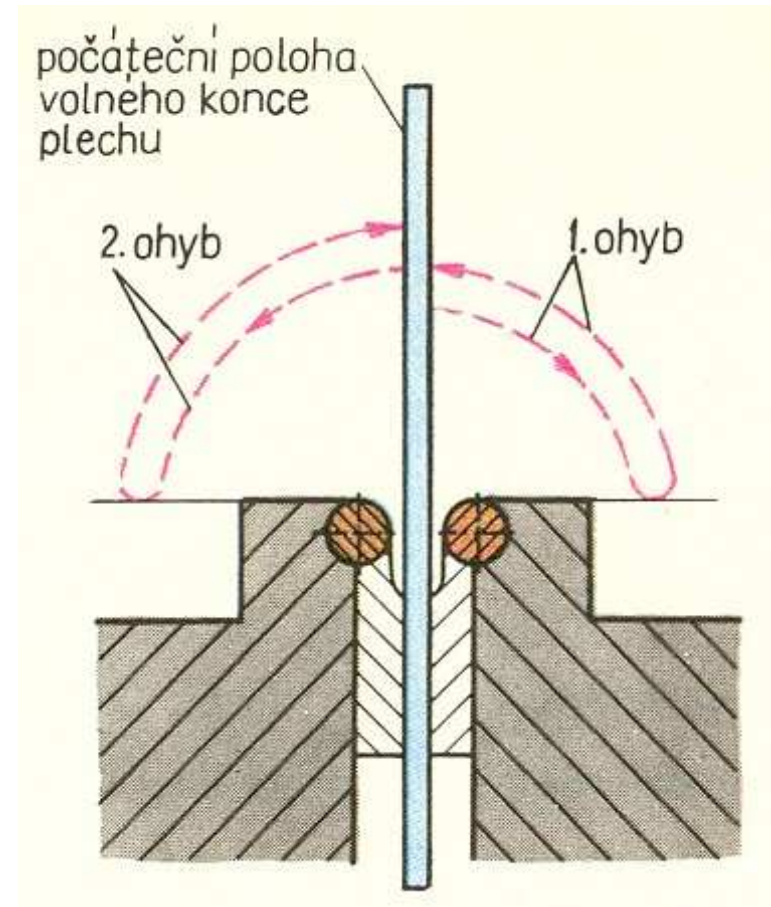


ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA STŘÍDAVÝM OHYBEM

Spočívá v mnohonásobném ohnutí zkoušeného materiálu přes stanovený poloměr, vždy o 90° ze střední polohy oboustranně

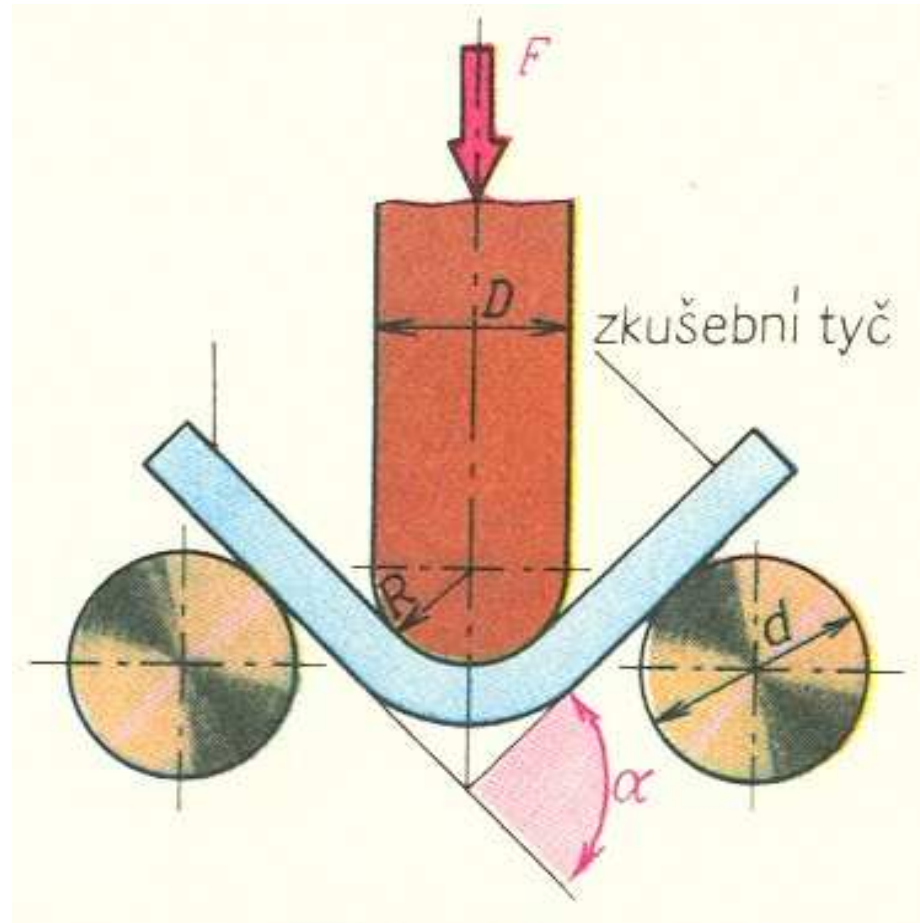
Mírou tvářítečnosti je počet ohybů do porušení materiálu



ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA LÁMAVOSTI

Spočívá v ohybu
zkoušeného
tělesa
normalizovaným
trnem
až do jeho
porušení.
Vyhodnocujeme
velikost úhlu α – při
poruše materiálu



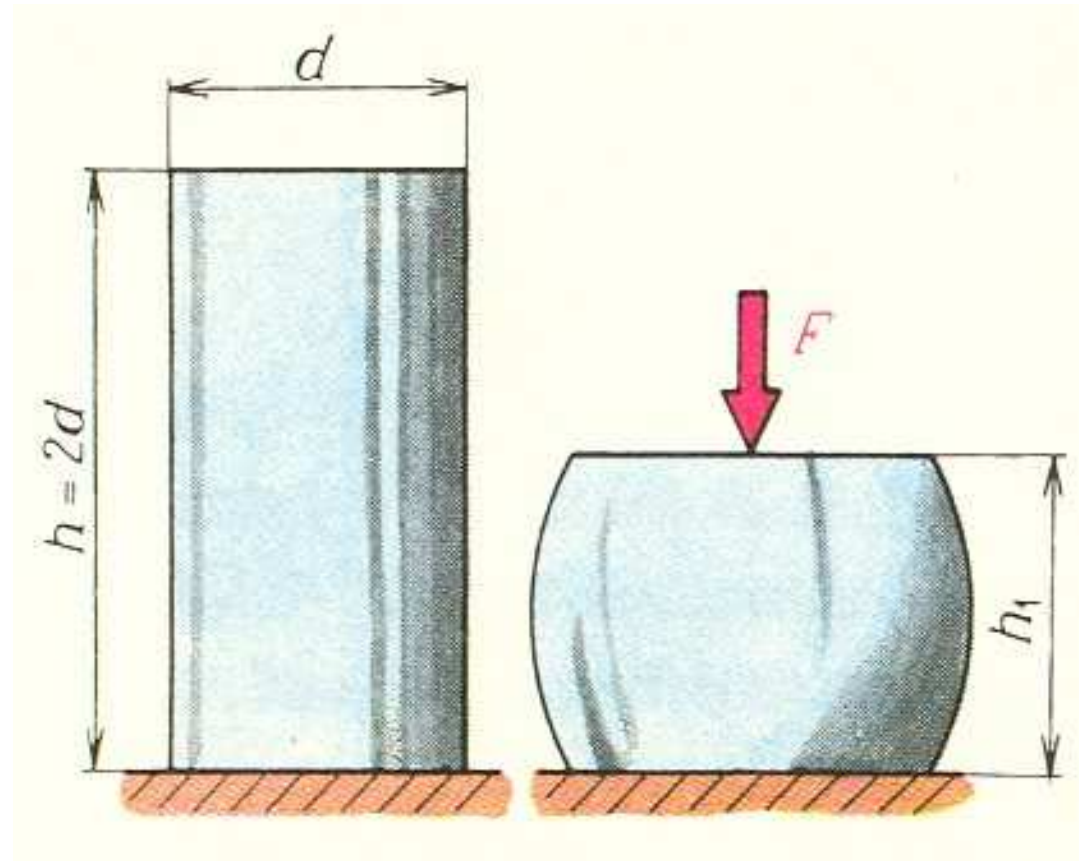
ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA PĚCHOVÁNÍM ZA STUDENA

Spočívá v zatěžování
Válečku až do jeho
porušení.

Zjišťujeme schopnost k
plastickým deformacím,
a to povrchových i
podpovrchových vad.

Doporučené poměrné
deformace pro oceli jsou
50 – 75 %.

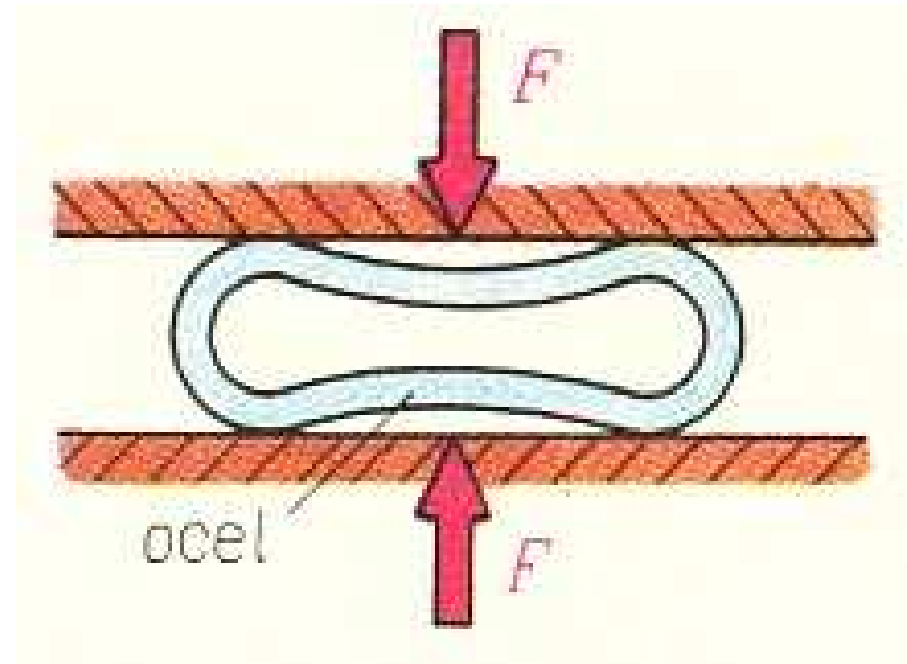


ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA TRUBEK SMÁČKNUTÍM

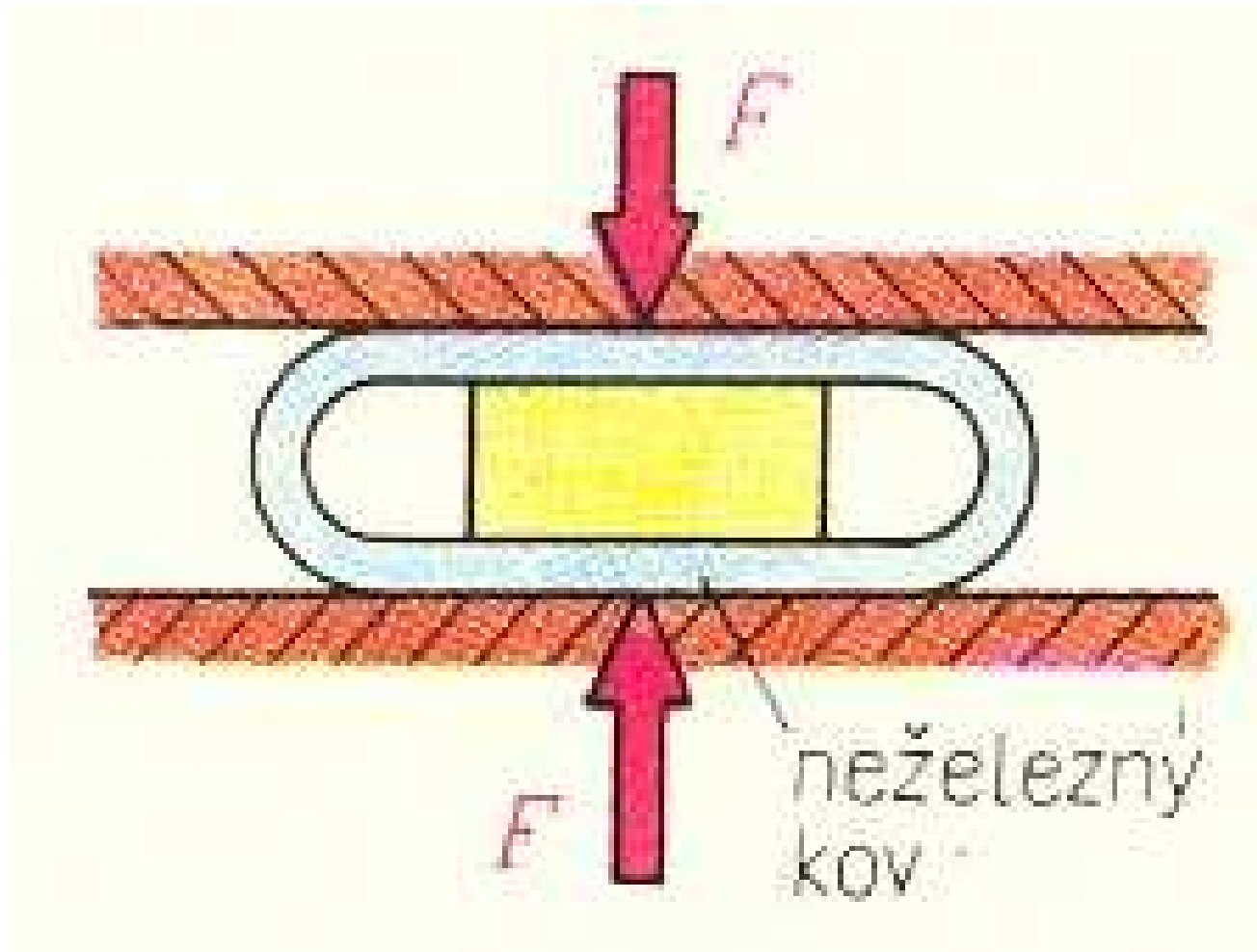
Cílem je zjištění míry zpracovatelnosti trubek – schopnost plasticky se deformovat - týká se

- Ohýbání
- Smáčknutí
- Rozšiřování
- lemování



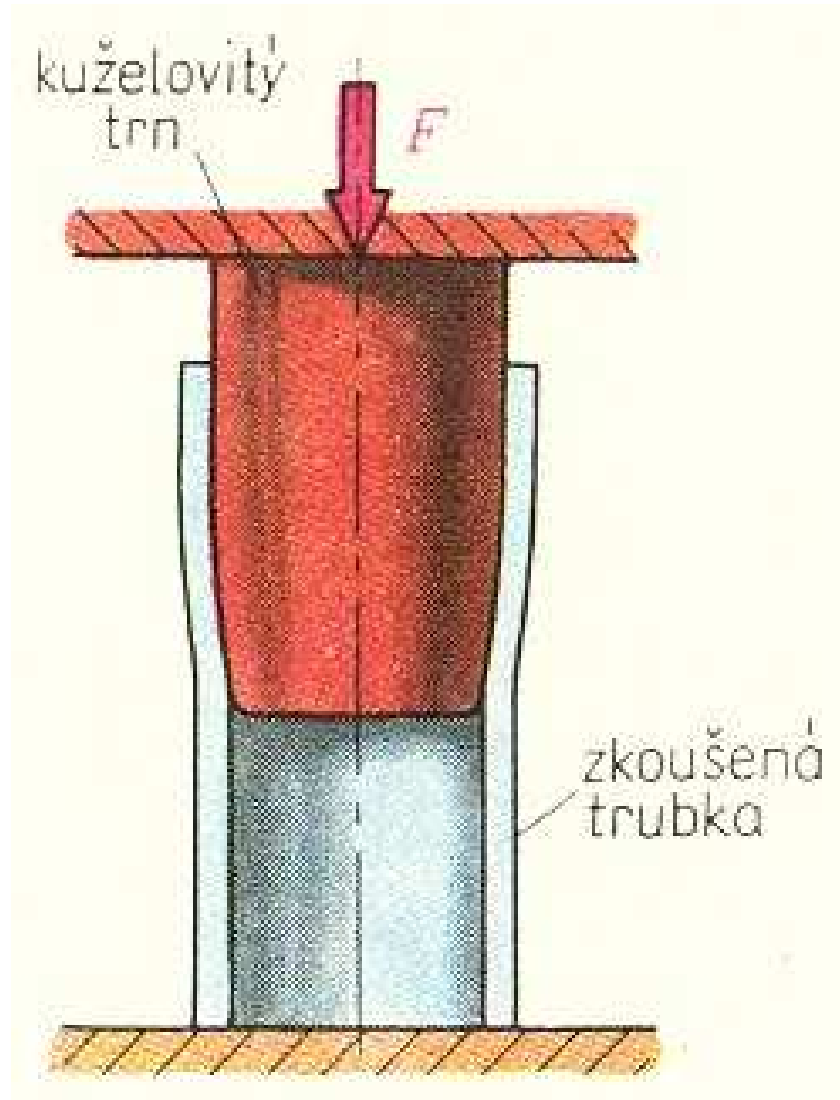
ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA TRUBEK SMÁČKNUTÍM



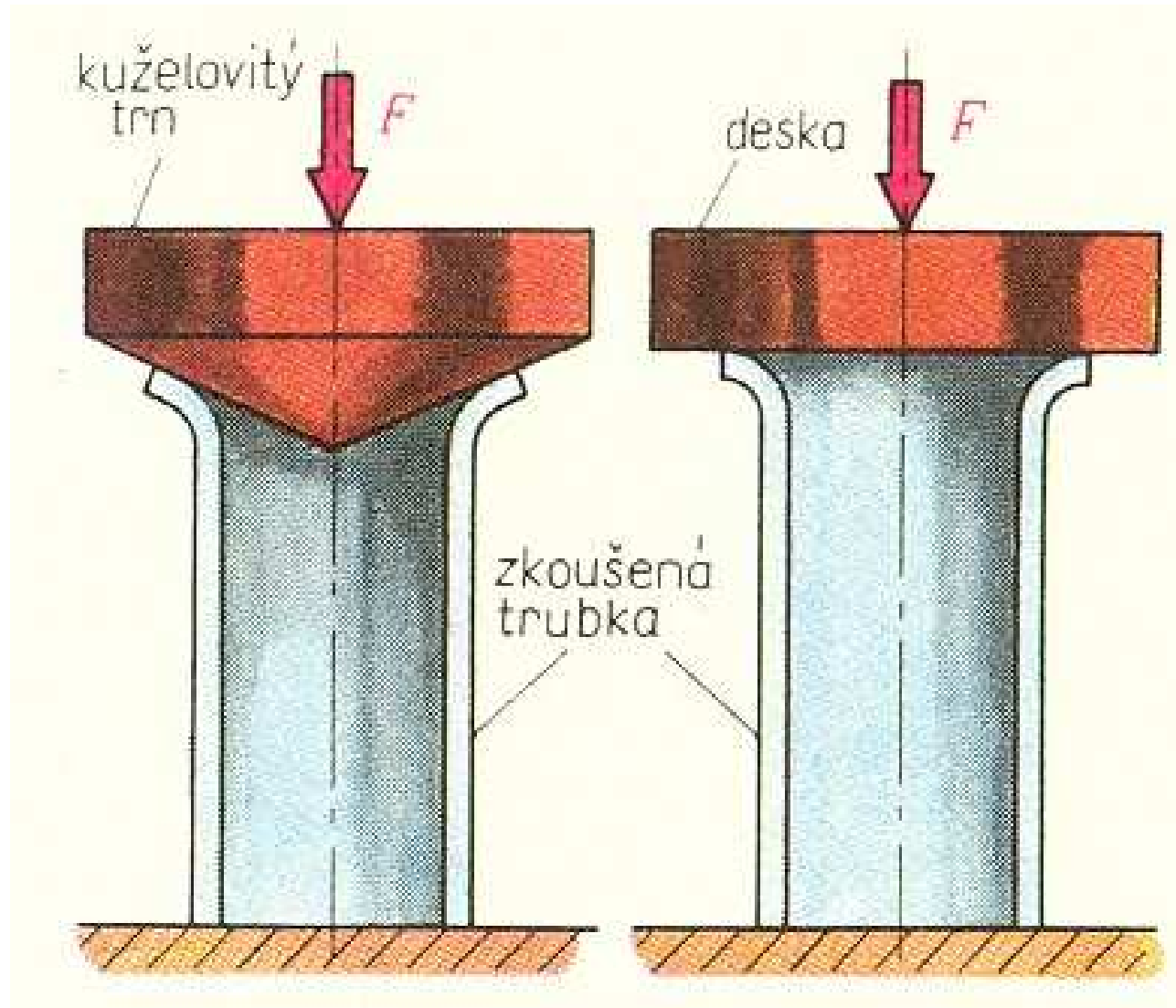
ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA TRUBEK ROZHÁNĚNÍM - rozšiřováním



ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA TRUBEK LEMOVÁNÍM

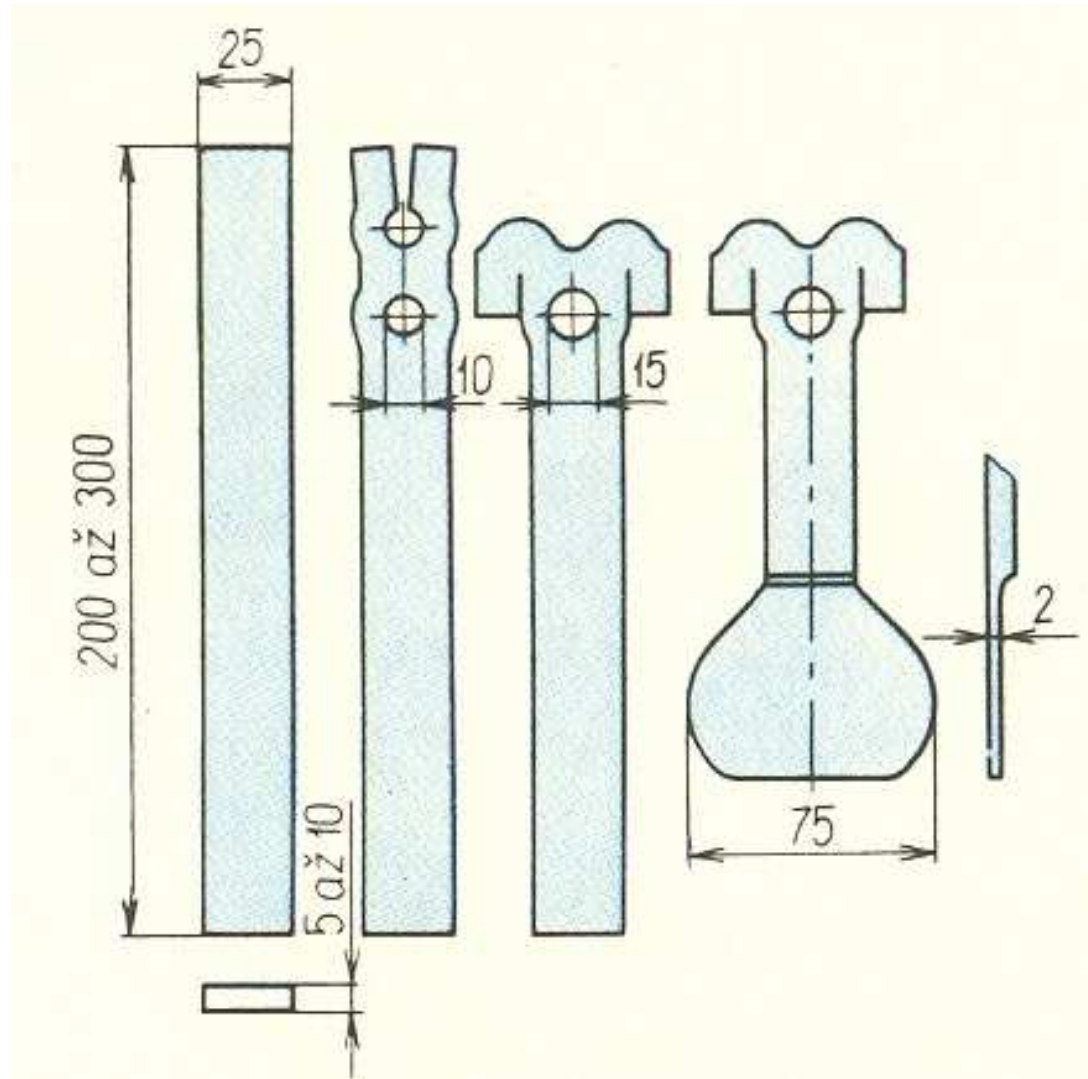


ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA KOVATELNOSTI (za tepla)
- Zde zjišťujeme kujnost oceli
- Skládá se z těchto dílčích zkoušek
 - Děrovaní
 - Rozšiřování
 - Rozštěpení
 - Rozkování
- Kujnost oceli je tím větší, čím vzniknou větší deformace bez vzniku trhlinek

ZKOUŠKY TVÁRNOSTI

- ZKOUŠKA KOVATELNOSTI



ZDROJE

- ČSN 420310,420320,420406,420405,420426, 420422
- M. HLUCHÝ,J.KOLOUCH, STROJÍRENSKÁ TECHNOLOGIE 1 DÍL1.,SCIENTIA, PRAHA 2002, ISBN 80-7183-262-6