

# ESF II projekt Západočeské univerzity v Plzni

reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18\_056/0013239



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# SLABOSTĚNNÁ NÁDOBA NÁVRH

Předmět: **KKS/KVS (tvářecí stroje)**  
přednáška

Doc. Ing. Jiří Staněk, CSc.  
Katedra konstruování strojů, FST, ZČU v Plzni



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# OBSAH PŘEDNÁŠKY

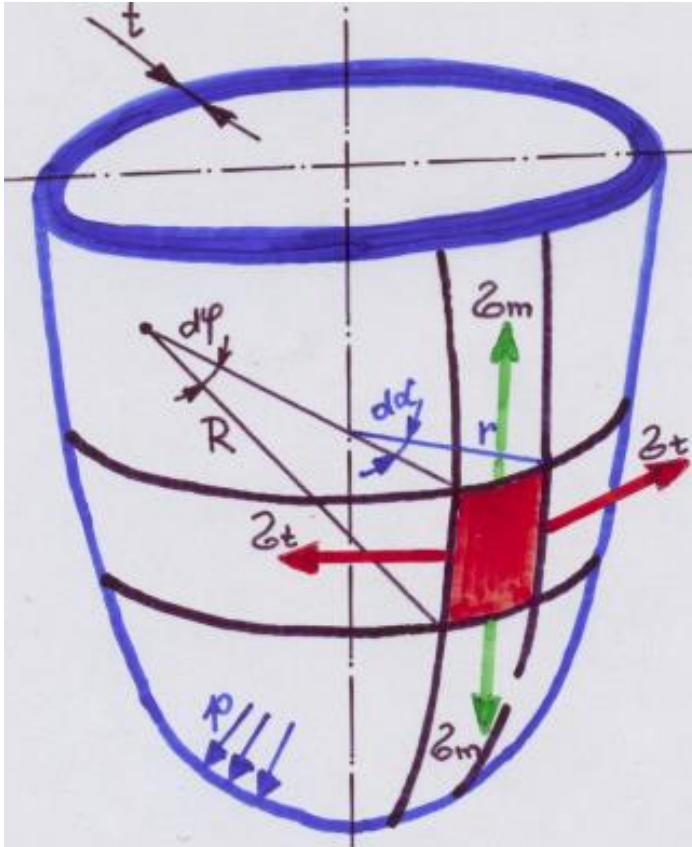
- 1) Slabostěnná nádoba - teorie
- 2) Slabostěnná nádoba – příklady výpočtu



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## • Slabostěnná nádoba - teorie



**Meridiální napětí:**

$$\sigma_m = \frac{r \cdot p}{2 \cdot t}$$

**Tečné napětí**

$$\sigma_t = \frac{p \cdot r}{t} \cdot \left( 1 - \frac{r}{2 \cdot R} \right)$$

**Za předpokladu, že vnější tlak nádoby je nulový, platí:**

- **meridiální napětí** je vždy TAHOVÉ

- **tečné napětí** může být TAHOVÉ i TLAKOVÉ

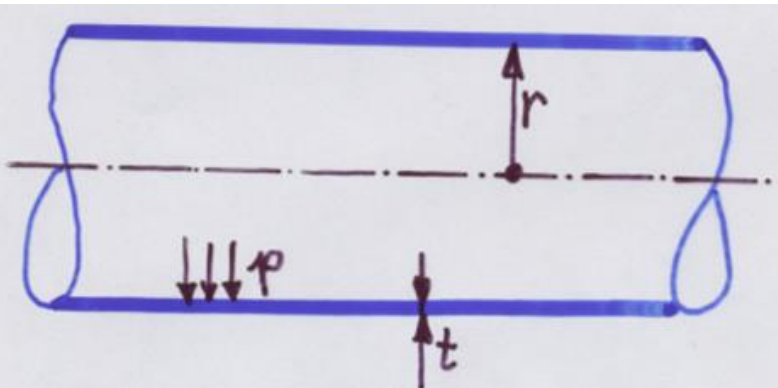
$$\frac{\sigma_m}{R} + \frac{\sigma_t}{r} = \frac{p}{t}$$



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## Válcová skořepina:



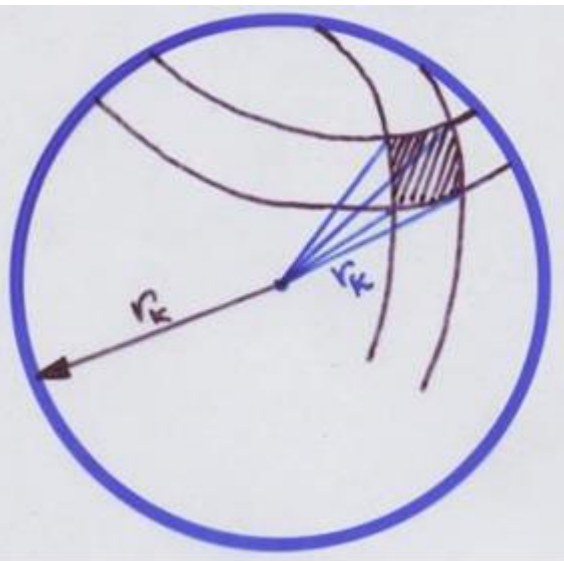
$$r = r$$

$$R = \infty$$

$$\sigma_m = \frac{p \cdot r}{2t}$$

$$\sigma_t = \frac{p \cdot r}{t}$$

## Kulová skořepina:



$$r = R = r_k$$

$$\sigma_m = \frac{p \cdot r_k}{2t}$$

$$\sigma_t = \frac{p \cdot r_k}{2t}$$

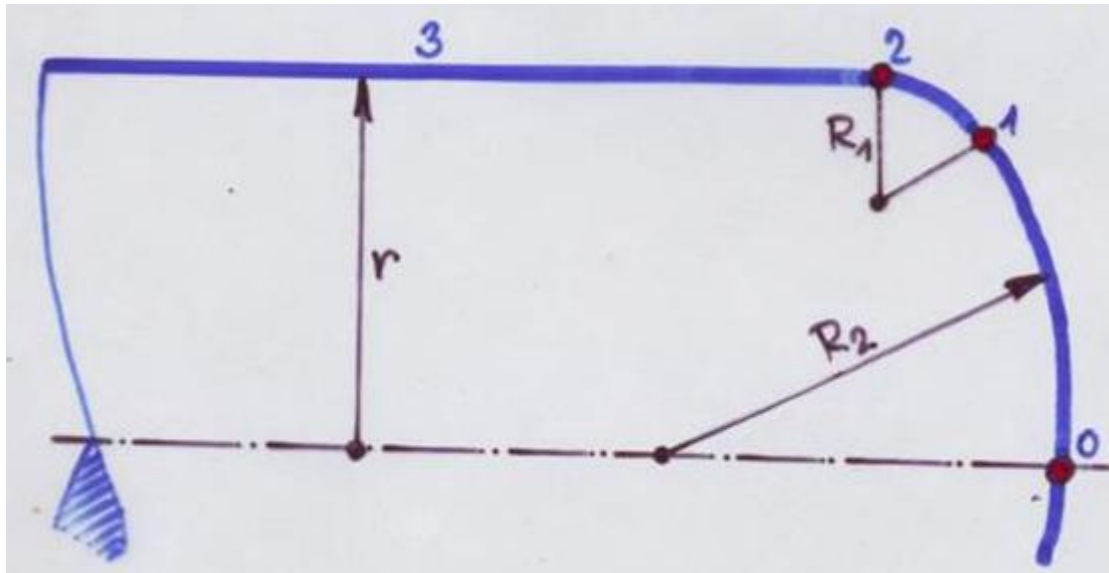
$$\sigma_m = \sigma_t$$



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## Válcová skořepina s přechodem do kulového dna:



### Oblast 0 - 1

$$r = R = R_2 \quad \sigma_m = \sigma_t = \frac{p \cdot R_2}{2t}$$

### Bod 1

$$r = R_2$$

$$R = R_1$$

$$\sigma_m = \frac{p \cdot R_2}{2t}$$

$$\sigma_t = \frac{p \cdot R_2}{t} \cdot \left(1 - \frac{R_2}{2 \cdot R_1}\right)$$

### Bod 2

$$r = r, R = R_1$$

$$\sigma_m = \frac{p \cdot r}{2t}$$

$$\sigma_t = \frac{p \cdot r}{t} \cdot \left(1 - \frac{r}{2 \cdot R_1}\right)$$

### Oblast 2 - 3

$$r = r, R = \infty$$

$$\sigma_m = \frac{p \cdot r}{2t}$$

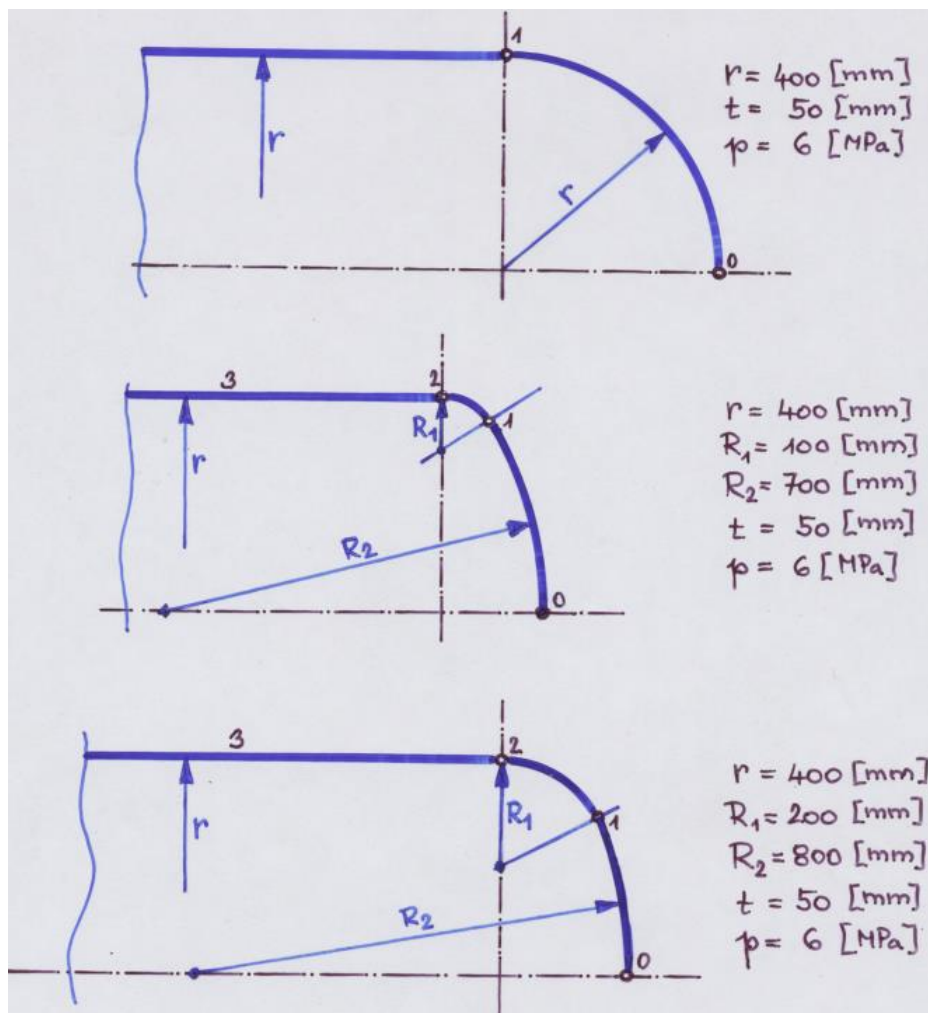
$$\sigma_t = \frac{p \cdot r}{t}$$



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## • Slabostěnná nádoba – konkrétní příklady výpočtu



- stanovte průběhy meridiálního a tečného napětí kolem nádob
- Porovnejte napjatosti u těchto tří akumulátorů

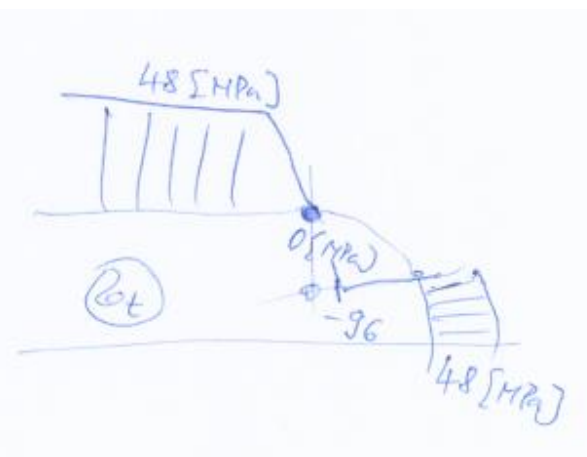
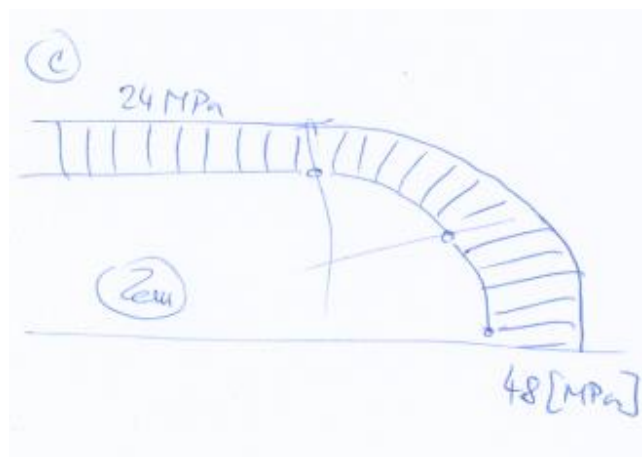
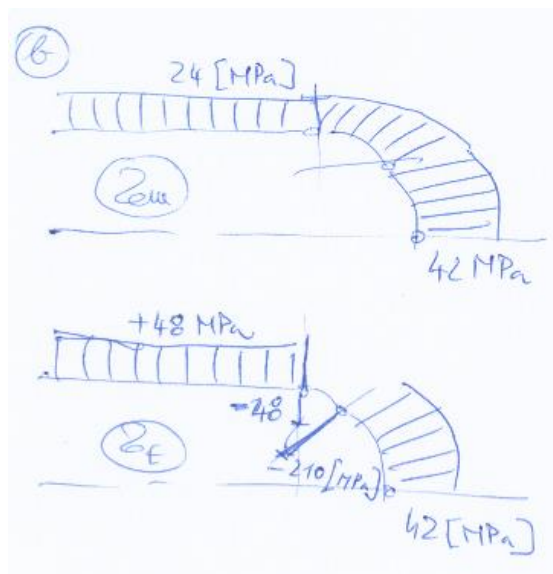
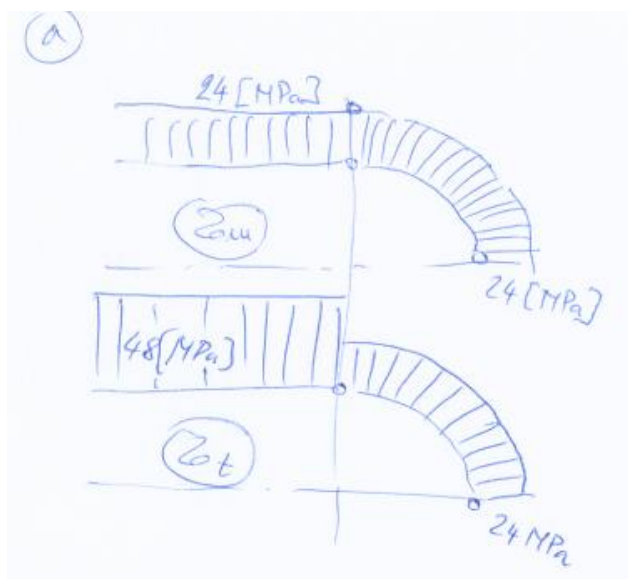


EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Výsledky příkladu



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY