



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Základy termomechaniky

Autor: Ing. Hana Ilkivová

Škola: Hotelová škola, Obchodní akademie  
a Střední průmyslová škola, Benešovo náměstí 1.,  
příspěvková organizace

Kód: VY\_32\_INOVACE\_SPS\_946

Datum vytvoření 5. 1. 2013

**Stavová rovnice ideálního plynu**  $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$

$p$  [Pa] tlak

$V$  [m<sup>3</sup>] objem

$m$  [kg] hmotnost

$T$  [K] termodynamická teplota (  $0\text{ °C} = 273\text{ K}$  )

$R$  plynová konstanta- pro vzduch  $R = 287\text{ J.kg}^{-1}$

Stavová rovnice pro 1kg plynu  $p \cdot v = R \cdot T$

$$v = V/m$$

## Vratné změny stavu ideálního plynu:

- **izochorická změna** (za stálého objemu )  
ohřev plynu v uzavřené pevné nádobě

$$\frac{T_1}{p_1} = \frac{T_2}{p_2}$$

- **izobarická změna** (změna za stálého tlaku )  
ohřev plynu v průtokovém ohřivači

$$\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$$

- **izotermická změna** (změna za stálé teploty)  
komprese plynu s ideálním chlazením

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

– **adiabatická změna** (bez sdílení tepla)  
komprese plynu bez chlazení

$\chi$  Poissonova konstanta  $\chi = c_p / c_v$

pro vzduch  $\chi = 1,4$

$$p_1 \cdot V_1^\chi = p_2 \cdot V_2^\chi$$

- měrné teplo za stálého objemu  $c_v$

- měrné teplo za stálého tlaku  $c_p$

$$c_p > c_v$$

Měrné teplo – teplo potřebné k ohřátí 1kg látky o 1K

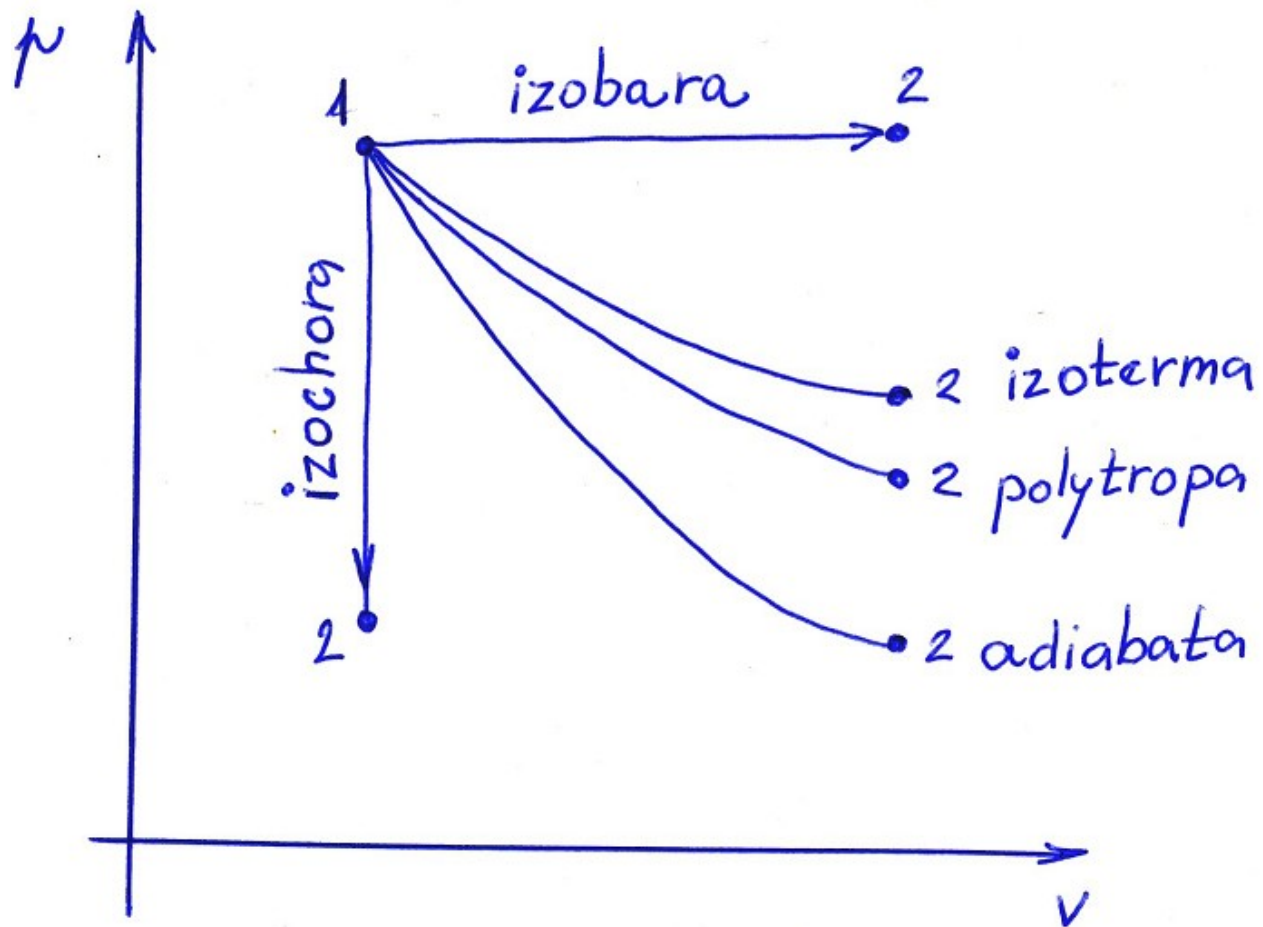
u plynu závisí na způsobu přívodu tepla

– **polytropická změna** (obecná)  
komprese plynu za podmínek  
blížících se skutečnosti

$$p_1 \cdot V_1^m = p_2 \cdot V_2^m$$

$n$  – polytropický exponent  $1 < n < 1,4$  určí se při měření na stroji

## p – V diagram vratných změn



## Kontrolní otázky

1. Přiřaď vratnou změnu (doplň rovnici), která teoreticky probíhá při:
  - a. ohřev vzduchu v balónu
  - b. stlačování vzduchu s ideálním chlazením ( $T=\text{konst.}$ )
  - c. ochlazování vzduchu v nádobě o stálém objemu
  - d. rozpínání vzduchu v zařízení, které neumožňuje výměnu tepla  
  - A. adiabatická změna
  - B. izochorická změna
  - C. izobarická změna
  - D. izotermická změna
  
2. Nakresli p-V diagram změny, která probíhá při ohřevu vzduchu v pevné nádobě

Obrázky:

Výše neodkazované obrázky/ fotografie jsou z autorova archivu.