



# ELEKTRICKÉ STROJE - POHONY

Ing. Petr VAVŘIŇÁK

2013

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU



## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

Zvláštnost návrhu elektrického pohonu spočívá také v tom, že elektrické motory mají velkou přetížitelnost, a proto můžeme za určitých podmínek použít motor s menším výkonem než je zatěžovací výkon poháněného zařízení.

Úkolem projektanta je zvolit pro dané poháněné zařízení vhodný motor, který bude právě plně využit.

ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU



## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

Pro správnou volbu motoru se podle doby činnosti motoru a podle velikosti dodávaného výkonu rozlišují různé druhy zatížení (zde jen tři základní druhy zatížení):

- trvalé,
- krátkodobé,
- přerušované.

ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU



## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### TRVALÉ ZATÍŽENÍ

Provoz při **stálém** neproměnném nebo stálém proměnném **zatížení**, při kterém se **motor oteplí** na hodnotu **ustáleného oteplení**.

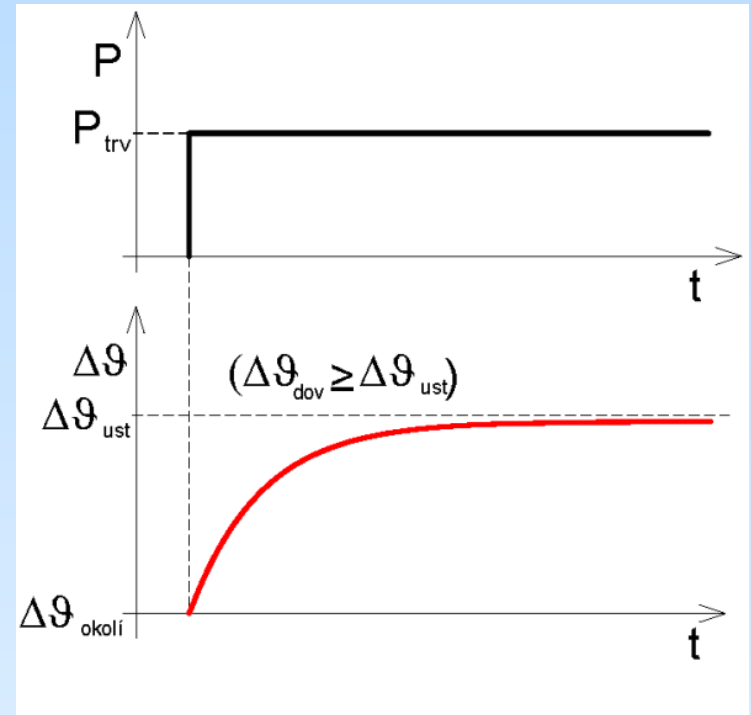
ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### TRVALÉ ZATÍŽENÍ

Trvale neproměnné zatížení = zatížení motoru konstantní zátěží  $P_{tr}$ , které trvá tak dlouho, že se motor (exponenciálně) ohřeje na hodnotu ustáleného oteplení.



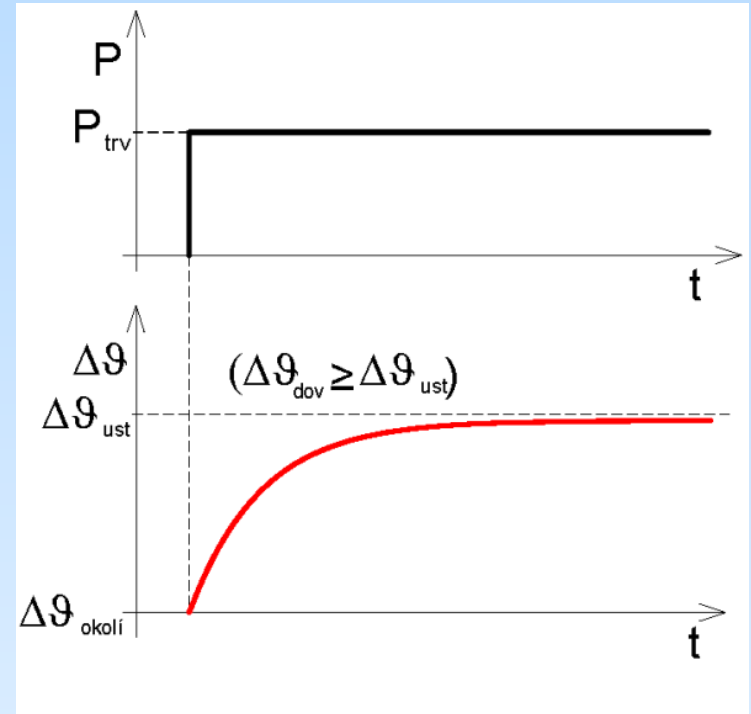
ROBOTI

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### TRVALÉ ZATÍŽENÍ

Oteplení motoru je dáno vztahem:

$\Delta\vartheta = \Delta\vartheta_{ust} \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ , kde  $\Delta\vartheta_{ust}$  je hodnota ustáleného oteplení a  $\tau$  je časová oteplovací konstanta motoru (10 min až 2 hod).



ROBOTI



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

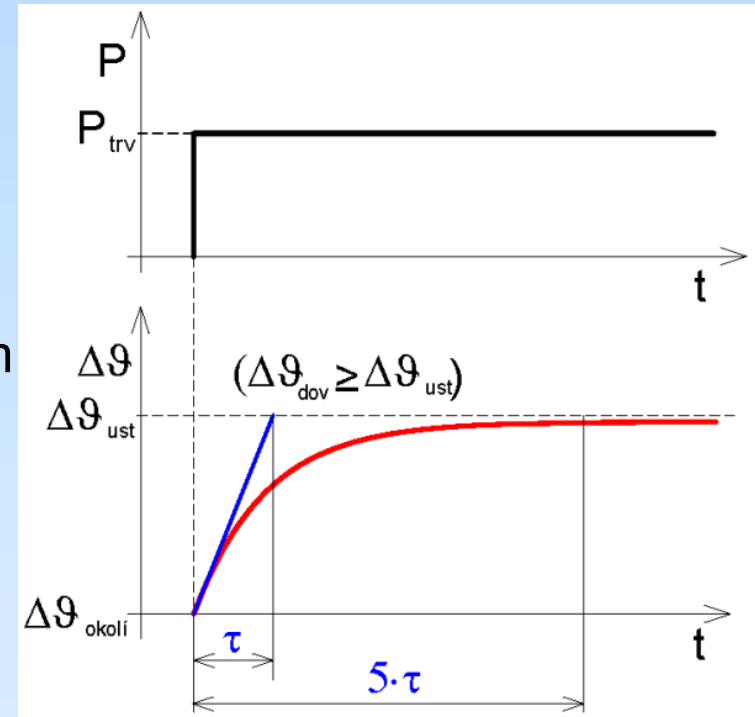


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### TRVALÉ ZATÍŽENÍ

Hodnota  $\tau$  je v grafickém vyjádření dána jako vzdálenost mezi počátkem oteplovací charakteristiky a průsečíkem tečny (modrá) nakreslené v tomto počátku s hodnotou ustáleného oteplení.



ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

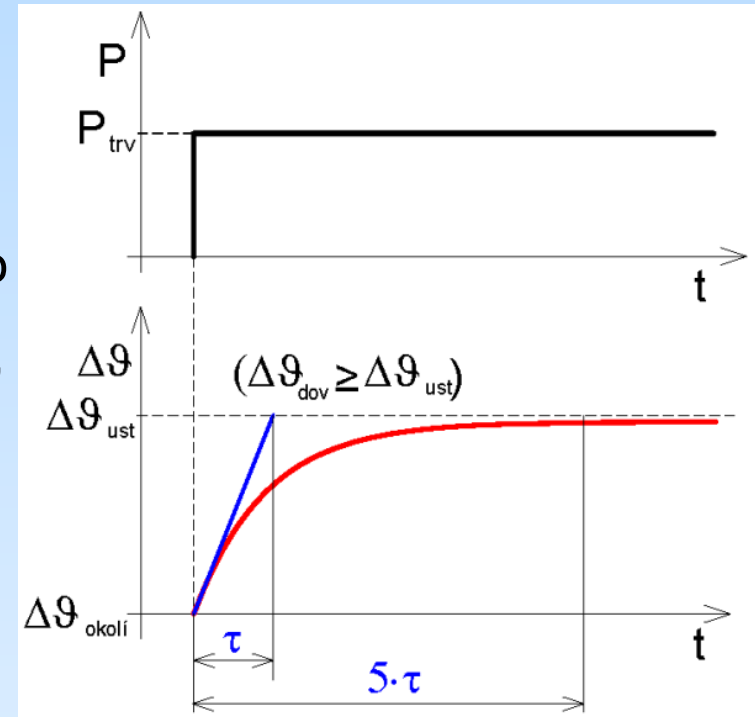


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### TRVALÉ ZATÍŽENÍ

Hodnota  $5 \cdot \tau$  pak představuje dobu, za kterou již motor dosáhne ustáleného oteplení (= víc jak 99 %,  $3 \cdot \tau$  představuje 95 %,  $4 \cdot \tau$  pak cca 98 %).



ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

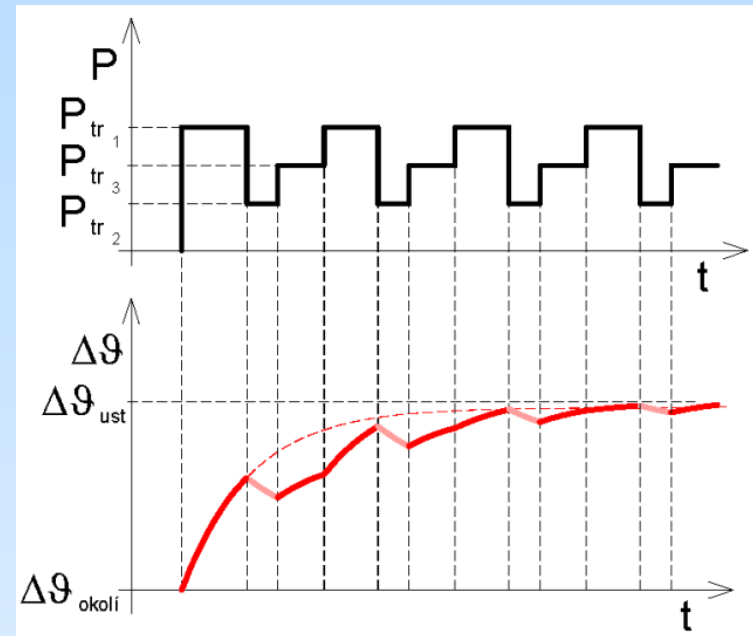


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### TRVALÉ ZATÍŽENÍ

Trvale proměnné zatížení je složeno z cyklů, které se skládají z úseků s různým zatížením ( $P_{tr_1}$ ,  $P_{tr_2}$ ,  $P_{tr_3}$ ).



ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

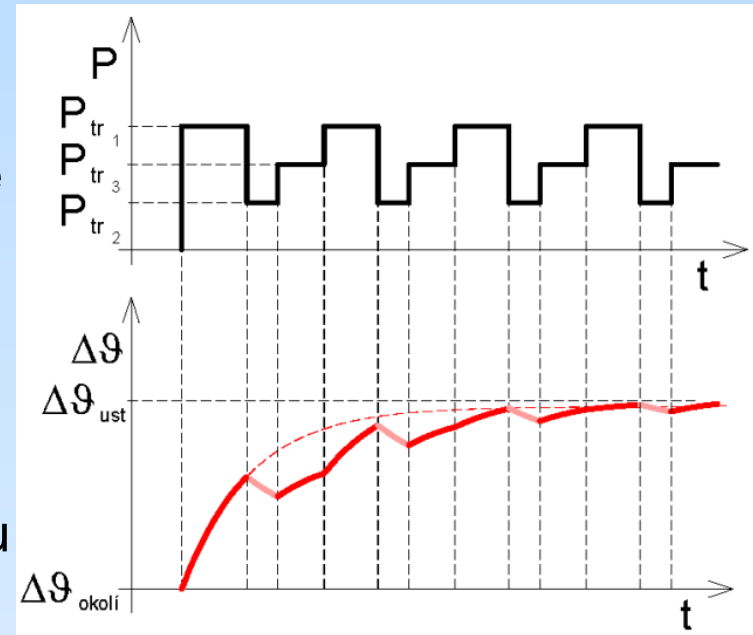


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### TRVALÉ ZATÍŽENÍ

Při trvale proměnném zatížení se podle hodnoty zatížení motor zahřívá rychleji či pomaleji nebo dokonce se mírně ochlazuje (při zmenšení zatížení), ale je v provozu tak dlouho, že teplota motoru postupně dosáhne ustáleného oteplení.



ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### KRÁTKODOBÉ ZATÍŽENÍ

Je to provoz při **neproměnném** zatížení

$P_{kr}$  **trvajícím** po stanovenou **dobu** ( $t_1$ ),

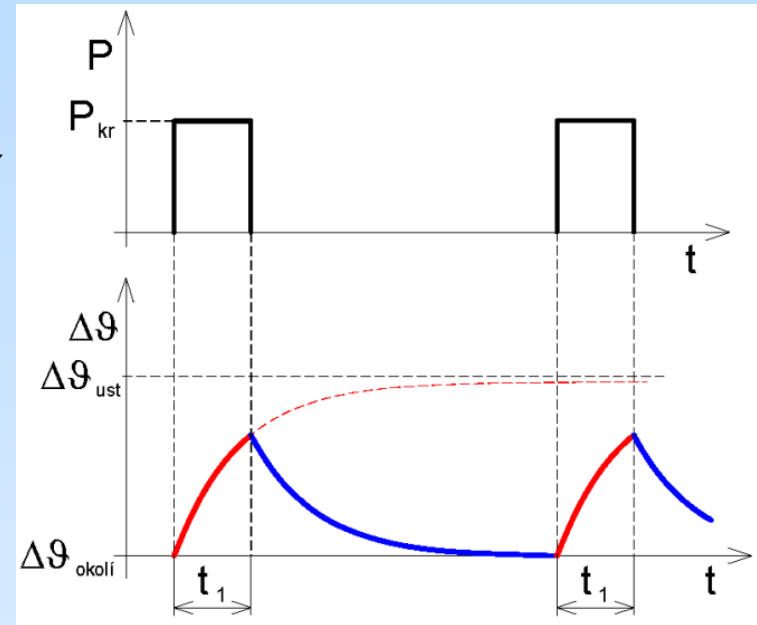
která je **natolik krátká**, že se motor

**nestihne oteplít** na hodnotu **ustáleného**

**oteplení** a poté vždy **následuje období**

**klidu** natolik **dlouhé**, že se motor

**ochladí až na teplotu okolí** (teprve poté se může znovu zatížit).



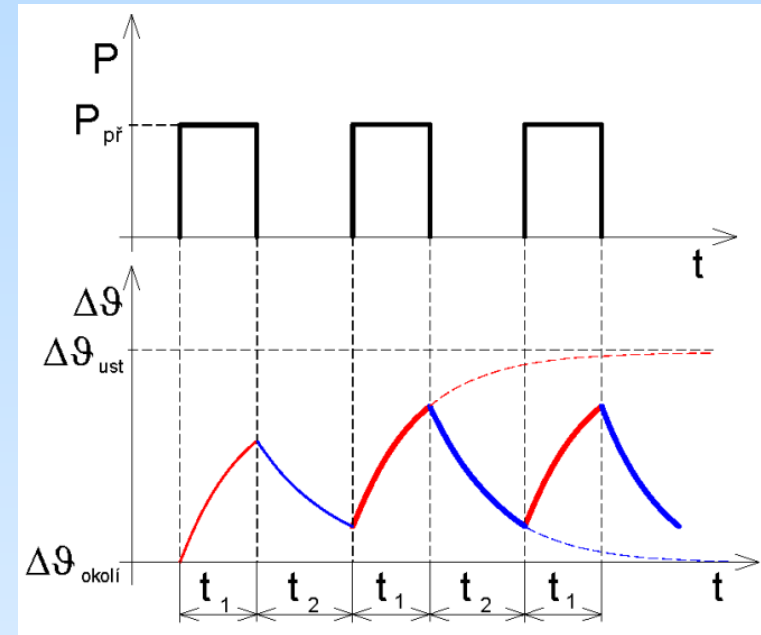
ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### PŘERUŠOVANÉ ZATÍŽENÍ

Je to provoz složený z jednotlivých opakujících se cyklů, přičemž každý z cyklů se skládá z období zatížení a z období klidu.



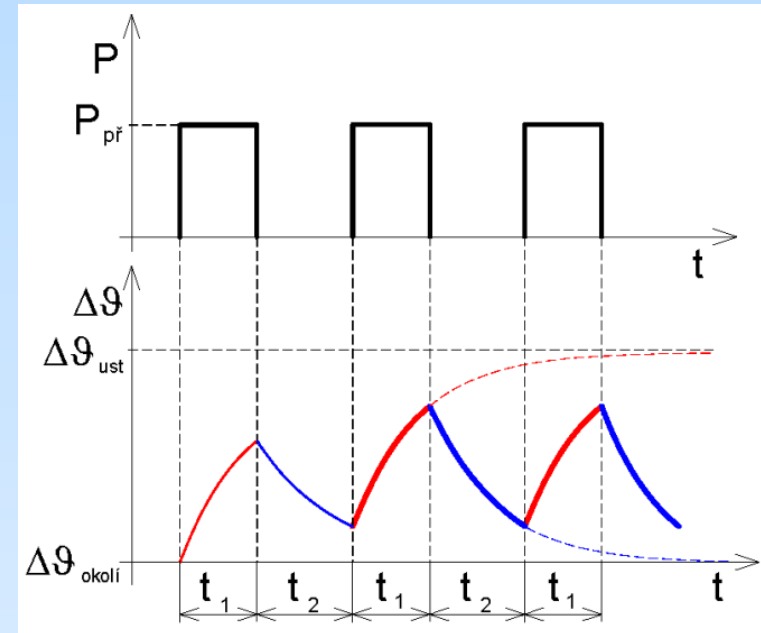
ROBOTI

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### PŘERUŠOVANÉ ZATÍŽENÍ

Tato období jsou však natolik krátká, že v obdobích zatížení se motor neoteplí na hodnotu ustáleného oteplení a v obdobích klidu se motor nestihne ochladit až na teplotu okolí (první oteplovací křivka respektuje ohřev

z teploty okolí, v dalších cyklech už se motor ohřívá a ochlazuje stejně).



ROBOTI



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

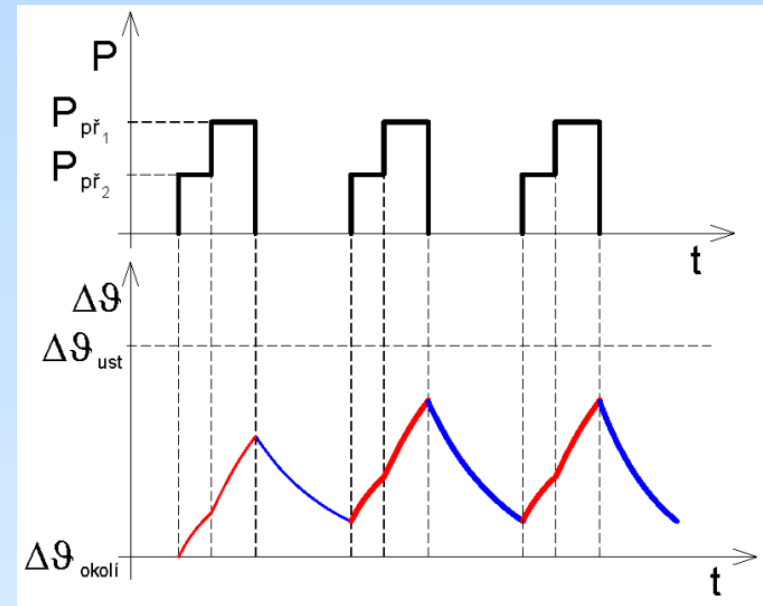


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 2.6 DRUHY ZATÍŽENÍ

### PŘERUŠOVANÉ ZATÍŽENÍ

Zatěžovací cykly nemusí být zatěžovány konstantně, ale mohou se skládat z různých zatížení. Při menším zatížení se motor zahřívá pomaleji, při větším rychleji.



ROBOTI

VE ŠKOLE PRO PRAKTICKOU VÝUKU, MOTIVACI I ZÁBAVU