

Ing. Radim Janalík, CSc.
VŠB TU Ostrava
katedra energetiky

Využití energetických zdrojů
„ENERGIE a její přeměny“

ENERGIE : co to vlastně je?

- Fyzikové ze 17.století definovali energii jako schopnost konat práci
První kdo použil slovo ENERGIE byl d'Alembert (v r.1785):

„V pohybujícím se tělese je jisté úsilí neboli ENERGIE, která u tělesa v klidu vůbec není“

- Základní vlastnost veškerých těles
- Je mírou veškerého pohybu
- Charakterizuje vnitřní stav hmotné soustavy
- Má základní význam pro všechny život a lidskou společnost
- Z pohledu fyziky : Schopnost vyvolávat určité změny
- Z pohledu techniky : Posuzování energie podle změny pohybu hmoty a dle fyz. a chemického stavu hmot
- Vyjadřuje se v jednotkách práce (forma energie ale může být různá)

základní jednotka: $1 \text{ J} = \text{síla } 1 \text{ [N]} \cdot \text{vzdálenost } 1 \text{ [m]}$

ENERGIE : Jiné používané jednotky

- **Základní jednotka ENERGIE: 1 J**
 - Využití na :
 - Zvednutí 1 kg hmoty do výšky 10cm
 - Ohřátí cca 0.3cm³ vody o 1°C
 - 1 J (malá jednotka) ⇒ V praxi používáme násobky (kJ, MJ, GJ, TJ, PJ, EJ atd.)

- **Jiné jednotky pro „energii“:**

1 Kcal	=	4.1867 kJ
1 kWh	=	3.6 MJ
1 BTU	=	1055.06 J
1 HPh	=	2.685 MJ
1 kpm	=	9.80665 J
1 tmp	=	29.3076 GJ
1 toe	=	42 GJ
1 eV	=	1.60206 .10⁻¹⁹ J

Vztah energie a výkon ⇒ energie [J] = výkon [W] . čas [s]

Vztah mezi energií a hmotností

- v r.1905 A.Einstein odvodil vztah :

$$E = m \cdot c^2$$

- Je to tzv. kvantitativní vztah mezi látkovou a energetickou formou hmoty
- Energie každé hmotné soustavy je úměrná její hmotnosti

kde: E [J] - energie hmotné soustavy

m [kg] - hmotnost hmotné soustavy

c [m/s] - Einsteinova konstanta (rychlost světla ve vakuu)

$$c = 2.997925 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

- ⇒ Hmotné soustavě o hmotnosti 1kg odpovídá přibližně $9 \cdot 10^{16}$ J ($9 \cdot 10^7$ GJ)
- ⇒ Každá změna celkové energie hmotné soustavy je současně doprovázena změnou hmoty této soustavy
- ⇒ Experimentální ověření je však částečně možné jen při jaderných reakcích

Přeměny energie

- **Přeměny energie ⇒ zákon zachování energie**

(základní fyzikální zákon)

(Při všech dějích, které se v přírodě odehrávají, mění se jen formy energie, její celkové množství zůstává stejné)

⇒ Jednotlivé druhy energií (formy) je možno vzájemně přeměňovat

⇒ Možnost měnit formy energie je pro lidstvo velmi užitečné

⇒ energii určitého zdroje obvykle měníme na ušlechtilejší formu energie

- **Omezení přeměn energie ⇒ II.zákon termomechaniky**

⇒ Nelze neomezeně převádět jednotlivé formy v jiné

Např.:

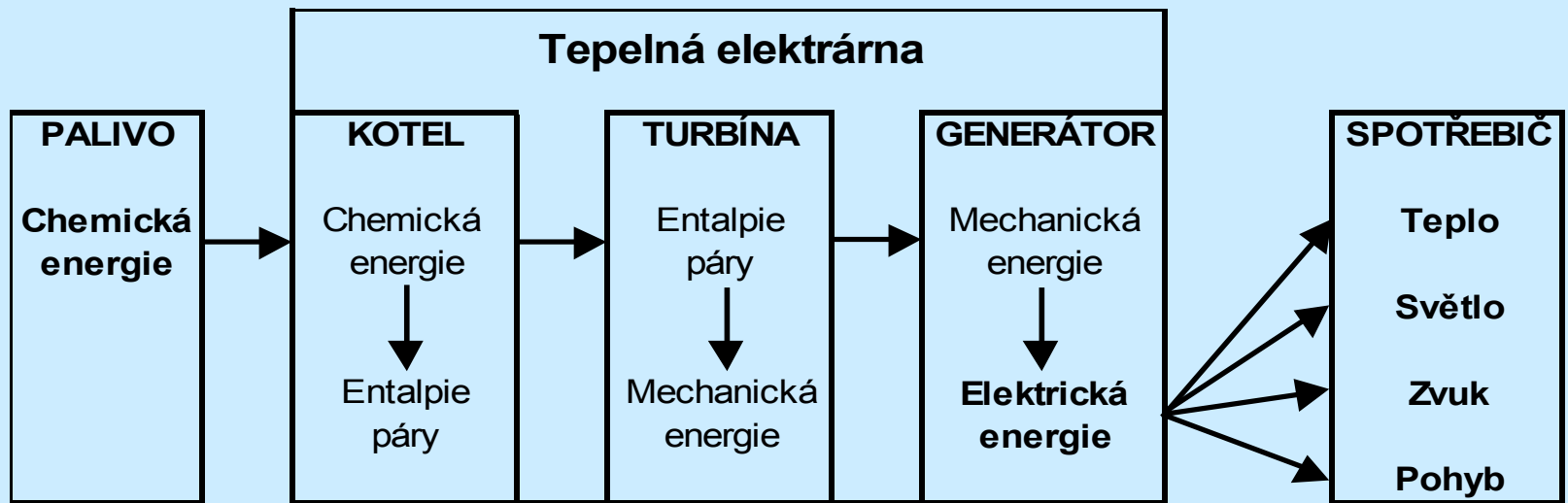
⇒ **Mechanickou energii lze** převést na **tepelnou energii** neomezeně

⇒ **Tepelnou energii nelze** převést na **mechanickou** neomezeně

⇒ Mluvíme potom o ušlechtilých formách energie

Příklad přeměny energie

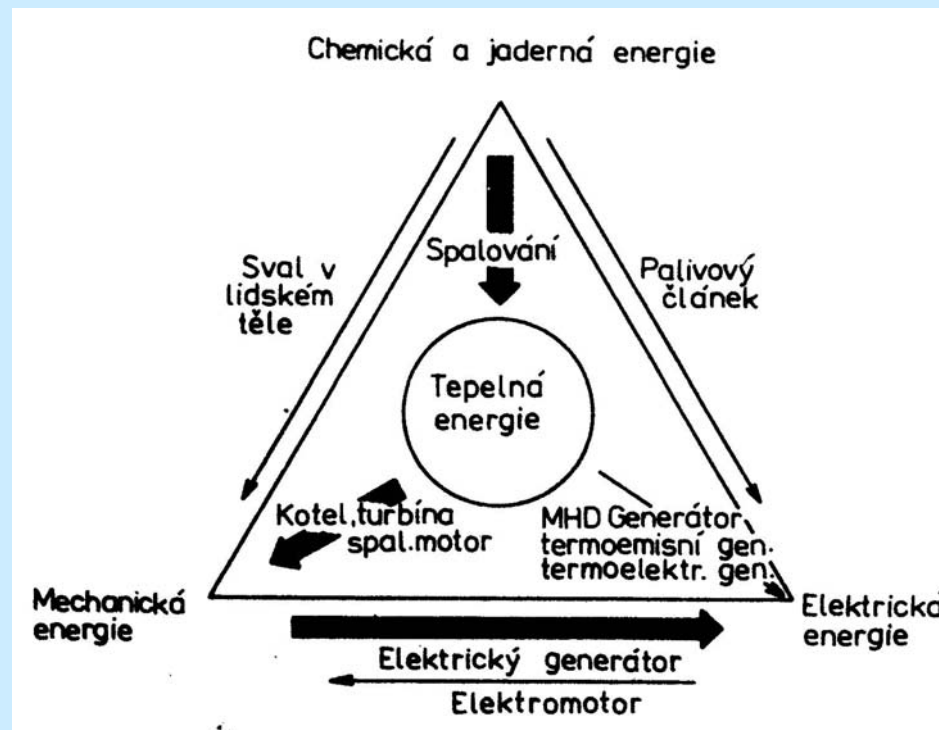
Energetika : Energetické přeměny v parní elektrárně



- 80 % elektrické energie získává lidstvo tímto způsobem

Trojúhelník přeměn energie

- Základní přeměny se kterými se setkáváme při přeměnách mezi chemickou, jadernou, mechanickou, tepelnou a elektrickou energií



Přeměny energií a jejich účinnost

PŘEMĚNA	Mechanická energie	Tepelná energie	Elektrická energie	Energie záření	Chemická energie	Jaderná energie
Mechanická energie	(30 - 93%)	(do 100%)	(98 - 99%)	Triboluminiscence	Mechanochemické procesy	Kosmické procesy
	Převody	Teplo třením	Elekt.generátory	Záření - brzdění		Srážky atom.jader
	Vodní turbíny	Kompres.chlazení	Alternátory			
	Hydraul. stroje	Tepelné čerpadlo	Piezoelektrický jev			
	Větrná kola					
Tepelná energie	(30 - 50%)	(cca 90%)	(cca 50%)	Tepelné zářiče	Endotermické	Nukleární reakce
	Tepelné a spalovací motory (parní stroj, parní a spal.turbína spalovací motory)	Tepelné výměníky	MHD generátory		chemické procesy	Termojaderné reaktory
		Radiátory	Termoelektrické a termoemisní články			
Elektrická energie	(90 - 98%)	(cca 95%)	(do 98%)	(cca 10%)	(do 90%)	(cca 50%)
	Elektromotory	Elektrické topidlo	Transformátory	Žárovky	Akumulátory	Urychlovače částic
	MHD čerpadlo	Termoelektrické chlazení	Usměrňovače	(až 50%)	Elektrolýza	
	Kmitající krystal		Tranzistory	Výbojky		
		atd.	Vysílací antény			
Energie záření	Tlak záření	(cca 60%)	(10 - 16%)	(do 20%)	(cca 1%)	Laserová fúze
		Solární kolektory	Solární články	Laser	Fotosyntéza	
		Mikrovlnný ohřev	Fotobuňka	Fluorescence	Fotografie	
		Přijímací antény	Fosforescence			
Chemická energie	(10 - 25%)	(70 - 95%)	(60 - 80%)	Chemická lumíniscence	Chemická reakce	Chemonukleární procesy
	Svalová energie	Spalování	Elektrochemické a palivové články		Zušlechťování paliva	
	Raketový pohon	Exoterm. procesy				
Jaderná energie	štěpení jader	jaderný reaktor	Radioizotopové baterie	Radioaktivita (radioaktivní rozpad)	Chemonukleární procesy	Jaderná reakce
		jaderná fúze	Termoelektrické reaktory			