

# Výroba a přenos el. energie

Určeno pro studenty kombinované formy FS,  
předmětu Elektrotechnika II

Vítězslav Stýskala

únor 2007

## Průmyslová výroba elektrické energie

### Elektrárny a zdroje

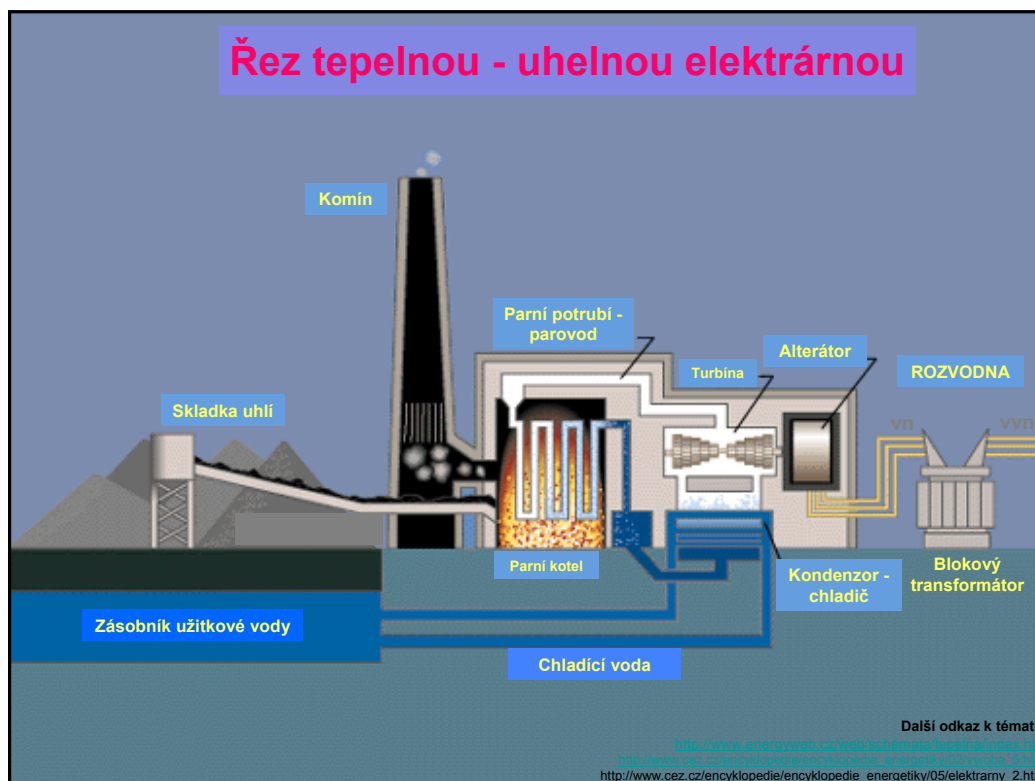
- ✓ Uhelné
- ✓ Jaderné
- ✓ Sluneční
- ✓ Vodní
- ✓ Vodní přečerpávací
  - ✓ Termální
  - ✓ Větrné
- ✓ Kogenerační jednotky
  - ✓ Palivové články
  - ✓ Perspektivní zdroje

Stále rostoucí potřebu elektrické energie pro průmysl, dopravu i domácnosti mohou uspokojit jen dostatečně **výkonné a spolehlivé elektrárny.**

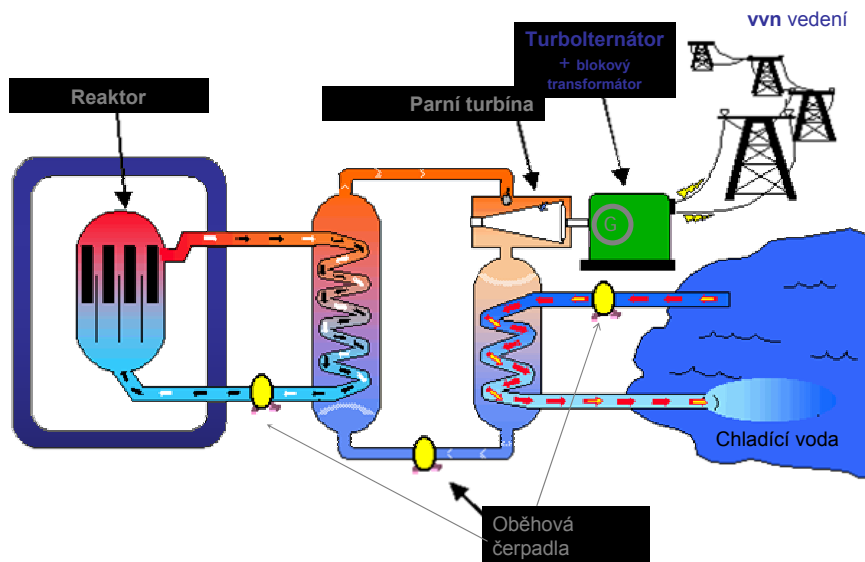
Na elektrickou energii se v nich přeměňuje teplo, energie proudící vody, teplo z jaderné reakce. Využívá se i energie větru, slunečního záření, geotermální nebo energie mořského přílivu.

V České republice patří k dostupným zdrojům pro výrobu elektrické energie především

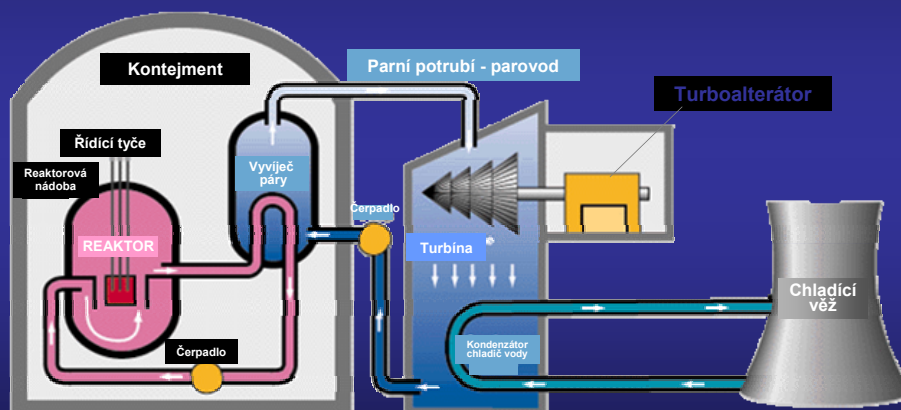
- ❖ fosilní paliva (uhlí, mazut, plyn)
- ❖ jaderná energie
- ❖ voda



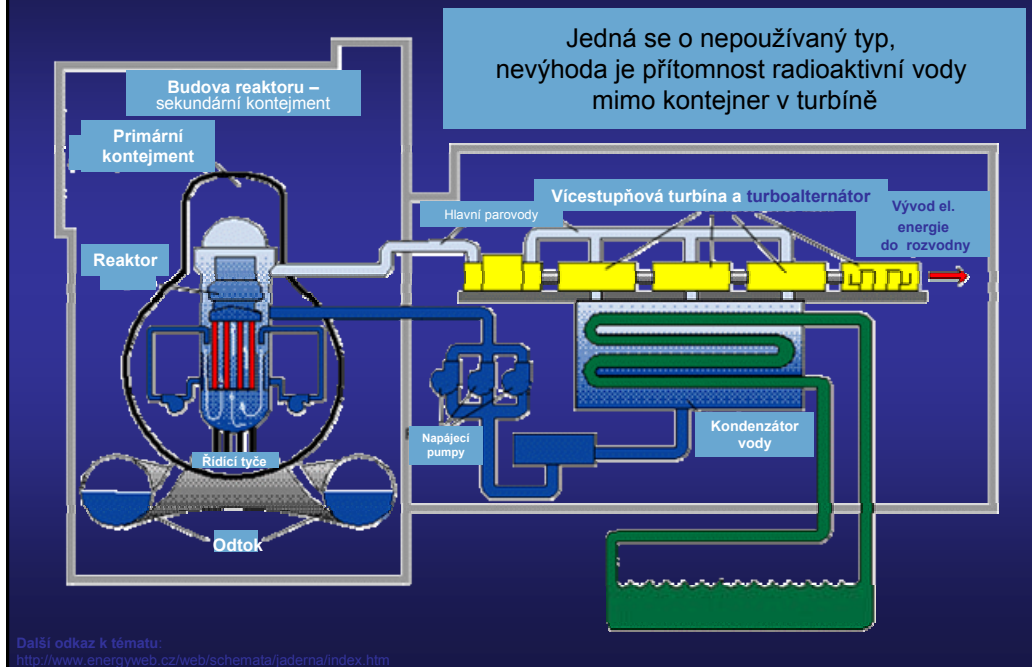
## Princip výroby elektrické energie v jaderné elektrárně



## Řez jadernou elektrárnou

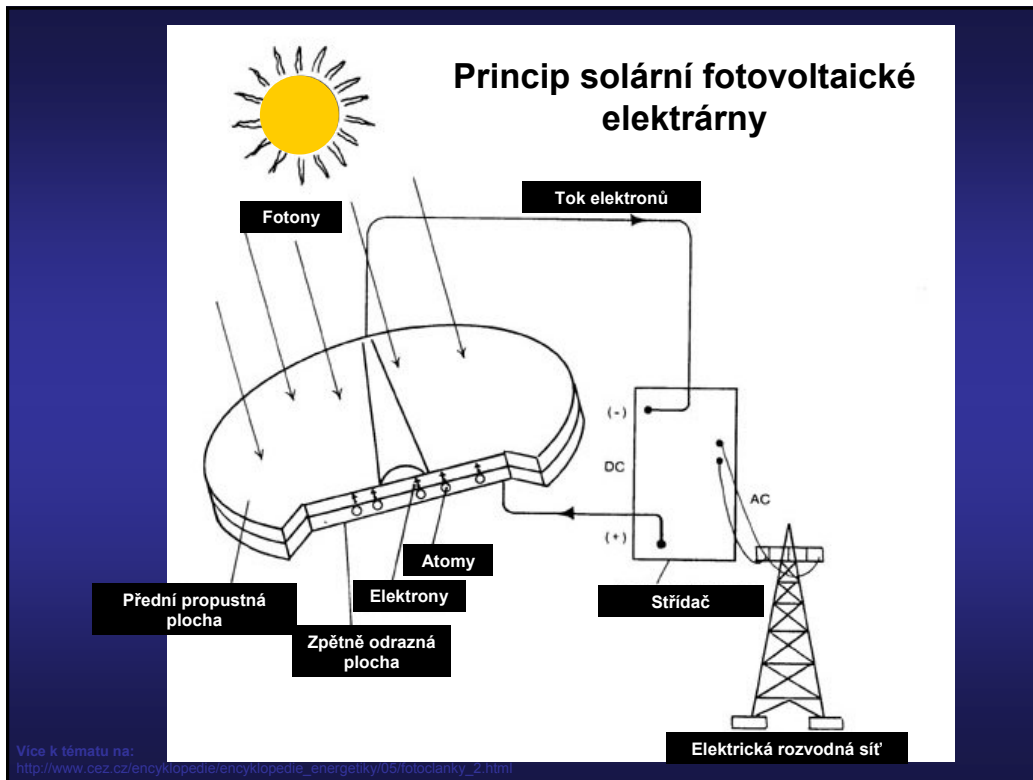


## Řez jadernou elektrárnou s varným reaktorem



## Sluneční elektrárna

<http://www.energyweb.cz/web/schemata/slunecni/index.htm>

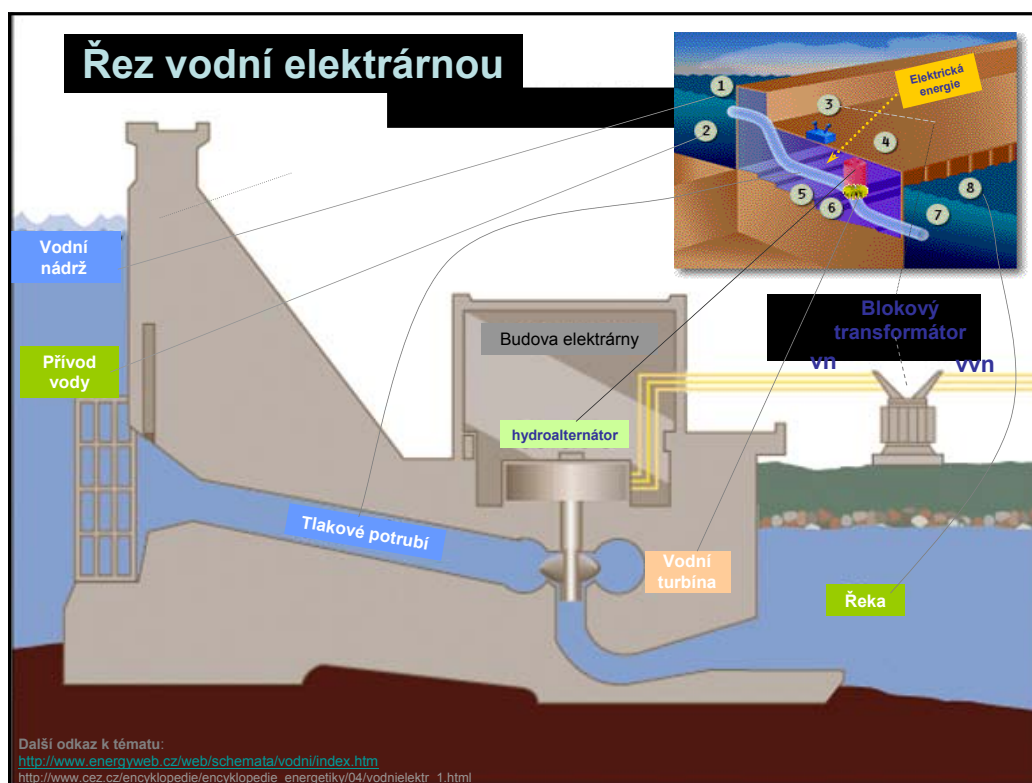


# Vodní elektrárny

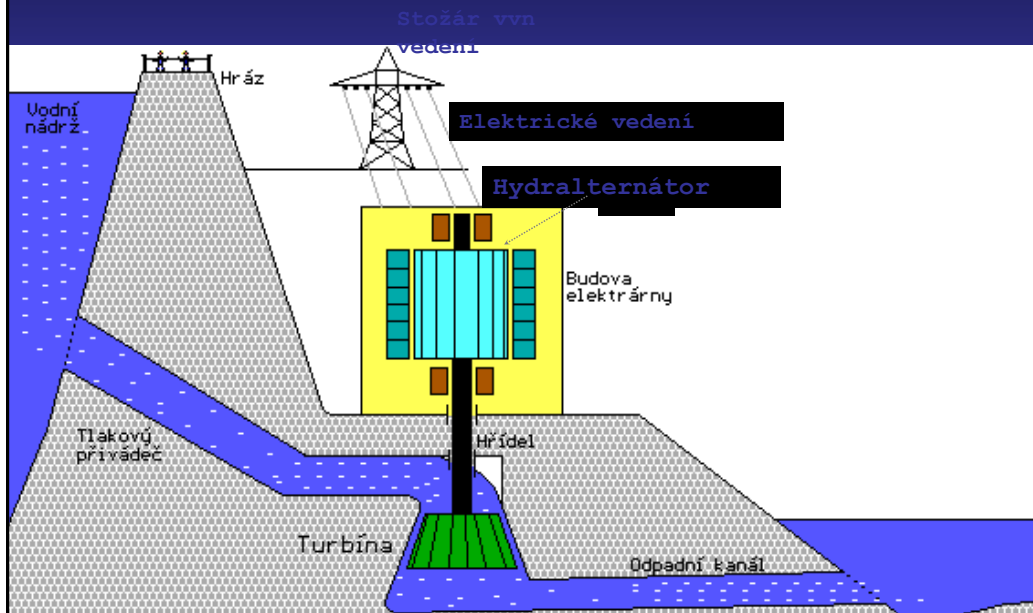
Využívají **potenciální\*** a **kinetické\*\*** energie vodního toku.

\* Těleso o hmotnosti 1 kg má potenciální energii 1 J, je-li 0,1 m nad povrchem země. Těleso má tuto energii díky své poloze, např. zemské gravitaci.

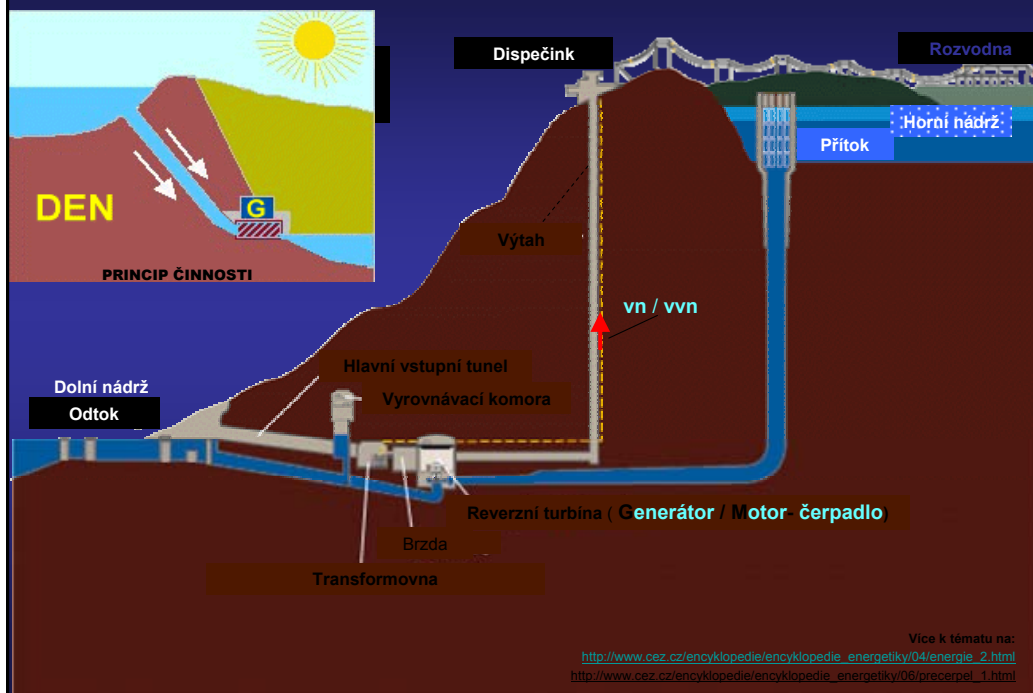
\*\* Těleso má kinetickou energii 1 joule, jestliže má hmotnost 2 kg a pohybuje se rychlostí 1 m/s. Kinetická energie je vždy spojena s pohybem.



## Řez vodní elektrnou a názorný princip elektromechanické přeměny energie

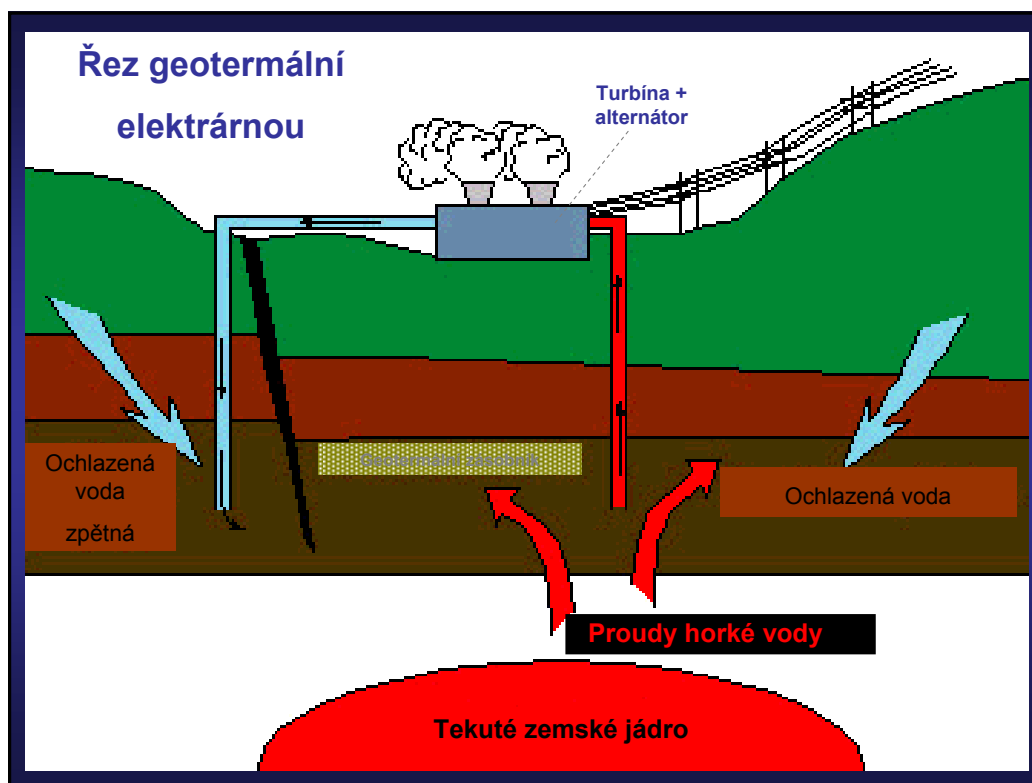


## Řez akumulční přečerpávací elektrárnou



Více k tématu na:

[http://www.cez.cz/encyklopedie/encyklopedie\\_energetiky/04/energie\\_2.html](http://www.cez.cz/encyklopedie/encyklopedie_energetiky/04/energie_2.html)  
[http://www.cez.cz/encyklopedie/encyklopedie\\_energetiky/06/precerpal\\_1.html](http://www.cez.cz/encyklopedie/encyklopedie_energetiky/06/precerpal_1.html)



## Větrné elektrárny

**Větrná energie** představuje energii proudění vzduchu vůči zemskému povrchu - větru, který vzniká díky teplotním rozdílům různých oblastí atmosféry.

**Větrné elektrárny** využívají tohoto druhu energie k její přeměně na elektrickou energii v generátoru.



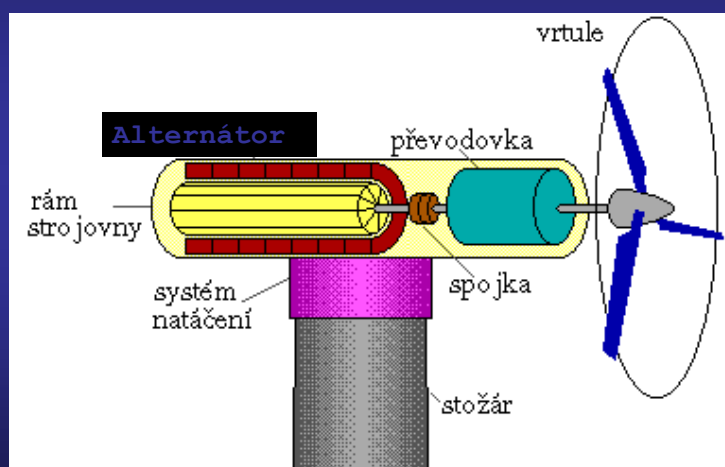
**Větrné elektrárny se uplatňují dobře především v oblastech se silným a pravidelným větrem.**

Mezi takové lokality patří především hory a přímořské kraje.

Přes nesporný užitek, který výstavba větrných elektráren jakožto **obnovitelných zdrojů elektrické energie** přináší, nelze pominout ani estetická hlediska.

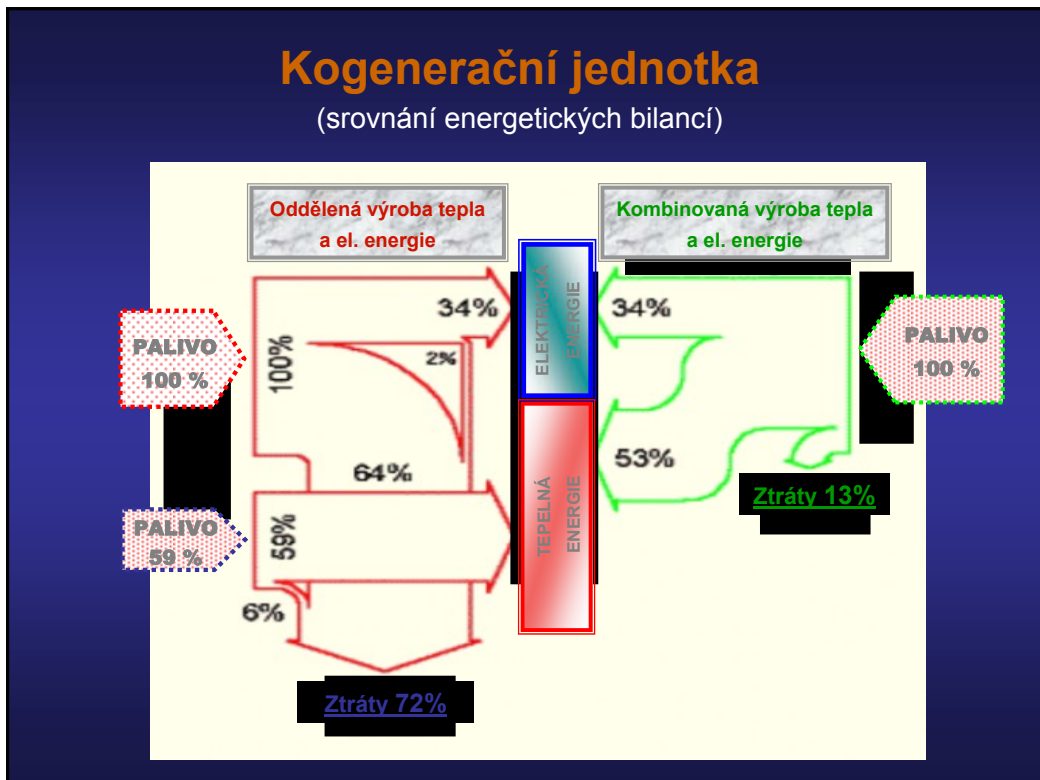
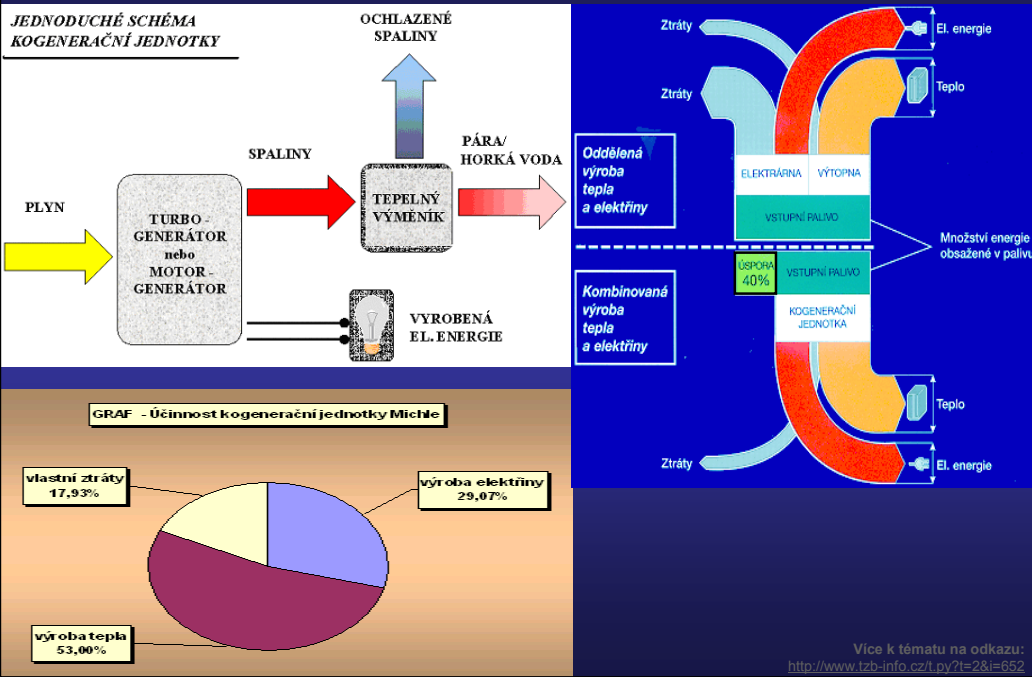
## Sestava a princip činnosti větrné elektrárny s turboalternátorem 500 kW

(při rychlosti větru 15 m/s)

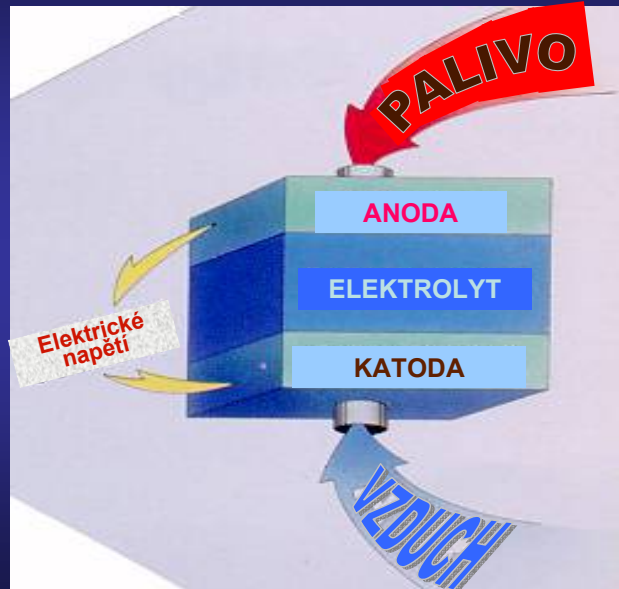




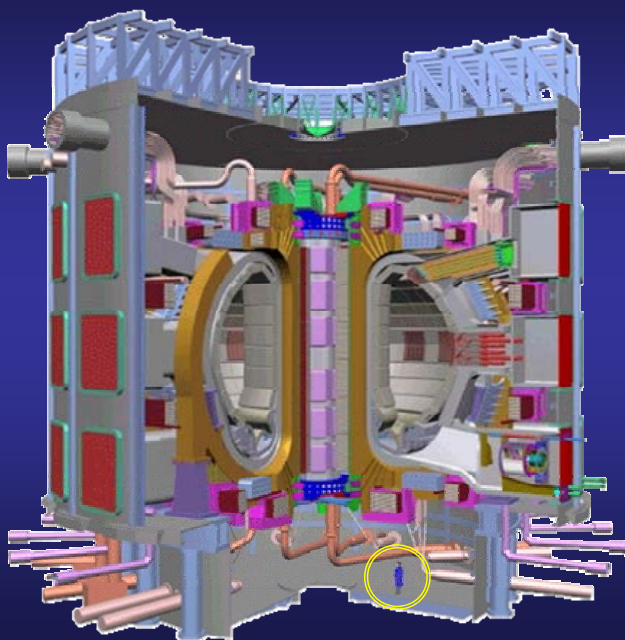
# Kogenerační jednotky (efektivní kombinovaná výroba tepla a elektrické energie)



## Princip palivového článku



## Perspektivní energetické zdroje



### **TOKAMAK** - TORoidnaja KAMERA a MAGnetnyje Kатуški

Jedná se v podstatě o obrovský transformátor, jehož sekundární cívka mající pouze jeden závit má tvar toroidní trubice. Plazma tvořené deuteriem a tritiem (izotopy vodíku) se nachází právě uvnitř této trubice, ve které je jinak vakuum. Elektrický proud procházející primárním vinutím transformátoru indukuje elektromotorické napětí v sekundárním obvodu (toroidu). V plynu D+T vznikne výboj, plyn se ionizuje a indukovaný proud jej zahřívá na velmi vysokou teplotu (přibližně 100 milionů °C). Magnetické pole tohoto proudu udrží vzniklé plazma v ose toroidu, takže se stěn toroidu nedotýká.

Díky magnetickému poli, které udržuje plazma v dostatečné vzdálenosti od stěn, se snižuje tepelné zatížení stěn komory na technologicky zvládnutelnou hodnotu (předpokládá se teplotní zatížení stěn kolem 1000°C).

Více k tématu na

[http://www.cez.cz/encyklopedie/encyklopedie\\_energetiky/03/reaktory\\_9.htm](http://www.cez.cz/encyklopedie/encyklopedie_energetiky/03/reaktory_9.htm)  
[http://www.cez.cz/encyklopedie/encyklopedie\\_energetiky/03/svitezka\\_8.html](http://www.cez.cz/encyklopedie/encyklopedie_energetiky/03/svitezka_8.html)

# Výroba, přenos a distribuce elektrické energie

- Výroba
- Přenos
- Distribuce
- Přípojky

## Mapa dislokace hlavních elektroenergetických zdrojů v ČR

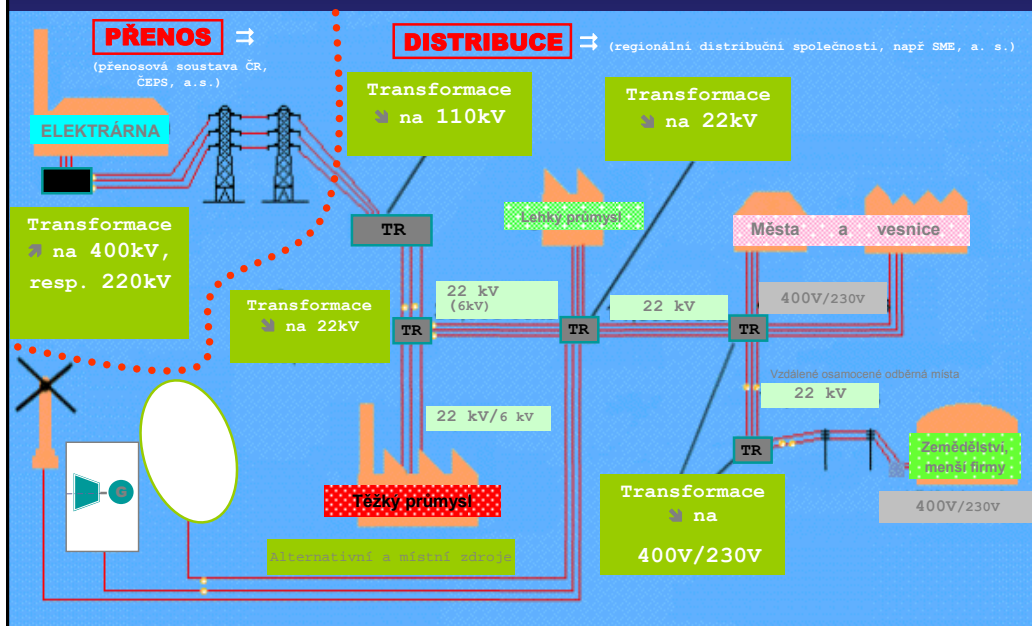


# Elektrický rozvod

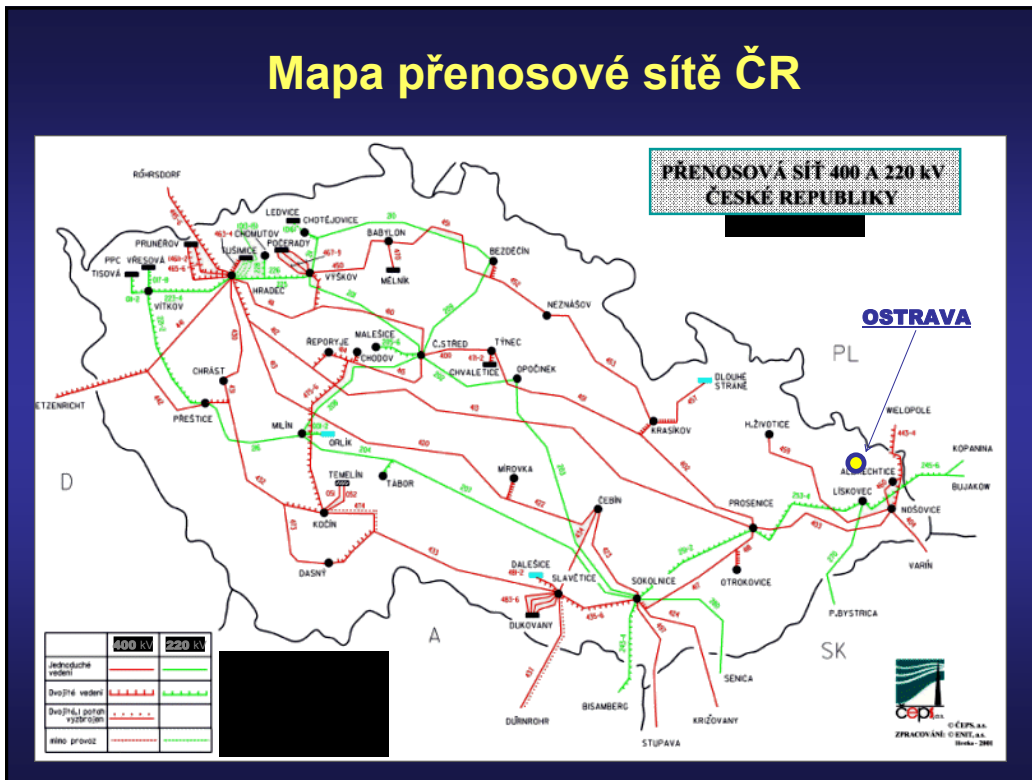
Elektrický rozvod slouží k přenosu elektrické energie z místa jeho výroby k místu jeho spotřeby a tvoří ho

- ✓ elektrické sítě s různým napětím,
- ✓ elektrické stanice a
- ✓ elektrické vedení.

## Rozdělení vedení přenosové a distribuční soustavy v ČR

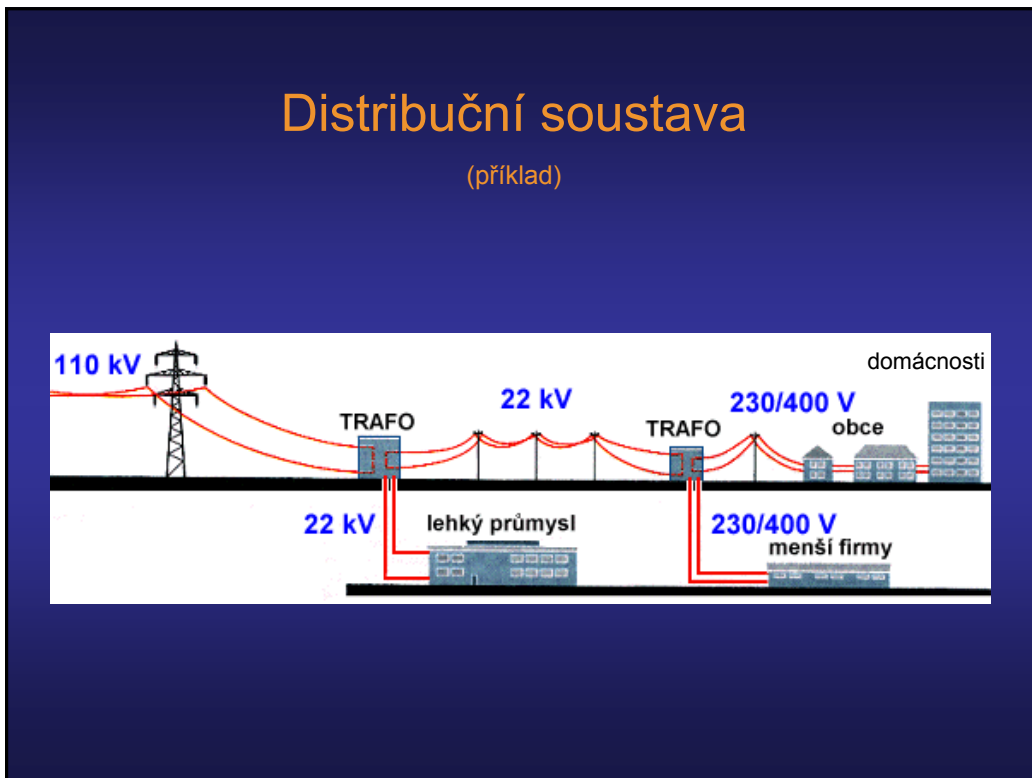


# Mapa přenosové sítě ČR



# Distribuční soustava

(příklad)



# Elektrické sítě

zabezpečují přenos a rozvod elektrické energie z míst její výroby do míst její spotřeby.

Podle významu se sítě dělí na:

- **napájecí** (tranzitní),
- **na přenášení výkonu bez meziodběru**
- **přenosové**, sloužící pro dodávku velkých výkonů na velké vzdálenosti (je tvořena zařízeními - konstrukcemi stožárů, elektrickými kabelemi, měřicími zařízeními apod., pro **přenos** elektrické energie)
- **rozvodné (distribuční)**, s rozvodnými stanicemi, odbočkami a připojenými odběrateli (jsou tvořeny zařízeními - elektrickými kabelemi, přípojkami, měřicími zařízeními apod., pro **rozvod** el. energie)
- **místní sítě vysokého nebo nízkého napětí** na území města nebo obce
- **přípojky** sloužící pro připojené odběrných elektrických zařízení.

# Elektrické stanice

Elektrické stanice jsou součástí elektrického rozvodu a rozdělují se na :

- ❖ transformovny
- ❖ spínací stanice
- ❖ měnirny

V **transformovnách** se transformuje napětí na jinou velikost a rozvádí se elektrická energie při různém napětí, slouží také ke galvanickému oddělení jedné části sítě od druhé.

Ze **spínacích stanic** se rozvádí elektrická energie při stejném napětí bez transformace.

**Měnirny** jsou určeny ke změně druhu proudu nebo kmitočtu ( např. na usměrňování střídavého proudu na stejnosměrný, případně naopak) .



## Elektrické vedení

je součástí přenosových a rozvodných sítí.

Podle uložení vodičů a vyhotovení izolace rozeznáváme vedení:

- ✓ vnější
- ✓ kabelové
- ✓ vnitřní

Tab. č. 1 - Dělení el. vedení podle úrovně napětí

vedení <b>uvn</b> (není v ČR)	ultra vysoké napětí, napětí mezi vodiči nad 800 kV
vedení <b>zvn</b>	zvlášť vysoké napětí, 300 až 800 kV
vedení <b>vvn</b>	velmi vysoké napětí, 52 až 300 kV
vedení <b>vn</b>	vysoké napětí, 1000 V až 52 kV
vedení <b>nn</b>	nízké napětí, 50 až 1000 V
vedení <b>mn</b>	malé napětí, do 50 V

## Spotřeba a využití elektrické energie

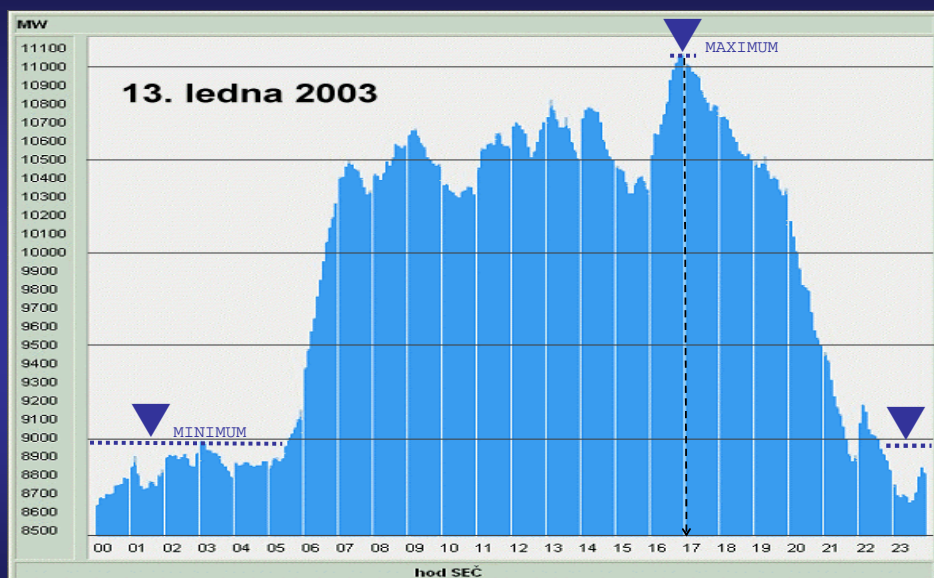
## Diagramy spotřeby elektrické energie

Spotřeba elektrické energie se mění v průběhu jednoho dne i celého týdne, odběry energie se liší i v různých ročních obdobích.

Denní průběh spotřeby elektrické energie v České republice znázorněn na grafu č. 1.

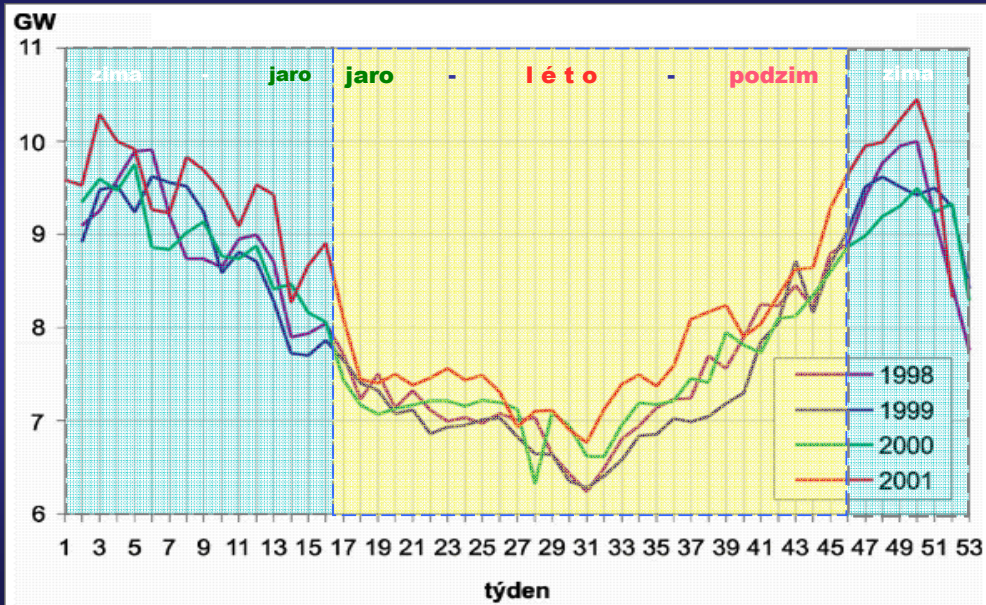
Graf č. 2 ukazuje spotřebu elektrické energie během celého roku.

### Graf č. 1 – Diagram denní spotřeby el. energie



Z grafu je vidět, že největší spotřeba (cca 11 000 MW) byla v době kolem 17. hodiny, zatímco v nočních hodinách nedosáhl ani 9000 MW.

**Graf č. 2** – Diagram roční spotřeby el. energie



*Největší spotřeba je v zimním období, nejmenší pak v letních měsících.*

## Využití elektrické energie

- v elektrických strojích
- v tepelných spotřebičích
- + ztráty !!!!!