

# Klima a energie

## CÍLE:

Žák uvede a rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie užívané v ČR k výrobě elektřiny.

Žák vlastními slovy či grafickým znázorněním vyjádří rozdíl mezi obnovitelnými a neobnovitelnými zdroji.

Žák uvede výhody a nevýhody jednotlivých obnovitelných i neobnovitelných zdrojů elektřiny a jejich vliv na klima.

## Co budou žáci dělat:

Lekce je rozdělena na dvě části odehrávající se během tříhodinového bloku. V první části po krátké evokaci žáci hrají ve skupinách strategickou deskovou hru – jejich úkolem je zvolit a do mapy zakreslit zvolené druhy elektráren tak, aby splnili podmínky hry (objem peněz, výkon, čas). V závěru první části proběhne společná reflexe hry a strategií jednotlivých skupin. V druhé části žáci porovnají své mapy se skutečným rozmístěním a počtem jednotlivých druhů elektráren u nás. Vyučující krátce doplní výkladem o obnovitelných a neobnovitelných zdrojích, následuje společná diskuse o výhodách a nevýhodách jednotlivých zdrojů. V závěru bloku žáci rozpracují dopis na energetickou konferenci, v kterém zdůvodní svá stanoviska k jednotlivým energetickým zdrojům.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Elektrárny a vliv na klima	10 min.	
U	Průběh hry	45 min.	Do každé skupiny: Herní plán (Příloha 1), pravidla hry (Příloha 2), kartičky s popisy elektráren (Příloha 3), kostka, figurky (fazole apod.) kalkulačka
R	Reflexe hry	20 min.	
U	Skutečná situace	25 min.	Tabulka s výkony a mapy ČR s elektrárnami vytištěné z odkazů (Příloha 4)
U	Obnovitelné a neobnovitelné zdroje + diskuse	20 min.	
R	Dopis odborníkům	15 min. + DŮ	

## Elektrárny a vliv na klima

Zeptejte se žáků, z čeho si myslí, že se u nás vyrábí elektřina – jaké jsou u nás druhy elektráren. Poté, co odpovědi žáků zapíšete na tabuli, položte ještě otázku, jak jednotlivé druhy elektráren souvisí se změnami klimatu. Odpovědi opět pište na tabuli, můžete pouze dopisovat k druhům elektráren již zapsaným na tabuli.



8. A 9.  
TŘÍDA



3 VYUČOVACÍ  
HODINY

## Důkaz o učení:

Žáci ve skupině v průběhu hry vytvoří mapu ČR, do které rozmístí různé typy elektráren tak, aby splnili podmínky hry, svou strategií zdůvodní. Napíší dopis na konferenci energetiků, v kterém navrhnou energetickou koncepci ČR – doporučí, jaké typy elektráren by navrhovali zachovat, jaké postavit a jaké zrušit s ohledem na dopad na klima. Všechna doporučení musí obsahovat stručné zdůvodnění návrhů.

## Průběh hry

Rozdělte žáky do zhruba 6členných skupin. Jejich úkolem nyní bude ve strategické deskové hře společně vybudovat takovou síť elektráren, aby byla pokryta spotřeba. Žáci však přitom mají k dispozici jen omezené množství času a peněz. Rozdejte do každé skupiny herní plán (Příloha 1), několik pravidel hry (Příloha 2) a kartičky s popisy elektráren (Příloha 3) a potom pravidla žákům vyložte.

### Pravidla hry Energie pro Česko

#### Cíl hry:

Máte před sebou herní plán – mapu České republiky. Vaším úkolem bude během 20 minut, které na hru budete mít, vymyslet strategii a postavit takové elektrárny, abyste jejich výkonem pokryli roční spotřebu obyvatel ČR. Máte přitom k dispozici pouze omezené množství finančních prostředků. Dalším omezením je to, že různé druhy elektráren vyžadují specifické podmínky a stanoviště. Místa vhodná pro jednotlivé druhy elektráren zobrazují symboly na jednotlivých políčkách plánu.

Celou dobu budete pracovat v této skupině, cíl jednotlivých členů skupiny je společný. Po skončení hry výsledek vaší skupiny porovnáte s výsledkem a strategií ostatních skupin.

#### Strategie:

Kromě plánu máte k dispozici i popisy jednotlivých elektráren s potřebnými údaji (cena\*, výkon, výhody/nevýhody). Nejprve si informace na kartičkách přečtete (společně nebo každý jednu a pak informace předáte ostatním), abyste mohli společně prodiskutovat a vymyslet strategii – jakým elektrárnám chcete dát přednost apod.

Celkový výkon, který byste měli nainstalovat, je 20 000 MW (megawattů). Tento výkon pokryje průměrnou roční spotřebu elektrické energie – ta v roce 2010 činila v ČR 3 000 GWh (gigawatthodin), tedy 3 000 000 MWh. K dispozici máte 2 bilióny Kč (2 000 miliard).

#### Postup hry:

Každý rozmístí svoji figurku na jakékoli místo plánu. Jeden z vás začne, hodi kostkou a postoupí libovolným směrem o daný počet políček. Pak se může rozhodnout (po diskusi s ostatními), zda postaví danou elektrárnu (v jednom kole můžete postavit pouze průměrný výkon – viz kartičky s popisem elektráren). Pak hraje další. Takto postupujete neustále dokola. Pokaždé, když postavíte blok elektrárny, vybarvíte dané políčko a dopíšete k němu výkon, pak odečtete danou sumu peněz a výkon z celkového množství. Pokud chcete v dalším kole přistavět další blok na totéž místo, neházejte kostkou a pouze provedete odečet, výkon opět přepíšete.

Stavba některých elektráren je náročná na čas. Za každé 2 roky stavby se jedno kolo zdržíte (např. trvá-li stavba 4 roky, 2 kola nehrajete).

\* Ceny jednotlivých elektráren jsou pouze hrubě odhadnuty a neodpovídají reálným nákladům. Cena byla vypočtena dle nákladů na stavbu vybrané elektrárny daného typu a podle množství emisí CO<sub>2</sub>, které za svůj celkový provoz (včetně stavby, těžby surovin apod.) vyprodukuje. Množství CO<sub>2</sub> bylo přepočteno na peníze takto: 1 t CO<sub>2</sub>/MWh = 1 milión Kč, tento převod byl stanoven pouze pro účely hry.

Poté, co budou všem jasná pravidla, odstartujte čas a průběžně žáky informujte o zbývajících minutách. Poté, co čas uplyne, nechte jednotlivé skupiny představit, jaký výkon a za kolik peněz se jim podařilo nainstalovat, jakou strategii zvolili a proč.

## Reflexe hry

Dejte žákům prostor pro reflexi hry – zeptejte se jich, jak se jim hrálo. Co bylo při hře náročné? Jak se jim dařilo shodnout se ve skupině na strategii? Jak strategii vybírali? Jak se lišily mapy ostatních skupin? Ukončete hodinu s tím, že se ještě ke hře v následující hodině vrátíte, tentokrát se záměrem porovnat strategie skupin s tím, jak vypadá rozmístění energetických zdrojů v naší republice ve skutečnosti.

## Skutečná situace

V následující hodině se vraťte k tomu, co jednotlivé skupiny ve hře navrhly. Do skupin rozdejte mapy ČR s vyznačením elektráren, vytištěné z odkazů, a tabulku s celkovými výkony jednotlivých druhů elektráren (Příloha 4). Nechte žáky údaje prostudovat. Poté každá skupina stručně představí, v čem se jejich plán lišil od skutečnosti.

## Obnovitelné a neobnovitelné zdroje + diskuse

Poté nechte žáky rozdělit jednotlivé zdroje na obnovitelné a neobnovitelné a shrňte společně jejich výhody a nevýhody. U každého druhu elektrárny proberte také dopad na klima – můžete rozšířit informace, které měli žáci na kartičkách.

Doporučujeme prodiskutovat se žáky zejména problematiku jaderné energie. Ta vychází jako jedna z nejlepších, co se týče emisí oxidu uhličitého. Je to dáno jejím obrovským výkonem. Nese s sebou však i množství rizik, která se obtížně vyčíslují:

- Těžba uranu a jeho následné zpracování na jaderné palivo je velkou zátěží pro životní prostředí.
- Stavba elektrárny je velmi drahá, u většiny staveb původní plánovaná cena stoupla o desítky procent. Do ceny jaderné energie je také nutné připočíst subvence a úlevy od státu, stát také platí další služby spojené s provozem elektrárny (neustálou ostrahu, zabezpečení proti teroristickému útoku apod.).
- Problém s ukládáním jaderného odpadu zůstává nevyřešen, přitom je třeba odpad uložit na dobu delší, než si dokážeme představit (řádově statisíce let). Kromě toho je problém s nalezením lokality vhodné pro úložiště, obce většinou na svém území úložiště jaderného odpadu nechťejí.
- Jaderná elektrárna kvůli velkému a obtížně regulovatelnému výkonu potřebuje stálý odbyt a tomu přizpůsobenou přenosovou soustavu, odlišnou od soustavy, která by se přizpůsobila výkyvům dodávek elektřiny z obnovitelných zdrojů. Stavbou jaderné elektrárny se tak státní kloník centralizované výroby energie, kterou ovládá několik velkých firem, místo decentralizovaných menších (a třeba obnovitelných) zdrojů.

## Dopis odborníkům

Zadejte žákům následující závěrečný úkol (nestihnou-li ho ve škole, mohou dodělat doma): Představte si, že jste uznávaní odborníci v oblasti plánování rozvoje energetiky v ČR z hlediska dopadu na klima. Oslovili vás s prosbou o odborný komentář na konferenci, která se bude zabývat budoucností výroby energie v ČR. Bohužel se kvůli nemoci nemůžete zúčastnit osobně, napíšete tedy písemný komentář.

Napište krátký dopis – komentář, ve kterém doporučíte, jaké typy elektráren byste navrhovali zachovat, jaké byste nechali postavit a jaké zrušit s ohledem na dopad na klima. Všechna vaše doporučení musí obsahovat stručné zdůvodnění vašich návrhů.

### Tip:

Můžete vyzvat žáky, aby zmapovali, jaké druhy elektráren se nachází v jejich okolí (mohou jim k tomu pomoci odkazy uvedené ve zdrojích, například interaktivní mapa obnovitelných zdrojů energie). K elektrárně se pak můžete jít podívat či se pokusit domluvit (za pomoci žáků) exkurzi v elektrárně.



# Energie pro Česko





# Pravidla hry Energie pro Česko

## Cíl hry:

Máte před sebou herní plán – mapu České republiky. Vaším úkolem bude během **20 minut**, které na hru budete mít, vymyslet strategii a postavit takové elektrárny, abyste jejich výkonem pokryli roční spotřebu obyvatel ČR. Máte přitom k dispozici pouze omezené množství finančních prostředků. Dalším omezením je to, že různé druhy elektráren vyžadují specifické podmínky a stanoviště. Místa vhodná pro jednotlivé druhy elektráren zobrazují barvy na jednotlivých políčkách plánu.

Celou dobu budete pracovat v této skupině, cíl jednotlivých členů skupiny je společný. Po skončení hry výsledek vaší skupiny porovnáte s výsledkem a strategií ostatních skupin.

## Strategie:

Kromě plánu máte k dispozici i popisy jednotlivých elektráren s potřebnými údaji (cena\*, výkon, výhody/nevýhody). Nejprve si informace na kartičkách přečtete (společně nebo každý jednu a pak informace předáte ostatním), abyste mohli společně prodiskutovat a vymyslet strategii – jakým elektrárnám chcete dát přednost apod.

Celkový výkon, který byste měli nainstalovat, je **20 000 MW** (megawattů). Tento výkon pokryje průměrnou roční spotřebu elektrické energie – ta v roce 2010 činila v ČR 3 000 GWh (gigawatthodin), tedy 3 000 000 MWh. K dispozici máte **2 biliony (2 000 miliard) Kč**.

## Postup hry:

Každý rozmístíte svoji figurku na jakékoli místo plánu. Jeden z vás začne, hodí kostkou a postoupí libovolným směrem o daný počet políček. Pak se může rozhodnout (po diskusi s ostatními), zda postaví danou elektrárnu (v jednom kole můžete postavit pouze průměrný výkon – viz kartičky s popisem elektráren). Pak hraje další. Takto postupujete neustále dokola. Pokaždé, když postavíte blok elektrárny, libovolně označíte dané políčko a dopíšete k němu výkon, pak odečtete danou sumu peněz a výkon z celkového množství. Pokud chcete v dalším kole přistavět další blok na totéž místo, neházíte kostkou a pouze provedete odečet, výkon opět připíšete. Na jednom hracím poli smí stavět pouze jedna figurka.

Stavba některých elektráren je náročná na čas. Za každé 2 roky stavby se jedno kolo zdržíte (např. trvá-li stavba 4 roky, 2 kola nehrajete).

\* Ceny jednotlivých elektráren jsou pouze hrubě odhadnuty a neodpovídají reálným nákladům. Cena byla vypočtena dle nákladů na stavbu vybrané elektrárny daného typu a podle množství emisí CO<sub>2</sub>, které za svůj celkový provoz (včetně stavby, těžby surovin apod.) vyprodukuje. Množství CO<sub>2</sub> bylo přepočteno na peníze takto: 1 t CO<sub>2</sub> / MWh = 1 milion Kč, tento převod byl stanoven pouze pro účely hry.

## Popisy elektráren



### Upozornění:

Ceny jednotlivých elektráren jsou pouze hrubě odhadnuty a neodpovídají reálným nákladům. Cena byla vypočtena dle nákladů na stavbu vybrané elektrárny daného typu a podle množství emisí CO<sub>2</sub>, které za svůj celkový provoz (včetně stavby, těžby surovin apod.) vyprodukuje. Množství CO<sub>2</sub> bylo přepočteno na peníze takto: 1 t CO<sub>2</sub>/MWh = 1 milion Kč, tento převod byl stanoven pouze pro účely hry.

### Malá vodní elektrárna

Asi spíše znáte velké vodní elektrárny na přehradách jako Orlick, Lipno apod. Potenciál vodních toků pro tyto velké stavby je u nás už vyčerpán (uvažuje se pouze o stavbě přehrady v Nových Heřmínovech). Staví se ale malé vodní elektrárny, které pro rozpořádání turbín využívají přirozeného spádu vody, nepotřebují stavbu přehrady. Takovéto elektrárny mají výkon mezi **1–10 MW**, průměrně **5 MW**.

Mezi výhody malých vodních elektráren patří to, že využívají obnovitelného a přitom stálého zdroje energie. Emise uhlíku za celý životní cyklus jsou u tohoto druhu elektráren nejnižší ze všech způsobů výroby elektřiny.

Mezi nevýhody patří vyšší cena stavby.

**Za 1 MW výkonu zaplatíte  
164 mil. Kč.**



Obrázek: [http://img5.rajsce.idnes.cz/d0503/4/4649/4649894\\_5ea926e89090e2f6cf21380d507f4989/images/DSCN4625.jpg](http://img5.rajsce.idnes.cz/d0503/4/4649/4649894_5ea926e89090e2f6cf21380d507f4989/images/DSCN4625.jpg)

## Uhelná elektrárna

Uhelné elektrárny patří mezi tepelné elektrárny – spalováním uhlí vzniká teplo, které ohřívá vodu. Vzniklá pára potom pohání turbíny generátoru, který vyrábí elektřinu. Ke spalování se používá černé uhlí, které je kvalitnější, nebo méně kvalitní hnědé uhlí. Uhelné elektrárny se staví vždy v blízkosti uhelných dolů.

Mezi výhody uhelných elektráren na našem území patřila relativně snadná dostupnost velkého množství uhlí. Mezi nevýhody ovšem patří výrazná devastace krajiny v okolí uhelných dolů a zejména škodlivé emise, které při spalování uhlí vznikají. V poslední době je nutné také řešit fakt, že uhlí coby fosilní palivo při svém spalování uvolňuje velké množství oxidu uhličitého – více než 1 000 tun na 1 MWh (megawatthodinu), což je mnohonásobně více než ostatní druhy elektráren.

„Sedmnáct velkých elektráren vypouští 48 milionů tun oxidu uhličitého ročně, tedy více než třetinu domácího znečištění. Odpovídá to zhruba 24 milionům osobních automobilů: asi šestinásobku počtu, který jezdí po českých silnicích. Samotný ČEZ vypouští 35 milionů tun za rok – přibližně tolik, jako činí kompletní emise Litvy, Lotyšska a Estonska dohromady.“ (Hnutí DUHA)

Jeden blok uhelné elektrárny má instalovaný výkon průměrně **200 MW**, stavba takového bloku trvá většinou **4 roky**.

**Za 1 MW výkonu zaplatíte kvůli obrovským emisím 1 060 mil. Kč.**



Obrázek: <http://static.panoramio.com/photos/original/52053559.jpg>



## Jaderná elektrárna

Jaderná elektrárna se řadí mezi tepelné elektrárny – jadernou reakcí v uranovém palivu vzniká teplo, které ohřívá vodu. Vzniklá pára potom pohání turbíny generátoru, který vyrábí elektřinu.

Mezi výhody jaderných elektráren patří velké množství energie, kterou dokážou vyrobit – **jeden blok má průměrně 1000 MW**, řádově víc než bloky jiných druhů elektráren. Také emise oxidu uhličitého jsou v přepočtu na výkon velmi nízké, jedny z nejnižších ze všech druhů elektráren (5 tun CO<sub>2</sub> na 1 MWh), neboť při provozu žádné emise nevznikají. Energeticky nejnáročnější v celém životním cyklu elektrárny (od stavby po její vyřazení z provozu) je těžba a zpracování uranu.

Mezi nevýhody patří bezpečnostní rizika spojená s jadernou reakcí a radioaktivním odpadem. Přestože elektrárny podléhají ne-

ustálým kontrolám, nebezpečí úniku radioaktivity nelze nikdy zcela vyloučit. Případné škody by z velké části přitom platil stát. Dále není vyřešen problém s radioaktivním odpadem.

**Výstavba** jaderné elektrárny je také velmi drahá, z části musí být finančně podporována státem, a **trvá průměrně 20 let**.

Pokud zájem o jadernou energii poroste, rychleji se vyčerpají zásoby kvalitního uranu a množství emisí, způsobené těžbou a zpracováním nekvalitního paliva, stoupne.

**Za 1 MW výkonu zaplatíte 55 mil. Kč.**



Obrázek: [http://3.bp.blogspot.com/\\_D0794TaE7F0/THPgpljDojI/AAAAAAAAAFpk/8s0FYwwFiVo/s1600/Temelin4veze.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_D0794TaE7F0/THPgpljDojI/AAAAAAAAAFpk/8s0FYwwFiVo/s1600/Temelin4veze.jpg)



## Fotovoltaické elektrárny

Fotovoltaické elektrárny využívají křemíkových polovodičů, které sluneční energii přeměňují na elektrickou. Křemík pro fotovoltaické články se získává z křemitého písku za vysokých teplot. Tento proces je velmi energeticky náročný a zodpovídá za 60 % všech emisí uhlíku během celého životního cyklu elektrárny.

Mezi výhody těchto elektráren patří využívání obnovitelného zdroje – Slunce. Dále se toto odvětví rychle rozvíjí, což vede ke zlevňování výroby panelů i zlepšování jejich efektivity. Velké efektivity, a tedy i nižších emisí dosahují elektrárny postavené v jižních zemích, kde je množství dopadajícího slunečního světla větší. Fotovoltaika je také vhodná pro decentralizování výroby

elektriny – lze ji využít i v domácnostech na střechách domů, kde odpadá problém se záborom půdy.

Mezi nevýhody patří nestálá dodávka energie a zábor půdy. Fotovoltaická energie je také oproti jiným druhům energie dražší, ale ceny se s jejím rozvojem rychle snižují.

Podle množství nainstalovaných panelů se výkon pohybuje průměrně kolem 20 MW, největší elektrárny mají kolem 35 MW.

**Za 1 MW zaplatíte  
128 mil. Kč.**



Obrázek: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Solarn%C3%AD\\_\(fotovoltaick%C3%A1\)\\_elektr%C3%A1rna\\_v\\_%C4%8Cesk%C3%A9\\_Skalici\\_\(okres\\_N%C3%A1chod\).jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Solarn%C3%AD_(fotovoltaick%C3%A1)_elektr%C3%A1rna_v_%C4%8Cesk%C3%A9_Skalici_(okres_N%C3%A1chod).jpg)

## Větrná elektrárna

Tyto elektrárny využívají k roztočení turbín energie větru. Patří mezi elektrárny s nejnižšími emisemi  $\text{CO}_2$  – 98 % emisí vzniká při výrobě (ocelové sloupy, betonové základy, materiál na vrtule).

Mezi jejich další výhody, kromě nízkých emisí, patří využívání obnovitelného zdroje energie.

Mezi jejich nevýhody patří výkyvy v dodávkách energie podle množství větru, případ-

ně estetické narušení krajiny (to ale způsobují téměř všechny větší elektrárny).

Průměrný výkon jedné věže s vrtulí se pohybuje kolem **3 MW**.

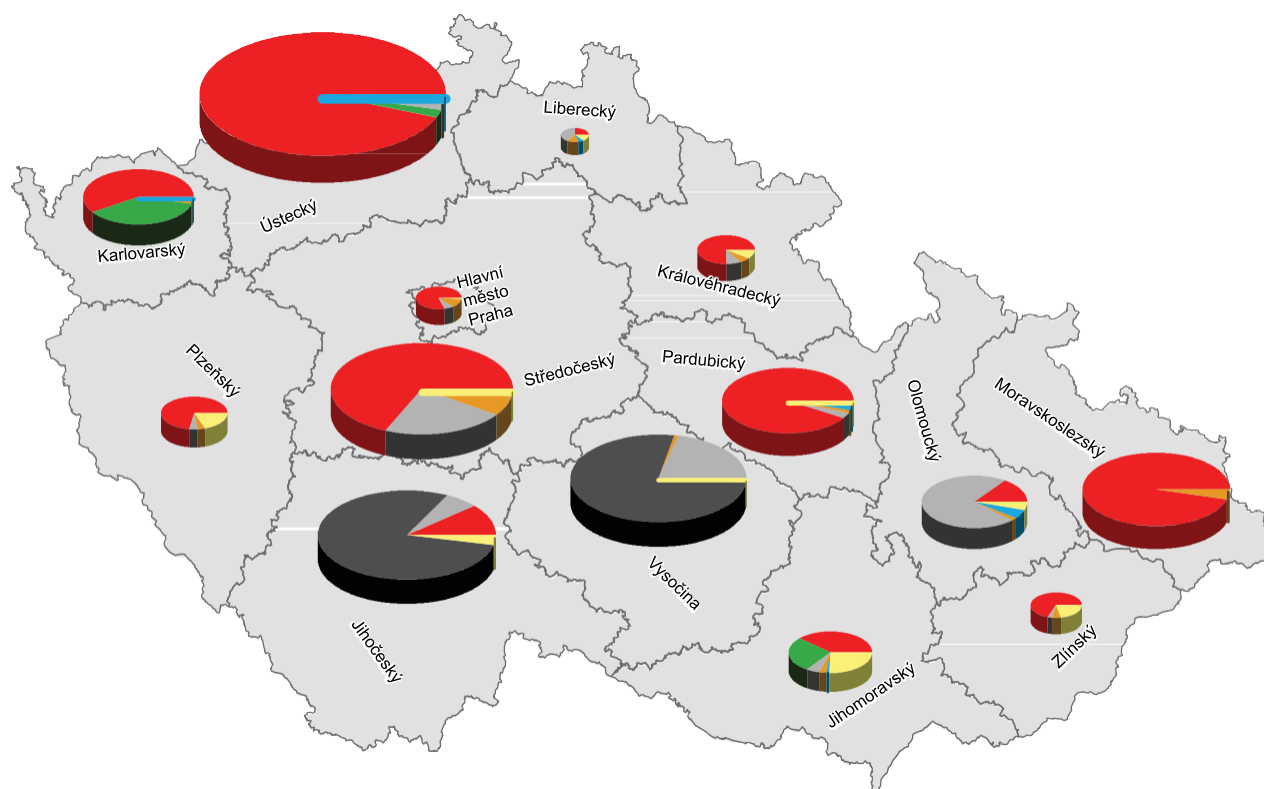
**Za 1 MW zaplatíte  
35 mil. Kč.**



Obrázek: [http://www.cez.cz/edee/content/img/energie-a-zivotni-prostredi/fotogalerie/vte-veznice/vte\\_veznice\\_i.jpg](http://www.cez.cz/edee/content/img/energie-a-zivotni-prostredi/fotogalerie/vte-veznice/vte_veznice_i.jpg)



## Instalovaný výkon různých typů elektráren v ČR k 1. 4. 2010 (MW)

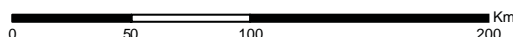


kraj	parní	paroplynová	větrná	bioplynová	jaderná	vodní	fotovoltaická	celkem
Hlavní město Praha	130,5	0,00	12,4	16,7	0,00	0,00	1,7	161,2
Středočeský	1 694,2	0,00	675,5	140,4	0,00	6,1	46,1	2 516,2
Jihočeský	211,3	0,00	153,0	14,6	2 000,0	0,00	64,9	2 443,8
Plzeňský	242,6	0,00	18,9	17,6	0,00	0,00	59,4	338,6
Karlovarský	526,9	370,0	7,1	9,8	0,00	17,8	4,5	936,2
Ústecký	4 408,7	70,00	55,2	31,9	0,00	82,8	30,3	4 679,0
Liberecký	15,5	0,00	23,1	10,6	0,00	4,3	7,7	61,2
Královéhradecký	192,8	0,00	27,8	14,9	0,00	1,6	20,00	257,1
Pardubický	1 241,2	0,00	28,3	16,5	0,00	19,3	24,0	1 329,3
Vysočina	15,7	0,00	467,8	23,6	1 830,0	11,8	24,5	2 373,5
Jihomoravský	219,7	118,0	32,9	20,5	0,00	8,3	136,8	536,2
Olomoucký	106,0	2,7	662,0	14,2	0,00	37,2	31,9	854,0
Zlínský	137,1	0,00	7,5	15,9	0,00	0,3	41,9	202,7
Moravskoslezský	1 586,2	0,00	16,1	52,3	0,00	4,00	10,1	1 668,8

### Typ elektrárny



Vytvořil: Ing. Jan Pacina, Ph.D., Ing. et. Mgr. Petr Novák  
 Data: Energetický regulační úřad, Jihlava  
 FŽP UJEP, Leden 2011



## Vysvětlivky:

- Parní elektrárny jsou tepelné elektrárny, spalující především černé nebo hnědé uhlí (někdy se k uhlí přidává biomasa).
- Elektrárny na biomasu žáci ve hře zvlášť uvedené neměli, protože u nás je jejich zastoupení malé a většinou se biomasa kombinuje s uhlím.
- Paroplynové elektrárny spalují plyn, k výrobě elektřiny používají dva typy turbín, plynovou (je roztáčena tlakem plynu při spalování) a parní (teplo vzniklé spalováním ohřívá vodu, jejíž pára roztáčí parní turbínu).

Vytiskněte zákum mapy z odkazů níže nebo se na ně podívejte se žáky na počítačích.

Zdroje VTE v ES ČR nad 2 MWe součtového instalovaného výkonu

[http://www.eru.cz/user\\_data/files/statistika\\_elektro/rocní\\_zpráva/2009/mapy/2.htm](http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zpráva/2009/mapy/2.htm)

Zdroje SLE v ES ČR nad 2 MWe součtového instalovaného výkonu

[http://www.eru.cz/user\\_data/files/statistika\\_elektro/rocní\\_zpráva/2009/mapy/3.htm](http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zpráva/2009/mapy/3.htm)

Jaderná a vodní elektrárny ES ČR nad 1 MWe součtového instalovaného výkonu

[http://www.eru.cz/user\\_data/files/statistika\\_elektro/rocní\\_zpráva/2009/mapy/4.htm](http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zpráva/2009/mapy/4.htm)

Zdroje PSE v ES ČR nad 2 MWe součtového instalovaného výkonu

[http://www.eru.cz/user\\_data/files/statistika\\_elektro/rocní\\_zpráva/2009/mapy/5.htm](http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zpráva/2009/mapy/5.htm)

Zdroje PE a PPE v ČR nad 5 MWe součtového instalovaného výkonu

[http://www.eru.cz/user\\_data/files/statistika\\_elektro/rocní\\_zpráva/2009/mapy/6.htm](http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zpráva/2009/mapy/6.htm)