Iceland Liechtenstein Norway grants

DZS

Ministerstvo financí České republiky

TÉMA: Island - Česká republika: srovnání energetických systémů

JMÉNO: Olga Buršíková

PROJEKT: Porovnání energetického potenciálu Islandu a České republiky

TERMÍN: 1. 8. 2021 – 31. 8. 2022

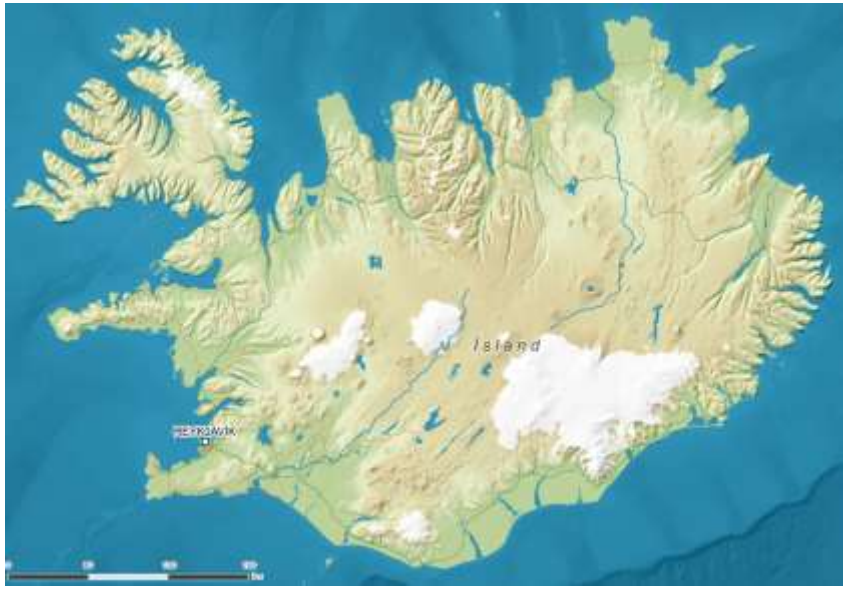
ISLAND - ČESKÁ REPUBLIKA

SROVNÁNÍ ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ

OLGA BURŠÍKOVÁ, SŠPTA JIHLAVA

DŮLEŽITÁ FAKTA- VELIKOST, POPULACE

- **Island**
  - **Rozloha:** 102 775 km^2
  - **Populace:** 371 000
  - **Hustota populace:** 3.5/km^2
  - **Největší města (populace):**
    - Reykjavík (129 t.)
    - Kópavogur (37 t.)
    - Hafnarfjörður (30 t.)
    - Reykjanesbær (19 t.)
    - Akureyri (19 t.)



- **Česká republika**
  - **Rozloha:** 78 871 km^2
  - **Populace:** 10 700 000
  - **Hustota populace:** 136/km^2
  - **Největší města (populace):**
    - Praha (1,3 mil.)
    - Brno (380 t.)
    - Ostrava (290 t.)
    - Plzeň (171 t.)
    - Liberec (104 t.)
    - …
    - Jihlava - 17. největší (51 t.)

DŮLEŽITÁ FAKTA - PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

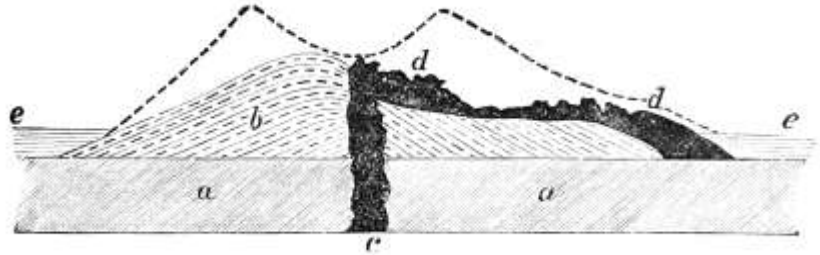
- **Island**
  - Velké výškové rozdíly (0-2110 m)

  - Středoatlantický hřbet =>vulkanická aktivita, gejzíry

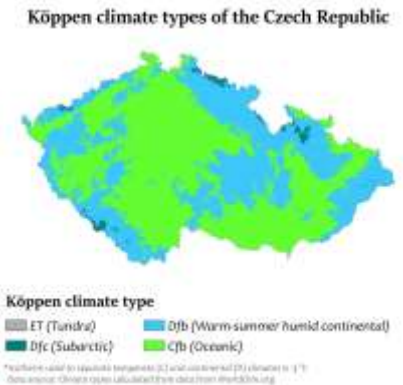
  - Vnitrozemí: tundra, částečně pokrytá ledovcem, obyvatelné je pobřeží

- **Česká republika**
  - Střední výškové rozdíly (115-1603 m)

  - Geologicky stabilní - poslední erupce před cca 200 tis. lety



  - Nižší polohy: zemědělská půda / lesy, vyšší polohy: lesy / louky

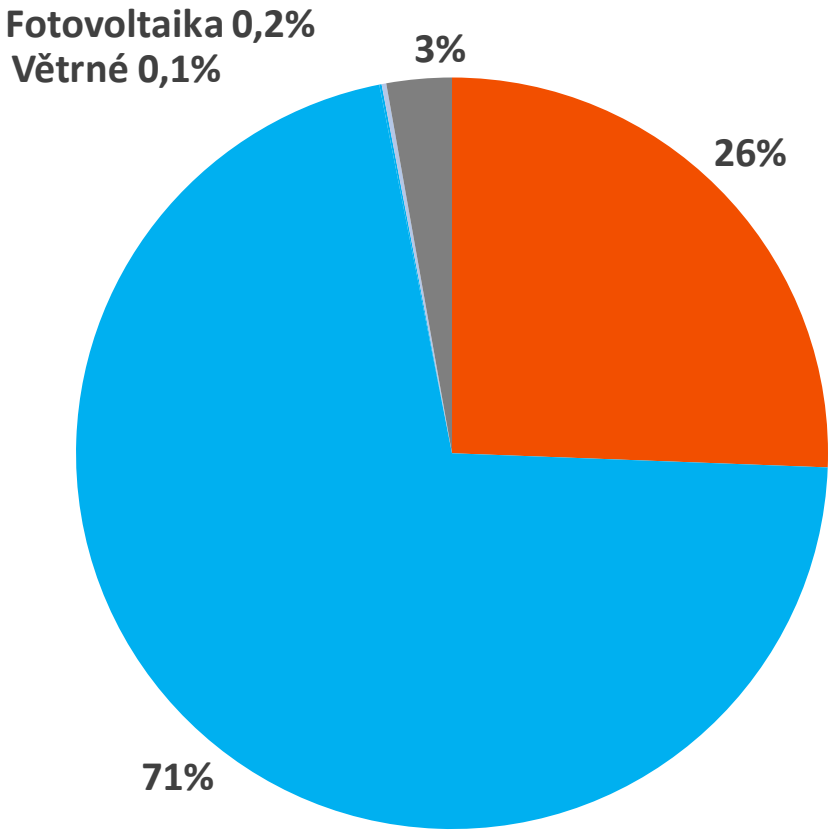


Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava
PRACOVIŠTĚ FINANČNÍ 2

STRUKTURA VÝROBY ELEKTŘINY NA ISLANDU

Instalovaná kapacita

Celkem : 2,95 GW



Většinu instalované kapacity i výroby reprezentují vodní elektrárny.

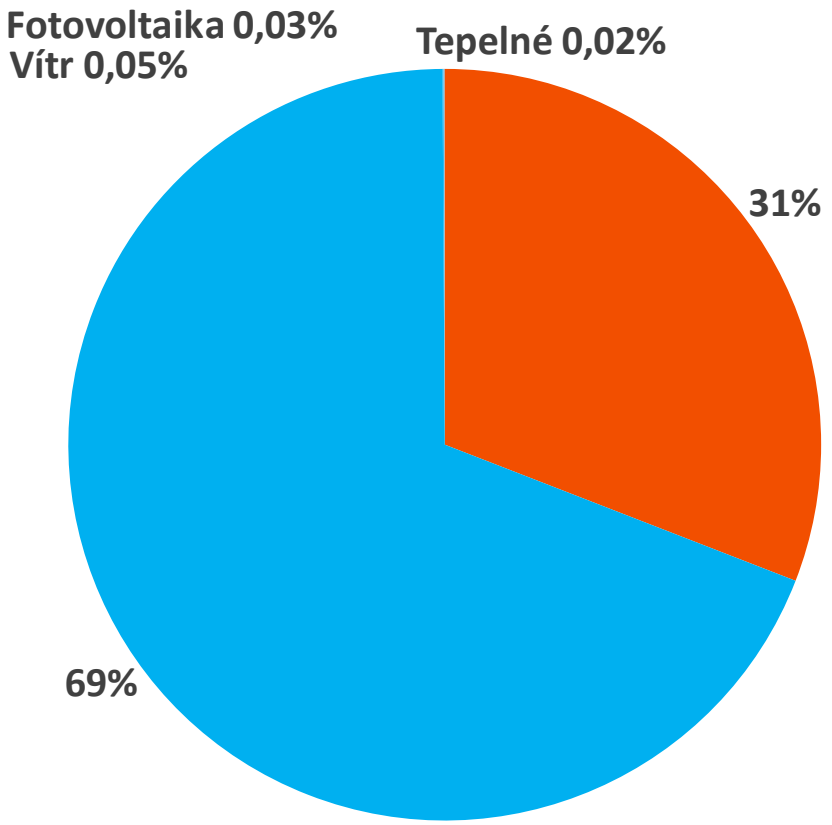
Geotermální elektrárny reprezentují cca ¼ instalované kapacity, podíl na výrobě je nepatrně vyšší.

Podíl větrné a fotovoltaické energie je zanedbatelný.

V síti je zapojeno několik tepelných zdrojů, ale objem jejich výroby je zanedbatelný.

Výroba elektřiny

Celkem: 19,5 TWh

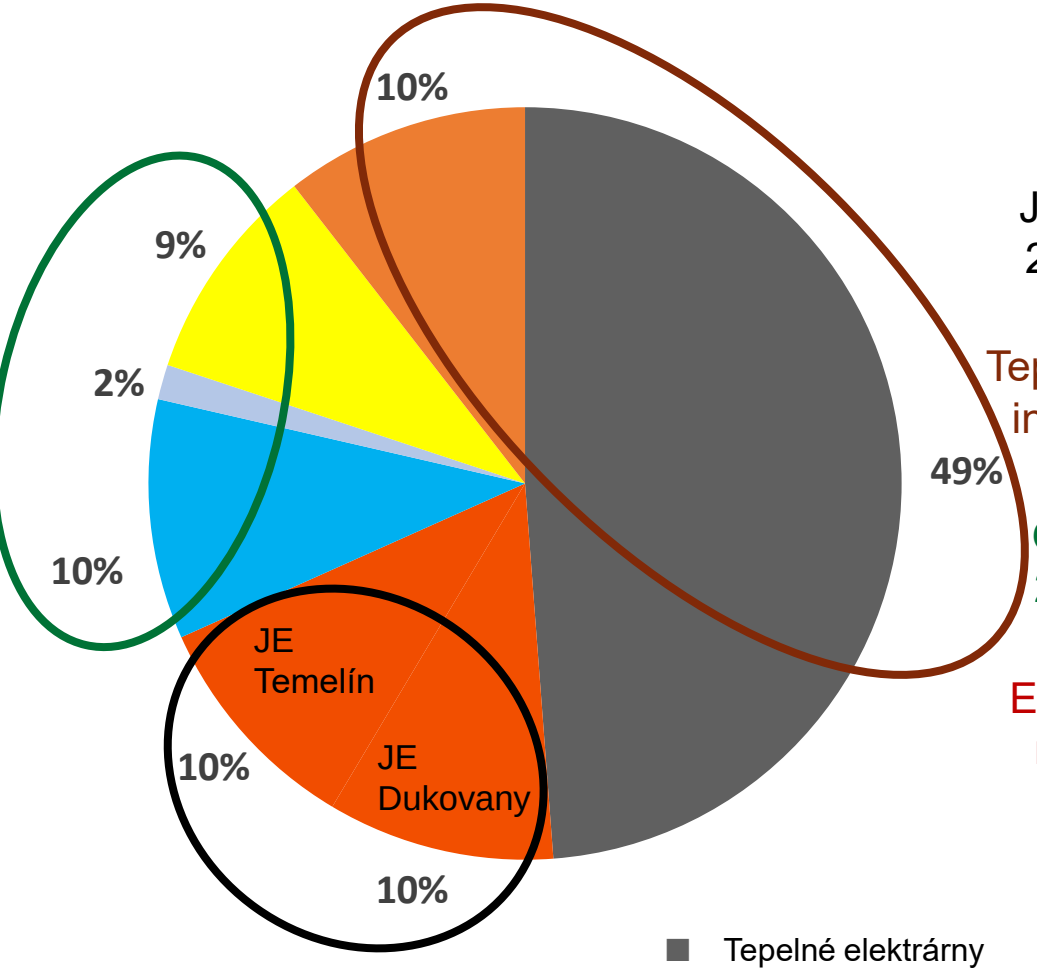


- Vodní a přečerpávací elektrárny
- Geotermální elektrárny
- Tepelné elektrárny
- Větrné elektrárny
- Fotovoltaické elektrárny

STRUKTURA VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE V ČR

Instalovaná kapacita

Celkem: 21,3 GW



Jaderná energie představuje cca 20 % instalované kapacity, podíl na výrobě je 34 %.

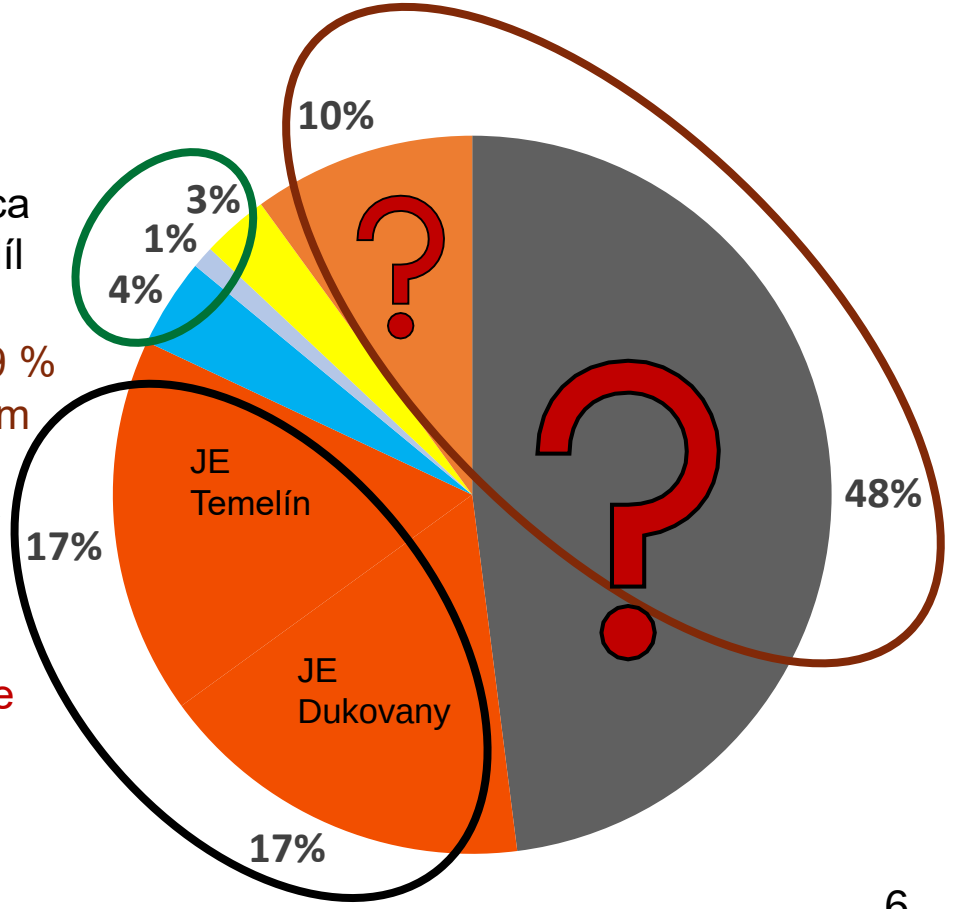
Tepelné elektrárny představují 59 % instalované kapacity se shodným podílem na výrobě.

Obnovitelné zdroje představují 21 % instalované kapacity, ale pouze 8 % výroby.

Evropský Green Deal způsobuje nejistoty u provozu významné části výrobních zdrojů.

Výroba elektřiny

Celkem: 81,4 GWh



- Tepelné elektrárny
- Vodní a přečerpávací elektrárny
- Plynové / paroplynové elektrárny
- Jaderné elektrárny
- Fotovoltaické elektrárny
- Větrné elektrárny

Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava

HLAVNÍ ELEKTRÁRNY NA ISLANDU

Blöndustöð (vodní)
- 150 MW

Sog (vodní)
- Steingrímsstöd - 27 MW
- Ljósafoss - 16MW
- Írafossstod - 48 MW

Hellisheiði (geotermální)
- 303 MW

Nesjavellir (geotermální)
- 120 MW

Reykjanes (geotermální)
- 100 MW

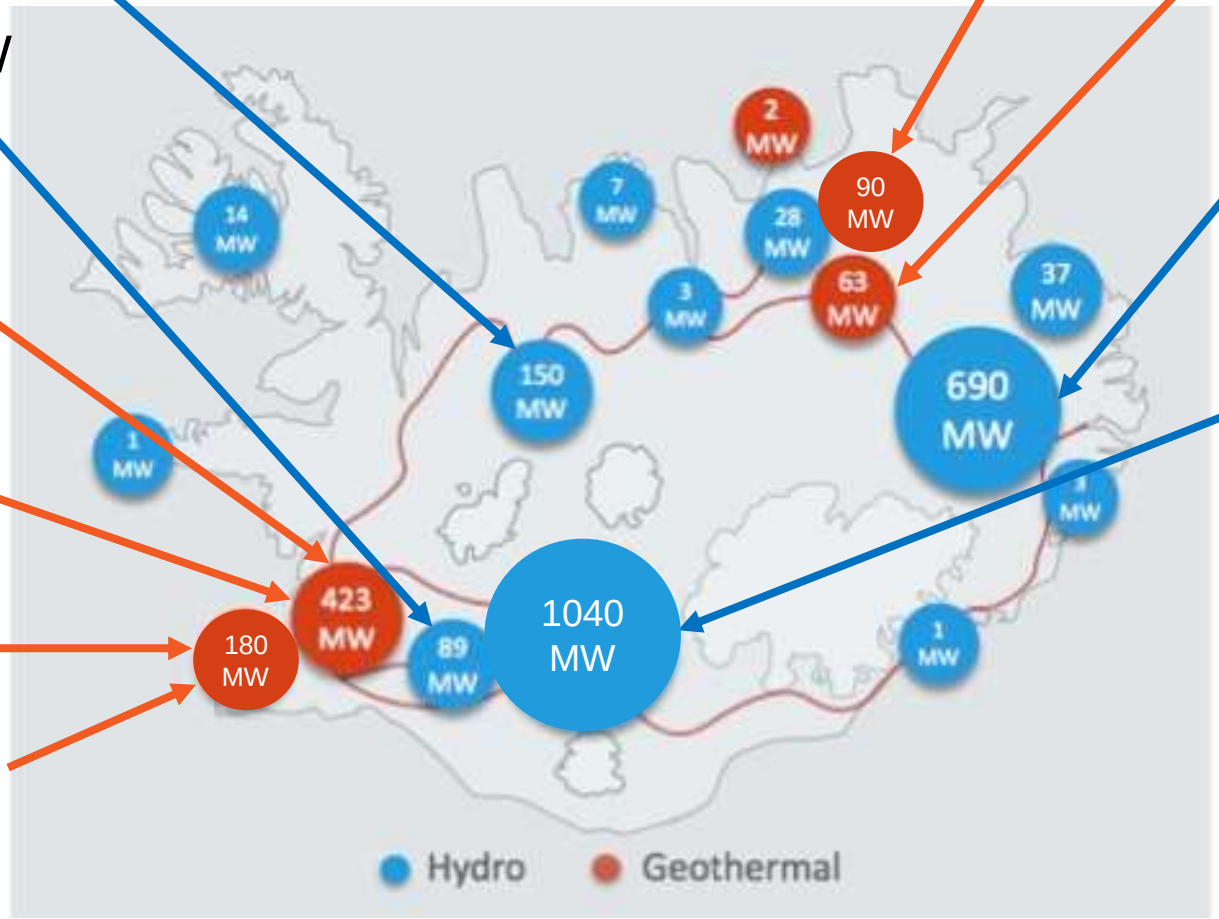
Svartsengi (geotermální)
- 90 MW

Theistareykir (geotermální)
- 90 MW

Krafla (geotermální)
- 60 MW

Kárahnjúkar (vodní)
- 690 MW

Þjórsá-Tungnaá (vodní)
- Búðarháls - 95 MW
- Búrfell I, II- 370 MW
- Sultartangi - 125 MW
- Hrauneyjafoss - 210 MW
- Vatnsfell - 90 MW
- Sigalda - 150 MW

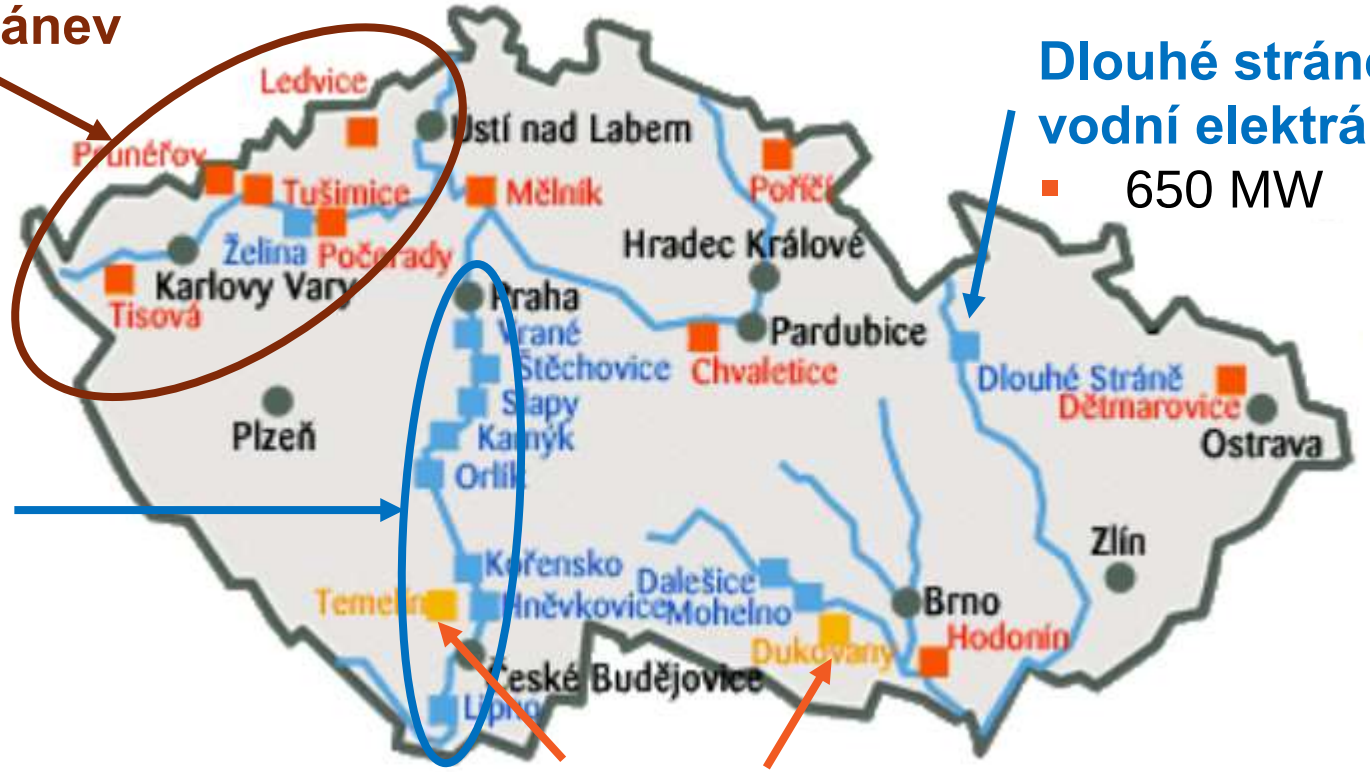


Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava

HLAVNÍ ELEKTRÁRNY V ČESKÉ REPUBLICE

Krušnohorská uhelná pánev

- Prunéřov - 750 MW
- Tušimice - 800 MW
- Ledvice - 770 MW
- Počerady - 1000 MW
  + CCGT 880 MW



Dlouhé stráně - přečerpávací vodní elektrárna

- 650 MW

Vltavská kaskáda

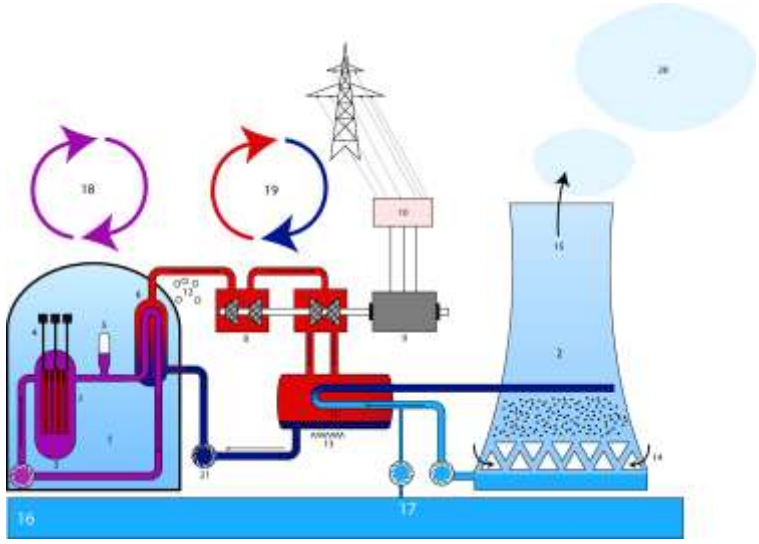
- Lipno I - 120 MW
- Orlík - 364 MW
- Kamýk - 40 MW
- Slapy - 144 MW

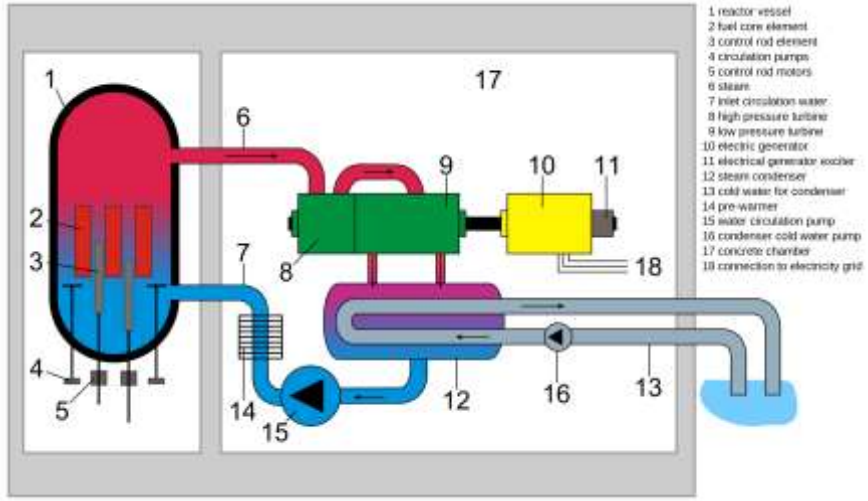
Jaderné elektrárny

- Dukovany - 2040 MW
- Temelín - 2168 MW

JADERNÁ ELEKTRÁRNA

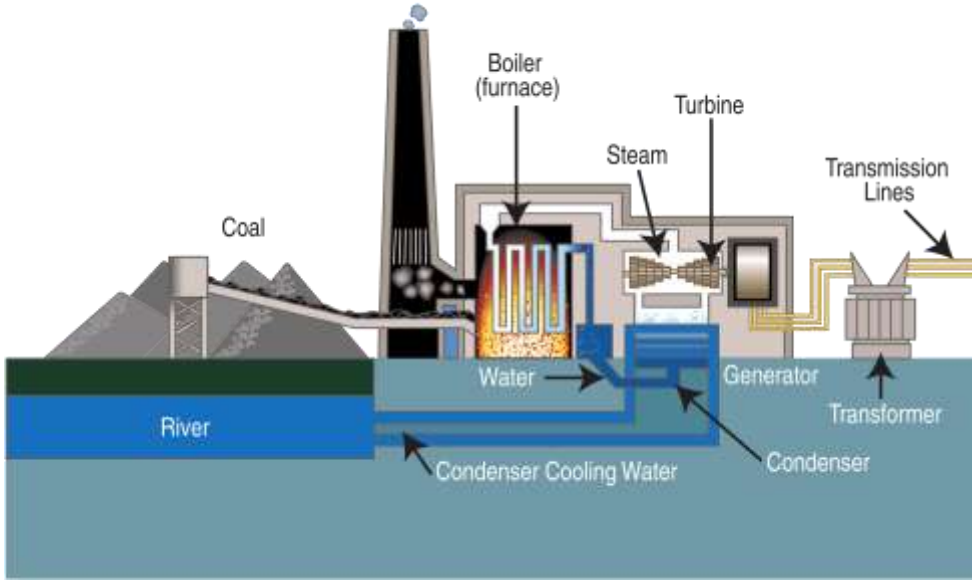
- **Typy:**
  - Tlakovodní reaktor (PWR) - moderátor voda / těžká voda
  - Varný reaktor (BWR)
- **Specifické požadavky**
  - Tektonicky stabilní oblast
  - Vzdálenost od hustě zalidněných oblastí
  - Vydatný zdroj chladící vody
- **Účinnost: střední** (30-40 %)
- **Výhody**
  - Významná výrobní kapacita s malým dopadem na krajinu
  - Malé množství paliva
  - Nulová produkce CO_2
- **Nevýhody**
  - Riziko nehody s uvolněním radioaktivity
  - Malá regulační schopnost (krátkodobě ~ 10 %, dlouhodobě ~ 50 % (neekonomické), změna výkonu ~1 % / min dle typu) - **baseloadový** zdroj
  - Velká počáteční investice
  - Radioaktivní odpad a vyhořelé jaderné palivo





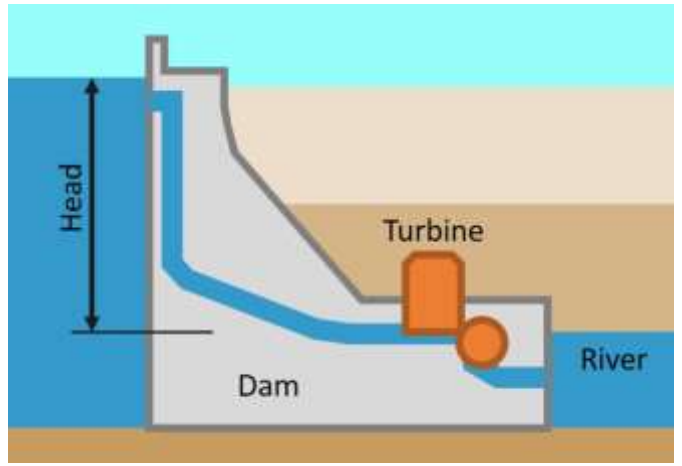
TEPELNÁ ELEKTRÁRNA

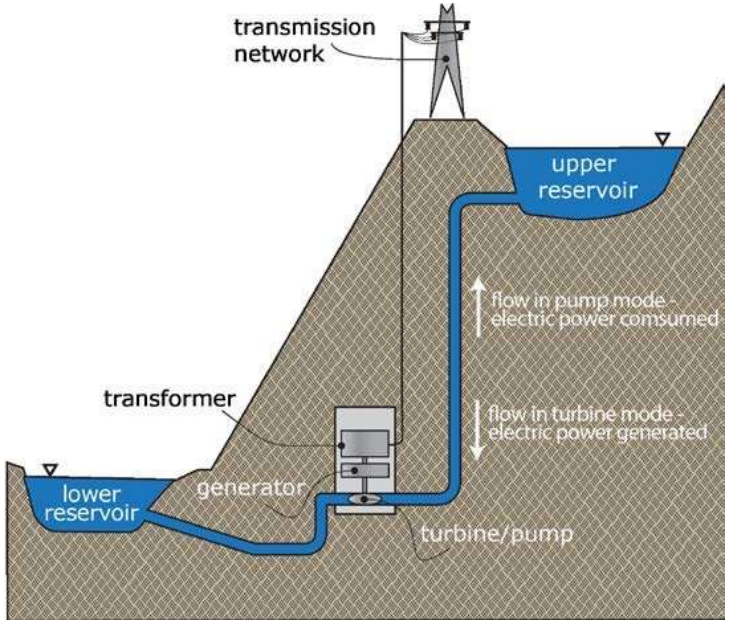
- **Typy:**
  - Černouhelná
  - Hnědouhelná
- **Specifické požadavky:**
  - **Černouhelná:** blízký důl nebo přístav
  - **Hnědouhelná:** důl v blízkosti elektrárny
- **Účinnost: střední** (30-45 %)
- **Výhody:**
  - Významná instalovaná kapacita
  - Dobré regulační schopnosti
  - Může být poblíž měst - zdroj tepla pro vytápění
- **Nevýhody:**
  - Velký zásah do krajiny
  - Významná produkce CO_2



VODNÍ ELEKTRÁRNA

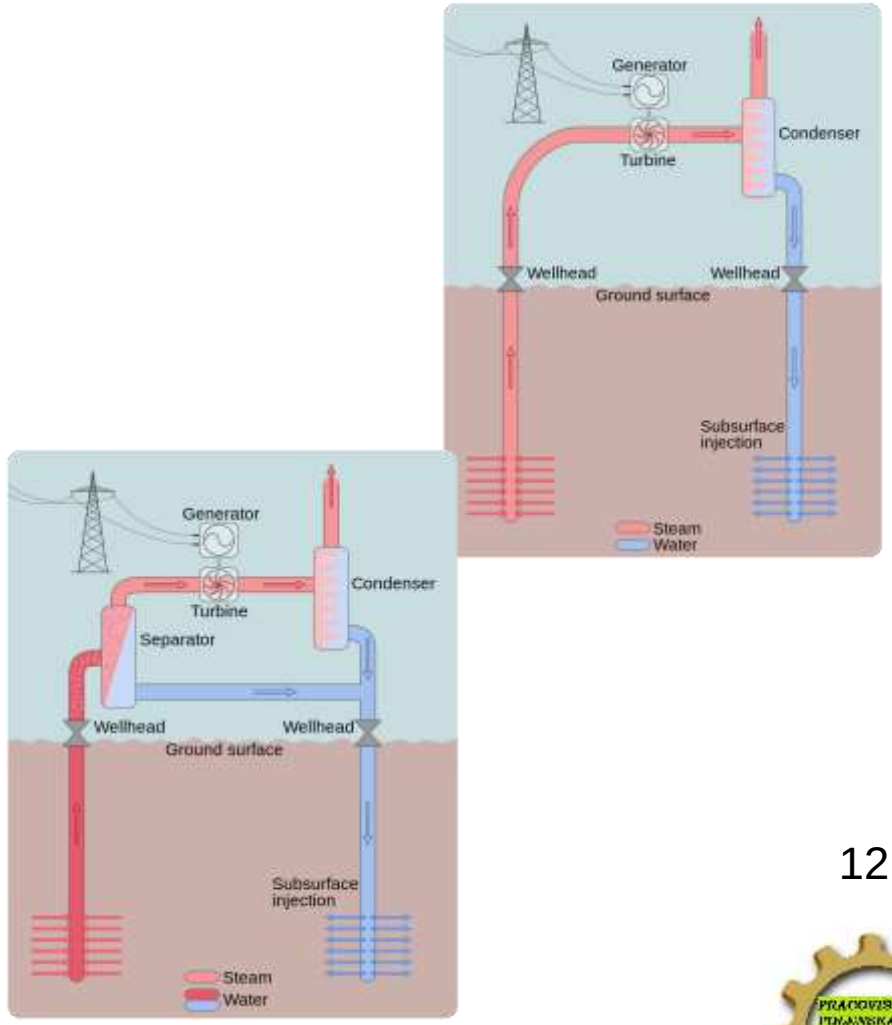
- **Typy:**
  - Průtočná
  - Akumulační
  - Přečerpávací
- **Specifické požadavky:**
  - Řeka s dostatečným průtokem a spádem
  - Vhodné údolí pro akumulační typ
  - Hora pro přečerpávací typ
- **Účinnost: vysoká** (až 90 %, přečerpávací až 75 %)
- **Výhody**
  - Nulová produkce odpadu / CO_2
  - Nulové palivové náklady
  - Rychlý start
  - Regulace 0-100%
  - Akumulační typ dokáže zabránit záplavám
- **Nevýhody**
  - Zatopení rozsáhlého území
  - Přehrazení řeky: rybí migrace, lodní doprava
  - V případě protržení hráze zátopová vlna
  - Významná počáteční investice





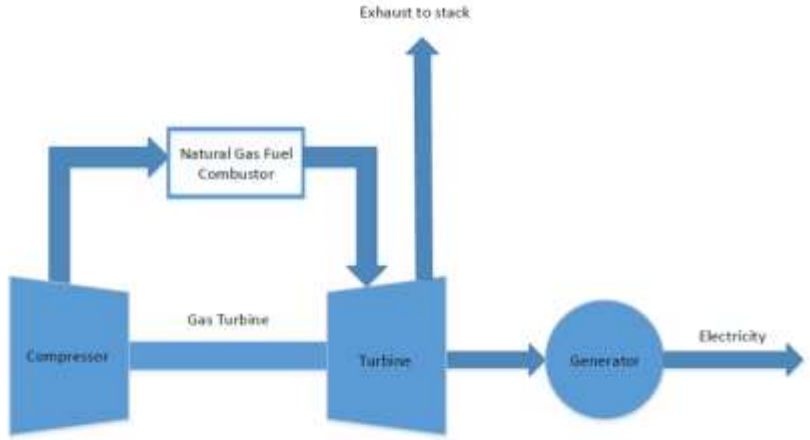
GEOTERMÁLNÍ ELEKTRÁRNA

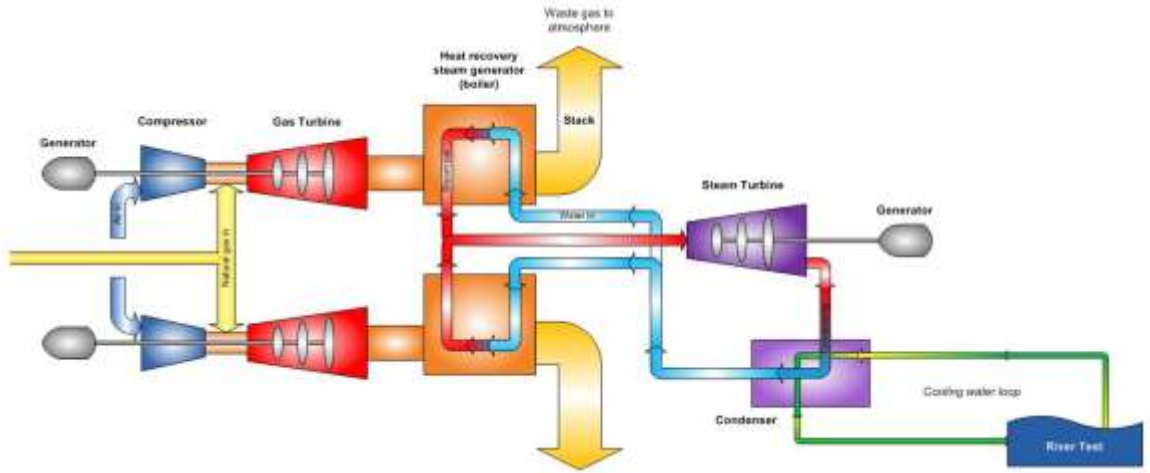
- **Typy:**
  - Parní
  - Parní/vodní
- **Specifické požadavky**
  - Významný geotermální zdroj s teplotou >150ºC
- **Účinnost: nízká** (7-17 %)
- **Výhody:**
  - Nulové palivové náklady
  - Nulová produkce odpadu / CO_2
- **Nevýhody:**
  - Významná počáteční investice
  - Může být postavena pouze v omezeném počtu vhodných lokalit



PLYNOVÁ ELEKTRÁRNA

- **Typy:**
  - Otevřený cyklus (OCGT)
  - Paroplynový cyklus (CCGT)
- **Specifické požadavky**
  - Vysokokapacitní plynovod
- **Účinnost: střední** (OCGT 35-45 %, CCGT 55-65 %)
- **Výhody:**
  - Rychlá regulace výkonu, spuštění i odstavení
  - Malá plocha elektrárny
  - Může být poblíž měst - zdroj tepla pro vytápění
  - Nižší úvodní investice
- **Nevýhody:**
  - Ziskovost silně závisí na ceně plynu
  - Produkce CO_2 (nicméně nižší, než u uhlí)





FOTOVOLTAICKÁ / VĚTRNÁ ELEKTRÁRNA

- **Specifické požadavky:**
  - Vhodné větrné / sluneční podmínky
  - Velká plocha
  - Větrné turbíny - větší vzdálenost od lidských sídel
- **Účinnost:** Fotovoltaická - **nízká** (15-20 %), větrná - **střední** (až 50 %)
- **Výhody:**
  - Nulové palivové náklady
  - Nulová produkce odpadu / CO_2
- **Disadvantages:**
  - Významná počáteční investice
  - Bez regulace výkonu
  - Vyžaduje záložní zdroj (např. tepelná elektrárna)
  - Větrná turbína - hluk, srážky s ptáky

JE DUKOVANY

- **Typ:** PWR, 4xVVER-440 V213, 510 MWe
- **Uvedení do provozu:**
  - 1. blok: 1985
  - 2. blok : 1986
  - 3.&4. blok : 1987
- **Projektová životnost:** 30 let (2015-17)
- **Předpokládaný provoz do:** 2045-47

JE TEMELÍN

- **Typ:** PWR, 2xVVER-1000 V320, 1082 MWe
- **Uvedení do provozu:**
  - 1. blok: 2000
  - 2. blok: 2002
- **Projektová životnost:** 30 let
- **Předpokládaný provoz do:** 2060-62

DOTAZY, KOMENTÁŘE