

**Iceland**  
**Liechtenstein**  
**Norway grants**



**Ministerstvo financí  
České republiky**

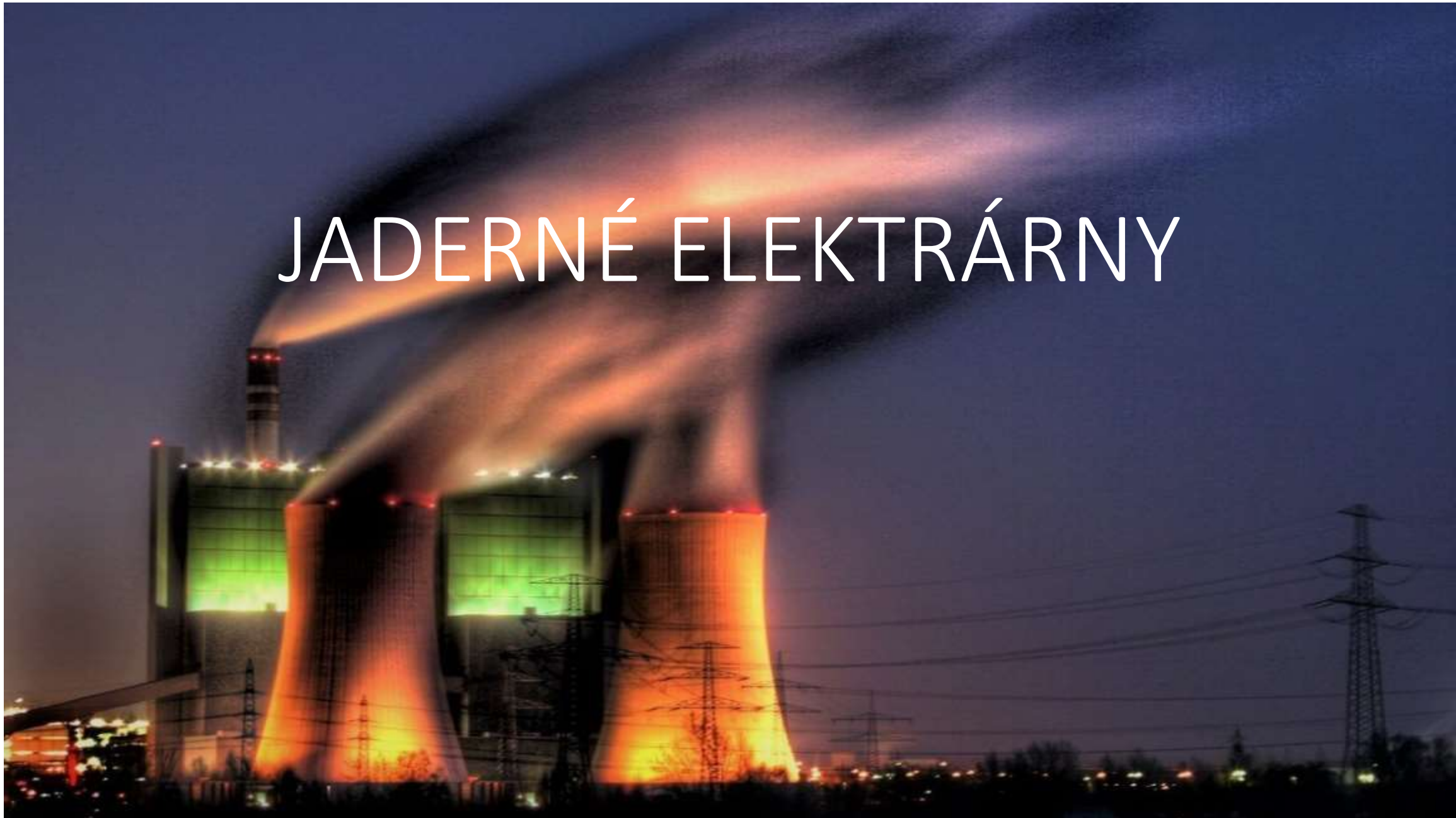
**TÉMA: Jaderné elektrárny**

**JMÉNO: Filip Vrbecký**

**PROJEKT: Porovnání energetického potenciálu Islandu a  
České republiky**

**TERMÍN: 1. 8. 2021 – 31. 8. 2022**

# JADERNÉ ELEKTRÁRNY



# Obsah:

- Co jsou jaderné elektrárny
- Z jakých okruhů se elektrárna skládá
- Jak probíhá štěpná reakce v reaktoru
- Jak se vyrábí elektřina v jaderných elektrárnách
- Jak funguje reaktor
- Jádru v ČR
- Bezpečnost
- Statistika
- Zajímavosti
- Zdroje

# Co jsou jaderné elektrárny:

- Jaderná elektrárna je výrobní elektrické energie resp. technologické zařízení, sloužící k přeměně vazebné energie jader těžkých prvků na elektrickou energii.

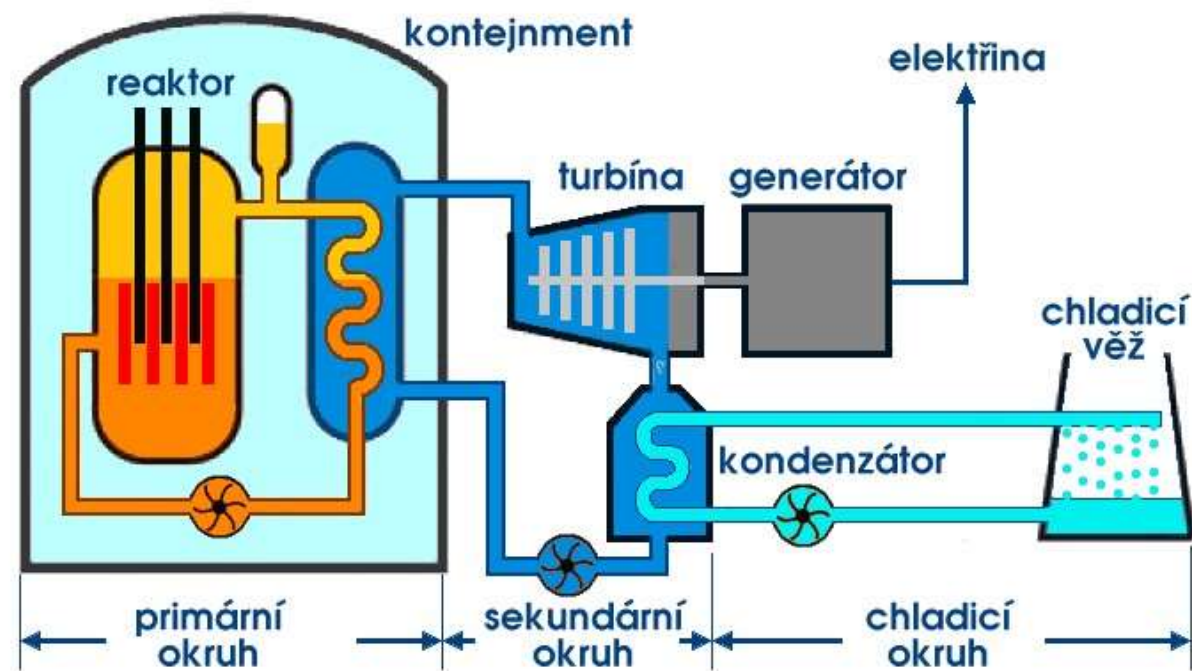
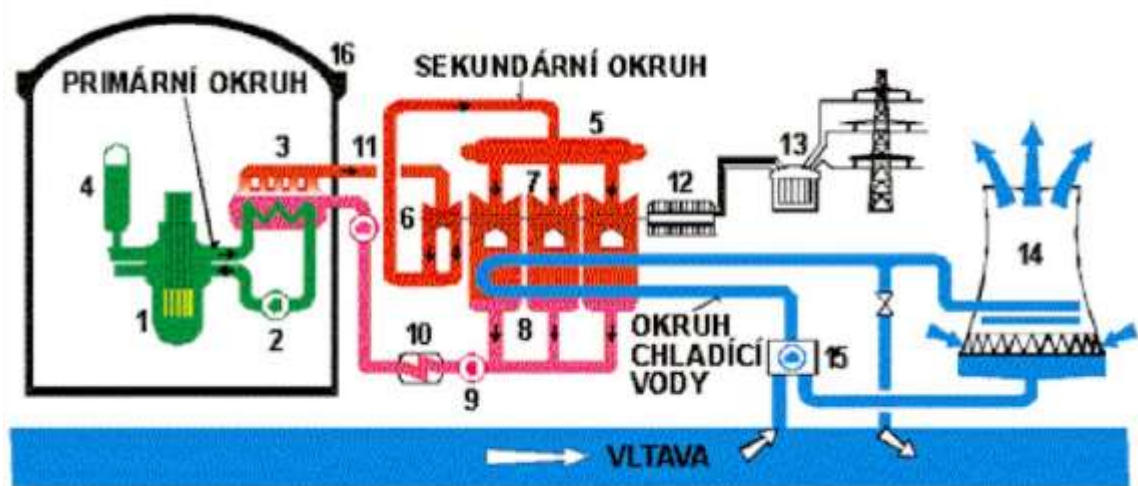


# Z jakých okruhů se elektrárna skládá:

- Primární okruh tvoří reaktor, potrubní systémy k cirkulaci vody, parogenerátor, kompenzátor objemu a cirkulační čerpadla a slouží k přenosu tepelné energie z aktivní zóny do parogenerátoru.
- Sekundární okruh tvoří sekundární část parogenerátoru, potrubní systémy sekundárního okruhu, turbogenerátor, kondenzátor a čerpadla a jako celek slouží k transportu páry a k přeměně její vnitřní energie na točivý pohyb turbíny čímž vzniká elektrická energie.
- Terciární okruh se skládá především z chladicích věží, oběhových čerpadel, potrubí a kanálů chladicí vody. Úkolem je vytvořit v kondenzátoru co největší podtlak, aby účinnost turbíny byla co nejvyšší. Čím nižší je teplota chladicí vody v terciárním okruhu, tím vyšší je podtlak v kondenzátoru.



# Jak funguje jaderná elektrárna

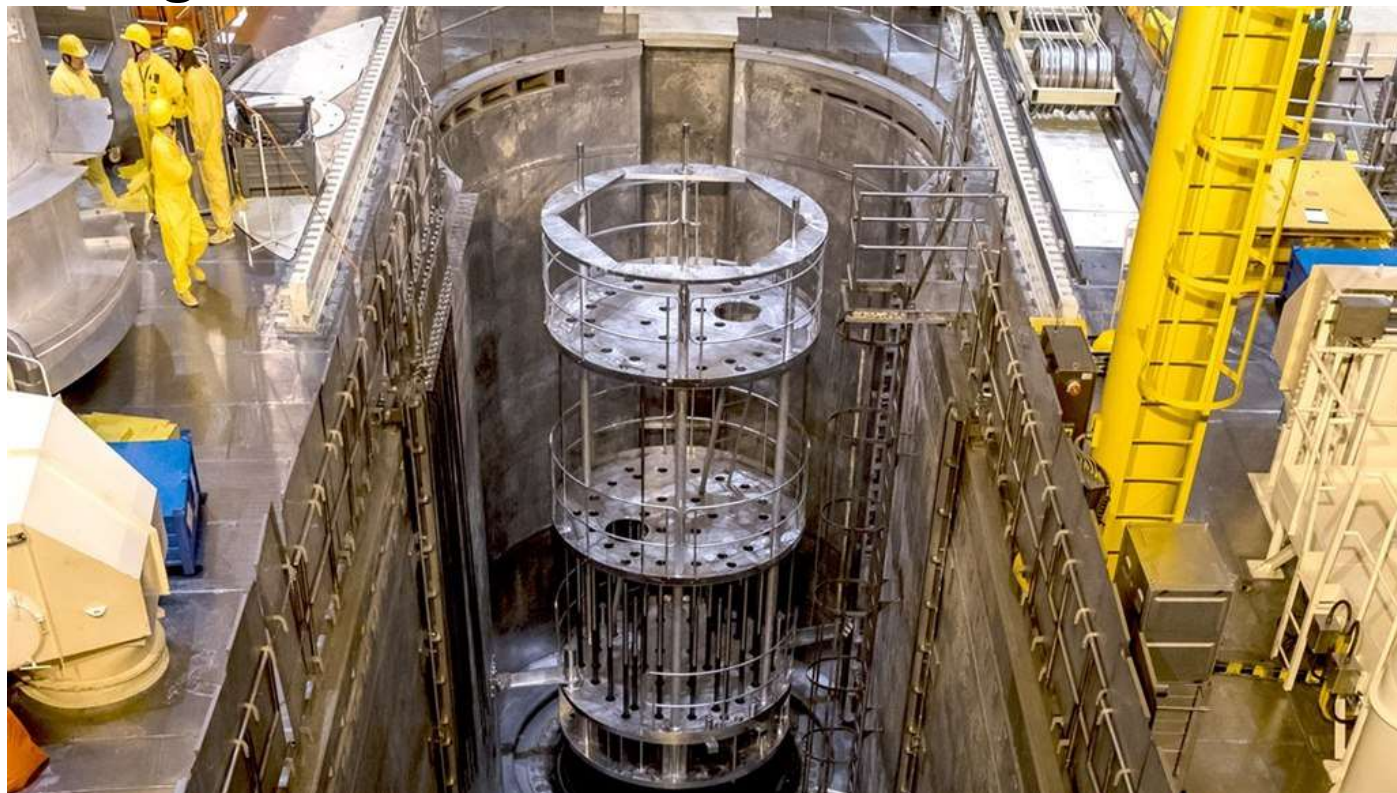


# Jak probíhá štěpná reakce v reaktoru:

- Ke štěpné jaderné reakci dochází u těžkých atomových jader uranu  $U^{235}$  při jejich ostřelování neutrony.
- Neutron pronikne do jádra uranu, je absorbován a tím se předá tomuto jádru tolik energie, že se rozkmitá a rozdělí se většinou na dva odštěpky, které se od sebe velkou rychlostí vzdalují.
- Jsou však velmi brzy brzděny nárazy o okolní atomová jádra a jejich pohybová energie se mění na energii tepelnou.

# Jak se vyrábí elektřina v jaderných elektrárnách:

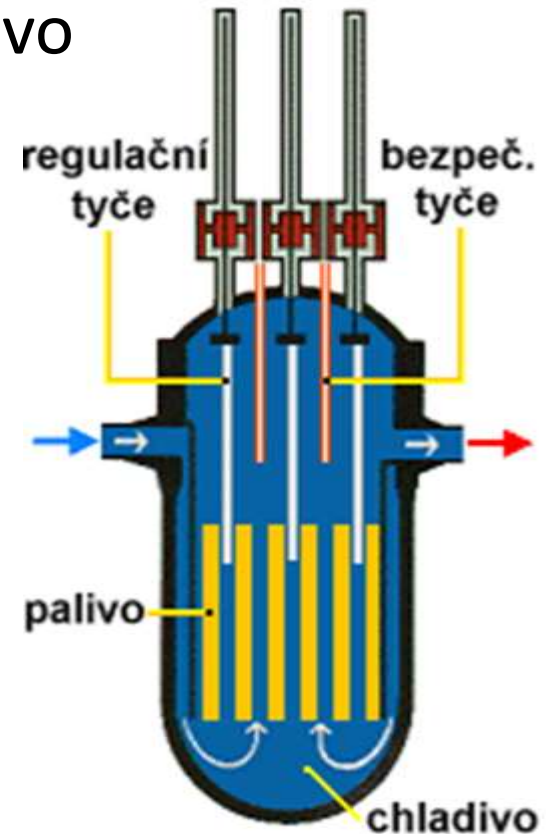
- Teplo vzniká štěpením uranu v jaderném reaktoru. To následně ohřeje vodu okolo a vzniklá pára pohání turbínu a generátor vyrábí elektrickou energii.





# Jak funguje reaktor:

- Při štěpení vzniknou rychlé neutrony
- Ty jsou zpomalovány moderátorem, který obklopuje palivo
- Zpomalené neutrony buď štěpí jádra uranu, nebo jsou pohlcovány regulačními tyčemi
- Okamžité zastavení reakce zajišťují bezpečnostní tyče
- Chladivo chladí aktivní zónu s palivem



# Jádro v ČR:

- V Česku jsou v provozu dvě jaderné elektrárny, obě provozuje společnost ČEZ.
- Jaderná elektrárna Dukovany s instalovaným výkonem 4× 510 MW, zprovozněná v letech 1985 – 1988
- Jaderná elektrárna Temelín s instalovaným výkonem 2× 1050 MW, zprovozněná v letech 2002 – 2003.



# Bezpečnost:

- Při provozu jaderných elektráren je bezpečnost základním a prvořadým požadavkem.
- Vznikající radioaktivní materiál a radioaktivní záření se nikdy nesmí dostat do vnějšího prostředí a ohrozit personál elektrárny nebo dokonce obyvatelstvo v blízkém i dalekém okolí.
- Jaderná elektrárna musí odolat zemětřesení i jiným živelním pohromám, pádu letadla, teroristickým útokům, technickým závadám i selhání obsluhy.
- Jaderná energetika je tedy víc než bezpečná.

# Statistika:

- K 1. lednu 2022 bylo ve 32 státech světa podle statistik WNA (Světová jaderná asociace) v provozu 438 jaderných reaktorů s celkovou instalovanou kapacitou 390 174 Mw<sub>e</sub>.
- Ve výstavbě je jich 57 v 19 zemích a v plánu je výstavba dalších 97 reaktorů.
- Využití jádra hraje významnou roli i v EU – z jaderných elektráren zde pochází přibližně jedna čtvrtina vyrobené elektřiny.

# Zajímavosti:

- Nejvíce jaderných zdrojů stojí v USA (93), ve Francii (56) a Číně (53).
- Nejzávažnější nehodou jaderné elektrárny je dodnes výbuch 4. bloku elektrárny Černobyl z roku 1986 při níž zemřelo 32 lidí přímo při havárii a další tisíce v průběhu let na následky nemoci z ozáření.
- Jaderná elektrárna Kašiwazaki-Kariwa je s 8 212 MWe instalovaného výkonu největší na světě, po zemětřesení v roce 2011 však byly všechny reaktory odstaveny a dnes probíhají debaty o jejich znovuspuštění.



# Zdroje:

- [https://cs.wikipedia.org/wiki/Jadern%C3%A1\\_elektr%C3%A1rna](https://cs.wikipedia.org/wiki/Jadern%C3%A1_elektr%C3%A1rna)
- [https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/vykladovy-slovník-energetiky/hesla/prim\\_okruh.html](https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/vykladovy-slovník-energetiky/hesla/prim_okruh.html)
- [https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/vykladovy-slovník-energetiky/hesla/sekund\\_okruh.html](https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/vykladovy-slovník-energetiky/hesla/sekund_okruh.html)
- <https://publi.cz/books/270/10.html>
- <https://www.svetenergie.cz/cz/energetika-zblizka/jaderne-elektrarny/jaderne-elektrarny-cez/jaderna-elektrarna-dukovany>
- <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/k33.htm>
- [https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0t%C4%9Bpn%C3%A1\\_jadern%C3%A1\\_reakce](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0t%C4%9Bpn%C3%A1_jadern%C3%A1_reakce)
- [https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/03/bezpecnost\\_2.html](https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/03/bezpecnost_2.html)
- <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobní-zdroje/jaderna-energetika/je-ve-svete/statistiky-z-jadernych-elektraren>
- [https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cernobylsk%C3%A1\\_hav%C3%A1rie](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cernobylsk%C3%A1_hav%C3%A1rie)
- [https://cs.wikipedia.org/wiki/Energetika\\_v\\_%C4%8Cesku](https://cs.wikipedia.org/wiki/Energetika_v_%C4%8Cesku)
- <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/k35.htm>