

# Jaderná elektrárna

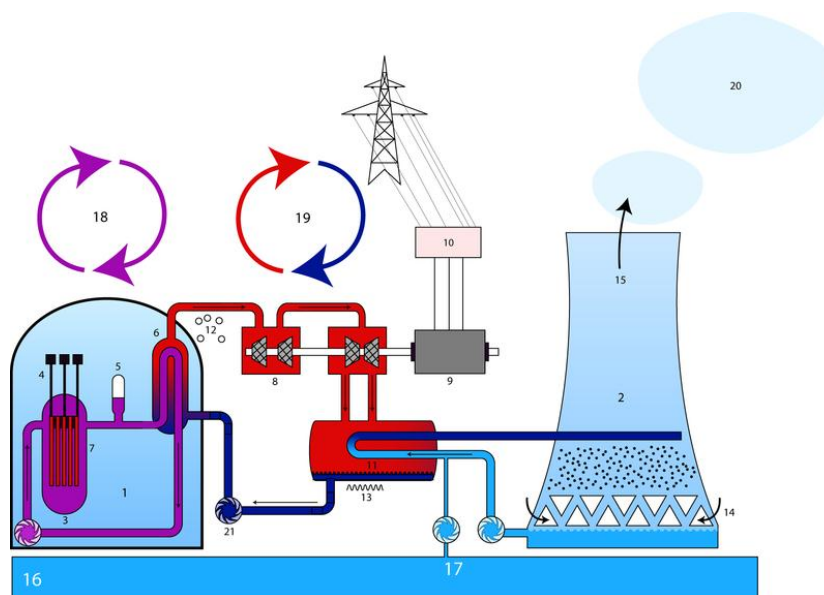
## Principy činnosti, využití a výroba elektřiny

### Řízená štěpná reakce

Většina současných jaderných reaktorů získává energii řetězovou štěpenou reakcí obohaceného radioaktivního **izotopu uranu**  $^{235}\text{U}$ . Hlavním produktem štěpení jsou dva přibližně stejně těžké izotopy, které se od sebe pohybují velmi velkou rychlostí. Ty jsou rychle zastaveny, jejich kinetická energie se přemění na energii tepelnou. Vnitřek jaderného reaktoru se zahřívá a je nutné jej chladit. Uvolněné neutrony se nejčastěji zpomalují v běžné vodě, která plní funkci **moderátoru** a zároveň chlazení. Zajištění stabilního chodu reaktoru je řízeno regulačními tyčemi, které velmi dobře pohlcují volné neutrony a dokáží štěpnou reakci úplně zastavit. Regulační tyče jsou nejčastěji z grafitu, kadmia nebo sloučenin boru.

### Chlazení a odvod tepla

Teplo z jádra reaktoru je odváděno demineralizovanou vodou primárního okruhu do **parogenerátoru**, kde jej předá sekundárnímu chladicímu systému. V parogenerátoru se voda sekundárního okruhu mění na vysokotlakou páru, která je vedena pryč z hlavní reaktorové budovy tvořené přibližně metr tlustými betonovými stěnami. Pára roztáčí turbínu **generátoru**, který vyrábí třífázový elektrický proud. Voda sekundárního okruhu je chlazena třetím okruhem, který často používá vodu z blízkého přírodního zdroje, např. řeky. Voda třetího okruhu je vedena přes **chladicí věž** tvaru rotačního hyperboloidu, z níž se odpařuje pouze čistá vodní pára, žádné zplodiny!



Obr. 23-15: Schéma jaderné elektrárny<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Převzato z: KUNTOFF, Steffen. Soubor:Nuclear power plant-pressurized water reactor-PWR.png. <i>Wikipedie, otevřená encyklopedie</i> [online]. 3.10.2005 [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Nuclear\\_power\\_plant-pressurized\\_water\\_reactor-PWR.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Nuclear_power_plant-pressurized_water_reactor-PWR.png)

## Jaderný odpad

Při výrobě elektrické energie v jaderných elektrárnách *nevznikají žádné zplodiny*, které by mohli unikat do ovzduší. Jediným odpadem je několik kilogramů vyhořelého radioaktivního paliva ročně, které je nutné skladovat po dobu několika desítek (až stovek) let a průběžně je chladit. Jaderné reaktory nemusí pouze vyrábět elektřinu, ale mohou pohánět různé stroje jako ponorky či kosmické lodě, nebo sloužit výzkumným účelům.

## Jaderná energetika v ČR

V České republice je šest jaderných reaktorů, z nichž jeden slouží studijním účelům a má téměř nulový výkon, druhý je v Řeži nedaleko Prahy a slouží k výzkumným účelům. Zbylé reaktory vyrábí elektrický proud v jaderných elektrárnách Dukovany (výkon 1,76 GW) a Temelín (výkon 2 GW).

*Jaderné elektrárny Temelín a Dukovany vytváří přibližně 35% celkové vyráběné elektrické energie v České republice.*

---

# JADERNÁ ELEKTRÁRNA

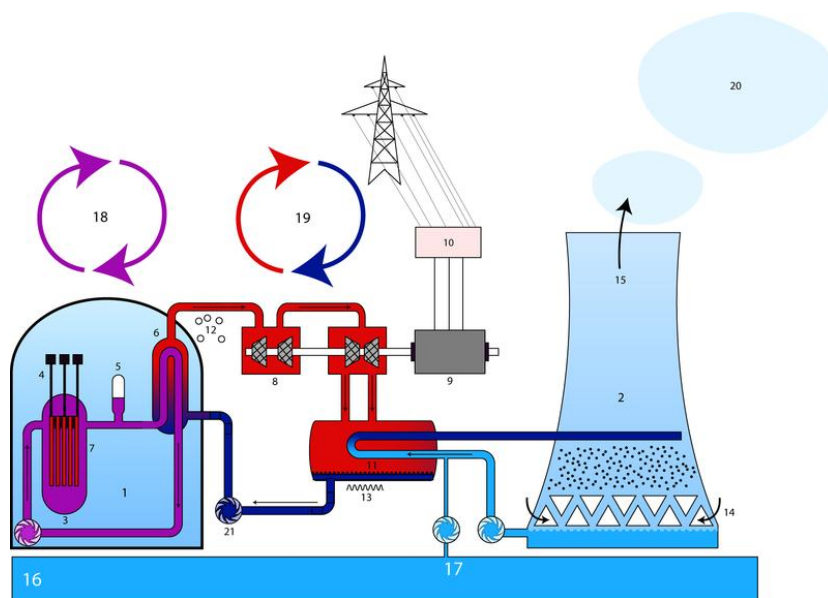
Principy činnosti, využití a výroba elektřiny

## ŘÍZENÁ ŠTĚPNÁ REAKCE

Většina současných jaderných reaktorů získává energii řetězovou štěpnou reakcí obohaceného radioaktivního **izotopu uranu**  $^{235}\text{U}$ . Hlavním produktem štěpení jsou dva přibližně stejně těžké izotopy, které se od sebe pohybují velmi velkou rychlostí. Ty jsou rychle zastaveny, jejich kinetická energie se přemění na energii tepelnou. Vnitřek jaderného reaktoru se zahřívá a je nutné jej chladit. Uvolněné neutrony se nejčastěji zpomalují v běžné vodě, která plní funkci **moderátoru** a zároveň chlazení. Zajištění stabilního chodu reaktoru je řízeno regulačními tyčemi, které velmi dobře pohlcují volné neutrony a dokáží štěpnou reakci úplně zastavit. Regulační tyče jsou nejčastěji z grafitu, kadmia nebo sloučenin boru.

## CHLAZENÍ A ODVOD TEPLA

Teplo z jádra reaktoru je odváděno demineralizovanou vodou primárního okruhu do *parogenerátoru*, kde jej předá sekundárnímu chladicímu systému. V parogenerátoru se voda sekundárního okruhu mění na vysokotlakou páru, která je vedena pryč z hlavní reaktorové budovy tvořené přibližně metr tlustými betonovými stěnami. Pára roztáčí turbínu *generátoru*, který vyrábí třífázový elektrický proud. Voda sekundárního okruhu je chlazena třetím okruhem, který často používá vodu z blízkého přírodního zdroje, např. řeky. Voda třetího okruhu je vedena přes *chladicí věže* tvaru rotačního hyperboloidu, z nichž se odpařuje pouze čistá vodní pára, žádné zplodiny!



OBR. 23-15: SCHÉMA JADERNÉ ELEKTRÁRNY<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Převzato z: KUNTOFF, Steffen. Soubor:Nuclear power plant-pressurized water reactor-PWR.png. <i>Wikipedie, otevřená encyklopedie</i> [online]. 3.10.2005 [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Nuclear\\_power\\_plant-pressurized\\_water\\_reactor-PWR.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Nuclear_power_plant-pressurized_water_reactor-PWR.png)

## JADERNÝ ODPAD

Při výrobě elektrické energie v jaderných elektrárnách **nevznikají žádné zplodiny**, které by mohli unikat do ovzduší. Jediným odpadem je několik kilogramů vyhořelého radioaktivního paliva ročně, které je nutné skladovat po dobu několika desítek (až stovek) let a průběžně je chladit. Jaderné reaktory nemusí pouze vyrábět elektřinu, ale mohou pohánět různé stroje jako ponorky či kosmické lodě, nebo sloužit výzkumným účelům.

## JADERNÁ ENERGETIKA V ČR

V České republice je šest jaderných reaktorů, z nichž jeden slouží studijním účelům a má téměř nulový výkon, druhý je v Řeži nedaleko Prahy a slouží k výzkumným účelům. Zbylé reaktory vyrábí elektrický proud v jaderných elektrárnách Dukovany (výkon 1,76 GW) a Temelín (výkon 2 GW).

*Jaderné elektrárny Temelín a Dukovany vytváří přibližně 35% celkové vyráběné elektrické energie v České republice.*

# Jaderná elektrárna

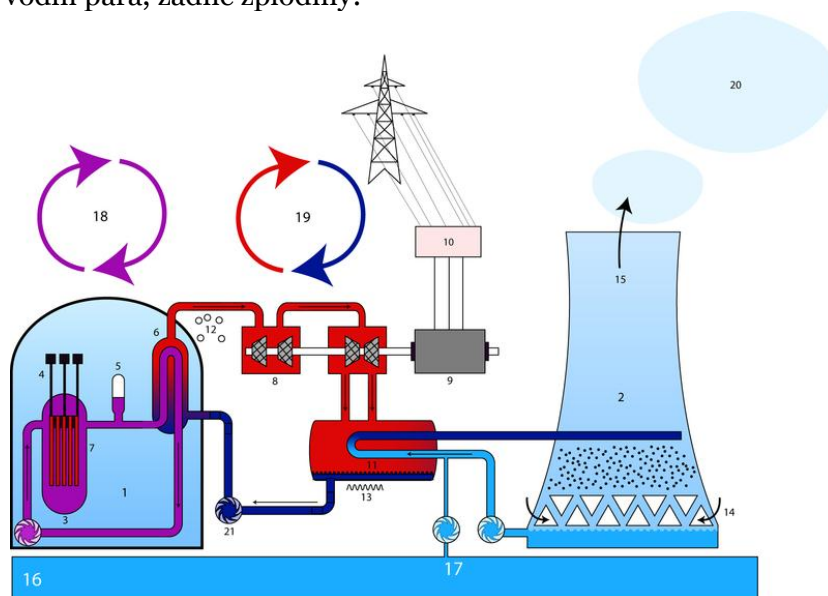
*Principy činnosti, využití a výroba elektřiny*

## Řízená štěpná reakce

Většina současných jaderných reaktorů získává energii řetězovou štěpenou reakcí obohaceného radioaktivního **izotopu uranu**  $^{235}\text{U}$ . Hlavním produktem štěpení jsou dva přibližně stejně těžké izotopy, které se od sebe pohybují velmi velkou rychlostí. Ty jsou rychle zastaveny, jejich kinetická energie se přemění na energii tepelnou. Vnitřek jaderného reaktoru se zahřívá a je nutné jej chladit. Uvolněné neutrony se nejčastěji zpomalují v běžné vodě, která plní funkci **moderátoru** a zároveň chlazení. Zajištění stabilního chodu reaktoru je řízeno regulačními tyčemi, které velmi dobře pohlcují volné neutrony a dokáží štěpnou reakci úplně zastavit. Regulační tyče jsou nejčastěji z grafitu, kadmia nebo sloučenin boru.

## Chlazení a odvod tepla

Teplo z jádra reaktoru je odváděno demineralizovanou vodou primárního okruhu do *parogenerátoru*, kde jej předá sekundárnímu chladicímu systému. V parogenerátoru se voda sekundárního okruhu mění na vysokotlakou páru, která je vedena pryč z hlavní reaktorové budovy tvořené přibližně metr tlustými betonovými stěnami. Pára roztáčí turbínu *generátoru*, který vyrábí třífázový elektrický proud. Voda sekundárního okruhu je chlazená třetím okruhem, který často používá vodu z blízkého přírodního zdroje, např. řeky. Voda třetího okruhu je vedena přes *chladicí věž* tvaru rotačního hyperboloidu, z níž se odpařuje pouze čistá vodní pára, žádné zplodiny!



Obr. 23-15: Schéma jaderné elektrárny<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Převezato z: KUNTOFF, Steffen. Soubor:Nuclear power plant-pressurized water reactor-PWR.png. <i>Wikipedie, otevřená encyklopedie</i> [online]. 3.10.2005 [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Nuclear\\_power\\_plant-pressurized\\_water\\_reactor-PWR.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Nuclear_power_plant-pressurized_water_reactor-PWR.png)

## Jaderný odpad

---

Při výrobě elektrické energie v jaderných elektrárnách **nevznikají žádné zplodiny**, které by mohli unikat do ovzduší. Jediným odpadem je několik kilogramů vyhořelého radioaktivního paliva ročně, které je nutné skladovat po dobu několika desítek (až stovek) let a průběžně je chladit. Jaderné reaktory nemusí pouze vyrábět elektřinu, ale mohou pohánět různé stroje jako ponorky či kosmické lodě, nebo sloužit výzkumným účelům.

## Jaderná energetika v ČR

---

V České republice je šest jaderných reaktorů, z nichž jeden slouží studijním účelům a má téměř nulový výkon, druhý je v Řeži nedaleko Prahy a slouží k výzkumným účelům. Zbylé reaktory vyrábí elektrický proud v jaderných elektrárnách Dukovany (výkon 1,76 GW) a Temelín (výkon 2 GW).

*Jaderné elektrárny Temelín a Dukovany vytváří  
přibližně 35% celkové vyráběné elektrické energie  
v České republice.*