

Jaderný reaktor

- zařízení, ve kterém probíhá štěpná reakce jaderného paliva
- při reakci se uvolňuje velké množství energie, která se využívá k výrobě elektrické energie
- reaktor se obecně skládá z:
 - tlakové nádoby
 - jaderného paliva
 - řídících orgánů
 - moderátoru neutronů
 - dalších konstrukčních prvků

Šachta reaktoru

- odděluje vstup a výstup chladiva proudícího reaktorem
- slouží jako nosná konstrukce pro palivové soubory, plášť aktivní zóny a ochranné trubky
- zajišťuje tepelné a radiační stínění tlakové nádoby (proti neutronům a gama záření)
- usměrňuje proud chladiva před vstupem do aktivní zóny (AZ)
- zajišťuje rovnoměrné proudění chladiva – snižuje rozdíly v rychlosti proudu

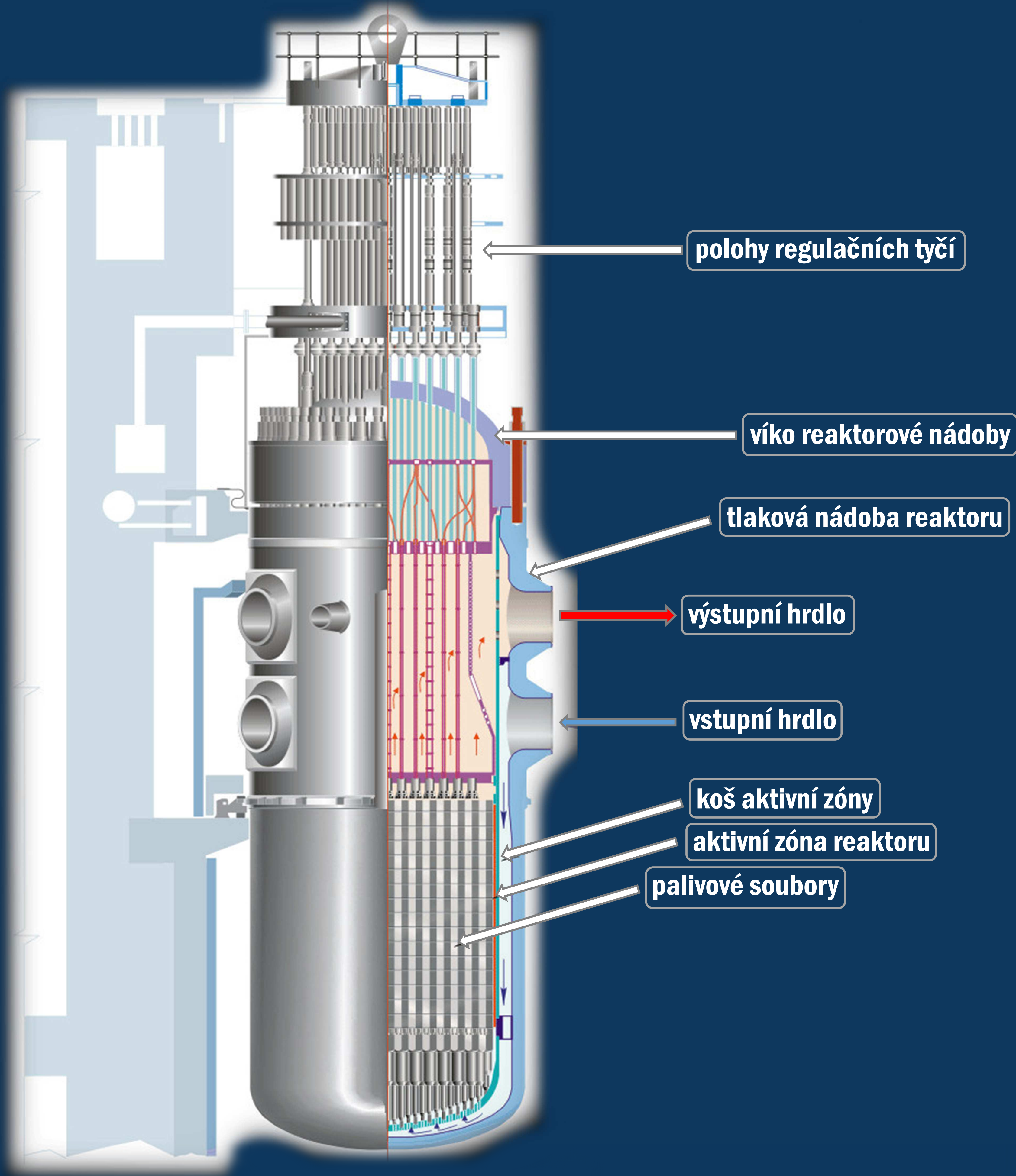
Plášť aktivní zóny

- u reaktoru VVER-1000 slouží k uložení 163 palivových souborů tvořících AZ
- vyplňuje mezeru mezi šachtou reaktoru a palivovými soubory – přizpůsobuje se šestihránnému tvaru souborů
- snižuje tok neutronů a gama záření na stěnu tlakové nádoby reaktoru
- plní funkci reflektoru – pomáhá formovat neutronové pole a zlepšuje neutronovou bilanci
- je ochlazován částí chladiva, které proudí mimo AZ

Blok ochranných trub

- hlavním úkolem je mechanická podpora a vedení řídících/regulačních tyčí (klastřů) a také vedení senzorů systému vnitroreaktorového měření
- zajišťuje přesné polohování těchto prvků v AZ a umožňuje jejich spolehlivou funkci během provozu reaktoru
- udržuje optimální proudění chladiva skrz AZ
- umožňuje monitorování teploty a výkonu v reálném čase
- zajišťuje odstavení reaktoru prostřednictvím přesného vedení řídících/regulačních tyčí
- je konstruován tak, aby odolával vysokým teplotám, tlakům a intenzivní radiační zátěži
- tvar a uspořádání trubek minimalizují hydraulické ztráty a optimalizují chlazení AZ

Jaderný reaktor



Jaderné palivo

- používá se uran, konkrétně izotop ^{235}U
- v reaktorech typu VVER-1000 se jako palivo obvykle používá obohacený UO_2 , kde je koncentrace izotopu ^{235}U zvýšena z přírodních 0,7 % na 3–5 %
- palivo je ve formě keramických peletek, které mají vysokou tepelnou odolnost
- peletky jsou vloženy do tenkostěnných kovových trubek z materiálů odolných vůči korozi a radiaci, nejčastěji ze zirkoniových slitin
- trubky s tabletami tvoří tzv. **palivové proutky**, které jsou seskupeny do **palivových souborů**
- palivo se v reaktoru používá zpravidla po dobu několika let, než vyhoří a musí být nahrazeno palivem čerstvým

Palivový soubor pro VVER-1000

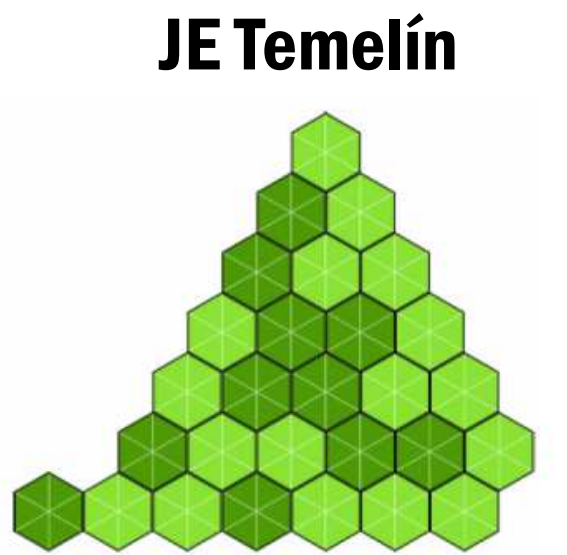


Řídící a regulační tyče

- jsou klíčovým prvkem pro řízení štěpné reakce
- jsou vyrobeny z materiálů, které intenzivně pohlcují neutrony – nejčastěji se používá karbid bóru (B_4C), hafnium nebo slitiny obsahující kadmium
- v reaktoru typu VVER-1000 jsou tyto tyče součástí vybraných palivových souborů
- jejich **zasunutím** do AZ se **neutrony** více **zachycují** a **štěpná reakce se zpomaluje**, naopak při **vyunutí** se **štěpná reakce zrychluje**
- zasouváním nebo vysouváním se tak ovlivňuje množství volných neutronů a tedy i generovaný tepelný výkon
- v případě havárie nebo poruchy slouží k rychlému preventivnímu odstavení reaktoru - do AZ se rychle zasunou (volným pádem), a štěpnou reakci velmi rychle zastaví

Optimalizace palivových vsázek

- nalezení nejvhodnějšího rozložení paliva při splnění všech požadovaných kritérií (délka cyklu, poproutkové nevyrovnání výkonu, maximální lineární výkon proutku atd.)
- V obou českých elektrárnách je využíván optimalizační program ATHENA
- zvyšuje se tím bezpečnost a účinnost provozu a dochází tak ke zvyšování využitelného výkonu



JE Dukovany

