

 **Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo:**

 **CZ.1.07/1.1.08/03.0009**

 **Jaderná energie**

Jádra některých nuklidů jsou nestabilní a bez vnějšího zásahu se samovolně přeměňují za současného vysílání ionizujícího (radioaktivního) záření. Tomuto jevu říkáme radioaktivita. Přeměny jader mohou probíhat také u stabilních nuklidů, je k tomu však nutný vhodný vnější zásah. Přeměny jader vyvolané vzájemným působením (srážkami) s jinými jádry nebo částicemi nazýváme jaderné reakce, při nichž mohou vzniknout jádra úplně jiných prvků. Vhodnými jadernými reakcemi se například vyrábějí umělé radionuklidy pro využití v průmyslu nebo v medicíně.

Pro vznik některých jaderných reakcí je třeba dodat energii z vnějšku, například dostatečným urychlením částic v tzv. urychlovačích. U jiných reakcí se naopak energie uvolňuje, většinou ve formě kinetické energie rozlétajících se částic, případně energie fotonů elektromagnetického záření.

Jaderné reakce můžeme rozdělit podle různých kritérií, například podle vztahu mezi původními a vzniklými jádry:

transmutace - z původního jádra vzniká jádro s málo odlišným protonovým číslem

štěpení jader - z původního jádra vznikají dvě jádra (fragmenty) s přibližně stejnými protonovými čísly

jaderná syntéza - dvě jádra vytvářejí jediné jádro s větším protonovým číslem

Z hlediska využití jaderné energie mají zásadní význam dva druhy jaderných reakcí - **syntéza jader** (jaderná fúze) a **štěpení jader** (štěpná reakce).

**Syntéza jader**
Sloučením dvou lehčích jader vznikne jádro těžší a uvolňuje se přitom část vazbové energie. Pro tuto reakci je vhodným "palivem" například vodík 1H1, nebo deuterium 1D2. Zásoby těchto látek jsou v příprodě prakticky nevyčerpatelné, například koncentrace deuteria v mořské vodě je 0,015 %. Problémem slučování jader jsou velké odpudivé síly (elektronový obal, kladná jádra), které brání vzájemnému přiblížení jader. Potřebnou energii mohou jádra získat zahřátím na teploty vyšší než 106 K. Za těchto podmínek probíhá slučování (termonukleární reakce) při výbuchu vodíkové bomby nebo v nitru hvězd. Řízená termonukleární reakce je zatím stále ve stadiu výzkumů.

**Štěpení jader**

E. Fermi v roce 1934 prokázal možnost štěpit jádra některých těžkých prvků pomalými neutrony. Jako nejvhodnější se ukázal izotop uranu 92U235, rozštěpením každého jádra se uvolní energie kolem 200 MeV. Kromě dvou fragmentů se uvolní i několik rychlých neutronů, které mohou po zpomalení vyvolat štěpení dalších jader uranu a může nastat řetězová reakce. K zahájení reakce je potřeba tzv. kritické množství štěpného materiálu. Pro 92U235 se uvádí kritické množství v rozmezí od několika kilogramů až do několika desítek kilogramů. Konkrétní hodnota závisí na stupni obohacení uranu, druhu moderátoru, uspořádání aktivní zóny a na dalších faktorech.

Jaderná energie je energie, která existuje a uvolňuje se z jaderných reakcí atomovém jádře. Nadneseně bývá označována také jako atomová energie. Prostřednictvím speciálních zařízení je možné ji využívat, příslušné technické a ekonomické odvětví se označuje jako jaderná energetika. Pro mírové účely se v současnosti průmyslově využívá štěpná reakce [uranu](http://cs.wikipedia.org/wiki/Uran_%28prvek%29) nebo plutonia, uvažuje se rovněž o využití thoria. Předmětem intenzivního výzkumu je praktické využití termonukleární rekce (především přeměna vodíku na hélium).

Jadernou energii je z hlediska energetiky možné zařadit do [neobnovitelných zdrojů energie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Neobnoviteln%C3%BD_zdroj_energie), protože používané palivo je [uran](http://cs.wikipedia.org/wiki/Uran_%28prvek%29), vázaný v horninách.



Štěpná reakce: neutron rozštěpí jádro uranu, z něho se uvolní další tři neutrony, které štěpí další jádra uranu; zároveň se uvolní energie.

Existence řetězové jaderné reakce v uranu 235 umožnila využití jaderné energie k přeměně na elektrickou energii, případně teplo, v jaderných elektrárnách.

Existuje velké množství různých typů reaktorů, které se liší svým technickým uspořádáním, druhem paliva, moderátoru, chladiva, výkonem a určením. Ve většině případů to jsou reaktory využívajících zpomalených neutronů, které jsou v rovnováze s látkou. Takové reaktory nazýváme tepelnými.

Palivo - k tomuto účelu slouží v tepelených reaktorech hlavně obohacený uran, obsahující vyšší procento nuklidu 235 než uran přírodní. Výroba paliva obohacováním uranu je však technologicky velmi náročná.

Moderátor - slouží ke zpomalování neutronů. Nejčastěji se používá voda, grafit nebo těžká voda.

Chladivo - používá se k odvádění tepla z reaktoru. Jde - li o reaktor energetický, pak slouží i k tvorbě páry k pohonu turbíny. Nejčastěji se v praxi používá voda, oxid uhličitý, těžká voda. Jiný druh tzv. vysokoteplotní reaktory používané pro průmyslové učely bývají chlazeny heliem.

Problematikou jaderné energetiky a jadernými elektrárnami se zabývá článek “Jaderná elektrárna“.