

Nuklearna energija i promjena paradigme

Lovre de Grisogono

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Fizički odsjek

Šibenik, 31. ožujka 2015.

Nuklearna gljiva



Nuklearna energija

- Nuklearna se energija oslobađa u nuklearnim reaktorima te se pretvara u električnu energiju
- Nuklearna fisija – cijepanje atoma pri kojem se oslobađa energija
- Nuklearna fuzija – spajanje atoma pri kojem se oslobađa energija
- Nuklearno raspadanje (Radioaktivnost) – spontano oslobađanje ioniziranog zračenja

Povijest nuklearne fizike i nuklearne energije I

- 1789. Martin Klaproth, njemački kemičar, otkriva element Uran
- 1895. Wilhelm Roentgen, njemački fizičar, otkriva X-zračenje (Rendgensko zračenje)
- 1897. J. J. Thomson (UK) otkriva elektron te 1906. dobiva Nobelovu nagradu za fiziku
- 1898. Marie Curie (F), dobitnica dvije Nobelove nagrade za kemiju i fiziku, otkriva radioaktivne elemente Radij i Polonij
- 1901. Rutherford (CAN) and Soddy (UK) objavljuju rad o teoriji radioaktivnog raspada.

Povijest nuklearne fizike i nuklearne energije II

- 1905. Albert Einstein objavljuje STR. Ujedinjuje masu, energiju, magnetizam, elektricitet i svjetlo. Njegova formula $E = mc^2$ smatra se jednim od najznačajnijih događaja 20. stoljeća.
- 1911. Rutherford otkriva jezgru atoma
- 1919. Rutherford bombardira dušikov plin α -česticama (jezgre). Promjena dušika u kisik bila je prva umjetno izazvana nuklearna reakcija
- 1927. Herman Blumgart (SAD), bostonski liječnik, koristi radioaktivnost u dijagnostici srčanih bolesti
- 1938. 1938. Otto Hahn i Fritz Strassman (DE) demonstrirali su proces cijepanja uranovog atoma, nuklearnu fisiju

Povijest nuklearne fizike i nuklearne energije III

- 1939. Predsjednik Roosevelt prima pismo Alberta Einsteina o mogućnosti izgradnje uranskog oružja
- 1942. Projekt Manhattan pokrenut u SAD-u, tajna izgradnja atomske bombe za upotrebu u 2. svjetskom ratu
- 1945 SAD baca atomsku bombu na Japan, prvo na Hirošimu (*Little Boy*) te tri dana kasnije na Nagasaki (*Fat Man*).
- 1946. SSSR postiže prvu nuklearnu lančanu reakciju
- 1949. SSSR detonira prvu nuklearnu bombu

Povijest nuklearne fizike i nuklearne energije IV

- 1955. Arco, Idaho, populacija 1,000, prvi grad u SAD-u s nuklearnim napajanjem
- 1980. Po prvi put nuklearna energija generira više električne energije nego nafta u SAD-u.
- 1984. Nuklearna postrojenja zamjenjuju hidrocentrale kao drugi najveći izvor električne energije u SAD-u, odmah nakon ugljena.
- 1986. Dogodio se Černobil
- 2005. 3. sječnja Litva, nuklearno najovisnija država na svijetu, gasi polovinu svojih nuklearnih postrojenja iz sigurnosnih razloga. Litvanski reaktori projektirani su identično černobilskom reaktoru.

Civilne nuklearne nesreće: Černobil¹

Černobilska nesreća, poznata i kao Černobilska katastrofa, jest sovjetska nuklearna nesreća koja se 1986. zbila u bivšoj sovjetskoj Ukrajini na sjeveru zemlje, uz samu ukrajinsko-bjelogorsku granicu. Dana 26. travnja 1986. kombinacijom nesigurnoga dizajna sovjetskoga nuklearnog reaktora te ljudske pogreške uzrokovana je eksplozija koja je uništila jedan od četiri reaktora u Memorijalnoj elektrani Vladimir Iljič Lenjin, takozvanoj nuklearnoj elektrani.

¹http://hr.wikipedia.org/wiki/INES_ljestvica

Civilne nuklearne nesreće: Černobil

Posljedica eksplozije nije nalikovala eksploziji nuklearne bombe, ali je relativno manja eksplozija učinila štetu na reaktoru, koji će potom otpustiti velike količine radioaktivne prašine, otprilike devet puta jače kontaminacije nego prilikom eksplodirane bombe u japanskom gradu Hirošimi. Oko 200 ljudi je visoko ozračeno, a 32 ih je umrlo u roku od nekoliko mjeseci. Više od 350 000 ljudi je preseljeno iz ozračenog prostora. Radioaktivnost je ostala trajni problem i nemoguće je sa sigurnošću utvrditi koliko je ljudi umrlo od posljedica ove katastrofe. Vjetar i oblaci tada su radioaktivni materijal prenijeli i na područje zapadne Europe i Hrvatske.

Civilne nuklearne nesreće: Fukušima²

Potres u Sendaiju 11. ožujka 2011., u 14:46 po lokalnom vremenu, bio je potres magnitude 9,0 prema Richterovoj ljestvici s epicentrom u Tihom oceanu, oko 130 kilometara istočno od japanskoga obalnog grada Sendaija (regija Tohoku, otok Honshu), koji je rezultirao ljudskim žrtvama, nemjerljivom materijalnom štetom i katastrofalnim cunamijem s valovima visine do 10 metara. Epicentar je lociran na dubini od 24,4 km.

²http://hr.wikipedia.org/wiki/INES_ljestvica

Civilne nuklearne nesreće: Fukušima

Prema izjavi japanskog Ministarstva gospodarstva jedanaest nuklearnih reaktora automatski je isključeno nakon podrhtavanja tla. Proglašeno je stanje pripravnosti. Cjelokupno je stanovništvo oko nuklearnih elektrana Fukušima 1 i Fukušima 2 u prefekturi Fukušima evakuirano. Preko milijun kućanstava ostalo je bez opskrbe vodom, a oko 4,4 milijuna kućanstava bez električne energije. Japanska policija javila je da je poginulo 10 035 osoba, dok se više tisuća smatra nestalim.

Proizvodnja električne iz nuklearne energije³

- ① Francuska, udio u proizvodnji električne energije $\approx 75\%$
- ② Belgija, udio u proizvodnji električne energije $\approx 53\%$
- ③ Slovačka, udio u proizvodnji električne energije $\approx 52\%$
- ④ Mađarska, udio u proizvodnji električne energije $\approx 51\%$
- ⑤ Ukrajina, udio u proizvodnji električne energije $\approx 44\%$
- ⑥ Švedska, udio u proizvodnji električne energije $\approx 43\%$
- ⑦ Švicarska, udio u proizvodnji električne energije $\approx 37\%$
- ⑧ Česka, udio u proizvodnji električne energije $\approx 36\%$
- ⑨ Slovenija, udio u proizvodnji električne energije $\approx 34\%$
- ⑩ Finska, udio u proizvodnji električne energije $\approx 34\%$

³http://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear_power_by_country

Nuklearni reaktori u susjedstvu

- Francuska – 59 reaktora
- Belgija – 7 reaktora
- Slovačka – 6 reaktora
- Mađarska – 4 reaktora
- Ukrajina – 17 reaktora

Nuklearna energija u Republici Hrvatskoj

- Nuklearna elektrana Krško, nalazi se u Sloveniji
- Broj novinskih članaka: pet (5)
 - ① Rusi žele graditi nuklearnu elektranu u istočnoj Slavoniji (Slobodna Dalmacija, 16.06.2014.)
 - ② Hrvatska treba hitno početi graditi nuklearnu elektranu (dnevno.hr, 15.03.2011.)
 - ③ Nuklearka jamči energetske neovisnost (Poslovni dnevnik, 20.4.2010.)
 - ④ Okrugli stol: Nuklearka bi donijela ekonomsku korist (Poslovni dnevnik, 20.4.2010.)
 - ⑤ Hrvatska i Srbija planiraju zajedno graditi nuklearku u Dalju? (Poslovni dnevnik, 03.12.2009.)

Nuklearna energija: za i protiv⁴

ZA

- stabilan i pouzdan izvor električne energije
- siguran izvor električne energije
- mala emisija stakleničkih plinova
- niska cijena proizvedene električne energije
- dugoročno rješenje za opskrbu električnom energijom

PROTIV

- produkcija radioaktivnog otpada
- percepcija javnosti
- zbrinjavanje radioaktivnog otpada

⁴<http://www.nemis.hr/index.php/javno-mnijenje/nuklearna-energija-za-i-protiv.html>

A kod nas se priča o...

- HE Ombla, broj novinskih članaka
 - Večernji.hr – 9 članaka u 2.5 godine
 - Poslovni dnevnik – 11 članaka u 2 godine
 - Index.hr – 18 članaka u 1.5 godini
- TE Plomin, broj novinskih članaka
 - Večernji.hr – 18 članaka u 2.5 godine
 - Poslovni dnevnik – 89 članaka u 3.5 godine
 - Index.hr – 45 članaka u 2.5 godine

HE i TE vs. NE – 190 članaka u cca. 4 godine/ 5 članaka u 6 godina. S jedne strane imamo 47.5 članaka godišnje, dok je s druge 0.8 godišnje.

A kod nas se priča o...

- HE Ombla, broj novinskih članaka
 - Večernji.hr – 9 članaka u 2.5 godine
 - Poslovni dnevnik – 11 članaka u 2 godine
 - Index.hr – 18 članaka u 1.5 godini
- TE Plomin, broj novinskih članaka
 - Večernji.hr – 18 članaka u 2.5 godine
 - Poslovni dnevnik – 89 članaka u 3.5 godine
 - Index.hr – 45 članaka u 2.5 godine

HE i TE vs. NE – 190 članaka u cca. 4 godine/ 5 članaka u 6 godina. S jedne strane imamo 47.5 članaka godišnje, dok je s druge 0.8 godišnje.

Sapienti sat.