

ENERGIJA I OKOLINA

Radioaktivno opterećenje životne sredine

Vrste zračenja

Uticaj nuklearnih elektrana na životnu sredinu

mr Aleksandra Boričić



Nuklearna energija



Nuklearna ili atomska energija je naziv za energiju koja se oslobađa pri procesima transmutacije atomskih jezgara.

Nuklearna energija se dobija nuklearnom reakcijom kada se atomsko jezgro cepa (fisija) ili spaja (fuzija), a sile između čestica se preraspoređuju i oslobađaju ogromnu količinu energije.

Nuklearna energija

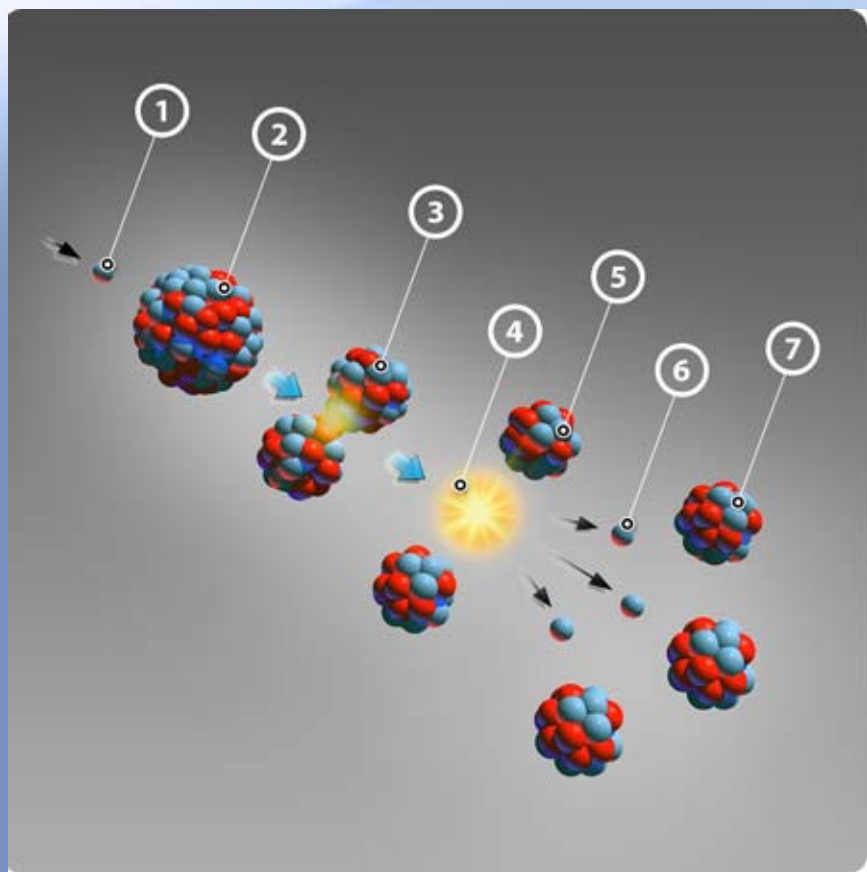


Prvi nuklearni reaktor je sagrađen 1942. godine za vojnu upotrebu.

Posle Drugog svetskog rata, korišćenje nuklearne tehnologije u mirovne svrhe, uključujući nastajanje elektrana, započeto je 1951. g. programom "Atomi za mir" predsednika SAD, Ajzenhauera.

Atomska energija obezbeđuje 6.5% ukupne energije i 15.7% električne energije u svetu. Prema podacima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), postoji 439 atomskih reaktora u 31 državi širom sveta. Najveći deo atomske energije proizvode Sjedinjene Američke Države, Francuska i Japan. Ove zemlje obezbeđuju 57% svetske nuklearne energije.

Nuklearna energija



FISIJA

- Slučajni neutron +
- Rascepljivo jezgro
- Capanje jezgra
- Oslobađanje energije
- Produkti fisije
(radioaktivna jezgra)
- + slučajni neutron
- Rascepljivo jezgro

Nuklearna energija

Izvori zračenja



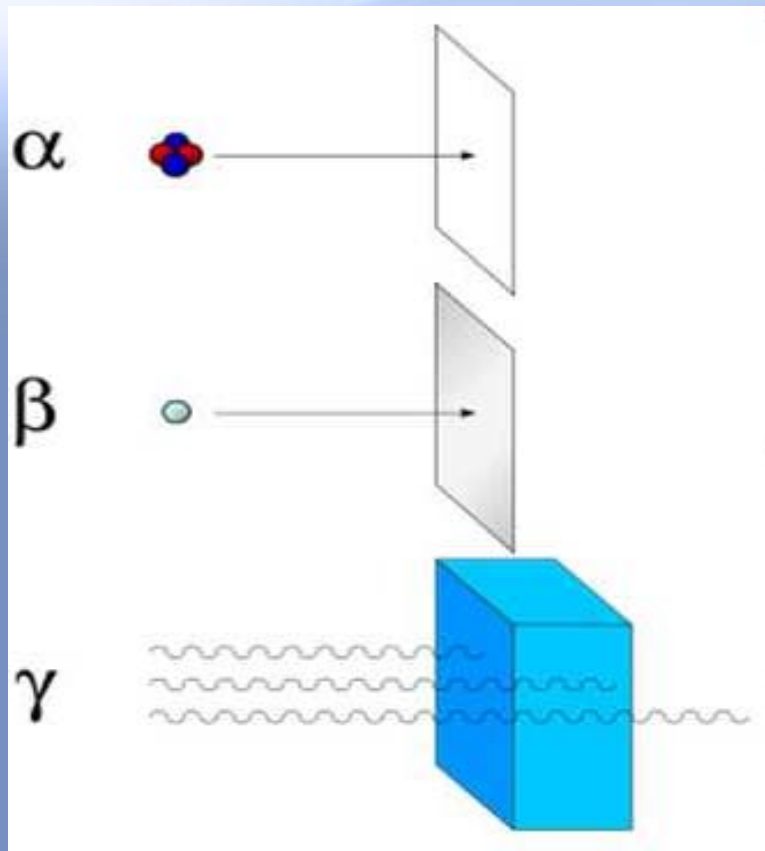
Izvore zračenja delimo na prirodne i veštačke.

Prirodnom zračenju izloženi smo kroz zračenje Sunca i Svemira, radioaktivnih supstanci prisutnih u tlu, u kućama gde živimo, u prostoru u kojem radimo, u hrani i piću koje konzumiramo. Količina ovog neizbježnog prirodnog zračenja vrlo se razlikuje od mesta do mesta na Zemlji.

Veštački izvori zračenja obuhvataju one koje uzrokuje čovek kao što su rentgensko i medicinsko zračenje za dijagnostiku i lečenje, normalan rad nuklearnih elektrana, elektronski uređaji i sl.

Nuklearna energija

Vrste zračenja



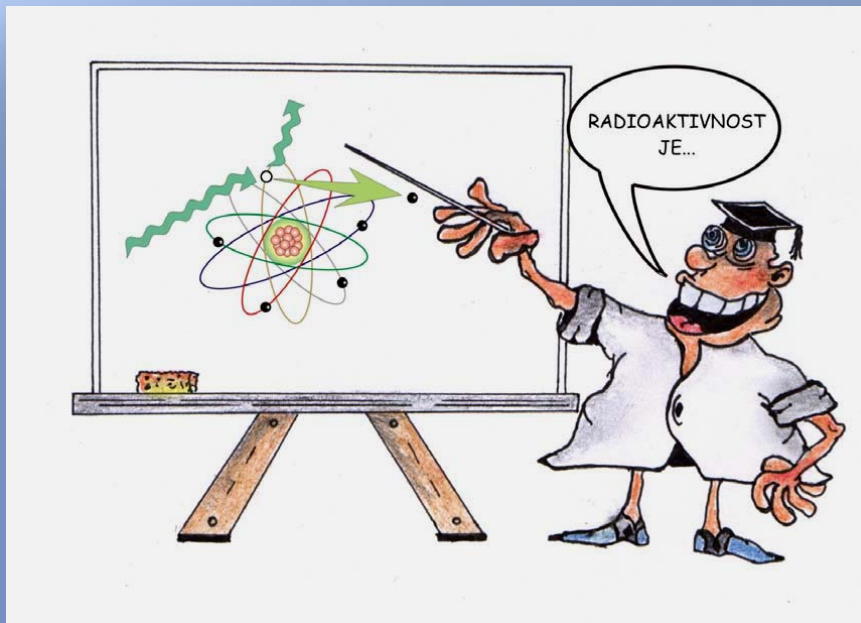
Postoje tri tipa radioaktivnosti, odnosno radioaktivnih čestica: alfa čestice, beta čestice i gama zraci.

Alfa čestice su sačinjene od dva protona i dva neutrona. Ove čestice stoga imaju pozitivno naelektrisanje i one emituju najslabije zračenje.

Beta čestice se sastoje samo od elektrona i stoga imaju negativno naelektrisanje. Ove čestice imaju veću prodornu moć od alfa čestica.

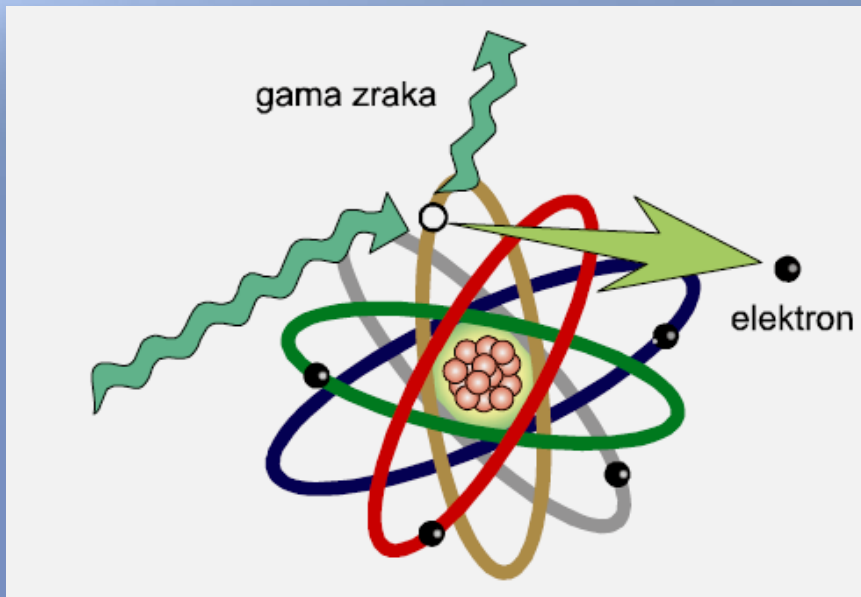
Gama zraci su oblik najjačeg radioaktivnog zračenja. Kako su to zapravo elektromagnetni talasi, oni nemaju nikakvo naelektrisanje.

Nuklearna energija - radioaktivnost



Radioaktivnost je svojstvo nekih vrsta atoma da im se jezgra spontano menjaju i pri tome emituju energiju u obliku zračenja. Ta promena jezgra se naziva radioaktivnim raspadom.

Nuklearna energija - radioaktivnost



Radioaktivno zračenje
menja strukturu i
svojstva materijala kroz
koji prolazi.

Pri tome je najznačajniji
efekt jonizacija,
odnosno izbijanje
elektrona iz
elektronskog omotača
nekog atoma.

Nuklearna energija - radioaktivnost



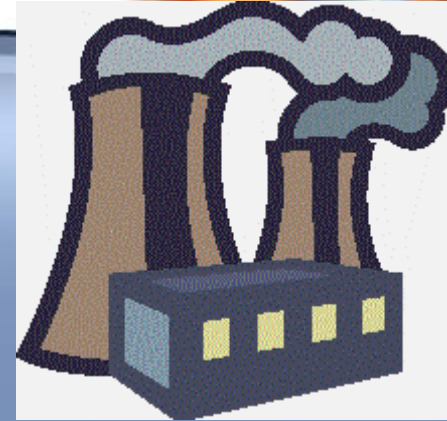
Radijacija je uglavnom štetna po život, odnosno po zdravlje. Radioaktivni materijal u ljudsko telo ulazi preko hrane, vode za piće ili vazduha, ili je moguće direktno ozračivanje. Zračenje oštećuje ćelije u ljudskom organizmu. Velika apsorbirana doza zračenja raspoređena po celom telu uzrokuje smrt. Nešto niže lokalne doze uzrokuju oštećenje kože i lokalnog tkiva i ta su oštećenja vidljiva već za nekoliko dana ili sati.

Nuklearna energija - radioaktivnost



Nuklearna energija – radioaktivnost - zračenje

- **Proizvodnja električne energije**
- **Istraživanja u medicini**
- **Proizvodnja lekova i lečenje**
- **Razna medicinska snimanja**
- **Istraživanje svemira**
- **Industrija, pogon brodova, podmornica, sterilizacija hrane i ambalaže,...**



Nuklearna energija

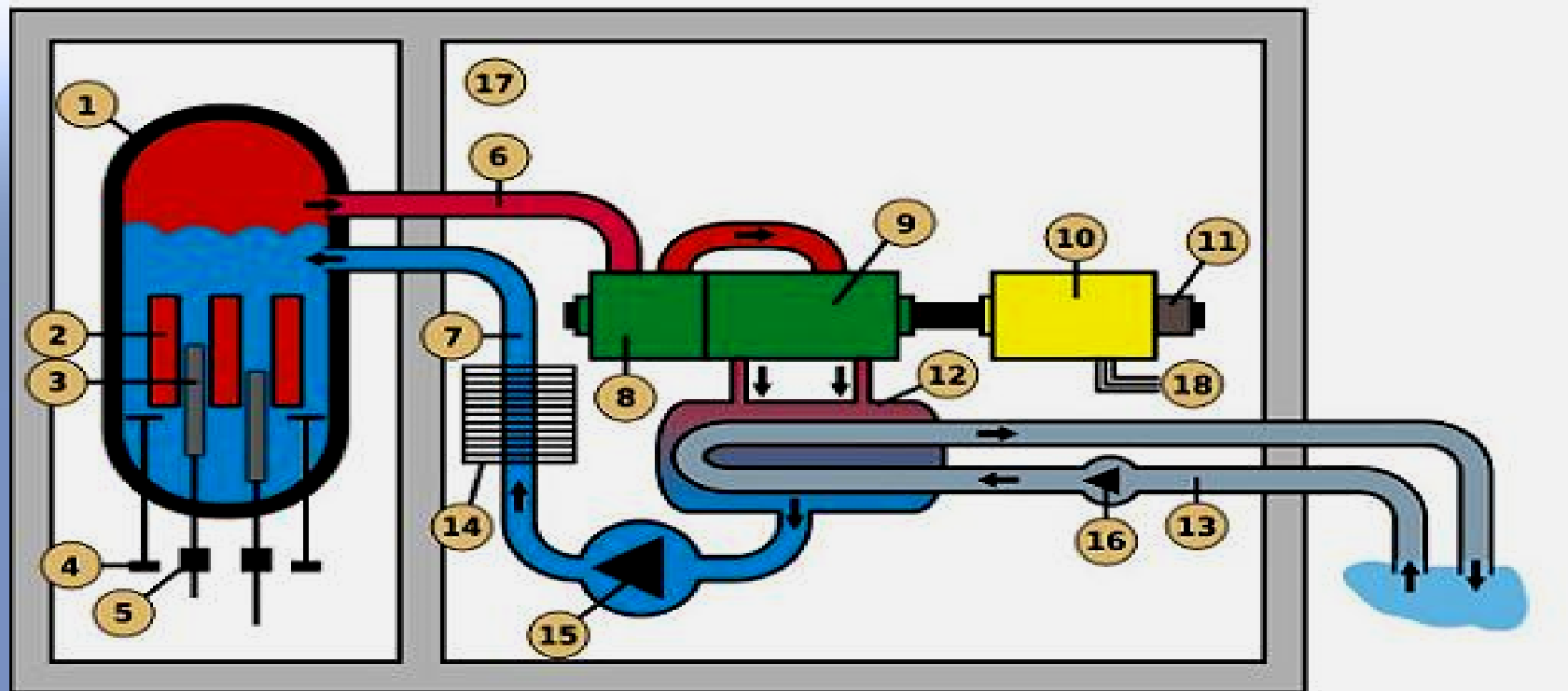
Nuklearne elektrane



Nuklearna elektrana je elektrana koja kao izvor energije koristi toplotu dobijenu u nuklearnom reaktoru, a po svemu ostalom se ne razlikuje bitno od termoelektrane koja koristi fosilno gorivo.

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane



1 Reaktorska posuda
2 Gorivni element jezgra
3 Kontrolna šipka
4 Cirkulacione pumpe
5 Motori kontrolnih šipki
6 Para

7 Ulaz cirkulacione vode
8 Turbina visokog pritiska
9 Turbina niskog pritiska
10 Električni generator
11 Pobuđivač generatora
12 Kondenzator pare
13 Hladna voda za kondenzator

14 Predgrejač
15 Pumpa za cirkulacionu vodu
16 Pumpa za hladnu vodu kondenzatora
17 Betonska komora
18 Veza sa električnom mrežom

Izvor: Vikipedija

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane



Nuklearne elektrane kao gorivo koriste izotop urana U-235 koji je vrlo pogodan za fisiju. U prirodi se može naći uran sa više od 99% U-238 i svega oko 0.7% U-235. Dok U-238 apsorbuje brze neutrone, U-235 se u sudarima sa sporim neutronima raspada na vrlo radioaktivne, fisijske produkte, a pri tom se oslobađa još brzih neutrona. Usporavanjem tih brzih neutrona u sudarima s molekulama teške vode, koja se pri tome zagreva, ostvaruje se lančana reakcija. Oslobođena toplota je toliko željena energija.

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane



Kao i svi procesi proizvodnje energije iz neobnovljivih izvora i nuklearne elektrane proizvode otpad. Kod njih je to radioaktivni otpad i vruća voda. Budući da nuklearne elektrane ne proizvode ugljen dioksid, njihovom upotrebom se ne povećava efekat staklene bašte.

Dobro konstruisane nuklearne elektrane pokazale su se kao pouzdane, sigurne, ekonomski prihvatljive i ekološki dobroćudne. Do sad se u svetu nakupilo više od 9000 reaktor-godina rada, pa se skupilo i potrebno iskustvo u iskorišćavanju nuklearne energije.

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane



Radioaktivni otpad se deli na dve osnovne kategorije:

- **nisko-radioaktivni i**
- **visoko-radioaktivni otpad.**

Većina nuklearnog otpada je nisko radioaktivni otpad. To su: obično smeće, alati, zaštitna odela i ostalo. Taj se otpad kontaminirao sa malim nivoom radioaktivnog praha ili čestica, a mora se čuvati na način da ne dođe u kontakt sa predmetima izvan elektrane.

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane



Pravi problem kod nuklearnih elektrana je ostatak iskorišćenog goriva koji je visoko-radioaktivni otpad i mora se mora skladištiti u specijalnim bazenima (voda koja hladi nuklearno gorivo i ponaša se kao štit od radijacije) ili u suvim kontejnerima.

Starije i manje radioaktivno gorivo skladišti se u suvim skladištima. Tamo se zatvara u specijalne betonske armirane kontejnere.

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane

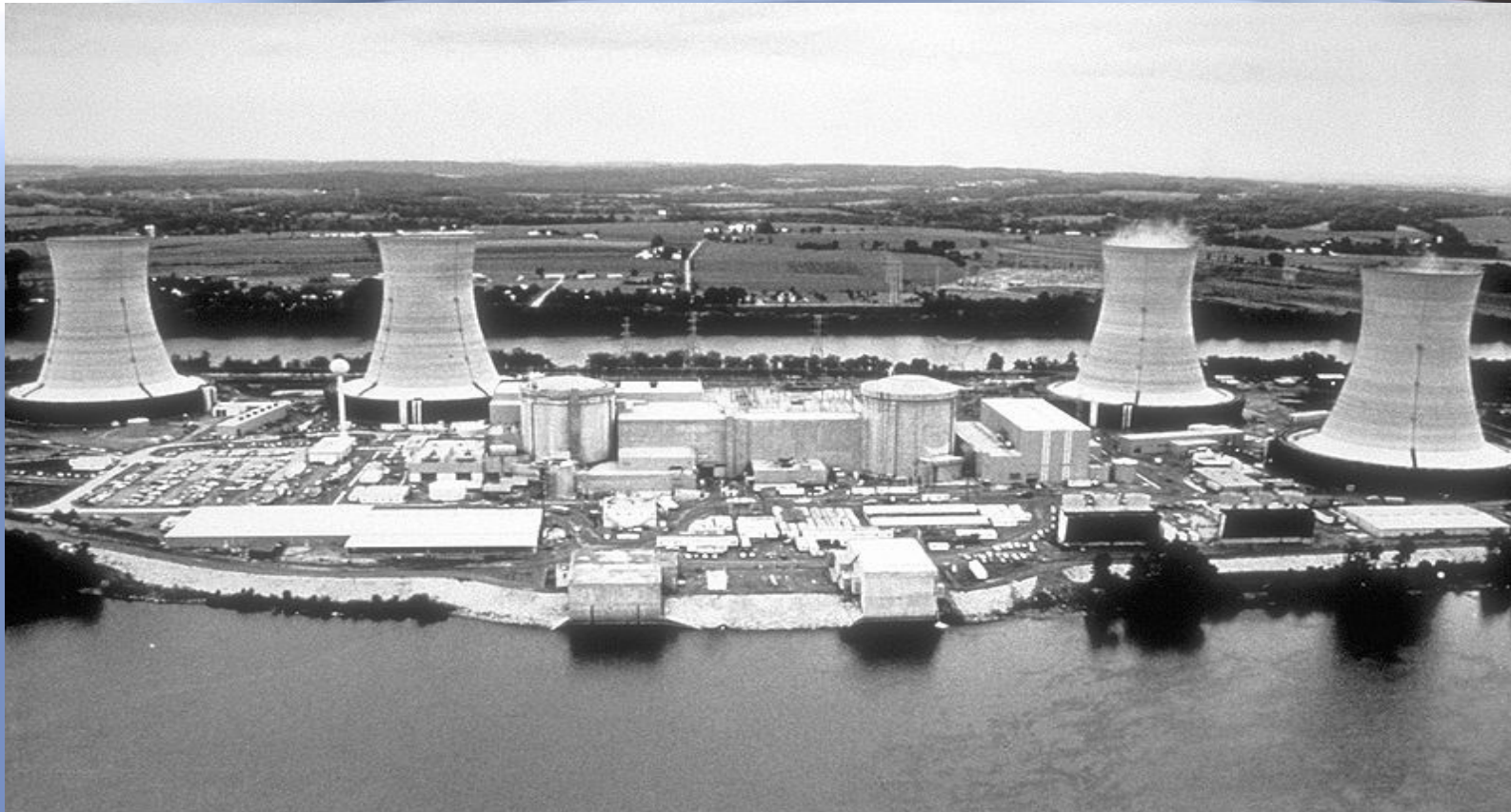


Iako su nuklearne elektrane bezazlene za okolinu ukoliko se sve radi po pravilima, velika pretnja okolini je mogućnost katastrofe prilikom nepravilnog korišćenja.

Do sad su se prilikom mirnodopskog iskorišćavanja nuklearne energije desile tri velike havarije: Ostrvo Tri Milje 1979 (Pensilvanija, SAD), Černobil 1986 (bivši SSSR, teritorija današnje Ukrajine) i Fukušima Daiči 2011 (Japan).

Nuklearna energija

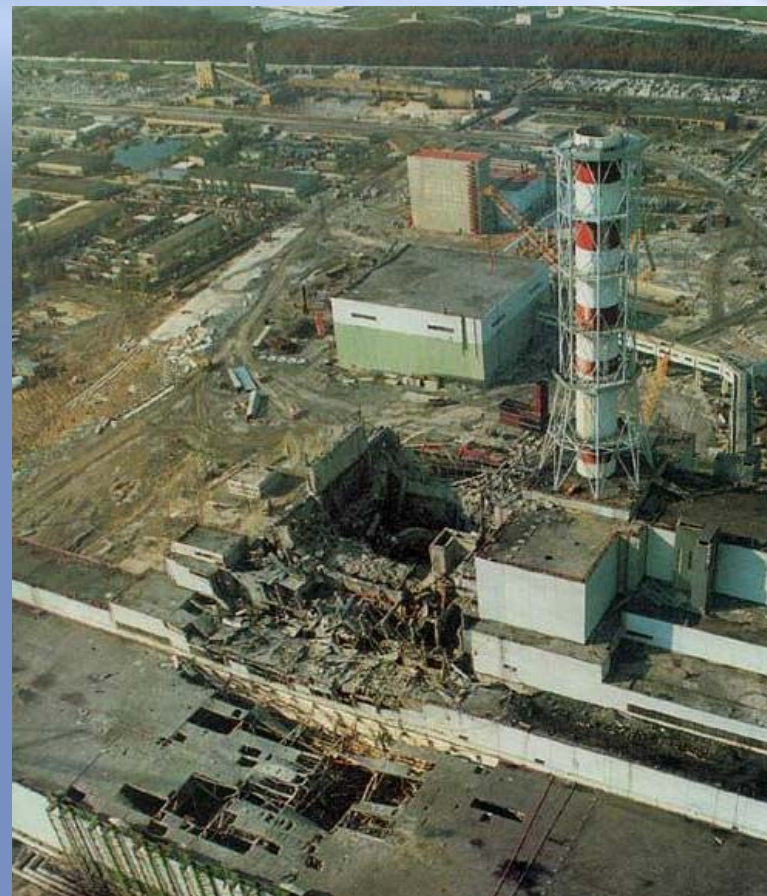
Nuklearne elektrane



Nuklearna elektrana na ostrvu Tri milje, Pensilvanija SAD

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane



Nuklearna elektrana u Černobilu, Ukrajina (nekada SSSR)

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane



Satelitski snimak štete pričinjene u nuklearnoj elektrani Fukušima Daiči

Nuklearna energija

Nuklearne elektrane



Černobilska nuklearna katastrofa najgora je nuklearna katastrofa u ljudskoj istoriji koja je pozitivno osvestila svetsku javnost oko potencijala opasnosti koju u sebi nosi nuklearna energija.

Ova nuklearna katastrofa pokazala je kako skupe mogu biti greške prilikom rada sa nuklearnim reaktorima i nagnala Vlade država koje koriste nuklearne elektrane da traže nove i sigurnije vrste nuklearnih reaktora, kao i da postave na najviši mogući nivo sigurnosne mere oko postupanja u nuklearnim elektranama.

Nuklearna energija



Prema tvrdnjama naučnika, verovatnoća smrtnog ishoda zbog isticanja radioaktivnosti iz nuklearne elektrane jednaka je verovatnoći smrti zbog toga što vas je pogodio meteorit.