

Modeliranje podnebja – povzetek predavanja

doc. dr. Klemen Bergant

Podnebje na Zemlji ni stalnica temveč se stalno spreminjalo. Je rezultat izmenjave energije in snovi med ozračjem, vodami, ledom, kopnim ter živimi bitji, osnovni vir energije pa predstavlja sonce. S svojimi aktivnostmi, predvsem izpusti toplogrednih plinov in različnih delcev v ozračje, kot tudi z obdelovanjem in naseljevanjem zemeljskega površja, v te izmenjevalne procese vse bolj intenzivno posega tudi človek.

S podnebnimi modeli želimo na poenostavljen, a kar se da verodostojen način opisati fizikalne, kemijske in biološke procese, ki vplivajo na trenutno stanje podnebja in njegovo spremenljivost v času in prostoru. Predstavljajo nam pomembno orodje za analiziranje preteklega podnebja ter ocenjevanje sprememb podnebja v prihodnosti. Primerjava modelskih rezultatov z izmerjenimi podatki nam omogoča ovrednotenje kakovosti modelov. Kakovostne podnebne modele pa lahko uporabimo za rekonstruiranje podnebnih razmer v preteklih obdobjih, za katera ne razpolagamo z izmerjenimi podnebnimi podatki, ali pa za ocenjevanje prihodnjega odziva podnebnega sistema na predvidene spremembe vsebnosti toplogrenih plinov in delcev v ozračju. Tako so rezultati podnebnih modelov osnova za izdelavo scenarijev podnebnih sprememb, ki se uporabljajo v študijah vpliva podnebnih sprememb in prilagajanja nanje.

Predavanje bo obsegalo:

- opis podnebnega sistema in procesov, ki vplivajo na stanje podnebja
- opis dejavnikov, ki vplivajo na spremenljivost podnebja
- kratko zgodovino modeliranja podnebja
- pregled današnjih pristopov k modeliranju podnebja
- pregled nekaterih modelskih rezultatov za podnebje Slovenije in njene širše okolice do konca 21. stoletja

Tomaž Gyergyek

Fuzija – principi, raziskave in pričakovanja (povzetek)

Najprej bom povedal nekaj stavkov o tem kakšno mesto naj bi fuzija po pričakovanjih zasedla v pokrivanju energijskih potreb v prihodnosti. Nato bom opisal fizikalne temelje sproščanja energije pri zlivanju jeder. Sledila bo razlaga, zakaj je potrebno gorivo segreti do temperature, ko je vsaka snov v stanju plazme. Pogoji, da iz plazme pri zlivanju dobimo več energije, kot je potrebno vlagati za gretje plazme se imenuje Lawsonov kriterij. Za zadrževanje plazme pri zadostni gostoti in temperaturi sta se razvila predvsem dva koncepta omejevanja plazme. To sta inercialno in magnetno omejevanje. Prvega bom bolj ali manj samo omenil, bolj pa se bom zadržal pri magnetnem, kjer bom predstavil tokamak in stellarator. Opisal bom načine za dodatno gretje plazme v tokamaku. Nato bom povedal še nekaj besed o ITER, ter o organiziranosti fuzijskih raziskav, zlasti tudi o Slovenski fuzijski asociaciji v okviru EFDA.

Predstavitev publikacije
Evropskega fizikalnega združenja

ENERGIJA ZA PRIHODNOST
Jedrska opcija

Radko Istenič
Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo
Institut Jožef Stefan

- Ne smemo se odreči tehnologiji, ki je dokazano sposobna dobavljati elektriko zanesljivo in varno brez izpustov CO₂.
- Potrebuje podporo javnosti, pridobljeno z odprto demokratično razpravo, ki bo spoštovala pomisleke ljudi ter jih informirala s preverljivimi znanstvenimi in tehničnimi dejstvi.
- Število študentov upada, zmanjšuje se število usposobljenih v jedrski znanosti. Potrebno je šolanje v jedrski znanosti, ohranitev jedrskega znanja, dolgoročne raziskave jedrske cepitve, zlivanja, metod izgorevanja odpadkov ter njihove transmutacije in skladiščenja.
- Evropa mora sodelovati v razvoju in projektiranju reaktorjev. Ostati mora sposobna slediti programom hitro razvijajočih se držav (npr. Kitajske in Indije) in pomagati zagotavljati varnost reaktorjev z aktivno udeležbo v Mednarodni agenciji za atomsko energijo.

LES – ENERAGENT NAŠIH BABIC IN NAŠIH VNUKOV (Biomasa kot energijski vir)

Dr. Nike Krajnc, Gozdarski inštitut Slovenije

Les je naraven, obnovljiv in okolju prijazen material in energent. Pomen lesa se je skozi našo zgodovino spreminjal. V zadnjem stoletju je zaradi uveljavljanja fosilnih goriv in drugih umetnih materialov zgubljal na pomenu, vendar ni nikoli popolnoma izginil iz naših domov. Po podatkih iz bilanc lesa, ki smo jih naredili na Gozdarskem inštitutu Slovenije, se več kot 60 % okroglega lesa iz naših gozdov porabi za nadaljnjo predelavo. Velik delež pa porabijo gospodinjstva, predvsem za ogrevanje stanovanjskih površin in za segrevanje sanitarne vode. Les, ki ga uporabljamo v energetske namene velikokrat imenujemo tudi lesna biomasa. Dejstvo je, da ves okrogli les slabše kakovosti, lesne ostanke in neonesnažen odslužen les lahko imenujemo lesna biomasa. Lesno biomaso pa najdemo v najrazličnejših oblikah:

- goli (okrogli les slabše kakovosti),
- cepanice ali okroglice (1 m dolga polena, ki so lahko razcepljena ali ne)
- polena (razžagana in razcepljeni kosi lesa dolgi od 25 do 50 cm)
- sekanci (s sekalnikom razsekani kosi lesa veliki do od 2 do 10 cm)
- peleti (stiskanci narejeni iz žagovine ali lesnega prahu, valjaste oblike, veliki od 2 do 5 cm)
- briketi (stiskanci, narejeni iz žagovine, poljubnih oblik in velikosti).

Tradicionalno se v Sloveniji za ogrevanje uporabljajo polena. Sekanci in peleti pa so se začeli uveljavljati v zadnjih 5 letih. Trg z vsemi oblikami lesne biomase je zelo živahen, k temu veliko pripomorejo tudi sosednje države (Italija in Avstrija), ki imajo rabo lesne biomase še bolj razvito.

Po podatkih iz popisa prebivalcev iz leta 2002 (SURS) več kot 34 % stanovanj v Sloveniji še vedno ogrevamo na les. Večina teh stanovanj je na podeželju. Po naših izračunih ta gospodinjstva porabijo več kot 1 milijon kubičnih metrov okroglega lesa za ogrevanje. Zaradi stalnega naraščanja cen fosilnih goriv pa lahko pričakujemo tudi povečanje rabe lesne biomase.

Kakor sem povedala že uvodoma, les je domač in okolju prijazen energent, polega tega pa ima še številne druge prednosti. Te prednosti pridejo do izraza šele ko jih pogledamo in poskušamo oceniti na regionalni ali lokalni ravni. Najpomembnejši socialno-ekonomski in okoljski vplivi rabe lesne biomase so: nova delovna mesta, povečan dohodek v regiji, dodatne aktivnosti na kmetijah, zmanjševanje nezaposlenosti, povečana samooskrba z energijo, povečani javni prihodki v regiji, zmanjševanje emisij CO₂, zmanjševanje stroškov odlaganja odpadkov, vpliv na rabo lesnih ostankov, prispevek h gospodarjenju z gozdovi ter vpliv na rabo druge lesne biomase v regiji. Kljub vsem prednostim, pa ima raba lesne biomase tudi nekaj možnih negativnih posledic in sicer: prekomerna raba lesa za ogrevanje lahko povzroči dvig cen lesa, kar predstavlja velik problem za industrijo ivernih plošč ali za celulozno industrijo. Velika raba okroglega lesa za ogrevanje pa lahko povzroči tudi prevelik pritisk na gozd in na povečanje poseka, s tem pa lahko ogrozimo

številske funkcije, ki jih opravljajo naši gozdovi. Poleg vseh naštetih možnih negativnih vplivov lesne biomase pa ima le ta še eno veliko hibo in sicer: sodobni kotli za ogrevanje na lesno biomaso so bistveno dražji kot kotli na fosilna goriva.

V podporo hitro razvijajočemu biomasnemu sektorju in skladno z prizadevanji EU je v pripravi tudi Operativni program rabe lesne biomase (2007-2013), ki predvideva povečanje lesne biomase za 770 GW v letu 2013. Velik poudarek programa je v spodbujanju rabe lesne biomase v javnem in storitvenem sektorju ter na vključevanju lastnikov gozdov in kmetov na trg z biogorivi in energijo iz lesne biomase.

Gozd kot ponor CO₂

Dr. Nike Krajnc, Gozdarski inštitut Slovenije

Podnebne spremembe so postale splošno znano dejstvo. V veliki želji po enostavnih rešitvah ter upravičevanju svojih potrošniških navad iščemo nove načine za prikazovanje ponorov CO₂. Podnebne spremembe so povezane s povečevanjem koncentracije toplogrednih plinov v ozračju. Bilančno je lahko gozd ponor ali pa tudi vir emisij CO₂.

Po mednarodno priznani metodologiji za oceno ponorov in emisij (IPCC 2006) je v gozdovih pet t. i. »pool-ov« oziroma zbiralnikov CO₂: nadzemna dendromasa, podzemna dendromasa, organski ogljik vezan v tleh, dendromasa v razkroju in opad. Pri naši analizi smo izračunavali le ponor CO₂ v prvih dveh zbiralnikih. S posekom drevja zmanjšujemo zaloge CO₂ v gozdovih, vendar se večji del ogljika premesti v t.i. sekundarne zbiralnike ogljika.

Gozdovi so pomembni zaradi trajnosti oziroma dolgoročnosti skladiščenja. Lesni izdelki so pomembni ker podaljšujejo dobo skladiščenja CO₂ v lesu in tako predstavljajo zamik pri sproščanju CO₂. Raba lesa v energetske namene pa je pomembna predvsem zaradi substitucije fosilnih goriv. Tudi računsko si pomen gozdov, lesnih izdelkov in lesne biomase sledijo v istem zaporedju. Akumulacija CO₂ v gozdovih je v primerjavi s skupnimi emisijami v Sloveniji, najpomembnejša, sledi skladiščenje CO₂ v lesnih izdelkih in prihranek CO₂ zaradi neposredne substitucije fosilnih goriv.

Učinkovita in varčna raba energije

Sašo Medved
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Napovedi o rabi energije v Evropi in Sloveniji v naslednjih desetletjih se močno razlikujejo. Tistim, ki upoštevajo sonaravni razvoj je skupno, da poudarjajo nujno zmanjšanje rabe energije in večjo uporabo trajnih virov energije med katerimi glede na potencial in stalnost vira izstopata geotermalna energija in predvsem sončna energija. Poznano tudi je, da kar polovico vse energije v EU potrebujemo v obliki toplote s temperaturami, ki jih lahko zagotovimo s toplotnimi solarnimi sistemi in, da 40 % vseh energijskih virov porabimo za energijsko oskrbo stavb. Zato je predavanje razdeljeno v dva dela, prvi je posvečen učinkoviti in varčni rabi energije v stavbah, drugi sistemom za ogrevanje in hlajenje stavb s pomočjo sončne energije.

Prvi del predavanja predstavlja sodobne stavbne tehnike namenjene učinkoviti rabi energije predvsem pri oskrbi s toploto in hladom. Opisane so zahteve in principi gradnje nizkoenergijskih in pasivnih stavb. Predstavljeni bodo načini aktivnega naravnega ogrevanja in hlajenja, kakor imenujemo mehanske sisteme s katerimi izkoriščamo toploto in hlad okolja.

V drugem delu bodo predstavljeni sodobni sprejemniki sončne energije s katerimi pretvarjamo sončno obsevanje v toploto. Sprejemnike povezujemo v toplotne solarne sisteme za ogrevanje potrošne vode, stavb in naselij. Nizkoenergijske in pasivne stavbe zaradi nizke potrebne moči ogrevanja lahko ogrevamo z nizkotemperaturnimi ogrevalnimi sistemi pri čemer so solarni ogrevalni sistemi visoko učinkoviti. Pričakovane podnebne spremembe bodo močno vplivale na rabo energije za hlajenje stavb. Zato bodo predstavljene tudi možnosti in primeri sistemov za hlajenje stavb s pomočjo toplotnih solarnih sistemov.

DMFA seminar
6.-7. feb. 2009

Izkoriščanje sončne energije
(za pridobivanje električne energije)

Marko Topič
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

Sončno sevanje je trajen vir energije, ki ga narava izkorišča od samih začetkov. Pretvorba energije se zgodi v interakciji med sončnim sevanjem in sprejemnikom. Rastline s fotosintezo pretvarjajo sončno energijo v kemično energijo (biomasa), solarni kolektorji pretvarjajo sončno energijo v toploto, sončne celice pa jo pretvarjajo neposredno v električno energijo.

Uvodoma bomo pregledali načine izkoriščanja sončne energije. V nadaljevanju se bomo osredotočili na pridobivanje elektrike iz sonca in podrobneje opisali dve tehnologiji, ki že dokazujeta, še bolj pa obetata, da bosta pomembno pripomogli k trajnostni oskrbi z električno energijo in pri tem ne bosta obremenjevali okolja. To sta fotovoltaika oz. PV (angl. »Photovoltaics«) in CSP (angl. »Concentrating Solar Power«).

Fotonapetostni sistemi pretvarjajo svetlobno energijo neposredno v električno energijo z izkoriščanjem fotonapetostnega pojava, medtem ko CSP sistemi pridobivajo električno energijo preko toplotnih medijev pri visokih temperaturah s pomočjo parnih turbin in generatorjev.

Modularna zasnova fotonapetostnih generatorjev (sončne celice, PV moduli, PV polja) omogoča izdelovanje sistemov za oskrbo z električno energijo zelo različnih moči – od samo nekaj tisočink vata za zapestne ure do omrežnih fotonapetostnih sistemov, t. i. sončnih PV elektrarn, z nazivno močjo do 100 MW. Prvi komercialni CSP sistem kot kogeneracijska sončna CSP elektrarna ima moč 11 MW in je uradno pričela z delovanjem spomladi 2007 blizu Sevilje. Poslovni načrti napovedujejo številne replike predvsem na območjih z veliko direktnega sončnega sevanja.

Obe tehnologiji se razvijata v obsežen, trajnostno naravnan in inovativen gospodarski sektor, ki ponujata veliko priložnost za razvoj in prodor naprednih tehnologij izrabe sončne energije.

Bogdan Pucelj: Radiološki vpliv jedrskih elektrarn na okolje

Ker jedrske elektrarne pri običajnem obratovanju minorno vplivajo na izpostavitve prebivalstva sevanju, je njihov vpliv smiselno primerjati z naravnim sevanjem in človekovimi dejavnostmi, ki povzročajo dodatne izpostavitve sevanju (tu izstopa medicinska uporaba virov sevanja). Seveda je vpliv jedrskih elektrarn na okolje tudi neradiološki, saj npr. zmanjšuje izpuste toplogrednih plinov. V svoji predstavitvi bom poudaril naslednje vidike:

- zgodovinski pregled človekovih izkušenj pri delu ali srečevanju z viri sevanja;
- biološke posledice sevanja pri nizkih in visokih dozah (stohastične in deterministične posledice);
- osnovne dozimetrične količine v varstvu pred sevanjem;
- vpliv jedrskih elektrarn na okolje pri normalnem obratovanju in ob neizodah;
- izkušnje iz Černobilske nesreče (tako lokalne kot tudi v Sloveniji);
- nekateri drugi radiološki dogodki, ki so vplivali na izpostavitve prebivalstva sevanju.

Mitja Uršič: Vloga jedrske tehnologije in energetike v okolju

V uvodnem delu predavanja bodo predstavljene fizikalne osnove pridobivanja energije v jedrskem reaktorju ter osnove jedrske varnosti. Podan bo tudi pregled reaktorjev II. in III. generacije, ki odsevajo današnje stanje uporabe jedrske tehnologije v svetu. Namen glavnega dela predavanja je predstaviti prednosti jedrske tehnologije prihodnosti, t.j. reaktorjev IV. generacije. Jedrski reaktorji IV. generacije bodo pomembno vplivali na zmanjšanje obremenitve okolja z jedrskimi odpadki, zmanjšali bodo odvisnost od svetovnih virov uranove rude in omogočili uporabo jedrske energije tako za proizvodnjo električne energije kakor tudi za proizvodnjo vodika, pridobivanja pitne vode in ogrevanja. Naštete prednosti jedrske tehnologije pomenijo, da lahko jedrska energija postane pomemben del trajnostnih virov energije.