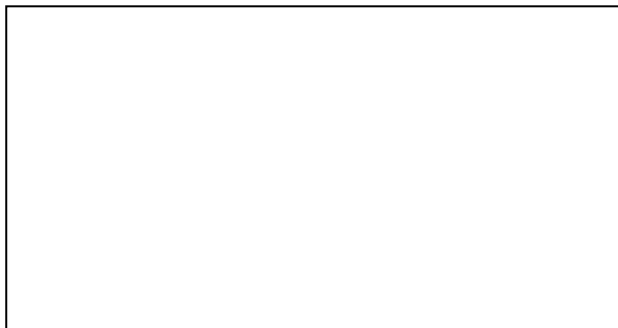


Jedrce

Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije

November 2006



Jedrce - glasilo

Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije

izhaja že od leta 1996

Vabilo na predavanje DJS:

»DELO V RADIOLOŠKO NADZOROVANIH OBMOČJIH NE KRŠKO«

Predavanje bo v četrtek, 9. novembra 2006, z začetkom ob 15.00 uri
v veliki predavalnici Instituta Jožef Stefan, Jamova 39 v Ljubljani.

Predaval bo:

g. Rudolf Erman, Nuklearna elektrarna Krško

V predavanju bodo obdelane naslednje teme: vstopanje in izstopanje v/i z radiološko nadzorovanih območij NE Krško, zaščita delavca pred kontaminacijo in obsevanjem, razvrščanje odpadkov v primarnem delu NE Krško, dekontaminacija ter shranjevanje radioaktivnih odpadkov v začasnem skladišču NE Krško.

Pogled v zgodovino jedrske energetike:

17. oktobra 1956 je kraljica Elizabeta II svečano odprla prvo jedrsko elektrarno v Veliki Britaniji

V letu 2006 je minilo 50 let od zagona prve jedrske elektrarne z reaktorjem tipa Magnox, hlajenim s plinom, v **Calder Hallu** v Veliki Britaniji. Dogodek predstavlja začetek britanskega jedrskega programa in začetek obdobja jedrskih elektrarn v zahodni Evropi.



Jedrsko elektrarno je bila prvič priključena na omrežje že 27. avgusta 1956, svečana otvoritev, počastila jo je britanska kraljica Elizabeta II, pa je bila 17. oktobra 1956. Prvi izmed 4 50 MW blokov Jedrske elektrarne v **Calder Hallu** je obratoval do 31. marca 2003, to je kar 47 let. Kakorkoli že, je elektrarna v svojih prvih letih služila predvsem vojaškemu namenom – pridobivanju plutonija, pridobivanje elektrike je bilo sekundarnega pomena. V letih od 1964 do 1995 je obratovala komercialno za potrebe jedrskega gorivnega kroga, v letu 1995 pa je britanska vlada prepovedala vsakršne aktivnosti, ki bi lahko služile vojaškemu namenom.



Strokovna ekskurzija Društva jadrskih strokovnjakov



Mreža mlade generacije Društva jadrskih strokovnjakov Slovenije je organizirala strokovno ekskurzijo v Belgijo, kjer smo si ogledali jedrsko elektrarno Tihange ob reki Meuse, obiskali Evropski parlament in si ogledali še raziskovalni jedrski inštitut SKC•CEN v mestu Mol. Ekskurzije se je udeležilo 32 članov in simpatizerjev DJS.



Jedrska elektrarna Tihange ob reki Meuse

Tlačnovodno jedrsko elektrarno v Tihangu s tremi reaktorji posamične moči približno 1000 MW upravlja podjetje Electrabel, njena solastnika pa sta še francosko elektrogospodarstvo Electricite de France - EDF in SPE iz Belgije. Pod okriljem Electrabel v Belgiji sicer obratuje še elektrarna v Doelu pri Antwerpnu (4 reaktorji), v četrtinski lasti imajo še eno v Choozu v Franciji (dva reaktorja). Predstavniki elektrarne Jean Jacques Pleyers nam je predstavil stanje na področju pridobivanja električne energije iz jedrskih elektrarn v Belgiji in sodelovanje z lokalnimi oblastmi. Letno elektrarna plačuje 13 milijonov evrov nadomestil bližnjemu mestu Huy z okrog 20.000 prebivalci. V elektrarni je zaposlenih 780 ljudi: 96 inženirjev/vodstvenih delavcev, 570 tehnikov in 112 nadzornikov. 200 zaposlenih dela na obratovanju in 200 na vzdrževanju. Elektrarna je pridobila standard ISO 14001. Omenil je tudi zanimivost v zvezi s sodelovanjem z elektrarno v Doelu: vsak zaposleni mora poznati podobnega strokovnjaka v Doelu, s katerim si lahko izmenjuje izkušnje. Misija OSART bodo v Belgiji imeli prvič (!) šele prihodnje leto. Vsako leto organizirajo vajo za primer izrednega dogodka, v kateri sodelujejo tudi lokalne oblasti (občina, gasilci, policija, zdravstvo). NE Tihange obratuje z 18 mesečnim gorivnim ciklom. Na leto v vseh treh blokih proizvedejo približno 23 TWh električne energije. V letu 2005 so v Belgiji s pomočjo jedrskih elektrarn proizvedli 37% vse proizvedene električne energije, kar je podoben odstotek kot v Sloveniji. Elektrarna je v dosedanjih 25 letih imela le dva dogodka po lestevici INES. Znotraj elektrarne smo si ogledali turbinsko zgradbo, hladilne stolpe in simulator.

V Evropskem parlamentu v Bruslju smo se srečali z evropsko poslanko in bivšo predsednico DJS dr. Romano Jordan-Cizelj, ki nam je predstavila svoje delo v parlamentarnih telesih. Delovanja Evropskega parlamenta so nam predstavili v slovenskem jeziku. Ogledali smo si tudi glavno dvorano, kjer so parlamentarci ravno imeli dvodnevni sestanek na temo izmenjave informacij med ZDA in Evropo o letalskih potnikih.

V raziskovalnem centru SKC•CEN v Molu smo si ogledali raziskovalni reaktor BR2, raziskovalni reaktor v razgradnji BR3 in raziskovalni laboratorij High-Activity Disposal Experimental Site – HADES.

Ogled reaktorja BR2 je vodil g. Bernard Ponsard, reaktorski fizik. Reaktor BR2 je eden od šestih najmočnejših raziskovalnih reaktorjev v svetu. Njegova termična moč znaša 120 MW, vendar v glavnem deluje na 60 MW. Reaktor ima visok nevtronski fluks reda velikosti 10^{15} n/cm²s. Sredica ima zanimivo obliko - gorivni elementi niso postavljeni navpično, ampak v obliki snopa (kot npr. zavrtimo snop špagetov pri kuhanju). Reaktor uporabljajo za preizkušanje goriva in materialov za različne vrste reaktorjev, za evropski fuzijski program, za izdelavo izotopov v industrijske in medicinske namene. V zadnjem času pa izvajajo tudi komercialne postopke (dopiranje silicija in germanija za potrebe industrije polprevodnikov). Reaktor zaradi optimiziranja stroškov poženejo le občasno (približno petkrat letno), kar zahteva precej natančno načrtovanje vseh dejavnosti. Z dvigalom smo se podali v raziskovalni laboratorij HADES, 225 m globoko pod površjem, kjer raziskujejo možnost skladiščenja dolgoživih in visoko radioaktivnih odpadkov v ilovnatih plasteh gline Boom.



Pogled na najnovejši del podzemnega laboratorija HADES.

V raziskovalnem centru SKC•CEN nas je pozdravil generalni direktor, prof. dr. Franck Deconinck, ki je poudaril dosedanje redno sodelovanje med slovenskimi in belgijskimi organizacijami. Področja delovanja SKC•CEN je predstavil Gaston Meskens, o posebnih programih s področja radioaktivnih odpadkov je predaval Geert Volckaert.

Strokovna ekskurzija v Belgijo je ponudila bogat program, ki je pokril velik del dejavnosti s katerimi se ukvarjamo člani društva: nuklearna elektrarna, raziskovalni reaktor, laboratorij za odlagališče nizko, srednje in visoko radioaktivnih odpadkov. Drži, da so se nekateri izmed udeležencev že prej spoznali z nekaterimi podobnimi ogledi, vendar vsak nov ogled vedno prinese nove izkušnje in nove ideje.

Dušan Peteh in dr. Marko Giacomelli, URSJV



Udeleženci ekskurzije z dr. Romano Jordan-Cizelj v EP

Strokovno ekskurzijo društva jadrskih strokovnjakov so sponzorirali:



JEDRCE so novice Društva jadrskih strokovnjakov Slovenije, namenjene predvsem medsebojnemu obveščanju njegovih članov. Uredila Milena Černilogar Radež, URSJV, e-mail: nss@ijs.si.

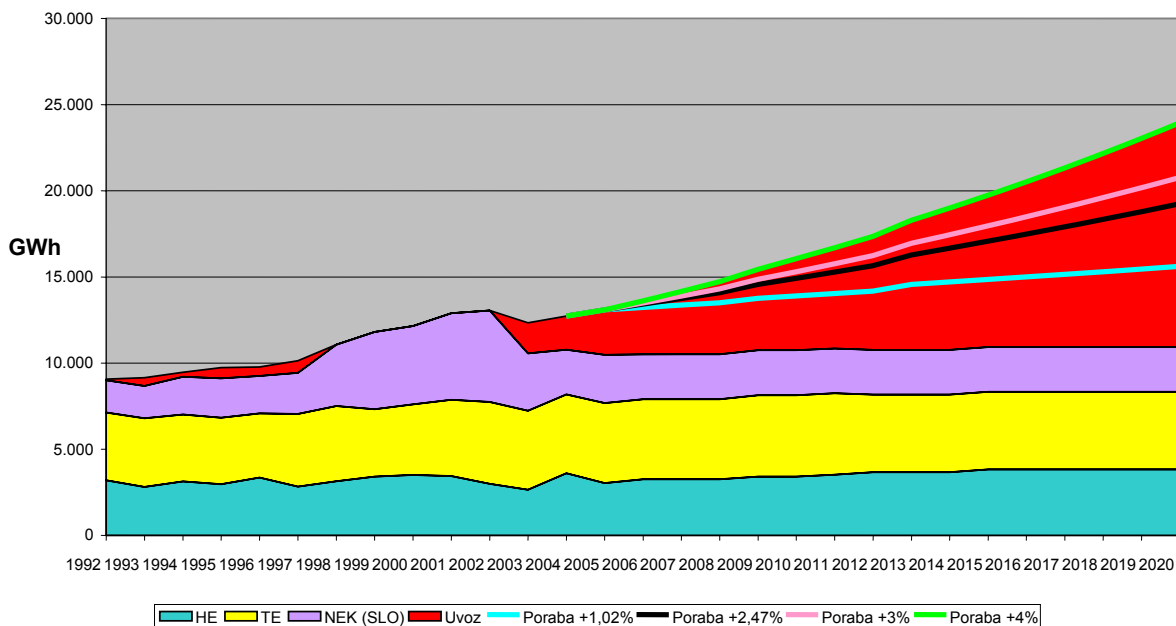
Nova jedrska elektrarna v Sloveniji

Vlada Republike Slovenije je oktobra 2006 sprejela Resolucijo o nacionalnih razvojnih projektih za obdobje od 2007 do 2023 (ReNRP) ter med ukrepe in projekte, ki podpirajo doseganje trajnostnega razvoja Slovenije, uvrstila tudi projekt izgradnje drugega bloka jedrske elektrarne Krško.

Kot je zapisala Vlada RS v ReNRP je cilj tega projekta zagotoviti trajnostno, varno in kakovostno oskrbo Slovenije z električno energijo z izgradnjo nove jedrske elektrarne na lokaciji Krško.

Stanje na področju oskrbe z električno energijo se v zadnjih letih v Sloveniji zaostre. S povečevanjem bruto domačega proizvoda in s približevanjem življenjskemu standardu razvitih članic EU, se povečuje tudi poraba električne energije. Ker domača proizvodnja ne sledi tem trendom, Slovenija dandanes uvaža že skoraj četrtino le-te. V obdobju od 1998 do 2003 Slovenija ni uvažala električne energije, ker je razpolagala s celotno proizvodnjo JE Krško, kar je dajalo videz, da je električne energije dovolj. Realna slika elektroenergetskega sistema se je pokazala šele po ponovni oddaji polovice proizvedene električne energije iz JE Krško v Republiko Hrvaško. Slovenija je tako v letu 2003 uvozila 21 %, 2004 okoli 15 % in v letu 2005 spet več kot 20 % celotne potrošnje električne energije. Naraščanje uvoza električne energije je posledica rasti porabe električne energije, ki je povezana z rastjo gospodarstva in stagniranja izgradnje proizvodnih zmogljivosti. Poraba in proizvodnja električne energije v Sloveniji od leta 1992 do 2005, ter ocena potreb po električni energiji po štirih različnih scenarijih do leta 2020 je prikazana na sliki. Rasti porabe 1,02 % in 2,47 % sta povzeti po ReNEP (Resolucija o Nacionalnem energetskem programu, Ur.l.RS, 57/04). Na osnovi novejših podatkov in na osnovi pričakovane rasti BDP v Sloveniji, pa je pričakovati celo večje stopnje rasti porabe med 3 in 4 %. Prikazane proizvodne zmogljivosti upoštevajo predvideno življenjsko dobo obstoječih objektov, ter vse obnove in izgradnje v skladu z IRN (Indikativni razvoji načrt, IBE, 2005) in ReNEP. Ostale študije v tem poročilu povzemajo scenarij z 2,47 % rastjo porabe električne energije v Sloveniji. Ta scenarij je tudi v IRN ocenjen kot bolj realen v primerjavi z minimalnim scenarijem.

PORABA IN PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE V SLOVENIJI

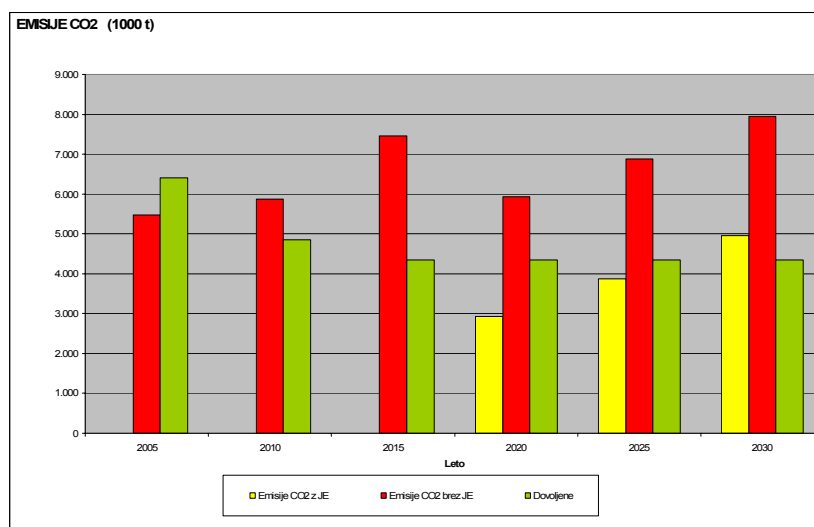


Dolgoročno tako velika uvozna odvisnost neugodno vpliva na zanesljivost oskrbe in ceno električne energije, posredno pa tudi na konkurenčnost in uspeh slovenskega gospodarstva v Evropi in svetu. Ena izmed možnosti, kako ob čim manjših vplivih na okolje zagotoviti zanesljivo ter cenovno ugodno oskrbo Slovenije s potrebno električno energijo, je izgradnja nove jedrske elektrarne na lokaciji Krško – jedrska elektrarna Krško 2 (JEK2).

Slovenija potrebuje že danes vsaj 400 MW v pasu za pokrivanje svojih potreb. Leta 2015 bo ob izgrajeni spodnjiesavski verigi in zgrajeni TEŠ VI (ki bo nadomestila bloke TEŠ I do V) primanjkovalo približno 800 MW energije v pasu. Ob enakih predpostavkah pa bo po 2,47 % scenariju leta 2020 primanjkovalo že slabih 1500 MW energije v pasu. Ker bo potrebno ta primanjkljaj nadomestiti ob minimalnih vplivih na okolje in ob spoštovanju Kyotskega protokola, je jedrska elektrarna kot okolju prijazen in čist proizvajalec pasovne energije najboljša izbira.

Spomnimo naj, da je Kyotski protokol mednarodni sporazum, ki skuša zmanjšati emisije ogljikovega dioksida in petih ostalih toplogrednih plinov. Sprejelo ga je 141 držav sveta, da bi zaustavile segrevanje ozračja. Okvirna konvencija za preprečevanje podnebnih sprememb je nastala pred trinajstimi leti, Kyotski protokol pa ji je bil dodan pred približno osmimi leti. Protokol je začel veljati 16. februarja 2005 z rusko ratifikacijo. Obdobje od 2008 do 2012 je določeno kot prvo ciljno obdobje, v katerem bodo države, ki so protokol ratificirale, skušale emisije zmanjšati za najmanj pet odstotkov v primerjavi z letom 1990. Slovenija je kot članica EU s 1. 1. 2005 uvedla sistem trgovanja s kuponi za emisije CO₂ za štiri gospodarske panoge, med njimi je tudi energetika. Slovenija je sprejela načrt postopnega zmanjševanja razdeljenih kuponov v obdobju od 2005 do 2012.

Zaradi zmanjševanja števila kuponov Slovenska energetika brez vlaganj v JE v prihodnosti ne bo mogla zadostiti potrebam po električni energiji brez nakupa dodatnih kuponov na trgu. Slika prikazuje Slovenske letne emisije CO₂ za dva različna scenarija. V prvem scenariju (rdeča barva) TEŠ VI nadomesti obstoječe TE, ki se bodo po načrtih zaustavile, ostalo električno energijo pa nadomestimo s HE, plinsko-parnimi TE in ostalimi viri energije. V drugem scenariju (rumena barva) prav tako izgradimo TEŠ VI, poleg tega pa se v omrežje leta 2020 vključi tudi 1100 MW JE. Vidimo, da so emisije CO₂ za področje energetike pod dovoljenji (zeleno barvo) samo v primeru z JE.



Manjkajoče kupone za emisije CO₂ bo možno kupiti na trgu, kar pa bo seveda obremenilo ceno elektrike in/ali državni proračun. V tabeli je prikazana primerjava treh različnih izvedb velikosti 1100 MW električne moči. Že danes je jasno, da Slovenija nima dovolj emisijskih kuponov določenih za potrebe energetike. V najslabšem primeru z dvema enotama na premog v velikosti npr. TEŠ VI bo potrebno plačati okoli 150 mio EUR na leto. Če pa na trgu ne bi bilo dovolj kuponov, pa je potrebno plačati 750 mio EUR za kazen. V primeru izgradnje jedrske elektrarne to tveganje odpade, poleg tega pa bodo preostale emisije na voljo za ostala področja.

Vrsta enote	Jedrska elektrarna	Plinsko-parna elektrarna	Termoelektrarna na premog
Moč (MW)	1100 MW	1100 MW	1100 MW
Število enot	1	3	1-2
Proizvodnja (7600 ur)	8,4 TWh	8,4 TWh	8,4 TWh
Izkoristek (cca)	35%	55%	45%
Emisija CO ₂	0	340 t/GWh	880 t/GWh
Emisije na leto	0	2,85 mio ton	7,40 mio ton
Strošek (cena 20 EUR/tono na trgu)	0	57,1 mio EUR	147,8 mio EUR
Kazen - če kuponov ni na trgu (kazen je določena na 100 EUR/tono)	0	285 mio EUR	740 mio EUR

Pri gradnji JEK2 bo Slovenija lahko uporabila dosedanja znanja in izkušnje, ki jih ima s tlačno-vodnimi elektrarnami. Načrtovana nova JEK2 bi imela inštalirano moč med 1100 in 1600 MW, gradnja pa bi se lahko začela leta 2013. Nova elektrarna pomeni velik izziv in hkrati priznanje za dosedanje delo jedrskih strokovnjakov v Sloveniji. Načrtovanje in gradnja jedrske elektrarne bo prav gotovo tudi velika priložnost za razvoj jedrske stroke v Sloveniji, priložnost za motiviranje in razvoj dodatnih kadrov ter boljši obet za nove zaposlitve na jedrskem področju.

Dr. Tomaž Žagar, GEN energija, d.o.o.