28
MAJ
2017

ISSN 1855-2900

DRUŠTVA
JEDRSKIH
STROKOVNJAKOV
SLOVENIJE

JEDRCE

IZ VSEBINE:

PONOVITEV UČNE URE O IZPARILNI TOPLOTI IN KOMENTAR FILMA FUKUSHIMA, A NUCLEAR STORY
STRAN 2

ZAČETEK PRIPRAVLJALNIH DEL ZA ODLAGALIŠČE NSRAO V VRBINI
STRAN 7

SPREJETA NOVA UREDBA O SEVALNIH DEJAVNOSTIH
STRAN 13

UVODNIK

Štirinajstega aprila 1994 je bila v prostorih Izobraževalnega centra za jedrsko tehnologijo v Podgorici redna letna skupščina Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije (DJS), na kateri se je društvo odločilo, da bo začelo izdajati svoje glasilo. Sklep skupščine je bil uresničen že slab mesec dni pozneje, in sicer 10. maja 1994, ko je izšla prva številka Jedrca. Jedrce je izšlo na dveh straneh, uredil pa ga je Radko Istenič. Tako kot danes je bilo glasilo tudi takrat namenjeno članom društva in drugim strokovnjakom, ki jih zanimata dejavnost društva in strokovno znanje. V več kot 20 letih rednega izhajanja se je spreminjala periodika, povečeval se je obseg, zamenjalo se je nekaj urednikov, glasilo je bilo deležno oblikovne prenove, pridobilo je kataložni zapis o publikaciji ipd. Vsebinsko pa Jedrce še danes ostaja zvesto temam, ki si jih je društvo zadalo ob rojstvu glasila. Tako vam tudi danes z veseljem predstavljam novo številko Jedrca, v obsegu in obliki, kot smo ga že vajeni. Zbrali smo različne prispevke, ki na svojevrsten poljudnoraziskovalni način obravnavajo strokovna področja, ki jih pokrivamo. Glasilo se bomo s podobnim zanosom trudili pripravljati še naprej in močno upam, da dosegamo cilj, ki smo si ga zadali in zapisali že v prvi izdaji leta 1994 — da **naj bo JEDRCE predvsem glavna zveza med nami.** Prek njega naj bi izboljšali medsebojno komuniciranje, zlasti med različnimi organizacijami, v katerih smo zaposleni. Zato vse člane DJS in druge bralce glasila vabim, da ostanejo ali postanejo naši dopisniki in prispevajo novice, ki bodo še naprej omogočale obstoj glasila in ga obogatile.

Simona Sučić, urednica

KJE STA SE UČILA FIZIKE NAOTO KAN IN PIO D'EMILIA?

Dokumentarnega filma, ki ga je ob šesti obletnici nesreče v Fukušimi predvajala naša javna televizija, ni pripravil ljubitelj jedrske energije. Film Pia d'Emilie se konča z udarnimi stavki, ki so menda nastali med intervjujem s takratnim japonskim predsednikom vlade Naotom Kanom. Pogovarjala sta se o bazenu izrabljenega goriva 4. bloka elektrarne:

»... v bazenu so bile razbeljene gorivne palice, zaradi katerih je voda zavrela. Če gorivo ne bi bilo pokrito, bi tudi tukaj prišlo do taljenja sredice, a tokrat na prostem. V tem primeru bi bile posledice pogubne. Tokio bi bil popolnoma uničen ...«

In nato:

»Dolgo nismo vedeli, zakaj ni prišlo do taljenja. To smo ugotovili šele po več mesecih, ko je preiskovalna komisija izdala poročilo. Ker je v bazenu nad reaktorjem narasel tlak, se je zapora, ki reaktorski bazen ločuje od bazena za shranjevanje goriva, prelomila. Zato je voda začela odtekati v bazen za shranjevanje goriva. Če se zapora ne bi prelomila, bi voda v bazenu še naprej izhlapevala, zato bi se sredica hitro začela taliti. Tokio je bil rešen po naključju.«

Tretja eksplozija 15. marca 2011 v 4. bloku elektrarne Fukušima Daiiči je brez dvoma presenetila vse. Ker je bilo vse gorivo 4. bloka v bazenu za izrabljeno gorivo, je bila prva možna razlaga dogodka ta, da je v bazenu zmanjkalo vode in imamo tudi tam opravka s taljenjem sredice z vsemi spremljajočimi dogodki, na primer eksplozijo vodika. Gregory Jaczko, vodja ameriške NRC, je 16. marca 2011 zapisal:

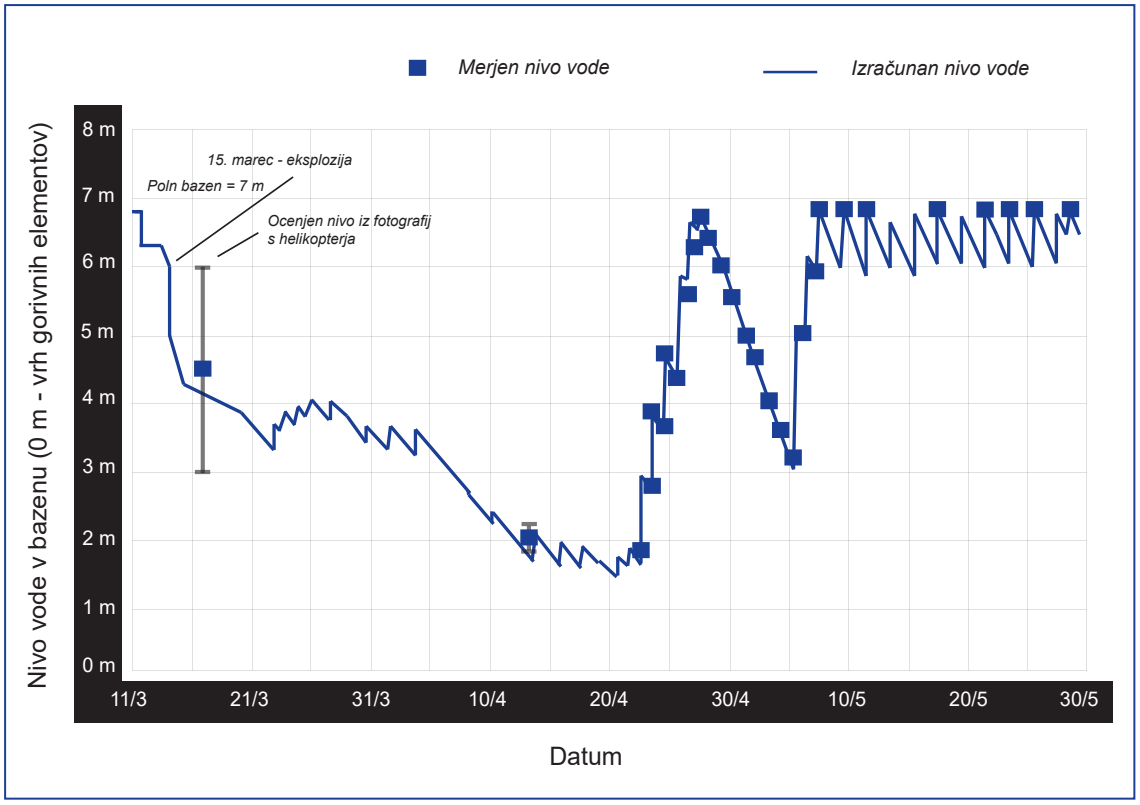
»We believe that secondary containment has been destroyed and there is no water in the spent-fuel pool. And we believe that radiation levels are extremely high, which could possibly impact the ability to take corrective measures.«

Med drugim je predlagal evakuacijo vsem Američanom v radiju 50 milj od elektrarne. Kot možen razlog za izgubo vode so se omenjale razpoke v bazenu zaradi potresa. Razlogov za paniko je bilo torej dovolj.

Razmere okoli bazena št. 4 so se umirile po nekaj dneh, ko so bile na voljo prve meritve nivoja vode v bazenu, približno mesec po nesreči pa je že bilo jasno, da je bilo hlajenje goriva ves čas učinkovito, saj je bila (radio)aktivnost vode v bazenu št. 4 pod maksimalno dovoljeno mejo, ki jo na primer predpisuje varnostno poročilo elektrarne Krško. Dejanski vzrok eksplozije, vodik, ki je v stavbo reaktorja št. 4 prišel iz sosednjega bloka št. 3, je bil znan šele dobrega pol leta po nesreči.

Recimo, da je mogoče nekako oprostiti Gregoryju Jaczku za izjavo, ki jo je zaradi pomanjkanja informacij dal dan po eksploziji (vsi mu tega niso oprostili: leta 2012 je bil predčasno razrešen s svoje funkcije – tudi zaradi njegovega odziva ob nesreči), je pa zato težje razumeti Naota Kana in Pia d'Emilio ter njuno ignoriranje zakona o ohranitvi energije. Naloga, ki bi jo morala rešiti, spada namreč na raven srednješolske fizike. Glasi se takole:

V bazenu vode imamo grelec z močjo *(P)* 2,3 MW. Nad najvišjo točko grelca je $m = 800$ ton vode s temperaturo $T_0 = 30$ °C. Čez koliko časa bo izparela voda nad grelcem? Toplotne izgube skozi stene bazena zanemari, specifična toplota vode (c_p) je 4200 J/kgK, izparilna entalpija vode (q_i) je 2,26 MJ/kg.



Izračunan in izmerjen nivo vode nad zgornjim robom goriva v bazenu 4. bloka. Predpostavke: 11. marec: izguba pol metra vode zaradi pljuskanja ob potresu, 15. marec: izguba enega metra vode zaradi eksplozije vodika. Prirejeno po sliki II-2-54 iz poročila Additional Report of Japanese Government to IAEA – Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations, 15. september 2011.

Rešitev je takšna: na eni strani enačbe zapišemo toploto, ki jo potrebujemo, da vodo segrejemo do vrelišča $T_V = 100\,^{o}C$ in jo uparimo, na drugi pa produkt moči grelca in časa *t*, ki ga iščemo:

$$m\,c_p\,(T_V - T_0) + m\,q_i = P\,t$$

Izkaže se, da za segrevanje vode porabimo precej manj energije kot za njeno uparjanje. Iz enačbe izračunamo čas *(t)*, še najtežje je pri tem pretvoriti sekunde v ure in dneve. Zakon o ohranitvi energije tako pravi, da bo voda izhlapela čez približno 10 dni. Rezultatu lahko verjamete, lahko pa tudi ne. Zaradi nespoštovanja tega zakona vas namreč ne bo preganjalo nobeno sodišče.

Da se boste nekaj malega naučili tudi tisti, ki bi znali nalogo rešiti brez zapisane enačbe in bi morda znali celo sami poiskati podatke o prostornini bazena, deležu vode nad izrabljenim gorivom, ki sem ga poimenoval kar grelec, in zaostali toploti, zapišimo še nekaj vrstic. Dokler je izrabljeno gorivo pokrito z vodo, je njegovo hlajenje dovolj učinkovito. Tudi takrat, ko voda vre. Ker se je eksplozija v bloku 4 zgodila štiri dni po izgubi hlajenja, to seveda pomeni, da voda ni mogla izginiti zaradi uparjanja. Lahko bi izginila zaradi puščanja, lahko bi del vode pljusknil ven zaradi potresa (ocenjujejo, da je zaradi pljuskanja ob potresu iz bazena ušlo do največ sto ton vode). Ker je bilo merjenje nivoja vode v bazenu vzpostavljeno približno mesec po nesreči in ker so leta 2014 iz bazena v bloku 4 odstranili vse izrabljeno gorivo, je že dolgo jasno, da bazen zaradi potresa ni puščal. Tako kot je bilo nepoškodovanih preostalih približno deset bazenov v elektrarnah, ki jih je prizadel potres.

Zanimivo je morda še to, da temperatura vode v bazenu ni prišla do vrelišča, ampak le do okoli 90 °C. Izparevanje vode pri tej temperaturi je namreč že tako intenzivno, da odvede vso zaostalo toploto izrabljenega goriva.

Vrniti se moramo še k prelomljeni zapori, ki je rešila Tokio. Analize, ki jih je opravilo podjetje TEPCO (lastnik elektrarne v Fukušimi) pol leta po nesreči, so pokazale, da je bila v bazenu nekoliko večja količina vode od pričakovane (glej sliko na strani 2). Dodatna voda je prihajala skozi netesno zaporo iz sosednjega bazena vode nad reaktorsko posodo, ki je poln samo med menjavo goriva. Če verjamete zakonu o ohranitvi energije, potem zdaj veste, da se Tokiu ne bi godilo nič posebej slabega tudi brez pokvarjene zapore.

O tem, ali bi bilo taljenje goriva v bazenu 4. bloka res usodno za Tokio, pa kdaj drugič. (Mimogrede, Kijev je od Černobila oddaljen ~100 kilometrov, kar je pol manj kot razdalja med Tokiom in Fukušimo. Wikipedija pravi, da tam še vedno živi tri milijone ljudi.)«

prof. dr. Iztok Tiselj, predstojnik katedre za jedrsko tehniko, Fakulteta za matematiko in fiziko

IONIZACIJSKI JAVLJALNIKI POŽARA SE UMIKAJO IZ UPORABE – A NJIHOVA POT ŠE NI KONČANA

JAVLJALNIK POŽARA JE DEL SISTEMA ZA ZGODNJE ODKRIVANJE IN JAVLJANJE POŽARA. OBVESTI NAS O POŽARU IN TAKO OMOGOČI, DA PRAVOČASNO UKREPAMO. PRAVILNO NAMEŠČEN IN VZDRŽEVAN JAVLJALNIK POŽARA NAM LAHKO REŠI ŽIVLJENJE. POROČILO OECD[1] NAVAJA, DA BI LAHKO OKOLI 40 ODSTOTKOV SMRTNIH PRIMEROV, POVEZANIH S POŽARI, PREPREČILI, ČE BI VSI UPORABLJALI JAVLJALNIKE POŽARA. OMENJENO POROČILO TUDI NAVAJA, DA IONIZACIJSKI JAVLJALNIKI POŽARA ZARADI VSEBNOSTI RADIOAKTIVNEGA VIRA SEVANJA SICER POMENIJO NEKOLIKŠNO TVEGANJE ZA ZDRAVJE LJUDI, VENDAR SO KORISTI NJIHOVE UPORABE VSAJ 500-KRAT VEČJE OD MOŽNIH ŠKODLJIVIH POSLEDIC.

[1]Organisation for Economic Co-operation and Development, Nuclear Energy Agency, »Recommendations for Ionization Chamber Smoke Detectors in Implementation of Radiation Protection Standards«, OECD NEA, 1977.

Ionizacijski javljalniki požara so verjetno najbolj razširjene naprave za široko potrošnjo, ki vsebujejo radioaktivni vir sevanja, običajno Am-241.

Ionizacijski javljalniki požara so naprave za široko potrošnjo, ki vsebujejo radioaktivni vir sevanja. Način delovanja zahteva dolgoživ vir ionizirajočega sevanja, običajno je to americij-241 (Am-241). Starejše izvedbe javljalnikov požara so uporabljale tudi druge radionuklide, kot so radij-226 (Ra-226), evropij-152 (Eu-152), kripton-85 (Kr-85) ali celo plutonij-239 (Pu-239). Javljalnik požara vsebuje ionizacijsko komoro, elektroniko in radioaktivni vir sevanja, ki je potreben za detekcijo dima. Radioaktivna snov je v napravi v obliki tankih nitk oziroma tanke ploščice ali kapsule ipd., zato ionizacijske javljalnike požara uvrščamo med zaprte vire sevanja. Več desetletij smo jih proizvajali in uporabljali po vsem svetu. V Sloveniji se je proizvodnja in uporaba začela v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja. Zaradi dobrih tehničnih lastnosti so se pogosto uporabljali v industriji, poslovnih prostorih in tudi v javnih ustanovah, kot so bolnišnice, šole ipd. Precej teh naprav se še vedno uporablja, vendar se jih v zadnjem desetletju pospešeno nadomešča z novejšimi tehnologijami, ki ne vsebujejo radioaktivnega vira sevanja. Običajno jih odstranijo ob celovitih prenovah stavb, ko sisteme za odkrivanje in javljanje požara nadomestijo z novimi. V normalnih razmerah, ko je ionizacijski javljalnik požara nameščen na stropu, ljudje v prostoru niso izpostavljeni sevanju. Sevanje pa bi človeku lahko škodovalo, če bi radioaktivna snov prek prebavil ali dihal vstopila v telo. To bi bilo možno ob neustreznem ravnanju in opustitvi varnostnih ukrepov pri servisiranju in demontaži ter tudi nadaljnjem rokovanju z njimi. Na nedavnem srečanju strokovnjakov s področja ravnanja z ionizacijskimi javljalniki požara, ki je bilo na sedežu IAEA na Dunaju in na katerem smo sodelovali tudi slovenski strokovnjaki, je bilo poudarjeno, da posamezni završen javljalnik požara sicer ne predstavlja tveganja, več završenih javljalnikov požara pa bi že lahko pomenilo tveganje za ljudi zaradi izpostavljenosti sevanju. Radioaktivna snov bi se lahko tudi sprostila, če bi stavba z ionizacijskimi javljalniki pogorela ali bila porušena. V Sloveniji moramo po prenehanju uporabe ionizacijske javljalnike požara v treh mesecih predati izvajalcu javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki — Agenciji za radioaktivne odpadke, drugemu uporabniku ali jih vrniti proizvajalcu oziroma dobavitelju. Prakse v povezavi z javljalniki požara so različne. Nekatere države, na primer

PROIZVAJALEC	MODEL	RADIONUKLID	AKTIVNOST	DRŽAVA POREKLA
APOLLO	S60, S30, S90, XP-95	Am-241	33 kBq	Velika Britanija
CERBERUS	F 716, F 716I, F 715V, F 716VI, F 712	Am-241	30 kBq	Švica
	F 910, F 906, F 911	Am-241	30 kBq	
	F 600, F 6A Ex	Am-241	555 kBq	
	FES 5B, FES 5.220B	Am-241, Ra -226	2,7 MBq, 1,3 MBq	
CALECTRO, NITTAN	ST -I-DA	Am-241	33 kBq	Velika Britanija
ERA	IJD-5	Am-241	74 kBq	ZDA
ESSER	LKM-1978, LKM-1979	Am-241	5 kBq*	Nemčija
ISKRA	I-716, F 716	Am-241	30 kBq	Slovenija
INSTITUT "BORIS KIDRIČ" - VINČA	JD-1S	Am-241	207 kBq	Srbija
MORLEY IAE	MI-ISE	Am-241	18.5 kBq	Velika Britanija
PASTOR	IOJ-1	Am-241	33 kBq	Hrvaška
SIEMENS	BR 910	Am-241	30 kBq	Nemčija
STATITROL	301G7	Am-241	33 kBq	ZDA
SYSTEM SENSOR	1412	Am-241	37 kBq	ZDA
SLAVIJAELEKTRO	SV -1	Am-241	207 kBq	Srbija
TAL (TEHNO ALARM)	IDD-801, IDD-801N	Am-241	74 kBq	Hrvaška
TDZ DELČEVO	IDD 801, IDD 801S, IDD 802, IDD 803	Am-241	74 kBq	Makedonija
neznan	RID -1	Pu-238, Pu-239	37 MBq	Rusija

** Aktivnost ne presega zakonske omejitve za ravni izvzetja v Sloveniji*

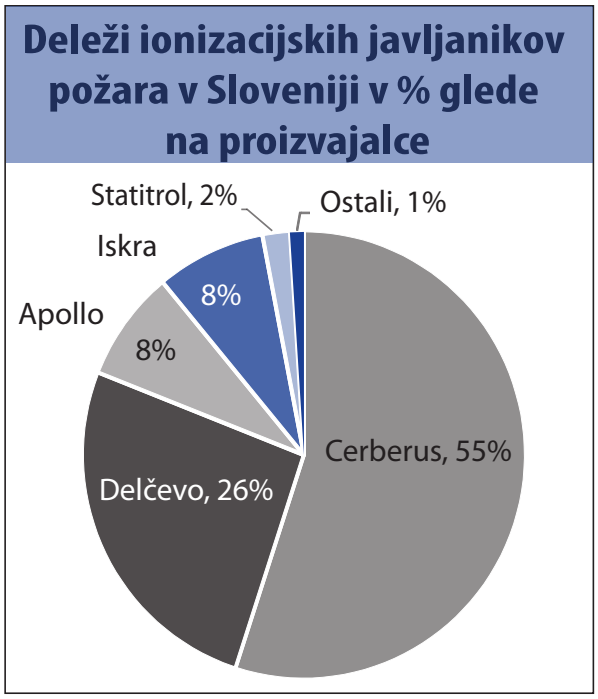
Pri svojem delu smo imeli opravka s 36 različnimi modeli ionizacijskih javljalnikov požara 16 različnih proizvajalcev. Večinoma so to javljalniki požara, ki vsebujejo radionuklid Am-241, redkeje Ra-226, pojavlja se celo javljalnik požara z radionuklidom Pu-239.

Francija, so uporabo že pred leti prepovedale, nekatere imajo podobno ureditev, kot jo imamo v Sloveniji, obstajajo pa tudi države, ki jim ne posvečajo posebne pozornosti in z njimi ravnajo kot z navadnimi komunalnimi odpadki.

Uporabniki ionizacijskih javljalnikov požara in vzdrževalci požarnih sistemov so v Sloveniji običajno dobro ozaveščeni o korakih, ki jih je treba opraviti ob zamenjavi in odstranitvi ionizacijskih javljalnikov požara. V ARAO smo v okviru izvajanja javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki v predelavo in skladiščenje sprejeli že več kot 30.000 ionizacijskih javljalnikov požara. Pri svojem delu smo imeli opravka s 36 različnimi modeli ionizacijskih javljalnikov požara 16 različnih proizvajalcev. Večinoma so to javljalniki požara, ki vsebujejo radionuklid Am-241, redkeje Ra-226, pojavlja se tudi javljalnik požara z radionuklidom Pu-239. Po podatkih iz nacionalnega registra virov sevanja, ki ga vodi Uprava RS za jedrsko varnost, naj bi se še vedno uporabljalo več kot 20.000 ionizacijskih javljalnikov požara.

V ARAO pričakujemo, da bomo v nadaljnjih desetih letih v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinje sprejeli najmanj dva tisoč ionizacijskih javljalnikov požara na leto, kar je približno 3 m^3 prostornine. Sprejete ionizacijske javljalnike požara moramo zaradi omejenega skladiščnega prostora v centralnem skladišču in zaradi varnejšega skladiščenja razstaviti ter ločiti na radioaktivni in neradioaktivni del. Ta metoda, ki je v skladu s priporočeno mednarodno prakso, se izkazuje kot učinkovita metoda za zmanjšanje prostornine in istočasno upravičuje svoj cilj. Radioaktivni viri sevanja so tako ustrezno pripravljeni za skladiščenje, odprte so tudi možnosti za pripravo na odlaganje. Nakazuje se tudi možnost recikliranja ionizacijskih javljalnikov požara v tujini. Neradioaktivne dele v skladu z zakonodajo izločimo iz upravnega nadzora ter tako nadzorovano odstranimo iz centralnega skladišča.

Simona Sučić in Marko Kostanjevec, ARAO



Najpogostejši modeli ionizacijskih javljalnikov požara, ki jih imamo v Sloveniji, so bili proizvedeni v Švici (proizvajalec Cerberus, modela F 716 in FES 5B) in v Makedoniji (proizvajalec TDZ Delčevo, model IDD 801).

Delavca ARAO pri prevzemu ionizacijskih javljalnikov požara na lokaciji imetnika.

Razstavljanje ionizacijskih javljalnikov požara na radioaktivni in neradioaktivni del je priporočena in ustaljena praksa.

IN MEMORIAM JANEZ DULAR

MARCA SE JE POSLOVIL JANEZ DULAR, EDEN OD PIONIRJEV JEDRSKE ENERGETIKE V SLOVENIJI. JEDRSKI ENERGIJI JE POSVETIL VSO SVOJO POKLICNO KARIERO – OD LETA 1974 DO LETA 1988 KOT DIREKTOR NUKLEARNE ELEKTRARNE KRŠKO IN NATO KOT UGLEDEN STROKOVNJAK MEDNARODNE AGENCIJE ZA ATOMSKO ENERGIJO.

Janez Dular je leta 1961 diplomiral iz tehnične fizike. Kmalu po prvih izkušnjah doma in v tujini se je zaposlil v Elektrogospodarstvu Slovenije. To je bilo obdobje, ko so zaradi rastoče porabe električne energije ob visoki gospodarski rasti iskali nove vire energije; obstajale so velike želje po sodobni tehnologiji in napredku. Jedrska energija je bila novo odkritje na področju virov energije. V Sloveniji je bila takrat le manjša skupina znanstvenikov in strokovnjakov, ki so sodelovali pri razvoju in raziskavah na področju jedrske tehnike. Ti zavzeti pionirji so ta vir energije uspešno promovirali in se v skupnem projektu izgradnje jedrske elektrarne povezali s kolegi iz Hrvaške. Janez Dular je bil član najožjega strokovnega tima za pripravo izgradnje elektrarne, ki je izjemno učinkovito sodeloval pri preliminarnih študijah, umeščanju v prostor, izbiri dobavitelja in oblikovanju finančne konstrukcije. Izbrali so sodobno in preverjeno tehnološko zasnovo elektrarne.

Ob začetku gradnje in ustanovitvi podjetja Nuklearna elektrarna Krško leta 1974 je Janez Dular postal njen direktor. Z Westinghousom,

Janez Dular (na desni) ob polaganju temeljnega kamna za NEK.

izbranim dobaviteljem opreme, je vzpostavil korektne odnose s stalno neposredno in enakopravno komunikacijo ob izpostavljanju strokovnih argumentov. Učinkovito je vodil gradnjo, ki je bila velika priložnost za uveljavitev domače industrije, raziskovalnih inštitutov in univerz, da pokažejo svoje znanje in pridobijo pomembno referenco za nastope na drugih področjih; bila je tudi strokovni izziv ob soočanju z visokimi zahtevami jedrske industrije. Uspešnost gradnje – ob desetletjih varnega obratovanja elektrarne – potrjuje tudi dejstvo, da je bila končana prej kot v sedmih letih, kar je še vedno soliden dosežek v mednarodnem prostoru.

Kot je Janez Dular večkrat poudaril, je bil zanj eden večjih izzivov obdobje, ko sta se gradnja in montaža končevali in je bilo treba gradbišče spremeniti v obratovalni objekt, saj so se spreminjale naloge, vloge posameznika in tudi pristopi. Začetek obratovanja leta 1981 in prevzem odgovornosti za varno obratovanje je bilo zahtevno inženirsko delo, ki so ga opravili domači strokovnjaki. Usposobili so se v ZDA in pridobili potrebna dovoljenja. Tudi on ga je pridobil in ga ohranjal ves čas dela v NEK; to mu je pomagalo pri vsakodnevnem razumevanju jedrske varnosti in sprejemanju odločitev. Usposabljanja v Ameriki so omogočala tudi širšo strokovno razgledanost in vzpostavljanje neposrednih vezi s kolegi iz ameriških nukleark, saj takrat še niso delovale organizacije za prenos znanja in izmenjavo obratovalnih izkušenj, kot je danes Mednarodno združenje operaterjev jedrskih elektrarn WANO.

Poklicno pot je Janez Dular leta 1988 nadaljeval na Mednarodni agenciji za atomsko energijo na Dunaju na oddelku za spremljanje jedrske varnosti v elektrarnah in drugih jedrskih objektih. Med službovanjem na agenciji je kot mednarodno uveljavljen strokovnjak na področju jedrske varnosti na najvišji profesionalni ravni sodeloval na številnih misijah OSART *(Operational Safety Review Team)*, ki obiskujejo elektrarne, da bi po natančnem pregledu ocenile njihovo obratovalno varnost. Bil je tudi avtor več strokovnih smernic *(Guidelines)* in drugih publikacij, ki jih v okviru svojega poslanstva izdaja agencija.

Jedrska energetika je po svoji naravi vir, ki potrebuje usklajenost z ožjim in širšim okoljem; potrebuje tudi strokovnost zaposlenih, upravnih organov, inštitutov in industrije, ki to delovanje podpirajo, ter njihovo vpetost v mednarodni strokovni prostor. Tega so se zavedali pionirji jedrske energetike pri nas in tako zasnovali njen razvoj, zato za svoje vizionarstvo, znanje in pogum zaslužijo naše priznanje. Janeza Dularja, enega od njih, se bomo spominjali s spoštovanjem.

Stane Rožman, predsednik uprave NEK

ZAČETEK PRIPRAVLJALNIH DEL ZA ODLAGALIŠČE NSRAO V VRBINI

GRADNJA ODLAGALIŠČA NIZKO- IN SREDNJERADIOAKTIVNIH ODPADKOV (NSRAO), KI JO ARAO PO POOBLASTILU NAČRTUJE V IMENU IN ZA RAČUN DRŽAVE, BO PREDVIDOMA V OBDOBJU 2018–2020, MARCA LETOS PA SO SE ZAČELA PRIPRAVLJALNA DELA. TA DELA BODO KONČANA NAJPOZNEJE DO KONCA AVGUSTA 2017, NJIHOVA VREDNOST PA JE 716 TISOČ EVROV Z DDV.

Pripravljalna dela obsegajo izvedbo predobremenilnega nasipa, ki bo podlaga za izvedbo platoja, na katerem bodo stali objekti odlagališča. Namen zgodnejše izvedbe pripravljalnih del je v tem, da se v daljšem časovnem obdobju do začetka gradnje odlagališča nasip utrdi in stabilizira. Predobremenilni nasip je tudi del zagotavljanja zaščite odlagališča pred največjimi možnimi poplavami, kot se običajno zavarujejo jedrski objekti.

Od začetka marca so v Vrbini potekale geodetske meritve, narejena so bila tudi poskusna polja za preveritev ustreznosti vgrajenih materialov.

Irena Dariš, ARAO

Foto: arhiv ARAO

Pripravljalna dela obsegajo izvedbo predobremenilnega nasipa, ki bo podlaga za izvedbo platoja, na katerem bodo stali objekti odlagališča.

TEKMOVANJE MLADI GENIALCI PONOVNO PRISPEVALO H KREPITVI POZNAVANJA JEDRSKE ENERGIJE IN JEDRSKIH TEHNOLOGIJ

DRUŽBI GEN ENERGIJA IN NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO STA LETOS ŽE PETO LETO ZAPORED ORGANIZIRALI TEKMOVANJE MLADI GENIALCI. TO JE DOLGOROČEN PROJEKT, KATEREGA NAMEN JE IZBOLJŠATI ZNANJE IN RAZUMEVANJE O ENERGIJI IN ENERGETIKI. NA LETOŠNJEM ZAKLJUČNEM KVIZU, KI JE POTEKAL 25. APRILA 2017 V KRŠKEM, SO NAJVEČ ZNANJA POKAZALI UČENCI OŠ JURIJA DALMATINA KRŠKO.

Foto: Nik Rovan

Mladi genialci 2017: OŠ Jurija Dalmatina Krško (1. mesto), OŠ Boštanj (2. mesto) ter OŠ Raka (3. mesto).

Na vsakoletnih tekmovanjih iz znanja o energiji in energetiki izmenično sodelujejo učenci osnovnih in dijaki srednjih šol. Letos so bili na vrsti osnovnošolci, in sicer je sodelovalo okoli 300 učencev osmih in devetih razredov iz 20 od 26 osnovnih šol v Posavju. Šolske ekipe so sestavljali po trije učenci, ki so se v torek, 25. aprila 2017, v živo pomerili na odru Kulturnega doma Krško. Po treh krogih zahtevnih vprašanj o energetskih temah so zmago slavili učenci OŠ Jurija Dalmatina Krško, ki so jo zastopali Timotej Mavrek, Luka Gorjan in Enej Trampuš pod mentorstvom Urške Erjavšek. Drugo mesto so zasedli učenci OŠ Boštanj (Rok Novak, Patrik Ganc, Valerij Kadilnik), ki so znanje pridobivali pod mentorstvom Srečka Paskvaleja, tretje mesto pa si je priborila ekipa OŠ Raka (Timotej Vene, Peter Kržan in Anja Cemič) z mentorico Marijano Pavlovič.

Foto: Nik Rovan

Strokovna komisija ter ekipa organizatorjev iz GEN in NEK s Stanetom Rožmanom, predsednikom uprave NEK, in Martinom Novšakom, generalnim direktorjem GEN energije.

Tekmovalci so izkazali odlično razumevanje številnih energetskih tem, tudi jedrske energetike. Med drugim so poznavalsko odgovarjali na vprašanja o proizvodnji električne energije v jedrski elektrarni, sestavi atoma, jedrski cepitvi, delovanju jedrske elektrarne ter pomenu jedrske energije za oskrbo z energijo v Sloveniji in svetu.

Nad potekom tekmovanja je tudi letos skrbno bedela strokovna komisija, ki so jo sestavljali predsednik Matjaž Žvar (NEK), Urška Novosel (Fakulteta za energetiko, Univerza v Mariboru), Andrej Kozinc (ŠC Krško-Sevnica) in dr. Luka Štrubelj (GEN).

Sodelujoče osnovne šole so se na tekmovanje začele pripravljati že decembra 2016, ko so organizatorji na srečanju z mentorji predstavili e-gradiva za tekmovanje. Tekmovalci so se lahko udeležili tudi priprav, ki so potekale v obliki praktičnih delavnic v Svetu energije v Vrbini v Krškem. Marca letos pa je potekalo šolsko tekmovanje, na katerem so šole izbrale in oblikovale ekipe najuspešnejših učencev, ki so se pomerile v zaključnem kvizu.

Tekmovanje Mladi genialci poteka v okviru projekta Mladi v svetu energije in je izmenično namenjeno učencem osmih in devetih razredov osnovnih šol ter dijakom elektrotehniških šol in tehniških gimnazij. Kviz pomembno prispeva k povezovanju znanja, idej in izkušenj ter učence spodbuja k poglobljenemu preučevanju celovite zgodbe o energiji, trajnostnih in obnovljivih virih energije (s poudarkom na jedrski in vodni energiji), osnovnih energetskih pojmov, podnebnih sprememb in radioaktivnosti. Ta znanja so pomembna za krepitev energetske pismenosti med mladimi, za spodbujanje zanimanja za tehniko in naravoslovje ter izbiro poklicnih poti na teh strokovnih področjih.

GEN Svet energije

PIME 2017: JEDRSKI KOMUNIKATORJI O IZZIVIH IN PRILOŽNOSTIH JEDRSKE ENERGIJE

NA LETOŠNJEM LETNEM SREČANJU PIME, KI JE BILO OD 19. DO 22. MARCA V ORGANIZACIJI ENS V MIDDELBURGU NA NIZOZEMSKEM, SE JE ZBRALO VEČ KOT 120 JEDRSKIH KOMUNIKATORJEV IZ 22 DRŽAV VSEGA SVETA. VSEBINA PREDAVANJ IN RAZPRAV JE BILA LETOS OSREDOTOČENA PREDVSEM NA KOMUNIKACIJSKE IZZIVE RAVNANJA Z RAO, NOVOGRADNJE JEDRSKIH OBJEKTOV IN PRILOŽNOSTI RAZVOJA JEDRSKIH TEHNOLOGIJ. SEVEDA PA SO PREDAVATELJI IN UDELEŽENCI GOVORILI TUDI O DRUGIH IZZIVIH, POVEZANIH Z RABO JEDRSKE ENERGIJE IN JEDRSKIH TEHNOLOGIJ V MIROLJUBNE NAMENE, S KATERIMI SE JEDRSKI KOMUNIKATORJI SREČUJEJO V PRAKSI.

VLOGA JEDRSKE ENERGIJE V NIZKOOGLJIČNI ENERGETSKI PRIHODNOSTI

Kot je v svojem uvodnem predavanju o vlogi jedrske energije pri zagotavljanju uspešnega prehoda v nizkoogljično energetiko poudarila **Carlotte Busine**, direktorica za področje energetike v belgijskem svetovalnem podjetju PwC, je sobivanje jedrske energije in obnovljivih virov energije izjemno pomembna odlika belgijske energijske mešanice. Državi omogoča sodelovanje pri uresničevanju evropske energetske strategije, ki temelji na zanesljivosti, cenovni dostopnosti in trajnostnem razvoju.

Zanimiva predavanja so potekala v tematskem sklopu o ravnanju z RAO, v katerem so svoje izkušnje predstavili predstavniki iz Belgije, Švedske in Južne Avstralije, o mednarodnih izkušnjah na področju komuniciranja in vključevanja deležnikov pa je spregovoril **Akira Izumo** iz IAEA *(Division of Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology)*. Kot je poudaril Izumo, je zaupanje javnosti ključnega pomena za učinkovito izvajanje projektov ravnanja z RAO. In zakaj javnosti tako pogosto nasprotujejo tovrstnim projektom? *»Zaradi pomanjkanja zaupanja, razumevanja in komuniciranja, pa tudi zaradi nejasnih vlog v odločevalskem procesu,«* je bil jedrnat Izumo.

Vir: http://www.whitehavennews.co.uk

Nagrada za komunikacijsko odličnost (PIME Award for Communications Excellence) letošnje konference PIME je pripadla britanskemu podjetju NuGen, za izobraževalno-ozaveščevalni projekt Bright Sparks. Na konferenci PIME je nagrado prevzel John McNamara, vodja komuniciranja v podjetju NuGen.

Na vprašanje o glavnih sestavinah uspešnega vključevanja javnosti je odgovoril, da univerzalnih receptov sicer ni. *»Vendar je pomembno zavedanje, da vključevanje javnosti ni več le 'opcijski nadstandard', ampak nujni sestavni del projektov, s katerim lahko zakrpamo vrzeli v znanju ter prispevamo k vzpostavitvi zaupanja. Pri tem ne smemo hiteti ali celo preskakovati ključnih faz, začeti pa moramo dovolj zgodaj. Potrebujemo načrt, ki je prilagojen nacionalnim in lokalnim posebnostim. Univerzalnih receptov torej ni,«* je jedrskim komunikatorjem razložil Izumo in med drugim predstavil tudi ključne obstoječe in načrtovane publikacije IAEA o komuniciranju in vključevanju deležnikov na področju ravnanja z RAO.

KAJ SE LAHKO JEDRSKI KOMUNIKATORJI NAUČIJO OD DRUGIH (V ENERGETIKI)?

Drug konferenčni dan je udeležencem konference ponudil komunikacijske izkušnje z drugih energetskih področij, s poudarkom na prenosu električne energije in industriji zemeljskega plina. Kaj se lahko jedrski komunikatorji naučimo od tistih, ki so pristojni za umeščanje prenosnih daljnovodov, in od tistih, ki jim je uspelo zemeljski plin pozicionirati kot 'čisti energent prihodnosti'? Svoje izkušnje so predstavili nizozemski in francoski strokovnjaki in praktiki.

Sledile so predstavitve pomena komuniciranja pri izvajanju projektov britanskih in slovaških

novogradenj jedrskih objektov, konferenca pa se je končala s pogledom v (jedrsko) prihodnost, kjer so med drugim predstavili evropske raziskovalne programe in razvoj reaktorjev IV. generacije (Gen IV) v Evropi. O globalnih trendih na področju jedrske energije je spregovoril **Stefano Monti**, vodja razvoja jedrskih tehnologij pri IAEA. Današnji pomen in prihodnjo vlogo jedrske energije je jasno povezal z 18 cilji trajnostnega razvoja, opredeljenimi v okviru Združenih narodov.

KOMUNIKACIJSKO NAJODLIČNEJŠI BRITANSKI NUGEN: PROJEKT BRIGHT SPARKS

Nagrada za komunikacijsko odličnost *(PIME Award for Communications Excellence)* je po mnenju strokovne komisije in glasov udeležencev letošnje konference PIME pripadla britanskemu podjetju NuGen, in sicer za izobraževalno-ozaveščevalni projekt Bright Sparks, katerega namen je dopolnitev in okrepitev učnih vsebin, povezanih s podnebnimi spremembami, energetsko učinkovitostjo in nizkoogljično proizvodnjo električne energije v lokalnih šolah zahodne Kumbrije (več informacij: *http://www.nugeneration.com/education_how.html*). NuGen izvaja projekt Bright Sparks skozi vse šolsko leto, tako da organizira izobraževalne obiske svojega informacijskega središča, izvaja programe mentorstva in spodbuja pripravo učnih gradiv ter zaključno šolsko energetsko konferenco, na kateri učenci tekmujejo v pridobljenih znanjih. NuGen je postal prejemnik prestižne nagrade PIME v močni konkurenci še štirih finalistov, med katerimi sta bila tudi Ameriško združenje jedrskih strokovnjakov ANS in kanadski nacionalni regulator z ozaveščevalno kampanjo za krepitev sevalne pismenosti (več informacij: *http://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/radiation/index.cfm*).

mag. Mojca Drevenšek, Consensus

IZOBRAŽEVALNO GRADIVO O SEVANJU V VSAKDANJEM ŽIVLJENJU

V okviru projekta krepitve energetske pismenosti EN-LITE je izšlo novo izobraževalno-ozaveščevalno gradivo, tokrat o sevanju v vsakdanjem življenju. Namen knjižice, katere naslov je **»Energija, sevanje, življenje: Dejstva in miti o sevanju v vsakdanjem življenju«** in obsega 30 strani, je **podati strokovno utemeljena dejstva in z njihovo pomočjo razbiti nekatere mite** v zvezi z različnimi oblikami sevanja v vsakdanjem življenju (na primer sevanje v naravi, pri uporabi gospodinjskih električnih aparatov, mobilnih telefonov, pri proizvodnji električne energije v jedrski elektrarni in njenem prenosu do porabnikov ter v medicini).

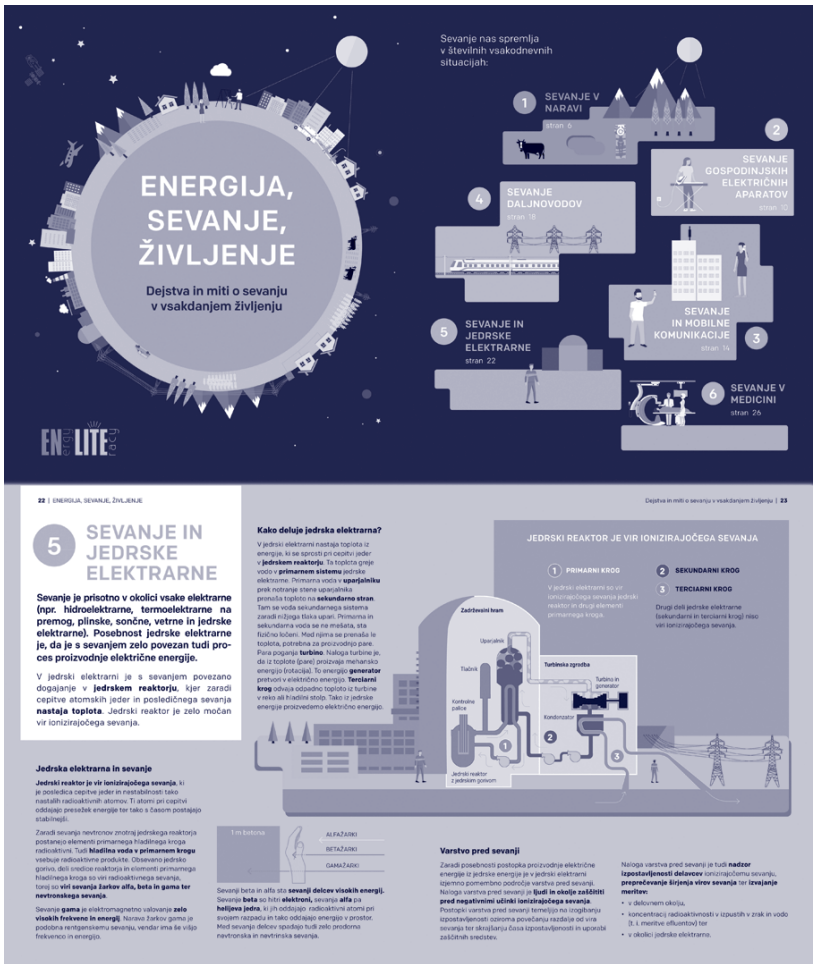
Gradivo, ki je izšlo v nakladi 5.000 izvodov, je namenjeno šolajoči se mladini in zainteresiranim državljanom, ekipa projekta EN-LITE pa bo s partnerji poskrbela za njegovo široko distribucijo. NUK – Narodna in univerzitetna knjižnica bo več kot 600 izvodov razdelila po slovenskih univerzitetnih, splošnih in zamejskih knjižnicah, Založba Rokus Klett pa bo poskrbela, da ga bodo prejeli ravnatelji, učitelji in profesorji v slovenskih šolah in šolske knjižnice.

Pri pripravi in strokovnem pregledu gradiva so sodelovali strokovnjaki s področij fizike, jedrske fizike, biologije, elektrotehnike, elektroenergetike, telekomunikacij, medicine in komunikologije ter tudi trije člani DJS: soavtorja in sourednika gradiva sta dr. Tomaž Žagar in mag. Mojca Drevenšek (soavtorja sta še prof. dr. Marko Marhl in doc. dr. Vladimir Grubelnik, oba z Univerze v Mariboru), za strokovni pregled sklopa o sevanju in jedrskih elektrarnah pa je poskrbel Matjaž Žvar.

Gradivo je v elektronski različici prosto dostopno na spletnih straneh društva EN-LITE: *http://www.en-lite.si/index.php/knjizica-o-sevanju*, ekipa projekta pa napoveduje, da je v sodelovanju z Založbo Rokus Klett že v pripravi tudi interaktivna animirana e-verzija gradiva – iSevanje.

Več informacij o projektu EN-LITE: *www.en-lite.si*

Simona Sučić, urednica glasila Jedrce



Izseki iz izobraževalno-ozaveščevalnega gradiva, o sevanju v vsakdanjem življenju.

4. KONFERENCA MLADIH Z ODSEKA ZA REAKTORSKO FIZIKO – F8

KONEC FEBRUARJA 2017 JE POTEKALA ZDAJ ŽE TRADICIONALNA KONFERENCA MLADIH, KI JO ORGANIZIRA ŠFOSM, ŠTUDENTSKA SEKCIJA ODSEKA ZA REAKTORSKO FIZIKO NA INSTITUTU "JOŽEF STEFAN".

Konferenca je bila 27. februarja 2017 na Reaktorskem centru Podgorica. Na letošnji konferenci je svoje delo predstavilo 13 študentov in mladih raziskovalcev, ki svojo raziskovalno pot začenjajo na Odseku za reaktorsko fiziko, ter dve mladi raziskovalki s področja medicinske fizike s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Posebno predavanje je imel tudi Lino Šalamon, magister Fakultete za matematiko in fiziko, ki pridobiva svoje doktorsko izobraževanje v Franciji, v sklopu sporazuma o sodelovanju Univerze v Ljubljani in Univerze Aix-Marseille. Vabljeno predavanje je imel dr. Dušan Ćalić, ki je pravkar končal svoje doktorsko izobraževanje. Štipendist organizacije IAEA *(International Atomic Energy Agency)* in obiskovalec na odseku F8 Francisco J. C. Orellana s Čila pa nam je predstavil edini obratujoči čilski raziskovalni reaktor in delo na njem.

Na konferenci smo se ob značilnem znaku konference, sveži pokovki, družili ter razpravljali o različnih temah s področja jedrske in medicinske fizike študentje, mladi raziskovalci in strokovnjaki ter predstavniki Nuklearne elektrarne Krško, Uprave RS za jedrsko varnost, družbe ZEL-EN, Reaktorskega infrastrukturnega centra, odsekov R4, O2 in F8 z IJS ter trije predstavniki tujih institucij. Konference se je udeležilo 32 ljudi.

Razširjeni povzetki vseh prispevkov na konferenci bodo objavljeni v obliki zbornika, ki bo dostopen prek sistema COBISS.

Ker je bila konferenca izjemno dobro sprejeta in mislimo, da je koristna za študente in strokovnjake, jo bomo drugo leto še organizirali in jo razširili.

Organizacijski odbor ŠFOSM: Bor Kos, Tanja Kaiba in Klemen Ambrožič, Odsek za reaktorsko fiziko, IJS

Foto: Klemen Ambrožič

Nagovor na začetku konference je imel vodja odseka dr. Luka Snoj.

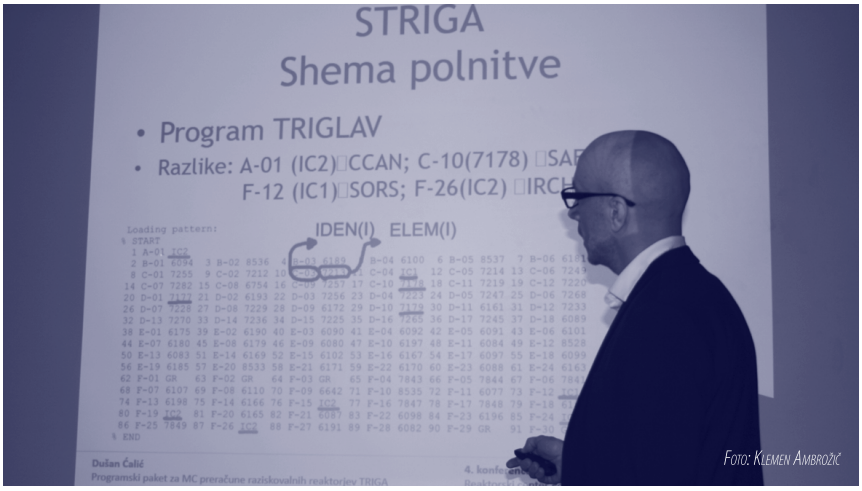


Foto: Klemen Ambrožič

Vabljeno predavanje je imel dr. Dušan Ćalić, ki je pravkar končal svoje doktorsko izobraževanje.

Foto: Janez Kokalj

Konference so se udeležili mladi raziskovalci in strokovnjaki ter predstavniki Nuklearne elektrarne Krško, Uprave RS za jedrsko varnost, družbe ZEL-EN, Reaktorskega infrastrukturnega centra, odsekov R4, O2 in F8 z IJS ter trije predstavniki tujih institucij.

EVROPSKA KOMISIJA PODPRLA PROJEKT Z NASLOVOM PRITEGNI, RAZVIJ IN ZADRŽI NOVE JEDRSKE TALENTE

PRAVKAR ODOBRENI PROJEKT ENEN+ Z NASLOVOM PRITEGNI, RAZVIJ IN ZADRŽI NOVE JEDRSKE TALENTE SPADA V PORTFELJ PROJEKTOV OBZORJA 2020 EURATOM. OSNOVNI NAMEN ENEN+ JE PRISPEVATI K OŽIVITVI INTERESA MLAJŠIH GENERACIJ ZA POKLICE V JEDRSKEM SEKTORJU.

V ta namen so predvidene naslednje glavne dejavnosti:

- **PRITEGNITI** nove talente za jedrske poklice. Usmerili se bomo na srednješolce, študente prve bolonjske stopnje in mlade strokovnjake z drugih področij.
- **RAZVITI** pridobljene nove talente prek meja akademskih programov. Zdravo ravnotežje med znanji, spretnostmi in odgovornostjo bomo spodbujali z osebnim poklicnim svetovanjem in finančno podporo mobilnosti.
- **ZADRŽATI** več novih talentov v jedrskih poklicih, in sicer z okrepljenim mentorstvom in podporo mobilnosti.
- **VKLJUČITI** jedrske deležnike v Evropski skupnosti in širše. Strateško komuniciranje in povezovanje najprej v Evropski skupnosti, nato pa še globalno, bo prispevalo k vzdrževanju ter nadejanemu razvoju stabilnega in potrebam doraslega sistema izobraževanja in usposabljanja.
- **OHRANITI** oživljeni interes za jedrske poklice z vzpostavitvijo mobilnostnega sklada in prostovoljne akreditacije jedrskega izobraževanja in usposabljanja.

22 partnerjev projekta ENEN+ se bo usmerilo predvsem v poklice in strokovnjake na področjih jedrske tehnike in jedrske varnosti, odlaganja radioaktivnih odpadkov, varstva pred sevanji in jedrskih aplikacij v medicini. Med partnerji so evropske univerze in raziskovalni inštituti, industrija *(Westinghouse, Tecnatom, EDF)* in mednarodne organizacije (ENS, FORATOM, IAEA, NUGENIA, EFOMP), iz Slovenije pa Institut "Jožef Stefan" ter Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani.

Sodelovanje praktično vseh jedrskih deležnikov je ključno za uspeh projekta. V treh letih bo ENEN+ s podporo Evropske komisije za mobilnost študentov in mladih strokovnjakov namenil več kot milijon evrov. Projekt bo koordiniralo združenje ENEN pod vodstvom prof. dr. Leona Cizlja.«

(objavljeno na http://r4.ijs.si/novice)

INSTITUT "JOŽEF STEFAN" IN BELGIJSKI JEDRSKI RAZISKOVALNI CENTER (SCK-CEN) STA PODPISALA MEMORANDUM O SODELOVANJU

INSTITUT "JOŽEF STEFAN" IN BELGIJSKI JEDRSKI RAZISKOVALNI CENTER (SCK-CEN) STA 10. MAJA 2017 PODPISALA MEMORANDUM O SODELOVANJU MED TEMA DVEMA INSTITUCIJAMA.

Namen tega podpisa je poglobitev že vzpostavljenega sodelovanja na področju reaktorske fizike in jedrske tehnike z izmenjavo tehničnih informacij in gradiv, inženirjev in strokovnjakov, možnosti za izobraževanje in sodelovanje na posameznih posebnih projektih katerekoli od podpisnic. Prvi projekt z naslovom razvoj in validacija programskega paketa za izračun negotovosti SANDY se bo v sklopu sporazuma začel izvajati že junija 2017. Skrbnika sporazuma sta dr. Jan Wagemans, vodja odseka za jedrske meritve na strani SCK-CEN ter doc. dr. Luka Snoj, vodja odseka za reaktorsko fiziko, na strani IJS.«

doc. dr. Luka Snoj, Odsek za reaktorsko fiziko, IJS

Podelitev certifikatov Evropski magister jedrske tehnike, IAEA, september 2016.

SESTANEK 17. GENERALNE SKUPŠČINE PROJEKTA EUROFUSION, CADARACHE, FRANCIJA, 10.–12. APRILA 2017

EVROPSKE FUZIJSKE RAZISKAVE V OKVIRU OBZORJA 2020 ZDRUŽUJE CILJNO ORIENTIRAN PETLETNI (2014-2018) FUZIJSKI PROGRAM EUROFUSION, KI POTEKA POD OKRILJEM POGODBE EURATOM. OSNOVNI CILJI FUZIJSKIH RAZISKAV EU SO POVEZANI Z RAZISKAVAMI V PODPORO FUZIJSKEMU REAKTORJU ITER TER DOLGOROČNO REALIZACIJI DEMONSTRACIJSKE FUZIJSKE ELEKTRARNE.

Program EUROfusion izvaja konzorcij fuzijskih raziskovalnih enot držav članic EU (skupaj 29), kjer je Institut "Jožef Stefan" slovenski koordinator in partner v konzorciju. Vodilni partner v konzorciju je Institut za fiziko plazme (Institut of Plasma Physics – IPP) iz Nemčije. Odločevalno telo konzorcija je generalna skupščina.

Med 10. in 12. aprilom 2017 je v Cadarachu potekal 17. sestanek generalne skupščine EUROfusion v lokalni organizaciji CEA (Komisariat za alternativne energije in atomsko energijo). Na skupščini smo obravnavali in potrdili dopolnjen proračun programa EUROfusion za leto 2017, ki tokrat vključuje tudi sredstva za izvedbo eksperimentalnih kampanj na manjših tokamakih, sredstva za izobraževalne in trening programe ter sredstva projektov Enabling Research. Na skupščini smo potrdili prvo fazo izvedbe strategije programa PEX (Plasma EXhaust). Seznanili smo se z vsebino druge faze programa PEX, kjer se je razvila polemična razprava glede uvrstitve

italijanskega predloga nove fuzijske naprave za testiranje alternativnih konfiguracij divertorja DTT (Divertor Test Tokamak). Drugi dan skupščine je potekala diskusija z direktorjem ITER-ja Bernardom Bigotom, ki je skupščini predstavil trenutni status izgradnje eksperimentalnega reaktorja. Diskusija je bila namenjena predvsem učinkovitejšemu sodelovanju med programom EUROfusion in organizacijo ITER. V ta namen je bil na skupščini predstavljen nov predlog koordinacije in integracije EUROfusion – aktivnosti, neposredno povezane z ITER-jem. Člani GA smo si ogledali tudi gradbišče ITER-ja ter objekta za proizvodnjo poloidnih superprevodnih magnetov in sestavljanje komponent kriostata, kjer že poteka proizvodnja tehnoloških komponent. Sestanka generalne skupščine EUROfusion se je udeležil dr. Boštjan Končar z Odseka za reaktorsko tehniko, IJS.«

(objavljeno na http://r4.ijs.si/novice)

V LJUBLJANI JE POTEKALA DELAVNICA O NADZORU STARANJA V JEDRSKIH ELEKTRARNAH

V LJUBLJANI JE MARCA POTEKALA ŠTIRIDNEVNA DELAVNICA O MEDNARODNIH STANDARDIH MEDNARODNE AGENCIJE ZA ATOMSKO ENERGIJO (MAAE) GLEDE NADZORA STARANJA IN VARNEGA DOLGOROČNEGA OBRATOVANJA JEDRSKIH ELEKTRARN. DELAVNICA JE BILA NAMENJENA TUDI SESTANKU DELOVNE SKUPINE V OKVIRU PROJEKTA MAAE IGALL (INTERNATIONAL GENERIC AGEING LESSONS LEARNED), KI POKRIVA ELEKTRIČNE, INSTRUMENTACIJSKE IN REGULACIJSKE SISTEME.

Sestanek je odprl dr. Andrej Stritar, direktor Uprave RS za jedrsko varnost, ki je v svojem nagovoru poudaril podporo Slovenije aktivnostim projekta IGALL. Delavnice se je udeležilo 44 tujih strokovnjakov (med drugim tudi iz Japonske, Kitajske, Švedske, Irana, Južne Afrike, Pakistana in ZDA) ter osem iz Slovenije iz Nuklearne elektrarne Krško in Uprave RS za jedrsko varnost. Predstavljene so bile tudi trenutne aktivnosti v okviru celotnega projekta IGALL in MAAE misij SALTO *(Safety Aspects of Long Term Operation)*, ki so namenjene dolgoročnemu obratovanju elektrarn. Delavnica je bila tudi priprava na misijo Mednarodne agencije za atomsko energijo OSART, ki bo maja letos pregledala obratovalno varnost NEK vključno s pripravljenostjo na dolgoročno obratovanje.«

(objavljeno na: http://www.ursjv.gov.si/si/splosno/cns/arhiv_novic/, 14. 3. 2017)

SPREJETA NOVA UREDBA O SEVALNIH DEJAVNOSTIH (UV1)

NA UPRAVI RS ZA JEDRSKO VARNOST (URSJV) JE BILA PRIPRAVLJENA NOVA UREDBA O SEVALNIH DEJAVNOSTIH, KI JO JE SPREJELA VLADA REPUBLIKE SLOVENIJE IN JE BILA 17. FEBRUARJA 2017 OBJAVLJENA V URADNEM LISTU RS, ŠT. 8/2017.

Uredba sledi osnovi in strukturi uredbe iz leta 2004, ki je bila dopolnjena leta 2006, posamezne določbe pa so dopolnjene s spoznanji in izkušnjami iz dosedanjega izvajanja. Z novo uredbo se v slovenski pravni red prenašajo nekatera določila iz nove Direktive o osnovnih varnostnih standardih BSS, ki se nanašajo na izvzetja in opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi in ravnmi za visokoaktivne vire sevanja.«

(objavljeno na: http://www.ursjv.gov.si/si/splosno/cns/arhiv_novic/, 22. 2. 2017)

REDNI OBISK PREDSTAVNIKOV NEVLADNIH ORGANIZACIJ NA URSJV

NA JAVNO POVABILO VSEM OKOLJEVARSTVENIM ORGANIZACIJAM STA UPRAVO RS ZA JEDRSKO VARNOST 7. MARCA 2017 OBISKALA LEO ŠEŠERKO IZ ZVEZE EKOLOŠKIH GIBANJ SLOVENIJE (ZEG) IN ALEŠ ZAJC IZ POSAVSKEGA JEDRSKEGA LOKALNEGA PARTNERSTVA (PJLP). PREDSTAVNIKA FOCUSA, DRUŠTVA ZA SONARAVEN RAZVOJ, IN GREENPEACEA SLOVENIJA STA MORALA TIK PRED SESTANKOM ODPOVEDATI NAJAVLJENO UDELEŽBO ZARADI DRUGIH OBVEZNOSTI. NA SESTANKU JE BIL NAVZOČ TUDI NOVINAR ČASNIKA FINANCE BORUT HOČEVAR.

Udeleženci so si izmenjali poglede na naslednje teme:

- podaljšanje življenjske (obratovalne) dobe NE Krško in sklep Agencije RS za okolje, da nosilcu posega ni treba izvesti presoje vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstvenega soglasja,
- napredovanje del pri projektu odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov,
- suho skladiščenje izrabljenega jedrskega goriva,
- predlog Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1) ter predlog Zakona o financiranju razgradnje NEK ter odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz NEK.

Udeleženci sestanka so izmenjali tudi nekaj mnenj o vlogi jedrske energije pri sonaravnem pokrivanju energetskih potreb, stanju gorivnih elementov v NEK po puščanju v letu 2013 in 2015, o transparentnosti in potrebi po proaktivnem delovanju na področju priprave zakonodaje na jedrskem in sevalnem področju ter postopku presoje vplivov na okolje za novo jedrsko elektrarno Paks na Madžarskem.

Tudi tokratna neformalna izmenjava mnenj in informacij, ki je potekala brez vnaprej dogovorjenega dnevnega reda in v drugačni sestavi kot zadnjih nekaj let, je pokazala pripravljenost Uprave RS za jedrsko varnost, da čim bolj transparentno in odprto vodi dialog z zainteresirano javnostjo o vseh vprašanjih, povezanih z jedrsko in sevalno varnostjo.«

(objavljeno na: http://www.ursjv.gov.si/si/splosno/cns/arhiv_novic/, 8. 3. 2017)

PODPIS SPORAZUMA MED SLOVENIJO IN ZDA NA PODROČJU JEDRSKE VARNOSTI

OSEMINDVAJSETEGA MARCA JE BIL NA DUNAJU NA 7. PREGLEDNEM SREČANJU POGODBENIC KONVENCIJE O JEDRSKI VARNOSTI PODPISAN SPORAZUM O IZMENJAVI INFORMACIJ IN SODELOVANJU MED UPRAVO REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST IN KOMISIJO ZA JEDRSKO VARNOST ZDRUŽENIH DRŽAV AMERIKE. SPORAZUM STA PODPISALA DIREKTOR UPRAVE DR. ANDREJ STRITAR NA SLOVENSKI STRANI IN PREDSEDUJOČA KOMISIJE KRISTINE L. SVINICKI NA AMERIŠKI STRANI.

To je že peti takšen sporazum med obema državama, ki omogoča izmenjavo informacij s področja jedrske in sevalne varnosti,

varovanja jedrskih snovi, prevoza, razgradnje jedrskih objektov, ravnanja z radioaktivnimi odpadki in drugih pomembnih informacij, kot so izmenjava obratovalnih izkušenj in analize dogodkov. Sporazum bo slovenskim predstavnikom omogočil sodelovanje v okviru izobraževanj, ki jih organizira ameriški upravni organ, ter obema stranema izmenjavo sodelavcev in gostovanje pri institucijah obeh organov.

Sporazum bo omogočil tudi sodelovanje pri raziskavah na področju jedrske varnosti. V tem okviru bo slovenskim raziskovalcem omogočen dostop do programov, ki jih razvija ameriški upravni organ za simulacijo procesov v jedrskih elektrarnah, vključno s težkimi nesrečami. V kontekstu izmenjave informacij sporazum obravnava tudi varstvo avtorskih pravic.

Sedmo pregledno srečanje pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti je potekalo od 27. marca do 7. aprila. Delegacijo Slovenije je na srečanju vodil direktor Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost dr. Andrej Stritar. Letošnje pregledno srečanje, ki sicer poteka vsake tri leta, med drugim predstavlja prvo priložnost za razpravo o načrtih in ukrepih na področju jedrske varnosti po objavi poročila generalnega direktorja IAEA o jedrski nesreči v Fukušimi leta 2015.«

(objavljeno na: http://www.ursjv.gov.si/si/splosno/cns/arhiv_novic/, 23. 3. 2017)

NA DUNAJU O KREPITVI JEDRSKE VARNOSTI

V PETEK, 7. APRILA 2017, SE JE KONČAL DVOTEDENSKI 7. PREGLEDOVALNI SESTANEK PO KONVENCIJI O JEDRSKI VARNOSTI. TOVRSTNI SESTANKI POTEKAJO VSAKE TRI LETA OD LETA 1999 IN POMENIJO UDEJANJANJE KONVENCIJE O JEDRSKI VARNOSTI, KATERE POGODBENICE SO VSE DRŽAVE Z JEDRSKO ENERGIJO, RAZEN IRANA, IN VEČ KOT 40 NEJEDRSKIH DRŽAV.

Prvi teden so države pogodbenice predstavile svoja nacionalna poročila, ki so jih druge pogodbenice kritično preučile. Za vsako državo so sprejeli glavne smernice, kje se morajo izboljšati, in obenem tudi pohvalili dobre prakse.

Direktor URSJV dr. Andrej Stritar je predstavil

Podpis sporazuma med Slovenijo in ZDA na področju jedrske varnosti.

slovensko poročilo o jedrski varnosti od zadnjega pregledovalnega sestanka. Glavni poudarek je bilo izpolnjevanje pofukušimskega programa posodobitev varnosti Nuklearne elektrarne Krško (NEK). V tem poročevalskem obdobju so v NEK zaključili protipoplavno zaščito jedrskega dela elektrarne, naslednje leto bodo posodobili tehnični in operativni podporni center na lokaciji ter posodobili pomembno instrumentacijo. Med zadnjim remontom so vgradili novo parno črpalko pomožne napajalne vode in dokončali potrebne spremembe v NEK zaradi gradnje HE Brežice, katere akumulacijsko jezero bo segalo do jezu pri NEK. Omenjeno je bilo tudi uspešno odpravljeno puščanje goriva, do katerega je prišlo leta 2013. Na področju zakonodaje pa smo v Sloveniji v minulih treh letih sprejeli obnovljeno resolucijo o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in jedrskim gorivom, leta 2015 nekoliko dopolnili Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti, pravkar pa pripravljamo novega zaradi spremenjene evropske direktive.

Po predstavitvi poročila so Slovenijo pohvalili glede učinkovite analize in odprave vzrokov puščanja goriva leta 2013, proaktivnega odziva na novice o poneverbah v francoski kovnici Creusot, izdelave sporazuma za obveščanje NEk v primeru, če letalo zavije iz določenega koridorja, in še zlasti za učinkovito delovanje ter mednarodno sodelovanje upravnega organa (URSJV) in drugih v državi na področju jedrske varnosti, saj z razmeroma majhnim številom ljudi uspešno izpolnjuje vse mednarodno predvidene zahteve. Predstavili pa so tudi izzive za Slovenijo v prihodnjem obdobju: dokončanje programa nadgradnje varnosti NEK do leta 2021, gradnja suhega skladišča izrabljenega goriva in gradnja odlagališča za nizko- in srednjeradioaktivne odpadke v Vrbini pri Krškem ter harmonizacija ukrepov s sosednjo Hrvaško za pripravljenost ob izrednem dogodku.

Drugi teden so na plenarnem zasedanju dokončali poročila za vse sodelujoče države. Posebni poročevalec je predstavil izvajanje Dunajske deklaracije, ki so jo sprejeli februarja 2015. Deklaracija se zavzema za visoke standarde pri gradnji novih jedrskih elektrarn in posodobitev veljavnih, da bi bile projektirane tako, da bi bila možnost nesreč čim manjša, če se zgodijo, pa da bi bile posledice najmanjše. Razlaga tega načela je spodbudila številne razprave. Omenjena je tudi v sklepnem poročilu pregledovalnega sestanka, kjer je usklajevanje besedila potekalo v posebnih sekcijah več dni.

Pregledovalni sestanek se je končal s sprejemom zbirnega poročila, v katerem je strnjeno opisano dogajanje na sestanku in poudarjene usmeritve za krepitev jedrske varnosti na posameznih področjih, na primer varnostne analize, ukrepi v sili, mednarodne misije, obratovalne izkušnje, izboljšave zahtev za projektiranje, pravni okvir, zagotavljanje ustreznih kadrov ipd.

Konvencija o jedrski varnosti je bila sprejeta 17. junija 1994 na Dunaju. Njen glavni cilj je zaveza pogodbenic, da bodo njihove jedrske elektrarne vzdrževale visoko raven jedrske varnosti. Konvencija določa merila, ki jih morajo pogodbenice spoštovati. Konvencija ima spodbujevalni namen, saj ne predvideva izvajanja nadzora nad izpolnjevanjem obveznosti in sankcij za njihovo neizvajanje, ampak temelji na skupnem interesu pogodbenic, da bi dosegle višjo raven jedrske varnosti.«

(objavljeno na: http://www.ursjv.gov.si/si/splosno/cns/arhiv_novic/, 7. 4. 2017)

NENE 2017
September 11-14
BLED-SLOVENIA
26th International Conference Nuclear Energy for New Europe

NUCLEAR ENERGY FOR NEW EUROPE 2017

Tradicionalna mednarodna konferenca Nuclear Energy for New Europe – NENE 2017 (Jedrska energija za novo Evropo) bo letos **od 11. do 14. septembra v hotelu Golf na Bledu**.

Osrednja tema letošnje konference bo: Sustainable Future through Nuclear Energy, Research and Education. Pričakujemo ugledne vabljene predavatelje:

- **dr. Michel Maschi**, vodja raziskovalnih in razvojnih dejavnosti, EDF, Francija
- **dr. Uwe Stoll**, znanstveni in tehnični direktor, GRS, Nemčija
- **dr. Thomas Walter Tromm**, vodja programa NUSAFE, KIT, Nemčija
- **dr. Elia Merzari**, vodilni jedrski inženir, Argonne National Laboratory, ZDA
- **prof. dr. Tony Donné**, programski vodja, EUROfusion, EU
- **dr. Benoît Tanguy**, projektni vodja, Odsek za materiale, CEA, Francija

Pripravljamo tudi okroglo mizo o znanju, ki je potrebno za nadzor jedrske varnosti. Med panelisti pričakujemo člane upravnega odbora združenja evropskih pooblaščenih izvedencev za jedrsko varnost (ETSON):

- **Jean-Christophe Niel**, direktor IRSN, Francija
- **dr. Uwe Stoll**, znanstveni in tehnični direktor GRS, Nemčija
- **Benoît De Boeck**, direktor Bel V, Belgija
- **Alexander Khamaza**, direktor SEC NRS, Rusija
- **prof. dr. Leon Cizelj**, vodja odseka za reaktorsko tehniko, IJS, Slovenija

Okroglo mizo bo moderiral **dr. Andrej Stritar**, direktor URSJV.

Vabimo vas, da nam do konca maja 2017 prek konferenčne internetne strani *www.nss.si/nene2017/* pošljete povzetke vaših prispevkov s področij, kot so reaktorska fizika, termohidravlika, verjetnostne varnostne analize, težke nesreče, fuzija, obratovalne izkušnje, jedrski, infrastrukturni materiali, upravljanje z odpadki in podobno.

Vabimo vas tudi, da za najnovejše informacije obiščete spletno stran konference: *www.nss.si/nene2017/*.

NA REDNEM SESTANKU VODSTEV NEK IN URSJV O OBRATOVANJU IN VPRAŠANJIH VARNOSTNE NADGRADNJE NUKLEARKE

DVAINDVAJSETEGA MARCA 2017 STA SE NA REDNEM POLLETNEM SREČANJU SESTALI VODSTVI NUKLEARNE ELEKTRARNE KRŠKO (NEK) IN UPRAVE RS ZA JEDRSKO VARNOST. SESTANEK JE BIL NAMENJEN OBRATOVANJU NEK V ČASU OD ZADNJEGA SREČANJA, NAČRTOVANIM SPREMEMBAM V ELEKTRARNI, NAPREDKU PRI IZVEDBI PROJEKTA NADGRADNJE VARNOSTI IN AKCIJSKEGA NAČRTA PO DRUGEM OBDOBNEM VARNOSTNEM PREGLEDU, SPREMEMBAM ZAKONODAJE IN DRUGIM REDNIM ZADEVAM.

Dnevni red sestanka, ki ga dvakrat na leto izmenično gostita NEK in URSJV, je precej standarden, saj si obe strani izmenjata informacije o izpolnjevanju zakonskih, upravnih in inšpekcijskih zahtev, o obratovanju NEK v obdobju od zadnjega srečanja, o načrtovanih spremembah in vlogah NEK ter o drugih aktualnih zadevah. V okviru poročanja o obratovalnih dogodkih je NEK poročala o samodejni zaustavitvi elektrarne zaradi zaprtja regulacijskega ventila glavne napajalne vode 16. februarja 2017 ter o remontu 2016.

Kot na vseh dosedanjih srečanjih sta tudi na zadnjem srečanju obe strani največ časa posvetili izmenjavi informacij glede projekta nadgradnje varnosti na podlagi naukov po nesreči v Fukušimi. Izvajanje projekta, ki ga sestavljajo tri faze, napreduje, vendar bo dokončanje zadnje faze zamaknjeno ter se bo končalo predvidoma konec leta 2021. V sklopu projekta nadgradnje varnosti so predstavniki vodstva NEK posebej predstavili napredovanje projekta suhega skladišča izrabljenega goriva. Prav tako je NEK predstavil izvajanje akcijskega načrta po drugem obdobnem varnostnem pregledu.

V okviru drugih aktualnih zadev sta si obe strani med drugim izmenjali informacije o dveh načrtovanih misijah Mednarodne agencije za atomsko energijo v letu 2017. Prva misija *(OSART — Operational Safety Review Team)* bo NEK obiskala maja, namenjena pa je pregledu in oceni stanja obratovalne varnosti NEK, druga *(EPREV — Emergency Preparedness Review Mision)* pa bo obiskala Slovenijo v drugi polovici leta 2017, namenjena pa je pregledu in oceni stanja na področju pripravljenosti na jedrske in radiološke nesreče.«

(objavljeno na: http://www.ursjv.gov.si/si/splosno/cns/arhiv_novic/, 7. 4. 2017)

Spoštovane članice in člani!
Vabljeni na redno letno

SKUPŠČINO
Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije,

ki bo **6. junija 2017 ob 14. uri na ICJT** Instituta "Jožef Stefan".

Dnevni red

1. Izvolitev delovnega predsedstva skupščine
2. Poročilo predsednika DJS ter sekcij MMG in Alfa o delu v letu 2016
3. Zaključni račun 2016 - Poročilo Nadzornega odbora
4. Vsebinski in finančni načrt za leto 2017
5. Razno

Lep pozdrav,

Marko Čepin,
predsednik DJS

JEDRCE Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije
ISSN 1855-2500
MAJ 2017

Izdaja:
Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije
Jamova 39, 1001 Ljubljana
Tel: +386 1 5885 450
Fax: +386 1 5885 377
Spletni naslov: *www.djs.si*
E-naslov: *nss@ijs.si*

Glavna in odgovorna urednica:
Simona Sučić
e-naslov: *simona.sucic@arao.si; nss@ijs.si*

Lekotriranje:
Špela Vidmar

Prelom:
Simona Sučić

Fotografija na naslovnici:
www.dreamstime.com

Tisk:
Present, d.o.o.

Naklada:
380 izvodov

Brezplačen izvod