

Skladišta niskoradioaktivnog i srednjoradioaktivnog otpada nisu opasni objekti

Autor: Željko Bukša Objavljeno: 24.11.2023. 10:45 Lokacija: Zagreb



Izvor: -



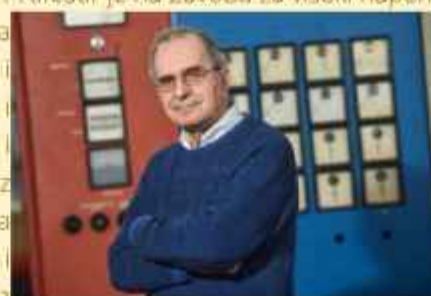
PDF



Tako smatra prof. dr. sc. Davorom Grgićem, istaknuti stručnjak za nuklearnu energiju i profesor na FER-u

O načinima zbrinjavanja niskoradioaktivnog i srednjoradioaktivnog otpada (NSRAO), (ne)opravdanosti straha dijela javnosti u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini od planiranog skladišta takvog otpada na Trgovskoj gori, izboru lokacije i strogim propisima za njegovu gradnju, rad i stalnu kontrolu te drugim aktualnim temama vezanim uz radioaktivni otpad (RAO) razgovarali smo s istaknutim hrvatskim stručnjakom prof. dr. sc. Davorom Grgićem.

Profesor Grgić je diplomirao, magistrirao i doktorirao na području nuklearne energetike. Profesor je na Zavodu za visoki napon i energetiku Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Osnovna područja njegovog istraživanja su nuklearna sigurnost, pogon nuklearnih elektrana i općenito utjecaj energetske postrojenja na okoliš. Član je Odbora za sigurnost NE Krško i aktivno sudjeluje u ocjenjivanju i unaprjeđivanju sigurnosti njezinog rada. Član je Koordinacijskog odbora za koordiniranje dogovora i za praćenje preuzimanja NSRAO-a iz NE Krško koji je osnovalo Međudržavno povjerenstvo za praćenje provođenja Ugovora između Vlade Republike Slovenije i Vlade Republike Hrvatske o uređenju statusnih i drugih pravnih odnosa vezanih za NE Krško. Također aktivno surađuje na projektima Međunarodne agencije za nuklearnu energiju (IAEA), Nuklearnog regulatornog povjerenstva Sjedinjenih Američkih Država (US NRC) i s istraživačkim ustanovama u SAD-u, Sloveniji, Njemačkoj i Italiji.



Nedavno je za svoj rad na primijenjenim istraživanjima u području sigurnosnih analiza nuklearnih elektrana, javno djelovanje i podizanje međunarodne vidljivosti dobio najprestižniju fakultetsku nagradu - Zlatnu plaketu 'Josip Lončar'.

Koliko u svijetu i Europi ima skladišta i odlagališta NSRAO-a, a koliko ih se planira i gradi?

Teško je reći, posebno za skladišta NSRAO-a. Takvi objekti se ne prate tako pažljivo kao aktivni nuklearni objekti poput nuklearnih elektrana ili postrojenja za preradu istrošenog goriva. Obično su 'vidljivi' objekti odlagališta NSRAO-a. U principu, svaka razvijenija zemlja ima bar jedno skladište NSRAO-a, tzv. centralno ili nacionalno skladište. Dosta često su takva skladišta napravljena posebno za institucionalni otpad i relativno su mali objekti, a posebno za NSRAO nastao u nuklearnim elektranama i tada su u sastavu ili blizu elektrane (svaka nuklearna elektrana inicijalno mora imati takvo skladište). Odlagališta NSRAO-a su nužno centralizirana na nivou zemlje (zemlje s velikim nuklearnim programima poput Francuske mogu ih imati i više), a još uvijek se dugoročno razmišlja i o internacionalnim odlagalištima NSRAO-a. Na nivou Europske unije, postoji EURAD (European Joint Programme on Radioactive Waste Management) - program koji zemlje dijeli na SIMS i LIMS zemlje (Small ili Large Inventory Member States). Primjerice Hrvatska, Slovenija i Austrija spadaju u SIMS zemlje, a Francuska, Njemačka, Belgija, Španjolska, Finska u LIMS zemlje. Sve LIMS zemlje, osim skladišta, imaju aktivne projekte odlagališta NSRAO-a. Poznata su, recimo, El Cabril u Španjolskoj (Cordoba, Andaluzija) ili u CSA Aube u francuskoj pokrajini Champagne, gdje se proizvode najpoznatiji svjetski šampanjci. SIMS zemlje koje su imale ili imaju male nuklearne programe također rade na uspostavljanju odlagališta NSRAO.

Jesu li to opasni objekti kako to strahuje dio javnosti u Hrvatskoj, posebno u Općini Dvor i u susjednom BiH-u, unatoč tvrdnjama predstavnika Vlade te brojnih stručnjaka i znanstvenika da za to nema razloga? Postoji li takav strah i u drugim državama i kako ga rješavaju? Je li bilo ozbiljnijih problema u takvim objektima i širenja radioaktivnosti? Tko i kako kontrolira njihov rad?

Skladišta NSRAO-a se ne smatraju opasnim objektima i u takvim objektima nisu zabilježeni problemi koji bi doveli do oslobađanja radioaktivnosti u okoliš. U najmanju ruku, problemi nisu veći nego oni koji mogu nastati gubitkom nekog pojedinačnog institucionalnog izvora ionizirajućeg zračenja na mjestu njegovog korištenja. Bilo kakvi problemi su, dakle, ograničeni na objekt u kome se izvori koriste ili skladište. Skladišta i odlagališta nadziru i kontroliraju nacionalna regulatorna tijela, a organiziraju ih i vode specijalizirane ovlaštene nacionalne agencije. Postoji i međunarodni nadzor osiguran od strane IAEA-e, a programi vezani za spremanje RAO-a su koordinirani i na nivou EU-a. Problem je da se sve nuklearne aktivnosti u očima javnosti polistovjećuju i pridjeljuju im se kombinirani najgori atributi pojedinih manifestacija (recimo nuklearno oružje, nesreća u nuklearnoj elektrani, ili nekontrolirano dugoročno ispuštanje tekućeg radioaktivnog materijala), čak i kad u konkretnom objektu ništa od toga nije prisutno i stvar se svodi samo na to da radioaktivni materijal treba propisano vrijeme držati izoliran od okoline.

Kako se biraju najbolje lokacije i grade takvi objekti te u njima odlaže RAO kako bi se izbjegao njihov eventualan štetan utjecaj na okolno stanovništvo i okoliš?



U osnovi, najbolje su definirani kriteriji za lociranje nuklearnih elektrana i za sve druge objekte su kriteriji izvedeni na bazi njih, uz odgovarajuća relaksiranja. Uobičajeno je birati područja koja nisu seizmički aktivna i nemaju aktivne rasjede, nisu izložena poplavama i klizištima ili podzemnim vodama. Biraju se područja niske specifične gustoće stanovništva, da se ograniče posljedice eventualnih nesreća. Isto tako se nastoji da su ljudske djelatnosti koje mogu ugroziti nuklearni objekt dovoljno udaljene. Iako je vrijeme pogona nuklearnih elektrana trenutno ograničeno na 40 - 80 godina, povratni period svih pojava koje mogu ugroziti takav objekt obično se bira u području do 10 000 godina. Osnovna razlika između odlagališta NSRAO-a i nuklearne elektrane je u tome što je odlagalište pasivni objekt, ali njegov životni vijek, prije nego ga se prestane nadzirati, može iznositi i više od 300 godina.

Odlagališta su samo u fazi punjenja i prve faze pogona aktivno nadzirana. Za skladišta u osnovi mogu vrijediti isti kriteriji kao za odlagališta, iako to nije nužno pa se takvi kriteriji mogu uzeti samo kao smjernice, a pravila projektiranja mogu biti slična kao za druge industrijske objekte. Vrijeme rada skladišta obično nije duže od 50 godina i objekt je uvijek aktivno nadziran, tako da većina mjera vezanih za ograničavanje i onemogućavanje dugoročne migracije radioaktivnog materijala nije potrebna. Kad se primjenjuju oštriji zahtjevi, to je više zato da se olakša proces licenciranja nego što postoji stvarna opasnost od takvih objekata, uzevši u obzir što se u njima skladišti i prethodno pripremljen (kondiciran) NSRAO.

Kako se skladišti NSRAO?

NSRAO treba samo biti izoliran od okoline. Ne može postati kritičan i eksplodirati, proizvedena toplina je zanemariva pa se ne može rastaliti, u formi za odlaganje je komprimiran i imobiliziran u čvrstom obliku, zaštićen je višestrukim sustavom barijera, čak i kad bi došao u kontakt s okolinom, brzina ispuštanja i migracije mu je vrlo ograničena. Obično ga se skladišti u površinskim objektima. NSRAO se odlaže u površinskim objektima ili u sustavu plitkog pokapanja ili odlagalištu tunelskog tipa ako postoje uvjeti na lokaciji. Čak ni kod SRAO-a dubine odlaganja ne prelaze 100 m, a najčešće su desetak metara. Skladište je aktivno nadzirani objekt i nije moguće dugoročno nekontrolirano ispuštanje, odnosno širenje radioaktivnog materijala. Bilo kakav radiološki utjecaj na granici skladišta NSRAO-a je oko ili ispod razine prirodnog zračenja na toj lokaciji i svaki potencijalni utjecaj je jednostavno mjerljiv (pri čemu za to nije nužna specijalizirana institucija nego to može napraviti pojedinac odgovarajućim detektorom).

Što sve spada u NSRAO, gdje sve nastaje i kako se čuva, budući da Hrvatska još nema centar za njegovo zbrinjavanje?

Postoje generalne IAEA smjernice za klasifikaciju RAO-a, ali postoji i dosta varijacije u kategorizaciji takvog otpada za potrebe spremanja i odlaganja. Uobičajeni parametri su specifična aktivnost, vrijeme poluživota radioaktivnih izotopa, brzina doze na površini, da li je oslobođena toplina zanemariva ili ne, u kojem je agregatnom stanju materijal, da li je kondiciran i sl. Skup tih parametara formira kriterije o prihvatljivosti RAO-a za dani tip skladištenja, odnosno odlaganja (WAC - Waste Acceptance Criteria).

U našem slučaju u NSRAO spadaju otpad nastao radom i budućom razgradnjom NE Krško i institucionalni izvori ionizirajućeg zračenja. U slučaju NE Krško to su materijali aktivirani neutronske zračenjem u reaktoru i kasnijom potrebom za ograničavanjem takve kontaminacije tim materijalima tijekom pogona i održavanja elektrane. Takav je materijal komprimiran i isušan, tako da će u skladištu biti u čvrstom obliku, zatvoren u metalne spremnike. Za potrebe skladištenja i odlaganja takvi se spremnici stavljaju u betonske kontejnere. Taj se otpad trenutno nalazi u odgovarajućem skladištu u NE Krško, a Hrvatska kao suvlasnik te elektrane mora zbrinuti njegovu polovinu. Institucionalni RAO dolazi uglavnom iz dijagnostičke i terapijske primjene u medicini i iz istraživačke i industrijske primjene ili generalne primjene (radioaktivni gromobrani, radioaktivni detektori požara i sl.). Obično je taj otpad u formi diskretnih radioaktivnih izvora koji su inkapsulirani i imaju svoje posebne spremnike za odlaganje. U slučaju medicinske primjene može se raditi i o otopinama, ali one najčešće sadrže kratkoživuće izotope. Na kraju, može se raditi i o nuklearnim materijalima koji su ostatak različitih faza nuklearnih programa i pokušaja dobivanja urana.



U Hrvatskoj trenutno nema centralnog skladišta. Medicinski RAO se čuva u bolnicama gdje je korišten, industrijski korisnici također brinu o svojim aktivnim i istrošenim izvorima (postoji popis takvih izvora). Postoje i dva privremena institutska skladišta u Zagrebu koja su zatvorena. Iako je način postupanja s institucionalnim NSRAO-om adekvatan i trenutno nema utjecaja na ljude i okoliš, očekuje se da će razina primijenjenih mjera i njihova efikasnost biti veća u centralnom skladištu.

Što je, po vašem mišljenju, uzrok tolikog straha dijela javnosti u Hrvatskoj i BiH-u od planiranog Centra za zbrinjavanje NSRAO-a na Trgovskoj gori u Općini Dvor, ima li za to ikakvih realnih razloga te kako ga se može smanjiti i postići povjerenje u tvrdnje stručnjaka i političara? Vjerojatno pojačanom i upornom edukacijom te informiranjem javnosti kao i što boljom suradnjom s lokalnom zajednicom?

Realni razlog za iskazanu razinu straha u slučaju bilo kojeg skladišta NSRAO-a ne postoji. Većinom je to vezano za nerazumijevanje prirode takvog objekta pa mu se neopravdano pridaju karakteristike drugih tipova nuklearnih objekata koje skladište nema. S druge strane, uglavnom su odgovori društva na potencijalne opasnosti kao 'snježne lavine' pa, kad se jednom bazirani na

poluinformacijama pokrenu, vrlo se teško zaustavljaju. U konačnici, ako se vi nečega bojite i proglasite nešto opasnim, čak i kad je to neutemeljeno, to vas dovodi do toga da takav objekt ne želite blizu i takav subjektivan stav može izazvati objektivne posljedice i utjecati na vrijednost okolnog zemljišta ili produkciju proizvoda.

Koliko u prevladavanju tog straha i otpora gradnji takvih objekata pomažu dosta velike naknade koje dobivaju lokalne zajednice kao i ostale koristi koje donosi njihova gradnja (razna ulaganja u infrastrukturu, otvaranje radnih mjesta itd.)?

Poticajne mjere dijelom sigurno pomažu, posebno ako se na pravilan način iskoriste. Treba naglasiti da one nisu tipa 'nadnica za strah' ili za izloženosti riziku, nego imaju smisao naknade za specifično korištenje zemljišta. Mjere kao takve mogu pomoći kompenziranju objektivnih posljedica izazvanih subjektivnim strahom od prisustva takvog objekta. U osnovi takve mjere su zamišljene i da pomognu lakšem prihvaćanju takvog objekta od strane lokalne zajednice. Najefikasnije ih je koristiti u kombinaciji s razumijevanjem prirode objekta i vlastitim i tuđim iskustvom da od skladišta NSRAO ne nastaju negativne zdravstvene posljedice na populaciju ili općenito štetne posljedice na okoliš.

Gdje još postoje ili se grade takva skladišta ili odlagališta RAO-a blizu državnih granica? Je li zbog toga bilo ikakvih međudržavnih problema i kako su riješeni?

O tome nema puno informacija, posebno kad se radi o manjim skladištima NSRAO-a. Poznati su primjeri gradnje i rada nuklearnih elektrana u pograničnim područjima i tada je to često predmet spora i natezanja. To najviše ovisi o stupnju povjerenja u pojedinu tehnologiju, organizaciju koja nadzire pogon i nivou transparentnosti i dostupnosti informacija. Velika odlagališta NSRAO-a se obično ne grade u rubnom području zemlje, ali ako je zemlja mala, i to se događa kao što je, npr. u slučaju trajnog odlagališta u dubokim geološkim formacijama koje Švicarska planira blizu granice s Njemačkom. I Bugarska gradi odlagalište NSRAO-a kraj granice s Rumunjskom, a slovensko odlagalište Vrbina je oko 10 km od hrvatske granice i par stotina metara od rijeke Save. Za zemlju veličine i oblika Hrvatske i s nasljeđem života u zajedničkoj državi, do razdruživanja, sve se može smatrati pograničnim krajem.

Skladišta NSRAO-a, posebno ona manjeg kapaciteta, lociraju se često i blizu većih populacijskih centara pa je njihova lokacija u pograničnim područjima više stvar praktične naravi nego stvar prekograničnog utjecaja. Pravi mehanizam adresiranja takvih problema je, kao i uvijek, kombinacija izbora tehnologije, nadzora pogona objekta, pridržavanja relevantnih IAEA-e i europskih propisa i konvencija te dijeljenje informacija. Takvi objekti nemaju potencijal za utjecaj van granica postrojenja pa time ni za prekogranični utjecaj i to je lako dokazati i na osnovi iskustva drugih takvih skladišta, a i mjerenjem tijekom njihovog rada.

Napomena

Tekst je objavljen u sklopu programa poticanja novinarske izvrsnosti Agencije za elektroničke medije (AEM).

TAGOVI

#skladište radioaktivnog otpada

#Davor Grgić

VEZANE VIJESTI



Bugarska gradi odlagalište radioaktivnog otpada na granici s Rumunjskom



Pojačana komunikacija s predstavnicima BiH-a o Centru za radioaktivni otpad



Slovačko iskustvo: odlagalište radioaktivnog otpada

AKTUALNO



Greenpeace nije oduševljen rezultatima COP28



Za svakog E.ON-ovog e-kupca jedno posađeno stablo



Kreće istražno bušenje za geotermu u Ernestinovu

Vijesti

Energetsko gospodarstvo
Plin
Termotehnika i voda
Obnovljivi izvori
Energetska učinkovitost
Zaštita okoliša
Održivi promet
Znanost i inovacije

Specijali

Intervju mjeseca
Predstavljamo
Izdvajamo
Nove tehnologije

Komentari

Kratki spoj
Res publica

[Preplata na Newsletter](#)

[Preplata na EGE](#)

