

Bugarska gradi odlagalište radioaktivnog otpada na granici s Rumunjskom

Autor: Željko Bukša Objavljeno: 22.11.2023. 15:58 Lokacija: Zagreb



Izvor: Penka Todorova Vitkova / Shutterstock



PDF



Blizu NE Kozloduj na Dunavu, udaljene manje od 4 km od rumunjske granice, Bugarska gradi odlagalište radioaktivnog otpada

Iako predstavnici Bosne i Hercegovine, a posebno Republike Srpske, protiveći se hrvatskom planu za gradnju skladišta niskoradioaktivnog i srednjoradioaktivnog otpada (NSRAO) na Trgovskoj gori, nekoliko kilometara od granice, često ističu da se takvi objekti nigdje na svijetu ne grade blizu granica susjedne zemlje, to nije točno. Naime, primjerice u Bugarskoj se blizu NE Kozloduj na Dunavu, udaljene manje od 4 km od rumunjske granice, gradi Nacionalno odlagalište NSRAO-a pod nazivom Radiana, koje je također udaljeno samo nekoliko kilometara od Dunava i granice, a na drugoj obali je rumunjski grad Craiova. Dakle, takvo odlagalište se gradi vrlo blizu granice dvije članice Europske unije, poznate po strogim propisima o zaštiti okoliša. Slovenija pak planira gradnju odlagališta NSRAO-a u Vrbini koja je oko 15 km udaljena od hrvatske granice i Hrvatska na to nema primjedbi.

Primjeri iz Bugarske



Postojeće skladište RAO-a u NE Kozloduj slično je onome koje se planira izgraditi na Čerkezovcu na Trgovskoj gori u Općini Dvor. Zato su ga nedavno posjetili predstavnici Fonda za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva NE Krško (tzv. Fonda NEK) i stručnjaci uključeni u izradu Studije utjecaja na okoliš i sigurnosnih analiza budućeg Centra za zbrinjavanje RAO-a na Čerkezovcu. Također su posjetili i postrojenje za proizvodnju posebnih betonskih kontejnera za zbrinjavanje NSRAO-a koje se nalazi u krugu elektrane i info-centar bugarske državne tvrtke za zbrinjavanje radioaktivnog otpada DPRAO u mjestu Kozloduju.

Skladište u elektrani koja proizvodi oko 1/3 Bugarskoj potrebne električne energije, gotovo je u cijelosti ispunjeno betonskim kontejnerima s RAO-om. U takvim kontejnerima planirano je i skladištenje NSRAO-a iz NE Krško na Čerkezovcu. Obilazak skladišta trajao je oko 30 min, pri čemu dozimetri nisu zabilježili mjerljivu dozu zračenja, kažu u Fondu.

Nakon obilaska su gosti iz Hrvatske s bugarskim stručnjacima razgovarali o proizvodnji betonskih kontejnera, predobradi RAO-a, funkcioniranju skladišta i statusu uspostave bugarskog nacionalnog odlagališta Radiana. Stečena iskustva koristit će se u projektiranju i pri uspostavi Centra za zbrinjavanje RAO-a na Čerkezovcu.

U Bugarskoj već postoji odlagalište RAO-a Novi Han, na 960 m nadmorske visine na planini Lozen 35, km jugoistočno od glavnog grada Sofije i 6,5 km od sela Novi Han. Projektirano je 1964. godine za odlaganje NSRAO-a koji nastaje zbog primjene radioaktivnih izvora u medicini, industriji, znanosti i obrazovanju. Ima površinu 42 500 m², a ogradom je podijeljeno na dva dijela. U prvom su administrativni objekti, garaža i prostor za održavanje, dok s u drugom odlagališni i skladišni objekti, laboratorij za prihvata i obradu otpada, te objekt za dekontaminaciju.

U Fondu NEK objašnjavaju da je to odlagalište pripovršinskog tipa, u kojem je otpad je od okolice izoliran višestrukim barijerama, a

sastoji se od:

- tri poluukopana armiranobetonska objekta za skladištenje krutog nekondicioniranog kratkoživućeg NSRAO-a, ukupnog volumena 237 m³, kojima je pristup omogućen kroz sedam površinskih otvora dimenzija 100 x 120 cm
- tri poluukopana betonska spremnika za kondicionirani biološki kratkoživući NSRAO, ukupnog kapaciteta 80 m³, kojem je moguće pristupiti kroz osam površinskih otvora dimenzija 80 x 80 cm
- četiri čelične cisterne za skladištenje neobrađenog tekućeg NSRAO-a, ukupnog volumena 48 m³, pri čemu su cisterne potpuno ukopane u zemlju i smještene u betonski kavez dimenzija 5,7 x 7,4 x 4,3 m
- jedne betonske odlagališne jedinice (bušotine) za zatvorene izvore ionizirajućeg zračenja, kapaciteta 1 m³
- betonskog rova za kruti akcidentalni RAO, koji se sastoji od osam zasebnih jedinica s ukupnim volumenom 200 m³.

Odlagalište od 1994. godine više ne prihvaća novi otpad. Zato je na istoj lokaciji formirano Centralno skladište u kojem se novonastali NSRAO i iskorišteni izvori ionizirajućeg zračenja obrađuju i privremeno skladište u više različitih dobro izoliranih spremnika.

Glavne aktivnosti za preradu i kondicioniranje RAO-a i njegova priprema za skladištenje provode se u laboratoriju za prihvatanje i obradu RAO-a. Pri tome se NSRAO obrađuje u moderniziranim postrojenjima za cementiranje, abrazivnu dekontaminaciju i kompaktiranje radi smanjenja volumena, dok je za SRAO izgrađeno novo postrojenje 'Hot Cell' (hrv. Vruća ćelija) u kojem se provjeravaju, mjere i rastavljaju izvori ionizirajućeg zračenja s aktivnošću do 500 TBq.

Zbog velikog broja dojavljivača dima – više od 100 000, koji uglavnom sadrže izvore Pu²³⁹ i Am²⁴¹, koriste se tehnološka rješenja za smanjenje volumena otpada. U izolacijskoj komori ('glove box') izvori se rastavljaju od zaštitne nepropusne ovojnice i stavljaju u metalne posude koje predstavljaju prvu barijeru. Te posude se slažu u bačve volumena 200 l (druga barijera), nakon čega se napunjene bačve stavljaju u skladišnu jedinicu (treća barijera).

Prema bugarskoj Nacionalnoj strategiji za zbrinjavanje RAO-a i istrošenog nuklearnog goriva, skladištenje NSRAO-a će se provoditi na lokaciji Novi Han dok se ne izgradi Nacionalno odlagalište. Procjenjuje se da bi aktivnosti za razgradnju postrojenja Novi Han trebale započeti 2025. godine. S obzirom na lokaciju, monitoring, fizičku i radiološku zaštitu, objekti odlagališta su razmjerno neovisni pa se razgradnja može provesti odvojeno u nekoliko faza.

Sigurnost na prvom mjestu

Odlagalište i okoliš stalno nadziru ne samo operator DPRAO, već i državna nadzorna tijela – Nuklearna regulatorna agencija, Ministarstvo zdravstva i Ministarstvo zaštite okoliša i voda. Rezultati monitoringa pokazuju da se objektima upravlja na siguran način za ljude i okoliš, ističu u Fondu NEK.

Zbog potrebe nesmetanog pogona elektrane i razgradnje prva četiri zaustavljena najstarija bloka NE Kozloduj i nepostojanja konačnog odlagališta za RAO iz elektrane, na lokaciji Kozloduj su 1997. - 2000. godine izgrađeni dodatni objekti za obradu, kondicioniranje i skladištenje NSRAO-a i istrošenoga nuklearnog goriva. Predviđeno je da skladište NSRAO-a bude u pogonu 30 - 50 godina, koliko je potrebno da se završi razgradnja elektrane.

Prije samog skladištenja kruti RAO prolazi kroz niz postupaka predobrade i obrade koji uključuju prikupljanje, razvrstavanje, kompaktiranje, karakterizaciju i dekontaminaciju metalnog RAO-a i rezanje, dok se za obradu tekućeg RAO-a koristi metoda isušivanja. Zadnja faza obrade i krutog i tekućeg RAO-a završava konačnim pakiranjem bačvi od 200 l s kondicioniranim otpadom u armiranobetonske spremnike (eng. RCC - reinforced concrete container) koji se popunjavaju cementnom ispunom i tako transportiraju u skladište za kondicionirani RAO.



Skladište je dugačko 72 m i široko 37 m, a sastoji se od dva skladišna prostora od kojih svaki može primiti 960 betonskih spremnika. Zidovi i pod su presvučeni epoksidnim smolama i posebno se pazi na sprječavanje prodora vode u područje skladišta. Napravljen je i sustav odvodnje i skupljanja eventualnih tekućina koje bi se pojavile u zoni skladištenja, dok je ventilacija predviđena prirodnom konvekcijom. Za postavljanje betonskih spremnika u skladišnim prostorima koriste se mosni kranovi na daljinsko upravljanje.

Armiranobetonski spremnici za skladištenje i transport obrađenog RAO-a su kockastog oblika vanjskih dimenzija 1,95 x 1,95 x 1,95 m (unutarnji korisni prostor je 5 m³). Prazan kontejner ima masu 6 t a pun 20 t. U spremniku je dopušteno pohraniti otpad s maksimalnom aktivnosti 0,1 TBq. Ispitani su na koroziju, otpornost betona na toplinske cikluse, reagensne i mikroorganizme, vodonepropusnost, stiskanje, seizmiku, pad, požar i utvrđivanje razine zaštite od ionizirajućeg zračenja. Također udovoljava zahtjevima specificiranim za transportni kontejner IP-III prema sigurnosnim standardima Međunarodne agencije za nuklearnu energiju (IAEA).

Na obližnjoj lokaciji se također nalaze spremnici s tzv. povijesnim otpadom koji se nakupljao od početka rada prvog reaktorskog bloka. On se postupno vadi, prevozi, obrađuje i smanjuje mu se volumen te se smješta u sigurne pakete.



Prema postojećem bugarskom zakonodavstvu, istrošeno nuklearno gorivo (ING), ne definira se kao RAO. Ono se skladišti u mokrom, a zatim i u suhom skladištu koja se nalaze u sklopu same elektrane. Upravljanje njime uređeno je sporazumom Bugarske i Rusije, gdje se ING vraća na ponovnu preradu, nakon potrebnog vremena provedenog u skladištu.

U skladu sa Strategijom za razgradnju NE Kozloduj, prva četiri zaustavljena reaktorska bloka proglašeni su objektima za upravljanje dekomisijskim RAO-om. Cilj razgradnje nuklearnog postrojenja nakon konačnog prestanka rada podrazumijeva uklanjanje svih izvora ionizirajućeg zračenja s lokacije postrojenja. U objektima se obavljaju pripreme vezane uz narednu fazu razgradnje: rastavljanje i dekontaminaciju struktura, sustava i komponenti, upravljanje materijalima dobivenim od aktivnosti pri rastavljanju, obrada dekomisijskog RAO-a i ostale aktivnosti. Strategijom za zbrinjavanje RAO-a i ING-a iz 2011. predviđa se da će proces razgradnje ta četiri reaktorska bloka biti završen do kraja 2030. godine.

Zbog zbrinjavanja RAO-a iz pogona i razgradnje NE Kozloduj donesena je odluka o izgradnji novog odlagališta. Većinu troškova tog odlagališta pokriva EU, što je posljedica prijevremenog zatvaranja 4. reaktora nakon pridruživanja Bugarske EU-u.

Novo bugarsko skladište RAO-a

Nacionalno odlagalište planirano je kao postrojenje s višestrukim zaštitnim barijerama za odlaganje NSRAO-a koji je prethodno

obrađen, zaštićen i pakiran u armiranobetonske spremnike vanjskih dimenzija 1,95 x 1,95 x 1,95 m, koji trebaju zadovoljavati kriterije prihvaćanja otpada u odlagalište. Planira se izgraditi odlagalište površinskog, kazetnog tipa poput većine europskih odlagališta (u Španjolskoj, Francuskoj, Češkoj i Slovačkoj), kapaciteta 138 200 m³. Lokalitet 'Radiana' nalazi se unutar kontrolirane zone na 3 km od NE Kozloduj, u lesnim naslagama 4 km od Dunava. Odlukom bugarske vlade proglašena je mjestom od nacionalne važnosti. Izgradnja odlagališta je predviđena u tri faze, svaka u razmaku od približno 20 godina.

Postrojenje će se sastojati od 66 armiranobetonskih odlagališnih jedinica, podijeljenih u tri jednake odlagališne platforme, od kojih svaka sadrži po 22 odlagališne jedinice. Prva odlagališna platforma bit će izgrađena u prvoj fazi, zajedno s pomoćnim objektima za prihvatanje otpada i administrativnim zgradama. Pojedinačna odlagališna jedinica ima dimenzije 20,15 x 17,05 x 9,45 m i o drugih je odvojena unutarnjim pregradnim zidovima (komorama), u koje se može odložiti 288 betonskih spremnika s kondicioniranim otpadom, posloženih u četiri reda.

Svaka odlagališna platforma može zaprimiti ukupno 6336 betonskih spremnika, odnosno ukupni kapacitet odlagališta će biti 19 008 betonskih spremnika. Nakon što se komore popune paketima, pokrivaju se armiranobetonskim pločama i izoliraju od atmosferskih voda izgradnjom višeslojnog sustava pokriva. Planirano je da odlagalište bude operativno 60 godina od izgradnje. Tijekom rada i 300 godina od zatvaranja bit će pod stalnim nadzorom ovlaštenih tijela.



Procjena utjecaja budućeg nacionalnog odlagališta NSRAO-a na okoliš provedena je 2015. i, kako ističu predstavnici DPRAO-a, jamči sigurnost za ljude i okoliš, a izgradnja je službeno započela nekoliko godina kasnije.

"I u Rumunjskoj je bilo sličnih pokušaja, kao i u BiH-u, da se zaustavi projekt izgradnje odlagališta NSRAO-a u susjednoj zemlji. Čak je projekt završio i na sudu, ali se pokazalo da je Bugarska napravila sve što je trebalo da bi dokazala kako neće biti utjecaja na okoliš. No, osjećaj da živite blizu takvog objekta često potiče da se više uvažavaju emocije, a ne činjenice, koje iznose stručnjaci," kaže direktor Fonda NEK, Josip Lebegner.

Napomena

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

TAGOVI

#skladište radioaktivnog otpada

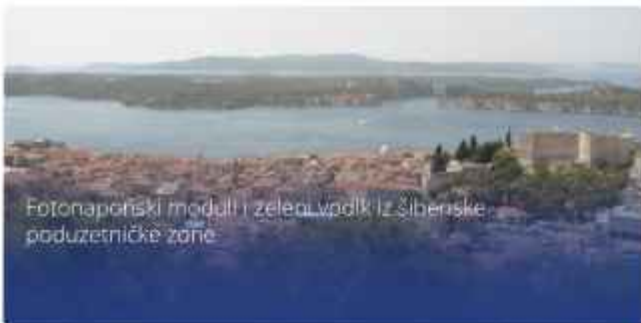
#Bugarska

#Rumunjska

#NE Kozloduj

#Fond NEK

AKTUALNO



Fotovoltaički moduli i zeleni vodik iz šibenske poduzetničke zone



EGE i desetljeće Hrvatske u Europskoj uniji



Svijet se susrećao oko početka smanjivanja ovisnosti o fosilnim gorivima

energetika-net.com

ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Sokolska ulica 25, HR-10 000 Zagreb
tel: 01/377 12 56
e-mail: ege@ege.hr
www.energetika-marketing.hr

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

Pretplata na Newsletter

Pretplata na EGE

