



PREZENTACIJA SUHO SKLADIŠTENJA ISTROŠENOG GORIVA



Prezentacije za medije
17. 3. 2023.



www.nek.si

Za uspostavu suhog skladišta istrošenog goriva NEK je pridobio sve pravne dozvole

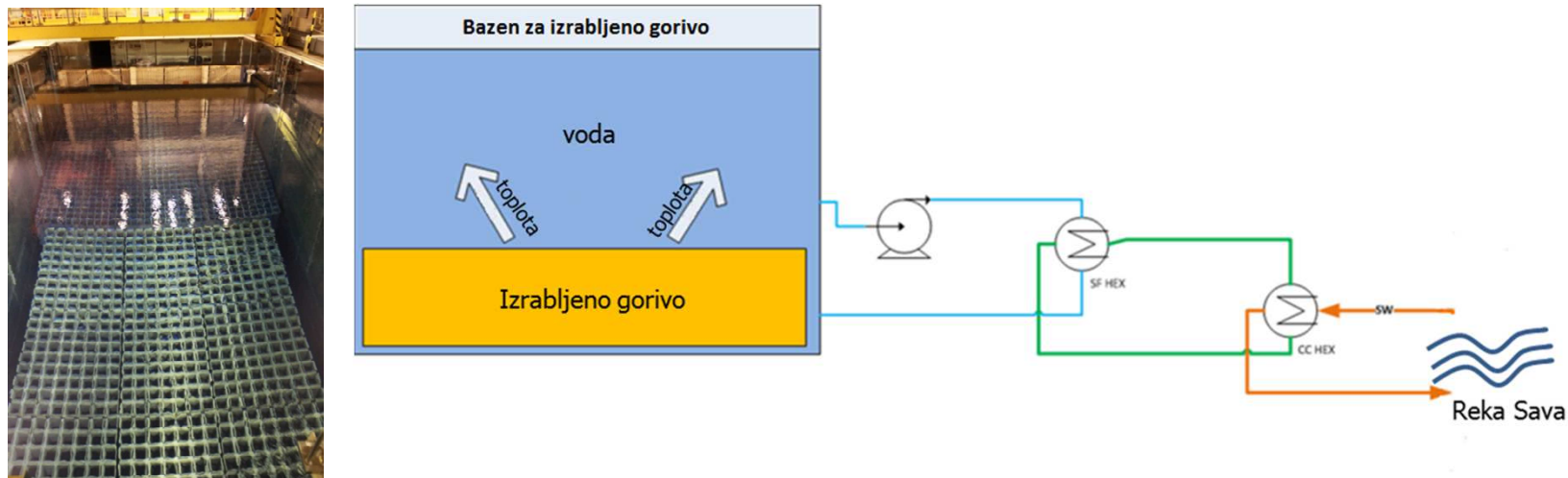


- ✓ Postupak **promjena i dopuna Prostornog plana NEK**, koji je uključivao i cjelovitu prosudbu utjecaja na okoliš i prekogranično savjetovanje sa Republikom Hrvatskom i Republikom Austrijom, završen je u ožujku 2020.
- ✓ Postupak **dobivanja integralne građevinske dozvole**, u koji je uključena i prosudba utjecaja na okoliš i prekogranična prosudba sa Republikom Hrvatskom i Republikom Austrijom, završen je sa dobivanjem građevinske dozvole u veljači 2021.
- ✓ Postupak odobravanja **projektne promjene suhog skladištenja istrošenog goriva i promjena licencijskih dokumenata**, uspješno je završen odlukom URSJV u listopadu 2022.
- ✓ Uspješnom provedbom tehničkog pregleda zgrade suhog skladišta i **dobivanjem uporabne dozvole za suho skladište**, u siječnju 2023. formalno je završena izgradnja zgrade.

Postupanje sa istrošenim gorivom u NEK



- Istrošeno gorivo je u NEK-u uskladišteno u bazenu za istrošeno gorivo.
- Krajem 2022. godine u bazenu je uskladišteno 1432 istrošenih gorivih elemenata, što znači ukupno 556 tona. ~56 gorivih elemenata dodamo svakih 18 mjeseci.
- Kruženje vode osigurava odvajanje zaostale topline, koja se oslobađa radioaktivnim raspadom fisijskih produkata.
- 8-metarski sloj vode iznad istrošenih gorivih elemenata osigurava dobru zaštitu od zračenja.
- Količina zaostale topline i zračenja vremenom se smanjuju jer, što **nakon pet godina skladištenja u bazenu omogućava prijelaz na suho skladištenje istrošenog goriva.**



Pri postojećem tzv. mokrom skladištenju istrošenog goriva u bazenu za hlađenje vode upotrebljavaju se toplinski izmjenjivači i crpke.

Toplina se odvodi preko sustava za hlađenje komponenti i predaje u ponor topline kojeg predstavlja rijeka Sava.

Za djelovanje tih sustava potrebna je voda i električna energija.

Projekt uspostave suhog skladištenja istrošenog goriva - od aktivnih ka pasivnim rješenjima



Projekt obuhvaća:

- isporuku potrebne opreme za transport i skladištenje istrošenog goriva;
- postavljanje zgrade za suho skladištenje istrošenog goriva;
- ugradnju dodatnih kamera Međunarodne agencije za atomsku energiju;
- ugradnju sustava za zaštitu zgrade;
- premještanje istrošenog goriva u suho skladište.





Prednosti suhog skladištenja istrošenog goriva

- **Veća sigurnost** u usporedbi sa postojećim načinom zbrinjavanja u bazenu.
- Dugoročno osigurano hlađenje bez djelovanja rashladnih sustava – **pasivno** hlađenje slobodnim protokom zraka.
- **Minimalno potrebno održavanje** objekta odn. spremnika.
- Robusna tehnička rješenja spremnika štite od ekstremnih **vremenskih** i **potresnih** opasnosti te mogućim padom komercijalnog aviona.
- **Minimalan utjecaj** na okoliš sa stajališta radioloških utjecaja, okolišna ograničenja ostaju ne promijenjena.
- Osigurana je mogućnost **transporta** gorivih elemenata u budućnosti za potrebe trajnog rješenja bez dodatnih tehničkih rješenja.
- **Visoka sigurnost radnika i okoliša:**
 - kod premještanja istrošenih gorivih elemenata iz bazena u spremnike,
 - tijekom transporta spremnika od postojeće zgrade, u kojoj je bazen za istrošeno gorivo, do zgrade za suho skladištenje,
 - Kod rukovanja sa spremnicima prilikom premještanja u zgradu ili iz zgrade (nakon završetka djelovanja suhog skladišta) za suho skladištenje,
 - cijelo vrijeme privremenog skladištenja.

Suho skladište istrošenog goriva je na zapadnoj strani elektrane



Dizajn zgrade:

- veličina 50 m x 70 m x 20 m; debljina armirane betonske temeljne ploče 1,75 m,
- **pasivno hlađenje** slobodnim protokom zraka;
- mjerenja: gama zračenje i neutronska zračenje; temperature, vlažnosti;
- infrastruktura za **nadzor Međunarodne agencije za atomsku energiju.**



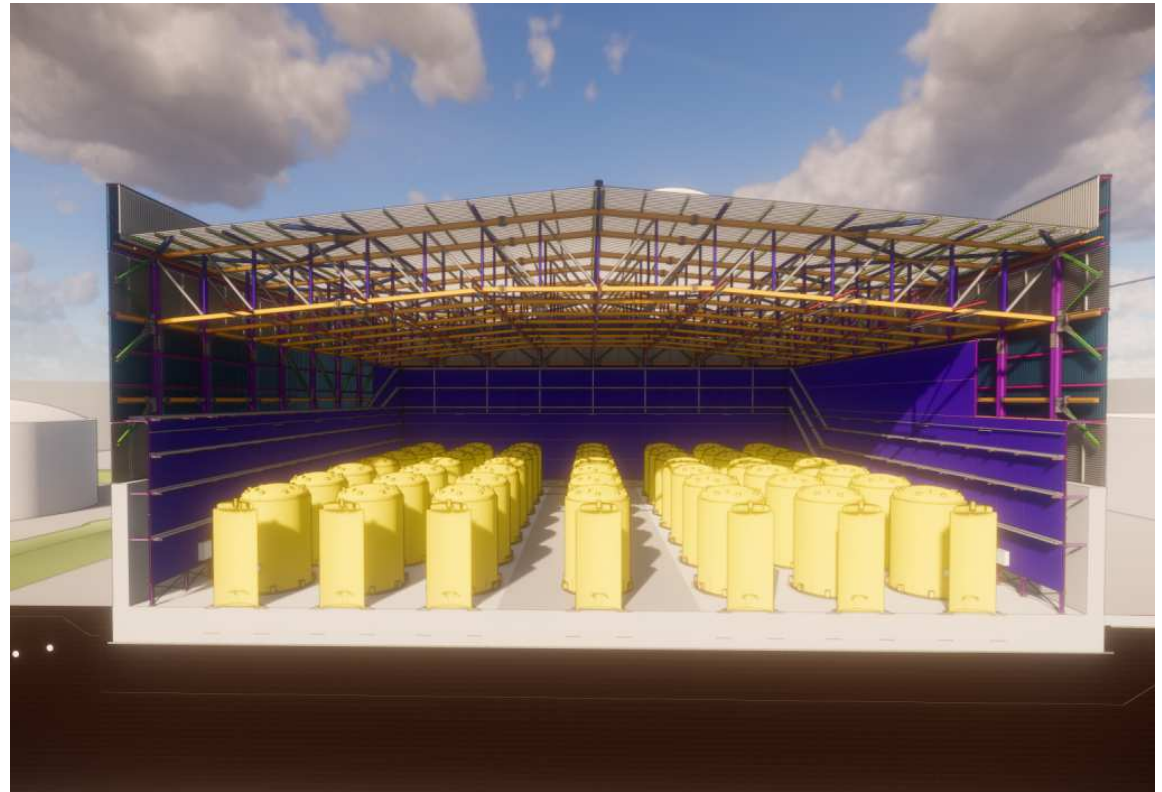
U svijetu, npr. u SAD, spremnike takve vrste skladište na otvorenom, a u Europi (Velika Britanija, Njemačka, Švicarska...) spremnici su u posebnim zgradama. Zgrada je zaštita od vremenskih utjecaja (omogućen rad bez obzira na vremenske prilike) i dodatna je protupoplavna zaštita.

Osigurana će biti prirodna ventilacija suhog skladišta



Provjetravanje zgrade:

- Za **prirodno provjetravanje** su na uzdužnim fasadama pojasevi ventilacijskih rešetki za usisavanje i odvođenje zraka, visine 3 m.
- Pojasevi idu po cijeloj dužini objekta.
- U unutrašnjosti objekta su po cijeloj dužini uzdužne fasade postavljene komore, širine približno 1 m, za usmjeravanje svježeg zraka.



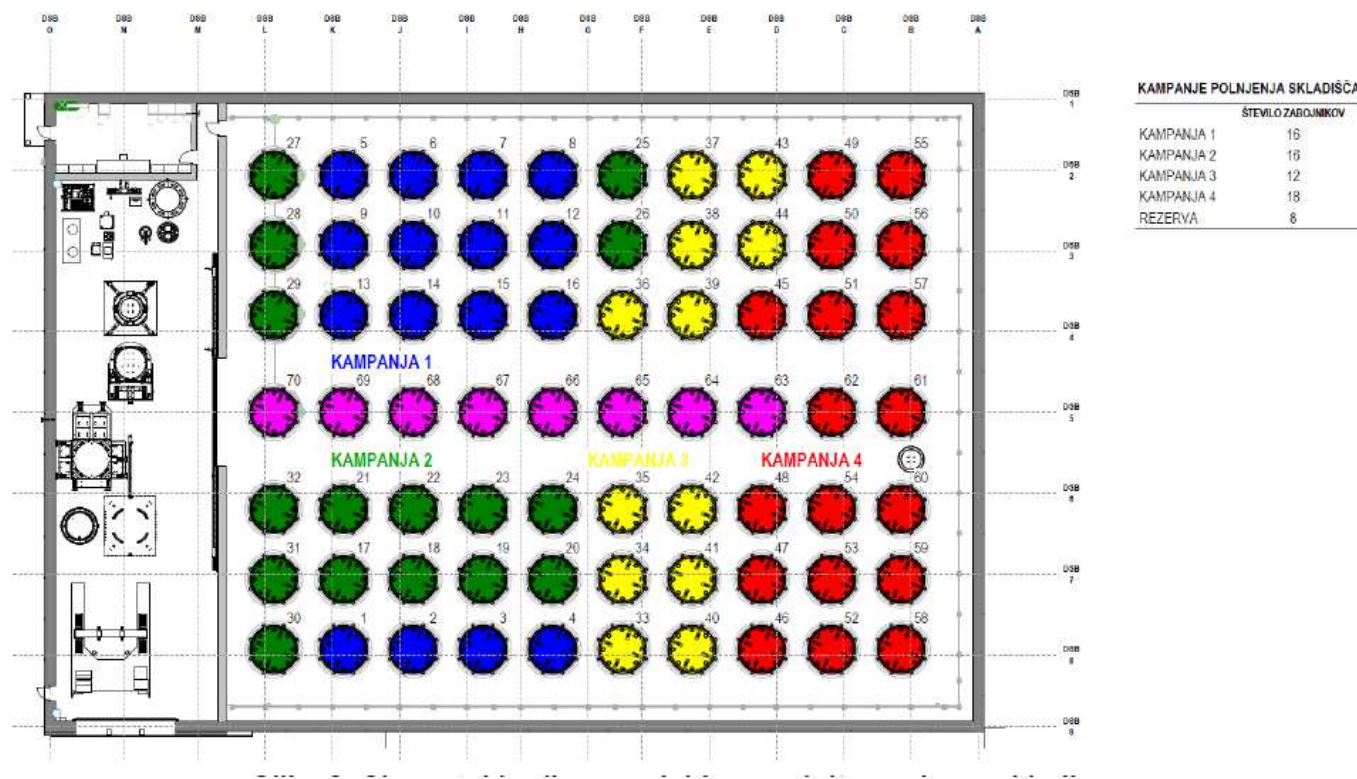
Ostalo:

- U zgradi nema vodovoda, hidrantnog razvoda, a ni kanalizacije.
- Meteorna voda je preko spremnika dovedena u postojeću meteornu kanalizacijsku mrežu.



Dizajn suhog skladišta za istrošeno gorivo

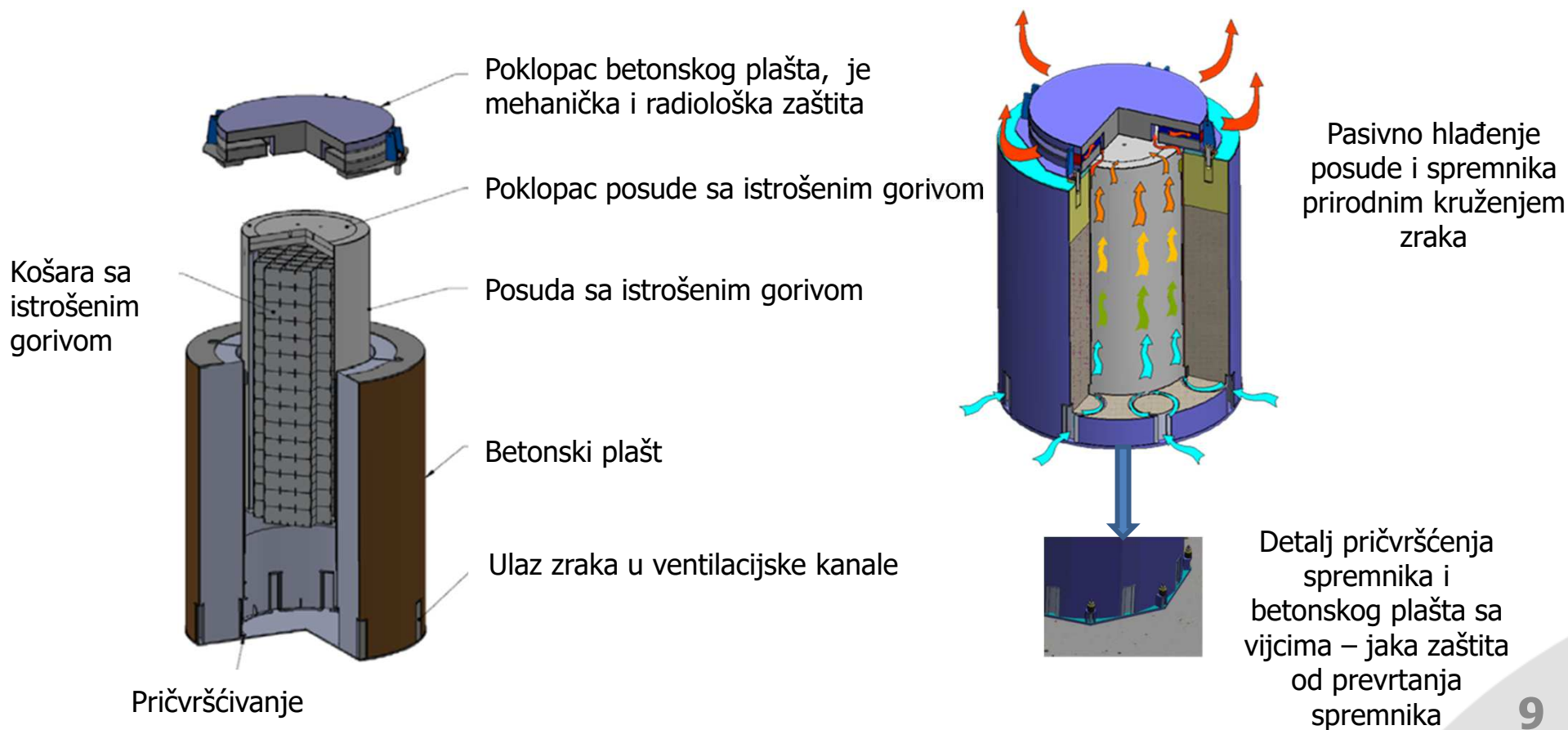
- **Temeljna ploča**, uključujući i obodne zidove, osigurava zaštitu od poplave te omogućava sidrenje skladišnih spremnika.
- Zgradu suhog skladišta sačinjavaju:
 - **prostor za prihvrat** – za prihvrat i pripremu spremnika,
 - **tehnički prostor** – za opremu i uređaje za nadzor i praćenje skladišta,
 - **skladišni prostor** – za skladištenje 70 skladišnih spremnika.



Tehnološki dizajn suhog skladištenja istrošenog goriva – nastavak



- Istrošeni gorivi elementi uskladište se u posudi za zbrinjavanje istrošenog nuklearnog goriva u kojem je helijeva atmosfera.
- Posuda za zbrinjavanje istrošenog goriva je mehanička zaštita i omogućava prijenos zaostale topline u zrak koji kruži oko posude i hladi ju.
- Debeli betonski plašt spremnika u koji je postavljena posuda sa istrošenim gorivom je mehanička i radiološka zaštita.



Tehnološki dizajn suhog skladištenja istrošenog goriva – nastavak



Postojeće mokro skladište



Tehnologija suhog skladištenja



Suho skladište



- NEK će upotrebljavati sustav zbrinjavanja u višenamjenskim posudama za istrošeno gorivo HOLTEC sa betonskim plaštem – spremnici. U svakom je prostor za 37 gorivih elemenata
- U suhom skladištu je prostor za 70 spremnika, približno 2600 gorivih elemenata.
- Projekt omogućava prijevoz gorivih elemenata izvan elektrane u budućnosti.
- Do jeseni 2023. bit će izvedena prva kampanja premještanja 16 spremnika sa 592 goriva elementa.
- Druga je predviđena u 2028. godini (16 spremnika, 592 goriva elementa).

Tehnološki dizajn suhog skladištenja istrošenog goriva – nastavak



Posuda sa istrošenim
gorivom



Transforni spremnik



Skladišni spremnici



Zaključak

U NEK-u smo **promišljenim zadacima i ispunjavanjem zahtjeva visokih standarda nuklearne industrije omogućili pozitivne učinke za vlasnika i širu zajednicu te ostvarili uvjete za dugoročan i stabilan rad NEK-a.**

Uvođenjem suhog skladišta **uvažavati ćemo međunarodnu priznatu praksu i iskustva te se pridružili državama koje već koriste najsuvremenije sigurnosne zahtjeve** kod privremenog skladištenja istrošenog goriva. Suho skladištenje upotrebljavaju u više europskih država: Belgiji, Njemačkoj, u Mađarskoj, Čehoslovačkoj, u Švicarskoj, Španjolskoj i Velikoj Britaniji te na desecima lokacija u SAD.

Smanjivanjem broja istrošenih gorivih elemenata u bazenu zbog premještanja u suho skladište **povećat će se nuklearna sigurnost.**



Naslov: **Vrbina 12, 8270 Krško, Slovenija**

E-pošta: **nek@nek.si**



www.nek.si