



---

**NUKLEARNA  
ELEKTRANA  
KRŠKO**



---

**GODIŠNJE  
IZVJEŠĆE  
2016.**



**NUKLEARNA  
ELEKTRANA  
KRŠKO**

Vrbina 12  
SI-8270 Krško

telefon: +386 7 480 2000  
telefaks: +386 7 492 1528  
e-pošta: nek@nek.si

www.nek.si

ISSN 1854-567X  
  
9 771854 567001

**SADRŽAJ**



<b>RIJEČ UPRAVE</b>	<b>4</b>
<b>SAŽETO IZVJEŠĆE I IZAZOVI ZA 2017. GODINU</b>	<b>8</b>
Izazovi za 2017. godinu	13
<b>01 ODGOVORAN ODNOS PREMA OKOLIŠU</b>	<b>16</b>
Tekući ispusti radioaktivnih tvari	18
Ispusti radioaktivnih tvari u atmosferu	19
Mjerenja radioaktivnosti ispusta i uzoraka iz okoline	19
Mjerenja parametara rijeke Save i podzemnih voda	20
Podaci o radioaktivnom otpadu i istrošenom nuklearnom gorivu	21
Upravljanje okolišem i komunalni otpad	21
<b>02 VISOKA RAZINA NUKLEARNE SIGURNOSTI</b>	<b>22</b>
Vrednovanje procesa	27
Opažanja s usmjeravanjem	29
<b>03 TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE I PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI</b>	<b>30</b>
Osiguravanje sigurnosti i pouzdanosti rada	31
Program nadgradnje sigurnosti 2013. – 2021.	35
Tehnološke modernizacije zbog hidroelektrane Brežice	37
<b>04 VAŽNIJI ZAHVATI ODRŽAVANJA I NADZOR TLAČNIH PREGRADA</b>	<b>38</b>
<b>05 POGONSKA UČINKOVITOST</b>	<b>40</b>
Pogon	42
Nuklearno gorivo i sekundarna kemija	43
Nabava robe i usluga	45
<b>06 MEĐUNARODNO SUDJELOVANJE</b>	<b>46</b>
Naše sudjelovanje u 2016. godini	47
Članstvo u međunarodnim organizacijama	48
<b>07 STRUČNOST I PREDANOST ZAPOSLENIH KAO TEMELJ USPJEHA</b>	<b>50</b>
Cjelovit razvoj zaposlenih	51
O sposobljavanje pogonskog osoblja	52
O sposobljavanje osoblja održavanja i ostalih potpornih funkcija	54
Ostala zakonski zahtijevana i opća osposobljavanja	55
<b>08 ORGANIZACIJA DRUŠTVA</b>	<b>56</b>
<b>09 SAŽETAK FINANCIJSKIH IZVJEŠTAJA ZA 2016. GODINU</b>	<b>60</b>
Revizorovo izvješće namijenjeno za objavu sažetaka finansijskih izvještaja	63
Finansijski izvještaji	64
<b>POPIS POKRATA</b>	<b>68</b>



---

**RIJEČ  
UPRAVE**

Poštovani poslovni partneri, vlasnici i suradnici,

na 2016. godinu, na koju se odnosi ovo izvješće, osvrćemo se sa zadovoljstvom, ponosni smo na timski rad i sve rezultate zalaganja cjelokupnog kolektiva, oba vlasnika, poslovnih partnera i stručnih organizacija, koji podupiru naš rad. Zajedno smo ulagali napore kako bi ostvarili najviše što je moguće. Ostvarili smo i premašili planiranu proizvodnju, pouzdano radili bez neplaniranih zaustava, osiguravali visoke sigurnosne standarde, izveli opsežan redovni remont i radove priprema te provedbu projekata tehnoloških modernizacija. Ti projekti podupiru produljeni pogonski vijek elektrane te će u pogledu sigurnosnih mjerila osigurati usporedivost NEK-a s novim elektranama.

U svim smo pogledima nastojali ispunjavati važne kriterije suvremene energetske strategije – pouzdanost opskrbe, primjerenost za okoliš i ekonomsku učinkovitost. Svjesni smo da će možda upravo ekomska učinkovitost biti odlučujuća za našu dugoročnost. Na tom polazištu temeljio se i naš proces optimiranja kao posljedica prilagođavanja za oštrenim uvjetima na tržištu gdje su cijene električne energije iznimno niske. Veseli nas da su oba vlasnika pri tome pokazala odgovornost i suglasila se da se optimiranje treba temeljiti na važnom polazištu – da ne smije zadirati u postignutu razinu nuklearne sigurnosti i pogonske stabilnosti koju nam je uspjelo osigurati u proteklim uspješnim desetljećima.

Nakon 500 dana rada i nešto više od 8 milijarda kWh proizvedene električne energije 1. listopada 2016. započeli smo remont. Od iznimnog je značenja činjenica da smo 18-mjesečnu proizvodnju završili uz potpun integritet nuklearnoga goriva. Time je potvrđena i uspješnost modifikacije struktura reaktora. Osim toga 29. gorivni ciklus započeli smo s moderniziranim dizajnom goriva, koje je otpornije na oštećenja košuljica, te smo s time napravili iskorak u osiguravanju ispravnosti nuklearnoga goriva.

Remont 2016. zapamtit ćemo i po izvrsnim rezultatima 10-godišnjeg ispitivanja nepropusnosti zaštitne zgrade, remontu glavnog električnoga generatora, pregledu regulacijskih ventila turbine, zamjeni izmjenjivača rashladnih jedinica zaštitne zgrade i zamjeni izmjenjivača za napajanje regulacijskih i zaštitnih strujnih krugova.



Uspješno su završene i sve planirane tehnološke modernizacije koje podupiru produljenje pogonskog vijeka elektrane, a možemo ih podijeliti u tri sklopa: prilagodbe sustava i struktura koje će osiguravati sigurnost i pouzdanost rada NEK-a uz istovremeni rad hidroelektrane Brežice, modernizacije za povećanje pouzdanosti rada nuklearne elektrane i modernizacije po Programu nadgradnje sigurnosti. Taj program osigurava razvoj i proširenje sigurnosnih rješenja također za slučajeve malo vjerojatnih nesreća te je dio druge provedbene faze, koja obuhvaća više projekata. Važniji su među njima izgradnja nove pomoćne komandne sobe, koja će nadomjestiti postojeće zaustavne panele i omogućiti nadzor eventualnih teških nesreća, te nadgradnja simulatora koja je nakon 16 godina pouzdanog rada započela u proljeće. Potpunu kopiju naše komandne sobe nadgrađujemo zajedno s kanadskim poduzećem. Njegov je predstavnik za jednu od stranih novinskih kuća opisao našu elektranu kao inovativno poduzeće koje se uvijek pobrine za nov izazov prelaska postojećih granica tehnologije. Počašćeni smo da naši poslovni partneri na takav način razmišljaju o nama i uvjereni da ćemo predanošću naših suradnika i investicijskom naklonušću naših vlasnika nastaviti u smjeru tehnološke upotpunjenoštosti.

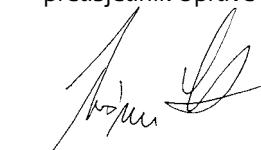


Budući da je nuklearna sigurnost naša prvenstvena zadaća, potrebno je pri osvrtu na 2016. godinu upozoriti na određena zakašnjenja koja prije svega pri projektima nadgradnje sigurnosti prouzrokuje sustav javne nabave i posljedično revizijski postupci u kojima se preuzimaju odluke o stručnim pitanjima u pogledu nuklearne sigurnosti, što je sporno i neprihvatljivo. Trebamo biti svjesni da odgovornost za siguran rad snosi elektrana, zbog čega se takve odluke trebaju donositi kod nas. U suprotnom slučaju mogu se povećati rizici za siguran rad. Neophodno je da nuklearna sigurnost postane relevantan kriterij i u Zakonu o javnoj nabavi.

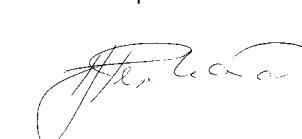
Naša vizija – biti primjer nuklearne sigurnosti i izvrsnosti u svjetskome mjerilu snažan je motiv i ujedno velika odgovornost. Trud je nagrađen ako se ne odustaje. Zbog toga svi zajedno povežimo ustrajnost napornog rada s dobrim odlukama. Na njima će se oblikovati naša budućnost. Naš otisak.

Hvala svima vama koji ste dosad doprinosili ostvarivanju našeg poslaanja i izgradnji ugleda. Na tom dobrom temelju moći ćemo dugoročno, dakle i buduće generacije, izgrađivati i krijepliti svoju energetsku neovisnost te iskoristiti znanje koje smo na tom području stekli te usavršili u zadnjim desetljećima.

Stane Rožman,  
predsjednik Uprave



Hrvoje Perharić,  
član Uprave



**NEK je ostvario postavljene ciljeve i ispunio poslanje na sva četiri temeljna područja. Osigurali smo siguran i stabilan rad uz poštivanje visokih standarda. Cijena koštanja proizvedene električne energije bila je konkurentna i u skladu s gospodarskim planom. Poštivali smo sva upravna ograničenja i okolišne obvezе. Na prosudbi ostvarenoga temelje se planovi poboljšanja.**

**SAŽETO  
IZVJEŠĆE I  
IZAZOVI ZA  
2017. GODINU**



U 2016. godini elektrana je radila sigurno i stabilno. Godinu je završila s 5431 GWh proizvedene električne energije, što je više od planiranoga. Vrlo opsežan i zahtjevan redovni remont sa zamjenom goriva trajao je nešto više od mjesec dana, odnosno od 1. listopada do 5. studenoga 2016. Pouzdanim radom suoblikovali smo stabilnost slovenskog i hrvatskog elektroenergetskog sustava.

U NEK-u se odvija Program nadgradnje sigurnosti (PNV), što je zahtjev Uprave Republike Slovenije za nuklearnu sigurnost (URSJ). Provedba PNV-a jest naša zadaća i jedan od uvjeta za dugoročan rad elektrane u produljenom pogonskom vijeku te osigurava još viši stupanj otpornosti elektrane na ekstremne vanjske i unutarnje događaje koji prelaze originalne projektne osnove. Prva faza PNV-a završena je tijekom remonta 2013., a dio modifikacija izведен je tijekom godine i remonta 2016. Završen je projekt nadgradnje protupoplavne zaštite i izvedena prva faza izgradnje pomoćne komandne sobe, pripremala se projektna dokumentacija i naručila glavna oprema za ostale modifikacije druge faze PNV-a. Na projektu suhog skladištenja istrošenog nuklearnoga goriva na osnovi međunarodnog natječaja izabran je i izvoditelj cje-lokupnog projekta. Nažalost, zbog podnesenog zahtjeva za reviziju i odlučivanja Državnog revizijskog povjerenstva (DRK) o stručnim pitanjima u pogledu nuklearne sigurnosti, što je sporno i neprihvatljivo, projekt se još nije počeo provoditi.

U 2016. godini izrađena je revizija Programa nadgradnje sigurnosti, koji je odobrio URSJV. Iz odluke slijedi zahtjev da mora NEK završiti PNV do kraja 2021. godine.

Nastavili smo s izvođenjem modifikacija i tehnoških poboljšanja koja izravno utječe na povećanje nuklearne sigurnosti odnosno pouzdanosti rada. Među važnijim su modernizacijama zamjena parom pogonjene turbinske crpke pomoćne napojne vode, čime smo bitno poboljšali pouzdanost sustava pomoćne napojne vode i time doprinijeli smanjenju vjerojatnosti za oštećenje jezgre. Većoj pouzdanosti integrata goriva značajno će doprinijeti provedba projekta mehaničkog poboljšanja nuklearnoga goriva. Izvedeno je i više projekata na sekundarnoj strani – modernizacije generatorskog sustava, zamjena glavnoga generator-skog prekidača, zamjena rashladne jedinice okloppljenih sabirnica te zamjena uzbudnika i regulatora napona, što poboljšava pouzdanost rada elektrane. Intenzivno su se odvijale brojne modernizacije i mje-re potrebne zbog povišenja razine rijeke Save kao posljedice izgradnje akumulacijskog bazena HE Brežice.



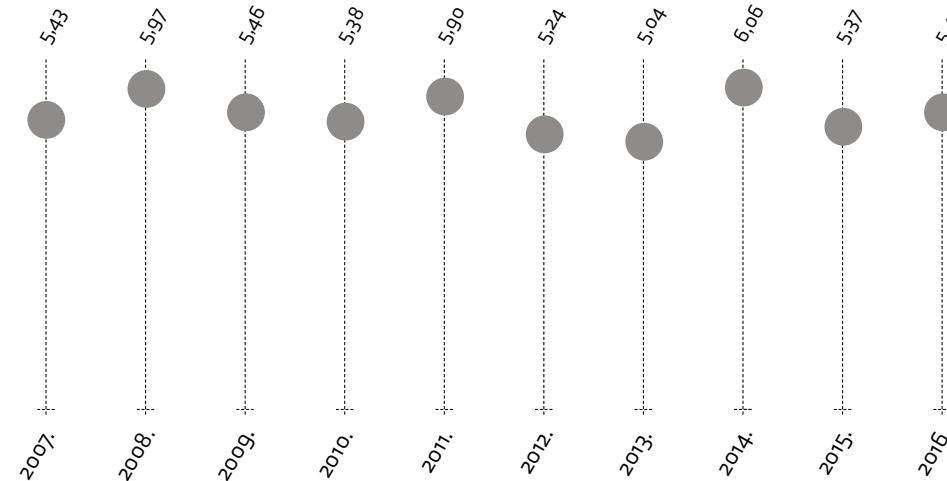
## DIJAGRAM PROIZVODNJE PO GODINAMA

Ukupno: 163,60 TWh  
(proizvedeno od početka komercijalnog rada)

CILJ NEK-a 2016.: 5,40 TWh



godina



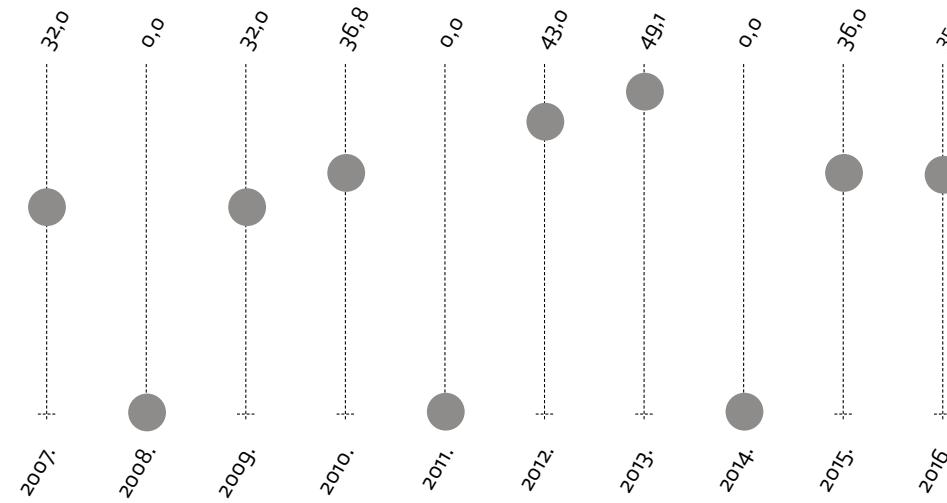
NEK je u 2016. godini radio iznimno stabilno. Zaustavljen je samo zbog redovnog remonta. Poštivana su sva upravna i okolišna ograničenja.



## TRAJANJE REMONTA

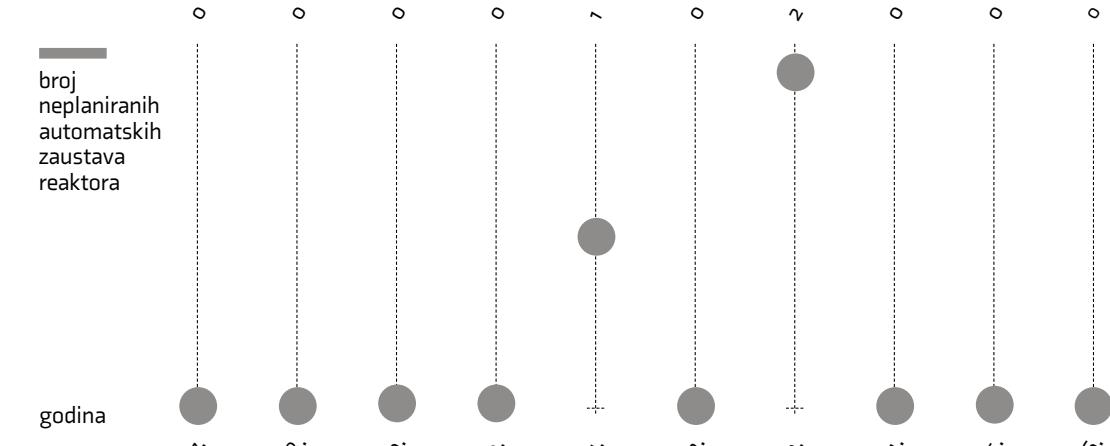


godina



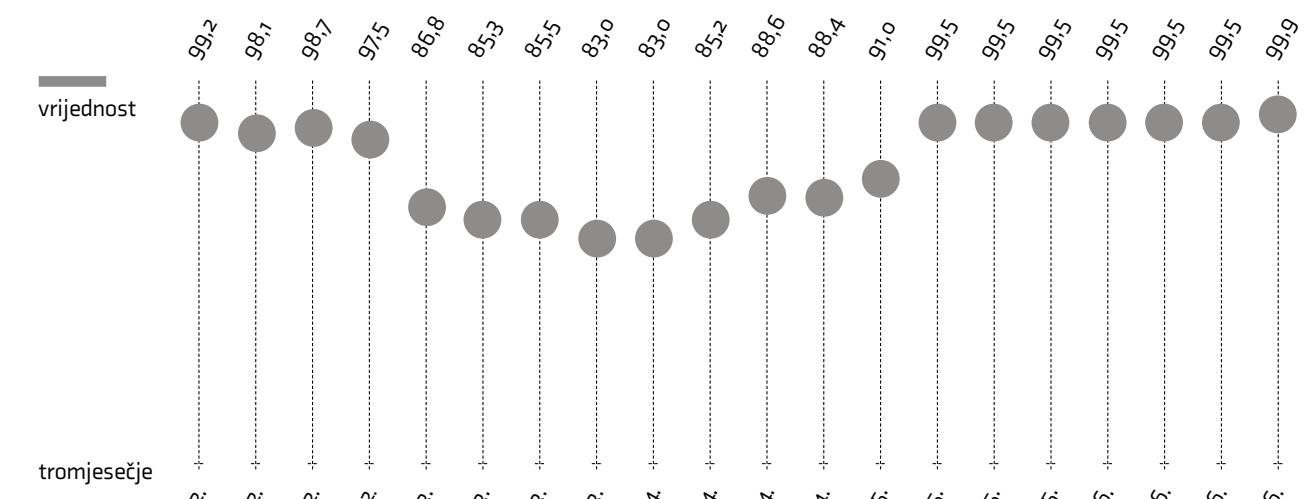
## NEPLANIRANE AUTOMATSKE ZAUSTAVE

broj  
neplaniranih  
automatskih  
zaustava  
reaktora



## UKUPNI POKAZATELJ POGONSKE UČINKOVITOSTI

vrijednost



Uspješnost rada potvrđuju i visoke vrijednosti ukupnog pokazatelja pogonske učinkovitosti (više od 99), koji je zbog lakšeg praćenja učinkovitosti i usporedbi među elektranama uvela Svjetska udruga operatera nuklearnih elektrana WANO. Izračunava se utežnim vrijednostima pojedinih pokazatelja, a ima vrijednost od 0 do 100.

Godišnje  
izvješće

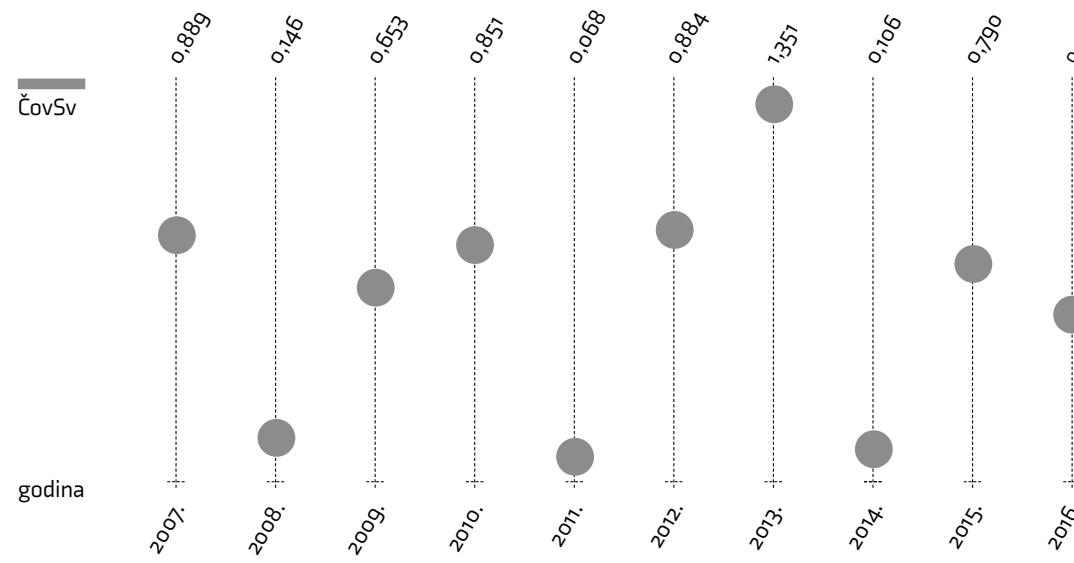
U ožujku je izvedena teoretsko-praktična vježba za slučaj izvanrednog događaja u okviru međunarodne vježbe INEX-5 (International Exercise), u kojoj su osim 290 sudionika vježbe sudjelovale i domaće institucije te organizacije iz Austrije, Hrvatske, Italije i Mađarske te Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA).

U studenome 2016. godine završen je kontrolni stručni pregled stručnjaka WANO-a, koji su provjeravali učinkovitost ispunjavanja akcijskih planova pripremljenih na osnovi prijedloga za poboljšanja nakon završetka stručnog pregleda WANO-a 2014. godine. Započete su pripreme za pregled elektrane koji će izvesti OSART (Operational Safety Assessment Review Team) u svibnju 2017.

Opažanje s usmjeravanjem još je uvijek jedno od prioritetsnih područja te se provodi sa svrhom otkrivanja i otklanjanja nedostataka. Na taj način naglašavamo namjeru ispunjavanja očekivanja i poboljšavamo pogonsku praksu. Program je postavljen kao oblik samovrednovanja s dokumentiranjem. U 2016. godini izvedeno je tijekom rada elektrane više od 470 opažanja, što je bitno više nego u proteklim godinama. Opažanja su obuhvaćala sve discipline i radne skupine različitih organizacijskih jedinica.



#### KOLEKTIVNE DOZE



#### IZAZOVI ZA 2017. GODINU

Organizacije koje imaju visoke ciljeve unatoč dobrim postignućima prepoznaju nove prilike za poboljšanja. U NEK-u također postavljamo ambiciozne ciljeve jer smo se u svojoj viziji opredijelili da ćemo biti primjer nuklearne sigurnosti i izvrsnosti na globalnoj razini. Rezultati 2016. godine potvrđuju našu čvrstu namjeru slijediti viziju i ispuniti poslanje na svim našim temeljnim područjima i ubuduće.

Zakonodavstvo, Međudržavni ugovor, visoki standardi nuklearne industrije vanjski su okvir našeg rada i poslovanja, dok su Gospodarski plan za 2017. godinu i Dugoročni plan investicija u tehnološku nadgradnju krovni dokumenti koji odražavaju našu odgovornost prema vlasnicima. Vlasnici očekuju siguran i stabilan rad uz visoku raspoloživost te proizvodnju u godini u kojoj neće biti remonta na razini od 5,9 milijardi kWh električne energije. To znači da treba sve vodeće, ključne i potporne radne procese izvesti potpuno ispravno – svatko od zaposlenih svakog dana.

Od izvanrednog značenja bit će rentabilnost koja će očuvati konkurenčnost u zaoštrenim uvjetima na tržištu električne energije, a temelji se na važnom polazištu da ne smije zadirati u ostvarenu razinu nuklearne sigurnosti i pogonske stabilnosti. To za NEK predstavlja značajan izazov i zahtjevnu zadaću u 2017. godini. Također ćemo se još više usredotočiti na važne činitelje uspjeha – područja koja podupiru razvoj uspješnosti pojedinca i radnih timova te nagovaraju zaposlene i osiguravaju učinkovitost i uspješnost elektrane.



## Pogonsku sigurnost elektrane u 2017. godini ponovno će provjeriti i misija OSART.

Prvo područje je izvrsnost ljudskog postupanja, što znači stručnost pri radu svakoga, uvijek i svugdje. Drugo su jasno izražena očekivanja rukovodstva i usmjeravanje zaposlenih, što potiče njihovu kreativnost i motivaciju. Učinkovita provedba Korektivnog programa koja osigurava dokumentiranje, praćenje i sustavno vrednovanje aktivnosti i koja je uz uzimanje u obzir pogonskih iskustava iz međunarodne okoline osnova za uvođenje stalnih poboljšanja jest treće područje. Usredotočenost na oblikovanje i poboljšavanje radnih procesa uz uravnoteženo poštivanje nuklearne sigurnosti, prihvatljivosti i fleksibilnosti za korisnika te sigurnosti rada, kvalitete i produktivnosti omogućava poboljšanje njihove učinkovitosti – to je naše četvrto područje.

Osim vlastite kritičke prosudbe ostvarenoga, na kojoj se temelje planovi poboljšanja, i stalan nadzor upravnog organa, pogonsku sigurnost elektrane u 2017. godini ponovno će provjeriti i misija OSART, kojoj je poziv uputila Uprava RS za nuklearnu sigurnost, a organizira je Međunarodna agencija za atomsku energiju.



Suglasna odluka vlasnika o produljenju rada uz stalno ispunjavanje upravnih zahtjeva i visokih sigurnosnih standarda nuklearne industrije nalaže i provedbu Programa nadgradnje sigurnosti. Vlasnici su doneli odluku na osnovi rezultata ekonomske studije i izmjena Konačnog sigurnosnog izvješća i Tehničkih specifikacija glede produljenja rada NEK-a, koje je odobrio URSJV. Ugradnja dodatnih sigurnosnih sustava koji će osigurati otpornost elektrane na izvanredne prirodne i ostale događaje male vjerojatnosti podijeljena je u tri faze: prva je završena, druga je u punom tijeku, dok će se treća završiti 2021. godine. Program uključuje i uvođenje suhog skladištenja istrošenoga goriva u otpornim, nepropusno zatvorenim spremnicima, gdje za hlađenje nije potreban nijedan uređaj, sustav ili energet. Projektiranje, potrebni upravni postupci i pravovremena provedba Programa nadgradnje sigurnosti, zbog koje će NEK prema sigurnosnim kriterijima biti usporediv s novim elektranama, zbog složenog sustava javne nabave velik je izazov.

NEK-ova je odgovornost da osim visoke raspoloživosti i konkurentnosti ispunimo uvjete i zahteve iz pogonske dozvole: izvedbu akcijskog plana nakon završenog 10-godišnjeg sigurnosnog pregleda, sustavno i cijelovito provjeravanje stupnja nuklearne sigurnosti elektrane te stalno uvođenje i ispunjavanje suvremenih svjetskih sigurnosnih standarda. U 2016. godini ostvaren je velik napredak pri ispunjavanju akcijskog plana sigurnosnog pregleda NEK-a.



Godišnje izvješće

SAŽETO  
IZVJEŠĆE I  
IZAZOVI ZA  
2017. GODINU

**Briga o zaštiti okoliša uključena je u sve radne procese u NEK-u. Rezultati mjerjenja potvrđuju da su svi utjecaji na okoliš daleko ispod upravnih ograničenja. Ovlaštene organizacije pripremaju posebno godišnje izvješće o nadzoru radioaktivnosti u okolini NEK-a. Primjerenost upravljanja okolišem ponovo je potvrdila i certifikacijska prosudba ispunjavanja okolišnog standarda.**

**ODGOVORAN  
ODNOS PREMA  
OKOLIŠU**

01



Svrha radiološkog monitoringa jest praćenje rada elektrane i procjena utjecaja na okolinu odnosno stanovništvo. Na taj način utvrđuje se i poštivanje propisanih ograničenja.

NEK mjeri radioaktivnost u ispustima otpadne vode u rijeku Savu i u ispustima iz ventilacijskog sustava u atmosferu, dok vanjske ovlaštene institucije mijere uzorke iz okoline prije svega na području radijusa od 12 km oko NEK-a. Osim toga oko elektrane smješteno je 13 automatskih postaja za mjerjenje zračenja, koje mogu registrirati kako promjene prirodne razine zračenja zbog oborina tako i eventualne promjene zbog utjecaja nuklearnog objekta. Neovisne ovlaštene organizacije izvode i monitoring rijeke Save do 30 kilometara nizvodno od elektrane.

Utjecaj na okolinu tako je nizak da zapravo nije mjerljiv, ali se može s pomoću modela izračunati za najizloženiju skupinu stanovništva te godišnju dozu usporediti s dozom zbog prirodnih i ostalih izvora zračenja. Procjena opterećenja pojedinca iz referentne kritične skupine (odrasla osoba koja prima najviše doze i uzima isključivo lokalno proizvedenu hranu i ulovljenu ribu) pokazuje da godišnja doza takvog pojedinca iznosi približno 1 µSv, što je manje od 0,1 % doze koju pojedinac prosječno primi zbog prirodnih izvora zračenja (približno 2500 µSv). Za NEK vrijedi ograničenje doze pojedinca od 50 µSv u jednoj godini (na udaljenosti od 500 m od reaktora ili više) za prijenosne putove preko atmosfere i vode. Rezultate mjerjenja u okolini podrobnije obrađuje posebno izvješće koje je za 2016. godinu za NEK pripremio Institut „Jožef Stefan“ u sudjelovanju sa Zavodom za zaštitu na radu, društvom MEIS te Institutom „Ruđer Bošković“. Izvješće je objavljeno na internetskoj stranici NEK-a.

**Utjecaj NEK-a na  
okoliš tako je nizak  
da zapravo nije  
mjerljiv.**

## TEKUĆI ISPUSTI RADIOAKTIVNIH TVARI

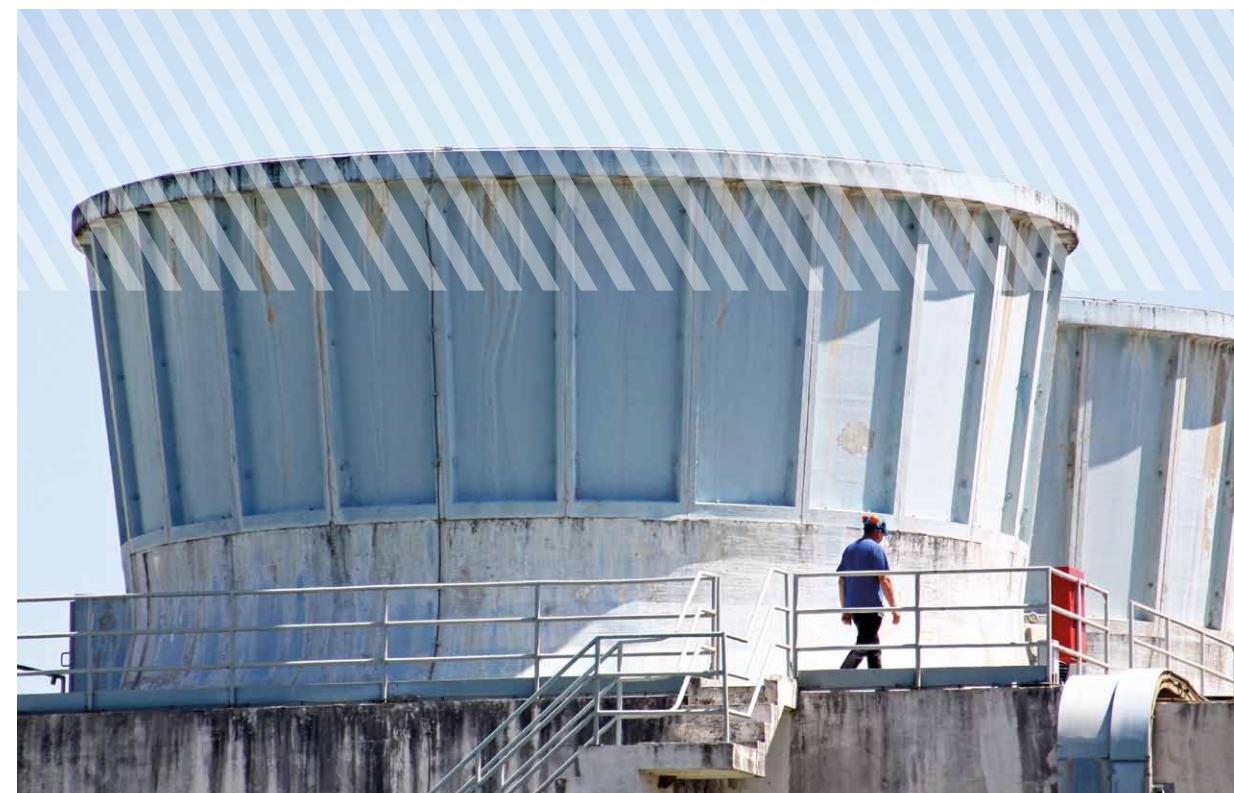
Otpadna voda može sadržati fizijske i aktivacijske produkte. Aktivnost fizijskih i aktivacijskih produkata (bez tricija H-3, ugljika C-14 i alfa-emitera) iznosila je manje od 0,014 % dodatnoga godišnjeg ograničenja aktivnosti za tekuće ispuste. Aktivnost ispuštenog tricija iznosila je približno 44,2 % propisanoga godišnjeg ograničenja. Tricij je izotop vodika koji se nalazi u vodi, a zbog niske radiotoksičnosti unatoč većoj aktivnosti u usporedbi s ostalim kontaminantima zbog brzog izlučivanja iz tijela u slučaju možebitnog unosa manje je važan.

U obzir su uzeti upravni i tehnički propisi elektrane koji zahtijevaju da koncentracija radioaktivnosti u ispusnim kanalima otpadne vode ne prelazi propisane vrijednosti.



### PODACI O RADIOAKTIVNOSTI U TEKUĆIM ISPUSTIMA ZA 2016. GODINU

RADIOAKTIVNE TVARI	GODIŠNJE OGRANIČENJE	POSTOTAK OGRANIČENJA
FIZIJSKI I AKTIVACIJSKI PRODUKTI	100 GBq	0,014 %
TRICIJ (H-3)	45 TBq	44,2 %



## ISPUSTI RADIOAKTIVNIH TVARI U ATMOSFERU

Poštivanje ukupnoga godišnjeg ograničenja doze od  $50 \mu\text{Sv}$  za ispuste u atmosferu i vodu provjerava se mjesечно. Za atmosferu na udaljenosti od 500 m od reaktora izračunava se doza koju bi mogla primiti osoba na toj udaljenosti u godinu dana zbog vanjske ili unutarnje ozračenosti. U izračunu za pojedini smjer vjetra pretpostavlja se najnepovoljnije mjesечно razrjeđivanje atmosfere te isput pri tlu. Rezultat za 2016. godinu je  $0,79 \mu\text{Sv}$  (1,58 % godišnjeg ograničenja). Detaljniji podaci prikazani su u sljedećoj tablici.



### PODACI O RADIOAKTIVNOSTI U ISPUSTIMA U ATMOSFERU ZA 2016. GODINU

RADIOAKTIVNE TVARI	UKUPNO GODIŠNJE OGRANIČENJE	DOZA	POSTOTAK OGRANIČENJA
FIZIJSKI I AKTIVACIJSKI PLINOVCI (UKUPNO)	$4,88E-02 \mu\text{Sv}$		
JODOVI (I-131 I OSTALI)	$5,88E-04 \mu\text{Sv}$		
PRAŠNE ČESTICE (KOBALT, CEZIJ...)	$50 \mu\text{Sv}$	$2,39E-05 \mu\text{Sv}$	1,58 %
TRICIJ (H-3)		$0,70 \mu\text{Sv}$	
UGLJIK (C-14)		$4,16E-02 \mu\text{Sv}$	

U obzir su uzeti i tehnički propisi, tako da koncentracija radioaktivnosti u atmosferi odnosno brzina doze na udaljenosti od 500 m od reaktora nije bila veća od propisanih vrijednosti.

## MJERENJA RADIOAKTIVNOSTI ISPUSTA I UZORAKA IZ OKOLINE

Laboratorij radiološke zaštite NEK-a s akreditiranim metodom stalno mjeri uzorke zraka i uzorke iz okoline te na taj način od 2007. godine ispunjava zahtjeve standarda SIST EN ISO/IEC 17025, što provjerava Slovenska akreditacija. Akreditirana mjerena radioaktivnosti uzorka povremenih nadziranih tekućih ispusta izvodi laboratorij radiokemije NEK-a.

## MJERENJA PARAMETARA RIJEKE SAVE I PODZEMNIH VODA

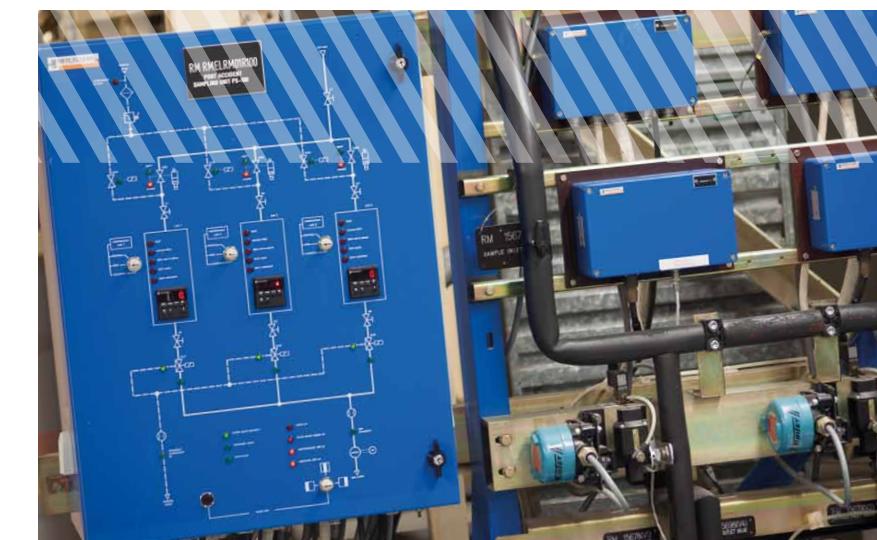
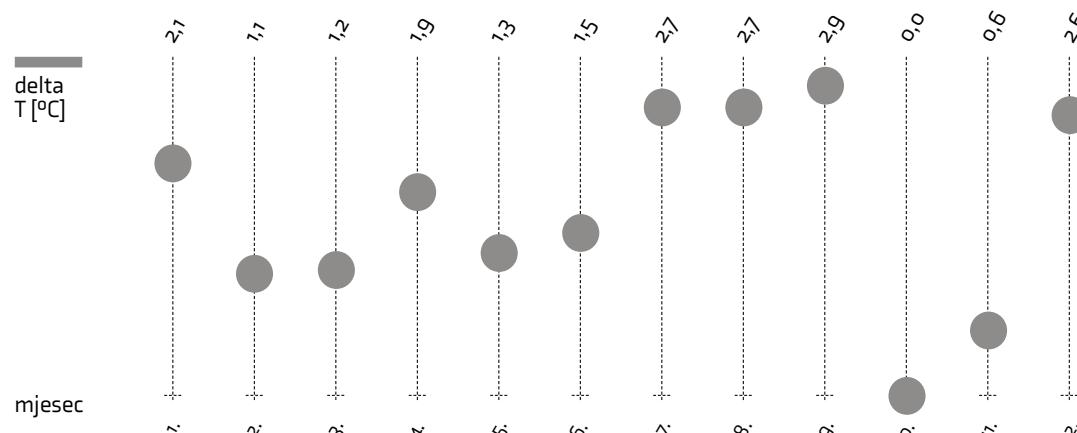
U skladu s dozvolom s područja zaštite okoliša (OVD) u pogledu ispušta u vode i vodnom dozvolom mjerili smo temperaturu i protoke savske vode te pratili razine i protoke podzemnih voda te mjesечно i biološku i kemijsku potrošnju kisika.

Zbog prilično nepovoljnih vremenskih uvjeta u drugoj polovini godine više je puta postignuto najviše dozvoljeno zagrijavanje od 3 °C. U ljetnim i jesenskim mjesecima bilo je vrlo malo oborina, što je uzrokovalo niske protoke rijeke Save uz posljedično povišeno zagrijavanje vodotoka uslijed rada NEK-a.



### PROSJEČNO ZAGRIJAVANJE SAVE U 2016. GODINI

Ograničenje: delta T 3 °C



Elektrana zajedno s ovlaštenim organizacijama redovno nadzire podzemne vode neprekidnim mjeranjima njihove razine i temperature u tri bušotine smještene na dvije lokacije na rijeci Savi te tjednim mjeranjima u deset bušotina na Krško-Brežičkom polju. Razina podzemnih voda u usporedbi s proteklom godinom bila je nešto niža – riječ je o neznatnoj promjeni, koja je posljedica cikličkog njihanja uslijed različitih količina oborina.

### PODACI O RADIOAKTIVNOM OTPADU I ISTROŠENOM NUKLEARNU GORIVU

U 2016. godini uskladišteno je 86 paketa nisko i srednje radioaktivnog otpada (NSRAO) ukupne zapremnine od 23,2 m<sup>3</sup>. U privremenom skladištu NSRAO-a na dan 31. prosinca 2016. uskladišteno je 3740 paketa ukupne zapremnine od 2271,2 m<sup>3</sup> i ukupne aktivnosti od 17,1 TBq.

U bazenu za gorivo spremljeno je 1208 uporabljenih gorivnih elemenata iz 28 gorivnih ciklusa. Ukupna masa istrošenoga gorivnog materijala iznosi 470 tona.

### UPRAVLJANJE OKOLIŠEM I KOMUNALNI OTPAD

Od kraja 2008. godine u NEK-u je uspostavljen sustav upravljanja okolišem prema standardu ISO 14001. Nakon izdavanja certifikata skladnosti sa standardom taj sustav redovno godišnje provjerava vanjska certifikacijska organizacija. Obavljena je druga kontrolna prosudba sustava u novom trogodišnjem ciklusu. Utvrđeno je da u NEK-u primjeren poštujemo zahtjeve sustava upravljanja okolišem.

Komunalne otpadne vode čiste se posebnom napravom za čišćenje. Na njenom ispuštu ovlašteni vanjski izvoditelj u skladu sa zahtjevima OVD-a periodički neovisno mjeri pH-vrijednost, temperaturu, netopljene tvari te kemijsku i biološku potrošnju kisika. Rezultati monitoringu pokazuju primjerno djelovanje naprave jer su svi parametri unutar propisanih vrijednosti iz OVD-a.



**Osiguravanje nuklearne sigurnosti naš je prioritet. Visoku razinu nuklearne sigurnosti ostvarujemo neovisnim provjeravanjem i samokritičnom prosudbom ostvarenoga, stalnim poboljšanjima ljudskog postupanja i sigurnosne kulture, modernizacijom opreme i procesa, učenjem iz vlastitih pogonskih iskustava i međunarodne prakse te usporedbama s najboljim objektima u svijetu.**

VISOKA  
RAZINA  
NUKLEARNE  
SIGURNOSTI

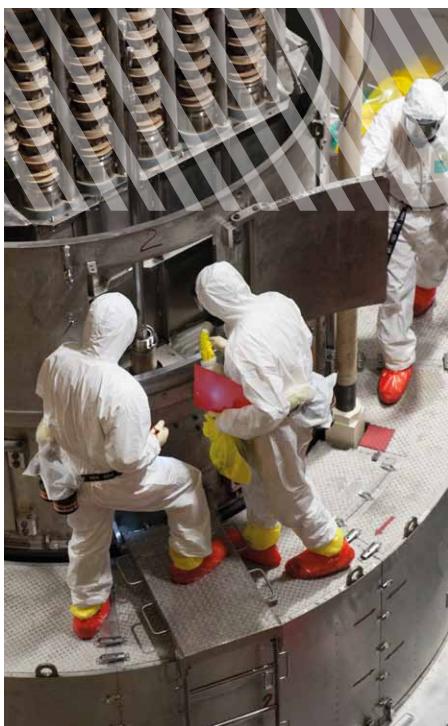
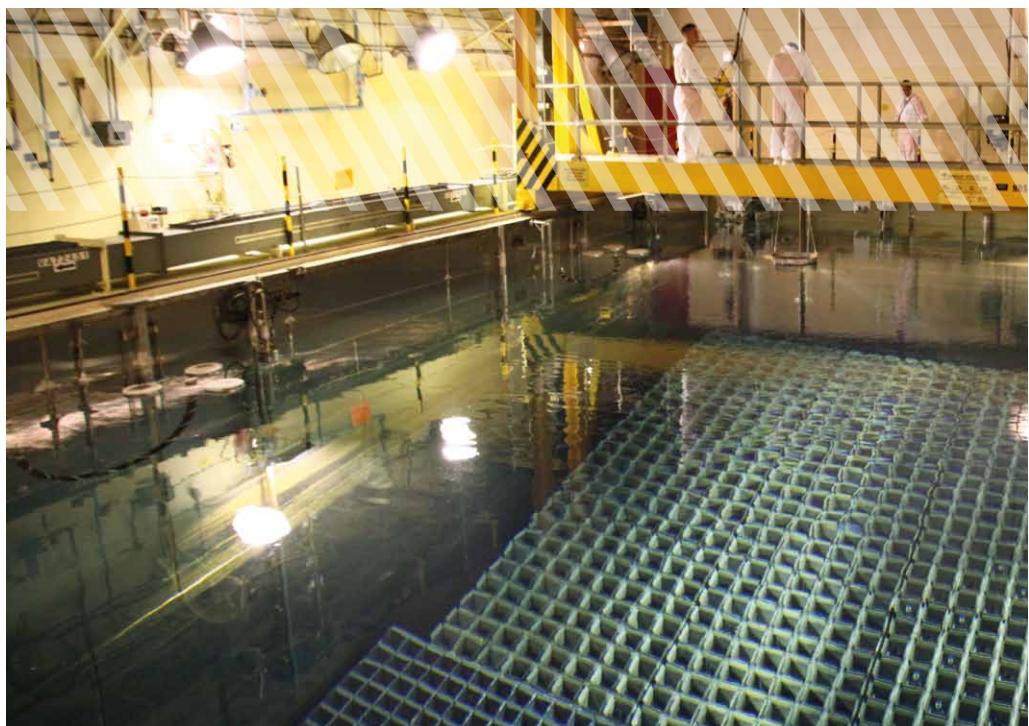
02



NEK posebnu pozornost poklanja osiguravanju i provjeravanju provođenja propisa i standarda nuklearne tehnologije i ostalih suvremenih tehnologija u projektnim rješenjima (modernizacija opreme), pogonskim radovima i radovima održavanja, procesu nabave i ostalih djelatnosti koje doprinose sigurnom radu elektrane i sigurnosti stanovništva. Predani smo stalnom napretku, profesionalnom radu i osobnom razvoju. Svoje poslanje ostvarujemo neovisnim provjeravanjem, stalnim poboljšanjima ljudskog postupanja i sigurnosne kulture, samokritičkim prosuđivanjem ostvarenih rezultata, stalnim uspoređivanjem s najboljim usporedivim objektima u svijetu, učenjem iz pogonskih iskustava u zemlji i svijetu te neprestanim prosuđivanjem stanja s vidika sigurnosti i stabilnosti rada elektrane.

Zbog specifičnosti nuklearnog objekta NEK se već u osnovnom projektu opredijelio za primjeren odnos prema okolišu (opsežna istraživanja prije smještanja, dosljedno poštivanje standarda pri izgradnji). Tijekom puštanja u pogon i daljnog rada uspostavljen je neovisan nadzor utjecaja na okoliš (ispusti radioaktivnih tvari u vodu i atmosferu, mjenjenja radioaktivnosti u okolini, upravljanje nuklearnim gorivom, radioaktivnim i opasnim otpadom). Izrađen je i Plan zaštite i spašavanja NEK-a (NZIR NEK-a) koji utvrđuje organiziranost, mjere i sredstva za ovlađavanje izvanrednim događajima s mogućim utjecajima na okoliš. Odnos prema okolišu dio je poslovne politike čiji su najviši prioritet siguran i stabilan rad. Praksa upravljanja okolišem u NEK-u u skladu je sa standardom ISO 14001 koji je međunarodno najrašireniji standard upravljanja okolišem.

Jedan je od važnih elemenata održavanja i poboljšavanja sigurnosti u nuklearnoj industriji uzimanje u obzir pogonskih iskustava. Na cijekupnu nuklearnu industriju velik utjecaj imala je nuklearna nesreća u elektrani Fukušima Daiči u Japanu koja se dogodila 2011. godine kao posljedica jakog potresa i razarajućeg tsunamija. Kao odziv na događaje u Japanu u NEK-u su u istoj godini pripremljene i izvedene određene kratkoročne akcije te je oblikovan dugoročni plan aktivnosti na osnovi iskustava iz industrije i upravnih zahtjeva. U siječnju 2012. godine URSJV je odlukom odobrio cjelovit Program nadgradnje sigurnosti, a u 2016. godini i revidirani Program. NEK treba završiti radove po tom programu do kraja 2021. godine.



Program obuhvaća niz projekata za nadgradnju određenih sigurnosnih sustava električnog sigurnosnog napajanja, nadzora radioaktivnih ispušta, poplavne sigurnosti i čuvanja istrošenog nuklearnoga goriva. Aktivnosti na pojedinim projektima već su završene, dok su ostale još u tijeku.

**Važan element  
poboljšanja  
sigurnosti jest  
uvažavanje  
pogonskih iskustava  
u zemlji i svijetu.**

U ožujku 2016. uspješno je provedena teoretsko-praktična vježba za slučaj izvanrednog događaja u okviru međunarodne vježbe INEX-5. U vježbi su osim 290 sudionika vježbe iz elektrane sudjelovale i vanjske institucije: URSJV, Regijski centar za obavještavanje (ReCO) Brežice i Centar za obavještavanje Republike Slovenije (CORS) te srodne organizacije iz Austrije, Hrvatske, Italije i Mađarske te IAEA. Prilikom evakuacije područja elektrane u 23 minute evakuirane su 394 osobe.

Svrha vježbe na razini NEK-a bila je sudjelovati sa scenarijem izvanrednog događaja u međunarodnoj vježbi INEX-5 te cijelovito provjeriti pripremljenost NEK-a za slučaj izvanrednog događaja i usklađenost s konceptom NZIR-a na lokalnoj i državnoj razini. Provjereni su postupci za slučaj izvanrednog događaja potpornih institucija NEK-a, organiziranost, opremljenost i sposobnost intervencijskih snaga NEK-a, primjerenost izvedbenih postupaka plana i ostalih postupaka za ovladavanje izvanrednim događajem, operativnost centara te sposobnost djelovanja opreme i veza za ovladavanje izvanrednim događajem. Cilj međunarodne vježbe bio je provjeravanje međunarodnog obavještavanja za slučaj nuklearne nesreće.

U NEK-u su postignuti svrha i ciljevi vježbe. Vježba je pokazala primjerenu pripremljenost elektrane u elementima ovladavanja izvanrednim događajem koji su se provjeravali te ukazala na mogućnosti za poboljšanja.

Zakonodavstvo i međunarodni standardi zahtijevaju od elektrana da svakih deset godina, obave sigurnosni pregled te izvješće proslijede upravnom tijelu. Do kraja 2016. godine NEK je izveo 75 % svih akcija, od toga 97 % akcija iz prvog razdoblja, 80 % akcija iz drugoga i 50 % akcija iz trećeg razdoblja. Sve promjene i poboljšanja koje proizlaze iz potvrđenog izvješća o povremenom sigurnosnom pregledu trebaju se u skladu sa zakonodavstvom izvesti u pet godina od potvrde izvješća. Sa zadovoljstvom možemo istaknuti vidan napredak u izvedbi plana promjena i poboljšanja stanja elektrane. Riječ je o jednom od ključnih pregleda s kojim osiguravamo dugoročan rad NEK-a.

U studenome 2016. stručnjaci WANO-a proveli su kontrolni stručni pregled. Provjeravali su učinkovitost ispunjavanja akcijskih planova oblikovanih na osnovi prijedloga za poboljšanje nakon završetka stručnog pregleda WANO-a u 2014. godini. Skupina je dva područja vrednovala s najboljom ocjenom. Ocijenjeno je da su na spomenutim područjima nedostaci uglavnom otklonjeni. Za sva ostala područja skupina je ustanovala da su izvedena mnoga poboljšanja, što je dobar temelj da svojim zalaganjima i ubuduće uspješno nastavimo rješavati nedostatke. Ta područja također su dobila visoku ocjenu.

U 2016. godini započete su pripreme za pregled elektrane od strane OSART-a u svibnju 2017. Temeljiti pregled pogonske sigurnosti odnosno naše brige o nuklearnoj sigurnosti odvijat će se u izvedbi Međunarodne agencije za atomsku energiju na poziv koji joj je uputila Vlada RS. Svrha pregleda OSART-a jest ocijeniti primjerenost našeg uvažavanja IAEA standarda i utvrditi moguća područja za poboljšanja. To će biti četvrta takva misija na osnovi zahtjeva URSJV-a.

Godišnje  
izvješće

**VISOKA  
RAZINA  
NUKLEARNE  
SIGURNOSTI**



Pregled će elektrani i upravnom organu URSJV-u dati objektivnu ocjenu statusa elektrane u pogledu poštivanja IAEA standarda.

Osnovna područja pregleda bit će sljedeća: vođenje i upravljanje za postizanje sigurnosti (LM), osposobljavanje i kvalificiranost osoblja (TQ), rad elektrane (OP), održavanje (MA), tehnička potpora (TS), uporaba pogonskih iskustava (OE), radiološka zaštita (RP), kemija (CH), pripremljenost na izvanredni događaj (EPR), ovladavanje teškim nesrećama (AM), ljudski faktor, tehnologija i organiziranje (HTO). Osim toga pregledat će se i dodatna dva područja, i to produljenje pogonskog vijeka (LTO) i primjena vjerovatnosnih sigurnosnih analiza (PSA).

Modernizirat će se potpuni simulator, koji imamo u NEK-u od 2000. godine te je izgledom potpuna kopija glavne komandne sobe elektrane sa svim mehanizmima upravljanja i uređajima za prikaz podataka. Projekt njegove nadgradnje započet je u proljeće 2016. godine, a u 2017. će nakon prijenosa modela potpunog simulatora u novu računalnu okolinu i završnog ispitivanja (FAT) pri isporučitelju opreme slijediti radovi za prilagodbu primjerenog prostora za kopiju nove pomoćne komandne sobe (ECR), koja će biti povezana sa simulatorom.

Projekt nadgradnje bit će važan doprinos osposobljenosti svih koji svojim radom neposredno doprinose sigurnom i stabilnom radu elektrane te pravovremenom i uspješnom poduzimanju mjera u slučaju izvanrednih događaja.

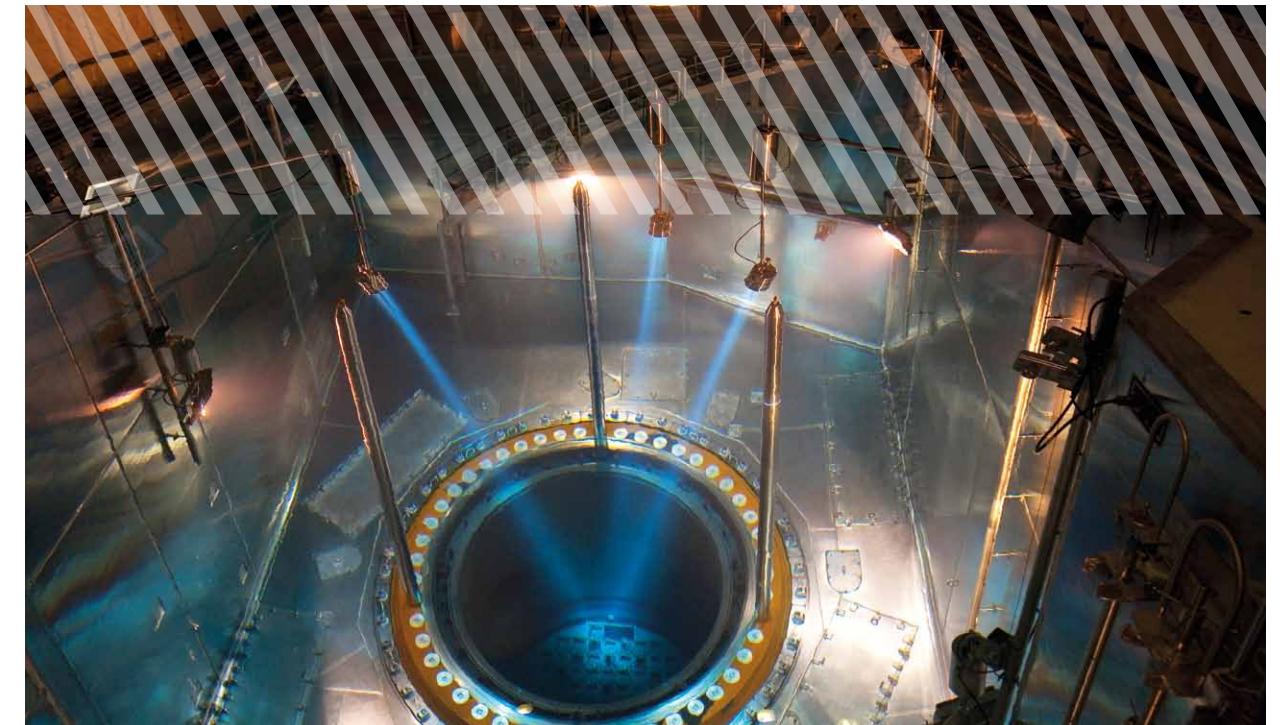


Naše razvojne zadaće i radni prioriteti sastavni su dio dokumenta Unutarnja usmjerenja i ciljevi (MD 1). Određeni su s obzirom na očekivanja Uprave i s obzirom na opredijeljene politike i naša prioritetna područja. U 2016. godini svoju pozornost smo namijenili poboljšanjima na tri sljedeća područja: izvrsnost ljudskog postupanja, očekivanja rukovodstva i usmjeravanje te provedba Korektivnog programa. Osim tim područjima u 2017. godini pozornost ćemo namijeniti i učinkovitijem oblikovanju radnih procesa.

U prosincu 2016. u NEK-u je vanjska certifikacijska organizacija izvela kontrolne prosudbe sustava upravljanja okolišem u skladu s ISO 14001 i sustava upravljanja zdravljem i sigurnošću pri radu u skladu s BS OHSAS 18001.

## VREDNOVANJE PROCESA

Rad NEK-a nosi specifične rizike, koji su posljedica ogromne količine nagomilane energije, zaostale topline i radioaktivnih tvari u reaktorskoj jezgri. Zbog toga NEK vodi politiku uspostave i provođenja sustava vođenja koji povezano usklađuje sve zahtjeve rukovođenja organizacijom. Njegov je cilj ostvariti i stalno poboljšavati sigurnost planiranim i sustavnim mjerama, čime sve te zahtjeve ispunjavamo, a ujedno osiguravamo da se zahtjevi u pogledu zdravlja, okoliša, fizičke zaštite, kvalitete i ekonomije ne razrađuju odvojeno od sigurnosnih zahtjeva. Time sprječavamo njihov eventualan negativan utjecaj na sigurnost. Pri tome ostaje nuklearna sigurnost na svim područjima djelovanja naše elektrane prioritet pred proizvodnim ciljevima, pogonskom raspoloživošću i troškovnim ograničenjima. S poticanjem i provođenjem načela sigurnosne kulture na svim razinama svaki zaposleni u NEK-u u okviru svojih kompetencija/sposobnosti, odgovornosti i nadležnosti sudjeluje u osiguravanju nuklearne sigurnosti, sigurnosti zaposlenih, stanovništva i okoliša. Načela našeg djelovanja odražavaju se u učinkovitosti međusobno ovisnih procesa koji se odvijaju u NEK-u i podupiru djelovanje cijele elektrane.



Skladnost programa odnosno učinkovitost procesa provjeravamo periodičkim internim prosudbama, pri čemu ocjenjujemo učinkovitost djelatnosti koje neposredno utječe na strukture, sustave i komponente uzimajući u obzir njihov učinak na siguran i pouzdan rad elektrane. Prosudbe redovito planiramo na sljedećim područjima gdje se provode zahtjevi programa osiguravanja kvalitete. To su:

- organizacija i administracija
- korektivni program i pogonska iskustva
- proizvodnja
- održavanje
- inženjering
- radiološka zaštita
- kemija i upravljanje radioaktivnim otpadom
- nabava
- osposobljavanje
- osiguravanje fizičke sigurnosti
- plan zaštite i spašavanja.

Vrednovanje provode kvalificirani vrednovatelji koji nemaju neposrednu odgovornost na područjima koja se vrednuju. O tijeku i rezultatima svake prosudbe izda se pisano izvješće koje se proslijedi nositeljima procesa uključivo s prijedlozima korektivnih mjera za poboljšanje stanja i rokovima izvedbe. Rukovodstvo NEK-a se upozna sa zaključcima prosudaba na rukovodstvenom pregledu. Vrednovatelji prate i tijek primjene te provjeravaju učinkovitost izvedenih korektivnih mjera.

## OPAŽANJA S USMJERAVANJEM

Opažanja s usmjerenjem jedno je od prioritetnih područja koje ćemo još dosljednije provoditi i u 2017. godini. Ustrajnošću na tim područjima sigurno ćemo učinkovitije ostvarivati konkretna poboljšanja i ciljeve.

Opažanja i analize izvođenja aktivnosti na tehnološkom objektu provode vodeći i ostali radnici s namjerom otkrivanja odstupanja i poduzimanja odgovarajućih korektivnih mjera. Osnovna svrha opažanja nije kritika pojedinca, već otkrivanje neželjenih odstupanja u radnim procesima, njihovo oticanje, traženje mogućnosti za poboljšanja te isticanje željenih standarda i dobre radne prakse. Upute za pripremu, provedbu i analizu opažanja dane su u administrativnom postupku, čime se osigurava njihova međusobna usklađenost. U 2016. godini napravljena je revizija postupka i razvijena aplikacija za praćenje opažanja.

U godini 2016. tijekom rada elektrane provedeno je više od 470 opažanja, što je bitno više nego u 2015. godini. Pri tome je riječ o opažanju ponašanja pojedinca pri radu te isticanje željenog ponašanja, a ujedno i o brzom popravljanju ponašanja koje nije u skladu s očekivanjima. Opažanja su obuhvatila sve discipline i radne skupine različitih organizacijskih jedinica. Obrada zapisa tih opažanja pokazala je da je neke radne procese, posebno radnu praksu, red i čistoću te njihovu pripremu i dokumentiranje, moguće poboljšati.

Godišnje  
izvješće

VISOKA  
RAZINA  
NUKLEARNE  
SIGURNOSTI

**U NEK-u smo u 2016. godini nastavili s izvođenjem modifikacija i tehnoloških poboljšanja koja neposredno utječe na povećanje nuklearne sigurnosti odnosno pouzdanosti rada. S poboljšanjima prilagođavamo sustave i strukture koji će osiguravati sigurnost i pouzdanost rada NEK-a i uz istovremeni rad HE Brežice. U drugoj su izvedbenoj fazi i modernizacije po Programu nadgradnje sigurnosti koje osiguravaju razvoj i proširenje sigurnosnih rješenja također za slučajeve malo vjerojatnih nesreća.**

TEHNOLOŠKE  
MODERNIZACIJE  
I PROGRAM  
NADGRADNJE  
SIGURNOSTI

OB



Ulaganja u tehnološku nadgradnju u 2016. godini uključivala su 17 manjih tehnoloških modernizacija koje smo izveli tijekom rada na snazi i 24 tehnološke modernizacije izvedene u predviđenom opsegu tijekom redovnoga godišnjeg remonta. Ulaganja su bila manja od planiranih, prije svega zbog pomaka izvedbe projekta nadgradnje sigurnosti, pomaka početka izvedbe projekta suhog skladištenja i pomaka početka izvedbe projekta nadgradnje operativnog potpornog centra. Pri projektu nadgradnje sigurnosti započeli smo s aktivnostima vezanim uz izgradnju pomoćne komandne sobe, a pripremali smo projekte i međunarodne natječaje i za ostale projekte nadgradnje sigurnosti te veće tehnološke modernizacije predviđene za remont 2016. odnosno kasnije razdoblje.

Od projekata izvedenih tijekom remonta 2016. izdvajamo prije svega zahtjevnije iz pojedinih sklopova:

**OSIGURAVANJE  
SIGURNOSTI  
I POUZDANOSTI  
RADA**

Među najvažnijima su projekti modernizacije generatorskog sustava koji poboljšavaju pouzdanost rada elektrane. Modernizacije s poduzetim mjerama osigurat će siguran i pouzdan rad NEK-a i uz istovremeni rad HE Brežice. Zamjenili smo parom pogonjenu turbinsku crpu pomoćne napojne vode i njenu pogonsku parnu turbinu, čime smo bitno poboljšali pouzdanost sustava pomoćne napojne vode i time smanjili vjerojatnost oštećenja jezgre.

**PROMJENA  
MEHANIČKOG DIZAJNA  
NUKLEARNOGA GORIVA**

S regijom 31 u 29. gorivnom ciklusu u reaktor je prvi put uloženo nuklearno gorivo tipa 16 x 16 Modified VANTAGE+. Taj tip nuklearnoga goriva za NEK je razvio proizvođač na osnovi postojećeg tipa nuklearnoga goriva 16 x 16 VANTAGE+ sa sljedećim promjenama:

- uravnoteženje uzorka lopatica za vrtloženje srednjih rešetki (smanjenje osjetljivosti gorivnog elementa na vlastite vibracije)
- povećanje dodirne površine opruga donje, srednjih i gornje rešetke (povećanje otpornosti na habanje gornje košuljice pri trljanju uz oprugu distantne rešetke)
- oticanjanje netipičnih parova lopatica za vrtloženje srednjih rešetki (vraćanje rezerve do granice krize vrenja)
- oticanjanje poprečnih komunikacijskih provrta na donjoj mlaznici (povećanje otpornosti na oštećenja goriva zbog stranih tijela).

Svrha je tih promjena poboljšati otpornost gorivnih elemenata na oštećenja košuljica zbog trljanja uz distantnu rešetku (grid-to-rod-fretting) i na oštećenja zbog stranih tijela (debris fretting). Uz novi dizajn srednjih rešetki uvedena su i neka poboljšanja u procesu izrade rešetki.

**U 29. gorivnom  
ciklusu imamo  
gorivo s  
moderniziranim  
mehaničkim  
karakteristikama.**



#### ZAMJENA GLAVNOGA GENERATORSKOG PREKIDAČA

Zamjena glavnoga generatorskog prekidača jedna je od izvedenih modernizacija generatorskog sustava koje poboljšavaju pouzdanost rada elektrane.

Projekt uključuje zamjenu glavnoga generatorskog prekidača sa svom pripadajućom opremom i prenaponske zaštite zbog dotrajalosti, neraspoloživosti rezervnih dijelova i povećanja kapaciteta na deklariranu snagu generatora.

Budući da za pogon novoga generatorskog prekidača nije potrebno vodeno hlađenje i komprimirani zrak, odstranjene su kako postojeća kompresorska postaja tako i rashladni sustav staroga generatorskog prekidača.

#### ZAMJENA RASHLADNE JEDINICE OKLOPLJENIH SABIRNICA

Ta zamjena je jedna od projekata modernizacije generatorskog sustava i uključuje zamjenu rashladne jedinice 21-kilovoltnih sabirnica suvremenim dvojnim stopostotno redundantnim sustavom s rashladnom snagom koja odgovara nazivnim parametrima generatora. Uključena je modernizacija upravljanja. Također taj projekt povećava pouzdanost rada elektrane.

#### ZAMJENA UZBUDNIKA I REGULATORA NAPONA

Treći od projekata modernizacije generatorskog sustava uključuje zamjenu uzbudnika i regulatora napona glavnoga generatora. Regulator je već zamijenjen, dok je zamjena uzbudnika planirana za remont 2018.

Ugradnjom suvremenog digitalnog dvokanalnog regulatora napona ugradili smo redundantan sustav i poboljšali nadzor sustava. Ujedno smo otklonili neke načine otkaza koji su bili karakteristični za prijašnji regulator, čime smo povećali raspoloživost elektrane. Smanjili su se i rizici ispada proizvodnje zbog neraspoloživosti rezervnih dijelova.

Zamjenom uzbudnika završit će se nadgradnja generatorskih sustava na 880 MVA prividne snage.



#### ZAMJENA PUNJAČA 125 VDC I 220 VDC

Zbog isteka životnog vijeka i nemogućnosti dobave rezervnih dijelova zamijenjena su sva četiri punjača baterija koji su izvor napajanja za upravljačke i instrumentacijske strujne krugove za sigurnu zaustavu elektrane u slučaju gubitka izmjeničnog napajanja (vanjska mreža i dizelski generatori).

Punjači održavaju kapacitet baterija i napajaju trošila kada je na raspolaganju izmjenično napajanje te su ključne komponente za osiguranje nuklearne sigurnosti. U slučaju kvara punjača potrebno je uspostaviti napajanje njegovih trošila unutar dva sata ili započeti s postupcima zaustave elektrane.

Sa zamjenom smo dobili i nove komponente. S modifikacijom je poboljšan i nadzor osoblja u komandnoj sobi nad punjačima jer se na informacijskom sustavu elektrane prikazuju statusi pojedinog alarma svakog punjača.

#### ZAMJENA NAPONSKIH REGULATORA NA DG1 I DG2

Projekt uključuje zamjenu regulatora napona dizelskih generatora DG1 i DG2 te pripadajuće zaštitno-upravljačke opreme. Zamjena je započeta tijekom remonta 2015. na dizelskom generatoru DG1, a završena je tijekom remonta 2016., kada su zamijenjeni naponski regulatori i na dizelskom generatoru DG2.

Zbog starosti zamijenjena je i sva aktivna električna oprema u ormarićima koji su smješteni na dizelskim generatorima te na postroju s kompresorima za dobavu zraka za start.

Modernizacijom je povećana raspoloživost i pouzdanost rada dizelskih agregata, koji su od bitnog značenja za osiguravanje izvora napona za sve sigurnosne sustave i komponente u slučaju ispada vanjskog napajanja NEK-a.

### ZAMJENA UPRAVLJAČKIH ORMARA SUSTAVA ZA PRAĆENJE HLAĐENJA JEZGRE

Zbog zastarjelosti i nemogućnosti dobave rezervnih dijelova bila je potrebna nadgradnja programske i strojne opreme sustava za praćenje neprimjerenosti hlađenja jezgre (inadequate core cooling monitoring system, ICCMS).

Nova je digitalna platforma najsuvremenija varijanta digitalnih sigurnosnih zaštitnih sustava tog proizvođača. Novi sustav osigurat će nesmetan rad i održavanje opreme te indikacije važnih parametara jezgre također za novu pomoćnu komandnu sobu.

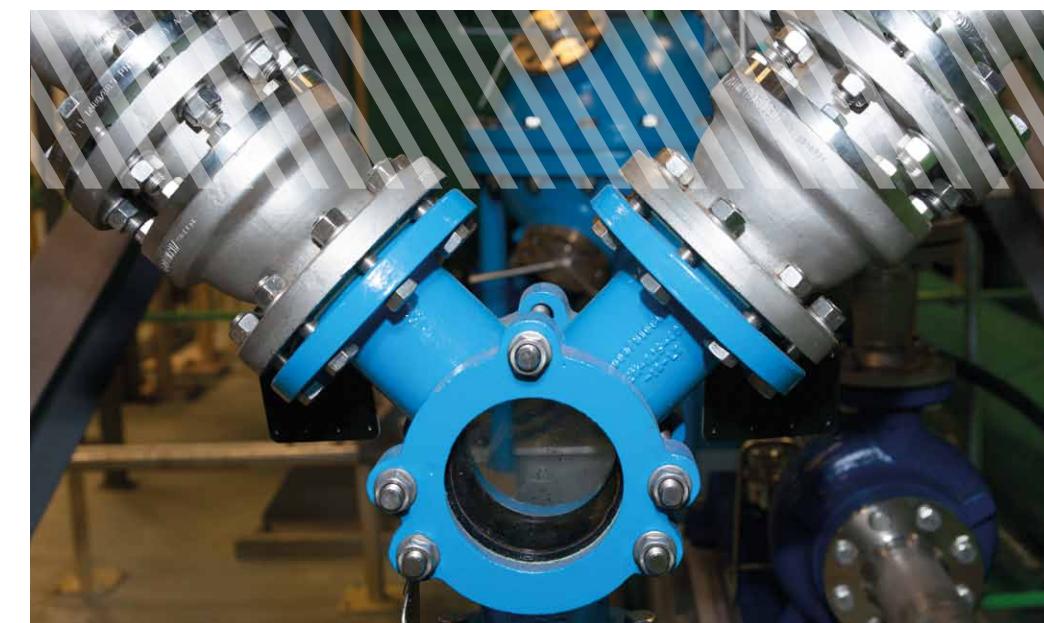
### MODERNIZACIJA SUSTAVA ZA ČIŠĆENJE KONDENZATORSKIH CIJEVI

Modernizacijom je zamijenjen dotrajali sustav za mehaničko čišćenje rashladnih kondenzatorskih cijevi novim, robusnjim sustavom, koji će zbog manjeg broja dijelova koja se pomiču osiguravati pouzdaniji rad. Rad sustava za čišćenje kondenzatorskih cijevi osigurava normalne prijelazne uvjete za prijenos topline, koji se s neočišćenim cijevima jako pogorša i time posredno utječe na iskorištenje elektrane.

Modifikacija obuhvaća zamjenu svih četiriju izlaznih cijevi i sita od 72 cola, recirkulacijske jedinice te upravljačkih ormara, u kojima je klasična relejna tehnika zamijenjena programabilnim logičkim upravljačima (PLC). Omogućeno je upravljanje svake sekcije sustava iz glavne komandne sobe. Moderniziran je i sustav za uzorkovanje sustava za hlađenje kondenzatora.

### ZAMJENA TURBINSKE CRPKE POMOĆNE NAPOJNE VODE

Tijekom remonta 2016. zamijenjena je turbineska crpka pomoćne napojne vode i njena pogonska parna turbina. U opsegu projekta postavljen je i lokalni kontrolni panel za upravljanje crpkom, a djelomice je promijenjen i način nadzora. U glavnu komandnu sobu ugrađen je modul s tipkom za zaustavljanje crpke, indikacijsko svjetlo, uređaj za prikazivanje tlaka i vibracija i zajednički alarm s lokalnog panela. Nova je crpka robusne izvedbe, raditi može bez dodatnih potpornih sustava, omogućava brzo pokretanje, djeluje bez izmjeničnog (AC) i istosmjernog (DC) napajanja, radi i potopljena te ima električnu i mehaničku brzinsku zaštitu. Crpka osigurava dobavu vode u parogenerator u svim projektnim uvjetima te time povećava pouzdanost sustava pomoćne napojne vode i smanjuje vjerojatnost oštećenja jezgre.



Modernizacijama  
sustava  
povećavamo  
sigurnost i  
pouzdanost  
elektrane.

### PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI 2013. – 2021.

Program nadgradnje sigurnosti (PNV) vezan je uz odluku o produljenju rada elektrane i dopunjeno iskustvima iz nuklearne nesreće u Japanu. Program nadgradnje sigurnosti potvrdio je URSJV, a obuhvaća izgradnju dodatnih sigurnosnih sustava za osiguravanje hlađenja reaktorske jezgre i istrošenoga goriva. Ti će sustavi osiguravati još veću otpornost elektrane na izvanredne prirodne i ostale malo vjerojatne događaje kao što su ekstremni potres, poplava te pad zrakoplova. Dodatni sigurnosni sustavi osiguravaju integritet zaštitne zgrade i minimalne ispuste u okoliš u slučaju najtežih nezgoda sličnih onoj u Japanu 2011. godine.

Program je podijeljen u tri faze i obuhvaća projekte nadgradnje određenih sigurnosnih sustava električnog sigurnosnog napajanja, nadzora radioaktivnih ispusta, poplavne sigurnosti i skladištenja istrošenoga nuklearnoga goriva.

Tijekom remonta 2013. završena je prva faza nadgradnje sigurnosti, koja je uključivala ugradnju sustava za filtrirano rasterećivanje zaštitne zgrade i ugradnju pasivnih autokatalizatora za reguliranje vodika u zaštitnoj zgradi.

Nakon 2013. godine u tijeku su intenzivni radovi druge faze, koji obuhvaćaju sljedeće projekte:

- nadgradnju protupoplavne zaštite zgrada NEK-a
- nadgradnju operativnog potpornog centra
- izgradnju pomoćne komandne sobe i tehničkog potpornog centra
- ugradnju dodatnih rasteretnih ventila za tlačno rasterećivanje sustava reaktorskog hladila
- ugradnju dodatnih tuševa za hlađenje bazena za istrošeno nuklearno gorivo te priključka za mobilni izmjenjivač topline
- ugradnju crpke i izmjenjivača topline za alternativno dugoročno hlađenje i odvođenje zaostale topline te
- izgradnju suhog skladišta za istrošeno nuklearno gorivo.



## PROVEDBA PROGRAMA NADGRADNJE SIGURNOSTI U 2016. GODINI

Završen je projekt nadgradnje protupoplavne zaštite, a tijekom remonta izvodili su se i radovi prve faze izgradnje pomoćne komandne sobe, dok se na ostalim projektima pripremala projektna dokumentacija i naručivala glavna oprema.

Na osnovi javnog natječaja izabran je izvođač građevinskih radova, a u prvom kvartalu 2017. godine predviđa se početak nadgradnje operativnog potpornog centra.

Izgradnja pomoćne komandne sobe jest modifikacija koja je jezgra druge faze Projekta nadgradnje sigurnosti, a podijeljena je u tri faze:

- prva faza – radovi tijekom remonta 2016. (pripremni radovi)
- druga faza – radovi tijekom pogonskog ciklusa OL2g (pripremni radovi)
- treća faza – provedba projekta i proglašenje djelovanja pomoćne komandne sobe.

Tijekom remonta 2016. izведен je veći dio prve faze, koji je uključivao:

- ugradnju sedam novih mjernih uređaja u zaštitnoj zgradi za mjerenje razine, tlaka i protoka
- zamjenu četiri temperaturna elementa za mjerjenje temperature primarnog hladila sa četiri dvojna temperaturna elementa, tako da je omogućeno priključenje jednog para na sustav za praćenje hlađenja jezgre za pomoćnu komandnu sobu, a drugi par će biti ožičen u pomoćnoj komandnoj sobi, dodatno je ugrađen temperaturni element za mjerjenje temperature zaštitne zgrade

- prežičenja električnih prekidača za internu električnu distribuciju (između sigurnosne sabirnice MD2 i transformatora T2, sigurnosne sabirnice MD2 i dizelskoga generatora DG2 itd.), što omogućava lokalno upravljanje sklopki za napajanje neovisno o glavnoj komandnoj sobi
- manja prežičenja nekih komponenti za uspostavu neovisnog rada od glavne komandne sobe (npr. kompresori za dobavu instrumentacijskog zraka, stupna crpka sustava za reguliranje kemijskog sastava i volumena u primarnom sustavu...)
- ugrađena su dva nova transfer panela, koja će se priključiti tijekom remonta 2018.

Pri projektu suhog skladištenja istrošenog nuklearnoga goriva na osnovi međunarodnog natječaja izabran je izvođač cjelokupnog projekta, pa se početak izvođenja tog projekta predviđa u prvom kvartalu 2017. godine. Takav sustav skladištenja djeluje pasivno i nije potreban nijedan uređaj, sustav ili energet.

Izrađen je idejni projekt za treću fazu nadgradnje sigurnosti. Početkom 2017. godine URSJV je izdao suglasnost za sadržaj i vremenski plan PNV-a.

## TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE ZBOG HIDROELEKTRANE BREŽICE

### PRILAGODBA SUSTAVA OPTOČNE RASHLADNE VODE ZBOG IZGRADNJE HE BREŽICE

Modifikacija je jedna od mjera potrebnih za otklanjanje negativnih posljedica učinaka povišenja razine rijeke Save zbog izgradnje akumulacijskog bazena HE Brežice, a obuhvaća sljedeće promjene usisnog objekta:

- uvođenje dodatnih ustava (stop logs) za izolaciju usisnih objekata sustava optočne rashladne vode, što omogućava održavanje grubih rešetki, protočnih sita i crpki sustava
- rekonstrukciju i modernizaciju sustava usisa uz zamjenu stroja za grubo čišćenje dvama novima, povećanje učinkovitosti putujućih sita, poboljšanje ispiranja putujućih sita, modernizaciju sigurnosnih zasuna putujućih sita, mjerjenja razine vode te elektroopreme i upravljanja
- hidromehaničku obnovu cjevovoda za odleđivanje optočne rashladne vode uz ugradnju nove crpke za dovođenje vode preko dodanih mlaznica na usisne rešetke
- obnovu i premještanje platformi za manipulacije zbog povišene razine Save.

Godišnje  
izvješće

TEHNOLOŠKE  
MODERNIZACIJE  
I PROGRAM  
NADGRADNJE  
SIGURNOSTI

*Odgovarajućim nadzorom, održavanjem i modernizacijama osiguravamo pogonsku pripremljenost opreme. Pri održavanju razlikujemo preventivno održavanje, koje izvodimo u skladu s programima u određenim vremenskim intervalima, prediktivno održavanje, kojim utvrđujemo stanje opreme (dijagnostika), i korektivno održavanje, kojim to stanje opreme uspostavljamo kako bi bila sposobna obavljati svoju predviđenu funkciju.*

**VAŽNIJI  
ZAHVATI  
ODRŽAVANJA  
I NADZOR  
TLAČNIH  
PREGRADA**

**04**



Najznačajniji radovi održavanja izvedeni su tijekom remonta, a svi ostali tijekom rada elektrane – većina u skladu s planovima preventivnog održavanja i ovladavanja starenjem opreme i komponenti.

Među redovne standardne remontne radove u 2016. godini spadaju: remonti, pregledi i ispitivanja visokonaponskih i niskonaponskih motora, prekidača i ostale elektroopreme, podešavanje instrumentacije, pregled nerazornim metodama degradacije opreme nastale tijekom pogona; remonti ventila, ventilacijskih sustava i ostale strojne opreme, remont dizelskih agregata, različitih crpki sekundarnih sustava itd.

Veći zahvati bili su sljedeći: remont električnoga generatora, remont turbinskih ventila, zamjena ventila prskalica tlačnika, 10-godišnji vizualni pregled sekundarne strane oba parogeneratora, sanacija unutarnjih površina ulazne i izlazne strane izmjenjivača topline za hlađenje sigurnosnih komponenti, zamjena dva izmjenjivača topline na rashladnim jedinicama zaštitne zgrade, zamjena četiri pretvarača te različiti radovi po programima nadzora starenja opreme.

Rezultati svih pregleda nerazornim metodama pokazali su da je integritet tlačnih pregrada ispravan jer nije nađena nijedna indikacija degradacije nastale tijekom pogona.

Pri provođenju programa nadzora komponenti sekundarnih sustava zbog djelovanja erozije i korozije nisu nađena stanja koja zahtijevaju posebne korektivne mjere.

Ostali radovi održavanja izvedeni su tijekom rada elektrane u skladu s programom, međutim, nije bilo većih – značajnijih korektivnih radova koji bitno utječu na sigurnost odnosno raspoloživost elektrane.

**Rezultati svih  
pregleda potvrdili  
su integritet tlačnih  
pregrada.**

*Pokazatelji učinkovitosti, kojim pratimo ispunjavanje ciljeva, učinkovitost i napredak na pojedinom području rada elektrane, omogućavaju postavljanje novih ciljeva nakon izvedenih poboljšanja i usklađenje prioriteta i osiguravanja sredstava za uspješnije djelovanje elektrane. Pokazatelji omogućuju i usporedbu s ostalim nuklearnim elektranama.*



## POGONSKA UČINKOVITOST

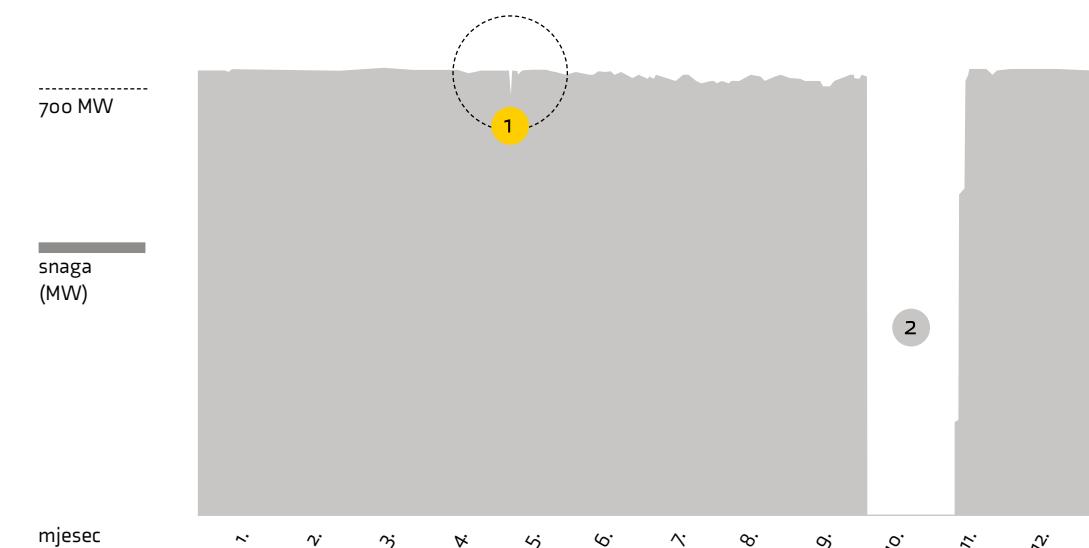
05

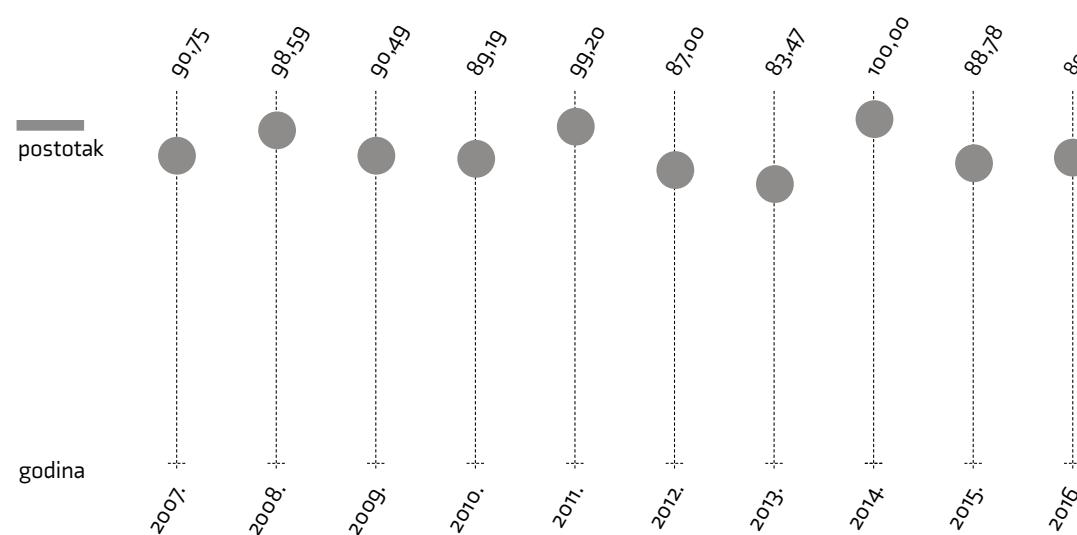
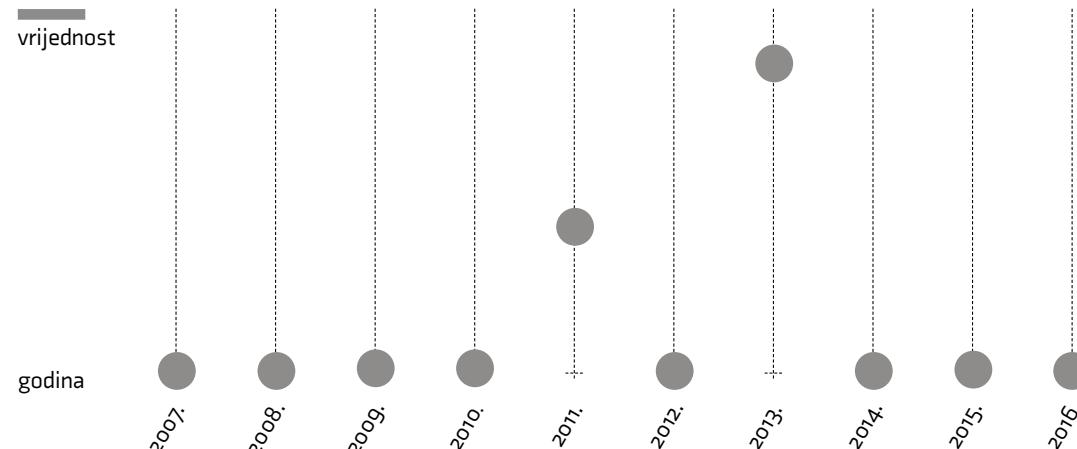
U 2016. godini NEK je proizveo ukupno 5 714 517,46 MWh bruto električne energije na izlazu generatora, odnosno 5 431 273,62 MWh neto električne energije. Godišnja proizvodnja bila je za 0,58 % veća od planirane, koja je iznosila 5 400 000 MWh. Pokazatelj raspoloživosti bio je 90,20 %, a pokazatelj kapaciteta 89,62 %. Vrlo opsežan i zahtjevan redovni remont sa zamjenom goriva trajao je 36 dana odnosno od 1. listopada do 5. studenoga 2016.



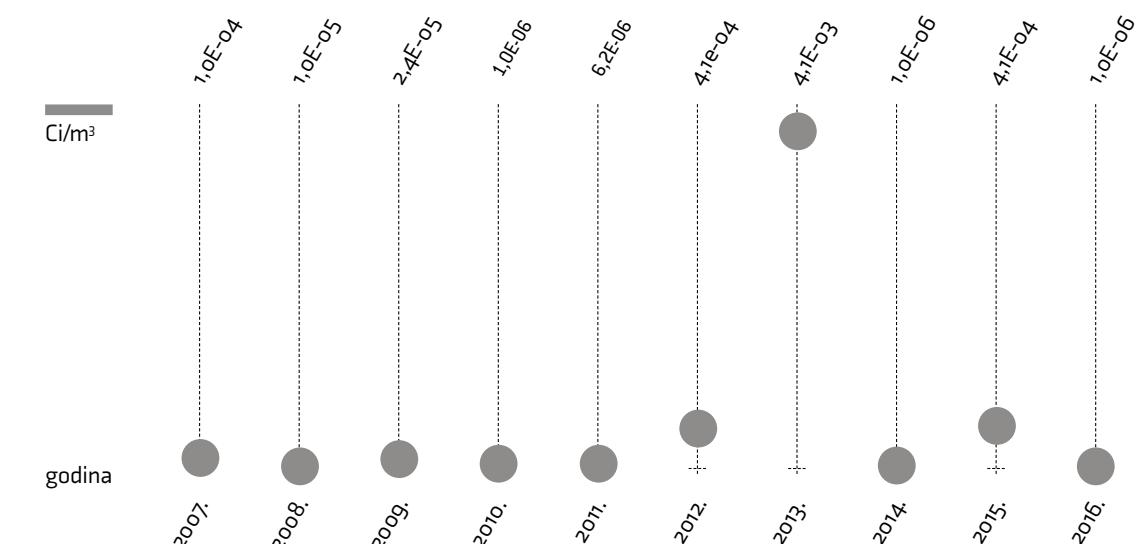
### DIJAGRAM PROIZVODNJE ZA 2016. GODINU

Proizvedena energija na generatoru: 5 714 517,5 MWh  
Proizvedena energija na pragu: 5 431 273,6 MWh  
Raspoloživost: 90,2 %  
Iskorištenje: 89,6 %



**POGON****POKAZATELJ KAPACITETA  
ELEKTRANE**CILJ NEK-a 2016.:  $\geq 89\%$ **NEPLANIRANE AUTOMATSKE  
ZAUSTAVE REAKTORA  
NORMALIZIRANE  
NA 7000 SATI KRITIČNOSTI****NUKLEARNO GORIVO  
I SEKUNDARNA  
KEMIJA**

Specifična aktivnost primarnog hladila i njegova kontaminacija krajem 28. gorivnog ciklusa bile su daleko ispod zakonski dozvoljenih ograničenja i za pola manje u usporedbi s prethodnim ciklusom, pri čemu u 28. gorivnom ciklusu nije bilo nijednog oštećenja nuklearnoga goriva ili pogoršanja njegovog integriteta. Od početka 29. gorivnog ciklusa do kraja 2016. godine pokazatelj pouzdanosti nuklearnoga goriva postizao je ciljne vrijednosti NEK-a i INPO-a (Institute for Nuclear Power Operations), što potvrđuje pouzdan rad reaktorske jezgre bez puštanja nuklearnoga goriva.

**POKAZATELJ POUZDANOSTI  
NUKLEARNOGA GORIVA**CILJ NEK-a 2016.:  $\leq 3,0 \text{E-}04$ 

Kemijski program reaktorskog hladila i sekundarnoga kruga bio je primjereno i učinkovit. Kemijski i radiokemijski parametri održavani su u skladu sa zahtjevima tehničkih i kemijskih specifikacija. Unos agresivnih kemijskih kontaminanata u primarni i sekundarni krug usporedivo je s prethodnim godinama te je i dalje nizak. Time osiguravamo dugoročnu raspoloživost sustava elektrane, značajno doprinosimo osiguranju integriteta nuklearnoga goriva i reaktorskog hladila te ograničavamo doze.

Inventar izvora zračenja kao posljedica aktivacije produkata korozije u reaktorskom hladilu ostaje usporediv s prethodnim godinama.

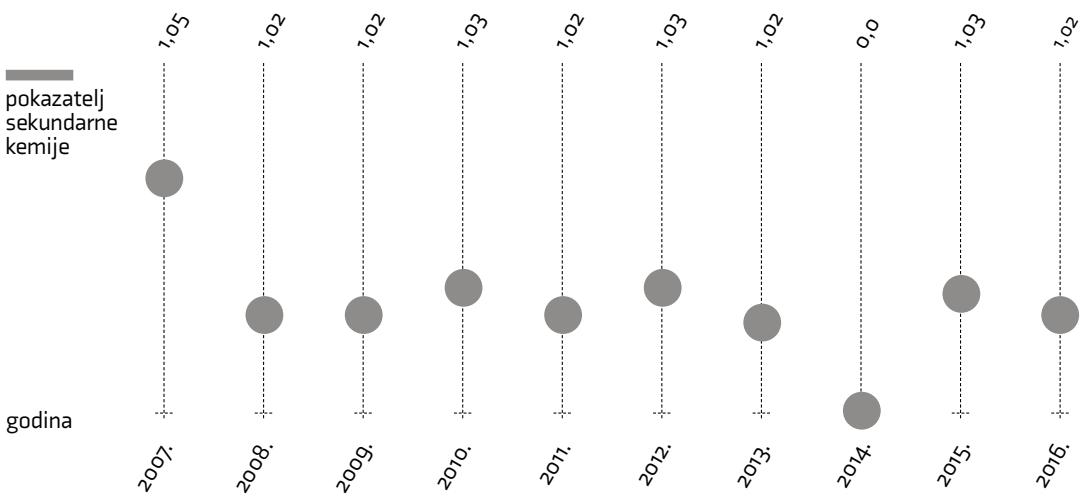


Nakon zamjene i sanacije nekih materijala u prethodnim gorivnim ciklusima i uz stabilan rad smanjilo se oslobađanje čestica željeza i željezovih oksida kao posljedica erozije i erozijske korozije u sekundarnom krugu. WANO pokazatelj kemijske sekundarnog kruga u 2016. godini postigao je vrijednost od 1,015. Ciljna vrijednost pokazatelja ( $\leq 1,02$ ) time je ostvarena.

Monitoring ključnih kemijskih parametara bio je primjeren, a sustavi za pročišćavanje, koji su doprinijeli dobrom kemijskom programu, bili su učinkoviti. U sustavu rashladnih vodenih medija nisu otkriveni aktivni koroziski mehanizmi.



### POKAZATELJ UČINKOVITOSTI SEKUNDARNE KEMIJE



### NABAVA ROBE I USLUGA

U NEK-u se povećalo administriranje i prilagođavanje postupaka novom zakonodavstvu zbog stupanja na snagu Zakona o javnoj nabavi (ZJN-3) umjesto Zakona o javnoj nabavi na području voda, energetskom, transportnom području i području poštanskih usluga (ZJN-VETPS). Izvedeno je opsežno osposobljavanje sudionika u nabavnom procesu.

Na lokalnom tržištu nije bilo posebnog odstupanja u sudjelovanju s ugovornim partnerima. Usklađivale su se i optimizirale kontinuirane usluge, što je u slučaju otvorenih javnih nabava i uspješno zaključeno. Još uvjek se prije svega pri građevinskim uslugama produljuju rokovni početka izvođenja. Uzrok za to su provedeni javni natječaji na koje ponuditelji u pravilu podnose zahtjeve za revizijom. S HESS-om smo izvodili zajedničke projekte koji su povezani s izgradnjom HE Brežice. Dobrim usklađivanjem, pravovremenom i primjereno komunikacijom te usklađenim stavovima postavili smo temelje dobrog i uspješnog sudjelovanja.

Na vanjskom tržištu još uvjek opažamo često neodzivanje prije svega američkih isporučitelja i nepoštivanje naših zakona i obveznih postupanja naručitelja posebno u pogledu ZJN-3. Ti isporučitelji često ne poštuju rokove i izmjenjuju tekstove ugovora, što je bio faktor izlučivanja u natječajima. Izgradnja novih elektrana i velike narudžbe koje dobivaju naši stalni isporučitelji usporile su odziv na naše zahtjeve za ponude za rezervne dijelove te se poslijedično obrada naših narudžbi otegla.

Godišnje izvješće

POGONSKA UČINKOVITOST

**NEK je uključen u brojne međunarodne strukovne organizacije, što zaposlenima omogućava praćenje i suostvarivanje najbolje prakse, razmjenu iskustava i njihov prijenos u domaću radnu sredinu. Aktivno sudjelovanje, a i međunarodni nadzor, značajno doprinose poboljšanju radnih procesa i ostvarivanju dobrih sigurnosnih i pogonskih rezultata.**

## MEĐUNARODNO SUDJELOVANJE

06



### NAŠE SUDJELOVANJE U 2016. GODINI

Predsjednik je Uprave NEK-a član Upravnog odbora pariškog centra WANO-a, koji čine predstavnici svih država učlanjenih u taj centar. Je-dan je radnik NEK-a privremeno upućen u londonski centar WANO-a te je viši savjetnik u timu za pogonska iskustva.

Od 7. do 11. studenoga u NEK-u se odvijao kontrolni pregled WANO Peer Review Follow-up, čija je svrha bila ocjena napretka pri poboljšanju radnih procesa kao što je bilo predloženo na zadnjem stručnom pregledu WANO-a u 2014. godini. Ocijenjeno je da su na svim tim radnim područjima opažena poboljšanja, a dva su područja ocijenjena kao izvrsna.

Već godinama aktivno sudjelujemo s organizacijama WANO i INPO. Naši stručnjaci do sada su sudjelovali u 46 takvih misija u cijelom svijetu. U 2016. godini dva naša predstavnika aktivno su sudjelovala u međunarodnim stručnim pregledima rada elektrana (misija WANO Peer Review) na elektranama Daya Bay u Kini i Cruas u Francuskoj.

U okviru programa tehničke pomoći (Technical Assistance Missions) naša elektrana je do sada ugostila 34 takve misije s temama koje pokrivaju različita područja aktivnosti elektrane. Lani su dvije misije izvedene na području pripremljenosti za poduzimanje mjera u slučaju izvanrednog događaja i na području prisutnosti voditelja na radilištima. U 2016. godini jedan je stručnjak iz NEK-a sudjelovao u misiji na elektrani Loviisa u Finskoj (sprječavanje unosa stranih tijela).

Predstavnici NEK-a sudjeluju u stručnim osposobljavanjima koje pripremaju te organizacije. Zbog dobrih rezultata naš je objekt postao primjer za ostale upravitelje nuklearnih elektrana i izvor dobre prakse na različitim radnim područjima. Preko WANO-a su nas do danas posjetili predstavnici iz deset država za 28 radnih područja.

NEK je s namjerom razmjene pogonskih iskustava u 2016. godini poslao WANO-u osam izvješća o događajima koji su se dogodili na našoj elektrani.

U okviru sudjelovanja s organizacijom NUPIC predstavnici NEK-a sudjelovali su u osam prosudaba isporučitelja sigurnosne opreme u SAD-u i Europi.

NEK aktivno sudjeluje i na nekim od važnijih područja djelovanja instituta EPRI, i to:

- održavanje opreme u nuklearnim elektranama (NMAC – Nuclear Maintenance Applications Center)
- poboljšanja, nabava i kvalifikacija opreme (PSE – Plant Support Engineering)
- nerazorna ispitivanja i istraživanja (NDE – Non Destructive Examination)
- razmjena iskustava pri uporabi programa za analize nezgoda (MAAP – Modular Accident Analyses Program User Group)
- razmjena iskustava na području problematike erozije/korozije – CHUG (Checworks Users Group).

**Dobri rezultati  
naše elektrane  
postaju primjer  
ostalim  
upraviteljima  
nuklearnih  
elektrana.**

Naša elektrana sudjelovala je na godišnjim konferencijama PWROG-a koje su posebno organizirane za nuklearne elektrane iz europskih država.

Aktivno smo sudjelovali i na obje konferencije društava nuklearnih stručnjaka Slovenije i Hrvatske.

### ČLANSTVO U MEĐUNARODNIM ORGANIZACIJAMA

NEK je uključen u brojne organizacije:

#### WANO

U svjetsku udrugu operatera nuklearnih elektrana (World Association of Nuclear Operators – WANO) uključene su sve nuklearne elektrane u svijetu. Naša elektrana učlanjena je u WANO od njegovog osnutka 1989. godine. Svrha te organizacije jest poticanje najviših standarda sigurnosti i raspoloživosti te izvrsnosti rada nuklearnih elektrana. WANO provodi programe za razmjenu pogonskih iskustava, pregledava rad elektrana, pruža pomoć članicama za poboljšanje rada, potiče komunikaciju, omogućuje usporedbu i potiče primjenu dobre prakse.

#### INPO

Naša je elektrana učlanjena još od 1988. godine u Institut za praćenje rada nuklearnih elektrana (Institute for Nuclear Power Operations – INPO) u SAD-u. Njegova je svrha povećati razinu sigurnosti i pouzdanosti nuklearnih elektrana. Sve američke nuklearne elektrane odnosno njihovi upravitelji učlanjeni su u taj institut, a preko njega i u organizaciju WANO. Članstvo je prošireno na pojedine upravitelje nuklearnih elektrana iz drugih država te na proizvođače i projektante nuklearnih objekata. S početkom godine 2017. INPO, međutim, ukida međunarodni program, čime će prestati i naše članstvo u toj organizaciji.

#### IAEA

Međunarodna agencija za atomsku energiju (International Atomic Energy Agency) neovisna je međuvladina organizacija koja djeluje pri Organizaciji ujedinjenih naroda. Njena je glavna svrha pomoći članicama pri planiranju i uporabi nuklearne energije za razne miroljubive svrhe. To uključuje i proizvodnju električne energije odnosno prijenos tehnologije znanja na tom području. IAEA razvija sigurnosne standarde koji podupiru postizanje visoke razine sigurnosti pri uporabi nuklearne energije i zaštiti stanovništva od ionizirajućeg zračenja. Organizacija djeluje na osnovi nekih programa kao što su nadzor nuklearnih materijala, uporaba nuklearne tehnologije, nuklearna energija, nuklearna sigurnost i tehničko sudjelovanje te organizira misije OSART (Operational Safety Review Team), koje posjećuju elektrane da bi podrobnim pregledom ocijenile sigurnost njihovog rada.



#### EPRI

EPRI (Electrical Power Research Institute) jest neprofitna i neovisna organizacija za istraživanja na području proizvodnje električne energije i zaštite okoliša. Osnovana je 1973. godine kao potpora razvoju elektroindustrije. Institut trenutno pokriva sve vidike proizvodnje, prijenosa i uporabe električne energije.

#### NRC

NRC (Nuclear Regulatory Commission) jest neovisno nuklearno upravljeno povjerenstvo SAD-a, koje je zaduženo za sigurnost i zaštitu stanovništva od učinaka zračenja nuklearnog materijala, reaktora i postrojenja za preradu nuklearnih materijala. S URSJV-om i IJS-om NEK je učlanjen u nekoliko programa koji nam omogućavaju dostup do informacija i literature na različitim područjima.

#### PWROG

PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) udružuje sve korisnike tlakovodnih reaktora (PWR) i društva Westinghouse. Organizacija nudi različite programe povezane s poboljšanjem opreme, optimiranjem tehničkih specifikacija, smanjenjem broja neplaniranih zaustava, povećanjem snage elektrana, pojednostavljenjem sustava na elektranama, izradom i uporabom nuklearnoga goriva, provedbom analiza uz uporabu suvremenih programa i analitičkih metoda itd.

#### ENIIS

NEK je kao član skupine ENIIS (European Nuclear Industry Safety Standards) sudjelovao pri pripremi stavova nuklearne industrije Europske unije za prijedloge izmjena zakonodavstva na tom području. Radna skupina djeluje unutar FORATOM-a – organizacije nuklearne industrije u EU-u.

#### NUPIC

Organizacija NUPIC (Nuclear Procurement Issues Committee) jest udruga američkih i drugih nuklearnih elektrana za zajedničko vrednovanje isporučitelja opreme sigurnosne klase. Svrha je organizacije poboljšanje procesa osiguranja kvalitete isporučitelja.

**Sustavnim osposobljavanjem u elektrani,  
pri isporučiteljima opreme i u okviru  
međunarodnih strukovnih udruga te prijenosom  
znanja osiguravamo visoku razinu stručnosti  
i predanosti zaposlenih. Ostvarivanjem naših  
temeljnih vrijednosti – sigurnosne kulture,  
izvrstnosti u odnosima i cjelovitog razvoja  
zaposlenih – ispunjavamo svoje poslanje.**

**STRUČNOST  
I PREDANOST  
ZAPOSLENIH  
KAO TEMELJ  
USPJEHA**

**07**



Temeljne su vrijednosti, koje su sastavni dio svih naših radnih procesa i odnosa, sigurnosna kultura, izvrstnost u odnosima i cjelovit razvoj zaposlenih. Te vrijednosti su ujedno i polazište našeg djelovanja te osnova za ostvarivanje naše vizije i poslanja.

**CJELOVIT  
RAZVOJ  
ZAPOSLENIH**

U našoj elektrani preuvjetete za dugoročan siguran i stabilan rad osiguravamo i planiranjem kadrovskih procesa, pravovremenim zapošljavanjem i sustavnim razvojem svih zaposlenih. Svjesni smo činjenice da su samo stručno osposobljeni i kompetentni pojedinci preuvjet za sigurnu, učinkovitu i kvalitetnu izvedbu svih radnih procesa te osiguranje općeg napretka na svim područjima rada. Programi stručnog osposobljavanja sustavni su i namijenjeni stjecanju i obnavljanju općih i stručnih znanja te vještina koje omogućavaju obavljanje svih radnih zaduženja na visokoj stručnoj razini i u skladu s međunarodnim standardima. Očuvanje znanja i prijenos iskustava od iskusnijih radnika na mlađe osiguravamo provođenjem programa osposobljavanja na radnom mjestu i mentorstvom. Brinemo se i o planiranju nasleđivanja i razvoju suradnika koji preuzimaju ključna radna mesta u organizaciji. Na kadrovskom je području u zadnjim godinama posebna pozornost namijenjena i praćenju predanosti zaposlenih i uvođenju novih procesa rukovođenja poput godišnjih razvojnih razgovora.

Zaposleni koji imaju stručna znanja i vještine te primjerene vrijednosti strateškog su značenja te jedan od ključnih čimbenika nuklearne sigurnosti, dugoročne stabilnosti, konkurentnosti i uspješnosti.

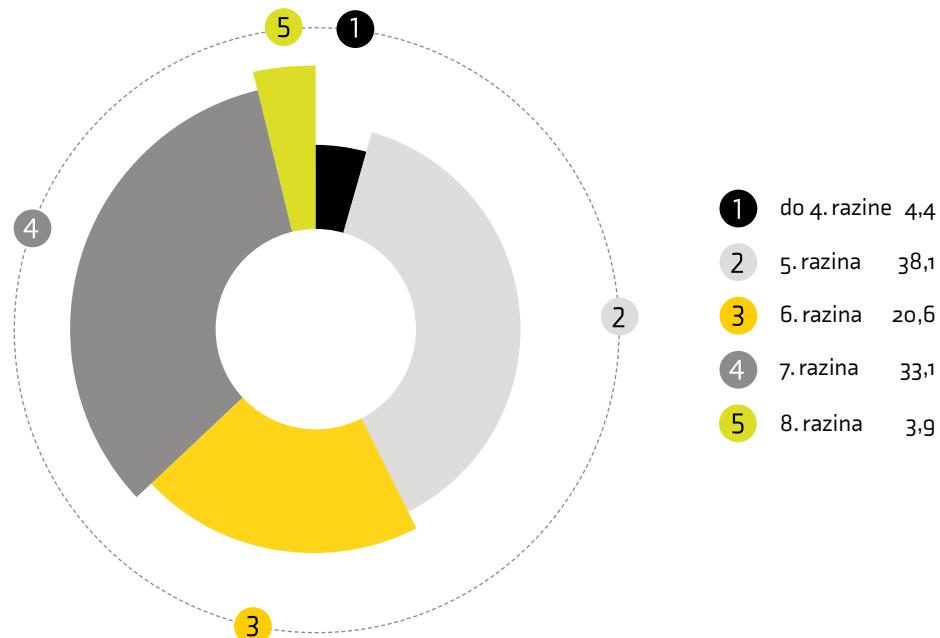
U 2016. godini osiguravali smo stabilnu kadrovsku pokrivenost pri izvođenju svih radnih procesa u NEK-u. Proces zamjene generacija postupno se završava jer smo pravovremenim zapošljavanjem novih suradnika uspješno zamijenili one koji zadnjih godina intenzivnije odlaze u mirovinu. U protekloj smo godini u NEK-u zaposlili samo jednog novog suradnika, a godišnja izlazna fluktuacija bila je 3,9 %.

Krajem 2016. godine u NEK-u smo imali 617 zaposlenih, od toga 42 % s visokom stručnom ili sveučilišnom spremom. Među zaposlenima imamo čak devet doktora i petnaest magistara znanosti. Udio žena u organizaciji jest 15 %. Krajem godine imali smo sedam stipendista na diplomskom studiju.

**Stručni i predani  
zaposleni –  
učinkovito i  
kvalitetno izvedeni  
radni procesi.**



## RASPODJELA ZAPOSLENIH PO RAZINAMA STRUČNE SPREME



## OSPOSOBLJAVANJE POGONSKOG OSOBLJA

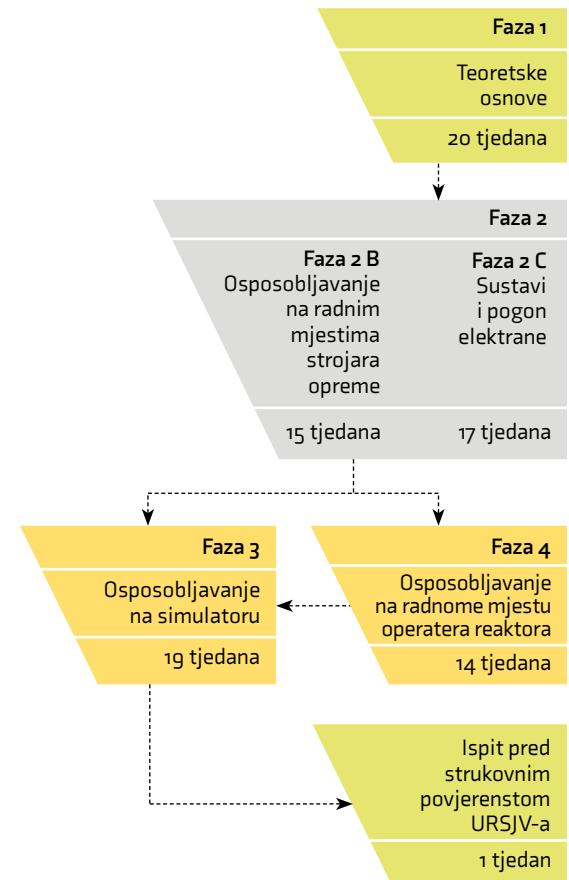
U NEK-u organiziramo početno i stalno stručno osposobljavanje osoblja s dozvolom te stalno stručno osposobljavanje strojara opreme.

Osoblje s dozvolom za upravljanje reaktorom početno se osposobljavalo u skladu sa zahtjevima domaćeg zakonodavstva i praksom u nuklearnoj industriji. Osposobljavanje, koje traje približno 85 tjedana, koncipirano je na način da se u četiri faze tijekom različitih oblika osposobljavanja sudionici pripreme za samostalan rad u glavnoj komandnoj sobi NEK-a. U prosincu je devet polaznika tečaja uspješno zaključilo osposobljavanje faze 3 – osposobljavanje na simulatoru – i faze 4 – osposobljavanje na radnom mjestu operatera reaktora. Ispit za prvo dobivanje dozvole operatera reaktora pred strukovnim povjerenstvom, koje imenuje URSJV, polagalo je sedam od devet polaznika tečaja, pri čemu su bili uspješni.

U studenome su osposobljavane u okviru faze 1 – teoretske osnove započela tri polaznika tečaja, koji će u 2017. godini nastaviti osposobljavanje u fazi 2 B – osposobljavanje na radnim mjestima strojara opreme, i u fazi 2 C – sustavi i pogon elektrane.



## POČETNO OSPOSOBLJAVANJE OSOBLJA S DOZVOLOM



Stalno stručno osposobljavanje osoblja s dozvolom provodilo se u skladu s odobrenim okvirnim programom i internim postupcima. Na predavanjima i pri scenarijima na simulatoru u četiri tjedna segmenta sudjelovale su sve pogonske ekipe te ostalo osoblje s dozvolom.

Ispit pred stručnim povjerenstvom, koje imenuje URSJV, uspješno je položilo svih deset predviđenih kandidata, četiri su dobila prvu dozvolu za glavnog operatera reaktora, tri su uspješno obnovila dozvolu za glavnog operatera reaktora te tri dozvolu za inženjera smjene.

Stalno stručno osposobljavanje strojara opreme provodilo se usporedno s osposobljavanjem osoblja s dozvolom u segmentima tijekom četiri tjedna. U programu je naglašena obnova tehničkih znanja te praktično osposobljavanje uz primjenu pogonskih postupaka u tehnološkom objektu ili s pomoću potpunog simulatora. Ostali sadržaji bili su namijenjeni održavanju i nadgradnji znanja i vještina koje su strojarima opreme potrebni pri njihovom radu.

Skupina od 20 osoba iz Proizvodnje sudjelovala je pri četverodnevnom praktičnom osposobljavanju rukovanja opremom za zamjenu goriva. Svrha tog osposobljavanja jest pripremiti sudionike za sigurnu i kvalitetnu izvedbu te važne aktivnosti tijekom remonta.

Prije remonta u skladu s praksom iz proteklih godina osposobljavalo se osoblje za prihvati i zamjenu goriva iz različitih organizacijskih jedinica.

Prije izvedbe važnijih aktivnosti na objektu pogonsko se osoblje osposobljavalo na potpunom simulatoru.



## OSPOSOBLJAVANJE OSOBLJA ODRŽAVANJA I OSTALIH POTPORNIH FUNKCIJA

Stručno osposobljavanje tehničkog osoblja obuhvaća tečajeve za stjecanje novog općeg i specijalističkog znanja za potrebe održavanja, inženjeringu i ostalih potpornih funkcija.

Za osposobljavanje tehničkog osoblja organizirani su tečajevi kojima je svrha stjecanje i održavanje zakonski zahtijevanih općih i specijalističkih znanja te vještina za potrebe održavanja i ostalih potpornih funkcija.

U sklopu početnog osposobljavanja tehničkog osoblja proveden je tečaj iz osnova tehnologije nuklearnih elektrana (OTJE), koji se u skladu s praksom odvijao u sudjelovanju s ICJT-om. Tečajevi OTJE provode se u dva dijela – u prvom se obrađuju teoretske osnove, a u drugom sustavi i pogon elektrane. U tom osposobljavanju sudjelovala su dva radnika NEK-a.

Programi osposobljavanja osoblja održavanja nastavili su se na području specijalističkih i zakonski zahtijevanih znanja. Potrebe za osposobljavanjem oblikovane su na osnovi matrica potrebnih kvalifikacija. Tečajevi su se djelomice odvijali u centru za osposobljavanje osoblja održavanja i u tehnoškim prostorima elektrane, a djelomice i u sudjelovanju s vanjskim institucijama. U pripremu i provedbu osposobljavanja osim osoblja Stručnog osposobljavanja aktivno smo uključivali i mentore praktičnog osposobljavanja iz pojedinih jedinica Održavanja.

Po programu stalnog stručnog osposobljavanja osoblja održavanja u tri sklopa osposobljavanja proveli smo program obnove općih i zakonski zahtijevanih sadržaja. Osoblje održavanja upoznato je s novostima u procesima elektrane i pogonskim iskustvima iz zemlje i inozemstva.

## OSTALA ZAKONSKI ZAHTIJEVANA I OPĆA OSPOSOBLJAVANJA

Zakonom su propisana osposobljavanja s područja zaštite i zdravlja na radu, požarne zaštite, opasnih kemikalija itd. Opća osposobljavanja obuhvaćaju program općeg osposobljavanja, program osposobljavanja voditelja radova itd.

Redovno su se provodili ustaljeni programi početnog i obnovljenog osposobljavanja s područja zaštite i zdravlja na radu, požarne zaštite, opasnih kemikalija, plana zaštite i spašavanja (NZIR), kretanja po električnim postrojenjima itd.

Na području zaštite od zračenja u skladu sa zakonodavstvom provodila su se početna i obnovljena osposobljavanja.

Izvedena je i opširnija vježba NZIR-a koja je bila poduprta uporabom potpunog simulatora.

Osim spomenutih osposobljavanja više tečajeva pripremljeno je i za ostale organizacijske jedinice elektrane. Namijenjeni su bili upoznavanju s novostima u zakonodavstvu i uvođenju novosti u pojedine procese, a nastavili smo i s općim tečajevima računalnog opismenjavanja i stranih jezika.

Prije redovnog remonta za vanjske izvođače je proveden i opširan program općih tečajeva, na kojima je sudjelovalo ukupno više od 2780 polaznika tečaja. Najviše polaznika prošlo je program općeg osposobljavanja (2147), programe osposobljavanja s područja zaštite od zračenja (radiološka zaštita 2, radiološka zaštita 3) prošlo je 345 polaznika, 99 polaznika tečaja steklo je početno znanje za obavljanje zadaća voditelja radova, dok je 189 voditelja radova obnovilo svoje znanje.

Godišnje  
izvješće

STRUČNOST  
I PREDANOST  
ZAPOSENLIH  
KAO TEMELJ  
USPJEHA

*Zakonodavstvo, Međudržavni ugovor, standardi nuklearne industrije i učinkovitog rukovođenja trgovačkim društvima vanjski su okvir djelovanja i poslovanja NEK-a. Strateški dokumenti, Kodeks sigurnosne i poslovne etike, Petogodišnji razvojni plan i Sustav rukovođenja vode nas, u pogledu pitanja tko smo i u što vjerujemo te što i kako želimo ostvariti, do ispunjenja našeg poslanja i vizije.*

**USTROJ  
DRUŠTVA**

**08**



NEK je u skladu s međudržavnim Ugovorom između Vlade Republike Slovenije i Vlade Republike Hrvatske o uređenju statusnih i drugih pravnih odnosa vezanih uz ulaganje, iskorištavanje i razgradnju Nuklearne elektrane Krško te Društvenim ugovorom, koji su stupili na snagu 11. ožujka 2003., organiziran kao društvo s ograničenom odgovornošću. Organi društva Skupština, Nadzorni odbor i Uprava sastavljeni su paritetno.

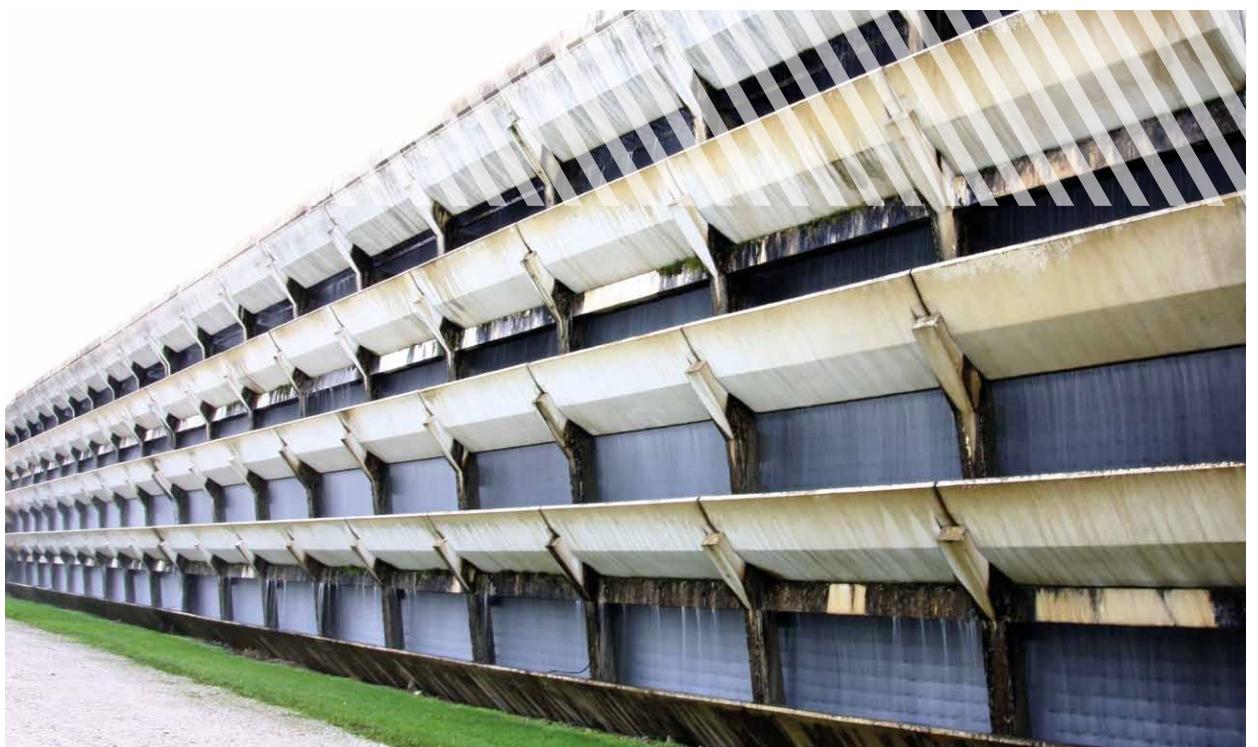
Temeljni kapital NEK-a d. o. o. razdijeljen je na dva jednakata poslovna udjela u vlasništvu članova društva GEN energije d. o. o., Krško, i Hrvatske elektroprivrede d. d., Zagreb. NEK proizvodi i isporučuje električnu energiju isključivo u korist članova društva, koji imaju pravo i obvezu preuzimanja 50 % ukupne raspoložive snage i električne energije na pragu NEK-a.



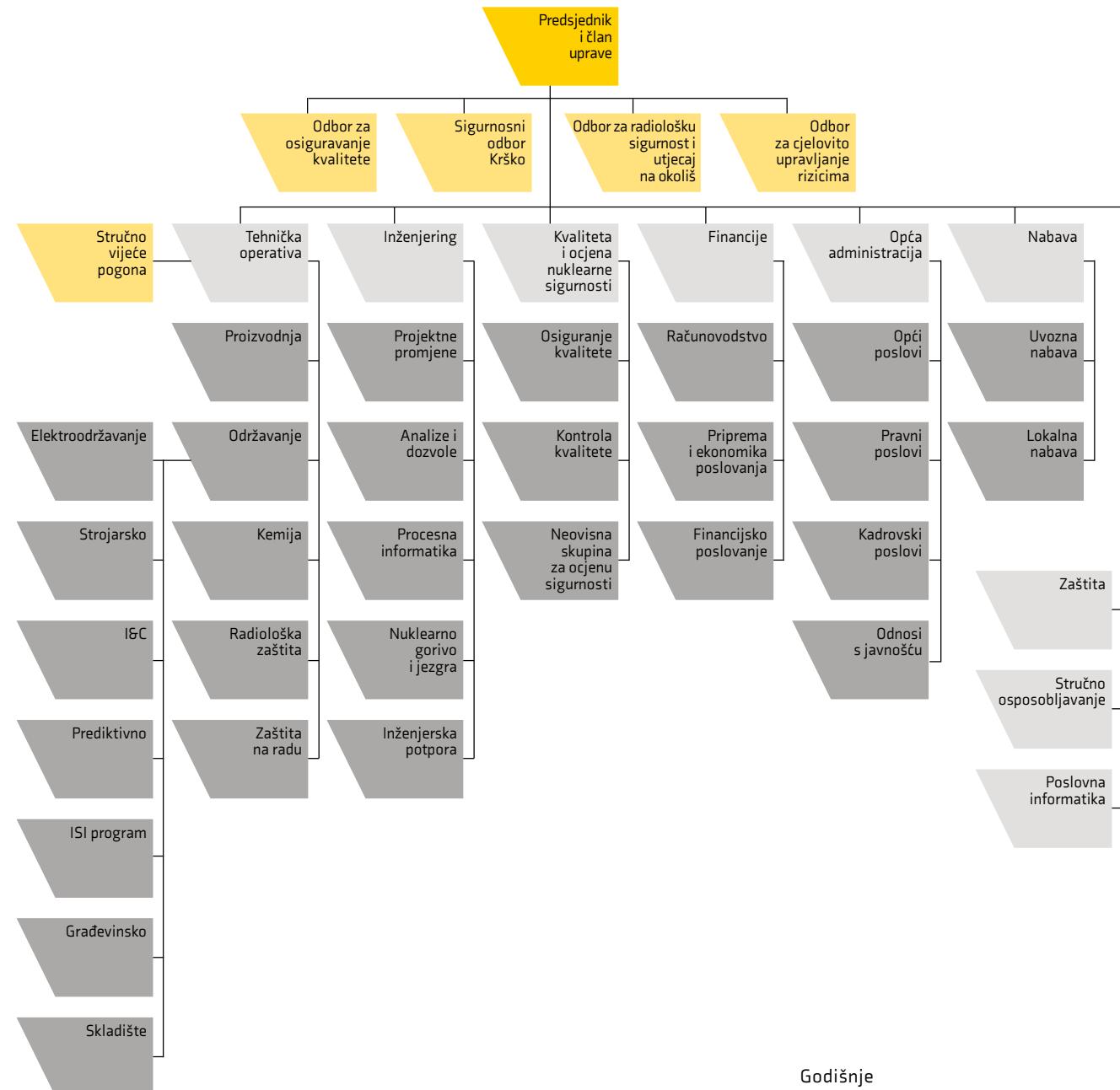
## **Ustroj društva i izvedbu radnih procesa traže standardi nuklearne industrije.**

Unutarnjim ustrojem obuhvaćene su sve funkcije koje su u skladu sa standardima nuklearne industrije i propisima neophodne za stručno provođenje svih radnih procesa. U obzir je uzeta i specifična uloga društva koje osim pogonskih obuhvaća i inženjerske i korporativne funkcije uključivo s neovisnim nadzorom nuklearne sigurnosti. Sustav vođenja kao jedan od ključnih dokumenata sustavno obuhvaća osnovne ustrojstvene karakteristike te utvrđuje odgovornosti za vodeće, ključne i potporne procese.

Prednost je naše organizacije stabilna kadrovska pokrivenost kompetentnim zaposlenima koje odlikuju visok stupanj predanosti i motiviranosti. Znanje i stručnost vrlo su važne vrijednosti, zbog čega primjereni ističemo razvoj zaposlenih.



## **ORGANIZACIJSKA SHEMA**



*U NEK-u smo se i u 2016. godini dosljedno pridržavali Međudržavnog ugovora, slovenskih računovodstvenih standarda i ostalih važećih propisa te ujedno ostvarili dobre pogonske i poslovne rezultate. Ekonomičnost poslovanja potvrđuju finansijski izvještaji, a pozitivno mnjenje revizora činjenicu da finansijski izvještaji odražavaju poštenu sliku finansijskog položaja društva, njegovog poslovnog rezultata i novčanih tijekova.*

**SAŽETAK  
FINANCIJSKIH  
IZVJEŠTAJA ZA  
2016. GODINU**

**09**



Sukladno odredbama Zakona o trgovačkim društvima (ZGD-1) i Društvenog ugovora NEK-a u nastavku dajemo sažetak izvješća NEK-a za 2016. godinu. Sažetak sadrži glavne značajke poslovanja u 2016. godini i skraćenu verziju temeljnih finansijskih izvještaja. Svi su temeljni finansijski izvještaji u cijelovitom obliku prikazani u Godišnjem izvješću NEK-a za 2016. godinu, koje je sastavljeno sukladno odredbama Ugovora između Vlade Republike Slovenije i Vlade Republike Hrvatske o uređenju statusnih i drugih pravnih odnosa vezanih uz ulaganje, iskorištavanje i razgradnju Nuklearne elektrane Krško (Međudržavni ugovor) i Društvenog ugovora NEK-a te ZGD-1 i Slovenskih računovodstvenih standarda (SRS).

Godišnje izvješće NEK-a za 2016. godinu predloženo je organizaciji ovlaštenoj za obrađivanje i objavljivanje podataka sljedeći radni dan nakon njegovog prihvatanja na Skupštini NEK-a te je objavljeno na njenim internetskim stranicama.

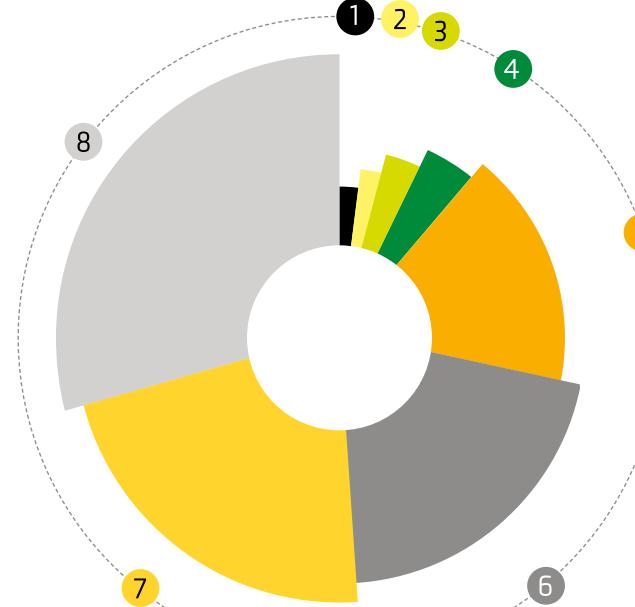
Godina 2016. za NEK je bila uspješna, elektrana je radila ekonomično uz osiguravanje visoke nuklearne sigurnosti i dosljedno poštivanje okolišnih ograničenja. Ispunjeni su svi ključni ciljevi koji su zacrtani. Ostvarili smo dobru godišnju proizvodnju i isporučili 5431 GWh električne energije, što je za 31 GWh više od planiranoga.

Uspješna poslovna godina odražava se i u finansijskim izvještajima društva. Ostvarili smo prihode u iznosu od 163 494 tisuće eura i rashode u iznosu od 163 043 tisuće eura te smo godinu završili s dobiti u iznosu od 451 tisuću eura.

Struktura rashoda vidljiva je iz dijagrama u nastavku.



STRUKTURA RASHODA  
ZA 2016. GODINU



Najveći udio u strukturi rashoda imaju troškovi materijala i usluga, troškovi rada, troškovi amortizacije i troškovi nuklearnoga goriva, koji ukupno iznose 89 % svih rashoda.

Realizirana ulaganja u tehnološku nadgradnju iznose više od planiranih. Dinamika ulaganja u tehnološku nadgradnju bila je usporena zbog pomaka početka projekata i promjene njihovog opsega iz Programa nadgradnje sigurnosti.

Financijski je položaj NEK-a primjeren. Dugoročnim izvorima imamo pokrivena sva dugoročne sredstva i sve zalihe. Rezultati poslovanja vidljivi su iz skraćenih oblika temeljnih financijskih izvještaja koje je potrebno čitati s pojašnjenjima detaljnije predstavljenima u Godišnjem izvješću NEK-a za 2016. godinu i objavljenima na internetskim stranicama Agencije Republike Slovenije za javnopravne evidencije i usluge ([www.ajpes.si](http://www.ajpes.si)).

REVIZOROVO IZVJEŠĆE  
NAMIJENJENO ZA OBJAVU  
SAŽETAKA FINANCIJSKIH  
IZVJEŠTAJA

Deloitte.

Deloitte d.o.o.  
Dunajska cesta 165  
1000 Ljubljana  
Slovenija  
Tel: + 386 (0)1 3072 800  
Fax: + 386 (0)1 3072 900  
[www.deloitte.si](http://www.deloitte.si)

IZVJEŠĆE NEOVISNOG REVIZORA O SKRAĆENIM FINANCIJSKIM  
IZVJEŠTAJIMA  
Nuklearne elektrane Krško d.o.o., namijenjen javni objavi

Mišljenje

Priloženi skraćeni financijski izvještaji, koji se sastoje od skraćene bilance na dan 31. prosinca 2016. godine, skraćenog računa dobiti i gubitka, skraćenog izvještaja o promjenama kapitala i skraćenog izvještaja o tijeku novca za godinu koja je tada završila izvedeni su iz revidiranih financijskih izvještaja Nuklearne elektrane Krško d.o.o. za godinu završenu 31. prosinca 2016. godine. Prema našem mišljenju, priloženi skraćeni financijski izvještaji sukladni su, u svim značajnim odrednicama, s revidiranim financijskim izvještajima iz kojih su izvedeni, prema Zakonu o trgovackim društvima i kriterijima značajnosti te namjeni skraćenih financijskih izvještaja.

Skraćeni financijski izvještaji

Skraćeni financijski izvještaji ne sadrže sve objave propisane Ugovorom između Vlade Republike Slovenije i Vlade Republike Hrvatske o uređenju statusnih i drugih pravnih odnosa vezanih za ulaganje, iskorištanje i razgradnju Nuklearne elektrane Krško (dalje: Međudržavni ugovor) pod upravljanjem Nuklearne elektrane Krško d.o.o. (skraćeno NEK d.o.o.), Ugovorom između osnivača NEK-a d.o.o. (dalje: Društveni ugovor) te Slovenskim računovodstvenim standardima u dijelu koji nije ureden Međudržavnim ugovorom odnosno Društvenim ugovorom. Stoga čitanje skraćenih financijskih izvještaja i revizorovog izvješća o njima nije zamjena za čitanje revidiranih financijskih izvještaja i revizorovog izvješća o njima.

Revidirani financijski izvještaji i naše izvješće o njima

U našem izvješću od 28. ožujka 2017. godine izrazili smo nemodificirano mišljenje o revidiranim financijskim izvještajima.

Odgovornost Uprave za skraćene financijske izvještaje

Uprava je odgovorna za sastavljanje skraćenih financijskih izvještaja prema Zakonu o trgovackim društvima i kriterijima značajnosti te namjeni skraćenih financijskih izvještaja.

Odgovornost revizora

Naša je odgovornost, temeljem postupaka koje smo obavili sukladno Međunarodnom revizijskom standardu (MRevS) br. 810 (izmijenjen) „Izvještavanje o skraćenim financijskim izvještajima”, izraziti mišljenje o tome jesu li skraćeni financijski izvještaji u svim značajnim odrednicama u skladu s revidiranim financijskim izvještajima.

DELOITTE REVIZIJA d.o.o.

Barbara Žibret Kralj  
Ovlašteni revizor

Potpis se nalazi na slovenskom izvorniku.

Deloitte.  
DELOITTE REVIZIJA D.O.O.  
Ljubljana, Slovenija

Ljubljana, 28. ožujka 2017.

PRIJEVOD – VAŽEĆI JE SLOVENSKI IZVORNIK

Godišnje  
izvješće

SAŽETAK  
FINANCIJSKIH  
IZVJEŠTAJA ZA  
2016. GODINU

**FINANCIJSKI  
IZVJEŠTAJI****BILANCA STANJA NA DAN  
31. PROSINCA 2016.**

BILANCA STANJA IMOVINA	u tisućama EUR	
	31.12.2016.	31.12.2015.
A. DUGOTRAJNA IMOVINA	317 895	297 905
Materijalna imovina	317 649	297 626
Ulaganja u nekretnine	166	183
Dugoročna financijska ulaganja	80	96
B. KRATKOTRAJNA IMOVINA	159 774	182 700
Zalihe	68 833	60 232
Kratkoročna financijska ulaganja	73 032	109 470
Kratkoročna poslovna potraživanja	17 864	12 984
Novčana sredstva	45	14
C. KRATKOROČNA AKTIVNA VREMENSKA RAZGRANIČENJA	627	535
UKUPNO IMOVINA	478 296	481 140
Izvanbilančna sredstva	873	1 496

BILANCA STANJA OBVEZE PREMA IZVORIMA SREDSTAVA	u tisućama EUR	
	31.12.2016.	31.12.2015.
A. KAPITAL	441 905	441 961
Upisani kapital	353 545	353 545
Rezerve iz dobiti	88 843	88 843
Rezerve nastale zbog vrednovanja prema fer vrijednosti	(934)	(427)
Prenesena čista neto dobit	–	–
Čista neto dobit poslovne godine	451	–
B. REZERVACIJE I DUGOROČNA PASIVNA VREMENSKA RAZGRANIČENJA	9 276	8 219
Rezervacije za jubilarne nagrade i otpremnine	8 812	7 716
Ostale rezervacije	464	503
C. DUGOROČNE OBVEZE	212	222
Dugoročne poslovne obveze	212	222
Č. KRATKOROČNE OBVEZE	26 779	30 570
Kratkoročne poslovne obveze	26 779	30 570
D. KRATKOROČNA PASIVNA VREMENSKA RAZGRANIČENJA	124	168
E. UKUPNO OBVEZE PREMA IZVORIMA SREDSTAVA	478 296	481 140
Izvanbilančne obveze	873	1 496

**RAČUN DOBITI I GUBITKA ZA GODINU  
KOJA JE ZAVRŠILA 31. PROSINCA 2016.**

RAČUN DOBITI I GUBITKA	2016.	2015.
I. POSLOVNI PRIHODI	163 282	175 935
II. POSLOVNI RASHODI	162 570	176 358
III. NETO DOBIT IZ POSLOVANJA (I. – II.)	712	(423)
IV. FINANCIJSKI PRIHODI	212	806
V. FINANCIJSKI RASHODI	473	383
VI. NETO DOBIT OD FINANCIRANJA (IV. – V.)	(261)	423
VII. ČISTA DOBIT OBRAČUNSKOG RAZDOBLJA (III. + VI.)	451	0
VIII. Porez na dobit	–	–
IX. ČISTA NETO DOBIT OBRAČUNSKOG RAZDOBLJA (VII. – VIII.)	451	0

**IZVJEŠĆE O TIJEKU NOVCA ZA GODINU  
KOJA JE ZAVRŠILA 31. PROSINCA 2016.**

IZVJEŠĆE O TIJEKU NOVCA	2016.	2015.
I. TIJEK NOVCA PRI POSLOVANJU		
1. Primici od poslovanja	177 202	201 444
2. Izdaci pri poslovanju	159 027	114 675
3. Višak/manjak primitaka ili izdataka pri poslovanju (1. – 2.)	18 175	86 769
II. TIJEK NOVCA PRI ULAGANJU		
1. Primici pri ulaganju	303 809	337 140
2. Izdaci pri ulaganju	321 953	423 904
3. Višak/manjak primitaka ili izdataka pri ulaganju (1. – 2.)	(18 144)	(86 764)
III. TIJEK NOVCA PRI FINANCIRANJU		
1. Primici pri financiranju	–	–
2. Izdaci pri financiranju	–	–
3. Višak/manjak primitaka ili izdataka pri financiranju (1. – 2.)	–	–
IV. KONAČNO STANJE NOVČANIH SREDSTAVA (VI. + V.)	45	14
V. Tijek novca razdoblja	31	5
+		
VI. Početno stanje novčanih sredstava	14	9

Godišnje  
izvješćeSAŽETAK  
FINANCIJSKIH  
IZVJEŠTAJA ZA  
2016. GODINU



**IZVJEŠĆE O KRETANJU  
KAPITALA U 2016.  
I 2015. GODINI**

SASTAV KAPITALA	Upisani kapital		Rezerve iz dobiti			Rezerve nastale zbog vrednovanja prema fer vrijednosti		Prenesena čista neto dobit		Čista neto dobit poslovne godine	UKUPNO KAPITAL
	Temeljni kapital	Zakonske rezerve	Statutarne rezerve	Ostale rezerve iz dobiti		Revalorizacijski višak	Prenesena čista dobit	Preneseni čisti gubitak	Čista dobit		
Početno stanje 1.1.2016.	353 545	35 354	53 321	168		(427)	-	-	-	441 961	
Ukupna sveobuhvatna dobit poslovne godine	-	-	-	-		-	-	-	451	451	
Unos čiste neto dobiti poslovne godine	-	-	-	-		-	-	-	451	451	
Promjene u kapitalu	-	-	-	-		(507)	-	-	-	(507)	
Podmirenje gubitka kao odbitne stavke kapitala	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
Raspored dijela ČD na druge rezerve iz dobiti	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
Ostale promjene u kapitalu	-	-	-	-		(507)	-	-	-	(507)	
Konačno stanje 31.12.2016.	353 545	35 354	53 321	168		(934)	-	-	451	441 905	
Početno stanje 1.1.2015.	353 545	35 354	53 321	-		(856)	-	(2 433)	2 601	441 532	
Ukupna sveobuhvatna dobit poslovne godine	-	-	-	-		-	-	-	2 601	2 601	
Unos čiste neto dobiti poslovne godine	-	-	-	-		-	-	-	2 601	2 601	
Promjene u kapitalu	-	-	-	168		429	-	2 433	(2 601)	429	
Podmirenje gubitka kao odbitne stavke kapitala	-	-	-	-		-	-	2 433	(2 433)	0	
Raspored dijela ČD na druge rezerve iz dobiti	-	-	-	168		-	-	-	(168)	0	
Ostale promjene u kapitalu	-	-	-	-		429	-	-	-	429	
Konačno stanje 31.12.2015.	353 545	35 354	53 321	168		(427)	-	0	0	441 961	

# POPIS POKRATA

AM	Severe Accident Management
BS OHSAS	British Standard – International Occupational Health and Safety Management Standard
CH	Chemistry
CHUG	Checworks Users Group
CORS	Center za obveščanje Republike Slovenije
ČD	čista dobit
DG	dizelski generator
DRK	Državna revizijska komisija
ECR	Emergency Control Room
ENIIS	European Nuclear Industry Safety Standards
EPR	Emergency Preparedness and Response
EPRI	Electrical Power Research Institute
FAT	Factory Acceptance Test
FORATOM	European Atomic Forum
HE	hidroelektrana
HESS	Hidroelektrarne na Spodnji Savi
HTO	Human, Technology and Organisation
IAEA	International Atomic Energy Agency
ICJT	Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo
INEX	International Exercise
INPO	Institute for Nuclear Power Operations
I&C	Instrumentation and Control
ISI	In-Service Inspection
ISO	International Organisation for Standardization
LM	Leadership and Management for Safety
LTO	Long Term Operation
MA	Maintenance
MAAP	Modular Accident Analysis Program User Group
MD	Management Directive
NDE	Non-Destructive Examination
NEK	Nuklearna elektrana Krško
NMAC	Nuclear Maintenance Application Center
NSRAO	nisko i srednje radioaktivni otpad
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NUPIC	Nuclear Procurement Issues Committee
NZIR	Načrt zaštite in reševanja
OE	Operation Experience
OL	online
OP	Operations
OSART	Operational Safety and Review Team
OTJE	Osnove tehnologije jedrske elektrarn
OVD	Okoljevarstveno dovoljenje
PLC	Programmable Logic Controllers
PNV	Program nadgradnje varnosti
PSA	Probabilistic Safety Analyses Application
PSE	Plant Support Engineering
PWROG	Pressurized Water Reactor Owners Group
ReCO	Regijski center za obveščanje
RP	Radiation Protection
SRS	Slovenski računovodski standardi
TS	Technical Support
TQ	Training and Qualification
URSJV	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
WANO	World Association of Nuclear Operators
ZGD	Zakon o gospodarskih družbah
ZJN	Zakon o javnem naročanju
ZJNVETPS	Zakon o javnem naročanju na vodnem, energetskem, transportnem področju in področju poštnih storitev