



GODIŠNJE
IZVJEŠĆE

2017.



NUKLEARNA
ELEKTRANA
KRŠKO





SADRŽAJ



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



RIJEČ UPRAVE

SAŽETO IZVJEŠĆE I IZAZOVI ZA 2018. GODINU

Izazovi za 2018. godinu

1 ODOGOVORAN ODNOS PREMA OKOLIŠU

Tekući ispusti radioaktivnih tvari

Ispusti radioaktivnih tvari u atmosferu

Mjerenja radioaktivnosti ispusta i uzorka iz okoline

Mjerenja parametara rijeke Save i podzemnih voda

Podaci o radioaktivnom otpadu i istrošenom nuklearnom gorivu

Upravljanje okolišem i komunalni otpad

2 VISOK NIVO NUKLEARNE SIGURNOSTI

Vrednovanje procesa

Opažanja i usmjeravanja

3 TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE I PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI

28

Osiguravanje sigurnosti i pouzdanosti pogona

29

Program nadgradnje sigurnosti 2013. – 2021.

31

Tehnološke modernizacije zbog izgradnje HE Brežice

34

4 VAŽNIJI ZAHVATI ODRŽAVANJA I NADZOR TLAČNIH PREGRADA

36

5 POGONSKA UČINKOVITOST

38

Pogon

40

Nuklearno gorivo i sekundarna kemija

41

Nabava robe i usluga

43

6 MEĐUNARODNO SUDJELOVANJE

44

Naše sudjelovanje u 2017. godini

45

Članstvo u međunarodnim organizacijama

47

7 STRUČNOST I PREDANOST ZAPOSLENIH KAO TEMELJ USPJEHA

50

Cjelovit razvoj zaposlenih

51

Ospozobljavanje pogonskog osoblja

52

Ospozobljavanje osoblja održavanja i ostalih potpornih funkcija

54

Ostala zakonski zahtijevana i opća ospozobljavanja

55

8 USTROJ DRUŠTVA

56

9 SAŽETAK FINANCIJSKIH IZVJEŠTAJA ZA 2017. GODINU

60

Revizorovo izvješće namijenjeno objavi sažetaka finansijskih izvještaja

63

Finansijski izvještaji

64

SPISAK POKRATA

68



Poštovani poslovni partneri, vlasnici i suradnici,

sudjelovanjem i timskim radom u 2017. godini, na koju se osvrće ovo poslovno izvješće, ostvarili smo postavljene ciljeve i ispunili poslanje na sva četiri temeljna područja. Postignuli smo siguran i stabilan pogon u skladu sa standardima, koji osiguravaju individualnu i kolektivnu sigurnost zaposlenih i stanovništva. Cijena koštanja proizvedene električne energije bila je konkurentna u usporedbi s ostalim izvorima u skladu s gospodarskim planom. Vlasnicima je omogućavala rentabilnost u zahtjevnim uvjetima tržista električne energije. Proizveli smo 5967 gigavatsati električne energije i tim značajnim dijelom niskougljične proizvodnje, koja u svjetlu klimatskih obveza postaje bitna, mnogo doprinijeli i čistoći životne okoline. Taj pozitivni vidik govori u korist tome da bi nuklearna energija trebala ostati jedna od ključnih segmenata u miksu buduće energetske opskrbe.

Intenzivno se odvijala druga faza Programa nadgradnje sigurnosti, koja, među ostalim, uključuje dva velika projekta: izgradnju pomoćne komandne sobe i nadgradnju operativnog potpornog centra, u okviru kojih se izvode građevinski radovi.

Započeta je isto tako treća faza sigurnosne nadgradnje, kamo spadaju izgradnja utvrđene zgrade s dodatnim spremnicima vode i sustavima za odvod ostatne topline u slučaju da ne rade postojeći sustavi te uvođenje suhog skladištenja istrošenog goriva. Za oba projekta odvijalo se projektiranje.

Značajan dio Programa nadgradnje sigurnosti bila je i modernizacija simulatora koji je nezamjenljiv dio osposobljavanja pogonskog osoblja i potpore pri provođenju vježbi. Riječ je o prvoj većoj modernizaciji i nadgradnji sedamnaest godina nakon izgradnje simulatora kao potpune kopije komandne sobe. Modernizacija je značajan doprinos visokoj osposobljenosti operatorskih ekipa i dalnjem sigurnom i pouzdanom pogonu elektrane.

U 2017. godini je 90 posto završena izgradnja zgrade za rukovanje pošiljkama niskoradioaktivnog i srednjoradioaktivnog otpada. Preseljenjem mjerne opreme i opreme za obradu otpada iz privremenog skladišta osigurat će se dodatni prostor za skladištenje srednjoradioaktivnog otpada kako bi se premostilo razdoblje do raspoloživosti trajnog odlagališta.

U kolovozu je ostvaren i cilj vezan uz modifikacije na rijeci Savi i time prilika za pohvalu svima koji su se trudili i radili u teškim uvjetima kako bi se modernizirao sustav trećeg rashladnog kruga zbog promijjenjenog vodenog režima rijeke Save. Veseli nas da smo modernizirali opremu te se pobrinuli za siguran i pouzdan pogon naše elektrane uz istovremen pogon hidroelektrane Brežice.

Godinu 2017. u Neku ćemo pamtit i po trotjednom intenzivnom vrednovanju pogonske sigurnosti i radnih procesa, koje je provela Međunarodna agencija za atomsku energiju na poziv Vlade Republike Slovenije. Stručnjaci iz različitih država našu su pogonsku praksu usporedili s preporukama agencije. Utvrđili su da smo organizacija koja stalno napreduje u osiguravanju nuklearne sigurnosti i pouzdanosti pogona. Naši ciljevi u pogledu sigurnosnih i pogonskih rezultata i načina rada visoki su jer smo svjesni da nuklearna industrija ne dopušta samodopadljivost. Način rada i svi projekti su zato stalno usmjereni u osiguravanje napretka u ostvarivanju najvišeg cilja – sigurnosti.

Nek svojim pouzdanim pogonom bez utjecaja na okoliš iz godine u godinu bitno doprinosi stabilnosti slovenskog i hrvatskog elektroenergetskog sustava. Činjenica da je energija proizvedena u nuklearnoj elektrani pouzdana, konkurentna i niskougljična ima sve veću težinu. Svijest o prednostima nuklearne energije još je posebno aktualna u kontekstu potreba za snižavanjem stakleničkih plinova.

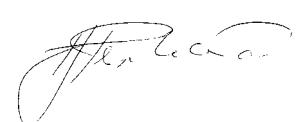
Znanje i iskustva stečena tijekom više od tri desetljeća u elektrani i potpornim organizacijama te uspostavljena infrastruktura mogu biti dobar temelj na kojem je moguće izgrađivati dugoročan koncept uporabe nuklearne energije i krijeptiti stabilnost opskrb električnom energijom.

Na naša postignuća, koja nisu zanemariva, možemo se osvrnuti s ponosom i zadovoljstvom. Samo sudjelovanje i dobri odnosi vode uspjehu, razvoju, napretku i budućnosti. Hvala svima vama koji tome doprinosite. Hvala za trud, marljivost, znanje i potporu u donošenju svih dosadašnjih i budućih odluka.

Stane Rožman,
predsjednik Uprave



Hrvoje Perharić,
član Uprave




**SAŽETO
IZVJEŠĆE
I IZAZOVI
ZA 2018.
GODINU**



Za Nek je 2017. godina bila uspješna; članovima društva osigurala je više električne energije nego što je planirano. Zbog pouzdanosti i predvidljivosti pogona, koje su važne za elektroenergetske sustave, gospodarstvo i domaćinstva, Nek je bio troškovno učinkovit u skladu s gospodarskim planom. Poštivani su visoki standardi nuklearne energetike, upravna ograničenja i okolišne obveze. Na dobrim postignućima temelje se naši planovi za 2018. godinu.

**SAŽETO
IZVJEŠĆE
I IZAZOVI
ZA 2018.
GODINU**

U 2017. godini Nek je ostvario proizvodnju od 5967 gigavatsati, što je više od planiranih 5945. U toj godini nije bilo remonta, pa je proizvodnja viša od uobičajene godišnje proizvodnje u godini s remontom. Pouzdanim pogonom doprinijeli smo stabilnosti slovenskog i hrvatskog elektroenergetskog sustava.

U elektrani se odvijaju intenzivne aktivnosti po Programu nadgradnje sigurnosti (PNV). Trenutno se provodi druga faza, a priprema treća, čiji se završetak planira do kraja 2021. godine. Prva faza završena je tijekom remonta 2013. Važno postignuće za Nek jest u ožujku potpisani ugovor o izgradnji suhog skladišta za istrošeno gorivo, budući da je suho skladištenje značajna sigurnosna nadgradnja.

U 2017. godini ugostili smo više međunarodnih misija za pregled elektrane.

Misija Wano Corporate Peer Review Follow-up je u travnju ocijenila napredak u uvođenju preporuka zadnjeg stručnog pregleda elektrane 2014. godine. Njeno je mišljenje da je Nek uspješno izveo akcijski plan poboljšanja na području vođenja i upravljanja, ljudskog postupanja i organizacijskih odnosa te prenošenja pogonskih iskustava.

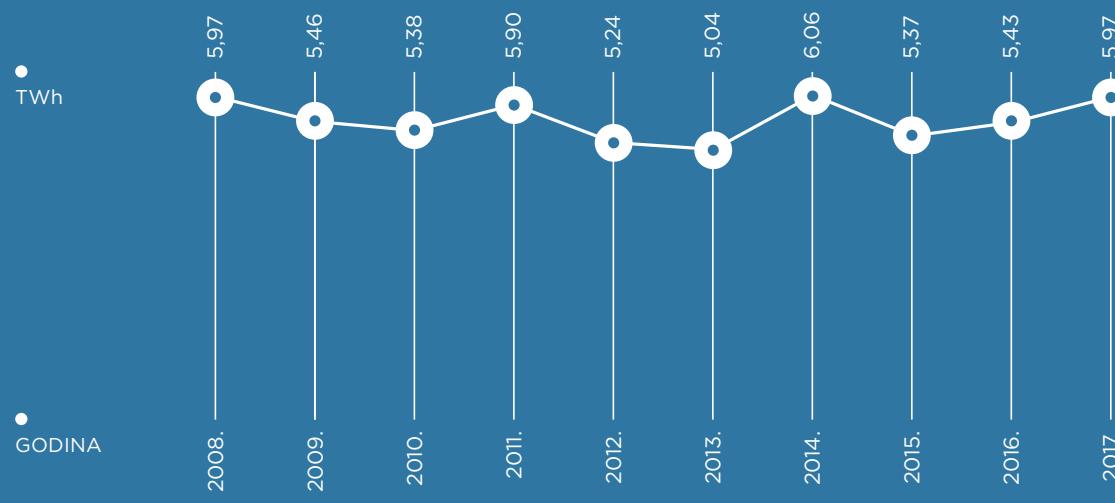
U svibnju smo ugostili misiju Osart (Operational Safety Assessment Review Team) – skupine stručnjaka Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA). Svrha tog pregleda bila je ocijeniti primjerenost našeg poštivanja standarda IAEA-e i naći možebitna područja za poboljšanja. Ta misija je bila već četvrta takve vrste u Neku, a odvijala se na poziv Uprave RS za nuklearnu sigurnost (URSJV). Nakon tretjednog pregleda dane su preporuke i prijedlozi za poboljšanja, a prepoznana je i dobra praksa.

Nek je od travnja do listopada provodio izvanredni sigurnosni pregled na području starenja, koji je tražio URSJV u skladu sa zahtjevima ENSREG-WENRA. Izrađeno je izvješće, za koje je Nek pribavio i stručno mišljenje ovlaštene organizacije o usklađenosti nadzora starenja sa slovenskim zakonodavstvom i propisima američkog Nuklearnog upravnog povjerenstva (NRC). Izvješće će biti sastavni dio izvješća Republike Slovenije te predmet kasnijeg međunarodnog pregleda in usporedbe.

**U 2017. godini
ugostili smo više
međunarodnih
misija za pregled.**



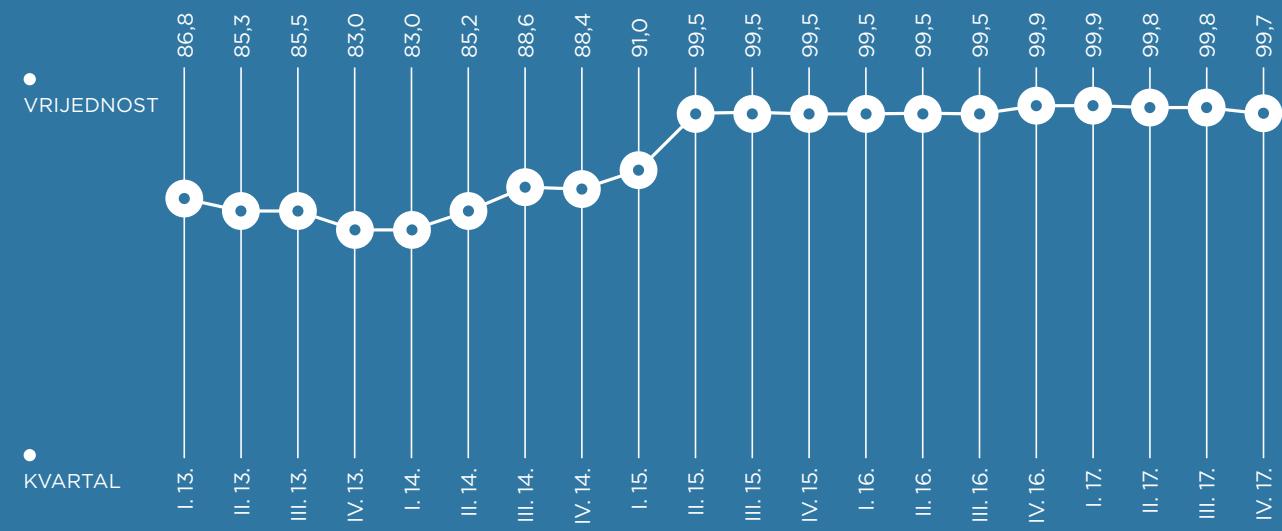
DIJAGRAM PROIZVODNJE PO GODINAMA



Nek je radio stabilno s dvije kratkotrajne zaustave. U veljači je elektrana automatski zaustavljena zbog zatvaranja ventila glavne napojne vode, a u travnju zbog otklanjanja smetnji u radu rasteretnog ventila pare na jednom od dva pregrijača pare i separatora vlage. Poštivana su sva upravna ograničenja.



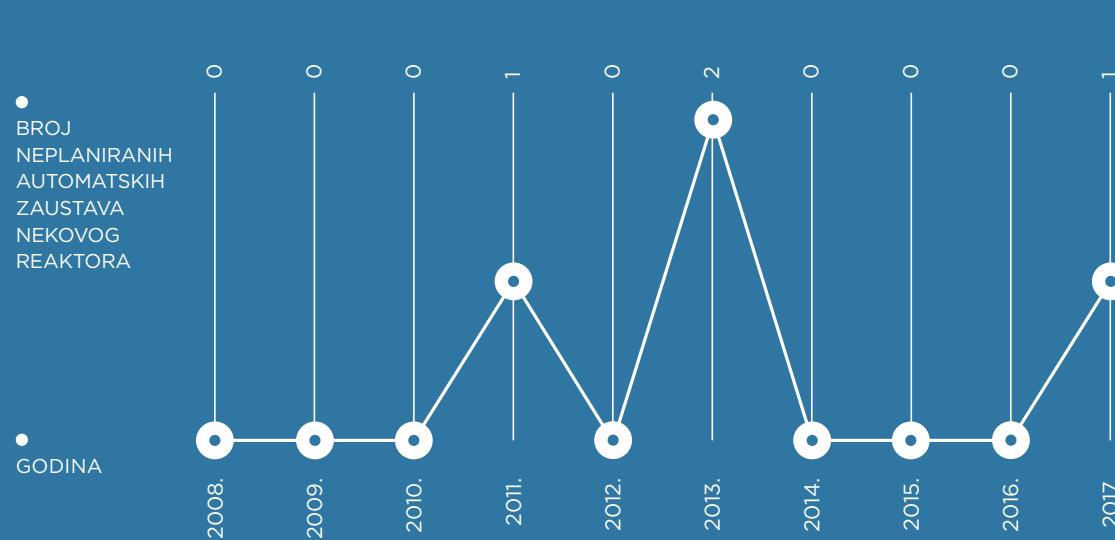
UKUPNI POKAZATELJ POGONSKE UČINKOVITOSTI



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



NEPLANIRANE AUTOMATSKE ZAUSTAVE



KOLEKTIVNE DOZE



GODIŠNJE
IZVJEŠĆE
2017.

SAŽETO
IZVJEŠĆE
I IZAZOVI
ZA 2018.
GODINU

- IZAZOVI
ZA 2018.
GODINU**

Prošlo je desetljeće i pol od stupanja na snagu Međudržavnog 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 i Društvenog ugovora. Ugovor je uz zakonodavstvo i standarde nuklearne industrije i učinkovitog vođenja trgovачkih društava vanjski okvir Nekova pogona i poslovanja te osigurava stabilne izvore za pogon i tehnološku modernizaciju, a Nekovi rezultati omogućavaju pozitivne učinke na tržištu električne energije u korist oba člana društva.



GODIŠNJE
IZVJEŠĆE
2017.

SAŽETO
IZVJEŠĆE
I IZAZOVI
ZA 2018.
GODINU

Visoki pogonski standardi zahtijevaju opsežne investicije i održavanje.

Gospodarski plan za 2018. godinu i Dugoročni plan investicija u tehnološku nadgradnju – krovni dokumenti, koji odražavaju našu odgovornost prema vlasnicima – planiraju proizvodnju na nivou od 5,4 milijarde kilovatsati električne energije te uspješnu izvedbu svih remontnih radova i ulaganja, uključivo s projektima Programa nadgradnje sigurnosti u postavljenom vremenskom okviru. Opseg i zahtjevnost predstojećih radova zahtijevaju od svakog zaposlenoga osim visoke stručnosti i dodatnu predanost, kvalitetu i učinkovitost jer ćemo samo na taj način sve vodeće, ključne i radne procese pravilno provesti i postići postavljene ciljeve.

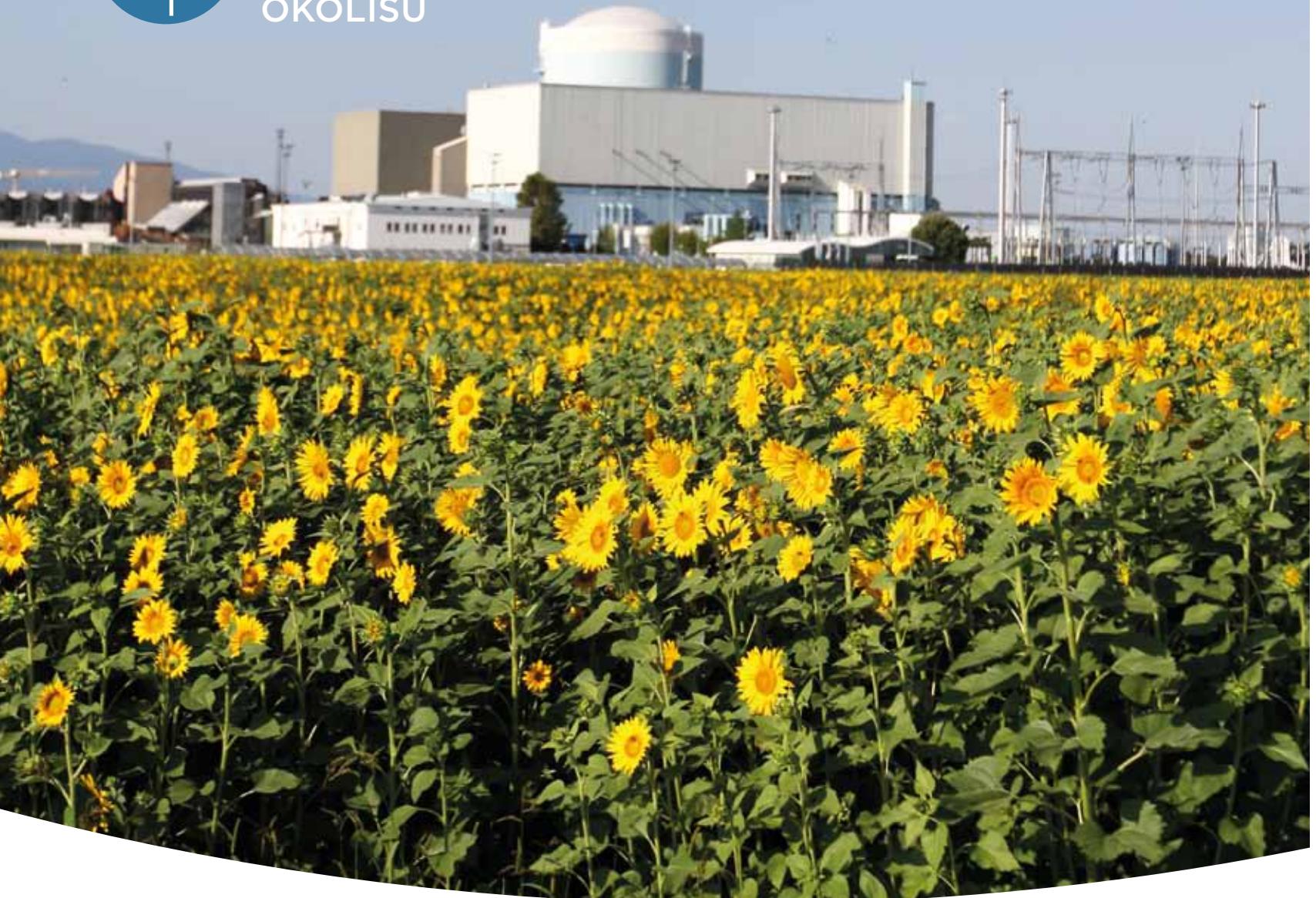
Remontna je zaustava elektrane uz pogon u 18-mjesečnom gorivnom ciklusu izvanredno intenzivno radno razdoblje jer je u kratkom vremenu potrebno zamijeniti gorivo, obaviti preventivne pregledе i zahvate održavanja te izvesti modernizaciju sustava i opreme. Visoki pogonski standardi traže opsežne investicijske i ostale radove održavanja. Veći dio modernizacija može se zbog pogonskih ograničenja izvesti samo tijekom remonta. Kako bismo te procese završili kvalitetno, u rokovima i uz stalno osiguravanje nuklearne sigurnosti, potrebna nam je dobra pripravnost, organizacija, usredotočenost i sudjelovanje Nekovih radnika i radnika ugovornih partnera. Samo dosljedna i kvalitetna izvedba planiranih radova može biti temelj za dobre pogonske rezultate u sljedećim gorivim ciklusima.

U Neku provodimo strategiju stalne tehnološke nadgradnje. Promišljenost u vezi s ulaganjima potvrđuju dobri pogonski rezultati i postizanje visokih standarda nuklearne energije, što nam priznaju i međunarodne misije. Novim sustavima i opremom širi se i opseg održavanja. Budući da u zahtjevnim okolnostima na tržištu električne energije finansijski izvori ostaju isti, odnosno smanjuju se, a isto tako i ljudski potencijali, daljnje ostvarivanje dobrih rezultata jest svakodnevni izazov. Opseg i zahtjevnost radova bit će posebno veliki jer će se intenzivno odvijati radovi na projektima druge od tri faze Programa nadgradnje sigurnosti. Program će se završiti 2021. godine, a Nek će nakon toga prema sigurnosnim mjerilima biti usporediv s novim elektranama. U okviru druge faze programa, među ostalim, ugradit će se rasteretri ventili na tlačniku, osigurat će se alternativno hlađenje bazena za istrošeno gorivo, dok će se projekt pomoćne komandne sobe završit tijekom sljedećeg remonta. Pripremaju se i projekti treće faze programa.

Uspješnost poslovanja, predanost napretku te dobri međunarodno usporedivi pogonski pokazatelji dokazuju da u Neku ispunjavamo svoji dio odgovornosti za dugoročnu uporabu nuklearne energije te značajno doprinosimo energetskoj neovisnosti kao i ispunjavanju međunarodnih okolišnih obveza.

1

ODGOVORAN ODNOS PREMA OKOLIŠU



Briga o zaštiti okoliša uključena je u sve radne procese u Neku. Rezultati mjerena potvrđuju da su svi utjecaji na okoliš daleko ispod upravnih ograničenja. Ovlaštene organizacije pripremaju posebno godišnje izvješće o nadzoru radioaktivnosti u okolini Neka. Primjerenost upravljanja okolišem ponovno je potvrdila i ponovna prosudba ispunjavanja zahtjeva novog okolišnog standarda.

1

ODGOVORAN ODNOS PREMA OKOLIŠU

Utjecaj na okoliš tako je nizak da zapravo nije mjerljiv.

Radiološkim praćenjem pogona elektrane procjenjuje se i njegov utjecaj na okoliš odnosno stanovništvo. Na taj način utvrđuje se također 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 mjere uzorke iz okoliša prije svega na području s radijusom od 12 kilometara oko Neka. Osim toga oko elektrane smješteno je 13 automatskih postaja za mjerjenje zračenja, koje mogu registrirati kako promjene prirodnog nivoa zračenja zbog oborina tako i možebitne promjene zbog utjecaja nuklearnog objekta. Neovisne ovlaštene organizacije prate i radioaktivnost rijeke Save do 30 kilometara nizvodno od elektrane.

Nekov utjecaj na okoliš tako je nizak da zapravo nije mjerljiv, ali se može primjenom 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 mikrosivert, što je manje od 0,1 posto doze koju pojedinac prosječno primi iz prirodnih izvora zračenja (približno 2500 mikrosiverta). Za Nek vrijedi ograničenje doze pojedinca od 50 mikrosiverta u jednoj godini (na udaljenosti od 500 metara od reaktora ili više) za prijenosne putove preko atmosfere i vode. Rezultate mjerena u okolini podrobnije obraduje posebno izvješće koje je za 2017. godinu za Nek pripremio Institut „Jožef Stefan“ u sudjelovanju sa Zavodom za zaštitu na radu, društвom MEIS te Institutom „Ruđer Bošković“. Izvješće je objavljeno na Nekovoj internetskoj stranici.

- **TEKUĆI ISPUSTI
RADIOAKTIVNIH
TVARI**

Otpadna voda može sadržati fisijske i aktivacijske produkte. Aktivnost fisijskih i aktivacijskih produkata (bez tricija H-3, ugljika C-14 i alfa-emitera) iznosi je manje od 0,0072 posto dodatnog godišnjeg ograničenja aktivnosti za tekuće ispuste. Aktivnost ispuštenog tricija iznosi je približno 19,2 posto propisanog godišnjeg ograničenja. Tricij je izotop vodika koji se nalazi u vodi, a zbog niske radiotoksičnosti, unatoč većoj aktivnosti u usporedbi s ostalim onečišćujućim tvarima te zbog brzog izlučivanja iz tijela u slučaju možebitnog unosa, manje je važan.

U obzir su uzeti upravljanja 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 2017. GODINU

RADIOAKTIVNE TVARI	GODIŠNJE OGRANIČENJE	POSTOTAK OGRANIČENJA
FISIJSKI I AKTIVACIJSKI PRODUKTI	100 GBq	0,0072
TRICIJ (H-3)	45 TBq	19,2

- **ISPUSTI RADIOAKTIVNIH
TVARI U ATMOSFERU**

Poštivanje ukupnog godišnjeg ograničenja doze od 50 mikrosiverta za ispuste u atmosferu i vodu provjerava se mjesечно. Za atmosferu na udaljenosti od 500 metara 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 prosječno razrijđivanje u zraku te ispust pri tlu. Rezultat za 2017. godinu jest 1,01 mikrosiverta (2,01 posto godišnjeg ograničenja). Detaljniji podaci prikazani su u sljedećoj tablici.

GODIŠNJE
IZVJEŠĆE
2017.
ODGOVORAN
ODNOS PREMA
OKOLIŠU



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

- **MJERENJA
RADIOAKTIVNOSTI
ISPUSTA I UZORAKA
IZ OKOLINE**

Nekov laboratorij radiološke zaštite s akreditiranom metodom stalno mjeri uzorke zraka i uzorke iz okoliša te na taj način od 2007. godine ispunjava zahtjeve standarda SIST EN ISO/IEC 17025, što provjerava Slovenska akreditacija. Akreditirana mjerena radioaktivnosti uzoraka povremenih nadziranih tekućih ispusta izvodi Nekov laboratorij radiokemije.

- **MJERENJA
PARAMETARA RIJEKE
SAVE I PODZEMNIH
VODA**

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

Nepovoljni vremenski uvjeti krajem kolovoza prouzročili su da je više puta bilo ostvareno najviše dozvoljeno zagrijavanje Save od 3 °C, a slično je bilo i početkom godine.



PODACI O RADIOAKTIVNOSTI U ISPUSTIMA U ATMOSFERU ZA 2017. GODINU

RADIOAKTIVNE TVARI	UKUPNO GODIŠNJE OGRANIČENJE	DOZA	POSTOTAK OGRANIČENJA
FISIJSKI I AKTIVACIJSKI PLINOV (UKUPNO)		4,62E-02 µSv	
JODOVI (I-131 I OSTALI)		1,29E-04 µSv	
PRAŠNE ČESTICE (KOBALT, CEZIJ...)	50 µSv	2,49E-07 µSv	2,01
TRICIJ (H-3)		6,78E-01 µSv	
UGLJIK (C-14)		2,81E-01 µSv	



PROSJEČNO ZAGRIJAVANJE SAVE U 2017. GODINI



Elektrana zajedno s ovlaštenim organizacijama redovno nadzire podzemne vode neprekidnim mjerjenjima njihovog nivoa i temperature u tri bušotine smještene na dvije lokacije na rijeci Savi te tjednim mjerjenjima u deset bušotina na Krško-Brežičkom polju. Nivo podzemne vode na promatranim buštinama u blizini rijeke povisio se s obzirom na protekle godine za približno dva metra zbog uspostavljene akumulacije Hidroelektrane Brežice.

- **PODACI O
RADIOAKTIVNOM
OTPADU I ISTROŠENOM
NUKLEARNU
GORIVU**

U 2017. godini uskladišteno je 148 paketa niskoradioaktivnog i srednjoradioaktivnog otpada (NSRAO) s ukupnim volumenom od 32,1 kubičnog metra. Od toga je 87 paketa bilo stišljivog gorivog otpada, 59 paketa nestišljivog gorljivog otpada i dva paketa superkompaktiranog otpada. U privremenom skladištu NSRAO-a uskladišteno je 3888 paketa. Od toga smo 87 novih paketa stišljivog gorljivog otpada i jedan paket stišljivog gorljivog otpada iz prijašnjeg razdoblja premjestili u zgradu za dekontaminaciju, gdje je pripremljena pošiljka za spaljivanje pri vanjskom izvoditelju usluge u 2018. godini. Konačno stanje uskladištenog inventara u Nekovu skladištu NSRAO-a na dan 31. prosinca 2017. jest: 3800 paketa NSRAO-a s ukupnim volumenom od 2284,12 kubičnog metra i ukupnom aktivnošću od 16,5 terabekerela.

U bazenu za gorivo pohranjeno je 1208 istrošenih gorivnih elemenata iz 28 gorivnih ciklusa. Ukupna masa istrošenog gorivnog materijala jest 470 tona.



**U 2017. godini
uskladišteno
je $32,1 \text{ m}^3$
NSRAO-a.**

- **UPRAVLJANJE
OKOLIŠEM I
KOMUNALNI
OTPAD**

Od kraja 2008. godine u Neku je uspostavljen sustav upravljanja okolišem prema standardu ISO 14001. Nakon izdavanja certifikata usklađenosti sa standardom taj sustav redovno godišnje provjerava vanjska certifikacijska organizacija. Obavljena je četvrta prosudba, ovaj put po novom standardu ISO 14001:2015. Utvrđeno je da u Neku primjereno poštujuemo zahtjeve sustava upravljanja okolišem.

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



2

VISOK NIVO NUKLEARNE SIGURNOSTI



Nuklearna sigurnost naš je prioritet. Visok nivo 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.

2

VISOK NIVO NUKLEARNE SIGURNOSTI

Privrženi smo stalnom napretku, profesionalnom radu i osobnom rastu.

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 ostalim djelatnostima koje doprinose sigurnom pogonu 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 prosudivanjem ostvarenih rezultata, stalnim uspoređivanjem s najboljim usporedivim objektima u svijetu, učenjem iz pogonskih iskustava u zemlji i svijetu te neprestanim prosudivanjem stanja s vidika sigurnosti i stabilnosti pogona elektrane.

Zbog specifičnosti nuklearnog objekta Nek je već u osnovnom projektu utvrdio primjereno odnos prema okolišu (opsežna istraživanja prije smještanja, dosljedno poštivanje standarda pri izgradnji). Tijekom puštanja u pogon i dalnjeg pogona uspostavljen je neovisan nadzor utjecaja na okoliš (ispusti radioaktivnih tvari u vodu i atmosferu, mjerenja radioaktivnosti u okolini, upravljanje nuklearnim gorivom, radioaktivnim i opasnim otpadom). Izrađen je i Plan zaštite i spašavanja Neka (NZIR Neka) koji utvrđuje organiziranost, mјere i sredstva za ovladavanje izvanrednim događajima s mogućim radiološkim utjecajima na okoliš. Odnos prema okolišu dio je poslovne politike, čiji su najviši prioritet siguran i stabilan rad. Praksa upravljanja okolišem u Neku jest u skladu sa standardom ISO 14001, koji je međunarodno najrašireniji standard upravljanja okolišem.

Jedan je od važnih elemenata održavanja i poboljšavanja sigurnosti u nuklearnoj industriji primjena pogonskih iskustava. Nakon događaja u Japanu 2011. godine još smo iste godine pripremili i proveli određene kratkoročne akcije. Na osnovi iskustava iz industrije, upravnih zahtjeva i zahtjeva upravnog tijela pripremili smo Program nadgradnje sigurnosti Neka, koji će u sljedeće četiri godine osigurati temeljitu modernizaciju elektrane.

Program utvrđuje niz projekata za nadgradnju određenih sigurnosnih sustava električnog sigurnosnog napajanja, nadzora radioaktivnih ispusta, poplavne sigurnosti i čuvanja istrošenog nuklearnog goriva. Aktivnosti na pojedinim projektima već su završene. Trenutno se provode projekti druge faze. Jedan je od važnijih izgradnja nove pomoćne komandne sobe. Treća faza – koja će se završiti do 2021. godine – obuhvaća izgradnju posebno utvrđene zgrade BB 2 i suhog skladišta istrošenog nuklearnog goriva.



**Povremenim
sigurnosnim
pregledom
cjelovito se
provjerava
stupanj nuklearne
sigurnosti.**

U ožujku i listopadu Nek je proveo nenajavljenе redovne godišnje teoretično-praktične vježbe za slučaj izvanrednog događaja. U vježbi je sudjelovalo osoblje glavne komandne sobe i simulatora te tehničkog, operativnog i vanjskog potpornog centra, Profesionalna vatrogasna jedinica Krško, Uprava RS za nuklearnu sigurnost, Centar za obavještavanje RS i regijski centar za obavještavanje. U drugoj vježbi sudjelovala je i Slovenska vojska.

Vježbom smo provjerili aktiviranje osoblja, obavještavanje nadležnih tijela o događaju, provođenje propisanih operativnih mjera i interventnih popravaka, gašenje požara, mjere osiguravanja fizičke sigurnosti elektrane te komunikaciju bez osnovnih informacijskih oruđa jer procesni informacijski sustav (PIS) nije djelovao. Provjerili smo i djelovanje operativnih skupina na različitim zadaćama, primjerice, osiguranju protupoplavne zaštite protupoplavnim barijerama.

U Neku su postignuti svrha i ciljevi vježba. Vježbe su pokazale primjerenu pripravnost osoblja elektrane u elementima ovladavanja izvanrednim događajem koji su se provjeravali te ukazale na mogućnosti poboljšanja.

Zakonodavstvo i međunarodni standardi zahtijevaju od elektrana da svakih deset godina obave povremeni sigurnosni pregled te o tome izvijeste upravno tijelo. Povremenim sigurnosnim pregledom kao dopunom stalnom provjeravanju sigurnosti cjelovito se provjerava stupanj nuklearne sigurnosti objekta i potvrđuje da je sposoban za siguran pogon u sljedećem desetogodišnjem razdoblju. Nek je proveo drugi povremeni sigurnosni pregled, koji je URSJV potvrdio zajedno s provedbenim planom krajem svibnja 2014. Sve promjene i poboljšanja u skladu sa zakonodavstvom moramo provesti u roku od pet godina nakon potvrde izvješća – do kraja svibnja 2019. Sa zadovoljstvom možemo naglasiti vidan napredak u provedbi plana promjena i poboljšanja stanja elektrane jer je krajem 2017. godine završeno više od 85 posto svih akcija.

Riječ je o jednom od ključnih pregleda kojim osiguravamo dugoročan rad Neka.

U travnju su Wanovi stručnjaci stručno kontrolno pregledali Nekovo upravljanje, čime su provjerili ispunjavanje akcijskog plana iz 2014. godine. Nek je uspješno ispunio plan poboljšanja s područja vođenja.

U svibnju je započet Osartov pregled, a u lipnju je završen nakon tri tjedna intenzivnog vrednovanja pogonske sigurnosti i radnih procesa. Svrha Osartove misije bila je vrednovati odnosno usporediti Nekovu pogonsku praksu s najboljom međunarodnom praksom, ocijeniti primjereno poštivanje sigurnosnih standarda IAEA-e i naći možebitna područja za poboljšanja. Osnova za prosudbu bili su sigurnosni standardi IAEA-e i dugogodišnja iskustva stručnjaka različitih država. To je bila četvrta takva misija IAEA-e na poziv vlade RS.



Pregled je elektrani i URSJV-u dao objektivnu ocjenu stanja elektrane u pogledu poštivanja standarda IAEA-e.

Osartovi stručnjaci su vrednavali trinaest pogonskih područja, i to: vođenje i upravljanje za postizanje sigurnosti, osposobljavanje i kvalificiranost osoblja, pogon, održavanje, tehnička potpora, primjena pogonskih iskustava, radiološka zaštita, kemija, pripravnost na izvanredni događaj, ovladavanje teškim nesrećama, ljudski faktor, tehnologija i organizacija. Osim toga će se pregledati i dodatna područja: produljenje pogonskog vijeka i primjena vjerojatnosnih sigurnosnih analiza.

U Neku su Osartovi članovi neosporno ustanovili da je Nek organizacija koja je predana stalnom napretku u osiguravanju nuklearne sigurnosti i pouzdanosti pogona. Predložili su nekoliko poboljšanja te naglasili našu dobru praksu koja je primjer u međunarodnoj okolini.

U rujnu smo pripremili akcijski plan primjene Osartovih preporuka. Predloženo je 87 akcija s nositeljima i rokovima. Nositelji i sponzori analiza ujedno su i skrbnici i motivatori, koji će osigurati pravovremenu provedbu akcija i izvještavati na sastancima.

Simulator, koji imamo u Neku od 2000. godine te je potpuna kopija glavne komandne sobe elektrane sa svim mehanizmima za upravljanje i displejima za prikazivanje podataka, moderniziran je nakon sedamnaest godina rada u godinama 2016. i 2017. Kao dio nadgradnje ujedno se odvijao i projekt pomoćne komandne sobe, kojim će se zamijeniti zaustavni paneli.



Sada simulator radi virtualno, što znači da njegov rad više nije povezan s točno određenom računalnom strojnom opremom, koja bi mogla zastarjeti. Virtualizacija, koja je prvi put izvedena u tako širokom opsegu, omogućava rad simulatora na bilo kojem suvremenom računalu.

Simulator je najvažniji dio sustava za osposobljavanje pogonskog osoblja, a podupire i vježbe u okviru plana zaštite i spašavanja. U zadnjih sedamnaest godina provedeno je nekoliko stotina sati tih vježbi, oko 12.000 sati stručnog osposobljavanja operatera, a početno osposobljavanje je na simulatoru završilo 67 novih operatera, koji su tijekom školovanja po različitim scenarijima vježbali više od 5000 sati.

Projekt nadgradnje simulatora značajan je u osposobljavanju svih onih koji svojim radom izravno doprinose sigurnom i stabilnom pogonu 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. Utvrđene su s obzirom na očekivanja i usmjerenja Uprave te naša prioritetna područja. Godine 2017. smo pozornost namijenili poboljšanjima na četiri područja: odličnost ljudskog postupanja, očekivanja vodstva i usmjeravanje, provedba korektivnog programa te učinkovitost radnih procesa.



U studenome je završena dvotjedna misija za pregled IAEA-e koja je temeljito proučila sustav pripravnosti na možebitnu nuklearnu ili radiološku nesreću. Na završnom sastanku međunarodni su stručnjaci naglasili odlično sudjelovanje svih uplenih organizacija. Pregled je uključio sve sudionike u sustavu zaštite i spašavanja. Članovi misije pohvalili su razvoj planova za odziv na možebitnu nesreću koji određuju i zadaće i odgovornosti. Izvješće koje su međunarodni stručnjaci pripremili na osnovi dvotjednog pregleda bit će podloga za akcijski plan poboljšanja pripravnosti cijelog sustava.

U skladu s uputama europske udruge upravnih tijela sve europske elektrane moraju izraditi procjenu o nadzoru ovladavanja starenjem opreme. Zato je u studenome u Neku proveden izvanredni sigurnosni pregled. Pregled nije pokazao posebna odstupanja na sustavima, strukturama i komponentama značajnim za sigurnost, već je potvrdio da u Neku imamo kvalitetna programe starenja kojim dobro ovladavamo te procese. Pregled je bio usredotočen na provjeravanje električnih kablova, podzemnih cjevovoda, reaktorsku posudu i zaštitnu zgradu.

Nek je pripremio izvješće o programu starenja Topical Peer Review – AMP te pribavio stručno mišljenje ovlaštene organizacije o usklađenosti nadzora starenja sa slovenskim propisima i propisima američkog NRC-a. Izvješće će biti dio nacionalnog izvješća i predmet kasnijeg međunarodnog pregleda i usporedbe.

U studenome je u Neku vanjska certifikacijska organizacija provela ponovnu prosudbu sustava upravljanja okolišem u skladu s novim izdanjem standarda ISO 14001:2015 i sustava vođenja sigurnosti i zdravlja na radu u skladu s BS OHSAS 18001.



Sustav vođenja povezano usklađuje zahtjeve vođenja društva.

- VREDNOVANJE
PROCESA**

Pogon Neka nosi specifične rizike, koji su posljedica ogromne količine nagomilane energije, ostatne topline i radioaktivnih tvari u reaktorskoj jezgri. Zbog toga Nek ima uspostavljen sustav vođenja koji povezano usklađuje sve zahtjeve vođenja organizacije. Njime te planiranim i sustavnim mjerama postizemo i stalno poboljšavamo sigurnost. Ujedno osiguravamo da se zahtjevi u pogledu zdravlja, okoliša, fizičke zaštite, kvalitete i ekonomije ne razrađuju odvojeno od sigurnosnih zahtjeva. Time sprječavamo njihov možebitan negativan utjecaj na sigurnost. Pritom ostaje nuklearna sigurnost na svim područjima djelovanja naše elektrane prioritet pred proizvodnim ciljevima, pogonskom raspoloživošću i ograničenjima troškova. Poticanjem i provođenjem načela sigurnosne kulture na svim nivoima svaki zaposlenik Neka u okviru svojih kompetencija, 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 Neku i podupiru djelovanje cijele elektrane.



**Učinkovitost
radnih procesa
provjeravamo
internim
prosudbama.**

Usklađenost Nekovih programa, odnosno učinkovitost procesa, provjeravamo periodičkim internim prosudbama, pri čemu ocjenjujemo učinkovitost djelatnosti koje izravno utječu na strukture, sustave i komponente, uzimajući u obzir njihov učinak na siguran i pouzdan pogon elektrane. Prosudbe redovito planiramo svake ili svake druge godine na područjima utvrđenim u programu osiguravanja kvalitete, a provode ih osposobljeni vrednovatelji koji nemaju izravnu odgovornost na područjima koja vrednuju. O tijeku i rezultatima svake prosudbe izdaje se pisano izvješće koje se prosljeđuje nositeljima procesa uključivo s usklađenim prijedlozima korektivnih mjera za poboljšanje stanja i rokovima izvedbe. Nekovo vodstvo upoznaje se sa zaključcima prosudaba na pregledu vodstva. Vrednovatelji prate i tijek primjene te provjeravaju učinkovitost provedenih korektivnih mjera.

U 2017. godini inženjeri osiguranja kvalitete u sudjelovanju s ostalim Nekovim organizacijskim jedinicama proveli su deset internih prosudaba, i to na sljedećim područjima:

- organizacija i administracija: provjera usklađenosti sustava upravljanja okolišem sa standardom SIST EN ISO 14001 i sustava sigurnosti i zdravlja na radu sa standardom BS OHSAS 18001
- organizacija i administracija: provjera učinkovitosti organizacije (provedeno timskim samovrednovanjem uzoraka ponašanja vodeće ekipe)
- radiološka zaštita, uključivo s provjerom usklađenosti akreditiranih laboratorijsa sa standardom ISO 17025
- kemija, uključivo s radioaktivnim otpadom i provjerom usklađenosti akreditiranog laboratorijsa sa standardom ISO 17025
- požarna zaštita
- proizvodnja
- nadzor provođenja projektnih promjena u Inženjeringu
- korektivni program i pogonska iskustva
- instrumentacijsko, strojarsko i prediktivno održavanje te
- zaštita.



Zaključci internih prosudaba potvrđuju da su uspostavljeni procesi u Neku u skladu sa zahtjevima standarda te ostvaruju postavljene politike i ciljeve. Ustanovljene neusklađenosti evidentirane su u korektivnom programu s poznatim nositeljima i rokovima za provedbu korektivnih mjera. Korektivne mjere koje su određene na osnovi ustanovljenih odstupanja u prethodnim prosudbama uspješno su zaključene.

● **OPAŽANJA I USMJERAVANJA**

Opažanja s usmjeravanjem jedno je od prioritetskih područja koje ćemo još dosljednije provoditi u 2018. godini. Ustrajnošću na tim područjima sigurno ćemo učinkovitije ostvarivati konkretna poboljšanja i ciljeve.

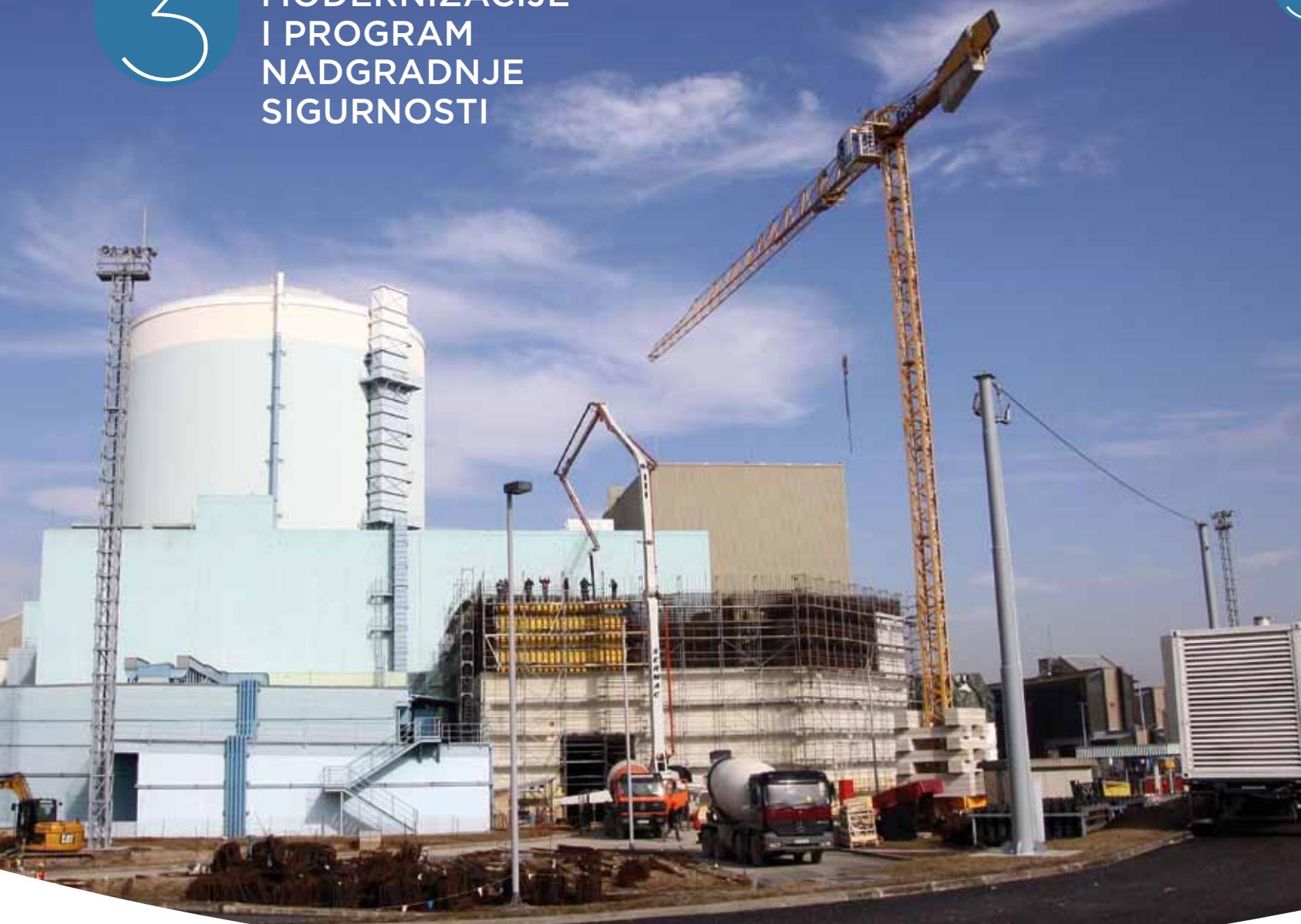
Opažanja i analize izvođenja aktivnosti na tehnološkom objektu provode vodeći i ostali radnici s namjerom otkrivanja odstupanja i poduzimanja odgovarajućih korektivnih mjera. Osnovna svrha opažanja nije kritika pojedinca, već otkrivanje neželjenih odstupanja u radnim procesima, njihovo otklanjanje, traženje mogućnosti za poboljšanja te isticanje željenih standarda i dobre radne prakse.

U 2017. godini tijekom pogona elektrane provedeno je 899 opažanja, što je bitno više nego godinu prije. Pritom je riječ o opažanju ponašanja pojedinca pri radu te isticanju 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.



3

TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE I PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI



3

TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE I PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI

Tijekom pogona proveli smo ili započeli 16 tehnoloških modernizacija.

U Neku smo u 2017. godini nastavili modifikacije i tehnološka poboljšanja koja izravno utječu na povećanje nuklearne sigurnosti odnosno pouzdanosti rada. Poboljšanjima prilagođavamo sustave i strukture koje će osiguravati sigurnost i pouzdanost pogona Neka također uz istovremeni rad Hidroelektrane Brežice. U drugoj su izvedbenoj fazi i modernizacije po Programu nadgradnje sigurnosti.

Ulaganja u tehnološku nadgradnju u 2017. godini uključivala su 16 tehnoloških modernizacija koje su izvedene ili započete tijekom pogona. U skladu s PNV-om radovi u vezi s izgradnjom pomoćne komandne sobe koje je moguće izvesti tijekom pogona elektrane izvedeni su u planiranom opsegu. Pripremali smo projekte i međunarodne natječaje za ostale projekte nadgradnje sigurnosti i veće tehnološke modernizacije predviđene za remont 2018. i kasnije.

Među važnijim projektima iz pojedinih sklopova koje smo proveli ili započeli njihovo provođenje u 2017. godini su sljedeći:

- OSIGURAVANJE SIGURNOSTI I POUZDANOSTI POGONA

Među najvažnijim modernizacijama su projekti kojima ispunjavamo zahtjeve okolišnog zakonodavstva, projekti kojima omogućavamo stabilan pogon elektrane i modernizacije kojima smo osigurali siguran i pouzdan pogon Neka uz istovremen pogon HE Brežice.

ZAMJENA INHIBITORA KOROZIJE

Prestankom uporabe inhibitora korozije na osnovi kromata u cijevnim sustavima ispunjeni su zahtjevi okolišnog zakonodavstva. Kao zamjena za neprihvatljive kromate za okoliš izabran je nov inhibitor na osnovi molibdata, koji je prihvatljiv za okoliš i nalaže manja ograničenja pogonskom osoblju i osoblju održavanja prilikom rukovanja medijem.

PROSTOR ZA MANIPULACIJU OPREMOM I POŠILJKAMA RADIOAKTIVNIH TERETA

Na području Neka u 2017. godini izgradili smo i objekt za manipulaciju opremom i pošiljkama radioaktivnih tereta.

Prostor je namijenjen za:

- upravljanje i rukovanje radioaktivnim otpadom (RAO) u skladu s Programom upravljanja radioaktivnim otpadom; novi kapaciteti prostora omogućit će odstranjenje mjerne opreme i superkompraktora iz manipulativnog prostora privremenog skladišta RAO-a, a taj će se manipulativni prostor upotrijebiti za skladištenje paketa RAO-a
- pripremu RAO-a za transport na spaljivanje ili taljenje
- rješenje problema vrućih radiona, s time da se ponovno osigura prostor za radionu za ispitivanje ublaživača udara
- nov rezervoar za rukovanje otpadnom primarnom vodom.

Izgradnja objekta jest u završnoj fazi.

Projektom se osigurava neometan pogon elektrane.



● PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI 2013. – 2021.

Program nadgradnje sigurnosti (PNV) važan je za dugoročan pogon elektrane, a dopunjeno je iskustvima nesreće u Japanu.

Program je potvrdio URSJV, a obuhvaća ugradnju dodatnih sigurnosnih sustava za osiguranje hlađenja reaktorske jezgre i istrošenog nuklearnog goriva. Ti će sustavi osigurati 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 nepropusnost 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 istrošenog nuklearnog 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 kontrolu (smanjenje) koncentracije vodika u zaštitnoj zgradi.

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

- nadgradnju protupoplavne zaštite Nekovih zgrada (završeno)
- nadgradnju operativnog potpornog centra
- izgradnju pomoćne komandne sobe i tehničkog potpornog centra
- ugradnju dodatnih rasteretnih ventila za tlačno rasterećivanje sustava reaktorske rashladne vode
- 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 ostatne topline
- suho skladištenje istrošenog nuklearnog goriva
- izgradnju utvrđene sigurnosne zgrade (projekt BB 2) s pripadajućim sustavima za alternativno hlađenje reaktora ubrizgavanjem vode u primarni sustav i zaštitnu zgradu te za dodavanje vode za hlađenje reaktora s pomoću parogeneratora.

**Program
nadgradnje
sigurnosti važan
je za dugoročan
rad elektrane.**



PROVEDBA PROGRAMA NADGRADNJE SIGURNOSTI U 2017. GODINI

Nastavljena je izgradnja pomoćne komandne sobe, dok se za ostale projekte pripremala projektna dokumentacija i naručivala glavna oprema.

Nakon odabira izvoditelja građevinskih radova na javnom natječaju započeta je nadgradnja operativnog potpornog centra. Međunarodnim natječajem odabran je i izvoditelj radova za važan segment treće faze nadgradnje sigurnosti – projekt utvrđene sigurnosne zgrade 2 (BB 2).

Također je međunarodnim tečajem odabran izvoditelj za cijelokupan projekt suhog skladištenja istrošenog nuklearnog goriva, a prvi radovi već su započeti. Takav sustav skladištenja djeluje pasivno i nije potreban nijedan uređaj, sustav ili energet.

IZGRADNJA POMOĆNE KOMANDNE SOBE

Izgradnja pomoćne komandne sobe jest glavna modifikacija druge faze sigurnosne nadgradnje, a podijeljena je u tri faze:

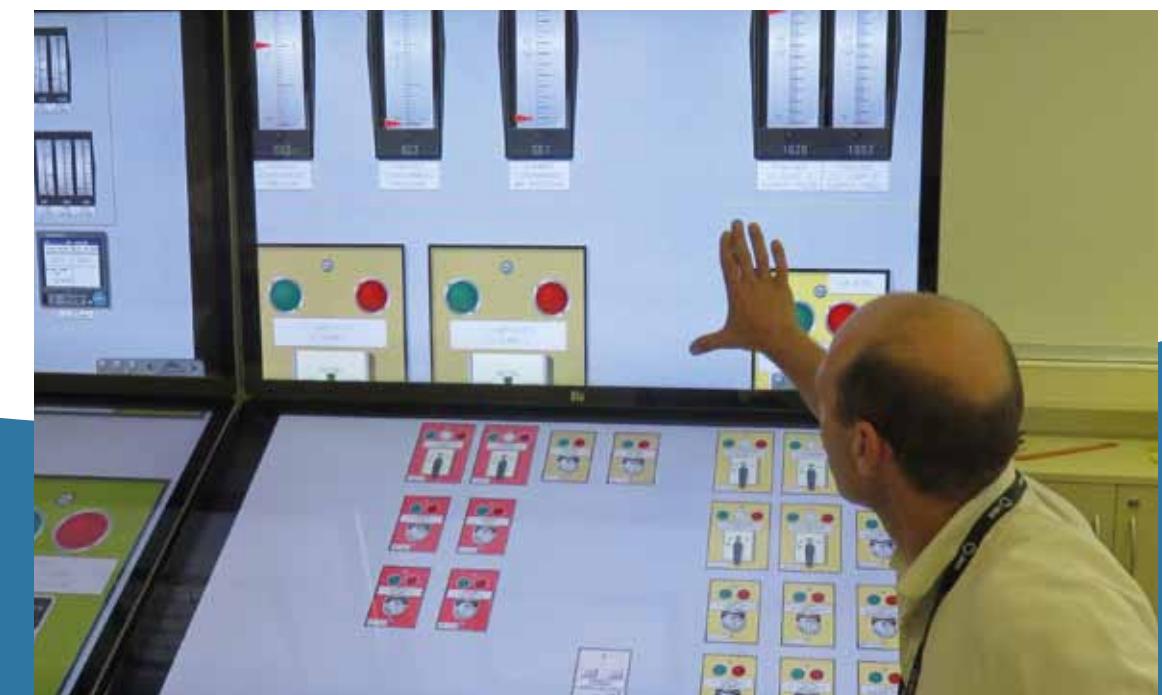
- Prva faza – radovi tijekom remonta 2016.: U prvoj fazi izvedeni su pripremni radovi u vezi s montažom određene instrumentacije u reaktorskoj zgradi, postavljena su i dva transferna panela.
- Druga faza – pripremni radovi u 29. gorivnom ciklusu: U fazi, koja se odvijala u 2017. godini, završena je cijela kabelska infrastruktura, uključivo s polaganjem kablova. Postavljeni su i svi kontrolni paneli u pomoćnoj komandnoj sobi. Prije remonta 2018. treba ugraditi i svu preostalu instrumentaciju.
- Treća faza – završetak projekta i proglašenje rada pomoćne komandne sobe: U zadnjoj fazi (remonti 2018. i 2019.) izvest će se sva potrebna prespajanja za nadzor sigurnosnih komponenata iz komandne sobe.

Glavna svrha izgradnje pomoćne komandne sobe jest uspostava alternativne nadzorne lokacije koja će omogućavati sigurnu zaustavu i rashlađivanje elektrane u slučaju evakuacije glavne komandne sobe i nadzor stanja u zaštitnoj zgradi u slučaju teške nesreće s oštećenjem jezgre.



Nova pomoćna komandna soba omogućit će sljedeće:

- Osigurava se alternativna lokacija za zaustavu i rashlađivanje elektrane u slučaju gubitka glavne komandne sobe kao što to već imaju usporedive nuklearne elektrane u sjevernoj Europi. Te su elektrane slične bunkerske pomoćne komandne sobe izgradile u devedesetim godinama, dok novije imaju to riješeno već u osnovnom projektu.
- U pomoćnu komandnu sobu ugraditi će se dodatna i neovisna (od glavne komandne sobe) instrumentacija za nadzor elektrane također za slučaj teške nesreće. Ugrađena će biti kvalificirana nuklearna instrumentacija i sustav za mjerjenje nivoa vode u bazenu za istrošeno gorivo. Radijacijskim monitorima će se opremiti neke stare i nove lokacije u tehničkom potpornom centru i pomoćnoj komandnoj sobi. U glavnoj i pomoćnoj komandnoj sobi postavit će se kontrolni panel za upravljanje komponentama novih sustava za proširene projektne uvjete te će biti omogućen nadzor izolacijskih ventila sustava za filtrirano rasterećivanje zaštitne zgrade.
- Provedena je prilagodba simulatora stanju predviđenom projektom izgradnje pomoćne komandne sobe sa svim funkcijama. Time je već omogućeno Nekovim operaterima vježbanje na potpunom simulatoru za rad u pomoćnoj komandnoj sobi.
- Napisani su novi postupci koje će operateri primijeniti u slučaju osposobljavanja za alternativnu sigurnu zaustavu elektrane odnosno evakuaciju glavne komandne sobe.



- **TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE ZBOG IZGRADNJE HE BREŽICE**

PRILAGODBA SUSTAVA RASHLADNE VODE KONDENZATORA

U okviru projekata provedenih zbog izgradnje Hidroelektrarne Brežice i povišenja nivoa rijeke Save u 2017. godini završeni su radovi opsežnih promjena usisnog objekta sustava rashladne vode kondenzatora. Veći dio promjena izvedenih prije dizanja kote akumulacije vode nove brane HE Brežice obuhvaćao je završne radove ugradnje i puštanja u pogon nove crpke sustava za odleđivanje vode u usisnom objektu, radove na crpki za dobavu vode na dodatnu granu mlaznica za ispiranje putujućih rešetki te sanacijske mјere za otklanjanje odstupanja na grubim uređajima za čišćenje, koja su nađena tijekom ispitivanja prije puštanja u pogon, a njihovo otklanjanje je osiguralo potpunu funkcionalnost opreme u svim pogonskim režimima.

REKONSTRUKCIJA OPREME NEKOVE BRANE

Modifikacija je obuhvaćala rekonstrukciju hidromehaničke opreme i opreme za upravljanje ustavama na brani zbog dizanja nivoa rijeke Save kao posljedice izgradnje akumulacijskog bazena HE Brežice.

Rekonstrukcija je uključivala opsežne građevinske radove na brani i u podslaplju brane, radove na deponiji novih remontnih ustava, postavljena je nova pruga i smještena dizalica za upravljanje novim ustavama, zamijenjena je strojna oprema za upravljanje segmentnim ustavama te većim dijelom i elektrooprema i regulacijska oprema sustava upravljanja.

Modifikacija osigurava pouzdano upravljanje i nadzor ustava također u promijenjenom vodenom režimu rijeke Save, čime se povećava i pouzdanost pogona Neka.



PRILAGODBA SUSTAVA TEHNIČKE ZAŠTITE

Zbog dizanja nivoa rijeke Save za približno tri metra i smirenja toka kao posljedice izgradnje HE Brežice bilo je potrebno novim uvjetima prilagoditi i sustave tehničke zaštite.

PRILAGODBA SUSTAVA KIŠNE I FEKALNE KANALIZACIJE

Zbog višeg nivoa rijeke Save bilo je potrebno prilagoditi i modernizirati također glavno kišno crpilište i uređaj za čišćenje Neka: izgrađen je objekt glavnog kišnog crpilišta, prilagođen je ispuš u rijeku Savu te ugrađena strojna oprema, uključivo sa crpkama te protupovratnim i izolacijskim ventilima. Modernizirano je i upravljanje Nekovim uređajem za čišćenje.



VAŽNIJI ZAHVATI ODRŽAVANJA I NADZOR TLAČNIH PREGRADA



Odgovarajućim nadzorom, održavanjem i modernizacijama osiguravamo pogonsku pripravnost 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

Održavali smo opremu koja omogućava održavanje tijekom pogona.

Pri korektivnim zahvatima na važnoj opremi obuhvaćenoj programom preventivnog održavanja podrobno analiziramo uzrok i po potrebi taj program odgovarajuće revidiramo.

Važniji radovi održavanja izvodili su se na opremi koja omogućava održavanje tijekom pogona na snazi većim dijelom u skladu s planovima preventivnog održavanja i ovladavanja starenjem opreme i komponenata.

Strojarsko održavanje izvedeno je po programima preventivnog održavanja. Među najvažnijim radovima bili su remonti različitih crpki, kompresora, ventila i ostalih komponenata. Važnijih korektivnih radova nije bilo.

Održavanje elektroopreme također se odvijalo u skladu s programima i planovima preventivnog održavanja. Standardne preventivne aktivnosti bile su sljedeće: preventivni pregled elektroopreme i nadzorna ispitivanja različitih baterija i relejne zaštite. Obavljeni su također remonti i revizije različitih visokonaponskih i niskonaponskih motora, prekidača i mjernih transformatora.

Osoblje instrumentacijskog održavanja obavilo je redovna nadzorna ispitivanja instrumentacije automatske zaštite reaktora i radiološkog nadzora. S obzirom na to, da u protekloj godini nije bilo remonta, kalibracije i aktivnosti preventivnog održavanja izvodile su se tijekom pogona elektrane.

Prediktivno održavanje obuhvaćalo je prepoznavanje stanja opreme primjenom različitih tehnika koje nisu dio primarnog održavanja, kao što su: termografski nadzor, vibracijski nadzor važnijih rotacijskih komponenata, nadzor kvalitete maziva i nadzor rotora tijekom pogona jačih elektromotorova.

Budući da u 2017. godini nije bilo redovnog remonta, radovi po programu provjeravanja nepropusnosti graničnih komponenata primarnog sustava primjenom nerazornih metoda izvodili su se u vrlo ograničenom opsegu. Odstupanja nije bilo. Provođenje programa nadzora komponenata sekundarnih sustava zbog erozije i korozije nije ukazalo na stanje koje bi zahtijevalo važnije korektivne mjere.

Ostali radovi održavanja izvodili su se tijekom pogona u skladu s programom, međutim, nije bilo većih i važnijih korektivnih radova koji bitno utječu na sigurnost odnosno raspoloživost elektrane.

5

POGONSKA UČINKOVITOST



5

POGONSKA UČINKOVITOST

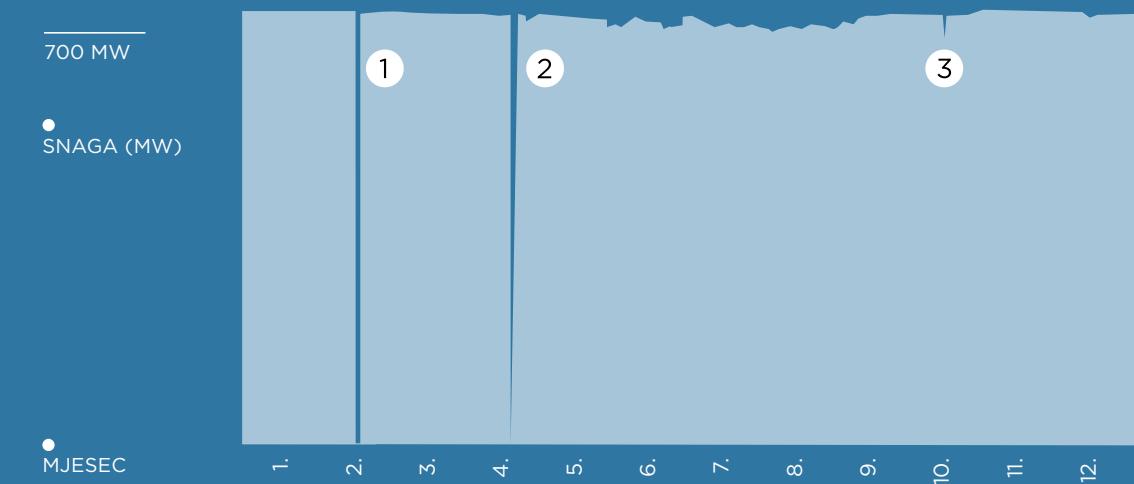
U 2017. godini Nek je proizveo ukupno 6 285 272,3 megavatsata bruto električne energije na izlazu generatora odnosno 5 967 826,6 megavatsata neto električne energije. Godišnja proizvodnja bila je veća od planirane. Pokazatelj raspoloživosti bio je 99,4 posto, a pokazatelj kapaciteta 99,2 posto.



DIJAGRAM PROIZVODNJE ZA 2017. GODINU

Proizvedena energija na generatoru: 6 285 272,3 MWh
Proizvedena energija na pragu: 5 967 826,6 MWh
Raspoloživost: 99,4 %
Iskorištenje: 99,2 %

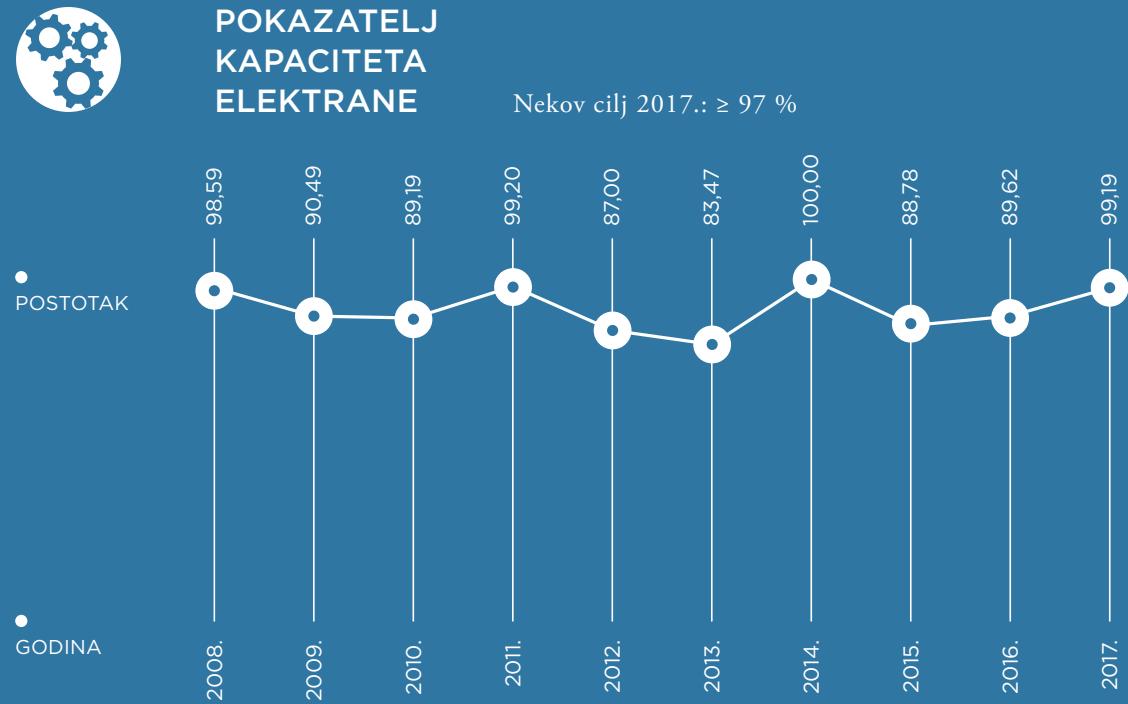
- 1 Automatski ispad elektrane zbog zatvaranja regulacijskog ventila glavne napojne vode
- 2 Zaustava zbog popravka rasteretnog ventila MSR A
- 3 Ispitivanje turbinskih ventila



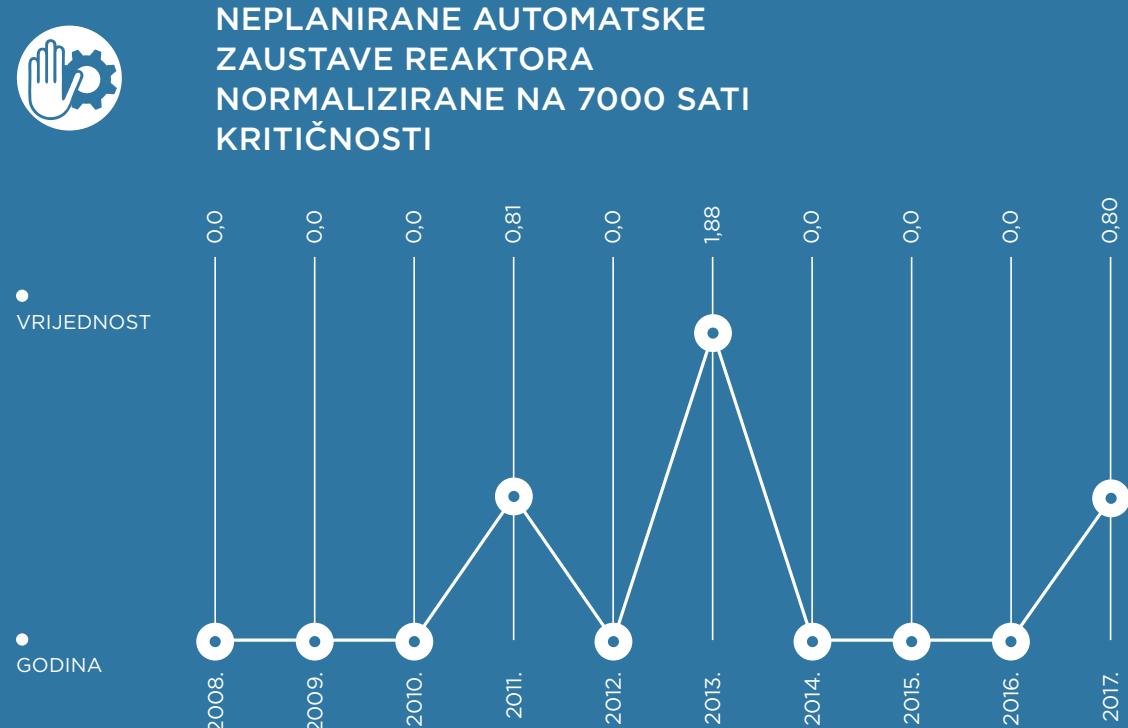
Pokazatelji učinkovitosti, kojima pratimo ispunjavanje ciljeva, učinkovitost i napredak na pojedinom području rada elektrane, omogućavaju postavljanje novih ciljeva nakon izvedenih poboljšanja i usklađenje prioriteta i osiguravanje sredstava za uspješnije djelovanje elektrane. Pokazatelji omogućavaju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

● POGON

**POKAZATELJ
KAPACITETA
ELEKTRANE**



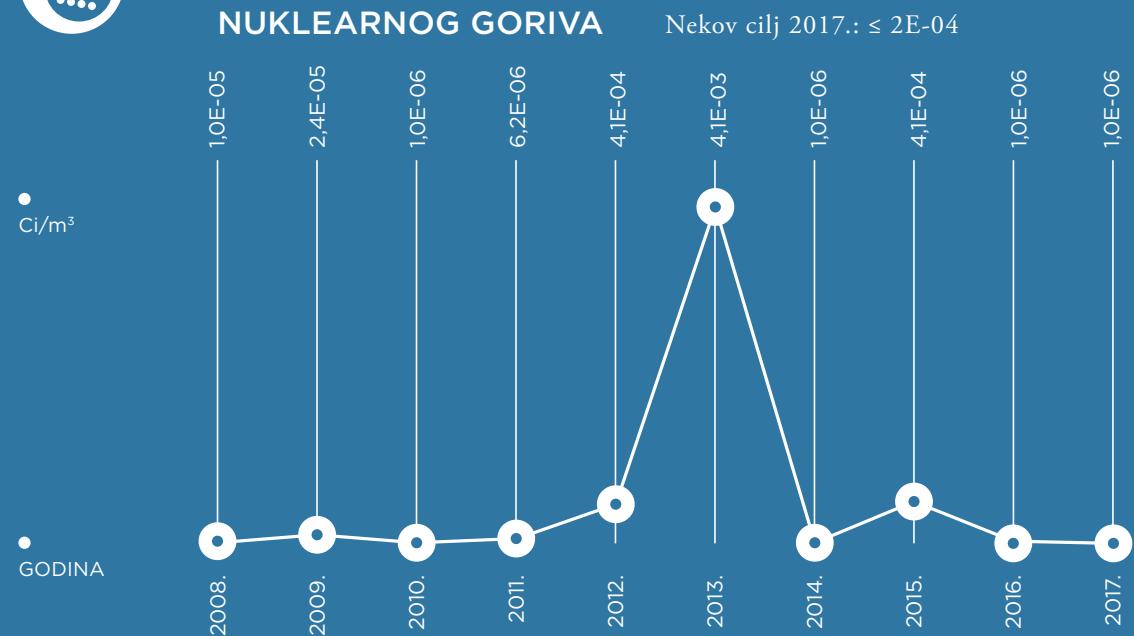
**NEPLANIRANE AUTOMATSKE
ZAUSTAVE REAKTORA
NORMALIZIRANE NA 7000 SATI
KRITIČNOSTI**



● NUKLEARNO
GORIVO
I SEKUNDARNA
KEMIJA

Specifična aktivnost primarne rashladne vode i njena kontaminacija u 2017. godini (u 29. gorivnom ciklusu) bile su daleko ispod zakonski dozvoljenih ograničenja i za trećinu manje od prethodnog 28. ciklusa; u 29. gorivnom ciklusu do kraja 2017. godine nije bilo oštećenja nuklearnog goriva niti pogoršanja njegove nepropusnosti. Pokazatelj pouzdanosti nuklearnog goriva u tom razdoblju postizao je ciljne vrijednosti Neka i INPO-a (Institute for Nuclear Power Operations), što potvrđuje pouzdan rad reaktorske jezgre bez puštanja nuklearnog goriva.

**POKAZATELJ
POUZDANOSTI
NUKLEARNOG GORIVA**



Kemijski i radiokemijski parametri održavani su u skladu sa zahtjevima tehničkih i kemijskih specifikacija. Unos agresivnih kemijskih kontaminanta u primarni krug bio je usporediv s prijašnjim godinama te je i dalje nizak. To vrijedi i za inventar izvora zračenja koji su posljedica aktivacije produkata korozije u reaktorskoj rashladnoj vodi.

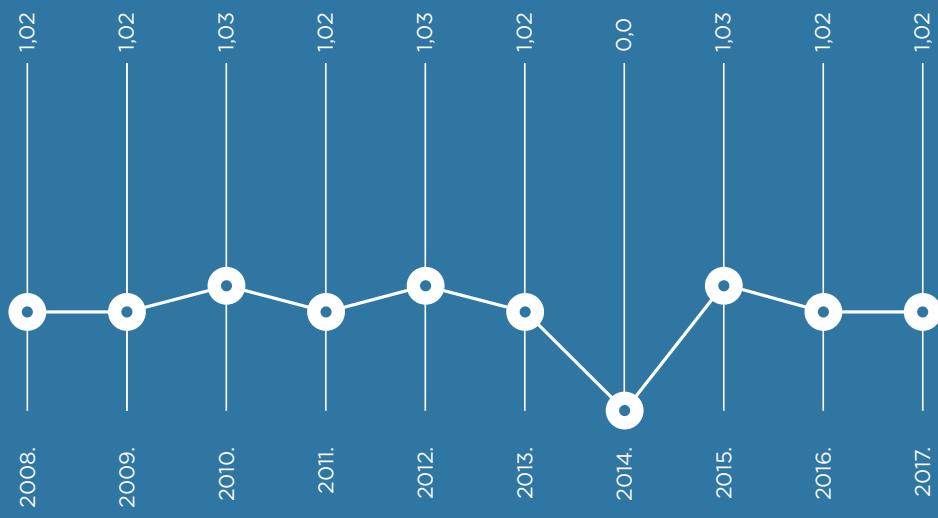
Unos kemijskih kontaminanta u sekundarnom krugu je povremeno opažen, osobito kod prelaznih pojava, međutim, ostao je umjeren. Utjecaji na degradacijske mehanizme ugrađenih materijala nisu prepoznati. Oslobađanje čestica željeza i željeznih oksida zbog erozije i erozijske korozije u sekundarnom krugu usporedivo je s proteklom godinom. Wanov pokazatelj kemije sekundarnog kruga, koji pri vrednovanju uključuje koncentraciju agresivnih kontaminanta i oslobađanje željeza, u 2017. godini postigao je vrijednost od 1,019. Ciljna vrijednost pokazatelja ($\leq 1,02$) time je ostvarena.

Kemija vodenih medija zatvorenih rashladnih krugova odgovarajuće je održavana. U sustavu za hlađenje komponenata uspješno je zamijenjen inhibitor korozije. Time smo iz sustava nadzirano odstranili toksični kromat.

Praćenje ključnih kemijskih parametara bio je primjereno, a sustavi za pročišćavanje, koji su doprinijeli dobrom kemijskom programu, bili su učinkoviti.



POKAZATELJ SEKUNDARNE KEMIJE NEKA



U sustavima rashladnih vodenih medija nisu otkriveni korozioni mehanizmi. Kemijom vodenih medija Nekovih sustava osiguravamo dugoročnu raspoloživost sustava elektrane, značajno doprinosimo osiguravanju integriteta kruga reaktorske rashladne vode te ograničavamo doze.

- **NABAVA
ROBE
I USLUGA**

U 2017. godini, koja je bila bez remonta, započete su aktivnosti za dobavu usluga i materijala za remont 2018. i za potporu PNV-u. Poštivajući zakonodavstvo, Nekove interne postupke i odobrene resurse, odvijali su se i svi ostali nabavni procesi.

Na lokalnom smo tržištu intenzivno usklađivali i optimizirali kontinuirane usluge i ugovarali remontne ugovore te ih većim dijelom i uspješno zaključili. Dobrim usklađivanjem te pravovremenom i primjerenoj komunikacijom postavili smo temelje za uspješno sudjelovanje.

Na vanjskom smo tržištu nastavili praksu posjeta značajnijih američkih isporučitelja kako bi postigli njihovo bolje razumijevanje naših propisa, posebno s područja javne nabave. Pravovremeno smo dobavili gorivo i izdali narudžbe za PNV, što je djelomice rezultat uspješnog međusektorskog sudjelovanja.



MEĐUNARODNO SUDJELOVANJE



MEĐUNARODNO SUDJELOVANJE

- **NAŠE
SUDJELOVANJE
U 2017. GODINI**

Predsjednik Nekove Uprave član je Upravnog odbora pariškog Wanovog centra, koji čine predstavnici svih država učlanjenih u taj centar. Dva Nekova zaposlenika privremeno rade u Wanu. Jedan Nekov zaposlenik radi u londonskom centru te je viši savjetnik u timu za pogonska iskustva. Drugi radi u pariškom centru i obavlja poslove pregleda na stručnim misijama nuklearnim elektranama udruge Wano.

Od 11. do 13. travnja u Neku se odvijao kontrolni pregled Wano Corporate Peer Review Follow-up kako bi se ocijenio napredak u poboljšanju radnih procesa, kao što je predloženo na zadnjem stručnom pregledu na elektrani 2014. godine. Ocijenjeno je da je Nek uspješno proveo akcijski plan poboljšanja s područja vođenja.

Već godinama aktivno sudjelujemo s organizacijama Wano i INPO. Naši stručnjaci do sada su sudjelovali na 48 njihovih misija po svijetu. Godine 2017. dva naša predstavnika aktivno su sudjelovala u međunarodnim stručnim pregledima pogona elektrana (Wano Peer Review) na elektranama *Doel* u Belgiji i *Sellafield* u Ujedinjenom kraljevstvu.

U okviru programa tehničke pomoći naša elektrana je u proteklim godinama ugostila 34 takve misije s temama koje pokrivaju različita područja aktivnosti elektrane. U 2017. godini takve misije u Neku nije bilo. Četiri naša stručnjaka sudjelovala su na misijama tehničke pomoći na drugim nuklearnim elektranama (*Ringhals* i *Oskarshamn* u Švedskoj, *Angra* u Braziliji i *Dukovany* u Češkoj).

Nekovi predstavnici sudjeluju u stručnim osposobljavanjima koje pripremaju te strukovne organizacije. Zbog dobrih rezultata naša je elektrana sve više primjer za ostale upravitelje nuklearnih elektrana i izvor dobre prakse na različitim područjima. U Neku smo ugostili ukupno 32 stručna poredbena posjeta, dok su Nekovi stručnjaci u 2017. godini sudjelovali u četiri takva posjeta stranim elektranama – američkoj elektrani *Ginna*, u Ujedinjenom kraljevstvu *Sizerwellu B* i u dva posjeta Španjolskoj elektrani *Asco*.

Nek je Wanu poslao osam izvješća o pogonskim iskustvima naše elektrane.



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.

U elektrani se od 15. svibnja do 1. lipnja pod okriljem organizacije IAEA odvijao Osartov pregled. Njegova je svrha bila ocijeniti primjerenost našeg poštivanja IAEA standarda i naći možebitna područja za poboljšanja. To je bila četvrta takva misija u našoj elektrani, koja je provedena na zahtjev URSJV-a. U njenom su okviru dane preporuke i prijedlozi za poboljšanje, a ustanovljena je i dobra praksa.

U sudjelovanju s organizacijom NUPIC Nekovi su predstavnici sudjelovali na sedam prosudaba isporučioča sigurnosne opreme u SAD-u i Europi.

Nek aktivno sudjeluje i na nekim značajnijim područjima 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 primjeni programa za analize nezgoda (MAAP – Modular Accident Analyses Program User Group)
- razmjena iskustava s područja problematike erozije/korozije – CHUG (Checworks Users Group).

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

Aktivno smo sudjelovali i na konferencijama društava nuklearnih stručnjaka Slovenije i Hrvatske.



• ČLANSTVO U MEĐUNARODnim ORGANIZACIJAMA

U elektrani smo svjesni koliko znači naše uključivanje u međunarodne organizacije i u međunarodni nadzor. Samo tako možemo ostvarivati međunarodno usporedive pogonske i sigurnosne rezultate. U tu svrhu Nek je uključen u sljedeće 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 pogona nuklearnih elektrana. Wano provodi programe za razmjenu pogonskih iskustava, pregledava pogon elektrana, pruža pomoć članicama za poboljšanje pogona elektrana, potiče komunikaciju, omogućava usporedbu i potiče primjenu dobre prakse.

IAEA

Međunarodna agencija za atomsku energiju (International Atomic Energy Agency – IAEA) 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 i znanja na tom području. IAEA razvija sigurnosne standarde koji podupiru postizanje visokog nivoa 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 njihovu pogonsku sigurnost.

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 regulatorno tijelo SAD-a, koje je zaduženo za sigurnost i zaštitu stanovništva od učinaka zračenja nuklearnog materijala, nuklearnih reaktora i postrojenja za preradu nuklearnih materijala. S URSJV-om i IJS-om Nek je učlanjen u nekoliko programa koji nam omogućavaju dostup informacijama i literaturi na različitim područjima.

PWROG

PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) udružuje sve korisnike tlakovodnih reaktora (PWR) i tvrtke 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 nuklearnog goriva, provedbom analiza uz uporabu suvremenih računalnih programa i analitičkih metoda itd.



ENISS

Nek je kao član skupine ENISS (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.

NUPIC

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

7 STRUČNOST I PREDANOST ZAPOSLENIH KAO TEMELJ USPJEHA



7 STRUČNOST I PREDANOST ZAPOSLENIH KAO TEMELJ USPJEHA

Temeljne su vrijednosti, koje su sastavni dio svih naših radnih procesa i odnosa, sigurnosna kultura, izvrsnost 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 Neku preduvjete za dugoročan siguran i stabilan pogon osiguravamo i planiranjem kadrovskih procesa, pravovremenim zapošljavanjem i sustavnim razvojem svih zaposlenih. Svjesni smo da su samo stručno osposobljeni i kompetentni pojedinci preduvjet za sigurnu, učinkovitu i kvalitetnu izvedbu svih radnih procesa te osiguravanje 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 visokom stručnom nivou i u skladu s međunarodnim standardima. Održavanje znanja i prijenos iskustava od iskusnjih radnika na mlade osiguravamo programima osposobljavanja na radnom mjestu i mentorstvom. Brinemo se i o planiranju naslijedivanja i razvoju suradnika koji preuzimaju ključna radna mjesta u organizaciji. Na kadrovskom je području posebna pozornost namijenjena i praćenju predanosti zaposlenih i uvođenju procesa vođenja poput godišnjih razvojnih razgovora.

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

U 2017. godini osiguravali smo stabilnu kadrovsku pokrivenost u svim radnim procesima u Neku. Proces zamjene generacija postupno se završava jer smo pravovremenim zapošljavanjem novih suradnika uspješno zamjenili one koji zadnjih godina intenzivnije odlaze u mirovinu. Godišnja izlazna fluktuacija bila je 1,5 posto.

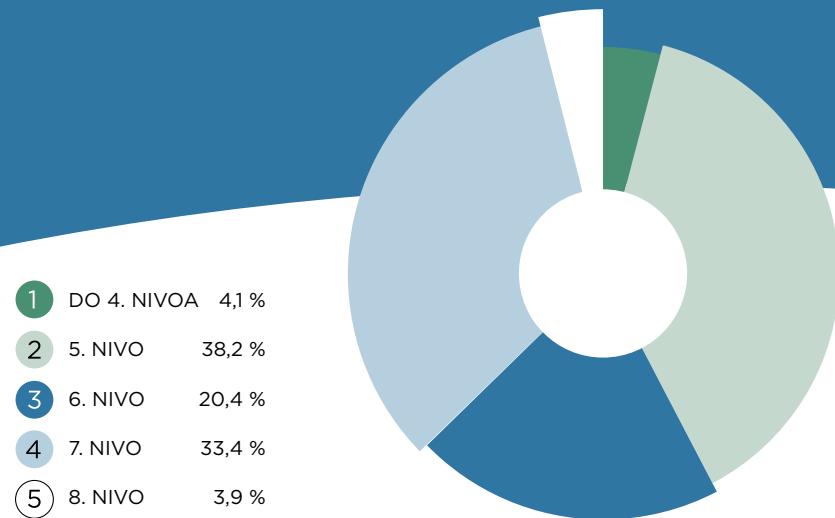
Krajem godine u Neku smo imali 608 zaposlenih, od toga 41,8 posto s visokom stručnom ili sveučilišnom spremom. Među zaposlenima imamo čak 9 doktora i 15 magistara znanosti. Udio žena u organizaciji jest 14,8 posto. Krajem godine imali smo deset stipendista na diplomskom studiju.

**Naše su
vrijednosti
sigurnosna
kultura, izvrsni
odnosi i cjelovit
razvoj zaposlenih.**

**Sustavnim osposobljavanjem osoblja
i sustavom za upravljanje znanjem zaposlenih
osiguravamo visok nivo stručnosti i predanosti.
Cjelovit razvoj zaposlenih jedna je od temeljnih
vrijednosti koje su polazište našeg djelovanja
kojom ostvarujemo našu viziju i poslanje.**



RASPODJELA ZAPOSLENIH PO NIVOIMA STRUČNE SPREME



• OSPOSOBLJAVANJE POGONSKOG OSOBLJA

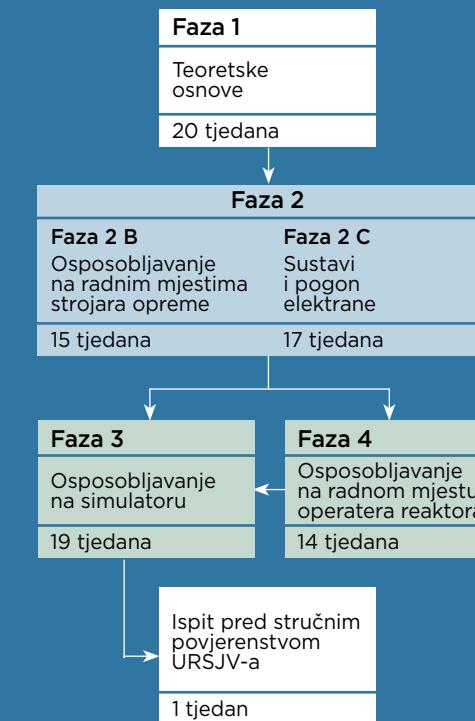
U Neku organiziramo početno i stalno stručno osposobljavanje osoblja s dozvolom te stalno stručno osposobljavanje strojara opreme.

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 Nekovoj glavnoj komandnoj sobi. U prosincu su četiri polaznika tečaja uspješno zaključili osposobljavanje faze 3 – osposobljavanje na simulatoru – i faze 4 – osposobljavanje na radnom mjestu operatera reaktora. Svi su također položili ispit za prvu dozvolu operatera reaktora pred stručnim povjerenstvom, koje imenuje URSJV.

Četiri polaznika tečaja, koji su u studenome 2016. započeli osposobljavanje iz teoretskih osnova – faza 1, u 2017. godini su nastavili osposobljavanje na radnim mjestima strojara opreme – faza 2 B, te fazom 2 C – sustavi i pogon elektrane. Ta skupina polaznika u 2018. godini nastavlja osposobljavanje za prvu dozvolu operatera reaktora.



POČETNO OSPOSOBLJAVANJE OSOBLJA S DOZVOLOM



Stalno stručno osposobljavanje osoblja s dozvolom provodilo se po odobrenom okvirnom programu i internim postupcima. Na predavanjima i pri scenarijima na simulatoru u četiri tjedna segmenta sudjelovali su sve pogonske ekipe te ostalo osoblje s dozvolom.

Provjere pred stručnim povjerenstvom koje imenuje URSJV uspješno je obavio 31 predviđeni kandidat; četiri su stekla prvu dozvolu glavnog operatera reaktora, jedan prvu dozvolu inženjera smjene, devet kandidata je uspješno obnovilo dozvolu glavnog operatera reaktora, dvanaest dozvolu operatera reaktora i pet dozvolu 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 19 osoba iz Proizvodnje sudjelovala je u 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 izvedbe važnijih aktivnosti na objektu pogonsko se osoblje osposobljavalо na potpunom simulatoru.

- **OSPOSOBLJAVANJE
OSOBLJA ODRŽAVANJA
I OSTALIH POTPORNIH
FUNKCIJA**

Stručno osposobljavanje tehničkog osoblja obuhvaćа 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.

Početni dio osposobljavanja tehničkog osoblja obično je tečaj iz osnova tehnologije nuklearnih elektrana (OTJE), ali se lani nije proveo jer nije bilo novih zaposlenih.



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 tehnološkim prostorima elektrane, a djelomice i u suradnji s vanjskim institucijama. U pripremu i provedbu osposobljavanja osim osoblja stručnog osposobljavanja aktivno smo uključivali i mentore praktičnog osposobljavanja iz pojedinih jedinica Održavanja.

Prema programu stalnog stručnog osposobljavanja osoblja održavanja u dvije cjeline 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.

Provadena 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 opće tečajeve računalnog opismenjavanja i stranih jezika.



USTROJ
DRUŠTVA



USTROJ
DRUŠTVA

NEK proizvodi
i isporučuje
električnu energiju
isključivo u
korist članovima
društva.



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

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, iskorištanje 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 posto ukupne raspoložive snage i električne energije na pragu Neka.

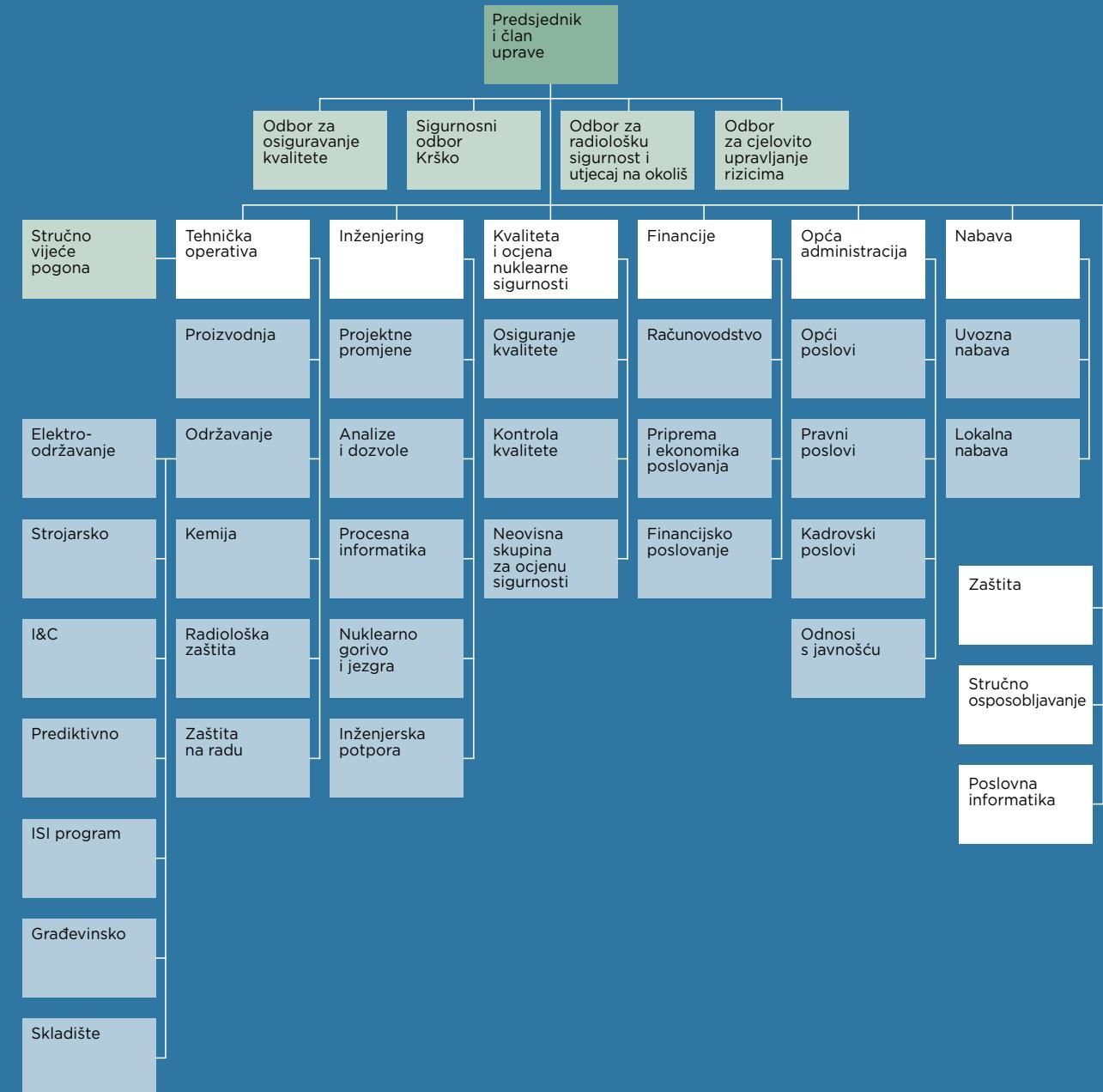


Unutarnjim ustrojem društva obuhvaćene su sve funkcije koje su u skladu sa standardima nuklearne industrije i propisima neophodne za stručno provođenje svih radnih procesa. U obzir je uzeta i specifična uloga društva koje osim pogonskih obuhvaća i inženjerske i korporativne funkcije uključivo s neovisnim 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 i odgovornim zaposlenima koje odlikuje visok stupanj predanosti i motiviranosti. Znanje i stručnost vrlo su važne vrijednosti, zbog čega primjereno ističemo razvoj zaposlenih.



USTROJ DRUŠTVA





 SAŽETAK
FINANCIJSKIH
IZVJEŠTAJA
ZA 2017. GODINU


U Neku smo se i u 2017. godini dosljedno pridržavali Međudržavnog ugovora, Slovenskih računovodstvenih standarda i ostalih važećih propisa. Ostvarili smo dobre pogonske i poslovne rezultate. Ekonomičnost poslovanja potvrđuju finansijski izvještaji, a pozitivno mnijenje revizora činjenicu da finansijski izvještaji odražavaju fer sliku finansijskog položaja društva, njegovog poslovnog rezultata i novčanih tijekova.

U skladu s odredbama Zakona o trgovačkim društvima (ZGD-1) i Društvenog ugovora Neka u nastavku dajemo sažetak izvješća Neka za 2017. godinu. Sažetak sadrži glavne značajke poslovanja u 2017. godini i skraćenu verziju temeljnih finansijskih izvještaja. Svi su temeljni finansijski izvještaji u cjelovitom obliku prikazani u Godišnjem izvješću Neka za 2017. godinu, koje je sastavljeno u skladu s 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 Neka te ZGD-1 te Slovenskih računovodstvenih standarda.

Godišnje izvješće Neka za 2017. godinu predloženo je organizaciji ovlaštenoj za obrađivanje i objavljivanje podataka sljedeći radni dan nakon njegovog prihvaćanja na Skupštini Neka te je objavljeno na njenim internetskim stranicama.

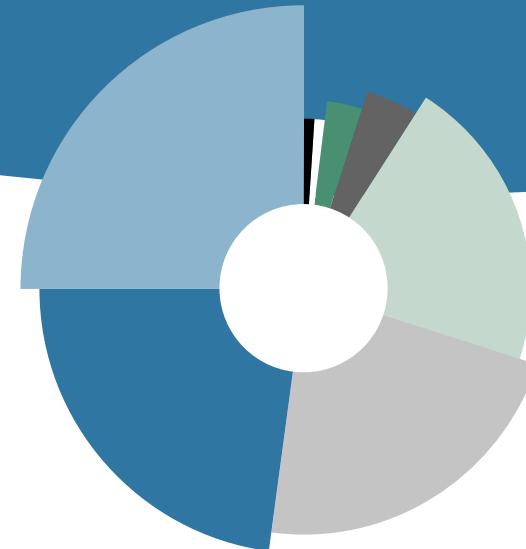
Godina 2017. za Nek je bila uspješna, elektrana je radila ekonomično uz osiguravanje visoke nuklearne sigurnosti i dosljedno poštivanje okolišnih ograničenja. Ispunjeni su svi ključni ciljevi koji su zacrtani. Ostvarili smo dobru godišnju proizvodnju i isporučili 5967 gigavatsata električne energije, što je 22 gigavatsata više od planiranih. Time smo ostvarili 159 milijuna eura prihoda i 159 milijuna eura rashoda.

Struktura rashoda vidljiva je iz dijagrama u nastavku.


Ispunili smo ključne ciljeve i isporučili 5967 GWh električne energije.



STRUKTURA RASHODA ZA 2017. GODINU



- 1 1 % TROŠKOVI OSIGURANJA
- 2 1 % OSTALI RASHODI
- 3 3 % VODNA NAKNADA
- 4 4 % NAKNADA ZA OGRANIČENU UPORABU PROSTORA I UPORABU GRAĐEVINSKOG ZEMLJIŠTA
- 5 21 % TROŠKOVI AMORTIZACIJE
- 6 22 % NUKLEARNO GORIVO
- 7 23 % TROŠKOVI RADA
- 8 25 % TROŠKOVI MATERIALA I USLUGA

Najveći su dio – 91 posto – u strukturi rashoda troškovi materijala i usluga, a sljedeći su troškovi rada, nuklearnog goriva i amortizacije.

Financijski je položaj Neka primjeren. Dugoročnim izvorima imamo pokrivena sva dugoročna sredstva i sve zalihe.

Rezultati poslovanja vidljivi su iz skraćenih oblika temeljnih financijskih izvještaja, koje je potrebno čitati s pojašnjnjima detaljnijim predstavljenima u Godišnjem izvješću Neka za 2017. godinu i objavljenima na internetskim stranicama Agencije Republike Slovenije za javnopravne evidencije i usluge (www.ajpes.si).

- REVIZOROVO IZVJEŠĆE NAMIJENJENO OBJAVI SAŽETAKA FINANSIJSKIH IZVJEŠTAJA

Deloitte.

Deloitte Revija d.o.o.
Dunajska cesta 165
1000 Ljubljana
Slovenija

Tel: + 386 (0)1 3072 800
Fax: + 386 (0)1 3072 900
www.deloitte.si

IZVJEŠĆE NEOVISNOG REVIZORA O SKRAĆENIM FINANSIJSKIM 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 2017. 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 2017. 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, iskorištavanje 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 27. ožujka 2018. godine izrazili smo nemodificirano mišljenje o revidiranim financijskim izvještajima.

Odgovornost Uprave za skraćene finansijske izvještaje

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

Odgovornost revizora

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

DELOITTE REVIZIJA d.o.o.

Barbara Žibret Kralj
ovlaštena revizorka

Potpis se nalazi na slovenskem izvorniku

Ljubljana, 27. ožujka 2018

PRIJEVOD – VAŽEĆI JE SLOVENSKI IZVORNIK

Deloitte.

DELOITTE REVIZIJA d.o.o.
Ljubljana, Slovenija

Ime Deloitte se nalaže na Deloitte Touche Tohmatsu Limited, pravno osobo, ustanovljeno u skladu z zakonom o Združenju Kraljevine Velike Britanije in Severne Irske (v spisku v UK private company limited by guarantee), od katerih je vlastna licenca in samostalna pravna osoba. Podrobni opis pravne organiziranosti združenja Deloitte Touche Tohmatsu Limited in njegovih družbi Danic je na voljo na <http://www2.deloitte.com/si/en/pages/about-deloitte/articles/about-deloitte.html>.

Družba Deloitte Touche Tohmatsu Limited je na voljo na <http://www2.deloitte.com/si/en/pages/about-deloitte/articles/about-deloitte.html>.
Deloitte Revija d.o.o. - Družba upisana pri Okvirnem sodištu v Ljubljani - Matična številka: 1647105000 - ID št. za DOV: SI62560085 - Osnovni kapital: 74.214,30 EUR

● FINANCIJSKI
IZVJEŠTAJI

BILANCA
STANJA NA DAN
31. PROSINCA 2017.

RAČUN
DOBITI I GUBITKA
ZA GODINU
KOJA JE ZAVRŠILA
31. PROSINCA 2017.

	u EUR	u EUR
	31. 12. 2017.	31. 12. 2016.
AKTIVA u EUR		
A. Dugotrajna imovina	335.759.148	317.895.341
Nekretnine, postrojenja i oprema	335.706.571	317.815.077
Ulaganja u nekretnine	-	-
Dugoročna financijska ulaganja	52.577	80.264
B. Kratkotrajna imovina	161.003.271	159.774.506
Zalihe	76.420.003	68.833.361
Kratkoročna financijska ulaganja	67.143.151	73.031.779
Kratkoročna poslovna potraživanja	17.405.995	17.864.433
Novčana sredstva	34.122	44.933
C. Kratkoročna aktivna vremenska razgraničavanja	647.309	626.583
UKUPNO AKTIVA	497.409.728	478.296.430
KAPITAL I OBVEZE		
A. Kapital	440.362.215	441.905.443
Upisani kapital	353.544.826	353.544.826
Rezerve iz dobiti	89.294.326	88.843.448
Rezerve nastale zbog vrednovanja prema fer vrijednosti	1.327.535	-933.709
Prenesena čista neto dobit	-3.804.472	0
Čista neto dobit poslovne godine	0	450.878
B. Rezervacije i dugoročna pasivna vremenska razgraničavanja	14.003.884	9.275.983
Rezervacije za jubilarne nagrade i otpremnine	10.454.629	8.812.187
Ostale rezervacije	427.152	463.796
Dugoročna pasivna vremenska razgraničenja	3.122.103	-
C. Dugoročne obveze	197.916	211.665
Dugoročne poslovne obveze	197.916	211.665
Č. Kratkoročne obveze	38.212.306	26.778.891
Kratkoročne poslovne obveze	38.212.306	26.778.891
D. Kratkoročna pasivna vremenska razgraničenja	4.633.407	124.448
UKUPNO KAPITAL I OBVEZE	497.409.728	478.296.430

	u EUR	2017.	2016.
	31. PROSINCA 2017.	31. PROSINCA 2017.	31. PROSINCA 2017.
Poslovni prihodi	158.392.606	163.281.991	
Poslovni rashodi	158.542.053	162.569.866	
NETO DOBIT IZ POSLOVANJA	-149.447	712.125	
Financijski prihodi	298.397	211.647	
Financijski rashodi	148.950	472.894	
NETO DOBIT OD FINANCIRANJA	149.447	-261.247	
POSLOVNI REZULTAT OBRAČUNSKOG RAZDOBLJA	0	450.878	
ČISTA NETO DOBIT OBRAČUNSKOG RAZDOBLJA	0	450.878	
IZVJEŠĆE O NOVČANOM TIJEKU ZA GODINU KOJA JE ZAVRŠILA 31. PROSINCA 2017.			
A. Novčani tijek kod poslovanja			
Primici od poslovanja	177.295.834	177.202.494	
Izdaci od poslovanja	135.022.905	159.027.391	
NOVČANI TIJEK OD POSLOVANJA	42.272.929	18.175.103	
B. Novčani tijek kod investiranja			
Primici od investiranja	202.262.315	303.808.726	
Izdaci od investiranja	244.546.055	321.952.646	
NOVČANI TIJEK OD INVESTIRANJA	-42.283.740	-18.143.920	
C. Novčani tijek kod financiranja			
NOVČANI TIJEK OD FINANCIRANJA	-	-	
UKUPAN NETO NOVČANI TIJEK	34.122	44.933	
Novčani tijek u razdoblju	-10.811	31.183	
Početno stanje novčanih sredstava	44.933	13.750	



**IZVJEŠĆE
O KRETANJU
KAPITALA ZA
2017. I 2016. GODINU**

	Osnovni kapital	Zakonske rezerve	Statutarne rezerve	Ostale rezerve iz dobiti	Rezerve nastale zbog vrednovanja prema fer vrijednosti	Prenesena čista neto dobit	Čista neto dobit poslovne godine	u EUR
								UKUPNO
Početno stanje 1. 1. 2017.	353.544.826	35.354.483	53.321.477	167.488	-933.709	450.878	-	441.905.443
Promjene vlasničkog kapitala – transakcije s vlasnicima	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupna sveobuhvatna dobit poslovne godine	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjene u kapitalu – raspored dijela čiste dobiti za oblikovanje rezervi	-	-	-	450.878	-	-450.878	-	0
Promjene u kapitalu – ostale promjene u kapitalu	-	-	-	-	2.261.244	-3.804.472	-	-1.543.228
Konačno stanje 31. 12. 2017.	353.544.826	35.354.483	53.321.477	618.366	1.327.535	-3.804.472	-	440.362.215
Početno stanje 1. 1. 2016.	353.544.826	35.354.483	53.321.477	167.488	-426.992	-	-	441.961.282
Promjene vlasničkog kapitala – transakcije s vlasnicima	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupna sveobuhvatna dobit poslovne godine	-	-	-	-	-	-	450.878	450.878
Promjene u kapitalu	-	-	-	-	-506.717	-	-	-506.717
Konačno stanje 31. 12. 2016.	353.544.826	35.354.483	53.321.477	167.488	-933.709	-	450.878	441.905.443

AMP	Aging Management Program
BS OHSAS	British Standard – International Occupational Health and Safety Management Standard
CHUG	Checworks Users Group
ENISS	European Nuclear Industry Safety Standards
ENSREG-WENRA	European Nuclear Safety Regulators Group-Western European Nuclear Regulators Association
EPRI	Electrical Power Research Institute
FORATOM	European Atomic Forum
HE	hidroelektrana
IAEA	International Atomic Energy Agency
INPO	Institute for Nuclear Power Operations
I&C	Instrumentation and Control
ISI	In-Service Inspection
ISO	International Organisation for Standardization
MAAP	Modular Accident Analysis Program User Group
MSR	Moisture Separator Reheater
NDE	Non-Destructive Examination
NEK	Nuklearna elektrana Krško
NMAC	Nuclear Maintenance Application Center
NSRAO	niskoradioaktivni i srednjoradioaktivni otpad
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NUPIC	Nuclear Procurement Issues Committee
NZIR	Načrt zaščite in reševanja
OL	on-line
OSART	Operational Safety and Review Team
OTJE	Osnove tehnologije jedrskeih elektrarn
OVD	Okoljevarstveno dovoljenje
PIS	Procesni informacijski sustav
PNV	Program nadgradnje varnosti
PSE	Plant Support Engineering
PWROG	Pressurized Water Reactor Owners Group
RAO	radioaktivni otpad
RS	Republika Slovenija
URSJV	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
WANO	World Association of Nuclear Operators
ZGD	Zakon o gospodarskih družbah