



**NUKLEARNA
ELEKTRANA
KRŠKO**

GODIŠNJE
IZVJEŠĆE

2018.

RIJEČ UPRAVE	4
SAŽETO IZVJEŠĆE I IZAZOVI ZA 2019. GODINU	8
Izazovi za 2019. godinu	12
I ODOGOVORAN ODNOS PREMA OKOLIŠU	14
Tekući ispusti radioaktivnih tvari	15
Ispusti radioaktivnih tvari u atmosferu	16
Mjerenja radioaktivnosti ispusta i uzoraka iz okoline	17
Mjerenja parametara rijeke Save i podzemnih voda	17
Podaci o radioaktivnom otpadu i istrošenom nuklearnom gorivu	18
Upravljanje okolišem i komunalni otpad	19
II VISOKA RAZINA NUKLEARNE SIGURNOSTI	20
Vrednovanje procesa	25
Opažanja i usmjeravanja	27
III TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE I PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI	28
Osiguravanje sigurnosti i pouzdanosti pogona	30
Modifikacija sustava prozračivanja turbineske crpke pomoćne napojne vode	30
Modernizacija sustava brtvljenja turbine	31
Zamjena uzbude i regulatora napona	32
Zamjena spremnika goriva sustava pomoćne pare	33
Izolacija sustava pomoćne pare i parnog grijanja za slučaj loma cijevi s visokoenergijskim medijem	34
Program nadgradnje sigurnosti 2013. – 2021.	34
Provodenje Programa nadgradnje sigurnosti u 2018. godini	35
Izgradnja pomoćne komandne sobe	35
Ugradnja dodatnih rasteretnih ventila za tlačno rasterećivanje sustava reaktorske rashladne vode	36
Alternativno hlađenje bazena za istrošeno nuklearno gorivo	37
Nadgradnja operativnog potpornog centra	38
Tehnološke modernizacije zbog Hidroelektrane Brežice	39
Rekonstrukcija opreme Nekove brane	39
IV VAŽNIJI ZAHVATI ODRŽAVANJA I NADZOR TLAČNIH PREGRADA	40
V POGONSKA UČINKOVITOST	42
Pogon	44
Nuklearno gorivo i kemija vodenih medija	45
Nabava robe i usluga	47
VI MEĐUNARODNO SUDJELOVANJE	48
Naše sudjelovanje u 2018. godini	49
Članstvo u međunarodnim organizacijama	51
VII STRUČNOST I PREDANOST ZAPOSLENIH KAO TEMELJ USPJEHA	54
Cjelovit razvoj zaposlenih	55
Ospozobljavanje pogonskog osoblja	56
Ospozobljavanje osoblja održavanja i ostalih potpornih funkcija	58
Ostala zakonski zahtijevana i opća ospozobljavanja	59
VIII USTROJ DRUŠTVA	60
IX SAŽETAK FINANCIJSKIH IZVJEŠTAJA ZA 2018. GODINU	64
Izvješće revizora, namijenjeno objavi sažetaka finansijskih izvještaja	67
Finansijski izvještaji	68
SPISAK POKRATA	72

SADRŽAJ

Vrbina 12
SI-8270 Krško
telefon: +386 7 480 2000
telefaks: +386 7 492 1528
e-pošta: nek@nek.si
www.nek.si

NUKLEARNA
ELEKTRANA
KRŠKO

ISSN 1854-567X
9 771854 567001



◆ **POŠTOVANI
POSLOVNI PARTNERI,
ČLANOVI DRUŠTVA,
SURADNICI,**

veseli nas da možemo izvestiti o visokim poslovnim i pogonskim rezultatima također za 2018. godinu.

Najkraći remont od uvođenja 18-mjesečnog gorivnog ciklusa, ponovno premašen godišnji plan proizvodnje električne energije, potpun integritet nuklearnog goriva, opsežne modernizacije tehnološke opreme, završetak važnog projekta izgradnje zgrade za rukovanje radioaktivnim teretima dostignuća su po kojima ćemo pamtitи poslovnu godinu na koju se osvrće ovo izvješće.

Godina 2018. ponovno je obilježena viškom planirane proizvodnje – proizveli smo 5,489 milijardi kilovatsati. S obzirom na sve veću ovisnost o uvozu riječ je o značajnom dijelu električne energije, koja je uz to niskougljična, predvidljiva i pouzdana. Iz godine u godinu sve više se povećava pogonska učinkovitost, a time i stabilnost oba elektroenergetska sustava. Takvo djelovanje elektrane rezultat je savjesnog nadzora pogona, dobrog sudjelovanja svih sudionika i predanosti svih zaposlenih kao i povoljne hidrologije te time povezanog dobrog termodinamičkog iskorištenja elektrane. Cijena koštanja proizvedene električne energije u usporedbi s ostalim izvorima bila je konkurentna i povoljnija od planirane u gospodarskom planu te je vlasnicima omogućila rentabilnost u zahtjevnim uvjetima na tržištu električne energije.

Prvog svibnja završili smo opsežan i zahtjevan remont koji je trajao tridesetak dana, a obuhvaćao čak 38 000 aktivnosti održavanja i projektnih aktivnosti te 4900 radnih naloga. To je bio najkraći remont od uvođenja 18-mjesečnog gorivnog ciklusa. Zamjenili smo nuklearno gorivo te izvršili opsežan program održavanja i provjeravanja strojne, električne i mjerno-regulacijske opreme. Nadzornim ispitivanjima potvrdili smo da su sustavi, strukture i komponente sposobni obavljati svoju zadaću. Izvršili smo glavninu planiranih tehnoloških modernizacija.

Intenzivni su bili radovi na drugoj fazi nadgradnje sigurnosti, pri čemu je projekt utvrđene sigurnosne zgrade 1 (BB 1) bio najzahtjevniji. Ostvaren je u opsegu koji omogućuje djelovanje pomoćne komandne sobe, a time i nadzor sigurne zaustave elektrane izvan glavne komandne sobe. Krajem godine završeni su građevinski radovi za projekt proširenja operativnog potpornog centra, koji je značajan dio druge faze nadgradnje sigurnosti. Započeta je i treća faza sigurnosne nadgradnje – izgradnja utvrđene sigurnosne zgrade 2 (BB 2). U nju će se ugraditi sustavi, koji će osigurati alternativan dugoročan odvod topline iz reaktorske jezgre.

Program nadgradnje sigurnosti završen je 50 posto i uspješno napredujemo s predviđenim projektima. Elektrana s novim sigurnosnim rješenjima odnosno dostignućima ne mijenja samo svoj izgled, već povećava svoju robusnost i otpornost na ekstremne vanjske pojave.

Od proljeća upotrijebljavamo novu zgradu za rukovanje opremom i pošiljkama radioaktivnih tereta. Njom smo uspostavili visoke standarde i poboljšali radne uvjete pri rukovanju niskoradioaktivnim i srednjoradioaktivnim otpadom. Najvažnije je da smo time oslobodili preostali prostor u skladištu za niskoradioaktivni i srednjoradioaktivni otpad, čime ćemo lakše premostiti razdoblje do izgradnje konačnog odlagališta odnosno do premještanja otpada s područja elektrane.

U listopadu smo završili i kontrolni stručni pregled, koji je provela Međunarodna agencija za atomsku energiju. Članovi skupine Osart za pregled pogonske sigurnosti elektrane provjerili su primjereno ispunjavanja preporuka na dvadeset područja. Na svima su utvrdili naš trud za primjerenu izvedbu i stalna poboljšanja, čime dokazujemo visoku razinu nuklearne sigurnosti.

Izvršnost radnih procesa u Neku i preporuke udruge Wano često su razlog posjeta brojnih međunarodnih stručnih skupina koje žele upoznati našu dobру praksu, slijediti naš primjer i spoznaje primijeniti u svojim radnim procesima. U 2018. godini posjetili su nas stručnjaci iz švedske elektrane Oskarshamn, španjolskih elektrana Asco, Almaraz i Trillo, slovačke elektrane Mochovce i nizozemske elektrane Borselle. Potonjoj su nizozemska vlada i vlasnik EPZ odobrili produljenje rada do 2033. godine ako će prema sigurnosnim standardima doseći nuklearne elektrane koje su u prvoj četvrtini najuspješnijih u Europi, SAD-u i Kanadi. Činjenica da je naša elektrana izabrana za usporedbu, govori puno o tome kako smo visoko uvršteni u nuklearnoj struci. To je potvrda našeg uloženog truda i velika odgovornost da to mjesto održimo i ubuduće.



Svoj rad i planove ne možemo ostvariti bez kvalitetne potpore poslovnog okruženja, upravljačkih tijela i vlasnika. Za sve sudionike ključno je poštivanje i razumijevanje nuklearne energije s vidika njenih specifičnih svojstava i rizika kako bi mogli donositi primjerene i odgovorne odluke. Samo u visoko osviještenoj sredini moguće je razvijati dugoročan koncept korištenja nuklearne energije i optimizirati opskrbu električnom energijom.

Zahvaljujemo svima koji imaju povjerenja u Nuklearnu elektranu Krško i svima koji nas podupiru u ostvarivanju poslovnih i pogonskih ciljeva. Naši su ciljevi i dalje ambiciozni, naša ostvarenja u protekljoj godini transparentno su prikazana u godišnjem izvješću. Pred vama je osvrt na naša nastojanja da se ostvare najviši standardi, etička postupanja te transparentan i zakonit rad u svim našim radnjama.

Stane Rožman, predsjednik Uprave

Hrvoje Perharić, član Uprave

SAŽETO IZVJEŠĆE I IZAZOVI ZA 2019. GODINU

Protekla 2018. godina u povijesti pogona Neka također će biti obilježena kao uspješna; članovima društva Nek je osigurao više električne energije

od planirane i uspješno proveo zahtijevan remont i tehnološke modernizacije. U toj godini remont je bio najkraći u povijesti pogona u

18-mjesečnim gorivnim ciklusima unatoč opsežnim aktivnostima održavanja i nadgradnji sigurnosti. Elektrana je ostvarila jednu od važnih prekretnica u provođenju Programa nadgradnje sigurnosti (PNV) jer je

nakon remonta 2018. u funkciji važan dio tzv. pomoćne komandne sobe, koji omogućuje nadzor svih sustava za sigurnu zaustavu i hlađenje elektrane u slučaju neraspoloživosti glavne komandne sobe. Poslovali

smo ekonomično i u skladu s prihvaćenim gospodarskim planom te dosljedno poštivali upravna ograničenja i visoke standarde nuklearne industrije. Pouzdanost i predvidljivost proizvodnje električne energije u

Neku, njena niskougljičnost te niska proizvodna cijena učinkoviti su odgovori na pitanja energetske trileme, koja postavlja suvremenim svijet: kako osigurati energetsku sigurnost, dostupnost električne energije za sve i okolišnu održivost.

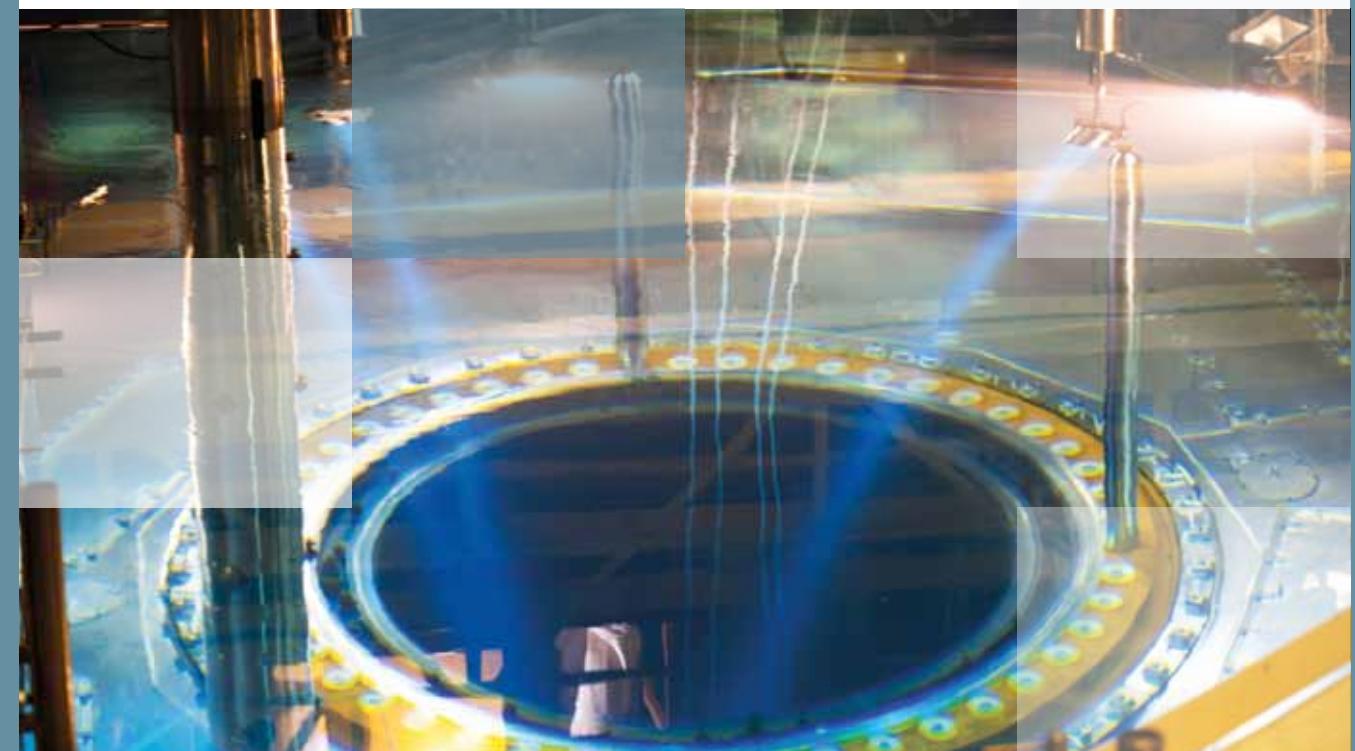
Nek je u 2018. godini ostvario proizvodnju od 5,49 teravatsati, što je više od planiranih 5,43. Remont je trajao 30,9 dana, provedeno je 9 većih projektnih promjena, a među najzahtjevnijima su bile izgradnja pomoćne komandne sobe i zamjena uzbude generatora. Intenzivne su pripreme na projekt suhog skladištenja istrošenog goriva, za koji su u tijeku radnje za pribavljanje dozvola. Završili smo većinu promjena na sustavima i strukturama koje osiguravaju sigurnost i pouzdanost pogona Neka uz istovremen pogon Hidroelektrane Brežice.

Unatoč remontnoj godini na elektrani su se odvijale brojne aktivnosti pripreme za slučaj izvanrednog događaja. Provedene su dvije vježbe po Planu zaštite i spašavanja (NZIR), uključivo sa scenarijem izvanprojektnih nesreća, tijekom kojih smo morali osiguravati fizičku sigurnost. Započele su pripreme na misiju Wano, koju ćemo ugostiti u 2019. godini po nešto izmijenjenoj metodologiji i opsegu.

U drugoj polovini godine provedeno je samovrednovanje sigurnosne kulture. Na osnovi ankete osnovnih načela sigurnosne kulture samovrednovanje smo i analizirali.

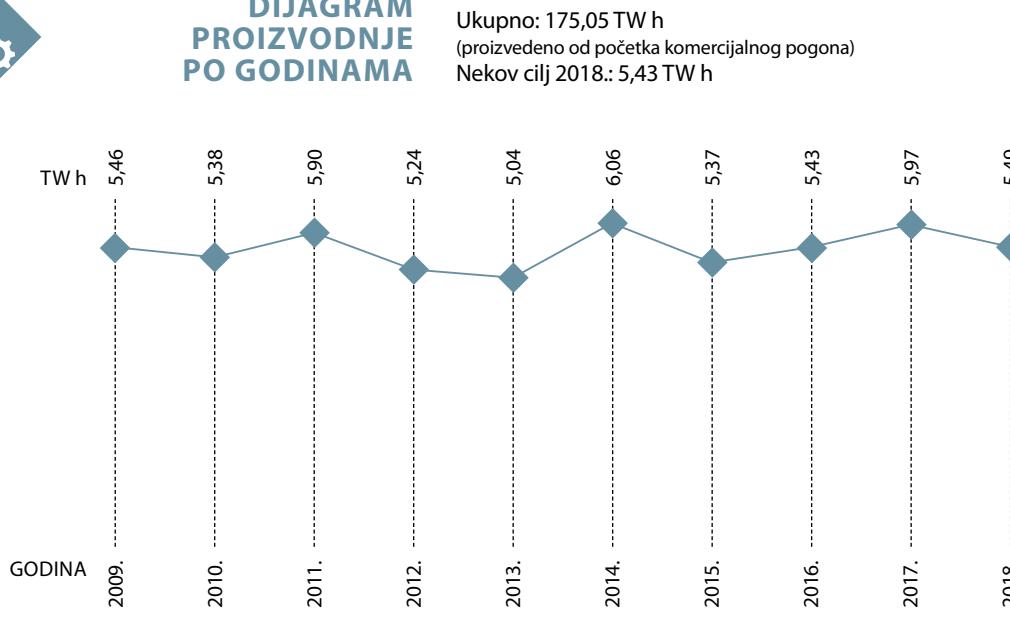
U jesen su stručnjaci, koje je imenovala Međunarodna agencija za atomsku energiju, provjerili učinkovitost ispunjavanja preporuka danih nakon opsežnog stručnog pregleda pogonske sigurnosti misije Osart u 2017. godini.

Vanjska certifikacijska organizacija uspješno je provela kontrolnu prosudbu sustava upravljanja okolišem u skladu sa standardom ISO 14001.





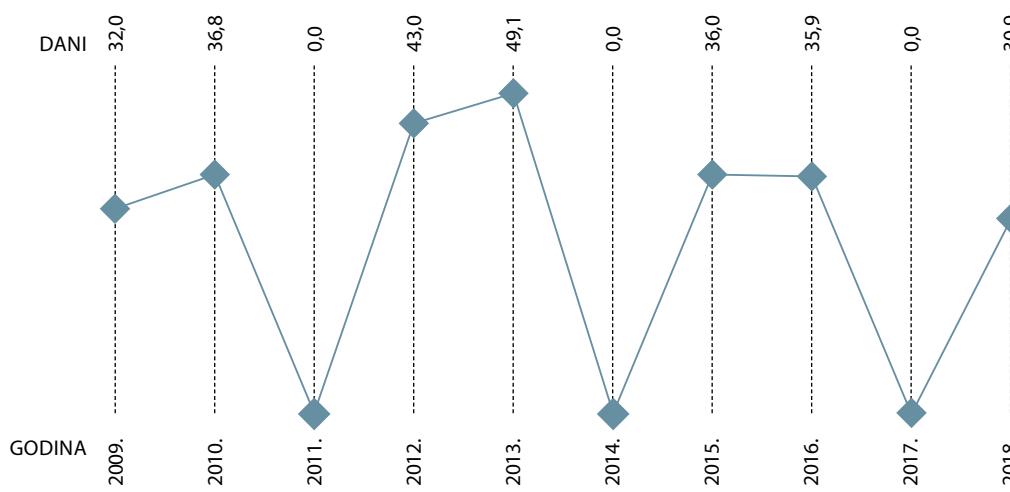
DIJAGRAM PROIZVODNJE PO GODINAMA



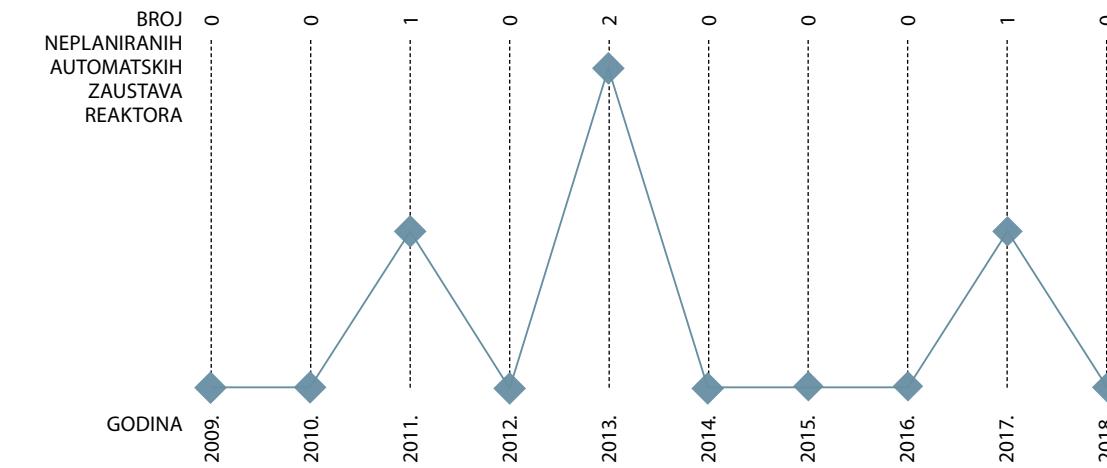
Nek je u 2018. godini radio stabilno, proizvodnja je bila nešto viša od planirane. Osim za remont elektrana je u srpnju kratkotrajno isključena iz mreže zbog nepravilnosti na priključcima provodnih izolatora glavnih transformatora. U cijelom smo ciklusu poštivali sva pogonska ograničenja i uvjete te okolišna ograničenja koja zahtijevaju vodopravna dozvola i dozvola zaštite okoliša.



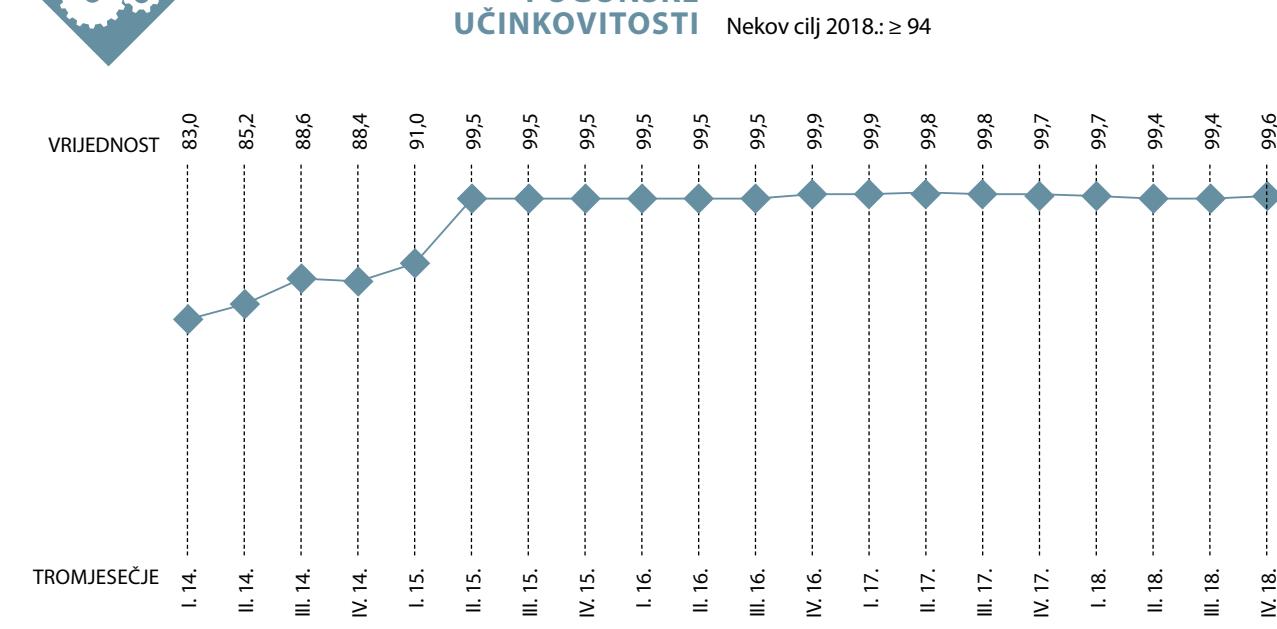
TRAJANJE REMONTA



NEPLANIRANE AUTOMATSKE ZAUStAVE

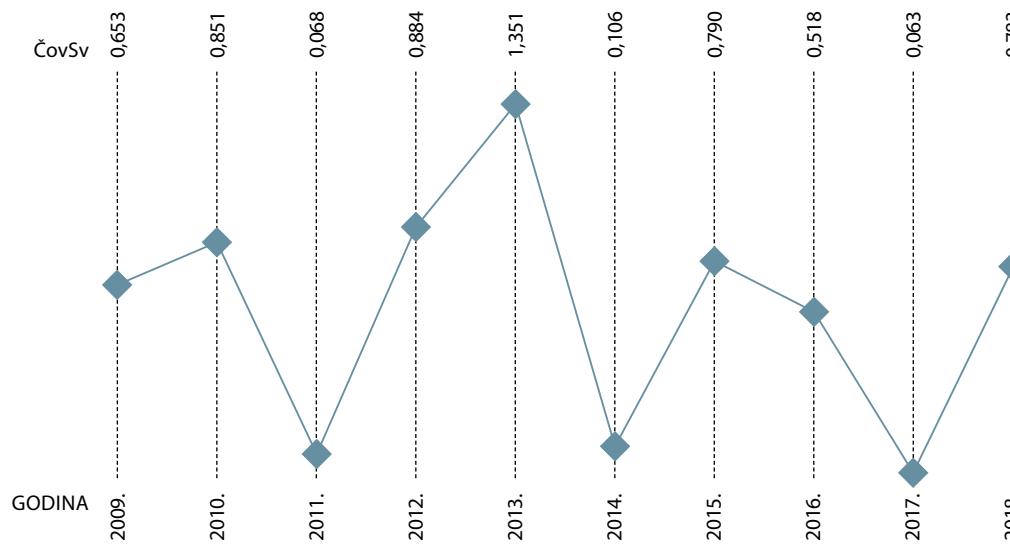


UKUPNI POKAZATELJ POGONSKE UČINKOVITOSTI





KOLEKTIVNE DOZE



◆ IZAZOVI ZA 2019. GODINU

Nekov je izazov osigurati i očuvati visoke poslovne i pogonske rezultate. Svjesni smo da pogonske i poslovne rezultate Neka ostvaruju zaposleni svojim znanjem, odnosom prema radu i visokom sigurnosnom kulturom, usuglašenom suradnjom i predanošću te ambiciozno postavljenim ciljevima. S namjerom očuvati kontinuitet stručne sposobljenosti, osim sustavnog osposobljavanja po visokim međunarodno usporedivim nuklearnim standardima uspostavili smo i programe sustavnog prijenosa znanja i vještina na mlađe suradnike. U Neku se uspješno odvijala zamjena generacija – u mirovinu su odlazili radnici koji su u elektrani radili od izgradnje i puštanja elektrane u pogon. U posljedne dvije godine se zamjenjuje i vodeća ekipa, u kojoj je više značajnih mjesta već preuzeila mlađa generacija, koja nastavlja s osiguravanjem dugoročnog i učinkovitog pogona elektrane.

Nuklearna je energija posebna zbog svojih svojstava – izvanrednog energijskog potencijala na malom prostoru, izvora radioaktivnog zračenja i ostatne toplinske energije također u zaustavljenoj elektrani. Zbog toga nuklearna energija zaslužuje primjereno poštivanje i visoko stručno osposobljene i odgovorne kadrove na svim razinama, također na razini članova društva i ostalih sudionika.

Visoka pouzdanost i predvidljivost u Neku proizvedene električne energije iznimna je dodana vrijednost za elektroenergetske sustave Slovenije i Hrvatske. Slovenija je u analizi Svjetskog energetskog savjeta WEC napredovala za četiri mesta budući da se prema indeksu svjetske energetske trileme među 125 država uvrstila na šesto mjesto. Izvješće Energy Trilemma Indeks 2018 ocjenjuje rezultate odnosno napredak zemalja u svim elementima tzv. energetske trileme, dakle na području energetske sigurnosti, dostupnosti energije i okolišne održivosti. Pouzdanost i predvidljivost proizvodnje električne energije u Neku, njena niskougljičnost te niska proizvodna cijena učinkovit su odgovor na pitanja energetske trileme, koja postavlja suvremenim svijet.

Stalna ulaganja u modernizaciju opreme i procesa elektrane dio su strategije Neka za dugoročan i pouzdan pogon elektrane i očuvanje konkurentnosti. Među modernizacije spada i digitalizacija procesa, koja se brže od one u tehnologiji proizvodnje električne energije širi u poslovnim procesima u Neku, koji su većinom već elektronički. Za sustavnu obradu nađenih odstupanja te domaćih i stranih pogonskih iskustava još prije desetljeća i pol razvili smo aplikaciju za potporu Korektivnom programu. Aplikacija, koju sami nadgrađujemo, podupire cjelokupan proces od zapisivanja odstupanja, prosuđivanja zahtjeva, kodiranja, analiziranja, otvaranja foruma za skupljanje komentara tih analiza do provođenja odobrenih korektivnih akcija koje sprječavaju ponavljanje odstupanja. Sva odobravanja u tim podprocesima također su elektronička. U tehničkoj smo operativi digitalizirali i vođenje dnevnika, obilazaka, izolacija i uspostavljanja sustava. Digitalizirali smo vrlo značajan i opsežan proces radnih naloga, koji su sada elektronički, od pripreme, planiranja, pribavljanja dozvola, odobrenja, izvođenja pojedinih operacija po radnom nalogu do zaključenja i upisa povijesti. Digitalizirali smo i nabavni proces, skladište, ulaznu kontrolu te planiranje i nadzor potrošnje sredstava.

Digitalizacija i kibernetička sigurnost izazov su za cijelo društvo, pa ni nuklearna industrija nije iznimka. Uzimajući u obzir prirodu tehnologije u Neku i konzervativnost u uvođenju digitalizacije u značajne sustave elektrane, uspostaviti ćemo dugoročnu strategiju digitalizacije koja će se temeljiti na potrebama konačnih korisnika. Suradnici Neka svojim aktivnim sudjelovanjem u međunarodnim strukovnim organizacijama na području nuklearne industrije razmjenjuju iskustva i primjere dobre prakse u digitalizaciji u nuklearnoj industriji, čime se ostvaruje i ušteda troškova.



ODGOVORAN ODNOS PREMA OKOLIŠU

Briga o zaštiti okoliša uključena je u sve radne procese u Neku. Rezultati mjerenja potvrđuju da su svi utjecaji na okoliš bili daleko ispod upravnih ograničenja.

Ovlaštene organizacije pripremaju posebno godišnje izvješće o nadzoru radioaktivnosti u okolišu Neka.

Primjereno upravljanja okolišem ponovno je potvrdila i ponovna prosudba ispunjavanja zahtjeva novog okolišnog standarda ISO 14001:2015.

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

Nek mjeri radioaktivnost u kontroliranim ispustima otpadne vode u rijeku Savu i u ispustima iz ventilacijskog sustava u atmosferu, dok vanjske ovlaštene organizacije 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 prirodne razine zračenja zbog oborina tako i možebitne promjene zbog 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 mjerenja u okolini podrobnije obrađuje posebno izvješće koje je za 2018. godinu pripremio Institut „Jožef Stefan“ u sudjelovanju sa Zavodom za zaštitu na radu, društвom MEIS te Institutom „Ruđer Bošković“.

◆ **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) iznosila je 0,017 posto dodatnog godišnjeg ograničenja aktivnosti za tekuće ispuste. Aktivnost ispuštenog tricia iznosila je 23,4 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 upravljački 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 2018. GODINU

RADIOAKTIVNE TVARI	GODIŠNJE OGRANIČENJE	POSTOTAK OGRANIČENJA
Fizijski i aktivacijski produkti	100 GBq	0,017
Tricij (H-3)	45 TBq	23,4

◆ ISPUSCI RADIOAKTIVNIH TVARI U ATMOSFERU

Poštivanje ukupnog godišnjeg ograničenja doze od 50 mikrosivera 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 razrjeđivanje atmosfere i ispust pri tlu. Rezultat za 2018. godinu jest 0,93 mikrosivera (1,86 posto godišnjeg ograničenja). Detaljniji podaci prikazani su u sljedećoj tablici.



PODACI O RADIOAKTIVNOSTI U ISPUSTIMA U ATMOSFERU ZA 2018. GODINU

RADIOAKTIVNE TVARI	UKUPNO GODIŠNJE OGRANIČENJE	DOZA	POSTOTAK OGRANIČENJA
Fizijski i aktivacijski plinovi (ukupno)	3,86E-02 µSv		
Jodovi (I-131 i ostali)	1,01E-04 µSv		
Prašne čestice (kobalt, cezij...)	1,80E-07 µSv		
Tricij (H-3)	6,74E-01 µSv		
Ugljik (C-14)	2,19E-01 µSv		
	50 µSv	Ukupno 0,93 µSv	1,86

U obzir su uzeti i tehnički propisi pa 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 OKOLIŠA

Nekov laboratorij radiološke zaštite s akreditiranim 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 mjerenja radioaktivnosti uzoraka povremenih nadziranih tekućih ispusta izvodi Nekov laboratorij radiokemije.

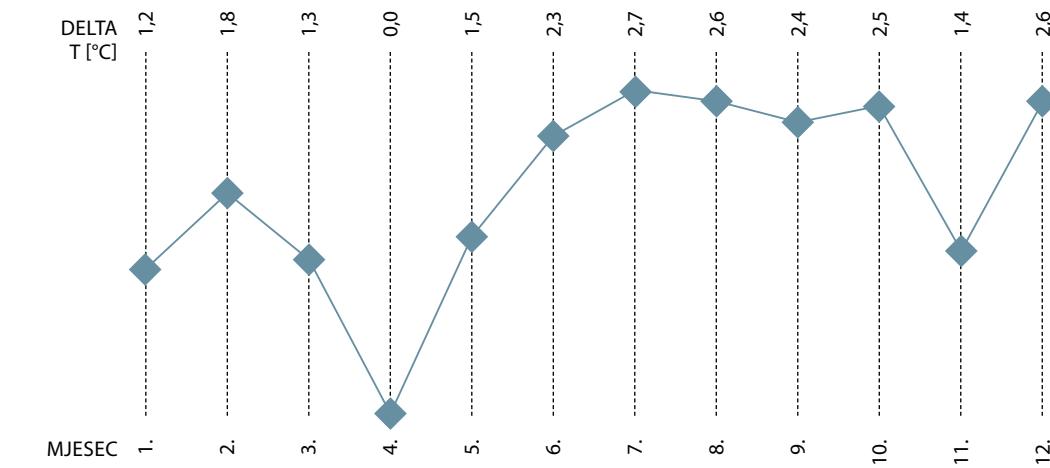
◆ MJERENJA PARAMETARA RIJEKE SAVE I PODZEMNIH VODA

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

Nepovoljni vremenski uvjeti u drugoj polovini godine prouzročili su da je više puta bilo ostvareno najviše dozvoljeno zagrijavanje Save od 3 °C.



PROSJEČNO ZAGRIJAVANJE SAVE U 2018.



Elektrana zajedno s ovlaštenim organizacijama redovito nadzire podzemne vode neprekidnim mjerjenjima njihove razine i temperature u tri bušotine smještene na dvije lokacije na rijeci Savi te tjednim mjerjenjima u deset bušotina na Krško-Brežičkom polju. Razina podzemne vode na promatranim bušotinama u blizini rijeke povišila se za približno dva metra zbog uspostavljene akumulacije Hidroelektrane Brežice, pa je jednak razini u drugoj polovini 2017. godine, kada se dizala akumulacija Hidroelektrane Brežice.

◆ PODACI O RADIOAKTIVNOM OTPADU I ISTROŠENOM NUKLEARNUM GORIVU

U 2018. godini nakon daljnje obrade u Nekovo je privremeno skladište odloženo 18 novih paketa niskoradioaktivnog i srednjoradioaktivnog otpada (NSRAO) ukupnog volumena od 10,2 kubna metra. Tijekom godine je nastalo 14,6 kubnog metra NSRAO-a. Dio otpada iz 2018. godine uskladištit će se u 2019. godini jer je bilo potrebno u novu zgradu za rukovanje radioaktivnim teretima iz skladišta premjestiti tehnološku opremu za obradu radioaktivnog otpada kao što su visokotlačna preša i mjerna oprema. Nova zgrada omogućuje visoke radne standarde pri rukovanju otpadom, ispitivanjima i održavanju.

Vanjskom smo izvođaču poslali 350 paketa gorljivog otpada ukupnog volumena od 72,8 kubnog metra na spajljanje. Konačno stanje uskladištenog inventara u Nekovu skladištu NSRAO-a na dan 31. prosinca 2018. iznosi 3705 paketa NSRAO-a ukupnog volumena od 2271,25 kubnog metra i ukupne aktivnosti od 15,9 terabekerela.

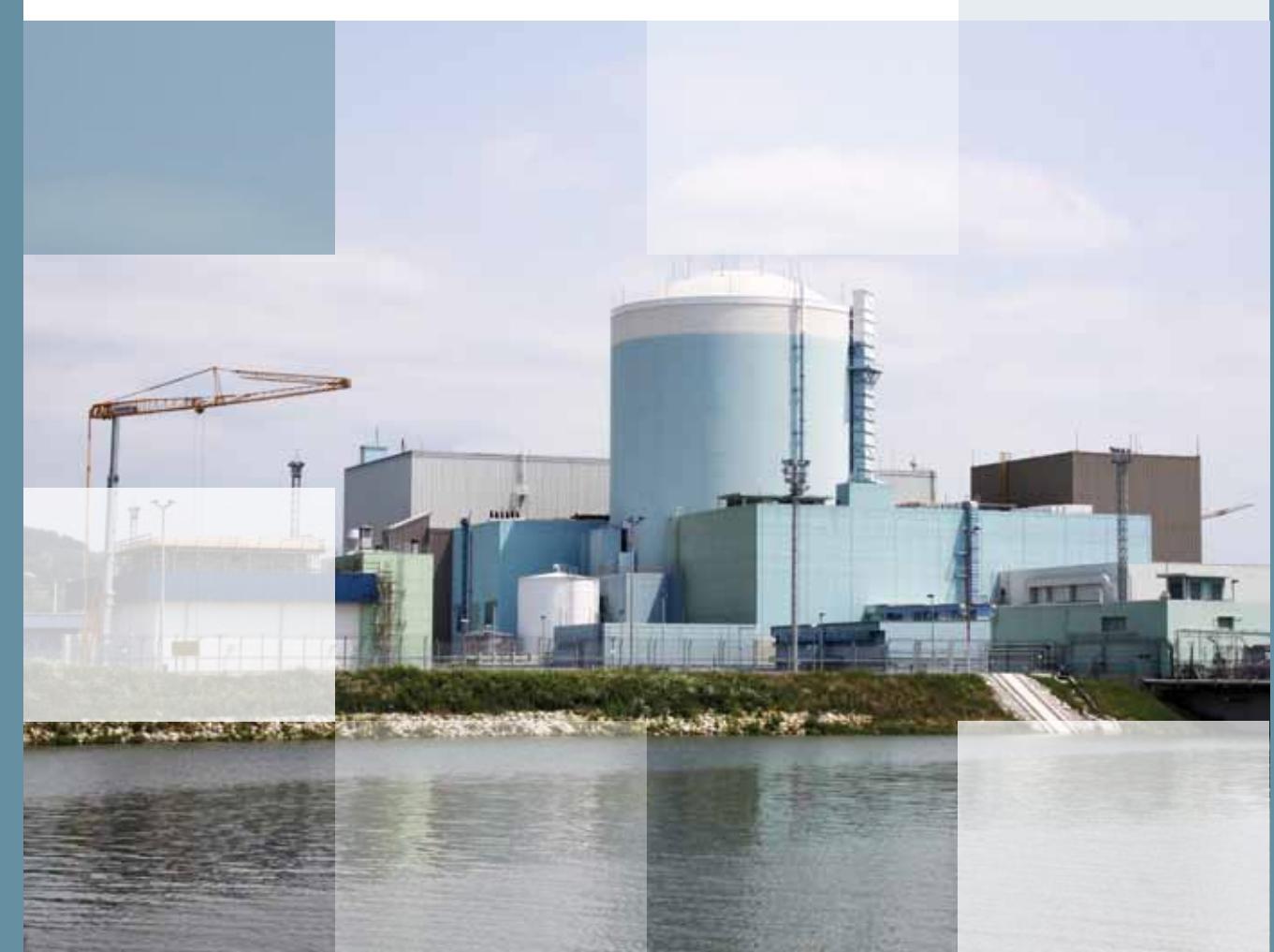
U bazenu za gorivo pohranjena su 1264 istrošena gorivna elementa iz 29 gorivnih ciklusa. Ukupna masa istrošenog gorivnog materijala jest 491,3 tone.

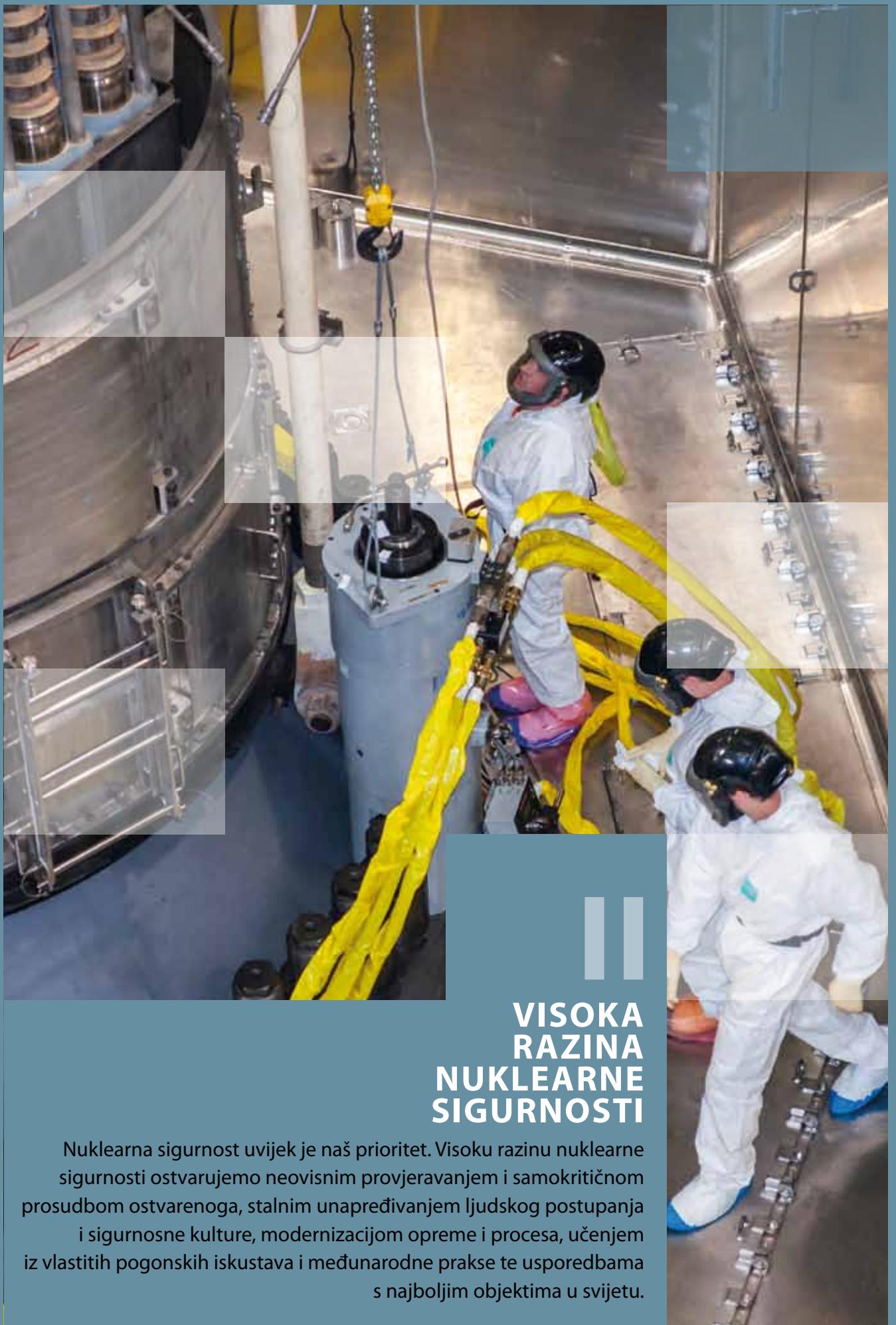


◆ UPRAVLJANJE OKOLIŠEM I KOMUNALNI OTPAD

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

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





VISOKA RAZINA NUKLEARNE SIGURNOSTI

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

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, nabavnom procesu i ostalim aktivnostima koje pridonose sigurnom radu elektrane i sigurnosti stanovništva. Predani smo stalnom napretku, profesionalnom radu i osobnom razvoju zaposlenih. Svoje poslanje ostvarujemo neovisnim provjeravanjem, stalnim unapređivanjem 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 pogona elektrane.

Zbog specifičnosti nuklearnog objekta Nek je već u osnovnom projektu utvrđio primjereno odnos prema okolišu (opsežna istraživanja prije smještanja, dosljedno poštivanje standarda pri izgradnji). Tijekom puštanja u pogon i daljnog pogona uspostavljen je neovisan nadzor utjecaja na okoliš (ispusti radioaktivnih tvari u vodu i atmosferu, mjerena radioaktivnosti u okolini, upravljanje nuklearnim gorivom, radioaktivnim i opasnim otpadom). Izrađen je i Plan zaštite i spašavanja Neka (NZIR NEK) koji utvrđuje organiziranost, mjere 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 14001-2015, 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 se u sljedeće tri godine završiti i dugoročno modernizirati elektranu.

Program utvrđuje niz projekata za nadgradnju određenih sigurnosnih sustava električnog sigurnosnog napajanja, nadzora radioaktivnih ispusta, poplavne sigurnosti i čuvanja istrošenog nuklearnog goriva. Radovi vezani uz pojedine projekte već su završeni, dok su neki još u tijeku. Trenutno se provode projekti druge i treće faze. Jedan je od važnijih projekata druge faze završetak 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. U okviru priprema na projekt suhog skladištenja bio je i pregled i ojačanje istrošenog nuklearnog goriva, koji će omogućiti pohranjivanje goriva u spremnike.

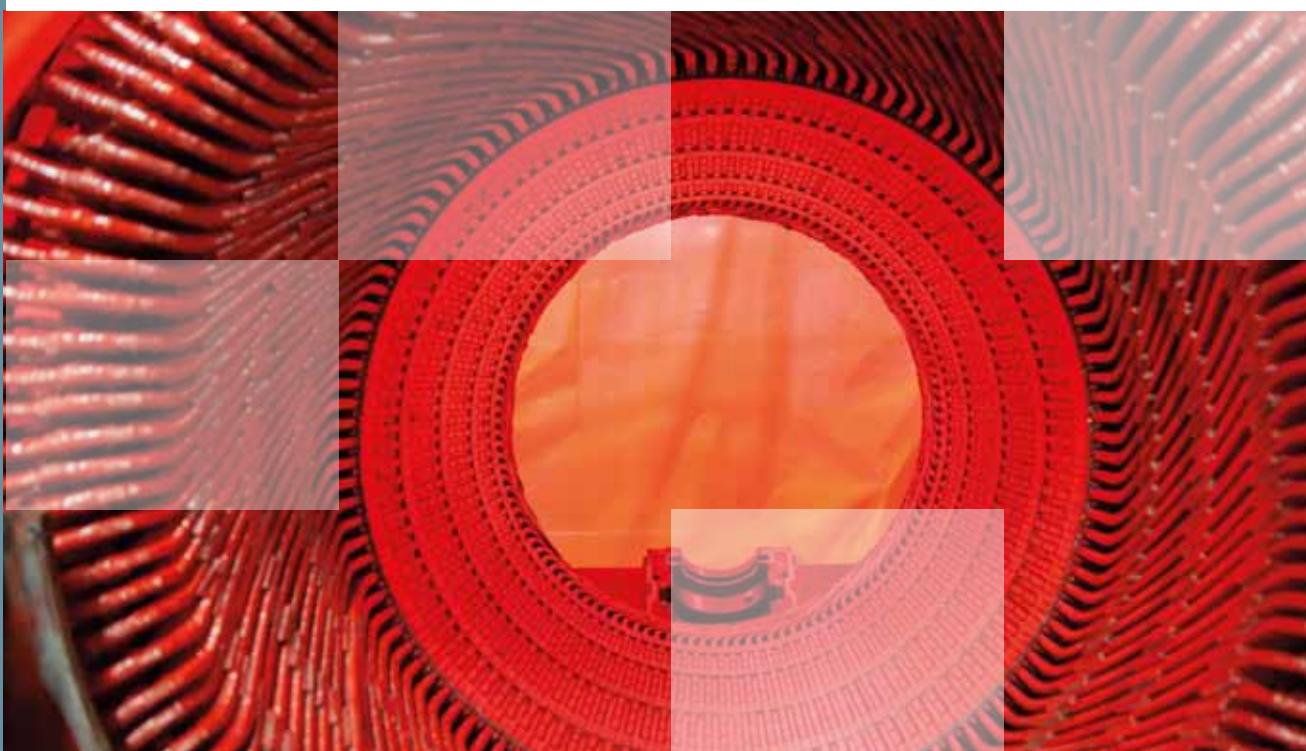
U lipnju i studenome Nek je proveo redovite godišnje teoretično-praktične vježbe za slučaj izvanrednog događaja. U vježbi je sudjelovala službujuća smjena zaštitara, rezervna smjena operatera na simulatoru i strojara opreme te sastav tehničkog operativnog i vanjskog potpornog centra, Uprava RS za nuklearnu sigurnost, Centar za obavještavanje RS i Regijski centar za obavještavanje Brežice.

Vježbom smo provjerili aktiviranje osoblja i centara za ovladavanje izvanrednim događajem, obavještavanje nadležnih tijela o događaju, provođenje propisanih operativnih mjera i interventnih popravaka, gašenje požara u komandnoj sobi, koje je tražilo evakuaciju simulatorske komandne sobe, i upravljanje elektranom iz evakuacijske (simulatorske) komandne sobe, zaštitne mjere na području elektrane, uključivo s evakuacijom područja elektrane, te mjere osiguravanja fizičke sigurnosti elektrane. Provjerili smo i strategije ovladavanja izvanprojektnih stanja mobilnom opremom. Postigli smo svrhu i ciljeve vježbi.

Na sastanku s Nekovim vodstvom u svibnju predstavnici Wanovog pariškog centra pojasnili su opseg sljedećeg strukovnog pregleda u 2019. godini. Posjet je bio namijenjen i prezentaciji promjene metodologije i prethodnom skupljanju odgovarajućih informacija s područja sigurnosnih projektnih rješenja.

U rujnu je pet Wanovih stručnjaka posjetilo Nek te prezentiralo organizaciju, tijek i opseg misije Wano, koju će Nek ugostiti u ožujku 2019. Novost misije je pregled rada operativnog osoblja na simulatoru, a prosudjivat će se i sljedeća područja: sigurnosna kultura, organizacija i administracija, unapređenje učinkovitosti i pogonska iskustva, pogon, održavanje, kemija, vođenje radnih procesa, inženjering, nadzor konfiguracije, učinkovitost nuklearnog goriva, pouzdanost opreme, radiološka zaštita, sposobljavanje i kvalificiranje, požarna zaštita, zdravlje i sigurnost na radu, mjere za slučaj izvanrednog događaja te poštivanje prepiska Wano SOER (Significant Operating Experience Report).

Ta misija bit će već peta za vrijeme pogona elektrane. Zadnja je organizirana 2014. godine.



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, cijelovito 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 da je vidan napredak u provedbi plana promjena i poboljšanja stanja elektrane jer je krajem 2018. godine završeno više od 95 posto svih akcija.

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

U drugoj polovini godine proveli smo četvrtu timsko samovrednovanje sigurnosne kulture. Povremenim samovrednovanjem sigurnosne kulture utvrđujemo usklađenost sigurnosne kulture u Neku s međunarodnim smjernicama i standardima na tom području.

Zaposleni su dobrovoljno ispunjavali anketu, a dobivene smo podatke analizirali i sa zaključcima upoznali vodstvo te pojedine organizacijske jedinice. Sve tvrdnje iz ankete svrstane su prema deset načela sigurnosne kulture i njihovim odgovarajućim svojstvima (u skladu s Wanovim i Nekovim dokumentima). Spoznaje skupine za samovrednovanje sigurnosne kulture osnova su za pripremu akcijskih planova. Akcijske mjere u pojedinim organizacijskim jedinicama zbog njihove specifičnosti uvest će njihovo vodeće osoblje.

U svibnju i lipnju 2017. djelovanje elektrane je pregledavala misija Osart, koju organizira Međunarodna agencija za atomsku energiju. Svrha Osartove misije bila je vrednovati odnosno usporediti Nekovu pogonsku praksu s najboljom međunarodnom praksom, ocijeniti primjerenost poštivanja sigurnosnih standarda IAEA-e (Međunarodne agencije za atomsku energiju) i naći možebitna područja za unapređenja. Osartovi stručnjaci vrednovali su trinaest pogonskih područja. U rujnu 2017. godine pripremili smo akcijski plan primjene Osartovih preporuka. Predloženo je više akcija na dvadeset područja s nositeljima i rokovima.

U listopadu 2018. članovi misije Osart stručno su provjeravali primjerenost ispunjavanja preporuka, koje su predložili u lipnju prethodne godine. Ocijenili su da je Nek u cijelosti ostvario ciljeve na četrnaest područja, dok na šest područja preporuke još uvodi. Napredak zadovoljava, a za ostvarenje željene razine treba još nešto vremena.

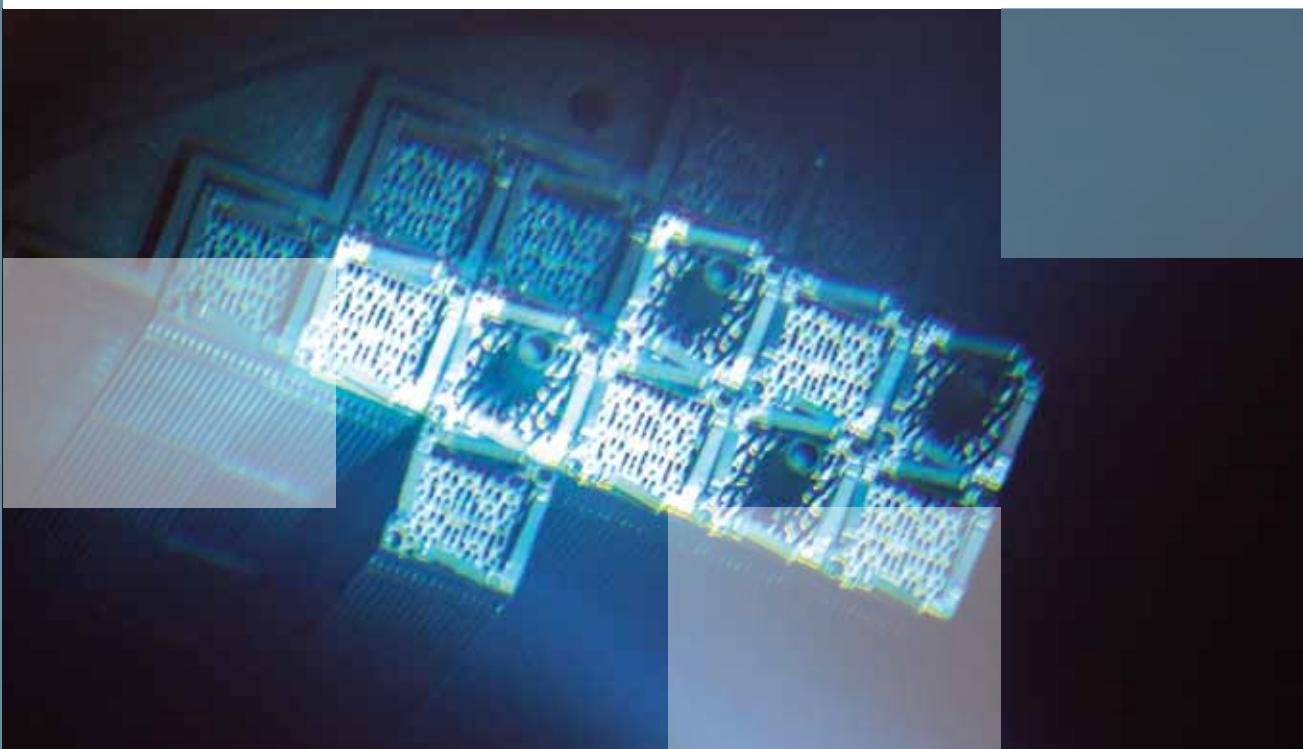
Naše razvojne zadaće i radni prioriteti sastavni su dio dokumenta Unutarnja usmjerena i ciljevi. Utvrđeni su s obzirom na očekivanja i usmjerena Uprave i određene politike te naša prioritetna područja. Godine 2018. svoju smo pozornost usmjerili prema unapređenjima na tri područja: uzorne pripreme i izvođenje radova, uzorno izvođenje PNV-a i uzorni međusobni odnosi.

U studenome je u Neku vanjska certifikacijska organizacija provela kontrolnu prosudbu sustava upravljanja okolišem u skladu sa standardom ISO 14001:2015 i sustava sigurnosti i zdravlja na radu u skladu sa standardom BS OHSAS 18001:2007.

◆ VREDNOVANJE PROCESA

Pogon Neka nosi specifične rizike, koji su posljedica iznimno velike količine energije u reaktoru, ostatne topline i radioaktivnih tvari u reaktorskoj jezgri. Formalno utvrđen sustav vođenja u Neku postavlja temeljna polazišta i procese osiguravanja odgovarajućeg nadzora reaktivnosti i posljedično nuklearne sigurnosti te osiguravanja odgovarajućeg pogona, održavanja, projektnih promjena, nadzora radioloških ispusta itd. Pritom je nuklearna sigurnost prioritet na svim područjima našeg djelovanja. Poticanjem i poštivanjem načela sigurnosne kulture na svim razinama svaki zaposleni u Neku u okviru svojih 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.

Usklađenost Nekovih programa, odnosno učinkovitost procesa, provjeravamo povremenim internim prosudbama, pri čemu ocjenjujemo učinkovitost mjera koje izravno utječu na strukture, sustave i komponente, uzimajući u obzir njihov učinak na siguran i pouzdan pogon elektrane. Prosudbe redovito planiramo u skladu s Programom 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 proslijeđuje nositeljima procesa uključivo s usklađenim prijedlozima korektivnih mjera za poboljšanje stanja. Nekovo vodstvo upoznaje se sa zaključcima prosudbi na pregledu vodstva.





◆ OPAŽANJA I USMJERAVANJA

Opažanje s usmjeravanjem spada među najvažnija oruđa za sprječavanje ljudskih grešaka pri radu, čime osiguravamo visoku kvalitetu radnih procesa i jačanje sigurnosne kulture. Opažanje s usmjeravanjem jest opažanje ponašanja pojedinca pri radu te isticanje željenog ponašanja i neposredno popravljanje ponašanja koje nije u skladu s očekivanjima. Osnovna je svrha opažanja pomoći pri radu.

Početkom 2018. godine započela je s radom skupina za praćenje učinkovitosti programa opažanja. Njezina je svrha analizirati trendove i ocjenjivati kvalitetu zapisa i preporuka promatrača.

Skupina je u tromjesečnim zapisnicima odnosno u godišnjem izvješću prikazala rezultate rada, istaknula područja dobre prakse i odstupanja te predložila akcijski plan za unapređenja.

Rezultati u izvješću proizlaze od 697 opažanja u 2018. godini. Obuhvatila su sve discipline i radne skupine različitih organizacijskih jedinica.



U 2018. godini inženjeri osiguranja kvalitete u sudjelovanju s ostalim Nekovim organizacijskim jedinicama proveli su deset internih prosudbi, i to na sljedećim područjima:

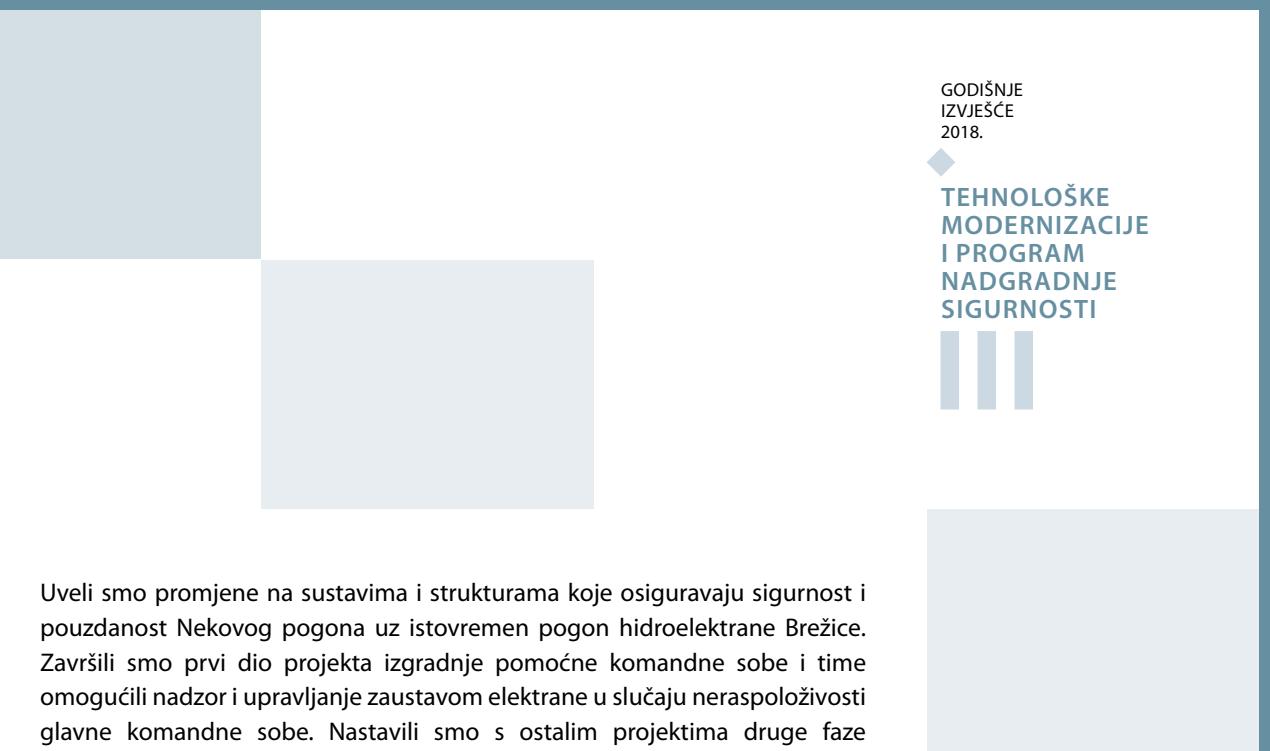
- ◆ organizacija i administracija: provjera usklađenosti sustava upravljanja okolišem sa standardom SIST EN ISO 14001 i sustava sigurnosti i zdravlja na radu sa standardom BS OHSAS 18001
- ◆ radiološka zaštita, uključivo s provjerom usklađenosti akreditiranih laboratorija sa standardom ISO 17025
- ◆ kemija, uključivo s radioaktivnim otpadom i provjerom usklađenosti akreditiranog laboratoriјa sa standardom ISO 17025
- ◆ požarna zaštita
- ◆ proizvodnja
- ◆ stručno osposobljavanje
- ◆ nuklearno gorivo i reaktorska jezgra
- ◆ planiranje mjera za slučaj izvanrednog događaja
- ◆ preventivno održavanje, građevinsko održavanje i nadzor tijekom pogona te
- ◆ nabavni proces.

Zaključci internih prosudbi 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.



TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE I PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI

U Neku smo u 2018. godini nastavili s tehnološkom nadgradnjom i modernizacijama, koje su se izvodile tijekom remonta i pogona elektrane. Proveli smo modifikacije i tehnološka poboljšanja koja izravno utječu na povećanje nuklearne sigurnosti odnosno pouzdanosti pogona.



Uveli smo promjene na sustavima i strukturama koje osiguravaju sigurnost i pouzdanost Nekovog pogona uz istovremen pogon hidroelektrane Brežice. Završili smo prvi dio projekta izgradnje pomoćne komandne sobe i time omogućili nadzor i upravljanje zaustavom elektrane u slučaju neraspoloživosti glavne komandne sobe. Nastavili smo s ostalim projektima druge faze modernizacija po PNV-u, koji osigurava razvoj i proširenje sigurnosnih rješenja također za slučaj malo vjerojatnih nesreća. Započeli smo i s projektima treće faze modernizacija po PNV-u.

Tijekom remonta smo izveli devet planiranih tehnoloških modernizacija, među njima najzahtjevnu izgradnju pomoćne komandne sobe i zamjenu uzbude generatora. Realizacija ulaganja u tehnološku nadgradnju u 2018. godini bila je prije svega vezana uz realizaciju projekata druge faze PNV-a. Počeli smo graditi utvrđenu sigurnosnu zgradu BB 2 i projektirati suho skladište istrošenog nuklearnog goriva, koji su dio treće odnosno zadnje faze nadgradnje sigurnosti.

Od projekata koje smo proveli ili započeli njihovo provođenje u 2018. godini odvajamo važnije iz pojedinih sklopova:





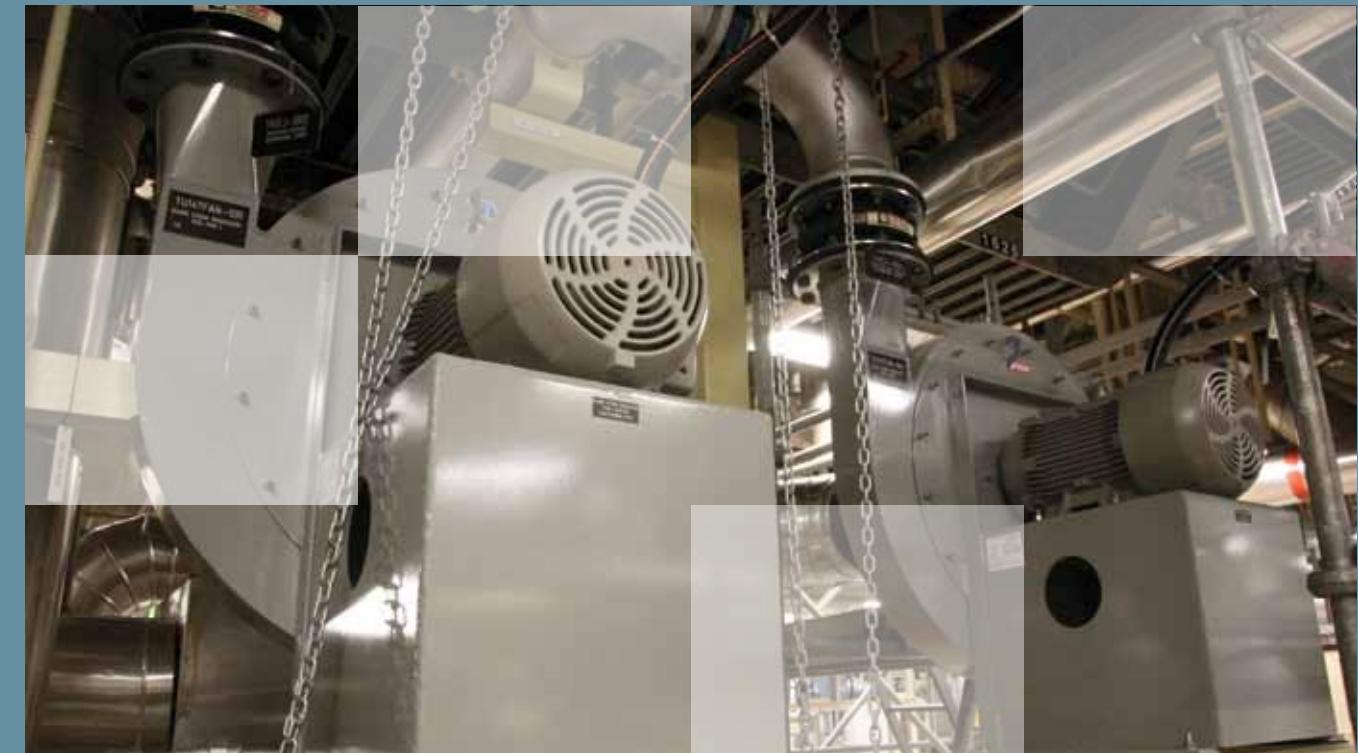
◆ OSIGURAVANJE SIGURNOSTI I POUZDANOSTI POGONA

Među najvažnijim su modernizacijama projekti kojima ispunjavamo zahteve okolišnog zakonodavstva, projekti kojima omogućujemo stabilan pogon elektrane i modernizacije kojima smo osigurali siguran i pouzdan pogon Neka i ubuduće.

MODIFIKACIJA SUSTAVA PROZRAČIVANJA TURBINSKE CRPKE POMOĆNE NAPOJNE VODE

Postojeći sustav prozračivanja nije osiguravao zahtijevanu stabilnu temperaturu prostora u kojem se nalazi turbinska crpka pomoćne napojne vode u slučaju produljenog gubitka izmjeničnog napajanja. Ta crpka je važna komponenta za ovlađavanje posljedicama nenormalnog događaja i u slučaju produljenog gubitka izmjeničnog napajanja; gubitak napajanja utječe na električni sustav prozračivanja, pa nije moguće održavati zahtijevanu stabilnu temperaturu prostora sa crpkom. Zato smo sustav zamijenili novim, koji omogućuje očuvanje temperature prostora tijekom pogona crpke također u slučaju gubitka svega električnog napajanja i loma visokoenergijskog cjevovoda.

Modernizacijom je osigurana i poplavna sigurnost prostora.



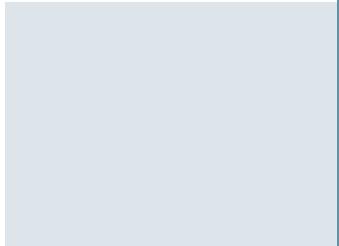
MODERNIZACIJA SUSTAVA BRTVLJENJA TURBINE

Sustav pare za brtvljenje održava podtlak u kondenzatoru pare za brtvljenje. Pouzdan rad sustava važan je tijekom održavanja vakuma u glavnom kondenzatoru.

Prije modernizacije podtlak u kondenzatoru pare za brtvljenje održavan je jednim ventilatorom. Sva odstupanja i teškoće s ventilatorom izravno su utjecale na rad tog sustava, što je povećavalo vlagu u sustavu mazivog ulja turbine.

Da bi se spriječila stanja kada se zbog nepravilnog rada komponente pogoršavaju uvjeti za učinkovit pogon (osjetljivost elektrane na jednostruki otkaz komponente), modernizacijom tijekom remonta ugradili smo dodatan ventilator, koji će biti rezerva za ventilator u pogonu, a postojeći zamijenili novim. Ugradili smo i nov mjerač razine kondenzata u kondenzatoru pare za brtvljenje. Podatak o gubitku podtlaka dodali smo i na alarmni prozorič u glavnoj komandnoj sobi.

Modernizacijom je povećana pouzdanost pogona elektrane, smanjena osjetljivost na jednostruki otkaz i poboljšan nadzor parametara važnih za pouzdan rad.





ZAMJENA UZBUDE I REGULATORA NAPONA

Tijekom remonta 2018. zamjenom uzbude u cijelosti smo završili projekt modernizacije sustava generatora, koji je započet tijekom remonta 2016. zamjenom regulatora napona.

Nova uzbuda zasnovana je slično staroj, no ima odgovarajuće veću snagu, čime omogućuje pouzdan rad sustava u svim pogonskim režimima. Izvedena je koordinacija zaštite generatora i njegovih pomoćnih sustava, postavljene su odgovarajuće granične vrijednosti, a moderniziran je i prikaz na pogonskom dijagramu kontrolnog sustava, koji sada prikazuje stvarno stanje cijelog sustava.

Zamjenom uzbude završena je nadgradnja sustava generatora za 880 MVA prividne snage, što je bio preduvjet za zamjenu visokotlačne turbine, koja će se po predviđanjima izvesti u 2021. godini. Time će se osigurati dodatno povećanje snage elektrane.

Zamjena uzbude i regulatora napona zajedno s uskladištenjem namještanjem cijelog sustava uzbude i zaštite osigurava pouzdan i siguran pogon generatora u granicama njegova pogonskog dijagrama.

ZAMJENA SPREMNIKA GORIVA SUSTAVA POMOĆNE PARE

U 2018. godini započeli smo zamjenu spremnika goriva sustava pomoćne pare. Modernizacija uključuje zamjenu postojećeg spremnika goriva kapaciteta od 1514 kubnih metara s pet podzemnih spremnika ukupnog korisnog kapaciteta od najmanje 500 kubnih metara.

Glavni razlozi za zamjenu proizlaze iz zahtjeva za usklađenjem spremnika goriva s Uredbom o skladištenju opasnih tekućina u nepomičnim skladišnim posudama 104/09. Novi podzemni spremnici su dvostrojni i izrađeni u skladu s Uredbom i visokim Nekovim standardima zaštite okoliša.

Predviđena je i zamjena sve pripadajuće opreme potrebne za nesmetan rad sustava (ventili, instrumentacija, nadzor statusa te alarmiranje u glavnoj komandni sobi), izgradnja nove crpne stanice s novim crpkama, zamjena podzemnih cjevovoda za distribuciju goriva te uređenje okolice s odstranjnjem postojećeg spremnika.





IZOLACIJA SUSTAVA POMOĆNE PARE I PARNOG GRIJANJA ZA SLUČAJ LOMA CIJEVI S VISOKOENERGIJSKIM MEDIJEM

Modernizacijom smo proširili sustav za detekciju loma visokoenergijskih cjevovoda. Temperaturne prekidače smjestili smo u prostore kroz koje vode cjevovodi s visokoenergijskim medijem koji imaju opremu važnu za siguran i pouzdan rad. Prekidači mogu registrirati visoku temperaturu za slučaj loma i aktiviraju zatvaranje izolacijskih ventila sustava pomoćne pare i parnog grijanja.

Ugradili smo 14 novih temperaturnih prekidača u sedam prostora u elektrani.

Ugradnjom smo ublažili okolišne uvjete (temperatura, tlak) u više prostora u pomoćnoj zgradi i u međuzgradu za slučaj loma cjevovoda s pomoćnom parom i parom za zagrijavanje.

◆ PROGRAM NADGRADNJE SIGURNOSTI 2013. – 2021.

Program nadgradnje sigurnosti (PNV) povezan je s odlukom o dugoročnom pogonu elektrane te dopunjeno iskustvom nakon nuklearne nesreće u Japanu. Program je potvrdo URSJV, a obuhvaća ugradnju dodatnih sigurnosnih sustava za osiguravanje hlađenja jezgre u reaktoru i istrošenog goriva, što znači još veću otpornost elektrane na izvanredne prirodne i ostale malo vjerojatne događaje, kao što su ekstremni potres, poplava i pad zrakoplova. Dodatni sigurnosni sustavi omogućuju integritet zaštitne zgrade i osiguravaju minimalne ispuste u okoliš, također u slučaju ekstremnih malo vjerojatnih događaja.

PROVOĐENJE PROGRAMA NADGRADNJE SIGURNOSTI U 2018. GODINI

Nastavili su se radovi druge faze Programa nadgradnje sigurnosti (PNV), čiji je središnji projekt pomoćna komandna soba.

Aktivno je započeta treća faza PNV-a, koja uključuje projekte

- ◆ suhog skladištenja istrošenog nuklearnog goriva i
- ◆ utvrđenu sigurnosnu zgradu (BB 2).

IZGRADNJA POMOĆNE KOMANDNE SOBE

Glavna je svrha pomoćne komandne sobe uspostaviti alternativnu kontrolnu lokaciju koja će omogućavati sigurnu zaustavu i hlađenje elektrane izvan glavne komandne sobe ako nju ne bude moguće koristiti.

Modifikacija je planirana i projektirana za provedbu u više faza:

- ◆ Prva faza – tijekom remonta 2016 – izvedeni su pripremni radovi; u reaktorskoj zgradi je instaliran dio predviđene nove instrumentacije, postavljena su i dva transferna panela.
- ◆ Druga faza – pripremni radovi tijekom pogona u 29. gorivnom ciklusu – završena je cijela kabelska infrastruktura, uključivo s polaganjem kablova. Postavljeni su i svi glavni kontrolni paneli te ugrađena većina instrumentacije za nadzor zaustave elektrane.
- ◆ Treća faza – tijekom remonta 2018. – izvedena su sva potrebna prespajanja za korištenje sigurnosnih komponenti iz pomoćne komandne sobe te funkcionalna ispitivanja svih prespojenih sigurnosnih komponenti. Ugrađena je i sva ostala instrumentacija za nadzor elektrane s pomoćne lokacije, a kalibrirane su i instrumentacijske petlje.





- ◆ Četvrta faza – prije remonta in tijekom remonta 2019. – planira se ožičenje i ostalih komponenti za sigurnu zaustavu s pomoćne lokacije, nadgradnja tijekom prijašnjeg remonta ugrađene nuklearne instrumentacije te instaliranje instrumentacije za radiološki nadzor ispusta iz zaštitne zgrade putem sustava za rasterećenje i filtriranje.

Promjena je u sličnom opsegu izvedena i na potpunom simulatoru Neka. Na taj način simulator omogućuje kvalitetno osposobljavanje u prostorima jednakim stvarnoj pomoćnoj komandnoj sobi.

UGRADNJA DODATNIH RASTERETNIH VENTILA ZA TLAČNO RASTEREĆIVANJE SUSTAVA REAKTORSKE RASHLADNE VODE

Modernizacija je dio druge faze PNV-a i odgovor na zahtjev za ugradnju neovisnog sustava koji će omogućavati tlačno rasterećenje sustava reaktorske rashladne vode. Ugradila su se dva dodatna ventila upravljana motorom. Omogućeno će biti brzo sniženje tlaka u sustavu reaktorske rashladne vode i hlađenje jezgre metodom ubrizgavanja i izljevanja u slučaju moguće teške nesreće, što je jedan od prioriteta u ovladavanju nesrećom.

Upravljanje ventilima omogućeno je iz glavne i pomoćne komandne sobe preko transfernih prekidača za proširene projektne osnove u utvrđenoj zgradi BB 1.

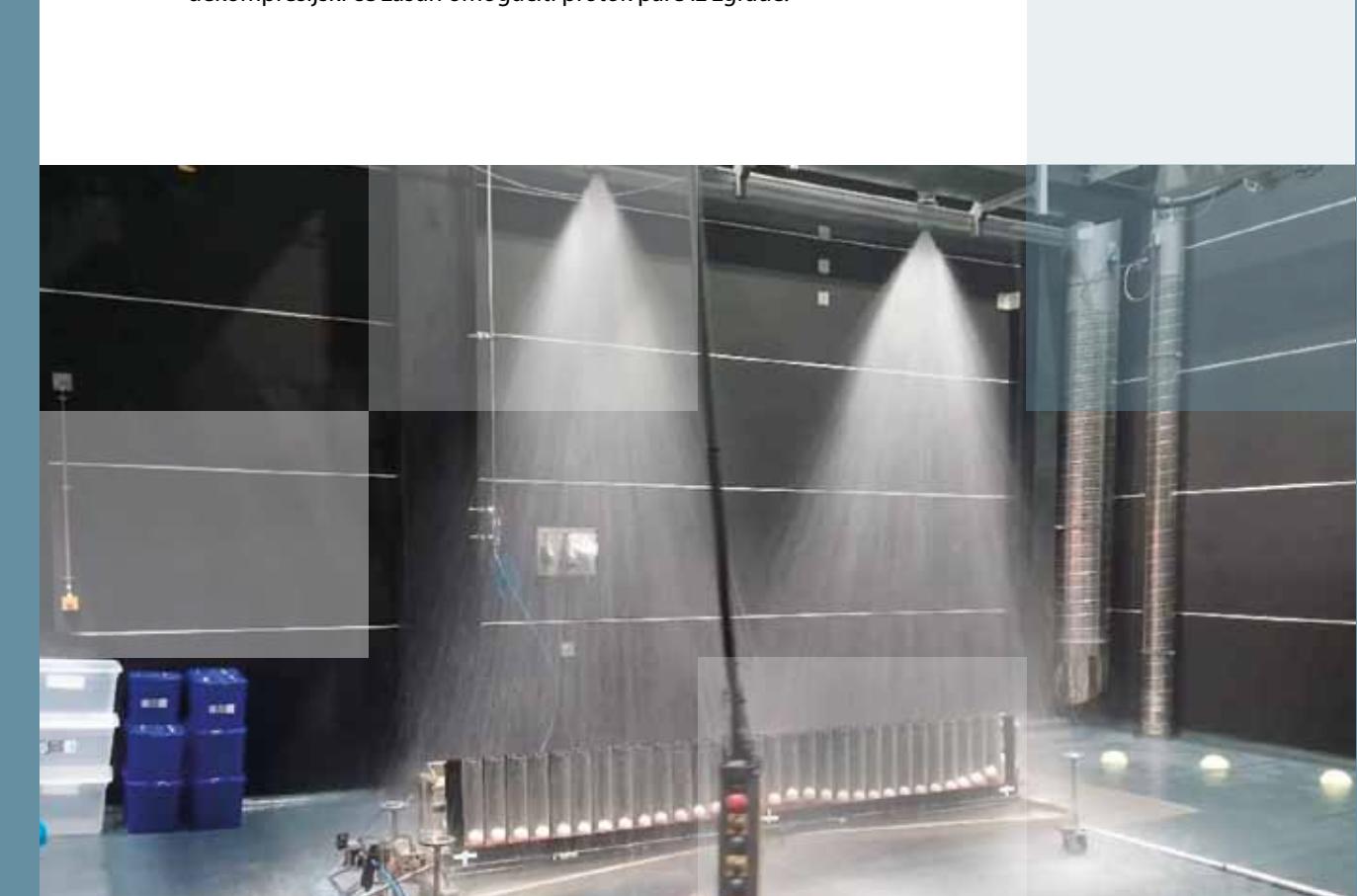


ALTERNATIVNO HLAĐENJE BAZENA ZA ISTROŠENO NUKLEARNO GORIVO

Modernizacija hlađenja bazena za istrošeno gorivo spada među modernizacije druge faze PNV-a. Njena je svrha sprječavanje ili ublažavanje posljedica teške nesreće u zgradi za rukovanje gorivom.

Da bi se spriječilo taljenje istrošenih gorivnih elemenata u bazenu za istrošeno gorivo u slučaju teške nesreće, u 2018. godini djelomično su već uvedene neke od projektnih promjena, koje će omogućiti:

1. alternativno hlađenje bazena mobilnim izmjenjivačem topline za slučaj otkaza svih osnovnim dizajnom predviđenih sustava za hlađenje bazena za istrošeno gorivo; priključeni mobilni izmjenjivač topline, koji će se trajno ugraditi, omogućavat će usisivanje vode iz bazena i vraćanje ohlađene vode u bazu; hladit će ga savska voda;
2. alternativno hlađenje gorivnih elemenata raspršivačem – u slučaju puštanja bazena pri kojem postojeći sustavi za dovođenje vode neće moći dopunjavati gubitak, upotrijebit će se stabilan sustav za raspršivanje, kojim će se hladiti otkriveni gorivni elementi;
3. tlačno rasterećenje zgrade za rukovanje gorivom – ako u bazenu za istrošeno gorivo isparavanje vode prouzroči porast tlaka u zgradi, dekompresijski će zasun omogućiti protok pare iz zgrade.





NADGRADNJA OPERATIVNOG POTPORNOG CENTRA

Povećanje kapaciteta i modernizacija operativnog potpornog centra dio su druge faze PNV-a. Kapacitet postojećeg podzemnog skloništa povećat će se, a nova će zgrada osigurati uvjete za dugoročan rad i boravak ekipe do 200 osoba također u slučaju ekstremnih potresa, poplava i ostalih malo vjerojatnih izvanrednih događaja. Osim dodatnih zračnih filtera nov će dizelski generator osiguravati neovisno napajanje centra električnom energijom. U 2018. godini odvijala se izgradnja zgrade.

Završeni su grubi građevinski radovi; ostali građevinski radovi i ugradnja opreme završit će se u 2019. godini.



◆ TEHNOLOŠKE MODERNIZACIJE ZBOG HIDROELEKTRANE BREŽICE

REKONSTRUKCIJA OPREME NEKOVE BRANE

Modernizacija opreme na Nekovoj brani zbog Hidroelektrane Brežice u 2018. godini uključivala je prilagodbu postojećih sustava na Savi i uspostavu centralnog vođenja te nadzora rada ustava iz glavne komandne sobe.

Za nesmetan rad ustava nabavili smo i dizelski generator, koji napaja pogon ustava u slučaju gubitka vanjskog napajanja.

Modernizacijama je povećana pouzdanost rada ustava i time nadzor osiguravanja ponora topline.

Zbog izgradnje Hidroelektrane Brežice u 2019. godini će se izgraditi trajni bunari za snižavanje podzemne vode u području Nekovih tehnoloških zgrada. Dizanje podzemnih voda posljedica je razine Save i izgradnje brtvene zavjese uzduž korita, koja onemogućuje drenažni put podzemne vode.

IV 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 uspostavljamo takvo stanje opreme da je sposobna obavljati svoju predviđenu funkciju.



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

Najvažniji radovi održavanja izvode se tijekom remonta, a svi ostali tijekom pogona elektrane – većina u skladu s planovima preventivnog održavanja i ovladavanja starenjem opreme i komponenti.

Među redovitim su standardnim remontnim radovima u 2018. godini sljedeći: remonti, pregledi i ispitivanja visokonaponskih i niskonaponskih motora, prekidača i ostale elektroopreme, podešavanje instrumentacije, pregled degradacije opreme nastale tijekom pogona nerazornim metodama, remonti ventila, ventilacijskih sustava i ostale strojne opreme, remont dizelskih agregata, različitih crpki sekundarnih sustava itd.

Veći su zahvati bili: remont niskotlačne turbine, pregled glavnog električnog generatora, zamjena elektromotora i unutarnjih dijelova reaktorske crpke, zamjena vodilica fizijskih ćelija, zamjena 6,3-kilovoltnih sklopki na električnoj sigurnosnoj sabirnici, remont turbinskih ventila, trogodišnji pregled 50 posto svih U-cijevi u oba parogeneratora metodom vrtložnih struja, sanacija unutarnjih površina ulazne i izlazne strane izmjenjivača topline na rashladnim jedinicama zaštitne zgrade te različiti radovi po programima nadzora starenja opreme.

Prediktivno je održavanje obuhvačalo utvrđivanje stanja opreme različitim tehnikama koje nisu dio primarnog održavanja, a to su: termografski nadzor, vibracijski nadzor važnijih rotacijskih komponenti, nadzor kvalitete maziva i nadzor rotora tijekom pogona snažnijih elektromotora.

Po programu je nerazornim metodama izvedeno predviđeno provjeravanje integriteta komponenti koje su tlačna granica primarnog sustava – odstupanja nije bilo.

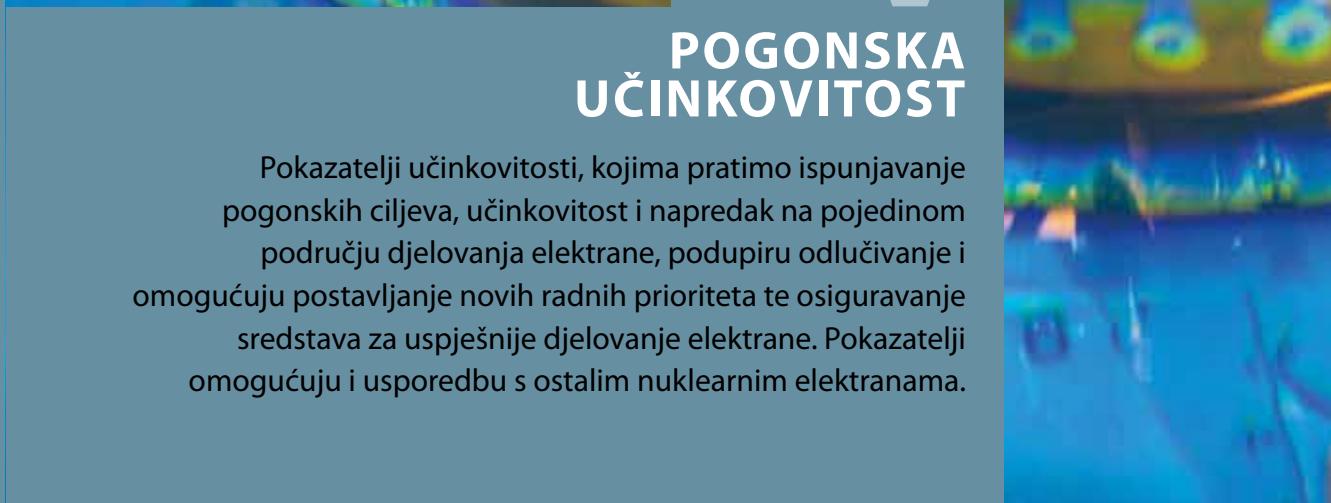
Provedbom programa nadzora komponenti sekundarnih sustava zbog erozije i korozije nisu nađena stanja koja traže važnije korektivne mjere.

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



POGONSKA UČINKOVITOST

Pokazatelji učinkovitosti, kojima pratimo ispunjavanje pogonskih ciljeva, učinkovitost i napredak na pojedinom području djelovanja elektrane, podupiru odlučivanje i omogućuju postavljanje novih radnih prioriteta te osiguravanje sredstava za uspješnije djelovanje elektrane. Pokazatelji omogućuju i usporedbu s ostalim nuklearnim elektranama.



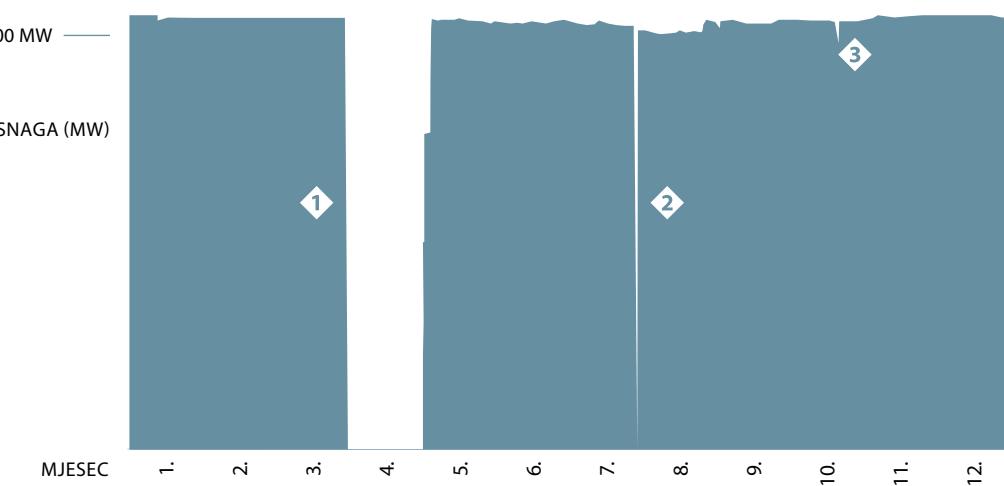
U 2018. godini Nek je proizveo ukupno 5 776 439,33 megavatsata bruto električne energije na izlazu generatora odnosno 5 489 907,91 megavatsata neto električne energije. Godišnja proizvodnja bila je veća od planirane, koja je iznosila 5 430 000,00 megavatsati. Pokazatelj razpoloživosti bio je 91,5 posto, a pokazatelj kapaciteta 90,9 posto.

DIJAGRAM PROIZVODNJE ZA 2018. GODINU



Proizvedena energija na generatoru: 5 776 439,3 MW h
Proizvedena energija na pragu: 5 489 907,9 MW h
Raspoloživost: 91,5 %
Iskorištenje: 90,9 %

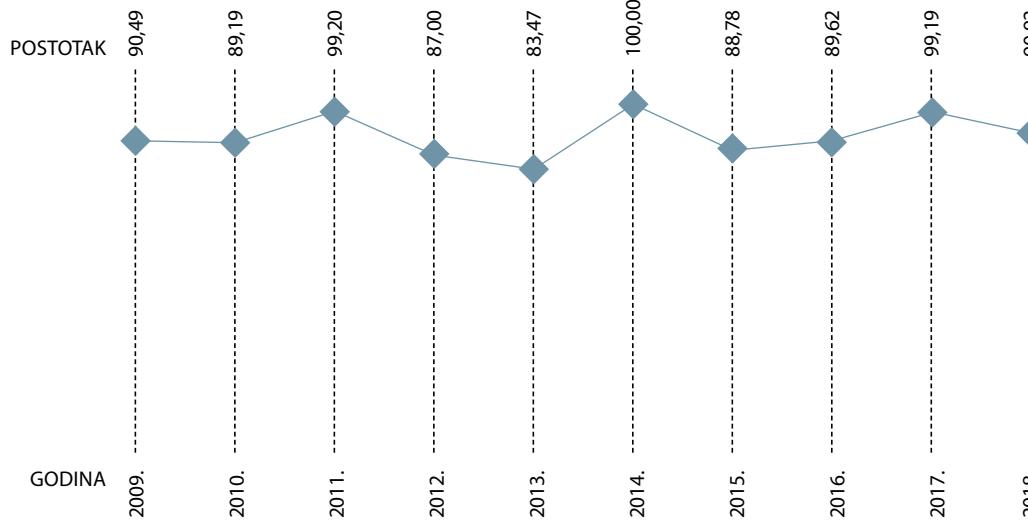
- 1 Remont 2018.
- 2 Isključenje elektrane iz mreže zbog odstranjenja mjernih priključaka na provodnim izolatorima glavnih transformatora
- 3 Test turbinskih ventila



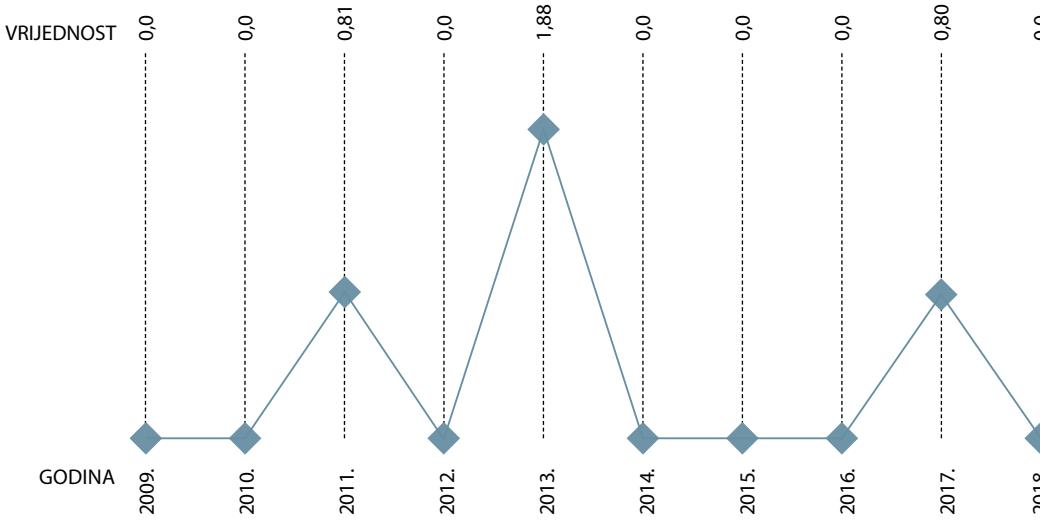
◆ POGON

POKAZATELJ KAPACITETA ELEKTRANE

Nekov cilj 2018.: ≥ 90 %



NEPLANIRANE AUTOMATSKE ZAUSTAVE REAKTORA NORMALIZIRANE NA 7000 SATI KRITIČNOSTI

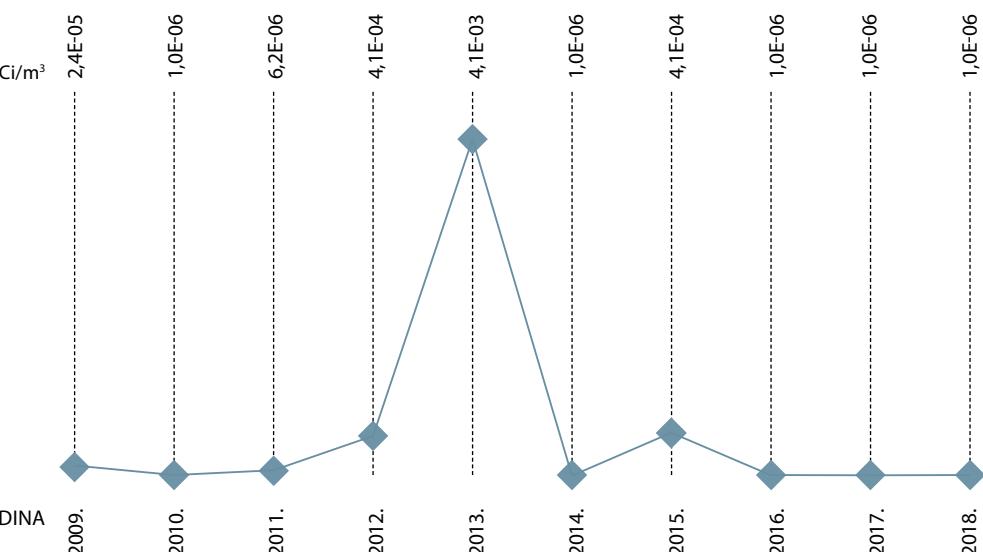


◆ NUKLEARNO GORIVO I KEMIJA VODENIH MEDIJA

Specifična aktivnost primarne rashladne vode i njegova kontaminacija u 2018. godini (u 29. i 30. gorivnom ciklusu) bile su ispod zakonski dozvoljenih ograničenja. U 29. i 30. gorivnom ciklusu nije bilo oštećenja nuklearnog goriva niti pogoršanja njegove nepropusnosti. Pokazatelj pouzdanosti nuklearnog goriva bio je bolji od 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

Nekov cilj 2018.: ≤ 2E-4



Kemijski i radiokemijski parametri u sustavima rashladnih vodenih medija 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 i oslobođanje kemijskih kontaminanta u sekundarnom krugu povremeno su opaženi, osobito kod prelaznih pojava (pri promjeni snage i nakon puštanja u pogon elektrane), međutim, ostali su umjereni. Veći utjecaji na degradacijske mehanizme ugrađenih materijala nisu prepoznati. Oslobođanje čestica željeza i željeznih oksida zbog erozije i erozijske korozije u sekundarnom krugu nešto je smanjeno u usporedbi s proteklim godinama. Wanov pokazatelj kemije sekundarnog kruga, koji pri vrednovanju uključuje koncentraciju agresivnih kontaminanta i oslobođanje željeza, u 2018. godini postigao je vrijednost od 1,01. Ciljna vrijednost pokazatelja ≤ 1,02 time je poboljšana (optimalna je vrijednost pokazatelja 1,00).

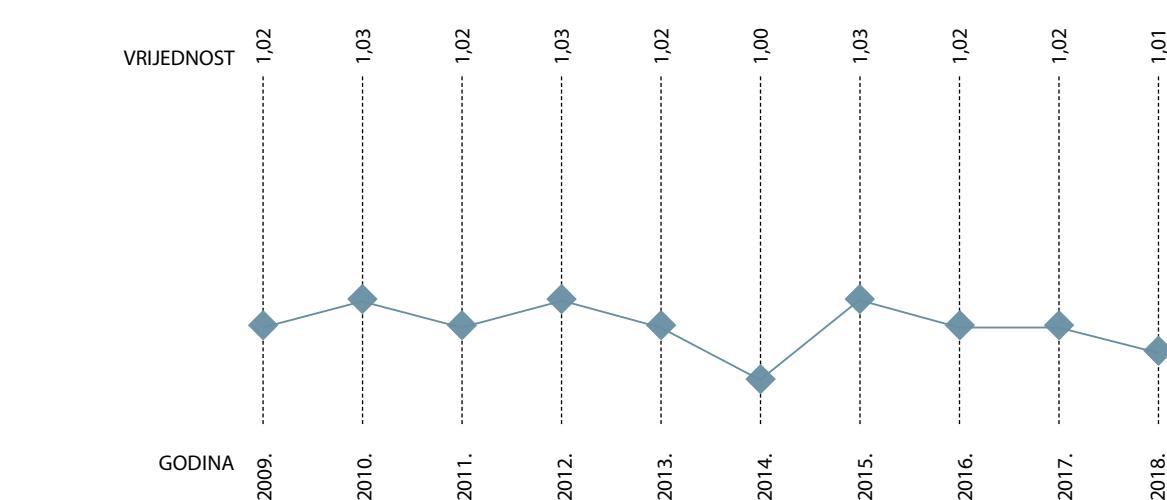
Kemija vodenih medija zatvorenih rashladnih krugova također je odgovarajuće održavana. U sustavu za hlađenje komponenti, u kojem smo u 2017. godini zamijenili inhibitor korozije, odnosno odstranili toksični kromat, nismo opazili posebnosti.

Praćenje ključnih kemijskih parametara bilo je primjerno, a sustavi za pročišćavanje, koji su doprinijeli dobrom kemijskom programu, bili su učinkoviti. Od 2018. godine Nek prati mikrobiološku aktivnost u nekim sustavima, prije svega onim, u kojim postoji uvjeti za nastanak i rast mikroorganizama, koji bi mogli utjecati na procese degradacije ili prijenos topline. Izmjerene vrijednosti na tom području u očekivanom su opsegu i ne traže posebne mjere.

Kemijom vodenih medija Nekovih sustava i dalje osiguravamo dugoročnu raspoloživost sustava elektrane, značajno pridonosimo osiguravanju integriteta nuklearnog goriva i reaktorske rashladne vode te ograničavamo doze.



POKAZATELJ SEKUNDARNE KEMIJE NEKA



◆ NABAVA ROBE I USLUGA

Nastavili smo dobavom usluga i robe za remont 2019. te potporu provođenju PNV-a. Provodili smo i sve ostale nabavne procese, poštivajući zakonodavstvo, Nekove interne postupke i odobrene resurse.

Na Portalu javne nabave objavili smo 128 javnih narudžbi, od toga 45 u Službenom listu EU (TED), i na temelju objava primili ponude 107 različitih ponuđača. U 2018. godini nismo primili nijedan revizijski zahtjev. U skladu s izmjenom zakonodavstva na području javne nabave uveli smo novu aplikaciju za elektroničku predaju ponuda.

Sudjelovanje s dobavljačima na lokalnom tržištu uspješno je, dok se na vanjskom povećavaju teškoće s američkim dobavljačima, koji smanjuju potporu nuklearnoj industriji ili su uključeni u veće projekte pa ih ne zanimaju relativno manje dobave europskim poslovnim partnerima. Dodatna je prepreka javna nabava i elektroničko poslovanje.

Za bolje razumijevanje propisa i primjenu aplikacije za elektroničko poslovanje nastaviti ćemo s posjetima važnjim poslovnim partnerima.



VI

MEĐUNARODNO SUDJELOVANJE

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

◆ NAŠE SUDJELOVANJE U 2018. GODINI

U lipnju 2018. predsjednik Nekove Uprave imenovan je na mjesto podpredsjednika Upravnog odbora Wanovog pariškog centra, koji čine predstavnici svih država učlanjenih u taj centar. Dva Nekova zaposlenika privremeno rade u Wanu. Jedan Nekov zaposlenik sudjelovao je do 2018. godine u londonskom centru kao viši savjetnik u timu za pogonska iskustva. Drugi radi u pariškom centru i obavlja poslove pregleda na stručnim misijama u nuklearnim elektranama udruge Wano.

U kolovozu su se odvijali sastanci radi pripreme za peti međunarodni stručni pregled pogona elektrana (misija Wano Peer Review) u Neku. Misiju ćemo ugostiti u 2019. godini. Novost pregleda jest odzivanje operativnog osoblja na simulatoru.

Već godinama aktivno sudjelujemo s organizacijama Wano i INPO. Naši stručnjaci do sada su sudjelovali u 51 njihovim misijama po svijetu. U 2018. godini tri naša predstavnika aktivno su sudjelovali u međunarodnim stručnim pregledima pogona elektrana Tihange u Belgiji, Goesgen u Švicarskoj 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 elektrane.

Nekovi predstavnici sudjeluju i na strukovnim ospozobljavanjima koje pripreme 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 39 stručnih usporedbenih posjeta. U 2018. godini posjetili su nas stručnjaci iz španjolskih elektrana Asco, Trillo i Almaraz, nizozemske elektrane Borssele, švedske Oskarshamn, slovačke Mochovce i ruske organizacije Rosenergoatom, dok su naši stručnjaci sudjelovali u stručnom usporedbenom posjetu elektrani Byron u SAD-u.

Nek je preko Wana obavijestilo industriju o osam pogonskih iskustava naše elektrane.

U elektrani se od 15. do 19. listopada pod okriljem organizacije IAEA odvijala misija Osart follow-up. Njena je svrha bila utvrditi status primjene preporuka za unapređenje i adekvatnost akcija provedenih na osnovi preporuka misije Osart u 2017. godini. Ocijenjeno je da je 70 posto preporuka odgovarajuće provedeno, dok je za 30 posto preporuka postignut zadovoljiv napredak.



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

Nek aktivno sudjeluje i na nekim značajnjim područjima djelovanja instituta EPRI, i to:

- ◆ održavanje opreme u nuklearnim elektranama (NMAC – Nuclear Maintenance Applications Center)
- ◆ unapređenje, 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 zemalja.

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 našeg djelovanja. Samo tako možemo ostvarivati međunarodno usporedive pogonske i sigurnosne rezultate. U tu svrhu Nek je uključen u brojne u nastavku opisane 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 njegova 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, omogućuje usporedbu i potiče primjenu dobre prakse.



IAEA

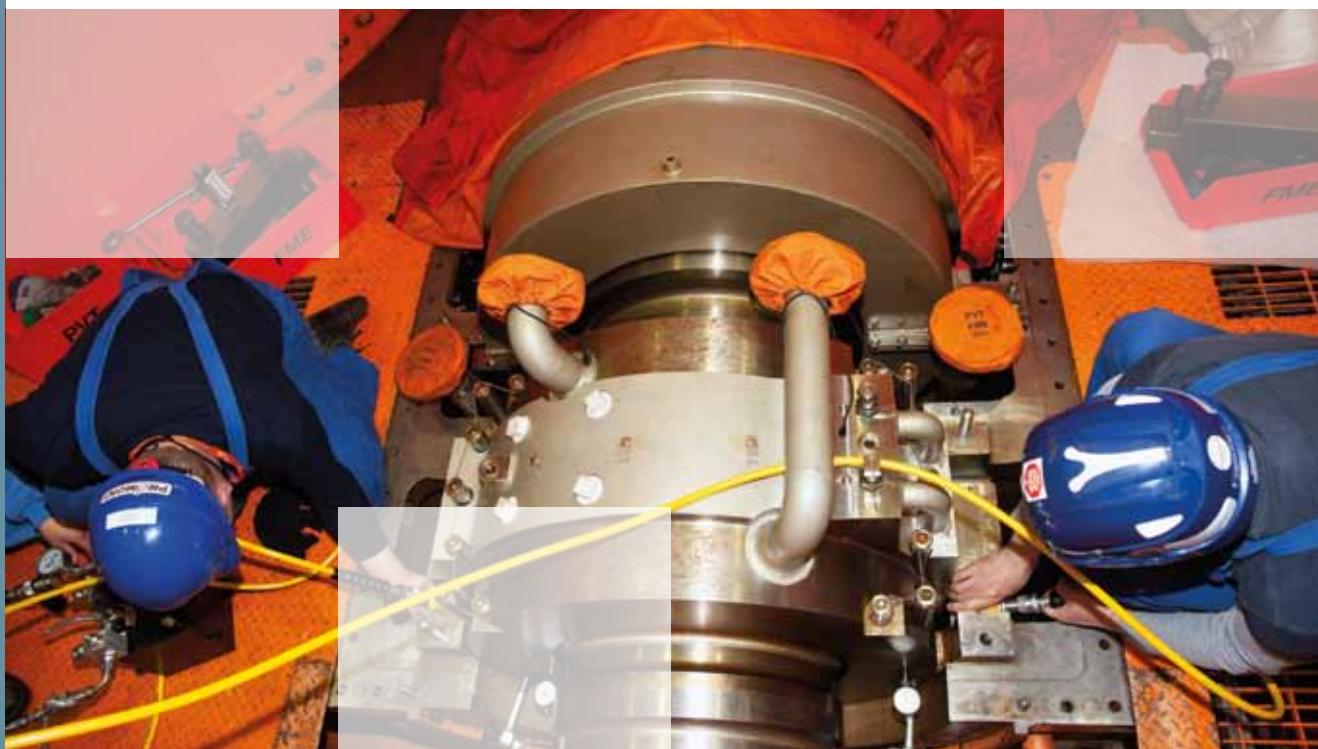
Međunarodna agencija za atomsku energiju (International Atomic Energy Agency – IAEA) neovisna je međuvladina organizacija koja djeluje pri Organizaciji ujedinjenih naroda. Njena je glavna svrha pomoći članicama pri planiranju i uporabi nuklearne energije za razne miroljubive svrhe. To uključuje i proizvodnju električne energije odnosno prijenos tehnologije i znanja na tom području. IAEA razvija sigurnosne standarde koji podupiru postizanje 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 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 omogućuju dostup informacijama i literaturi na različitim područjima.



PWROG

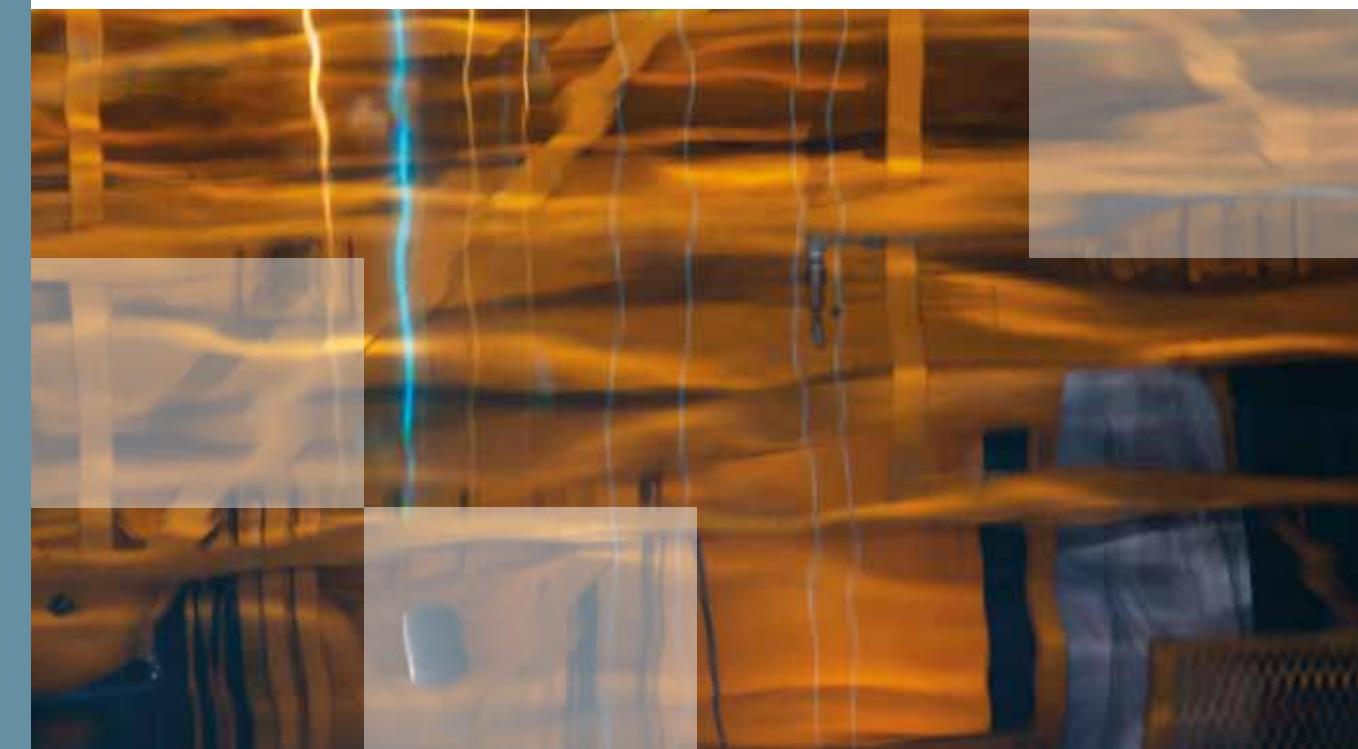
PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) udružuje sve korisnike tlakovodnih reaktora (PWR) i tvrtke Westinghouse. Organizacija nudi različite programe povezane s poboljšanjem opreme, optimiranjem tehničkih specifikacija, smanjenjem broja neplaniranih zaustava, povećanjem snage elektrana, pojednostavljenjem 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.





Sustavnim osposobljavanjem osoblja i sustavom za upravljanje znanjem zaposlenih osiguravamo visoku razinu stručnosti i predanosti. Cjelovit razvoj zaposlenih jedna je od temeljnih vrijednosti, koje su polazište našeg djelovanja kojim ostvarujemo našu viziju i poslanje.

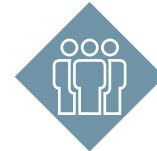
Temeljne su vrijednosti koje su sastavni dio svih naših radnih procesa i odnosa sigurnosna kultura, izvrsnost odnosa i cjelovit razvoj zaposlenih. Te vrijednosti su ujedno i polazište našeg djelovanja te osnova za ostvarivanje naše vizije i poslanja.

◆ CJELOVIT RAZVOJ ZAPOSLENIH

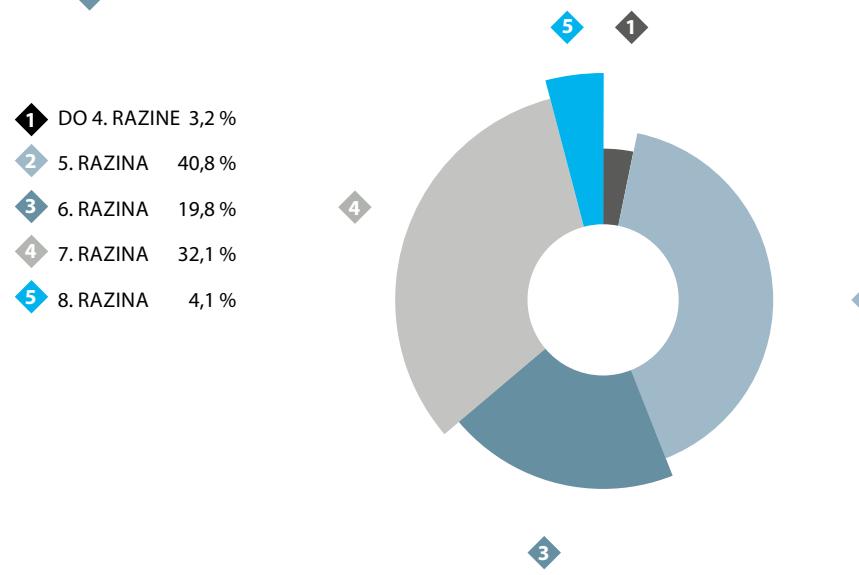
Preduvjete za dugoročan, siguran i stabilan pogon elektrane osiguravamo i dugoročnim planiranjem kadrovskih procesa, pravovremenim zapošljavanjem i sustavnim razvojem svih zaposlenih. Svjesni smo da su samo stručno osposobljeni i kompetentni pojedinci preduvjet za sigurnu, učinkovitu i kvalitetnu provedbu radnih procesa te osiguravanje stalnog napretka na svim područjima rada. Programi stručnog osposobljavanja sustavni su i namijenjeni stjecanju i obnavljanju općih i stručnih znanja te vještina koje omogućuju obavljanje svih radnih zaduženja na visokoj stručnoj razini i u skladu s međunarodnim standardima. Održavanje znanja i prijenos iskustava od iskusnijih radnika na mlađe osiguravamo programima osposobljavanja na radnom mjestu i mentorstvom. Brinemo se i o planiranju nasleđivanja i razvoju suradnika koji preuzimaju ključna radna mjesta u organizaciji. Na kadrovskom je području posebna pozornost namijenjena i praćenju predanosti zaposlenih i procesima 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 2018. godini na kadrovskom je području proces postupne zamjene generacija, koji pratimo u zadnjem desetljeću, ponovo nešto manje izražen, budući da smo na osnovi trenutnih i budućih potreba zaposlili 36 novih suradnika. U skladu s očekivanjima u 2018. godini nastavljen je proces odlaska u starosnu mirovinu zaposlenih koji su ispunjavali uvjete, a imali smo i prva dva umirovljenja iz profesionalnog osiguranja. Godišnji odljev bio je 1,74 posto, što odražava stabilnu kadrovsku strukturu.



RASPODJELA ZAPOSLENIH PO RAZINAMA STRUČNE SPREME



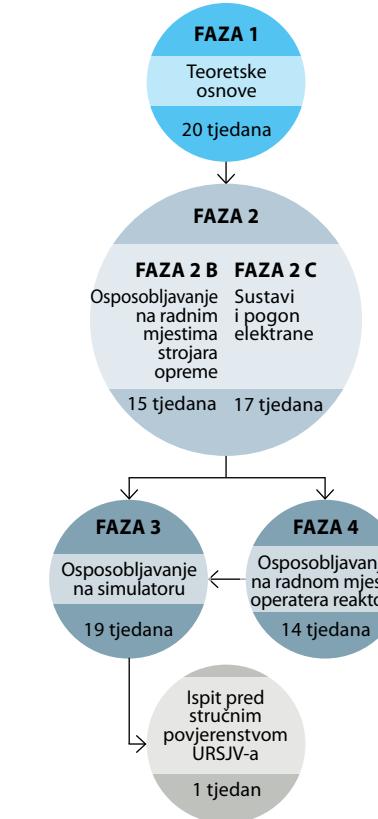
◆ OSPOSOBLJAVANJE POGONSKOG OSOBLJA

U Neku organiziramo početno osposobljavanje osoblja s dozvolom, 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 tri polaznika tečaja uspješno završili osposobljavanje faze 3 – osposobljavanje na simulatoru – i faze 4 – osposobljavanje na radnom mjestu operatera reaktora. Sva su trojica i položili ispit za prvu dozvolu operatera reaktora pred stručnim ispitnim povjerenstvom, koje imenuje URSJV.

Krajem godine u Neku smo imali 633 zaposlena, od toga 44,5 posto s visokom stručnom i sveučilišnom spremom ili akademskog stupnja. Među zaposlenima bilo je čak 11 doktora i 15 magistara znanosti. Udio žena u organizaciji jest 14,2 posto. Krajem godine imali smo jedanaest stipendista na preddiplomskom ili diplomskom studiju.

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 sudjelovale su sve pogonske ekipe te ostalo osoblje s dozvolom.

Provjeru pred stručnim povjerenstvom, koje imenuje URSJV, uspješno je obavilo svih 25 predviđenih kandidata; dva su stekla prvu dozvolu glavnog operatera reaktora, trojica prvu dozvolu inženjera smjene, sedam kandidata uspješno je obnovilo dozvolu glavnog operatera reaktora, petorica dozvolu operatera reaktora i osmorica 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 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.

Početni dio osposobljavanja tehničkog osoblja obično je tečaj iz osnova tehnologije nuklearnih elektrana (OTJE). U 2018. godini bila su dva tečaja – u proljeće i u jesen. Na oba su tečaja sudjelovala 22 sudionika iz Neka.

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 prostorijama elektrane, a djelomice 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.

Po programu stalnog stručnog osposobljavanja osoblja Održavanja u tri 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.

Redovito su se provodili ustaljeni programi početnog i obnovljenog osposobljavanja s područja zaštite i zdravlja na radu, požarne zaštite, opasnih kemikalija, plana NZIR-a, kretanja po električnim postrojenjima itd.

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

Provode su i dvije opširnije vježbe NZIR-a koje su bile poduprte 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.



VIII USTROJ DRUŠTVA

Zakonodavstvo, Međudržavni ugovor, Društveni ugovor i standardi nuklearne industrije 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, prema ispunjenju 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, 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.

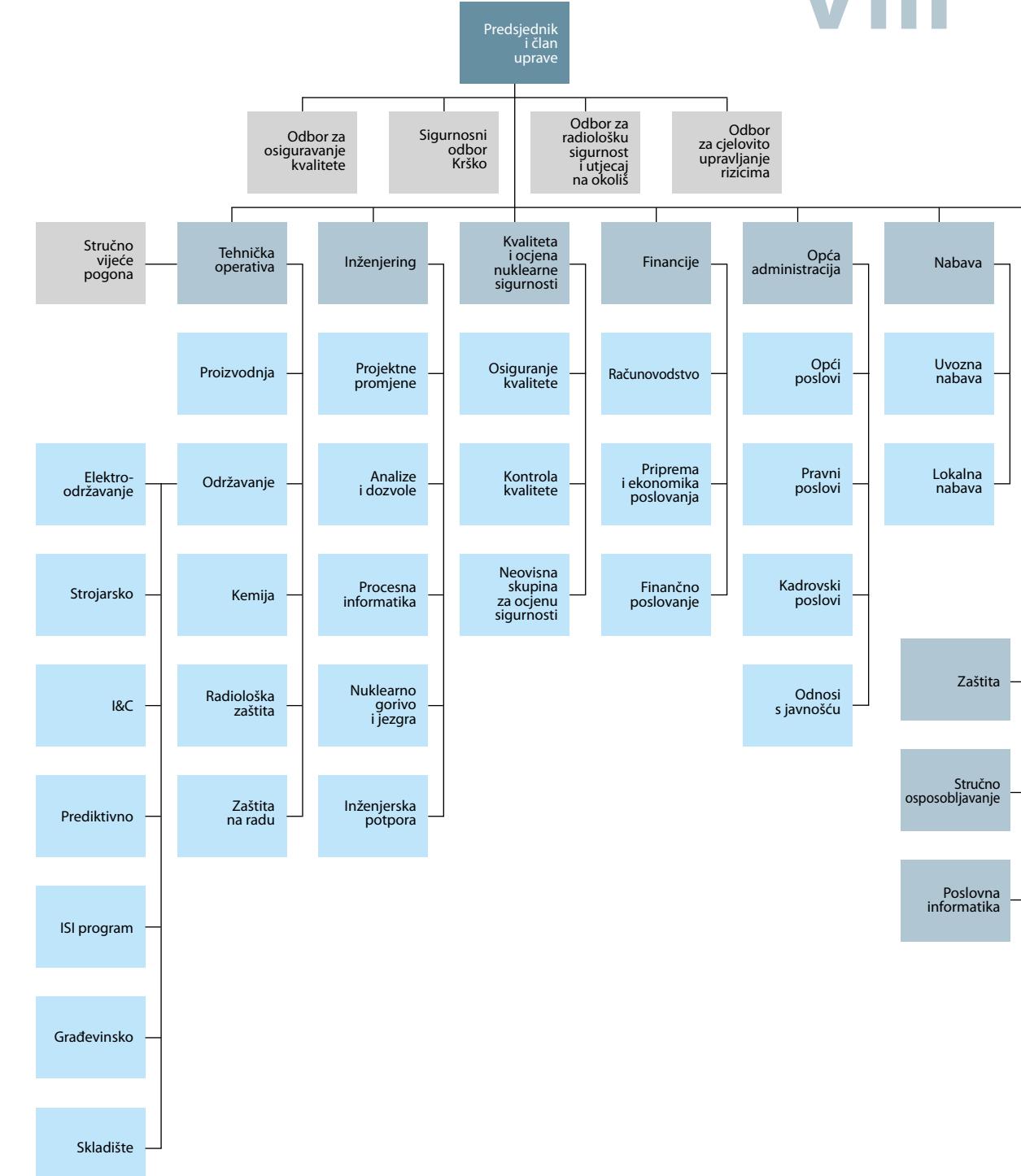
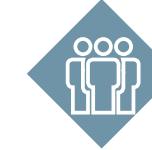
Temeljni kapital NEK-a d.o.o. razdijeljen je na dva jednakna poslovna udjela u vlasništvu članova društva GEN energija, d.o.o., Krško, i Hrvatska elektroprivreda d.d., Zagreb. Nek proizvodi i isporučuje električnu energiju isključivo u korist članova društva, koji imaju pravo i obvezu preuzimanja 50 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 kvalitetno izvođenje 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.



IX
SAŽETAK
FINANCIJSKIH
IZVJEŠTAJA
ZA 2018. GODINU

U skladu sa Zakonom o trgovačkim društvima (ZGD-1) i Društvenim ugovorom Neka u nastavku dajemo sažetak izvješća Neka za 2018. godinu. Sažetak sadrži glavne značajke poslovanja u 2018. godini i skraćenu verziju temeljnih finansijskih izvještaja. Svi su temeljni finansijski izvještaji u cijelovitom obliku prikazani u Godišnjem izvješću Neka za 2018. godinu, koje je sastavljeno u skladu s 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 (Međudržavni ugovor) i Društvenim ugovorom Neka te ZGD-1 te Slovenskim računovodstvenim standardima (SRS).

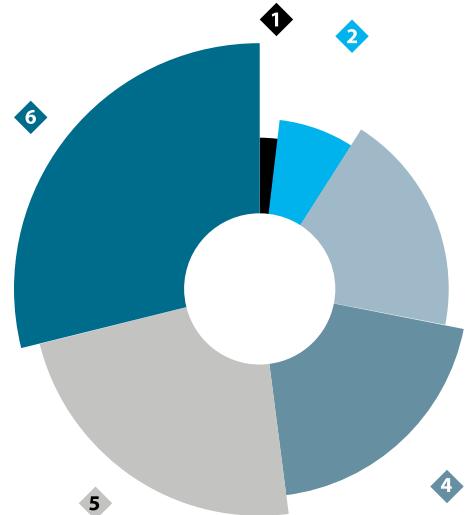
Rezultate poslovanja prikazane u skraćenom obliku temeljnih finansijskih izvještaja potrebno je čitati zajedno s pojašnjnjima, koja su detaljnije prikazana u Godišnjem izvješću Neka za 2018. godinu. To izvješće je prosljeđeno organizaciji ovlaštenoj za obrađivanje i objavljivanje podataka – AJPES, sljedeći radni dan nakon njegovog prihvatanja na skupštini Neka te je objavljeno na njenim internetskim stranicama (www.ajpes.si).

Godina 2018. za Nek je bila uspješna jer je elektrana radila ekonomično uz ostvarivanje visoke nuklearne sigurnosti i dosljedno poštivanje okolišnih ograničenja. Ispunjeni su svi ključni ciljevi koji su zacrtani za 2018. godinu. Premašili smo planiranu proizvodnju i isporučili 5 489 429 megavatsati električne energije, što je za 59 429 megavatsati više od planiranoga. Pritom smo ostvarili prihode u iznosu od 158 494 568 eura i rashode u iznosu od 158 494 568 eura, što znači da su prihodi jednaki rashodima.



**STRUKTURA
RASHODA
ZA 2018. GODINU**

- 1 2 % OSTALI RASHODI
- 2 7 % NORP I VODNA NAKNADA
- 3 19 % NUKLEARNO GORIVO
- 4 20 % TROŠKOVI ADMINISTRACIJE
- 5 23 % TROŠKOVI RADA
- 6 29 % TROŠKOVI MATERIJALA I USLUGA



Najveći udio u strukturi rashoda – 91 posto – predstavljaju troškovi materijala i usluga bez nuklearnog goriva, slijede troškovi rada, amortizacije i troškovi nuklearnog goriva.

Nekov je finansijski položaj primjeren. Dugoročnim izvorima imamo pokrivena sva dugoročna sredstva i sve zalihe.

◆ **IZVJEŠĆE REVIZORA,
NAMIJENJENO OBJAVI
SAŽETAKA FINANCIJSKIH
IZVJEŠTAJA**

Deloitte.

Deloitte revizija d.o.o.
Državna cesta 105
1020 Ljubljana
Slovenija
Tel: +386 11 1 302 800
Fax: +386 11 1 302 800
www.deloitte.si

IZVJEŠĆE NEOVISNOG REVIZORA O SKRAĆENIM FINANCIJSKIM IZVJEŠTAJIMA

Nuklearne elektrane Krško d.o.o., namijenjen javni objavi

Mišljenje

Priloženi skraćeni finansijski izvještaji, koji se sastoje od skraćene bilance na dan 31. prosinca 2018. 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 finansijskih izvještaja Nuklearne elektrane Krško d.o.o. za godinu završenu 31. prosinca 2018. godine.

Prema našem mišljenju, priloženi skraćeni finansijski izvještaji sukladni su, u svim značajnim odrednicama, s revidiranim finansijskim izvještajima iz kojih su izvedeni, prema Zakonu o trgovackim društvima i kriterijima značajnosti te namjeni skraćenih finansijskih izvještaja.

Skraćeni finansijski izvještaji

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

Revidirani finansijski izvještaji i naše izvješće o njima

U našem izvješću od 18. ožujka 2019. godine izrazili smo nemodificirano mišljenje o revidiranim finansijskim 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

Neka je odgovornost, temeljem postupaka koje smo obavili sukladno Međunarodnom revizorskom standardu (MRevS) br. 810 (izmjenjen) „Izvještavanje o skraćenim finansijskim izvještajima“, izraditi mišljenje o tome jesu li skraćeni finansijski izvještaji u svim značajnim odrednicama u skladu s revidiranim finansijskim izvještajima.

DELOITTE REVIZIJA d.o.o.

Potpis se nalazi na slovenskom izvješću.

Deloitte.

DELOITTE REVIZIJA d.o.o.

Ljubljana, 18. ožujka 2019.

Nina Kravčanija Novak
ovlašteni revizor
Ljubljana, 18. ožujka 2019.

◆ FINANCIJSKI
IZVJEŠTAJI

BILANCA
STANJA NA DAN
31. 12. 2018.

u EUR

AKTIVA	31. 12. 2018.	31. 12. 2017.
A. Dugotrajna imovina	382.842.516	335.759.148
Nekretnine, postrojenja i oprema	382.803.838	335.706.571
Ulaganja u nekretnine	–	–
Dugoročna financijska ulaganja	38.678	52.577
B. Kratkotrajna imovina	134.867.019	161.003.271
Zalihe	89.067.547	76.420.003
Kratkoročna financijska ulaganja	30.053.829	67.143.151
Kratkoročna poslovna potraživanja	15.712.965	17.405.995
Novčana sredstva	32.678	34.122
C. Kratkoročna aktivna vremenska razgraničenja	665.541	647.309
UKUPNO AKTIVA	518.375.076	497.409.728
PASIVA	31. 12. 2018	31. 12. 2017
A. Kapital	440.651.659	440.362.215
Upisani kapital	353.544.826	353.544.826
Rezerve iz dobiti	89.294.326	89.294.326
Rezerve nastale zbog vrednovanja prema fer vrijednosti	1.616.979	1.327.535
Prenesena čista neto dobit	–3.804.472	–3.804.472
Čista dobit poslovne godine	0	0
B. Rezervacije i dugoročna pasivna vremenska razgraničenja	10.828.224	14.003.883
Rezervacije za jubilarne nagrade i otpremnine	10.433.453	10.454.628
Druge rezervacije	394.771	427.152
Dugoročna pasivna vremenska razgraničenja	0	3.122.103
C. Dugoročne obveze	187.298	197.916
Dugoročne poslovne obveze	187.298	197.916
Č. Kratkoročne obveze	61.050.079	38.212.307
Kratkoročne poslovne obveze	61.050.079	38.212.307
D. Kratkoročna pasivna vremenska razgraničenja	5.657.816	4.633.407
UKUPNA PASIVA	518.375.076	497.409.728

RAČUN DOBITI
I GUBITKA
ZA 2018. GODINU

u EUR

	2018	2017
Poslovni prihodi	158.195.044	158.392.606
Poslovni rashodi	158.242.254	158.542.053
NETO DOBIT IZ POSLOVANJA	–47.210	–149.447
Financijski prihodi	299.524	298.397
Financijski rashodi	252.314	148.950
NETO DOBIT IZ FINANCIRANJA	47.210	149.447
NETO DOBIT OBRAČUNSKOG RAZDOBLJA	0	0
ČISTA NETO DOBIT OBRAČUNSKOG RAZDOBLJA	0	0

IZVJEŠTAJ
NOVČANIH TIJEKOVA
ZA 2018. GODINU

u EUR

	2018	2017
A. Novčani tijekovi kod poslovanja		
Primici kod poslovanja	176.290.556	177.295.834
Izdaci kod poslovanja	131.299.138	135.022.905
POZITIVNA ILI NEGATIVNA DOBIT KOD POSLOVANJA	44.991.418	42.272.929
B. Novčani tijekovi kod investiranja		
Primici kod investiranja	209.180.340	202.262.315
Izdaci kod investiranja	254.173.202	244.546.055
POZITIVNA ILI NEGATIVNA DOBIT KOD INVESTIRANJA	–44.992.862	–42.283.740
C. Novčani tijekovi kod financiranja		
POZITIVNA ILI NEGATIVNA DOBIT KOD FINANCIRANJA	–	–
KONAČNO STANJE NOVČANIH SREDSTAVA	32.678	34.122
Tijek novca u razdoblju	–1.444	–10.811
Početno stanje novčanih sredstava	34.122	44.933

**IZVJEŠĆE
O KRETANJU KAPITALA
ZA 2018. I 2017. GODINU**

	Osnovni kapital	Zakonske rezerve	Statutarne rezerve	
Početno stanje 1. 1. 2018.	353.544.826	35.354.483	53.321.477	
Promjena vlasničkog kapitala – transakcije s vlasnicima	–	–	–	
Ukupna sveobuhvatna dobit poslovne godine	–	–	–	
Promjene u kapitalu – raspoređivanje dijela ČD za oblikovanje rezervi iz dobiti	–	–	–	
Promjene u kapitalu – ostale promjene u kapitalu	–	–	–	
Konačno stanje 31. 12. 2018.	353.544.826	35.354.483	53.321.477	
Početno stanje 1. 1. 2017.	353.544.826	35.354.483	53.321.477	
Promjena vlasničkog kapitala – transakcije s vlasnicima	–	–	–	
Ukupna sveobuhvatna dobit poslovne godine	–	–	–	
Promjene u kapitalu – raspoređivanje dijela ČD za oblikovanje rezervi iz dobiti	–	–	–	
Promjene u kapitalu – ostale promjene u kapitalu	–	–	–	
Konačno stanje 31. 12. 2017.	353.544.826	35.354.483	53.321.477	



SPISAK POKRATA

AJPES	Agencija RS za javnopravne evidence in storitve
BB	Bunkerized Building
BS OHSAS	British Standard – International Occupational Health and Safety Management Standard
CHUG	Checworks Users Group
ČD	čista dobit
ENISS	European Nuclear Industry Safety Standards
EPRI	Electrical Power Research Institute
EPZ	Elektriciteits Produktiemaatschappij Zuid-Nederland
EU	European Union
FORATOM	European Atomic Forum
IAEA	International Atomic Energy Agency
IJS	Institut Jožef Stefan
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
MOP	Ministrstvo RS za okolje in prostor
NDE	Non-Destructive Examination
NEK	Nuklearna elektrana Krško
NMAC	Nuclear Maintenance Application Center
NORP	nadomestilo zaradi omejene rabe prostora
NSRAO	niskoradioaktivni i srednjoradioaktivni otpad
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NUPIC	Nuclear Procurement Issues Committee
NZIR	Načrt zaštite in reševanja
OSART	Operational Safety and Review Team
OTJE	Osnove tehnologije jedrske elektrarn
OVD	okoljevarstveno dovoljenje
PNV	Program nadgradnje varnosti
PSE	Plant Support Engineering
PWR	Pressurized Water Reactor
PWROG	Pressurized Water Reactor Owners Group
RS	Republika Slovenija
SOER	Significant Operating Experience Report
SRS	Slovenski računovodski standardi
TED	Tenders Electronic Daily
URSJV	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
WANO	World Association of Nuclear Operators
WEC	World Energy Council
ZGD	Zakon o gospodarskih družbah