

LETNO
POROČILO
2019



NUKLEARNA
ELEKTRARNA
KRŠKO



NAGOVOR UPRAVE	4	04 POMEMBNEJŠI VZDRŽEVALNI POSEGI IN NADZOR TLAČNIH PREGRAD	40
STRNJENO POROČILO IN IZZIVI ZA LETO 2020	8	05 OBRATOVALNA UČINKOVITOST	42
Izzivi za leto 2020	12	Obratovanje	44
01 ODGOVOREN ODNOS DO OKOLJA	14	Jedrsko gorivo in kemija sekundarnega kroga	45
Tekočinski izpusti radioaktivnih snovi	16	Nabava blaga in storitev	47
Izpusti radioaktivnih snovi v zrak	16	06 MEDNARODNO SODELOVANJE	48
Meritve radioaktivnosti izpustov in vzorcev iz okolja	17	Naše sodelovanje leta 2019	49
Meritve parametrov reke Save in podtalnice	17	Članstvo in sodelovanje v mednarodnih organizacijah	51
Podatki o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem jedrskem gorivu	19	07 STROKOVNOST IN ZAVZETOST ZAPOSLENIH KOT TEMELJ USPEHA	54
Ravnanje z okoljem in komunalni odpadki	19	Celovit razvoj zaposlenih	55
02 VISOKA RAVEN JEDRSKE VARNOSTI	20	Usposabljanje obratovalnega osebja	57
Vrednotenje procesov	25	Usposabljanje osebja Vzdrževanja in ostalih podpornih funkcij	58
Opazovanja in usmerjanja	26	Ostala zakonsko zahtevana in splošna usposabljanja	59
03 TEHNOLOŠKE POSODOBITVE IN PROGRAM NADGRADNJE VARNOSTI	28	08 ORGANIZACIJA DRUŽBE	60
Zagotavljanje varnosti in zanesljivosti obratovanja	30	09 POVZETEK RAČUNOVODSKIH IZKAZOV ZA LETO 2019	64
Zamenjava transformatorja T3 in regulatorja napetosti T3	30	Revizorjevo poročilo, namenjeno javni objavi povzetkov računovodskih izkazov	67
Navarjanje povezovalnih cevovodov pod turbino	31	Računovodski izkazi	68
Zamenjava kontrolnih omar sistema požarne zaščite	31	SEZNAM KRATIC	72
Program nadgradnje varnosti 2013–2021	32		
Izvedba Programa nadgradnje varnosti leta 2019	32		
Gradnja pomožne komandne sobe	33		
Zagotavljanje ustreznih bivalnih pogojev v pomožni komandni sobi in tehničnem podpornem centru	33		
Alternativno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo	34		
Alternativno hlajenje sredice in zadrževalnega hrama	34		
Nadgradnja dvigala v zgradbi za izrabljeno gorivo	35		
Gradnja dodatno utrjene zgradbe (BB2)	35		
Alternativni sistem za polnjenje uparjalnikov (AAF)	36		
Alternativno varnostno vbrizgavanje (ASI)	37		
Tehnološke posodobitve zaradi Hidroelektrarne Brežice	38		
Gradnja vodnjakov in monitoring podzemnih vod zaradi izgradnje HE Brežice	38		

Vsebina



**NUKLEARNA
ELEKTRARNA
KRŠKO**

Vrbina 12
SI-8270 Krško
telefon: 07 48 02 000
telefaks: 07 49 21 006
e-pošta: nek@nek.si
www.nek.si



Spoštovani poslovni partnerji, družbenika in sodelavci!

Pred vami je nov prikaz naših rezultatov ustvarjanja trajne energetske vrednosti, uveljavljanja visokih standardov, etičnih ravnanj ter preglednega in zakonitega dela. O letu 2019 lahko govorimo kot še o enem zmagovitem letu. Zmagovitem z več vidikov: izjemna stabilnost obratovanja, visoka raven jedrske in sevalne varnosti, odgovoren in tankočuten odnos do okolja, presežena načrtovana proizvodnja električne energije, odlično izveden remont, velik napredek pri izvedbi Programa nadgradnje varnosti, pozitiven poslovni rezultat, najvišja ocena na mednarodni presoji, ki jo je opravilo Svetovno združenje operaterjev jedrskih elektrarn WANO, zlati certifikat bonitetne odličnosti, ki potrjuje nadpovprečno zanesljivo in uspešno poslovanje NEK, in ne nazadnje zavidljiva raven timskega delovanja in sodelovanja.

Leta 2019 nam je ponovno uspelo doseči in preseči proizvodni cilj – proizvedli smo 5 533 milijard kilovatnih ur električne energije. Ob vse večji uvozni odvisnosti gre za pomemben delež električne energije, ki je ob tem še nizkoogljiva, predvidljiva in zanesljiva ter zagotavlja reševanje kritičnih okoljsko-podnebnih razmer.

Med dosežki, po katerih si bomo še posebej zapomnili poslovno leto, ki mu namenjam to poročilo, je gotovo zahteven remont, ki je bil opravljen v izjemnih 28 dneh. Remont 2019 je bil celo najkrajši, odkar elektrarna obratuje v 18-mesečnem gorivnem ciklusu. Ob podpori zunanjih izvajalcev smo opravili na tisoče del in tako uresničili načrte za menjavo goriva, preventivno vzdrževanje in preverjanje opreme ter deset večjih posodobitev s področja tehnološke nadgradnje. Z več sto nadzornimi testi smo preverili sisteme, strukture in komponente. Da je bil remont končan v 28 dneh, je bilo vloženega ogromno truda. Ponovno se je izkazalo, da brez lastnih dobrih, zavzetih in motiviranih ljudi ter lastnega znanja ne moremo pričakovati odličnih rezultatov in korektne podpore pogodbenih izvajalcev.

Intenzivno so se leta 2019 odvijali projekti, ki so pogoj za dolgoročno obratovanje, kar je izjemen uspeh, saj je potrebna izjemna osredotočenost, če želimo uskladiti dva zelo pomembna vidika: zagotavljanje stabilnega obratovanja brez odstopanj skozi vse leto in sočasno odvijanje vseh zahtevnih naložb. Dokazali smo, da smo sposobni obvladovati oboje.

Nagovor
uprave



Zadovoljni smo, da smo izvedli že več kot 60 odstotkov projektov Programa nadgradnje varnosti, ki po vsebini pomeni dodatne varnostne ukrepe za primere ekstremnih zunanjih dogodkov, za katere elektrarna originalno ni bila projektirana. Program, ki izhaja iz spoznanj stroke in upravnih zahtev, je tudi pogoj za naše dolgoročno obratovanje. Med remontom smo zagotovili polno funkcionalnost pomožne komandne sobe kot alternativne lokacije za varno zaustavitev in ohlajanje elektrarne za primer nerazpoložljivosti glavne komandne sobe.

V skladu z načrti je potekala tudi gradnja posebej utrjene varnostne zgradbe, v kateri bodo nameščeni dodatni rezervoarji hladilne vode in dodatni varnostni sistemi za vbrzganje vode v reaktorski hladilni sistem ter oba uparjalnika za primer nedelovanja obstoječih sistemov.

Odgovorno upravljanje in profesionalna etika nam nalagata, da v NEK nenehno izvajamo politiko stalnega razvoja ter nadgrajujemo procese in opremo. Tako sledimo mednarodno preverjeni in priznani praksi tudi na področju suhega skladiščenja izrabljenega goriva, za katerega so leta 2019 intenzivno potekali postopki, potrebni za umestitev zgradbe, v katero bomo prestavili del goriva, ki se zdaj skladišči v bazenu za izrabljeno gorivo. Čeprav bodo določila obratovalnega dovoljenja, okoljevarstvenega dovoljenja in vodnega dovoljenja ob uvedbi suhega skladiščenja ostala nespremenjena in bodo tudi v prihodnje upoštevana, je treba za umestitev suhega skladiščenja izrabljenega goriva na lokacijo NEK spremeniti veljavni prostorski izvedbeni akt – ureditveni načrt Nuklearne elektrarne Krško. Suho skladiščenje bo ena tistih posodobitev, ki prinašajo pozitivne učinke tudi za širšo družbeno skupnost.

Leta 2019 je potekalo tudi 12. in 13. zasedanje meddržavne komisije, na katerem je bila kot ustrezna ocenjena revizija programa razgradnje; ob tem je bilo ugotovljeno tudi, da ni pogojev za skupno gradnjo odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov. Obe državi sta tako prevzeli ločeno skrb za trajno odlaganje teh odpadkov. Obdobje do njihovega prevzema oziroma odvoza z lokacije NEK premoščamo z internimi ukrepi.

V vsem doseženem se odraža naša polna odgovornost za obratovanje jedrskega objekta, ki ostaja nepogrešljiv del elektroenergetskih sistemov obeh držav. Vsak dan se potrjuje, da je obratovanje elektrarne ključno za visoko stopnjo samooskrbe, za čisto energetske prihodnosti in blaginjo Slovenije ter Hrvaške. Ni zanemarljivo, da pot v nizkoogljično družbo utiramo tudi z razumno ceno električne energije, kar je izjemnega pomena za porabnike energije v gospodinjstvih in industriji. Pričakujemo, da se bo to odrazilo tudi v dokumentih, s katerimi bosta obe državi začrtali energetske prihodnosti.

Hvala vsem, ki s svojim delom, razumevanjem in odločitvami prispevate k izjemnim delovnim rezultatom. Velik dosežek in skupni uspeh, na katerega smo vsi lahko ponosni, je, da smo med 60 najvišje uvrščenimi jedrskimi elektrarnami od 447, kolikor jih obratuje na svetu.

Na dobro opravljenem delu, bogatih strokovnih izkušnjah in znanju, nakopičenem v vseh desetletjih našega obratovanja, lahko gradimo naprej in ohranimo svoje ugledno mesto na svetovnem zemljevidu. To je najboljše možno izhodišče, na katerem lahko dolgoročno, torej tudi za prihodnje generacije, državi Slovenija in Hrvaška gradita in krepita svojo energetske neodvisnost. To je velik motiv in velika odgovornost. Verjamemo, da ji bomo kos.

Stane Rožman, predsednik uprave

Saša Medaković, član uprave



Leta 2019 je NEK dosegla proizvodnjo 5,53 teravatne ure (TW h), kar je več od načrtovanih 5,43 TW h. Zahteven remont, ki je potekal od 1. do 29. oktobra, je bil najkrajši od prehoda na 18-mesečni gorivni cikel. V dobrih 28 dneh je bilo končanih 10 projektnih sprememb. Med najpomembnejšimi so bile: vgradnja cevovodov, ventilov in črpalk v okviru projekta alternativnega hlajenja reaktorskega hladilnega sistema in reaktorske zgradbe, zamenjava transformatorja T3 in regulatorja napetosti ter gradnja povezovalnega cevovoda med visokotlačno turbino in izločevalniki ter pregrelniki vlage. Glede pridobivanja dovoljenj za umestitev suhega skladišča izrabljenega goriva na lokaciji NEK so potekale aktivnosti za spremembo in dopolnitev Ureditvenega načrta NEK, ki bo podlaga za pridobitev integralnega gradbenega dovoljenja. Sprememba Ureditvenega načrta poteka na podlagi Zakona o urejanju prostora. Ker gre za prostorsko ureditev skupnega, državnega in lokalnega pomena, postopek na podlagi dogovora z Ministrstvom za okolje in prostor vodi Občina Krško.

Na področju pripravljenosti za primer izrednega dogodka je bilo več urjenj, izvedli pa smo tudi dve vaji po Načrtu zaščite in reševanja (NZIR), v katerih smo preverili pripravljenost na izvenprojektne nesreče z uporabo dokumenta Smernice za obvladovanje posledic težkih nesreč (SAMG) ter pripravljenost na uporabo mobilne opreme.

Januarja in marca je po nekoliko spremenjeni metodologiji in obsegu v NEK potekal strokovni pregled – misija WANO. Strokovni tim je vzel pod drobnogled 16 področij in jih primerjal z najvišjimi standardi ter prakso v jedrski industriji. Strokovna ocena je temeljila na pregledu dokumentov, intervjujih, opazovanjih in vrednotenju izvedbe. NEK je bila na podlagi rezultatov presoje po načelih WANO ponovno uvrščena v najvišji razred obratujočih elektrarn.

Zunanja certifikacijska organizacija je uspešno opravila kontrolno presojo sistema ravnanja z okoljem v skladu s standardom ISO 14001:2015 in sistema varnosti in zdravja pri delu v skladu s standardom BS OHSAS 18001:2007. Presojevalci so opazili vrsto dobrih praks, niso pa odkrili neskladij.

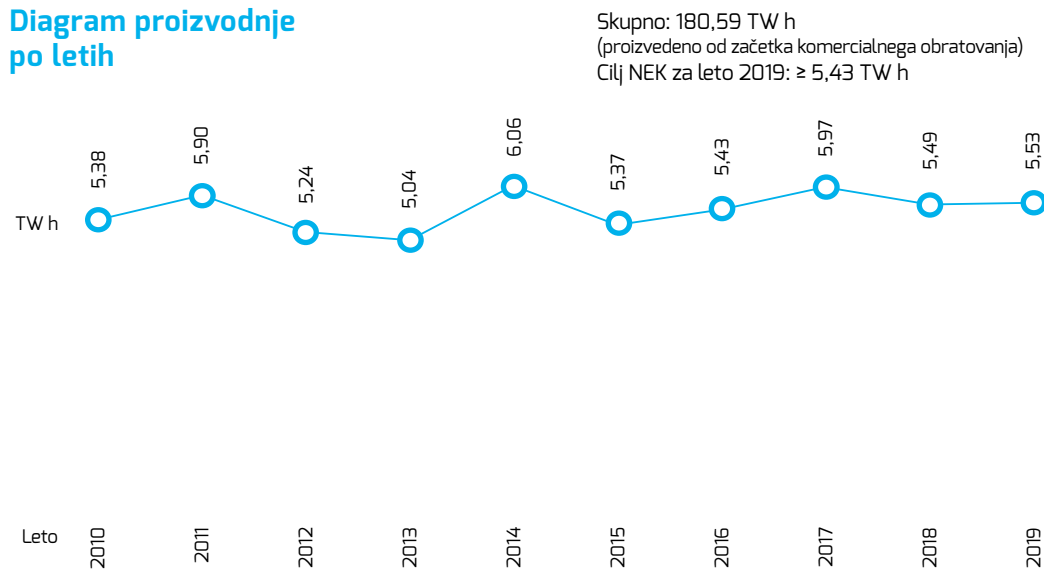
Strnjeno poročilo in izzivi za leto 2020

Nuklearna elektrarna Krško je s preseženo načrtovano proizvodnjo električne energije, obratovanjem brez nenačrtovane zaustavitve in končanim rednim remontom v zadanem času 28 dni leta 2019 ponovno potrdila svojo visoko zanesljivost in predvidljivost obratovanja. Ti sta izjemno pomembni za oba družbenika ter slovenski in hrvaški elektroenergetski sistem. Velik dosežek je tudi ponovna uvrstitev NEK v najvišji razred obratujočih evropskih jedrskih elektrarn po koncu obsežnega varnostnega pregleda, ki ga je opravilo Svetovno združenje operaterjev jedrskih elektrarn WANO.





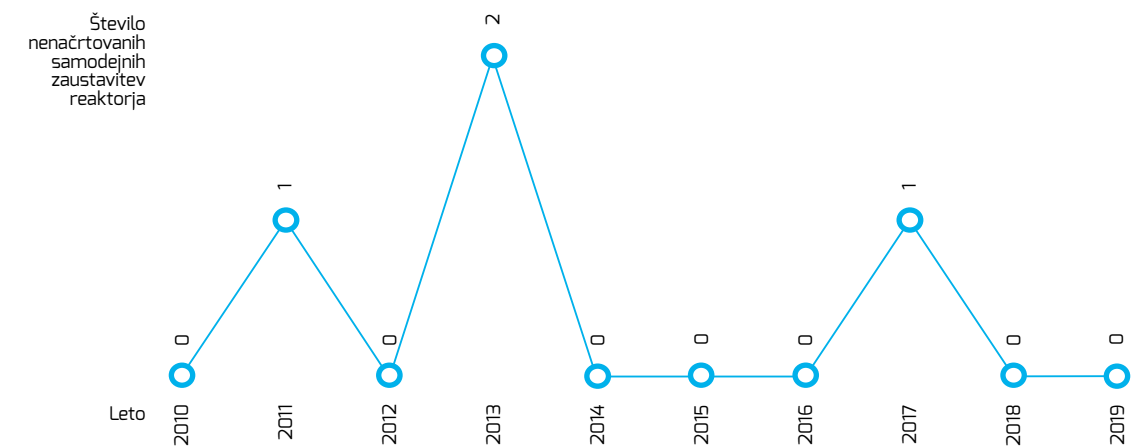
Diagram proizvodnje po letih



NEK je leta 2019 obratovala stabilno; proizvodnja je bila za približno 0,1 TW h višja od načrtovane. V celotnem ciklusu smo upoštevali vse obratovalne omejitve in pogoje ter okoljske omejitve, ki jih predpisujeta vodno in okoljevarstveno dovoljenje.



Nenačrtovane samodejne zaustavitve

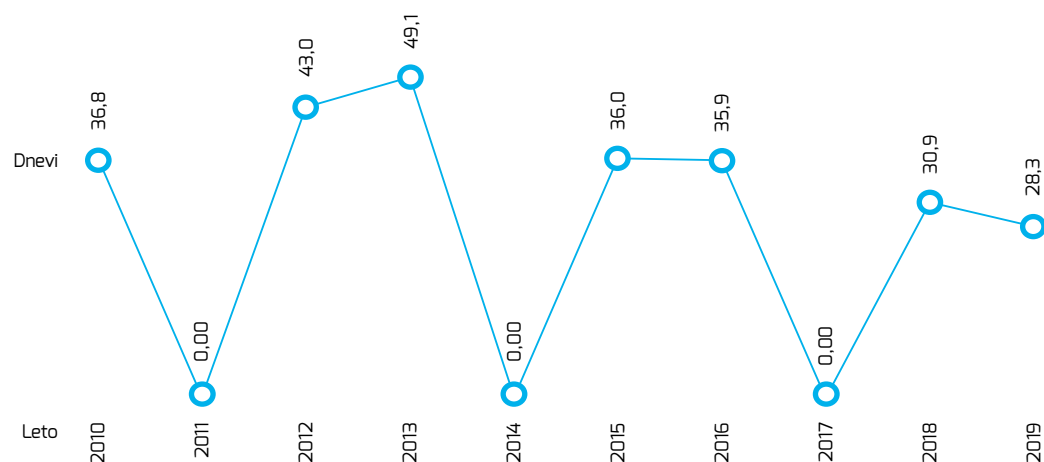


Uspešnost obratovanja potrjujejo tudi visoke vrednosti skupnega kazalca obratovalne učinkovitosti, ki ga je zaradi lažjega spremljanja učinkovitosti in primerjanja med elektrarnami uvedlo Svetovno združenje operaterjev jedrskih elektrarn WANO.

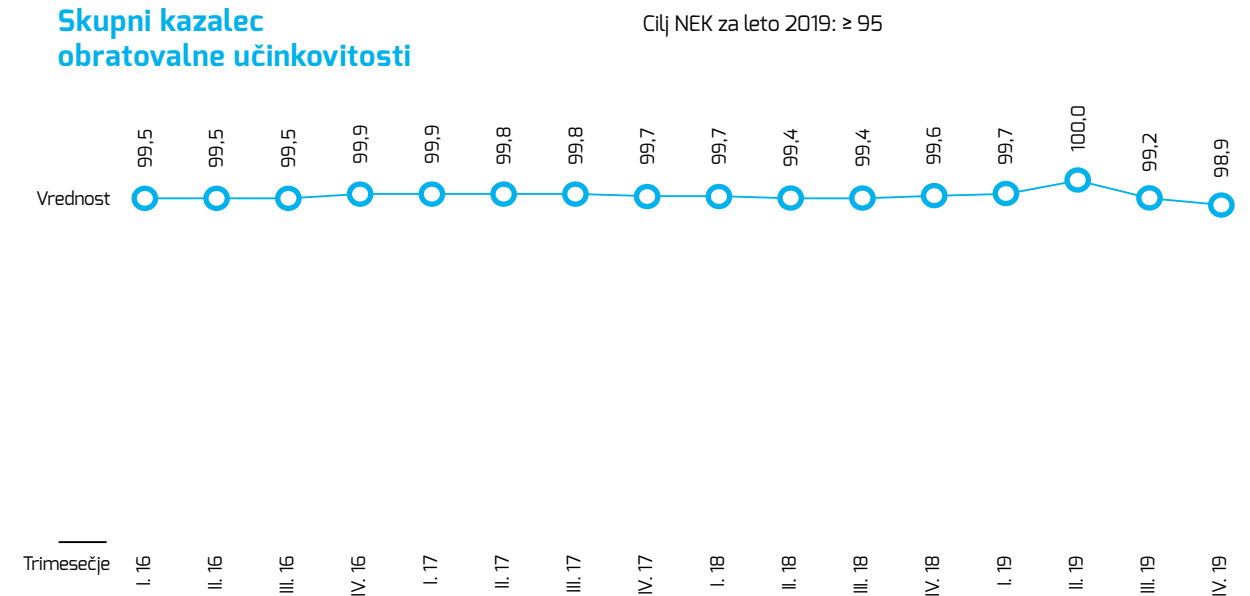
Izračunava se z utežnimi vrednostmi posameznih kazalcev in ima vrednost od 0 do 100. Leta 2019 je bila vrednost kazalca obratovalne učinkovitosti med 98,9 in 100.



Trajanje remonta

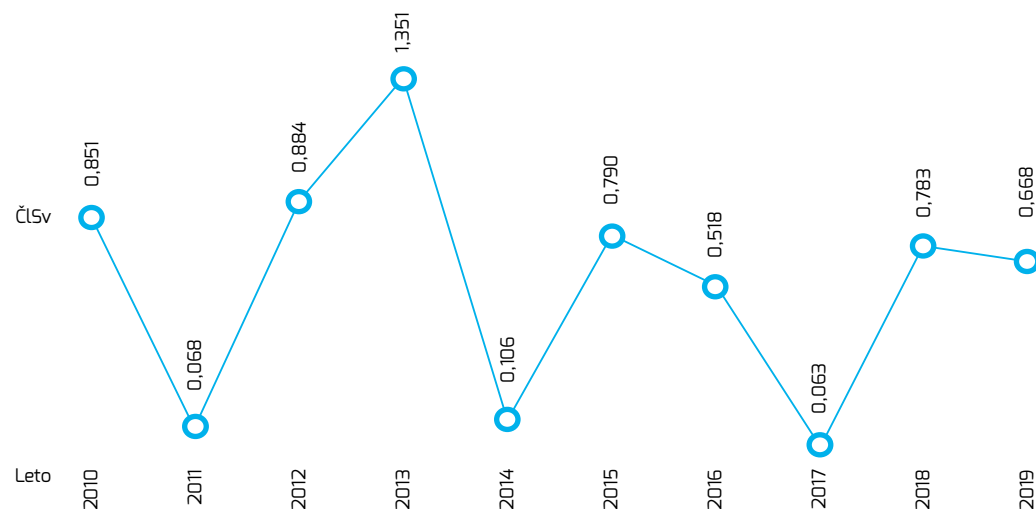


Skupni kazalec obratovalne učinkovitosti





Kolektivne doze



Skupna radiološka obsevanost (kolektivna doza) je bila nekoliko nižja od načrtovane.

Izzivi za leto 2020

Ko ocenjujemo leto 2019 in v doseženem iščemo izzive za prihodnost, je treba izpostaviti visoko učinkovitost in zanesljivost obratovanja Nuklearne elektrarne Krško (NEK). NEK je s preseženo načrtovano proizvodnjo, z obratovanjem brez nenačrtovane zaustavitve in končanim rednim remontom v zadanem času ponovno potrdila svojo visoko zanesljivost in predvidljivost obratovanja. Ti sta izjemno pomembni za oba družbenika ter elektroenergetska sistema Slovenije in Hrvaške. V obdobju, ko celoten svet in Evropa še posebej oblikujeta energetske strategije za soočanje s podnebnimi spremembami, so tovrstni rezultati tudi del podpore razumevanju, da je jedrska energija strateškega pomena za prehod v nizkoogljično družbo; jedrska energija bo ohranila energetske neodvisnosti držav, gospodarstvu omogočala konkurenčnost, državljanom pa dostopnost električne energije.

NEK izpolnjuje svojo zavezo o odprtosti in preglednosti delovanja. Konec leta smo objavili 360. mesečno poročilo o delovanju elektrarne, v začetku leta pa je minilo 30 let, odkar so ažurni podatki o delovanju objavljeni na lokalnem kanalu kablanskega sistema. Tudi lani smo vrata elektrarne odprli več kot 5400 obiskovalcem. Vsa leta nadgrajujemo preglednost delovanja elektrarne in sodelujemo pri projektih, ki povečujejo razumevanje njene tehnologije. Zagotavljanje družbene sprejemljivosti ostaja izziv tudi v prihodnje.

Na podlagi izjemnih rezultatov smo si za njihovo ponovitev in izpolnitev naše vizije – biti zgled jedrske varnosti in odličnosti na globalni ravni – tudi za leto 2020, ko ne bo rednega remonta, postavili ambiciozne cilje. Naš načrt je proizvodnja 5955 gigavatnih ur, kar pomeni stabilno obratovanje elektrarne vsak dan. Ob tem je za izpolnitev upravnih zahtev in zagotovitev dolgoročnega obratovanja zelo pomembno nadaljevanje in dokončanje projektov Programa nadgradnje varnosti (PNV), ki bo NEK po varnostnih merilih postavil ob bok novim elektrarnam. Skrbno načrtovanje stroškov ostaja stalnica in pred nas postavlja izziv, da ohranjamo poslovno uspešnost ob zagotavljanju visoke ravni jedrske varnosti ter obratovalne učinkovitosti in ob izvajanju zahtevnih projektov. Ker lahko visoke cilje izpolni le strokovna, zavzeta in povezana ekipa, ostajajo celovit razvoj ter povezanost in usklajeno delovanje vseh zaposlenih za skupne cilje ena naših večjih prednosti.

V NEK smo vedno osredotočeni predvsem na stabilno in zanesljivo obratovanje elektrarne; temu prilagajamo prednostne naloge in delovne procese; vse aktivnosti skrbno in dolgoročno načrtujemo. Tako so se priprave na naslednji remont, ki bo spomladi leta 2021, začele po zaključku lanskega. Premišljeno načrtovanje in osredotočenost na obratovanje sta še posebej pomembni v obdobju, ko del nove opreme in sistemov PNV že preizkušamo ter predajamo v obratovanje in vzdrževanje. Hkrati so v elektrarni še vedno številna delovišča; opremlja se razširjen operativni podporni center in gradi utrjena varnostna zgradba, v kateri bodo nameščeni dodatni rezervoarji hladilne vode in dodatni varnostni sistemi za vbrizgavanje vode v reaktorski hladilni sistem ter oba uparjalnika za primer nedelovanja obstoječih sistemov. Za uvedbo suhega skladiščenja izrabljenega goriva oziroma postopno prestavitev izrabljenih gorivnih elementov iz bazena v odporne, neprepustno zaprte zabojnike, pridobivamo gradbeno dovoljenje v skladu s predpisi. Njihova kompleksnost dodaja projektu časovno zahtevnost in negotovost ter zahteva veliko strokovnosti ter angažiranost vseh vključenih.

Po pojavu novega koronavirusa in njegovem širjenju v evropski prostor smo se tudi v NEK soočili z novimi izzivi. Konzervativno in sproti smo uvajali ukrepe, da bi v vseh okoliščinah omogočili varnost obratovanja in proizvodnjo električne energije. Z razglasitvijo epidemije na državni ravni smo začasno zaprli vsa gradbišča oziroma delovišča ter prešli na zagotavljanje zgolj tistih funkcij, ki so potrebne za zagotavljanje proizvodnje električne energije.

V času nastajanja tega poročila smo sredi ene največjih preizkušenj sedanje generacije. Zaposleni v NEK, kot tudi v celotni energetiki, v teh izjemno zahtevnih razmerah izkazujemo visoko stopnjo požrtvovalnosti in profesionalnosti. Z medicinskim osebjem in zaposlenimi v drugih dejavnostih kritične infrastrukture v prvi bojni črti zagotavljamo pogoje za življenje in delo prebivalstva, družbenih sistemov in gospodarstva. Čvrsto verjamemo, da bomo uspešno premagali tudi te izzive. Mora nam uspeli!





01

Odgovoren odnos do okolja

Skrb za varovanje okolja je vključena v vse delovne procese v NEK. Rezultati meritev potrjujejo, da so bili vsi vplivi na okolje daleč pod upravnimi omejitvami. Pooblašene organizacije pripravijo posebno letno poročilo o nadzoru radioaktivnosti v okolici NEK. Ustreznost ravnanja z okoljem je znova potrdila tudi ponovna presoja izpolnjevanja zahtev novega okoljskega standarda ISO 14001:2015.

Namen radiološkega monitoringa je spremljanje obratovanja elektrarne in ocenjevanje vplivov na okolje oziroma prebivalstvo. Tako se ugotavlja tudi upoštevanje predpisanih omejitev.

NEK meri radioaktivnost v kontroliranih izpuštih odpadne vode v reko Savo in v izpuštih iz ventilacijskega sistema v zrak. Neodvisno pa zunanje pooblašene organizacije merijo vzorce iz okolja predvsem v območju 12 kilometrov okoli NEK. Poleg tega je v okolici elektrarne nameščenih 13 samodejnih merilnih postaj sevanja, ki lahko zaznajo tako spremembe naravne ravni sevanja zaradi padavin kot morebitne spremembe zaradi jedrskega objekta. Neodvisne pooblašene organizacije izvajajo tudi monitoring reke Save v smeri toka vse do razdalje 30 kilometrov od elektrarne.

Vpliv NEK na okoliško prebivalstvo je tako nizek, da pravzaprav ni merljiv. Možno pa ga je s pomočjo modelov izračunati za najbolj izpostavljeno skupino in izračunano dozo primerjati z dozo zaradi naravnih virov sevanja.

Ocena obremenitve posameznika iz referenčne skupine (odrasla oseba, ki se prehranjuje izključno z lokalno pridelano hrano in ribami in ki bi prejela najvišjo dozo) kaže, da je letna doza takega posameznika manj kot 1 mikrosivert. Za NEK velja omejitev doze posameznika 50 mikrosivertov v enem letu zaradi izpuštov v okolje za vsoto prispevkov vseh možnih prenosnih poti (na razdalji 500 metrov od reaktorja ali več). Naravno sevanje in manjši vpliv splošne radioaktivne onesnaženosti okolja pa povzroči v enem letu dozo 2300 mikrosivertov. Leta 2019 so bili sevalni vplivi NEK na prebivalstvo v okolici ocenjeni na manj kot 0,11 mikrosiverta, kar je 0,22 odstotka omenjene omejitve (50 μ Sv). Rezultate meritev v okolju in modelne ocene obravnava posebno poročilo, ki ga je za leto 2019 pripravil Institut »Jožef Stefan« v sodelovanju z Zavodom za varstvo pri delu, družbo MEIS ter Institutom »Ruder Bošković«.



Tekočinski izpusti radioaktivnih snovi

Odpadna voda lahko vsebuje cepitvene in aktivacijske produkte. Aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov (brez tritija H-3, ogljika C-14 in sevalcev alfa) je znašala 0,025 odstotka dodatne letne omejitve aktivnosti za tekočinske izpuste. Aktivnost izpuščenega tritija je bila 30,2 odstotka predpisane letne omejitve. Tritij je izotop vodika, ki se nahaja v vodi; zaradi nizke radiotoksičnosti je kljub višji aktivnosti v primerjavi z ostalimi kontaminanti manj pomemben.

Upoštevani so bili upravni in tehnični predpisi elektrarne, po katerih koncentracija radioaktivnosti v izpustnih kanalih odpadne vode ne sme preseči predpisanih vrednosti.



Podatki o radioaktivnosti v tekočinskih izpustih za leto 2019

Radioaktivne snovi	Letna omejitev	Odstotek omejitve
Cepitveni in aktivacijski produkti	100 GBq	0,025
Tritij (H-3)	45 TBq	30,2

Izpusti radioaktivnih snovi v zrak

Upoštevanje skupne letne omejitve doze 50 mikrosivertov za izpuste v zrak in vodo se preverja mesečno. Za zrak se za razdaljo 500 metrov od reaktorja izračunava doza, ki bi jo lahko prejela oseba na tej razdalji v letu dni zaradi zunanega in notranjega obsevanja. V izračunu se za posamezno smer vetra predpostavi najneugodnejše mesečno povprečno redčenje ozračja in izpust pri tleh. Rezultat za leto 2019 je 0,53 mikrosiverta (1,06 odstotka letne omejitve). Podrobnejši podatki so v tabeli v nadaljevanju.



Podatki o radioaktivnosti v izpustih v zrak za leto 2019

Radioaktivne snovi	Skupna letna omejitev	Doza	Odstotek omejitve
Cepitveni in aktivacijski plini (skupaj)		4,52E-02 µSv	
Jodi (I-131 in ostali)		1,14E-04 µSv	
Prašni delci (kobalt, cezij ...)		2,20E-07 µSv	
Tritij (H-3)		3,93E-01 µSv	
Ogljik (C-14)		9,30E-02 µSv	
	50 µSv	Skupno 0,53 µSv	1,06

Upoštevani so bili tudi tehnični predpisi, tako da koncentracija radioaktivnosti v zraku oziroma hitrost doze na razdalji 500 metrov od reaktorja ni presegla predpisane vrednosti.

Meritve radioaktivnosti izpustov in vzorcev iz okolja

Laboratorij radiološke zaščite NEK z akreditirano metodo stalno meri vzorce zraka in vzorce iz okolja ter tako od leta 2007 izpolnjuje zahteve standarda SIST EN ISO/IEC 17025, kar preverja Slovenska akreditacija. Akreditirane meritve radioaktivnosti vzorcev občasnih nadzorovanih tekočinskih izpustov opravlja laboratorij radiokemije NEK.

Meritve parametrov reke Save in podtalnice

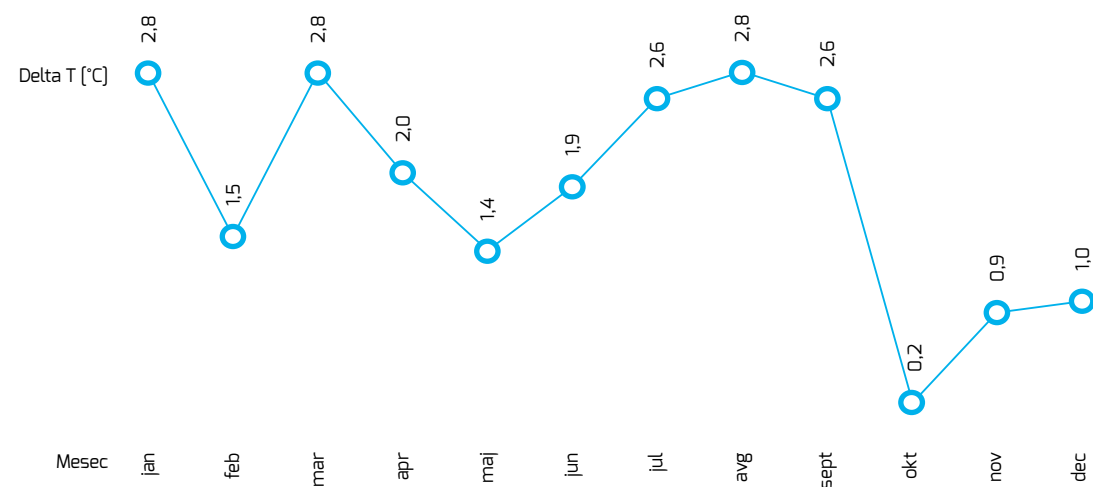
V skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem (OVD) glede emisij v vodo in vodnim dovoljenjem smo merili temperaturo in pretoke savske vode ter spremljali nivoje podtalnih vod, mesečno pa tudi biološko in kemijsko porabo kisika.

Najvišje dovoljeno segrevanje Save (3 °C) je bilo doseženo nekajkrat med poletnimi meseci.





Povprečno segrevanje Save leta 2019



Ravnanje z okoljem in komunalni odpadki

Od konca leta 2008 imamo v NEK vzpostavljen sistem ravnanja z okoljem po standardu ISO 14001. Sistem po izdaji certifikata skladnosti s standardom redno letno preverja zunanja certifikacijska organizacija. Opravljena je bila redna kontrolna presoja, tokrat po novem standardu ISO 14001:2015. Ugotovljeno je bilo, da v NEK ustrezno upoštevamo zahteve sistema ravnanja z okoljem.

Čiščenje komunalnih odpadnih vod poteka s posebno čistilno napravo. Na njenem iztoku zunanji pooblaščen izvajalec skladno z zahtevami OVD občasno neodvisno meri pH, temperaturo, neraztopljene snovi, kemijsko in biološko porabo kisika ter učinkovitost čiščenja. Rezultati monitoringa kažejo ustrezno delovanje čistilne naprave, saj so bile vse vrednosti v skladu s predpisanimi.

Podatki o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem jedrskem gorivu

Leta 2019 je bilo v začasno skladišče v NEK, po nadaljnji obdelavi, uskladiščenih 287 novih paketov nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov (NSRAO) s skupno prostornino 60,9 kubičnega metra. Končno stanje uskladiščenega inventarja v skladišču NSRAO NEK na dan 31. decembra 2019 znaša 4039 paketov NSRAO s skupno prostornino 2342,4 kubičnega metra in skupno aktivnostjo 15,3 terabekerela.

V bazenu za gorivo je shranjenih 1320 uporabljenih gorivnih elementov iz 30 gorivnih ciklusov. Skupna masa izrabljenega gorivnega materiala je 512,9 tone.



**02**

Visoka raven jedrske varnosti

Jedrska varnost ima pri nas vedno prednost. Visoko raven jedrske varnosti dosegamo z neodvisnim vrednotenjem in samokritično presojo doseženega, stalnimi izboljšavami človeškega ravnanja in varnostne kulture, posodobitvami opreme in procesov, učenjem iz lastnih obratovalnih izkušenj in mednarodne prakse ter primerjanjem z najboljšimi objekti v svetu.

NEK posebno pozornost posveča zagotavljanju in preverjanju izvajanja predpisov in standardov jedrske tehnologije ter tudi drugih sodobnih tehnologij v projektnih rešitvah (posodobitev opreme), obratovalnih in vzdrževalnih delih, procesu nabave in drugih dejavnostih, ki prispevajo k varnemu obratovanju elektrarne in varnosti prebivalstva. Zavezani smo k stalnemu napredku, profesionalnemu delu in osebni rasti zaposlenih. Svoje poslanstvo uresničujemo z neodvisnim preverjanjem, stalnimi izboljšavami človeškega ravnanja in varnostne kulture, samokritičnim presojanjem dosežkov, stalnim primerjanjem z najboljšimi primerljivimi objekti v svetu, učenjem iz obratovalnih izkušenj doma in v svetu ter neprestanim presojanjem stanja z vidika varnosti in stabilnosti obratovanja elektrarne.

Zaradi specifičnosti jedrskega objekta je NEK že v osnovnem projektu opredelila primeren odnos do okolja (obsežne raziskave pred umeščanjem, dosledno upoštevanje standardov pri gradnji). Med zagonom in nadaljnjim obratovanjem je bil vzpostavljen neodvisni nadzor vplivov na okolje (izpusti radioaktivnih snovi v vodo in zrak, meritve radioaktivnosti v okolju, ravnanje z jedrskim gorivom, radioaktivnimi in nevarnimi odpadki). Izdelan je tudi Načrt zaščite in reševanja NEK (NZIR NEK), ki določa organiziranost, ukrepe in sredstva za obvladovanje izrednih dogodkov z možnimi radiološkimi vplivi na okolje. Odnos do okolja je del poslovne politike, v kateri dajemo prednost varnemu in stabilnemu obratovanju. Praksa ravnanja z okoljem v NEK je v skladu s standardom ISO 14001-2015, ki je mednarodno najbolj uveljavljen standard ravnanja z okoljem.





Eden od pomembnih elementov ohranjanja varnosti in njenega izboljševanja v jedrski industriji je upoštevanje obratovalnih izkušenj. Na podlagi izkušenj iz industrije in upravnih zahtev smo na zahtevo upravnega organa oblikovali Program nadgradnje varnosti NEK (PNV), ki predstavlja dolgoročno posodobitev elektrarne in pripravo na podaljšanje življenjske dobe.

Program opredeljuje nabor projektov za nadgradnjo varnostnih sistemov, električnega varnostnega napajanja, nadzora radioaktivnih izpustov, poplavne varnosti in hrambe izrabljenega goriva.

Leta 2019 smo nadaljevali z aktivnostmi na projektih iz tretje faze PNV, ki zajema gradnjo posebej utrjene zgradbe BB2, umestitev alternativnega sistema za polnjenje uparjalnikov in sistema za alternativno varnostno vbrzgvanje ter gradnjo suhega skladišča izrabljenega goriva. Projekti iz te faze bodo končani do konca leta 2021. Izjema je le projekt suhega skladišča izrabljenega goriva, za katerega poteka postopek sprememb in dopolnitev Ureditvenega načrta NEK, ki je predpogoj za pridobitev integralnega gradbenega dovoljenja za gradnjo. To pomeni, da bo prva faza suhega skladiščenja izrabljenega goriva, ki zajema prestavitev prvih 592 gorivnih elementov izrabljenega goriva v suho skladišče, izvedena predvidoma leta 2023.

Maja in novembra je NEK izvedla redni letni teoretično-praktični vaji za primer izrednega dogodka. V vaji so sodelovali: službujoča izmena varnostnikov, rezervna izmena operaterjev na simulatorju in strojnikov opreme ter sestav tehničnega, operativnega in zunanega podpornega centra, Uprava RS za jedrsko varnost, Center za obveščanje RS in Regijski center za obveščanje Brežice.

Med vajami smo preizkusili aktiviranje osebja in centrov za obvladovanje izrednega dogodka, obveščanje javnosti in pristojnih organov o dogodku, predpisane operativne ukrepe in intervencijska popravila ter zaščitne ukrepe na območju elektrarne, vključno z evakuacijo območja elektrarne. Preverili smo tudi strategije za obvladovanje izvenprojektnih stanj elektrarne z uporabo smernic SAMG in mobilne opreme. Dosegli smo namen in izpolnili cilje vaj.

Od 6. do 22. marca 2019 je Svetovno združenje operaterjev jedrskih elektrarn (WANO) v NEK izvedlo temeljito strokovno preverjanje delovanja elektrarne. Strokovni pregled WANO je v NEK opravil 26-članski tim, sestavljen iz strokovnjakov s posameznih področij organizacije WANO in predstavnikov jedrskih elektrarn iz desetih držav. Novost tokratnega strokovnega pregleda je bilo opazovanje izmenskega obratovalnega osebja na simulatorju (Crew Performance Observation), ki ga je kot predpripravo na misijo 3-članski tim izvedel že januarja.

Preverjanje leta 2019 je bilo že peto takšno preverjanje pri nas. Zajelo je preverjanje izvajanja procesov in vzorcev obnašanja zaposlenih ter vodstvenih pristopov glede na najvišje standarde in prakso v jedrski industriji. Presojevalci so z najvišjimi svetovnimi standardi jedrske industrije primerjali področja varnostne kulture in človeškega ravnanja, organizacije in administracije, izboljšanja učinkovitosti, obratovalnih izkušenj, obratovanja, vzdrževanja, kemije, vodenja delovnih procesov, inženiringa, nadzora konfiguracije, učinkovitosti jedrskega goriva, zanesljivosti opreme, radiološke zaščite, usposabljanja, požarne zaščite, zdravja in varnosti pri delu ter organizacije in ukrepov za primer izrednega dogodka. Med strokovnim preverjanjem je bilo pregledano tudi upoštevanje priporočil o pomembnih izkušnjah WANO SOER (Significant Operating Experience Report).

Združenje WANO je elektrarno po pregledu ocenilo z najvišjo oceno. Izpostavilo je dobre prakse, ki bodo zgled ostalim jedrskim organizacijam po svetu. Med njimi so integrirana računalniška podpora uporabnikom delovnih procesov, simulacija izvenprojektnih nesreč v realnem času, virtualni panoramski ogled elektrarne in celovita povratna informacija obratovalnim posadkam. Kljub dobri oceni pa je združenje prepoznalo tudi nekaj področij za izboljšavo.

Zakonodaja in mednarodni standardi od elektrarn zahtevajo, da se vsakih deset let opravi občasni varnostni pregled in o tem poroča upravni organ. Občasni varnostni pregled je dopolnilno orodje k stalnemu preverjanju varnosti, s katerim se celovito preveri stopnja jedrske in sevalne varnosti objekta glede na sodobne varnostne standarde, in potrdi, da je ta sposoben varno obratovati v naslednjem desetletnem obdobju. NEK je izvedla drugi občasni varnostni pregled, ki ga je URSJV potrdila skupaj z izvedbenim načrtom konec maja 2014. Do konca leta 2019 je uspešno izvedenih 200 od 225 akcij za izboljšave stanja v elektrarni, ki so bile del Poročila drugega občasnega varnostnega pregleda. Preostale mora NEK izpeljati do konca leta 2021.

Gre za enega ključnih pregledov, s katerim zagotavljamo dolgoročno obratovanje NEK.

V drugi polovici leta 2018 smo izvedli četrto timsko samovrednotenje varnostne kulture. Z občasnim samovrednotenjem varnostne kulture ugotavljamo skladnost varnostne kulture v NEK z mednarodnimi smernicami in standardi na tem področju. Ugotovitve skupine za samovrednotenje varnostne kulture so bile podlaga za pripravo akcijskih načrtov. Med letoma 2018 in 2019 je akcijske ukrepe v organizacijskih enotah zaradi specifičnosti vsake od njih določilo in izvedlo vodilno osebje vsake posamezne organizacijske enote.

Naše razvojne naloge in delovne prioritete so sestavni del dokumenta Notranje usmeritve in cilji. Določene so glede na pričakovanja uprave in opredeljene politike ter naša prednostna področja. Leta 2019 smo svojo pozornost namenjali izboljšavam na treh področjih: zglede priprave in izvedbe del, zglede izvedbe PNV s timskim delom ter zglede medsebojnih odnosov.

Decembra je v NEK zunanja certifikacijska organizacija izvedla kontrolno presojo sistema ravnanja z okoljem v skladu s standardom ISO 14001:2015 in sistema varnosti in zdravja pri delu v skladu s standardom BS OHSAS 18001:2007.

Vrednotenje procesov

Sestavni del obratovanja NEK so specifična tveganja, ki so povezana z izjemno količino energije v reaktorju, zaostalo toploto in radioaktivnimi materiali v reaktorski sredici. Formalno opredeljeni sistem vodenja v NEK postavlja temeljna izhodišča in procese za zagotavljanje ustreznega nadzora reaktivnosti in posledično jedrske varnosti ter za zagotavljanje ustreznega obratovanja, vzdrževanja, projektnih sprememb, nadzora radioloških izpustov itd. Pri tem obravnavamo jedrsko varnost na vseh področjih našega dela prednostno. S spodbujanjem in upoštevanjem načel varnostne kulture na vseh ravneh vsak

zaposleni v NEK v okviru svojih odgovornosti in pristojnosti sodeluje pri zagotavljanju jedrske varnosti, varnosti zaposlenih, prebivalstva in okolja. Načela našega delovanja se odražajo v učinkovitosti soodvisnih procesov, ki potekajo v NEK in podpirajo delovanje elektrarne kot celote.

Ustreznost programov NEK oziroma učinkovitost izvajanja procesov preverjamo z občasnimi internimi presojami. Pri tem ocenjujemo učinkovitost ukrepov, ki imajo neposreden vpliv na strukture, sisteme in komponente, tako da upoštevamo njihov učinek na varno in zanesljivo obratovanje elektrarne. Presoje redno načrtujemo v skladu s Programom zagotavljanja kvalitete. Izvajajo jih usposobljeni presojevalci, ki nimajo neposredne odgovornosti na področjih, ki jih vrednotijo. O poteku in rezultatih vsake presoje se izda pisno poročilo, ki se posreduje nosilcem procesa, vključno z usklajenimi predlogi korektivnih ukrepov za izboljšanje stanja. Vodstvo NEK se seznani z zaključki presoj na vodstvenem pregledu.



Leta 2019 so inženirji zagotovitve kvalitete v sodelovanju z drugimi organizacijskimi enotami v NEK izvedli deset internih presoj, in sicer na področjih:

- organizacija in administracija: preverjanje skladnosti sistema ravnanja z okoljem s standardom SIST EN ISO 14001 in sistema varnosti in zdravja pri delu s standardom BS OHSAS 18001;
- radiološka zaščita, vključno s preverjanjem skladnosti akreditiranih laboratorijev s standardom ISO 17025;
- kemija in ravnanje z radioaktivnimi odpadki, vključno s preverjanjem skladnosti akreditiranega laboratorija s standardom ISO 17025;
- požarna zaščita;
- proizvodnja;
- varnostna kultura, človeško ravnanje in samovrednotenje;
- inženiring – obratovalna dovoljenja in nadzor dokumentacije;
- Korektivni program in obratovalne izkušnje;
- vzdrževanje in skladiščno poslovanje;
- varovanje.

Zaključki internih presoj potrjujejo, da vzpostavljeni procesi v NEK delujejo v skladu z zahtevami standardov ter dosegajo zastavljene politike in cilje. Ugotovljena neskladja so evidentirana v Korektivnem programu z znanimi nosilci in določenimi roki za izvedbo korektivnih ukrepov. Korektivni ukrepi, določeni na podlagi ugotovljenih odstopanj v predhodnih presojah, so bili uspešni.

Opazovanja in usmerjanja

Usmerjanje ob opazovanju spada med najpomembnejša orodja za preprečevanje človeških napak pri delu, s katerimi zagotavljamo visoko kakovost delovnih procesov in krepitev varnostne kulture. Usmerjanje ob opazovanju je opazovanje posameznikovega vedenja pri delu ter poudarjanje želenega vedenja in takojšnje popravljanje tistega vedenja, ki ni v skladu s pričakovanji. Osnovni namen opazovanja je pomoč pri delu.



Leta 2019 je s svojim delovanjem nadaljevala skupina za spremljanje učinkovitosti programa opazovanj. Njen namen so analize trendov ter ocenjevanje kakovosti zapisov in priporočil opazovalcev.

Skupina je v trimesečnih zapisnikih oziroma v letnem poročilu podala rezultate dela, izpostavila področja dobrih praks in odstopanja ter predlagala priporočila za izboljšave.

Rezultati v poročilu so bili pridobljeni na podlagi 954 opazovanj, ki so se odvijala leta 2019. Opazovanja so zajela vse discipline in delovne skupine različnih organizacijskih enot.





03

Tehnološke posodobitve in Program nadgradnje varnosti

V NEK smo leta 2019 izvajali tehnološko nadgradnjo in posodobitve, ki so potekale med remontom in obratovanjem elektrarne. Izpeljali smo modifikacije in tehnološke izboljšave, ki neposredno vplivajo na povečanje jedrske varnosti oziroma zanesljivost obratovanja.

Intenzivna so bila dela druge in tretje faze Programa nadgradnje varnosti. Pričela se je gradnja utrjene varnostne zgradbe (BB2), v kateri bodo nameščeni sistemi za blaženje posledic malo verjetnih nesreč. Gradili so se tudi cevovodi s pripadajočimi ventili in podporami, ki bodo te sisteme povezali s sistemi NEK.

Med remontom smo izpeljali deset načrtovanih tehnoloških posodobitev, med katerimi sta bili tudi zamenjava transformatorja lastne rabe T3 ter zelo zahtevno navarjanje notranjih površin povezovalnih cevovodov pod turbino.

Vlaganja v tehnološko nadgradnjo so bila leta 2019 vezana na izpeljavo projektov druge faze PNV, predvsem na alternativno hlajenje sredice ter bazena za izrabljeno gorivo ter na tretjo fazo PNV, ki je obsegala začetek gradnje BB2 in vgradnjo cevovodov v reaktorski zgradbi za bodoči sistem za polnjenje sistema reaktorskega hladila in polnjenje uparjalnikov.

Na področju pridobivanja gradbenega dovoljenja za izgradnjo suhega skladišča izrabljenega goriva so potekala dela, vezana na spremembe in dopolnitve Ureditvenega načrta NEK (SD UN NEK), ki je skupnega, državnega in lokalnega pomena. Postopek priprave SD UN NEK vodi Občina Krško na podlagi dogovora z Ministrstvom za okolje in prostor.

Med projekti, ki smo jih končali ali pričeli izvajati leta 2019, izpostavljamo predvsem pomembnejše iz posameznih sklopov:



Zagotavljanje varnosti in zanesljivosti obratovanja

Med najpomembnejšimi posodobitvami so projekti, s katerimi izpolnjujemo zahteve okoljske zakonodaje, projekti, s katerimi omogočamo stabilno obratovanje elektrarne, ter posodobitve, s katerimi bomo zagotovili varno in zanesljivo obratovanje NEK tudi v bodoče.

Zamenjava transformatorja T3 in regulatorja napetosti T3

Transformator T3 zagotavlja napajanje lastne rabe elektrarne iz 110-kilovoltnega omrežja, ko ni na razpolago zunanjega 400-kilovoltnega omrežja. Transformator T3 s pripadajočim regulatorjem napetosti je bil še zadnji od velikih energetske transformatorjev, ki je deloval od začetka obratovanja elektrarne. Stari transformator bo obnovljen in bo rezerva za vitalno komponento elektrarne. Z zamenjavo transformatorja in regulatorja napetosti ter obnovitvijo starega transformatorja se je povečala zanesljivost delovanja elektrarne in zmanjšala ranljivost ob odpovedi komponente za primer nerazpoložljivosti drugih zunanjih virov napajanja lastne rabe elektrarne (400-kilovoltno omrežje).



Navarjanje povezovalnih cevovodov pod turbino

42-colski cevovod »Turbine Cross Under« je povezovalni cevovod med visokotlačno turbino in izločevalniki vlage ter pregrevalniki pare. Cevovod iz ogljikovega jekla je podvržen erozijskim procesom oziroma odnašanju materiala, kar se ugotavlja z rednimi ultrazvočnimi meritvami debeline sten cevovoda. Med remontoma v letih 2007 in 2009 je bilo saniranih 30 metrov cevovodov, zadnja faza pa zajema sanacijo preostalih 90 metrov cevovodov z metodo varjenja v zaščitni atmosferi plina. Zelo zahtevna aktivnost je bila med remontom 2019 končana 70-odstotno; vključevala je najbolj kritične lokacije (kolena, vertikale), ki so najbolj podvržene degradacijskim mehanizmom.

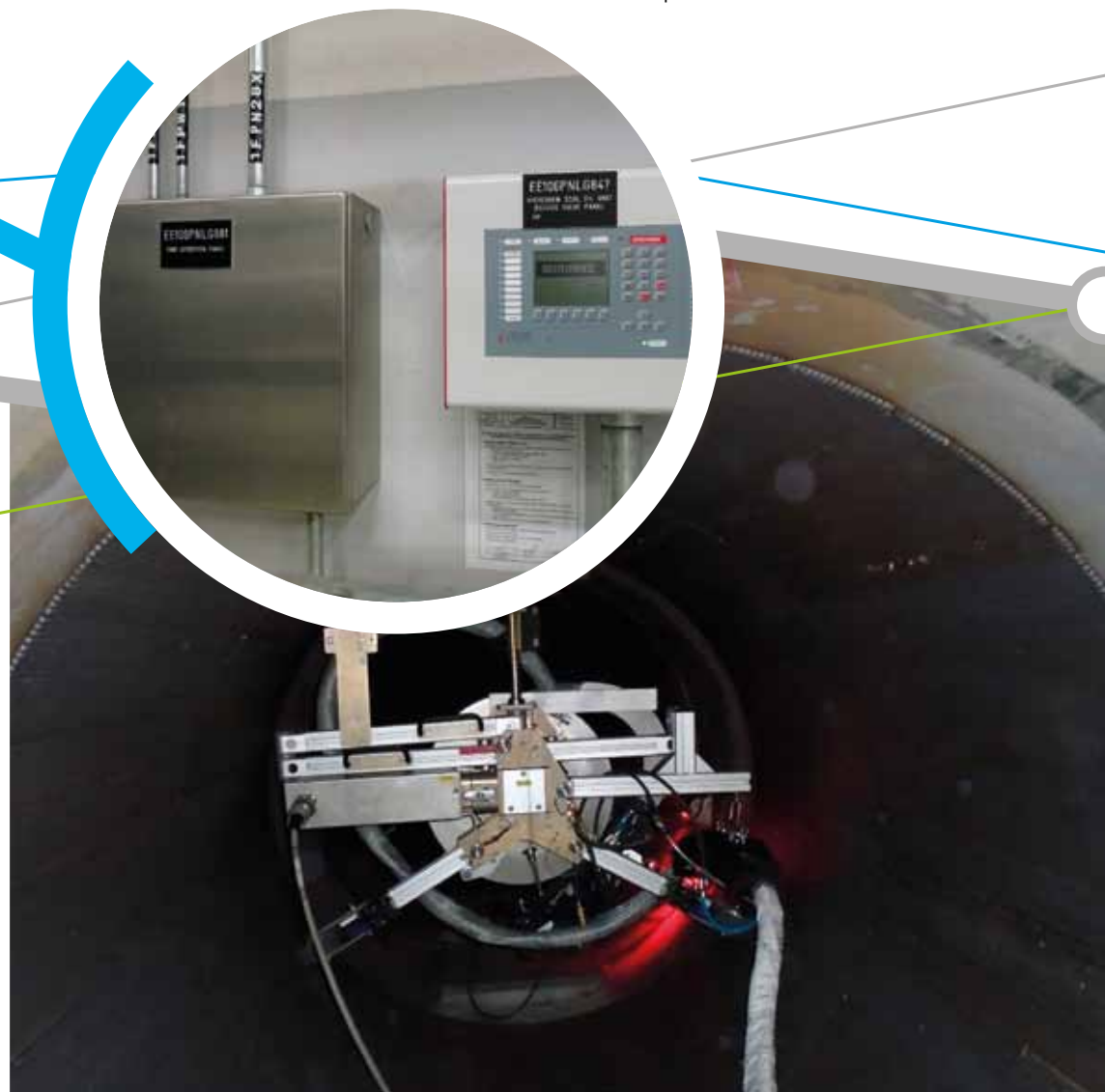
S posodobitvijo se je povečala zanesljivost delovanja elektrarne, saj so bila sanirana kritična mesta cevovodov, ki bi v primeru nadaljnje degradacije lahko zahtevala takojšnjo sanacijo po predhodni zaustavitvi elektrarne in ohladitvi cevovodov.

Zamenjava kontrolnih omar sistema požarne zaščite

Posodobitev je zajemala zamenjavo enajstih kontrolnih omar požarnega sistema elektrarne, ki so nameščene na različnih lokacijah elektrarne. Stare omare, ki so delovale v relejni logiki, so zamenjane s štirinajstimi novimi omarami, opremljenimi z mikroprocesorskimi enotami.

Večje število omar je vezano na ločitev požarnega sistema novega transformatorja T3 od sistema ostalih transformatorjev in na ločitev sistema požarne zaščite po posamezni varnostni progi A in B za sistem oglenih filtrov reaktorske zgradbe, medprostora in zgradbe z bazenom za izrabljeno gorivo.

Posodobitev izboljšuje nadzor in delovanje sistema požarne zaščite.





Program nadgradnje varnosti 2013–2021

Program nadgradnje varnosti (PNV) je povezan z odločitvijo za dolgoročno obratovanje elektrarne in dopolnjen z izkušnjami po jedrski nesreči na Japonskem. Potrdila ga je URSJV. Obsega vgradnjo dodatnih varnostnih sistemov za zagotavljanje hlajenja sredice v reaktorju in izrabljenega goriva, ki pomenijo še večjo odpornost elektrarne na izredne naravne in druge malo verjetne dogodke, kot so ekstremen potres, poplava in padec letala. Dodatni varnostni sistemi omogočajo integriteto zadrževalnega hrama in zagotavljajo minimalne izpuste v okolje tudi za primer ekstremnih, malo verjetnih dogodkov.

Izvedba Programa nadgradnje varnosti leta 2019

Nadaljevala so se dela druge faze Programa nadgradnje varnosti (PNV), ki so vključevala:

- dela četrte faze projekta gradnje pomožne komandne sobe,
- zagotavljanje ustreznih bivalnih pogojev v pomožni komandni sobi in tehničnem podpornem centru,
- alternativno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo in
- alternativno hlajenje sredice in zadrževalnega hrama.

Leta 2019 smo pričeli tudi z nekaterimi projekti nadgradnje varnosti tretje faze:

- nadgradnja dvigala v zgradbi za izrabljeno gorivo v okviru projekta Suho skladiščenje izrabljenega goriva,
- gradnja dodatno utrjene zgradbe (BB2),
- alternativni sistem za polnjenje uparjalnikov in
- alternativno varnostno vbrizgavanje.

Gradnja pomožne komandne sobe

Pomožna komandna soba je dokončana ter zagotavlja upravljanje in nadzor elektrarne v smislu omogočanja zaustavitve in ohlajanja s pomožne lokacije. Med remontom 2019 je bilo iz pomožne komandne sobe omogočeno upravljanje dodatne opreme, kar pomeni boljši in centralni nadzor ter zmanjšuje število ukrepov, ki so bili pred tem potrebni lokalno na opremi.

V četrti fazi – pred remontom 2019 in med njim – so bila izvedena ožičenja še ostalih komponent za varno zaustavitev s pomožne lokacije, nadgrajena je bila med prejšnjim remontom vgrajena nuklearna instrumentacija, potekala pa so tudi podporna dela (tesnjenje penetracij, izvlek starih odklopljenih kablov, označevanje opreme).

Projekt bo v celoti zaključen po končani peti fazi, v kateri se pred remontom 2021 načrtuje še namestitev instrumentacije za radiološki nadzor izpustov iz zadrževalnega hrama preko sistema za razbremenitev in filtriranje.

Zagotavljanje ustreznih bivalnih pogojev v pomožni komandni sobi in tehničnem podpornem centru

Posodobitev zajema vgradnjo nove opreme za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje ter zaščito pomožne komandne sobe in tehničnega podpornega centra v utrjeni zgradbi BB1 z namenom zagotavljanja ustreznih bivalnih pogojev za osebje v teh prostorih med normalnim obratovanjem. Ob morebitnem radioaktivnem izpustu pa bo oprema zagotavljala tudi ustrezno zaščito in varno bivanje operaterjev ter osebja tehničnega podpornega centra najmanj 30 dni, tako da ne bo presežena dozna omejitev.

S posodobitvijo so zagotovljeni varni bivalni pogoji, ki bodo omogočali operaterjem in osebju tehničnega podpornega centra nadzor in upravljanje elektrarne tudi za primer najtežjih nesreč.

Alternativno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo

Leta 2019 so se nadaljevala dela posodobitve hlajenja bazena za izrabljeno gorivo, ki je del druge faze varnostne nadgradnje NEK. Njen namen je preprečitev ali ublažitev posledic hude nesreče v zgradbi za rokovanje z gorivom ter obsega tri neodvisne projektne spremembe, in sicer:

- vgradnjo pršilnega sistema za dopolnjevanje bazena za izrabljeno gorivo za primer izgube vode,
- vgradnjo mobilnega toplotnega izmenjevalnika, ki bi bil potreben, če noben od obstoječih sistemov za hlajenje bazena za izrabljeno gorivo ne bi deloval, in
- vgradnjo razbremenilne lopute v zgradbi za ravnanje z gorivom (FHB) za tlačno razbremenitev zgradbe, če bi se zaradi uparjanja vode v bazenu za izrabljeno gorivo tlak v zgradbi povišal.

Končana so bila vsa dela, ki omogočajo priključitev mobilnega toplotnega izmenjevalnika na novo vgrajeni cevni sistem, ki zagotavlja sesanje vode iz bazena in vračanje ohlajene vode v bazen. Vgrajena in preizkušena je bila tudi loputa za tlačno razbremenitev zgradbe.

Alternativno hlajenje sredice in zadrževalnega hrama

Glavni namen posodobitve je vgradnja neodvisnega alternativnega sistema za odvajanje zaostale toplote iz primarnega sistema in zadrževalnega hrama za primer razširjenih projektnih osnov (DEC).

S pomočjo novo vgrajene opreme, ki jo bo možno nadzorovati iz glavne komandne sobe (MCR) in pomožne komandne sobe (ECR), bo omogočeno odvajanje zaostale toplote iz primarnega sistema z obstoječimi izmenjevalniki za odvajanje zaostale toplote ali novo vgrajenim alternativnim toplotnim izmenjevalnikom za odvajanje zaostale toplote. Prav tako bo možen odvod zaostale toplote iz reaktorskega hladila ob nesrečah, ki bi povzročile zlom cevovoda in posledično veliko izlivno nezgodo ali pa nerazpoložljivost obstoječe opreme za odvajanje zaostale toplote.

S posodobitvijo, ki bo potekala v več fazah, smo začeli med remontom 2018. Naslednje leto smo vgrajevali cevovode in opremo brez priključitve na obstoječe sisteme. Posodobitev bo končana med remontom 2021, ko bo novi alternativni sistem priključen na obstoječe sisteme NEK.

Po končanem projektu bo varnost elektrarne večja tudi ob najtežjih izvenprojektnih začetnih dogodkih (rušilni potresi, poplave, drugi ekstremni naravni dogodki).

Nadgradnja dvigala v zgradbi za izrabljeno gorivo

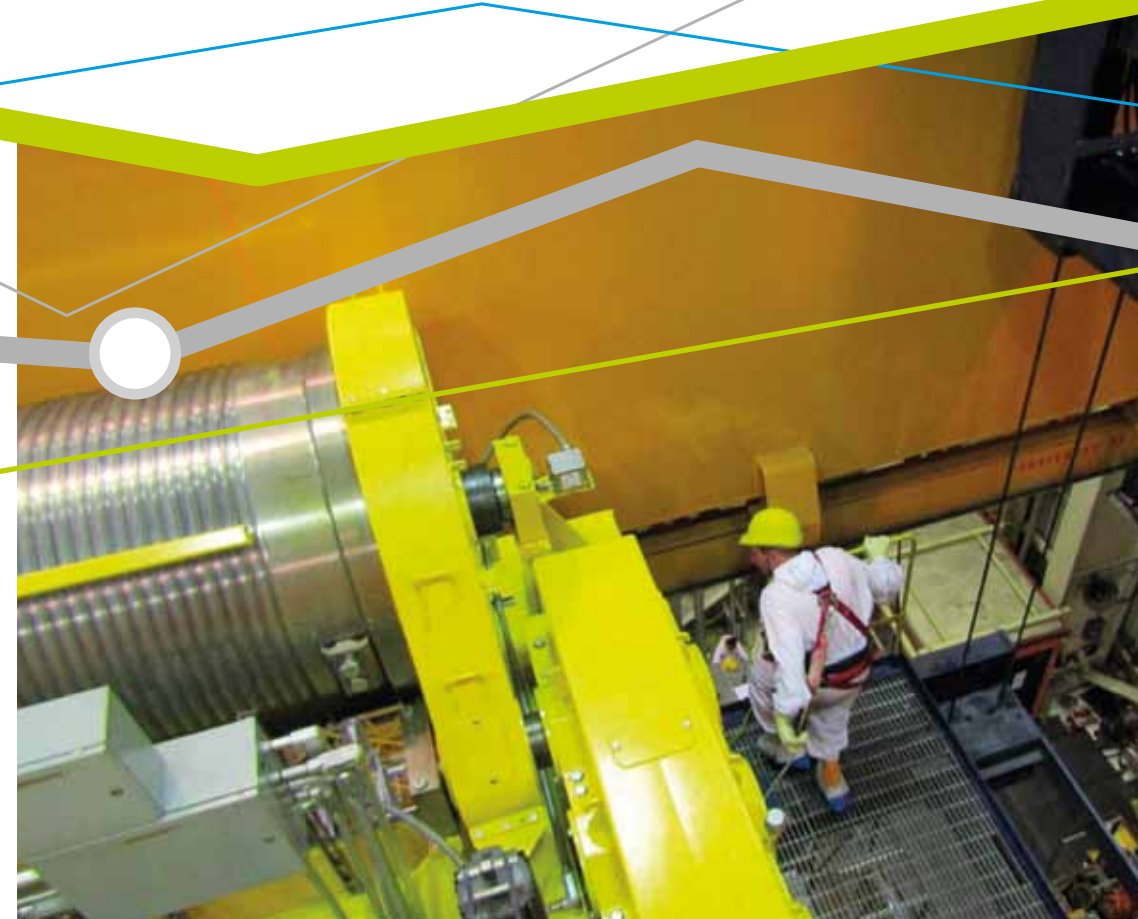
Nadgradnja dvigala v zgradbi za izrabljeno gorivo spada med posodobitve, ki so vezane na projekt izgradnje suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo. Posodobitev dvigala zajema nadgradnjo glavnega dviga dvigala za primer enojne odpovedi v skladu z zahtevami, ki veljajo na področju zagotavljanja varnega in zanesljivega ravnanja pri manipulaciji z jedrskim gorivom. Dvigalo se bo namreč uporabilo pri prenosu zabojnikov z izrabljenim gorivom na transportni voziček, s katerim bo zabojnik prestavljen v zgradbo za izrabljeno jedrsko gorivo.

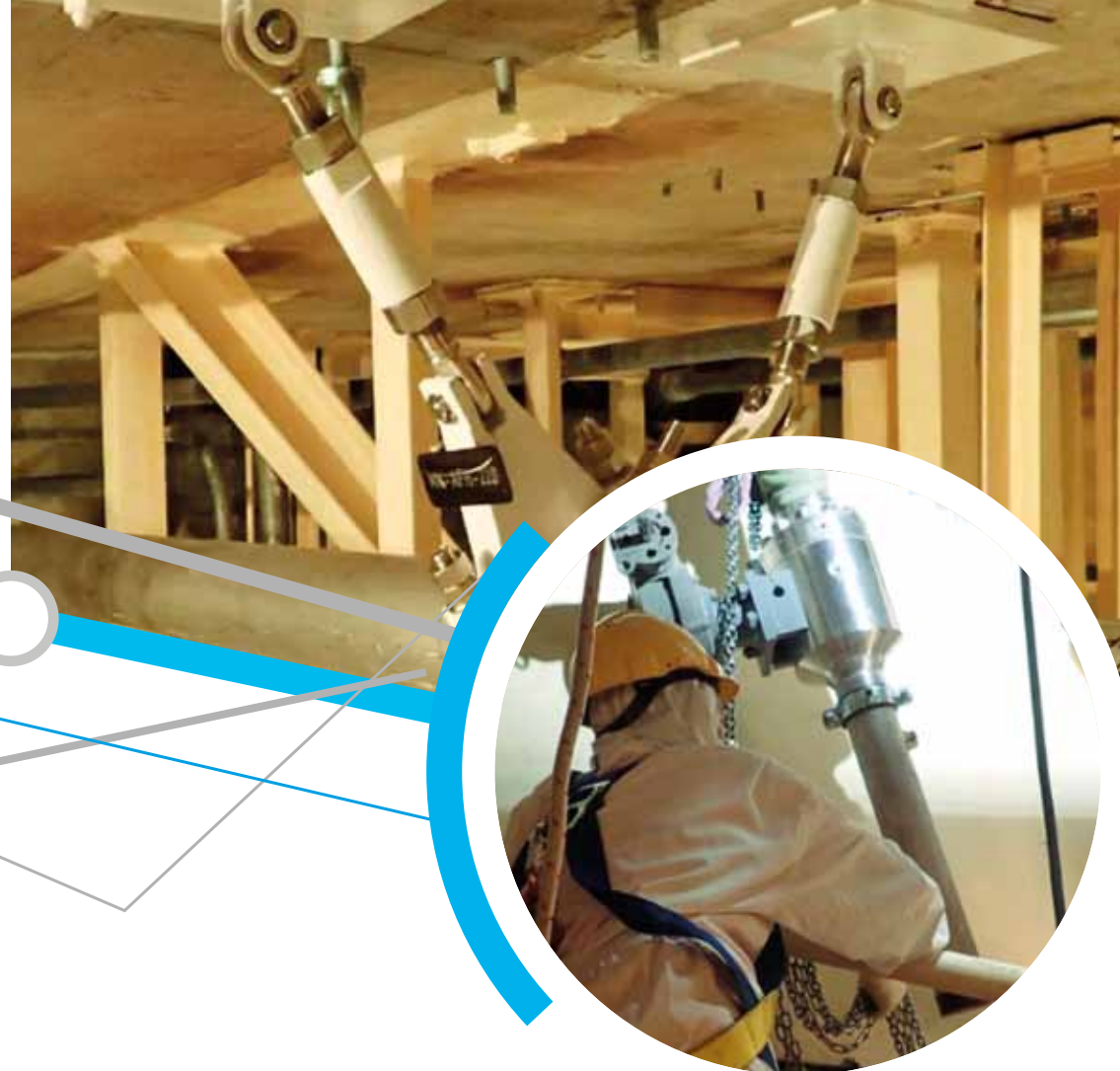
S posodobitvijo dvigala smo izpolnili enega izmed predpogojev za bodočo selitev izrabljenega goriva iz bazena na lokacijo suhega skladiščenja.

Gradnja dodatno utrjene zgradbe (BB2)

Posodobitev zajema gradnjo nove utrjene zgradbe 2 (Bunkered Building 2 – BB2) s pomožnimi sistemi ter izvedbo povezav različnih novih sistemov znotraj nove zgradbe do obstoječih sistemov, zgradb in komponent NEK.

Zgradba BB2 je zasnovana tako, da se vanjo umestijo alternativni sistem za varnostno vbrizgavanje (ASI), alternativni sistem pomožne napajalne vode (AAF) in varnostno električno napajanje zgradbe BB2. Poleg zgradbe BB2 je predviden vodnjak za črpanje podtalnice za dodatno oskrbo alternativnih sistemov za varnostno vbrizgavanje in električno napajanje s hladilno vodo tudi za primer povečanih projektnih zahtev.





Posodobitev se načrtuje v treh fazah:

- v prvi fazi je bila leta 2019 izkopana gradbena jama in postavljen oporni zid s sidri za jačanje tal in zaščito sosednjega objekta;
- druga faza, ki je potekala leta 2019 in se bo nadaljevala tudi leta 2020, vključuje gradnjo nove utrjene zgradbe;
- v tretji fazi, ki se bo pričela po končani gradnji predvidoma konec leta 2020 in se zaključila med remontom 2021, bodo pomožni sistemi nameščeni v zgradbo BB2.

Alternativni sistem za polnjenje uparjalnikov (AAF)

Posodobitev je del tretje faze Programa nadgradnje varnosti in vključuje vgradnjo dodatne črpalke za polnjenje uparjalnikov z vsemi cevovodi in ventili, ki bodo omogočili priklop novega sistema na obstoječi sistem pomožne napajalne vode uparjalnikov. Novi alternativni sistem za polnjenje uparjalnikov bo v razširjenih projektnih pogojih ob odpovedi obstoječega sistema pomožne napajalne vode uparjalnikov zagotavljal alternativni vir hladilne vode za enega ali oba uparjalnika ter tako omogočal odvod toplote iz primarnega kroga in ohlajanje reaktorja.

Modifikacija ima tri faze:

- v prvi fazi, leta 2019, so bili v reaktorski zgradbi nameščeni vsi novi cevni sistemi s pripadajočimi ventili;
- v drugi fazi bo izveden cevni razvod izven zadrževalnega hrama do nove varnostne utrjene zgradbe BB2 in povezan z novo dodatno črpalko za polnjenje uparjalnikov;
- v tretji, zaključni fazi med remontom 2021 bo alternativni sistem za polnjenje uparjalnikov povezan z obstoječim sistemom pomožne napajalne vode.

Alternativno varnostno vbrizgavanje (ASI)

Posodobitev, ki prav tako spada med projekte nadgradnje varnosti PNV, faza 3, vključuje gradnjo alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje borirane vode v primarni krog reaktorskega hladila. Sistem obsega rezervoar za 1600 m³ borirane vode in visokotlačno črpalko ter glavni motorni ventil, ki bodo nameščeni v novi utrjeni varnostni zgradbi BB2, pripadajoči cevovod, povezan z obstoječim sistemom NEK, in opremo, ki podpira upravljanje in nadzor sistema.

Leta 2019 je bil v zadrževalnem hramu vgrajen del sistema, ki vključuje cevovode, podpore in pripadajoče izolacijske ventile. Vgradnja se bo nadaljevala leta 2020 in končala leta 2021, ko bo novi alternativni sistem za varnostno vbrizgavanje po končani gradnji BB2 in vgradnji vse opreme povezan z obstoječim sistemom varnostnega vbrizgavanja.

Tehnološke posodobitve zaradi Hidroelektrarne Brežice

Gradnja vodnjakov in monitoring podzemnih vod zaradi izgradnje HE Brežice

Gradnja vodnjakov in monitoring podzemnih vod sta še zadnji izmed prilagoditev, potrebnih zaradi Hidroelektrarne Brežice.

Gradnja trajnih vodnjakov za zniževanje podtalne vode v območju tehnoloških zgradb NEK je potrebna zaradi dviga podtalnice, kar je posledica dviga nivoja Save in gradnje tesnilne zavesa vzdolž struge, ki onemogoča drenažno pot podtalnice.

Leta 2019 smo pričeli z gradnjo treh črpališč podzemne vode – vodnjakov. Vodnjaške črpalke in regulacija prečrpane količine vode se bodo povezale na obstoječi nadzorni sistem in bazen surove vode v zgradbi za pripravo vode. Prečrpana voda bo služila za pripravo tehnološke vode v zgradbi za predpripravo vode (PB).

Leta 2019 so bile izdelane vrtine na treh lokacijah vodnjakov in vstavljene vodnjaške cevi. Na vsaki lokaciji je bil izveden črpalni preizkus o izdatnosti vodnjaka in potrditev funkcionalnosti vrtine posameznega vodnjaka. Zgrajena sta bila dva od treh vodnjaških jaškov, izvedena je bila večina elektro jaškov in povezovalnih elektro kanalet, s katerimi bodo vodnjaške črpalke povezane s sistemom tehnološke vode in nadzornim sistemom.

Zaključek vseh del je predviden leta 2020.



04**Pomembnejši vzdrževalni posegi in nadzor tlačnih pregrad**

Z ustreznim nadzorom, vzdrževanjem in posodabljanjem zagotavljamo obratovalno pripravljenost opreme. Pri vzdrževanju ločimo med preventivnim vzdrževanjem, ki ga izvajamo v skladu s programi v določenih časovnih intervalih, prediktivnim vzdrževanjem, s katerim določamo stanje opreme (diagnostika), in korektivnim vzdrževanjem, s katerim to stanje opreme vzpostavljamo, tako da je sposobna opravljati svojo predvideno funkcijo.

Pri korektivnih posegih na opremi, ki je vključena v program preventivnega vzdrževanja, opravimo natančno analizo vzroka in po potrebi ta program ustrezno revidiramo.

Najpomembnejša vzdrževalna dela se izvedejo med remontom, vsa ostala pa med obratovanjem elektrarne – večina v skladu s plani preventivnega vzdrževanja in obvladovanja staranja opreme ter komponent.

Med redna standardna remonta dela leta 2019 spadajo: remont, revizije in testiranja visokonapetostnih in nizkonapetostnih motorjev, stikal in ostale elektro opreme, umerjanje instrumentacije, pregled degradacije opreme, nastale med obratovanjem, z neporušnimi metodami, remont ventilov, ventilacijskih sistemov in ostale strojne opreme, remont dizelskih agregatov, različnih črpalk sekundarnih sistemov itn.

Večji posegi so bili: sanacija površine reaktorske prirobnice, zamenjava 125-voltne varnostne baterije varnostne proge B, pregled vodil fisiskih celic z metodo vrtničnih tokov, zamenjava 6,3-kilovoltnih odklopnikov na električni zbiralki, redni sedemletni pregled glavnih napajalnih črpalk

1 in 2, ki črpata vodo v uparjalnika, pregled in obnova delov obeh glavnih kontrolnih ventilov napajalne vode, pregled črpalke za odvajanje zakasnele toplote, varnostne proge A, remont turbinskih ventilov, pregled cevi v izbranih prenosnikih toplote z metodo vrtničnih tokov ter različna dela po programih nadzora staranja opreme.

Prediktivno vzdrževanje je obsegalo ugotavljanje stanja opreme na podlagi uporabe različnih tehnik, ki niso del primarnega vzdrževanja: termografski nadzor, vibracijski nadzor pomembnejših rotacijskih komponent, nadzor kvalitete maziv in nadzor rotorjev med obratovanjem močnejših elektromotorjev.

Po programu se je izvedlo predvideno preverjanje integritete komponent, ki predstavljajo tlačno mejo primarnega sistema, z uporabo neporušnih metod. Odstopanj ni bilo.

V skladu s programom nadzora komponent sekundarnih sistemov zaradi delovanja erozije in korozije nismo ugotovili stanj, ki bi zahtevala pomembnejše korektivne ukrepe.

Ostala vzdrževalna dela so potekala med obratovanjem v skladu s programom, vendar ni bilo večjih – pomembnejših korektivnih del, ki bi bistveno vplivala na varnost oziroma razpoložljivost elektrarne.





05

Obratovalna učinkovitost

Kazalci učinkovitosti, s katerimi sproti spremljamo izpolnjevanje ciljev, učinkovitost in napredek na posameznih področjih delovanja elektrarne, omogočajo postavljanje novih ciljev po izvedenih izboljšavah ter usklajitev prioritet in zagotavljanje sredstev za uspešnejše delovanje elektrarne. Kazalci omogočajo tudi primerjavo z drugimi jedrskimi elektrarnami.

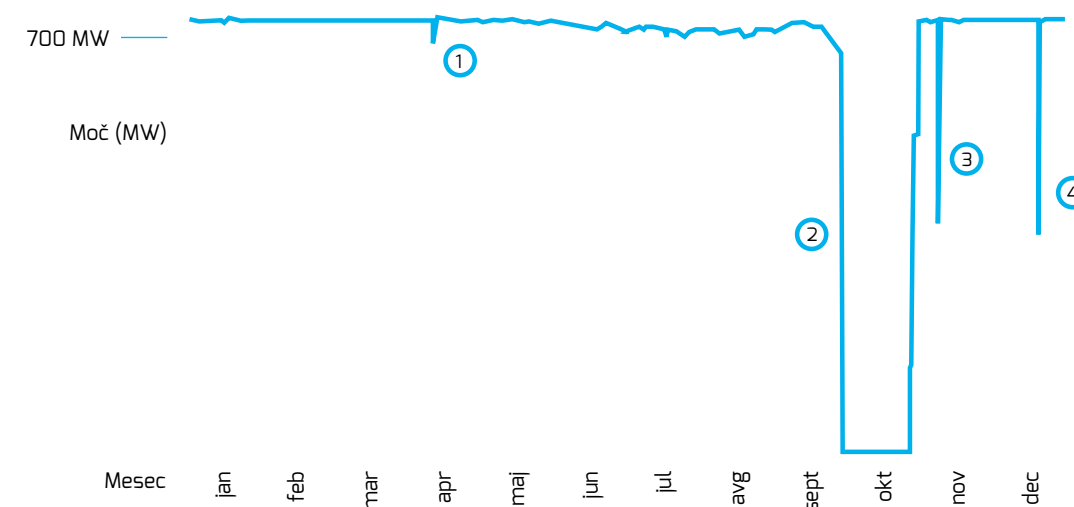
Leta 2019 je NEK proizvedla skupno 5 821 257,04 megavatne ure bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5 532 981,20 megavatne ure neto električne energije. Letna proizvodnja je bila večja od načrtovane, ki je znašala 5 430 000,00 megavatnih ur. Kazalec razpoložljivosti je bil 92,24 odstotka in kazalec zmožljivosti 91,72 odstotka.



Diagram proizvodnje za leto 2019

Proizvedena energija na generatorju: 5 821 257,04 MW h
Proizvedena energija na pragu: 5 532 981,20 MW h
Razpoložljivost: 92,24 %
Zmožljivost: 91,72 %

- ① Test turbinskih ventilov
- ② Remont 2019
- ③ Test po vzdrževanju FW-črpalke 1A
- ④ Test po vzdrževanju FW-črpalke 1A in sanacija puščanja na kondenzatorju

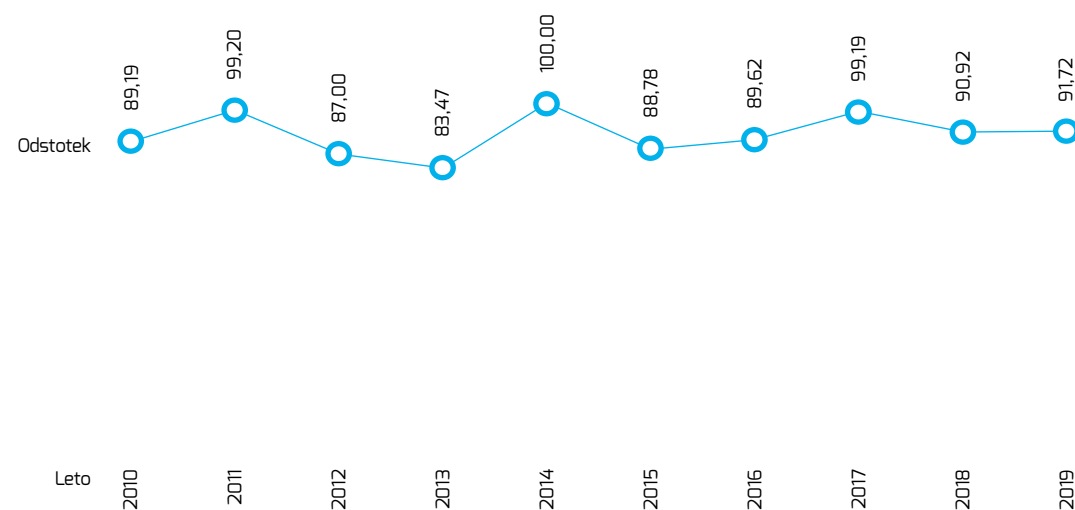


Obratovanje

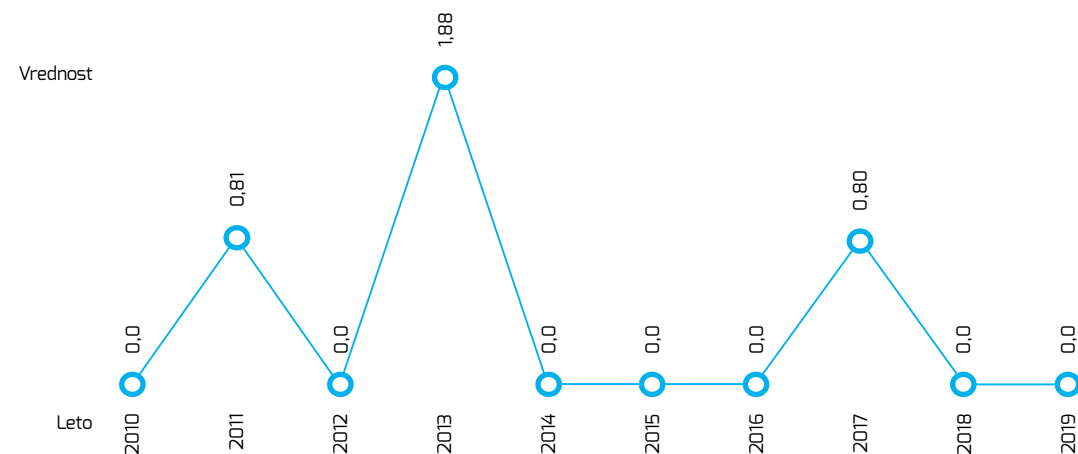


Kazalec zmogljivosti elektrarne

Cilj za leto 2019: $\geq 90\%$



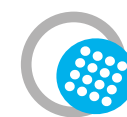
Nenačrtovane samodejne zaustavitve reaktorja, normalizirane na 7000 ur



Jedrsko gorivo in kemija sekundarnega kroga

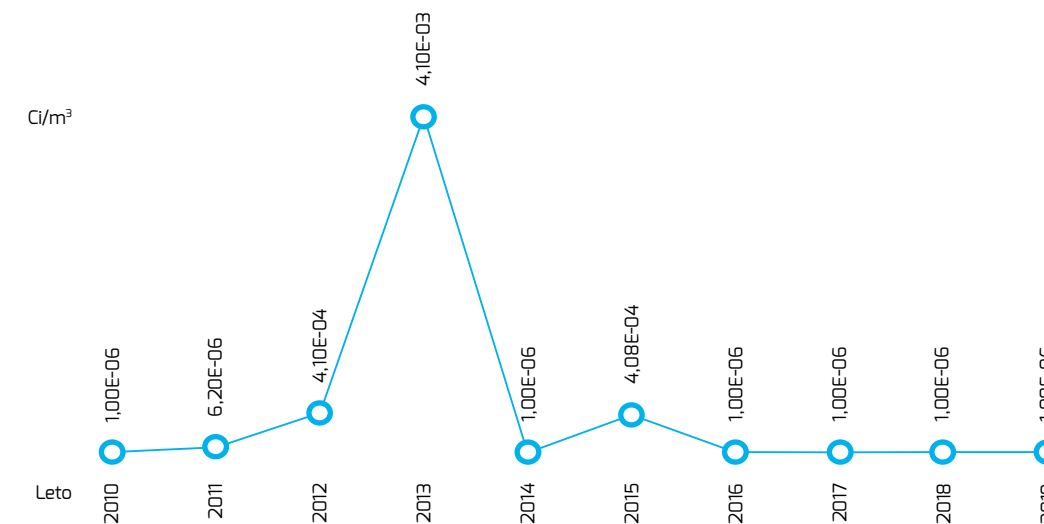
Specifična aktivnost primarnega hladila, kakor tudi njegova kontaminacija, je bila leta 2019 (v gorivnih ciklikih 30 in 31) pod zakonsko dovoljenimi omejitvami. V gorivnem ciklusu 30 in v gorivnem ciklusu 31 do konca leta 2019 ni bilo nobenih poškodb jedrskega goriva niti poslabšanja njegove celovitosti. Kazalec zanesljivosti jedrskega goriva je leta 2019 izpolnjeval ciljne vrednosti NEK in INPO (Institute for Nuclear Power Operations), kar potrjuje zanesljivo delovanje reaktorske sredice brez puščanja jedrskega goriva.

Kemijski in radiokemijski parametri v sistemih hladilnih vodnih medijev so bili vzdrževani skladno z zahtevami tehničnih in kemijskih specifikacij. Vnos agresivnih kemijskih kontaminantov v primarni krog ostaja nizek. To velja tudi za inventar virov sevanja, ki so posledica aktivacije produktov korozije ali nečistoč v reaktorskem hladilu.



Kazalec zanesljivosti jedrskega goriva

Cilj NEK za leto 2019: $\leq 1\text{E-}4\text{ Ci/m}^3$



V sekundarnem krogu so bili občasno zaznani manjši vnosi in sproščanje kemijskih kontaminantov, predvsem v drugi polovici leta. Zato WANO-kazalec učinkovitosti kemije sekundarnega kroga ni dosegal optimalne vrednosti. Vir vnosa je bil ob koncu leta 2019 uspešno ugotovljen in odpravljen. Detekcija manjših vnosov, s čimer smo se soočili, je za osebje kemije poseben izziv, saj koncentracija agresivnih kontaminantov pogosto le rahlo presega detekcijske meje analitskih metod.

Pomembnejših vplivov na degradacijske mehanizme vgrajenih materialov ni bilo. Sproščanje partikulatne frakcije železa in železovih oksidov zaradi erozije in erozijske korozije v sekundarnem krogu je bilo med najnižjimi v zadnjih letih.

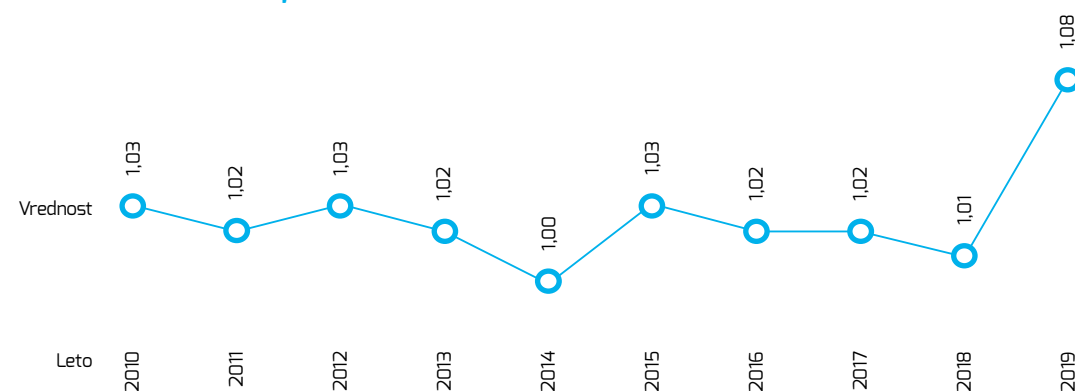
Tudi kemija drugih vodnih medijev zaprtih hladilnih krogov je bila vzdrževana ustrezno.

Monitoring ključnih kemijskih parametrov je bil ustrezen; čistilni sistemi, ki so pripomogli k dobremu kemijskemu programu, so bili učinkoviti. Od leta 2018 NEK spremlja tudi mikrobiološko aktivnost v nekaterih sistemih, predvsem tistih, kjer obstajajo pogoji za nastanek in rast mikroorganizmov, z vplivom na degradacijske procese ali prenos toplote. Trendi na tem področju so v pričakovanih obsegih in ne zahtevajo posebnih ukrepov.

S kemijo vodnih medijev sistemov NEK še naprej zagotavljamo dolgoročno razpoložljivost elektrarniških sistemov, pomembno prispevamo k zagotavljanju integritete jedrskega goriva in reaktorskega hladila ter omejujemo doze.



Kazalec učinkovitosti sekundarne kemije



Nabava blaga in storitev

Nadaljevali smo z dobavo storitev in blaga za remont 2019, začeli z nabavo za remont 2021 in podpirali PNV. Ob upoštevanju zakonodaje, internih postopkov NEK in odobrenih resursov so potekali tudi vsi ostali nabavni procesi.

Na Portalu javnih naročil smo objavili 146 javnih naročil, od tega 40 tudi v Uradnem listu EU, in na podlagi objav prejeli ponudbe 96 različnih ponudnikov, 29 ponudnikov je bilo iz EU. Skladno s spremembo zakonodaje na področju javnega naročanja uporabljamo novo aplikacijo za elektronsko oddajo ponudb. Kot tehniko in instrument za elektronsko javno naročanje smo uvedli dinamični nabavni sistem.

Sodelovanje z dobavitelji na lokalnem trgu je večinoma uspešno. Na zunanjem trgu pa se poglobljajo težave z ameriški dobavitelji, ki opuščajo podporo jedrski industriji ali pa so vključeni v večje projekte in jih ne zanimajo relativno manjše dobave evropskim poslovnim partnerjem. Dodatna ovira zanje sta javno naročanje in elektronsko poslovanje.



Naše sodelovanje leta 2019

Dva delavca NEK sta začasno delala v organizaciji WANO. Prvi je konec februarja 2019 zaključil sodelovanje v londonskem centru kot višji svetovalec v timu za obratovalne izkušnje in se po šestih letih začasnega dela za WANO vrnil v NEK. Drugi je konec decembra 2019 v pariškem centru zaključil delo pregledovalca na strokovnih misijah jedrskih elektrarn združenja WANO in se po treh letih začasnega dela za WANO vrnil v NEK. Novembra 2019 je tretji delavec uspešno kandidiral za začasno delo pregledovalca obratovnih izkušenj v pariškem centru WANO, kjer je začel delo z začetkom leta 2020.

Januarja je potekalo prvo mednarodno strokovno vrednotenje odzivanja operativnega osebja med vajami na simulatorju (WANO Crew Performance Observation). Vrednotenje je bilo sestavni del skupne ocene petega mednarodnega strokovnega pregleda obratovanja elektrarn (misija WANO Peer Review) ter upoštevanja priporočil WANO SOER (Significant Operating Experience Report); potekalo je marca v NEK. V pregledu obratovanja sta bili ugotovljeni in izpostavljeni dve dobri praksi, ki jih bo WANO posredoval kot zgled, in osem področij za izboljšave. Pri pregledu upoštevanja priporočil SOER so ugotovili napredek, saj se 91 odstotkov priporočil že upošteva.

06

Mednarodno sodelovanje

NEK je vključena v številne mednarodne strokovne organizacije, kar zaposlenim omogoča spremljanje in soustvarjanje najboljših praks, izmenjavo znanja in izkušenj ter njihov prenos v domače delovno okolje. Naše aktivno sodelovanje v teh organizacijah in tudi mednarodni pregledi obratovanja elektrarne pomembno prispevajo k izboljšanju delovnih procesov ter varnostnih in obratovalnih rezultatov.



Že leta aktivno sodelujemo z organizacijama WANO in INPO. Naši strokovnjaki so se udeležili 54 njunih misij po svetu. Leta 2019 so trije naši predstavniki aktivno sodelovali v WANO mednarodnih strokovnih pregledih obratovanja elektrarn na elektrarnah Cruaz in Nougent v Franciji in Oskarshamn na Švedskem.

S programom tehnične pomoči je naša elektrarna v preteklih letih sprejela 34 misij s temami, ki pokrivajo različna področja elektrarne.

Predstavniki NEK se udeležujejo tudi strokovnih usposabljanj, ki jih pripravljajo strokovne organizacije. Dobri rezultati naše elektrarne postajajo zgled za ostale upravljavce jedrskih elektrarn in primer dobrih praks na različnih področjih. Tako je bilo v NEK 41 strokovnih primerjalnih obiskov. Leta 2019 smo sprejeli strokovnjake iz španskih elektrarn Centrales Nucleares Almaraz-Trillo (CNAT) in belgijske elektrarne Doel.

NEK je preko organizacije WANO obvestila industrijo o osmih obratovalnih izkušnjah naše elektrarne.

V sodelovanju z organizacijo NUPIC so se predstavniki NEK udeležili sedem presoj dobaviteljev varnostne opreme v ZDA in Evropi.

NEK aktivno sodeluje tudi na nekaterih pomembnejših področjih delovanja inštituta EPRI:

- vzdrževanje opreme v jedrskih elektrarnah (NMAC);
- izboljšave, nabava in kvalifikacija opreme (PSE);
- neporušna testiranja in raziskave (NDE);
- izmenjava izkušenj pri uporabi programov za analize nezgod (MAAP);
- izmenjava izkušenj na področju problematike erozije/korozije – CHUG.

Naša elektrarna se je udeleževala letnih konferenc PWROG, ki so posebej organizirane za jedrske elektrarne iz evropskih držav.

Aktivno smo sodelovali tudi na konferencah društev jedrskih strokovnjakov Slovenije in Hrvaške.



Članstvo in sodelovanje v mednarodnih organizacijah

V elektrarni se zavedamo pomena vključitve v mednarodne organizacije in v mednarodni nadzor našega delovanja. Le tako lahko dosegamo mednarodno primerljive obratovalne in varnostne rezultate. S tem namenom je NEK vključena v številne spodaj opisane organizacije:

WANO

V Svetovno združenje operaterjev jedrskih elektrarn (World Association of Nuclear Operators – WANO) so vključene vse jedrske elektrarne na svetu. Naša elektrarna je včlanjena v WANO od ustanovitve te organizacije leta 1989. Njen namen je spodbujanje najvišjih standardov varnosti in razpoložljivosti ter odličnosti obratovanja jedrskih elektrarn. WANO uresničuje programe za izmenjavo obratovalnih izkušenj, pregleduje obratovanje elektrarn, pomaga članicam za izboljšanje obratovanja, spodbuja komunikacijo, omogoča primerjave in spodbuja posnemanje dobrih praks.

EPRI

EPRI (Electrical Power Research Institute) je neprofitna in neodvisna organizacija za raziskovanja na področju proizvodnje električne energije in zaščite okolja. Ustanovljena je bila leta 1973 kot podpora razvoju elektroindustrije. Inštitut trenutno pokriva vse vidike proizvodnje, prenosa in uporabe električne energije.

PWROG

PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) je združenje vseh uporabnikov tlačnovodnih reaktorjev (PWR) in družbe Westinghouse. Organizacija organizira različne programe, povezane z izboljšavo opreme, optimizacijo tehničnih specifikacij, zmanjševanjem števila nenačrtovanih zaustavitev, povečanjem moči elektrarn, poenostavljanjem sistemov na elektrarnah, izdelavo in uporabo jedrskega goriva, izvedbo analiz ob uporabi modernih programov in analitičnih metod itd.

FORATOM

Evropski atomski forum (FORATOM – European Atomic Forum) je trgovinsko združenje za jedrsko energijo v Bruslju. NEK sodeluje v strokovni skupini za optimizacijo in izboljšave podpore verigi nuklearnih dobaviteljev. Skupina razvija metodologijo in pripravi poročilo o uporabi visokokakovostne industrijske opreme oziroma rezervnih delov v jedrskih elektrarnah.

EC – JRC

EC – JRC (European Commission Joint Research Center) je skupno raziskovalno središče, ki zagotavlja znanstvenotehnično podporo politiki EU na različnih področjih. NEK sodeluje pri izdelavi poročila o izzivih in morebitnih rešitvah problematike nuklearnih dobaviteljev.

ENISS

NEK je kot članica skupine ENISS (European Nuclear Industry Safety Standards) sodelovala pri pripravi stališč jedrske industrije EU za predloge zakonodajnih sprememb s tega področja. Delovna skupina deluje znotraj FORATOM-a – organizacije jedrske industrije v EU.

NUPIC

Organizacija NUPIC (Nuclear Procurement Issues Committee) je združenje ameriških in drugih uporabnikov za skupno vrednotenje dobaviteljev opreme varnostnega razreda. Namen organizacije je, da se izboljša proces zagotovitve kakovosti dobaviteljev.

IAEA

Mednarodna agencija za jedrsko energijo (International Atomic Energy Agency – IAEA) je neodvisna medvladna organizacija, ki deluje v Organizaciji združenih narodov. Njen osnovni namen je, da pomaga članicam pri načrtovanju in uporabi jedrske tehnologije za razne miroljubne namene. To vključuje tudi proizvodnjo električne energije oziroma prenos tehnologije in znanja na tem področju. IAEA razvija varnostne standarde, ki podpirajo doseganje visoke ravni varnosti pri uporabi jedrske energije in zaščiti prebivalstva pred ionizirajočim sevanjem. Organizacija deluje na podlagi nekaterih programov, kot so nadzor nad jedrskimi materiali, uporaba jedrske tehnologije, jedrska energija, jedrska varnost in tehnično sodelovanje, ter organizira misije OSART (Operational Safety Review Team), ki obiskujejo elektrarne, da bi po natančnem pregledu ocenile njihovo obratovalno varnost.

NRC

NRC (Nuclear Regulatory Commission) je neodvisna jedrska upravna komisija ZDA, zadolžena za varnost in zaščito prebivalstva pred učinki sevanja jedrskega materiala, reaktorjev in postrojenj za predelavo jedrskih materialov. Z URSJV in IJS je NEK včlanjena v nekaj programov, ki nam omogočajo dostop do informacij in literature na različnih področjih.



**07**

Strokovnost in zavzetost zaposlenih kot temelj uspeha

S sistematičnim usposabljanjem in sistemom za upravljanje znanja zaposlenih zagotavljamo visoko raven strokovnosti in zavzetosti. Celovit razvoj zaposlenih je tudi ena od temeljnih vrednot, ki so izhodišče našega delovanja in s pomočjo katerih dosegamo našo vizijo in poslanstvo.

Temeljne vrednote, ki so sestavni del vseh naših delovnih procesov in odnosov, so varnostna kultura, odličnost v odnosih in celovit razvoj zaposlenih. Te vrednote so hkrati izhodišče našega delovanja ter podlaga za doseganje naše vizije in poslanstva.

Celovit razvoj zaposlenih

Predpogoje za dolgoročno varno in stabilno obratovanje elektrarne zagotavljamo tudi z dolgoročnim načrtovanjem kadrovskih procesov, pravočasnim zaposlovanjem in sistematičnim razvojem zaposlenih. Zavedamo se, da so le strokovno usposobljeni in kompetentni posamezniki predpogoj za varno, učinkovito in zgledno izvedbo delovnih procesov ter zagotavljanje stalnih izboljšav na vseh področjih dela.

Programi strokovnega usposabljanja, vzpostavljeni na podlagi sistematičnega pristopa, so namenjeni pridobivanju in obnavljanju splošnih in strokovnih znanj ter veščin, ki omogočajo opravljanje vseh delovnih zadolžitev na visoki strokovni ravni in v skladu z mednarodnimi standardi. Ohranjanje znanja in prenos izkušenj od bolj izkušenih delavcev na mlajše zagotavljamo s programi usposabljanja na delovnem mestu in mentorstvom. Leta 2019 je bilo izvedenih 418 tečajev za skoraj 23 000 delavcev; na tečaju je bilo tako povprečno 55 oseb. Skrbimo tudi za načrtovanje nasledstev in razvoj sodelavcev, ki prevzemajo ključna delovna mesta v organizaciji. Na kadrovskem področju posebno pozornost namenjamo tudi spremljanju zavzetosti zaposlenih in procesom vodenja, kot so letni razvojni razgovori.



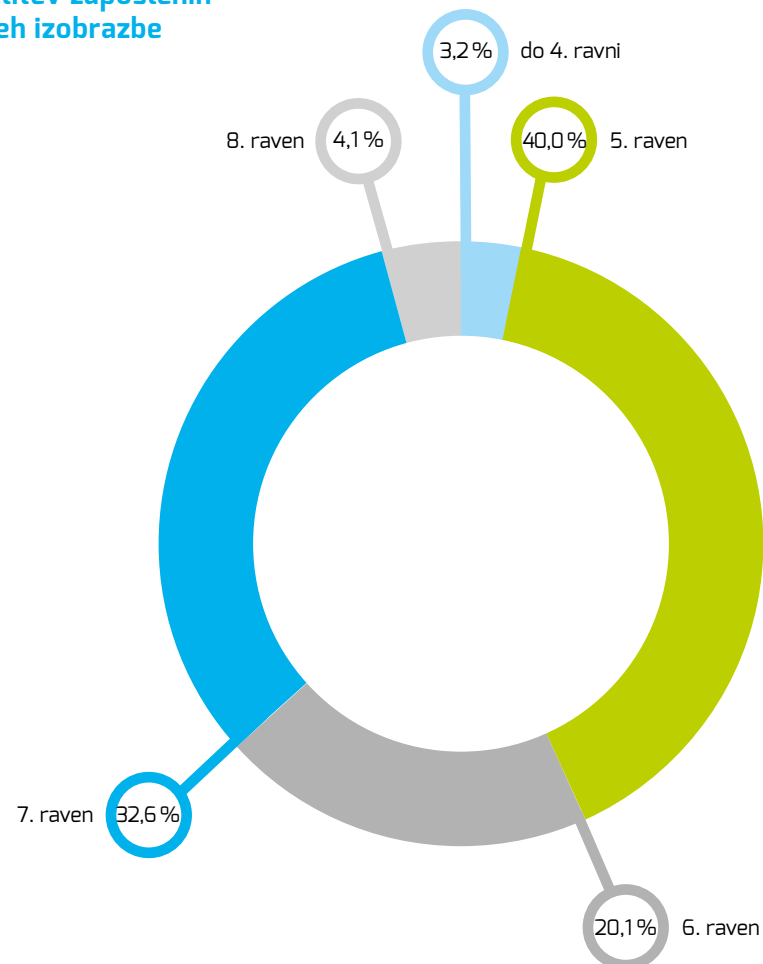
Zaposleni, ki imajo strokovna znanja in veščine ter ustrezne vrednote, so strateškega pomena ter eden ključnih dejavnikov jedrske varnosti, dolgoročne stabilnosti, konkurenčnosti in uspešnosti.

Leto 2019 je bilo z vidika kadrovskih zadev leto, ko se je proces postopne zamenjave generacij, ki smo mu bili priča v zadnjem desetletju, odrazil v nekoliko milejši obliki, saj smo na podlagi trenutnih in bodočih potreb zaposlili le 5 novih sodelavcev. Hkrati se je v skladu s pričakovanji nadaljeval tudi proces postopnega upokojevanja sodelavcev, ki so izpolnjevali pogoje za starostno ali poklicno upokožitev. Letna izhodna fluktuacija je bila 1,59 odstotka, kar je odraz stabilne kadrovske strukture.

Ob koncu leta je bilo v NEK 628 zaposlenih, od tega 45,5 odstotka z visoko strokovno in univerzitetno izobrazbo ali akademskim nazivom. Med zaposlenimi je bilo kar 10 doktorjev in 16 magistrov znanosti. Delež žensk v organizaciji je bil 14,2 odstotka. Ob koncu leta smo imeli 18 štipendistov študijskih programov prve ali druge bolonjske stopnje.



Porazdelitev zaposlenih po ravneh izobrazbe



Usposabljanje obratovalnega osebja

V NEK organiziramo začetno usposabljanje osebja z dovoljenjem, stalno strokovno usposabljanje osebja z dovoljenjem ter stalno strokovno usposabljanje strojnikov opreme.

Začetno usposabljanje osebja z dovoljenjem za upravljanje reaktorja poteka v skladu z zahtevami domače zakonodaje in prakso v jedrski industriji. Usposabljanje, ki traja približno 85 tednov, je zasnovano tako, da se v štirih fazah različnih oblik usposabljanja udeleženci pripravijo na samostojno delo v glavni komandni sobi NEK. Leta 2019 nismo imeli udeležencev v programu Začetnega usposabljanja osebja z dovoljenjem.

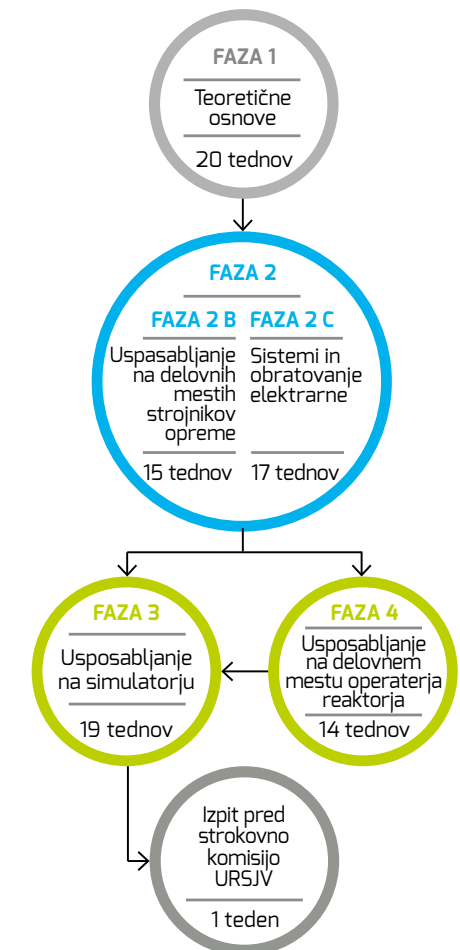
Stalno strokovno usposabljanje osebja z dovoljenjem je potekalo v skladu z odobrenim okvirnim programom in internimi postopki. Usposabljanje je bilo v obliki predavanj in scenarijev na simulatorju izvedeno v štirih tedenskih segmentih za vse obratovalne ekipe in ostalo osebje z dovoljenjem.

Preveritve pred strokovno komisijo, ki jo imenuje URSJV, je uspešno opravilo vseh 16 predvidenih kandidatov: trije so pridobili prvo dovoljenje za glavnega operaterja reaktorja, osem jih je uspešno obnovilo dovoljenje za glavnega operaterja reaktorja, štirje dovoljenje za operaterja reaktorja in en kandidat dovoljenje za inženirja izmene.

Stalno strokovno usposabljanje strojnikov opreme je potekalo vzporedno z usposabljanjem osebja z dovoljenjem v štirih tedenskih segmentih. Poudarek je bil na obnovi tehničnih znanj ter praktičnem usposabljanju z uporabo obratovalnih postopkov v tehnološkem objektu ali s pomočjo popolnega simulatorja. Ostale vsebine so bile namenjene ohranjanju in nadgrajevanju znanj in veščin, ki jih strojniki opreme potrebujejo pri svojem delu.



Začetno usposabljanje osebja z dovoljenjem





Skupina sedemnajstih oseb iz Proizvodnje se je udeležila štiridnevnega praktičnega usposabljanja za rokovanje z opremo za menjavo goriva pri Westinghousu v Združenih državah Amerike. Namen tega usposabljanja je pripraviti sodelujoče za varno in kakovostno izvedbo te pomembne aktivnosti med remontom.

Pred izvedbo pomembnejših aktivnosti na objektu se je obratovalno osebje usposabljal na popolnem simulatorju.

Usposabljanje osebja Vzdrževanja in ostalih podpornih funkcij

Strokovno usposabljanje tehničnega osebja obsega tečaje za pridobivanje novega splošnega in specialističnega znanja za potrebe Vzdrževanja, Inženiringa in ostalih podpornih funkcij.

Za potrebe tehničnega osebja so bili organizirani tečaji, s katerimi naj bi pridobili in ohranjali zakonsko zahtevana, splošna in specialistična znanja ter veščine za potrebe vzdrževalnih in ostalih podpornih funkcij.

Kot del začetnega usposabljanja tehničnega osebja se izvede tečaj iz Osnov tehnologije jedrskih elektrarn (OTJE). Leta 2019 se tečaj ni izvedel.

Programi usposabljanja osebja Vzdrževanja so se nadaljevali na področju specialističnih in zakonsko zahtevanih znanj. Potrebe po usposabljanju so bile oblikovane na podlagi matrik potrebnih kvalifikacij. Tečaji so delno potekali v prostorih centra za usposabljanje vzdrževalcev in tehnoloških prostorih elektrarne, deloma pa v sodelovanju z zunanjimi inštitucijami. V pripravo in izvedbo usposabljanj smo poleg osebja strokovnega usposabljanja aktivno vključevali tudi mentorje praktičnega usposabljanja iz posameznih enot Vzdrževanja.

Po programu stalnega strokovnega usposabljanja osebja Vzdrževanja smo v treh sklopih usposabljanj izpolnili program obnovitve splošnih in zakonsko zahtevanih vsebin. Osebje Vzdrževanja se je seznanilo z novostmi v procesih elektrarne ter domačimi in tujimi obratovalnimi izkušnjami.

Ostala zakonsko zahtevana in splošna usposabljanja

Zakonsko predpisana so usposabljanja s področij: varstvo in zdravje pri delu, požarna zaščita, nevarne kemikalije itn. Splošna usposabljanja pa obsegajo Program splošnega usposabljanja, Program usposabljanj vodij del ...

Redno so se izvajali ustaljeni programi začetnega in obnovitvenega usposabljanja na področjih, kot so varstvo in zdravje pri delu, požarna zaščita, nevarne kemikalije, NZIR, gibanje po električnih obratovališčih itn.

Na področju varstva pred sevanji so v skladu z zakonodajo potekala začetna in obnovitvena usposabljanja.

Izvedeni sta bili tudi obširnejši vaji organizacije NZIR, obe podprti z uporabo popolnega simulatorja.

Poleg omenjenih usposabljanj je bilo tudi več tečajev za ostale organizacijske enote elektrarne. Namenjeni so bili spoznavanju novosti v zakonodaji, uvajanju novosti v posamezne procese, nadaljevali pa smo tudi s splošnimi tečaji računalniškega opismenjevanja in tujih jezikov.



08

Organizacija družbe

Zakonodaja, Meddržavna pogodba, standardi jedrske industrije in učinkovitega vodenja gospodarskih družb so zunanji okvir delovanja in poslovanja NEK. Strateški dokumenti – Kodeks varnostne in poslovne etike, Petletni razvojni načrt in Sistem vodenja – pa nas z odgovori na vprašanja, kdo smo in v kaj verjamemo ter kaj želimo doseči in kako, vodijo do izpolnitve našega poslanstva in vizije.

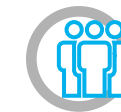
NEK je v skladu z meddržavno Pogodbo med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo, ter Družbeno pogodbo, ki sta bili uveljavljeni 11. marca 2003, organizirana kot družba z omejeno odgovornostjo. Organi družbe skupščina, nadzorni svet in uprava so sestavljeni paritetno.

Osnovni kapital NEK, d. o. o., je razdeljen na dva enaka poslovna deleža v lasti družbenikov GEN energija, d. o. o., Krško in Hrvatska elektroprivreda d. d., Zagreb. NEK proizvaja in dobavlja električno energijo izključno v korist družbenikoma, ki imata pravico in obveznost prevzema 50 odstotkov skupne razpoložljive moči in električne energije na pragu NEK.

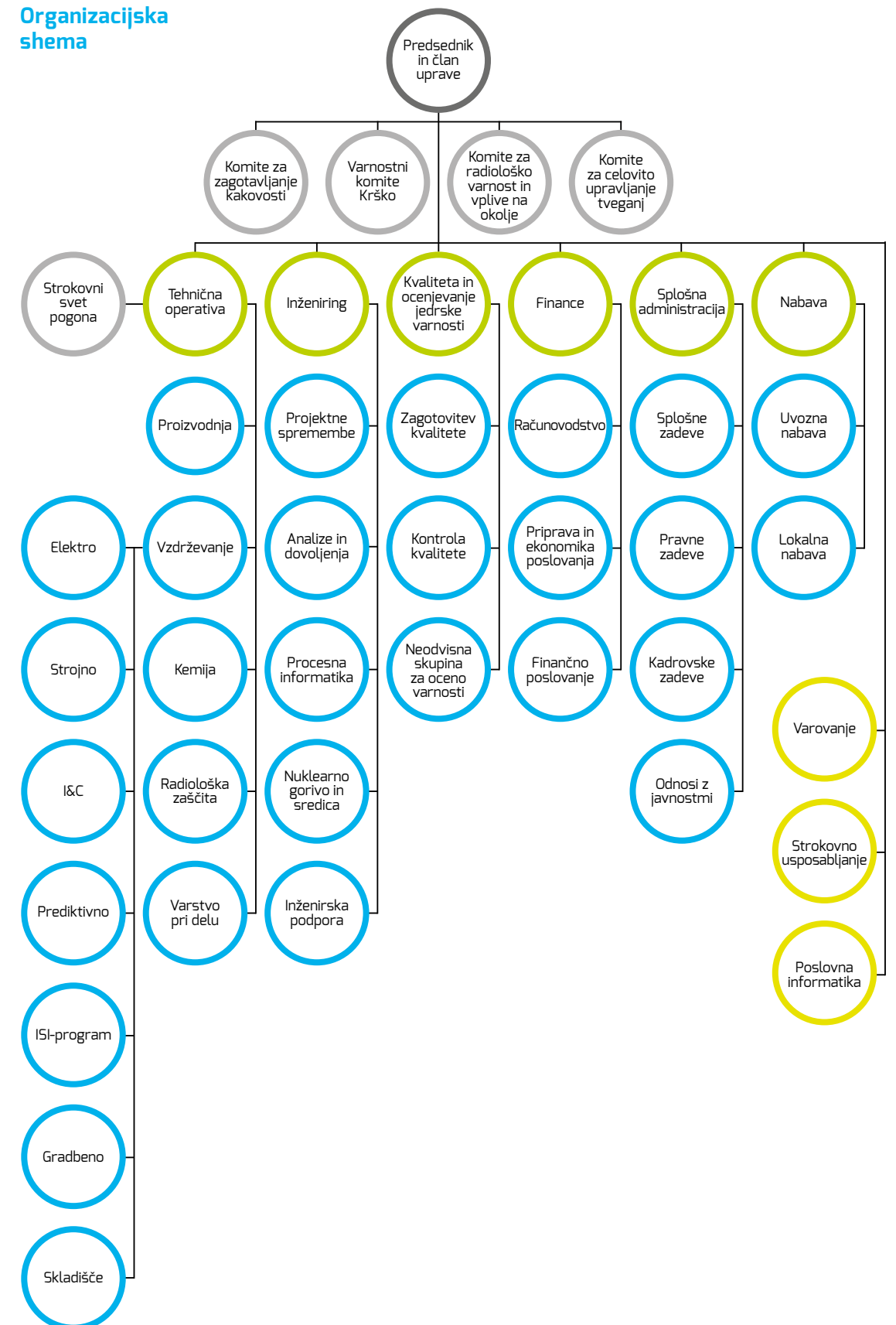


Notranja organiziranost družbe je zasnovana tako, da obsega vse funkcije, ki so v skladu s standardi jedrske industrije in predpisi nujne za kakovostno izvajanje delovnih procesov. Upošteva specifično vlogo družbe, ki poleg obratovalnih obsega tudi inženirske in korporativne funkcije, vključno z neodvisnim nadzorom jedrske varnosti. Sistem vodenja, kot eden ključnih dokumentov, sistematično predstavlja osnovne organizacijske karakteristike ter opredeljuje odgovornosti za vodstvene, ključne in podporne procese.

Stabilna kadrovska zasedenost s kompetentnimi in odgovornimi zaposlenimi, ki jih odlikujeta visoka stopnja zavzetosti in motiviranosti, je prednost naše organizacije. Znanje in strokovnost sta zelo pomembni vrednoti, zato razvoju zaposlenih vseskozi zagotavljamo ustrezen poudarek.



Organizacijska shema



Povzetek računovodskih izkazov za leto 2019

V NEK smo tudi leta 2019 dosledno upoštevali Meddržavno pogodbo, Slovenske računovodske standarde in ostale veljavne predpise; dosegli smo dobre obratovalne in poslovne rezultate. Gospodarnost poslovanja potrjujejo računovodski izkazi, pozitivno mnenje revizorja pa, da ti odražajo pošteno sliko finančnega položaja družbe, njenega poslovnega izida in denarnih tokov.

V skladu z Zakonom o gospodarskih družbah (ZGD-1) in Družbeno pogodbo NEK v nadaljevanju podajamo povzetek poročila NEK za leto 2019. Povzetek vsebuje glavne značilnosti poslovanja leta 2019 in skrajšano obliko temeljnih računovodskih izkazov. Vsi temeljni računovodski izkazi so v popolni obliki izkazani v Letnem poročilu NEK za leto 2019. To je sestavljeno v skladu s Pogodbo med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Meddržavna pogodba), Družbeno pogodbo NEK ter ZGD-1 in na podlagi Slovenskih računovodskih standardov (SRS).

Rezultati poslovanja so razvidni iz skrajšanih oblik temeljnih računovodskih izkazov. Te izkaze pa je treba brati s pojasnili, ki so podrobneje predstavljena v Letnem poročilu NEK za leto 2019. Poročilo je bilo predloženo organizaciji, pooblaščen za obdelovanje in objavljane podatkov – AJPES, naslednji delovni dan po njegovem sprejetju na skupščini NEK ter je objavljeno na njenih spletnih straneh (www.ajpes.si).

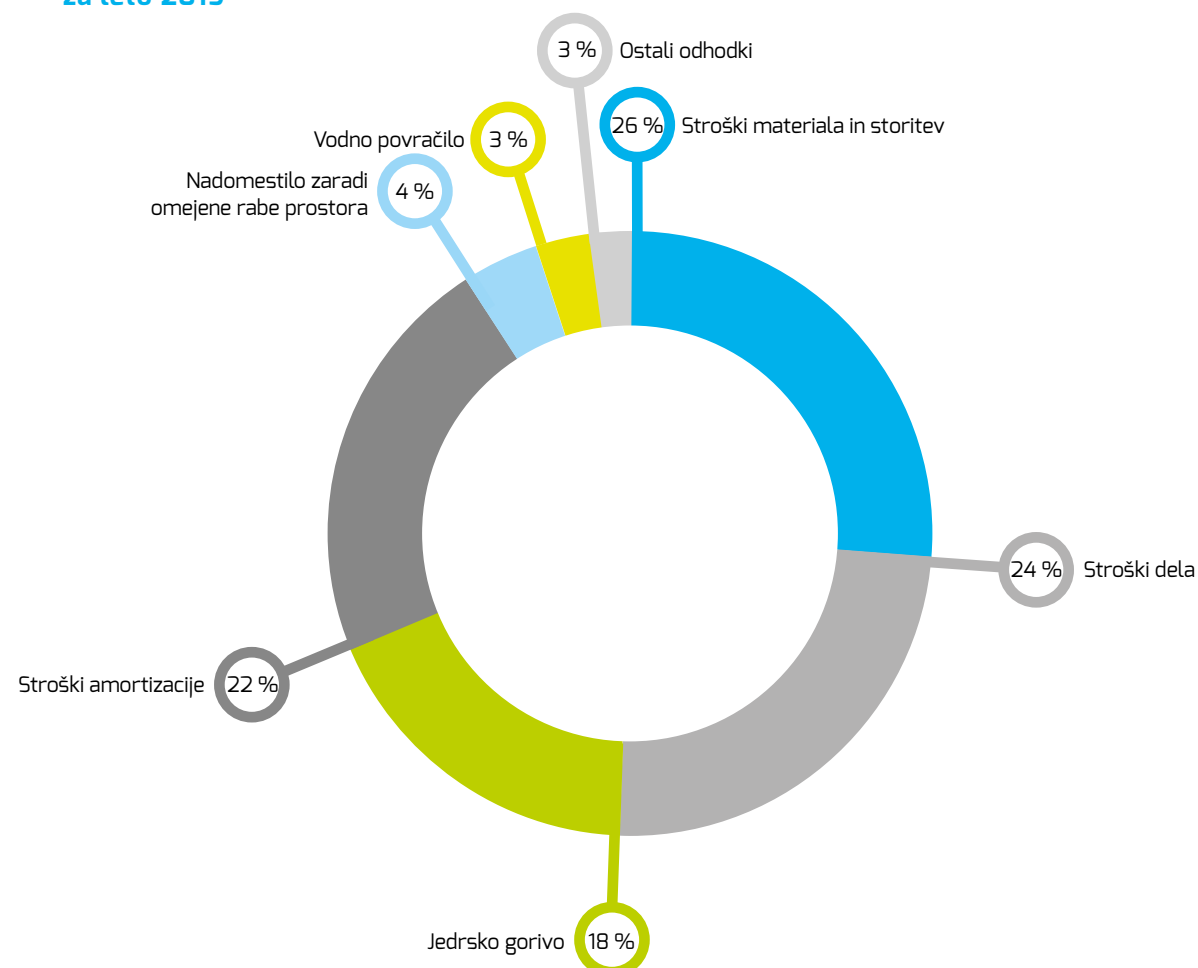
Leto 2019 je bilo za NEK uspešno, saj je elektrarna obratovala gospodarno ob zagotavljanju visoke jedrske varnosti in doslednem upoštevanju okoljskih omejitev. Izpolnjeni so bili vsi ključni cilji, ki so bili zastavljeni za to leto. Presegli smo letno načrtovano proizvodnjo in tako dobavili 5 532 587 megavatnih ur električne energije, kar je za 102 587 megavatnih ur več, kot smo načrtovali. Ob tem smo ustvarili 174 205 826 evrov prihodkov in 174 205 826 evrov odhodkov, kar pomeni, da so prihodki enaki odhodkom.

Struktura odhodkov je razvidna iz grafa v nadaljevanju.





Struktura odhodkov za leto 2019



Največji delež v strukturi odhodkov imajo stroški materiala in storitev brez jedrskega goriva, sledijo jim stroški dela, stroški amortizacije in stroški jedrskega goriva; skupno znašajo 90 odstotkov vseh odhodkov.

Finančni položaj NEK je ustrezen. Z dolgoročnimi viri imamo pokrita vsa dolgoročna sredstva in celotne zaloge.

Revizorjevo poročilo, namenjeno javni objavi povzetkov računovodskih izkazov

Deloitte.

Deloitte revizija d.o.o.
Dunajska cesta 165
1000 Ljubljana
Slovenija
VAT ID: S162560085

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

POROČILO NEODVISNEGA REVIZORJA O POVZETKIH RAČUNOVODSKIH IZKAZOV

družbe Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., namenjeno javni objavi

Mnenje

Povzetki računovodskih izkazov, ki zajemajo povzetek bilance stanja na dan 31.12.2019, povzetek izkaza poslovnega izida, povzetek izkaza gibanja kapitala ter povzetek izkaza denarnih tokov za tedaj končano leto izhajajo iz revidiranih računovodskih izkazov družbe Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., za leto, ki se je končalo 31.12.2019.

Po našem mnenju so povzetki računovodskih izkazov v vseh pomembnih pogledih skladni z revidiranimi računovodskimi izkazi ter skladni z ZGD in kriterijem pomembnosti in narave namena povzetkov računovodskih izkazov.

Povzetki računovodskih izkazov

Povzetki računovodskih izkazov ne vsebujejo vseh razkritij, ki jih zahteva Pogodba med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (v nadaljevanju: 'Meddržavna pogodba'), Družbeno pogodbo NEK, d.o.o. (v nadaljevanju 'Družbena pogodba') in Slovenskimi računovodskimi standardi v delih, ki jih ne ureja Meddržavna pogodba oziroma Družbena pogodba. Branje povzetkov računovodskih izkazov ter revizorjevo poročilo o povzetkih računovodskih izkazov zato ne predstavlja nadomestila za branje revidiranih računovodskih izkazov družbe ter revizorjevega poročila o revidiranih računovodskih izkazih.

Revidirani računovodski izkazi in naše poročilo o revidiranih računovodskih izkazih

V našem poročilu o revidiranih računovodskih izkazih na dan 25. marec 2020 smo izrazili neprilagojeno revizijsko mnenje.

Odgovornost posloводства za povzetke računovodskih izkazov

Posloводство je odgovorno za pripravo povzetkov računovodskih izkazov v skladu z ZGD ter kriterijem pomembnosti in narave namena povzetkov računovodskih izkazov.

Revizorjeva odgovornost

Naša odgovornost je na podlagi naših postopkov, ki so bili opravljeni v skladu z Mednarodnim standardom revidiranja (MSR) 810 *Posli poročanja o povzetkih računovodskih izkazov*, izraziti mnenje o tem, ali so povzetki računovodskih izkazov v vseh pomembnih pogledih skladni z revidiranimi računovodskimi izkazi.

DELOITTE REVIZIJA d.o.o.

Nina Kravanja Novak

Pooblaščenka revizorka

Ljubljana, 25. marec 2020

Nina K. Novak

Deloitte.

DELOITTE REVIZIJA D.O.O.
Ljubljana, Slovenija 3

Računovodski izkazi

Bilanca stanja na dan 31. 12. 2019

SREDSTVA v EUR	31. 12. 2019	31. 12. 2018
A. Dolgoročna sredstva	417.281.989	382.842.516
Opredmetena osnovna sredstva	417.254.390	382.803.838
Naložbene nepremičnine	–	–
Dolgoročne finančne naložbe	27.599	38.678
B. Kratkoročna sredstva	100.492.169	134.867.019
Zaloge	70.484.393	89.067.547
Kratkoročne finančne naložbe	10.973.590	30.053.829
Kratkoročne poslovne terjatve	18.989.650	15.712.965
Denarna sredstva	44.536	32.678
C. Kratkoročne aktivne časovne razmejitve	619.292	665.541
SKUPAJ SREDSTVA	518.393.450	518.375.076
OBVEZNOSTI DO VIROV SREDSTEV v EUR		
A. Kapital	439.901.743	440.651.659
Vpoklicani kapital	353.544.826	353.544.826
Rezerve iz dobička	89.294.326	89.294.326
Rezerve, nastale zaradi vrednotenja po poštenu vrednosti	867.063	1.616.979
Preneseni čisti poslovni izid	–3.804.472	–3.804.472
Čisti poslovni izid poslovnega leta	0	0
B. Rezervacije in dolgoročne pasivne časovne razmejitve	12.024.005	10.828.224
Rezervacije za jubilejne nagrade in odpravnine	11.662.745	10.433.453
Druge rezervacije	361.260	394.771
Dolgoročne pasivne časovne razmejitve	0	0
C. Dolgoročne obveznosti	42.028.982	187.298
Dolgoročne finančne obveznosti	41.850.000	0
Dolgoročne poslovne obveznosti	178.982	187.298
Č. Kratkoročne obveznosti	23.551.179	61.050.079
Kratkoročne poslovne obveznosti	23.551.179	61.050.079
D. Kratkoročne pasivne časovne razmejitve	887.541	5.657.816
SKUPAJ OBVEZNOSTI DO VIROV SREDSTEV	518.393.450	518.375.076

Izkaz poslovnega izida za leto 2019

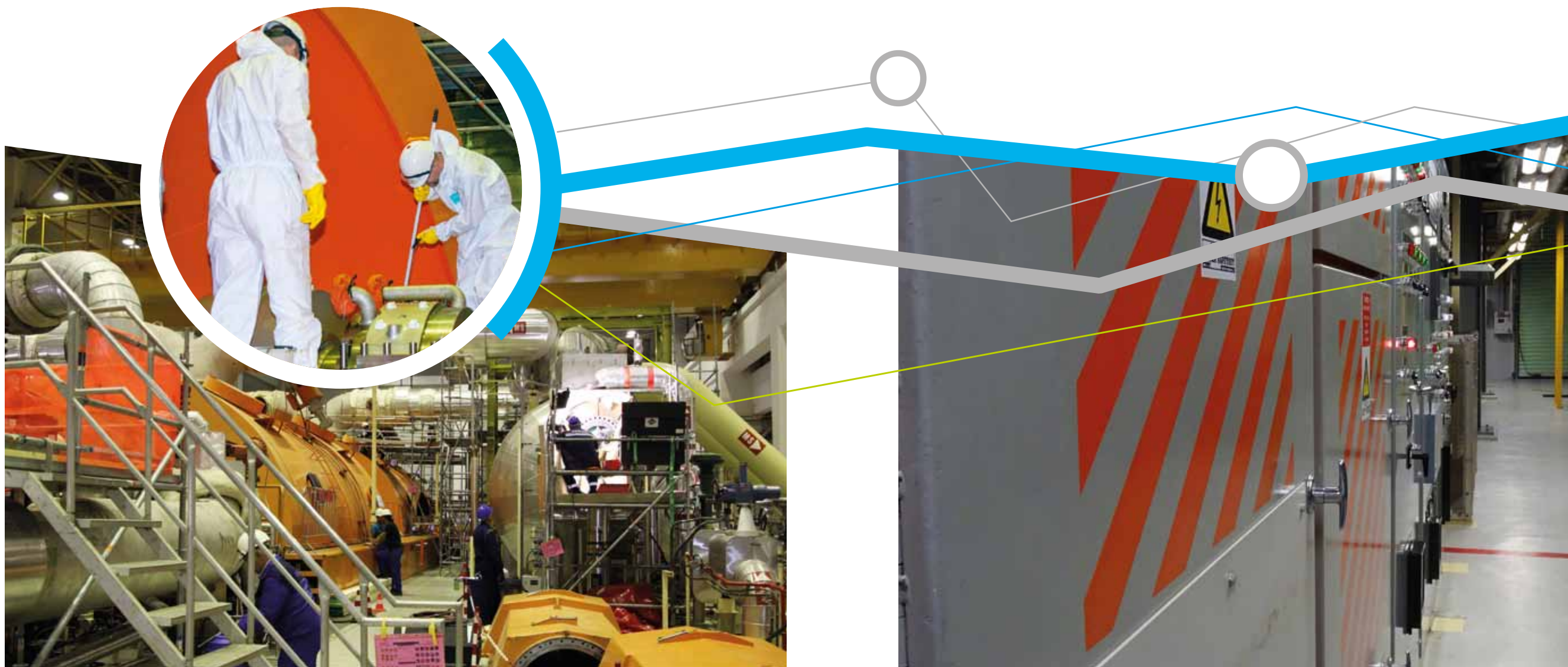
v EUR	2019	2018
Poslovni prihodki	174.178.479	158.195.044
Poslovni odhodki	173.836.774	158.242.254
POSLOVNI IZID IZ POSLOVANJA	341.705	–47.210
Finančni prihodki	27.347	299.524
Finančni odhodki	369.052	252.314
POSLOVNI IZID IZ FINANCIRANJA	–341.705	47.210
POSLOVNI IZID OBRAČUNSKEGA OBDOBJA	0	0
ČISTI POSLOVNI IZID OBRAČUNSKEGA OBDOBJA	0	0

Izkaz denarnih tokov za leto 2019

v EUR	2019	2018
A. Denarni tokovi pri poslovanju		
Prejemki pri poslovanju	180.620.751	176.290.556
Izdatki pri poslovanju	153.401.119	131.299.138
POZITIVNI ALI NEGATIVNI DENARNI IZID PRI POSLOVANJU	27.219.632	44.991.418
B. Denarni tokovi pri investiranju		
Prejemki pri investiranju	156.178.019	209.180.340
Izdatki pri investiranju	225.210.658	254.173.202
POZITIVNI ALI NEGATIVNI DENARNI IZID PRI INVESTIRANJU	–69.032.639	–44.992.862
C. Denarni tokovi pri financiranju		
Prejemki pri financiranju	142.280.000	–
Izdatki pri financiranju	100.455.135	–
POZITIVNI ALI NEGATIVNI DENARNI IZID PRI FINANCIRANJU	41.824.865	–
KONČNO STANJE DENARNIH SREDSTEV	44.536	32.678
Denarni izid v obdobju	11.858	–1.444
Začetno stanje denarnih sredstev	32.678	34.122

**Izkaz gibanja kapitala
za leti 2019 in 2018**

v EUR	Osnovni kapital	Zakonske rezerve	Statutarne rezerve	Druge rezerve iz dobička	Rezerve, nastale zaradi vrednotenja po pošteni vrednosti	Preneseni čisti poslovni izid	Čisti poslovni izid poslovnega leta	SKUPAJ
Začetno stanje 1. 1. 2019	353.544.826	35.354.483	53.321.477	618.366	1.616.979	-3.804.472	-	440.651.659
Spremembe lastniškega kapitala – transakcije z lastniki								
Celotni vseobsegajoči donos poslovnega leta							0	0
Spremembe v kapitalu – razporeditev dela ČD za oblikovanje rezerv iz dobička								
Spremembe v kapitalu – druge spremembe v kapitalu					-749.916			-749.916
Končno stanje 31. 12. 2019	353.544.826	35.354.483	53.321.477	618.366	867.063	-3.804.472	0	439.901.743
Začetno stanje 1. 1. 2018	353.544.826	35.354.483	53.321.477	618.366	1.327.535	-3.804.472	-	440.362.215
Spremembe lastniškega kapitala – transakcije z lastniki								
Celotni vseobsegajoči donos poslovnega leta							0	0
Spremembe v kapitalu – razporeditev dela ČD za oblikovanje rezerv iz dobička								
Spremembe v kapitalu – druge spremembe v kapitalu					289.444			289.444
Končno stanje 31. 12. 2018	353.544.826	35.354.483	53.321.477	618.366	1.616.979	-3.804.472	0	440.651.659



Seznam kratic

AJPES	Agencija RS za javnopravne evidence in storitve
AAF	Alternate Auxiliary Feedwater
ASI	Alternate Safety Injection
BB	Bunkered Building
BS OHSAS	British Standard – International Occupational Health and Safety Management Standard
CHUG	Checworks Users Group
ČD	čisti dobiček
DEC	Design Extension Condition
ECR	Emergency Control Room
EPRI	Electrical Power Research Institute
EPZ	Elektriciteits Produktiemaatschappij Zuid-Nederland
EU	European Union
FHB	Fuel Handling Building
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
MCR	Main Control Room
MAAP	Modular Accident Analysis Program User Group
NDE	Non-Destructive Examination
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
NMAC	Nuclear Maintenance Application Center
NSRAO	nizko- in srednjeradioaktivni odpadki
NUPIC	Nuclear Procurement Issues Committee
NZIR	Načrt zaščite in reševanja
OVD	okoljevarstveno dovoljenje
PB	Pre-treatment Building
PNV	Program nadgradnje varnosti
PSE	Plant Support Engineering
PWR	Pressurized Water Reactor
PWROG	Pressurized Water Reactor Owners Group
RS	Republika Slovenija
SAMG	Severe Accident Management Guidelines
SD UN NEK	spmembe in dopolnitve Ureditvenega načrta NEK
SOER	Significant Operating Experience Report
URSJV	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
WANO	World Association of Nuclear Operators
ZGD	Zakon o gospodarskih družbah