



nuklearna
elektrarna
krško

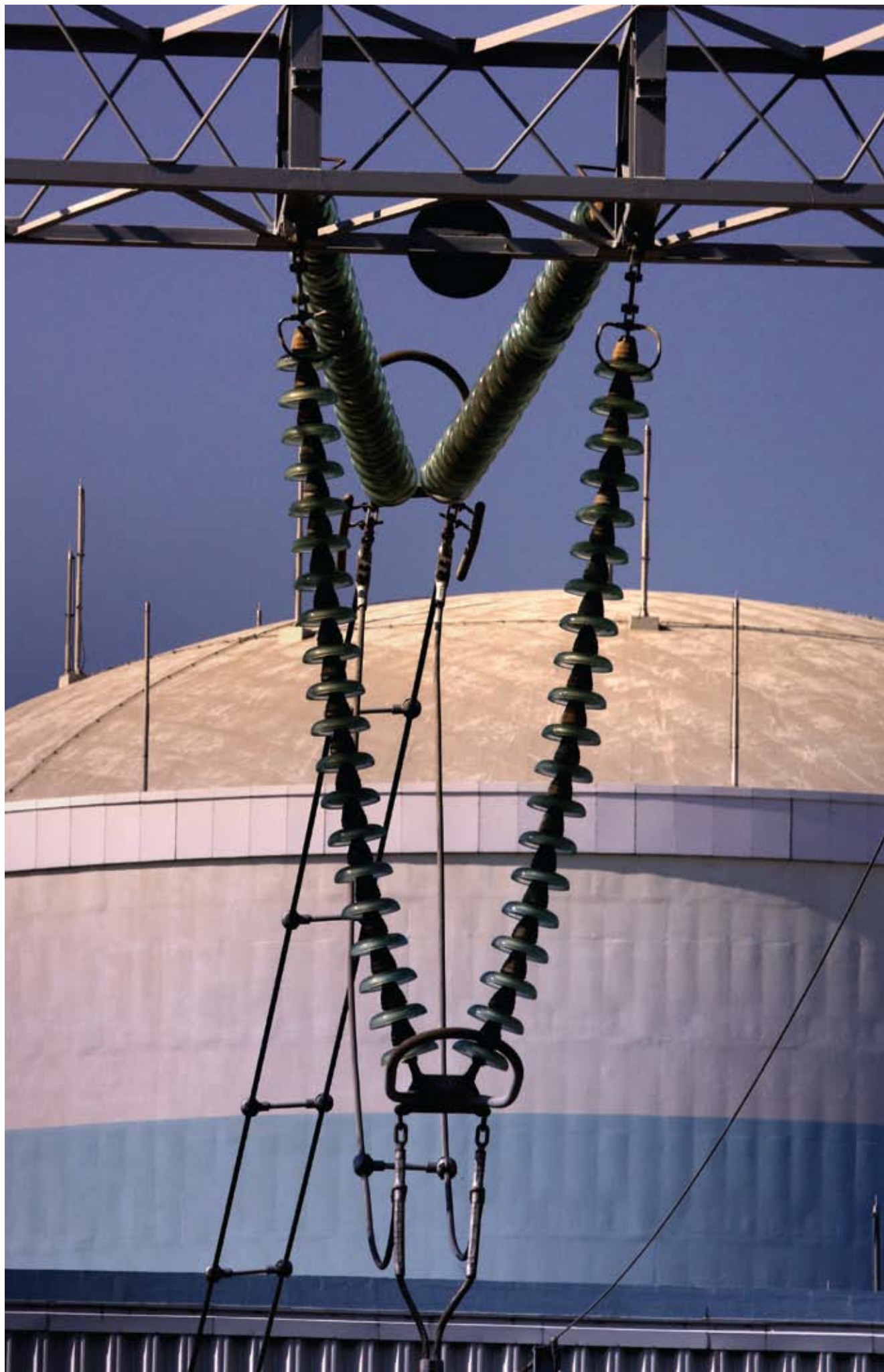


letno
poročilo
2008





	nagovor uprave	4
	pomembni dosežki v letu 2008, izzivi za leto 2009	8
	strnjeno poročilo	10
1	vpliv na okolje	16
2	vzdrževanje in povečevanje visoke ravni jedrske varnosti	20
3	najpomembnejše tehnološke posodobitve	24
4	pomembnejši vzdrževalni posegi in nadzorovanje tlačnih pregrad	30
5	obratovalna učinkovitost	34
6	mednarodno sodelovanje	38
7	usposabljanje	44
8	povzetek računovodskih izkazov za leto 2008	50
9	organizacija družbe	58
10	popis kratic	62



Spoštovani!



Poročilo, ki je pred vami, daje pregled dosežkov in bistvenih dogajanj v letu 2008.

Z zadovoljstvom ugotavljamo, da so bili doseženi obratovalni in poslovni rezultati na ravni pričakovanj, nekateri cilji pa so bili celo preseženi. S tem smo izpolnili svoje poslanstvo na področju varnega in stabilnega obratovanja, zagotavljanja konkurenčne proizvodnje, upoštevanja načel iz Meddržavne pogodbe in zagotavljanja sprejemljivosti v javnosti.

Obratovanje v letu 2008 je potekalo brez letnega remonta, zato je bila dosežena razpoložljivost elektrarne na zavidljivo visoki ravni 98 odstotkov, brez samodejnih zaustavitvev in z le eno prisilno zaustavitvijo. Proizvedli smo 5972 gigavatnih ur električne energije ob visoki razpoložljivosti varnostnih sistemov. Vplivi na okolje so bili pod upravnimi omejitvami. Nadaljevali smo z vlaganji v obnovo tehnoloških sistemov. Med večje zaključene projekte sodijo razširitve hladilnih stolpov, zamenjava tehnoloških hladilnih enot in program staranja opreme in struktur, ki predstavlja osnovo za podaljšanje življenjske dobe elektrarne. ●

Dosežena je bila visoka raven varnostne kulture, ki se je odražala v številnih odločitvah vodstva, sistematičnem usposabljanju, neodvisnem vrednotenju delovnih procesov, obratovalnem nadzoru in izvedbi vzdrževalnih aktivnosti. Pohvalni sta zavzetost in odprtost pri poročanju o odstopanjih, odzivnosti vseh zaposlenih pri reševanju problemov, usmerjenosti k učenju in razumevanju strokovnih izzivov. ●





Dosegli smo pomemben napredek pri realizaciji Korektivnega programa in Plana predremontnih aktivnosti. V primerjavi z enakim obdobjem predhodnega leta smo zmanjšali število odprtih analiz za 30 odstotkov. Pripravljenost projektov za remont smo dvignili na znatno višjo raven. Pogodbena razmerja z zunanjimi izvajalci storitev smo sklenili pravočasno in tako omogočili ustrezno pripravo za izvedbo del.

Vzorno smo sodelovali z upravnimi organi in organi upravljanja družbe kot tudi z organizacijami, ki podpirajo naše programe. Na nadzornem svetu smo dosegli visoko stopnjo razumevanja glede zagotavljanja finančnih virov za realizacijo storitev in naložb v kontekstu podaljšanja življenjske dobe elektrarne, nabave goriva in opreme. Tvorno smo sodelovali z URSJV pri oblikovanju podzakonskih aktov in prispevali k njihovi kakovosti, uporabnosti in sprejemljivosti v praksi. ●

Nadaljevali smo kadrovske obnove z zaposlovanjem ključnih kadrov za varnost in stabilnost obratovanja. Vsem zaposlenim smo omogočali osebni razvoj s sistematičnim usposabljanjem in dodatnim izobraževanjem. Na novo smo opredelili svoj odnos do podiplomskega študija s spodbudami in nagrajevanjem. Ohranjali smo izmenjavo in pretok znanja prek mednarodnih povezav. Gradili smo okolje in medsebojne odnose, ki spodbujajo ustvarjalnost in zavzetost posameznika. ●



V poslovnem smislu smo v letu 2008 dosegli vse z gospodarskim načrtom zastavljene cilje. Realizirana lastna cena kilovatne ure je bila nekoliko nižja od predračunske cene. Znižali smo dolgoročno zadolženost v skladu z načrtom. Izvedli smo vsa načrtovana naložbena vlaganja. Z razpoložljivimi viri smo ravnali gospodarno in učinkovito. Z uspešnim poslovanjem smo ustvarili pozitivno razliko med prihodki in odhodki, zato smo v skladu z Družbeno pogodbo NEK izvedli poračun v dobro lastnikov družbe. ●

Uprava



pomembni dosežki v letu 2008, izzivi za leto 2009



Nuklearna elektrarna Krško (NEK) je dosegla šestindvajset let komercialnega obratovanja. Doseženi rezultati v tem obdobju potrjujejo, da znamo uspešno ravnati z zahtevno tehnologijo in da smo sprejemali prave odločitve. Zavezanost napredku, aktivno sodelovanje v mednarodnih povezavah in mednarodno primerljivi kazalci obratovanja dokazujejo, da v elektrarni prevzemamo svoj del odgovornosti za globalno jedrsko varnost in podporo širitvi jedrske opcije.

Leto 2008 je bilo zaradi 18-mesečnega gorivnega ciklusa leto brez remontne zaustavitve. NEK je v elektroenergetski sistem oddala 5972 gigavatnih ur električne energije, kar je največja letna proizvodnja v dosedanjem obratovanju elektrarne. Ob varnem in stabilnem obratovanju – brez samodejne zaustavitve ter eni nenačrtovani zaustavitvi elektrarne – je bila načrtovana proizvodnja presežena. Z visoko učinkovitostjo in stabilnostjo obratovanja je NEK zagotavljala zanesljivo oskrbo z električno energijo in omogočala pozitivne učinke na trgu za oba elektroenergetska sistema.

Izvajali smo le tiste posodobitve, ki niso vplivale na varnost delovanja elektrarne. Dve sta povezani z okoljem. Uspešno je bil zaključen projekt razširitve hladilnih celic, ki bo elektrarni zagotovil manjšo odvisnost od neugodnih vremenskih razmer in nizkih pretokov reke Save ter s tem prispeval k večji razpoložljivosti elektrarne. Dosedanje s savsko vodo hlajene hladilne enote so bile zamenjane z zrakom hlajenimi enotami, ki uporabljajo ozonu neškodljivo hladilo.

Potrditve odgovornega odnosa elektrarne do okolja je pridobitev certifikata o izpolnjevanju okoljskega standarda ISO 14001:2004. Elektrarna in pooblašene institucije spremljajo vplive na okolje med obratovanjem, in doslej so bili vsi vplivi pod upravno določenimi omejitvami. Okoljski standard, ki je mednarodno najbolj razširjen, zagotavlja dodatno ovrednotenje in preglednost. Hkrati prinaša izziv zaposlenim, da spoštljiv odnos do okolja dosledno uveljavijo tudi pri vsakdanjih ravnanjih, kot je ločevanje komunalnih odpadkov.





Z začetkom remonta v aprilu 2009 se bo zaključil 23. gorivni cikel, ki je tretji 18-mesečni. Remonti so ob obratovanju v podaljšanem ciklusu izredno delovno intenzivna obdobja, saj je treba v tridesetih dneh opraviti menjavo goriva, preventivne preglede in vzdrževalne posege ter posodobitev sistemov in opreme. Staranje objekta in visoki obratovalni standardi so dodaten izziv in zahtevajo stalno rast naložb in ostalih obratovalnih aktivnosti. Da bi se ti procesi zaključili kakovostno, v zastavljenih rokih in ob stalnem zagotavljanju jedrske varnosti, so potrebni dobra pripravljenost, organizacija, zbranost in sodelovanje delavcev NEK ter delavcev pogodbenih partnerjev. Le dosledna in kakovostna izvedba načrtovanih del je lahko podlaga za dobre obratovalne rezultate v naslednjih gorivnih ciklih.

Odločitev lastnikov o pričetku izvajanja ukrepov za podaljšanje življenjske dobe elektrarne narekuje nove naloge na področju odločanja ter posodobitev opreme in procesov elektrarne v prihodnje. ●

Družbena izpostavljenost jedrske tehnologije je stalnica. V NEK nas ta izpostavljenost motivira k visokim obratovalnim standardom, na katerih gradimo svoj odnos do dela. Izbrali smo pot k odličnosti. Odličnost v obratovanju, ki je odraz visoke varnostne kulture in hkrati pot do visoke stopnje jedrske varnosti, je stalen izziv. Od vsakega zaposlenega zahteva ohranjanje kritične presoje in motivacijo za iskanje boljših rešitev. Zavedamo se, da na tej poti šteje vsak korak. ●



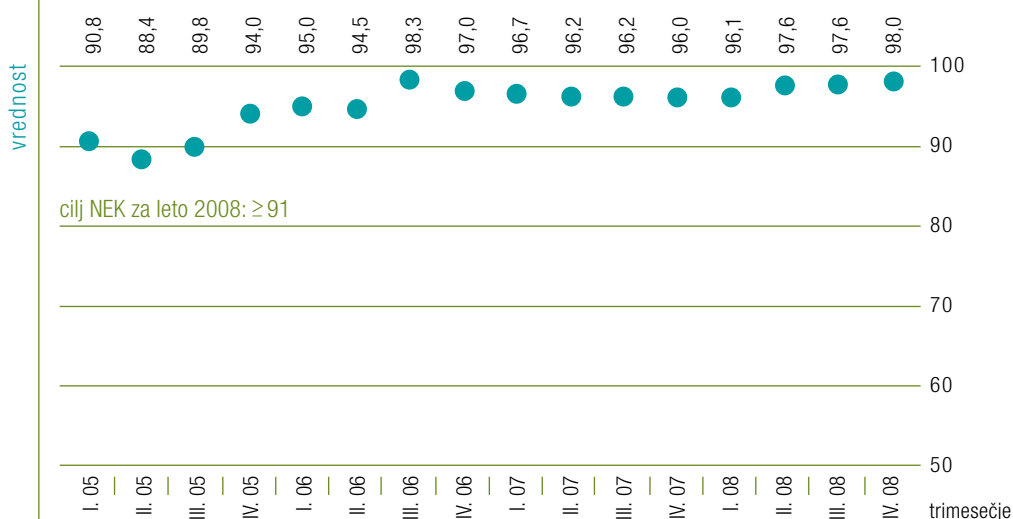
Leto 2008 je bilo za NEK poslovno in obratovalno zelo uspešno.

Proizvedeno je bilo 6272,8 gigavatne ure bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5972 gigavatnih ur neto električne energije. Ta letna proizvodnja je bila za 1,39 odstotka višja od načrtovane (5890 gigavatnih ur) in je rekordna letna proizvodnja v zgodovini obratovanja elektrarne, kar je za 1,06 odstotka več od proizvedene električne energije kot v do sedaj rekordnem letu 2005. V letu 2008 je bil kazalec razpoložljivosti 98,7 odstotka.

V letu 2008 ni bilo remonta. Beležimo eno nenačrtovano zaustavitev. Zaradi puščanja primarnega hladila znotraj zadrževalnega hrama je bil 4. junija reaktor ročno zaustavljen. Ponovno je začel delovati 9. junija. Jedrska in radiološka varnost med trajanjem omenjenega dogodka nista bili ogroženi.

Zaradi lažjega spremljanja obratovalne učinkovitosti in primerjanja med elektrarnami je bil določen skupni kazalec obratovalne učinkovitosti (Performance Indicator Index), ki se izračunava s tehtanimi vrednostmi posameznih kazalcev in ima vrednost od 0 do 100. Cilj skupnega kazalca za leto 2008 je bil ≥ 91 , dosežena vrednost pa je znašala 98.

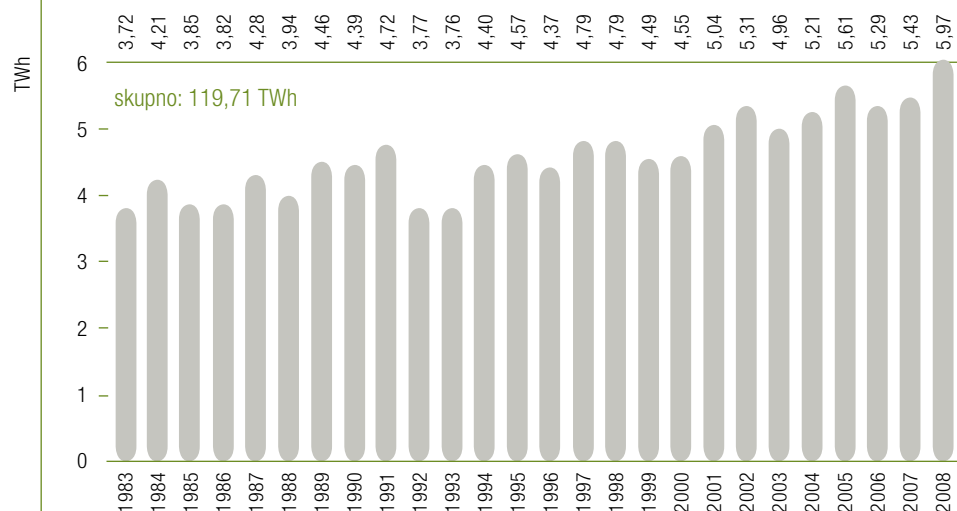
skupni kazalec obratovalne učinkovitosti



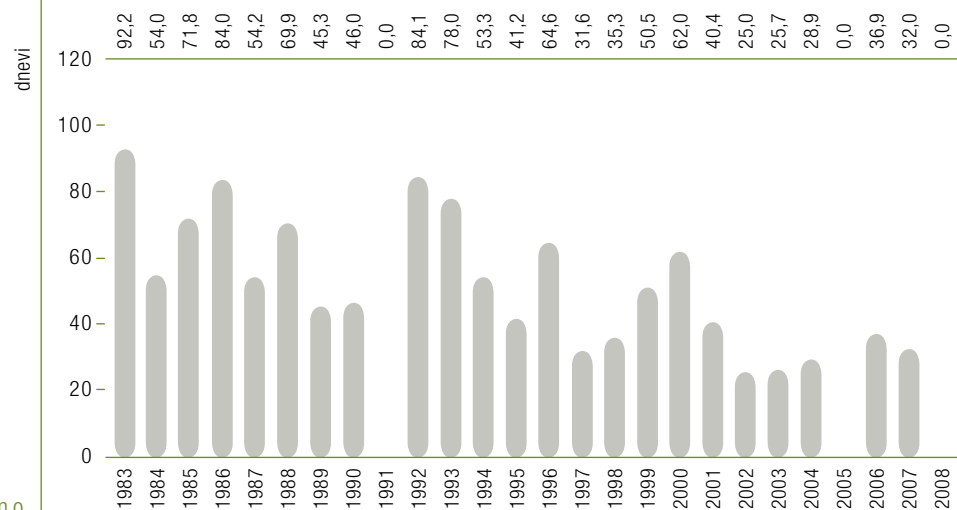
Opomba: V diagramu so upoštevani novi utežni faktorji za posamezne indekse



diagram proizvodnje po letih



trajanje remonta





Visoka učinkovitost proizvodnje je posledica kakovostnega vzdrževanja in obratovalnega nadzora, ustreznih tehnoloških nadgradenj v daljšem obdobju ter tudi optimalnih hidrometeoroloških razmer, ki so omogočile obratovanje na polni zmogljivosti vse leto. Specialistična znanja in veščine zaposlenih v NEK ter več let prisotnih pogodbenih partnerjev prepoznavamo kot ključni pogoj za visoko kakovost del.

NEK je obratovala stabilno v skladu z zahtevami slovenske zakonodaje ter mednarodnimi predpisi in standardi. ●

Program spremljanja staranja sistemov, struktur in komponent (SSK) je bil izdelan na podlagi ameriških standardov, ki se uporabljajo pri pripravi vloge za podaljšanje obratovalnega dovoljenja. Projekt programa staranja v NEK je določil obseg, analizo in pregled vseh predvidenih SSK, časovno odvisnih analiz ter sprememb v procesih in dokumentih NEK. Po pregledu je bil izdelan akcijski plan, njegova izvedba pa bo osnova za podaljšanje življenjske dobe NEK. ●



Obratovalni dogodki

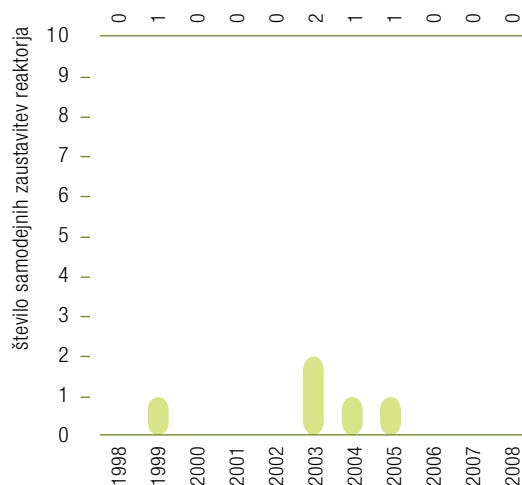
Najpomembnejši obratovalni dogodek je bil zaustavitev elektrarne v juniju.

Zaradi manjšega puščanja primarnega hladila v zadrževalnem hramu je bil 4. junija reaktor ročno zaustavljen v skladu z normalnimi obratovalnimi postopki. ●

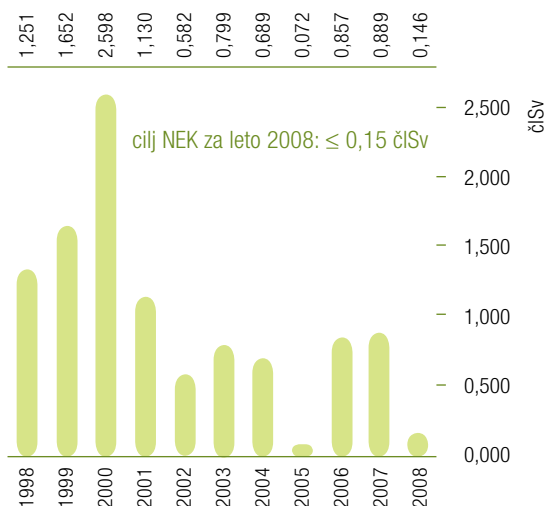
Puščanje je bilo ugotovljeno na izolacijskem ventilu 2-colske linije sistema za merjenje temperature primarnega kroga. Drugih odpovedi opreme ali težav ni bilo, varnostni sistemi se niso sprožili niti jih ni bilo treba sprožiti. Po uspešni zamenjavi ventila je elektrarna 9. junija spet začela obratovati.

Po kriterijih mednarodne lestvice jedrskih dogodkov (INES) je bil dogodek uvrščen med dogodke najnižje stopnje oz. stopnje 0 – brez vpliva na varnost. ●

samodejne zaustavitve



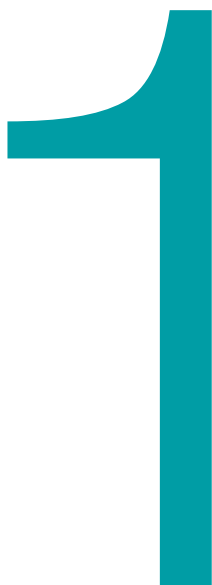
kolektivne doze



V letu 2008 so bili tekočinski in plinski izpusti radioaktivnih snovi pod dovoljeno administrativno mejo, prav tako so bili znotraj omejitev toplotni vplivi na reko Savo. Shranjenih je bilo 27,5 m³ radioaktivnih odpadkov, radiološka obsevanost osebja pa je znašala 0,146 člSv.

Dosegli smo tudi večino zastavljenih ciljev za leto 2008, ki jih prikazujemo s kazalci obratovalne učinkovitosti (Performance Indicators), kot jih je določila Svetovna organizacija operaterjev jedrskih elektrarn (WANO – World Association of Nuclear Operators). Posebej je treba poudariti dosežke na področju zanesljivosti jedrskega goriva (Fuel Reliability), samodejnih zaustavitvev reaktorja, normaliziranih na 7000 ur kritičnosti (Unplanned Automatic Scrams per 7000 Hours Critical), in nerazpoložljivosti varnostnih sistemov (Safety Systems Performance).

Ne glede na dosežene rezultate se NEK zaveda potrebe po stalnem izboljševanju na vseh področjih. Tako je tudi odnos do okolja del poslovne politike, njena prioriteta pa varno in stabilno obratovanje. Da bi prakso ravnanja z okoljem ovrednotili in izboljšali, smo se odločili za uvedbo standarda ISO 14001:2004, ki je mednarodno najbolj razširjen standard ravnanja z okoljem.



NEK meri radioaktivnost v izpušnih odpadnih vodah v reko Savo in v izpušnih iz ventilacijskega sistema v zrak. S pomočjo zunanjih tehničnih institucij pa izvaja obširne meritve v okolju in v vzorcih iz okolja predvsem v območju 12 kilometrov okoli NEK. Poleg tega je v okolici elektrarne nameščenih 13 avtomatskih merilnih postaj sevanja, ki lahko zaznajo tako spremembe naravnega nivoja sevanja zaradi padavin kot morebitne spremembe zaradi jedrskega objekta. Monitoring reke Save se izvaja v smeri toka še do razdalje 30 kilometrov od elektrarne.



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

Vpliv na prebivalstvo je tako nizek, da pravzaprav ni merljiv. Možno pa ga je s pomočjo modelov izračunati za najbolj izpostavljeno skupino prebivalstva in letno dozo primerjati z dozo zaradi naravnih in drugih virov sevanja. Ocena obremenitve posameznika iz referenčne kritične skupine (odrasla oseba, ki prejema najvišje doze in se prehranjuje izključno z lokalno pridelano hrano in ribami) do sedaj kaže, da je letna doza takega posameznika manj kot 1 μSv ali manj kot 0,1 odstotka doze, ki jo povprečno prejme človek zaradi naravnih virov sevanja (2,5 mSv). Rezultate meritev v okolju podrobneje obravnava posebno poročilo, ki ga je za leto 2008 za NEK pripravil Institut »Jožef Stefan« v sodelovanju z Zavodom za varstvo pri delu in Institutom »Ruđer 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 v letu 2008 znašala manj kot 0,1 odstotka letne omejitve za tekočinske izpuste. Aktivnost izpuščenega tritija je bila približno 15 odstotkov predpisane letne omejitve. Tritij je izotop vodika, ki se nahaja v vodi, in je zaradi nizke radiotoksičnosti kljub višji aktivnosti v primerjavi z ostalimi kontaminanti manj pomemben.

Upoštevani so bili tehnični normativi elektrarne, ki zahtevajo, da za vsak sicer kratkotrajni izpust tovrstne odpadne vode koncentracija radioaktivnosti v kanalu ne preseže predpisanih vrednosti.



Podatki o radioaktivnosti v tekočinskih izpustih za leto 2008

radioaktivne snovi	letna omejitev	izpuščena aktivnost	odstotek omejitve
cepitveni in aktivacijski produkti	100 GBq	85 MBq	0,085 %
tritij (H-3)	45 TBq	7,02 TBq	15,6 %

Izpusti radioaktivnih snovi v zrak

Doza zaradi skupne letne aktivnosti izpuščenih žlahtnih plinov je bila pod 0,2 odstotka letne omejitve.

Aktivnost izpuščenega radioaktivnega joda je bila glede na letno omejitev za ekvivalent aktivnosti joda I-131 zanemarljiva. Radioaktivni izotopi kobalta in cezija, ki nastopajo v obliki prašnih delcev v zraku, so bili prav tako izmerjeni v izredno nizkih koncentracijah. Spodnja tabela prikazuje podrobnejše podatke.

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

Podatki o radioaktivnosti v izpustih v zrak za leto 2008

radioaktivne snovi	letna omejitev	izpuščena aktivnost	odstotek omejitve
cepitveni in aktivacijski plini (skupaj)	doza < 50 μ Sv	0,27 TBq	0,128 %
jodi (I-131 in ostali)	18,5 GBq (ekvivalent I-131)	0,4 kBq	2,2 E-06 %
prašni delci (kobalt, cezij ...)	18,5 GBq	0,98 MBq	0,0053 %
tritij (H-3)	-	2,9 TBq	-
ogljik (C-14)	-	26 GBq	-



Doza v okolici

Upoštevanje letne omejitve doze 50 μSv na razdalji 500 metrov od reaktorja se za izpuste v zrak preverja mesečno z izračunom doze, ki bi jo lahko prejela oseba na tej razdalji v letu dni zaradi zunanjega in notranjega obsevanja. Za posamezno smer vetra se upošteva najneugodnejše mesečno povprečno redčenje in izpust pri tleh. Rezultat za leto 2008 je 1,45 μSv (2,9 odstotka letne omejitve).

Meritve parametrov reke Save in podtalnice

V skladu s predpisi smo merili temperaturo, pretoke in koncentracijo kisika v savski vodi ter mesečno tudi biološko in kemijsko porabo kisika.

Za potrebe hlajenja je dovoljeno iz Save zajeti največ eno četrtino pretoka. Zaradi segrevanja vode ni bila temperatura Save po mešanju nikoli višja od omejitve 3 °C.

Elektrarna redno nadzoruje podtalnico, in sicer neprekinjeno meri gladino in temperaturo na treh vrtnah in dveh lokacijah na reki Savi ter izvaja tedenske meritve na desetih vrtnah krško–brežiškega polja. Stanje se ne spreminja, opazen pa je bil manjši dvig ravni podtalnice kot posledice padavin.

Podatki o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem jedrskem gorivu

V letu 2008 je nastalo 69 različnih sodov z radioaktivnimi odpadki s skupnim volumnom 27,5 m³. Skupna prostornina radioaktivnih odpadkov v začasnem skladišču je 2327,2 m³, skupna aktivnost pa približno 20 TBq. Zasedenost skladišča je približno 90-odstotna.

V bazenu za gorivo je shranjenih 872 izrabljenih gorivnih elementov iz predhodnih dvaindvajsetih gorivnih ciklusov. Skupna masa izrabljenega gorivnega materiala je 336 ton.

Komunalni odpadki

V letu 2008 je bilo uvedeno ločeno zbiranje komunalnih odpadkov glede na zahteve ISO 14001:2004.

Čiščenje komunalnih odpadnih vod poteka s posebno čistilno napravo. Dvakrat letno merimo pH, temperaturo, neraztopljene snovi, kemijsko porabo kisika in biološko porabo kisika na iztoku iz komunalne čistilne naprave.

vzdrževanje in povečevanje visoke ravni jedrske varnosti



NEK posebno pozornost posveča zagotavljanju in preverjanju izvajanja predpisov in standardov jedrske tehnologije ter tudi drugih sodobnih tehnologij v projektnih rešitvah (posodobitve 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. Svoje poslanstvo uresničujemo z neodvisnim preverjanjem, stalnimi izboljšavami človeškega ravnanja in varnostne kulture, s samokritičnim presojanjem doseženih rezultatov, 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.

V naši družbi je izboljševanje oziroma nadgrajevanje sistema kakovosti neprekinjen proces. Lahko se pohvalimo z laboratorijem za kemijo, ki je to leto ponovno prejel ameriško priznanje "Best of Set" za elektrarne s tlačnovodnim reaktorjem, ki sodelujejo v mednarodnem sistemu medlaboratorijskih primerjalnih meritev kot najbolj natančen laboratorij med 36 jedrskimi elektrarnami. ●

Zaradi specifičnosti jedrskega objekta je NEK že v osnovnem projektu opredelila primeren odnos do okolja (obsežne raziskave pred umeščanjem, dosledno upoštevanje standardov pri graditvi).

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 ob izrednem dogodku (NZiR NEK), ki določa organiziranost, ukrepe in sredstva za obvladovanje izrednih dogodkov z možnimi radiološkimi vplivi na okolje. Odnos do okolja je bil vedno pomemben del poslovne politike elektrarne.

Da bi prakso ravnanja z okoljem v NEK ovrednotili in izboljšali, smo se odločili za uvedbo standarda ISO 14001:2004, ki je mednarodno najbolj razširjen standard ravnanja z okoljem. ●





Projektna skupina je pripravila Poslovnik sistema ravnanja z okoljem, ki opisuje vse elemente tega standarda in vsebinsko sledi njegovim zahtevam, opisuje glavne elemente sistema in njihove povezave ter se sklicuje na odvisne dokumente. V oktobru je potekala začetna presoja, v decembru pa certifikacijska presoja certifikacijske hiše Bureau Veritas, ki je potrdila, da je sistem vzpostavljen, kakor je opisan v Poslovniku. 19. decembra je bil izdan certifikat ISO 14001:2004.

NEK se stalno primerja z najboljšimi elektrarnami v svetu. Tako je bila v letu 2008 izvedena primerjava med NEK in dvema ameriškima elektrarnama na področju kontrole kvalitete in vhodne kontrole.

Obiskali so nas predstavniki nemške elektrarne Gundremmingen za področje proizvodnje, slovaških elektrarn Bohunice in Mohovce za področje ocene jedrske varnosti in brazilske elektrarne Angra za področje požarne zaščite. ●



Zaključni strokovni pregled obratovanja elektrarne – WANO Peer Review Follow-up

V decembru je v NEK potekala misija WANO Peer Review Follow-up Svetovne organizacije operaterjev jedrskih elektrarn. Namen tega zaključnega strokovnega pregleda obratovanja elektrarne je bilo preverjanje izpolnjevanja priporočil misije iz leta 2007. Našo prakso so takrat primerjali z najvišjimi standardi v svetu, ki so še vedno zastavljeni kot cilj jedrske industrije. Na vseh področjih, ki so bila predlagana za izboljšave, je misija ugotovila napredek. Na večini področij je napredek ocenila kot dober, izboljšave na približno 10 odstotkih področij pa bodo končane v kratkem. ●



Samovrednotenje

NEK uporablja različna orodja za izboljševanje jedrske varnosti. Poseben poudarek namenja samovrednotenju kot enem izmed ključnih elementov za izboljšavo procesov in doseganje zastavljenih ciljev. Z njim vrednoti programe, procese in področja dela v NEK – primerja obstoječe dejavnosti s pričakovani vodstva, najboljšimi industrijskimi standardi in upravnimi zahtevami, da bi odkrila manj zaznavna odstopanja ali trende. Zgodnje odpravljanje negativnih odstopanj in trendov preprečuje nastanek večjih problemov, ki bi lahko resno vplivali na varnost elektrarne, zanesljivost obratovanja ali skladnost z upravnimi zahtevami. ●

Izvedeno je bilo timsko samovrednotenje procesa modifikacij v NEK od priprave koncepta rešitve, izdelave projektne dokumentacije, izvedbe, testiranja do predaje modificiranih sistemov, komponent ali struktur v obratovanje. V samovrednotenje so bile vključene vse organizacijske enote, ki v tem procesu sodelujejo.

Rezultati samovrednotenja so pokazali, da je proces modifikacij v elektrarni dobro definiran, vendar ga je možno izboljšati. Smiselno je povečati obseg nadzora nad izvajanjem celotnega procesa modifikacij. NEK je že izboljšala postopke in navodila, ki bodo zagotavljali bolj kakovostno izvedbo modifikacij. ●



V letu 2008 ni bilo remonta, tako smo izvajali le tehnološke posodobitve, ki niso zahtevale stanja zaustavitve elektrarne.

Na sistemih in komponentah je bilo izvedenih 20 modifikacij. Med pomembnejšimi so bile:



Razširitev sistema hladilnih stolpov

Predvidena projektna sprememba je posledica sprememb v elektrarni in okolju. Z izbranimi tehničnimi rešitvami smo izboljšali hladilni sistem terciarnega kroga v NEK. Vgrajeni so bili zapornica na elektromotorni pogon v kanalu stolp – črpalnica za hladilno vodo kondenzatorja ter novi razpršilniki vode v obstoječih stolpih. Nameščene so štiri nove hladilne celice (nov hladilni stolp – CT3) in v celoti je zamenjana elektrooprema sistema hladilnih stolpov. Izgradnja je bila zaključena v maju, testiranja pa so potekala v juniju in juliju. Modifikacija je bila zaključena konec julija, test termalnih karakteristik pa v avgustu. Toplotne karakteristike novega stolpa in celotnega sistema hladilnih stolpov so v skladu s pogodbenimi zahtevami. ●



Izboljšave hladilnih agregatov sistema ohlajene vode

Z modifikacijo zamenjave hladilnih agregatov sistema ohlajene vode smo želeli:

- prenehati z uporabo prepovedanega hladila R12 skladno z zahtevami v Republiki Sloveniji sprejetega Montrealskega in Londonskega sporazuma z dodatki (Kopenhagen in Dunaj),
- omejiti količino R12 v skladišču NEK, ki bi lahko dolgoročno ogrožala obratovanje elektrarne,
- rešiti problem nabave rezervnih delov za obstoječe zastarele hladilne agregate,
- izogniti se pogostim vzdrževalnim posegom na agregatih (čiščenje izmenjalnikov) zaradi sedimentacije in kopičenja mulja ter biološkega materiala v kondenzatorjih hladilnih agregatov,
- izogniti se stroškom kompleksnih vzdrževalnih posegov na enotah po 25 letih obratovanja,
- prenehati z uporabo savske vode za hlajenje kondenzatorjev hladilnih agregatov oz. razbremeniti sistem varnostne oskrbovalne vode. ●





Z modifikacijo smo dosegli vse zastavljene cilje. S savsko vodo hlajene hladilne agregate smo zamenjali z agregati istega proizvajalca (AAF/McQuay), ki so hlajeni z zrakom in uporabljajo danes običajno in ozonu neškodljivo hladilo R134a. Hladilni agregati (kompresorsko-kondenzatorski del) so vgrajeni na zahodni strani zgradbe za hlajenje komponent znotraj posebne betonske ograde. Uparjalniki hladilnih agregatov in novi centri za napajanje komponent so v zgradbi za hlajenje komponent na mestih prejšnjih hladilnih agregatov. Uparjalniki in zunanji del agregata so povezani s cevovodi iz nerjavnega jekla. Sesalni cevovodi hladila R134a so dodatno toplotno izolirani in zaščiteni z aluminijemskim plaščem. Delovanje novih hladilnih agregatov je povezano s procesno informacijskim sistemom NEK, tako da je operaterjem v glavni kontrolni sobi in vzdrževalnemu osebju olajšano spremljanje delovanja in parametrov, kar pripomore k varnejšemu in zanesljivejšemu obratovanju agregatov. ●



Dvižna ploščad za transport bremen v turbinski zgradbi

Zaradi preobremenjenosti turbinskega dvigala, predvsem med remontom, in zaradi neprimerne uporabe osebne dvigala v turbinski zgradbi za transport bremen smo nabavili dvižno ploščad za transport bremen v turbinski zgradbi.

Namestili smo ploščad ALIMAK CM15/60, nosilnosti 1500 kilogramov in tlorisne površine 6 m x 1,5 m, z vstopno in izstopno rampo, dolžine 4 metrov. Ploščad je v turbinski zgradbi in omogoča transport bremen do prvega in drugega nivoja.

Izvedli smo tudi osnovno usposabljanje upravljavcev ploščadi. ●



Razširitev računalniškega omrežja po objektih v NEK zaradi uvedbe nekomatov

V skladu s strategijo NEK o uporabi novih možnosti, ki jih ponuja informatika pri izvajanju tehnoloških procesov, je bilo v tehnološkem delu NEK razširjeno interno internetno (intranet) omrežje, postavljeni pa tudi informacijskih kioski (nekomati), ki bodo omogočali uporabo intraneta in ustaljenih uporabniških aplikacij MIS-a (DCM, MECL itd.). Razširjeno omrežje intraneka in nekomati bodo predvsem za informativne namene, ob razvoju dodatnih aplikacij pa se bodo nekomati uporabljali tudi za prenose oziroma interaktivno izmenjavo podatkov. Nekomati so nameščeni v turbinski zgradbi, zgradbi sistema obtočne hladilne vode in pomožni zgradbi ter v bližini centra za nadzor aktivnosti. ●





3



Nakup in uporaba kontejnerjev in orodij za potrebe rekonstitucije gorivnih elementov v bazenu za izrabljeno gorivo

Modifikacija je del projekta rekonstitucije gorivnih elementov, ki se je izvajal zaradi analize temeljnega vzroka slabše integritete goriva v preteklosti. Gorivne palice, ki se izvlečejo iz gorivnega elementa, in varovalne tulce, ki so odstranjeni pred demontažo zgornje šobe, je bilo treba shraniti v primerne kontejnerje. Ker v NEK nismo imeli ustreznega skladišča za posamezne gorivne palice in odpadni material, smo naročili ustrezna kontejnerja za varno in trajno shranjevanje ter ustrezno orodje za odpiranje kontejnerjev. Kontejnerje v bazenu za izrabljeno gorivo smo uporabili med rekonstitucijo goriva. ●



Zamenjava videonadzora MAAE v NEK

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo se je spremenil nadzor nad jedrskim materialom v NEK. Do tedaj je jedrski material nadzorovala Mednarodna agencija za atomsko energijo (MAAE) v skladu s Sporazumom INFCIRC/539 med Slovenijo in MAAE. Z uvedbo evropske zakonodaje 302/2005, ki zahteva, da jedrski material v Sloveniji oz. NEK nadzoruje Evropska komisija, pa mora NEK poročati o stanju jedrskega materiala neposredno Evropski komisiji. To pomeni, da se je z uveljavitvijo tripartitnega Sporazuma INFCIRC/193 med MAAE, Evropsko komisijo ter Slovenijo odgovornost poročanja o jedrskem materialu prenesla z MAAE na Evropsko komisijo. ●



Evropska komisija je tako vpeljala lastni videonadzorni sistem jedrskega materiala v NEK. Predhodni sistem, ki ga je MAAE nameravala opustiti zaradi prehoda na sistem integriranega varovanja, je bil v sodelovanju med NEK, MAAE in Evropsko komisijo odstranjen. Nadomestili so ga s sodobnejšim, ki ustreza zahtevam Evropske komisije in MAAE.

V stavbi za ravnanje z gorivom smo vgradili novo opremo za videonadzor in odstranili staro. Zamenjava, rokovanje in vzdrževanje opreme so v pristojnosti Evropske komisije. ●



pomembnejši vzdrževalni posegi in nadzorovanje tlačnih pregrad

4

Z ustreznim nadzorovanjem, 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, ki je namenjeno predvsem opremi, ki ni ključna za razpoložljivost in varnost elektrarne.



V primerih korektivnih posegov na pomembni opremi, ki je vključena v program preventivnega vzdrževanja, opravimo natančno analizo vzroka in po potrebi ustrezno revidiramo program preventivnega vzdrževanja.

Aktivnosti vzdrževanja so se v glavnem izvajale v skladu s plani preventivnega vzdrževanja med obratovanjem elektrarne. Izvedenih je bilo tudi nekaj pomembnejših korektivnih akcij – večine med obratovanjem elektrarne in le nekaterih med nenačrtovano zaustavitvijo. V nadaljevanju podajamo povzetek pomembnejših aktivnosti vzdrževanja. ●

Strojno vzdrževanje je potekalo na podlagi programov preventivnega vzdrževanja. Med pomembnejša dela uvrščamo zamenjave diafragm v različnih rezervoarjih ter remonte različnih črpalk, kompresorjev, ventilov in drugih komponent. Pomembnejša korektivna aktivnost je bila sanacija puščanja izolacijskega ventila na liniji za meritev temperature primarnega sistema, zaradi katere je bilo treba zaustaviti elektrarno in razbremeniti primarni sistem.

Vesten in profesionalen odziv osebja ob dogodku med zaustavitvijo, popravili, čiščenjem ter nadzornimi preverjanji je omogočil ponovni zagon elektrarne v optimalnem času. ●



4



Vzdrževanje elektroopreme je prav tako potekalo v skladu s programi in plani preventivnega vzdrževanja. Standardne preventivne aktivnosti so obsegale: preventivni pregled elektroopreme ter nadzorne teste različnih baterij in relejne zaščite. Opravljeni so bili tudi remont in revizije različnih visokonapetostnih in nizkonapetostnih motorjev, odklopnikov in merilnih transformatorjev. Pomembnejših korektivnih del ni bilo. ●

Osebj instrumentacijskega vzdrževanja je opravilo redna nadzorna testiranja instrumentacije avtomatske zaščite reaktorja in radiološkega nadzora. Glede na to, da je bilo to leto brez remonta, so se umerjanja in preventivne aktivnosti vzdrževanja izvajale med obratovanjem elektrarne.

Prediktivno vzdrževanje je obsegalo prepoznavanje stanja opreme na podlagi uporabe različnih tehnik, ki niso del primarnega vzdrževanja – termovizijski nadzor, vibracijski nadzor pomembnejših rotacijskih komponent in nadzor olja.

Ker v letu 2008 ni bilo rednega remonta, so se dela po programu preverjanja integritete komponent, ki predstavljajo mejo primarnega sistema, z uporabo neporušnih metod izvajala v zelo omejenem obsegu. 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. ●



5

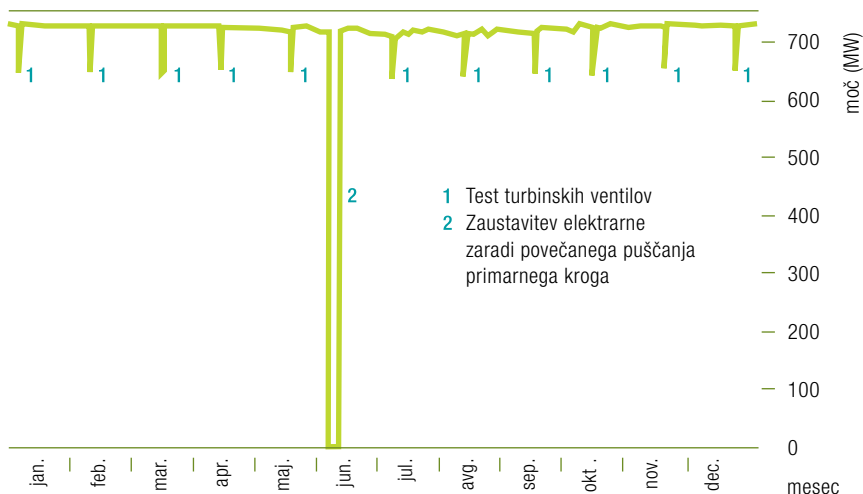


Dosegli smo najvišjo letno proizvodnjo v zgodovini obratovanja elektrarne in kar za 1,06 odstotka presegli do sedaj rekordno leto 2005. Kazalec razpoložljivosti je bil 98,7 odstotka in kazalec izkoriščenosti 102,1 odstotka. Referenčna moč elektrarne, ki se upošteva pri izračunu kazalca izkoriščenosti, je definirana pri najbolj neugodnih zunanjih pogojih. Zaradi dobrega obratovanja in ugodnih hidrometeoroloških pogojev je vrednost tega kazalca presegla 100 odstotkov. ●

Leto 2008 je bilo zelo uspešno glede varnosti in zanesljivosti obratovanja. Obratovanje je bilo stabilno in varno, beležimo pa le eno nenačrtovano zaustavitev. Zaradi puščanja primarnega hladila smo elektrarno 4. junija ročno zaustavili in jo 9. junija spet zagnali. ●

diagram proizvodnje za leto 2008

Proizvedena energija na generatorju: 6 272 813,7 MWh
Proizvedena energija na pragu: 5 972 030,5 MWh
Razpoložljivost: 98,7%
Izkoriščenost: 102,1%



NEK je proizvedla skupno 6272,8 gigavatne ure bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5972 gigavatnih ur neto električne energije, kar je bilo za 1,39 odstotka več, kot smo načrtovali (5890 gigavatnih ur). ●



5

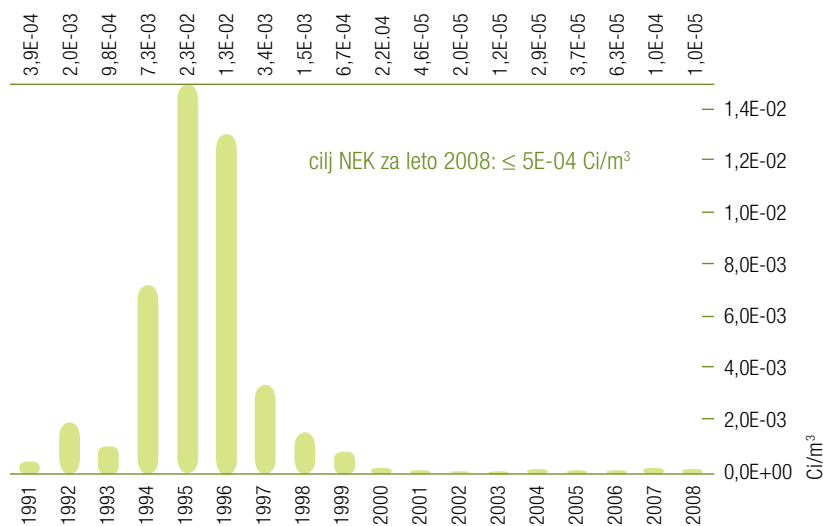
Projekti

V okviru strategije stalnih tehnoloških posodobitev je bilo nekaj projektnih sprememb, ki obsegajo izboljšave, dopolnitve ali spremembe opreme tehnoloških sistemov elektrarne. Takšna dela izhajajo iz lastnih zahtev in potreb ter iz trendov svetovne prakse na področju jedrske tehnologije. Zaključenih je bilo 20 projektnih sprememb in tudi vse načrtovane aktivnosti v sklopu priprav na modifikacije, med katerimi so najvažnejše: zamenjava nadzornega sistema turbine in generatorja ter zamenjava reaktorske glave in satorja glavnega generatorja.

Kazalci obratovalne učinkovitosti (Performance Indicators) Svetovne organizacije operaterjev jedrskih elektrarn dokazujejo, da smo dosegli večino ciljev industrije za leto 2010. Na področjih nenačrtovane izgube proizvodnje in klasičnih poškodb pri delu smo bili zelo blizu ciljnih vrednosti, nismo pa jih dosegli zaradi omenjene zaustavitve in dveh poškodb pri delu.

Nuklearno gorivo

Specifična aktivnost primarnega hladila kakor tudi njegova kontaminacija sta bili pod zahtevanimi omejitvami. Kazalec stanja zanesljivosti goriva (FRI) za leto 2008 je dober, saj je njegova vrednost manjša od $5E-04$ Ci/m³. Vrednost, ki jo je določil INPO, je hkrati tudi ciljna. Elektrarna jo dosega že več kot devet let zapovrstjo.



zanesljivost
jedrskega
goriva

Nabava opreme in storitev

Nabava je v podporo uspešnemu obratovanju in posodobitvam elektrarne kakovostno in pravočasno zagotovila potrebne storitve in blago.

Sodelovanje z ameriški dobavitelji je pri uvozu vedno slabše, saj se zaradi velikih naložb v izgradnje novih jedrskih elektrarn zmanjšuje interes za sodelovanje z majhnimi in zanje nezanimivimi poslovnimi partnerji. Z visokimi cenami in predplačili poskušajo uveljavljati komercialne pogoje, ki so v nasprotju z usmeritvami in nabavno politiko elektrarne. Takšne težave poskušamo odpravljati s sklepanjem dolgoročnih pogodb o sodelovanju s tujimi partnerji.

Po sporazumih o dolgoročnem sodelovanju tudi lokalni strateški partnerji iz Slovenije in Hrvaške opravljajo za NEK pomembne remontne, kontinuirane in projektne storitve pravočasno, kakovostno in cenovno ustrezno ter pomagajo s svojim razvojem.

Samovrednotenje nabave je s priporočili in akcijskim planom izboljšav pripomoglo k boljšemu razumevanju vlog in odgovornosti vseh udeležencev v procesu. Med osrednjimi ukrepi s tega naslova bo organizacija centralnega prejema blaga v NEK.

Pravočasna vključitev nabave v projekte in pripravo na remont (zbiranje začetnih informacij, sodelovanje na sestankih pred izdajo internih naročilnic) je prispevala k večji kakovosti nabavnih dokumentov in pogajanj.

Uspešno se izvajata dolgoročni pogodbi za jedrsko gorivo (obogateni uran, gorivni elementi). Podpisane so pogodbe za zamenjavo satorja glavnega generatorja, dobavo 33 kontrolnih palic, popravilo turbinskih cevovodov, dobavo in vgradnjo 110-kilovoltnega stikala ter remontne in kontinuirane storitve za leto 2009.

Z leti uspešnega obratovanja se povečuje količina nestandardne opreme – opreme, ki ni več standardni dobavitelj izdelek. Posledice tega so: neizvedljivi nakupi, daljši dobavni roki in visoke cene. Za rešitev tega problema se je elektrarna vključila v strokovne skupine v jedrski industriji (NUOG) in začela s projektom ugotavljanja razpoložljivosti rezervnih delov za originalno dobavljeno oz. zastarelo opremo (Proactive Obsolescence Management Program).



obratovalna
učinkovitost



Izkušnje drugih – vodilo za naše delo

V elektrarni se zavedamo pomena vključitve v mednarodne organizacije in v mednarodni nadzor našega delovanja. Le tako lahko dosežemo mednarodno primerljive obratovalne in varnostne rezultate.

WANO

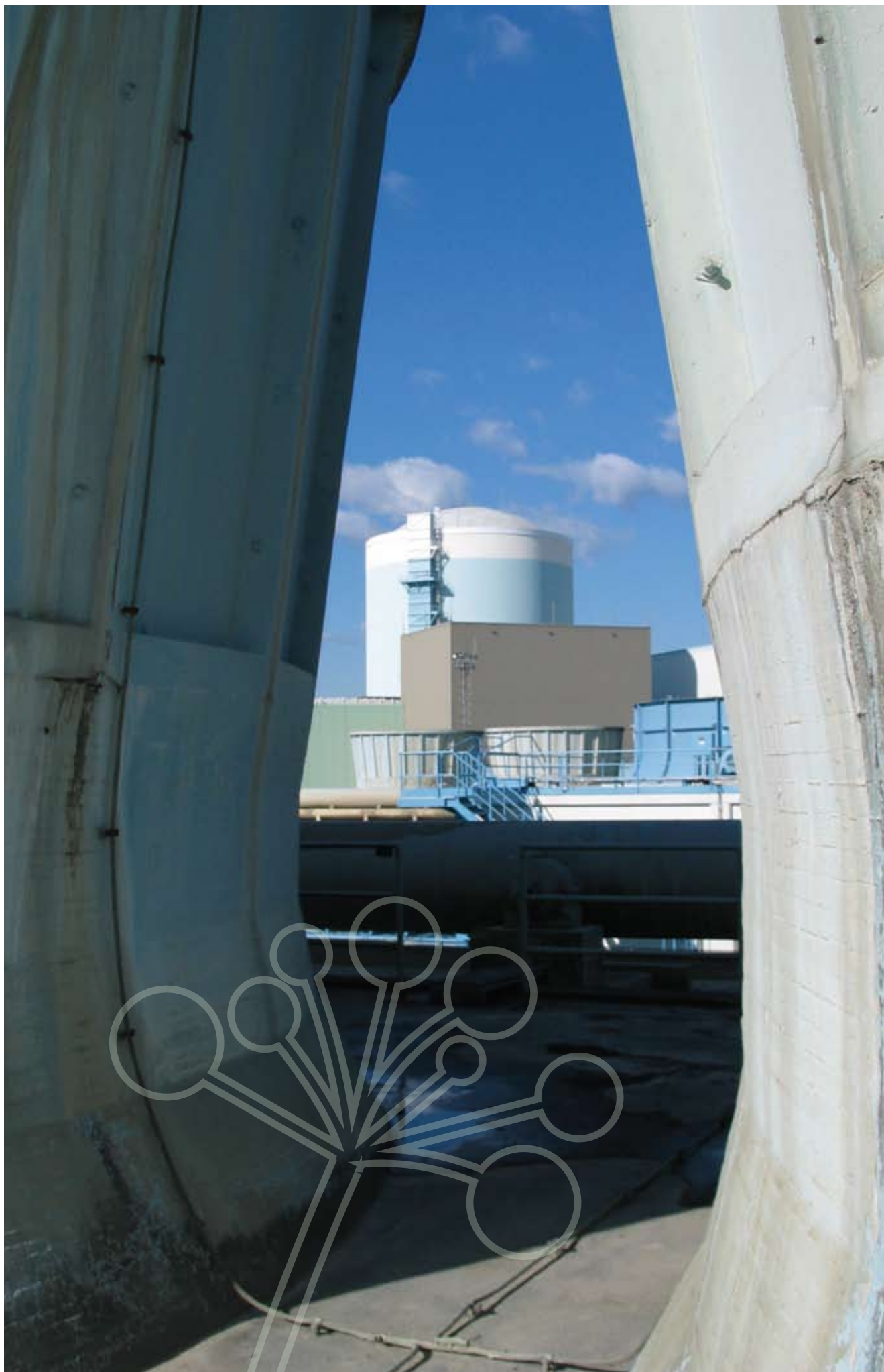
V Svetovno organizacijo operaterjev jedrskih elektrarn (World Association of Nuclear Operators – WANO) so vključene vse jedrske elektrarne na svetu. Naša elektrarna je včlanjena v WANO od ustanovitve te organizacije leta 1989. Namen organizacije je promocija najvišjih standardov varnosti in razpoložljivosti ter odličnosti obratovanja jedrskih elektrarn. WANO vzdržuje nekaj programov za izmenjavo informacij, spodbujanje medsebojnih komunikacij, primerjav in posnemanje dobrih rešitev.

INPO

Naša elektrarna je že od leta 1988 včlanjena v Inštitut za spremljanje obratovanja jedrskih elektrarn (Institute for Nuclear Power Operations – INPO) v ZDA. Njegov namen je povečati raven varnosti in zanesljivosti jedrskih elektrarn. Vse ameriške jedrske elektrarne oziroma njihovi upravljalci so včlanjeni v to organizacijo. Članstvo je tudi razširjeno tako na posamezne upravljalce jedrskih elektrarn iz drugih držav kot na proizvajalce in projektante jedrskih objektov. ●

MAAE – 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. MAAE 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, in organizira misije OSART (Operational Safety Review Team), ki obiskujejo elektrarne, da bi po natančnem pregledu ocenili njihovo obratovalno varnost. ●





NUMEX

Več kot deset let smo člani tudi organizacije NUMEX (Nuclear Maintenance Experience Exchange), ki se ukvarja z izmenjavo izkušenj na področju vzdrževanja jedrskih elektrarn.

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.

NRC

NRC (Nuclear Regulatory Commission) je ameriška upravna jedrska komisija, 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, literature in programske opreme na različnih področjih. ●

PWROG

Združenje upravljavcev tlačnovodnih elektrarn (Pressurized Water Reactor Owners Group – PWROG) ponuja različne programe, povezane z izboljšavo opreme, izvedbo analiz ob uporabi modernih programov in analitičnih metod, povečanjem moči elektrarn, zmanjševanjem števila nenačrtovanih zaustavitev, poenostavljanjem sistemov na elektrarnah, izdelavo in uporabo jedrskega goriva, optimizacijo tehničnih specifikacij ipd. ●



Naše sodelovanje v letu 2008

Predsednik uprave NEK predseduje svetu pariškega centra WANO, v katerem so predstavniki vseh držav, včlanjenih v ta center. Od leta 2004 imamo predstavnika v WANO Paris centru, ki opravlja funkcijo vodje programa mednarodnih strokovnih preverjanj elektrarn.

Že leta aktivno sodelujemo tudi z organizacijama WANO in INPO. Imeli smo že tri misije za strokovno preverjanje obratovanja elektrarn – WANO Peer Review, naši strokovnjaki pa so se udeležili 27 takšnih misij po celem svetu. V okviru programa tehnične pomoči (Technical Assistance Missions) je naša elektrarna sprejela 25 misij s tematiko, ki pokriva vsa področja aktivnosti elektrarne. Naši predstavniki se redno udeležujejo strokovnih usposabljanj, ki jih pripravljajo te organizacije.

V okviru sodelovanja z organizacijo WANO smo v decembru sprejeli misijo za zaključni strokovni pregled elektrarne – WANO Peer Review Follow-up, ki je preverjala naše izpolnjevanje priporočil iz misije leta 2007. ●





Zaradi dobrih rezultatov je postal naš objekt zgled za ostale upravljavce jedrskih elektrarn in vir dobrih izkušenj na različnih področjih dela. Tako so nas v okviru organizacije WANO obiskali predstavniki nemške elektrarne Gundremmingen za področje proizvodnje, slovaških elektrarn Bohunice in Mohovce za področje ocene jedrske varnosti in brazilske elektrarne Angra za področje požarne zaščite. Naši predstavniki pa so obiskali ameriški elektroenergetski podjetji Exelon in TVA ter elektrarno McGuire in se seznanili z njihovimi izkušnjami na področju zagotovitve kakovosti, kontrole kakovosti in vhodne kontrole. Obiskali so tudi francosko elektrarno Dampierre, in sicer za področje človeškega dejavnika v proizvodnji.

Predstavniki NEK so aktivno sodelovali v mednarodnih strokovnih pregledih obratovanja elektrarn (misije WANO Peer Review): Hunterston B, Velika Britanija, na področju prenosa obratovalnih izkušenj in Almaraz, Španija, na področju kemije. ●



V okviru programa tehnične pomoči (Technical Assistance Missions) smo sodelovali na misiji s tematiko protipožarne zaščite (Dungeness B, Velika Britanija). Mi pa smo sprejeli misijo izkušenih strokovnjakov iz ZDA, Španije in Švice na področju radiološke zaščite. Namen misije je bil pregledati prakso v radiološki zaščiti in predlagati izboljšave. Na podlagi opazovanj aktivnosti, razgovorov in že znanih področij za izboljšave so člani misije predlagali možne rešitve. Njihovi predlogi so bili dobra podlaga za izboljšanje procesa, kar je potrdila tudi ekspertna skupina organizacije WANO na zaključnem strokovnem pregledu obratovanja elektrarne.

V okviru sodelovanja z MAAE smo do sedaj organizirali že tri misije OSART in še nekaj drugih misij. Njihovi inšpektorji, ki nadzorujejo jedrsko gorivo, nas redno obiskujejo. ●



NEK aktivno sodeluje na nekaterih pomembnejših področjih delovanja inštituta EPRI:

- problematika vzdrževanja opreme v jedrskih elektrarnah (NMAC – Nuclear Maintenance Applications Center);
- izboljšave, nabava in kvalifikacija opreme (PSE – Plant Support Engineering);
- neporušna testiranja in raziskave (NDE – Non-Destructive Examination);
- izmenjava izkušenj pri uporabi programov za analize nezgod (MAAP – Modular Accident Analyses Program User Group).

Naša elektrarna je sodelovala na letnih konferencah PWROG, ki so posebej organizirane za jedrske elektrarne iz evropskih držav. ●

Kakor vsako leto smo tudi v tem letu aktivno sodelovali na različnih sestankih in delavnicah organizacije NUMEX, izmenjevali podatke za izdelavo primerjalnih analiz in delovnih izkušenj. Med najpomembnejšimi so: sestanek vodstvenih delavcev s področja vzdrževanja na temo problematike nabave rezervnih delov, delavnica na temo stanja električne opreme in vzdrževanja glavnega električnega generatorja, delavnica na temo usposabljanja vzdrževalnega osebja ter izvajanje opazovanj vzdrževalnega osebja s strani vodstvenih delavcev itd.

NEK je v oktobru organizirala letno konferenco strokovnjakov reaktorskega inženiringa evropskih jedrskih elektrarn (podjetij) z imenom TUG (Technology Users Group). Osnovna tematika srečanja je bilo obratovanje reaktorskih sredic in jedrskega goriva, s poudarkom na integriteti in inšpekcijah goriva. Izmenjava izkušenj ter sodelovanje evropskih operaterjev jedrskih reaktorjev pomembno vpliva na poenotenje delovnih praks. Poenotenje delovnih standardov ter načinov izboljšav učinkovito prispeva k varnemu in zanesljivemu obratovanju reaktorske sredice in jedrskega goriva v NEK. ●



Aktivnosti Strokovnega usposabljanja so se izvajale, da bi zagotavljale kakovostne priprave in izvedbe programov usposabljanja in tako prispevale k visoki stopnji strokovnosti osebja ter k varnemu in zanesljivemu obratovanju elektrarne.



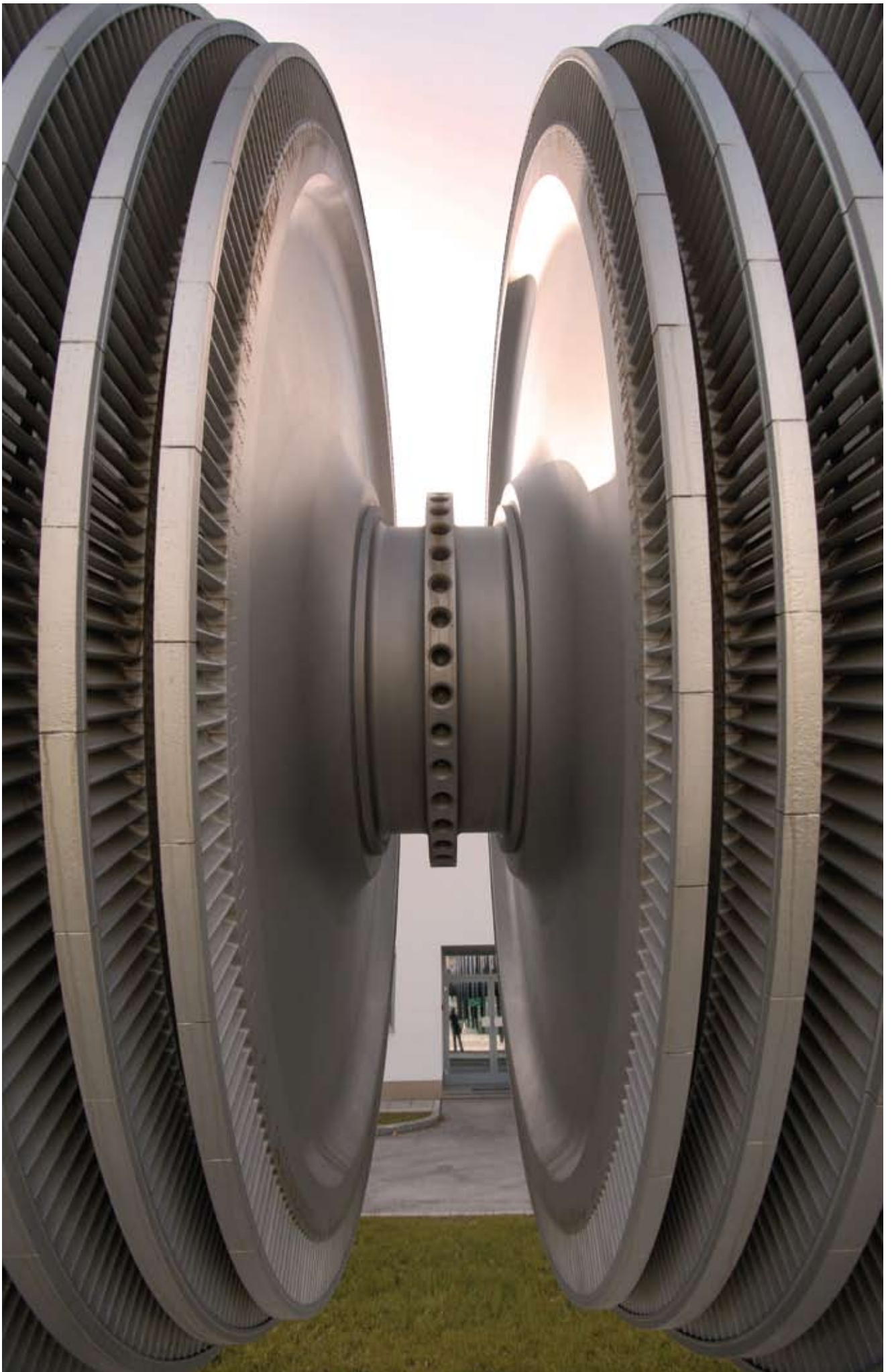
Programne usposabljanja smo v veliki meri pripravljali in izvajali sami, deloma pa tudi v sodelovanju z zunanjimi organizacijami, tako domačimi kot tujimi.

Letni plan ter potrebe po usposabljanju, ugotovljene v sodelovanju z vodji posameznih organizacijskih enot NEK, so bile osnova za oblikovanje programov usposabljanja osebja elektrarne. ●



Usposabljanje obratovalnega osebja

Obratovalno osebje se je usposabljal v skladu s programi strokovnega usposabljanja, ki so bili oblikovani na podlagi veljavnih predpisov, internih postopkov in dvoletnega programa. Nadaljevali smo po programu začetnega usposabljanja operaterjev z dovoljenjem, v sklopu katerega smo zaključili s fazo Sistemov in obratovanja elektrarne, v nadaljevanju pa smo izvajali usposabljanje na simulatorju in delovnih mestih v kontrolni sobi. Program začetnega usposabljanja se je uspešno zaključil s poskusnim in zaključnim internim preizkusom usposobljenosti. Sedem udeležencev programa je v nadaljevanju uspešno opravilo preverjanje pred strokovno komisijo URSJV. V novembru smo pričeli s prvo fazo usposabljanja naslednje generacije operaterjev. ●





Stalno strokovno usposabljanje osebja z dovoljenjem je potekalo v skladu z odobrenim okvirnim programom, veljavno zakonodajo in postopki NEK. Letno usposabljanje se je odvijalo v štirih tedenskih segmentih, ki so se jih udeležile vse obratovalne posadke in ostalo osebje z dovoljenjem. Usposabljanje je potekalo v obliki predavanj in scenarijev na popolnem simulatorju. V zadnjem letnem segmentu je 16 kandidatov uspešno opravilo preizkuse usposobljenosti za obnovitev dovoljenj, od tega trije za operaterja reaktorja, pet za glavnega operaterja reaktorja in osem za inženirja izmene. Eden kandidat pa je v tem času uspešno opravil preizkus za prvo pridobitev dovoljenja glavnega operaterja reaktorja. Preizkuse, ki so obsegali pisni, praktični in ustni del, je izvajala skupina ocenjevalcev, ki je bila sestavljena iz članov Strokovne komisije za preveritev znanja in usposobljenosti operaterjev pri URSJV, vodstva enote Proizvodnje ter inštruktorjev Strokovnega usposabljanja. ●

Stalno strokovno usposabljanje strojnikov opreme je potekalo vzporedno z usposabljanjem osebja z dovoljenjem v štirih tedenskih segmentih. Poudarek programa je bil na praktičnem usposabljanju z uporabo sistemskih obratovalnih postopkov in na ostalih vsebinah, ki zagotavljajo ohranjanje in nadgrajevanje znanj ter veščin, ki jih strojniki opreme potrebujejo pri svojem delu. Delno je bilo usposabljanje izvedeno skupaj z osebjem z dovoljenjem. Nadaljevali smo s praktičnim usposabljanjem v tehnološkem objektu ali z uporabo aktivne povezave učilnice s popolnim simulatorjem. ●



Obratovalno osebje se je v treh skupinah udeležilo tudi praktičnega usposabljanja osebja za menjavo goriva, katerega namen je pripraviti sodelujoče za varno in kakovostno izvedbo te pomembne aktivnosti. Na popolnem simulatorju je bila poleg večjega števila drugih sprememb izvedena tudi priprava na obširnejšo modifikacijo sistema za upravljanje in nadzor turbine (PDEH). ●



Usposabljanje osebja vzdrževanja in ostalih podpornih funkcij

Na področju usposabljanja 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. Tako sta bila v sklopu začetnega usposabljanja tehničnega osebja dva tečaja iz Osnov tehnologije jedrskih elektrarn (OTJE). Ta tečaja sta v skladu z ustaljeno prakso potekala v sodelovanju z Izobraževalnim centrom za jedrsko tehnologijo pri IJS. Tečaji OTJE se izvedejo v dveh delih – v prvih štirih tednih Teoretične osnove, v drugih štirih tednih pa Sistemi in obratovanje elektrarne. Tega usposabljanja se je udeležilo 28 delavcev NEK. ●





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 se delno izvajali v sodelovanju z zunanjimi institucijami, delno pa v prostorih centra za usposabljanje vzdrževalcev v NEK. Nekatera praktična usposabljanja so bila izvedena tudi med preventivnim vzdrževanjem opreme elektrarne. Nadaljevali smo s predhodnimi usmeritvami in v pripravo ter izvedbo strokovnih usposabljanj poleg osebja strokovnega usposabljanja aktivno vključevali tudi inženirje in tehnike posameznih služb Vzdrževanja. ●

V sklopu stalnega strokovnega usposabljanja osebja Vzdrževanja smo v letu 2008 z dvema segmentoma podprli program obnovitve splošnih in zakonsko zahtevanih vsebin. Osebj Vzdrževanja se je seznanilo z novostmi v procesih in sistemih elektrarne ter z obratovalnimi izkušnjami. Del časa je bil namenjen tudi strokovnim vsebinam.

Nadaljevali smo z razvojem tehnične dokumentacije ter pričeli intenzivneje uporabljati simulacijsko postrojenje v centru za usposabljanje vzdrževalcev. ●



Ostala zakonsko zahtevana in splošna usposabljanja

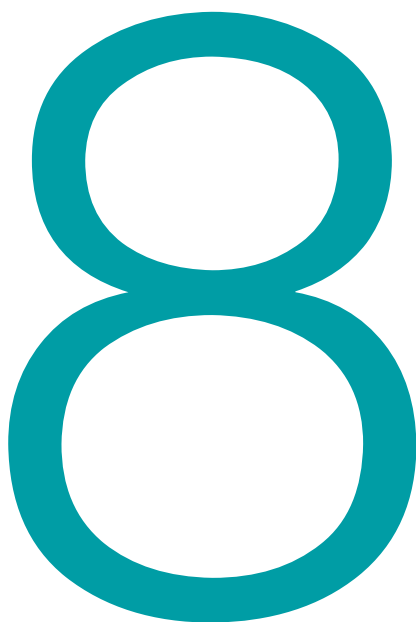
Nadaljevali smo z izvajanjem ustaljenih programov začetnega in obnovitvenega usposabljanja s področij zakonsko zahtevanih vsebin, kot so varstvo in zdravje pri delu, protipožarna zaščita, nevarne kemikalije, načrtovanje ukrepov za primer izrednega dogodka itn.

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

Konec leta je bila izvedena tudi obširnejša vaja organizacije NEK za ukrepanje ob izrednem dogodku, ki je bila podprta z uporabo popolnega simulatorja.

Več tečajev je bilo tudi za ostale organizacijske enote elektrarne. Ti tečaji so bili namenjeni spoznavanju z novostmi zakonodaje, uvajanju novosti na področjih proizvodnih procesov, nadaljevali pa smo tudi s splošnimi tečaji računalniškega opismenjevanja in tujih jezikov. ●





**V skladu z določili
Zakona o gospodarskih
družbah (ZGD-1) in
Družbene pogodbe NEK
v nadaljevanju podajamo
povzetek poročila,
ki je sestavni del Letnega
poročila NEK za leto 2008.**



Povzetek vsebuje glavne značilnosti poslovanja v letu 2008 in skrajšano obliko temeljnih računovodskih izkazov. Vsi temeljni računovodski izkazi so v popolni obliki izkazani v Letnem poročilu NEK za leto 2008, ki je sestavljeno v skladu z določili Pogodbe 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) in Družbene pogodbe NEK ter ZGD-1 in Slovenskih računovodskih standardov (SRS).

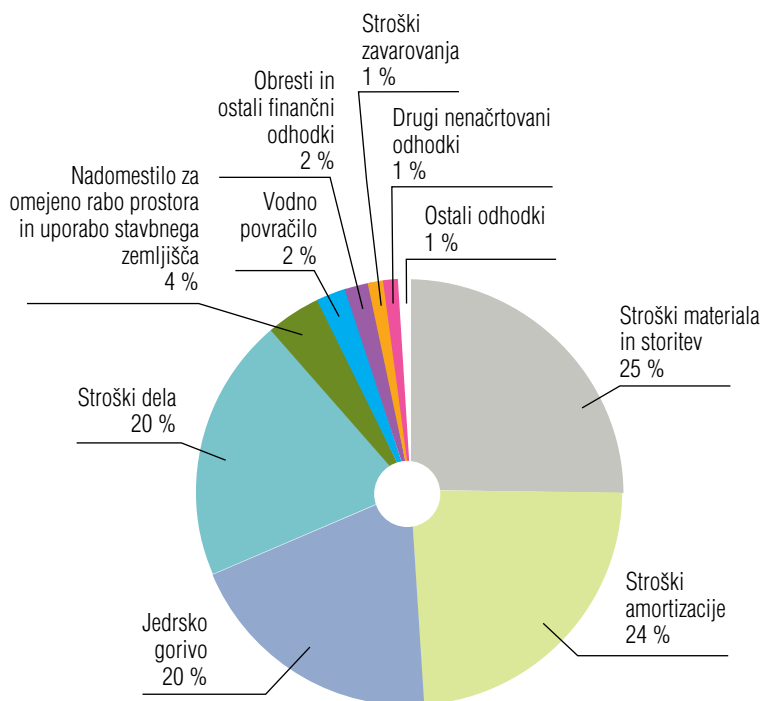
Letno poročilo NEK za leto 2008 je bilo predloženo organizaciji, pooblaščenici za obdelovanje in objavljane podatkov naslednji delovni dan po njegovem sprejetju na skupščini NEK, ter je objavljeno na njenih spletnih straneh.

V letu 2008 smo poslovali uspešno in dosegli vse z gospodarskim načrtom zastavljene ekonomske cilje. Družbenikoma smo dobavili 5972 gigavatnih ur električne energije, kar je za 82 gigavatnih ur več od načrtovane, in sicer po konkurenčni ceni, ki je bila nekoliko nižja od predračunske cene.

Prihodki so znašali skupaj 141 346 tisoč EUR. Glavnina prihodkov se nanaša na prihodke od dobavljene električne energije družbenikoma. Manjši del poslovnih prihodkov pa se nanaša na prihodke od dopolnilne dejavnosti in na prihodke od prodaje za NEK neuporabnega premoženja. Razen tega smo realizirali nenačrtovane finančne prihodke, ki se nanašajo na obresti iz naslova danih depozitov bankam ter na prevrednotenje terjatev in dolgov zaradi ohranitve vrednosti.

Odhodki so znašali 141 346 tisoč EUR. Struktura odhodkov je razvidna iz grafa v nadaljevanju:





Za leto 2008 smo po izvedbi poročila v skladu z Družbeno pogodbo NEK v znesku 1926 tisoč EUR izenačili prihodke z odhodki.

Razen tega smo dolgoročno zadolženost znižali v skladu z načrtom. Povprečna vrednost zalog v skladišču je nižja od načrtovane.

Naložbe smo glede na načrtovane realizirali z indeksom 93. Zaradi hitrejšje dinamike vlaganj v letu 2007 smo namreč zmanjšali razpoložljiva sredstva amortizacije za leto 2008. Tako smo naložbe realizirali praktično na ravni razpoložljivih sredstev amortizacije. ●

Ena izmed pomembnih finančnih funkcij je prav gotovo zavarovanje gospodarskih kategorij pred različnimi vrstami finančnih tveganj. Že v letu 2007 smo glede na trend rasti referenčne obrestne mere variabilno obrestno mero pri dolgoročnih posojilih fiksirali z instrumentom zamenjave obrestnih mer. Z naslova varovanja obrestne mere smo prihranili 293 tisoč EUR. Za ta znesek smo znižali obresti za dolgoročna posojila kot varovanih gospodarskih kategorij.

Finančni položaj NEK je ustrezen. Z dolgoročnimi viri imamo pokrita vsa dolgoročna sredstva in večji del zalog. 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 2008. ●



Revizorjevo poročilo, namenjeno javni objavi povzetkov računovodskih izkazov

Revidirali smo računovodske izkaze s pojasnili gospodarske družbe Nuklearna elektrarna Krško d.o.o. za leto, končano 31.12.2008, iz katerih izhajajo povzetki računovodskih izkazov skladu z mednarodnimi standardi revidiranja. V našem poročilu z dne 31. marca 2009 smo izrazili mnenje, da so računovodski izkazi s pojasnili, iz katerih izhajajo povzetki računovodskih izkazov, vseh pomembnih pogledih poštena predstavitev finančnega stanja gospodarske družbe Nuklearna elektrarna Krško d.o.o. na dan 31. decembra 2008, njenega poslovnega izida in denarnih tokov v tedaj končanem letu v skladu z Meddržavno pogodbo med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško ter v skladu s Slovenskimi računovodskimi standardi, ki jih je izdal Slovenski inštitut za revizijo.

Po našem mnenju so priloženi povzetki računovodskih izkazov v vseh pomembnih pogledih v skladu z računovodskimi izkazi, iz katerih izhajajo.

Zaradi boljšega razumevanja finančnega stanja družbe Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., na dan 31.12.2008, njegovega poslovnega in finančnega izida v letu 2008 ter področja naše revizije, je potrebno povzetke računovodskih izkazov brati skupaj z računovodskimi izkazi, iz katerih izhajajo, in z našim revizijskim poročilom o njih.

Borut Šterbenc, univ. dipl. ekon.
pooblaščen revizor

KPMG SLOVENIJA,
podjetje za revidiranje, d.o.o.

Marjan Mahnič, univ. dipl. ekon.
pooblaščen revizor
partner

KPMG Slovenija, d.o.o.

1

Ljubljana, 31. marec 2009

Računovodski izkazi

bilanca stanja na dan 31. decembra 2008

v tisoč EUR

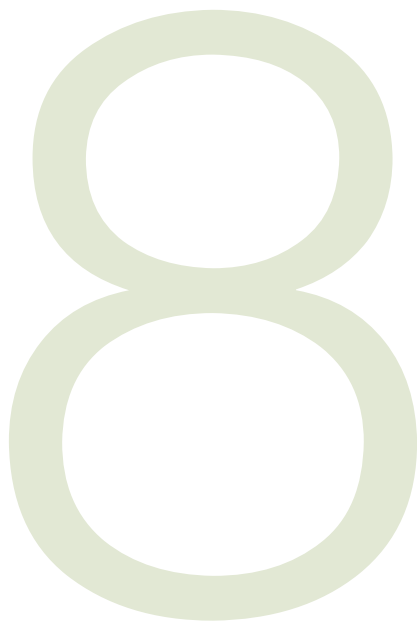
BILANCA STANJA	31. 12. 2008	31. 12. 2007
SREDSTVA		
A. DOLGOROČNA SREDSTVA	424 924	437 048
Opredmetena osnovna sredstva	423 679	435 284
Naložbene nepremičnine	669	714
Dolgoročne finančne naložbe	576	737
Dolgoročne poslovne terjatve	-	313
B. KRATKOROČNA SREDSTVA	92 659	86 257
Zaloge	78 437	65 803
Kratkoročne finančne naložbe	1 427	4 192
Kratkoročne poslovne terjatve	12 785	16 240
Denarna sredstva	10	22
C. KRATKOROČNE AKTIVNE ČASOVNE RAZMEJITVE	235	250
SKUPAJ SREDSTVA	517 818	523 555
Zabilančna sredstva	9 002	9 880
OBVEZNOSTI DO VIROV SREDSTEV		
A. KAPITAL	439 515	439 515
Vpoklicani kapital	353 545	353 545
Rezerve iz dobička	88 675	88 675
Preneseni čisti poslovni izid	(2 705)	(2 772)
Čisti poslovni izid poslovnega leta	0	67
B. REZERVACIJE IN DOLGOROČNE PASIVNE ČASOVNE RAZMEJITVE	4 404	4 577
Rezervacije za jubilejne nagrade in odpravnine	3 498	3 629
Druge rezervacije	906	948
C. DOLGOROČNE OBVEZNOSTI	39 893	46 568
Dolgoročne finančne obveznosti do bank	39 568	46 215
Dolgoročne poslovne obveznosti	325	353
Č. KRATKOROČNE OBVEZNOSTI	33 802	32 635
Kratkoročne finančne obveznosti do bank	6 647	6 647
Kratkoročne poslovne obveznosti	27 155	25 988
D. KRATKOROČNE PASIVNE ČASOVNE RAZMEJITVE	204	260
SKUPAJ OBVEZNOSTI DO VIROV SREDSTEV	517 818	523 555
Zabilančne obveznosti	9 002	9 880

izkaz
poslovnega
izida za leto,
končano
31. decembra 2008

IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA	v tisoč EUR	
	2008	2007
I. POSLOVNI PRIHODKI	140 554	129 120
II. POSLOVNI ODHODKI	138 791	126 464
III. POSLOVNI IZID IZ POSLOVANJA (I. – II.)	1 763	2 656
IV. FINANČNI PRIHODKI	792	514
V. FINANČNI ODHODKI	2 555	3 103
VI. POSLOVNI IZID IZ FINANCIRANJA (IV. – V.)	(1 763)	(2 589)
VII. POSLOVNI IZID OBRAČUNSKEGA OBDOBJA (III. + VI.)	0	67
VIII. DAVEK IZ DOBIČKA	-	-
IX. ČISTI POSLOVNI IZID OBRAČUNSKEGA OBDOBJA (VII. – VIII.)	0	67

izkaz denarnih
tokov za leto,
končano
31. decembra 2008

IZKAZ DENARNIH TOKOV	v tisoč EUR	
	2008	2007
I. DENARNI TOKOVI PRI POSLOVANJU		
1. Prejemki pri poslovanju	158 069	148 920
2. Izdatki pri poslovanju	127 419	130 704
3. Prebitek prejemkov ali izdatkov pri poslovanju (1. – 2.)	30 650	18 216
II. DENARNI TOKOVI PRI NALOŽBENJU		
1. Prejemki pri naložbenju	3 125	21 959
2. Izdatki pri naložbenju	24 565	30 792
3. Prebitek prejemkov ali izdatkov pri naložbenju (1. – 2.)	(21 440)	(8 833)
III. DENARNI TOKOVI PRI FINANCIRANJU		
1. Prejemki pri financiranju	23 830	40 399
2. Izdatki pri financiranju	33 052	49 790
3. Prebitek prejemkov ali izdatkov pri financiranju (1. – 2.)	(9 222)	(9 391)
IV. KONČNO STANJE DENARNIH SREDSTEV (VI. + V.)	10	22
V. Denarni izid v obdobju	(12)	(8)
+		
VI. Začetno stanje denarnih sredstev	22	30



sestavine kapitala							v tisoč EUR	
	vpoklicani kapital	zakonske rezerve	statutarne rezerve iz dobička	rezerve	preneseni čisti poslovni izid	čisti poslovni izid poslovnega leta	skupaj kapital	
ZAČETNO STANJE 1. 1. 2008	353 545	35 354	53 321	-	(2 705)	-	439 515	
Premiki v kapital	-	-	-	-	-	-	-	
Premiki v kapitalu	-	-	-	-	-	-	0	
Razporeditev ČD kot sestavine kapitala po sklepu uprave in nadzornega sveta	-	-	-	-	-	-	0	
KONČNO STANJE 31. 12. 2008	353 545	35 354	53 321	-	(2 705)	-	439 515	
ZAČETNO STANJE 1. 1. 2007	353 545	35 354	53 321	260	(3 032)	-	439 448	
Premiki v kapital	-	-	-	-	-	67	67	
Vnos čistega poslovnega izida poslovnega leta	-	-	-	-	-	67	67	
Premiki v kapitalu	-	-	-	(260)	260	-	0	
Razporeditev ČD kot sestavine kapitala po sklepu uprave in nadzornega sveta	-	-	-	(260)	260	-	0	
KONČNO STANJE 31. 12. 2007	353 545	35 354	53 321	0	(2 772)	67	439 515	





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 energije, d. o. o., Krško in Hrvatske elektroprivrede, d. d., Zagreb. NEK proizvaja in dobavlja električno energijo izključno družbenikoma, ki imata pravico in obveznost prevzema 50 odstotkov skupne razpoložljive moči in električne energije na pragu NEK.

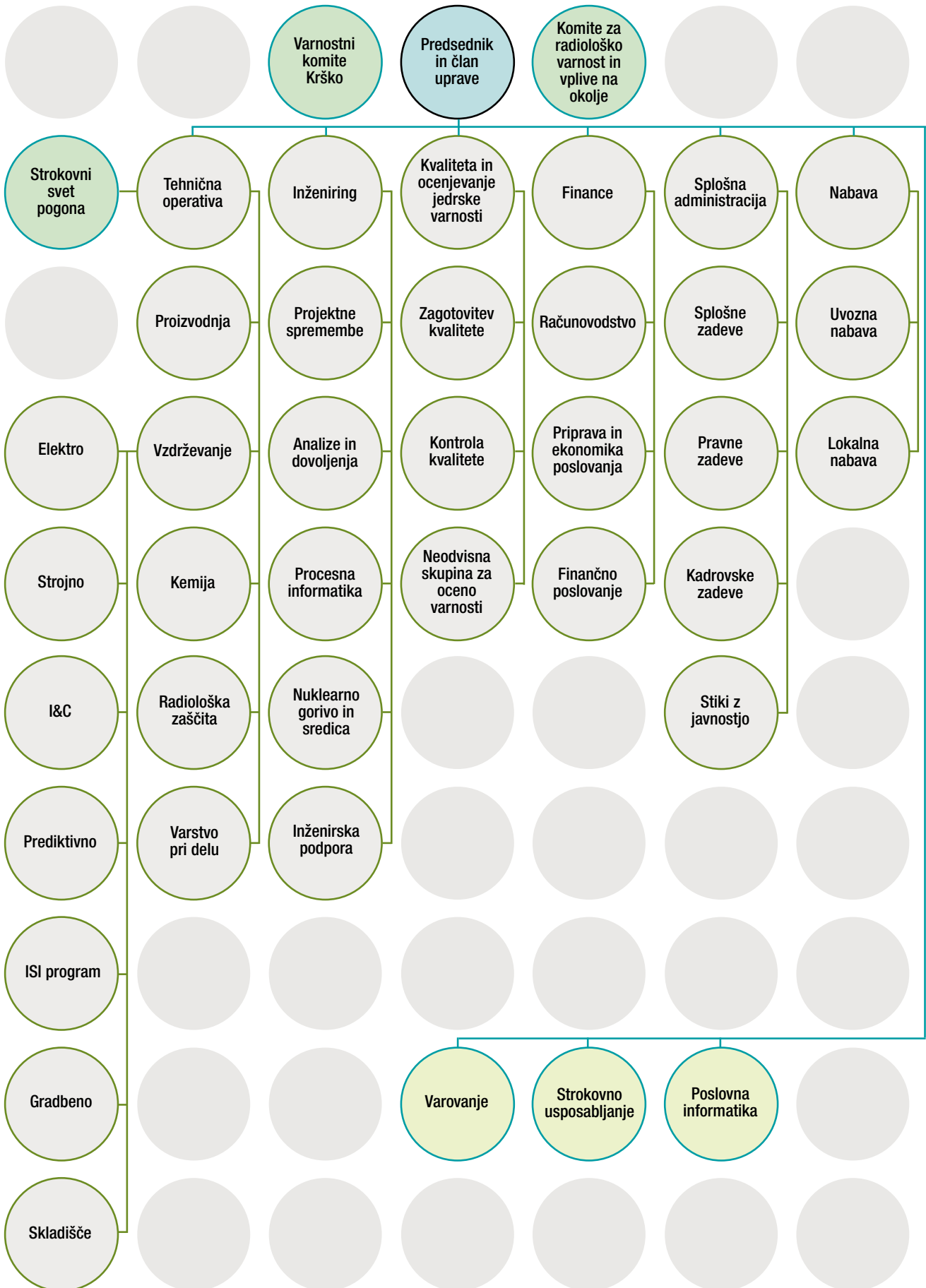
Organizacijska struktura NEK sledi sodobnim standardom organiziranosti podjetij, ki upravljajo z jedrskimi objekti. Posebna pozornost je namenjena krepitvi vitalnih funkcij organizacije in povečanju kakovosti in učinkovitosti zaposlenih. ●

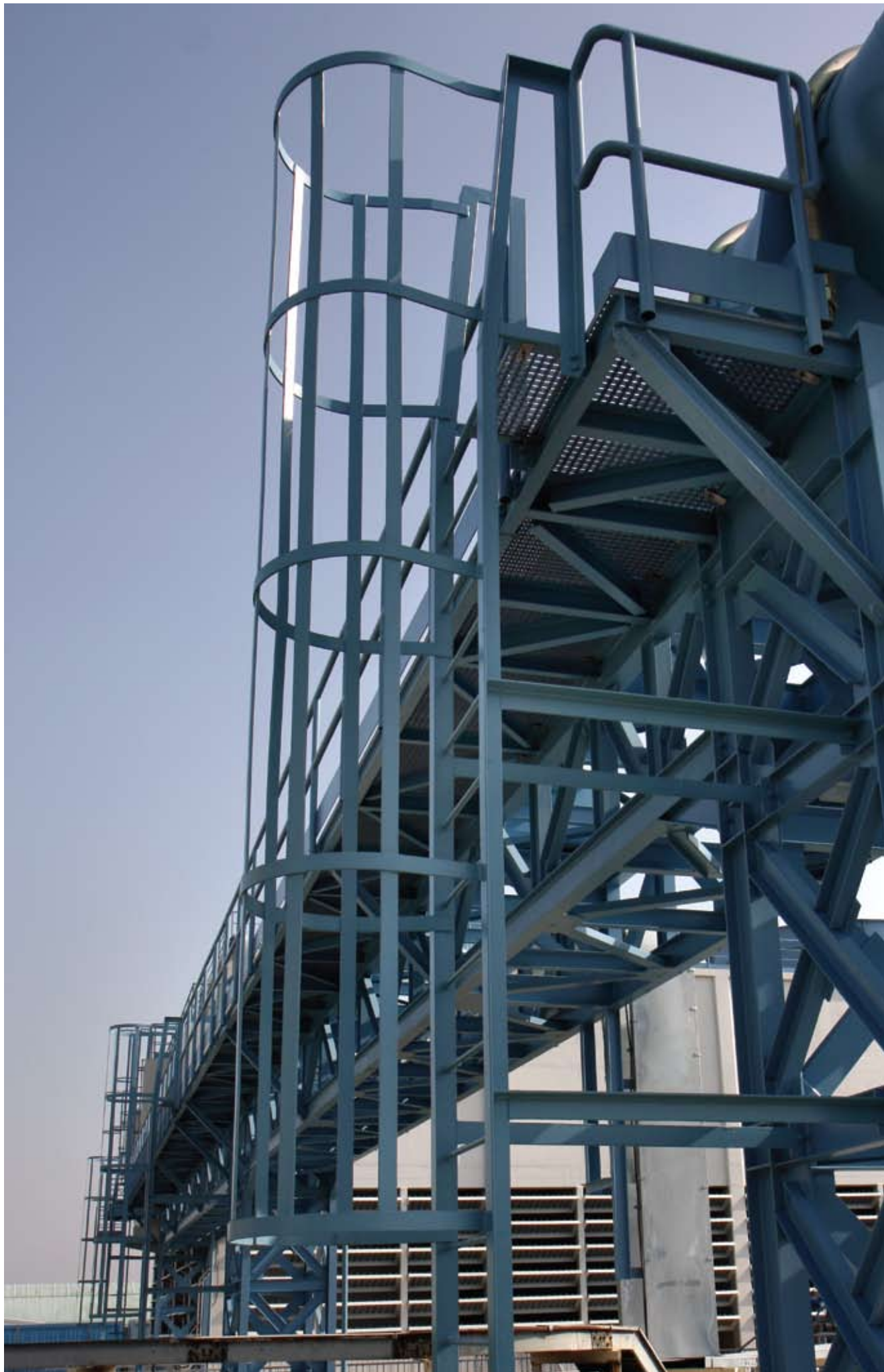
NEK odlikujeta visoka organizacijska in kadrovska stabilnost ter dobra izobrazbena struktura. Od 588 zaposlenih ob koncu leta 2008 ima 45 odstotkov višjo, visoko ali univerzitetno izobrazbo. Zaradi menjave generacij elektrarno zaradi upokojitve zapuščajo kadri, ki so se zaposlili v družbi že ob izgradnji ali v prvih letih po začetku obratovanja. Letna fluktuacija se v zadnjih letih giblje med štirimi in petimi odstotki. Novo zaposleni se vključujejo v proces usposabljanj in programiranega prenosa znanj ter izkušenj za delo v tehnoloških procesih NEK. Zaposlenim omogočamo osebnostni razvoj s sistematičnim usposabljanjem doma in v tujini. ●





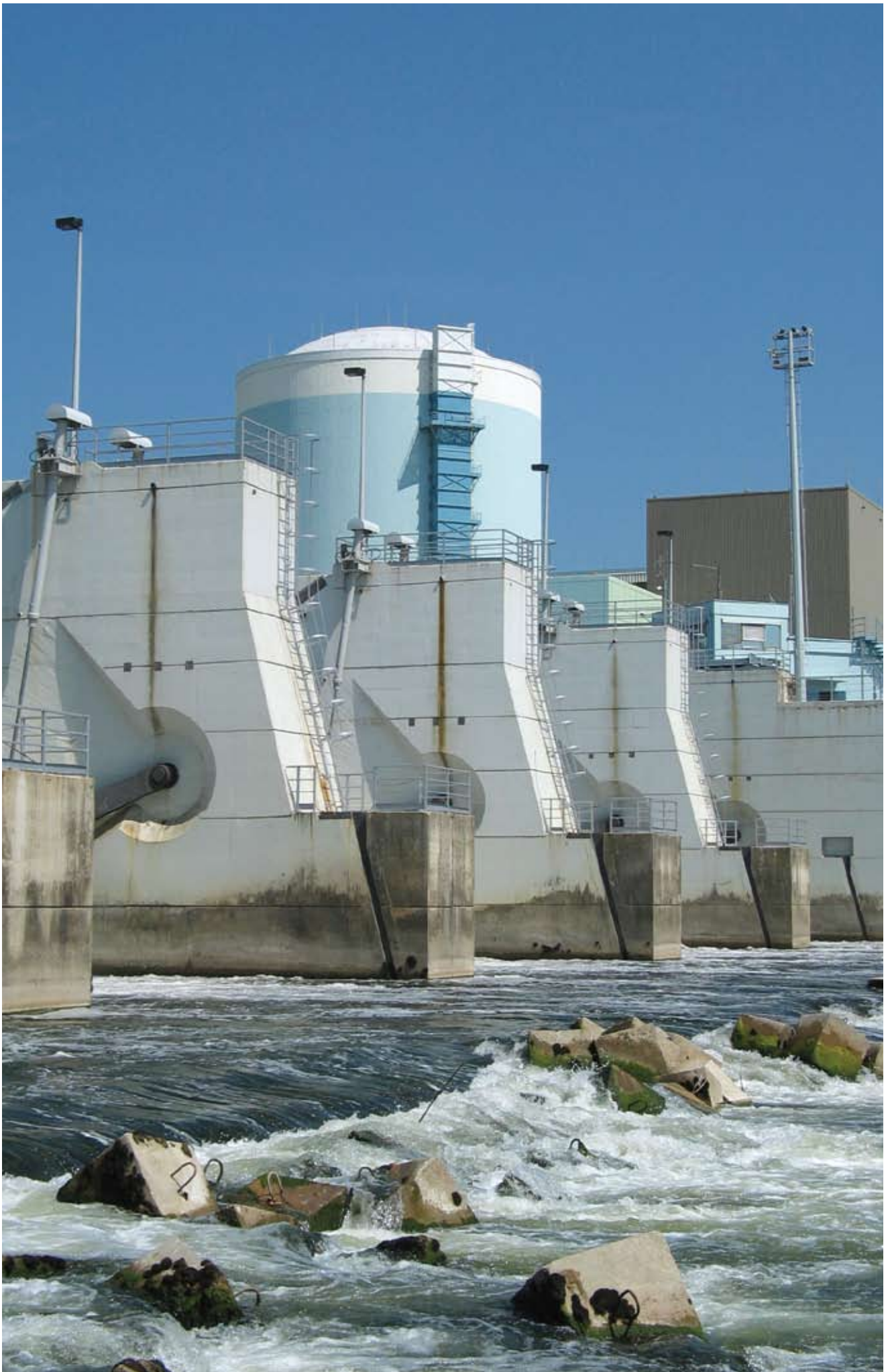
organizacijska shema







CT	Cooling Tower
ČD	Čisti dobiček
DCM	Document Control Module
EPRI	Electrical Power Research Institute
FRI	Fuel Reliability Indicator
IAEA	International Atomic Energy Agency (MAAE)
IJS	Institut Jožef Stefan
INES	The International Nuclear Event Scale
INPO	Institute for Nuclear Power Operations
I&C	Instrumentation and Control
ISI	In-Service Inspection
ISO	International Organisation for Standardization
MAAP	Modelar Accident Analyses Program User Group
MAAE	Mednarodna agencija za atomsko energijo
MECL	Master Equipment Component List
MIS	Poslovno informacijski sistem
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
NMAC	Nuclear Maintenance Applications Center
NDE	Non-Destructive Examination
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NUMEX	Nuclear Maintenance Experience Exchange
NUOG	Nuclear Obsolescence Group
OSART	Operational Safety And Review Team
OTJE	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn
PSE	Plant Support Engineering
PWROG	Pressurized Water Reactor Owners Group
SRS	Slovenski računovodski standardi
SSK	Sistemi, strukture in komponente
TUG	Technology Users Group
URSVJ	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
WANO	World Association of Nuclear Operators
ZGD	Zakon o gospodarskih družbah





Nuklearna
elektrarna
Krško

Vrbina 12
SI-8270 Krško
telefon: +386 7 480 2000
telefaks: +386 7 492 1528

ISSN 1854-5661

