

10



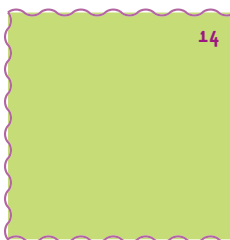
11



12

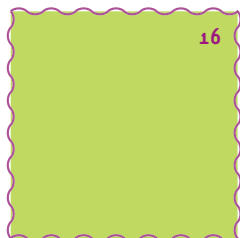


13



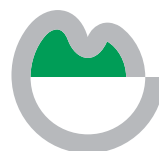
14

15



16

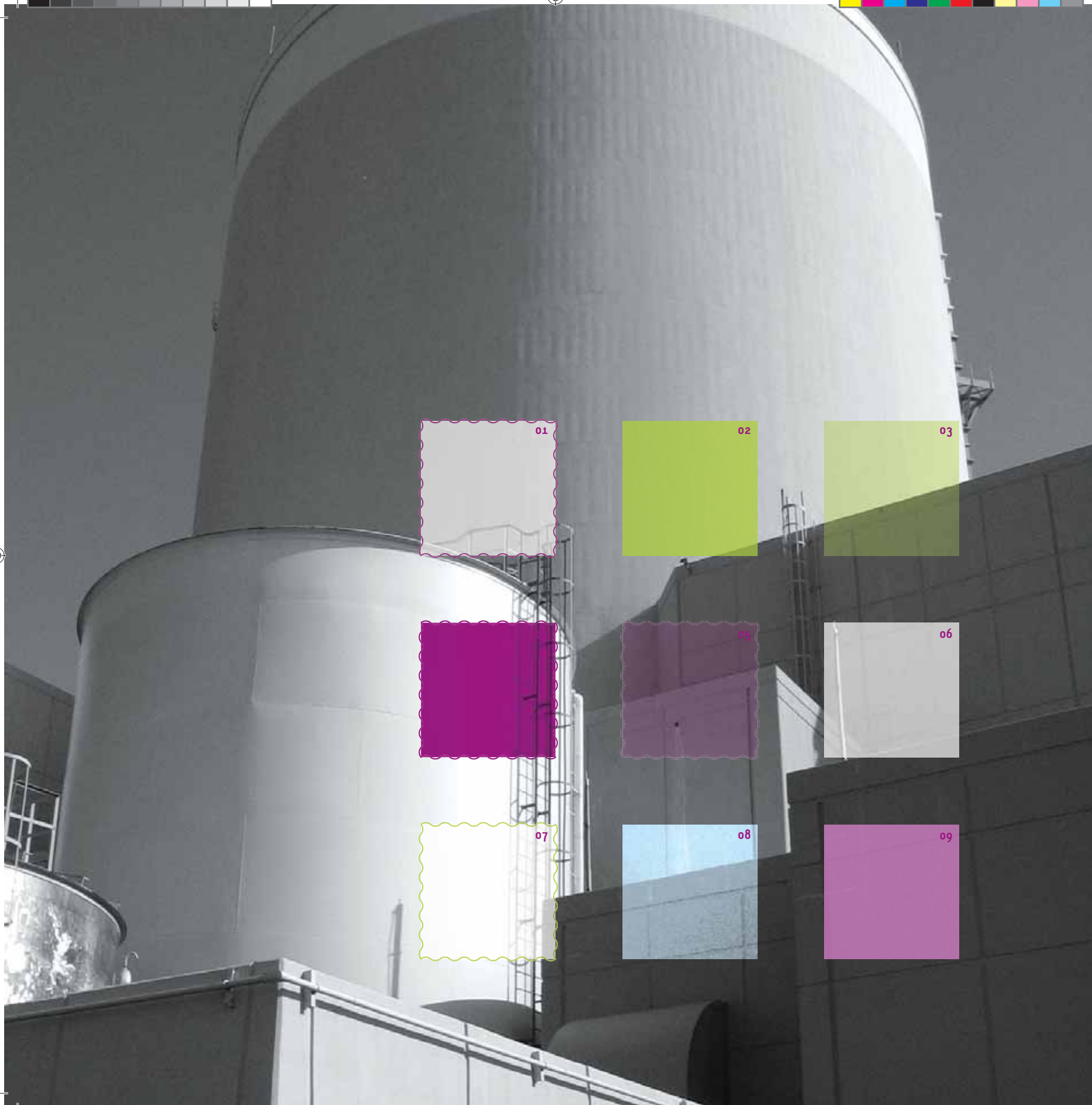
17



Letno poročilo

NUKLEARNA ELEKTARNA KRŠKO

2006





00 . 00
Nagovor uprave

04

00 . 10
Pomembni dogodki
in dosežki v letu 2006,
izzivi za leto 2007

08

00 . 20
Strnjeno poročilo

12

01 . 00
Vpliv na okolje

16

02 . 00
Vzdrževanje in povečevanje
visoke ravni jedrske
varnosti

20

03 . 00
Prehod na 18-mesečni
gorivni cikel

24

04 . 00
Najpomembnejše
tehnološke
posodobitve

28

05 . 00
Pomembnejši vzdrževalni
posegi in nadzor tlačnih
pregrad

34

06 . 00
Obratovalna
učinkovitost

38

07 . 00
Mednarodno
sodelovanje

44

08 . 00
Usposabljanje
zaposlenih

48

09 . 00
Povzetek finančnega
poročila

54

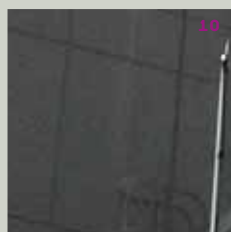
10 . 00
Organizacija
podjetja

60

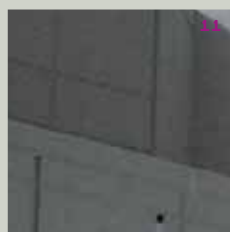
11 . 00
Seznam
kratic

63

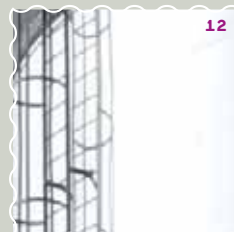
vsebina



10



11



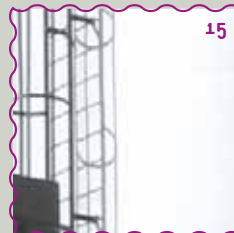
12



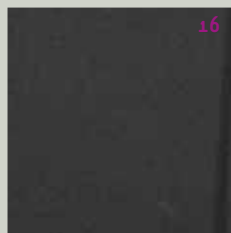
13



14



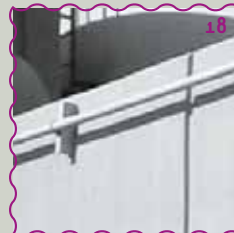
15



16



17



18

2006
letno poročilo

03 } 64



Spoštovani!

Varnostni, obratovalni in poslovni cilji so bili tudi v letu 2006 postavljeni visoko. Visoka so bila tudi pričakovanja lastnikov in najširše strokovne in splošne javnosti. Svoje letne ambicije smo zasnovali na realni presoji tehnološkega stanja elektrarne, svojih delovnih potencialov, sposobnosti in trendov ter standardov v svetu. Poročilo, ki je pred vami, ugotavlja, do kolikšne mere smo cilje in pričakovanja tudi dosegli.

Jedrsko varnost smo postavljali na prioriteto mesto. V povezavi z njo smo spodbujali osebno in kolektivno zavest o tveganjih, ki jih prinaša jedrska tehnologija. Varnostne vidike svojega dela smo predvideli na vseh ravneh, poudarjali v delovnih dokumentih in izražali v delovnih postopkih. Posebej smo poudarjali izvajanje korektivnih ukrepov na podlagi obratovalnih izkušenj, letnih analitičnih spoznanj in upravnih zahtev. Cilji, povezani z jedrsko varnostjo, so bili večinoma doseženi. Skozi vse leto so potekale priprave na neodvisno varnostno presojo s strani Svetovne organizacije operaterjev jedrskih elektrarn, kar je pomenilo revizijo številnih delovnih procesov, programov in postopkov.

Izvedli smo samovrednotenje varnostne kulture, pri katerem je sodelovala glavina zaposlenih. Vsi so imeli priložnost izraziti svoj odnos do jedrske varnosti in tako oblikovati usmeritve za naprej. Samovrednotenje je osvetlilo področja človekovega ravnanja, na katerih bomo skušali storiti korak naprej:

1.

Učinkovitost sprejemanja in izvajanja odločitev. Kakovostne odločitve ter njihova

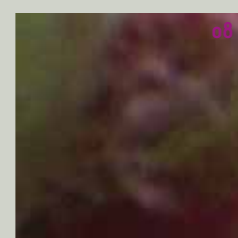
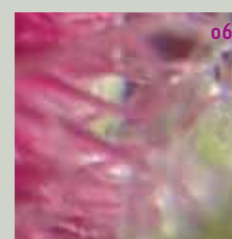
pravočasna in brezhibna izvedba morajo biti naša opredelitev.

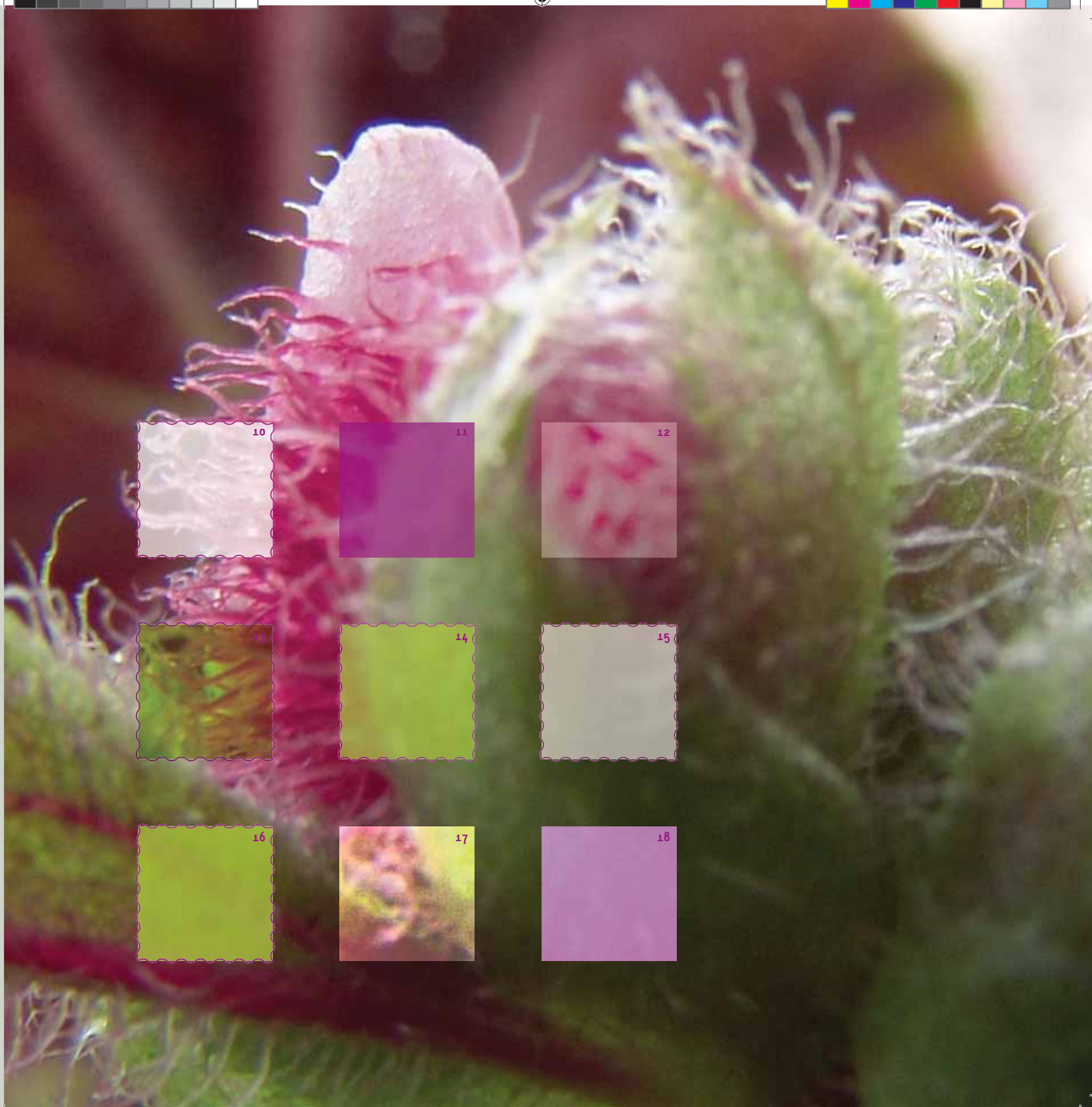
2.

Medsebojna komunikacija, spoštovanje in zaupanje. Dober pretok informacij o pomembnih vprašanjih je temelj naše skupne uspešnosti.

3.

Dosledna uporaba orodij oziroma konzervativnih delovnih metod, ki zagotavljajo manjšo verjetnost napak in ohranjajo varnostne rezerve.







V letu 2006 beležimo izjemno obratovalno učinkovitost po WANO- oziroma INPO-kriterijih. Ob tem smo dosegli nadplansko proizvodnjo 5289 gigavatih ur in 90-odstotno razpoložljivost elektrarne. Izjemni dosežki so rezultat kakovostnih odločitev in izvedbe skozi vse leto na področjih obratovalnega nadzora, vzdrževanja, novih naložb in dobre podpore vseh organizacijskih funkcij in podizvajalskih organizacij. Pripadnost, zavest in čut odgovornosti vseh zaposlenih

so ključni dejavniki, ki so nam zagotovili visoko mesto po rezultatih.

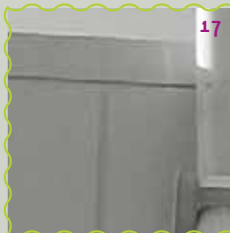
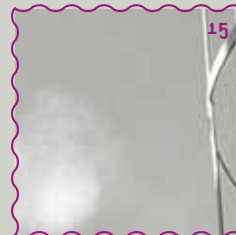
Naložbe v storitve in opremo so bile uspešne, kar se odraža v tehnološki pripravljenosti in stabilnosti elektrarne. S takimi naložbami že dosegamo pričakovane učinke. Tu gre še posebej omeniti zamenjavo rotorjev nizkotlačne turbine in s tem povezano povečanje izkoristka ter zmogljivosti elektrarne na 727 megavатов.

Prirast zalog na obratovalni cikel je bil dobro nadzorovan, poraba razpoložljivih sredstev je bila gospodarna, ekonomski cilji proizvodnje so bili doseženi.

Upravljanje se je izvajalo 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 in Družbeno pogodbo NEK ter z vsemi ostalimi pozitivnimi predpisi in internimi akti.

Zaposleni smo pri poslovanju v letu 2006 upoštevali načela in določila Kodeksa varnostne kulture in poslovne etike.

Uprava



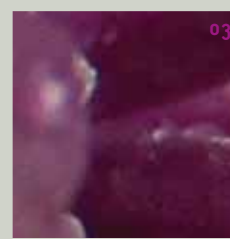
00.10

Nuklearna elektrarna Krško (NEK) je organizacija, ki si zastavlja visoke cilje in se primerja z najboljšimi primerljivimi objekti v svetu. Nikoli se ne zadovoljimo z doseženim stanjem. Zavezani smo stalnemu napredku, profesionalnemu delu in osebni rasti. Dosežki preteklih let so tudi izzivi za prihodnost.

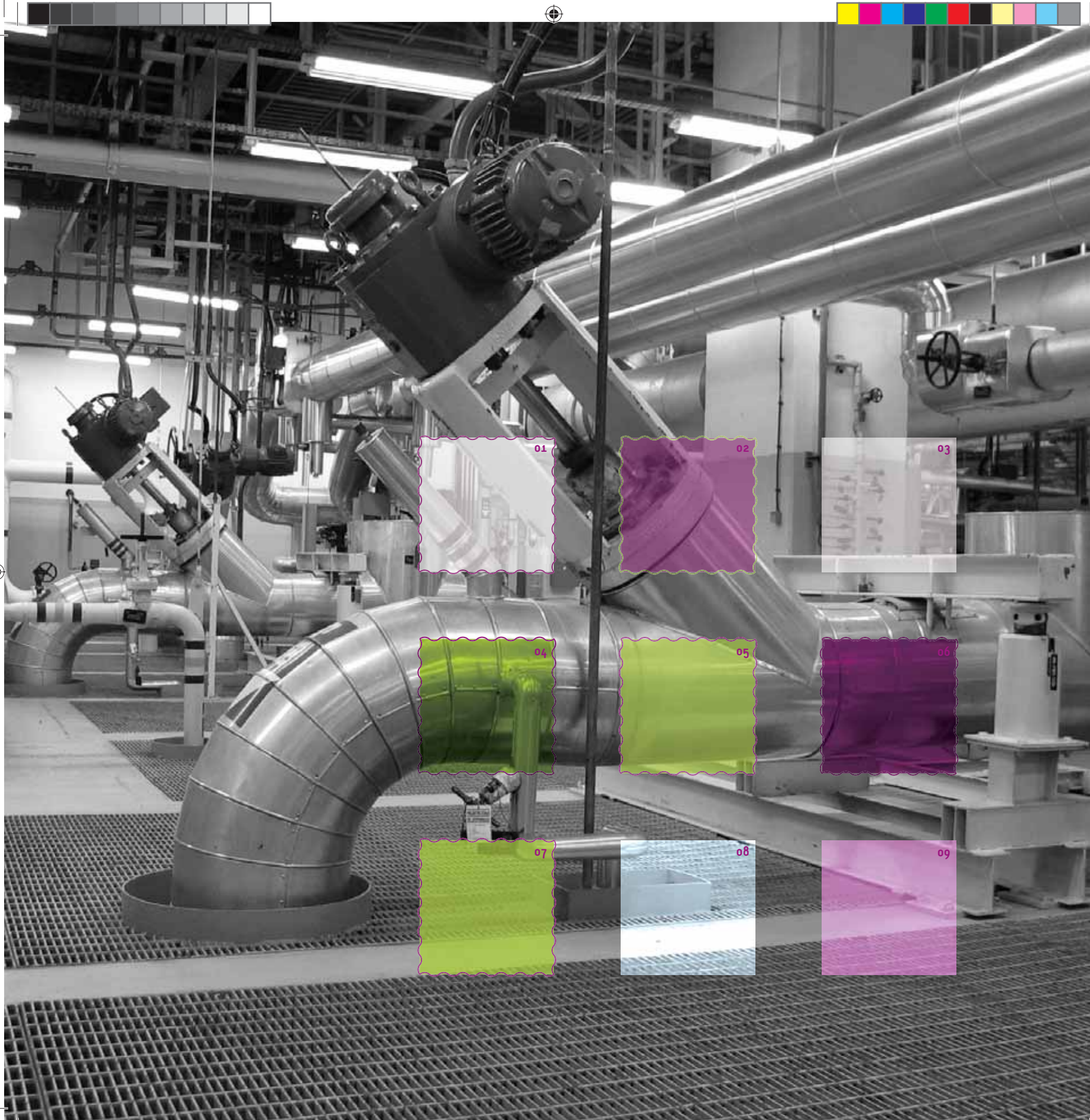
Priznanje vsem sodelavcem NEK sta ob pregledu rezultatov, doseženih v letu 2005, izrekla oba družbenika, ki sta poudarila, da sta elektrogospodarstvu Slovenije in Hrvaške celo leto prejemale velike količine zanesljive in čiste energije. Zavedata se, da je tak vrhunski rezultat možen le ob popolni predanosti in izredni strokovnosti vseh sodelavcev NEK, ki je posledica dolgoletnega prizadevanja za odličnost. Rezultat ima še posebno vrednost, ker je bil dosežen ob doslednem upoštevanju vseh državnih in mednarodnih varnostnih ter okoljevarstvenih standardov.

Ob varnem in zanesljivem obratovanju brez nenačrtovanega zmanjšanja moči ali zaustavitve elektrarne lahko ob pregledu leta 2006 izpostavimo največjo mesečno proizvodnjo v dosedanjem obratovanju elektrarne. Decembra je elektrarna v omrežje oddala 518 gigavatnih ur električne energije. Tak proizvodni rezultat je omogočila tudi zamenjava obeh nizkotlačnih turbin, ki imata boljši izkoristek in predstavljata najsodobnejšo tehnološko rešitev na tem področju.

Presežena je bila tudi letna proizvodnja. Skupni kazalec obratovalne učinkovitosti, ki se izračunava s tehtanimi vrednostmi posameznih kazalcev obratovanja, je v dveh četrtletjih 2006 dosegel najvišjo možno vrednost 100. To so nedvomno rezultati, ki ob zavezanosti stalnemu napredku in izpolnitvi letnih ciljev NEK pomenijo izziv za prihodnost.







Leta 2006 je minilo 25 let, odkar je NEK postala jedrski objekt. Septembra 1981 je bila v reaktorju prvič dosežena samovzdrževalna reakcija, oktobra je elektrarna po opravljeni sinhronizaciji generatorja na omrežje oddala prve kilovatne ure električne energije v elektroenergetski sistem. Ob menjavi generacij, ko elektrarno zaradi upokojitve zapuščajo sodelavci, ki so si z več kot dvajsetletnim delom v elektrarni pridobili zavidljiv obseg znanj in izkušenj, je izziv

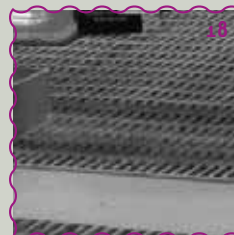
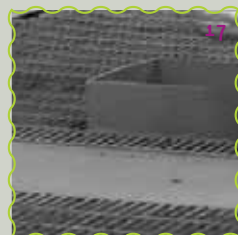
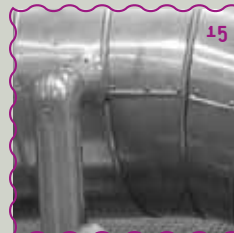
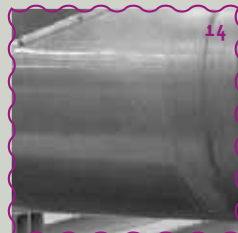
sistematičen prenos znanja in ohranitev visoke kompetentnosti kolektiva ob ohranjanju pripadnosti podjetju.

V tretjem desetletju obratovanja elektrarne ob zagotavljanju pogojev za dolgoročnost obratovanja NEK ne govorimo samo o varnem, stabilnem in zanesljivem obratovanju, temveč se soočamo z izzivom podaljšanja življenjske dobe elektrarne in s tem povezani zamenjavi posameznih delov strojne opreme, regulacije in računalniške

opreme. Ta vidik upoštevamo tudi pri načrtovanju vzdrževalnih del ter posodobitev in v skladu z njimi prilagajamo zahtevnost in obsežnost remontnih del.

NEK je družbeno odgovorno podjetje, kar v najširšem pomenu razumemo kot zadovoljevanje potrošnikovih potreb ob skrbi za okolje, zaposlene, skupnost, in dobavitelje. Družbena sprejemljivost obratovanja elektrarne je eden prednostnih vidikov našega delovanja.

Javnosti namenjamo veliko pozornosti z različnimi oblikami sodelovanja. S prenovljenimi spletnimi stranmi kot sodobnim komunikacijskim orodjem smo naredili nov korak na področju odprtosti in preglednosti delovanja elektrarne.

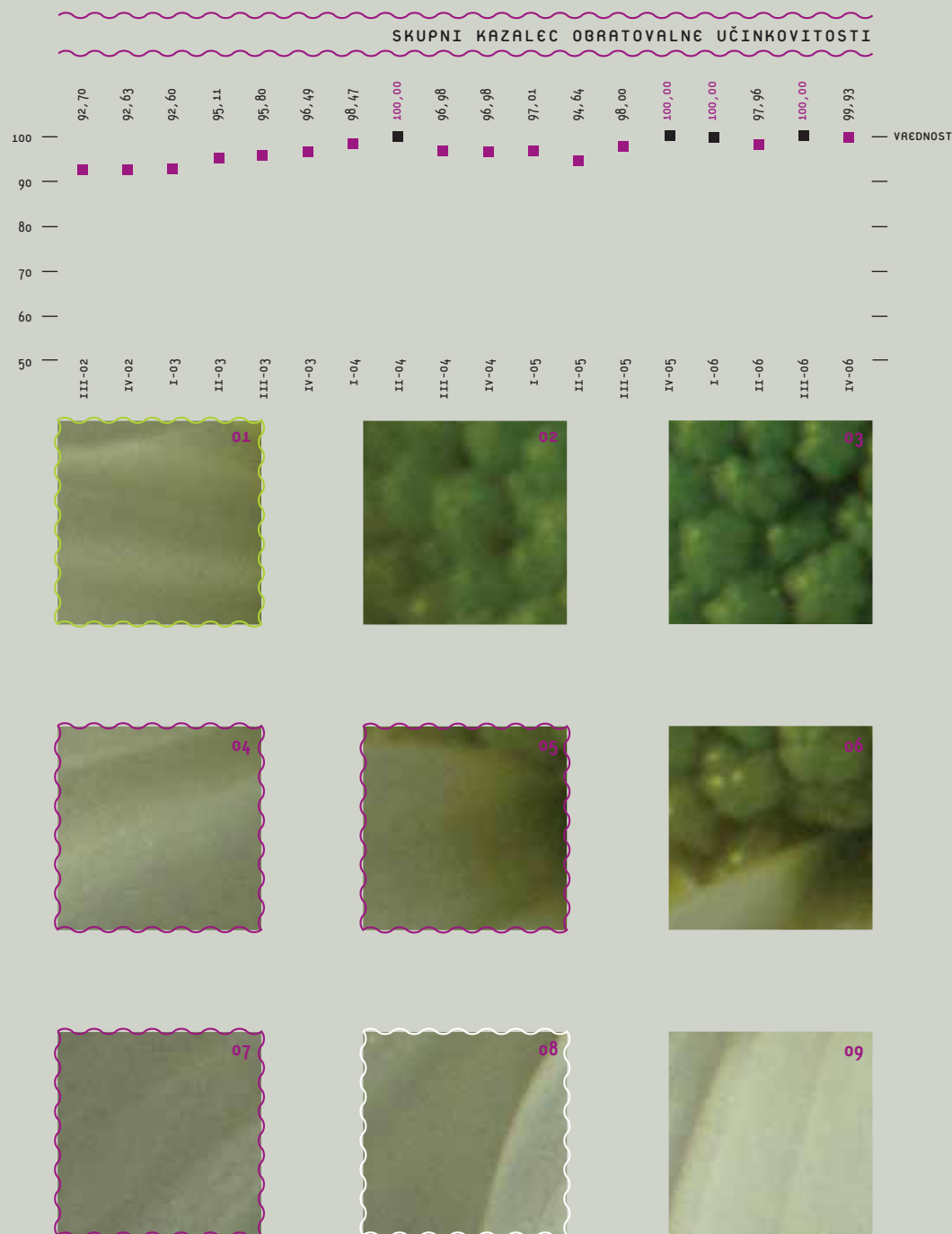


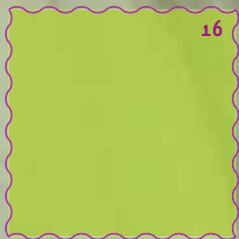
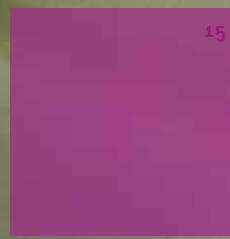
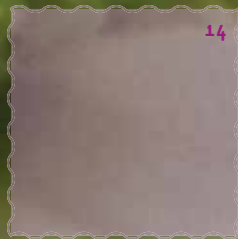
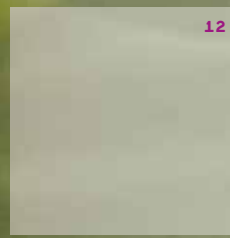
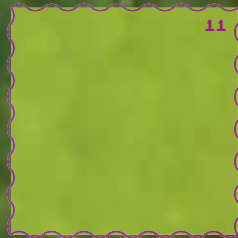
strnjeno poročilo

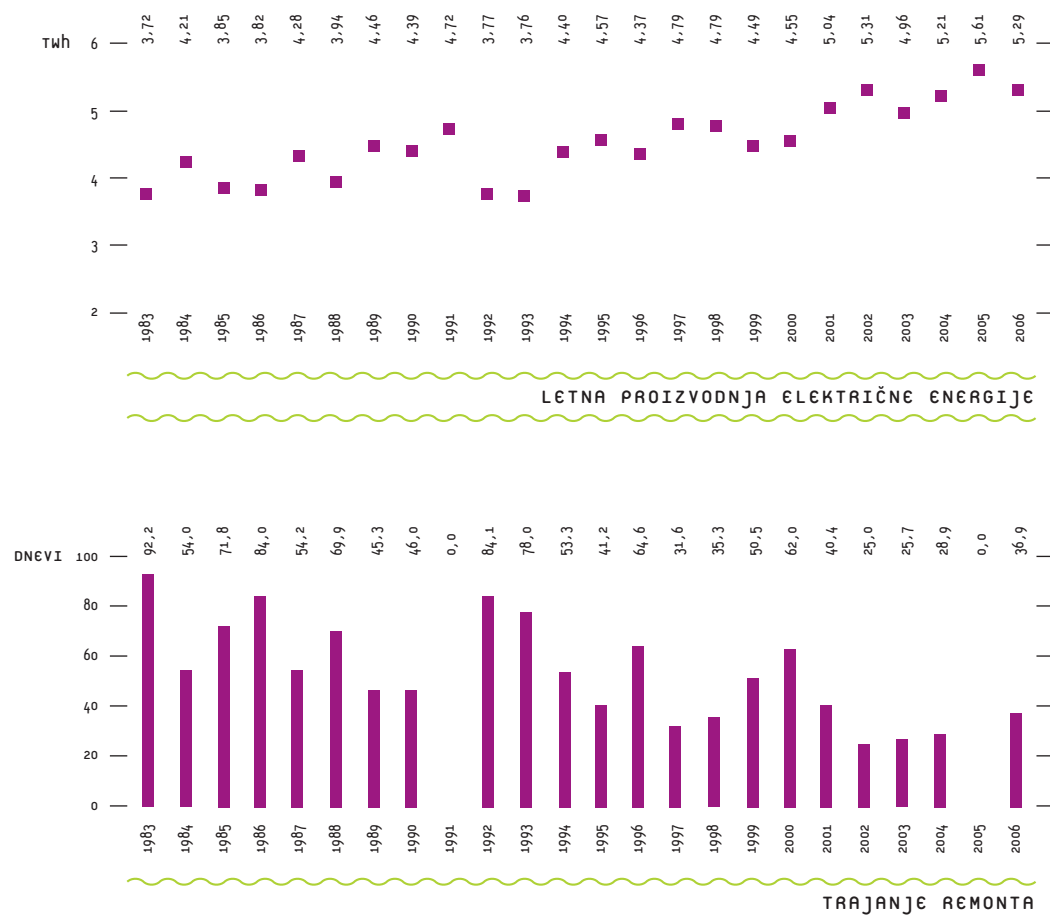
00 . 20

Zaradi lažjega spremljanja obratovalne učinkovitosti in primerjanja elektrarn 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 2006 je bil ≥ 96 , dosežena vrednost pa je bila 99,93. Za zadnje trimesečje 2006 je bil, za zgornjo četrtino ameriških elektrarn po uspešnosti, ta kazalec 97,4, za NEK pa 99,93, kar jo uvršča med četrtino najboljših jedrskih elektrarn v svetu.

V letu 2006 je NEK proizvedla skupno 5 548 257,2 megavatnih ur bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5 289 474,6 megavatnih ur neto električne energije.







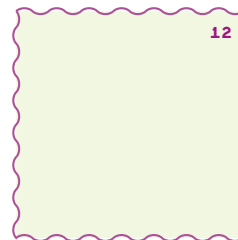
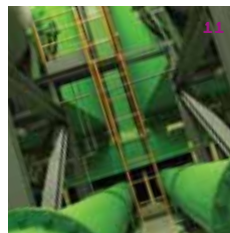
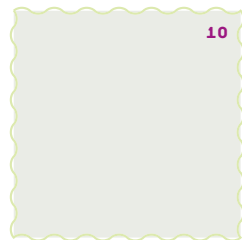
Prizadevanja za optimizacijo delovnih procesov so najbolj vidna v stalni težnji po skrajševanju remontov. Nekateri remont v zadnjem desetletju so bili daljši zaradi večjih tehnoloških posodobitev. Med remontom 2006 so bili zamenjani rotorji nizkotlačnih turbin.

Obratovalni dogodki:

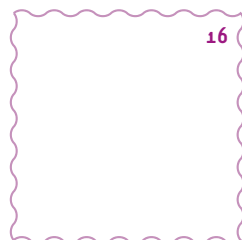
Pomembni dogodki oziroma zaustavitve elektrarne v letu 2006:

- 1. 1. je bila v skladu s planom moč znižana na 60 odstotkov v trajanju 58 ur.
- 8. 4. se je začel remont, ki je trajal do 14. 5. 2006, tj. skupaj 884,6 ure.

Nenačrtovanih zaustavitev elektrarne ni bilo.

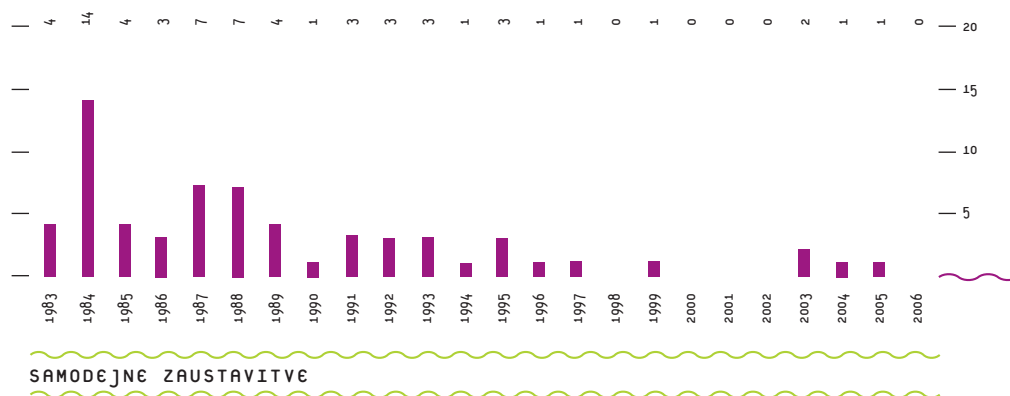


14



17

18



Tekočinski in plinski izpusti radioaktivnih snovi so bili tudi v letu 2006 pod dovoljeno administrativno mejo, prav tako so bili znotraj omejitev toplotni vplivi na reko Savo. V letu 2006 je nastalo 117 sodov z radioaktivnimi odpadki. V bazenu za gorivo je shranjenih 819 izrabljenih gorivnih elementov iz predhodnih enaindvajsetih gorivnih ciklusov.

Dosegli smo večino ciljev, ki jih je določila industrija na področju kazalcev obratovalne učinkovitosti (Performance Indicators) in ki jih je definirala Svetovna organizacija operaterjev jedrskih elektrarn (WANO).

Posebej je treba poudariti odlične dosežke na področju nenačrtovane izgube proizvodnje (Forced Loss Rate), samodejnih zaustavitev 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.

ŠTEVILO SAMODEJNIH
ZAUSTAVITEV REAKTORJA

00.20 strnjeno poročilo

Letno poročilo

2006

15 } 64

vpliv na okolje 01.00

Vpliv sevanja zaradi obratovanja NEK na prebivalce iz okolice je tako nizek, da dejansko ni merljiv in se ga da izračunati le s pomočjo modelov. Z obsežnim programom radiološkega nadzora, ki ga poleg NEK opravljajo neodvisne institucije, se ugotavlja upoštevanje predpisanih omejitev, spremlja obratovanje elektrarne ter ocenjujejo vplivi na okolje in prebivalstvo.

Ocenjujemo, da je celotni letni vpliv sevanja na okoliške prebivalce zaradi obratovanja elektrarne, ob upoštevanju tekočinskih izpustov in prehranske verige prek rib iz reke Save, manj kot 0,1 odstotka doze, ki jo prejme posameznik od naravnih virov sevanja.

Upoštevanje letne omejitve iz lokacijskega dovoljenja, ki je 50 mikrosivertov na razdalji 500 metrov od reaktorja, se mesečno preverja za izpuste v zrak. Pri tem se upošteva najneugodnejše mesečno povprečno redčenje v atmosferi za določeno smer vetra in za izpust pri tleh. Letna doza stalno izpostavljene odrasle osebe bi bila v minulem letu 1,22 mikrosiverta.

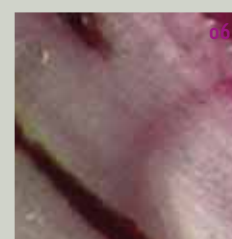
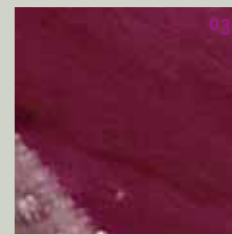
Poleg omejitve doze so določene tudi omejitve skupne količine radioaktivnih snovi, ki se lahko izpustijo v okolje v enem letu.

01.10 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 0,1 odstotka letne omejitve za tekočinske izpuste. Aktivnost izpuščenega tritija je

bila 63,4 odstotka predpisane 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 2006

radioaktivne snovi	letna omejitev	izpuščena aktivnost [Bq]	odstotek omejitve
cepitveni in aktivacijski produkti	200 GBq	198 MBq	0,1 %
tritij [H-3]	20 TBq	12,7 TBq	63,4 %

PODATKI O RADIOAKTIVNOSTI V IZPUSTIH V ZRAK ZA LETO 2006

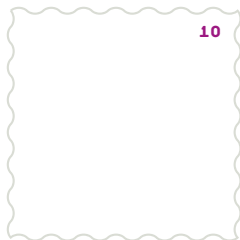
radioaktivne snovi	letna omejitev	izpuščena aktivnost [Bq]	odstotek omejitve
cepitveni in aktivacijski plini [skupaj]	110 TBq [Xe-133]	1,21 TBq	1,45 %
jodi [I-131 in ostali]	18,5 GBq [I-131]	0,55 MBq	0,28 %
prašni delci [kobalt, cezij ...]	18,5 GBq	2,8 MBq	0,015 %
tritij [H-3]	-	2,93 TBq	-
ogljik [C-14]	-	0,14 TBq	-

01.20
Izpusti radioaktivnih
snovi v zrak

Skupna letna aktivnost izpuščenih žlahtnih plinov je bila pod 1,5 odstotka omejitve za ekvivalent aktivnosti ksenona Xe-133.

Aktivnost izpuščenega radioaktivnega joda je bila glede na omejitev za ekvivalent aktivnosti joda I-131 nepomembna. Radioaktivni izotopi kobalta in cezija, ki nastopajo v obliki prašnih delcev, so bili izmerjeni v izredno nizkih koncentracijah.

Podrobnejši podatki so prikazani v zgornji tabeli.



10



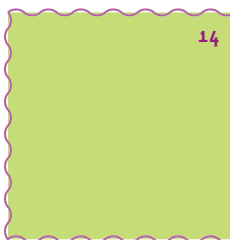
11



12

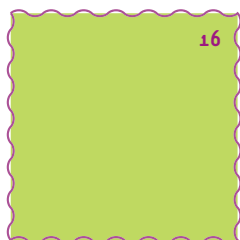


13



14

15



16

17



18

01.40

Podatki o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem jedrskem gorivu

V letu 2006 je nastalo 117 sodov z radioaktivnimi odpadki. Na koncu leta je bilo v začasnem skladišču skupno 4588 enot oziroma sodov in cevastih vsebnikov (ki imajo prostornino treh standardnih dvestolitrskih sodov). Število enot je manjše kot predhodno leto zaradi uporabe postopkov zmanjševanja prostornine odpadkov. Skupna prostornina teh odpadkov je bila 2258 m³, skupna aktivnost pa 18 TBq.

V bazenu za gorivo je shranjenih 819 izrabljenih gorivnih elementov iz predhodnih enaindvajsetih gorivnih ciklusov. Skupna masa izrabljenega goriva je 322 ton.

01.00 vpliv na okolje

01.30

Meritve parametrov reke Save in podtalnice

Izvajali smo predpisane meritve temperatur, pretokov in koncentracije kisika v savski vodi ter mesečne meritve biološke in kemijske porabe kisika.

Zaradi iztoka hladilne vode temperatura Save po mešanju ni bila višja od omejitve

3 °C. Za potrebe hlajenja je dovoljeno iz Save zajeti največ eno četrtno pretoka.

Elektrarna redno nadzoruje podtalnico, in sicer neprekinjeno meri gladino in temperaturo na treh vrtinah in dveh lokacijah na reki Savi, tedenske meritve pa izvaja na desetih vrtinah krško–brežiškega polja.

Čiščenje komunalnih odpadnih vod poteka s posebno čistilno napravo.

Letno poročilo

2006

19 } 64

02.00

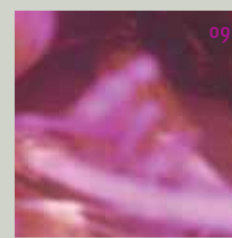
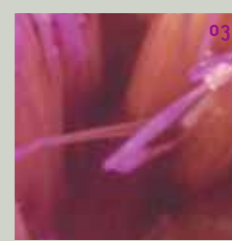
NEK posebno pozornost posveča zagotavljanju in preverjanju izvajanja predpisov in standardov jedrske tehnologije ter tudi drugih sodobnih tehnologij v projektnih rešitvah (modernizacija opreme), obratovalnih in vzdrževalnih delih, procesu nabave in drugih dejavnostih, ki prispevajo k varnemu obratovanju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

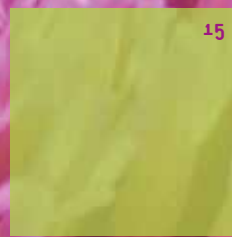
02.10

Samovrednotenje

NEK uporablja različna orodja za izboljševanje jedrske varnosti. Poseben poudarek namenja izvajanju samovrednotenij kot enem izmed ključnih elementov pri doseganju zastavljenih ciljev. Z izvajanjem samovrednotenij se vrednotijo programi, procesi in področja dela v NEK. Pri tem se primerjajo obstoječe dejavnosti

s pričakovani vodstva, najboljšimi industrijskimi standardi in upravnimi zahtevami, da se odkrijejo manj zaznavna odstopanja ali trendi. 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. V letu 2006 sta bili izvedeni dve samovrednotenji na področjih varnostne kulture in korektivnega programa.



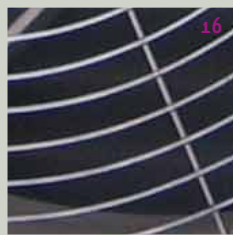
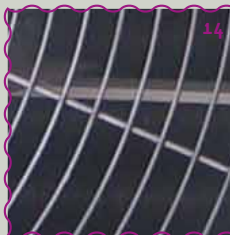
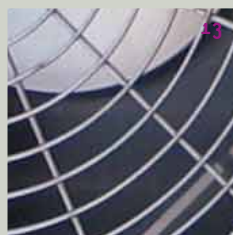




Varnostna kultura je poseben vedenjski vzorec, ki se je izoblikoval v jedrski industriji in postal univerzalen za vse operaterje jedrskih elektrarn v svetu. Gre za vrednote – attribute, ki usmerjajo način dela v jedrskih objektih in so pogoj za varno in stabilno obratovanje. Ustrezna varnostna kultura v podjetju zagotavlja jedrski varnosti najvišjo prioriteto in je podlaga za visoko obratovalno učinkovitost in ekonomsko uspešnost. Za potrebe samovrednotenja varnostne kulture

v NEK je bil izdelan poseben anketni vprašalnik. Izvedeno je bilo anonimno anketiranje delavcev NEK ter stalnih zunanjih izvajalcev. Ugotovljeno je bilo, da je varnostna kultura na visoki ravni, vendar se hkrati zavedamo, da jo lahko še povečamo. Zaradi tega so bili po statistični obdelavi podatkov in na podlagi rezultatov v organizacijskih enotah določeni ukrepi za krepitev varnostne kulture.

Namen korektivnega programa NEK je reševanje ugotovljenih odstopanj na napravah, procesih ali v človeškem ravnanju, obdelava predlaganih izboljšav ter analiza domačih in tujih izkušenj. Z analizami posameznih odstopanj ugotavljamo osnovne vzroke in predlagamo akcijske načrte za preprečitev ponovnih odstopanj. Med izvajanjem samovrednotenja korektivnega programa smo pregledali bazo zahtevkov tega programa, referenčno dokumentacijo, kazalce učinkovitosti, izvedli smo opazovanja aktivnosti na deloviščih in intervjuje v različnih organizacijskih enotah. Čeprav je ugotovljena dobra uporaba programa, smo na podlagi nekaterih dejavnikov in po raziskovanju njihovih vzrokov izpostavili nekaj področij, ki bi jih bilo treba izboljšati. Zato smo izdelali akcijski načrt z določenimi nosilci in roki.



02.00 vzdrževanje in povečevanje visoke ravni jedrske varnosti

03.00

8. aprila 2006 je NEK zaključila 21. gorivni cikel, prvi v zgodovini elektrarne, ki je trajal 18 mesecev, za razliko od dosedanjih 12-mesečnih ciklusov in prehodnega 15-mesečnega. To leto ocenjujemo kot zelo uspešno z obratovalnega vidika, saj nismo beležili samodejnih in nenačrtovanih zaustavitev.

Stabilno obratovanje je potrdilo dobro stanje opreme elektrarne, ki dopušča podaljšan gorivni cikel.

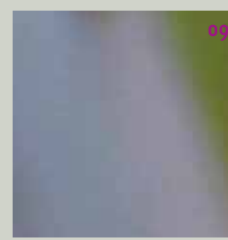
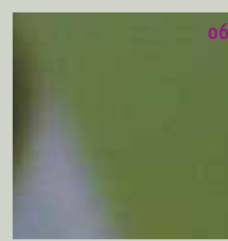
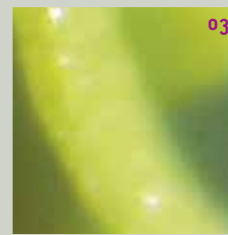
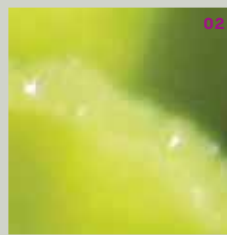
Edina zaustavitev v letu 2006 je bila načrtovana, in to za remont, ki je bil izveden v aprilu in maju. S sinhronizacijo na elektroenergetsko omrežje se je 14. maja pričel nov 18-mesečni gorivni cikel, ki bo predvidoma trajal do 6. oktobra 2007.

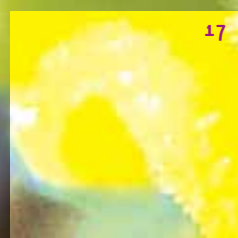
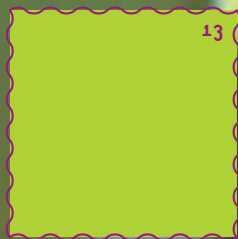
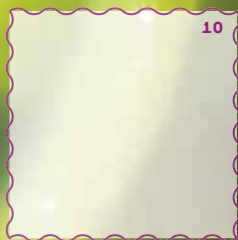
03.10

Projekt jedrske sredice

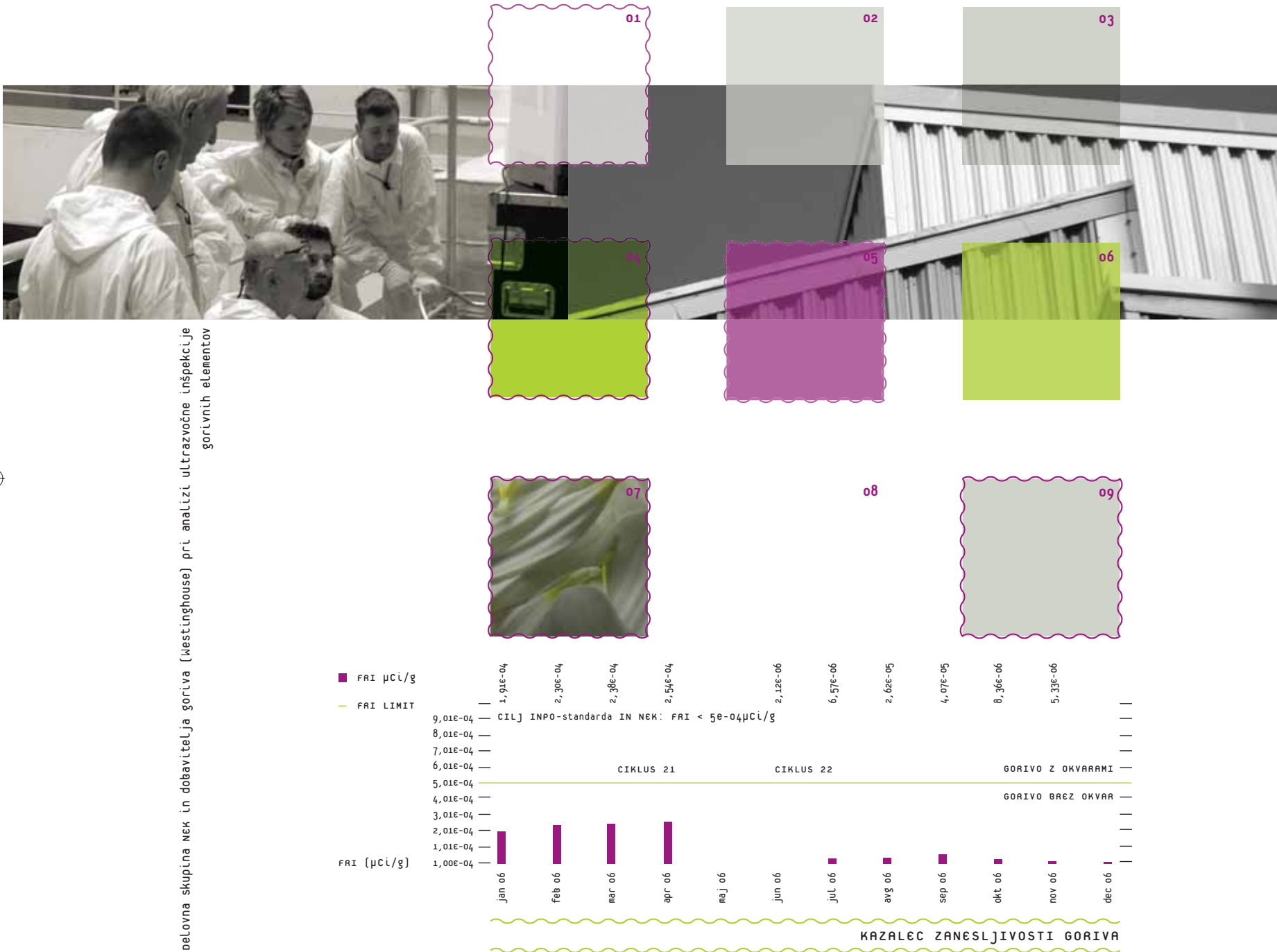
Cilj projekta je določiti število svežih gorivnih elementov in njihovo obogatitev za sredico, ki bo izpolnjevala zahtevane energijske potrebe. V okviru projekta se izračunajo fizikalni parametri sredice reaktorja. Njihova skladnost s standardi zagotavlja stabilnost reaktorja in varnost v vseh projektiranih stanjih elektrarne.

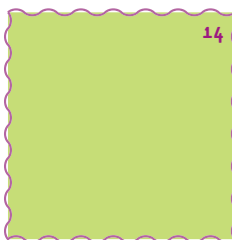
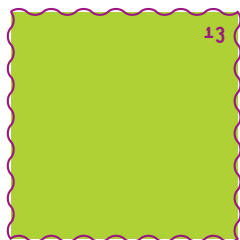
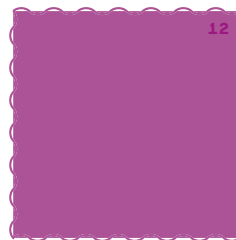
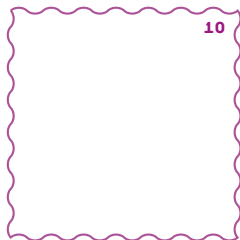
Med pripravo sredice za 22. cikel je bilo vstavljenih 56 svežih gorivnih elementov. Kakor v 21. ciklu tudi v 22. ciklu v sredici izgoreva gorivo tipa Vantage+, ki ga je izdelal ameriški proizvajalec Westinghouse.



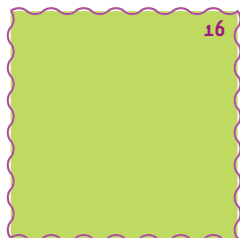


delovna skupina nek in dobavitelja goriva (Westinghouse) pri analizi ultrazvočne inšpekcije gorilnih elementov

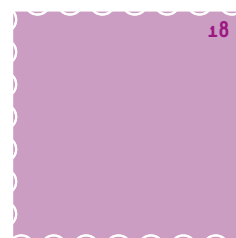




15



17



izotopov joda, žlahtnih plinov in določenih izotopov trdnih delcev v primarnem hladilu. Iz osnovnih pokazateljev stanja goriva je razvidno, da je integriteta goriva v okviru predpisanih standardov, vendar nekoliko slabša kot v predhodnih gorivnih ciklih.

Tako specifična aktivnost primarnega hladila kot tudi njegova kontaminacija sta bili znotraj zahtevanih omejitev.

Ker gre v obeh gorivnih ciklih za zelo majhno puščanje goriva (t. i. tesni defekti), je kazalec stanja zanesljivosti goriva sprejemljiv. Vrednost kazalca zanesljivosti goriva (FRI) ni presegla zadane meje $5E-4 \mu\text{Ci/g}$. Predpisana omejitev je hkrati tudi cilj INPO-standarda, ki ga elektrarna izpolnjuje že vrsto let.

03.00 prehod na 18-mesečni gorivni cikel

Reaktor je ves čas obratoval v skladu s predpisanimi obratovalnimi in varnostnimi omejitvami. Doseženi parametri so se dobro ujemali s projektnimi izračuni. Ob koncu leta 2006 je znašalo celotno obratovanje reaktorja 20 učinkovitih let obratovanja na polni moči.

03.20

Stanje jedrskega goriva

Cilj elektrarne je obratovanje brez puščajočega goriva. Z zavezanostjo k temu cilju preprečujemo obremenitve okolja in vpliv na prebivalce. Stalno spremljamo integriteto goriva, ki je parameter uspešnosti izvajanja Programa integritete goriva. Ocenjujemo ga na podlagi izmerjenih specifičnih aktivnosti

najpomembnejše tehnološke posodobitve

04 . 00

V letu 2006 smo intenzivno izvajali tehnološke posodobitve, ki so bile opredeljene v sprejetem dolgoročnem planu naložb. V remontu smo po uspešnem 18-mesečnem gorivnem ciklusu in med obratovanjem izvedli prek 70 posodobitev in zamenjav opreme ter sistemov. Med najpomembnejšimi naložbami v letu 2006 so:

04 . 10

Zamenjava nizkotlačnih turbin

Za modifikacijo smo se odločili zaradi poslabšanega stanja nizkotlačnih turbin in s tem povezanega pogostejšega odpiranja turbin oziroma skrajševanja inšpekcijskih intervalov ter naraščanja stroškov vzdrževanja. Brez zamenjave nizkotlačnih rotorjev turbina ne bi bila zmožna obratovati do konca licencirane življenjske dobe elektrarne. Novi nizkotlačni turbini imata večji notranji izkoristek v primerjavi z dosedanjima turbinama, kar pomeni približno tri odstotke večjo izhodno moč oziroma več kot 20 dodatnih megavatov. Zamenjava je bila uspešno

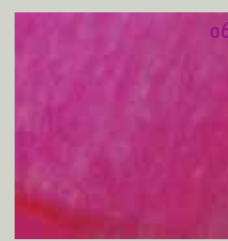
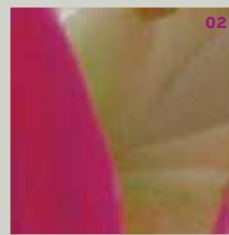
izvedena med remontom. Stabilno obratovanje elektrarne v obdobju po remontu dokazuje dobro in uspešno izvedbo naložbe.

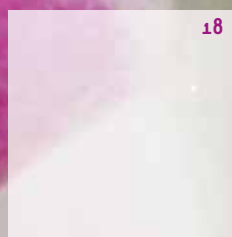
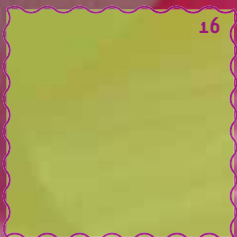
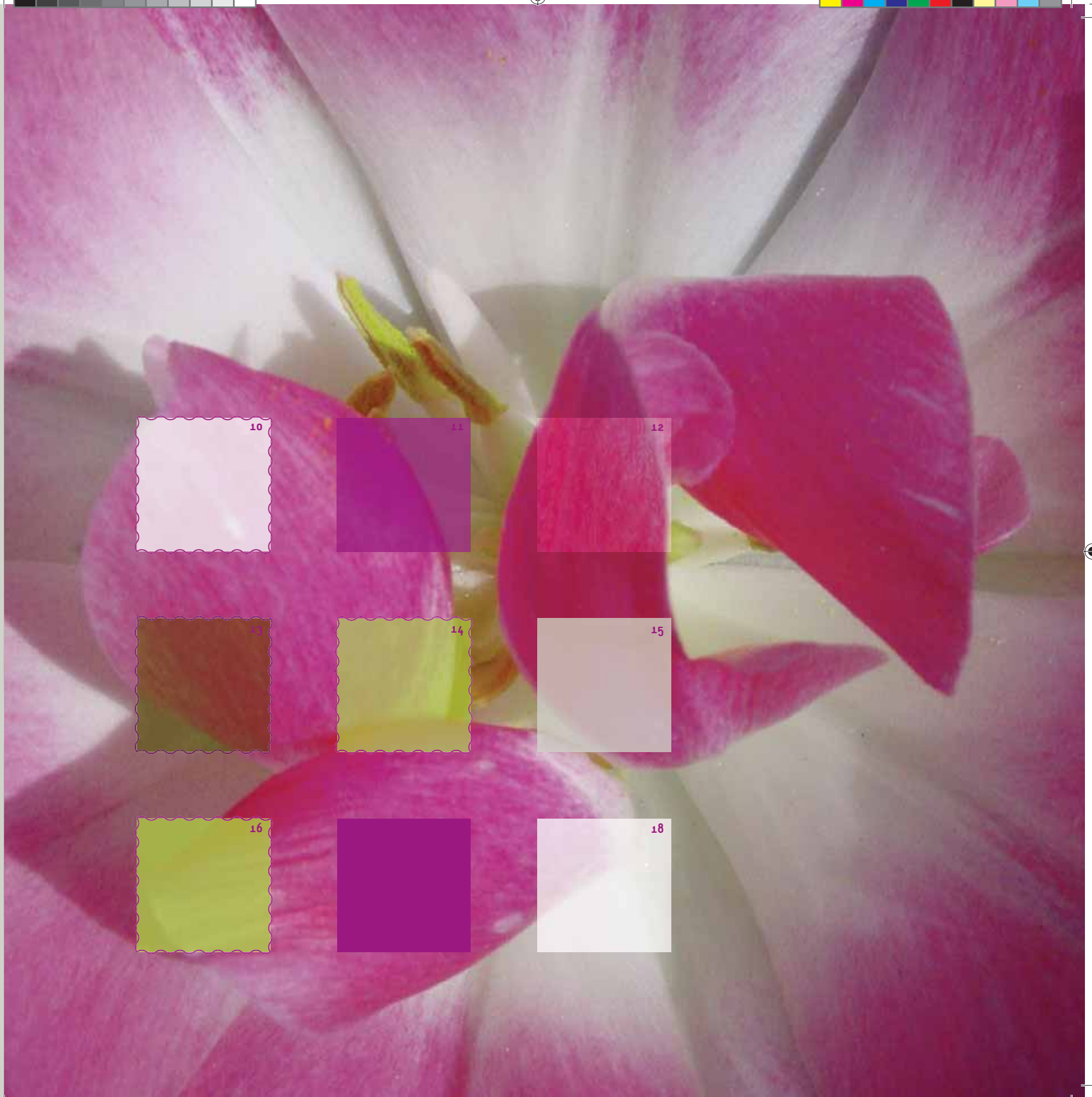
04 . 20

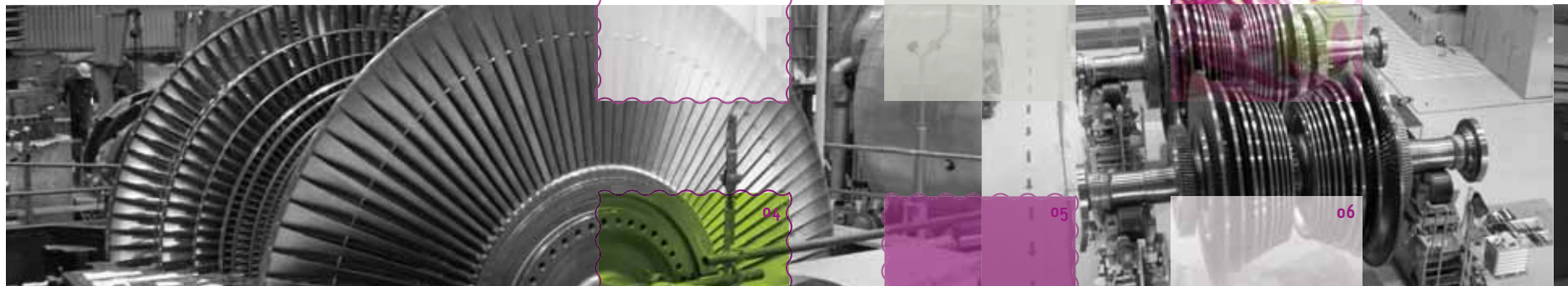
Nadgradnja procesnega informacijskega sistema

Namen tega projekta je bil posodobiti in nadgraditi osrednji procesni informacijski

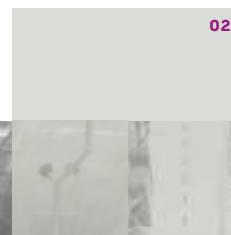
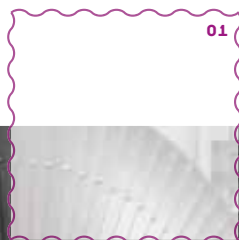
sistem, tako da bo tudi v bodoče lahko omogočal učinkovit in zanesljiv obratovalni nadzor nad sistemi in komponentami elektrarne ter posredovanje potrebnih procesnih podatkov vsem, ki jih potrebujejo. Projekt je bil v celoti končan v remontu, v drugi polovici leta je bila izvedena tudi posodobitev simulatorja.







zamenjava nizkotlačnih turbin



08



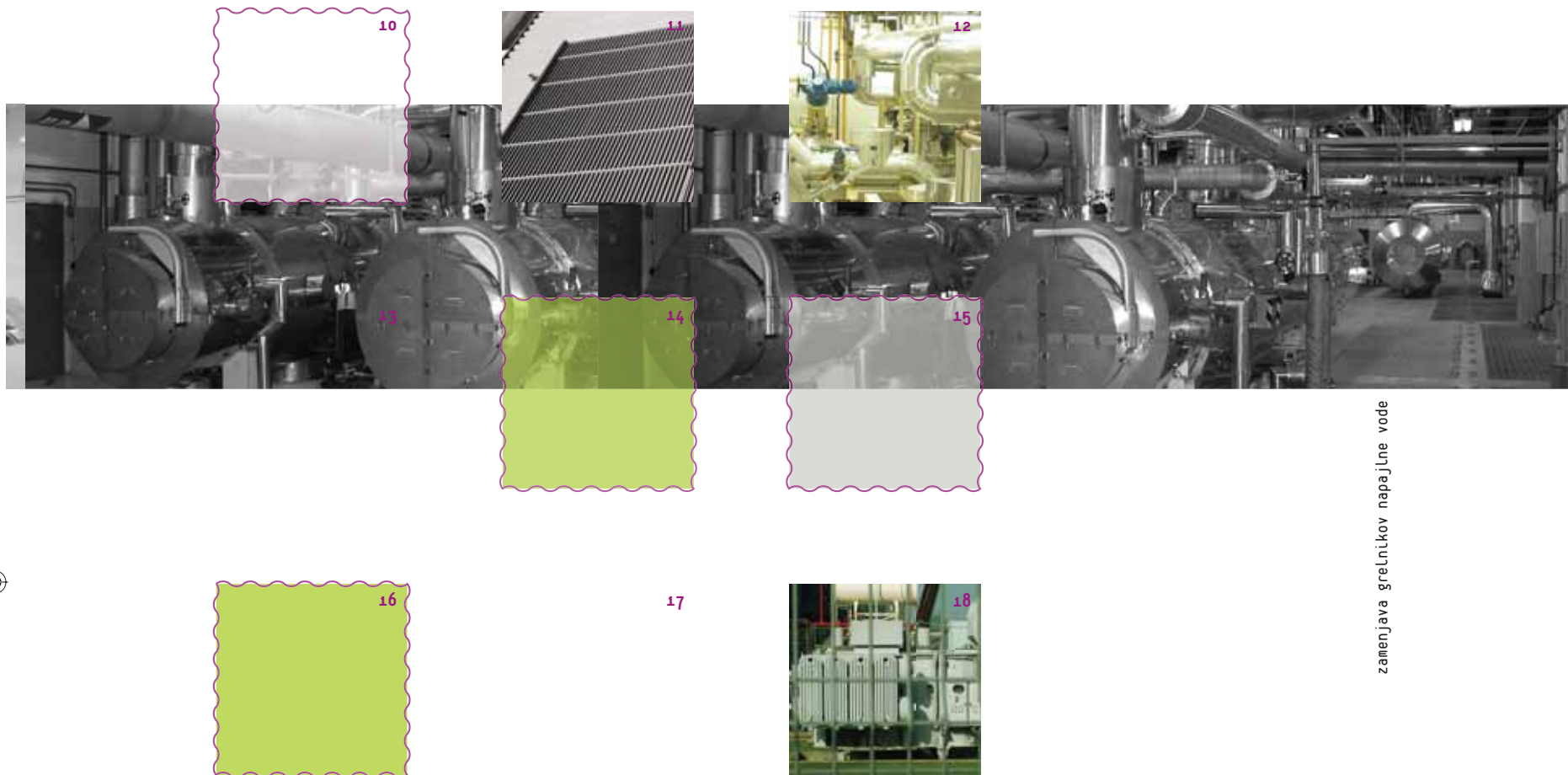
04. 30

Zamenjava grelnikov napajalne vode

Med remontom smo odstranili štiri grelnike napajalne vode od dvanajstih ter jih zamenjali z novimi. Pri tem je bilo treba izvesti številne prilagoditve instrumentacije posameznih izmenjalnikov ter njeno natančno kalibracijo. Še posebej podrobno je bilo treba pred pričetkom del razdelati

transport novih grelnikov in odmik starih. Zamenjava vseh grelnikov poteka v več fazah. Prva faza je obsegala zamenjavo visokotlačnih grelnikov napajalne vode 1 in 2 na obeh progah. Zamenjava grelnikov v vratu kondenzatorja 4, 5 in 6 na obeh progah iz druge faze bo izvedena v remontu 2007.

Prva faza je bila torej uspešno končana s preizkusom zmogljivosti novih visokotlačnih grelnikov po remontu 2006.



zamenjava grelnikov napajalne vode

04.40

Zamenjava posameznih odsekov sekundarnih cevovodov na sistemih drenaže grelnikov, odvzemne pare, glavne pare in drenaž turbine

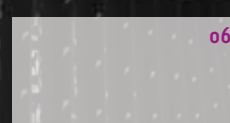
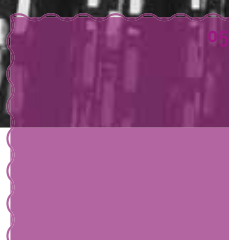
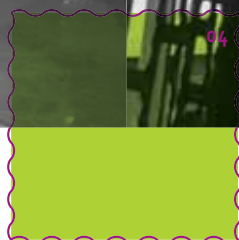
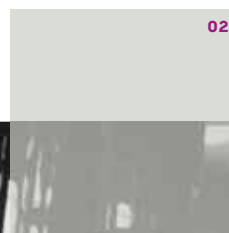
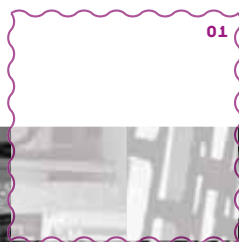
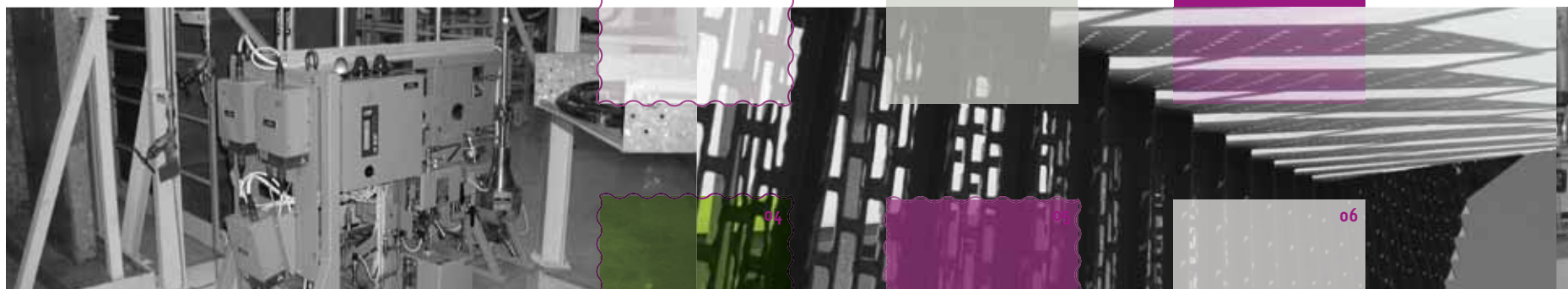
Sekundarni cevovodi, v katerih se pretakata enofazni ali dvofazni medij, so izpostavljeni vplivom erozije/korozije.

Na podlagi rezultatov ultrazvočnih meritev debeline sten cevi, izkušenj ter priporočil iz industrije je bil pripravljen načrt za preventivno zamenjavo posameznih odsekov cevovodov. Med remontom je bila izvedena obsežna preventivna zamenjava cevovodov na sistemih drenaže grelnikov, odvzemne pare, glavne pare in drenaž turbine.

Letno poročilo

2006

31 64



08



04.50

Zamenjava radioloških monitorjev

Modifikacija zajema
zamenjavo procesnega monitorja
(kanali R-13, R-14, R-21) za nadzor izpusta
v okolico.

Obstoječi procesni monitor v pomožni
zgradbi je bil med remontom zamenjan
z novim trikanalnim monitorjem. Nova
instrumentacijska oprema v kontrolni
sobi je enaka kot že zamenjana oprema
področnih monitorjev oziroma procesnega
monitorja za nadzor atmosfere v reaktorski
zgradbi.



04.60

Zamenjava vzorčevalnega panela

V sekundarnem laboratoriju je bil odstranjen zastarel vzorčevalni panel z vsemi podkomponentami (prenosni zbiralnik, hladilna enota itd.) in nadomeščen z novim hladilnim in vzorčevalnim panelom. Kontinuirani kemijski analizatorji so povezani v skupni

informacijski sistem, ki zajema podatke, omogoča diagnostiko in pošilja verificirane podatke prek podatkovne povezave na osrednji procesni informacijski sistem v kontrolno sobo. Uredilo se je tudi dodatno vzorčevalno mesto za vzorčenje rezervoarja za povrat kondenzatov s kontinuirnim merjenjem vsebnosti natrija v tem zbiralniku.

04.70

Izboljšava sistema 118-voltnega napajanja

V remontu je bilo zamenjano trinajst 118-voltnih razdelilnih panelov, ki služijo za napajanje instrumentacije po vsej elektrarni. Poleg zamenjave omar skupaj z odklopniki sta bila v kontrolni sobi vgrajena dva voltmetra, ki prikazujeta napetost na 118-voltnih transformatorskih zbiralkah, in dva podnapetostna releja, ki sprožita alarm ob izpadu napetosti na posamezni 118-voltni transformatorski zbiralki.

05.00

Z ustreznim nadzorom, vzdrževanjem in posodabljanjem zagotavljamo obratovalno pripravljenost opreme.

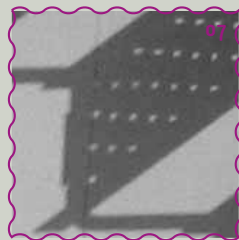
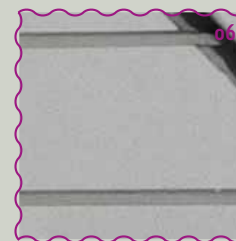
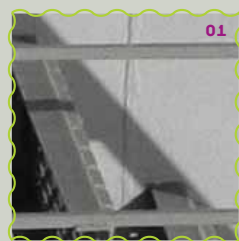
Pri vzdrževanju ločimo med preventivnim vzdrževanjem, ki ga izvajamo v skladu s programi v določenih časovnih intervalih, prediktivnim vzdrževanjem, s katerim določamo stanje opreme (diagnostika), in korektivnim vzdrževanjem, ki je namenjeno predvsem opremi, ki ni ključna za razpoložljivost in varnost elektrarne.

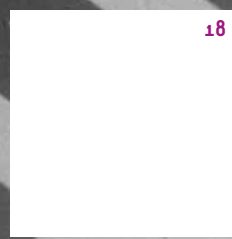
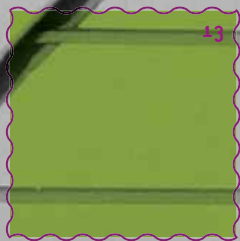
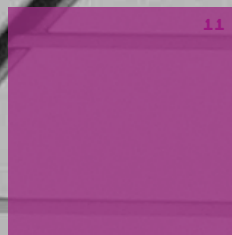
V primerih korektivnih posegov na pomembni opremi, ki je vključena v program preventivnega vzdrževanja, opravimo natančno analizo vzroka in po potrebi ustrezno revidiramo program preventivnega vzdrževanja.

Med remontom smo izvedli redne – standardne aktivnosti, med katere spadajo:

- remont in revizije visokonapetostnih in nizkonapetostnih motorjev, stikal in ostale elektro opreme,
- umerjanje instrumentacije,
- pregled degradacije opreme, nastale med obratovanjem z neporušitvenimi metodami,
- remont ventilov, ventilacijskih sistemov in ostale strojne opreme,
- remont dizelskih agregatov,

- revizija glavnega generatorja,
- nadzor komponent sekundarnih sistemov zaradi delovanja erozije in korozije







ter večji – posebni posegi, kot so:

- zamenjava večjega dela cevovodov sistemov glavne pare, drenaž grelnikov, turbinskih drenaž in odvzemne pare,
- pregled penetracij reaktorske glave,
- pregled cevnega snopa toplotnih izmenjalnikov sekundarne strani,
- sanacija kritine na kupoli zadrževalnega hrama,
- pregled in zamenjava blažilnikov pršilnega sistema zadrževalnega hrama,
- sanacija – zamenjava kablov in konektorjev sistema za indikacijo pozicij regulacijskih palic;
- zamenjava transformatorja GT2 z obnovljenim enakim transformatorjem,
- zamenjava cevovodov izpiralne linije potujočih rešetk sistema hladilne vode kondenzatorja,
- sanacija puščanja drenažne linije glavnega parovoda in inšpekcija problematičnih lokacij ter zamenjava kritičnih cevi.



Rezultati vseh inšpekcij z uporabo neporušitvenih metod so pokazali, da je integriteta tlačnih pregrad popolna, saj nismo našli niti ene indikacije kot posledice medobratovalne degradacije.

V skladu s programom nadzora komponent sekundarnih sistemov zaradi delovanja erozije in korozije niso bila ugotovljena stanja, ki bi zahtevala posebne korektivne ukrepe.

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

05.00 pomembnejši vzdrževalni posegi in nadzor tlačnih pregrad

obratovalna učinkovitost 06.00

V letu 2006 je NEK proizvedla skupno 5 548 257,20 megavatnih ur bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5 289 474,60 megavatnih ur neto električne energije. Ta letna proizvodnja je bila za 1,72 odstotka višja od načrtovane, ki je znašala 5 200 000 megavatnih ur.

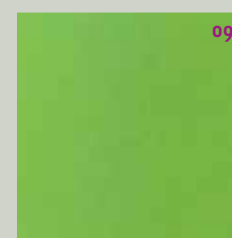
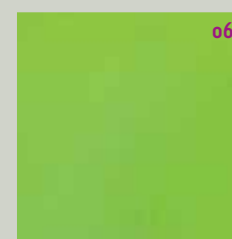
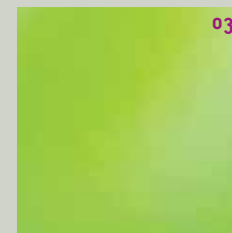
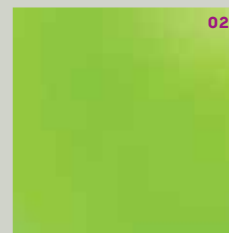
S stališča varnosti in zanesljivosti obratovanja ocenjujemo leto 2006 kot zelo uspešno. Obratovanje je bilo stabilno, saj v celem letu ni bilo niti nenačrtovanih zmanjšanj moči niti nenačrtovanih zaustavitev elektrarne.

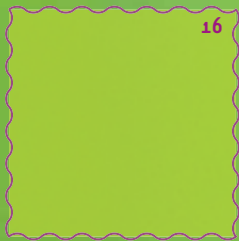
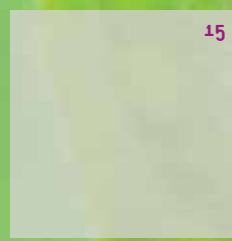
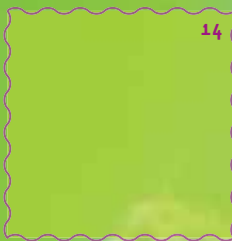
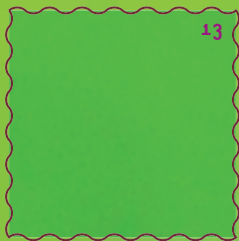
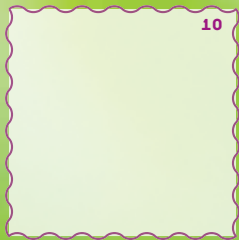
Edina načrtovana zaustavitev v letu 2006 je bil 32-dnevni remont. Čeprav je bil obseg del v remontu zahteven na področju vzdrževanja kot tudi tehnološke nadgradnje, je bil izveden zelo uspešno in brez večjih težav. NEK je bila po remontu ponovno priključena na elektroenergetsko omrežje 14. maja 2006 oziroma po 37 dneh. To je pomenilo približno 4,5-dnevno zamudo glede na načrtovani rok, katere vzrok je bilo dodatno uravnovešanje turbine ter povečan obseg korektivnih ukrepov v fazi zagona elektrarne.

Za osebje NEK je remont ena od najpomembnejših dejavnosti, v kateri se polno uveljavljajo načela zagotavljanja jedrske in osebne varnosti, pravočasnega načrtovanja, kakovostne izvedbe, učinkovite komunikacije, timskega dela in varnostne kulture za zagotavljanje pogojev za izpolnjevanje vizije, poslanstva ter usmeritev in ciljev NEK.

Osnovni namen vsakega remonta je zamenjava gorivnih elementov ter običajna

remontna dela, kot so izvajanje preverjanj opreme, nujna vzdrževalna dela po programih in ostala preverjanja tehnoloških sistemov in opreme ter zamenjave opreme, ki je ni mogoče opraviti med obratovanjem, ampak med zaustavitvijo.





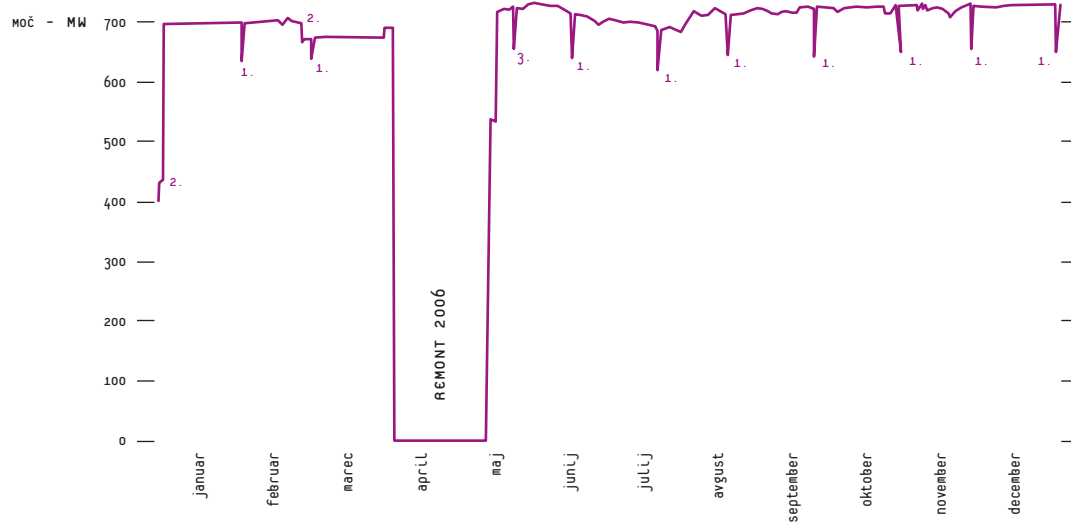


DIAGRAM PROIZVODNJE

proizvedena energija na generatorju: 5.548.257,2 MWh
 proizvedena energija na pragu: 5.289.474,6 MWh
 razpoložljivost: 90,0%
 izkoriščenost: 91,3%

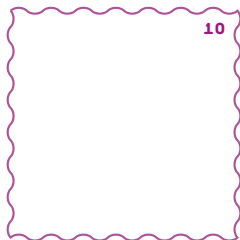
1. test turbinskih ventilov
2. obratovanje na nižani moči v skladu s planom
3. opravi na prestrežnem ventilu nizkotlačne turbine

Med standardnimi aktivnostmi je bila ob menjavi gorivnih palic opravljena tudi vizualna inšpekcija integritete vseh gorivnih elementov in vzorčenje puščanja gorivnega elementa med njegovim transportom z orodjem za ravnanje z gorivom (In Must Sipping). Regulacijske palice gorivnih elementov so bile pregledane z ultrazvočno metodo in metodo vrtnčnih tokov.

Zaradi podaljšanega ciklusa je bila med remontom največja pozornost namenjena kakovosti izvedbe in omogočanju nemotenega delovanja opreme do naslednjega remonta, načrtovanega za oktober 2007. Pri izvedbi remonta je ob organizaciji NEK sodelovalo več kot 700 domačih in tujih specializiranih delavcev ter s strani URSJV pooblaščen organizacije za nadzor remonta. Relativno kratek remont glede na načrtovani obseg del zahteva natančno planiranje, organizacijo

in pripravo delavcev NEK, pri pogodbenih izvajalcih pa visoko usposobljenost in kakovostno pripravo izvedbenih podrobnosti.

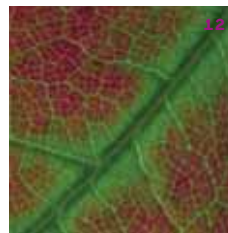
Resnejših poškodb na deloviščih tehnološkega procesa nismo imeli, čeprav je bil remont izredno zahteven, z veliko udeležbo pogodbenih izvajalcev, velikim obsegom in visoko intenziteto del.



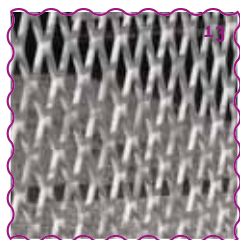
10



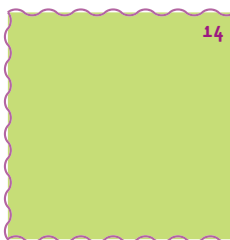
11



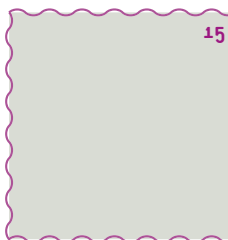
12



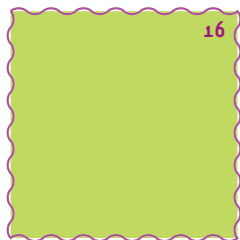
13



14



15



16

17



18

da se doseže ustrezno nizko obsevanje delavcev. Ukrepi za zmanjševanje obsevanosti predvidevajo sodelovanje odgovornih inženirjev in vodij del pri načrtovanju in pripravi dela. Dobra priprava dela zahteva natančno časovno načrtovanje, kar skrajša čas dela in prepreči nepotrebno izpostavljanje sevanju. Trajanje remontov se je zadnja leta skrajšalo zaradi izboljšane priprave in izvedbe del v nadzorovanem območju ter zaradi razporeditve nekaterih vzdrževalnih del čez celo leto. Posamezni remonts so bili nekoliko daljši zaradi večji tehnoloških posodobitev. Izjema je bilo in leto 2000, ko smo v remontu zamenjali oba uparjalnika.

Skupna kolektivna doza med letnim remontom elektrarne in menjavo goriva je bila 0,70 človek-Sv, v celem letu pa 0,86 človek-Sv. Od tega so delavci pogodbenih izvajalcev prejeli 73 odstotkov skupne kolektivne doze.

06.00 obratovalna učinkovitost

Po remontu smo pridobili povečano zmogljivost elektrarne za več kot 20 megavatov zaradi povečanega izkoristka sekundarnega kroga.

Prostornina radioaktivnih odpadkov je zmanjšana, nadaljevalo se je s sušenjem nakopičenih gošč, nastalih pri čiščenju rezervoarjev, taljenjem kovinskih odpadkov ter sežigom in nazadnje superkompaktiranjem stisljivih odpadkov s pomočjo novovgrajene opreme. Interni

programi in postopki so bili usklajeni z novo zakonodajo na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

Varstvo pred sevanji je odgovornost vsakega posameznega izvajalca del in vodje del kot odgovorne osebe delovne skupine. Aktivno ga izvaja, nadzira in spodbuja organizacijska enota Radiološke zaščite. Dela v radiološko nadzorovanem območju z viri ionizirajočih sevanj so dodatno načrtovana in nadzorovana,

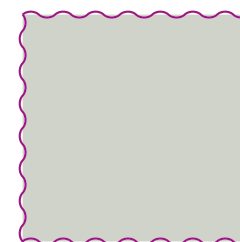
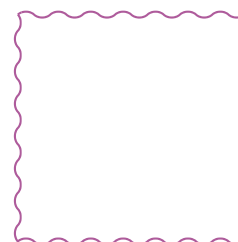
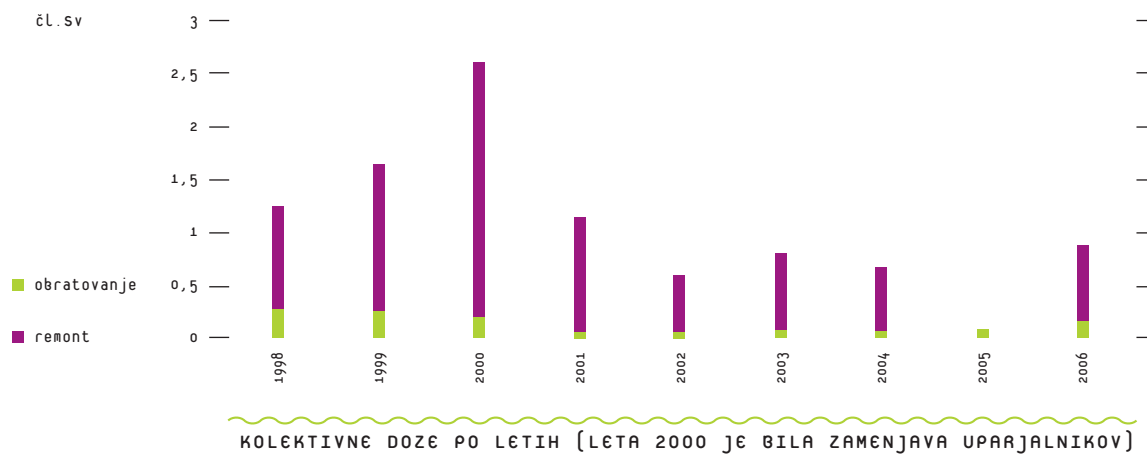
Letno poročilo

2006

41 } 64

Skupno število oseb, ki so delale v radiološko nadzorovanem območju v letu 2006, je bilo 902, od tega 413 zunanjih delavcev. Povprečna doza posameznika je bila 0,95 milisiverta. Najvišja doza med pogodbenimi delavci je bila 11 milisivertov, in sicer pri montažnih delih na jedrskem reaktorju. Najvišja doza delavca NEK je bila v tem letu 13,8 milisiverta pri obdelavi radioaktivnih odpadkov. Število delavcev z dozo nad 5 milisivertov je bilo 41, od tega sta dva prejela nad 10 milisivertov.

Dela na opremi in komponentah sekundarnih sistemov med remontom, vključno z zamenjavo delov nekaterih cevovodov, toplotnih izmenjalnikov in nizkotlačnih turbin, se pozitivno odražajo v zmanjšanju sproščanja in transporta korozijskih produktov.



Velika pridobitev je projekt zamenjave in posodobitve vzorčevalnega sistema sekundarnega kroga, ki je vključeval vgradnjo novih kontinuiranih kemijskih analizatorjev s priključitvijo na procesni informacijski sistem NEK. Ta sistem izboljšuje nadzor nad kemijskimi parametri sekundarnega sistema, kar nam v prihodnosti omogoča boljše možnosti pri omejevanju korozije sekundarnih sistemov in uparjalnikov, posredno pa pozitivno

vpliva tudi na razpoložljivost elektrarne kot celote.

Ugotavljamo, da na področju omejevanja korozije materialov primarnega sistema ter jedrskega goriva ni bilo večjih posebnosti pri uravnavanju želenih kemijskih pogojev. Zagotovljeni so bili potrebni redukcijski pogoji, vnos agresivnih elektrolitov in sproščanje produktov korozije pa sta bila nizka.



06.10

Nabava – podpora obratovalni učinkovitosti elektrarne

V letu 2006 so bile uspešno nabavljene storitve in blago v vrednosti 61,4 milijona EUR (v tem ni vključena nabava goriva), kar je prispevalo k brezhibnemu obratovanju in posodobitvi elektrarne.

Sodelovanje kvalitetnih poslovnih partnerjev iz Republike Slovenije in Republike Hrvaške pomembno prispeva k varnemu in zanesljivemu obratovanju elektrarne, še posebej, kadar je potreben hiter odziv. Pri uvozu se preusmerjamo na evropske in lokalne trge.

S petnajstimi lokalnimi strateškimi partnerji, ki kontinuirno in ob remontih sodelujejo z NEK, smo podpisali

obojestransko koristne sporazume o dolgoročnem sodelovanju. Uspešno smo se pogajali pri sklepanju pogodb na lokalnem trgu, kar je razvidno iz majhnih sprememb v cenah. Cene pa se povečujejo pri nakupu rezervnih delov za vzdrževanje vgrajene opreme, ki je bila projektirana v poznih 70-letih in zahteva maloserijsko ali unikatno proizvodnjo. Podpis dolgoročne pogodbe za dobavo obogatene urana se je izkazal kot dobra strateška odločitev, ker se cene zvišujejo hitreje kot kdajkoli doslej.

Z vstopom v EU smo dobili nove obveznosti: poročamo Euratom Supply Agency za jedrsko gorivo, kvartalno evidentiramo in poročamo o dobavah iz EU po sistemu Intrastat ter opravljamo dodatne naloge pridobivanja potrdil, dovoljenj in preverjanja porekla blaga.

mednarodno sodelovanje 07.00

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.

V okviru sodelovanja z mednarodnimi organizacijami smo v letu 2006 sprejeli misije s področja: organizacijske učinkovitosti (Organisational Effectiveness), opazovanja in vodenja pri izvajanju del na tehnološkem objektu (Managers in the Field, Observation and Coaching) ter misije s tematiko zagotavljanja kakovosti (Quality Assurance).

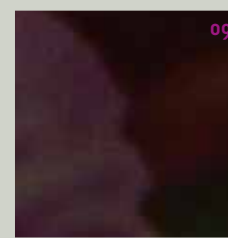
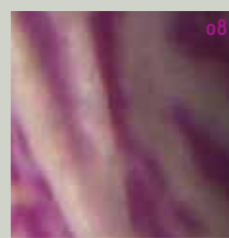
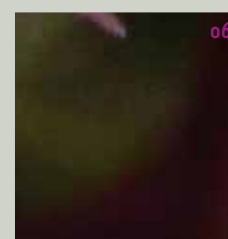
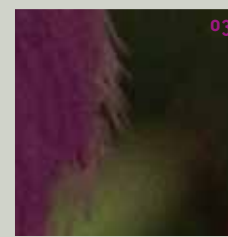
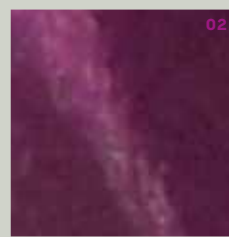
Naši predstavniki so sodelovali v mednarodnih misijah (IAEA OSART) v elektrarnah St. Laurent v Franciji ter Mohovice na Slovaškem ter v mednarodnih strokovnih preverjanjih elektrarn (misije WANO) v elektrarnah Atucha v Argentini in Doel v Belgiji.

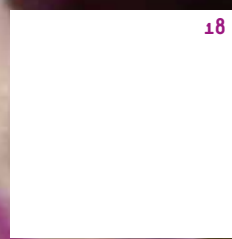
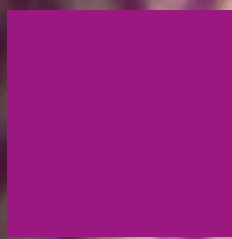
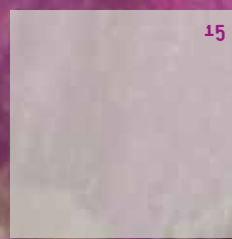
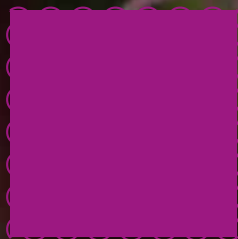
Predsednik uprave NEK predseduje svetu guvernerjev Pariškega centra WANO, v katerem so predstavniki vseh držav, včlanjenih v ta center. Naš predstavnik v tem centru je vodja projekta mednarodnih strokovnih preverjanj elektrarn.

WANO

Naša elektrarna se je že leta 1989 včlanila v Svetovno organizacijo operaterjev jedrskih elektrarn (World Association of Nuclear Operators – WANO). Njen namen je

promocija najvišjih standardov varnosti in razpoložljivosti ter odličnosti obratovanja jedrskih elektrarn. WANO vzdržuje nekaj programov za izmenjavo informacij, spodbujanje medsebojnih komunikacij, medsebojnih 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 upravljavci so včlanjeni v to organizacijo. Članstvo je razširjeno tako na posamezne upravljavce jedrskih elektrarn iz drugih držav kot na proizvajalce in projektante jedrskih objektov.

IAEA

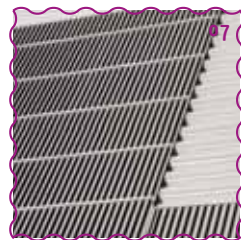
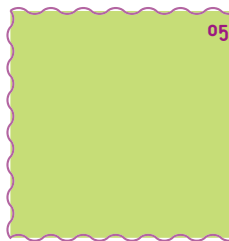
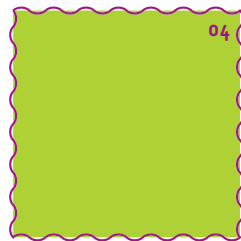
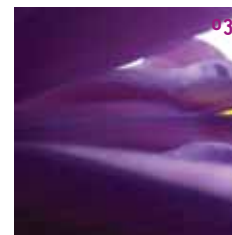
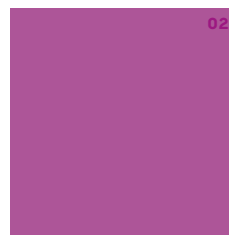
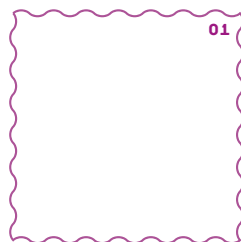
Mednarodna agencija za jedrsko energijo (International Atomic Energy Agency – IAEA) je neodvisna medvladna organizacija, ki deluje v Organizaciji združenih narodov. Njen osnovni namen je, da pomaga članicam pri načrtovanju in uporabi jedrske tehnologije za razne miroljubne namene. To vključuje tudi proizvodnjo 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 nekaj programov, kot so nadzor nad jedrskimi materiali, uporaba jedrske tehnologije, jedrska energija, jedrska varnost in tehnično sodelovanje. V okviru teh programov IAEA organizira misije OSART

(Operational Safety Review Team), ki obiskujejo elektrarne z namenom pregleda in ocene obratovalne varnosti elektrarn.

Naša elektrarna že leta aktivno sodeluje z IAEA. Do sedaj smo imeli tri misije OSART in še nekaj drugih misij. Njihovi inšpektorji, ki nadzorujejo jedrsko gorivo, nas redno obiskujejo.

NUMEX

Že več kot deset let smo včlanjeni tudi v organizacijo 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.

NEK aktivno sodeluje na nekaterih pomembnejših področjih delovanja inštituta:

- NMAC – Nuclear Maintenance Applications Center (problematika vzdrževanja opreme v jedrskih elektrarnah)
- PSE – Plant Support Engineering (izboljšave, nabava in kvalifikacija opreme)

- Steam Generators Strategic Management Program (spremljanje in analize uporabe uparjalnikov)
- MAAP – Modular Accident Analyses Program User Group (izmenjava izkušenj pri uporabi programov za analize nezgod)

NRC

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

PWROG

PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) je združenje vseh Westinghousovih uporabnikov in družbe Westinghouse. Organizacija ponuja 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.

07.00 mednarodno sodelovanje

10

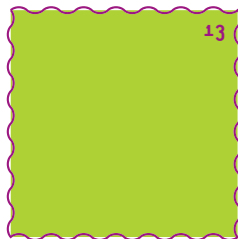


11

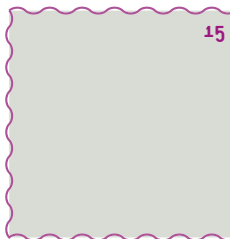


12

13



14

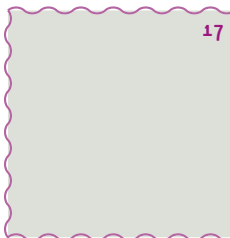


15

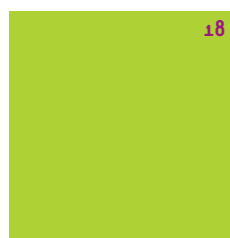
16



17



18



usposabljanje zaposlenih 08.00

Programi strokovnega usposabljanja so bili tudi v letu 2006 namenjeni zagotavljanju visoke stopnje strokovnosti osebja ter s tem varnemu in zanesljivemu obratovanju elektrarne.

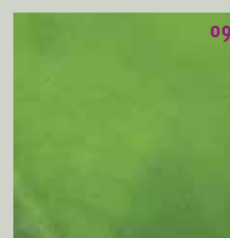
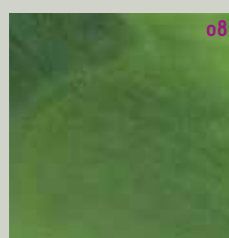
Pripravljali in izvajali so se v sklopu aktivnosti Strokovnega usposabljanja in drugih organizacijskih enot, deloma pa tudi v sodelovanju z zunanjimi institucijami, tako domačimi kot tujimi.

08.10 Usposabljanje obratovalnega osebja

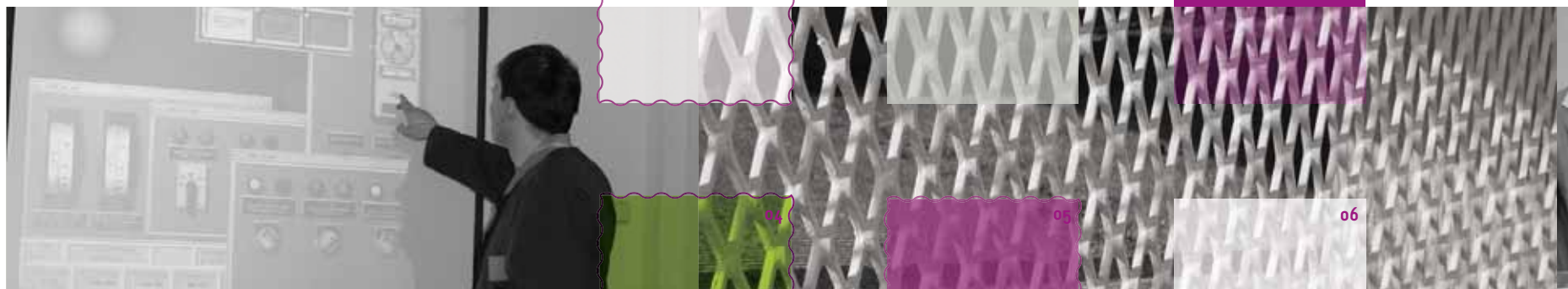
Programi strokovnega usposabljanja obratovalnega osebja so se izvajali v skladu z veljavnimi predpisi, internimi postopki in dvoletnim programom. Uvedli smo začetno usposabljanje operatorjev z dovoljenjem, v sklopu katerega so bile obravnavane vsebine s področja osnov tehnologije in obratovanja jedrske elektrarne. Nadaljevanje izvajanja programa začetnega usposabljanja se načrtuje za leto 2007, zaključni preizkus pa bo predvidoma v letu 2008.

Stalno strokovno usposabljanje osebja z dovoljenjem se je izvajalo v skladu z dvoletnim programom, veljavno zakonodajo in internimi postopki NEK. Letno usposabljanje je bilo izvedeno v štirih tedenskih segmentih, katerih so se udeležile vse obratovalne ekipe in ostalo osebje z dovoljenjem. Usposabljanje se je izvajalo v obliki predavanj in scenarijev na popolnem simulatorju. V zadnjem letnem segmentu je sedem kandidatov uspešno opravilo preizkuse za obnovitev dovoljenja,

od tega eden za operaterja reaktorja, dva za glavnega operaterja reaktorja in štirje za inženirja izmene. 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 operatorjev pri URSJV, vodstva enote Proizvodnje ter inštruktorjev Strokovnega usposabljanja. V skladu z novim pravilnikom so bili prvič izvedeni preizkusi za obnovitev dovoljenja inženirja izmene.







Stalno strokovno usposabljanje strojnikov opreme je potekalo vzporedno z usposabljanjem osebja z dovoljenjem, tako da so bili izvedeni štirje tedenski segmenti usposabljanja. Program je bil oblikovan tako, da je zajemal vsebine, ki zagotavljajo ohranjanje in nadgrajevanje znanj in veščin, ki jih strojniki opreme potrebujejo pri svojem delu. Poudarek programa je bil na praktičnem usposabljanju z uporabo sistemskih obratovalnih postopkov. Delno je bilo usposabljanje izvedeno skupaj z osebjem z dovoljenjem, saj so strojniki opreme sodelovali pri izvajanju določenega števila predavanj in scenarijev na simulatorju. V sklopu usposabljanja strojnikov opreme smo v letu 2006 nadaljevali z izvajanjem praktičnega



usposabljanja v različnih oblikah, ki je potekalo v tehnološkem objektu ali z uporabo aktivne povezave učilnice s popolnim simulatorjem.

Obratovalno osebje se je udeležilo tudi usposabljanja osebja za sprejem in menjavo goriva, katerega namen je pripraviti vse sodelujoče za varno in kakovostno izvedbo te pomembne aktivnosti.

Simulator je bil poleg usposabljanja uporabljen tudi za pripravo obratovalnega

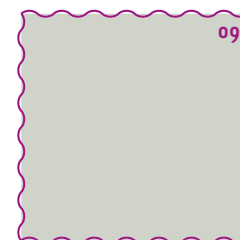
08

osebja pred izvedbo pomembnih aktivnosti v elektrarni ter za preizkušanje obratovalnih postopkov.

08.20

Usposabljanje osebja vzdrževanja in ostalih podpornih funkcij

Strokovno usposabljanje tehničnega osebja zajema tečaje, katerih namen je pridobivanje in ohranjanje zakonsko





zahtevanega, splošnega in specialističnega znanja za potrebe vzdrževanja in podpornih funkcij.

V sklopu začetnega usposabljanja tehničnega osebja je bil v sodelovanju z Izobraževalnim centrom za jedrsko tehnologijo pri IJS izveden tečaj iz Osnov tehnologije jedrskih elektrarn. Tečaj je obsegal štiri tedne teoretičnih osnov ter štiri tedne sistemov in obratovanja elektrarne.

Na področju usposabljanja osebja Vzdrževanja smo nadaljevali s programi specialističnih in zakonsko zahtevanih usposabljanj, ki so bila oblikovana na podlagi matrik potrebnih kvalifikacij. Nekateri tečaji so se izvajali v sodelovanju z zunanjimi institucijami – deloma v tujini, deloma pa tudi v prostorih centra za usposabljanje vzdrževalcev v NEK. Nekatera praktična usposabljanja so bila izvedena tudi med preventivnim vzdrževanjem opreme na moči ali med rednim remontom. V pripravo in

izvedbo strokovnega usposabljanja osebja vzdrževanja so se poleg osebja Strokovnega usposabljanja aktivno vključevali tudi inženirji in tehniki specialisti posameznih organizacijskih enot vzdrževanja. Začeli smo tudi z izvajanjem predremontnih specialističnih tečajev, ki so bili namenjeni pripravi mešanih delovnih skupin z domačimi in zunanjimi tečajniki za kakovostno izvedbo vzdrževalnih del.

V sklopu stalnega strokovnega usposabljanja osebja Vzdrževanja sta bila izvedena dva segmenta, ki sta pokrila program obnovitve splošnih in zakonsko zahtevanih vsebin. Osebe Vzdrževanja se je seznanilo z novostmi v procesih in sistemih elektrarne ter obratovalnimi izkušnjami.



08.30

Izvajanje ostalih zakonsko zahtevanih in splošnih usposabljanj

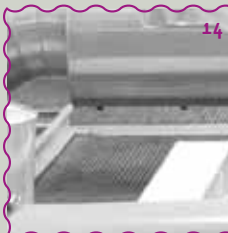
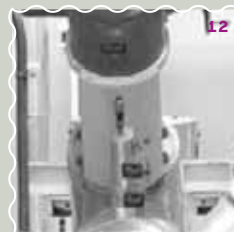
Nadaljevali smo z izvajanjem ustaljenih programov začetnega in obnovitvenega usposabljanja s področij zakonsko zahtevanih vsebin, kot so varstvo in zdravje pri delu, protipožarna zaščita, nevarne

kemikalije, načrtovanje ukrepov za primer izrednega dogodka, prva pomoč, delo v eksplozijsko ogroženih prostorih in gibanje v električnih obratovališčih. Konec leta je bila ob uporabi popolnega simulatorja izvedena tudi vaja organizacije NEK za ukrepanje ob izrednem dogodku.

S področja usposabljanja iz radiološke zaščite so se v skladu z zakonodajo izvajala začetna in obnovitvena usposabljanja.

Poleg omenjenih tečajev smo izvedli tudi večje število usposabljanj za ostale organizacijske enote elektrarne, ki so bila namenjena spoznavanju z novostmi na področju zakonodaje, uvajanju novosti na področjih proizvodnih procesov, nadaljevali pa smo tudi s splošnimi tečaji s področja računalniškega opismenjevanja in tujih jezikov.

Pred rednim remontom so se na različnih tečajih usposobili zunanji izvajalci del. Namen usposabljanja je bil pripraviti zunanje izvajalce za varno delo, jih spoznati z osnovnimi pravili, ki veljajo v NEK, in opraviti zakonsko zahtevana usposabljanja.



08.00 usposabljanje zaposlenih

povzetek finančnega poročila

09.00

V skladu z določili Zakona o gospodarskih družbah (v nadaljevanju ZGD) in Družbene pogodbe NEK v nadaljevanju podajamo povzetek poročila, ki je sestavni del Letnega poročila NEK za leto 2006. Povzetek vsebuje glavne značilnosti poslovanja v letu 2006 in skrajšano obliko temeljnih računovodskih izkazov. Vsi temeljni računovodski izkazi so v popolni obliki izkazani v Letnem poročilu NEK za leto 2006, ki je sestavljeno v skladu z določili mednarodne pogodbe in Družbene pogodbe NEK ter ZGD in Slovenskih računovodskih standardov (v nadaljevanju SRS). Z uveljavitvijo novih SRS 2006 smo ob prehodu nanje opravili ustrezne prilagoditve, ki so skupaj z računovodskimi usmeritvami podrobneje pojasnjene v Letnem poročilu NEK za leto 2006.

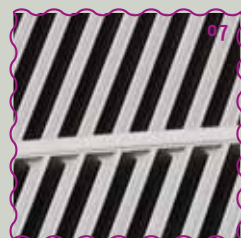
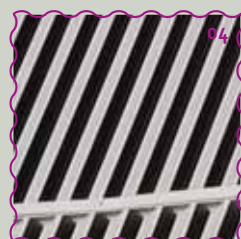
Letno poročilo NEK za leto 2006 je bilo dne 26.04.2007 predloženo organizaciji, pooblaščenici za obdelovanje in objavljane podatkov ter je objavljeno na njenih spletnih straneh.

V letu 2006 smo poslovali uspešno in v okviru zastavljenih ekonomskih ciljev.

Zaradi dobrega obratovanja elektrarne in nadpovprečno ugodnih hidroloških pogojev smo kljub nekoliko daljšemu remontu od načrtovanega presegli načrtovano proizvodnjo. Družbenikoma smo dobavili 5.289 tisoč MWh električne energije po konkurenčni ceni, ki je bila nižja od načrtovane.

Prihodki za leto 2006 so znašali skupaj 28.530 milijonov SIT. 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 za leto 2006 so znašali 28.468 milijonov SIT. Največji delež v strukturi odhodkov predstavljajo stroški storitev in porabe materiala brez jedrskega goriva (28 %), stroški amortizacije (22 %), stroški dela (21 %) in stroški porabe jedrskega goriva (16 %).

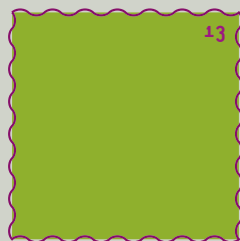
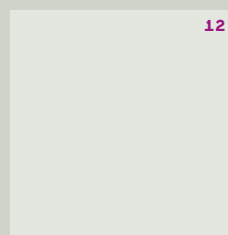
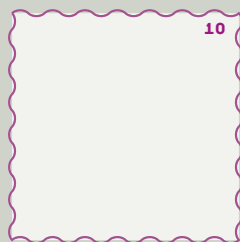
V letu 2006 smo tako realizirali čisti dobiček v znesku 62 milijonov SIT, ki ga bomo namenili za kritje prenesene izgube, ki smo jo ob prehodu na SRS 2006 izkazali

iz naslova oblikovanja rezervacij, kar je po SRS postalo obvezno.

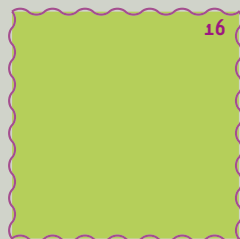
Razen tega smo dolgoročno zadolženost znižali v skladu z načrtom. Tudi vrednost zalog je v načrtovanem okviru. Investicijska vlaganja so potekala v skladu z načrtovanimi tako na področju vlaganj v modifikacije tehnoloških sistemov kot pri zamenjavi nizkotlačnih rotorjev glavne turbine.

Ena izmed pomembnih finančnih funkcij je prav gotovo zavarovanje gospodarskih kategorij pred različnimi vrstami finančnih tveganj. V letu 2006 smo jih ščitili s terminskimi pogodbami v vrednosti 20 milijonov ameriških dolarjev. Na podlagi zaključenih pogodb v znesku 10 milijonov ameriških dolarjev smo realizirali pozitivno razliko v znesku 34 milijonov SIT glede na načrtovan tečaj, določen z Gospodarskim načrtom.

Finančni položaj NEK je ustrezen. Z dolgoročnimi viri imamo pokrita vsa dolgoročna sredstva in tudi vse zaloge. Rezultati poslovanja so razvidni iz skrajšanih oblik temeljnih računovodskih izkazov za leto 2006. Te izkaze pa je treba brati skupaj s pojasnili, ki so podrobneje predstavljena v Letnem poročilu NEK za leto 2006.



15



18



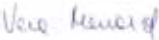
Revizorjevo poročilo, namenjeno javni objavi povzetkov računovodskih izkazov

Revidirali smo računovodske izkaze s pojasnili gospodarske družbe Nuklearna elektrarna Krško d.o.o. za leto, končano 31.12.2006, iz katerih izhajajo povzetki računovodskih izkazov skladu z mednarodnimi standardi revidiranja. V našem poročilu z dne 21. marca 2007 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 2006, 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.

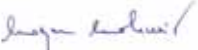
Po našem mnenju so priloženi povzetki računovodskih izkazov v vseh pomembnih pogledih v skladu z računovodskimi izkazi, iz katerih izhajajo.

Zaradi boljšega razumevanja finančnega stanja družbe Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., na dan 31.12.2006, njegovega poslovnega in finančnega izida v letu 2006 ter področja naše revizije, je potrebno povzetke računovodskih izkazov brati skupaj z računovodskimi izkazi, iz katerih izhajajo, in z našim revizijskim poročilom o njih.

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


Vera Menard, univ. dipl. ekon.
pooblaščen revizor

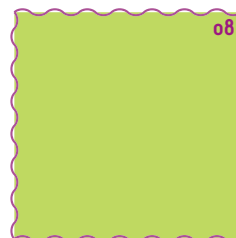
Ljubljana, 20. april 2007


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

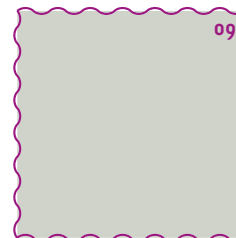
KPMG Slovenija, d.o.o.



07



08



09

BILANCA STANJA NA DAN 31. DECEMBRA 2006

		v milijonih SIT		
BILANCA STANJA	31.12.2006	1.1.2006	31.12.2005	
SREDSTVA				
A. DOLGOROČNA SREDSTVA	105.792	106.863	106.863	
opredmetena osnovna sredstva	105.323	106.325	106.518	
naložbene nepremičnine	182	193	-	
dolgoročne finančne naložbe	212	270	270	
dolgoročne poslovne terjatve	75	75	75	
B. KRATKOROČNA SREDSTVA	20.759	19.814	19.814	
zaloge	9.728	13.398	13.398	
kratkoročne finančne naložbe	6.189	3.496	3.496	
kratkoročne poslovne terjatve	4.835	2.917	2.917	
denarna sredstva	7	3	3	
C. KRATKOROČNE AKTIVNE ČASOVNE RAZMEJITVE	54	103	103	
SKUPAJ SREDSTVA	126.605	126.780	126.780	
zabilančna sredstva	1.661	708	708	
OBVEZNOSTI DO VIROV SREDSTEV				
A. KAPITAL	105.309	105.247	105.974	
vpoklicani kapital	84.723	84.723	84.723	
rezerve iz dobička	21.251	21.251	21.251	
preneseni čisti poslovni izid	-727	-727	-	
čisti poslovni izid poslovnega leta	62	-	-	
B. REZERVACIJE IN DOLGOROČNE PASIVNE ČASOVNE RAZMEJITVE	1.013	973	246	
rezervacije za jubilejne nagrade in odpravnine	776	727	-	
druge rezervacije	237	246	246	
C. DOLGOROČNE OBVEZNOSTI	12.756	14.351	14.351	
dolgoročne finančne obveznosti do bank	12.668	14.258	14.258	
dolgoročne poslovne obveznosti	88	93	93	
Č. KRATKOROČNE OBVEZNOSTI	7.489	6.150	6.150	
kratkoročne finančne obveznosti do bank	1.593	1.592	1.592	
kratkoročne poslovne obveznosti	5.896	4.558	4.558	
D. KRATKOROČNE PASIVNE ČASOVNE RAZMEJITVE	38	59	59	
SKUPAJ OBVEZNOSTI DO VIROV SREDSTEV	126.605	126.780	126.780	
zabilančne obveznosti	1.661	708	708	

09.00 povzetek finančnega poročila

Letno poročilo

2006

57 } 64

IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA ZA LETO, KONČANO 31. DECEMBRA 2006

v milijonih SIT

IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA	2006	2005
I. POSLOVNI PRIHODKI	28.369	26.626
II. POSLOVNI ODHODKI	27.847	26.494
III. POSLOVNI IZID IZ POSLOVANJA (I-II)	522	132
IV. FINANČNI PRIHODKI	161	533
V. FINANČNI ODHODKI	621	665
VI. POSLOVNI IZID IZ FINANCIRANJA (IV-V)	(460)	(132)
VII. POSLOVNI IZID OBRAČUNSKEGA OBDOBJA (III+VI)	62	0
VIII. davek iz dobička	-	-
IX. ČISTI POSLOVNI IZID OBRAČUNSKEGA OBDOBJA (VII-VIII)	62	0

IZKAZ DENARNIH TOKOV ZA LETO, KONČANO 31. DECEMBRA 2006

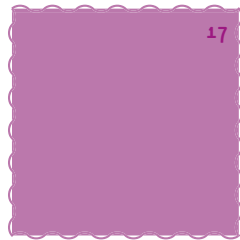
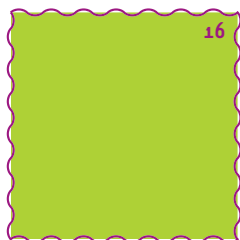
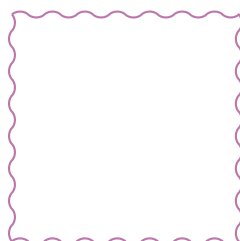
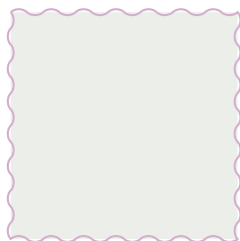
v milijonih SIT

IZKAZ DENARNIH TOKOV	2006	2005
I. DENARNI TOKOVI PRI POSLOVANJU		
1. prejemki pri poslovanju	32.601	29.020
2. izdatki pri poslovanju	23.904	21.941
3. prebitek prejemkov ali izdatkov pri poslovanju (1-2)	8.697	7.079
II. DENARNI TOKOVI PRI NALOŽBENJU		
1. prejemki pri naložbenju	96	2.007
2. izdatki pri naložbenju	6.596	6.023
3. prebitek prejemkov ali izdatkov pri naložbenju (1-2)	(6.500)	(4.016)
III. DENARNI TOKOVI PRI FINANCIRANJU		
1. prejemki pri financiranju	590	-
2. izdatki pri financiranju	2.783	3.076
3. prebitek prejemka ali izdatek pri financiranju (1-2)	(2.193)	(3.076)
IV. DENARNI TOKOVI PRI FINANCIRANJU (VI+V)	7	3
V. denarni izid v obdobju	4	(13)
+		
VI. začetno stanje denarnih sredstev	3	16



IZKAZ GIBANJA KAPITALA za leti 2006 in 2005

SESTAVINE KAPITALA	v milijonih SIT						skupaj kapital
	vpoklicani kapital	rezerve iz dobička	preneseni čisti poslovni izid	čisti poslovni izid poslovnega leta			
končno stanje 31.12.2005	84.723	8.472	12.779	-	-	-	105.974
začetno stanje 1.1.2006	84.723	8.472	12.779	-	727	-	105.247
premiki v kapital	-	-	-	-	-	62	62
premiki v kapitalu	-	-	-	-	-	-	-
razporeditev čistega dobička za oblikovanje dodatnih rezerv po sklepu skupščine	-	-	-	-	-	-	-
končno stanje 31.12.2006	84.723	8.472	12.779	-	727	62	105.309
začetno stanje 1.1.2005	84.723	8.472	12.779	-	-	-	105.974
premiki v kapital	-	-	-	-	-	-	-
vnos čistega poslovnega izida poslovnega leta	-	-	-	-	-	-	-
druga povečanja sestavin kapitala	-	-	-	-	-	-	-
premiki v kapitalu	-	-	-	-	-	-	-
razporeditev čistega dobička po sklepu uprave in nadzornega sveta	-	-	-	-	-	-	0
končno stanje 31.12.2005	84.723	8.472	12.779	-	-	-	105.974



letno poročilo

2006

59 } 64



organizacija podjetja 10.00

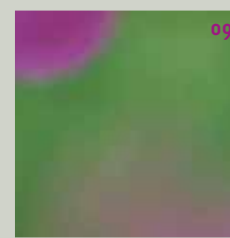
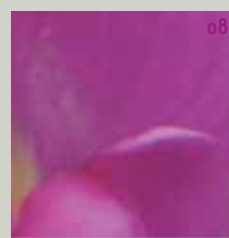
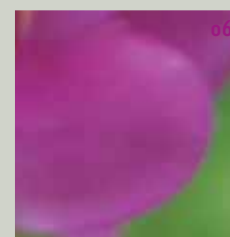
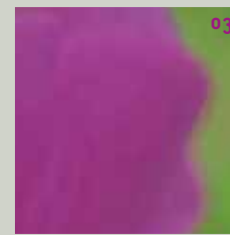
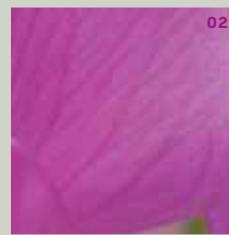
NEK je v skladu s Pogodbo med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo, in Družbeno pogodbo organizirana kot družba z omejeno odgovornostjo. Osnovni kapital NEK, d. o. o., je razdeljen na dva enaka poslovna deleža v lasti družbenikov GEN energija, d. o. o., Krško in Hrvatske elektroprivrede, d. d., Zagreb. Organi družbe, ki so sestavljeni paritetno, so skupščina, nadzorni svet in uprava.

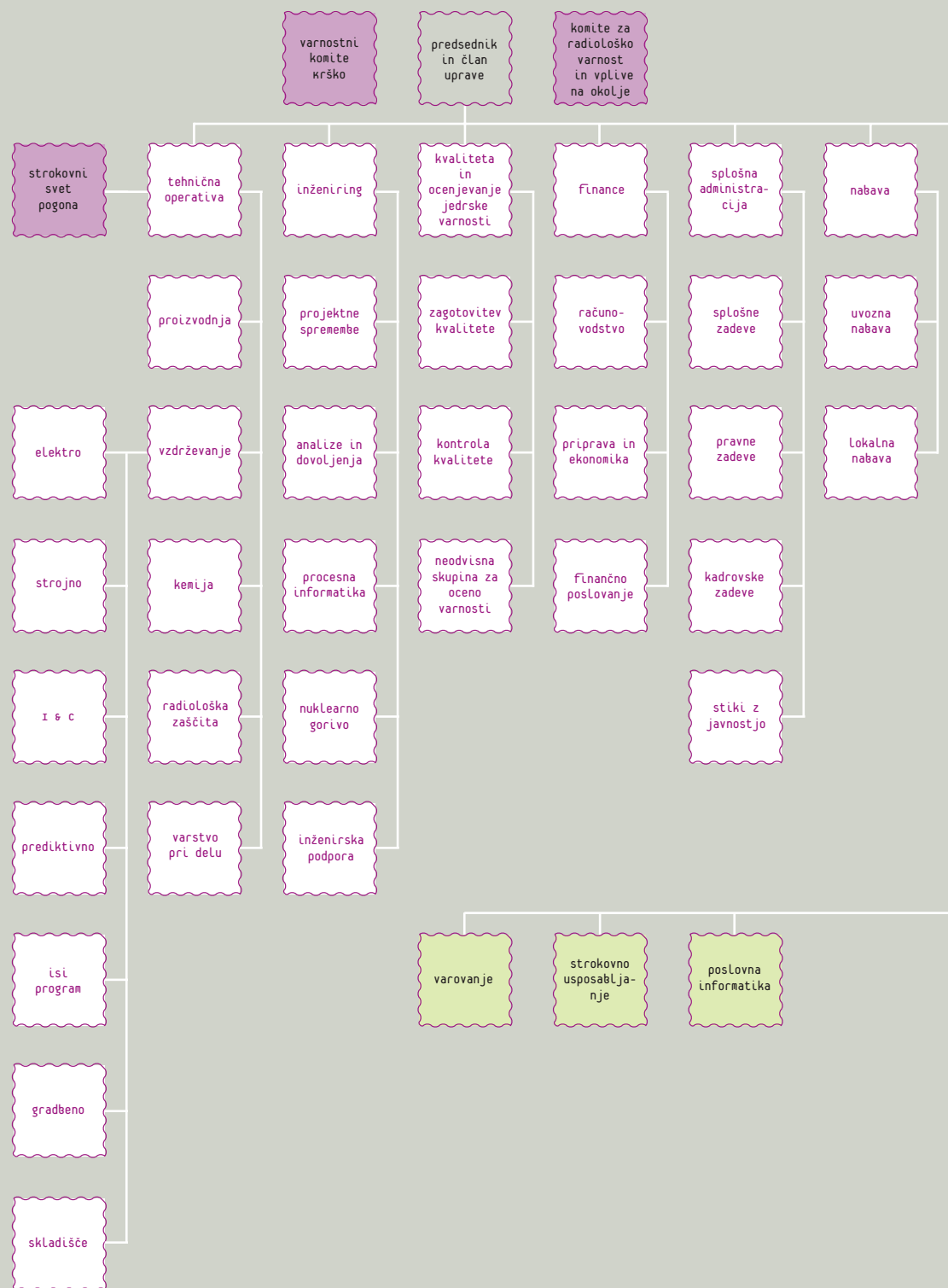
Organizacijska struktura NEK sledi sodobnim standardom organiziranosti podjetij, ki upravljajo z jedrskimi objekti. V njej so posebej izpostavljene funkcije, pomembne za jedrsko varnost, ter sistem neodvisnega vrednotenja vidikov, ki so ključni za varnost obratovanja.

NEK odlikujeta visoka organizacijska in kadrovska stabilnost ter dobra izobrazbena struktura, saj ima tretjina zaposlenih višjo, visoko ali univerzitetno izobrazbo.

V NEK v zadnjih letih potekata procesa menjave generacij in optimizacije števila zaposlenih. Z zaposlovanjem novih kadrov in njihovim usposabljanjem pred upokojevanjem delavcev z dolgoletnimi izkušnjami prenašamo znanje in izkušnje na nove sodelavce. Zato smo v letu

2006 zaposlili dvanajst univerzitetnih diplomiranih inženirjev.





organizacijska shema

letno poročilo

2006

61 } 64

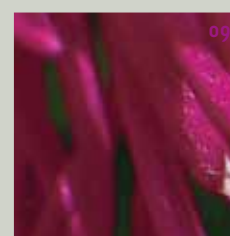
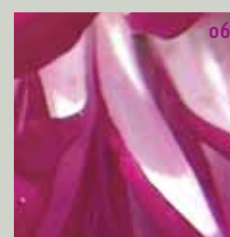
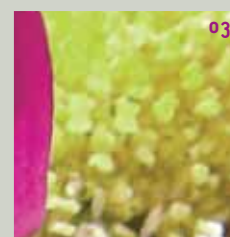
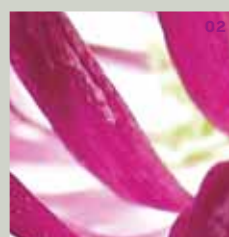


seznam kratic 11.00

ANS	American Nuclear Society
ANSI	American National Standards Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
CAP	Corrective Action Program
CZ	Chilled Water Generating And Distributing System
EPRI	Electrical Power Research Institute
EU	European Union
EUP	Enriched Uranium Product
FRI	Fuel Reliability Indicator
HD	Heater Drain
IAEA	International Atomic Energy Agency (MAAE)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
INPO	Institute for Nuclear Power Operations
NDE	Non Destructive Examination
NMAC	Nuclear Maintenance Applications Center
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NUMEX	Nuclear Maintenance Experience Exchange
NUREG	Nuclear Regulatory Guidance
OLM	On-line Maintenance
OMEG	Operations and Maintenance Expert Group

OSART	Operational Safety and Review Team
PWROG	Pressurized Water Reactor Owners Group
WANO	World Association of Nuclear Operators
WENRA	Western Europe Nuclear Regulators Association
WOG	Westinghouse Owners Group

HEP	Hrvatska Elektroprivreda
IJS	Institut Jožef Stefan
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
SRS	Slovenski računovodski standard
URSJV	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
ZGD	Zakon o gospodarskih družbah
ZVISJV	Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti



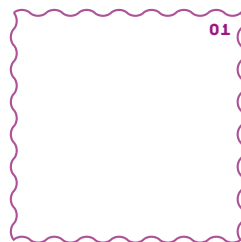




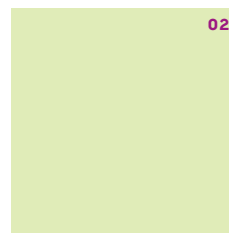
www.nek.si

NUKLEARNA
ELEKTRARNA
KRAŠKO

vrblina 12
SI-8270 KRAŠKO
tel +386 7 480 20 00
faks +386 7 492 15 28



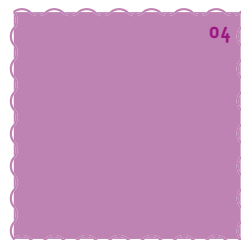
01



02



03

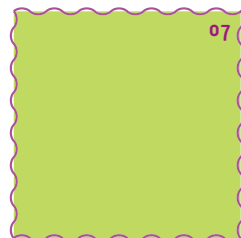


04



05

06



07

08

09

64 } 64

ISSN 1854-5661



9 771854 566004

Letno poročilo

2006