



Azemina Šaković, dipl. fiz
Nedžad Prašo, dipl. ing
Javno poduzeće elektroprivreda BiH
Sarajevo, Bosna i Hercegovina

REVITALIZACIJA BLOKA 3 (100 MW) U TE TUZLA

Sažetak

Revitalizacija termoenergetskih postrojenja je širok pojam koji u biti ima za cilj nastavak rada proizvodnih jedinica pri nominalnom ili približno nominalnom kapacitetu za preostali ekonomski život postrojenja ili čak za produženje životnog vijeka.

U suštini, potreba za revitalizacijom nastaje iz više razloga kao što su nizak nivo raspoloživosti, povećani troškovi pogona i održavanja, niska pouzdanost, pad sigurnosti postrojenja i osoblja, nemogućnost održavanja postojeće opreme ili ekološki zahtjevi.

Termin revitalizacije je zato normalno upotrebljavan u kontekstu obuhvaćanja obujma aktivnosti koje uključuju popravku komponenti, zamjenu opreme, modifikaciju sustava, dodavanje novih sustava i opreme kao i vraćanje na nominalne kapacitete. Ovakav zahvat na kompleksnom termonergetskom postrojenju zahtijeva primjenu raznih tehnoloških i drugih mjera kako bi se osigurala sigurna i efikasna isporuka, kako električne tako i toplinska energije.

U normalnim uvjetima rada proizvodnje i potrošnje električne energije (zahtjevi opterećenja EES) da bi se odgovorilo na pitanje koji pristup revitalizaciji poduzeti, potrebno je prije svega utvrditi je li neophodno, s aspekta dotrajalosti opreme i njene pouzdanosti rada, obaviti revitalizaciju cjelokupne opreme (jednokratna revitalizacija) termoenergetskog bloka ili je moguće revitalizaciju pojedine opreme odlagati za kasniji period (fazna revitalizacija). Jedan i drugi pristup imaju prednosti i nedostatke. Radi opredjeljenja između ova dva pristupa moraju se razmotriti tri osnovna uvjeta: tehničko – tehnološka osnovanost, energetska – ekonomska opravdanost i financijska opravdanost.

Ovaj referat obuhvaća generalna razmatranja, pristup i metodologiju primijenjenu prilikom realizacije projekta revitalizacije bloka 3 (100 MW) u TE "Tuzla", koja je diktirana nužnim potrebama EES i nametnutim vanjskim, financijskim i ratnim uvjetima uključujući:

- opće podatke o TE "Tuzla" i bloku 3;
- obujam radova i ekonomske efekte postignute prilikom rekonstrukcije bloka u blok za kombiniranu proizvodnju električne i toplinske energije;
- rad bloka tijekom rata (od 1992. do 1996. godine);
- realizaciju radova i buduće planirane zahvate i metodologiju primijenjenu u poslije- ratnoj obnovi.

REVITALIZATION OF TUZLA THERMAL POWER PLANT'S UNIT 3 (100 MW)

Summary

Power Plant Revitalization is a highly ranged concept essentially aimed at continued operations of the generating unit at, or near, rated capacities for the rest of the economic life of the plant or even for an extended life.

In essence, the need to rehabilitate may arise due to reasons such as low availability factor, low efficiency, increasing operating and maintenance costs, loss of reliability, drop in safety of plant & personnel, poor maintainability or environmental requirements.

The term revitalization is therefore normally used in the context to cover the range of activities including repairing components, replacing equipment, modifying systems, adding new system and equipment and perhaps restoration to rated capacities. This exercise on already complex power generation process will naturally require the application of various technologies in order to ensure a safe and efficient installation of electricity supply.

In normal conditions of production and consumption of electricity (load demands) in order to answer the question of what kind of revitalization to undertake it is necessary to state at the very beginning:

- whether it is necessary, from the point of equipment wear-out, to revitalize all equipment at once (one-phase revitalization), or
- whether it is possible to postpone the revitalization of a part of equipment for the next period (phased revitalization).

Both concepts have some specific advantages and disadvantages. In essence the decision-making process between these two approaches, three basic conditions should be considered: technical-technological adequacy, energy-economy adequacy and financial adequacy.

This paper covers general considerations, approach and methodology implemented during the revitalization the Tuzla Thermal Power Plant's Unit 3 (100 MW) which was imposed by urgent demands of the Power System, the war conditions and financial possibilities including:

- General data on TPP Tuzla and Unit 3
- Scope of work and economic effects achieved during conversion of the Unit into a cogeneration Unit
- Unit operation during the War in Bosnia & Herzegovina (1992 to 1996)
- Post-war revitalization and methodology.

UVOD

- Starosna struktura termoelektroenergetskih blokova u BiH je vrlo nepovoljna. Veliki broj blokova ukupne snage 80 posto stariji je od 10 godina. Blokovi male snage, uglavnom oko 32 MW, koji čine 10 posto instalirane snage blokova, praktički su premašili projektni vijek od 20 godina dva puta.

- U ratnom periodu od 1992.-1993. godine rad TE "Tuzla" se uglavnom bazirao na postrojenjima blokova 1, 2 i 3 (2 x 32 MW + 1 x 100 MW), dok su postrojenja blokova 4, 5 i 6 privremeno bila konzervirana i nisu radila.

- Po završetku ratnih razaranja, u uvjetima teške financijske situacije i lošeg tehničkog stanja proizvodnih objekata, EP BiH je bila suočena s potrebama donošenja ključnih odluka u cilju brzog obnavljanja proizvodnje .

- Strategija izbjegavanja rizika je vodila planere proizvodnje i financijere prema planskim odlukama o dizanju (obnavljanju kapaciteta) s minimalnim rizikom, čime je još davne 1983. godine dan prioritet rekonstrukciji bloka 3, kada je izvršena konverzija bloka 3 iz čisto kondenziranog u TE-TO, tj. u blok s kombiniranom proizvodnjom toplinske i električne energije.

- Nakon završetka rata, krajem 1995. godine blok 3 (100 MW) je definiran kao prioritetni blok za rehabilitaciju zbog njegove fleksibilnosti u radu (30–100 posto), tj. zahtjeva elektroenergetskog sustava (velike varijacije max/min), zbog potreba za isporukom toplinske energije gradu Tuzli s jedne strane, s druge strane ova se odluka uklapa u strategiju izbjegavanja rizika, čime se daje prioritet rehabilitaciji manjih i kogeneracijskih blokova.

OPIS POSTROJENJA BLOKA 3, 100 MW

Blok 3 Termoelektrane “Tuzla” pušten je u pogon 1966. godine. Osnovna tehnološka i druga oprema je ruske proizvodnje. Blok se sastoji od dva strmocijevna radijacijska kotla s prirodnom cirkulacijom (kotlovi 3 i 4) i jedne jednoosovinske, aksialne, dvokučišne, dvoizlazne kondenzacijske turbine spojene direktno na trofazni generator. Nominalna snaga bloka je 100 MW. Potpala kotlova vrši se tekućim gorivom. Kotlovi se lože lignitom i imaju po četiri mlina. Nominalan pritisak pred turbinom je 88 bara, temperatura 535°C i protok 400 t/h (iz svakog kotla po 270 t/h).

U odnosu na originalnu tehnološku shemu bloka, napravljene su značajne rekonstrukcije. Prvo je 1976. godine izgrađena redukcijska stanica RS 100/13, kapaciteta 60 t/h pare za snabdijevanje vanjskih potrošača, a zatim je 1983. godine rekonstruirana turbina za rad u toplifikacijskom režimu (toplifikacija grada Tuzle).

Istovremeno s rekonstrukcijom za toplifikaciju, napravljeno je jedno regulirano oduzimanje s ograničenjem po snazi. Ovo oduzimanje povećava mogućnost davanja pare vanjskim potrošačima, ali je tek nakon rekonstrukcije - revitalizacije bloka u 1997. godine i otklanjanja nedostataka pušteno u redovan pogon.

U razdoblju od početka eksploatacije do početka rata raspoloživost i energetske karakteristike bloka održavane su kombiniranim mjerama kvalitetne eksploatacije postrojenja, eliminiranjem havarijskih režima i pravovremenim zahvatima tekućeg i investicijskog održavanja. Zahvaljujući usklađenosti navedenih mjera i kvalitetu njihove realizacije postignuti su vrhunski proizvodni efekti u tom razdoblju.

Od početka ratnih zbivanja novonastale okolnosti određuju dalji tretman bloka, odnosno njegovog rada. Rad bloka je u funkciji pogonske spremnosti postrojenja, mogućnosti plasmana energije i stanja elektroenergetskog sustava, kao i snabdjevenost s ugljenom i tekućim gorivom za potpalu i podršku vatre. Za vrijeme rata pogonska spremnost postrojenja je uglavnom održavana zahvatima tekućeg interventnog održavanja, dok je plansko održavanje postrojenja bile vrlo rijetke. U ratnom razdoblju, također, nije obavljen planirani kapitalni remont zbog problema oko osiguravanja repromaterijala, rezervnih dijelova i radne snage. Česti poremećaji u radu elektroenergetskog sustava su najčešći uzroci obustava blokova u ovom periodu kao i rada postrojenja u havarijskim režimima.

REKONSTRUKCIJA KONDENZACIJSKOG BLOKA 3 U TE-TO BLOK

Prva značajnija rekonstrukcija na ovome bloku, kako je navedeno, izvršena je 1983. godine. Ovim putem je izvršena konverzija bloka u TE-TO, tj. kondenzacijski blok (koji je proizvodio samo električnu energiju) preveden je u blok za kombiniranu proizvodnju električne i toplotne energije, te tehnološke pare.

Ovom prilikom obuhvaćeni su sljedeći zahvati:

- rekonstrukcija turbine;
- izgradnja: toplinske stanice, pumpne stanice mrežne vode s termičkom pripremom dodatne mrežne vode, kemijske pripreme vode te magistralnih vrelovoda i ostalih cjevovoda pare, kondenzata demineralizirane pare i drugo.

Rekonstrukcijom turbine na istoj su izvedena dva oduzimanja pare za vanjske potrošače i to: jedno za proizvodnju 50 t/h tehnološke pare pritiska 13-17 bara i temperature 220 °C (za tehnološki proces kombinata Soda-so) i drugo toplifikacijsko za zagrijavanje mrežne vode koje može dati 280 t/h pare pritiska 2,3 – 4,0 bara, čime se preko toplinske stanice u vidu vrele mrežne vode gradu Tuzli može isporučivati 174 MWt. Cjelokupan posao od ideje do puštanja u pogon je realiziran za manje od dvije godine.

Ovim se, računajući pokrivanje potreba električne i toplinske energije odvojenim i kombiniranim putem, postigla ušteda od cca 80 000 t ugljena godišnje i time povećao ukupni stupanj iskorištenja bloka na 43 posto. Mogućnosti oduzimanja utvrđene u praksi iznose za tehnološko oduzimanje 40 t/h, a za grijanje 250 t/h.

ISKUSTVA EP BiH U POSLIJERATNOJ OBNOVI

Tehnički pregled bloka i skupljanje podataka

Oformljen je projektni tim sastavljen od lokalnih inženjera koji je otpočeo s radom u kolovozu 1995. godine na prikupljanju podataka koji su obuhvaćali sve dijelove postrojenja bloka 3 uključujući i zajednička (pomoćna) postrojenja bloka. Obujam rada je obuhvatio održavanje sastanaka s pogonskim osobljem i osobljem održavanja, verifikaciju prethodno identificiranih i potencijalnih defekta, ocjenu novih zahtjeva, pregled projektne dokumentacije, izvještaja, dokumenata održavanja i pregled zapisa o pogonu i održavanju. Ekološki zahtjevi s aspekta uklapanja u postojeću zakonsku regulativu i zadovoljenja ekoloških vodiča potencijalnih finansijskih institucija su razmatrani paralelno. Nalazi su prikupljeni, evaluirani i dan je prijedlog obujma radova.

U rujnu 1996. godine oformljen je stručni tim sastavljen od lokalnih inženjera i specijalista iz Austrian Power Consultant za izradu Studije dugoročne rehabilitacije termoelektrana "Tuzla" i "Kakanj" koja je završena u srpnju 1997. godine. Sumirani su i evaluirani prethodni nalazi, te je potvrđena tehničko-tehnološka osnovanost, energetska-ekonomske opravdanosti i finansijske opravdanosti rehabilitacije bloka 3.

TEHNOLOŠKA RAZMATRANJA I INŽENJERSKE STUDIJE

Preostali životni vijek opreme

Blok 3 je u pogonu preko 32 godine i radio je u promjenljivim uvjetima preko 200 000 sati. Stoga je bilo neophodno da se za vrijeme rehabilitacije ovoga bloka izvrše metalurška ispitivanja i odredi preostali životni vijek kotlova, turbine i generatora. Na osnovu utvrđenog preostalog vijeka za svaku komponentu dan je prijedlog sanacije i postupak dalje kontrole.

Poboljšanje performansi postrojenja

Posebna pažnja posvećena je rezultatima ispitivanja performansi bloka. Određene koristi koje mogu biti dobivene smanjenjem specifičnog utroška topline očituju se prije svega direktno kroz smanjenje troškova goriva i indirektno poboljšanjem pojedinačnih komponenti smanjuje se istovremeno specifični utrošak topline preko smanjenog broja prisilnih ispada, a što istovremeno rezultira boljom raspoloživošću bloka.

Upravljanje mjerenje i regulacija

Vezano za gornje zahtjeve bilo je jasno da bi novi sustav upravljanja mjerenja i regulacije omogućio veći nadzor i zaštitu postrojenja.

S obzirom da je originalni sustav automatske regulacije ruske proizvodnje (koji se sastoji od regulatora koračnog tipa i ostalih elemenata za dinamičku obradu signala u cijevnoj tehnici) zastario, što je dovelo pogonsku sigurnost bloka na minimum, prioritetan zadatak je dan urgentnom rješavanju prisutnih nedostataka i problema održavanja sustava za koje se više ne mogu osigurati rezervni dijelovi a kako bi se dobila veća raspoloživost sustava i bloka. Najisplativiji pristup bez sumnje treba biti preko implementacije modernih mikroprocesorskih sustava.

Nalazi tehničkog pregleda bloka

Tehnički pregled bloka i inženjering studije ukazale su na potrebu obnove i zamjene znatnog broja komponenti glavnih dijelova postrojenja i kompletne zamjene sustava za mjerenje, regulaciju i upravljanje i zamjenu 6 kV postrojenja. U nekim slučajevima, preporučena su i poboljšanja. Značajnija stanovišta nalaza su:

- Kotlovi bloka 3 su pokazivali tendenciju pogoršanja performansi s raspoloživošću i efikasnošću ispod očekivane, na što je utjecala i bitna promjena nastala kada se s jamske eksploatacije ugljena prešlo na površinsku.

- Dotrajalo i nefunkcioniranje sustava mjerenja i regulacije direktno ili indirektno je uzrokovalo nepouzdan pogon i oštećenja na kotlu i pomoćnim postrojenjima, dovodeći u opasnost kontinuiran pogon.

- Zbog zastarjelosti opreme, povećavale su se poteškoće u nabavci rezervnih dijelova po nerazumnim cijenama.

- Na osnovu utvrđenog preostalog vijeka za svaku komponentu zaključeno je da na kotlovima prioritetno treba sanirati cijevni sustav (ekranske cijevi ložišta kotla 4, ekonomajzerske cijevi I. i II. stupnja kotlova 3 i 4, hladnjake I. i II. stupnja, zagrijače zraka) te riješiti problem zašljakivanja na usisu recirkulacijskih vrelih plinova.

- Povećani zazori na protočnom dijelu turbine i brtvama, velika oštećenja cijevnog sustava kondenzatora (začepljeno preko 25 posto cijevi), eroziona i koroziona oštećenja dijafragmi i obujmila u CNP poprimili su takve razmjere da njihovo održavanje postaje nesvrishodno, a rizik od oštećenja pa i havarija postao veći.

Preporučeni obujam radova

Konačni preporučeni obujam poslova, za realizaciju, na osnovu gornje metodologije je klasificiran u skladu sa sljedećim kriterijima:

- zahtjevi za sigurnošću postrojenja i pogonskog osoblja;
- poboljšanja sustava mjerenja i regulacije. Treba zaustaviti trendove smanjenja raspoloživosti i lošeg funkcioniranja zbog neraspoloživosti rezervnih dijelova za I&C u roku većem od 5 godina;
- mjere za poboljšanje raspoloživosti, stupnja iskorištenja postrojenja s povratom investicija u roku od 5 godina;
- ekološki zahtjevi.

NAČIN IMPLEMENTACIJE

Da bi se odgovorilo na pitanje kako pristupiti revitalizaciji, prije svega je trebalo utvrditi je li neophodno s aspekta dotrajalosti opreme i njene pouzdanosti rada obaviti revitalizaciju cjelokupne opreme (jednokratna revitalizacija) termobloka, ili je moguće revitalizaciju pojedine opreme odložiti za kasniji period (fazna revitalizacija).

Radi opredjeljenja između ova dva pristupa trebalo je razmotriti tri osnovna uvjeta:

- Tehničko-tehnološku osnovanost
- Energetsko ekonomsku opravdanost i
- Financijsku opravdanost

Dva su važna preduvjeta bila za energetsko uklapanje fazne revitalizacije u dinamiku rada elektroenergetskog sustava:

- velika neravnomjernost godišnjeg dijagrama potrošnje i
- visoko učešće termokapaciteta u zadovoljenju konzumnih potreba u dijelu najopterećenijeg godišnjeg dijagrama potrošnje energije

Prvi, znači postoji li realna mogućnost da se fazna revitalizacija obavi u vrijeme sezone male potrošnje, a drugi, znači ekonomsku podlogu da se fazna revitalizacija isplati. Teza je da blok bude na raspolaganju kad se maksimalno koriste termokapaciteti (sezona grijanja) i kad je električna energija najskuplja.

Financijsko ekonomski okviri ove problematike su veoma značajni i mogu se izdvojiti dva aspekta:

- nedostatak financijskih sredstava za cjelovit program revitalizacije;
- povećanje koeficijenta reprodukcije kapitala.

Na opredjeljenje da se pristupi faznoj revitalizaciji uglavnom je utjecao nedostatak financijskih sredstava za cjeloviti program jednokratne revitalizacije, a teza je bila da blok bude na raspolaganju kada se maksimalno koriste termokapaciteti.

Usvojena je varijanta revitalizacije u 3 (tri) faze:

FAZA I. - obuhvaća revitalizaciju osnovne opreme, elektrofiltera i najnužnije sanacije na ostaloj opremi kako bi se omogućio siguran i kontinuiran pogon do realizacije II. faze (realizirana u 1996/1997 god.)

FAZA II. - obuhvaća realizaciju elektroopreme, opreme mjerenja i regulacije i pomoćne opreme (planirana za realizaciju u 1999 godini)

FAZA III. – obuhvaća revitalizaciju projekata ekologije (odsumporavanje dimnih plinova) planirane za 2003 godinu.

FAZA - I.

U siječnju 1996. godine dobivena je financijska potpora od Svjetske banke u ukupnoj sumi od 13 904 000 US\$ za I. fazu sanacije (rehabilitacije bloka 3 (100 MW) u TE “Tuzla”).

- Osnovni cilj ulaganja u blok 3, 100 MW u ovoj fazi je bio da se sanira stanje osnovne opreme, koja je do tog trenutka odradila preko 210 000 radnih sati uključujući i razdoblje rata u vrlo nepovoljnim uvjetima rada i održavanja. Prioritetno je trebalo sanirati kotlovska postrojenja, a zatim turbinu i generator.

- Drugi cilj je bio da se sanacijom elektrofilterskog postrojenja smanji utjecaj ovog bloka na čovjekovu okolinu s obzirom na emisiju prašine od 800 mg/Nm³ koja je bila višestruko veća od dozvoljene emisije. U okviru ovog cilja je postavljen zadatak za uvođenje ekološkog monitoringa putem s koga bi se vršilo praćenje emisije i imisije svih polutanta koji su vezani za TE “Tuzla”.

- Treći cilj je bio da se sanacijom osnovne opreme osigura pouzdano grijanje grada Tuzle i pouzdana isporuka tehnološke pare za industriju. Generalno se očekuje da nakon rekonstrukcije osnovna postrojenja pouzdano rade uz redovno održavanje narednih 10 godina.

Kotlovi 3 i 4

Osnovni cilj sanacije kotlovskih postrojenja je bio povećanje pouzdanosti /raspoloživosti i performansi kotlova uz smanjenje troškova održavanja, smanjenje emisije NO_x i povećanje preostalog radnog vijeka postrojenja.

Ugovorom su definirane sljedeće garancije koje treba da se osiguraju sanacijom:

- sadržaj NO_x – 450 mg/Nm³ ;
- nominalni kontinuirani kapacitet kotla – 200 t/h s temperaturom 540 °C i pritiskom 100 bara;
- stupanj korisnosti kotla 3 – 84,5 posto;
- stupanj korisnosti kotla 4 – 86 posto.

Turbogenerator

Osnovni cilj zahvata na turbogeneratoru je bio procjena preostale životne dobi i na osnovu tog definiranje potrebnih sanacija na vitalnim dijelovima generatora.

Ugovorom su definirane sljedeće garancije koje treba da se osiguraju sanacijom:

- nominalna snaga – 100 MW pri nominalnim parametrima pare pred turbinom i protokom pare od 370 t/h
- vibracije prema VDE 2056 “Maschinen-Gruppe” T “GUT”

Elektrofilteri

Sanacijom elektrofilterskog postrojenja trebalo je smanjiti emisiju čvrstih čestica s postojećih 800 mg/Nm³ (suhi plin) na ispod 150 mg/Nm³ pri 6 posto O₂.

Ugovorom su definirane sljedeće garancije koje treba postići sanacijom:

- Polusatna prosječna vrijednost izlazne prašine prema VDI 2066 koja se odnosi na 6 posto O₂ ≤ 150 mg/Nm³
- Diferencijalni pritisak ≤ 28 da Pa
- Ukupan pritisak kapi raspršivača do ruba izlaznog raspršivača kanala za plinove ≤ 6 da Pa
- Potrošnja el. energije VN ispravljača ≤ 180 kW
- Potrošnja el. energije pogonskih motora ≤ 1,2 kW
- Kontinuirani rad čitavog postrojenja 8760 h
- Nivo zvuka na (distanca 1 m prema DIN 45635) ≤ 85 dB (A)

REALIZIRANI OBUJAM RADOVA

Kotlovi 3 i 4

U obujmu rekonstrukcije kotlova 3 i 4 realizirani su sljedeći poslovi:

- uvođenje upuhavanja zraka u hladni lijevak komore za sagorijevanje (K3, K4) radi smanjenja NO_x;
- rekonstrukcija konvektivnog dijela kotla s ugradnjom “ekonomajzera” membranskog tipa i novih zagrijača zraka (K3, K4);
- rekonstrukcija ložne komore koja se vrši zamjenom glatkocjevnih ekrana s membraniziranim panelima (K4);
- rekonstrukcija noseće konstrukcije konvektivnih kanala s uvođenjem novih potpornih nosača paketa zagrijača zraka (K3, K4);
- rekonstrukcija usisa kanala vrelih plinova (K3, K4).

Turbina i generator

Nakon skoro 8 godina neprekidnog rada, računajući i ratno razdoblje bez obavljenih remonata i održavanja postrojenja, obavljen je sanacijski remont turbine BK 100-90-6 i generatora TVF 100-2. Na osnovu rezultata obavljenih ispitivanja stanja materijala dijelova turbine, izvršene zamjene dotrajalih dijelova, zamijenjenih cijevi u kondenzatoru turbine, te izvršenih drugih radova na turbini moguće je (uz normalne eksploatacijske uvjete) rad turbine u narednih 50 000 pogonskih sati (ocjena Tvornice parnih turbina "LMZ-e Sant Petersburg).

Rezultati izvršenih mjerenja vibracijskog stanja turboagregata pokazuju da se vibracije nalaze u području "dobro" prema VDE 2056.

Na generatoru TVF 100-2 ("Elektrosila" – Sant Petersburg, Rusija) je pored obujmnog programa ispitivanja stanja rotora i statora, obavljen niz značajnih radova koji treba da omoguće rad generatora do sljedećeg kapitalnog remonta. Prema mišljenju specijalista tvornice generatora, koje se bazira na rezultatima ispitivanja stanja generatora, potrebno je planirati zamjenu izolacije rotora i statora u toku slijedećih 4-5 godina, kako bi se omogućio dalji rad ovog generatora.

Elektrofilteri

U obujmu rekonstrukcije elektrofiltera kotlova 3 i 4 realizirani su sljedeći poslovi:

- izmjena kompletne unutrašnje opreme;
- dogradnja kompletnog novog polja u cilju povećanja zapremine elektrofiltera;
- zamjena plinskih ulaznih i izlaznih difuzora;
- zamjena kompletne elektro opreme;
- zamjena za hidraulični transport pepela.

USPJEŠNOST REALIZACIJE I FAZE REVITALIZACIJE

Procjena uspjeha kompletnog Projekta bloka 3, 100 MW se može dokumentirati kroz realizaciju postavljenih ciljeva i garantiranih vrijednosti najvažnijih dijelova projekta kako slijedi:

Rekonstrukcijom kotlova 3 i 4 postignuti su sljedeći efekti:

- smanjenje broja zastoja kotlova zbog kvara na cijevnom sustavu;
- eliminirano je u potpunosti gomilanje šljake na usisnim kanalima vrelih plinova;
- eliminirano je prljanje ogrjevnih površina zagrijača zraka u slučaju pojave curenja na cijevnom sustavu ekonomajzera;
- ostvarena je efikasnost (h) kotlova na $84,7 \pm 1,58$ posto;
- smanjena je emisija NOx ≤ 420 mg/Nm³;
- postignut je nominalni kapacitet kotlova od 200 t/h pare kod nominalnih parametara i nominalna snaga turboagregata od 100 MW.

Turbina i generator

Zahvatima na turbini i generatoru u cijelosti su realizirani postavljeni ciljevi i garancije iz ugovora.

Rekonstrukcija elektrofiltera

Mjerenjem SO₂, NO_x, CO i krutih čestica poslije rekonstrukcije i poredbom s podacima izmjerenim u lipnju 1989. godine na kotlovima 3 i 4 može se zaključiti da su u potpunosti postignuti očekivani efekti rekonstrukcije.

Emisija čvrstih čestica je svedena na ispod 150 mg/Nm³, i to na kotlu 3 na 103 mg/Nm³ a na kotlu 4 na 51 mg/Nm³, odnosno postignuti stupanj otprašivanja elektrofiltera iznosi 99,87 posto.

Ocjena sveukupnog rezultata, zasnovana na činjenici da su realizirani postavljeni ciljevi kao i da su dokazane garancije iz Ugovora je visoko zadovoljavajuća.

ZAKLJUČAK

- Postoji velika vjerojatnost da će nakon ukupne realizacije projekta biti postignuti njegovi glavni ciljevi.

- Da bi se trajno održali rezultati postignuti realizacijom I faze (rehabilitacija osnovne opreme – kotlovi, turbogenerator i elektrofilteri) potrebno je u planiranom roku (1999. god.) realizirati i radove vezane za rehabilitaciju ostalih dijelova bloka i pomoćnih postrojenja koja bitno utječu na pouzdanost rada kompletnog bloka a koji su planirani da se realiziraju u fazi II. (zamjena automatike i zaštita na kotlovskim postrojenjima, rehabilitacija elektropostrojenja, modifikacija rashladnog tornja, rehabilitacija dopreme ugljena i kemijske pripreme vode.