

EKOLOŠKI SANACIJSKI PROGRAM TERMoeLEKTRARNE TRBOVLJE

Miloš VENGUST, dipl.ing.
Termoelektrarna Trbovlje

1. Predstavitev objektov:

PE-1: 12,5 MW, 20 MW, 24 MW

KPE: 2 x 31,5 MW

P-2: 125 MW

skupno instalirana moč Termoelektrarne Trbovlje je 144,5 MW.

2. Obstoječe stanje:

Ko se je leta 1968 kotlom Borsig in Pauker pridružil še nov blok s kotlom firme Rafako, je s svojim nizkim 80 meterskim dimnikom elektrarna povzročila pravo ekološko katastrofo v neposredni okolici. Iskali smo možnosti za sanacijo, predlogi so bili različni, takrat stroka še ni imela veliko rešitev in tako smo se odločili za visok dimnik. S tem se je pričela izvajati prva faza ekološke sanacije. Leta 1975 je bil zgrajen 360 m visok dimnik, da dimne pline dviga iz doline. Plini so se bolj razpršili in koncentracije so znatno padle, tako da je na novo postavljena merilna mreža z merilnimi postajami na Kovku, Dobovcu, Prapretnem in Ravenski vasi zabeležila prekoračitve koncentracij SO₂ le nekajkrat letno. Druga faza sanacije je prenehanje obratovanja enote P-1 s premogovno tehnologijo na kotlu Pauker leta 1986. Danes je okolje v bližini objekta znatno boljše, dokaz za to je tudi naglo obraščanje pobočij. Ne moremo trditi, da elektrarna z visokim dimnikom ne posega v okolje, vendar pa so koncentracije precej nižje, bližnja okolica je v veliki meri sanirana, dokončno rešitev pa predstavlja načrtovana tretja faza sanacije.

3. Ekološki sanacijski program

V skladu s sprejetimi srednjeročnimi planskimi dokumenti in z odločbami Republiškega sanitarnega inšpektorata smo opredelili cilje načrtovane ekološke sanacije, ki bazirajo na zmanjšanju emisije SO₂ in trdnih delcev v dimnih plinih in sodobnem ekološkem informacijskem sistemu.

Cilji sanacijskega programa:

	stanje	cilji
rekonstrukcija elektrofiltra in odpepeljevanja	emisija trdnih delcev 600 t/leto 300 mg/Nm ³	emisija trdnih delcev 100 t/leto 50 mg/Nm ³
odžvepovanje dimnih plinov	emisija SO ₂ 28000 t SO ₂ /leto 14500 mg/Nm ³	emisija SO ₂ 2800 t SO ₂ /leto 1450 mg SO ₂ /Nm ³
ekološki informacijski sistem	alarmno merilni sistem za merjenje emisije SO ₂ v okolici TET	dopolnjen ekološki informacijski sistem za merjenje emisije in alarmiranje

a) Rekonstrukcija elektrofiltrov in odpepeljevanja

Obstoječi elektrofiltri ne zagotavljajo doseganje predpisanih emisijskih vrednosti. Vzrok za to je predvsem sprememba kvalitete goriva in tehnična izrabljenost naprav. Z rednim in pogostejšim vzdrževanjem naprav je dosežena minimalna emisija 300 mg/Nm³. Po odločbi Republiškega sanitarnega inšpektorata je potrebno zmanjšati emisijo na 50 mg/Nm³, kar je manj kot je trenutno veljavni predpis, je pa minimalno, kar zahtevajo predpisi v tehnološko razvitejših državah. Na osnovi idejnih projektov smo ugotovili, da lahko to dosežemo le z zamenjavo elektrofiltra. Pri tem je potrebna tudi rekonstrukcija odpepeljevanja, da zagotovimo optimalno obratovanje bloka P-2. Predviden rok za izvedbo rekonstrukcije je leto 1990.

b) Odžveplovanje dimnih plinov

Zahteva po 90 % čiščenju dimnih plinov iz termoenergetskih objektov v SRS je na meji tehnološkega maksimuma za vrste premogov, ki se uporabljajo pri nas. V idejnem projektu čiščenja SO₂ iz dimnih plinov je bilo ugotovljeno za TE Trbovlje, da je prostor eden glavnih omejitvenih faktorjev. Iz opravljenih analiz je razvidno, da je potrebno prestaviti železniško progo Ljubljana-Zagreb v predor, s čemer se pridobi potrebni prostor za postavitve odžveplovalnih naprav. Pri proučevanju tehnologije smo ugotovili, da je najoptimalnejši mokri kalcitni postopek z urejenimi odlagališči sadre, kar rešujemo skupaj s Tovarno kemičnih izdelkov Hrastnik za njihove odpadne produkte. Glede na načrtovano izgradnjo TE-T0 Trbovlje je višina potrebnih investicijskih vlaganj za skupno čistilno napravo za dimne pline za 2 % manjša, kot pa če se gradijo posamezne enote. Po odločbi Republiškega sanitarnega inšpektorata je zahtevano 90 % zmanjšanje emisije do leta 1993. Zaradi prestavitve železniške proge ta rok ne bo možno izpolniti in potrebno bo te zahteve ukkladiti z upravnimi organi. Po terminskem planu je predviden pričetek obratovanja odžveplovalnih naprav konec leta 1995.

c) Ekološki informacijski sistem

Zaradi spoznanja, da so vse bolj ogroženi zaradi slabega ozračja v Zasavju, so občani postavili zahtevo po EIS, ki bi sprotno informiral, opozarjal in tudi predvidel ukrepe ob kritičnih situacijah. Načrtovani EIS ima predvidenih 12 imisijskih postaj, ki so razvrščene po ogroženih okoliških lokacijah, deponijah premoga in odpadnih produktov ter v mestih Trbovlje, Hrastnik in Zagorje, emisijske postaje v TE Trbovlje in ekološkega centra v TE Trbovlje. Sistem zajema tudi obveščanje v centre posameznih upravnih organov v Trbovljah, Hrastniku in Zagorju ter omogoča vključevanje v republiški center ANAS in sistem elektrogospodarstva Slovenije.

4. Potrebna investicijska sredstva (preračunano v ameriške dolarje)

4.1	Rekonstrukcija elektrofiltrov in odpepeljevanja	9.093.904 US\$
4.2	Odžveplovanje dimnih plinov	108.821.537 US\$
4.3	Ekološki informacijski sistem	3.102.021 US\$
		SKUPAJ: 121.017.462 US\$

5. Vpliv ekološke sanacije na Zasavje

Ekološka sanacija TE Trbovlje obenem z izgradnjo TE-T0 Trbovlje predstavlja tudi sanacijo ozračja v celotnem Zasavju. Študija HMZ SRS je pokazala, da ima emisija iz lokalnih virov onesnaževanja dominanten vpliv na kritično stanje v Zasavju, saj je to področje po podatkih HMZ SRS najbolj ogroženo v Sloveniji. Z zmanjšanjem emisije, kot je prikazano v tabeli in z dodatnimi ukrepi, bi tudi v Zasavju dihali čistejši zrak.

V tabeli je prikazana emisija ob sanacijskih ukrepih od izgradnje dimnika, prenehanje obratovanja premogovne tehnologije na objektu P-1 in dokončni sanaciji s čistilnimi napravami in uvedbo toplifikacije mest.

Vir onesnaževanja		Prerežno stanje		
		leto 1976	leto 1986	leto 1996
široka poraba	tSO ₂ /h	1,2	1,2	0,4
PE-1	tSO ₂ /h	3,6	-	-
PE-2	tSO ₂ /h	6,8	6,8	0,7
TE-T0 Trbovlje	tSO ₂ /h	-	-	1
SKUPAJ:	tSO ₂ /h	11,6	8	2,1

TEHNOLOŠKI IN EKOLOŠKI SANACIJSKI PROGRAM
TERMoeLEKTRARNE TOPLARNE LJUBLJANA

Franc Branko STROPNIK, dipl.ing.
Termoelektrarna toplarna Ljubljana

Ljubljana je eno od prvih mest v Jugoslaviji, ki je že v začetku 60-ih let pričela razvijati daljinsko ogrevanje stanovanjskih in poslovnih prostorov ter objektov. Tako je bil že v letih 1963 do 1967 v takratni industrijsko-energetski coni v Ljubljani - Moste zgrajen in pričel z obratovanjem velik termoeenergetski objekt za kombinirano proizvodnjo električne in toplotne energije z dvema blokoma skupne moči 64 MWel, 116 MWt in 50t/h tehnološke pare. Kot gorivo je bil uporabljan velenjski lignit in delno tudi rjavi premog iz Zasavja.

Kombinirana proizvodnja električne in toplotne energije in daljinsko ogrevanje ima v primerjavi z individualnimi kurišči, še posebej tistimi na trdna goriva, velike prednosti

- izkoristek je pri proizvodnji energije v tehnično izpopolnjenih napravah bistveno boljši,
- uporaba energije iz daljinskega ogrevanja je enostavnejša,
- onesnaženost zraka v okolici je manjša.

Pokazalo se je, da v najbolj kritičnih situacijah v času temperaturnih inverzij v Ljubljani, posebno v zimskih mesecih, dimni plini, ki izstopajo iz 100 m visokega dimnika, ne onesnažujejo zraka pod inverzijsko plastjo.

Vse naštetje prednosti so močno vplivale na hiter razvoj daljinskega ogrevanja. Tako je bila v začetku 70-ih let zgrajena nova proizvodna kapaciteta za proizvodnjo toplotne energije v Šiški. Kot gorivo je v začetku uporabljala tekoče gorivo, z izgradnjo plinovodnega omrežja tudi zemeljski plin.

Veliki interes za daljinsko ogrevanje je terjal tudi izgradnjo novih virov za daljinsko ogrevanje proizvodnih kapacitet na obstoječi lokaciji v Ljubljani - Moste. K realizaciji izgradnje se je pristopilo že leta 1974. Po večletnih pripravah se je najprej leta 1979 zgradila nova kotlovnica z dvema parnima kotloma 2 x 20 t/h tehnološke pare in enim vročevodnim kotlom moči 58 MWt ter v letu 1984 še enim enake velikosti. Kot gorivo se uporablja tekoče gorivo, z dodatno izgradnjo plinovoda in plinsko-reducirne postaje pa tudi zemeljski plin. Istočasno se je pričela izgradnja novega termoenergetskega bloka za kombinirano proizvodnjo električne in toplotne energije moči 50 MWel, 116 MWt in 34 t/h tehnološke pare. Kot gorivo za ta novi objekt je bil izbran rjavi premog iz Zasavja, ker se velenjski lignit z izgradnjo novih termoenergetskih blokov v celoti porablja v TE Šoštanj. Rjavi premog je sicer po toplotni vrednosti boljši od lignita, vendar ima tudi veliko več negorljivih sestavin in kar je še posebej slabo, vsebuje tudi veliko več žvepla. Ker v tem času po veljavnih predpisih iz varstva zraka emisija SO₂ v dimnih plinih TE-TOL ni presegala dovoljene emisije, nismo pri izgradnji novega bloka predvidevali vgradnje naprav za odžvepovanje dimnih plinov. Vgradili pa smo zelo dobre elektrofiltre, ki nam pri polni obremenitvi kotla očistijo trdne delce iz dimnih plinov pod 50 mg/m³, kar je 3 krat nižja vrednost od sedaj veljavne. Novi kotel je pričel s preizkusnim obratovanjem v letu 1984 in po odpravljenih večjih okvarah na novem turboagregatu začel redno obratovati leta 1986.

Iz do sedaj navedenega je popolnoma jasno, da je Ljubljana z izgradnjo termoenergetskih kapacitet s kombinirano proizvodnjo električne in toplotne energije pridobila močan energetski vir na gorivo, ki ga imamo doma in ki ji poleg razmeroma poceni toplotne energije istočasno omogoča bistveno boljše pogoje za varstvo zraka.

Kljub vsemu veljajo našete prednosti glede varstva zraka samo za področje Ljubljanske kotline. Vpliv in posledice emisije SO₂ in drugih plinov v dimnih plinih se na žalost širijo na večji oddaljenosti in tako z dolgotrajnim delovanjem škodljivo vplivajo na okolje. Zato tudi ukrepi v zvezi z varstvom okolja, ki so jih v večjem številu evropskih dežel že sprejeli in katere je s podpisom mednarodne konvencije sprejela tudi naša država, od nas zahtevajo takojšen pristop k pripravam in izvedbi ekološke sanacije naprav in opreme, da bi se zmanjšale škodljive emisije na najmanjšo možno mero.

V TE-TO Ljubljana smo že v letu 1986 pristopili k pripravi in izdelavi programa ekološke sanacije. Ker sta obstoječa kotla 1 in 2 v obratovanju že prek 20 let, in ker se je v njih kurilo z veliko vrstami premogov, večinoma neprimernih za ta kotla, je tehnično stanje obeh kotlov izredno slabo, tako da se mora poleg ekološke izvesti tudi tehnološka sanacija. Zaradi navedenega smo iskali najbolj primerne tehnične rešitve, ki bi omogočile izvedbo tehnične in ekološke sanacije istočasno. Na osnovi študij, ki so bile izdelane pri več tujih in domačih inženiring organizacijah, se je pokazala kot najprimernejša varianta za izvedbo obeh sanacij izgradnja dveh novih kotlov na zgorevanje goriva v vrtinčni plasti, kjer se istočasno z zgorevanjem goriva in apnenca izvaja proces odžvepovanja dimnih plinov. Prav tako bosta zgrajeni dve novi filterski napravi za čiščenje trdnih delcev iz dimnih plinov s stopnjo čiščenja pod 50 mg/m³ in postavitev odžvepovalne naprave za kotel 3, ki bo lahko glede na zahtevnost stopnje čiščenja dimnih plinov izvedena po suhem ali mokrem postopku.

Kot osnovo za projektiranje in izvedbo naprav za čiščenje dimnih plinov smo vzeli vrednosti najvišjih dovoljenih emisij iz osnutka novega Odloka o najvišjih dovoljenih količinah oz. koncentracijah škodljivih snovi, ki se smejo izpuščati v zrak, in ki predpisuje za objekte take velikosti, kot so naprave v TE-TOL, največjo dovoljeno emisijo za SO₂ in NO_x do 400 mg/m³ ter emisijo trdnih delcev največ do 50 mg/m³.

Predračunska vrednost za izbrano varianto tehnološke in ekološke sanacije znaša prek 110 milijonov dolarjev. Potrebna sredstva se bodo zagotavljala predvidoma iz združenih sredstev ISEP, sredstev mesta Ljubljane in domačih ter tujih kreditov. Če bodo potrebna finančna sredstva pravočasno zagotovljena, bo fizična izgradnja novih naprav in opreme pričela v letu 1990 in končala z enim kotlom s pripadajočimi napravami konec leta 1992 ter drugim kotlom s pripadajočimi napravami konec leta 1993. Vzporedno s temi deli se bodo odvijala tudi dela na vgradnji naprav za odžvepovanje dimnih plinov iz kotla 3. S tem bi bila zaključena tehnološka in ekološka sanacija Termoelektrarne toplarne Ljubljana.