

MOU' ~~\_\_\_\_\_~~

Prijedlog

Na temelju članka 130. stavka 3. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (Narodne novine, broj 21/07) ) Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj \_\_\_\_\_ 2008. godine donijela

## **ODLUKU**

### **o prihvaćanju Plana smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina na području Republike Hrvatske**

#### **I.**

Prihvaća se Plan smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina na području Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: Plan).

Plan iz stavka 1. ove točke sastavni je dio ove Odluke.

#### **II.**

Obvezuje se Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva da u suradnji s Ministarstvom gospodarstva, rada i poduzetništva osnuje radnu skupinu za praćenje ispunjavanja obveza iz Plana te izvješćivanje Vlade Republike Hrvatske o provedbi Plana.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva dostavlja Vladi Republike Hrvatske dvogodišnje izvješće o ispunjavanju obveza iz Plana.

#### **III.**

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja, a objavit će se u „Narodnim novinama“.

Klasa:  
Urbroj:  
Zagreb,

**PREDSJEDNIK**

**Dr.sc. Ivo Sanader, v.r.**

**MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,  
PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA**

**PLAN  
SMANJIVANJA EMISIJA SUMPOROVOG DIOKSIDA,  
DUŠIKOVIH OKSIDA I KRUTIH ČESTICA  
KOD VELIKIH UREĐAJA ZA LOŽENJE I PLINSKIH  
TURBINA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE**

**Zagreb, studeni 2008.**

## SADRŽAJ

1.	UVOD	3
2.	POPIS VELIKIH UREĐAJA ZA LOŽENJE I PLINSKIH TURBINA	5
3.	ANALIZA I USPOREDBA ZAHTJEVA PREMA UREDBI O GVE I LCP DIREKTIVI	6
3.1.	Analiza zahtjeva prema Uredbi o GVE i LCP Direktivi	6
3.2.	Usporedba Uredbe o GVE s LCP Direktivom	10
4.	PREGLED DOSTAVLJENIH PROGRAMA	11
4.1.	Postojeće emisije onečišćujućih tvari kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina	11
4.2.	Analiza emisija onečišćujućih tvari u prijelaznom razdoblju	20
5.	PROJEKCIJA EMISIJA ZA RAZDOBLJE DO 2020. GODINE	22
5.1.	Projekcija emisija iz uređaja za loženje HEP-a za razdoblje do 2020. godine	22
5.2.	Projekcija emisija ostalih tvrtki za razdoblje do 2020. godine	25
6.	PROJEKCIJE EMISIJA DO 2020. GODINE	27
7.	MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA KOD VELIKIH UREĐAJA ZA LOŽENJE I PLINSKIH TURBINA I POTREBNA FINACIJSKA SREDSTVA	33
7.1.	Pregled ukupnih potrebnih financijskih sredstava u razdoblju od 2009. do 2017. godine	38
8.	MEHANIZMI PRAĆENJA PROVEDBE MJERA	38

## 1. UVOD

Zakonska osnova za izradu Plana smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina u Republici Hrvatskoj je Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (Narodne novine, broj 21/07). Pravni temelj za donošenje ove Uredbe sadržan je u članku 38. stavku 1. i 3. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine, broj 178/04, 60/08).

Proces približavanja i pristupanja Europskoj uniji (EU), zemljama kandidatima otvara nove izazove u zaštiti okoliša. EU zahtjeva detaljno uređenje svih pitanja s tog područja, uz brojne zakonodavne, administrativne i financijske promjene. Istodobno su potrebne promjene u organizacijskoj strukturi i strukturi ljudskih i ostalih resursa, a sve to u skladu s pravnim stečevinama EU i ne samo na području zaštite okoliša. Dosadašnja iskustva upućuju na to da je približavanje standardima zaštite okoliša izuzetno zahtjevno i složeno za zemlje kandidate zbog izrazitih razlika, ne samo u zakonodavnom i pravno-administrativnom pogledu, već znatno više u samom stanju okoliša. Potrebna iznimno velika sredstava za ispunjenje zahtjeva iz pravne stečevine Europske unije utjecat će na mogućnosti daljnjeg razvoja gospodarstva i porasta standarda. Iz tog razloga, zemlje kandidati, u procesu pregovaranja koriste mogućnost odgode primjene pojedinih pravnih i zakonodavnih akata EU. Prijelazna razdoblja za primjenu zakonodavnih akata odobravaju se u slučajevima ako zemlja članica argumentirano može pokazati da nije u stanju udovoljiti određenim odredbama nekog od zakonodavnih akata.

Europska komisija je, između ostalog, konstatirala da je okoliš jedino područje za koje Hrvatskoj nije dovoljno srednjoročno razdoblje kako bi se uskladila s europskom regulativom i europskim standardima. Problematika okoliša u Europskoj uniji jedna je od najopsežnijih s približno 300 direktiva i uredbi, a njena težina nije vezana samo na široki opseg, već na velika financijska ulaganja koja će biti neophodna za ispunjenje zahtjeva iz *acquisa*.

Republika Hrvatska dostavila je Pregovaračko stajalište za poglavlje 27. „OKOLIŠ“ u srpnju 2008. godine Europskoj komisiji kojim prihvaća pravnu stečevinu Europske unije (EU) obuhvaćenu poglavljem 27. „Okoliš“ kakva je na snazi 1. lipnja 2008. godine te je spremna ostvariti njenu punu provedbu do pristupanja EU s izuzetkom, između ostalog, Direktive 2001/80/EZ Europskog Parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2001. godine o ograničavanju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz velikih uređaja za loženje. Republika Hrvatska postavlja zahtjev za prijelaznim razdobljem za potpunu primjenu članka 4. stavka 1. i 3. Direktive 2001/80/EZ do 31. prosinca 2017. godine (u daljnjem tekstu: LCP Direktiva).

Uredbom o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (u daljnjem tekstu: Uredba o GVE) propisuju se granične vrijednosti emisija kao dio mjera za sprečavanje i smanjivanje onečišćavanja zraka. Uredba sadrži sljedeća poglavlja: opće odredbe, praćenje emisija, opće granične vrijednosti emisije, GVE za proizvodnju nemetalnih mineralnih sirovina i preradu metala, GVE za kemijsku i prehrambenu industriju, GVE hlapivih organskih spojeva za određene aktivnosti, GVE za uređaje za loženje i plinske turbine, GVE za motore s unutarnjim izgaranjem, GVE za procese termičke obrade otpada, obavješćivanje javnosti te prijelazne i završne odredbe. Uredba o GVE stupila je na snagu 1. ožujka 2007. godine.

Glava VII. GVE za velike uređaje za loženje i plinske turbine usklađena je s Direktivom 2001/80/EZ. Za uređaje za loženje, razvrstane u tri skupine (ovisno o toplinskoj snazi i vrsti goriva): mala ložišta, srednja ložišta i velika ložišta, određene su posebne granične vrijednosti emisije onečišćujućih tvari. Valja ukazati na propisane vrste goriva koje se mogu koristiti u uređajima za loženje. Također se propisuje standard kakvoće ugljena te se u ložištima, izuzimajući velika ložišta i ložišta s postupkom izgaranja goriva u fluidiziranom sloju, smije koristiti ugljen sa udjelom sumpora do 1 g/MJ i udjelom pepela do 15%. Za uređaje za loženje i plinske turbine određuje se i način praćenja emisije.

Uredbom se posebno propisuju GVE za nove velike uređaje za loženje odnosno za one koji će biti pušteni u rad ili kojima je građevinska dozvola izdana nakon stupanja na snagu ove Uredbe te za postojeće velike uređaje za loženje za koje se u prijelaznim i završnim odredbama određuje i rok do kojeg moraju postići propisane GVE. Uredbom se propisuje i obveza vlasnika ili korisnika postojećeg velikog uređaja za loženje i plinske turbine da u propisanom roku (31. prosinca 2007.) izradi i dostavi Ministarstvu zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) Program smanjivanja emisija za postojeće uređaje. Ministarstvo se obvezuje, u suradnji s Ministarstvom gospodarstva, rada i poduzetništva, izraditi Prijedlog Plana smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina kojeg donosi Vlada Republike Hrvatske. Donošenje Plana je jedan od uvjeta iz Direktive EU u cilju omogućavanja postojećim uređajima za loženje da mogu nastaviti s radom, u većini slučajeva, do kraja svog radnog vijeka, uz poštivanje GVE za postojeće velike uređaje za loženje.

Uvažavajući zatečeno stanje stacionarnih izvora koji će postojati na dan stupanja na snagu ove Uredbe te značajna financijska sredstva potrebna za njihovu rekonstrukciju i prilagodbu odredbama ove Uredbe, u prijelaznim i završnim odredbama Uredbe propisuju se rokovi prilagodbe, među kojima se tako za postojeće uređaje za loženje i plinske turbine propisuje rok 31. prosinca 2017. godine.

Sukladno članku 129. Uredbe o GVE vlasnici ili korisnici velikih uređaja za loženje i plinskih turbina dostavili su Ministarstvu do 31. prosinca 2007. godine programe smanjivanja emisija onečišćujućih tvari u zrak i usklađenja emisija postojećih velikih uređaja za loženje i plinskih turbina s GVE propisanim Uredbom o GVE.

Programi sadrže sljedeće podatke:

- tehničke podatke o velikom uređaju za loženje i plinskoj turbini (tip goriva, snagu postrojenja, godišnji broj sati rada, i sl.),
- godišnje emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i krutih čestica za razdoblje 2000. do 2006. godina,
- godišnje emisije sumporovog dioksida od 2000. do 2006. prije postupka odsumporavanja (za slučaj gdje se primjenjuje odsumporavanje),
- stupanj odsumporavanja koji se primjenjuje,
- ukupni godišnji protok otpadnih plinova od 2000. do 2006. godine,
- mjere za postizanje smanjenja emisija (npr. promjena vrste goriva, promjena u vođenju procesa izgaranja, uvođenje novih uređaja za izgaranje goriva, primjena uređaja za smanjenje emisija, prestanak rada postrojenja i dr.),
- vremenski raspored provedbe mjera iz Programa,
- procjenu sredstava potrebnih za ostvarenje mjera iz Programa,
- analizu troškova i time stvorene koristi.

Temeljem dostavljenih programa izrađen je ovaj Plan smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina u Republici Hrvatskoj (u daljnjem tekstu: Plan) kojim se razrađuju tehničke mogućnosti usklađivanja postojećih uređaja za loženje i plinskih turbina s odredbama Direktive 2001/80/EZ, odnosno Uredbom o GVE, potrebna financijska sredstva i dinamika ulaganja sredstava po pojedinim objektima.

## 2. POPIS VELIKIH UREĐAJA ZA LOŽENJE I PLINSKIH TURBINA

U Republici Hrvatskoj ima ukupno 37 postojećih velikih uređaja za loženje, u vlasništvu šest tvrtki, čija je ulazna snaga goriva veća od 50 MW<sub>topl.</sub>, od čega dva kao gorivo koriste ugljen, a ostali tekuće ili plinsko gorivo.

Popis postojećih velikih uređaja za loženje po pojedinim tvrtkama i proizvodnim pogonima dan je u tablici 2.-1., a popis plinskih turbina u tablici 2.-2. Popis plinskih turbina izdvojen je iz razloga određenog odstupanja Uredbe o GVE od LCP Direktive jer Direktiva razmatra postojeće plinske turbine izgrađene nakon 2002. godine.

U Planu su korišteni indeksi i sufiksi uz mjerne jedinice koji nisu predviđeni ISO standardima, ali su uvršteni radi jednostavnijeg poimanja:

- za jedinice volumena:

$m_s^3$  - označava tzv. plinarski (standardni)  $m^3$  kod temperature 15 °C i tlaka 1,013 bar

$m_n^3$  - označava normni  $m^3$  po ISO standardu kod temperature 0 °C i tlaka 1,013 bar

$m_n^{sdp3}$  - odnosi se na normni  $m^3$  suhog dimnog plina svedenog na 3 % O<sub>2</sub>; ako umjesto broja 3 stoji 6 ili 15 onda su dimni plinovi svedeni na sadržaj kisika od 6 odnosno 15 %

- za jedinicu snage:

MW<sub>t</sub> - odnosi se na toplinsku snagu (u pravilu na ulaznu snagu goriva)

Tablica 2.-1. Popis postojećih velikih uređaja za loženje u Republici Hrvatskoj

Tvrtka	Postrojenje	Vrsta uređaja	Oznaka	Vrsta goriva	Ulazna snaga goriva (MW <sub>t</sub> )		Godina puštanja u rad	
					Pojedinačno	Sumarno		
Belišće d.d.	Energana	Parni kotao	K3	Prirodni i kaptažni plin	120	Σ 240	1974	
		Parni kotao	K4		120		1982	
DIOKI d.d.	PJ Etilen	Parni kotao	X-571C	Prirodni plin, te plinovita i tekuća iz teh. procesa	52		1984	
	OJ Energana	Parni kotao	SG 6401C		86 (43)		1987	
INA d.d.	RN Rijeka	Energana	Parni kotao	Loživa ulja i/ili plinska goriva	77	Σ 144	1976	
			Parni kotao		G5		77	1976
		Topping III	Proces. peć		F-1		112,5	
	RN Sisak	Energana	Parni kotao	K1	Suhi rafinerijski plin i loživa ulja	76	Σ 142	1978
			Parni kotao	K2		76		1978
FCC		Proces. peć	H-6101	75		1978		
Petrokemija d.d.	Energana	Parni kotao	H50-101	Prirodni plin i loživa ulja	115	Σ 230	1981	
		Parni kotao	H50-102		115		1981	
		Parni kotao	H51-101		115		1981	
Toplana Karlovac	Toplana – T. Ujevića 7	Vrelvodni kotao	III	Prirodni plin	58 (30)		1979	
HEP Proizvodnja d.o.o.	TE Plomin	TE Plomin 1	Parni kotao	TEP 1	Kameni ugljen	338	Σ 882	1970
		TE Plomin 2	Parni kotao	TEP 2	Kameni ugljen	544		1999
	TE Rijeka		Parni kotao		Loživo ulje	800		1979
	TE Sisak	Blok 1	Parni kotao	1A	Prirodni plin i/ili loživo ulje	274	Σ 548	1970
			Parni kotao	1B		274		
		Blok 2	Parni kotao	2A		274	Σ 548	1976
			Parni kotao	2B		274		
	TE –TO Zagreb	Blok C	Parni kotao	K 3	Prirodni plin i/ili loživo ulje	384	Σ 828	1979
			Vrelvodni i vršni kotlovi	Parni kotao		PK 3		58
			Vrelvodni	VK 5		129		1982
		Vrelvodni	VK 3	64		1977		
		Vrelvodni	VK 4	64		1978		

		Vrelovodni	VK 6		129		1990
EL-TO Zagreb	Blok 12 MW	Parni kotao	K 3 (K6)	Prirodni plin i/ili loživo ulje	86	Σ 510	1971
		Blok 30 MW	Parni kotao		K 4 (K8)		86
	Parni kotao		K 5 (K9)		86		1979
	Vrelovodni i vršni kotlovi		Parni kotao		K 2 (K7)		58
		Vrelovodni	WK 1		65		1971
		Vrelovodni	WK 3		129		1991
	TE-TO Osijek	Blok 45 MW	Parni kotao		WB 1		Prirodni plin i/ili loživo ulje
Parni kotao			WB 2	98			
HEP Toplinarstvo d.o.o.	Toplinarstvo Osijek	Vrelovodni kotao	VK58	Prirodni plin i/ili Loživo ulje	68	Σ 123	1982
		Parni kotao	PK		55		1960

Tablica 2.-2.: Popis postojećih velikih plinskih turbina u Republici Hrvatskoj

	Tvrtka	Postrojenje	Vrsta uređaja	Oznaka	Vrsta goriva	Ulazna snaga goriva (MW)	Godina puštanja u rad
HEP Proizvodnja d.o.o.	KTE Jertovec	Kombi blok 1	Plinska turbina	PT 1	Prirodni plin ili plinsko ulje	123	1975
		Kombi blok 2		PT 2		123	1975
	TE-TO Zagreb	Kombi-kogeneracijski blok K	2 plinske turbine	PT 1	Prirodni plin ili specijalno plinsko ulje	205	2001
				PT 2		205	
	EL-TO Zagreb	Kogeneracijski blok 1	Plinska turbina	PT 1	Prirodni plin	91	1994
				PT 2		91	1994
	EL-TO Osijek	Kogeneracijski blok	2 plinske turbine	PT 1	Prirodni plin ili plinsko ulje	100	1976
				PT 2		100	1976

### 3. ANALIZA I USPOREDBA ZAHTJEVA PREMA UREDBI O GVE I LCP DIREKTIVI

#### 3.1. Analiza zahtjeva prema Uredbi o GVE i LCP Direktivi

Propisi koji se odnose na predmetnu problematiku su:

- Regulativa Republike Hrvatske: Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora; glava VII. Granične vrijednosti emisija za uređaje za loženje i plinske turbine; Narodne novine, broj 21/07,
- Regulativa Europske unije: Direktiva 2001/80/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2001. o ograničavanju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz velikih uređaja za loženje, te odgovarajuća povezna regulativa.

LCP Direktiva odnosno Direktiva 2001/80/EZ predstavlja obvezujući propis pravne stečevine Europske unije na području zaštite okoliša za države članice EU. LCP Direktiva propisuje granične vrijednosti emisija sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>), dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>) i krutih čestica u otpadnom plinu iz velikih uređaja za loženje.

Smanjivanje emisija krutih čestica iz velikih uređaja za loženje uključeno je u LCP Direktivu sa ciljem smanjivanja emisije teških metala budući je poznato da primjena mjera za smanjenje emisije čestica rezultira i smanjenjem emisija teških metala vezanih na površini čestica. Nužnost

primjene mjera za smanjenje emisije teških metala iz pojedinih postrojenja propisana je Protokolom o teškim metalima uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. (NN – Međunarodni ugovori, br. 5/07) kojeg je Republika Hrvatska ratificirala 2007. godine. Protokol o teškim metalima je jedan od protokola kojima je proširena UNECE Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (LRTAP konvencija). Hrvatska je stranka LRTAP konvencije od 1992. godine, a ratificirala je i većinu protokola koji su u vezi sa smanjivanjem emisija SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i krutih čestica. Status ratifikacije međunarodnih ugovora relevantnih za ovaj Plan dan je u tablici 3.1.-1.

Tablica 3.1.-1: Status ratifikacije međunarodnih ugovora

Naziv međunarodnog ugovora	Usvojen	Stupanje na snagu	Ratifikacija od strane RH	Broj "NN – Međunarodni ugovori"
Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. (CLRTAP)	1979.	1983.	1992.	12/93
Protokol o dugoročnom financiranju međunarodnog programa monitoringa i procjene dalekosežnog prijenosa onečišćujućih tvari u zraku u Europi (EMEP)	1984.	1988.	1992.	12/93
Protokol o smanjenju emisija sumpora ili njihovog prekograničnog strujanja za najmanje 30%	1985.	1987.	-	-
Protokol o nadzoru emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja	1988.	1991.	2007.	10/07
Protokol o nadzoru emisija hlapivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja	1991.	1997.	2007.	10/07
Protokol o daljnjem smanjenju emisija sumpora	1994.	1998.	1998.	17/98 i 3/99
Protokol o teškim metalima	1998.	2003.	2007.	5/07
Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona	1999.	2005.	2008.	4/08

U kontekstu apsolutnih emisija sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>) i dušikovog oksida (NO<sub>x</sub>), za područje Republike Hrvatske značajna su dva protokola uz LRTAP Konvenciju: Protokol o daljnjem smanjenju emisija sumpora i Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (u daljnjem tekstu: MPME Protokol).

Protokol o daljnjem smanjenju emisija sumpora je ratificiran i on obvezuje Hrvatsku da zadrži emisiju SO<sub>2</sub> ispod 117 ktona do 2010. godine u odnosu na referentnu 1980. godinu.

Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona – MPME Protokol ratificiran je u svibnju 2008. godine (za Republiku Hrvatsku Protokol stupa na snagu 5. siječnja 2009. godine) i njime se ograničavaju emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMHOS i NH<sub>3</sub> (*multi-pollutant: MP*) čime se utječe na zakiseljavanje, eutrofikaciju i prizemni ozon (*multi-effect: ME*). Stranke MPME Protokola su obvezne smanjiti godišnju emisiju na razinu koja je određena Protokolom do 2010. godine i u sljedećim godina održavati ili smanjivati emisije pri čemu se kao referentna godina uzima 1990. Za Hrvatsku je za SO<sub>2</sub> određena godišnja razina emisije od 70 ktona, a za NO<sub>x</sub> 87 ktona. U tablici 3.1.-2 je prikaz obveza Republike Hrvatske prema dva prethodno navedena protokola.

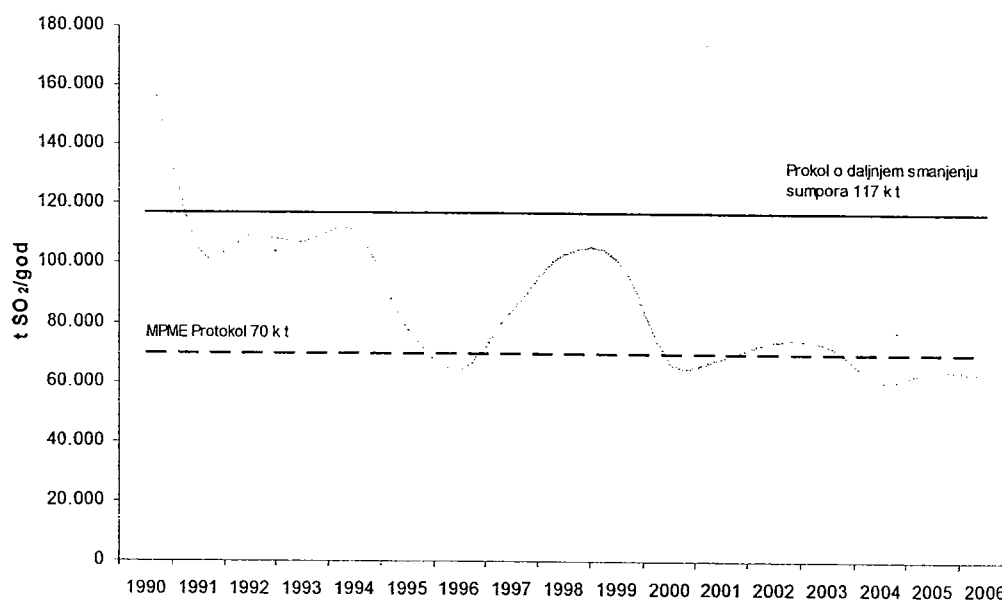


Tablica 3.1.-2: Obveze Republike Hrvatske prema LRTAP Konvenciji i ciljevi smanjivanja emisija SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>

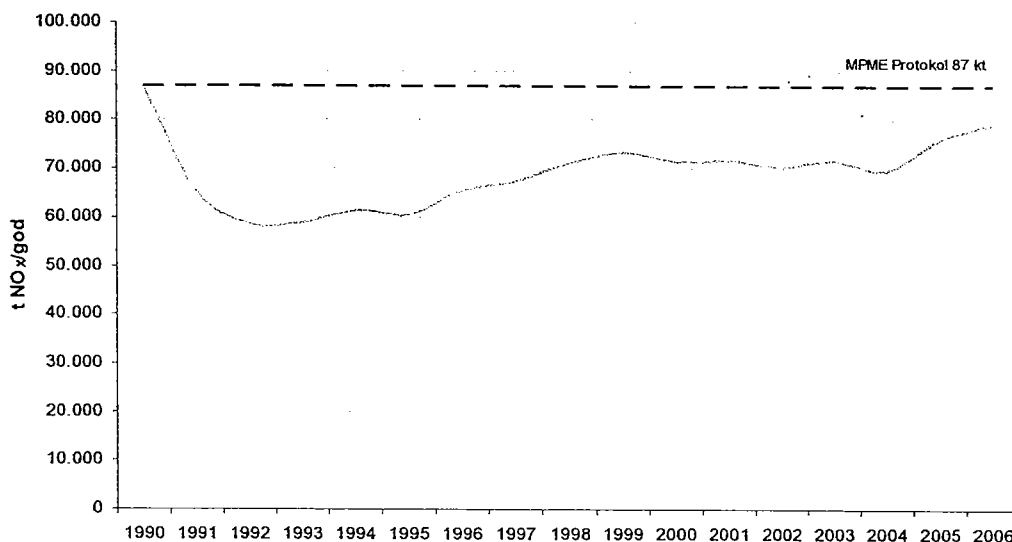
Emisija	Naziv Protokola		
	Protokol o daljnjem smanjenju emisija sumpora	Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (MPME Protokol)	
	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
1980. godina	150 kt/god	-	-
1990. godina	-	180 kt/god	87 kt/god
2010. godina	117 kt/god	70 kt/god	87 kt/god
<b>Smanjenje*</b>	<b>- 22 %</b>	<b>- 61 %</b>	<b>0 %</b>

\* = Smanjenje emisije u 2010. godini u odnosu na referentnu godinu

Granice emisija SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> prema navedenim protokolima i ukupne emisije navedenih onečišćujućih tvari s područja Republike Hrvatske za razdoblje od 1990. do 2006. godine prikazani su grafički na slikama 3.1.-1. i 3.1.-2.



Slika 3.1.-1.: Emisija SO<sub>2</sub> (t/god) u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 2006. godine



Slika 3.-1.2: Emisija NOx (t/god) u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 2006. godine

U ovom kontekstu treba spomenuti i **IPPC Direktivu** koja integrira pristup za sprečavanje, smanjivanje i kontrolu onečišćenja iz industrijskih i drugih aktivnosti s negativnim utjecajem na okoliš. IPPC Direktiva (Direktiva 2008/1/EZ) je direktiva o cjelovitom sprečavanju i nadziranju onečišćenja okoliša (eng. *Directive Concerning Integrated Pollution Prevention and Control*). IPPC Direktiva definira obaveze, koje moraju ispuniti postojeća i nova industrijska postrojenja uključujući i velika postrojenja toplinske snage jednake ili veće od 50 MW<sub>t</sub>. Propisane obaveze, između ostalog, obuhvaćaju listu mjera za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak, koje služe i kao osnova za ishodišne rješenja Ministarstva o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za rad industrijskih postrojenja (tzv. okolišna dozvola). Okolišna dozvola mora biti temeljena na najboljim raspoloživim tehnikama (BAT).

GVE definirane LCP Direktivom nisu nužno temeljene na BAT tehnologijama, koje definira IPPC Direktiva pa u slučaju kada je neko postrojenje subjekt promatranja i IPPC Direktive i GVE iz LCP Direktive tada su te GVE minimum, koji to postrojenje mora zadovoljiti. Drugim riječima, udovoljavanje GVE onečišćujućih tvari propisanih LCP Direktivom treba se smatrati nužnim no ne i dovoljnim uvjetom za udovoljavanje zahtjevima koji se odnose na primjenu BAT definiranih IPPC Direktivom, a koji mogu uključivati i strože granične vrijednosti emisija, granične vrijednosti emisija za druge onečišćujuće tvari i druge sastavnice okoliša (voda, tlo), radikalna ekološka poboljšanja tj. skupu nadogradnju i/ili adaptaciju postojećih postrojenja, kao i nužno usklađivanje nacionalnog zakonodavstva sa zahtjevima IPPC Direktive odnosno sa zakonodavstvom EU.

LCP Direktiva je prenesena u hrvatsko zakonodavstvo donošenjem nove Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07). LCP Direktiva, kao i druge direktive je vrlo egzaktna, ali i štura u definiranju pojedinih odredbi i ne obuhvaća (i ne može obuhvatiti) sve slučajeve koji se mogu zateći u pojedinom postrojenju. Iz tog razloga u ovom poglavlju dat će se objašnjenje onih dijelova LCP Direktive koji su ujedno bili ključni pri izradi Plana smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica za postojeće velike uređaje za loženje i plinske turbine na području Republike Hrvatske.

### 3.2. Usporedba Uredbe o GVE s LCP Direktivom

LCP Direktiva u svojim odredbama ne definira sve moguće slučajeve pa je Europska komisija za neke njene aspekte dala dodatna pojašnjenja, koja su također uzeta u obzir pri interpretaciji LCP Direktive i njene primjene na hrvatska postrojenja.

Dodatno dostavljena pojašnjenja od strane Europske komisije važna za izradu «Prijedloga Plana smanjenja emisija», nisu u potpunosti sadržana u postojećoj Uredbi o GVE, a dijelom i odstupaju od nje. To se odnosi na:

- mogućnost primjene pristupa zajedničkog dimnjaka za «postojeće» i «nove» velike uređaje za loženje (prema LCP Direktivi) vezane na zajednički ispus.

Budući se za postrojenja različitih vremenskih kategorija propisuju i različite GVE u tablici 3.2.-1. dana je usporedba tih kategorizacija iz Uredbe o GVE sa LCP Direktivom.

Tablica 3.2.-1.: Veza vremenske kategorije postrojenja prema LCP Direktivi i Uredbi o GVE

KATEGORIZACIJA POSTROJENJA PREMA UREDBI O GVE		KATEGORIZACIJA POSTROJENJA PREMA LCP DIREKTIVI	
"postojeća" postrojenja – građevinska dozvola izdana do 01.03.2007.	puštena u rad do 01.07.1987.	=	"postojeća" postrojenja – građevinska dozvola izdana prije 01.07.1987.
	puštena u rad iza 01.07.1987.	=	"nova" postrojenja – građevinska dozvola izdana u periodu od 01.07.1987. do 27.11.2003.
"nova" postrojenja – građevinska dozvola izdana nakon 01.03.2007.		=	"nova-nova" postrojenja – građevinska dozvola izdana nakon 27.11.2003.

#### 4. PREGLED DOSTAVLJENIH PROGRAMA

U Republici Hrvatskoj postoji 6 tvrtki koje u svom vlasništvu imaju velike uređaje za loženje (iznad 50 MW<sub>t</sub> ulazne snage goriva) i plinske turbine. Ukupno ima 37 velikih uređaja za loženje (34 puštenih u rad prije 01.07.1987., i 3 iza 01.07.1987., ali ne i nakon 1999. godine) i 8 plinskih turbina većih snaga (4 puštene u rad prije 01.07.1987., i 4 iza 01.07.1987., ali ne i nakon 2001. godine) i 5 malih (puštenih u rad prije 01.07.1987.). Najveći broj nalazi se u vlasništvu HEP-a koji posjeduje 23 velika uređaja za loženje (23 u vlasništvu HEP Proizvodnja – uključujući i 2 u vlasništvu HEP Toplinarstvo) i svih 8 velikih plinskih turbina. Ostalih 14 uređaja za loženje raspodijeljeni su u 5 preostalih tvrtki, a 5 malih plinskih turbina u vlasništvu su INA-e.

Svih 6 tvrtki dostavili su Ministarstvu svoje «Programne smanjivanja emisija onečišćujućih tvari u zrak i usklađivanje emisija postojećih velikih uređaja za loženje i plinskih turbina s GVE» sukladno članku 129. Uredbe o GVE. Presjek kompletnih podataka o ukupnim emisijama i protocima dimnih plinova odnose se na period 2004. do 2006.

##### 4.1. Postojeće emisije onečišćujućih tvari kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina

Prikazom postojećeg stanja emisija onečišćujućih tvari u zrak kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina obuhvaćen je period od 2000. do 2006. godine, a podaci se odnose na emisije 6 tvrtki koje u svom vlasništvu imaju velike uređaje za loženje i plinske turbine.

Na osnovi podataka prezentiranih u Programima tvrtki izrađeni su tablični i grafički prikazi ukupnih godišnjih emisija predmetnih onečišćujućih tvari za sve tvrtke koje u svom vlasništvu imaju velike uređaje za loženje i plinske turbine. Emisije su iskazane posebno iz velikih uređaja za loženje (tablice 4.1.-1a. do 4.1.-1c.) te za plinske turbine (tablica 4.1.-2.), a osim ukupnih emisija tvrtki dani su i podaci o emisijama iz pojedinih izvora za te tvrtke. Grafički prikazi ukupnih emisija iz velikih uređaja za loženje dani su slikama 4.1.-1a. do 4.1.-1c. Za ukupne emisije iz plinskih turbina i velikih uređaja za loženje grafički je prikazana samo emisija NO<sub>x</sub> (slika 4.1.-2), jer zbog korištenja uglavnom prirodnog plina i vrlo malih količina plinskog i ekstra lakog loživog ulja emisije SO<sub>2</sub> su zanemarive (njihov udio je manji od 0,2 % u ukupnoj emisiji), a produkcije krutih čestica nema.

Ukupne emisije SO<sub>2</sub> (u promatranom periodu 2000. do 2006.) u Republici Hrvatskoj za predmetne velike uređaje za loženje imale su praktično stalan rast u periodu od 2000. do 2003. godine i to od 26 ÷ 34,7 kt. Nakon 2003. godine uočava se lagani pad na razini od 25,5 ÷ 31,3 kt/god.

Ukupne emisije NO<sub>x</sub> velikih uređaja za loženje, imaju nešto drukčiji karakter i gotovo da su konstantne na razini 10,3 kt/god. u periodu 2001. do 2003. i na razini od 8,7 kt/god. u periodu od 2004. do 2006. Pad od cca 1,6 kt (15,5 %) uglavnom se može pripisati smanjenju ove emisije iz HEP-ovih izvora.

Ukupne emisije krutih čestica u periodu do 2003. osjetno variraju (od 0,4 do 2 kt/god.). Razlozi najvjerojatnije leže u manjkavosti podataka i početnim nekorektnostima pri uvođenju sustava evidentiranja, mjerenja, obračuna i ispunjavanja obrazaca iz tada važećeg Pravilnika o katastru onečišćavanja okoliša. Nakon 2003. godine uočava se praktično linearni rast od 0,76 ÷ 0,98 kt/god.

Zbog velikog broja uređaja za loženje i plinskih turbina u vlasništvu, HEP je tvrtka s najvećim udjelom u ukupnim emisijama. Na HEP otpada 54 do 95 % svih emisija ovisno o onečišćujućoj tvari i godini promatranja. Slijedi je INA s udjelom 3 do 40 % svih emisija ovisno o onečišćujućoj

tvori i godini promatranja. Petrokemija sudjeluje s 3 do 10 %. Kod postrojenja tvrtki DIOKI i *Belišće d.d.* značajnije su jedino emisije NOx, no i njihov udjel u ukupnoj emisiji je manji od 3 %. Grafički prikazi udjela pojedinih tvrtki u ukupnim emisijama razmatranih onečišćujućih tvari dani su na slikama 4.1.-1a. do 4.1.-1c. i 4.1.-2.

Tablica 4.1.-1a.: Pregled ukupnih emisija SO<sub>2</sub> iz velikih uređaja za loženje u Republici Hrvatskoj, u tonama

SO <sub>2</sub>		UKUPNE godišnje emisije SO <sub>2</sub> po godinama						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>HEP</b>	<b>t</b>	<b>17 335.1</b>	<b>21 802.3</b>	<b>20 006.0</b>	<b>24 573.5</b>	<b>13 722.4</b>	<b>20 163.6</b>	<b>17 664.7</b>
Kondenzacijske TE	t	13 064.5	17 525.2	13 742.7	18 295.9	11 088.7	15 683.6	12 514.6
TE Plomin 1	t	2 174.0	3 413.0	3 493.0	3 707.0	4 067.0	4 069.0	1 950.0
TE Plomin 2 <sup>3.1)</sup>	t	351.0	241.0	470.0	687.0	610.0	612.0	581.0
TE Rijeka	t	5 966.0	7 179.0	5 493.0	6 378.0	3 824.0	6 415.0	6 391.6
TE Sisak 1	t	3 488.5	3 795.6	1 512.4	3 979.1	1 770.8	3 358.5	1 109.8
TE Sisak 2	t	1 084.9	2 896.6	2 774.3	3 544.8	816.9	1 229.0	2 482.2
Termoelektrane-toplane	t	4 270.6	4 277.1	6 262.2	6 277.0	2 633.0	4 479.2	5 149.7
TE-TO Zagreb <sup>3.2)</sup>	t	2 995.0	2 740.0	4 678.0	3 386.0	1 090.5	1 705.6	2 829.0
TE-TO Osijek	t	498.4	474.4	419.2	1 012.0	345.5	1 181.6	1 062.0
EL-TO Zagreb <sup>3.3)</sup>	t	777.2	1 062.7	1 165.0	1 879.0	1 197.0	1 592.0	1 258.7
Topinarstvo Osijek	t	0.0	0.0	1.1	0.7	0.7	0.8	0.4
Vrelvodni kotao VK58	t			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Parni kotao PK	t			1.1	0.7	0.7	0.8	0.4
<b>INA</b>	<b>t</b>	<b>7 103.8</b>	<b>8 444.1</b>	<b>9 238.1</b>	<b>8 471.4</b>	<b>9 626.9</b>	<b>8 542.2</b>	<b>7 889.6</b>
RN Rijeka	t	4 661.0	4 811.0	5 218.0	4 897.0	5 242.0	4 329.0	3 954.0
Pari kotao G-4	t	1 702.0	1 811.0	1 972.0	1 859.0	1 961.0	1 278.0	1 713.0
Pari kotao G-5	t	1 851.0	2 005.0	2 069.0	1 889.0	1 999.0	1 623.0	1 182.0
Procesna peć F-1 TOPP3	t	1 108.0	995.0	1 177.0	1 149.0	1 282.0	1 428.0	1 059.0
RN Sisak	t	2 442.8	3 633.1	4 020.1	3 574.4	4 384.9	4 213.2	3 935.6
Parni kotao K-1	t	775.3	1 137.1	1 555.8	1 388.3	1 440.8	1 403.4	1 456.7
Parni kotao K-2	t	845.5	1 075.6	1 609.4	1 253.5	1 542.8	1 392.9	1 422.1
Procesna peć H-6101	t	821.9	1 420.3	854.9	932.5	1 401.3	1 417.0	1 056.8
<b>Petrokemija Kutina - Energana</b>	<b>t</b>	<b>1 550.9</b>	<b>1 771.8</b>	<b>1 330.3</b>	<b>1 636.9</b>	<b>2 071.8</b>	<b>2 563.0</b>	<b>2 811.1</b>
<b>DIOKI d.d. <sup>1)</sup></b>	<b>t</b>		<b>0.0</b>		<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.5</b>
Parni kotao X-571 C	t		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Parni kotao SG-6401 <sup>1)</sup>	t							0.5
<b>BELISĆE d.d.</b>	<b>t</b>			<b>6.7</b>	<b>6.1</b>	<b>7.7</b>	<b>9.3</b>	<b>0.4</b>
Parni kotao K3	t			2.4	3.0	5.4	7.0	0.0
Parni kotao K4	t			4.3	3.1	2.4	2.3	0.4
<b>Toplana Karlovac <sup>2)</sup></b>	<b>t</b>							
<b>SVEUKUPNO velika ložišta RH</b>	<b>t</b>	<b>25 989.8</b>	<b>32 018.1</b>	<b>30 581.1</b>	<b>34 688.0</b>	<b>25 428.8</b>	<b>31 278.1</b>	<b>28 366.4</b>

Tablica 4.1.-1b.: Pregled ukupnih emisija NOx iz velikih uređaja za loženje u Republici Hrvatskoj, u tonama

NOx		UKUPNE godišnje emisije NOx po godinama						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>HEP</b>	<b>t</b>	<b>5 563.2</b>	<b>7 986.9</b>	<b>8 128.1</b>	<b>8 255.0</b>	<b>6 245.0</b>	<b>6 882.9</b>	<b>6 000.7</b>
Kondenzacijske TE	t	4 131.3	5 755.7	6 793.0	6 662.5	5 164.3	5 829.9	5 100.6
TE Plomin 1	t	927.3	1 502.0	1 463.0	1 490.0	1 599.0	2 225.0	1 378.0
TE Plomin 2 <sup>3.1)</sup>	t	911.0	1 017.0	1 233.0	1 514.0	1 337.0	1 547.0	1 434.0
TE Rijeka	t	935.0	1 172.0	1 865.0	1 814.0	939.0	1 138.0	1 240.1
TE Sisak 1	t	933.8	1 181.1	1 327.0	806.9	434.8	535.2	301.8
TE Sisak 2	t	424.2	883.7	905.0	1 037.6	854.5	384.7	746.7
Termoelektrane-toplane	t	1 431.9	2 231.2	1 334.7	1 592.1	1 080.4	1 052.1	899.8
TE-TO Zagreb <sup>3.2)</sup>	t	972.4	1 750.0	947.0	898.0	401.9	279.2	371.0
TE-TO Osijek:	t	249.7	195.4	92.7	232.1	194.5	285.8	275.0
EL-TO Zagreb <sup>3.3)</sup>	t	209.8	285.8	295.0	462.0	484.0	487.0	253.8
Topinarstvo Osijek	t	0.0	0.0	0.4	0.4	0.3	1.0	0.2
Vrelvodni kotao VK58	t			0.0	0.1	0.0	0.7	0.1
Parni kotao PK	t			0.4	0.3	0.3	0.3	0.1
<b>INA</b>	<b>t</b>	<b>681.0</b>	<b>1 637.2</b>	<b>1 411.6</b>	<b>1 472.2</b>	<b>1 585.0</b>	<b>1 266.4</b>	<b>1 398.3</b>
RN Rijeka	t	681.0	669.0	640.0	724.0	747.0	597.0	744.0
Pari kotao G-4	t	251.0	242.0	234.0	259.0	264.0	174.0	344.0
Pari kotao G-5	t	236.0	265.0	240.0	255.0	271.0	205.0	258.0
Procesna peć F-1 TOPP3	t	194.0	162.0	166.0	210.0	212.0	218.0	142.0
RN Sisak	t		968.2	771.6	748.2	838.0	669.4	654.3
Parni kotao K-1	t		314.9	257.7	255.1	251.3	221.4	212.1
Parni kotao K-2	t		295.1	265.3	235.4	271.0	220.2	204.8
Procesna peć H-6101	t		358.3	248.6	257.7	315.7	227.8	237.4
Petrokemija Kutina - Energana	t	452.1	610.9	470.5	534.9	539.4	559.5	536.1
<b>DIOKI d.d. <sup>1)</sup></b>	<b>t</b>		<b>51.2</b>		<b>52.0</b>	<b>206.1</b>	<b>193.9</b>	<b>227.5</b>
Parni kotao X-571 C	t		51.2		52.0	154.0	169.0	202.8
Parni kotao SG-6401 <sup>1)</sup>	t					52.1	24.9	24.7
<b>BELISCE d.d.</b>	<b>t</b>			<b>149.5</b>	<b>250.0</b>	<b>134.1</b>	<b>124.9</b>	<b>219.3</b>
Parni kotao K3	t			57.0	90.5	90.8	92.0	140.2
Parni kotao K4	t			92.5	159.5	43.4	32.9	79.1
Toplana Karlovac <sup>2)</sup>	t							
<b>SVEUKUPNO velika ložišta RH</b>	<b>t</b>	<b>6 696.2</b>	<b>10 286.3</b>	<b>10 159.7</b>	<b>10 564.0</b>	<b>8 709.6</b>	<b>9 027.6</b>	<b>8 381.9</b>

Tablica 4.1.-1c.: Pregled ukupnih emisija krutih čestica iz velikih uređaja za loženje u Republici Hrvatskoj, u tonama

Čestice		UKUPNE godišnje emisije čestica po godinama						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>HEP</b>	<b>t</b>	<b>337.43</b>	<b>1 938.50</b>	<b>1 284.68</b>	<b>1 798.05</b>	<b>626.61</b>	<b>710.50</b>	<b>703.81</b>
Kondenzacijske TE	t	187.00	1 786.19	1 070.94	1 381.91	446.48	493.13	624.98
TE Plomin 1	t				101.31	67.17	85.21	140.13
TE Plomin 2 <sup>3.1)</sup>	t			69.90	62.55	40.95	77.51	59.46
TE Rijeka	t	187.00	250.00	259.00	384.00	156.00	154.00	170.90
TE Sisak 1	t		1 212.71	586.87	318.53	93.63	114.48	59.20
TE Sisak 2	t		323.48	155.17	515.52	88.72	61.93	195.30
Termoelektrane-toplane	t	150.43	152.31	213.50	416.00	179.98	217.18	78.75
TE-TO Zagreb <sup>3.2)</sup>	t	85.00	78.00	18.20	109.00	39.19	18.68	25.00
TE-TO Osijek:	t	36.40	34.64	17.30	29.00	30.79	45.50	34.60
EL-TO Zagreb <sup>3.3)</sup>	t	29.03	39.67	178.00	278.00	110.00	153.00	19.15
Topinarstvo Osijek	t	0.00	0.00	0.24	0.14	0.16	0.18	0.08
Vrelovodni kotao VK58	t			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pami kotao PK	t			0.24	0.14	0.16	0.18	0.08
<b>INA</b>	<b>t</b>	<b>52.75</b>	<b>98.64</b>	<b>54.47</b>	<b>59.56</b>	<b>62.06</b>	<b>50.96</b>	<b>190.61</b>
RN Rijeka	t	39.00	42.00	40.00	45.00	47.00	38.00	178.00
Pari kotao G-4	t	14.00	16.00	15.00	17.00	17.00	12.00	73.00
Pari kotao G-5	t	15.00	17.00	16.00	17.00	18.00	14.00	56.00
Procesna peć F-1 TOPP3	t	10.00	9.00	9.00	11.00	12.00	12.00	49.00
RN Sisak	t	13.75	56.64	14.47	14.56	15.06	12.96	12.61
Pami kotao K-1	t	6.63	50.90	6.83	7.13	6.95	6.49	5.99
Pami kotao K-2	t	6.90	5.04	7.04	6.33	7.28	5.76	5.94
Procesna peć H-6101	t	0.22	0.70	0.60	1.10	0.83	0.71	0.68
Petrokemija Kutina - Energana <sup>1)</sup>	t				49.35	63.58	80.38	79.53
DIOKI d.d.	t		0.00		0.51	5.08	2.72	4.21
Pami kotao X-571 C	t		0.00		0.51	2.20	1.63	3.30
Pami kotao SG-6401 <sup>1)</sup>	t					2.88	1.09	0.91
<b>BELISCE d.d.</b>	<b>t</b>			<b>1.20</b>	<b>2.14</b>	<b>2.70</b>	<b>2.45</b>	<b>3.57</b>
Pami kotao K3	t			0.40	1.05	1.86	1.63	1.29
Pami kotao K4	t			0.80	1.09	0.84	0.82	2.28
Toplana Karlovac <sup>2)</sup>	t							
<b>SVEUKUPNO velika ložišta RH</b>	<b>t</b>	<b>390.18</b>	<b>2 037.14</b>	<b>1 340.35</b>	<b>1 909.61</b>	<b>760.04</b>	<b>847.00</b>	<b>981.73</b>

**NAPOMENE**

- 1) Petrokemija je za emisije krutih čestica dostavila podatke samo za 2006. Za ostale godine emisije su ekstrapolirane prema potrošnji teškog lož ulja.
- 2) Nisu dostavili podatke o emisijama. Rekonstrukcija kotla (zamjena gorionika) izvršena krajem 2006. Gorionici "Saacke: SKVG 300" su kombinirani za SLU i PP. Kao gorivo koristi se isključivo PP (izjava vlasnika), a prema podacima povremenih mjerenja (na PP) emisije su ispod propisanih GVE koje se primjenjuju i nakon 01.01.2018.
- 3.1) Kotao TE Plomin 2 pušten u rad 1999. pa pripada u grupu postojećih puštenih u rad nakon 01.07.1987.
- 3.2) Vrelovodni kotao VK 6 u TE-TO Zagreb pušten u rad 1990., pa pripada u postojeće puštene u rad nakon 01.07.1987.
- 3.3) Vrelovodni kotao WK 3 u EL-TO Zagreb pušten u rad 1991., pa pripada u postojeće puštene u rad nakon 01.07.1987.

Tablica 4.1.-2.: Pregled ukupnih emisija plinskih turbina u Republici Hrvatskoj, u tonama

SO <sub>2</sub>		UKUPNE godišnje emisije SO <sub>2</sub> po godinama						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>HEP-Proizvodnja</b>	<b>t</b>	<b>8.24</b>	<b>5.01</b>	<b>4.11</b>	<b>62.18</b>	<b>0.88</b>	<b>3.79</b>	<b>0.06</b>
KTE Jertovec:	t	0.040	0.830	0.164	44.620	0.240	0.913	0.060
TE-TO Zagreb - blok K <sup>4)</sup>	t			3.950	1.200	0.479	2.870	0.000
TE-TO Osijek	t	8.200	4.180		16.360	0.160	0.004	0.000
EL-TO Zagreb; PT1 i PT2 <sup>5)</sup>	t							
<b>INA - istraživanje i proizvodnja</b>	<b>t</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>4.10</b>	<b>5.68</b>	<b>1.64</b>
TEA 1 - CPS Molve I	t	0.000	0.000	0.000	0.000	1.250	1.586	0.350
TEA 2 - CPS Molve II	t	0.000	0.000	0.000	0.000	1.340	2.054	0.610
TEA 3 - CPS Molve III	t	0.000	0.000	0.000	0.000	1.510	2.043	0.680
GT 1 - Etansko postrojenje	t	0.000					0.000	0.000
GT 2 - Etansko postrojenje	t		0.000					
<b>SVEUKUPNO plinske turbine</b>	<b>t</b>	<b>8.24</b>	<b>5.01</b>	<b>4.11</b>	<b>62.18</b>	<b>4.98</b>	<b>9.47</b>	<b>1.70</b>

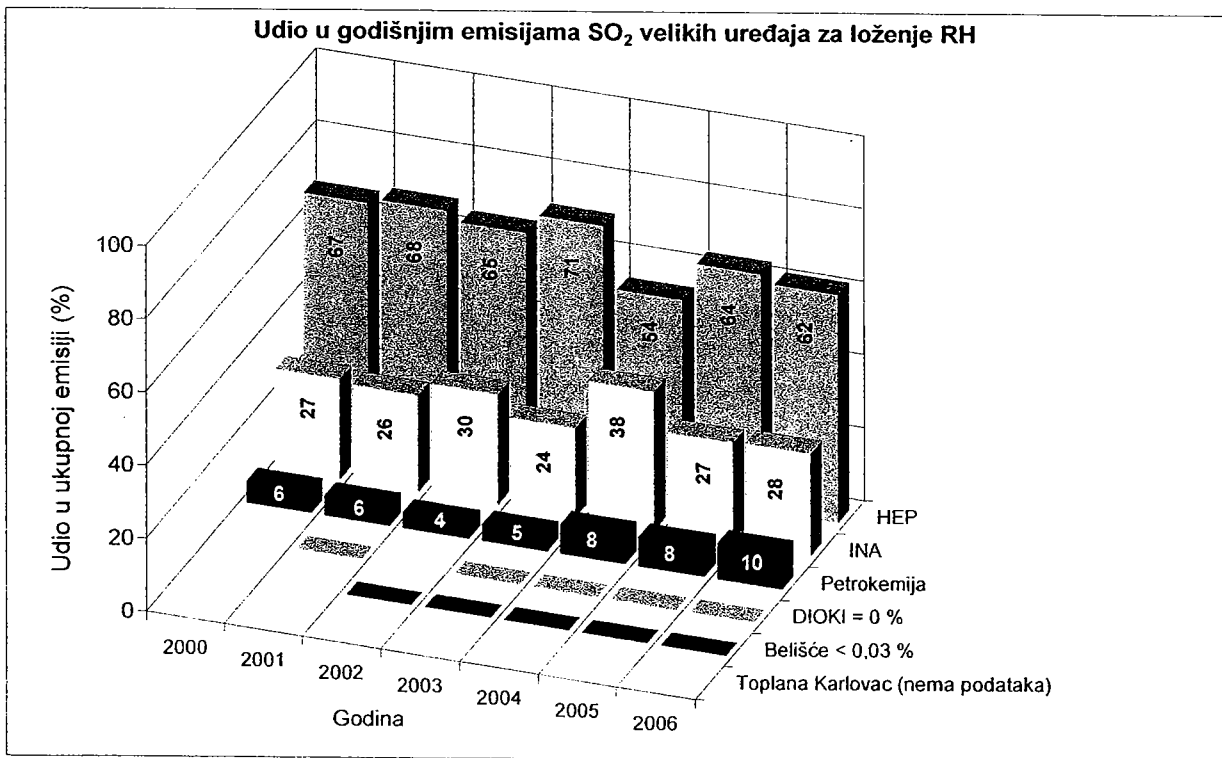
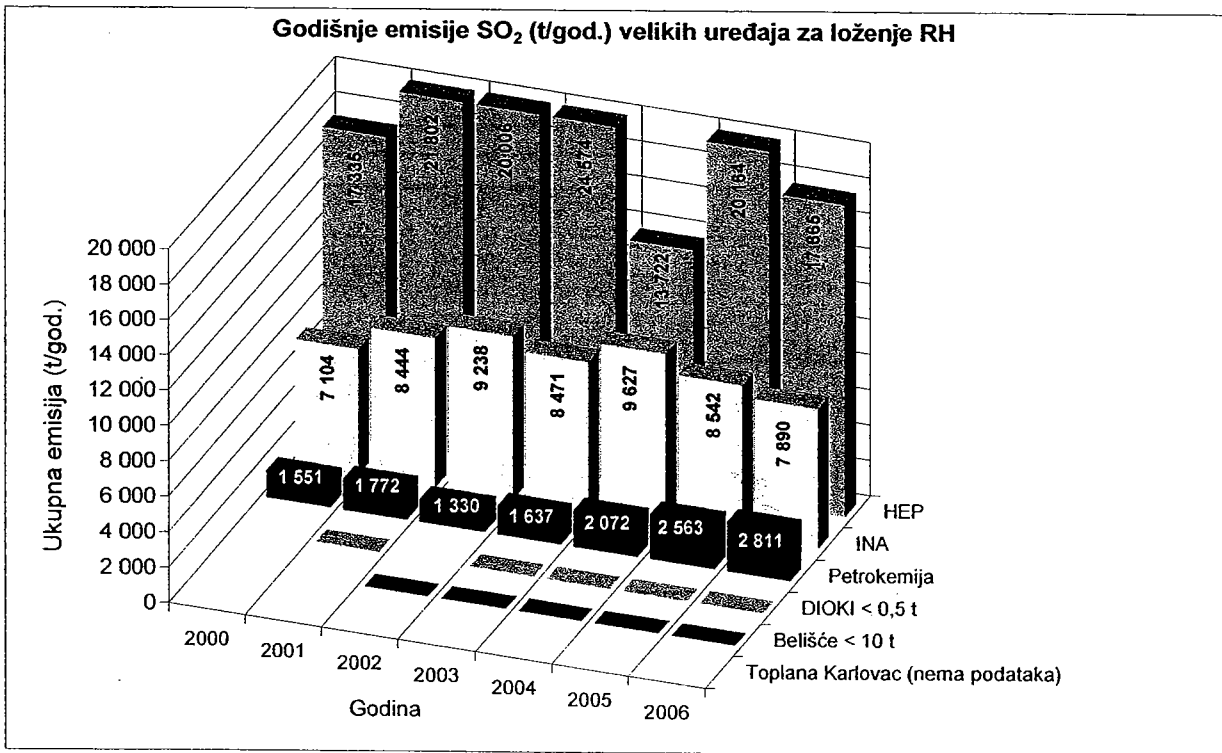
NOx		UKUPNE godišnje emisije NOx po godinama						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>HEP-Proizvodnja</b>	<b>t</b>	<b>1 504.0</b>	<b>1 745.8</b>	<b>1 652.1</b>	<b>2 048.8</b>	<b>1 655.0</b>	<b>681.9</b>	<b>1 043.0</b>
KTE Jertovec; PT 1 i PT 2	t	70.23	47.70	465.90	177.14	33.69	2.76	18.52
TE-TO Zagreb - blok K <sup>4)</sup>	t		0.00	34.97	644.00	347.46	143.03	334.00
TE-TO Osijek	t	213.82	454.09	138.20	261.70	14.85	0.07	44.66
EL-TO Zagreb; PT1 i PT2 <sup>5)</sup>	t	1 220.00	1 244.00	1 013.00	966.00	1 259.00	536.00	645.83
<b>INA - istraživanje i proizvodnja</b>	<b>t</b>	<b>19.63</b>	<b>19.60</b>	<b>106.94</b>	<b>39.56</b>	<b>58.85</b>	<b>115.94</b>	<b>85.12</b>
TEA 1 - CPS Molve I	t	10.51	10.51	41.02	13.75	20.79	26.33	24.51
TEA 2 - CPS Molve II	t	5.27	5.27	23.08	11.21	19.08	29.10	2.90
TEA 3 - CPS Molve III	t	3.78	3.78	42.84	14.60	18.98	25.54	23.52
GT 1 - Etansko postrojenje	t	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	34.97	34.19
GT 2 - Etansko postrojenje	t		0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>SVEUKUPNO plinske turbine</b>	<b>t</b>	<b>1 523.68</b>	<b>1 765.39</b>	<b>1 759.01</b>	<b>2 088.40</b>	<b>1 713.85</b>	<b>797.80</b>	<b>1 128.13</b>

**NAPOMENE**

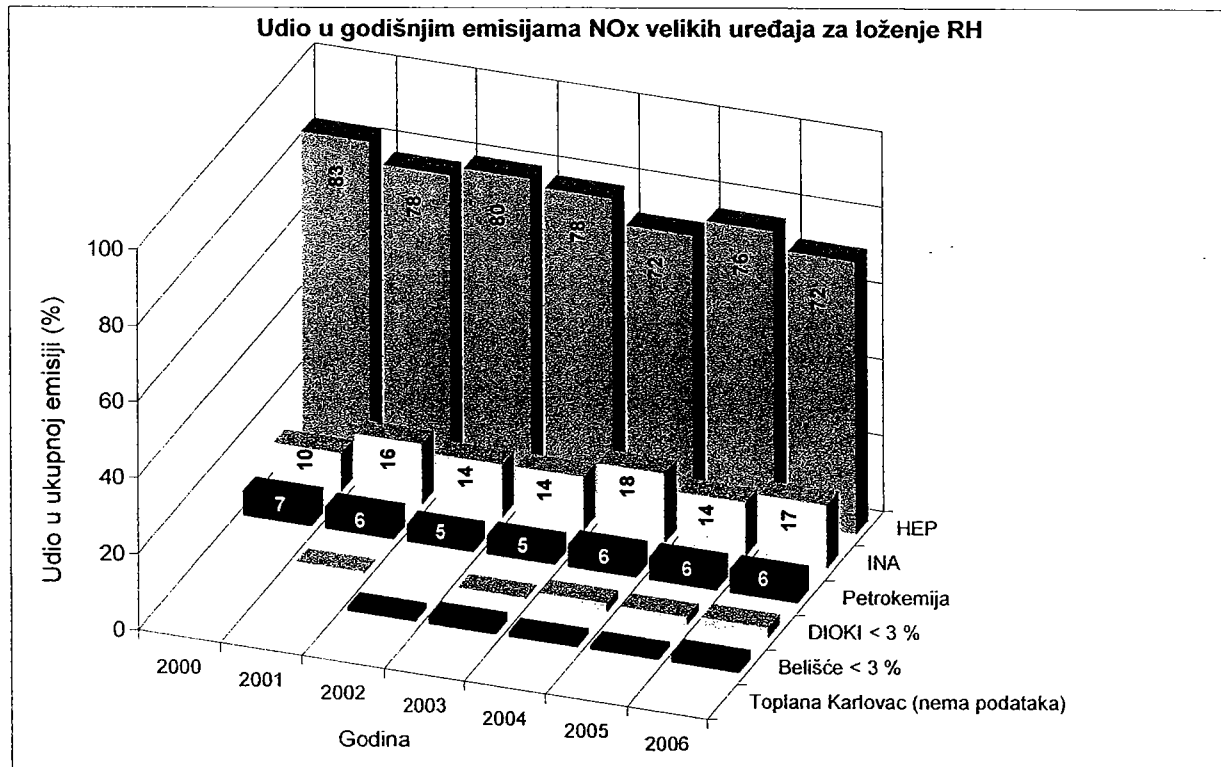
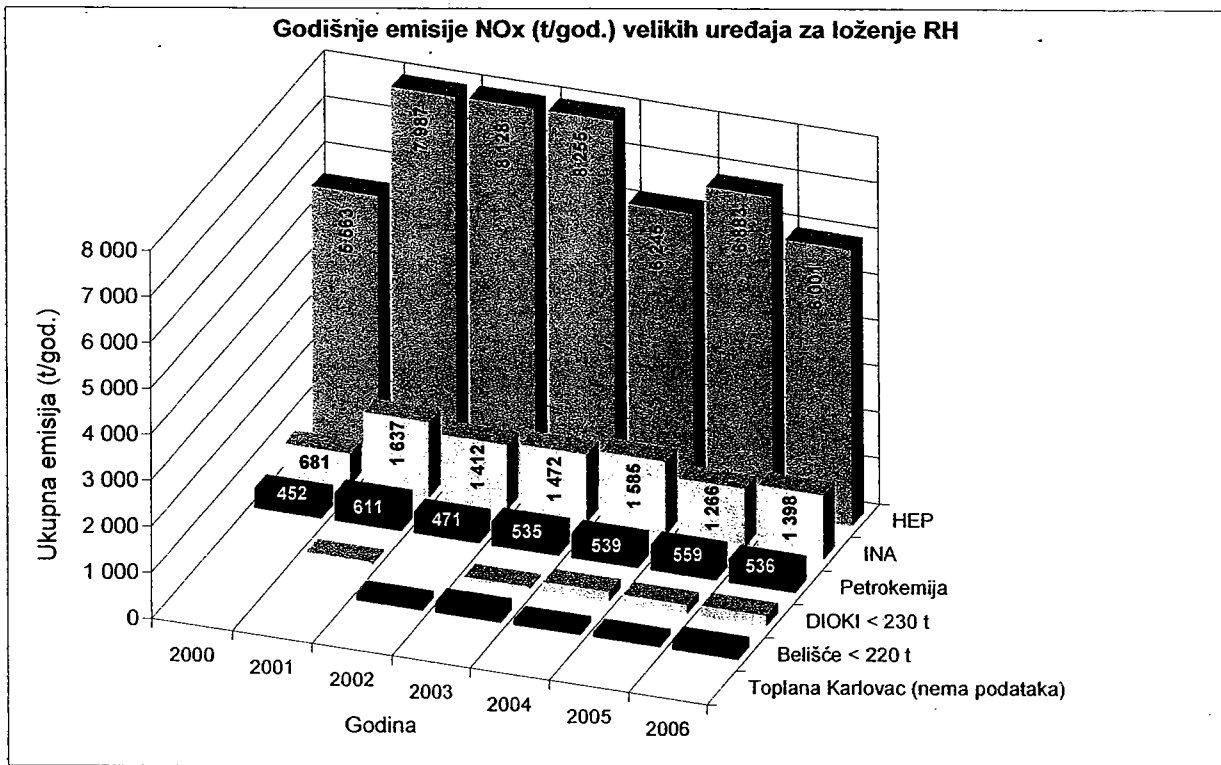
<sup>4)</sup> Plinske turbine bloka K u TE-TO Zagreb puštene u rad 2001., pa pripadaju u postojeće puštene u rad nakon 01.07.1987.

<sup>5)</sup> Plinske turbine u EL-TO Zagreb puštene u rad 1994., pa pripadaju u postojeće puštene u rad nakon 01.07.1987.

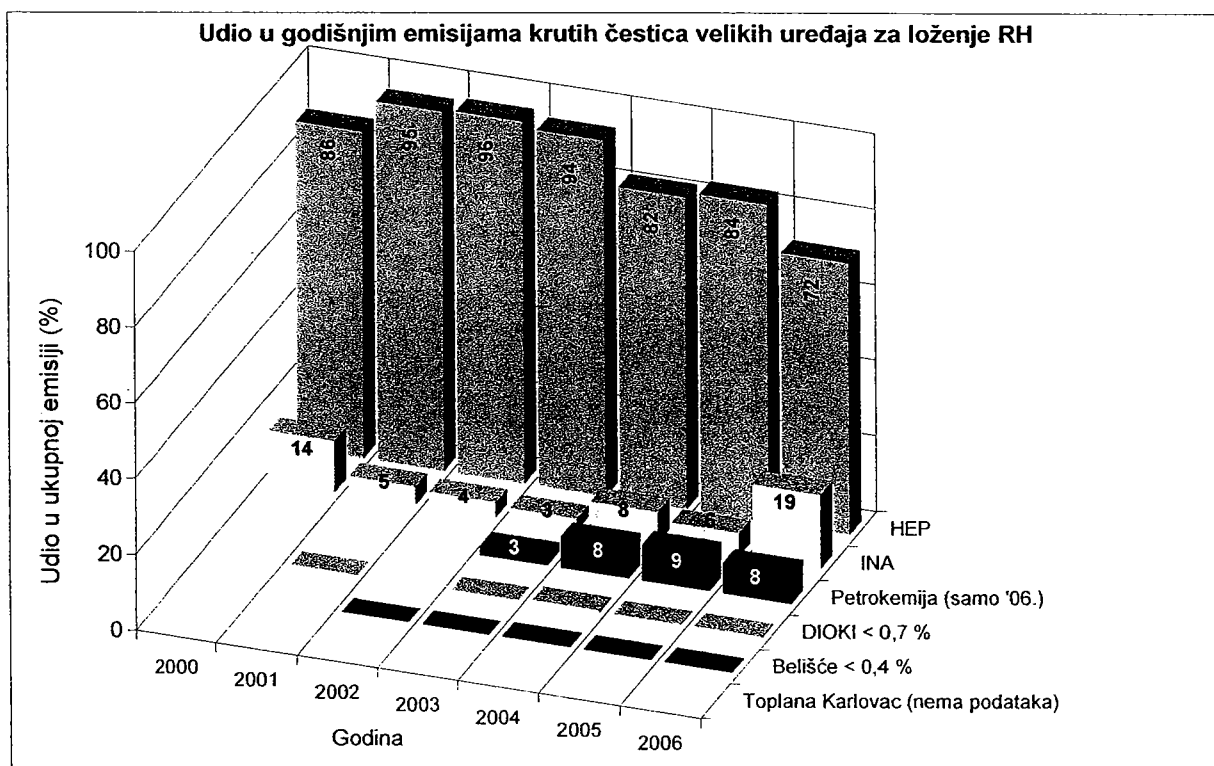
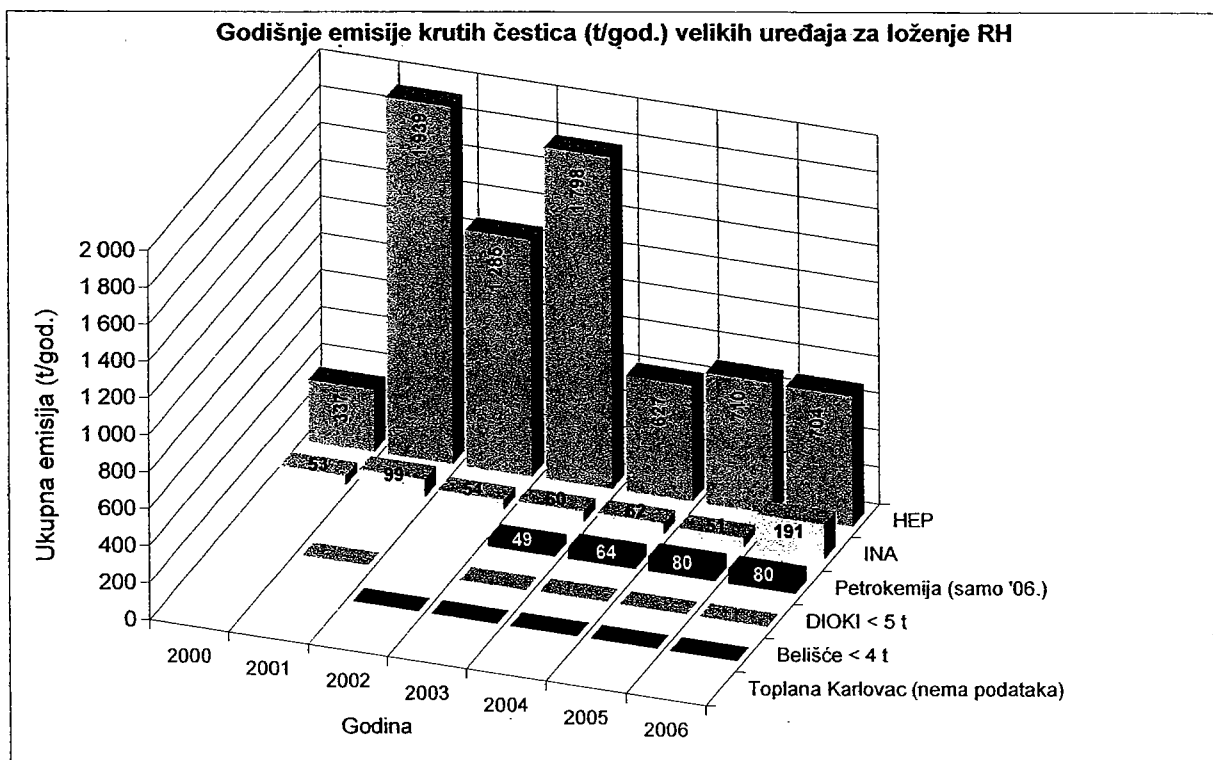




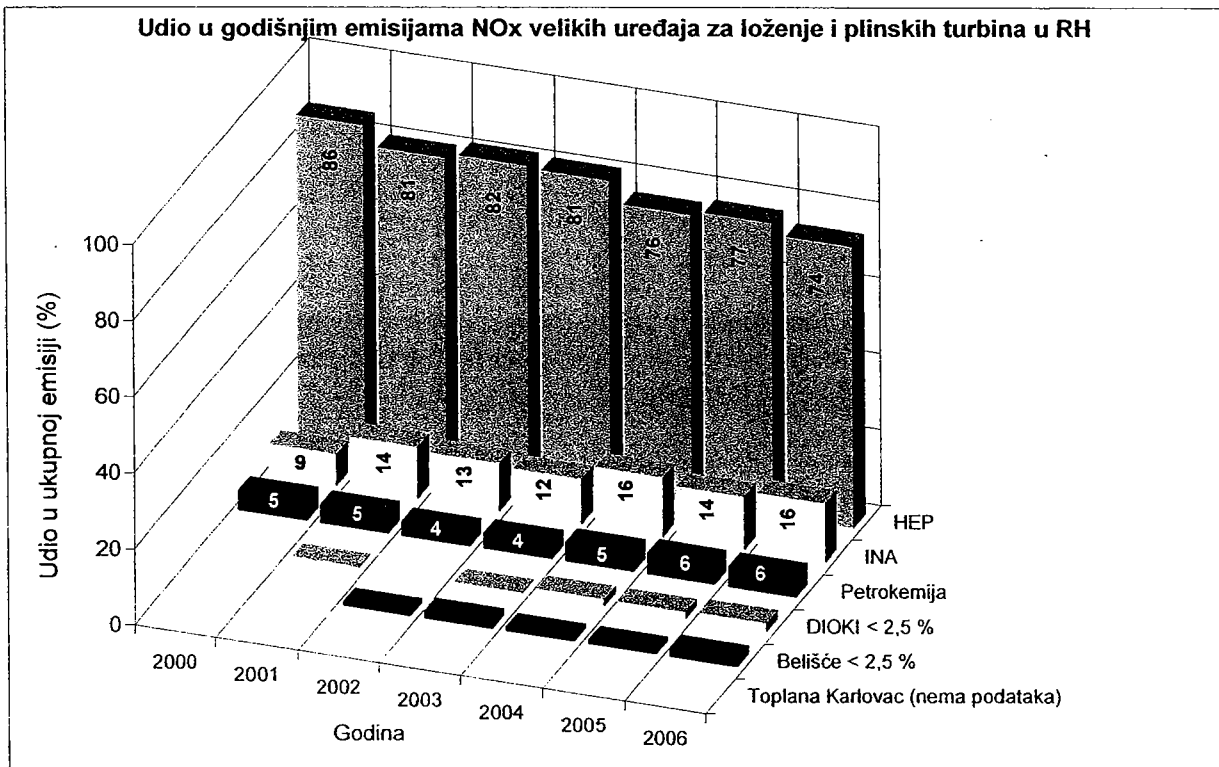
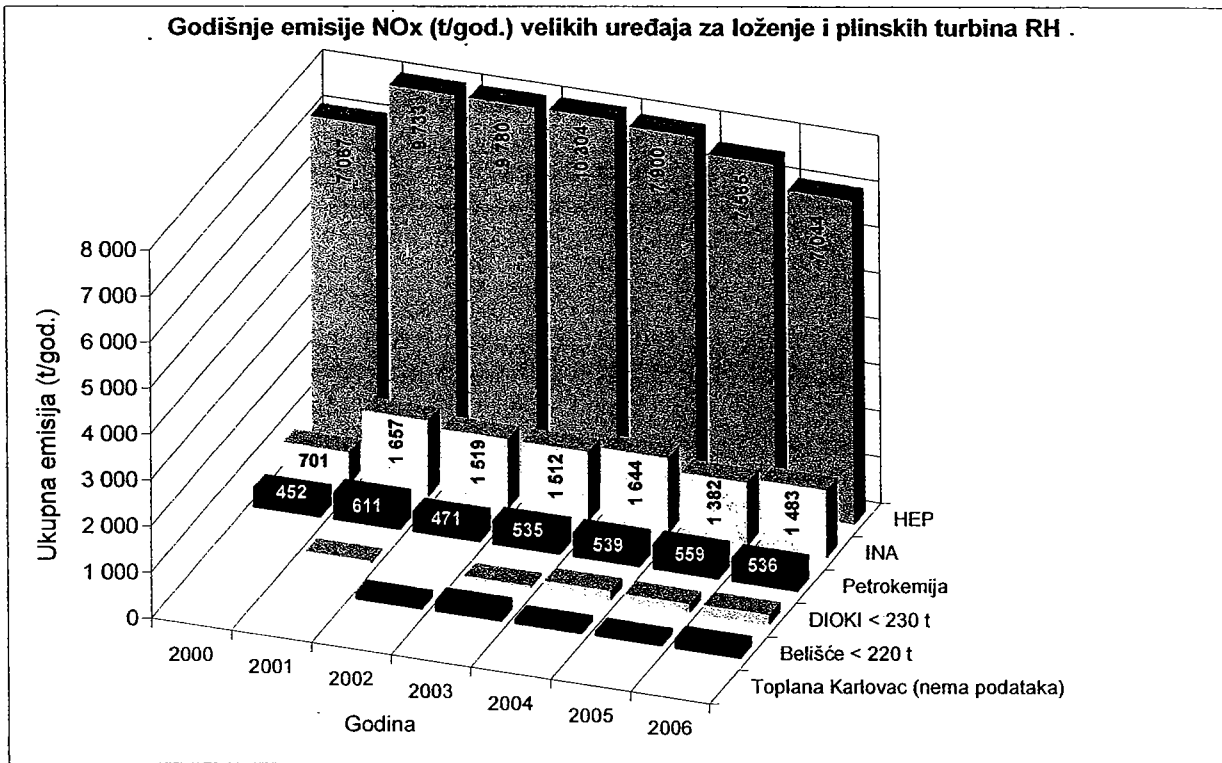
Slika 4.1.-1a.: Ukupne emisije i udjeli pojedinih tvrtki u ukupnim emisijama SO<sub>2</sub> iz njihovih velikih uređaja za loženje u Republici Hrvatskoj



Slika 4.1.-1b.: Ukupne emisije i udjeli pojedinih tvrtki u ukupnim emisijama NOx iz njihovih velikih uređaja za loženje u Republici Hrvatskoj



Slika 4.1.-1c.: Ukupne emisije i udjeli pojedinih tvrtki u ukupnim emisijama **krutih čestica** iz njihovih velikih uređaja za loženje u Republici Hrvatskoj



Slika 4.1.-2.: Ukupne emisije i udjeli pojedinih tvrtki u ukupnim emisija NOx iz njihovih velikih uređaja za loženje i plinskih turbina u Republici Hrvatskoj

## 4.2. Analiza emisija onečišćujućih tvari u prijelaznom razdoblju

Sinteza Programa smanjivanja emisija predstavlja analizu emisije u budućem razdoblju. Zakonskom regulativom Republike Hrvatske planirano je da se zahtjevi Europske unije u potpunosti ispune do kraja 2017. godine, a period do tada smatra se prijelaznim razdobljem s GVE iznad propisanih. Zbog toga je buduće emisije potrebno sagledati u tri konteksta:

- u kontekstu očekivanih emisija bez primjene dodatnih mjera za njihovo smanjenje,
- u kontekstu graničnih emisija koje bi se ostvarile kada bi svaki uređaj emitirao onu količinu onečišćujućih tvari koja odgovara GVE sukladno Uredbi o GVE,
- u kontekstu razlike očekivanih i graničnih emisija što definira zahtjeve provođenja dodatnih mjera za njihovu redukciju.

Ovakve programe bile su dužne izraditi sve tvrtke u Republici Hrvatskoj koje u svom vlasništvu imaju ili koje upravljaju s velikim uređajima za loženje i plinskim turbinama puštenim u rad do 01.03.2007. (tzv. postojeći uređaji i plinske turbine), te sagledati tehničke mogućnosti kao i potrebna financijska sredstva za usklađivanje emisija iz svojih postrojenja s odgovarajućom zakonskom regulativom.

Plan se dijelom razlikuje od dostavljenih Programa smanjivanja emisija pojedinih tvrtki. Naime, Programi smanjivanja emisija izrađeni su u skladu s Uredbom o GVE, dok je Plan uzeo u obzir i druge zahtjeve. Zato je neophodno sagledati te zahtjeve te utvrditi za koje tvrtke i čije uređaje će se trebati izvršiti izmjene proračuna emisija u odnosu na dostavljene Programe i u kojem opsegu.

Dodatni zahtjevi za velike uređaje za loženje koji nisu određeni Uredbom o GVE jesu:

1. Ulazna snaga svakog uređaja prema kojoj se određuje GVE iznosi koliko i ukupna snaga svih uređaja povezanih na isti ispust. Ukoliko tokom promatranog perioda neki od uređaja vezan na zajednički ispust izađe iz pogona, snaga ispusta se mijenja, a s njom i GVE sukladno zakonskim odredbama.
2. GVE nakon 31.12.2017. za postojeće uređaje razlikuju se ovisno o tome da li je neki uređaj pušten u rad prije ili nakon 01.07.1987.

Iz podataka danih u tablici 2.-1. vidljivo je da sve tvrtke osim HEP Proizvodnja d.o.o. imaju uređaje za loženje manjih snaga puštenih u rad prije 01.07.1987. godine čije snage ispusta ne prelaze 300 MW<sub>t</sub>. J

Za tvrtku HEP Proizvodnja d.o.o. primjenjuju se gore dvije spomenute izmjene, osim postrojenja u TE-TO Osijek. Osim toga ukupne emisije iz HEP-ovih postrojenja potrebno je sagledati i iskazati posebno za plinske turbine i uređaje za loženje.

Osnovni podaci o radu i emisija svih velikih uređaja za loženje na području Republike Hrvatske, odnosno njihov profil dan je u tablici 4.2.-1. i obuhvaća sve uređaje za loženje koji su bili u radu između 2000. i 2007. godine.

Tablica 4.2.-1.:

Prikaz profila velikih uređaja za loženje koji su bili u radu između 2000. i 2007. godine

A Sektor	B Lokacija		C Gorivo	D Kapacitet MWt	E Ložište uključeno u:		F Od 2000. do 1.1.2007.	G Prosječno godišnje vrijeme rada		H Od 2016. do 01.01. navedene godine	I Godišnje emisije u 2006. godini <sup>2)</sup>		K Kruhlić čestica t/god.	L Godišnji prosjek emisija SO <sub>2</sub> prije DeSOx-a od 2001. do 1.1.2007. t/god.	M Prosječni godišnji protok otpadnih plinova od 2000. do 1.1.2007. 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> na 3.11% O <sub>2</sub>		
	Objekt	Postrojenje			Plan smanji- vanja emisija	Izuzete NERP		Od 2007. do 1.1.2016. ili navedene godine	Od 2016. do 01.01. navedene godine		SO <sub>2</sub>	NOx					
Energetika (opskrba električnom i toplinskom energijom)	TE Plomin	TE Plomin 1	Kameni ugljen	338	DA	ne	5 938	5 800	2015	0	VP	1 950.0	1 378.0	140.1	Nema DeSOx	2 367.3 <sup>1)</sup>	
	TE Plomin	TE Plomin 2	Kameni ugljen	544	DA	ne	7 147	8 100	2020	8 100	230	561.0	1 434.0	59.5	16 406.7	4 652.4 <sup>1)</sup>	
	TE Rijeka	TE Rijeka	LU	800	DA	ne	4 941	5 278		4 825	2020	6 391.6	1 240.1	170.9	Nema DeSOx	2 362.3 <sup>1)</sup>	
	TE Sisak	TE Sisak 1 (K1A i 1B)	LU i PP	2 x 274	DA	ne	4 314	3 400	2013	0	VP	1 109.8	301.8	59.2	Nema DeSOx	1 520.3 <sup>1)</sup>	
	TE Sisak	TE Sisak 2 (K2A i 2B)	LU i PP	2 x 274	DA	ne	3 798	3 578		3 100	2017	2 482.2	746.7	195.3	Nema DeSOx	1 431.6 <sup>1)</sup>	
		Blok A (K1)	LU i PP		ne	-	1 432	VP		0	VP						
		Blok C (K3)	LU i PP	384	DA	ne	3 392	6 000		4 433	2019						
		VK 3	PP i LU	64	DA	ne	1 005	0	2008	0	VP						
		VK 4	PP i LU	64	DA	ne	679	0	2010	0	VP						
		VK 5	PP i LU	129	DA	ne	1 226	733	2013	0	VP						
		VK 6	PP i LU	129	DA	ne	1 197	800		475	2020						
		VK 3	PP i LU	58	DA	ne	2 160	137		0	VP						
		Blok A/12 MWt (K3)	PP i LU	86	DA	ne	1 718	1 700	2011	0	VP						
		Blok B/30 MWt (K4 i 5)	PP i LU	2 x 86	DA	ne	5 076	5 118		5 500	2019						
		K 2	PP i LU	58	DA	ne	772	478		0	VP						
	EL-TO Zagreb	WK 1	PP i LU	65	DA	ne	502	122	2010	0	VP						
		WK 3	PP i LU	129	DA	ne	586	278		100	2019						
		Blok 45 MW (WB1 i 2)	LU i PP	2 x 98	DA	ne	5 375	5 687		4 500	2019						
TE-TO Osijek	VK 58	PP i LU	68	DA	ne	81	NP <sup>3)</sup>	2010	0	VP							
Toplana Osijek	PK	PP i LU	55	DA	ne	24	NP <sup>3)</sup>	2010	0	VP							
Toplana Karlovac	III	PP	30 (58)	ne	-	NP	NP		NP	NP							
Belišće d.d.	K3	PP i KP	120	DA	ne	5 275	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021							
	K4	PP i KP	120	DA	ne	3 775	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021							
	X-571C	Plinovito	52	DA	ne	8 123	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021							
DIOKI d.d. Zagreb	SG 6401C	Plinovito i ostalo tekuće	43 (86)	DA	ne	3 667	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021							
Industrija (energane i tehnološki proces)	INA d.d. RN Rijeka	G4	Mješano	77	DA	ne	NP	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021						
		G5	Mješano	77	DA	ne	NP	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021						
		F-1	Mješano	112.5	DA	ne	NP	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021						
		K-1	Mješano	76	DA	ne	NP	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021						
		K-2	Mješano	76	DA	ne	NP	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021						
		H-6101	Mješano	75	DA	ne	NP	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021						
Petrokemija d.d.	H50 101	PP i LU	115	DA	ne	7 635	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021							
Kulina	H50 102	PP i LU	115	DA	ne	7 652	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021							
	H51 101	PP i LU	115	DA	ne	7 385	NP <sup>3)</sup>		NP <sup>3)</sup>	2021							
<b>UKUPNO</b>												<b>28 368.4</b>	<b>8 381.9</b>	<b>981.7</b>		<b>22 014.2</b>	

Podaci nisu relevantni za projekciju emisija na buduće stanje, jer se tokom godina mijenja kvaliteta i vrsta goriva, angažman kao i mjere za redukciju emisija

<sup>1)</sup> Proračunato iz dostavljenih podataka o potrošnji goriva

<sup>2)</sup> Za prikaz je odabrana 2006. godina kao zadnja prije stupanja na snagu Uredbe o GVE (01.03.2007.). Prema LCP Direktivi to bi trebala biti 2001. godina

<sup>3)</sup> Podaci budućeg angažiranja uređaja nisu raspoloživi. Emisije računati na bazi podataka o ostvarenim protocima dimnih plinova i emisija

LU - ulje za loženje

PP - prirodni plin

KP - kaplažni plin

Plinovito - PP i plinovi iz tehnološkog procesa (H2 bogati, C3+)

Mješano - PP i TUL, te plinoviti i tekući ostaci tehnološkog procesa

NAPOMENA:

## 5. PROJEKCIJA EMISIJA ZA RAZDOBLJE DO 2020. GODINE

Podatke o planiranim količinama emisija u budućnosti kao i elemente tih proračuna dostavio je jedino HEP. Ostale tvrtke to nisu učinile, a niti su dale projekcije i podatke na bazi kojih bi se to moglo izračunati. Prema članku 129. Uredbe o GVE to i nisu bile obavezne učiniti. Iz tog razloga projekciju emisija na buduće stanje tih tvrtki (do 2021. godine) izvršili smo na bazi usrednjenih podataka postojećeg stanja uvažavajući rokove planiranih usklađivanja s Uredbom o GVE. Rezultati su prezentirani u poglavlju 5.2..

### 5.1. Projekcija emisija iz uređaja za loženje HEP-a za razdoblje do 2020. godine

Uvažavajući raspoložive podatke o planiranom angažmanu i potrošnji goriva izvršeni su adekvatni proračuni te su utvrđene ukupne godišnje emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i krutih čestica HEP-ovih velikih uređaja za loženje i plinskih turbina primjenjujući odrede iz Uredbe o GVE. Obrada je izvršena za period do 2021. godine, prema pojedinačnom pristupu uz primjenu scenarija.

Iznosi GVE koji su primijenjeni za potrebe ovih proračuna dani su po godinama zajedno s podacima koji ih definiraju, a to su godine primjene i snage ispusta. Svi uređaji vezani na zajednički ispušni smatraju se jednim uređajem, pa se i na svaki pojedinačni uređaj primjenjuju iste GVE.

Rezultati proračuna prezentirani su grafički na slici 5.1.-1. i tablici 5.1.-1. izraziti skok projiciranih ukupnih emisija bez primjene mjera (tanka crna linija) posljedica je prvenstveno pretpostavljene kvalitete i raspoloživih količina goriva, te pretpostavljenog budućeg angažmana proizvodnih jedinica. Može se reći da ona predstavlja gornju očekivanu granicu mogućih emisija bez primjene mjera za njihovo smanjenje.

Njihova usporedba sa graničnim emisijama (GE; crvena linija), tj. njihova razlika predstavlja minimalne zahtjeve za njihovom redukcijom. Definirajući potrebne stupnjeve redukcije za svaki pojedini ispušni, na način da svaka pojedina proizvodna jedinica mora zadovoljiti pripadajuće GVE, a pri tome vodeći se najstrožim zahtjevima za ložišta i njihove ispuste koji će biti u radu 2018. godine, kao i terminima realizacije mjera za redukcijom emisija utvrđene su ukupno očekivane emisije promatranog perioda uz primjenu adekvatnih mjera za njihovu redukciju.

Primjenjujući zahtijevani pristup, pokazala se je potreba za dodatnim mjerama u odnosu na izrađeni «Program smanjivanja emisija» koje je bilo neophodno ugraditi u proračune kako bi se zadovoljile ne samo ukupne granične emisije, već i GVE, tj. emisijske koncentracije u dimnim plinovima za svaki pojedini uređaj. U tom smislu za pojedine uređaje definirani su veći stupnjevi izdvajanja, a u nekim slučajevima to je zahtijevalo i proširenje opsega mjera za redukcijom. Korištenje niskosumpornog loživog ulja nakon 2017. godine ne zadovoljava GVE za emisiju SO<sub>2</sub>. To se odnosi na sva postrojenja s izuzetkom bloka 45 MW u TE-TO Osijek, jer je to jedini ispušni sa snagom manjom od 300 MW<sub>t</sub>.

Kao kritični objekti pokazali su se TE Plomin, TE-TO Zagreb i EL-TO Zagreb. U nastavku su komentirani povećani zahtjevi proizašli iz primijenjenih proračuna:

- TE-TO Zagreb: zbog primjene pravila zajedničkog ispusta znatno su se pooštrili kriteriji za blok C (odnosno kotao K3) i to s naslova primjene znatno većih stupnjeva redukcije. Povećanje potrebnih sredstava s tog naslova procijenjeno je na 30,5·10<sup>6</sup> €.
- EL-TO Zagreb: zbog primjene pravila zajedničkog ispusta pooštreni kriteriji reflektirali su se na postrojenja bloka 30 MW (kotlovi K4 i K5), te na kotlove WK 3 i K 2. Povećanje potrebnih sredstava s tog naslova procijenjeno je na 36,8·10<sup>6</sup> €.

Na bazi rezultata projekcije ukupnih emisija iz navedenih postrojenja (tablica 5.1.-1.) i njihove usporedbe s ukupnim graničnom emisijama (vidi grafičke prikaze na slici 5.1.-1.), ne treba očekivati prekoračenja, s izuzetkom emisija SO<sub>2</sub> u 2012. od svega 1,11 kt ili cca 6,3 %.

U odnosu na najstrože zahtjeve (nakon 2017. godine) ukupne emisije, uključivo i emisije plinskih turbina, bile bi zadovoljene:

- za SO<sub>2</sub> u iznosu od cca 1,1 kt ili 28 %
- za NOx u iznosu od cca 1,2 kt ili 26 %
- za krute čestice u iznosu od cca 0,16 kt ili 29 %

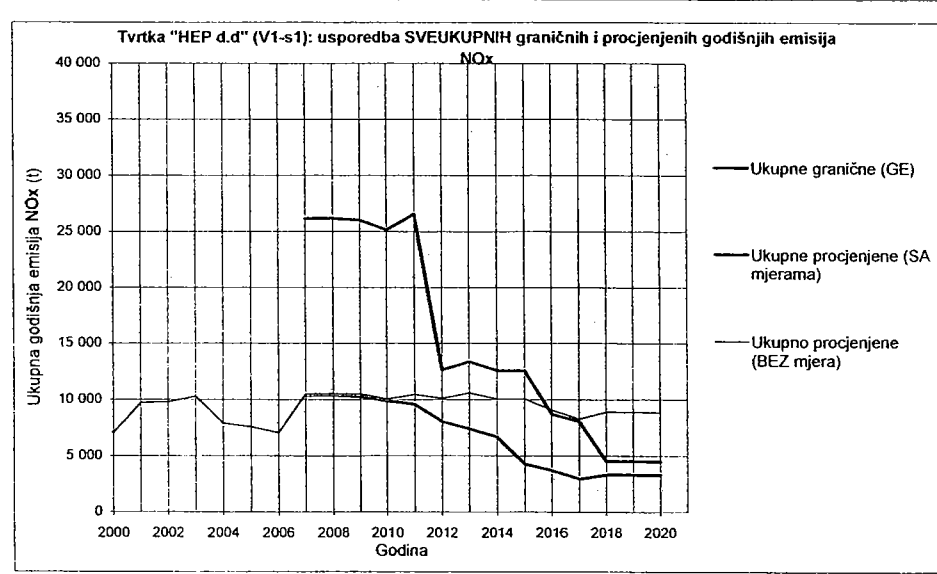
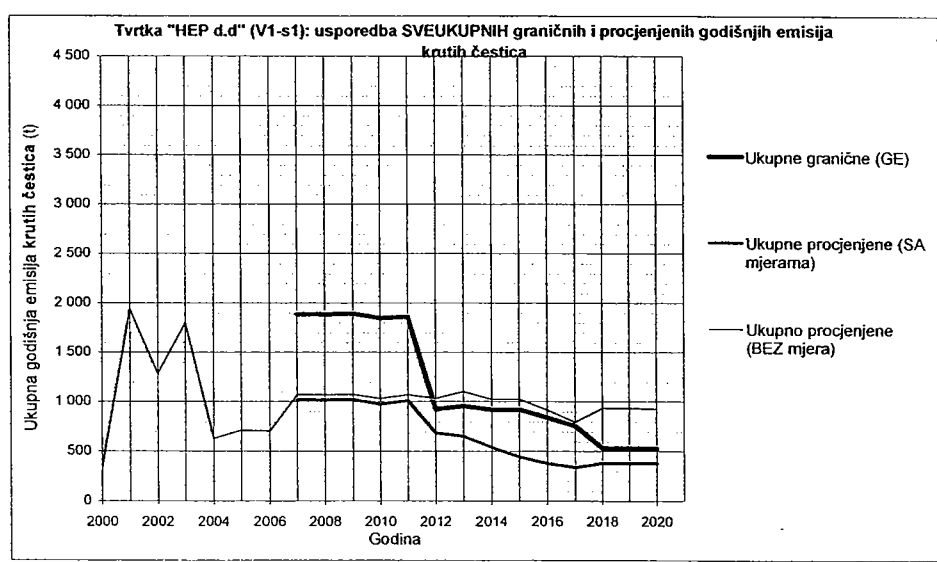
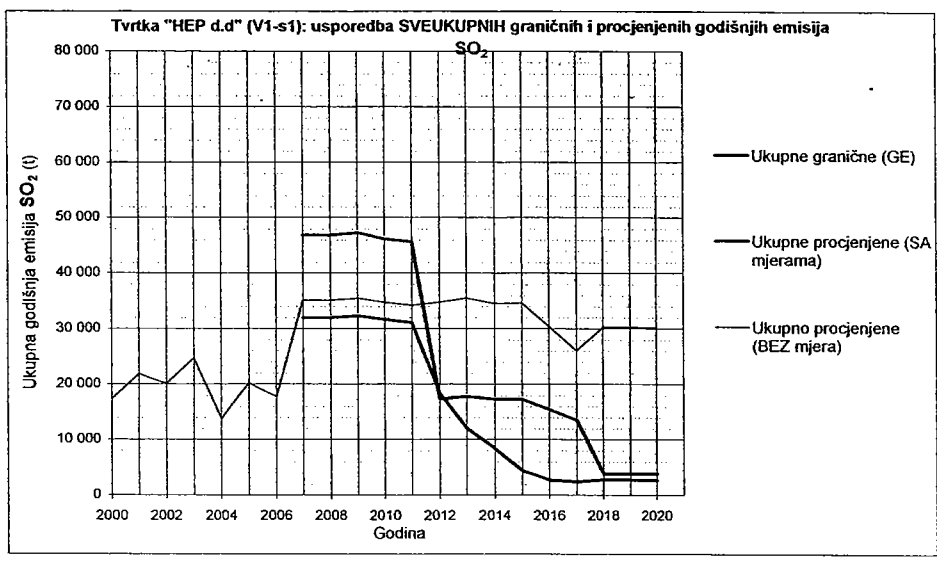
Svedeno samo na uređaje za loženje najstroži zahtjevi (nakon 2017. godine) ukupnih emisija bili bi zadovoljeni:

- za SO<sub>2</sub> u iznosu od cca 0,73 kt ili 21 %
- za NOx u iznosu od cca 0,72 kt ili 20 %
- za krute čestice u iznosu od cca 0,09 kt ili 19 %

Tablica 5.1.-1.: Projekcija na buduće stanje ukupnih graničnih (GE) i procijenjenih ukupnih emisija bez i uz primjenu mjera za njihovu redukciju tvrtke HEP d.d.

			Ostvarene ('00.-'07.)	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020				
<b>UKUPNO dozvoljene emisija (GE) - prema GVE:</b>														
<b>SVEUKUPNE emisije iz HEP-ovih uređaja</b>	<b>Prema HR Uredbi o GVE, uključivo dodatne zahtjeve</b>	<b>UKUPNO - uključivo plinske turbine</b>	- SO <sub>2</sub>	t	51 225.4	50 483.7	19 563.5	17 621.8	16 225.9	3 544.4	1 403.2			
			- Čestice	t	1 890.5	1 849.2	927.6	843.6	738.9	412.2	207.3			
			- NOx	t	26 246.7	25 207.5	12 632.7	11 943.8	8 037.8	3 787.0	1 908.1			
		<b>DOPRINOS plinskih turbina</b>	- SO <sub>2</sub>	t	7 613.0	7 613.0	3 806.5	3 786.6	3 786.6	441.8	441.8			
			- Čestice	t	190.3	190.3	95.2	94.7	94.7	63.1	63.1			
			- NOx	t	5 749.6	5 749.6	2 874.8	2 839.9	2 839.9	946.6	946.6			
		<b>IZDVOJENI veliki uređaji za loženje</b>	- SO <sub>2</sub>	t	43 612.4	42 870.7	15 757.0	13 835.2	12 439.4	3 102.6	961.5			
			- Čestice	t	1 700.2	1 658.9	832.4	749.0	644.2	349.1	144.2			
			- NOx	t	20 497.1	19 457.9	9 757.9	9 103.8	5 197.9	2 840.4	961.5			
		<b>UKUPNO ostvarene emisije i projicirane do 2020.:</b>												
		<b>SVEUKUPNE emisije iz HEP-ovih uređaja</b>	<b>Očekivane emisije S primjenom mjera</b>	<b>BEZ primjene mjera prema</b>	- SO <sub>2</sub>	t	19 668.1	35 143.4	34 693.0	34 750.2	34 525.5	30 390.4	30 270.1	30 152.5
					- K. Č.	t	1 177.0	1 069.0	1 029.2	1 032.8	1 023.6	916.0	932.1	928.2
- NOx	t				8 720.9	10 517.0	10 048.3	10 098.6	10 069.5	9 083.8	8 890.2	8 843.2		
<b>UKUPNO - uključivo plinske turbine</b>	- SO <sub>2</sub>			t		32 000.7	31 671.9	18 412.1	14 731.7	6 378.9	1 786.6	578.3		
	- Čestice			t		1 020.5	978.3	734.9	624.3	485.3	311.9	128.5		
	- NOx			t		10 468.5	10 009.1	8 362.7	7 770.3	3 937.8	2 725.8	1 208.2		
<b>DOPRINOS plinskih turbina</b>	- SO <sub>2</sub>			t		62.4	62.4	62.4	61.5	61.5	61.5	61.5		
	- Čestice			t		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	- NOx			t		972.6	972.6	972.6	956.6	956.6	474.2	474.2		
<b>IZDVOJENI veliki uređaji za loženje</b>	- SO <sub>2</sub>			t		31 938.3	31 609.4	18 349.7	14 670.2	6 317.5	1 725.1	516.8		
	- Čestice			t		1 020.5	978.3	734.9	624.3	485.3	311.9	128.5		
	- NOx			t		9 495.9	9 036.5	7 390.1	6 813.7	2 981.2	2 251.6	734.0		





Slika 5.1.-1.: Usporedba ukupnih emisija (uključivo plinske turbine) tvrtke HEP d.d. za period do 2021. godine

## 5.2. Projekcija emisija ostalih tvrtki za razdoblje do 2020. godine

Tvrtke BELIŠĆE d.d., PETROKEMIJA d.d. i TOPLANA Karlovac primjenom predloženih mjera već danas zadovoljavaju Uredbu o GVE na razini emisija propisanih za period nakon 01.01.2018. DIOKI d.d. trebao bi to učiniti već slijedeće godine, pa možemo smatrati da već danas zadovoljavaju i zahtjeve iz LCP Direktive.

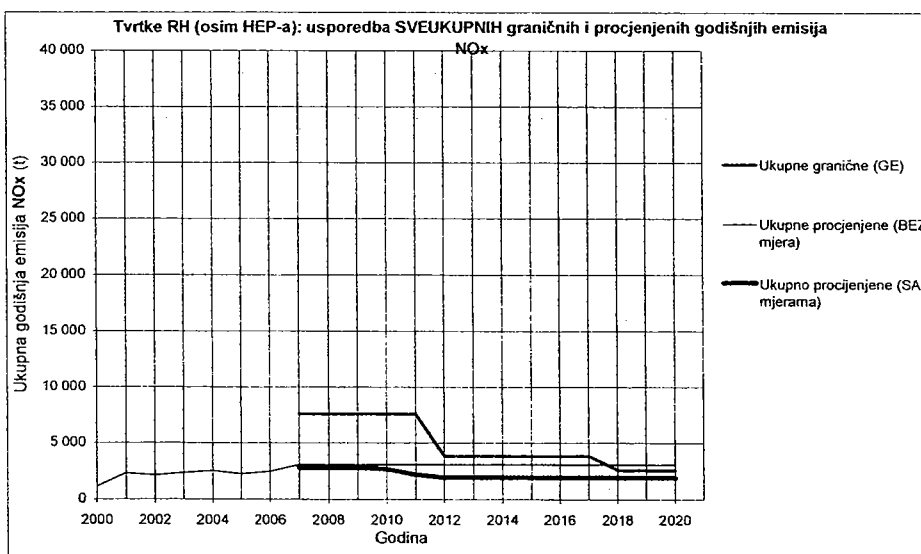
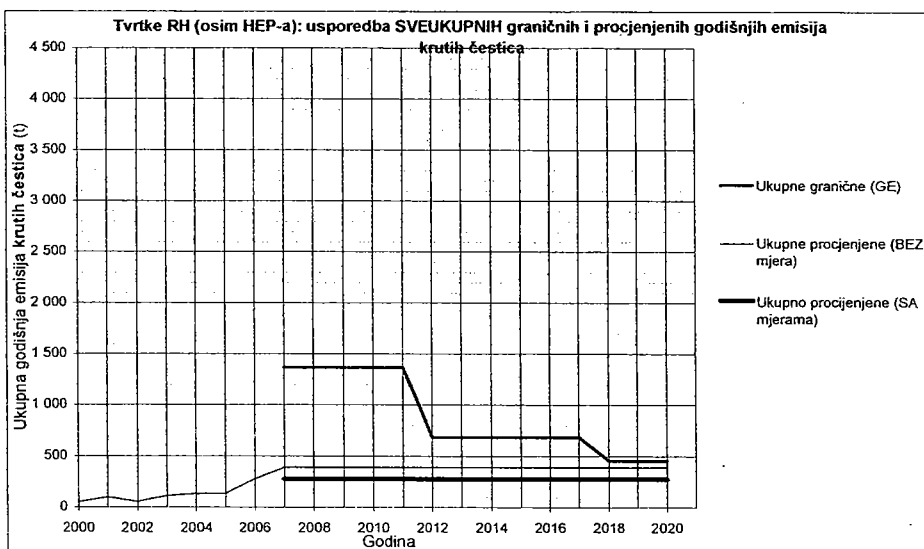
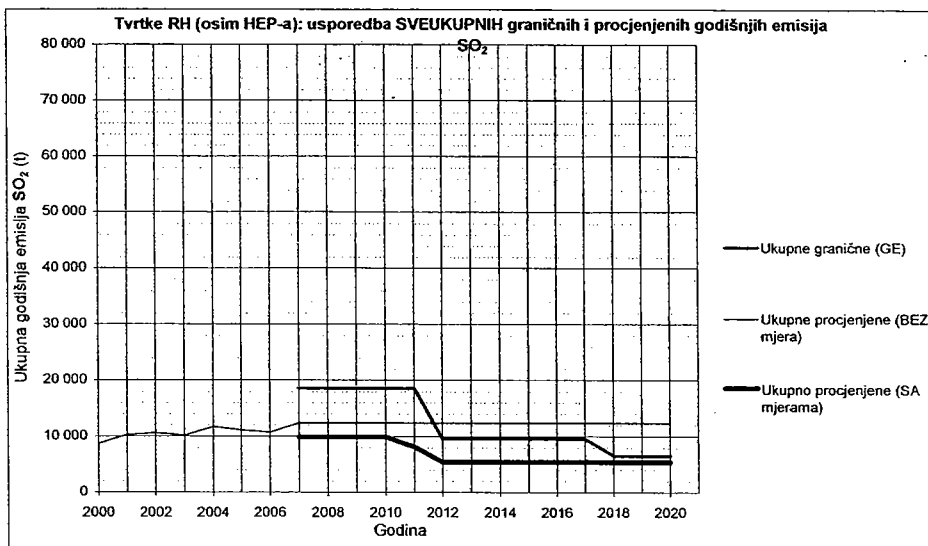
U INA-i zadnje mjere planiraju provesti do 2012. godine, pa bi i njihovi veliki uređaji za loženje trebali biti usklađeni s Uredbom o GVE tokom 2011. godine.

Na temelju rezultata projekcije ukupnih emisija iz navedenih postrojenja (tablica 5.2.-1.) i njihove usporedbe s ukupnim graničnom emisijama (vidi grafičke prikaze na slici 5.2.-1.), ne treba očekivati prekoračenja. U odnosu na najstrože zahtjeve (nakon 2017. godine) ukupne emisije bile bi zadovoljene:

- za SO<sub>2</sub> u iznosu od cca 1,1 kt ili 17 %
- za NOx u iznosu od cca 0,67 kt ili 26 %
- za krute čestice u iznosu od cca 0,18 kt ili 40 %

Tablica 5.2.-1.: Projekcija na buduće stanje ukupnih graničnih (GE) i procijenjenih ukupnih emisija bez i uz primjenu mjera za njihovo smanjenje ostalih tvrtki

			Ostvarene ('00.+'07.)	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
<b>SVEUKUPNE emisije - OSTALI (bez HEP-a)</b>	<b>UKUPNO dozvoljene emisija (GE) - prema GVE:</b>										
	Iz HR Uredbe o GVE, uključivo dodatne zahtjeve	- SO <sub>2</sub>	t		18 594.3	18 594.3	9 563.1	9 563.1	9 563.1	6 552.7	6 552.7
		- Čestice	t		1 369.5	1 369.5	684.7	684.7	684.7	456.5	456.5
		- NOx	t		7 616.4	7 616.4	3 874.7	3 874.7	3 874.7	2 627.4	2 627.4
	<b>UKUPNO ostvarene emisije i projicirane do 2020.:</b>										
	<b>BEZ primjene mjera prema</b>	- SO <sub>2</sub>	t	10 739.9	12 339.3	12 339.3	12 339.3	12 339.3	12 339.3	12 339.3	12 339.3
		- Čestice	t	135.6	388.5	388.5	388.5	388.5	388.5	388.5	388.5
		- NOx	t	2 342.8	3 081.6	3 081.6	3 081.6	3 081.6	3 081.6	3 081.6	3 081.6
	<b>Očekivane emisije S primjenom mjera</b>	- SO <sub>2</sub>	t		9 882.9	9 882.9	5 407.2	5 407.2	5 407.2	5 407.2	5 407.2
		- Čestice	t		277.9	277.1	277.1	277.1	277.1	277.1	277.1
		- NOx	t		2 819.1	2 702.2	1 957.3	1 957.3	1 957.3	1 957.3	1 957.3



Slika 5.2.-1.: Usporedba ukupnih emisija tvrtki: BELIŠĆE d.d., DIOKI d.d., INA d.d. i PETROKEMIJA d.d. za period do 2021. godine

## 6. PROJEKCIJE EMISIJA DO 2020. GODINE

Ranije proračunate i prezentirane granične emisije zajedno predstavljaju gornju granicu koju bi trebali zadovoljiti svi veliki uređaji za loženje i plinske turbine na području Republike Hrvatske. Važno je napomenuti da za projekciju na buduće stanje nije u potpunosti primijenjena metodologija usrednjavanja, već su za emisije iz postrojenja u vlasništvu HEP Proizvodnja d.o.o. (koji usput rečeno i čine glavninu emisija iz promatranih postrojenja) korišteni scenariji budućeg rada njihovih termoenergetskih izvora. Ovo smatramo boljim pristupom, pogotovo kada se radi o procjeni potrebnih sredstava koja su neophodna za realizaciju tehničkih rješenja za redukciju emisija. Ovakav pristup, unatoč svim prednostima i manama, ipak sagledava i stavlja emisije u kontekst budućeg energetskog razvoja i stanja na tržištu primarnih energenata.

Imajući na umu različitosti hrvatskog i europskog zakonodavstva u pogledu regulativa vezanih na redukciju emisija iz velikih uređaja, potrebno je reći da iskazane ukupne emisije:

- obuhvaćaju postrojenja izgrađena nakon 01.07.1987. jer prema Hrvatskom zakonodavstvu «postojeći» uređaji za loženje obuhvaćaju sve uređaje izgrađene do 01.03.2007. Prema LCP Direktivi uređaji izgrađeni nakon 01.07.1987. posebno se tretiraju kao «novi» uređaji, te kao takvi nisu predmet istovjetnog usklađivanja kao i «postojeći» uređaji
- obuhvaćaju sva postrojenja bez obzira na njihov planirani angažman i preostali životni vijek, jer prema Hrvatskom zakonodavstvu nisu predviđena izuzeća iz plana smanjivanja emisija za uređaje s malim angažmanom i kratkim preostalim životnim vijekom
- obuhvaćaju i emisije iz «postojećih» plinskih turbina, što je također predmet Hrvatske regulative, a nisu predmet LCP Direktive.

Kao minimalni emisijski cilj potrebno je postaviti granične emisije (GE; često imenovane kao ciljne emisije), tj. one ukupne emisije koje su definirane graničnim vrijednostima emisijskih koncentracija (GVE) i ukupnom produkcijom dimnih plinova svih promatranih uređaja. Rezultati proračuna dani su u tablici 6.-1., a grafički su prikazani na slici 6.-1., a obuhvaćaju podatke projiciranih emisija za period do 2021. godine i to graničnih (GE) i očekivanih uz primjenu mjera ( $E_{oček.}$ ), kao i očekivanih bez primjene mjera za njihovo smanjenje (ove zadnje nisu prikazane na slici 6.-1., ali su brojčani podaci dani u tablici 6.-1.)

Međusobnom usporedbom rezultata ukupnih emisija (iz tablice 6.-1.) moguće je ocijeniti doprinose smanjenju ukupnih emisija s naslova:

- Regulative
- Realizacije planova smanjivanja emisija

Ovi doprinosi iskazuju se kao razlike promatranih emisija.

U tablici 6.-2. uspoređene su ukupne emisije (granične i projicirane) s ostvarenim emisijama promatranog perioda (srednja vrijednost za period od 01.01.2001. do 01.01.2007.), a:

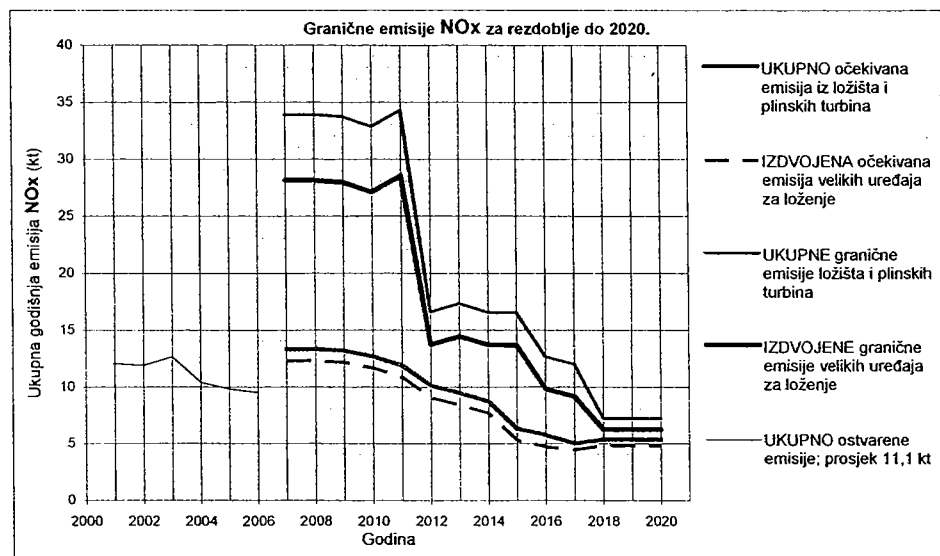
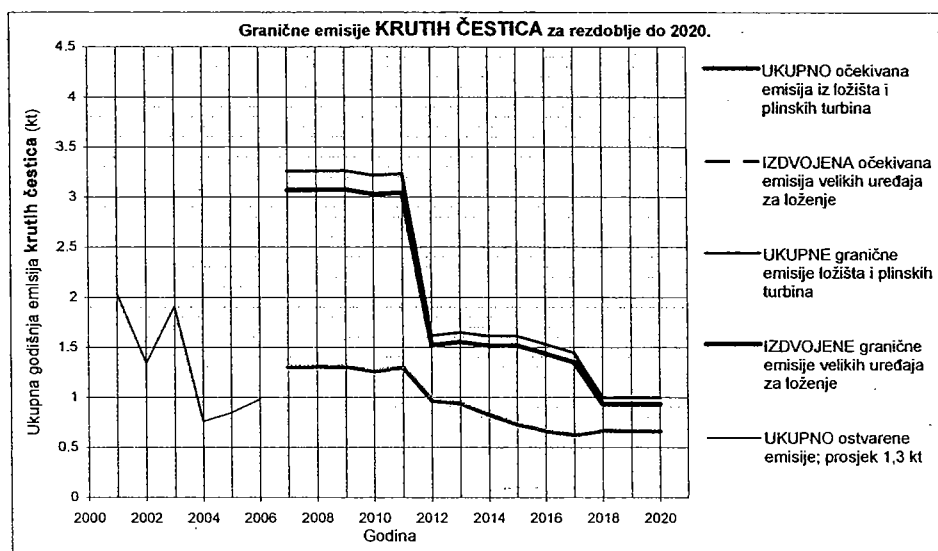
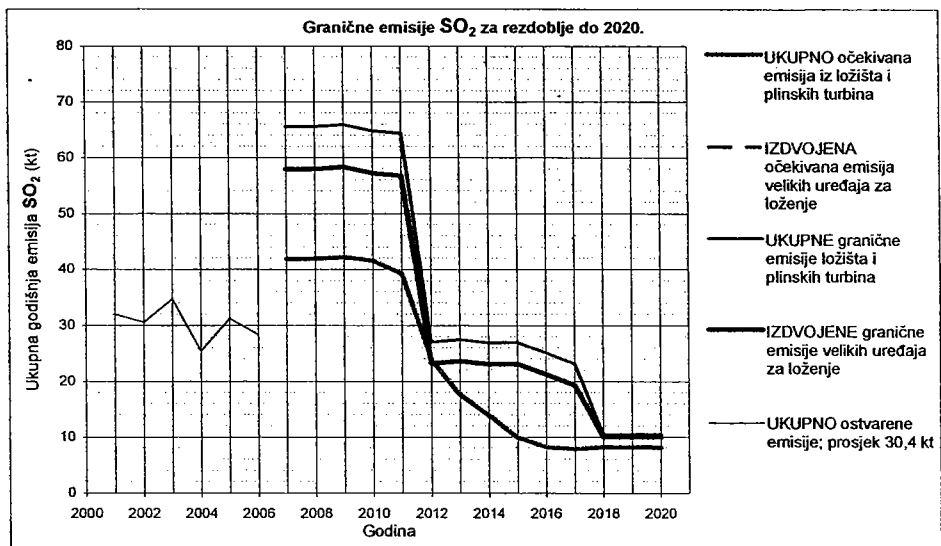
- Usporedba ukupno ostvarenih emisija (u periodu od 2000. do 2007.) s ukupnim projiciranim graničnim emisijama ( $E_{2001, \dots, 2006} - GE$ ) predstavlja minimalne zahtjeve smanjenja koji su definirani uvjetima regulative.
- Usporedba ukupno ostvarenih emisija s projiciranim očekivanim emisijama ( $E_{2001, \dots, 2006} - E_{oček.}$ ), predstavlja maksimalna očekivana smanjenja za koja se procjenjuje da će biti ostvarena nakon realizacije planiranih mjera za smanjenje emisija.

U tablici 6.-3. izvršena je usporedba projiciranih ukupnih graničnih i očekivanih emisija ( $GE - E_{oček.}$ ). Ovim podacima, na nacionalnoj razini, definirani su rokovi usklađivanja ukupnih emisija s regulativom, tj. definirani su periodi i iznosi eventualne neusklađenosti (negativni predznak;  $GE < E_{oček.}$ ), odnosno usklađenosti (pozitivni predznak;  $GE > E_{oček.}$ ).

Tablica 6.-1.: *Projekcija na buduće stanje ukupnih emisija prema Uredbi o GVE (GE) i očekivanih ukupnih emisija bez i uz primjenu mjera za njihovu redukciju (E<sub>oček.</sub>)*

				Ostvarene ('00.+'07.)	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020			
<b>UKUPNO dozvoljene emisija (GE) - prema GVE:</b>														
<b>SVEUKUPNE emisije SVIH tvrtki u RH</b>	<b>Prema HR Uredbi o GVE, uključivo dodatne zahtjeve</b>	<b>UKUPNO - uključivo plinske turbine</b>	- SO <sub>2</sub>	kt	69.82	69.08	29.13	27.18	25.79	10.10	7.96			
			- Čestice	kt	3.26	3.22	1.61	1.53	1.42	0.87	0.66			
			- NOx	kt	33.86	32.82	16.51	15.82	11.91	6.41	4.54			
		<b>DOPRINOS plinskih turbina</b>	- SO <sub>2</sub>	kt	7.61	7.61	3.81	3.79	3.79	0.44	0.44			
			- Čestice	kt	0.19	0.19	0.10	0.09	0.09	0.06	0.06			
			- NOx	kt	5.75	5.75	2.87	2.84	2.84	0.95	0.95			
		<b>IZDVOJENI veliki uređaji za loženje</b>	- SO <sub>2</sub>	kt	62.21	61.47	25.32	23.40	22.00	9.66	7.51			
			- Čestice	kt	3.07	3.03	1.52	1.43	1.33	0.81	0.60			
			- NOx	kt	28.11	27.07	13.63	12.98	9.07	5.47	3.59			
		<b>UKUPNO ostvarene emisije i projicirane do 2020.:</b>												
		<b>SVEUKUPNE emisije SVIH tvrtki u RH</b>	<b>Ostvarene ('00. do '07.) i očekivane emisije BEZ primjene mjera</b>	<b>UKUPNO - uključivo plinske turbine</b>	- SO <sub>2</sub>	kt	30.41	47.48	47.03	47.09	46.86	42.73	42.61	42.49
					- Čestice	kt	1.31	1.46	1.42	1.42	1.41	1.30	1.32	1.32
- NOx	kt				11.06	13.60	13.13	13.18	13.15	12.17	11.97	11.92		
<b>DOPRINOS plinskih turbina</b>	- SO <sub>2</sub>			kt	0.01	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		
	- Čestice			kt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	- NOx			kt	1.54	0.97	0.97	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96		
<b>IZDVOJENI veliki uređaji za loženje</b>	- SO <sub>2</sub>			kt	30.39	47.42	46.97	47.03	46.80	42.67	42.55	42.43		
	- Čestice			kt	1.31	1.46	1.42	1.42	1.41	1.30	1.32	1.32		
	- NOx			kt	9.52	12.63	12.16	12.21	12.19	11.21	11.02	10.97		
<b>SVEUKUPNE emisije SVIH tvrtki u RH</b>	<b>Očekivane emisije S primjenom mjera</b>			<b>UKUPNO - uključivo plinske turbine</b>	- SO <sub>2</sub>	kt	41.88	41.55	23.82	20.14	11.79	7.19	5.99	
					- Čestice	kt	1.30	1.26	1.01	0.90	0.76	0.59	0.41	
					- NOx	kt	13.29	12.71	10.32	9.73	5.90	4.68	3.17	
		<b>DOPRINOS plinskih turbina</b>	- SO <sub>2</sub>	kt	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06			
			- Čestice	kt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			- NOx	kt	0.97	0.97	0.97	0.96	0.96	0.47	0.47			
		<b>IZDVOJENI veliki uređaji za loženje</b>	- SO <sub>2</sub>	kt	41.82	41.49	23.76	20.08	11.72	7.13	5.92			
			- Čestice	kt	1.30	1.26	1.01	0.90	0.76	0.59	0.41			
			- NOx	kt	12.31	11.74	9.35	8.77	4.94	4.21	2.69			

NAPOMENA: Ostvarene emisije predstavljaju prosjek za period između 2000. i 2007. godine



Slika 6.-1.: Usporedba projiciranih graničnih i očekivanih emisija za buduće razdoblje do 2021.

Tablica 6.-2.: Usporedba projiciranih ukupnih graničnih (GE) i očekivanih ( $E_{oček.}$ ) emisija s ostvarenim ( $E_{2001, \dots, 2006}$ ) emisijama

			2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
SMANJENJA emisija prema ostvarenim	<b>Minimalna očekivana smanjenja (granične emisije (GE) u odnosu na ostvarene):</b>									
	UKUPNO - uključivo plinske turbine	- SO <sub>2</sub>	kt	-39.41	-38.67	1.28	3.22	4.62	20.31	22.45
			%	-129.6	-127.2	4.2	10.6	15.2	66.8	73.8
		- Čestice	kt	-1.95	-1.91	-0.30	-0.22	-0.11	0.44	0.65
			%	-148.4	-145.2	-22.8	-16.4	-8.5	33.8	49.4
		- NOx	kt	-22.80	-21.76	-5.44	-4.75	-0.85	4.65	6.53
			%	-206.1	-196.7	-49.2	-43.0	-7.7	42.0	59.0
	IZDVOJENI veliki uređaji za loženje	- SO <sub>2</sub>	kt	-31.81	-31.07	5.07	7.00	8.39	20.74	22.88
			%	-104.7	-102.2	16.7	23.0	27.6	68.2	75.3
		- Čestice	kt	-1.76	-1.72	-0.20	-0.12	-0.02	0.51	0.71
			%	-133.9	-130.7	-15.6	-9.2	-1.2	38.6	54.2
		- NOx	kt	-18.59	-17.55	-4.11	-3.46	0.45	4.05	5.93
			%	-195.3	-184.3	-43.2	-36.3	4.7	42.6	62.3
	<b>Maksimalna očekivana smanjenja (projicirane emisije u odnosu na ostvarene):</b>									
UKUPNO - uključivo plinske turbine	- SO <sub>2</sub>	kt	-11.48	-11.15	6.59	10.27	18.62	23.21	24.42	
		%	-37.7	-36.7	21.7	33.8	61.2	76.3	80.3	
	- Čestice	kt	0.01	0.06	0.30	0.41	0.55	0.72	0.91	
		%	1.1	4.4	22.9	31.3	41.9	55.1	69.1	
	- NOx	kt	-2.22	-1.65	0.74	1.34	5.17	6.38	7.90	
		%	-20.1	-14.9	6.7	12.1	46.7	57.7	71.4	
IZDVOJENI veliki uređaji za loženje	- SO <sub>2</sub>	kt	-11.43	-11.10	6.64	10.32	18.67	23.26	24.47	
		%	-37.60	-36.52	21.84	33.94	61.42	76.53	80.51	
	- Čestice	kt	0.01	0.06	0.30	0.41	0.55	0.72	0.91	
		%	1.09	4.36	22.90	31.33	41.92	55.13	69.10	
	- NOx	kt	-2.79	-2.22	0.17	0.75	4.58	5.31	6.83	
		%	-29.34	-23.29	1.83	7.88	48.13	55.80	71.73	

NAPOMENA: Negativne vrijednosti predstavljaju povećanje emisija u odnosu na prosjek ostvarenih između '00. i '07.

Tablica 6.-3.: Usporedba projiciranih ukupnih graničnih (GE) i očekivanih ( $E_{oček.}$ ) emisija

			2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
ISPUNJAVANJE uvjeta graničnih emisija	<b>Očekivana smanjenja u odnosu na granične emisije (GE):</b>									
	UKUPNO - uključivo plinske turbine	- SO <sub>2</sub>	kt	27.94	27.52	5.31	7.05	14.00	2.90	1.97
			%	40.0	39.8	18.2	25.9	54.3	28.8	24.8
		- Čestice	kt	1.96	1.96	0.60	0.63	0.66	0.28	0.26
			%	60.2	61.0	37.2	41.0	46.4	32.2	38.9
		- NOx	kt	20.58	20.11	6.19	6.09	6.02	1.73	1.37
			%	60.8	61.3	37.5	38.5	50.5	27.0	30.2
	IZDVOJENI veliki uređaji za loženje	- SO <sub>2</sub>	kt	20.39	19.97	1.56	3.32	10.28	2.52	1.59
			%	32.8	32.5	6.2	14.2	46.7	26.1	21.2
		- Čestice	kt	1.77	1.77	0.51	0.53	0.57	0.22	0.20
			%	57.7	58.5	33.3	37.1	42.6	26.9	32.5
		- NOx	kt	15.80	15.34	4.29	4.21	4.13	1.26	0.90
%			56.2	56.6	31.4	32.4	45.6	23.0	25.0	

NAPOMENA: Negativne vrijednosti predstavljaju očekivana prekoračenja ukupnih graničnih emisija (GE)  
 Pozitivne vrijednosti predstavljaju zadovoljavanje ukupnih graničnih emisija u iskazanim vrijednostima

Uspoređujući prosječno ostvarene emisije promatranog perioda između 2000. i 2007. godine s ukupnim graničnim emisijama iza 2017. (godine s najstrožim kriterijima GVE, koje smatramo

emisijskim ciljem kojemu treba težiti), procjenjuje se da bi ukupna smanjenja emisija trebala biti sukladno iznosima prikazanim u tablici 6.-4.:

Tablica 6.-4.: *Minimalna* očekivana smanjenja ( $\Delta E_{min}$ ) emisija promatranih postrojenja za 2018. u odnosu na ostvarene između 2000. i 2007. ( $\Delta E_{min} = E_{2001, \dots, 2006} - GE_{2018}$ )

	SVEUKUPNO uređaji za loženje i plinske turbine		UKUPNO samo uređaji za loženje	
	kt	% <sub>(ostvareno)</sub>	kt	% <sub>(ostvareno)</sub>
za SO <sub>2</sub>	20,0	65,7	20,4	67,1
za krute čestice	0,32	24,3	0,65	29,1
Za NOx	3,9	35,2	3,3	34,7

Najveća smanjenja, u odnosu na prosječne emisije perioda od 2001. do 2007., koje je moguće očekivati iza 2017. godine, procjenjuju se na iznose iz tablice 6.-5.:

Tablica 6.-5.: *Maksimalna* očekivana smanjenja ( $\Delta E_{max}$ ) emisija promatranih postrojenja za 2018. u odnosu na ostvarene između 2000. i 2007. ( $\Delta E_{max} = E_{2001, \dots, 2006} - E_{oček. 2018}$ )

	SVEUKUPNO uređaji za loženje i plinske turbine		UKUPNO samo uređaji za loženje	
	kt	% <sub>(ostvareno)</sub>	kt	% <sub>(ostvareno)</sub>
za SO <sub>2</sub>	22,3	73,1	22,3	73,3
za krute čestice	0,65	49,7	0,65	49,8
Za NOx	5,8	52,0	4,7	49,3

Imajući na umu projekciju stvarno očekivanih emisija (koje su procijenjene u većim iznosima od prosječno ostvarenih, zbog ranije navedenih razloga u poglavlju 5.1.), moguće je očekivati i veća smanjenja. Pri tome treba imati na umu i očekivani porast koji za emisije SO<sub>2</sub> iznosi 17 kt (56%), za krute čestice 0,15 kt (11%) i za emisije NOx 4,0 kt (43%). Na tako povišene emisije odnose se zahtjevi za njihovom redukcijom. Samo uz takav pristup moguće je sa sigurnošću tvrditi da će biti moguće ispuniti tražene zahtjeve.

Konačno ostvareni stupnjevi redukcije ovisiti će od slučaja do slučaja i nije moguće unaprijed točno ih definirati. Za ostvarenje postavljenog cilja potrebni su određeni tehnički i financijski preduvjeti, zbog kojih treba pretpostaviti, odnosno računati na izvjesna prekoračenja. Primjenjujući termine realizacije iz dostavljenih Programa i stavljajući ih u kontekst ukupnih emisija (graničnih i očekivanih) vidljivo je da su uvjeti usklađenosti (vidi sliku 6.-1.; gdje je  $GE > E_{oček.}$ ) ispunjeni već danas, s malim izuzetkom emisija SO<sub>2</sub> u 2012. godini (očekivano prekoračenje je svega 0,6 kt ili 2,5 %).

Tablica 6.-6.: Očekivane ukupne emisije za 2018. s iznosima usklađenosti na nacionalnoj razini ( $GE_{2018} - E_{oček. 2018}$ )

	SVEUKUPNO uređaji za loženje i plinske turbine			UKUPNO samo uređaji za loženje		
	Očekivana emisija uz primjenu mjera	Smanjenje u odnosu na GE (usklađenost)		Očekivana emisija uz primjenu mjera	Smanjenje u odnosu na GE (usklađenost)	
	kt	kt	%	kt	kt	%



za SO <sub>2</sub>	8,2	2,3	21,7	8,14	1,9	18,9
za krute čestice	0,66	0,33	33,6	0,66	0,27	29,1
Za NO <sub>x</sub>	5,3	1,9	26,0	4,84	1,4	22,3

Iz ranije komentiranih rezultata, prijedlog plana smanjivanja emisija možemo svesti na slijedeće:

1. Prijedlog plana izrađen je na bazi zahtjeva postojeće Uredbe o GVE uvažavajući dodatna pojašnjenja Europske komisije, a kao ciljeve smanjenja emisija predlažemo postaviti granične emisije (GE) bazirane na 2018. godini
2. Smanjenja emisija treba planirati na bazi podataka iz tablice 6.-4., iako su moguća i nešto veća smanjenja (tablica 6.-5.).
3. Zadnja pojedinačna usklađivanja ne treba očekivati prije 2017. godina. (WK3 i K2 u EL-TO Zagreb)
4. Za realizaciju programa treba planirati sredstva na razini 1,24 milijarde €

Potrebno je reći da će buduće emisije iz postojećih velikih uređaja za loženje na području Republike Hrvatske u znatnoj mjeri ovisiti o budućem razvoju energetskog sektora i to prvenstveno elektroenergetskog i razvoju energetskih resursa primarnih oblika energije. Tu se prvenstveno misli na:

- dinamiku izgradnje novih i zamjenskih elektroenergetskih izvora
- razvoj transportnih kapaciteta i dobavnih pravaca prirodnog i ukapljenog plina

Njihov pravodoban razvoj u velikoj mjeri smanjiti će potrebu za angažiranjem i produljenjem radnog vijeka postojećih termoelektrana HEP-a, a što će blagotvorno djelovati na smanjenje emisija.

## **7. MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA KOD VELIKIH UREĐAJA ZA LOŽENJE I PLINSKIH TURBINA I POTREBNA FINACIJSKA SREDSTVA**

Iz dostavljenih Programa smanjivanja emisija svih tvrtki proizlazi da će se planiranim mjerama smanjenja emisija i njihovom realizacijom znatno smanjiti emisije promatranih onečišćujućih tvari (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i krutih čestica). Imajući na umu broj i tehničke karakteristike velikih uređaja za loženje i plinskih turbina, u vlasništvu pojedinih tvrtki najveća sredstva biti će potrebno osigurati u HEP-u, a i realizacija će biti tehnički zahtjevnija s možebitnim posljedicama probijanja rokova iz Uredbe o GVE za neke uređaje za loženje. U ostalim tvrtkama ne očekuju se prekoračenja rokova iz Uredbe o GVE.

Tvrtke BELIŠĆE d.d., PETROKEMIJA d.d. i TOPLANA Karlovac smanjenja emisija planiraju provesti bez dodatnih ulaganja, a emisije bi bile usklađene već danas sa zahtjevima Uredbe o GVE koji će se primjenjivati od 01.01.2018.

DIOKI d.d. uz procijenjena ulaganja od cca  
500 tisuća €,

tokom 2009. godine uskladio bi emisije sa zahtjevima Uredbe o GVE koji će se primjenjivati od 01.01.2018.

INA d.d. uz procijenjena ulaganja od cca  
101,05 milijuna €,

uskadila bi svoje emisije iz postrojenja u RN Rijeka i RN Sisak do 2012. godine sa zahtjevima Uredbe o GVE koji će se primjenjivati od 01.01.2018.

Mogućnosti smanjivanja emisija iz velikih uređaja za loženje i plinskih turbina u vlasništvu HEP-a, znatno će ovisiti o budućem razvoju elektroenergetskog sustava u Republici Hrvatskoj i o razvoju tržišta primarnih energenata u Republici Hrvatskoj, kao i o mogućnostima dobave primarnih energenata sa svjetskog tržišta.

Sukladno Uredbi o GVE, a razmatrajući samo pojedinačni pristup, procjenjuje se da će HEP-u za usklađivanje emisija iz velikih uređaja za loženje i plinskih turbina, biti potrebna sredstva na razini

724.5 milijuna €.

Ukupna potrebna financijska sredstva za provedbu mjera kod postojećih velikih uređaja za loženje i plinskih turbina u razdoblju od 2009. do 2017. godine iznose 826,05 milijuna eura.

Usklađivanje emisija s Uredbom o GVE, odnosno aktivnosti oko realizacije planiranih mjera provodile bi se praktički kontinuirano tokom perioda do početka 2018. godine, pa će se pojavljivati i periodi neusklađenosti s Uredbom o GVE. Nakon 01.01.2018. sva postrojenja u vlasništvu HEP-a trebala bi biti usklađena sa zahtjevima iz Uredbe o GVE.

Pregled planiranih mjera, potrebnih financijskih sredstava za provedbu mjera te planirani rok usklađivanja postojećih velikih uređaja za loženje i plinskih turbina dan je u tablici 7.-1.

Tablica 7.-1.: Pregled mjera za smanjenje emisija s procjenom potrebnih financijskih sredstava za usklađivanje emisija iz velikih uređaja za loženje i plinskih turbina u Republici Hrvatskoj

### VELIKI UREĐAJI ZA LOŽENJE

Osnovni podaci o uređaju				Podaci o mjerama za usklađivanje s uredbom o GVE				
TVRTKA	Ulazna toplinska Snaga MW <sub>t</sub>		Vrsta korištenog goriva	Prestanak rada	Planirani rok usklađivanja	Potrebna sredstva x10 <sup>6</sup> €	Način financiranja	Opis mjera
	Pojedinačno	Sumarno						
<b>BELIŠĆE d. d.-Belišće</b>								
Parni kotao K3	120	240	Prirodni i/ili kaptažni plin		-	0	-	Mjere nisu potrebne
Parni kotao K4	120							
<b>DIOKI d.d.-Zagreb</b>								
Parni kotao X-571C	58	58	Zemni/prirodni plin		Tokom 2009.	0,50	Vlastita sredstva	Ugradnja LowNO <sub>x</sub> gorionika
Parni kotao SG 6401C	86/43	86/43	Prirodni plin, plinovito i tekuće iz tehnološkog procesa		Nema podataka	Nema podataka		
<b>INA d.d.; RN Rijeka</b>								
Procesna peć F-1	112,5	112,5	Loživo ulje, rafinerijski suhi plin		2012.	56,0	Vlastita sredstva	Izdvajanje sumpora, ugradnja LowNO <sub>x</sub> gorionika, uvođenje prirodnog plina kao goriva
Parni kotao G4	77	144						
Parni kotao G5	77							
<b>INA d.d.; RN Sisak</b>								
Procesna peć H-6101	75	75	Loživo ulje, rafinerijski suhi plin		2011.	36,6 + 8,45	Vlastita sredstva	Izdvajanje sumpora, modernizacija kotlova i uvođenje prirodnog plina kao goriva+ugradnja TSS na FCC(peć F-1)
Parni kotao K-1	76	142						
Parni kotao K-2	76							
<b>PERTOKEMIJA d.d., proizvodnja gnojiva-Energana-Kutina</b>								
Parni kotao H50-101	115	230	Prirodni plin i lož ulje		Usklađeno	0	-	
Parni kotao H50-102	115							
Parni kotao H51-101	115	115						
<b>TOPLANA KARLOVAC</b>								
Vrelvodni kotao III	58		Prirodni plin		Usklađeno	0	-	

Osnovni podaci o uređaju					Podaci o mjerama za usklađivanje s uredbom o GVE			
TVRTKA	Ulazna toplinska Snaga MW <sub>t</sub>		Vrsta korištenog Goriva	Prestanak rada	Planirani rok usklađivanja	Potrebna sredstva x10 <sup>6</sup> €	Način Financiranja	Opis mjera
	Pojedinačno	Sumarno						
<b>TE PLOMIN 1</b>								
Parni kotao	338		Kameni ugljen	2015	-	-		
<b>TE PLOMIN 2</b>								
Parni kotao	544		Kameni ugljen		2015.	61,7	vlastita sredstva, bankovni kredit	Ugradnja opreme za izdvajanje NO <sub>x</sub> iz dimnih plinova
<b>TE RIJEKA</b>								
Parni kotao	800		Lož ulje		2012.	258,7	vlastita sredstva, bankovni kredit	Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> i NO <sub>x</sub> iz dimnih plinova. Ugradnja opreme za redukciju krutih čestica iz dimnih plinova
<b>TE SISAK – blok 1</b>								
Parni kotao 1A	274	548	Lož ulje i prirodni plin	2013.	-	-		
Parni kotao 1B	274							
<b>TE SISAK-blok 2</b>								
Parni kotao 2A	274	548	Lož ulje i prirodni plin	2019.	2015.	156,6	vlastita sredstva, bankovni kredit	Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i čestica iz dimnih plinova.
Parni kotao 2B	274							Rekonstrukcija sustava loženja.

Osnovni podaci o uređaju				Podaci o mjerama za usklađivanje s uredbom o GVE				
<b>TE-TO Zagreb</b>								
Blok C Parni kotao K3	384	828	Lož ulje i prirodni plin	2019.	2011.	101,5	vlastita sredstva, bankovni kredit	Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i čestica iz dimnih plinova. Rekonstrukcija sustava loženja.
Vrelvodni kotao VK 3	64			2009.	-	-		-
Vrelvodni kotao VK 4	64			2009.	-	-		-
Vrelvodni kotao VK 5	129				2011.	17,8		Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i čestica iz dimnih plinova. Rekonstrukcija sustava loženja.
Vrelvodni kotao VK 6	129				2011.	17,8		Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i čestica iz dimnih plinova. Rekonstrukcija sustava loženja.
Parni kotao PK 3	58				2011.	6,0		Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i čestica iz dimnih plinova. Rekonstrukcija sustava loženja.
<b>EL-TO Zagreb</b>								
Blok 30 MW; Parni kotao K4 (K8)	86	510	Lož ulje i prirodni plin	2019	2011.	42,2	vlastita sredstva, bankovni kredit	Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i čestica iz dimnih plinova. Rekonstrukcija sustava loženja.
Parni kotao K5 (K9)	86			2011	-	-		
Blok 12 MW; Parni kotao K3 (K6)	86			2010.	-	-		
Vrelvodni kotao WK 1	65				2011.	18,8		Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i čestica iz dimnih plinova. Rekonstrukcija sustava loženja.
Vrelvodni kotao WK 3	129				2012.	9,0		Ugradnja opreme za izdvajanje SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i čestica iz dimnih plinova. Rekonstrukcija sustava loženja.
Parni kotao K2 (K7)	58							

## PLINSKE TURBINE

Osnovni podaci o uređaju					Podaci o mjerama za usklađivanje s uredbom o GVE		
TVRTKA Plinska turbina	Ulazna toplinska snaga MW <sub>t</sub>	Vrsta korištenog Goriva	Prestanak rada	Planirani rok usklađivanja	Potrebna Sredstva x10 <sup>6</sup> €	Način Financiranja	Opis mjera
<b>TE-TO Zagreb</b>							
Blok K	410			-	-	-	Mjere nisu potrebne
<b>EL-TO Zagreb</b>							
PT agregat 1	91	Prirodni plin		2017.	13,4	vlastita sredstva, bankovni kredit	Rekonstrukcija sustava loženja. Ugradnja opreme za izdvajanje NO <sub>x</sub> iz dimnih plinova
PT agregat 2	91						
<b>KTE JERETOVEC</b>							
Kombi blok 1	123	Prirodni plin ili plinsko ulje		2017.	10,5	Vlastita sredstva	Rekonstrukcija sustava loženja. Ugradnja opreme za izdvajanje NO <sub>x</sub> iz dimnih plinova
Kombi blok 2	123			2017.	10,5	Vlastita sredstva	Rekonstrukcija sustava loženja. Ugradnja opreme za izdvajanje NO <sub>x</sub> iz dimnih plinova

## 7.1. Pregled ukupnih potrebnih financijskih sredstava u razdoblju od 2009. do 2017. godine

Da bi se ostvarilo smanjenje emisija prikazano u točki 6. ovog Plana potrebno je osigurati odgovarajuća financijska sredstva s dinamikom koja će omogućiti realizaciju planiranih rokova ugradnje adekvatne opreme. Sažeti pregled dinamike ulaganja financijskih sredstava po tvrtkama dan je u tablici 7.1.-1.

Tablica 7.1.-1.: Procijenjena ukupnih financijskih sredstva za usklađivanje emisija kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina u Republici Hrvatskoj

Pravni subjekt	Mjere koje se provode	Rokovi (godina)	Veliki uređaji za loženje i plinske turbine	Veliki uređaji za loženje	Načini financiranja
			milijuna €	milijuna €	
HEP d.d.	povećanje udjela visokokvalitetnih goriva, rekonstrukcija sustava loženja, ugradnja opreme za čišćenje dimnih plinova i izlasci iz pogona	2017.	724,5	690,01	Vlastita sredstva i krediti banaka
Belišće d.d.	Usklađen sa Uredbom o GVE				
DIOKI d.d.	rekonstrukcija sustava loženja	2017.	0,5		Vlastita sredstva
INA d.d.	uvođenje prirodnog plina, rekonstrukcija sustava loženja, modernizacija tehnoloških procesa, izdvajanje sumpora	2011.	101,05		Vlastita sredstva i krediti banaka
Petrokemija d.d.	Usklađen sa Uredbom o GVE				
Toplana Karlovac	Usklađen sa Uredbom o GVE				
<b>UKUPNO</b>			<b>826,05</b>	<b>791,65</b>	

## 8. MEHANIZMI PRAĆENJA PROVEDBE MJERA

Pravne osobe, vlasnici ili korisnici velikih uređaja za loženje i plinskih turbina obvezni su provoditi mjere iz Plana i dužni su izraditi detaljna tehnička rješenja i operativne planove za provedbu mjera u roku šest mjeseci od objave Plana u Narodnim novinama.

Vlasnik ili korisnik u pravnoj osobi velikog uređaja za loženje i plinske turbine dužan je izraditi godišnje izvješće o provođenju operativnih planova za provedbu mjera iz Plana. Izvješće o provođenju operativnih planova dostavlja se Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva do 30. siječnja tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu.

Efekte realizacije mjera na smanjenju emisija moguće je pratiti temeljem postojećih sustava mjerenja i prikupljanja podataka (sustavi kontinuiranih mjerenja emisija ili tzv. CEM sustavi i

«Sustav registra onečišćavanja okoliša» prema Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša; NN 35/2008, Pri tome treba obratiti pozornost na podatke o angažmanu i emisijama onih proizvodnih jedinica koje će eventualno biti izuzete iz Plana smanjivanja emisija temeljem smanjenog angažmana do prestanka rada. Za potonje potrebno je posebno izvještavanje obzirom da podaci o njihovom radu ne moraju biti obuhvaćeni navedenim izvorima podataka.



## OBRAZLOŽENJE

Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 15. veljače 2007. godine donijela Uredbu o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora, na temelju članka 38. stavaka 1. i 3. Zakona o zaštiti zraka («Narodne novine», broj 178/2004) koja je objavljena u Narodnim novinama, broj 21/07, a stupila je na snagu 23. siječnja 2007. godine.

Sukladno članku 130. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izradilo je u suradnji s Ministarstvom gospodarstva, rada i poduzetništva prijedlog Plana smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina na području Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: Plan), kojeg donosi Vlada Republike Hrvatske.

Prijedlog Plana je izrađen na temelju dostavljenih programa smanjivanja emisija onečišćujućih tvari u zrak i usklađenja emisija postojećih velikih uređaja za loženje i plinskih turbina s graničnim vrijednostima emisija propisanih Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora od strane vlasnika ili korisnika velikih uređaja za loženje i plinskih turbina.

Republika Hrvatska dostavila je Pregovaračka stajalište za poglavlje 27. „OKOLIŠ“ u srpnju 2008. godine Europskoj komisiji kojim prihvaća pravnu stečevinu Europske unije (EU) obuhvaćenu poglavljem 27. „Okoliš“ kakva je na snazi 1. lipnja 2008. godine te je spremna ostvariti njenu punu provedbu do pristupanja u EU s izuzetkom Direktive 2001/80/EZ od 31. prosinca 2001. godine o ograničavanju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz velikih uređaja za loženje. Republika Hrvatska postavlja zahtjev za prelaznim razdobljem za potpunu primjenu članka 4. stavka 1. i 3. Direktiva 2001/80/EZ do 31. prosinca 2017. godine.

U Prijedlogu Plana, koji je i dokument za pregovore Republike Hrvatske za prijelazno razdoblje, detaljno su prikazane karakteristike svih postojećih velikih uređaja za loženje u Republici Hrvatskoj, prikazana su tehnička rješenja za njihovo usklađivanje s odredbama Direktive 2001/80/EZ, potrebna financijska sredstva i dinamika ulaganja sredstava te razlika u emisijama sumpornog dioksida, dušikovih oksida i čestica koja se postiže primjenom takvih tehničkih rješenja do 2017. godine.