

## ŽIVOTNA SREDINA U KASTRIOT (OBILIĆU) I ZAGAĐENJA OD STRANE KEK-a

### VITAL ENVIRONMENT IN KASTRIOT AND CONTAMINATION FROM KOSOVO ENERGY CORPORATION

Dr.sc. Sadullah Avdiu, prof.asc., Mašinski fakultet, Univerziteta u Prištini  
Msc. Besim Veselaj, Ministarstvo za Energetiku i Rudarstvo  
Maliq Pireci dipl.ing., Kosovska Asocijacija za Renevoranje i Efikasnost Energije  
Prishtina, Republic of Kosova

#### REZIME

*U radu je predstavljena trenutna situacija životne sredine koja vlada na prostorima opštine Kastriot (bivši Obilić), lokacija na kojoj nalazi i operiše KEK (Kosovska Energetska Korporacija). Kosovska Energetska Korporacija ima instalirana dve termocentrale. Termocentralu KOSOVO A, koja ima pet blokova za proizvodnju električna energije (blokovi A1, A2, A3, A4 i A5) i Termocentralu KOSOVO B, koja ima dva bloka (blokovi B1 i B2). U nastavku je predstavljena situacija blokova za proizvodnju električne energije kao i popravke koje su urađene zadnjih godina. Ali, i pored intervencija i popravki nekih od blokova Termocentrale KOSOVO A, koja je izgrađena u periodu 1962-1975, radna mašinerija za proizvodnju električne energije još je sa veoma slabim performansama što se tiče efektivnosti proizvodnje. Ovo se takođe manifestira i na emisiji ostalih zagađivača koji prelaze granice koje su određene Evropskom direktivom 2001/80/EC za velika postrojenja za sagorevanje. Takođe se predstavljaju podaci vezano za emisije prašine, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i to pomoću dijagrama i tablica. Na kraju rada date su neke preporuke za prevazilaženje takvih situacija.*

**Ključne reči:** Električna energija, emisije gasova, Evropska direktiva, zagađenje okoline.

#### SUMMARY

*On this work is presented the actual environment condition that is regnant on the Kastriot areas (ex-Obiliq) a location where is located and operates the KEK (Kosovo Energy Corporation). KEK has two thermo centrals: Thermo central KOSOVO A, which has five blocks for producing the energy (A1, A2, A3, A4 and A5) and Thermo Central Kosovo B, which has two blocks (B1 and B2). In pursuant is presented the block's conditions for producing the energy and for reparation that happened on the last years. However even after the reparations of some blocks of Kosovo A, that was build on years 1962-1975, the machinery that produces the energy has very poor performance concerning producing the energy. This is also demonstrated with other emissions of contamination that overpass the determined limit according the European Directives 2001/80/EC for big combustion plant. In continuance are presented the information concerning the dust emissions, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, on diagrams and tabular forms. In the end of this work there where given some recommendations for facing such situations.*

**Key Words:** Electrical energy, Emissions, European Directive, Environmental contamination.

## 1. SEKTOR ELEKTRIČNE ENERGIJE NA KOSOVO

Sektor električne energije dominiran je preko Kosovske Energetske Korporacije– KEK koja se nalazi u Obiliću. Integrisani sistem električne energije sastoji od dva površinska kopa lignita na Bardh (ex-Belaćevac) i Mirash, od dva termocentrala koja troše lignit, Kosovo A i Kosovo B sa ukupnim efektivnim kapacitetom od 740 - 840 MW (od ukupno instaliranog kapaciteta od 1478 MW), mrežu distribucije u dužini od 51.969 km, koja je prostranjena na celoj teritoriji Republike Kosovo (Tabela 1.). Konačno KEK operiše i sa sektorom nabavke, gde je uključena i funkcija prodaje električne energije. Funkcije Korporacije se regulišu preko politike Kancelarije Regulatora za Električnu energiju Republike Kosovo.

Glavni izvori energije na Kosovu nalaze se na dva veća bazena lignita, imenovani “Kosova” i “Dukagjini” sa upotrebljivim depozitima lignita. Procenjena vrednost lignita kreće se oko 11,55- 14 milijarde tona. Rezerve lignita imaju niski sadržaj sumpora, relativno dobru koncentraciju kreča (kalcijum oksida) koja služi za apsorpciju deo sumpora tokom sagorevanja. Odnos lignita i jalovine je dosta dobar, činjenica koja ove rudnike pravi dosta privlačnim za eksploataciju.

Tabela 1. Postojeće termocentrale na Kosovu

Blok termocentrala	Kapacitet blokova termocentrala (MW)			Vrsta goriva	Godina početka rada
	Instalirano	Neto	Neto na raspolaganju		
Kosovo A					
Blok A1	65	58	0	Lignit/Nafta	1962
Blok A2	125	113	0	Lignit/Nafta	1964
Blok A3	200	182	110-120	Lignit/Nafta	1970
Blok A4	200	182	110-120	Lignit/Nafta	1971
Blok A5	210	187	125-130	Lignit/Nafta	1975
Kosovo B					
Blok B1	339	309	240-260	Lignit/Mazut	1983
Blok B2	339	309	260 – 280	Lignit/Mazut	1984

## 2. SIROVINA I PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Ugalj, kao osnovna sirovina za Termocentrale Kosova, uzime se od površinskih kopova u Bardh i Mirash. Prerada i privremeno deponiranje obavi se u dve lokacije u zoni TC Kosovo A i TC Kosovo B. Površinski kop Bardh sa površinom od ca. 4.5 km<sup>2</sup> dok površinski kop Mirash sa površinom od ca. 10.2 km<sup>2</sup>. Jalovine zauzimaju površinu od cs. 1559 ha dok površinski kopovi površinu od ca. 1470 ha.

Kvalitet lignita (srednje vrednosti nekih od glavnih parametra):

- kalorična vrednost: 8200 kJ/kg
- sadržaj pepela: 15.3%
- sadržaj vode: 42%
- ukupni sadržaj S (sumpora): 1.1%

U Tabeli 2. dat je mjesečnih i specifičnih troškova po lokacijama A i B.

Tabela 2. Mesečni troškovi

TC A			TC B	
	Mesečni troškovi (t)	Specifični troškovi (t/MWh)	Mesečni troškovi (t)	Specifični troškovi (t/MWh)
1	157386	1.75	490068	1.25
2	178172	2.00	413111	1.25
3	230773	2.00	405214	1.26
4	150783	1.75	411559	1.25
5	164695	1.91	474801	1.25
6	175690	1.72	360086	1.28
7	169122	1.75	250048	1.25
8	240228	1.75	218561	1.25
9	309470	1.75	-	-
10	277927	1.75	241916	1.25
11	161729	1.75	495195	1.25
12	256644	1.75	486770	1.25
°	<b>247619</b>	<b>Mes = 1.80</b>	<b>4247329</b>	<b>Mes = 1.25</b>

### 3. NAFTA I MAZUT

Kao pomoćno gorivo za početak rada blokova kao i održavanja proizvodnje prilikom manjih opterećenja na TC A upotrebljava se nafta, dok na TC B upotrebljava se mazut. U Tabeli 3. dat je mjesečnih i specifičnih troškova nafte i mazuta po lokacijama A i B.

Tabela 3. Utrošene količine nafte i mazuta

TCA			TCB	
	Mesečni troškovi nafte (litara)	Specifični troškovi (l/MWh)	Mesečni troškovi mazuta (kg)	Specifični troškovi (kg/MWh)
1	1009875	11.30	243.05	0.62
2	332099	3.73	270.00	0.91
3	228467	1.98	385.04	1.20
4	225271	2.61	470.00	1.43
5	225271	2.61	470.00	1.23
6	280575	2.75	304.63	1.08
7	124645	1.29	180.00	0.90
8	346892	2.52	608.00	3.47
9	259900	1.47	-	-
10	98466	0.62	1634.30	8.43
11	96622	1.86	679.69	1.72
12	272211	1.85	501.66	1.29
°	<b>3500294</b>	<b>2.88</b>	<b>5746.37</b>	<b>2.02</b>

### 4. STANJE OKOLINE

#### 4.1. Emisije na vazduhu

Glavne brige u vezi sa kvalitetom vazduha jesu od aktivnosti kopova termocentrala, odlaganja pepela, posebno u Obiliću.

Zbog loših uslova elektrostatičkih ronilaca, visokog procenta sadržaja zemlje u lignitu i ostalih problema tokom procesa sagorevanja, emitacijom zagađenja u atmosferi, posebno one

od prašine-pepela su veoma viši od onih projektiranih za TC A i TC B. Od sagorevanja lignita na TC Kosovo A i TC Kosovo B rezultira sa emitacijom prašine, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, čadža, CO i CO<sub>2</sub>. Ove nečistoće u vazduhu, uzrokovane od pražnjenja gasova TC, menjaju prirodni sadržaj vazduha zbog prisustva dima, čadža i prašine.

Na termocentralu Kosovo A postoje 5 odžaka visine od 92 – 120 metara, dok na termocentralu Kosovo B postoji jedan odžak visine 200 metara. Elektrostatički filteri, za odstranjenje krutih zrnaca, instalirani su na TC Kosovo A i TC Kosovo B, ali su niže efikasnosti nego što su projektovani. Elektrostatički filteri instalirani na TC Kosovo A projektovani su da imaju kapacitet od 98% dok trenutna efikasnost procenjuje se da je oko 70-90%.

Na TC Kosovo A sistem za transport pepela za dva bloka (A1 i A2) je hidrauličan ali trenutno su van upotrebe. Dok na tri ostala bloka (A3, A4 i A5) je mehanički preko trakastih transportera.

Emitacije na vazduhu sa termocentrale uračunate na osnovu karakteristika goriva i parametara procesa sagorevanja. Potreban je jedan efikasan sistem za monitorin i za osiguranje tačnih merenja.

Na osnovu evropske Direktive (EZ) 2001/80/EC za velike termocentrale sa sagorevanjem (LCP) granice emitiranja date se u Tabeli 4.

Tabela 4. Nivoi emisije, traženih od Atinskog traktata – Evropska Direktiva 2001/80/EC, u mg/Nm<sup>3</sup>.

Zagadjivači		Limitirani nivoi	Datum
Prašina	mg/Nm <sup>3</sup> (6% suvog O <sub>2</sub> )	50	31.12.2017
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	400	31.12.2017
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	500 (200*)	31.12.2017

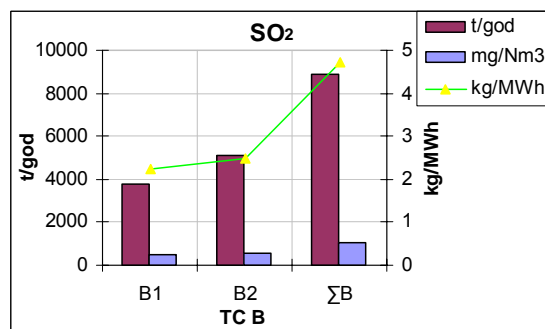
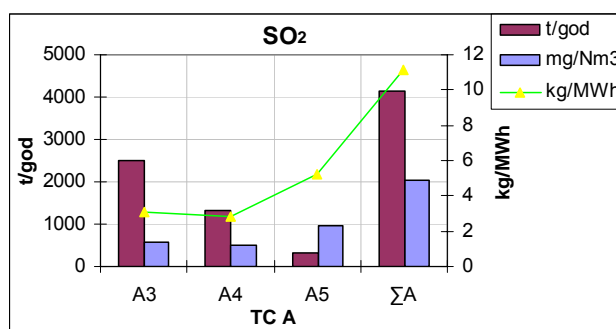
\*Prema Direktivi 2001/80, ova granica stupa na snagu za zemlje EZ od 1 januara 2016.

#### 4.2. Emitiranje dioksid sumpora SO<sub>2</sub>

Emitiranje dioksid sumpora (SO<sub>2</sub>) osnovan na kalkulaciji kvaliteta uglja i sadržajem sumpora na ugalj. Kada se sumpor sagoreva, proizvodi SO<sub>2</sub> i na lonac ostaje gas. SO<sub>2</sub> je bezbojni gas sa mirisom sličnim sagorelih šibica (Tabela 5).

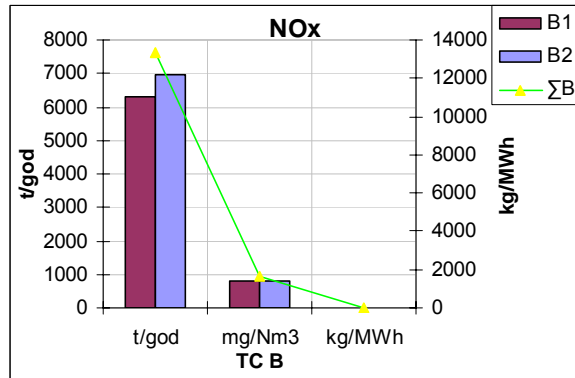
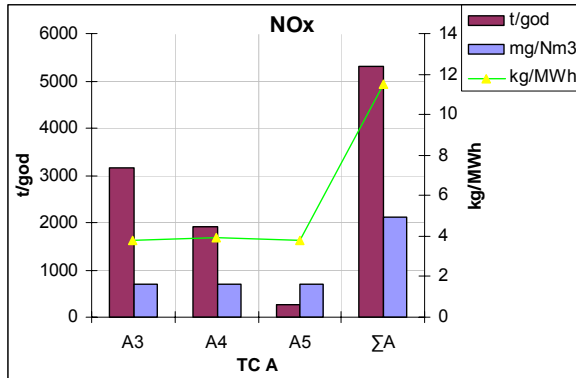
Tabela 5. Podaci o emitiranjima SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> i prašine od termocentrala Kosovo A i Kosovo B.

	Proizvodnja (MWh)	SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			CO <sub>2</sub>			Prašina		
		t/god.	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/MWh	t/god.	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/MWh	t/god.	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/MWh	t/god.	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/MWh
A3	813966	2490.5	570	3.11	3149.3	709	3.86	1188911	267435	1458	3952.4	863	4.73
A4	493304	1337.2	510	2.79	1908.3	709	3.91	725581.1	267517	1476	2711.9	1002	5.52
A5	65288	316	963	5.21	249	705	3.81	93704.3	264113	1430	340.2	1036	5.6
ΣA	1372558	4143.7			5306.6			2008196			7004.5		
Izračunate emisije za TC B													
B1	1654215	3804.6	476	2.25	6312.9	817	2.7	2057069	265217	1235	2138.5	287	1.35
B2	1968607	5100.6	550	2.47	6987.8	815	3.67	2280942	267157	1198	2852.7	360	1.59
ΣB	3622822	8904.2			13300.7			4338011			4991.2		



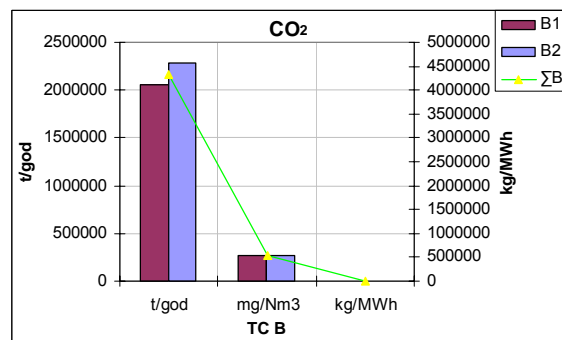
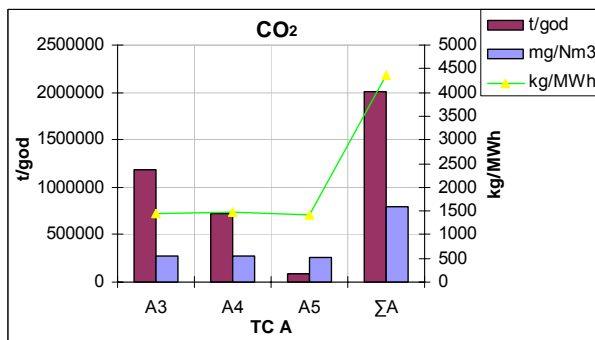
### 4.3. Emitiranje NOx

Razlog emitiranja NOx jeste sadržaj azota (N) u ugalj. Emitiranje NOx je posledica sagorevanja azota koji je prisutan i u ugalj i na vazduhu. Oksidi azota formiraju se od hemijske reakcije azota i kiseonika na vazduhu, i prenosi se na žarište. Za oksidiranje azota potreban je odgovarajući nivo temperature na žarište i dovoljna količina kiseonika. Na TC Kosovo A i TC Kosovo B ne primenjuje se nijedan metod eliminacije emitiranja NOx.

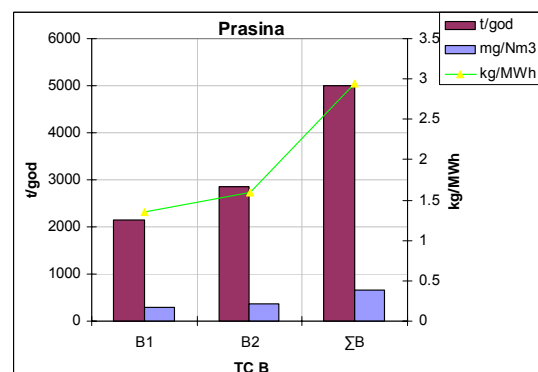
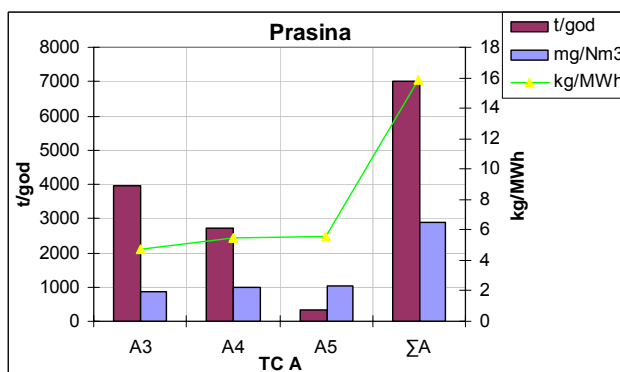


### 4.4. Emitiranje CO<sub>2</sub>

Zasnovano je na računanjima kvaliteta uglja i snage blokova na osnovu stehiometrijskih odnosa hemijske reakcije. CO<sub>2</sub> ne manifestira neposredno štetne efekte za ljude i ekosistem, ali je značajan faktor na globalnom zagrevanju. Emitacija CO<sub>2</sub> je proporcionalna sa sadržajem ugljenika na derivatima i kvalitetom sagorelih derivata. Za sada nema neki raspoloživi komercijalni metod za odstranjivanje CO<sub>2</sub> sa cijevi za rasterećenje i najbolja opcija za redukciju CO<sub>2</sub> jeste poboljšanje efikasnosti i manje sagorevanje derivata ili zamena sa derivatima koji imaju slabi sadržaj ugljenika (na primer od lignita da se prelazi na upotrebu prirodnog gasa).



### 4.5. Emitiranje prašine



#### 4.6. Pepeo

Najveći ostaci su proizvodi sagorevanja lignita, a to je pepeo. Pepeo je proizvod procesa sagorevanja na kotlove u vidu čadža i letećeg pepela. Proizvedena količina uglavnom zavisi od količine materijala koji se ne sagorevaju (uglavnom zemlja) u lignitu. Trenutni stepen materijala koji se ne sagorevaju na lignitu je oko 30%. Oba TC Kosova A i Kosovo B osnivali su svoje deponije za odlaganje pepela. Ostatak pepela pojavljuje se u vidu sitnog peska dok njegovi zrnici na prašinu pepela tipično su veličine od 30 µm do 5 µm (Tabela 6).

Tabela 6. Količina pepela kao proizvod rada Kosovskih termocentrala.

Pepeo			
	Jedinica	2006	2007
TC Kosovo A	t/god	321577	438272.32
	t/MW	0.311	0.315
TC Kosovo B	t/god	726559.4	723183.1
	t/MW	0.227	0.219

Ostaci pepela od TC Kosovo A, blokovi A1 i A2 transportuje se na hidrauličan način do deponija za pepeo termoelektrane Kosovo A. Od drugih jedinica pepeo se transportuje kao suvi na privremenim deponijama blizu termocentrala gde se meša sa vodom i zatim preko transportnih traka prebaci do glavne deponije.

Transport pepela od TC Kosovo B vrši se na hidrauličan način, gde pri mešanju sa vodom odnos je približno 1:1, i odlaže se na praznom prostoru površinskog kopa Istočni Mirash.

#### 5. ZAKLJUČAK

U ovom radu su prikazani podaci vezano za tehnologiju koja se upotrebljava za proizvodnju električne energije, koja tehnologija pripada 70-tih godina prošlog veka. Vidi se da je to dosta zastarela tehnologija. Na osnovu prikazanih rezultata u vezi sa emisijama uočava se da ove emisije prekorače postavljene granice (limite) na osnovu Evropske direktive. Dakle u delu gde operiše Kosovska Energetska Korporacija (KEK) za proizvodnju električne energije ima velike količine emisije prašine, ostatke pepela i emisije NO<sub>x</sub> i SO<sub>2</sub> koje utiču dosta negativno na bližnju okolinu. Prema tome, na osnovu gorespomenutih podataka predlaže se da se preduzmu sledeće mere:

- *Ispunjavati zahteve očuvanja sredine u slučaju revitalizacije TC Kosovo B,*
- *Sprečiti emitovanje pepela na vazduh i sprečiti zagadjenje voda od protoka sa termocentrala,*
- *Transport i skladištenje pepela da se vrši na praznim kopovima lignita,*
- *Instaliranje sistema za nadgledanje (monitoring) stanja okoline,*
- *Rehabilitacija sredstava za kontrolu prašine i elektrostatičkih filtera na postojećim termocentralama.*

#### 6. LITERATURA

- [1] Ministria e Energjisë dhe Minierave (MEM) - Strategjia e Energjisë e Kosovës 2005-2015, Prishtinë 2005
- [2] KEK- Gjenerimi - Raporti mjedisor, Prishtinë, 2007.
- [3] Besim Veselaj - Projektet mjedisore për donatorë, Prishtinë qershor 2008.