Razvoj Energetskog Kompleksa Pljevlja

Autori:
Aleksandar Kovačević, ekonomista u oblasti energetike
Eduard Kotri, ekspert za energetiku

Naručilac:
NVO Green Home

April 2014

Sadržaj:

1 Uvod 5
2 Energetski Kompleks Pljevlja 6
2.1 Dosadašnji razvoj 7
2.2 Zatečeno stanje 10
3 Energetski i razvojni resursi 13
3.1 Ugalj 14
3.2 Hidro potencijal 23
3.3 Biomasa 24
3.4 Infrastruktura 26
4 Tržište električne energije 29
4.1 Domaće tržište 30
4.2 Inostrano tržište 32
5 Međunarodne obaveze 32
6 Zatečeni razvojni scenario 33
6.1 Projekat termoelektrane Pljevlja II 34
6.2 Razvoj proizvodnje lignita u Pljevaljskom basenu 43
6.2.1 Projekat razvoja ležišta lignita Maoče 44
6.3 Detaljni Prostorni Plan prostora posebne namene 45
6.4 Hidro energija 46
6.5 Grejanje grada Pljevlja 46
6.6 Posledice primene ovog scenarija 48
7 Ostale razvojne prilike 54
7.1 Kompleksni razvojni koncept 56
7.2 Termoelektrana "Pljevlja B" 56
7.3 Koriscenje hidro energije 57
7.4 Revitalizacija prostora 58
7.5 Grejanje grada Pljevlja 59
7.6 Zapošljavanje 60

8 Zaključci 60
8.1 Poređenje razvojnih scenarija 62
8.2 Međunarodne implikacije 63
9 Preporuke 63
10 Bibliografija 64

Executive summary

Ova studija analizira zatečeno stanje u prostoru koji zauzima Energetski kompleks Pljevlja. Taj prostor uključuje sve elemente (teritoriju, rashladnu vodu, kopove uglja, prostore za odlaganje jalovine i pepela, transportne puteve, i drugo) potrebne za proizvodnju električne energije u industrijskim razmjerama. Bilo bi korisno da cijeli taj prostor bude obuhvaćen adekvatnim prostornim planom posebne namjene umjesto parcijalnih planova koji sada postoje. Takav plan bi omogućio da se razmotre alternativne mogućnosti upotrebe energetskih i prostornih resursa u cilju proizovdnje električne energije na ovom prostoru. Ova studija ne može da zamijeni rigoroznu uporednu analizu različitih opcija. Ona samo služi da ukaže na postojanje interesantnih alternativnih mogućnosti kako u smislu izbora energetskih tehnologija tako i u smislu korišćenja prostora i prirodnih resursa. Zanimljivo je uočiti da alternativna energetska i tehnološka rješenja imaju različite uticaje na životnu sredinu, zaposlenost i društvene okolnosti u Gradu Pljevlja i široj okolni. Uporedna analiza različitih opcija za sada nije dostupna u javnom domenu gde se može naći samo jedan set opcija koje se temelje na eksploataciji i spaljivanju lignita. Te opcije (uključiv i vrlo ograničen set opcija za grijanje grada) su uglavnom nepromjenjene tokom preko trideset godina. Mislimo da je primjena ovih opcija iscrpila svoj razvojni potencijal i da je njihova dalja primjena ograničena u vremenu, obimu i prostoru. To pruža priliku da se donesu investicione odluke zasnovane na novim pretpostavkama i izgrade objekti koji mogu da služe razvoju Crne Gore tokom narednih decenija u novim medjunarodnim i pravnim okolnostima koje opet uključuju komercijalnu i prirodnu održivost, optimalne uticaje na životnu sredinu, Evropske integracije i učešće u medjunarodnim naporima da se smanje uticaji na klimatske promjene.

1 Uvod

Crna Gora je ušla u složeni proces evropskih integracija i preuzela obaveze da u oblasti energetike specifično brzo napreduje u ovom procesu. U 2006. godini je ratifikovan Ugovor o zajednici za energiju jugoistočne Evrope kojim je Crna Gora sa nizom susjednih zemalja ušla u proces integracije u evropsko energetsko tržište. Ovim ugovorom i kasnijim Ugovorom o stabilizaciji i pridruživanju sa Evropskom Unijom Crna Gora je preuzela niz obaveza u oblasti energetike: Ovo uključuje materijalne obaveze ali i obaveze koje se tiču procedura, donošenja odluka, otvaranja tržišta, slobode i sigurnosti investicija. Na ovaj način povećala se složenost samog procesa donošenja odluka u oblasti energetike.

Na drugoj strani, Crna Gora je naslijedila energetsku infrastrukturu građenu tokom '60-ih, '70-ih i '80-ih godina u bivšoj Jugoslaviji. Ova infrastruktura građena je u različitim političkim, ekonomskim i tehnološkim okolnostima u odnosu na današnju situaciju i u odnosu na infrastrukturu koja postoji u Evropskoj Uniji. Prilagođavanje raspoložive infrastrukture nedavno preuzetim obavezama predstavlja izuzetno složen problem. Ovaj problem je utoliko složeniji što se odluke u vezi tog prilogađavanja moraju donijeti na način koji je primjeren procesu integracija u Evropsku Uniju.

U ovom kontekstu ističe se donošenje odluka koje uključuju javni interes. Javni interes podrazumjeva da se izvjesna sredstva i prava u svojini privatnih lica koja ih koriste na određeni način ili uopšte ne koriste, prenose u svojinu drugih lica za koja se smatra da će ta sredstva i prava koristiti na način primjereniji definisanom javnom interesu. Ovo podrazumjeva da je javni interes identifikovan u javnoj proceduri uz značajno učešće javnosti, da su sve okolnosti i sve alternative za ostvarenje tog javnog interesa unaprijed poznati i da je javnost uključena u proces donošenja odluka u vrijeme kada su sve alternativne na raspolaganju i prije nego što su urađeni odgovarajući predlozi tih odluka.

Pored toga, eksproprijacija imovine i prava podrazumjeva da se javni interes ne može ostvariti na drugi način i da se eksproprijacija vrši u neophodnom minimalnom obimu za ostvarenje takvog javnog interesa. Miješanje države u korist javnog interesa podrazumjeva da će ostvarenje javnog interesa biti povjereno licima koja će ga zaista ostvariti u određenom vremenu i da će javna korist biti veća od eventualnih šteta. Očekuje se da dodjela prava u cilju ostvarenja javnog interesa bude tako obavljena da ne utiče na slobodu konkurencije u širem evropskom kontekstu.

U ovom smislu uočavaju se dve kontradiktorne tendencije. S jedne strane donošenje odluka, definisanje javnog interesa uz identifikaciju alternativa i učešća javnosti je znatno kompleksnije.

Sa druge strane, nameće se potreba da se odluke donose pravovremeno i u velikom broju slučajeva, brzo. Naime, promjene u konktekstu evropskog tržišta uključujući promjene tehnologije, propisa koji se tiču životne sredine i propisa koji se tiču funkcionisanja samog tržišta su veoma brze. Donošenje odluka u tom dinamičnom okruženju zahtjeva sposobnost da odluke budu donijete i sprovedene u jasno definisanom vremenu.

Analiza ovog energetskog kompleksa i njegovog razvoja predstavlja izuzetno zanimljivu studiju slučaja. Postojeća energetska infrastruktura u Pljevljima zahteva ozbiljne promjene i prilagođavanje evropskim propisima odnosno prilagođavanje radi uključenja u evropsko energetsko tržište. Sa druge strane, uticaj postojeće infrastrukture na životnu sredinu su kumulativni. Ne samo da se uticaji na životnu sredinu kontinuirano dešavaju iz dana u dan, već se i efekti kumuliraju i komplikuju sa protekom vremena. Slikovito rečeno jednak obim emisije zagađenja danas ima drugačiji efekat na već zagađenu životnu sredinu u odnosu na istu količinu zagađenja eventualno emitovanog prije 10 ili 20 godina. Shodno tome, odgovorno donošenje odluka mora da bude pravovremeno.

2 Energetski Kompleks Pljevlja

Opština Pljevlja zauzima veliku površinu na sjeveru Crne Gore. Na teritoriji ove opštine nalazi se značajan hidro potencijal, značajne rezerve nisko kaloričnog uglja - lignita, značajna energetska infrastruktura koja uključuje odgovarajuće dalekovode koji povezuju Crnu Goru sa Srbijom i Bosnom i Hercegovinom, kao i razvijeni transportni sistem za transport uglja, drveta, vode, otpada, šljake i pepela. Sve ovo, zajedno sa raspoloživom teritorijom i prirodnim okolnostima na toj teritoriji, predstavlja složeni međuzavisni energetski kompleks.

U ovom kompleksu naročito se ističu dva komercijalna subjekta:

- Rudnik uglja "Pljevlja" (RUP)
- Termoelektrana "Pljevlja" (TEP I)

Međutim, u Pljevljima se nalazi i niz drugih privrednih subjekata kao što su drvni kombinat "Velimir Jakić" i druga preduzeća koja imaju koncesiona prava na šumske resurse, i niz zainteresovanih lica koja još uvek nemaju konkretne komercijalne interese u ovom prostoru. Vlasnički odnosi unutar Rudnika uglja "Pljevlja" i Termoelektrane "Pljevlja" su takođe veoma složeni i uključuju kako akcionare, tako i kreditore uz čitav niz zainteresovanih lica što opet uključuje zaposlene, stanovništvo Opštine Pljevlja, Vladu Crne Gore i druge subjekte. Obično se smatra da funkcionisanje ovog energetskog kompleksa značajno doprinosi sigurnosti snabdijevanja Crne Gore električnom energijom, jer čini oko 40 % od ukupne proizvodnje el. energije, pa su i ostali građani zainteresovani za funkcionisanje i razvoj ovog energetskog kompleksa.

2.1 Dosadašnji razvoj

Organizovana eksploatacija uglja u Pljevljima pokrenuta je 1951.god., a od tada pa do kraja 2012.god., ostvaren je obim produkcije i plasmana uglja 62,7 Mt . Od toga 36,7 Mt isporučeno je TE Pljevlja, a 26,0 Mt isporučeno je tržištu šireg okruženja (industrijske i gradske termoelektrane-toplane i toplane, industrija, široka potrošnja, a tokom jednog perioda i veće količine za TE Morava) i za lokalnu široku potrošnju.

U dužem periodu 1951 - 1975. god. produkcija uglja bila je samo 100 - 400kt i to iz površinskog kopa Potrlica, a onda slijedi intenzivan razvoj.

Sredinom 70-ih godina sa projektom TE Pljevlja I (210 MW) definisan je i razvojni projekat RU Pljevlja :

- nominalni kapacitet 2 Mt/g, a u tome 1,5 Mt/g iz površinskog kopa Potrlica i 0,5 Mt/g iz površinskih kopova Ljuće i Šumani (zajednički naziv Borovica);
- plasman uglja od 2 Mt/g orjentiše se oko 70% za TE Pljevlja (oko 1,4 Mt/g) i oko 30% kvalitetnijeg ugla za šire tržište (oko 0,6 Mt/g)

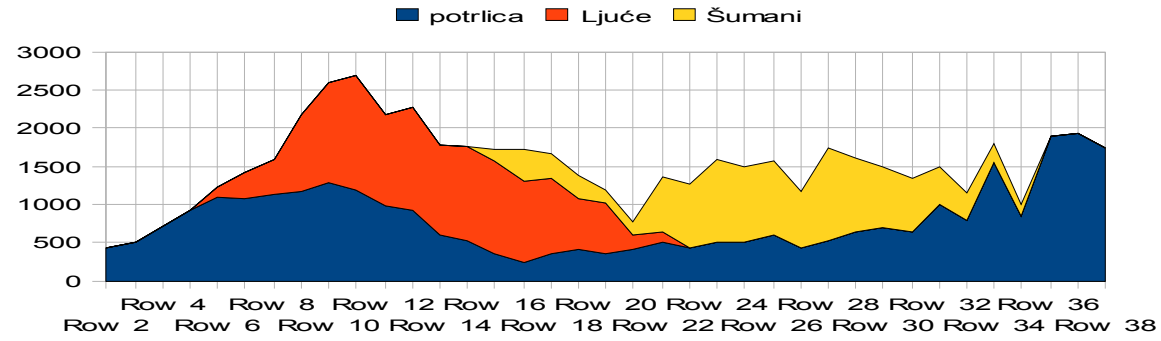
TE Pljevlja je projektovana sa instalisanim kapacitetom 2x210 MW sa otvorenim planom za blok–2, u osnovi vezanim za pitanja daljeg razvoja kapaciteta RU Pljevlja. TE Pljevlja -I izgrađena je i počela sa radon krajem 1982. god. (ili prije 31 godinu), a faza - 2 ostala je otvoreno pitanje i do današnjih dana, posebno vezano za kapacitet rudnika kroz moguća ležišta uglja i cijenu uglja za termoelektranu. Kroz fazu – 1 predinvestirana je i značajna infrastruktura za fazu – 2 : snabdijevanje vodom (brana i akumulacija Otilovići i dovod), hemijska priprema vode, deponija uglja, izuzetno visoki dimnjak, priključenje na prenosnu mrežu, lokacija. Procjena ove predinvesticije za fazu – 2 je oko 25 mil. eura.

TE – 1 izgrađena je sa „istočnom opremom tehnološke generacije kraja 60–ih godina“ koju sa sadašnjeg stanovišta posebno karakterišu: niska energetska efikasnost, visoki troškovi održavanja i nizak stepen zaštite okoline.

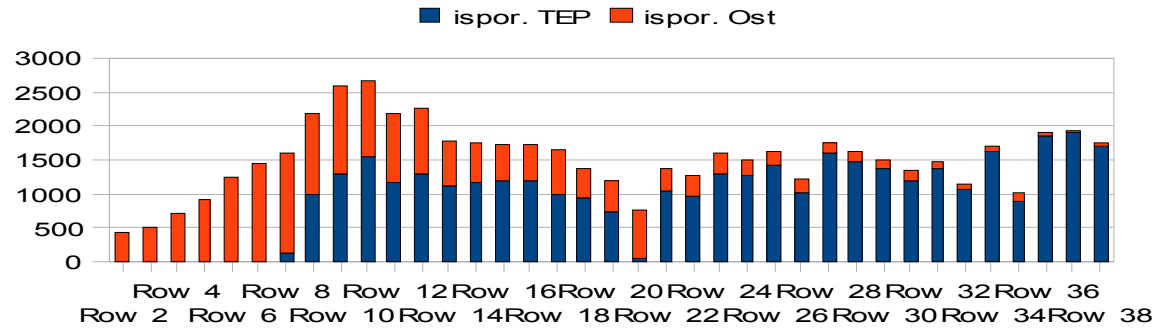
Razvojni projekat RU Pljevlja vezan za blok–1 TE Pljevlja I nije se ostvarivao **(Grafikon 1.)**. Odstupilo se već na startu, kako u obimu eksploatacije pojedinih kopova tokom vremena, tako i u obimu i strukturi plasmana uglja.

Grafikon 1.

Ostvarena produkcija uglja po kopovima RU Pljevlja 1976 –2012 godina (kt/g)



Ostvarene isporuke uglja RU Pljevlja 1976 – 2012 godina (kt / g)



Izvor: kalkulacija autora na temelju godišnjih izveštaja

Kopovi Borovice sa manjim rezervama i nižim troškovima (posebno kroz nizak koeficijent otkrivke ko = 0,5m3/t) su intenzivnije eksploatisani od kopa sa većim rezervama Potrlica (ali nepovoljnijim ko = 4,8 m3/t).

Eksploatacija ležišta Ljuće završena je 1996 god., a eksploatacija ležišta Šumani završena je 2009 god. **(Tabela 1.).** U periodu intenzivne eksploatacije ovih ležišta na kopu Potrlica ostvarivana je niska proizvodnja uglja (prosječno 485 kt/g kroz kriznih 18 godina :1988 – 2005.).

Tabela 1.

Ekspl. ležišta	Period eksploatacije	kt/g	Period eksploatacije	kt/g
P o t r l i c a	1988 – 2005 god.	8.727	Kontinuitet – kraj 2012 g	36.417
Lj u ć e	1988 – 2005 god.	7.306	**1980 – 1996 god**	**14.506**
Š u m a n i	1988 – 2005 god.	10.665	**1990 – 2009 god.**	**11.815**

Izvor: kalkulacija autora na temelju godišnjih izveštaja

Proizvodnja uglja sa kopa Potrlica intenzivirana je od 2006 godine a posebno nakon izmještanja toka rijeke Ćehotine sa ovog ležišta uglja, pa je u 2010. i 2011. godini dostigla rekordni obim proizvodnje: 1,90 i 1,94 Mt/g.

Plasman uglja na širem tržištu bio je u stalnom opadanju od sredine 80-ih godina, a poslednjih godina je u osnovi sveden na lokalnu potrošnju.

Kroz protekli period rada TEP–I prosječno ostvareni stepen transformacije uglja u električnu energiju (na generatoru) je 29,54 % a računajući sa sopstvenom potrošnjom svega 26,55 % (Tabela 2.) Ovaj stepen je dosta varirao posebno u zavisnosti od toplotnog ekvivalenta isporučenog - korištenog uglja.

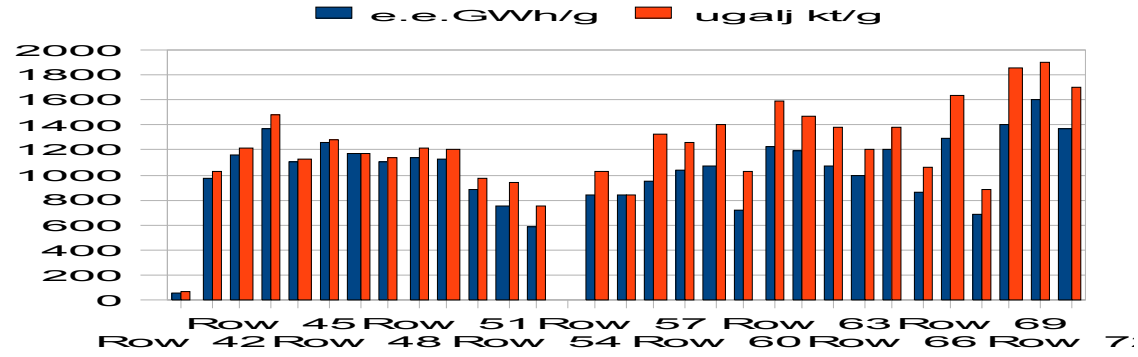
Tabela 2.

Energetska efikasnost bloka – 1 TE Pljevlja				
Ostvareni proizvodni činioci	jed.	**1982 - 2012**	1988 g.	2001 g.
Prizvodnja na generatoru	GWh	**28.076,**26	1.167,30	723,94
Sopstvena potrošnja	GWh	2.984,74	112,10	79,50
Proizvodnja na prenoj mreži	GWh	**25.224,**44	1.055,20	644,89
Potrošnja uglja	M t	36.700,70	1.171,07	1.027,18
Sred. toplotni ekvivalent uglja	kJ/kg	9.320	10.453	8.640
Toplotna energija utrošenog uglja	G J GWh	342.050,52 95.014,03	12.241,19 3.400,33	8.874,83 2.465,23
Step. transf. en. uglja: *na generatoru ***na pren. mr .**	% **%**	29,54 **26,55**	34,32 **31,03**	29,36 **26,16**

Izvor: kalkulacija autora na temelju godišnjih izvještaja

Tabela 3.

Proizvodnja TE Pljevlja 1982 – 2012. god. i osnovne karakteristike



	proiz. na pren. mr.	proizvod. na gener.	sop. potr	vreme rada	potrošnja uglja	sred. top. ekviv.ug.	specifična potr. uglja
	GWh	GWh	%	h	k t	kJ/kg	kg/kWh
god**. max.**	1.273,4	1.598,1	10,9	7.689	1.900,41	10.945	1,56
god. **pros.**	**867,9**	**968,1**	**10,6**	**5.667**	**1.263,20**	**9.320**	**1,31**
god**. min.**	521,7	584,6	9,2	3.341	751,29	8.200	1,11

*Napomena: Izuzete početna 1982g .(kratak period rada) i godina bez rada1995g.(havarija generatora).

Izvor: kalkulacija autora na temelju godišnjih izvještaja

Tokom decenija korišćenja lignita u TEP I i više hiljada lokalnih ložišta u Pljevaljskoj kotlini umnogostručeno je učešće karakterističnih bolesti (respiratorne infekcije, astma, upala pluća) u ukupnom morbiditetu. Tabela 4 demonstrira taj proces.

Tabela 4.

Trend rasta pojedinih bolesti u proteklom periodu

	Vrsta bolesti	Učešće u ukupnom morbiditetu (%)		
		1985	1995	2001
Dječije odjeljenje	Ac resp inf	23	35,1	50,3
		40	70	87
Dispanzeri	Asthma	3	8,6	10,7
Dispanzeri	Upala pluća	2,4		9,7

Izvor: Lokalni ekološki akcioni plan

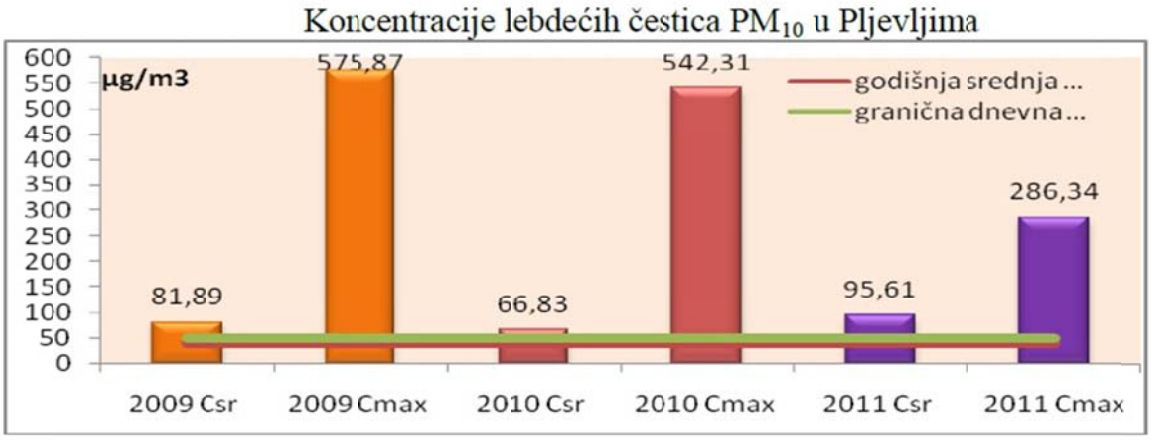
2.2 Zatečeno stanje

U 2009. i 2010. godini izvedeni su važni projekti koji se odnose na ekonomsku i tehnološku stabilizaciju objekta Termoelektrane "Pljevlja":

- Zamjena elektrofilterskog postrojenja
- Zamjena sistema kontrole i upravljanja
- Zamjena razvoda 6 i 0.4 kV sopstvene potrošnje i zamjena sistema pobude generatora sa ugranjom generatorskih prekidača.
- Rekonstrukcijom turbine u 2009. godini postignuta je snaga od 218.5 MW.
- Obavljena je odgovarajuća rekonstrukcija kotlovskog postrojenja.

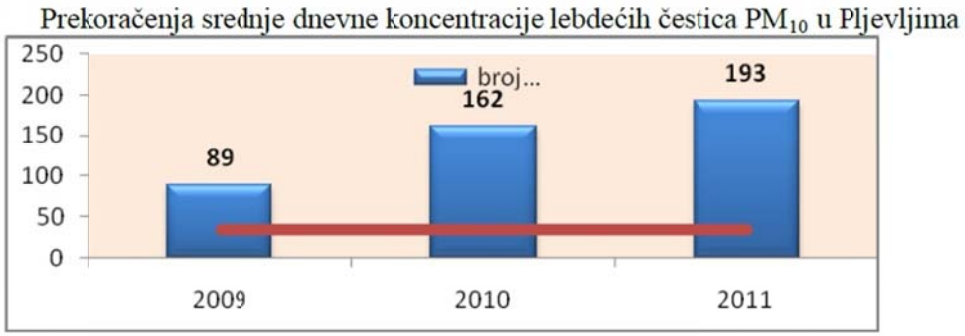
Međutim, ove intervencije u samoj elektrani nijesu dovele do očekivanog smanjenja uticaja na životnu sredinu u Pljevljima. Emisija čestica je smanjena ali je i dalje iznad emisije koja je propisana odgovarajućim evropskim propisima. Grafikoni 2 i 3 ukazuju na prekoračenje srednje dnevne koncentracije lebdećih čestica u Pljevljima u 2009., 2010. i 2011. godini - to će reći posle ugradnje novog filterskog postrojenja.

Grafikon 2.



Grafikon 3.

Na grafikonu 6 predstavljen je broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije lebdećih čestica PM_{10} u Pljevljima



Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine

Ovi rezultati konzistentni su sa rezultatima prikazanim u godišnjim Informacijama o stanju životne sredine u Crnoj Gori koje objavljuje odgovarajuće Ministarstvo Vlade Crne Gore u periodu 2001. – 2012. koji su javno dostupni.

U neposrednom prethodnom periodu obavljeni su i značajni radovi u Rudniku uglja "Pljevlja" (RUP). Izvršeno je izmještanje toka reke Ćehotine čime su stvorene pretpostavke da ovaj rudnik nastavi površinsku eksploataciju lignita u Kopu Potrlica. Međutim, stečene su i značajne kreditne obaveze koje se mogu otplatiti iz očekivane buduće proizvodnje. Rudnik uglja "Pljevlja" sada raspolaže koncesionim pravima u Kopovima Potrlica, Kalusići, Grevo, Komini i Rabidžje. Ova koncesije zaključena je u martu 2007. godine na period od 20 godina a to će reći do 15.6.2025.

godine. Prema podacima o realizaciji ove koncesije Rudnik uglja "Pljevlja" je od početka primjene koncesionog ugovora jula 2005. pa do kraja 2010. godine proizveo oko 8 miliona tona. Sa planiranim nastavkom rada Termoelektrane "Pljevlja" i izgradnjom drugog bloka što je predviđeno Strategijom razvoja energetike Crne Gore ugovorena količina od 50,25 miliona tona bi bila postignuta sredinom 2030. godine. Realizovane investicije u periodu od 2009. do 2011. godine iznosile su oko 18 miliona evra. Koncesioni aranžman podrazumjeva investicije od još 51 milion evra, što bi shodno koncesionom aranžmanu uključivalo investicije potrebne za proširenje proizvodnje za potrebe eventualne Termoelektrane "Pljevlja II".

U ovom periodu radilo se na rešenju sistema daljinskog grijanja Grada Pljevlja. U ovom trenutku Grad Pljevlja grije se iz više desetina lokalnih kotlarnica i preko 15.000 individualnih ložišta. Lignit proizveden u Rudniku uglja "Pljevlja" javlja se kao glavno gorivo skoro svih javnih i individualnih kotlarnica u gradu. Prilikom izgradnje Termoelektrane "Pljevlja I" i dodjele odgovarajuće urbanističke dozvole, bilo je predviđeno (ili uslovljeno) rješavanje sistema za daljinsko grijanje grada korišćenjem Termoelektrane "Pljevlja 1" kao jedinstvenog izvora toplote. Međutim, do razvoja sistema daljinskog grijanja zaključno sa današnjim danom nije došlo.

Tokom prethodnih godina radilo se uz saradnju sa Evropskom bankom za obnovu i razvoj na alternativnom rješavanju ovog problema. Urađeno je nekoliko projekata, nekoliko studija, kojima se procjenjuje mogućnost grijanja grada iz Drvne industrije "Velimir Jakić" korištenjem otpadne drvne mase kao glavnog energenta. Iz dostupnih izvještaja zaključujemo da je mogući (i već odobren) kreditni aranžman sa Evropskom bankom za obnovu i razvoj raskinut krajem 2013. godine. Ovim aranžmanom bila je predviđena investicija u izradu projektne dokumentacije i doprinos proširenju industrijske energane Kombinata "Velimir Jakić" sa ciljem da se obezbijedi grijanje za manji dio Grada Pljevlja. Ovim bi bio započet proces razvoja sistema daljinskog grijanja grada koji bi kasnije bio povezan na novi toplotni izvor - očekivanu Termoelektranu "Pljevlja II". Za razvoj sistema daljinskog grejanja za veći dio grada predviđen je period između 20 i 25 godina imajući u vidu teritorijalnu distribuciju urbane strukture Grada Pljevlja, koja očigledno nije povoljna za razvoj konvencionalnog sistema daljinskog grijanja.

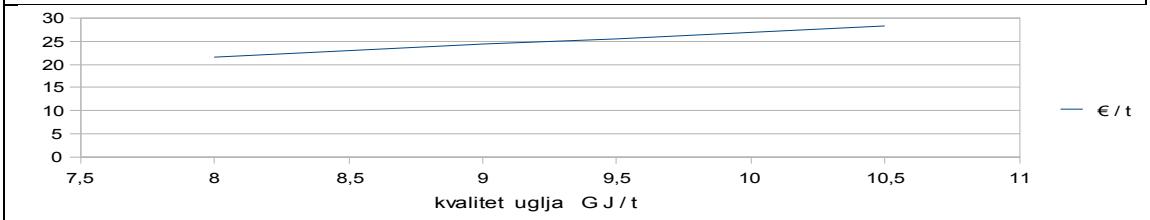
U povećanje instalisana snage na 218,5 MW i djelimičnu revitalizaciju TEP I, krajem predhodne decenije, uložena su značajna sredstva, uz radove sa dužim obustavama proizvodnje. Kroz poslednje tri godine, 2010 – 2012.god. , ostvarena je dosta veća proizvodnja, prosječno 1.320 GWh/g na prenosnoj mreži, uz prosječnu potrošnju uglja 1.818 kt/g. Prosječne kalorijske vrijednosti 8.840 kJ/kg, čime se ispoljava specifična potrošnja uglja 1,38 kg/kWh , a stepen transformacije uglja u električnu energiju 29,57 %. Savremeni blokovi ovih manjih snaga (200–300 MW) za isti obim el.energije utroše oko 30 % manje uglja uz znatno veći stepen zaštite životne sredine.

Dugoročna ugovorna obaveza isporuke uglja sa prosječnim energetskim ekvivalentom 9.211 kJ / kg godišnje nije ostvarivana. Studija RWE je ukazala na moguću ciljnu cijenu[1] uglja do 2,4 € / GJ (prosečno 22,3 € / t), a sa kojom bi TE ostvarivala proizvodnu cenu oko 50 € /MWh.

Kroz tehničko i organizaciono restruktuiranje RU Pljevlja je poslednjih godina znatno snizio troškove proizvodnje, ali i tekuća cijena 2,7 € / GJ je iznad evropskih cijena uglja za termoelektrane[2], što dovodi u pitanje tržišnost ove proizvodnje el. energije. Isporuke uglja variraju po kvalitetu (Tabela 5.) što je od uticaja na obim i cijenu proizvodnje električne energije.

Tabela 5.

Cijene uglja i troškovi TE za ugalj u zavisnosti od kvaliteta uglja



Kvalitet uglja	GJ / t	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5
2,7 €/GJ - osn. cijena uglja	€ / t	21,60	22,95	24,30	25,65	27,00	28,35

Izvor: kalkulacija autora na temelju godišnjih izvještaja

Sada su isporuke uglja za termoelektranu u osnovi samo iz površinskog kopa Potrlica, čime će se testirati očekivani veći i stabilniji kvalitet isporuka.

3 Energetski i razvojni resursi

U prostoru energetskog kompleksa "Pljevlja" nalazi se kao što je pomenuto niz energetskih i razvojnih resursa. Za potrebe ove analize posebno izdvajamo resurse uglja, hidro energije, bio mase i raspoloživu infrastrukturu.

Treba posebno istaći da većina ovih resursa nije valjano istražena i da su nam ovi resursi poznati samo u određenim naznakama. Istraživanja hidro energije i geoloških resursa su bila relativno sporadična i nesistematizovana, usmjerena na neposredne potrebe ekonomskih aktivnosti u toku. Shodno tome, ovde se mogu doneti samo načelni zaključci.

Karakteristično je da ovi resursi nisu analizirani u međusobno uslovljenom kontekstu. Tako nailazimo na analize geoloških resursa koji su samo djelimično uslovljeni hidrološkim ili hidrogeološkim analizama. Po sličnom principu analiza hidro energetskih resursa nedovoljno uključuje implikacije eksploatacije uglja na te hidro energetske resurse i njihovo eventualno

[1] Ova cijena međutim, nije prikazana kao vjerovatna već samo potencijalna ako se ispuni niz složenih uslova.
[2] Računato po jedinici energije.

korišćenje. Sve to zajedno ima nedovoljno uticaja na planove razvoja energetske infrastrukture u ovom području. Uticaj ili međuuticaj eksploatacije i korišćenja uglja na šumske resurse i šumskih resursa na hidro energetske resurse su takođe nedovoljno poznati. Čak i u onim dokumentima gde bi se očekivala kompleksna analiza ovih resursa kao što su prostorni planovi ili lokalni planovi vezani za životnu sredinu nalazi se malo ili nimalo ovih kompleksnih analiza. S toga ćemo ovde izložiti naznake koje su u trenutku pisanja ove analize poznate uz opasku da je potrebna mnogo detaljnija i mnogo kompleksnija analiza ovih međuzavisnosti.

3.1 Ugalj

Od 1951. godine kada je počela eksploatacija uglja u ovoj oblasti urađeno je dosta, ali i dalje nedovoljno geoloških, naročito hidro geoloških analiza resursa uglja. Na primjer, tabela 6 u nastavku daje pregled istražnih bušenja obavljenih tokom 2012. godine koja uključuju kako istraživanja mogućih resursa tako i bušenja koja se tiču tekuće eksploatacije uglja na Kopu Potrlica. Uočavamo da je ovih bušenja malo u odnosu na teritoriju koja je ovim bušenjima zahvaćena. Isto tako, uočavamo malu dubinu ovih bušenja što ukazuje da se tim bušenjima nisu mogli sagledati hidrogeološke okolnosti na većim dubinama.

Tabela 6.

U 2012. godini izvođeno je istražno bušenje na ležištima , kako je dato u sledećoj tabeli.

R.b.	Ležište	Broj bušotina	Ukupno - m^3	Broj proba
1	Borovica	12	315	10
2	Potrlica	15	1104	40
3	Cementara	4	132	8
4	Rabitlje	24	1304	36+14
5	Separacija	6	83	3
6	Prevoz	10	175	21
U K U P N O		**71**	**3113**	**132**

Izvor: Izvešatj RUP za 2012. godinu

Prema najboljim raspoloživim podacima iz različitih studija koje su tokom izrade ove analize bile dostupne, mogu se izdvojiti podaci prezentirani u tabelama 7 i 8, mapi 1, mapi 2 i tabeli 9.

Nakon potpunog iskorišćenja Ljuće – Šumanskih ležišta (26,3 Mt) i nakon više nego polovične eksploatacije ležišta Potrlica (36,4 Mt), osnovnog i najvećeg u pljevaljskom bazenu, bilansne i eksploatacione rezerve uglja za dosadašnji stepen istraženosti pojedinih ležišta, su sledeće:

Tabela 7.

BILANSNE I EKSPLOATACIONE REZERVE PLJEVALJSKOG PODRUČJA
- stanje eksploatacije i stepena istraženosti pojedinih ležišta uglja na kraju 2012.g. -

baseni uglja	**Kategorija rezervi (k t)			Bil. rezer.	Eksp. rez.	Ksr.otkr.
ležišta	A	B	C1	(k t)	(k t)	(m3/t)
I. Pljevaljski basen uglja – a						
površ. kop Potrlica	1.042	14.314	18.152	33.508	30.157	4,15
ležište Cementara	4.017	1.534	58	5.609	5.277	2,15
II. Pljevaljski basen uglja – b						
ležište Kalušići	8.486	6.105	326	14.916	13.425	2.52+
ležište Komini	-	-	7.499	7.499	6.335	1.27+
ležište Grevo	-	-	2.379	2.279	2.060	1.83+
ležište Bakrenjače	-	981	334	1.315	1.184	0,89
III. Maočki basen uglja						
ležište Maoče	-	88.783	22.146	108.929	98.036	5,30
IV. Ostala istraživana ležišta						
ležišta Mataruge	-	-	7.420	7.420	6.183	2.00+
ležište Rabitje	-	-	6.549	6.549	4.937	9,00
ležišta Otilovići	-	-	-	3.941	3.142	3,78

**Napomena: A - dokazane rezerve , B - istražene rezerve , C1 - nedovoljno istražene rezerve .

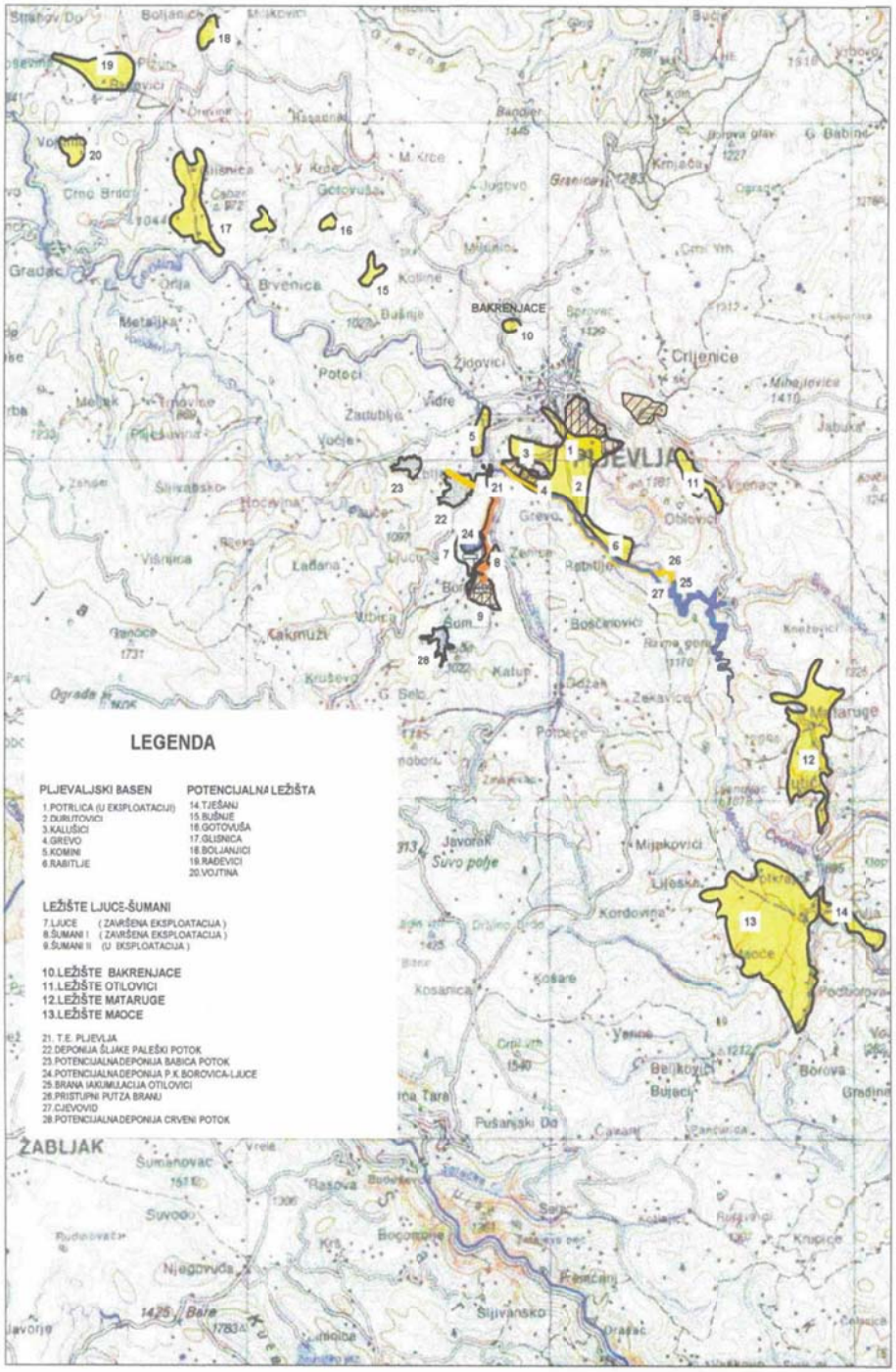
Izvor: kalkulacija autora na temelju Informacija o projektu TE Pljevlja-II, 2013. godina i raspoloživih izvještaja o ostvarenoj proizvodnji od vremena kada datiraju podaci u Informaciji do kraja 2012 do kada su dostupni podaci o ostvarenoj proizvodnji.

Osim navedenih ležišta, na kojima su u različitim periodima izvršena geološka istraživanja i na uzorcima ispitivanja kvaliteta, postoje i druga manja ležišta uglja, za koja procjene ukazuju na potenijalne rezerve uglja, a koja čine : Glisnica, Brvenica, Gotovuša, Tješanj, Boljanići, Rađevići i Bušnje.

Pregledna karta ležišta uglja pljevaljskog područja sa objektima Rudnika uglja i Termoelektrane data je kroz **Mapa 1.** Termoelektrana i operativni objekti Rudnika, kao i površinski kop Potrlica, nalaze se u bliskom okruženju grada Pljevalja. Ležište Cementara je pored kopa Potrlica, a udaljenosti drugih ležišta je različita : Bakrenjače 3 km, Otilovići 6 km, Mataruge 20 km, a veliko ležište Maoče 30 km.

Mapa 1.

PREGLEDNA KARTA LEŽIŠTA UGLJA PLJEVALJSKOG
PODRUCJASA OBJEKTIMA RUDNIKA I T.E. PLJEVLJA
R=1:200000



Prilog br. 1.0

U svim basenima ugljonosni sediment, srednje miocenske starosti, je sa izdvojenim glavnim ugljenim slojem i pojavom povlatnih i podinskih slojeva i proslojaka uglja. Podinu ugljeva redovno čine ugljonosne gline, manje ili više laporovite, pjeskovite i ugljevite.

Iskustva na postojećim kopovima i dosadašnja geološka istraživanja drugih ležišta ukazuju na potrebu hidrogeoloških istražnih radova koji bi pouzdano poslužili za izbor rješenja odbrane od podzemnih i površinskih voda. Ova istraživanja posebno nedostaju za područja budućih kopova gdje se procjenjuje opasnost od prodora vode u kop iz podinskih krečnjaka. Ovo se posebno odnosi na veće kopove (Maoče).

Povlata u pljevaljskim ugljenom basenima najčešće je laporac, a u maočkom basenu pjeskovite, laporovite i laminarne gline. Ali kod pojedinačnih ležišta vrlo su različite debljine i homogenost ugljenih slojeva, a izražene su i razlike u dubinama i visini ugljenih slojeva (koeficijent otkrivke m3/t : 4,15 Portlica, 2,15 Cementara, 5,3 Maoče itd.), kao značajni činioci ekonomičnosti otvaranja i eksploatacije.

Kvalitative karakteristike **(Tabela 8.)** sagorijevanja uglja nijesu homogene po svim ležištima. U odnosu na ležišta pljevaljskog basena prosječni toplotni ekvivalent uglja maočkog basena je veći (u odnosu na ležište Potrlica veći je oko 13%). Izrazito niže toplotne ekvivalente ispoljavaju ležišta Kalušići i Mataruge.

Tabela 8.

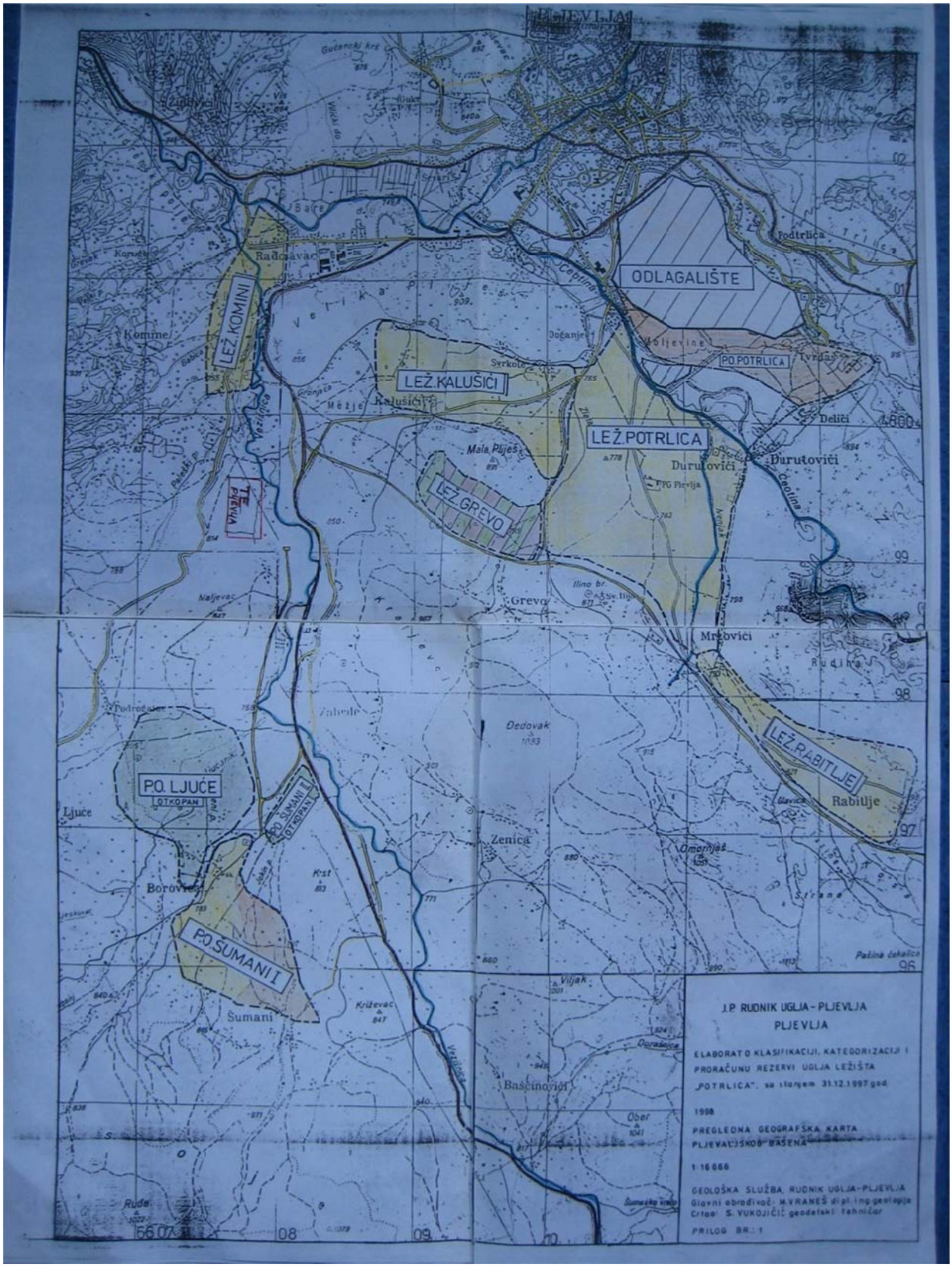
KVALITATIVNE KARAKTERISTIKE REZERVI UGLJA PLJEV. PODRUČJA

- istraženost pojedinih ležišta uglja različita po obimu i stepenu -

baseni uglja	vlaga	pepeo	sag.m	Isp.	C-fix	Koks	Sump	GTE	DTE
ležišta	%	%	%	%	%	%	%	MJ/kg	MJ/kg
I. Pljevalski basen uglja – a									
površ kop Potrlica	29,28	23,75	49,12	26,70	22,39	40,53	1,17	12,70	10,72
ležište Cementara	32,27	19,14					1,83		11,44
II. Pljevalski basen uglja – b									
ležište Kalušići	29,73	35,41	34,86	18,87	15,49	51,40	1,50	8,61	7,59
ležište Komini	33,64	20,32	46,04						11,31
ležište Rabitje	34,00	10,43	55,07						13,66
ležište Grevo									12,41
III. Maočki basen uglja									
ležište Maoče	30,80	17,10	52,54	30,25	24,82	39,48	0,84	14,40	12,10
IV. Ostala istraživana ležišta									
ležišta Mataruge								8,70	7,70
ležišta Otilovići	35,17	12,50	50,12	26,14	25,30	38,39	0,80	13,10	11,90
ležište Bakrenjače	39,98	15,14	45,28	26,25	19,03	33,51	0,96	11,70	10,19

Izvor: analiza autora na temelju raspoloživih izvora RUP

Mapa 2


PLJEVLJA
ODLAGALIŠTE
LEŽ.KOMINI
LEŽ.KALUŠIĆI
LEŽ.POTRLICA
LEŽ.GREVO
LEŽ.RABITLJE
P.O.POTRLICA
P.O. LJUĆE
OTKOPAN
P.O.ŠUMANI I
OTKOPAN
P.O.ŠUMANI I
Radčiavac
Komine
Kalušići
Mala Pliješ
Durutovići
Grevo
Mrgovići
Rabitlje
Zenica
Borovica
Šumani
Baščinovići
Podtrlica
Deliči
Tvrda
Moljevine
Dedovak
Ljuće
Rude
J.P. RUDNIK UGLJA - PLJEVLJA
PLJEVLJA
ELABORAT O KLASIFIKACIJI, KATEGORIZACIJI I PRORAČUNU REZERVI UGLJA LEŽIŠTA „POTRLICA", sa stanjem 31.12.1997 god.
1998
PREGLEDNA GEOGRAFSKA KARTA PLJEVALJSKOG BAŠENA
1:16 666
GEOLOŠKA SLUŽBA, RUDNIK UGLJA-PLJEVLJA
Glavni obrađivač: H. VRANEŠ dipl. ing. geologije
Crtao: S. VUKOJIČIĆ geodetski tehničar
PRILOG BR.: 1

Kvalitet uglja nije homogen ni u okviru pojedinih ležišta. Generalno kvalitet uglja opada po vertikali **(Tabela 9.)**, tako da su podinski ugljevi nižeg kvaliteta , što je karakteristika ležišta i pljevaljskog i maočkog basena.

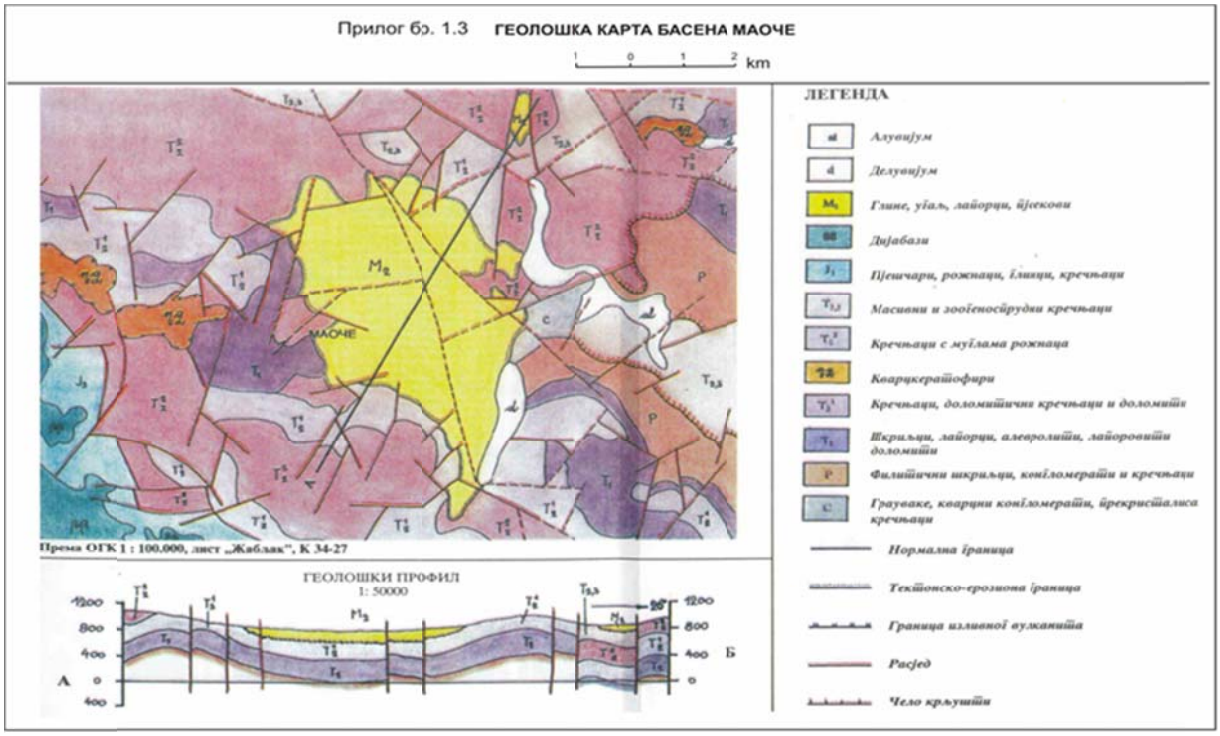
Tabela 9.

basen	vlaga	pepeo	sag.m.	isp.	C-fix	koks	Sum p	GTE	DTE
M A O Č E	%	%	%	%	%	%	%	MJ/kg	MJ/kg
Glavni sl.ug. 91,5%	31,20	14,40	54,70	31,34	26,18	37,22	0,84	15,2	12,7
Podinski sl.ug. 3,6%	26,71	34,30	40,04	24,58	15,59	47,98	0,90	9,5	7,6
Krovni sl.ug. 4,9%	28,33	38,80	33,90	30,23	13,68	61,33	0,86	8,7	7,1

Izvor: analiza autora na temelju raspoloživih izvora RUP

Mapa 3 pokazuje nam vertikalni presjek geološkog basena Maoče. Imajući u vidu obim iskopavanja i veliku količinu jalovine u ovom kopu uočavamo da se glavni sloj uglja nalazi ispod nadmorske visine od 840 metara, a to će reći ispod nivoa jezera Otilovići koje se nalazi nedaleko od ovog ugljenog basena. Anegdotski dokazi takođе ukazuju da može postojati podzmena hidrološka veza između ova dva prostora. To ukazuje na međuuslovljenost korišćenja jezera Otilovići i eventualne eksploatacije ugljenog bazena Maoče.

Mapa 3



Izvor: Rudarski projekat ležišta Maoče

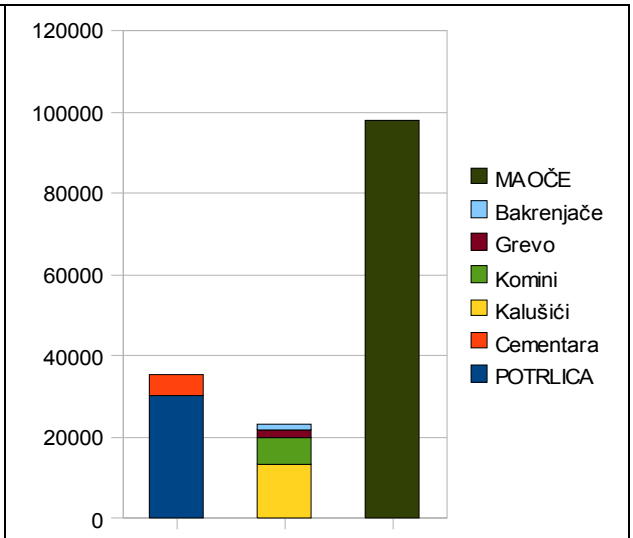
Za otvaranje kopa Maoče rađene su studijske analize. U polazištu je nesporno da se ovaj kop ne isplati otvarati nekog nižeg kapaciteta, a studijske procjene ukazuju na investicioni predračun 300 – 350 mil.eura za proizvodni kapacitet oko 3 Mt/g .

Na drugoj strani, ovo ležište (a može biti i druga ležišta u pljevaljskom basenu) bi moglo biti interesantno za eksploataciju metana - CBM). Iskustva iz drugih zemalja pokazuju da lignitska ležišta koja se nalaze ispod slojeva gline i gdje dolazi do promjena hidrogeološkog režima mogu biti pogodna za eksploataciju metana. Iskustva takođe ukazuju da se modernim tehnologijama može iz ovakvih ležišta izvući količina korisne energije ekvivalentna mehaničkoj ekstrakciji tj. konvencionalnom načinu eksploatacije ležišta[3].

Tabela 10 sumira sada raspoložive količine lignita u prostoru Pljevalja. Površinski kop Potrlica je u eksploataciji i imajući u vidu podatke koji su nam bili raspoloživi o količini raspoloživog uglja do 2010. godine i obim proizvodnje u poslednjim godinama, zaključujemo da se na površinskom kopu Potrlica uz njegovo proširenje površinski kop Cementara nalazi oko 35 miliona tona uglja.

Tabela 10.

Eksploatacione rezerve uglja (k t)	
I. površ. kop Potrlica	30.157
ležište Cementara	5.277
ukupno	**35.434**
II. ležište Kalušići	13.424
ležište Komini	6.335
ležište Grevo	2.060
ležište Bakrenjače	1.184
ukupno	**23.003**
III. ležište Maoče	**98.036**



Izvor: analiza autora na temelju raspoloživih izvora RUP i prethodnih tabela

[3] Ova mogućnost naravno zahtjeva detaljnu analizu uključujući i izbor tehnologija i metoda eksploatacija i procjenu uticaja na životnu sredinu.

Tabela 11

REKAPITULACIJA

U EURIMA

R/B	LEŽIŠTE	POTRLICA	KALUŠIĆI	OTILOVIĆI	BAKRENJAČE	MATARUGE	GLISNICA
I	EKSOLP.REZERVE (T)	43.274.519	15.799.500	3.592.050	1.398.929	7.875.000	1.786.410
II	DTE (kJ/kg)	10.188	7.578	10.010	9.806	7.891	8.937
III	PRODAJNA CIJENA UGLJA PO KVALITETU	28,37	21,10	27,87	27,31	21,97	24,89
IV	PRIHODI OD PRODAJE UGLJA	1.227.698.104	333.369.450	100.110.433	38.204.751	173.013.750	44.463.744
	KALKULACIJA CIJENE						
1.	Materijalni troškovi	5,92	3,90	6,95	3,89	4,31	5,70
2.	Amortizacija	2,57	3,08	2,42	0,95	1,37	1,49
3.	Investiciono održavanje	0,80	0,96	0,76	0,30	0,41	0,47
4.	Premije osiguranja	0,48	0,57	0,49	0,19	0,31	0,28
5.	Troškovi rada	8,19	3,43	4,04	2,07	2,81	3,23
6.	Kamate	0,95	1,36	0,91	1,46	0,60	1,15
7.	Otplate kredita	4,27	7,46	4,09	6,54	2,71	5,17
8.	Troš. koncesione naknade	1,58	0,80	0,96	0,95	0,85	0,89
9.	Troš. zaštite živ.sredine	0,13	0,42	0,22	0,22	0,15	0,28
10.	Ostali troškovi	0,25	0,22	0,20	0,16	0,14	0,19
	PROIZVODNA CIJ. UGLJA Eura/toni	25,14	22,20	21,05	16,72	13,66	18,85
	BRUTO DOBIT	3,23	- 1,10	6,82	10,59	8,31	6,04
	POREZ NA DOBIT	0,29	-	0,61	0,95	0,75	0,54
	NETO DOBIT	2,94	-	6,21	9,64	7,56	5,50
	UKUPNE INVESTICIJE	64.072.700	30.511.175	12.287.868	9.815.550	20.375.975	7.764.995
	SAMO EKSPROPRIJACIJA	6.193.300	10.126.500	1.980.000	5.715.000	9.755.000	1.985.000
	PROIZVODNA CIJ. UGLJA Eura/GJ	2,47	2,93	2,10	1,70	1,73	2,11

Tabela 11 potiče iz zvaničnog izveštaja o mogućim investicijama u Termoelektranu "Pljevlja II" objavljenog na http://www.gov.me/sjednice_vlade/28 . Ta tabela je rekapitulacija raspoloživog uglja i za njenu izradu su korišćeni podaci o količinama uglja stari više godina tako da se u njima ne može uočiti okolnost da je u poslednjim godinama jedna količina uglja iz ležišta Potrlica praktično upotrebljena i da se tamo više ne nalazi. Isto tako količine uglja su date vrlo optimistički uzimajući u obzir i količine povlatnog i podinskog uglja koji su po pravilu lošijeg kvaliteta od osnovnog ležišta. Međutim, kod proračuna troškova eksploatacije i energetskog sadržaja uzeti su u obzir podaci koji se odnose na osnovni sloj uglja. Shodno tome, podatke iz ove tabele treba uzeti sa velikom rezervom. U toj tabeli se takođe pominju ležišta uglja (Kalušići) čija eksploatacija vjerovatno nije realna. Međutim, čak i ovako neadekvatna tabela zahtjeva precizniju kalkulaciju. Naime, u pemenutom Izvještaju se uzima da je prosječna proizvodna cijena uglja za sva navedena ležišta 2,1 euro po gigadžulu. Koristeći podatke navedene u tabeli uočavamo da je ponderisana srednja vrijednost proizvodne cijene uglja 2,448 eura po gigadžulu, što će reći više od 15% veća od cijene koja je uzeta kao osnov za investicioni program Termoelektrane "Pljevlja II" a ta je procjena konzistentna sa procjenom poznate studije RWE[4].

Smatra se da ležište Kalušići nije pogodno za eksploataciju ne samo zbog velike sadržine sumpora i relativno niske kalorijske energetske moći uglja, već je usljed gusto naseljenog

[4] Studija o cijeni uglja, RWE, novembar 2004. Prema "STRATEGIJA RAZVOJA ENERGETIKE REPUBLIKE CRNE GORE DO 2025. GODINE", STRUČNE OSNOVE, LJUBLJANA Jul 2006

područja gde bi troškovi raseljavanja bili relativno veliki. Studija Instituta "Fiksner" ukazuje da ležišta Komini i Grevo nisu ekonomična za eksploataciju. Imajući u vidu moguće hidrogeološke komplikacije i okolnosti koje nisu eksplicitno navedene u studijama koje su nam bile na raspolaganju kao i anegdotske uvide, zaključujemo da ležište Maoče zahtjeva vrlo složene pripreme za eksploataciju i visoke početne investicije. Eventualno otvaranje ovog ležišta za komercijalnu upotrebu zahtjevalo bi shodno tome veliki obim eksploatacije od samog početka. Smatra se da je minimalni obim eksploatacije ovog ležišta oko 3 miliona tona godišnje. Ovo implicira izgradnju većeg termoenergetskog objekta koji bi mogao svrsishodno upotrebiti ovu količinu uglja. Pored toga, korišćenje uglja iz ovog basena moglo bi biti izloženo komplikacijama usled proslojaka gline i drugih relativno složenih materijala.

Ove alternative su potpuno neistražene u pljevaljskom ugljenom basenu. Nije bilo odgovarajućih bušenja, uzorkovanja, mjerenja ili eksperimentalnih istraživanja mogućeg korišćenja metana. Poznato je da je iz otvorenih kopova dolazilo do emisije metana i poznato je da lignit u pljevaljskom basenu sadrži prosječne količine vodonika u odnosu na ostale ugljeve na Balkanskom poluostrvu. Sadržaj vodonika signalizira mogućnost eksploatacije metana.

Potrebno je imati u vidu da se iskustvo spaljivanja lignita u nekim drugim energetskim objektima u Srbiji u nekoliko razlikuje od iskustava koja su evidentirana u Termoelektrani "Pljevlja". Analize obavljene u Termoelektrani-Toplani Kragujevac u Srbiji ukazuju na sadržaj nemetala u pepelu uglja poreklom iz "Pljevalja" koji se nisu mogli zaustaviti čak ni pretpostavljenim visokoefikasnim filterima. Ovo je kozistentno sa iskustvom emisije čestica posle rekonstrukcije filtera u Termoelektrani "Pljevlja 1" posle 2009. godine. Isto tako, tabela 12 daje uporedni pregled sadržaja radionuklida u različitim ugljevima na teritoriji Srbije i Crne Gore. Iz ove tabele uočavamo da sadržaj radionukleida u uglju iz kopa Potrlica varira u velikim razmjerama. Razlika između minimalnog i maksimalnog sadržaja je preko deset puta tako da takozvani srednji ili ti prosječni sadržaj nema velikog praktičnog značaja i taj srednji sadržaj je, razumije se, nešto niži od prosjeka ostvarenog u nekim drugim rudnicima. Iz ovoga se ne može izvući zaključak da je prisustvo radionukleida u uglju pljevaljskog bazena apsolutno zanemarljiv.

Tabela 12.

Sadržaj prirodnih radionuklida ^{238}U, ^{226}Ra, ^{232}Th i ^{40}K u ugljevima Srbije, uporedno sa ugljem Crne Gore [5]; MD – medijana
Natural radionuclides content ^{238}U, ^{226}Ra, ^{232}Th and ^{40}K in coal in the Republic of Serbia compared with coal in the Republic of Montenegro [5]; MD – median values

Ugljeni basen	^{238}U, mg/kg			^{232}Th, mg/kg		
	Min	Max	MD	Min	Max	MD
Kostolac	0,60	70,10	0,95	0,20	2,60	1,08
Kolubara	0,65	3,20	1,84	0,84	6,57	3,18
Krepoljin	0,95	6,59	2,99	1,48	6,48	3,65
Sjenica	1,20	6,05	3,11	0,12	2,71	1,18
Soko Banja	0,80	6,66	3,17	0,13	4,95	0,80
Bogovina-Istočno polje	0,18	89,90	13,55	0,14	3,48	0,33
Senje-Resavica	0,19	4,14	1,35	0,29	3,56	0,90
Pljevlja	0,28	3,52	1,30	0,17	1,89	0,78

Sve ove teme, zaključci i investicioni troškovi proračunati su u odnosu na moguću eksploataciju uglja a da u troškove nijesu ukalkulisani troškovi zatvaranja rudnika i rekultivacije zemljišta. Iskustvo sa otvorenim kopovima lignita, koji su do sada eksploatisani u području Pljevlja (Ljuče i Šumani) ukazuju da poslije obavljene eksploatacije nije došlo do privođenja zemljišta prvobitnoj, odnosno prethodnoj nameni. Oba ova ležišta ostala su potpuno devastirana od vremena kada je u njima završena eksploatacija do današnjeg dana. Shodno tome, potrebno je investicione troškove a time i cijene raspoloživog goriva uvećati za neophodne troškove rekultivacije i privođenja zemljišta redovnoj upotrebi.

3.2 Hidro potencijal

Rijeka Ćehotina koja protiče kroz prostor Pljevalja ima odgovarajuću hidroenergetski potencijal. Ovaj potencijal može se grubo podijeliti na uzvodno od Grada Pljevalja i nizvodno od Grada Pljevalja. Hidropotencijal uzvodno od Grada Pljevalja je praktično angažovan izgradnjom akumulacionog jezera Otilovići iz kojeg se postojeća Termoelektrana "Pljevlja I" snabdjeva rashladnom vodom. Iz ove akumulacije se za sada ne proizvodi električna energija.

Nizvodno od Grada Pljevalja nalazi se između 136 i 218 GWh godišnje raspoloživog hidroenergetskog potencijala. Ovaj potencijal može se iskoristiti na više različitih načina. U raspoloživoj literaturi nalazi se nekoliko mogućih scenarija za iskorišćenje ovog hidropotencijala. Jedan scenario uključuje izgradnju dvije derivacione hidroelektrane (HE Gradac i HE Mekote) ukupne snage od 49 MW. Alternativni scenario uključuje izgradnju Hidroelektrane Gradac sa 25 MW i Hidroelektrane Milovci sa 50 MW (ukupno 75 MW). Ovaj scenario uključuje izgradnju velike hidroakumulacije Milovci koja svojom veličinom može uticati na regulisanje vodnog režima u cijelom slivu rijeke Drine.

Uočavamo da oba scenarija uključuju manje ili veće vodne akumulacije, odnosno kanale i cijevi. Imajući u vidu da se u oblasti Grada Pljevlja, kao posljedica djelovanja Rudnika uglja "Pljevlja" i

TE "Pljevlja 1" i samog grada Pljevalja bitno menja kvalitet vode. Ukazujemo da se formiranje ovih akumulacija mora uzeti uslovno u odnosu na mogućnost upravljanja kvalitetom voda. Naime, ako sadašnje stanje ostane nepromijenjeno moglo bi doći do taloženja zagađujućih supstanci u eventualno formiranim akumulacionim jezerima, kanalima i tunelima, kao i djelovanja ovih supstanci na hidroenergetsku opremu. U ovom trenutku taloženje ovih zagađujućih supstanci odigrava se u nizvodnim akumulacionim jezerima u slivu reke Drine i na teritoriji susjedne države.

3.3 Biomasa

Crna Gora u celini a Opština Pljevlja posebno ima nadprosečnu pošumljenost na Balkanskom poluostrvu koje gledano u cjelini ima nadprosečni potencijal pošumljenosti u odnosu na evropski kontinent. Blizu 50% teritorije Crne Gore je u ovoj ili onoj formi pošumljenosti. Crna Gora raspolaže sa preko 700.000 hektara šumskog zemljišta i još više desetina hiljada hektara neobraslog zemljišta ili devastiranog zemljišta koje se može pošumljavati. Šumski fond Opštine Pljevlja po podacima Direkcije šuma u Pljevljima u Fondu državnih šuma Crne Gore učestvuje sa 15,5% po površini, 18,4% po drvnoj zapremini i 24,7% po tekućem zapreminskom prirastu. Drugim riječima, Opština Pljevlja ne samo da ima nadprosječno učešće u ukupnim šumama u ukupnoj drvnoj zapremini nego te šume imaju i nadprosječan prirast.

Međutim, ukupni prirast šuma u Crnoj Gori je znatno ispod mogućeg prirasta. Različiti podaci o tekućem prirastu ukazuju na priraštaj između 3,6 i 4,6 prostornih metara po hektaru. Smatra se da je mogući prirast i iznad 8,6 kubnih metara po hektaru. Ostvarenje mogućeg prirasta zahteva podizanje kvaliteta šuma i gazdovanje šumama, a to bi omogućilo skoro udvostručenje ukupnog prirasta drvne mase na cijeloj teritoriji. Pored toga, teritorija Crne Gore raspolaže potencijalom za brzorastuće plantaže drveta (na sada devastiranom zemljištu) koje mogu značajno uvećati ukupno raspoloživu drvnu biomasu. Smatra se da u odnosu na sadašnje stanje u kome operativno šumarstvo i drvna industrija mogu obezbijediti preko 2.500 GWh, šumske plantaže mogu obezbijediti dodatnih 1.400 GWh. Uvećanje prirasta shodno biološkom potencijalu može još dodatno uvećati ove količine.

Sjeverni dio Crne Gore prirodno ima na raspolaganju veći obim drvne mase. U prošlosti na području Pljevalja bile su raširene šume hrasta lužnjaka o čemu svjedoče ogromna pojedinačna stabla ovog hrasta koje se danas samo mjestimično sreću u kotlini. Isto tako u neposredni uvid u teritoriju energetskog kompleksa Pljevlja ukazuje na velika devastirana područja i velika područja neobraslog zemljišta. Zatečena struktura šuma u Opštini Pljevlja predstavljena je niže u tabeli 13. Iz raspoložive dokumentacije predpostavljenog prirasta zaključujemo da se na sjeveru Crne Gore na prostoru od Pljevalja preko Bijelog Polja do Berana i Rožaja može prikupiti više od polovine sada raspoložive šumske biomase u Crnoj Gori.

Najveći dio prerade drveta u Crnoj Gori je takozvana primarna prerada. Ova prerada generiše ograničenu malu količinu drvnog ostatka u odnosu na napredniju sekundarnu i tercijalnu preradu i proizvodnju visokokvalitetnih proizvoda od drveta. Iz ovoga proističe da eventualnim razvojem drvne industrije u Crnoj Gori može se očekivati i srazmjeran porast raspoložive drvne biomase.

Tabela 13

Struktura površine šuma u opštini Pljevlja po obraslosti, namjeni, uzgojnom obliku i vlasništvu

	Državne šume	Privatne šume	Svega
1. Privredne šume	51.231	1.959	53.190
Visoke prirodne šume	32.919	1.376	34.295
Šumske kulture	2.166		2.166
Izdanačke šume	12.098	583	12.681
Šikare	4.048		4.048
2. Šume za ostale namjene (nacionalni park)	5.164		5.164
Visoke šume	477		477
Izdanačke šume	1.306		1.306
Šibljaci	3.381		3.381
Svega obraslo	56.395	1.959	58.354
3. Neobraslo	15.865		15.865
Ukupno hektara	72.260	1.959	74.219

Izvor: Uprava za šume

Velika je količina ogrjevnog drveta koje se koristi u Crnoj Gori. Raspoloživi energetski bilansi u Crnoj Gori i raspoloživi statistički podaci ukazuju da najveći dio stanovništva Crne Gore koristi ogrijevno drvo kao osnovni vid grijanja. Neke procjene dosežu i do 700.000 prostornih metara ogrivnog drveta godišnje. Upotreba ogrijvnog drveta je kao i u drugim zemljama bivše Jugoslavije, vrlo neefikasna. Može se smatrati da bi proizvodnja električne energije u efikasnom energetskom postrojenju visoke ekonomije obima i visoke efikasnosti, a zatim korišćenje električne energije u naprednim toplotnim pumpama za grijanje i sanitarnu toplu vodu, mogla donijeti višestruke ekonomske koristi cijeloj državi. Ovako sagledana drvna biomasa u analizi koja nam je na raspolaganju[5] može se u srednjem roku - do pet godina - procjeniti na 4.200 GWh, a to je energetski potencijal veći od sadašnje eksploatacije lignita za energetske potrebe. Daljim razvojem i poboljšanjem kvaliteta korišćenja raspoloživog šumskog potencijala ovaj ukupni energetski potencijal biomase se može povećati u periodu u narednih 30 godina. Napominjemo da se ovdje radi o obnovljivom energetskom izvoru koji ne samo da je na raspolaganju svake godine, već iz godine u godinu raste, a zadržava visoki nivo sigurnosti snabdjevanja imajući u vidu veliki obim stacionarne drvne biomase.

[5] Nikčević Vesna: Energetski potencijali biomase u Crnoj Gori, Studija CRES, Podgorica, januar 2010. godina

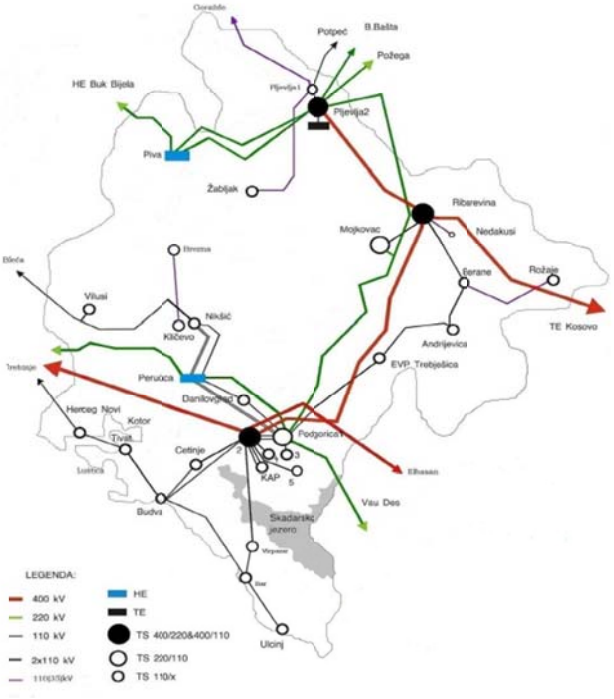
Jedan od razloga slabe razvijenosti drvne industrije u Crnoj Gori je njena usitnjenost i teritorijalna disperzija. Na ovaj način gube se svi energetski efekti energetskog flastera i smanjuje se izvozna konkurentnost ovakve industrije. Pored toga, troškovi transporta drveta odnosno finalnih proizvoda od drveta su manji no što bi mogli biti: Ne isplati se razvoj odgovarajuće transportne infrastrukture za tako dispergovane proizvodne potencijale. Koncentracija drvne industrije na mjestima gdje se jednovremeno može obezbediti korišćenje biomase u energetske svrhe omogućava razvoj odgovarajućeg transportnog sistema, dostizanje potrebne ekonomije obima i odgovarajuće sinergijske efekte korišćenja otpadne toplote na jednoj strani, odnosno podizanja kvaliteta industrijskog flastera na drugoj strani. Po svojim infrastrukturnim karakteristikama, raspoloživoj energetsko transportnoj infrastrukturi, veličini grada, tradiciji, i drugim okolnostima, Pljevlja su najozbiljniji kandidat za postavljanje takvog energetsko-industrijskog flastera.

3.4 Infrastruktura

Područje Grada Pljevlja raspolaže sa dvije vrste energetske infrastrukture. Na jednoj strani je razvijena energetska infrastruktura za proizvodnju električne energije. TE "Pljevlja I" je izgrađena tako da je predviđen prostor i razni infrastrukturni sistemi za još jedan blok - "Pljevlja II" - slične veličine. Ovo se odnosi na infrastrukturu za skladištenje goriva, rashladnu vodu, dimnjak, sisteme za održavanje, priključak na električnu mrežu i drugo. Lokacija termoelektrane opremljena je odgovarajućim transportnim mogućnostima za prijem velike mase čvrstog goriva.
Pored toga na istoj lokaciji nalazi se i kompleksna visokonaponska trafostanica "Pljevlja" gde se stiču dalekovodi 400kV, 220kV i 110kV. Na ovom mjestu integrisan je cjelokupan visokonaponski sistem Crne Gore i odavde se ostvaruju veze prema elektroenergetskim sistemima Srbije i Bosne i Hercegovine. Tranzitni kapacitet ove električne mreže značajno prelazi 1000 MW. Mapa 4 prikazuje elektroenergetski sistem Crne Gore i mesto pljevaljske infrastrukture u okviru tog sistema.

Mapa 4.

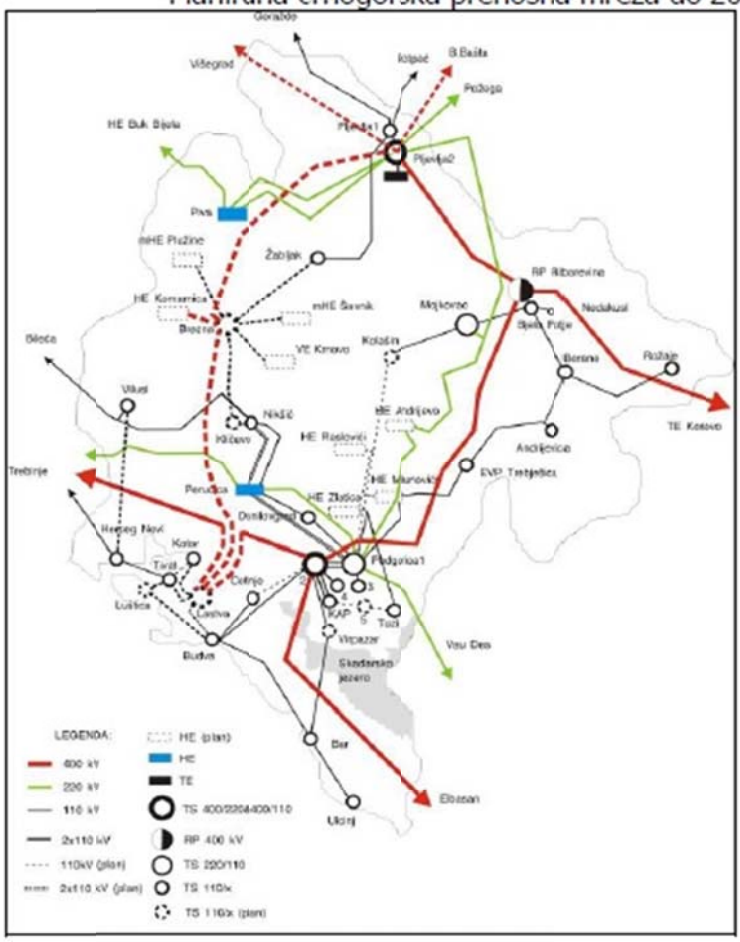
Na narednoj slici je dat prostorni raspored prenosnih objekata u Crnoj Gori:



Sledeća mapa 5 prikazuje planirani razvoj elektroenergetskog sistema Crne Gore do 2020. godine. Na ovoj mapi uočava se mogući dalekovod 400kV od Pljevalja preko Durmitora do Lastve Grbaljske na obali Jadranskog mora. Isto tako predviđena integracija mreže 110 kV od Žabljaka do Nikšića čime se zatvara prsten 110 kV u sjevernom dijelu Crne Gore. Formiranje velike infrastrukture 400 kV u Lastvi Grbaljskoj ostaje kontraverzno sa stanovišta integracija ove infrastrukture u odnosu na planiranu gasnu infrastrukturu u priobalju Crne Gore. Naročito je malo vjerovatno dovođenje velikog 400 kV dalekovoda od Pljevalja do Lastve Grbaljske imajući u vidu mogućnost da se u primorju pojavi distribuirana proizvodnja električne energije zasnovana na već ugovorenoj gasnoj infrastrukturi. Smatramo da je raspoloživa infrastruktura uz jednostavnu vezu 110 kV Žabljak-Nikšić i poboljšanje 400 kV veza prema Bosni i Hercegovini i Srbiji više nego dovoljna da obezbedi tržišno prisustvo budućih proizvodnih postrojenja električne energije u Pljevljima.

Mapa 5.

Planirana crnogorska prenosna mreža do 2020 uključujući nove elektrane.



Mapa 6 prikazuje planirani razvoj železničke infrastrukture u Crnoj Gori. Uočava se planirana železnička pruga Pljevlja-Bijelo Polje-Berane, koja omogućava vezu od Pljevalja do postojeće železničke infrastrukture u Bijelom Polju i dalju vezu do Luke Bar, odnosno železničkog sistema Srbije. Uočavamo da ova železnička pruga na izvestan način povezuje područja Crne Gore sa najznačajnijim šumskim resursima i omogućava ekonomičan transport velike količine drvnog materijala.

Mapa 6

4 Tržište električne energije

Tržište električne energije uključuje domaće i inostrano tržište. Crna Gora je vrlo dobro integrisana u regionalno i međunarodno tržište električne energije. Izgradnjom dalekovoda ka Albaniji i dalje ka Grčkoj s jedne strane, odnosno predviđenim poboljšanjem električne mreže ka Srbiji i Bosni i Hercegovini sa druge strane, poboljšava se integracija Crne Gore u regionalno tržište na Balkanu. Pored toga, predviđena je izgradnja podmorskog kabla od Crne Gore do Italije koji omogućava i trgovinu električnom energijom između jugoistočne Evrope i Italije. Treba smatrati da će ovaj kabl predstavljati kompleksnu komercijalnu infrastrukturu dostupnu pod jednakim uslovima svim zainteresovanim trgovcima električnom energijom. Na taj način će doći do prožimanja (market coupling) tržišta električne energije jugoistočne Evrope i Italije trgovinom u oba pravca. Imajući u vidu da su fizički transferi ovakvim kablom samo neto iznos ukupno obavljenih trgovina, zaključujemo da će uticaj ovog objekta na formiranje cijena na obje strane biti vrlo značajan. Isto tako, on će uticati na stabilizaciju cjenovnih oscilacija[6].

Shodno odgovarajućim ugovorima između Crne Gore i Evropske Unije odnosno, Crne Gore i susednih zemalja (CEFTA) očekuje se odgovarajuće otvaranje domaćeg tržišta prema međunarodnom tržištu. Na taj način će potrošači električne energije u Crnoj Gori biti u prilici da kupuju električnu energiju od bilo kog ponuđača sa šireg tržišta i obrnuto proizvođači električne

[6] Značajne moguće koristi ovog podvodnog objekta zahtevaju i odgovarajuću infrastruktru na kopnu. Da li je predvidjena infrastruktura optimalno rešenje u kontekstu dvostrane trgovine radi maksimiranja koristi na jednoj strani a minimiziranja troškova (uključiv uticaje na životnu sredinu i vrijedno zemljište) ostaje otvoreno pitanje koje treba razmotriti u kontekstu novih tehnologija i novog teritorijalnog rasporeda tražnje za električnom energijom.

energije iz Crne Gore naći će se u prilici da svoj proizvod i svoje usluge prodaju na širem tržištu nego što je domaće tržište Crne Gore.

4.1 Domaće tržište

Grafikon 4 u nastavku prikazuje evoluciju ostvarene proizvodnje u Crnoj Gori u periodu od 2008. do 2012. godine. Uočava se velika fluktoacija proizvodnje hidroelektrana pa je tako ostvarena proizvodnja hidroelektrana u 2010. godini bila više nego dva puta veća od ostvarene proizvodnje u 2011. godini i značajno veća od ostvarene proizvodnje u 2012. godini. Uočava se isto tako visoka zavisnost proizvodnje TE "Pljevlja 1" od radova na održavanju i rekonstrukciji tog objekta. Ovo ukazuje da bi proizvodnja električne energije u Crnoj Gori mogla imati velike koristi od integracije u šire međunarodno elektro-energetsko tržište. Naime, ove velike oscilacije u proizvodnji energije, a samim tim i dramatične oscilacije troškova proizvodnje ukazuju da bi integracija u šire elektro-energetsko tržište mogla dovesti do stabilizacije cijena i povećanja sigurnosti snabdjevanja. Međutim, integracija u šire elektro-energetsko tržište nameće potrebu da svaki objekat za sebe i ukupni proizvodni portfolio budu konkurentni u odnosu na međunarodno tržište. U slučaju da međunarodna konkurentnost izostane moglo bi doći do značajnog pada koeficijenta utilizacije termoenergetskih proporciteta u Crnoj Gori.

Grafikon 4

U sljedećem dijagramu prikazana je struktura ostvarene proizvodnje za period 2008 – 2012. godine.

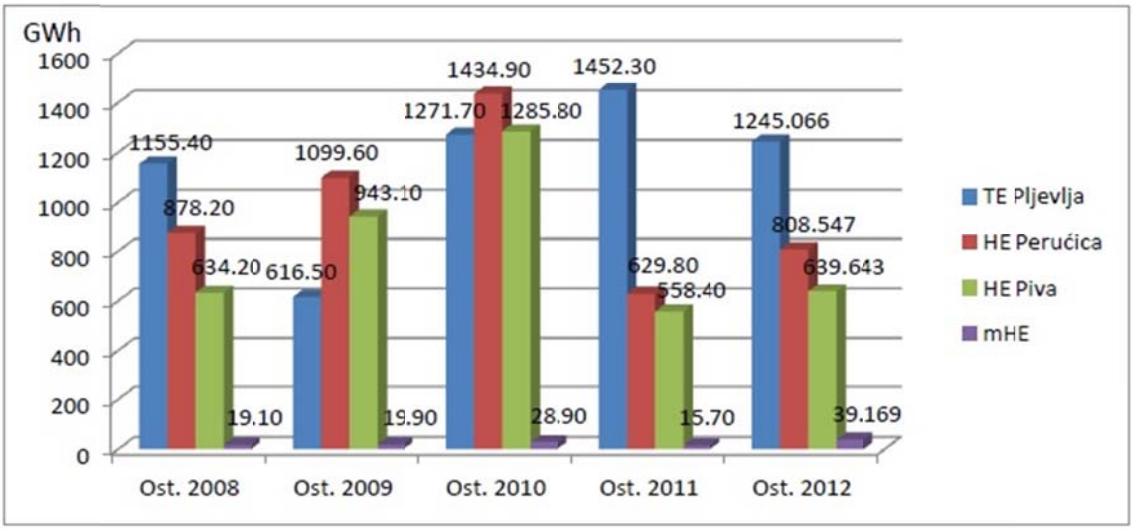


Tabela 14 u nastavku daje projekciju potrošnje električne energije u Crnoj Gori za 2007 i 2012. godinu. Podaci iz 2012. godine iskorišćeni su da se izvede projekcija potrošnje električne energije bez potrošnje aluminijumskog kombinata u Podgorici. Uočava se značajan uticaj koji ovaj industrijski kapacitet ima na ukupnu potrošnju električne energije u Crnoj Gori. Imajući u vidu vrlo nisku konkurentnost aluminijuma proizvodenog u ovom aluminijumskom kombinatu može se pretpostaviti da taj industrijski kompleks neće raditi u 2017. godini. S toga je projekcija

potrošnje električne energije u 2017. godini izvedena bez potrošnje električne energije za proizvodnju aluminijuma. Načinjena je pretpostavka da će u 2017. godini bar jedan veliki industrijski kapacitet u Crnoj Gori raditi, ovdje je uzeto da bi to mogla biti Željezara Nikšić. Isto tako, pretpostavka je da bi potrošnja električne energije na željeznici mogla biti nešto veća imajući u vidu razvoj željezničke mreže i tranzitni saobraćaj. Očekuje se i uvećana potrošnja na srednjim naponskim nivoima i kod potrošača na niskom naponu što bi trebalo da odražava uvećano korišćenje toplotnih pumpi sa jedne strane i pojavu srednjih i manjih industrijskih kapaciteta sa druge strane. Razvoj pametnih mreža i bolje upravljanje elektro-energetskim sistemom, mogli bi doprinijeti smanjenju gubitaka na distributivnoj mreži. Uočava se da tako projektovanja potrošnje električne energije u Crnoj Gori može biti pokrivena proizvodnjom postojećih hidroelektrana i jednog termoenergetskog objekta koji bi imao sličnu proizvodnju sadašnjoj TE "Pljevlja I".

Tabela 14.

g o d i n a **potrošnja el.energ.**	**2 0 0 7 .** **ostvareno**	**2 0 1 2 .** **ostvareno**		**2 0 1 2 .** **Bez KAP**	**2 0 1 7.** **Projekcija**
1.POTROŠ. na 110kV	**2.155,8**	**1.181,7**		**72,7**	**300,0**
Komb. Alum. Podg.	**1.950,3**	**1.111,0**		**0,0**	**0,0**
Željezara Nikšić	182,1	47,1		47,1	270,0
Ost. na 110kV	23,4	25,6		25,6	30,0
2.POTR. Elekt. dist.	**2.303,7**	**2.596,3**		**2.596,3**	**2.600,0**
Potroš. 35-10kv	282,6	376,6		376,6	500,0
Potrošači 0,4 kv	1.493,0	1.678,6		1.678,6	1.850,0
Gubici Dist. mr. ***	531,1	541,1		541,1	250,0
3. Gub. Pren. mr.	**157,2**	**153,8**		**115,0**	**130,0**
1+2+3. UK.POT.	**4.616,6**	**3.931,8**		**2.784,0**	**3.030,0**

g o d i n a **proizvod. el.energ.**	**2 0 0 7 .** **ostvareno**	**2 0 1 0 .** **ostvareno**	**2 0 1 2 .** **ostvareno**		**2 0 1 7.** **Projekcija**
1. Proizv. postoj. HE	1.278,3	2.749,6	1.465,4		**1.700**
2. TE Pljevlja - 1	766,4	1.271,9	1.245,1		**1.250**
1+2 . UK. PROIZV.	**2.044,7**	**4.021,5**	**2.710,5**		**2.950**

3.a. Projekcija VAR. – 1. Obnovljivi izvori energ.	400	-
3.b. Projekcija VAR. – 2. TE Pljevlja – 2 (220 MW)	-	1.496
1+2+3a ili 3b. UK. PROIZV. – projekcija	3.350	4.446

4.2 Inostrano tržište

Učešće na međunarodnom elektro-energetskom tržištu doprinosi optimizaciji proizvodnje i potrošnje električne energije u zemlji. Ova optimizacija obavlja se na nekoliko nivoa. Sa jedne strane obezbeđuje se konkurentnost domaće proizvodnje električne energije: domaća proizvodnja mora biti konkurentna eventualnoj ponudi iz uvoza, ako želi da opstane na jedinstvenom tržištu. Sezonske fluktoacije proizvodnje i potrošnje optimizuju se trgovinom - prodajom viškova i kupovinom energije za pokriće manjkova - sa međunarodnog tržišta.

Neto izvoz električne energije (odnosno energije uopšte) ne smatra se ekonomski korisnim. Naime, imajući u vidu veliki multiplikator električne (i drugih vidova energije) energije u odnosu na formiranje nacionalnog proizvoda, svaki izvoz energije predstavlja gubitak prilike da se ostvari uvećani nacionalni proizvod i uvećana zaposlenost. Izvozna cijena energije uvijek je mnogostruko manja od doprinosa koji ta energija može imati u formiranju domaćeg nacionalnog proizvoda.[7] Na drugoj strani dugoročni uvoz energije otvara problem sigurnosti snabdjevanja energijom i može dovesti zemlju u nepovoljan ekonomski položaj u odnosu na okruženje. S toga, u slučaju visoke uvozne zavisnosti preduzimaju se mjere za poboljšanje energetske sigurnosti: formiranje zaliha, uključenje u međunarodne organizacije, i tako dalje. Imajući u vidu da je elektro-energetsko tržište Balkana izloženo sličnim klimatskim i hidrološkim uslovima kao elektro-energetsko tržište Crne Gore, nije za očekivati da Crna Gora može da optimizuje svoje energetske potrebe na ovom regionalnom tržištu. S toga je povezivanje sa elektro-energetskim tržištem Italije i Grčke odnosno Turske, od izuzetne važnosti. Ovo povezivanje omogućava optimalnu raspodjelu prilika i koristi.

Međutim, komercijalna optimizacija i naročito razvoj obnovljivih izvora energije kao što su solarna energija i energija vjetra (koje su naročito prisutne u Italiji i Grčkoj) stvaraju potrebu za velikom fleksibilnošću elektro-energetskog sistema kako na strani potrošnje tako i na strani proizvodnje. U tom kontekstu potrošači sa velikom fiksiranom potrošnjom ili pak proizvodni kapaciteti bez dovoljno fleksibilnosti u proizvodnji mogu predstavljati hipoteku u odnosu na ukupnu tržišnu poziciju zemlje.

5 Međunarodne obaveze

Kako je ranije navedeno, Crna Gora je preuzela ili će preuzeti složene medjunarodne obaveze u oblasti energetike. Ove obaveze tiču se uticaja na životnu sredinu energetskih objekata, energetske efikasnosti, korišćenja obnovljivih izvora energije, uticaja energetike na rast nacionalnog proizvoda i humani razvoj uopšte kao i na uticaj na klimatske promjene. One

[7] U Zemljama OECD primarna energija proizvodi oko 10 puta veći nacionalni proizvod od svoje vrijednosti. Taj koeficijent je za Crnu Goru bio znatno manji pa je tako iz korišćenja energije u Crnoj Gori dobijena svega tri puta veća vrijednost nacionalnog proizvoda.

uključuju i pravo pristupa informacijama, učešće u donošenju odluka počev od vremena kada su sve opcije otvorene i pravo potrošača na izbor. Obaveze takodje uključuju i složene odnose sa susjednim državama u vezi prekograničnih uticaja na životnu sredinu, razvoj prekogranične infrastrukture i učešće u zajedničkom energetskom tržištu.

Valja ukazati da u malom energetskom sistemu Crne Gore koji sadrži mali broj pojedinačno relativno velikih objekata, jedan objekat vrši veliki uticaj na karakter cjeline sistema. U ovom kontekstu je izuzetno važno sagledati kompleksne efekte koje ima ili može imati svaki pojedinačni objekat. Stoga je potrebno jednim kompleksnim rešenjem ostvarivati veći broj medjunarodnih obaveza. Na taj način se optimizuju troškovi ostvarenja obaveza.

6 Zatečeni razvojni scenario

U ovom trenutku raspolažemo sa nizom različitih razvojnih dokumenata kojima se obrađuje nekoliko razvojnih projekata u prostoru Opštine Pljevlja. Ovo naročito uključuje sledeće projekte:

- Projekat rekonstrukcije postojeće TE "Pljevlja I",
- Projekat izgradnje novog bloka termoelektrane poznatiji kao "Pljevlja II",
- Razvoj proizvodnje lignita u pljevaljskom basenu,
- Razvoj projekta proizvodnje lignita u ležištu Maoče,
- Rekultivaciju devastiranih prostora iz prethodnih energetskih aktivnosti,
- Projekat izgradnje mHE "Otilovići",
- Sistem-projekat daljinskog grijanja Grada Pljevlja.

Svi ovi projekti obrađivani su u nizu različitih dokumenata gdje nalazimo različite, često kontradiktorne tehničke podatke, koncepte i preporuke. Svi projekti se pozivaju na prethodno rađene studije, projekte i analize koji se opet u velikoj meri razlikuju po prezentiranim podacima. Karakteristično je da ima vrlo malo konceptualnih razlika u različitim raspoloživim dokumentima. Uglavnom se razlikuju podaci ili prezentacija podataka. Zbog toga podatke koji su ovdje prezentirani treba uzeti kao najbolju raspoloživu pretpostavku i ne mogu se smatrati potpuno pouzdanim.

Nedostaje detaljna konceptualna analiza međuzavisnosti ovih projekata kojom bi se sagledalo kako ovi projekti korenspondiraju u prostoru a kako korenspondiraju u odnosu na različite energetske, transportne, komercijalne i druge parametre. Nalazimo i nekoliko raspoloživih analiza uticaja ovih projekata na životnu sredinu. Te analize se mogu grubo podijeliti u dvije grupe:

- Analize koje se tiču zatečenog stanja životne sredine, zdravlja stanovništva, stanja zagađenosti zemljišta, vode i vazduha, i,
- analize uticaja različitih objekata ili projekata na životnu sredinu.

Moglo bi se očekivati da postoji jasna korenspondencija između ove dvije grupe analiza međutim, ta korenspondencija u velikom broju slučajeva izostaje. Uočavamo da studije uticaja na životnu sredinu zanemaruju raspoložive informacije o do sada postojećim uticajima, zatečenom stanju životne sredine i zdravlja stanovništva. Kako su u prvoj grupi studija podaci uglavnom fregmentirani i teško je doći do kompletnih vremenskih serija s jedne strane, tako u drugoj grupi studija čak i postojeći podaci bivaju zanemareni ili isključeni iz analize upravo zbog nedostatka kompletnih vremenskih serija ili metodloški urednih analiza. Međutim, i tako fregmentirani podaci ukazuju na probleme uticaja postojećih energetskih objekata na životnu sredinu, a isto tako na uticaje koji se kumuliraju tokom godina.

Upadljiv je takođe nedostatak analize konkurentnosti predloženih projekata. Opšti stav da ugalj iz Rudnika u Pljevljima nije konkurentan na tržištu uglja u širem okruženju, koji se iskustveno može prihvatiti nije ničim dokazan. Anegdotski uočavamo prisustvo ovog uglja na različitim tržištima u Srbiji, čak i onim tržištima koja su više stotina kilometara udaljena od Pljevalja. Na tom tržištu je taj ugalj relativno cijenjen i ima visoku ali i dalje konkurentnu cijenu. Međutim, taj aspekt analize ne nalazimo u raspoloživim projektnim dokumentima koji se tiču samog razvoja Rudnika Pljevlja, ili pak uporedni oportunitetnih troškova korišćenja tog uglja u energetskim objektima u Pljevljima.

Po sličnom principu pretpostavlja se konkurentnost električne energije eventualno proizvodene u Pljevljima, a da negdje u raspoloživim dokumentima ne nalazimo analizu konkurentnosti u odnosu na susjedna energetska tržišta gdje se nalaze elektrane koje se mogu smatrati uspješnim proizvođačima i izvoznicima električne energije. Ovdje treba imati u vidu da je Ugovorom o zajednici za energiju jugoistočne Evrope predviđeno otvaranje domaćih tržišta i pravo izbora isporučioca električne energije za komercijalne potrošače u 2014. godini i sve potrošače - uključujući i domaćinstva - u 2015. godini. To ukazuje da će se otvaranje tržišta desiti prije nego što bilo koji novi objekat bude izgrađen u prostoru Pljevalja, pa će tako taj novi objekat morati biti konkurentan u odnosu na zatečenu situaciju na tržištu.

Ovo prenosi težište problema na konkurentnost postojećeg objekta TE "Pljevlja I". Naime, postojeća elektrana zauzima određeni prostor na tržištu električne energije Crne Gore. Ako bi ova elektrana bila u stanju da zadrži to tržišno učešće, može se pretpostaviti da zatvaranjem te elektrane i otvaranjem nekog novog objekta, taj novi objekat može da računa na to tržišno učešće. Ukoliko se to pak pokaže kao nemoguće i postojeća TE "Pljevlja I" izgubi dio ili cijelo tržišno učešće, novi objekat će imati znatno više problema da ostvari odgovarajuće tržišno učešće čak i na domaćem tržištu.

6.1 Projekat termoelektrane Pljevlja II

Projekat TE "Pljevlja II" je ključni projekat u zatečenom razvojnom scenariju. Od ovog objekta očekuje se da iskoristi infrastrukturu i objekte napravljene u periodu izgradnje TE "Pljevlja 1" i

da omogući tržišnu valorizaciju pretpostavljenih rezervi uglja. Isto tako jasno je izraženo očekivanje da se u kontekstu investicije u izgradnju TE "Pljevlja II" riješe neke zaostale obaveze iz perioda izgradnje i funkcionisanja TE "Pljevlja I". Na žalost ove obaveze nijesu jasno definisane i moraju se uzeti kao dodatni investicioni rizik u okviru projekta TE "Pljevlja II". Jedna od tih obaveza je i izgradnja sistema daljinskog grijanja iz TE "Pljevlja I ili II" do grada Pljevlja. O toj obavezi će biti riječi kasnije u tekstu.

Ključno pitanje u vezi projekta TE "Pljevlja 2" je razgraničenje da li se radi o proširenju postojećeg objekta ili pak izgradnji potpuno novog objekta. Smatra se da u okviru postojećeg objekta TE "Pljevlja 1" postoji oko 30% infrastrukture koja bi mogla biti korištenja za potrebe TE "Pljevlja 2". Međutim, sa stanovišta razgraničenja da li se radi o proširenju postojećeg objekta ili izgradnji novog objekta ključno je pitanje da li će dodatni objekat koristiti zatečeni dimnjak. TE "Pljevlja 1" nalazi se na nadmorskoj visini od 760 metara i uz nju je izgrađen dimnjak visine 250 metara koji, dakle, nadvisuje 1000 metara nadmorske visine i koji shodno tome ispušta dimne gasove na visinu okolnih planinskih vrhova, drugim riječima smanjuje se time efekat pljevaljske kotline pa se tako koncentracija zagadjenja svodi na prihvatljivu sa stanovišta ljudskih čula (tj. onoga što se može osjetiti) i propisa o kvalitetu vazduha jer se ukupan obim emisije raspršuje na veći prostor[8].

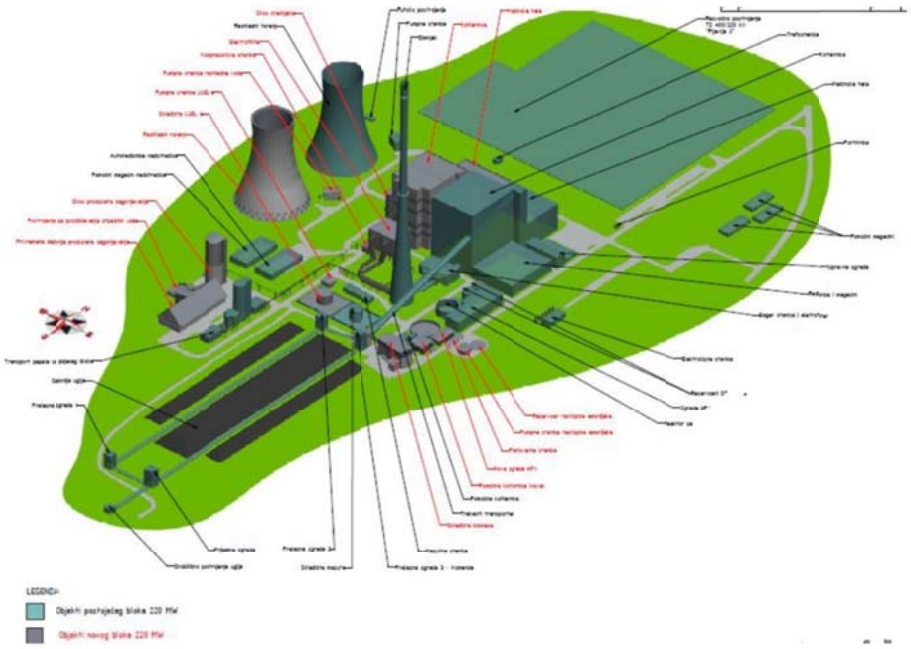
U ovom slučaju ako bi TE "Pljevlja II" bila potpuno novi objekat sa stanovišta direktive o emisiji iz velikih ložišta[9], ona bi morala imati svoj poseban dimnjak slične visine. Naime, ograničenje emisije iz velikih ložišta koja su usvojena u okviru ove direktive predviđena su za lokacije i prostore gde je obim vjetra neuporedivo veći nego u Pljevljima. Pljevaljska kotlina ima izuzetno malu raspoloživost vjetra. Shodno tome, objekat lociran u ovoj kotlini čak i ako bi zadovoljavao propise iz ove evropske direktive - i dalje bi zagađenje iz tog objekta u pljevaljskoj kotlini bilo preveliko sa stanovišta imisije. Dakle, nezavisno od okolnosti da se dodatni objekat posmatra kao objekat koji tehnološki zadovoljava propise o emisiji shodno evropskoj direktivi o velikim ložištima, i dalje je neophodno da izduvni gasovi tog objekta budu ispušteni na nadmorskoj visini iznad 1000 metara.

Ako usvojimo ovakvu analizu dolazimo do zaključka da bi glavno obilježje novog objekta bio novi dodatni dimnjak, odnosno ako se koristi postojeći dimnjak možemo smatrati da se radi o proširenju postojećeg objekta u skladu sa propisima - načelo jednog dimnjaka - evropske direktive o velikim ložištima. Analizom raspoložive dokumentacije i objavljenih informacija o ponudama za dodatnu termoelektranu (mapa 6, mapa 7) može se videti da se uvek zadržava jedan dimnjak. Zaključuje se da se u svakom slučaju koristi postojeći dimnjak. Shodno tome, i sa stanovišta direktive o velikim ložištima radi se uvjek o proširenju postojećeg objekta što dalje implicira da koristeći načelo jedinstvenog dimnjaka, oba objekta - postojeći objekat "Pljevlja 1" i

[8] Ova okolnost ne utiče na emisije samog izvora zagadjanje a tako ni na kumulativne efekte u samoj Pljevaljskoj dolini i drugim prostorima gdje uticaji dospevaju.
[9] Kao i IED direktive.

dodatni novi objekat "Pljevlja II" - zajedno moraju zadovoljavati propise o emisiji shodno direktivi o velikim ložištima.

Mapa 6



Objekti postojećeg in novog bloka TEP.

Ovo implicira dva moguća rešenja:

- Moguće je prilikom otvaranja novog objekta "Pljevlja 2" prekinuti sa radom postojećeg objekta "Pljevlja 1". Na taj način bi emisija kroz zajednički dimnjak bila svedena na emisiju objekta "Pljevlja 2" i shodno tome u skladu sa propisima direktive o velikim ložištima.
- Alternativno bilo bi moguće opremiti postojeći objekta "Pljevlja 1" uređajima za otsumporavanje i kontrolu emisije azotnih oksida čime bi se i postojeći objekat doveo u sklad sa propisima o emisiji iz direktive o velikim ložištima pa shodno tome bi zajednička emisija ova dva objekta kroz zajednički dimnjak bila u skladu sa propisima te direktive.

Mapa 7

Druga alternativa omogućava nastavak proizvodnje postojećeg objekta u periodu iza 1. januara 2018. godine. U slučaju da ovaj objekat zadovoljava propisanu emisiju o direktivi o velikim ložištima i teoretski gledano on bi mogao nastaviti rad sve do eventualne promjene propisa u budućnosti. Međutim, rad ovog objekta bio bi opterećen troškovima rekonstrukcije radi zadovoljavanja propisa o emisiji i smanjene efikasnosti i raspoloživosti objekta usljed ugradnje dodatnih uređaja za kontrolu emisije. U dosadašnjoj praksi u Evropi pokazalo se da objekti sa ovom tehnologijom i ovog kapaciteta nijesu bili pogodni za instalaciju uređaja za odsumporavanje i kontrolu azotnih oksida. Njihova energetska efikasnost je suviše niska i troškovi ugradnje ovih uređaja suviše visoki. Objekti koji koriste nisko-kalorični lignit imaju znatno uvećan volumen izduvnih gasova u odnosu na proizvedenu električnu energiju u odnosu na konvencionalnu elektranu na ugalj. Ta okolnost ukazuje na povećane troškove ugradnje i održavanja uređaja za kontrolu emisije u odnosu na kapacitet objekta i moguću proizvodnju električne energije. Stoga se poredjenja sa nekim elektranama u Evropi ne mogu uzeti kao indikacija stvarnih troškova za ovaj konkretan slučaj.

Pored toga, raspoloživi izvori ukazuju da je životni vijek postojećeg objekta ograničen usljed trenutnog stanja ključne opreme i da u najboljem slučaju taj objekat ne bi mogao raditi poslije 2025. godine. Imajući u vidu ograničenu količinu uglja koja stoji na raspolaganju za jedan, odnosno oba objekta, bilo bi neracionalno taj ograničeni resurs upotrebiti uz nedovoljnu energetsku efikasnost. Dakle, ukoliko se gradi novi objekat uz upotrebu jedinstvenog dimnjaka sa već postojećim objektom, već postojeći objekat ne bi mogao računati na tkz. "opt-aut" opciju

u primjeni direktive o velikim ložištima i ne bi imao na raspolaganju do 20.000 sati rada u periodu od 2018. do 2023. godine. Taj objekat bi morao biti zatvoren prilikom puštanja u pogon objekta TE "Pljevlja II". Alternativa ovog rešenja je da će se objekat TE "Pljevlja II" pustiti u pogon nešto kasnije, na primer 2020. godine, čime bi postojeći objekat u 2018., 2019. i 2020. godini mogao iskoristiti najveći deo raspoloživih radnih sati posle 1. januara 2018. godine. Ovakva mogućnost se međutim ne razmatra u raspoloživoj dokumentaciji.

Razmatranja o ispuštanju izduvnih gasova objekta TE "Pljevlja II" kroz rashladni toranj nijesu utemeljena imajući u vidu da visina takvog rashladnog tornja ne može biti ni blizu neophodnoj visini dimnjaka za lokaciju u Pljevaljskoj kotlini. Iz raspoložive dokumentacije se ne može uočiti da je takva opcija uopšte razmatrana.

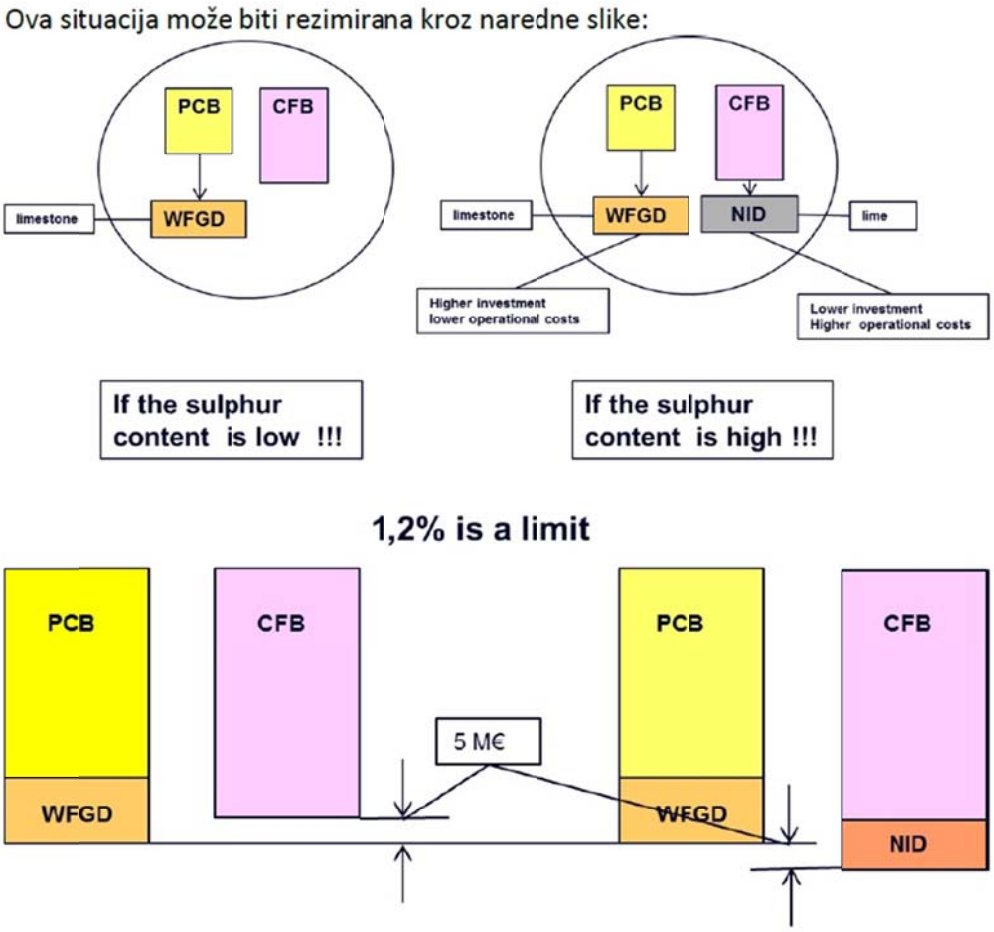
Međutim, prethodna diskusija ukazuje na potrebu da se razmotri izgradnja novog rashladnog tornja. Raspoloživi koncepti novog objekta ukazuju na izgradnju još jednog rashladnog tornja pored postojećeg rashladnog objekta TE "Pljevlja 1". Ukoliko se zajednički rad objekta "Pljevlja 1" i objekta "Pljevlja 2" isključuje po samoj definiciji i ekonomičnosti primjene direktive o velikim ložištima, onda očigledno nema potrebe za dodatnim rashladnim kapacitetom. Iz toga proizilazi da bi izgradnja novog objekta mogla biti nešto jeftinija ukoliko se u sklopu tog objekta ne gradi još jedan novi rashladni toranj. Ovo ne isključuje opciju da postojeći rashladni toranj nije dovoljno efikasan i da umesto njega treba izgraditi novu rashladnu jedinicu. U tom slučaju bilo bi neophodno razmotriti alternativne vidove hlađenja elektrane, kao što su rashladno jezero, geotermalno hlađenje i druge opcije koje očigledno stoje na raspolaganju.

Iz ovoga zaključujemo da je životni vijek postojećeg objekta TE "Pljevlja I" jasno ograničen do 1. januara 2018. godine odnosno alternativno kraja 2020. godine. U tom kontekstu treba sagledavati raspoložive resurse uglja i razmatrati dinamiku izgradnje zamjenskog objekta TE "Pljevlja II".

Drugo kritično pitanje ovog projekta je izbor tehnologije sagorjevanja. U raspoloživoj dokumentaciji nalazi se analitički rad na izboru tehnologije sagorevanja uglja između tehnologije sagorevanja u kotlu sa praškastim sagorjevanjem i tehnologije sagorjevanje u fluidizacionom sloju. Zanimljivo je primjetiti da se ni u jednom ni u drugom slučaju ne razmatra kosagorjevanje uglja i biomase. Razmatranje kosagorjevanja biomase mogao bi uticati na izbor između ove dvije tehnologije sagorjevanja. Međutim, studija procjene uticaja na životnu sredinu objekta TE "Pljevlja 2" (u koji je autor imao uvid) podrazumjeva sagorjevanje do 10 % biomase zajedno sa ugljem. Na ovaj način prevaziđeni su problemi povećane količine nemetalnih sastojaka u izduvnom gasu koji potiče iz pljevaljskog uglja i nedovoljne efikasnosti elektrostatičkih filtera. Ovo se naročito odnosi na pitanje nesagorivog sumpora. Nema dokaza da izabrani kotao može da prihvati ko-sagorjevanje 10% biomase sa ugljem. Pored toga, drvna biomasa nije najekonomičniji izbor za kosagorjevanje u dužem roku: usljed abrazivnog dejstva lignita, ekonomičniji izbor bi bio jeftinija poljoprivredna biomasa koje opet u okruženju nema dovoljno.

Analiza poređenja između praškastog sagorevanja i sagorevanja u fluidizacionom sloju data je u grafikonu 5.

Grafikon 5.



Ova analiza se temelji na nekoliko krupnih pretpostavki:

Analiza podrazumjeva ugradnju uređaja za odsumporavanje korištenjem kreča uz kotao za praškasto sagorevanje. Ova pretpostavka je korektna, raspoloživi praškasti kotlovi ukoliko sagorjevaju ugalj sa sadržajem sumpora moraju imati ugrađane sistem odsumporavanja radi usaglašavanja sa propisima Direktive o velikim ložištima. Takav dodatni uređaj nije potreban kod kotla za sagorjevanje u fluidizacionom sloju do izvjesnog sadržaja sumpora u uglju. Prikazano je da je granična količina 1,2 % sumpora u uglju. Međutim, količina sumpora u uglju u pljevaljskom basenu varira u vrlo širokim razmjerama. Imajući to u vidu postrojenje za odsumporavanje pridruženo kotlu za sagorjevanje u praškastom sloju moralo bi biti tako dimenzionisano da prihvati vrlo velike količine izduvnih gasova (dimenzionisano shodno najnižoj kalorijskoj moći uglja) i relativno visoke procente sumpora u uglju. Tako dimenzionisano postrojenje bilo bi skuplje od onoga što je predviđeno ovom analizom. Naravno racionalna ekonomska analiza nalaže da se postrojenje dimenzioniše prema srednjim vrijednostima i smatra za optimalno, međutim, u realnim uslovima eksploatacije elektrane gdje se ugalj proizvodi i troši kontinuirano dolazimo u situaciju da sekcija uglja sa uvećanom

količinom sumpora ne može biti pomješana sa ugljem sa smanjenom količinom sumpora prosto zato što druga količina uglja nije u tom trenutku na raspolaganju. Ona može biti na raspolaganju kasnije ali tada je prethodna sekcija već upotrebljena. Kod velikih elektrana sa mnogo većim prostorom za skladištenje uglja i mnogo kompleksnijim sistemom snabdevanja, moguće je zamisliti odgovarajuću homogenizaciju kvaliteta uglja na deponiji međutim, takva homogenizacija može biti praktična u vrlo malom obimu u TE "Pljevlja". Dosadašnje iskustvo pokazuje da su se različita ležišta uglja predominantno koristila jedno za drugim a ne jedno uz drugo.

U slučaju uvećane količine sumpora u uglju oba postrojenja postaju nešto skuplja, a uz postrojenje u sagorevanju u fluidizacionom sloju moraju se dodati dodatni uređaji za kontrolu emisije što je jasno naznačeno u analizi prikazanoj u grafikonu 5.

Ova analiza se temelji na uporednom sagledavanju elektrane "Tušimice" u Češkoj Republici i elektrane "Turov" u Poljskoj. Elektrana "Tušimice" u Češkoj je relativno nov objekat i tamo je iskorištena najbolja tada raspoloživa tehnologija praškastog sagorevanja. Pored toga, tamošnji objekti su dio znatno većeg tržišta uglja i znatno veće elektrane sa više blokova. Ovo omogućava korektnu homogenizaciji uglja i korektno upravljanje kvalitetom uglja. Po istom principu TE "Turov" je veliki objekat sa 6-10 blokova veličine 200 i više MW svaki, koja je smještena na velikom tržištu uglja u Poljskoj. I u ovom slučaju upravljanje kvalitetom uglja i njegova homogenizacija su mogući i predstavljaju standardnu praksu. Međutim, TE "Turov" je rekonstruisana tehnologijom sagorevanja u fluidizacionom sloju prije više od 12 godina. Od tada do danas tehnologija sagorevanja u fluidizacionom sloju je znatno izmijenjena i ona danas ima drugačije cjenovne i druge karakteristike što u ovoj analizi nije uzeto u obzir. Može se ukazati na novoizgrađene objekte kao što su TE "Lagica" i TE "Polanjec".

U analizi koja je prikazana u grafikonu 5 potpuno se ignoriše okolnost da je za sagorevanje u praškastom kotlu potreban sprašeni ugalj što će reći da je neophodno obaviti mljevenje uglja. Mljevenje uglja je jedan od energetski najzahtevnijih procesa u elektrani ove vrste i potrošnja energije za mljevenje zauzima više procenata proizvodnje električne energije same elektrane. Ovog procesa praktično nema u slučaju sagorevanja u fluidizacionom sloju. Pored toga, mlinovi su jedan od najčešćih uzroka ispada termoelektrane, kvarova i nedovoljne raspoloživosti termoelektrane ove vrste na mreži.

Cijena i kapacitet objekta

Sledeći aspekt analize nove elektrane "Pljevlja II" je aspekt cijene samog objekta i njegovog kapaciteta. Početnim analizama moguće izgradnje drugog bloka u TE "Pljevlja" zaključeno je da kapacitet novog dodatnog objekta treba da bude između 220 i 280 MW. Među ponudama koje su podnijete na javni tender pojavljuju se i opcije veličine do 350 MW. Ukazujemo da su za današnji razvoj tehnologije svi ovi objekti vrlo mali i da se shodno tome isključuje efekat ekonomije obima kod efikasnosti sagorevanja. Uticaj ekonomija obima na efikasnost

sagorevanja je manji kod kotla u fluidizacionom sloju, a veći kod kotlova sa praškastim sagorjevanjem. Smatra se da objekat u ovim dimenzijama ne može racionalno koristiti moderne tehnologije sagorijevanja sa super kritičnim parametrima pare. To dalje utiče na očekivanu efikasnost turbinskog postrojenja. Na tržištu bi bilo dosta teško identifikovati kvalitetnu parnu turbinu sa super kritičnim parametrima pare u ovoj klasi kapaciteta. Rezultat svega toga je relativno klasično rješenje sa potkritičnim parametrima pare i odgovarajućim kotlom. To podrazumeva relativno klasično turbinsko postrojenje, a to dalje znači primjenu parnih turbina čiji je razvoj zaustavljen prije mnogo godina. Rezultat toga je da su i sami autori tendera iznenađeni relativno niskom proračunatom efikasnošću ponuđenih rešenja. Sva ponuđena rešenja imaju efikasnost znatno ispod 40 % što je bilo predviđeno prvobitnom studijom izvodljivosti (!?). Ovo međutim ne iznenađuje kada se ima u vidu zatečeno stanje na tržištu energetske opreme.

Ovdje treba imati u vidu da tehnologija primjenjena u TE "Pljevlja I" teoretski ima efikasnost od preko 32 %, a da je stvarno ostvarena efikasnost između 26% i 29 %. Pored toga tehnologija primjenjena u TE "Pljevlja I" može da ostvari i preko 8.000 sati rada godišnje. Takvi primjeri postoje na teritoriji bivše Jugoslavije i objekti ove generacije, sa ovom tehnologijom, u dugom nizu godina ostvaruju preko 8.000 sati rada godišnje. Termoelektrani "Pljevlja I" ovo nikada nije pošlo za rukom. Zaključujemo da u realnim okolnostima kvaliteta izgradnje, održavanja i upravljanja termoelektranom, objekat izgrađen na ovoj lokaciji neće ostvarivati teoretski moguće parametre nego nešto niže od onoga što je teoretski moguće, dokle god objekat ostaje u istoj ili većoj kompleksnosti nego što je Termoelektrana "Pljevlja I".

U javnim dokumentima ne nalazimo dovoljno naznaka o ponuđenim cijenama za izvođenje ovakvog objekta. Idejni projekat TE "Pljevlja 2" predviđa cenu od 1.538,2 eura po instalisanom kW koja se može smatrati relativno prihvatljivom procjenom za ovu vrstu objekta (i uz idealne uslove ugovaranja, nabavki i izvodjenja). Objavljena je i cijena ponude jednog od izvođača sa 1.397,7 evra po instalisanom kW što je nešto manje od cijene predviđene idejnim projektom. Imajući u vidu udaljenost Pljevalja od transportnih puteva, složenost transporta teške opreme od najbliže luke do lokacije u Pljevaljskoj kotlini i složenost izgradnje objekta u kontekstu operativne elektrane (očekuje se da TE "Pljevlja I" kontinuirano radi u periodu izgradnje) zaključujemo da je racionalno uzeti u obzir cijenu izgradnje iz idejnog projekta. Ovdje treba još jednom napomenuti da ova cijena izgradnje uključuje obim izgradnje objekata koji nam nije potpuno poznat i da se može desiti da se u troškove izgradnje moraju uključiti i neki naslijeđeni, odnosno zatečeni troškovi.

Imajući u vidu cienu objekta od 1.538,2 eura po instalisanom kW i cijenu uglja, koja je ranije pomenuta, može se izračunati očekivana cijena proizvedene električne energije iz novog objekta. Ova cijena dalje implicira i troškove održavanja i finansijske troškove kamate na kredite i drugo. Naravno, otplata investicije i otplata kredita uz troškove održavanja predstavljaju fiksni trošak elektrane. Taj fiksni trošak dijeli se shodno ostvarenom broju radnih sati u toku godine. Pretpostavljamo da bi broj ostvarenih radnih sati bio između 6.000 i 8.000 sati godišnje

(kalendarska godina ima 8.760 sati). Uz pretpostavku relativno povoljne kamatne stope (5% godišnje) operativnih troškova i troškova održavanja od oko 4% od vrijednosti objekta i perioda otplate od 20 godina, fiksni troškovi objekta bili bi oko 36,00 eura po MWh u slučaju korišćenja oko 6.000 sati godišnje odnosno 27,00 eura po MWh u slučaju korišćenja oko 8.000 sati godišnje. Dodajući na ovo troškove uglja od približno 25,00 eura / toni uglja[10] u kvalitetu od 9.200 kJ/kg, zaključujemo da bi troškovi proizvodnje MWh mogli biti između 52,00 eura / MWh i 61,00 eura / MWh.

U odnosu na sadašnje cijene električne energije na regionalnom i evropskom tržištu ovo su vrlo visoke cene. U slučaju rada od 8.000 sati godišnje prodajna cijena mora biti izuzetno konkurentna imajući u vidu da bi bilo potrebno prodati celokupnu proizvodnju uključujući baznu i noćnu proizvodnju, a da bi proizvodnja od 6.000 sati godišnje mogla računati na nešto višu prodajnu cijenu usljed eventualne varijacije proizvodnje. Ove varijacije nijesu uzete u razmatranje prilikom izbora tehnologije sagorjevanja. Postoji značajna razlika u sposobnosti varijabilne proizvodnje između sagorjevanja tehnologije praškastog kotla i tehnologije sagorjevanja u fluidizacionom sloju. Pored toga eventualna varijabilna proizvodnja zahteva napredno upravljanje kvalitetom uglja koje do sada u Pljevljima nije demonstrirano.

Tabela 15.

Osnovni tehnički parametri dostavljenih ponuda su dati u tabeli ispod.

	PARAMETAR	j.m.	Idejni projekat TEP	GGC	IEG	SKODA	CMEC$_1$	CNEEC	HUBEI POWER CHINA-finalna	CMEC$_2$
1	SNAGA	MW	220	220	220	220	350	220	220	220
2	Neto stepen efikasnosti TE	%	40,82	34,9 %	37,18%	39,4%	39,1%		38,1%	37,91%
3	POKAZATELJI EMISIJA									
	SO2	mg/nm^3	<200		<200	<200	<200		<200	<200
	NOx	mg/nm^3	<150		<200	<150	<200		<150	<200
	Prašina	mg/nm^3	<10		<35	<10	<30		<30	<30
	CO	mg/nm^3	<150			<150				
	CO2 (100% opterećenje)	t/h	186,5			186,5				
4	KOTAO									
	Sistem sagorijevanja		CFB		CFB (PC)	CFB	PC		PC	CFB
	Sistem pritiska		Subcritical		Subcritical		Supercritical		Subcritical	Subcritical
5	EKONOMSKI PARAMETRI									
	Cijena 000 €		366.000			307.000				
	Specifična cijena, €/kW		1.538,2	0	0	1.397,7	0	0		
	Vrijeme gradnje i puštanja u rad									

Izvor: Izveštaj Vladi CG, http://www.gov.me/sjednice_vlade/28

[10] Interesantno je primetiti da ostvarenje i održanje ove cijene zahtijeva, pored investicija, znatnu redukciju radne snage. To neizbježno implicira manju zaposlenost u gradu i isključuje kompenzaciju troškova zagadjenja sa koristima od uvećane zaposlenosti. Može se procijeniti da ovo je smanjenje zaposlenosti približno jednako smanjenju zaposlenosti usled potpunog zatvaranja rudnika jer bi i u tom slučaju bio potreban odredjeni broj radnika radi sanacije zemljišta i drugih radova odnosno razvoja alternativnih vidova korišćenja zemljišta.

6.2 Razvoj proizvodnje lignita u Pljevaljskom basenu

Nastavak rada TE "Pljevlja I" i eventualna izgradnja TE "Pljevlja II" zahtjeva izvjestan razvoj proizvodnje lignita u Pljevaljskom basenu. Kao što je prethodno ukazano, u Pljevaljskom basenu nalaze se ograničene količine uglja. Pored toga te količine su vrlo različite u pogledu kvaliteta, rasporeda, troškova proizvodnje i pristupnosti ili dostupnosti. Ako postoji namjera da se eksploatacija lignita nastavi za dugi niz godina u budućnosti za očekivati je da Rudnik uglja "Pljevlja" obavi relativno krupne investicione radove. Naime, bilo bi potrebno otvoriti eksploataciju na više manjih kopova lignita paralelno sa nastavkom eksploatacije lignita u postojećem kopu Potrlica. Na ovaj način bi bile stvorene pretpostavke za kakvu-takvu homogenizaciju kvaliteta lignita za potrebe TE "Pljevlja I", odnosno u budućnosti TE "Pljevlja II". Ovo nameće dugoročnu perspektivu kod eksploatacije lignita. Drugim riječima, eksploatacija lignita u basenu Pljevlja i investicija u proširenje sadašnjih rudarskih aktivnosti biće temelji na korišćenju lignita za potrebe TE "Pljevlja II". To dalje podrazumjeva pretpostavku da će TE "Pljevlja II" biti konkuretan izvor električne energije u dugom roku. Ova pretpostavka je preduslov za sve kreditne aranžmane kako u vezi TE "Pljevlja II" tako i u vezi eventualne eksploatacije lignita u Pljevaljskom basenu. Ta pretpostavka međutim, nije realistična. Značajno uvećane investicije i značajno produžen rok otplate ovih investicija bitno uvećavaju rizik povrata investicija, mogu uticati na kamatnu stopu i druge kreditne troškove. U raspoloživoj dokumentaciji nije se mogla naći analiza konkurentnosti na temelju koje bi se moglo tvrditi da bi ova investicija mogla opstati na budućem tržištu električne energije. Upravo suprotno, konvencionalna elektrana na lignit vjerovatno ne bi mogla zadržati konkurentnost.

Treba imati u vidu visoki nivo korelacije između ove dvije investicije. Naime, bilo bi teško zamisliti kreditni aranžman za proširenje rudarskih radova nezavisno od kreditnog aranžmana za izgradnju TE "Pljevlja II" i obrnuto. Imajući u vidu da su ovo dva različita preduzeća sa dvije različite vlasničke strukture i sa potpuno različitim naslijeđenim materijalnim i finansijskim obavezama ukazujemo na ozbiljan problem sinhronizacije ova dva kreditna aranžmana.

U raspoloživim javno objavljenim dokumentima mogu se naći predlozi za spajanje ova dva preduzeća odnosno pripajanje Rudnika uglja Pljevlja Elektroprivredi Crne Gore. Ostavljajući po strani sve organizacione, političke, vlasničke, finansijske, ekonomske i druge poteškoće za ovo spajanje ukazujemo da bi to spajanje moglo predstavljati izuzetan rizik za sadašnje akcionare Elektroprivrede Crne Gore.

Proizvodnja lignita u Rudniku uglja Pljevlja treba da zadovolji potrebe TE "Pljevlja I" od sada do 2018. godine. Iza toga potrebno je nastaviti proizvodnju u obimu koji je potreban za rad TE "Pljevlja II". Imajući u vidu nešto veću očekivanu efikasnost TE "Pljevlja 2" za očekivati je nešto smanjeni obim eksploatacije lignita u tom periodu. Međutim, kao što je prethodno pokazano, bilo bi potrebno da TE "Pljevlja II" ostvaruje što je moguće više radnih sati u toku godine. Ovo podrazumjeva i veću količinu uglja od one koja je predviđena u raspoloživim dokumentima. Za kontinuirani rad od 8.000 sati godišnje TE "Pljevlja 2" bilo bi potrebno blizu

dva miliona tona lignita prosječne kalorijske vrijednosti od 9.200 kJ/kg. Uz pretpostavku da TE "Pljevlja 1" radi narednih pet godina zaključno sa 2018. godinu trošeći 1,5 miliona tona uglja godišnje, a da iza toga nastavlja rad TE "Pljevlja II" sa potrošnjom od oko 2 miliona tona uglja godišnje, raspoloživa količina uglja bi bila jedva dovoljna da pokrije 20 godina rada TE "Pljevlja II". Ova okolnost predstavlja nedopustivi rizik za otplatu osnovne investicije i kredita za TE "Pljevlja II", a tako i moguće investicije i kredita za proširenje rudarskih aktivnosti Rudnika uglja Pljevlja. Imajući u vidu da ovaj scenario uključuje preko 13 miliona tona uglja u ležištu Kalušići koji su znatno nižeg kvaliteta, većih troškova eksploatacije, i koji se nalaze ispod naselja sa infrastrukturom, može se pretpostaviti da ovaj scenario nije realističan.

TE "Pljevlja II" sa odgovarajućom infrastrukturom bi imala ekonomski vijek trajanja od najmanje 40 godina i da u tom kontekstu nije opravdano graditi takav objekat samo radi otplate kredita i osnovne investicije. Rizici konkurentnosti problema u proizvodnji uglja, problema u funkcionisanu elektrane i drugi rizici predstavljaju dovoljan razlog da kreditori zahtevaju znatno veću marginu rizika, odnosno mnogo duži rok moguće proizvodnje.

6.2.1 Projekat razvoja ležišta lignita Maoče

U raspoloživim dokumentima zatičemo projekat razvoja ležišta lignita Maoče koji se nalazi 30-ak kilometara udaljeno od Grada Pljevlja na nešto većoj nadmorskoj visini. Eventualna eksploatacija ovog ležišta lignita bila bi skopčana sa značajnim tehničkim problemima, geološkim i hidrogeološkim rizicima. Prethodni troškovi da se uklone ovi rizici bi bilo vrlo veliki pa je stoga potrebno da obim i dinamika eksploatacije budu vrlo veliki da bi se prethodna investicija mogla opravdati. Otuda je predviđeno da se ovo ležište otvara samo u perspektivi znatno dinamičnije eksploatacije od onoga što je potrebno za korišćenje u TE "Pljevlja II". Ovo ležište raspolaže pretpostavljenim velikim količinama uglja, relativno dobrog kvaliteta, ali uz odgovarajuće rizike kako je prethodno navedeno. Potreban obim eksploatacije bi bio oko 3 miliona tona godišnje. Ovo bi podrazumevalo izgradnju dodatnih termoenergetskih kapaciteta za potrošnju ovog uglja. Na žalost takav termoenergetski kapacitet i dalje ne bi imao potrebnu ekonomiju obima koja bi ga mogla učiniti konkurentnom na budućem energetskom tržištu.

Ovde ponovo ukazujemo da alternativno korišćenje resursa lignita Maoče radi proizvodnje metana nije razmatrano u raspoloživoj dokumentaciji. Karakteristike ležišta i kvalitet ugla, prema dosadašnjim istraživanjima, ukazuju na potencijalnost primjene nove tehnologije produkcije metana, čime se izbjegavaju dosta složeni problemi i rizici površinskog kopa za ovo ležište uglja. Uz to, dosta ekonomočan cjevovodni transport gasa ne limitira blizinu vrlo efikasnih gasnih postrojenja za njegovo korišćenje. Ovaj projekat za Maočki basen, uključujući i dodatna istraživanja i ispitivanja, za koji se kroz komparaciju sa drugim bliskim projektima može procijeniti njegova opravdanost, generasao bi sasvim drugačije razvojne planove na području Pljevalja, posebno prihvatljivije sa stanovišta ekologije i raubovanja prostora.

6.3 Detaljni Prostorni Plan prostora posebne namjene

U raspoloživoj dokumentaciji nalazimo i projektni zadatak za izradu prostornog plana u vezi projekta izgradnje TE "Pljevlja 2". Priložena mapa preuzeta iz ovog projektnog zadatka pokazuje obuhvat ovog prostornog plana. Tim prostornim planom predviđeno je rešavanje novog objekta TE "Pljevlja 2" i prostora potrebnog za odlaganje pepela i šljake iz tog objekta.

Mapa 7.

Međutim, ovim prostornim planom ne sagledavaju se različiti aspekti eksploatacije lignita, transporta lignita, korišćenja i transporta voda, uticaja na površinske i podzemne vode, uticaja na naseljeno područje Grada Pljevlja i druge uticaje u Pljevaljskoj kotlini koje objekat TE "Pljevlja 2" ima ili može imati. Shodno tome ovako zamišljeni prostorni plan neće dati dovoljne osnove za izradu strateške procjene uticaja na životnu sredinu koja je očigledno neophodna radi eventualne realizacije svih navedenih projekata. Predviđene investicije u TE "Pljevlja 2", korištenje voda, izgradnju sistema daljinskog grijanja Grada Pljevlja, proširenje rudarskih aktivnosti u Rudniku uglja "Pljevlja" imaju međusobno povezane uticaje na prostor i životnu sredinu i zahtjevaju preciznu koordinaciju različitih objekata u relativno ograničenom prostoru Pljevaljske kotline. Shodno tome je za očekivati izradu jednog kompleksnog prostornog plana koji bi obuhvatio najmanje prostor akumulacije Otilovići, ležišta Maoče, odlagališta pepela i šljuke Ljuče -Šumani, TE "Pljevlje 1" odnosno TE "Pljevlja 2", Grada Pljevlja, otvorenih kopova lignita Potrlica i drugih koji su ovde pomenuti, kao i odlagalište Jalovine i Jagnjilo. Na taj način bi se omogućila koordinacija između pomenutih objekata uz pretpostavljeno dovođenje železničke pruge Pljevlja-Bijelo Polje-Berane u odgovarajući kontekst sa ovim objektima u Pljevaljskoj kotlini. Izrada ovog plana omogućila bi odgovarajuće učešće javnosti i izradu odgovarajuće strateške procene uticaja na životnu sredinu. To bi eventualnim investitorima dalo veću sigurnost i smanjilo rizike pojedinih investicija.

6.4 Hidro energija

U raspoloživim dokumentima uočavamo vrlo skromne predviđene investicije u oblasti hidroenergije u Opštini Pljevlja. Ovo se prije svega odnosi na prividno realističan projekat male Hidroelektrane "Otilovići", korištenje već postojećeg akumulacionog jezera Otilovići. Moguća izgradnja nizvodnih hidroelektrana pominje se samo sporadično i na nivou idejnih rješenja. Isto tako, raspoloživa dokumentacija ukazuje na postojanje problema, uticaja na podzemne i površinske vode koje eksploatacija i sagorevanje lignita i sam Grad Pljevlja imaju. Međutim, u raspoloživoj dokumentaciji se ne može pronaći odgovarajuće rešenje za ove probleme.

6.5 Grijanje grada Pljevlja

Grad Pljevlja nalazi se u kotlini na nadmorskoj visini od preko 750 metara. Srednja temperatura vazduha u ovom prostoru je relativno niska i projektovane temperature sistema grejanja su -19 stepeni Celzijusa. Smatra se da grejna sezona traje relativno dugo - preko sedam mjeseci - i da u tom periodu zahtjeva relativno kontinuirani rad sistema grijanja. Prosječno utilizacija grijnih sistema procjenjuje se na oko 3.900 sati godišnje. Ovdje se uočava vrlo mali uticaj vjetra na eventualnu potrošnju toplotne energije u gradu. Potreba za grijanjem je relativno kontinuirana i investicije u sisteme grijanja se mogu smatrati relativno isplativijim nego u nekim drugim područjima Crne Gore gdje su koeficijenti utilizacije znatno manji.

Po istom principu može se smatrati da bi investicija u energetsku efikasnost objekata ovdje imale visok stepen efektivnosti. Naime, smanjiti potrošnju energije za grijanje po jedinici raspoloživog životnog prostora može biti jednako efektna strategija kao i izgradnja efikasnog sistema grijanja.

U raspoloživoj dokumentaciji nalazi se čitav niz projekata sistema daljinskog grijanja grada Pljevlja urađenih od niza različitih autora. Većina ovih projekata temelji se na korištenju toplote iz TE "Pljevlja" i to kako TE "Pljevlja I" tako i TE "Pljevlja II". Karakteristično je primjetiti da se u svim dokumentima računa sa korištenjem toplote oduzimanja pare iz parne turbine u osnovnom proizvodnom ciklusu termoelektrane. Ovo ukazuje na relativno visoko temperaturno rješenje sistema daljinskog grijanja grada. Ovo može biti uslovljeno relativno malom gustinom potrošnje toplote u odnosu na geografsku teritoriju grada.

Jednostavnim uvidom u mapu uočava se da je Grad Pljevlja diversifikovan, da se radi o nizu manjih objekata rasprostranjenih na relativno velikoj geografskoj površini. Otuda većina raspoloživih dokumenata ukazuje na dugi period izgradnje sistema daljinskog grijanja (čak do 20 ili 25 godina) i na okolnost da djelovi grada mogu biti nepogodni za razvoj ili priključenje na sistem daljinskog grijanja.

U raspoloživoj dokumentaciji ne nalaze se alternativna rešenja za grijanje grada. Nasuprot tome, raspoloživi javno objavljeni dokumenti ukazuju na korištenje alternativnih sistema grijanja komercijalnog prostora u gradu, sudske sporove i druge konfliktne situacije u vezi sadašnjih

sistema grijanja. Imajući u vidu relativno nizak uticaj vjetra i relativno stabilnu klimu, visoki nivo vlage u vazduhu, a sa druge strane temperature koje su ipak iznad -25 Celzijusa, ukazujemo da je prostor Pljevalja sasvim pogodan za korištenje nove generacije toplotnih pumpi, i korištenje aerotermalne energije. Pored toga, ukazujemo na prisustvo relativno visokog nivoa podzemnih voda na cijeloj teritoriji Pljevaljske kotline, što opet ukazuje na relativno jednostavnu mogućnost korištenja geotermalne i hidrogeotermalne energije ponovo uz korištenje tehnologije toplotnih pumpi. Ove mogućnosti nameću granicu konkurentnosti sistema daljinskog grijanja. Naime, ako će sistem daljinskog grijanja na pragu potrošača biti konkurentan opciji toplotne pumpe kod tog istog potrošača, potrebno je da toplota isporučena iz tog sistema, bude značajno jeftinija od toplote koju bi taj proizvođač mogao dobiti korištenjem toplotne pumpe. Ovo nameće izvjesnu relaciju između cijene toplote i cijene električne energije. Ukoliko se toplota dobija oduzimanjem pare iz parne turbine, za očekivati je da gubitak proizvodnje električne energije iz te parne turbine što dalje implicira izvjesnu cijenu toplotne energije kojom bi se pokrila vrijednost izgubljene električne energije. Proračunati idealni gubitak proizvodnje električne energije je 0,186 jedinica električne energije za jedinicu toplotne energije. Međutim, vrijednost električne energije u periodu uvećane zimske potražnje za električnom energijom je nešto veća, pa je ekonomski odnos naravno znatno nepovoljniji. Na ovo treba dodati troškove izgradnje sistema daljinskog grijanja i naravno troškove održavanja tog sistema. U tom kontekstu treba sagledati i okolnost da se postrojenje za proizvodnju toplotne energije u termoelektrani mora napraviti u cjelini, a da razvoj sistema daljinskog grijanja zahtjeva znatno više vremena. Drugim riječima, u nizu godina raspoloživi kapacitet sistema za proizvodnju toplote ne bi bio u potpunosti iskorišten.

Nameće se pitanje kako bi se u tom kontekstu dimenzionisalo takvo postrojenje. Naime, uočava se relativno visoka neefikasnost objekata u Gradu Pljevlja. Moderni izolacioni materijali, stolarija i druga tehnološka rešenja omogućavaju potrošačima relativno efikasno poboljšanje energetske efikasnosti objekata. Ovo nameće zaključak da potrošnja, odnosno potražnja za toplotnom energijom neće ostati na sadašnjem nivou. Pored toga Grad Pljevlja pokazuje intenzivno smanjenje stanovništva i ekonomske aktivnosti, tako da je za pretpostaviti i dalje smanjenje ukupne potrošnje toplotne energije. Shodno tome, identifikovati optimalnu veličinu toplotnog izvora nije jednostavno. Konačno, vrlo je lako pretpostaviti da će potrošači suočeni sa dugim periodom razvoja sistema daljinskog grijanja potražiti i pronaći alternativne sisteme grijanja tako da u vrijeme kada daljinski sistem grijanja stigne do određenih potrošača oni odbiju da se na njega priključe jer već raspolažu odgovarajućim sistemom grijanja.

Među dostupnim dokumentima nalaze se poslanička pitanja u Parlamentu Crne Gore i odgovarajući odgovori Vlade Crne Gore u vezi sistema daljinskog grijanja Grada Pljevlja. Iz ove korespondencije može se zaključiti da postoji očekivanje u samom gradu da daljinsko grijanje bude izuzetno jeftino - najmanje dva puta jeftinije u odnosu na sadašnje troškove grijanja na ugalj. Očigledno postoji shvatanje da se značajno zagađenje životne sredine u gradu može kompenzovati jeftinom uslugom daljinskog grijanja. Posmatranjem evolucije ovog problema iz jednog dokumenta u drugi u periodu od preko 25 godina uočavamo da postoji sprega između

pitanja zagađenja životne sredine i eventualne kompenzacije takvog zagađenja izgradnjom sistema daljinskog grijanja i obezbjeđenjem jeftinog grijanja za stanovništvo. Ovo implicira potrebu da sistem daljinskog grijanja bude razvijen na potpuno nekomercijalnim osnovama: da kako izvor, tako i sam sistem daljinskog grijanja budu finansirani bez učešće samih potrošači u tom finansiranju. Ovo bi omogućilo nisku ili nikakvu cijenu samog priključka na sistem daljinskog grijanja, a iza toga impliciralo relativno nisku cijenu same usluge grijanja. Pored toga, ta usluga bi morala biti vrlo visokog kvaliteta i po tom osnovu konkurentna alternativnim sistemima grijanja. Kada bi ovo bilo moguće, troškovi grijanja bi se morali pokriti iz cijene električne energije[11]. Iz raspoloživih studija vidimo da se iz lignita u Pljevljima pod idealnim (i nikada ostvarenim) uslovima (ne računajući sa disperzijom ležišta i nepovoljnosti same eksploatacije) vrlo teško može dobiti konkurentna cijena električne energije. Ako se u tu situaciju dodaju troškovi grijanja, cijena električne energije ne može biti konkurentna što dalje implicira nekonkurentnost cijele privrede i turizma. Jeftino grijanje bi, na drugoj strani, smanjilo inicijativu za poboljšanje energetske efikasnosti.

Nasuprot tome, raspoloživi projekti sistema daljinskog grijanja insistiraju na komercijalnom razvoju sistema daljinskog grijanja koji bi pokrivao sve troškove razvoja takvog sistema iz same cijene grijanja. Alternativna rješenja za grijanja kao što su korištenje otpadne toplote iz termoelektrane, korištenje geotermalne energije, korištenje hidrogeotermalne energije, voda koja se pumpa iz Rudnika uglja Potrlica i tako dalje, nijesu poređena iz čega proizilazi da ovo pitanje nije dovoljno istraženo.

6.6 Posljedice primjene ovog scenarija

Rasploživa studija opravdanosti izgradnje TE "Pljevlja 2" uz odgovarajuću procjenu uticaja na životnu sredinu zaključuje sledeće: „Na osnovu navedenog se može zaključiti da je izgradnja drugog bloka TE "Pljevlja" sa stanovišta uticaja na životnu sredinu, prvenstveno na ugroženi kvalitet vazduha Pljevaljske kotline, pozitivan učinak u odnosu na postojeće stanje. Odabrano tehnološko rješenje iz okvira najboljih raspoloživih tehnika (BAT) i u skladu sa IPPC direktivom te tehno-ekonomski i ekološki prihvatljiv“.

Uzimajući u obzir našu analizu i okolnost da je djelovanje na životnu sredinu postojeće TE "Pljevlja I" i Rudnika uglja "Pljevlja" kumulativno, ukazujemo da izvođenje zaključka da je izgradnja TE "Pljevlja II" tehno-ekonomski i ekološki prihvatljiva jer sa stanovišta uticaja na životnu sredinu - prvenstveno na ugroženi kvalitet vazduha Pljevaljske kotline - čini pozitivan učinak u odnosu na postojeće stanje, nije dovoljno. Ovo jeste potreban ali nije dovoljan preduslov za prihvatanje izgradnje novog objekta karakteristika predviđenih za TE "Pljevlja II".

[11] Treba imati u vidu da bi ovakvo rješenje bilo u suprotnosti sa propisima EU o državnoj pomoći odnosno obavljanju djelatnosti od opšteg interesa. Upitno bi bilo i pokrivanje troškova uticaja na životnu sredinu kompenzacijom sa troškovima grijanja. Treba imati u vidu da zdravlje nema cijenu koja se može novčano izraziti pa se tako ne može ni kompenzovati drugim uslugama.

Potrebno je da izgradnja novog objekta bude tako zamišljena da ne samo da poboljšava uticaj na životnu sredinu u odnosu na sadašnje zatečeno stanje, već dovodi stanje životne sredine u dugoročno prihvatljivu zdravu životnu sredinu. Takvo stanje treba da garantuje zdrav život i mogućnost ekonomskog razvoja stanovnicima Pljevaljske kotline i šire, cjelokupnom stanovništvu Crne Gore i onih susjednih zemalja gdje bi eventualna izgradnja ovog objekta imala uticaj.

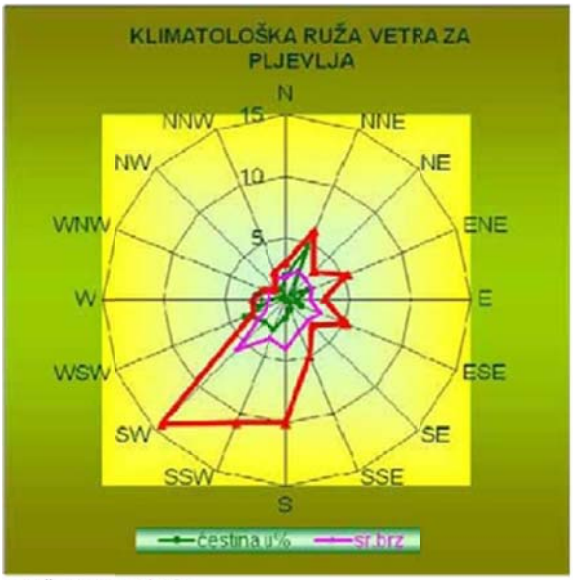
Tabela 16.

Vrijednosti učestalosti i brzine vjetra (m/s) sa pravcima

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
učestalost (%)	1,9	4,6	0,7	1,9	0,9	1,4	0,3	0,9	/
srednja brzina	1,8	2,5	2,3	2,3	2	3	2,5	2,8	/
max brzina	3	6	3,2	5,3	3,1	5,2	3	5	/
	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TIHO
učestalost (%)	1,5	2,6	2,6	3,7	1,2	0,3	0	0,9	74,6
srednja brzina	4	3,4	5,8	1,7	1,4	1,5	1,2	1,9	
max brzina	10	10,8	14,3	3	2,8	2,1	1,2	2,4	

Tabela 16 prikazuje vrijednost učestalost i brzinu vjetra u Pljevaljskoj kotlini. Ti podaci unijeti su u grafikom 6 gdje se jasno vidi izuzetno mala učestalost i brzina vjetra u ovom području.

Grafikon 6



2 – Ruža vjetrova - Pljevlja

Maksimalne brzine vjetrova ostvarene uz vrlo malu učestalost dosežu one brzine koje su prosječne u zapadnoj i sjevernoj Evropi za koju su projektovani parametri uzeti u odgovarajućim direktivama Evropske Unije (direktiva o velikim ložištima, direktiva o integralnoj procjeni uticaja na životnu sredinu). Isto tako, uočavamo da 74,6 % vremena uopšte nema vjetra, a da se vjetrovi izuzetno malih brzina to će reći ispod dva metra u sekundi javljaju sa učestalošću a da u

још преко 8 % времена имамо вјетрове врло малих брзина. У преко 60 % времена имамо високу влажност, маглу или ниску облачност. Shodno tome, i sa stanovišta ovih prirodnih okolnosti, Pljevaljska kotlina je izuzetno nepovoljna lokacija za bilo kakvu termoelektranu koja spaljuje fosilna goriva.

Grafikon 7 pokazuje uticaj pozivnih štetnih elemenata po ljudsko zdravlje i prirodnu sredinu. Ovde uočavamo direktne uticaje pojedinih vrsta emisije iz termoelektrana na ljudsko zdravlje. Nasuprot tvrdnji iz pomenute studije uticaja na životnu sredinu, lokalni akcioni plan za životnu sredinu (LEAP) ukazuje na zdravstvene posledice korištenja uglja u Pljevaljskoj kotlini. Uočavamo da su ove posljedice prisutne i da zdravstveni uticaj značajno rastu od '80-ih godina do danas u periodu delovanja TE "Pljevlja I". Eventualnim smanjenjem emisija iz termoelektrane i otklanjanjem emisija iz malih ložišta u Gradu Pljevlja, tempo uvećanja ovih bolesti i uticaja na zdravlje stanovništva bi se mogao smanjiti, ali ne i nestati. Imajući u vidu da se vrijednost zdravlja pojedinca ne može izraziti u finansijskim pokazateljima, ukazujemo da novo rješenje treba da bude tako napravljeno da obezbjeđuje uticaj na zdravlje, ekvivalentan onom uticaju koji primjena direktiva Evropske Unije obezbeđuje u ostalim zemljama, članicama Evropske Unije. Drugim riječima, primjena samih direktiva na ovaj način jeste potreban, ali nije dovoljan preduslov za prihvatanje studije uticaja na životnu sredinu TE "Pljevlja II".

Grafikon 7.

Утицај појединих штетних елемената по људско здравље и животну средину [2]

Утицај	PM	HMs	POPs	SO_2	NH_3	NOx	NMVOC	CO	CH_4	CO_2	N_2O
Локални (здравље)											
Регионални											
Киселе кише											
Еутрофикација											
Приземни озон											
Глобални											
Ефекат GHG (индиректни)											
Ефекат GHG (директни)											

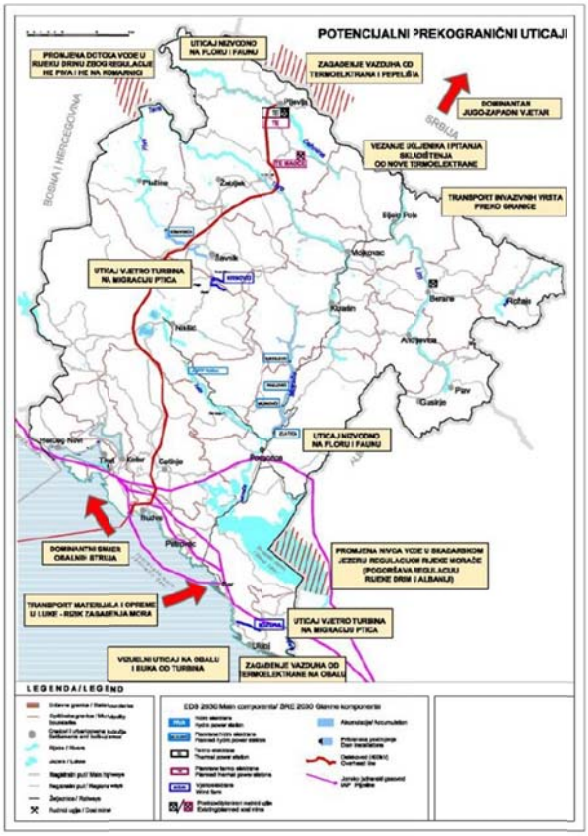
Легенда: PM- честице (дим и чађ); HMs- тешки метали; POPs - дуготрајни органски загађивачи; CO_2- сумпордиоксид; NH_3- амонијак; NOx- азотни оксиди; NMVOC - неметанска испарљива органска једињења; CO- угљенмоноксид; CH_4- метан; CO_2- угљендиоксид; H_2O- азотсубоксид; GHG-гасови са ефектом стаклене баште.

Mapu 8 u prilogu, nalazimo u finalnom dokumentu Strategije razvoja energetike Crne Gore. Ova mapa ukazuje na preko granične uticaje sada postojeće TE "Pljevlja 1" i buduće TE "Pljevlja 2". Skrećemo pažnju da sada i sadašnja i buduća termoelektrana imaju značajne preko granične uticaje. S toga je potrebno prilikom donošenja odluka o eventualnom produženju rada postojeće TE "Pljevlja 1" ili pak izgradnje TE "Pljevlja 2" uključiti u proces donošenja odluka i susjedne zemlje na čiju teritoriju bi ovi objekti mogli vršiti uticaj. Svjesni smo da ovo dodatno komplikuje

proces odlučivanja i utiče na vrijeme do donošenja konačne odluke o eventualnoj izgradnji novog objekta.

Uticaj na zaposlenost izgradnje novog objekta treba sagledati mnogo opreznije od sagledavanja koja nam stoje na raspolaganju u postojećim dokumentima. S jedne strane raspoloživa dokumentacija ukazuje na potrebu da se smanji proizvodna cijena uglja, ne bi li na taj način nova TE "Pljevlja 2" postala nešto više konkurentna na budućem elektroenergetskom tržištu. Smanjenje proizvodne cijene podrazumjeva ili značajno uvećanje obima proizvodnje ili, značajno smanjenje broja radnika i ukupne mase angažovanog kapitala. Imajući u vidu značaj ove zaposlenosti za Grad Pljevlja i okolna naselja, skrećemo pažnju da u slučaju da se niska proizvodna cijena uglja ne može postići sa zatečenim brojem radnika u Rudniku uglja "Pljevlja". Ovaj zatečeni broj radnika i angažovani kapital determinišu fiksne troškove Rudnika s jedne strane, a sa druge strane, ostvarena proizvodnja determiniše kako se ti fiksni troškovi dijele na jedinicu proizvedenog uglja. Ukoliko je proizvodnja uglja ograničena obimom uglja koji se može upotrebiti u TE "Pljevlja 1" odnosno TE "Pljevlja 2", a imajući u vidu da ta dva objekta ne mogu ostati u paralelnom radu na ekonomičan način, ukazujemo da je obim proizvodnje ograničen na oko 1,8 miliona tona godišnje i da u tom slučaju broj angažovanih radnika mora biti primjeren ovoj proizvodnji.

Mapa 8.



Izvor: Mapa Konsultanta

Slika : Potmcijalni prekogranični uticaji

Moderna termoelektrana zahteva značajno manji broj zaposlenih u odnosu na sadašnje stanje u TE "Pljevlja I". Jedan od aspekata razvoja energetske tehnologije u poslednjih 20 godina je upravo značajna automatizacija i smanjenje broja zaposlenih u odnosu na kapacitet elektroenergetskog objekta. Jedan od preduslova za ovako smanjenje broja radnika je i velika standardizacija objekata gde se onda redovno godišnje održavanje povjerava specijalizovanom preduzeću. Imajući u vidu da predložena tehnička rešenja za TE "Pljevlja 2" nijesu standardizovana na nivou međunarodnog tržišta, ukazujemo da može biti potreban uvećani broj radnika radi redovnog godišnjeg održavanja ili alternativno, redovno godišnje održavanje po ugovoru sa specijalizovanim preduzećem, može biti nešto skuplje od onoga što je prihvaćeno na evropskom tržištu. Imajući u vidu sličnost predloženih tehnoloških rješenja sa postojećom tehnologijom u TE "Pljevlja 1" zaključujemo da bi prvo rješenje moglo biti prihvatljivo ali, da to podrazumeva i odgovarajuće fiksne troškove. Bez obzira na to broj zaposlenih u novoj TE "Pljevlja 2" će svakako biti manji od zatečenog broja zaposlenih u TE "Pljevlja 1". Pored toga, preostali radni vijek TE "Pljevlja 1" je jasno ograničen u slučaju izgradnje te "Pljevlja 2".
U periodu izgradnje eventualno novog objekta može biti angažovan uvećani broja radnika ali je za pretpostaviti da će najveći broj tih radnika biti angažovan izvan Grada Pljevlja i samo privremeno prisutan u ovom regionu.

TE "Pljevlja II" prema prethodnim analizama neće biti u prilici da proizvede električnu energiju konkurentnu raspoloživu energiju na regionalnom tržištu. Iz ovoga mogu proizići različite posledice. S jedne strane, Crna Gora može usporiti svoju integracija u regionalno tržište i pokušati da sopstvene potrebe za električnom energijom zadovolji sopstvenom proizvodnjom energije. Iz toga će proizići smanjena konkurentnost ostalih privrednih grana kao što su turizam, saobraćaj, poljoprivreda i industrija. Ovo se naročito može odraziti na konkurentnost Luke Bar i pripadajuće željezničke infrastrukture u odnosu na alternativne transportne pravce u regionu. Crna Gora takođe može nastaviti sadašnju praksu unakrsnog subsidiranja termoenergije proizvedene iz TE "Pljevlja I" odnosno TE "Pljevlja II", relativno jeftinom elektroenergijom proizvedenom u postojećim hidroelektranama. Na taj način se dio koncesione naknade koju bi inače pripadao javnim sredstvima za korišćenje hidro potencijala prenosi u Elektroprivredu Crne Gore koja je delimično privatno preduzeće. Tako utvrđena srednja cijena električne energije može biti osnov za održanje konkurentnosti drugih privrednih grana ali otvara problem finansiranja sektora države i daljeg razvoja.

Eventualna izgradnja TE "Pljevlja II" može dovesti Crnu Goru u dosta osjetljivu poziciju u odnosu na evropske integracije i u odnosu na ostale međunarodne tokove. Naime, opšte prihvaćeni princip međunarodnih odnosa je smanjenje uticaja na klimatske promjene. Eventualno izgrađeni novi objekat uz korištenje domaćeg lignita zahtjevao bi najmanje 40 godina intenzivne eksploatacije. Uz pretpostavku da bi taj objekat bio napravljen 2020. godine ukazujemo da bi životni vijek tog objekta trajao i iza 2050. godine kada je predviđeno da emisija ugljen dioksida iz elektroenergetike bude svedena na nulu. Ovo može biti moguće primjenom tehnologije CCS. Ukljanjanje i skladištenje ugljen dioksida zahteva da objekat TE "Pljevlja II" bude izgrađen na specifičan način kao „carbon capture ready object“. Ovo dalje podrazumeva i

sporazum sa nekom susjednom zemljom o preuzimanju ugljen dioksida emitovanog iz ove elektrane. Takav sporazum može imati vrlo složene spoljnopolitičke i ekonomske posljedice.

Alternativno Crna Gora može odustati od učešća u međunarodno prihvaćenim procesima uz sve posljedice koje takvo odustajanje može imati za spoljnopolitičku poziciju zemlje.
Po sličnom principu mogu se sagledati posljedice za evropske integracije Crne Gore. Shodno raspoloživim dokumentima uočavamo da je studija uticaja na životnu sredinu izvedena uz pretpostavku kosagorevanja biomase uz lignit u novoj termoelektrani "Pljevlja 2". Ova okolnost naznačena je kod procjene emisija iz ove termoelektrane. Međutim, sličnu okolnost ne nalazimo u ostalim dokumentima niti u proračunu potrošnje uglja iz Rudnika uglja "Pljevlja". Imajući u vidu hemijske karakteristike uglja u Pljevaljskom basenu i raspoloživu tehnologiju elektrostatičkih filtera, zaključujemo da je kosagorevanje biomase uz ugalj potreban ili neophodan uslov da ova termoelektrane zadovolji propise iz direktive o velikim ložištima. Međutim, ova okolnost bi morala imati uticaja na izbor tehnologije sagorjevanja, što u postojećim dokumentima nijesmo mogli naći. Pored toga, eventualno sagorevanje biomase zajedno sa ugljem podrazumeva potrošnju od preko 150.000 tona biomase. Ovo implicira izvjestan stepen zaposlenosti i korištenje biomase za koju postoji namjera da bude korištena u proizvodnji pletea od strane postojećih koncensionara za šumske resurse. Na ovom mjestu ukazujemo da je izvoz pleta iz Crne Gore zasnovan na visokom suksidiranju potrošnje pleta u nekim zemljama Evropske Unije. Ovakva okolnost daje pravo Crnoj Gori da uvede izvoznu carinu ili druge zaštitne oblike kako bi zaštitila domaće tržišta od ove vrste konkurencije.

Projekat TE "Pljevlja II" kao i projekat razvoja sistema daljinskog grejanja za Grad Pljevlja, prisutni su u javnom prostoru Crne Gore dugi niz godina. U tom periodu te, niti bilo koje druge investicije se nijesu desile. Pretpostavka da bi se prij ili kasnije mogla donijeti investiciona odluka u vezi ova dva projekta, služila je tokom niza godina kao efektivna brana svim drugim alternativnim investicionim projektima. Naime, investitori u eventualne objekte za proizvodnju električne energije, kako u Pljevljima, tako i u ostalim područjima Crne Gore, morali su imati u vidu da bi se u nekom trenutku mogla donijeti odluka o izgradnji TE "Pljevlja 2". Shodno tome, imajući u vidu da bi ovaj državni projekat mogao uživati izvesne specijalne beneficije, investitori su morali doživjeti ovo kao odgovarajući investicioni rizik i shodno tome odložiti ili napustiti svoje investicione projekte.

Na drugoj strani, stanovništvo Pljevalja je takođe izloženo mikro investicionom riziku. Da li uložiti u sopstveni sistem grijanja ili, čekati dovođenje sistema daljinskog grijanja po povoljnoj cijeni. Da li bi u slučaju izgradnje sistema daljinskog grijanja eventualno individualno grijanje postalo neprimjerena investicija. Ova pitanja efikasno dovode do toga da se od različitih investicija u invidualne sistema grijanja odustane, ili da se pak one odložn. Direktna posljedica ovakvog odlaganja odluka je korišćenje izuzetno starih i potpuno neadekvatnih sistema za grijanje u Gradu Pljevlja. Iza ovoga proizilazi, dodatno potpuno nekontrolisano zagađenje vazduha u Pljevaljskoj kotlini. Sam protek vremena vrši dakle uticaj na zatečenu situaciju sa kvalitetnom životne sredine u gradu.

7 Ostale razvojne prilike

Nesporne su alternativne investicione mogućnosti i alternativne razvojne prilike koje stoje na raspolaganju u regionu Pljevalja. Imajući u vidu da je potrebno brzo donijeti odluke koje će omogućiti razvoj ovog područja, umjesto zatečene situacije apsolutne neizvjesnosti, ukazujemo da u ovom regionu stoje na raspolaganju mnogobrojne neiskorišćene prilike za razvoj. Pored toga, potrebno je da odluke koje se donose odmah pozitivno utiču na stanje životne sredine u Pljevaljskoj kotlini i zdravlje stanovništva koje ovdje živi.

Postojeća TE "Pljevlja I" ima jasno ograničen preostali životni vijek. Razumije se, nije svejedno na koji način će ovaj životni vijek biti iskorišćen. Imajući u vidu da je preostali životni vijek ograničen, odmah se može redukovati investicioni program za ovu termoelektranu i smanjiti obim održavanja na neophodni minimum. Isto tako moguće je preduzeti relativno jeftine aktivnosti da se efikasnost ovog objekta maksimalno poboljša, minimalnim investicijama sa vrlo kratkim periodom otplate. Primjer toga je efikasno upravljanje tehnološkim procesom samog objekta. Naime, objekat je sada opremljen odgovarajućom automatikom, elektronskim sistemom za upravljanje i tako dalje, što omogućava primjenu naprednog kompjuterskog sistema za optimizaciju rada elektrana. Rezultat ovoga bi trebalo da bude smanjenje potrošnje uglja po jedinici proizvedene električne energije.

Postojeća tehnologija sagorevanja dopušta korišćenje manje količine biomase (pretpostavljamo oko 5 %) u zajedničkom sagorevanju sa ugljem. Unošenje biomase u proces sagorevanja može poboljšati kvalitet samog procesa sagorevanja sa jedne strane i smanjiti emisiju sumpor dioksida po jedinici ostvarene proizvodnje na drugoj strani. Raspoloživa biomasa već postoji u prostoru Pljevaljske kotline. Za ovu svrhu može se uspješno koristiti i biomasa poljoprivrednog porijekla.

U prostoru Pljevaljske kotline potrebno je riješiti problem gradskog otpada. Trajno rješenje tog problema umjesto sadašnjeg odlaganja otpada u okviru odlagališta Jagnjilo i na drugim mjestima, je gasifikacija tog otpada. Dobijeni gas može se direktno upotrebiti u postojećem kotlu TE "Pljevlja I". Na taj način bi se dalje smanjila potrošnja uglja po jedinici proizvedene električne energije i smanjilo zagađenje iz ovog objekta. Isto tako eventualna reciklaža i gasifikacija otpada bile bi u skladu sa odgovarajućim evropskim propisima.

Imajući u vidu ograničeni preostali životni vijek TE "Pljevlja I" i raspoložive resurse uglja, u ograničenom vremenskom periodu (do 2018. odnosno do 2020. godine) Rudnik uglja "Pljevlja" može se koncentrisati na one dijelove raspoloživog resursa gdje se nalazi najkvalitetniji ugalj sa najpovoljnijom ekonomijom iskopavanja. Za period rada od 2014-2018. godina (2020.) moglo bi biti potrebno između 7 i 10 miliona tona uglja. Ova proizvodnja može se ostvariti sa već otvorenog kopa Potrlica korištenjem prostora koji je već obezbeđenjen izmeštanjem toka rijeke Ćehotina. Obim iskopavanja bi bio između 1,5 i 1,8 miliona tona godišnje. Ovaj obim iskopavanja uz raspoloživu mehanizaciju i ljudstvo, daje priliku za povećani obim iskopavanja i

izvoz otprilike 1 milion tona uglja godišnje uz pretpostavku da bi jedan milion tona kvalitetnog lignita iz Pljevalja mogao naći svoje tržište u Kolubarskom basenu u Srbiji.

Potrebno je odmah upotrebiti klasična, konvencionalna rešenja da se smanji zagađenje iz postojećeg procesa sagorevanja. Ova rešenja mogu da uključuju uvođenje kreča u smešu uglja i biomase koja se unosi u kotao. Ovako unošenje kreča može da umanji emisiju sumpor dioksida iz postojećeg objekta.

Za postojeću TE "Pljevlja I" i postojeću rudarsku mehanizaciju bio bi koristan prelaz na komprimovani prirodni gas (CNG) kao osnovno gorivo. Kompominovanim prirodnim gasom može se zameniti mazut koji se sada koristi za podršku sagorevanju i pokretanje kotla na jednoj strani, odnosno dizel koji se sada koristi kao osnovno pogonsko gorivo za rudarske mašine i transportna sredstva. Ovo bi praktično eliminisalo emisiju sumpor dioksida iz tečnih goriva i bilo u skladu sa direktivom Evropske Unije o redukciji sumpora u tečnim gorivima. Pored toga prirodni gas je značajno jeftinije gorivo u odnosu na mazut i dizel iz čega može proizići adekvatno smanjenje troškova eksploatacije uglja i proizvodnje električne energije.

Imajući u vidu da je moderni razvoj tehnologije toplotnih pumpi praktično elminisao konkurentnost sistema daljinskog grijanja za urbane prostore gde je gustina potrošnje toplote po jedinici teritorije relativno mala, ukazujemo da je moguće odmah napustiti ideju o izgradnji velikog sistema daljinskog grijanja i omogućiti alternativna rješenja za grijanje grada. Isto tako nema prepreka da se odmah zabrani upotreba lignita u nekvalitetnim ložištima. Lignit odmah može biti zamjenjen briketima biomase na jednoj strani, na drugoj strani može se podstaći investiranje u energetsku efikasnost objekata i korištenje toplotnih pumpi. O tome će biti više govora u poglavlju 7.5. Otpadnom toplotom TE "Pljevlja I" može se obezbijediti sušenje drvnih otpadaka i proizvodnja briketa za grijanje grada.

Iz ovih aktivnosti bi trebalo da proiziđe vrlo brzo poboljšanje uslova životne sredine i smanjenje uticaja na zdravlje stanovništva u Pljevaljskoj kotlini. Pored toga, obim zaposlenosti bi u periodu preostalog životnog veka TE "Pljevlja I" ostao nepromijenjen ili čak malo povećan. Pored toga za očekivati je da proizvodna cijena električne energije iz ovog objekta bude redukovana i svedena na ispod 36,00 evra po MWh. Iz ovako smanjene proizvodne cijene može se ostvariti nešto uvećana dobit koja bi uz adekvatnu podjelu između TE "Pljevlja I" i Rudnika uglja Pljevlja omogućila da se zatečene obaveze prema kreditorima i Gradu Pljevlja ispune u periodu preostalog životnog vijeka TE "Pljevlja I". Ovo zahtjeva detaljnu analizu i studiju koja se može relativno brzo izraditi. Naravno, sve ove aktivnosti mogu započeti odmah.

Navedena hitna rešenja bi mogla ostati u upotrebi i posle izgradnje Termoelektrane Pljevlja B (koja bi koristila biomasu kao osnovno gorivo) gdje bi željeznička infrastruktura, komprimovani prirodni gas, sistem sušenja biomase i sistem grijanja grada korištenjem toplotnih pumpi kao i korištenje sintetičkog gasa iz gradskog otpada ostali u trajno u funkciji.

7.1 Kompleksni razvojni koncept

Iz prethodne diskusije proizilazi da je za razvoj energetskog kompleksa "Pljevlja" potreban jedan značajno složeniji razvojni koncept. Taj koncept treba da uključuje i izvodljivi prelaz iz zatečenog stanja u buduće stanje kako proizvodnje električne energije tako i uticaja na životnu sredinu. Pored toga, potrebno je da ovaj razvojni koncept otvara mogućnosti privrednog razvoja, smanjenja siromaštva i novog zapošljavanja. To dalje znači da koncept treba da bude osetljiv na zatečeni nivo zaposlenosti i spriječi gubitak radnih mjesta, odnosno, smanji sada postojeći problem održivosti radnih mjesta. Naime, postojeći nivo zaposlenosti u Rudniku uglja "Pljevlja" i TE "Pljevlja" nije održiv - on je izložen riziku apsolutnog zatvaranja oba ova objekta jednovremeno u momentu kada se ne raspolaže odgovarajućom održivom alternativom. Sa odlaganjem donošenja odluka, kako je ovdje već opisano, vjerovatnoća ove situacije se povećava iz godine u godinu. Shodno tome, postojanje alternativnog kompleksnog razvojnog koncepta nameće se kao neophodan uslov dalje održivosti radnih mjesta u Pljevaljskoj kotlini.

U nastavku će biti izložen jedan idejni koncept razvoja energetskog kompleksa "Pljevlja". Taj koncept temelji se na shvatanju da postojeća energetska infrastruktura u Pljevljima daje suštinsku prednost ovom prostoru nad nekim drugim prostorima u Crnoj Gori za eventualni razvoj ili nastavak proizvodnje električne energije. Okolnost da se na određenoj lokaciji proizvodi električna energija uz nužnu proizvodnju otpadne toplote, stvara odgovarajuće povoljnosti za razvoj industrije i dalje zapošljavanje.

7.2 Termoelektrana "Pljevlja B"

Ovaj koncept uključuje izgradnju TE "Pljevlja B" kao termoenergetskog objekta za sagorevanje biomase. Može se smatrati da u prostoru Pljevlja - Bijelo Polje - Berane ima dovoljno drvne biomase (oko 800.000 tona godišnje) koja se može upotrebiti za proizvodnju električne energije. Predpostavka je da se lokalnom stanovništvu omoguće raznovrsne alternative (toplotne pumpe, energetska efikasnost) kojima se zamjenjuje korištenje ogrevnog drveta u dužem roku. Pored toga, podrazumjeva se i značajno povećanje kvaliteta šuma. Smatramo da je prelazni period od 4 do 6 godina dovoljan da se ostvari ova tranzicija u ovom relativno rijetko naseljenom području. To ostavlja dovoljno resursa za korišćenje biomase za proizvodnju električne energije. Dugoročna pretpostavka o redovnom, održivom transportu biomase, otvara jedan novi pogled na ekonomičnost već planirane željezničke pruge Pljevlja - Bijelo Polje - Berane i integraciju te željezničke pruge sa postojećim željezničkim sistemom Crne Gore.

Isto tako, razvoj ove željezničke infrastrukture i transport velike količine energetske biomase, omogućava odgovarajuću ekonomiju obima koja dalje stvara pretpostavke za transport značajne količine industrijskog drveta u Pljevlja i posijle odgovarajućeg tretmana u Pljevljama nazad do gradova duž ove željezničke pruge odnosno, izvoznih tržišta. Postojanje otpadne toplote iz TE u Pljevljima omogućava, kako sušenje drvne biomase - goriva za termoelektranu, tako i sušenje i

pripremu industrijskog drveta visokog kvaliteta, grijanje industrijskih hala i druge neophodne procese.

Broj velikih termoelektrana na biomasu u Evropi raste iz godine u godinu. Ističu se primjeri Termoelektrana "Polanjec" i "Konjin" u Centralnoj Evropi koje imaju kapacitet 200 MW odnosno 150 MW i operativno rade već više godina. Smatra se da su tehnološki problemi velikih kotlova za korišćenje biomase praktično riješeni, a odgovarajuće parne turbine naravno stoje na raspolaganju. Efikasnost ovakvih objekata je vrlo velika usled okolnosti da biomasa kao gorivo ne sadrži sumpor, pa se shodno tome može izvesti vrlo niska temeperatura izduvnih gasova, a time razumije se, povećati efikasnost proizvodnje električne energije u ovakoj elektrani.

Takva elektrana koristila bi veliki dieo zatečene infrastrukture na lokaciji TE "Pljevlja I".
Pored toga, potrebno je i značajno korišćenje prirodnog gasa kao goriva za pokretanje objekta odnosno, goriva za šumarsku mašineriju. Uvođenje prirodnog gasa se može ostvariti u kratkom roku, kako je već prethodno opisano.

Optimalni obim ovog objekta bio bi između 150 i 160 MW električne snage. Imajući u vidu nisku temperaturu izduvnih gasova, za pretpostaviti je da ovaj objekat može imati i visok stepen fleksibilnosti u proizvodnji. Za hlađenje objekta može se koristiti ili postojeći rashladni toranj ili rashladne vodene površine napravljene u sadašnjem odlagalištu pepela odnosno, napuštenim kopovima lignita "Ljuće" i "Šumani". Shodno tome, za očekivati je da ovakav objekat održi visok stepen efikasnosti tokom cijele godine, nezavisno od vremenskih prilika. Elektrana bi proizvodila električnu energiju, toplotu niske temperature i malu količinu pepela. Ovaj pepeo zahvaćen odgovarajućim filterima može se smatrati mineralnim đubrivom i on se po pravilu vraća u šumska područja. Uticaj ovakvog objekta na zagađenje u Pljevaljskoj kotlini bi bio minimalan, ako bi ga uopšte bilo, imajući u vidu korišćenje visokog dimnjaka i absorbciju ugljendioksida u povećanoj pošumljenosti u cijelom prostoru. Možemo smatrati da bi porast pošumljavanja donio i neto pozitivan efekat uticaja na klimatske promene, to će reći pozitivne CO2 kredite.

7.3 Korištenje hidro energije

Zatvaranje otvorenog kopa lignita "Potrlica", a naročito dubokog dijela ovog kopa, otvara mogućnost da se između zatečenog otvorenog kopa i već postojećeg akumulacionog jezera "Otilovići" napravi odgovarajuća reverzibilna hidroelektrane. Osnovne idejne pretpostavke reverzibilne hidroelektrane RHE Otilovići – Potrlica su slijedeće:

Gornji ak. bazen : postojeći ak. bazen Otilovići Vk.g = 13 hm3, Qsr = 4 m3/s
Donji akumulacioni bazen : prostor površinskog kopa uglja Potrlica Vk > 20 hm3
Bruto pad : Hbr = 130 m
Dužina derivacije – cjevovoda : L = 4,5 km
p = 1,04 MW / m3/s

e = 0,293 kWh / m3

Tabela 15.

Varijante mogućeg kapaciteta :	**I .**	**II.**
Instalisani protok Qi (m3/s)	**96**	**192**
Instalisana snaga Pi (MW)	**100**	**200**
Srednja god. proizv. el.en. (GWh)	**137**	**237**
# iz prirodnog dotoka (GWh)	**37**	**37**
# iz reverzib. režima (1.000 h/g) (GWh)	**100**	**200**
Potrošnja el. en. za pumpanje (GWh)	**134**	**268**

Usljed prirodnog dotoka u jezero Otilovići ova hidroelektrane ima izuzetno povoljne energetske osobine. Ona isto tako ima i izvjesnu slobodu sezonskog izravnanja kako u smislu potrošnje energije za pumpanje, tako i u smislu potencijalne proizvodnje električne energije (sezonska zaliha se može kreirati i u donjem i u gornjem jezeru hidroelektrane, zavisno od tržišnih okolnosti). Izgradnjom ovog objekta izvela bi se ekonomična rekultivacija otvorenog kopa "Potrlica" i u izvesnoj mjeri poboljšale klimatske okolnosti i kvaliteta voda u cijelom području. Postojanje ove mase vode omogućilo bi i još jedan izvor za grijanje Grada Pljevlja korišćenjem hidrogeotermalne energije.

Ovako zamišljen energetski kompleks Pljevlja (koji uključuje termoelektranu na biomasu Pljevlja B i reverzibilnu hidroelektranu) omogućava proizvodnju najmanje 1100GWh električne energije godišnje što uz predvidjeni obim obnovljivih izvora energije (400GWh godišnje), prevodjenje termoelektrane Pljevlja I u rezervu (i kasnije gašenje) i raspoloživu proizvodnju hidroenergije čini ukupno više od 3300GWh godišnje a to pokriva predvidjenu potrošnju električne energije u Crnoj Gori iz scenarija potrošnje u 2017. godini (tabela 14.) od 3030GWh. Ovaj scenario isključuje uvećanje emisija i prekogranične uticaje a obezbedjuje odgovarajuću fleksibilnost proizvodnog portfolia da može da podrži kako varijacije potrošnje tako i korišćenje obnovljivih izvora energije.

Budući privredni razvoj Crne Gore može se temeljiti na izgradnji distribuirane proizvodnje električne energije iz prirodnog gasa (kogeneracija, trigeneracija), još jedne termoelektrane na biomasu, primjene solarne energije, energije vjetra i rastu upotrebe hidrenergije. Drugim rečima, mnoge povoljne opcije ostaju otvorene. To daje priliku za razvoj konkrentne industirje i saobraćaja, rast zaposlenosti i poboljšanje humanog razvoja.

7.4 Revitalizacija prostora

Stanje prostora u Pljevaljskoj kotlini zahteva ozbiljnu revitalizaciju. Jednostavnim uvidom u sadašnje stanje uočava se neophodna potreba za radikalnim pošumljavanjem velikog prostora. Pored toga, uočavaju se i potpuno devastirani prostori sadašnjih i bivših otvorenih kopova lignita, odnosno, odlagališta pepela, šljake i jalovine. Ova odlagališta zahtevaju ozbiljne projekte

revitalizacije, jasno definisan proces same revitalizacije odnosno izvore finansiranja tog procesa. Dva su ključna aspekta za revitalizaciju ovog prostora. Jedan aspekt su raspoloživi izvori finansiranja, što se može postići korišćenjem zatečenog resursa uglja, odnosno TE "Pljevlja I" u ograničenom periodu, a bez troškova novih investicija i investicionog održavanja. Ova margina između tako umanjenih troškova proizvodnje i sadašnjih tržišnih cijena električne energije, trebalo bi da omogući uredno finansiranje procesa rekultivacije zemljišta. Druga važna komponenta je da sam proces revitalizacije ima za rezultat ekonomičnu investiciju. Korišćenje zemljišta za proizvodnju industrijskog i energetskog drveta s jedne strane i izgradnje odgovarajućih hidroenergetskih objekata (RHE Otilovići-Potrlica, rashladnih basena) je dovoljno ekonomičan cilj za rekultivaciju ovih prostora. Rekultivacija odlagališta Jagnjilo je već predviđena odgovarajućim aranžmanom između Crne Gore i Svjetske banke.

Revitalizacija ovih prostora na navedeni način uključijući izgradnju odgovarajuće reverzibilne hiodroelektrane svakako omogućava zaposlenost sada zatečene radne snage u Rudniku "Pljevlja" u dužem periodu. Rekultivacija prostora može započeti odmah što dalje omogućava redukciju zaposlenosti u Rudniku "Pljevlja" i fokus preostale radne snage na proizvodnju najekonomičnijeg uglja što je dalje preduslov za finansiranje ovog procesa rekultivacija.

Isto tako, uočavamo neophodnost za što je moguće brži razvoj željezničke infrastrukture Pljevlja - Bijelo Polje i integraciju ove željeznice u već postojeći željeznički sistem. Ovo bi omogućilo izvoz uglja iz Kopa "Potrlica", transport biomase, transport velikih cijevi za RHE Otilovići - Potrlica, transport opreme za novu TE "Pljevlja B". Na taj način bi ukupni troškovi izgradnje ovih objekata, a time i rekultivacije prostora bili umanjeni. Smatramo da ovaj pristup povećava ekonomičnost već planirane željezničke pruge u ovom dijelu. Nastavak izgradnje željezničke pruge na relaciji Bijelo Polje - Berane zahteva posebnu analizu uzimajući u obzir ovdje navedene okolnosti.

7.5 Grijanje grada Pljevlja

Kao što je već napomenuto, rješenje problema grijanja u Gradu Pljevlja može započeti odmah. Dva su neophodna pristupa: (1) smanjenje jedinične potrošnje energije za grijanje pojedinih objekata povećanjem energetske efikasnosti objekata i (2) rješenje grijanja pojedinog objekta shodno raspoloživim prilikama u tom objektu. Pored toga, moguće je odmah staviti na raspolaganje stanovništvu grijanje na sušeno drvo, odnosno drveni briket, korišćenjem znatno efikasnijih grejnih tijela kao što su kaljeve peći ili efikasne peći druge vrste. Na ovaj način bi se vjerovatno u vrlo kratkom roku eliminisao dio postojećeg zagađenja u Pljevljskoj kotlini. Razvoj sistema daljinskog grijanja "Pljevlja" ne bi bio ekonomski održiv, ali individualni sistemi grijanja pojedinačno mogu obezbijediti uz sadašnju cijnu električne energije relativno jeftino grijanje stanovništvu Pljevalja, znatno ispod sadašnje cijene grijanja u gradu. Time se ispunjava zahtjev stanovništva Pljevalja izražen u nedavnoj raspravi u Parlamentu Crne Gore, da se obezbijedi značajno jeftinije grijanje. Isto tako, ovim se smanjuje odnosno eliminiše potrošnja uglja iz Rudnika "Pljevlja" za individualno grijanje u gradu, a taj kvalitetni ugalj se dalje može

koristiti na otvorenom tržištu ili za smanjenje zagađenja iz postojeće TE "Pljevlja I" u ograničenom periodu.

U perspektivi treba sagledati razvoj industrijske zone Pljevlja. Ta industrijska zona bila bi usmerena na razvoj napredne drvne industrije. Ta industrijska zona dakle bi zahtevala sušenje sirovine - industrijskog drveta i grijanje hala u toj zoni. Isto tako, može biti potrebno grijanje pristupnih puteva, ulica i naročito neposrednih pristupnih puteva do Grada Pljevlja. Sve se ovo može ostvariti korišćenjem otpadne toplote iz TE "Pljevlja I" odnosno u persepktivi TE "Pljevlja B" bez oduzimanja pare iz parne turbine i bez gubitka proizvodnje električne energije po tom osnovu. Razvoj ovakvog sistema bi u stvari bio koristan za TE jer bi povećao odgovarajući rashladni potencijal.

7.6 Zapošljavanje

Predloženi razvojni koncept ima dva aspekta zapošljavanja. Prvi aspekt podrazumjeva svrsishodno zapošljavanje sada angažovane radne snage u Rudniku uglja "Pljevlja" i TE "Pljevlja I". Sada angažovana radna snaga bi ostala angažovana u neograničeno dugom periodu jer, se njihovo angažovanje premješta sa neodrživih poslova koje sada obavljaju (kopanje lignita) na održive poslove koje bi obavljali u budućnosti (hidroenergija, drvna biomasa, industrija, turizam). To podrazumeva opciju nove TE "Pljevlja B" korišćenjem biomase i, odgovarajuće aktivnosti na revitalizaciji zemljišta, pošumljavanju, eksploataciji šuma, izgradnji odgovarajućih hidroenergetskih objekata i daljem korišćenju tih objekata.

Pored toga, drugi aspekt zapošljavanja je progresivno zapošljavanje u industrijskoj zoni Pljevlja u budućnosti. Imajući u vidu da je najbolja valorizacija šumskih resursa prerada industrijskog drveta do što je moguće viših faza prerade drveta kao što su napredno konstruktivno drvo, namještaj, drvni elementi i drugi drvni proizvodi. Razvoj ovakve industrije u Pljevljima i dalje duž željezničke pruge Pljevlja - Bijelo Polje - Berane, pored dostupnosti sirovine (kvalitetnog, sušenog industrijskog drveta) zahtjeva i znatno uvećani kvalitet radne snage. Ovo zahtjeva otvaranje novih škola, obuke radne snage i podršku lokalnom preduzetništvu koje bi dalje omogućilo stvaranje privatne drvne industrije u ovom prostoru. Imajući u vidu karakteristike drvne industrije, uočava se da razvoj industrije sa predviđenom masom industrijskog drveta ima potencijal da zaposli svu fizički raspoloživu radnu snagu u Opštini Pljevlja i susjednim opštinama.

8 Zaključci

Ovdje izdvajamo nekoliko osnovnih strateških zaključaka i to:

- Postojeći objekat TE "Pljevlja 1" i pripadajući Rudnik uglja "Pljevlja" biće izloženi međunarodnoj konkurenciji otvaranjem tržišta električne energije Crne Gore počev od januara 2015. godine. Ovi objekti mogu izdržati takvu konkurenciju pod uslovom da rade

bez troškova investicionog održavanja i troškova novih investicija, proširenja aktivnosti, uz poboljšanje zatečenog nivoa efikasnosti. Suprotni pokušaj može dovesti do gubitka tržišnog udjela i vjerovatno zatvaranja oba objekta u relativno kratkom roku, sve pod uslovima izostanka državne pomoći u skladu sa propisima Evropske Unije.

- U raspoloživim resursima nema ekonomično dostupnog uglja za funkcionisanje eventualnog novog objekta TE "Pljevlja II" u očekivanom životnom vijeku od 30 i više godina. Pokušaj da se obezbijedi potrebna količina uglja može dovesti do neodrživih kompromisa u smislu raspolaganja privatnom imovinom, zemljištem, životnom sredinom itd i, neophodne potrebne za državnom pomoći. Iz ove okolnosti proizilazi zaključak da novi objekat TE "Pljevlja II" korišćenjem lignita kao osnovnog goriva verovatno ne bi bio konkurentan na budućem energetskom tržištu.
- Zaposlenost u rudniku uglja Pljevlja nije održiva ni u kom slučaju: (1) u slučaju izgradnje nove TE „Pljevlja II“ produktivnost se mora povećati a broj radnika dramatično smanjiti radi obezbijedjenja konkurentne cijene uglja, a (2) u slučaju prestanka korišćenja lignita, broj radnika se mora smanjiti u približno sličnom obimu jer će jedan broj radnika ostati da radi na sanaciji i budućem korišćenju raspoloživog zemljišta. Izgradnja nove TE „Pljevlja II“ ne može uticati na održanje zaposlenosti u gradu bez neke forme državne pomoći.
- Postojeći objekat TE "Pljevlja 1" neće raditi duže od narednih sedam godina. U tom periodu okončaće se životni vijek ove elektrane i ona će raditi vjerovatno i kraće od tog perioda. U tom kontekstu potrebno je kalibrirati aktivnosti Rudnika uglja "Pljevlja". Ovo vrijeme omogućava period prilagodjavanja novim okolnostima i nalaženje održivih alternativa kako je u ovoj studiji predloženo.
- Uticaj na životnu sredinu postojećeg objekta TE "Pljevlja I" i Rudnika uglja "Pljevlja" je kumulativan i uvećava se nelinearno iz godine u godinu. Shodno tome, potrebno je odmah smanjiti godišnje doprinose ovih objekata daljem uvećanju uticaja na životnu sredinu i te uticaje prekinuti u doglednom periodu.
- Ne postoji alternativa izgradnje sistema grijanja grada Pljevlja o trošku komercijalnog investitora niti se može komercijalnom investitoru dodijeliti pravo obavljanja djelatnosti od opšteg interesa bez javnog tendera gdje bi mogli učestvovati investitori sa drugim opcijama grijanja. Zamisao da bi se moglo obezbijediti grijanje grada o trošku TE „Pljevlja II“ nije realna jer bi to dalje smanjilo konkurentnost tog objekta.
- Stavljena u konkretne geografske i meteorolške uslove Pljevljske kotline, direktna primjena standarda Evropske Unije za velika ložišta, neće dati uporedivi rezultat tj. primjena tih standarda i dalje će izazivati veći uticaj na životnu sredinu i zdravlje stanovništva nego što se očekuje primjenom ovih propisa u ostalim zemljama Evropske Unije. Primjena duha propisa EU u ovom slučaju zahteva ili mnogo strožije procese kontrole emisija što može biti tehnički neizvodljivo ili pak, napuštanje koncepta spaljivanja lignita u potpunosti.
- Ne može se konstituisati javni interes za nastavak rada Rudnika uglja "Pljevlja" u sadašnjem obliku i TE "Pljevlja I" odnosno izgradnja TE "Pljevlja II" uz korišćenje lignita kao osnovnog gorivo. Radi se o komercijalnim objektima i ti objekti moraju biti

izgrađeni na komercijalni način, bez državne pomoći što isključuje eksproprijaciju zemljišta za njihovo funkcionisanje ili proširenje.

- Kreditori i vlasnici Rudnika uglja "Pljevlja" se moraju suočiti sa rizikom bankrotstva. Ukoliko se ništa ne promijeni, ovo preduzeće će se naći u nedopustivo visokom riziku da ne može da nastavi ekonomično funkcionisanje jer TE "Pljevlja I" neće moći dalje da troši taj ugalj s jedne strane, a sa druge strane, TE "Pljevlja II" neće uopšte biti izgrađena uz korišćenje lignita kao osnovnog goriva. Ovo može imati ozbiljne posledice po kreditnu sposobnost Rudnika uglja "Pljevlja". Na drugoj strani, ovo preduzeće može svrsishodno da upotrebi raspoloživu imovinu, zemljište, lokaciju, infrastrukturu i izraste u kompleksnije energetsko preduzeće sa RHE Pljevlja - Otilovići proizvodnje šumske biomase i tako dalje.
- Postoje alternativni razvojni scenariji koji obezbjedjuju dovoljan nivo sigurnosti snabdijevanja i omogućavaju ispunjavanje preuzetih medjunarodnih obaveza tako da nema potrebe da se scenario sa upotrebom lignita u dužem periodu podržava državnom pomoći u bilo kom obliku.
- U slučaju izgradnje termoelektrane Pljevlja II i korišćenje lignita kao osnovnog goriva, otežava se ispunjenje obaveze da obim korišćenja obnovljivih izvora energije dosegne 33% do 2020. godine. Time se zantno uvećavaju troškovi za izvršenje te obaveze. Isto tako, znatno se uvećavaju troškovi svodjenja emisije ugljen-dioksida iz proizvodnje električne energije na nulu do 2050. godine. U takvom razvoju, i korišćenje lignita i postizanje ovih obaveza mogu zahtevati podršku iz javnih izvora – dodatno oporezivanje. Ovo može učiniti privredu Crne Gore manje konkurentnom u dugom periodu.

8.1 Poređenje razvojnih scenarija

Sumarni uporedni pregled dva prethodno identifikovana scenarija može se prikazati u sledećoj tabeli:

Kriterijum	Ocena	
	Pljevlja II	Pljevlja B
Raspoloživost resursa – goriva u periodu životnog vijeka elektrane	- -	+ +
Devastacija zemljišta	- - -	+ + +
Uticaj na kvalitet vazduha, zemljišta i vode	- - -	+ + +
Uticaj na zdravlje stanovništva	- - -	+ +
Energetska efikasnost	-	+ + +
Cijena proizvedene električne energije	- -	+ +
Cijena grijanja u gradu	- -	+ +
Uticaj na korupciju, transparentnost i kvalitet uprave	- -	+ + +
Uticaj na odnose sa susjednim državama	-	+
Efekat na Evro-atlantske integracije	-	+ + +

Izvršavanje obaveza iz Ugovora o zajednici za energiju	- -	+ + +
Uticaj na klimatske promjene	- - -	+ + +
Zaposlenost i konkurentnost privrede	-	+ + +
Privredni razvoj	- - -	+ + +

8.2 Međunarodne implikacije

Najkraće rečeno, medjunarodne implikacije povećane upotrebe lignita za proizvodnju energije su nepovoljne a implikacije uvećane upotrebe obnovljivih izvora energije (biomasa) su povoljne za razvoj komercijalnih i političkih odnosa sa susjednim državama, partnerima iz Evropske Unije i, šire, Ujedinjenih Nacija. Povećanjem korišćenja obnovljivih izvora energije preko minimalne obaveze predvidjene Ugovorom o zajednici za energiju i na komercijalno održiv način, stiču se prilike za korišćenje te prednosti u procesu Evropskih integracija i razvoju spoljne trgovine.

9 Preporuke

Niz praktičnih preporuka je već pomenut u prethodnim djelovima teksta. Ovdje se one mogu sumirati u preporuci da se odmah može pristupiti izmjenama prostornog plana Crne Gore i izradi jednog prostornog plana za područje Pljevaljske kotline koji bi obuhvatio teritoriju na kojoj se nalaze svi objekti ili resursi pomenuti u ovom tekstu. Tim planom bi se predvidjela i dinamika rekultivacije devastiranih područja, izgradnja novih objekata i korišćenje postojećih.

Bilo bi dobro da Vlada Crne Gore uredi pitanje korišćenja i razvoja šumskih resursa, pošumljavanja i podizanja kvaliteta šuma odgovarajućim propisima. Na temelju tako uredjenog razvoja resursa biomase i industrijskog drveta, može se zamisliti komercijalni razvoj novih objekata u Pljevaljskoj kotolini kako je ovde opisano.

Crna Gora može preduzeti mjere da u medjunarodnim odnosima ostvari najveće komercijalne i političke koristi iz naprednog pristupa primjeni obnovljivih izvora energije koji je ovdje opisan.

10 Bibliografija

1. AF-Consult AB: Pljevlja District Heating Project, Fasibility Stydy - Draft Final Report, EBRD, 23.10.2009. godina
2. EPCG a.d.: Hidroelektrna „Otilovići“, Pljevlja, prezentacija, 6. jul 2011. godina
3. ESOTECH Konzorcijum: Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu izgradnje Termoelektrane „Pljevlja II“, novembar 2012. godina
4. Kisić Dragica M. sa saradnicima: Prirodna radioaktivnost uglja i letećeg pepela u Termoelektrani „Nikola Tesla B“, stručni rad, Savez hemijskih inženjera Srbije, 2013. godina
5. Milić Srđan: Poslaničko pitanje sa odgovorom Ministarstva eknomije Crne Gore br. 00-.61-2/13-55 18.03.2013. godina
6. Ministarstvo ekonomije Crne Gore: Pretkvalifikaciona dokumentacijaza dodjelu koncesije za eksploataciju uglja iz ležišta Maoče uz uslov izgradnje Termoelektrane procijenjene snage 500 MW, novembar 2009. godina
7. Ministarstvo ekonomije Crne Gore: Strateška procjena uticaja na životnu sredinu Nacrta strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine (zelena knjiga i nacrt bijele knjige) – nacrt konačnog izvještaja, novembar 2013. godina
8. Ministarstvo održivog razvoja i turizma: Plan kvaliteta vazduha za Opštinu Pljevlja, februar 2013. godina
9. Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore: Nacionalna šumarska strategija, radni nacrt, maj 2013. godina
10. Ministarstvo za eknomski razvoj Crne Gore: Prostorni plan Crne Gore, mart 2008. godine
11. Ministarstvo za ekonomski razvoj Crne Gore: Strategija razvoja energetike Republike Crne Gore do 2025. godine – zeleni papir, jun 2007. godina
12. Minsitarstvo ekonomije: Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine (zelena knjiga i nacrt bijele knjige), novembar 2013. godina
13. Ničević Vesna: Energetski potencijali biomase u Crnoj Gori, Studija CRES, Podgorica, januar 2010. godina
14. Opština Pljevlja: LEAP II, Izvještaj o stanju životne sredine, 2013. godina
15. Opština Pljevlja: Strateški plan razvoja Opštine Pljevlja 2013-2018, avgust 2013. godina
16. Rajković Radmilo i saradnici: Ovodnjenost i pumpni sistem za odvodnjavanje površinskog kopa uglja „Potrlica“ – Pljevlja, Komitet za podzemnu eksploataciju mineralnih sirovina, rudarski radovi br. 1, 2010. godina
17. REC: Lokalni akcioni plan za biodiverzitet Opštine Pljevlja, 2011. godina

18. Regulatorna agencija za energetiku Crne Gore: Izvještaj o stanju energetskog sektora Crne Gore u 2012. godini, Podgorica, jun 2013. godina
19. Stanić Novica: Poslaničko pitanje 01-2174/4 od 18.10.2011.godine, sa odgovorima Ministarstva ekonomije Crne Gore
20. Vlada Crne Gore: Informacija o kreditnom aranžmanu između Ministarstva finansija Crne Gore i EBRD za finansiranje projekta „Pljevlja grijanja obnovljivom energijom“, 2013. godina
21. Vlada Crne Gore: Informacija o projektu TE Pljevlja-II, 2013. godina
22. Vlada Crne Gore: Odluka o utvrdjivanju javnog interesa za eksproprijaciju nepokretnosti radi izgradnje: dalekovoda 400 kV Lastva-Pljevlja, dionica Čevo-Pljevlja, 2013. godina
23. Vlada Crne Gore: Predlog odluke o izradi Detaljnog prostornog plana za Termoelektranu Pljevlja, 2013. godina
24. Vojinović mr. Ivana: Izazovi privrede u implementaciji EU propisa u oblasti životne sredine, prezentacija, Privredna komora Crne Gore, 8.05.2013. godina