

Zakaj je potreben blok 6?

raziskovalna naloga



Mentorica:

Marjeta Petriček, univ.dipl.inž. arh.

Avtorice:

Špela Grenko,

Klaudija Blatnik,

Nika Zagoričnik , 3. letnik

Kazalo

POVZETEK.....	5
UVOD	6
TEZE/HIPOTEZE	7
OKOLJSKE	7
ENERGETSKE.....	7
GRADBENE.....	7
OPIS RAZISKOVALNIH METOD	7
OSREDNJI DEL NALOGE.....	8
ZGODOVINA TEŠ	8
GRADNJA.....	8
ZGODOVINSKI MEJNIKI V RAZVOJU	9
TEŠ DANES	10
VIZIJA.....	11
DOLGOROČNI CILJI TERMOELEKTRARNE ŠOŠTANJ	11
DRUGE TERMOELEKTRARNE V SLOVENIJI	11
BLOK 5.....	13
KOTEL BLOKA 5.....	14
MOKRI KALCITNI POSTOPEK ZA RAZŽVEPLANJE DIMNIH PLINOV	17
NAPRAVA ZA RAZŽVEPLANJE NA BLOKU 5.....	17
PARNE TURBINE.....	18
BLOK 6.....	19
ODLOČITEV ZA GRADNJO	19
RAZLOGI ZA ODLOČITEV:.....	20
CENA	20
INFORMACIJE O BLOKU 6	21
ČIŠČENJE DIMNIH PLINOV	21
MOČI BLOKA 6	21
PREDNOSTI IN SLABOSTI GRADNJE BLOKA	22
PREDNOSTI GRADNJE BLOKA 6 SO NASLEDNJE:.....	22
SLABOSTI PRI GRADNJI TEŠ 6 SO NASLEDNJE:	22
JAVNE RAZPRAVE O PROJEKTU TEŠ 6.....	23
JUNIJ 2011:.....	30
JULIJ 2011:.....	30
AVGUST 2011:.....	33

SEPTEMBER 2011:.....	34
OKTOBER 2011:.....	35
NOVEMBER 2011:.....	36
DECEMBER 2011:.....	37
MAJ 2012:	38
JUNIJ 2012:.....	39
AVGUST 2012:.....	40
MAREC 2013:.....	41
ODGOVORNOST DO OKOLJA.....	42
OKOLJSKA POLITIKA IN STANDARDI.....	43
NARAVNO OKOLJE	43
JEZERA KOT NOV BIOTOP	43
OKOLJSKI PROJEKTI.....	44
GLOBALNO SEGREVANJE IN CO ₂	45
DALJINSKO OGREVANJE	45
BLOK 6 TERMoeLEKTRARNE ŠOŠTANJ (TEŠ).....	46
RAZPRAVA.....	52
OKOLJSKO	52
ENERGETSKO	53
GRADBENO	53
Kotlovnica	53
Bunker	Napaka! Zaznamek ni definiran.
ZAKLJUČEK	54
VIRI IN LITERATURA	55
ZAHVALA	56

Kazalo slik

Slika 1: začetki gradnje TEŠ	8
Slika 2: TEŠ leta 1957	8
Slika 3	11
Slika 4	11
Slika 5	11
Slika 6: predviden izgled TEŠ po izgradnji bloka 6	19
Slika 7: načrt bloka 6	29
Slika 8: priprave na gradnjo, utrijevanje brežin	30
Slika 9: gradnja temeljev	30
Slika 10: gradnja temeljev	30
Slika 11: glave betonskih pilotov	30
Slika 12: priprave na gradnjo	30
Slika 13: gradbena jama	30
Slika 14: betoniranje GTO	31
Slika 15: vstavljanje armaturnih mrež	31
Slika 16: priključna armatura za stebre	31
Slika 17: začetek gradnje hladilnega stolpa	31
Slika 18: graditev GTO	31
Slika 19: armaturne mreže temeljne plošče na GTO	31
Slika 20: izdelava temeljne plošče	32
Slika 21: graditev podpornih stebrov	32
Slika 22: vidno dvignjena podtalnica med piloti	32
Slika 23: gradnja temeljev	32
Slika 24: odstranjevanje opaža	32
Slika 25: gradnja temeljev	32
Slika 26: pogled na gradbišče poleti 2011	33
Slika 27: panoramska fotografija čistilne naprave	33
Slika 28: začetek graditve kotlovnice	33
Slika 29: graditev prve etaže hladilnega stolpa	33
Slika 30: panoramska slika gradnje hladilnega stolpa	33
Slika 31: izdelava turbinske mize	34
Slika 32: hladilni stolp	34
Slika 33: dokončani temelji za kotlovnico	34
Slika 34: stebri iz drugega zornega kota	34
Slika 35: kopanje brežine	34
Slika 36: opaž	34
Slika 37: panoramska slika stebrov	34
Slika 38: cevi za dovoz materialov	35
Slika 39: postavljanje zidov	35
Slika 40: gradnja GTO	35
Slika 41: hladilni stolp	35
Slika 42: gradnja bunkerja	36
Slika 43: gradnja strojnice	36
Slika 44: gradnja strojnice iz druge strani	36

Slika 45: tretja etaža hladilnega stolpa	36
Slika 46: temeljenje	36
Slika 47: bunker	36
Slika 48: bunker in strojnica plošče	37
Slika 49: priprave na betoniranje temeljne plošče	37
Slika 50: gradnja hladilnega stolpa	37
Slika 51: gradnja hladilnega stolpa	37
Slika 52: pogled na gradbišče	37
Slika 53: jeklena konstrukcija za kotlovnico	38
Slika 54: jeklena konstrukcija za kotlovnico	38
Slika 55: pogled iz vrha hladilnega stolpa	38
Slika 56: konstrukcija kotlovnice	38
Slika 57: pogled v hladilnem stolpu	38
Slika 58: deli opaža na hladilnem stolpu	38
Slika 59: turbinska miza	39
Slika 60: hladilni stolp v celoti	39
Slika 61: bunker	39
Slika 62: kotlovnica	39
Slika 63: opaž strojnice	40
Slika 64: spodnji del bunkerja	40
Slika 65: betoniranje strojnice	40
Slika 66: notranjost bunkerja	40
Slika 67: konstrukcija kotlovnice	41
Slika 68: konstrukcija kotlovnice	41
Slika 69: bunker in kotlovnica	41
Slika 70: gradnja čistilne naprave	41
Slika 71: čistilna naprava	41
Slika 72: gradbiščna tabla	41
Slika 73: Šoštanjsko jezero	44
Slika 74: TEŠ	52

Kazalo tabel

Tabela 1	10
Tabela 2	12
Tabela 3	13

Kazalo shem

Shema 1: poenostavljena tehnološka shema bloka 5	14
Shema 2: cevna shema kotla Sulzer	16
Shema 3: shema naprave razžveplanje dimnih plinov bloka 5	18
Shema 4: shema Slovenske proizvodnje električne energije	50

POVZETEK

Živimo v informacijski dobi, ki nas vsak dan zasipa z množico informacij, pa se nam vendar zdi, da je dandanes iz vsega tega težko izluščiti bistvo. To še zlasti velja za tako velike in pomembne projekte kot je TEŠ 6, saj se tu križa mnogo različnih interesov. Informacije iz medijev so zelo različne, celo nasprotujoče. O problematiki so govorili mediji, posamezniki, politiki, dostojanstveniki. Javnost je razcepljena. Zato smo si želele na problem pogledati od bližje; kaj o gradnji bloka 6 na splošno menijo ljudje in kaj menijo domačini, prebivalci Šaleške doline. Zakaj se vsi obremenjujejo z graditvijo bolj, kot ljudje iz Šaleške doline? Zakaj se s tem ne ukvarjajo prav oni, saj jim lignit izkopavajo skoraj izpod nog? Kakšne vplive na okolje so imeli stari bloki Termoelektrarne Šoštanj in kakšnega bo imel novi blok 6? Spraševale smo se, kakšne čistilne naprave imajo v TEŠ-u? Ali skrbijo za okolje? Vprašale smo se, če sploh potrebujemo elektriko iz termoelektrarn ali bi jo lahko nadomestili z alternativnimi oziroma obnovljivimi viri? Kot bodoče gradbenice pa nas je predvsem zanimala gradnja bloka 6, saj imamo tokrat v naši neposredni bližini največje slovensko gradbišče, ki je zelo zanimivo in raznoliko. Tako smo na temo bloka 6 pogledale iz energetskega, okoljskega in gradbenega vidika. V politični in kapitalski vidik pa se nismo podale, saj je izven naših obzorij in znanja.

UVOD

V naši raziskovalni nalogi smo izpostavile naslednje tematike.

Najprej smo se dogovorile, kaj bomo pravzaprav raziskovale, na kaj se bomo osredotočile in kaj bomo za našo raziskovalno nalogo izvedle. Kot ključni del naloge smo si izbrale anketo, ki smo jo sestavile na podlagi našega naslova: Zakaj je potreben blok 6? Zanimala so nas mnenja anketirancev: se strinjajo z graditvijo bloka 6 ali se ne strinjajo? Najbolj pa so nas zanimala različna mnenja, zato smo anketo izvedle med krajani šaleške doline ter krajani izven šaleške doline.

Nato smo se odločile za intervju z gospodom Urošem Sušcem, vodjem gradbišča bloka 6, ki nam je z veseljem pomagal pri naši raziskovalni nalogi. Zaupal nam je, kako težko so prišli do dovoljenja za graditev (urejanje papirjev, gradbenega dovoljenje...), ter vse detajle iz sedanje graditve bloka. V intervjuju smo izpostavile predvsem to, kdaj so pričeli z gradnjo, koliko časa potekajo priprave pred začetkom gradnje, kdo je projektant, kakšni so približni gabariti zgradbe bloka 6, kakšni so temelji bloka, kakšen del investicije predstavljajo...

Ker pa veliko ljudi o TEŠ ve malo, smo si kot osrednji del naloge izbrale opis zgodovine Termoelektrarne Šoštanj, delovanje termoelektrarne Šoštanj, gradnjo, starejše bloke, letno količino proizvedene elektrike, izpuste dimnih plinov in njihovo čiščenje in nasploh delovanje termoelektrarne.

Da bi se vsaj delno približale zastavljeni hipotezi, bomo v prvem delu raziskovalne naloge najprej predstavile osrednji del termoelektrarne. V drugem, ključnem delu pa se bomo osredotočile na rezultate ankete, intervju, ter dokazom za izboljšanje termoelektrarne s pomočjo bloka 6. Na ta način bomo poskušale potrditi našo hipotezo.

TEZE

OKOLJSKE:

- Blok 6 je okoljsko bolj sprejemljiv od starejših blokov Termoelektrarne Šoštanj.
- Blok 6 bo imel zelo učinkovite čistilne naprave.
- Z izgradnjo bloka 6 se bo življenje v Šaleški dolini izboljšalo.

ENERGETSKE:

- Slovenija potrebuje energijo iz termoelektrarn.
- Alternativni viri ne morejo nadomestiti termoelektrarn.

GRADBENE:

- To je največji in najdražji gradbeni objekt v zadnjih desetletjih v Sloveniji.
- Objekt je v gradbenem smislu izredno zahteven in raznolik.

RAZISKOVALNE METODE

Pri raziskovanju smo uporabili naslednje metode :

- prebiranje literature (brošure, knjige...),
- preučevanje spletnih virov,
- anketiranje,
- intervju,
- opazovanje postopka gradnje na terenu,
- dokumentiranje postopka gradnje,
- analiza in sinteza rezultatov.

OSREDNJI DEL NALOGE

ZGODOVINA TERMoeLEKTRARNE ŠOŠTANJ (TEŠ)

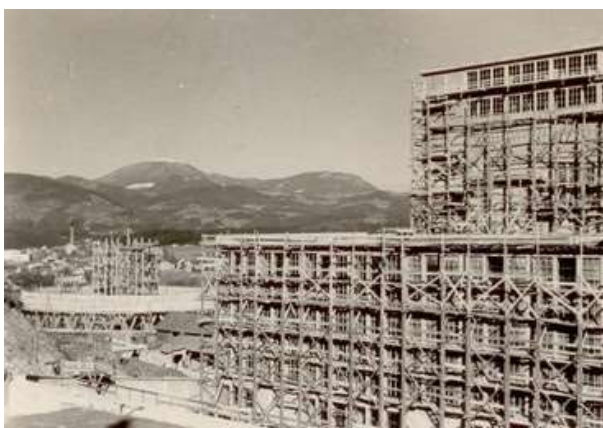
GRADNJA

Odločitev o gradnji Termoelektrarne Šoštanj je bila sprejeta leta 1946. Pogojevale so jo velike potrebe po električni energiji ter velika ležišča premoga v Šaleški dolini.

Z gradnjo so pričeli leta 1947 in jo zaradi določenih zapletov nadaljevali pet let kasneje. Leta 1956 so končali gradnjo dveh blokov, vsakega z močjo 30 MW. Leta 1960 je bil zgrajen blok 3 z močjo 75 MW in leta 1973 je pričel proizvajati električno energijo blok 4 z močjo 275 MW.

Ker se je energetska položaja Slovenije hitro slabšal in je premog postajal vse pomembnejši energetski vir, je bil že leta 1973 izveden razpis za gradnjo naslednjega bloka z močjo 335 MW. Na njem so sodelovala vsa pomembnejša svetovna podjetja za proizvodnjo termo energetskih blokov. Temeljni kamen je bil položen 1. februarja 1975, takoj zatem pa so se začela gradbena dela. Montaža opreme je bila na višku leta 1976, končana pa naslednje leto, ko so bili opravljeni vsi potrebni preizkusi za obratovanje. Prva sinhronizacija bloka je bila 25. septembra 1977, 27. januarja 1978 pa je pričel blok 5 redno obratovati.

Skupna instalirana moč TEŠ je tako narasla na 755 MW in predstavlja največji elektroenergetski objekt v Sloveniji. Skladno z izgradnjo je bila vgrajena tudi najmodernejša oprema v Evropi.



Slika 1: začetki gradnje TEŠ



Slika 2: TEŠ leta 1957

ZGODOVINSKI MEJNIKI V RAZVOJU:

31. december 1946: odločitev o gradnji Termoelektrarne v Šoštanju

1. januar 1954: Izvršni svet Ljudske republike Slovenije ustanovi novo investicijsko podjetje, Termoelektrarno Šoštanj v gradnji

16. maj 1956: obratovanje 1. bloka: 30 MW

31. avgust 1956: obratovanje 2. bloka: 30 MW

25. november 1960: obratovanje 3. bloka: 75 MW

10. maj 1972: obratovanje 4. bloka: 275 MW

25. september 1977: obratovanje 5. bloka: 345 MW

leto 1984: uresničili projekt zaprtega krogotoka izcednih voda iz deponije pepela

leto 1987: začeli uresničevati ekološko sanacijski program

29. marec 1995: zgradili čistilno napravo bloka 4

5. april 2000: prejeli certifikat vodenja kakovosti 9001

27. december 2000: zgradili čistilno napravo bloka 5

26. julij 2001: postali ena izmed družb Holdinga Slovenske elektrarne

25. februar 2003: prejeli certifikat vodenja kakovosti 14001

14. oktober 2004: pričeli z uresničevanjem razvojnega načrta TEŠ-a do 2011. leta in podpisali pogodbo s Siemensom za posodobitev termoelektrarne

13. maj 2005: prejeli certifikat vodenja kakovosti 18001

16. maj 2006: 50 let delovanja Termoelektrarne Šoštanj d.o.o.

4. oktobra 2007: podpisali za 350 milijonov evrov vredno posojilno pogodbo za gradnjo 600 MW bloka 6 s parno turbino

15. april 2008: uspešno sinhronizirali generator prve 42 MW plinske enote

9. maj 2008: slavnostna otvoritev prve 42 MW plinske enote

30. junija 2008: podpisali pogodbo za dobavo glavne tehnološke opreme za Blok 6

3. september 2008: uspešno sinhroniziran generator druge 42 MW plinske enote

leto 2008: trajna zaustavitev 30 MW bloka 2

31. marec 2010: trajna zaustavitev bloka 1

12. april 2011: začetek gradnje bloka 6

TEŠ DANES

Termoelektrarna Šoštanj je družba z omejeno odgovornostjo, v kateri je edini družbenik Holding Slovenske elektrarne. Družbo vodi direktor.

Pretežna dejavnost je proizvodnja elektrike in toplote za daljinsko ogrevanje.

Z inštalirano močjo 779 MW proizvede povprečno tretjino energije v državi, v kriznih obdobjih pa pokriva preko polovico porabe. Povprečna letna proizvodnja električne energije se giblje med 3.500 in 3.800 GWh. Povprečna letna proizvodnja toplotne energije, za daljinsko ogrevanje Šaleške doline, znaša 400 - 450 GWh. Za omenjeno letno proizvodnjo električne in toplotne energije porabijo med 3,5 in 4,2 milijonov ton premoga in okoli 60 milijonov Sm³ zemeljskega plina.

Rezultate obratovalne pripravljenosti šoštanjskih blokov lahko primerjamo z boljšimi evropskimi termoelektrarnami.

Tabela 1

Blok	Nazivna moč generatorja
Blok 1	Trajno zaustavljen 31. marca 2010
Blok 2	Trajno zaustavljen leta 2008
Blok 3	75 MW
Blok 4	275 MW
Blok 5	345 MW
Plinske enote	2 x 42 MW

Po sprejetem strateškem razvojnem načrtu TEŠ, junija 2004, bo blok 6 s 600 MW postopoma nadomestil tehnološko zastarele in ekonomsko nerentabilne bloke 1, 2, 3, 4 in 5. Gre za nacionalno pomemben projekt, ki je uvrščen v Resolucijo Nacionalnega energetskega programa in v Resolucijo o nacionalnih in razvojnih projektih za obdobje 2007 – 2023, ki ga je vlada sprejela 12. oktobra 2006, novelirala pa v letu 2008. Spomladi 2009 pa je bil uvrščen tudi v Zeleno knjigo. Blok 6 bo za enako količino proizvedene energije porabil približno za 30 odstotkov manj premoga, zato bodo tudi skupne emisije v okolje bistveno nižje. Blok 6 bo pri enaki količini proizvedene energije emitiral v okolje za 35 odstotkov manj CO₂ kot trenutni bloki Termoelektrarne Šoštanj. Z izgradnjo šestega bloka TEŠ bodo zmanjšali stopnjo onesnaženosti okolja, izboljšali kakovost in energetsko učinkovitost ter omogočili elektrarni doseganje skladnosti z mednarodnimi standardi najboljših razpoložljivih tehnologij (BAT).

VIZIJA

Termoelektrarna Šoštanj je in želi ostati največji termoenergetski sistem v Sloveniji, ki bo kupcem zagotavljal zanesljivo, varno, konkurenčno in okolju prijazno proizvodnjo električne in toplotne energije. Želi biti najbolj fleksibilno podjetje na vseh področjih svojega delovanja.

DOLGOROČNI CILJI TERMoeLEKTRARNE ŠOŠTANJ

Ohraniti proizvodne zmogljivosti in zagotoviti dolgoročno zanesljivo, varno, konkurenčno in okolju prijazno proizvodnjo električne in toplotne energije z uporabo različnih primarnih virov.

DRUGE TERMoeLEKTRARNE V SLOVENIJI

TERMoeLEKTRARNA BRESTANICA



Slika 3

TERMoeLEKTRARNA TOPLARNA LJUBLJANA



Slika 4

TERMoeLEKTRARNA TRBOVLJE



Slika 5

LETO DELOVANJA IN MOČI BLOKOV TEŠ:

Tabela 2

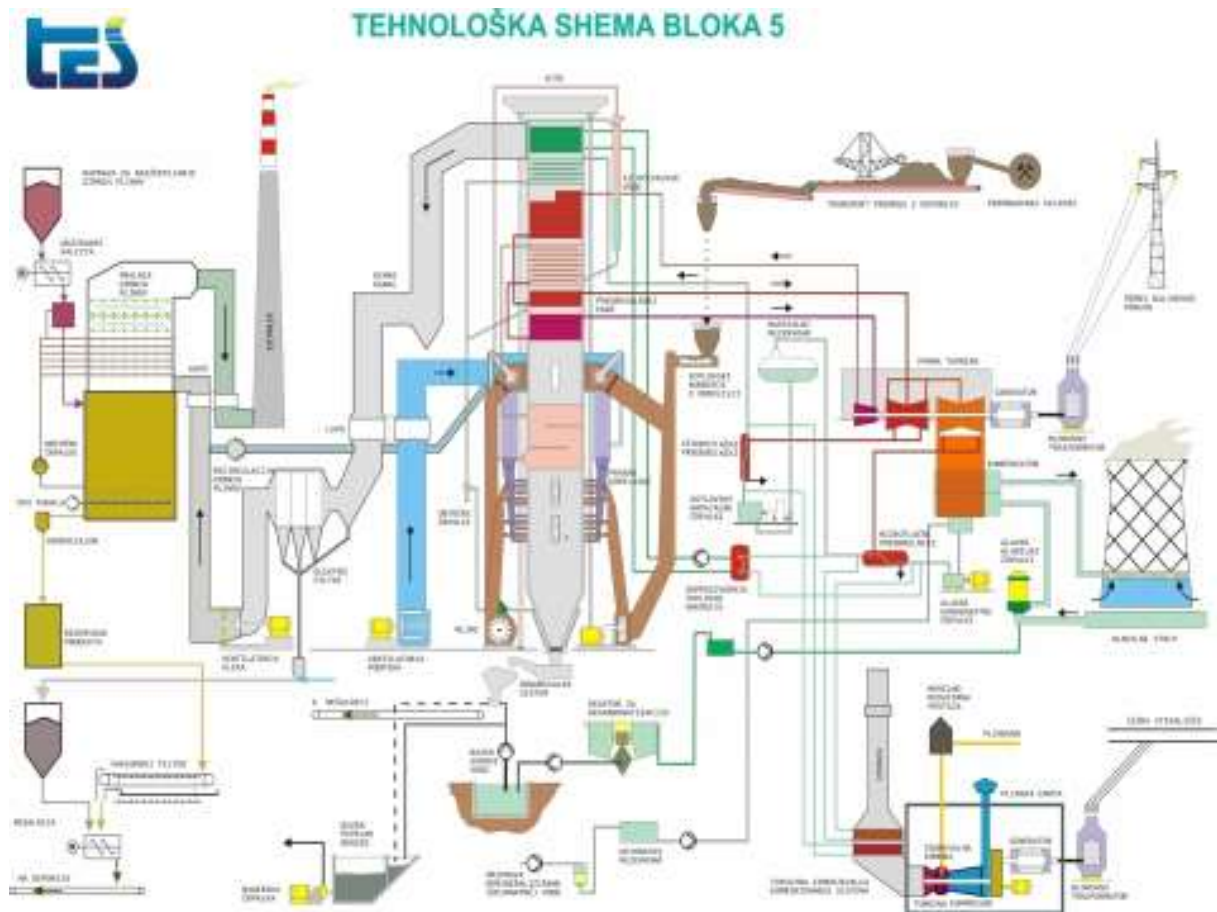
2009	B1, 3	B4 + PLT	B5 + PLT
	82 MW, 26%	317 MW, 34,8 %	387 MW, 35,8 %
	skupno 3500 - 3745 GWh		
2010	B1, 3	B4 + PLT	B5 + PLT
	55 MW, 26%	317 MW, 34,8 %	387 MW, 35,8 %
	skupno 3500 - 3745 GWh		
2015		B5 + 2 PLT	B6
		429 MW, 37,6 %	600 MW, 43 %
	skupno 3450 - 4750 GWh		
2027-2054			B6
			600 MW, 43 %
	skupno 2400 - 3450 GWh		

BLOK 5

Tabela tehničnih podatkov za blok 5

Tabela 3

NAPRAVA	ENOTA	BLOK 5
KOTEL		Sulzer
zmogljivost	t/h	1.050
sveža para: tlak	bar	183
temperatura	°C	540
ponovno pregreta para: tlak	bar	41,5
temperatura	°C	545
napajalna črpalka: zmogljivost	t/h	3 x 580
nazivni tlak	bar	245
mlin: število	kom	6
zmogljivost	t/h	6 x 75
temperatura dimnih plinov	°C	160
izkoristek kotla	%	89
višina dimnika	m	230
TURBINA	KWU - kondenzacijska, odjemna	
nazivna moč	MW	345
nazivni vrtljaji	min ⁻¹	3.000
nazivni tlak	bar	177,5
hladilna črpalka: zmogljivost	t/h	2 x 19.250
hladilni sistem: zmogljivost	m ³ /h	32.000
nazivna temp. hladilne vode	°C	22
višina hladilnega stolpa	m	94
GENERATOR		KWU
nazivna moč	KVA	406
nazivni fazni kot	cos φ	0,85
nazivna napetost	kV	21 ± 10 %
nazivni tok	A	11.162
vzbujanje		statično
moč	kW	1.220
napetost	V	400
tok	A	3.470
hlajenje: z vodikom	bar	3
SPECIFIČNA PORABA PREMOGA	kg/kWh	1,17
IZKORISTEK BLOKOV	%	32
BLOKOVNI TRANSFORMATOR		RADE KONČAR
nazivna moč	MVA	377
prestavno razmerje	kV	21 / 400
kratkostična naprtost	%	10,64
vezava		Yd5



Shema 1: poenostavljena tehnološka shema bloka 5

KOTEL BLOKA 5

Kotel na bloku 5 je Sulzerjev enoцевni parni kotel stolpne izvedbe, z dodatno cirkulacijo v uparjalniku in enkratnim ponovnim pregrevanjem. Visok je 96 m, do višine 49 m zaprt, nato pa odprt z močnejšo toplotno izolacijo.

Aktivni del kotla ima obliko prizme, ki je spodaj zožena v lijak. Stene kotla so v plinotesno membrano zvarjene cevi uparjalnika. Do višine 49 m sega gorilna komora, od višine 49 m do 90 m pa je ocevje konvektivnega dela kotla. Stene gorilne komore tvorijo cevi uparjalnika, nad njimi se nahaja stenski pregrevalnik, sledi ocevje končnega pregrevalnika, ponovnega pregrevalnika 2, ponovnega pregrevalnika 1 in grelnik napajalne vode. Na vrhu kotla je bil leta 1999 dodatno vgrajen utilizator (potreba po znižanju temperature dimnih plinov; ta toplota se uporablja za dogrevanje vode na toplotni postaji).

Napajalna voda, predhodno segreta do 257,5 °C, vstopa v kotel po dveh paralelnih napajalnih vodih do vstopnega kolektorja grelnika vode (ECO), ki je nameščen znotraj membranskih sten v toku dimnih plinov. V dvodelnem profitočnem grelniku vode, sestavljenem iz horizontalno obešenih cevi, se voda segreje do 311°C in teče v izstopni kolektor skozi membransko steno preko viličastih komadov, ki združujejo dve cevi v en priključek. Tako segreta voda se v mešalnem komadu združi z vročo vodo iz izločevalnika in preko obtočne črpalke potiska v vstopni krožni kolektor na dnu lijaka uparjalnika, ki je s poveznimi cevmi vezan na posamezne vstopne kolektorje uparjalnika.

Uparjalnik, ki je istočasno kurišče, je sestavljen iz 1298 vertikalno obešenih cevi, medsebojno zvarjenih v membransko steno. Pri vrhu kurišča se od sprednje in zadnje stene izdvoji 276 cevi, ki služijo kot nosilne cevi konvektivnega dela kotla. Nad končnim pregrevalnikom se preko viličastih cevi poveča njihovo število na 552. Nosilne cevi so obešene na nosilno konstrukcijo kotla, istočasno pa tvorijo membransko streho kotla. Od tu se vodi mešanico vode in pare v izstopne kolektorje sprednje in zadnje stene. Nad kuriščem se delitev in premer cevi membranske stene poveča, pri čemer se na stranskih stenah reducira število cevi z viličastimi komadi za polovico.

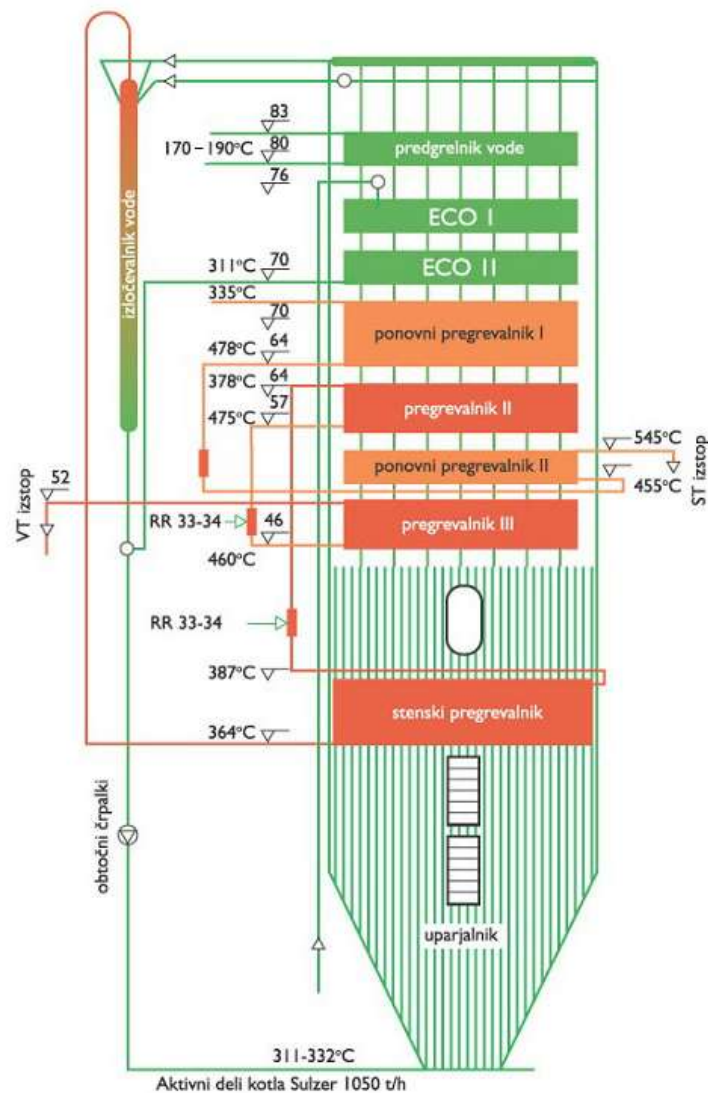
Mešanica vode in pare se na vrhu uparjalnika iz izstopnih kolektorjev vodi v izločevalnik vode. V njem se izloči voda od pare in voda se preko mešalnega komada vodi nazaj do obtočnih črpalk v uparjalnik. Zasičena para iz izločevalnika se v prvem pregrevalniku, ki je nameščen na stenah kurišča med gorilniki in odprtinami za odsesovalne jaške, posuši in začne pregrevati. V drugem profitočnem pregrevalniku, nameščenem v konvektivnem delu in v končnem pregrevalniku, ki je nameščen kot zavesni nad kuriščem, se para pregreva na končno temperaturo 540 °C pri tlaku 184,4 bar. Vmes sta za regulacijo temperature sveže pare vgrajena dva vbrizgalna hladilnika.

Iz končnega pregrevalnika izstopa para v 4 kolektorje, v mešalnih ceveh in 2 mešalnih kolektorjih pa se odpravijo eventualne razlike v temperaturi pare v posameznih vejah. Para izstopa iz kotla po dveh parovodih sveže pare in teče preko ventilov na turbino visokega tlaka, kjer ekspandira; tlak ji pade na 42 bar in temperatura na 335 °C.

Ohlajena para iz turbine teče po parovodih nazaj v kotel na ponovno pregrevanje. V tridelnem prvem ponovnem pregrevalniku, nameščenem pod grelnikom vode in v drugem ponovnem pregrevalniku, ki je kombinacija žarčnega in konvektivnega izmenjalnika, se para ponovno pregreje na 545 °C pri tlaku 41,3 bar.

Za regulacijo temperature pare je nameščen vbrizgalni hladilnik. Ponovno pregreta para teče po dveh parovodih skozi ventile na turbino srednjega tlaka, kjer delno ekspandira. Po izstopu iz turbine srednjega tlaka ta direktno vstopa v turbino nizkega tlaka in po opravljeni ekspanziji se spremeni v kondenzatorju v vodo. Od tod se prične ponovno črpanje vode proti kotlu.

Dodatno so na vrhu kotla vgrajene velike cevne ogrevalne površine z namenom znižati temperaturo dimnih plinov. Ta je bila previsoka in neprimerna za napravo razžveplanja. V teh ceveh se pretaka primarna voda, ki segreta nato v sekundarnem krogotoku ogreva glavni kondenzat ali obtočno vodo toplotne postaje 2. S tem sistemom soproizvodnje pridobimo pri polni moči kotla 45 MW toplotne energije.



Shema 2: cevna shema kotla Sulzer 1050 t/h

MOKRI KALCITNI POSTOPEK ZA RAZŽVEPLANJE DIMNIH PLINOV

V svetu je že več kot dvajset let poznana tehnologija za izločanje žveplovih dioksidov iz dimnih plinov. Za velike termoenergetske objekte se je najbolj uveljavil mokri kalcitni postopek. Velika prednost tega postopka je visoka učinkovitost (do 95 %) in poceni absorpcijsko sredstvo, to je mleti apnenec (CaCO_3). Produkt procesa razžveplanja dimnih plinov je sadra ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$), ki ni škodljiva za okolje, primerno obdelana pa se lahko uporablja tudi v gradbeništvu.

Proces temelji na absorpciji žveplovega dioksida iz dimnih plinov v suspenzijo, kjer tvori s kalcitom stabilen produkt (sadro). V absorpcijski koloni prihaja v protitoku do kontakta med dimnim plinom in suspenzijo. Nevtralizacijsko sredstvo je kalcit. Razlike parcialnih tlakov SO_2 v dimnem plinu in tekočini povzročajo prehod SO_2 v razpršeno suspenzijo, kjer se hidratizira, pri čemer nastane žveplova (IV) kislina, ki zelo hitro disociira.

Pri raztapljanju CaCO_3 se nevtralizirajo vodikovi ioni, nastane ogljikova kislina, ki disociira v H_2O in CO_2 , ta pa zapušča tekočo fazo in se odvaja skupaj z dimnimi plini.

Presežek kalcijevih ionov v suspenziji reagira s hidrogensulfitnimi in sulfitnimi ioni, ki so nastali z disproporcionacijo žveplove (IV) kisline. Nastali sulfitni ioni oksidirajo v sulfatne ione v absorberju s prisotnim kisikom v dimnih plinih, v reakcijski posodi pa ob intenzivnem dovajanju zraka in mešanjem suspenzije.

Vzporedno z oksidacijo sulfita v sulfat poteka tudi kristalizacija sadre. Pomembno je odstranjevanje že formiranih grobih kristalov (to se zgodi v vencu hidrociklonov) in vračanje drobnih osnovnih jeder v pralnik.

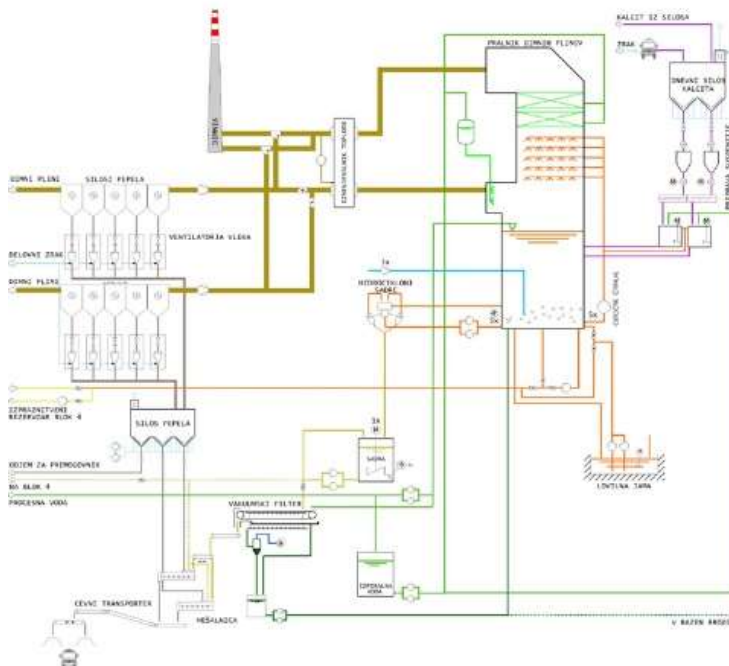
V dimnih plinih so poleg SO_x še kisle spojine (HCl , HF).

Klor in fluor se vežeta na kalcij, CO_2 pa se odvaja.

NAPRAVA ZA RAZŽVEPLANJE NA BLOKU 5

Tehnološki proces razžveplanja dimnih plinov na bloku 5 je popolnoma enak kot na bloku 4. Razlike so v le v podrobnostih. Število obtočnih črpalk za razprševanje absorpcijskega sredstva je samo pet in zato tudi samo pet nivojev razprševalnih šob v pralniku. Razprševalne šobe razpršujejo suspenzijo navzgor in navzdol, na B4 pa samo navzdol. V dimovodih skozi napravo za razžveplanje ni dodatnega ventilatorja vleka, ki pa je na B4. Sveža kalcitna suspenzija za dopolnjevanje izgub v pralniku se pripravlja na drugačen način. Ta naprava vsebuje samo en sistem hidrociklonov, na bloku 4 sta dva. Potrebni zrak za oksidacijo vpihujemo nad mešali na dnu pralnika, na B4 pa 12 m višje.

Pepel, sadro mešamo v končni produkt, kateremu dodamo po mešanju na transportni trak še zmleto žlindro in vse skupaj odvažamo na skupno prehodno deponijo.



Shema 3: Shema naprave razžveplanje dimnih plinov bloka 5

PARNE TURBINE

Parna turbina je toplotni stroj, ki omogoča ekspanzijo pregrete pare.

Na ta način se toplotna energija pare spremeni v kinetično energijo, ta pa nato v mehansko delo - vrtenje rotorja turbine. Glede na izvedbo poznamo akcijske in reakcijske parne turbine (možna je tudi kombinacija obeh).

Izkoristek, z ozirom na dovedeno toplotno energijo, je pri sodobnih turbinah maksimalno 45 %. Z ozirom na zgradbo parnega kotla, je njemu prilagojena tudi parna turbina. Zaradi večjega izkoristka energetskega bloka je pri večjih kotlih izvedeno ponovno pregrevanje pare, zato ima turbina še srednjetlačni del. Izredno pomembno pri delovanju turbine je njeno obvladovanje in obremenjevanje. Zaradi tega je vsaka turbina opremljena z velikim številom meritev.

Najvažnejše meritve so na ležajih, kjer spremljamo temperature in vibracije. Prav tako so zelo važni raztezki gredi in ohišij turbine. Vse to je ponazorjeno na shematskih prikazih posameznih turbin v tem poglavju.

BLOK 6



Slika 6: predviden izgled TEŠ po izgradnji bloka 6

ODLOČITEV ZA GRADNJO

Po sprejetem strateškem razvojnem načrtu Termoelektrarne Šoštanj, junija 2004, naj bi blok 6 s 600 MW postopoma nadomestil tehnološko zastarele in ekonomsko nerentabilne bloke 1, 2, 3, 4 in 5. Gre za nacionalno pomemben projekt, ki je uvrščen v Resolucijo Nacionalnega energetskega programa in v Resolucijo o nacionalnih in razvojnih projektih za obdobje 2007 – 2023, ki ga je vlada sprejela 12. oktobra 2006, novelirala pa v letu 2008.

Blok 6, ki naj bi poskusno začel obratovati konec leta 2014, zagotavlja viden ekonomski učinek, saj bi zagotavljal nižjo ceno električne energije kot jo dosegajo trenutno v Termoelektrarni Šoštanj, in manjšo obremenjenost okolja. V okolje se bo namreč že leta 2015, po zagonu bloka 6, spuščalo 55% manj žveplovih oksidov ter za 50% manj dušikovih oksidov.

Novinar Primož Cirman je povzel potek odločanja v članku Šesti blok Termoelektrarne Šoštanj: Energokemični kombinat - pol stoletja kasneje, Dnevnik, Objektiv 6.2.2010.

RAZLOGI ZA ODLOČITEV

- znižanje lastne cene električne energije,
- znižanje obremenjenosti okolja: (SO₂ iz 400 na 100 mg/Nm³, NO_x iz 500 na 150 mg/Nm³, CO₂ za 35 %/MWh,
- znižanje prahu,
- znižanja hrupa,
- podaljšanje proizvodnje električne energije, ki jo omogočajo količine premoga iz Premogovnika Velenje (iz 2025 na leto 2054).

CENA

Naložba v blok 6 je bila na začetku ocenjena na 600 mio EUR oz. 1 Mio/ 1 MW. Cena je do leta 2010 narasla na 1,1 milijarde EUR.(300 milijonov EUR HSE, 100 milijonov EUR TEŠ, 550 milijonov EUR krediti EIB, preostali krediti (EBRD, poslovne banke) ter vložek poslovnega partnerja/partnerjev pa 200 milijonov EUR.

Trenutno se govori o končni ceni 1.3 mrd EUR, pri čemer ni povsem jasno, zakaj cena narašča.

INFORMACIJE O BLOKU 6

Nadomestni blok 6 bo proizvajal 3.500 GWh električne energije, za kar bo potreboval 2,9 milijona ton premoga in skupno oddajal v okolico 3,1 milijona tone CO₂, kar je skoraj poldrugi milijon ton manj od emisij trenutno delujočih blokov 3, 4 in 5. Gre torej za energetske in okoljsko sprejemljivejši proizvodni objekt, s katerim bomo za enako količino električne energije potrebovali 30 odstotkov manj premoga. S postavitvijo bloka 6 se ob enaki količini proizvedene električne energije v Termoelektrarni Šoštanj specifične emisije CO₂ znižajo za 35 odstotkov. Novi blok 6 namreč odda 0,87 kg/kWh specifične emisije CO₂, medtem ko obstoječi objekti oddajajo 1,25 kg/kWh.

Gradbena dela so se začela z rušenjem hladilnih stolpov blokov 1, 2 in 3 leta 2010. Od leta 2011 do 2013 bosta potekali dobava in montaža opreme. Poskusno naj bi novi blok začel obratovati leta 2014, ko se bodo začeli zagonski preizkusi bloka. To leto bo tudi prva sinhronizacija in prvič bo proizvedena električna energija iz novega bloka.

ČIŠČENJE DIMNIH PLINOV

Z izbrano prašno tehnologijo in čiščenjem dimnih plinov, ki predstavljata za uporabo premoga v velikih kurilnih napravah primerno tehnologijo BAT (Best Available Technology), se bodo skupne emisije žveplovega dioksida, dušikovih oksidov, ogljikovega monoksida in prahu iz Termoelektrarne Šoštanj po gradnji bloka 6 bistveno zmanjšale.

MOČI BLOKA 6

Trenutno delujoči bloki v Termoelektrarni Šoštanj 755 MW moči, blok 6 pa bo imel na generatorju 600 MW oziroma na pragu 545 MW moči

PREDNOSTI IN SLABOSTI GRADNJE BLOKA

PREDNOSTI GRADNJE BLOKA 6 SO NASLEDNJE

- uporablja domače gorivo;
- zagotavlja stabilnost elektroenergetskega sistema, ki ga JEK 1 in morebitna bodoča JEK 2 ne moreta zagotoviti; pri gradnji s 50 - 60 % sodeluje domača industrija;
- zagotavlja sigurno oskrbo z elektriko tudi v primerih mednarodnih zapletov pri dobavi plina;
- zagotavlja najmanj 3500 delovnih mest za naslednjih 40 let (danes ni investicije, ki bi to zagotavljala, ne glede na vrsto proizvodnje);
- omogoča povečanje izkoristka goriva za 10 -15 % v primerjavi s sedanjo tehnologijo; v naslednji fazi, po izgradnji, bo omogočena tudi sekvestracija CO₂ in s tem drastično zmanjšanje emisij (možnosti so realne, saj se tehnologije hitro približujejo komercialnim rešitvam).

SLABOSTI PRI GRADNJI TEŠ 6 SO NASLEDNJE

- izbrana je tehnologija, ki ne omogoča zamenjave goriva;
- emisija toplogrednih plinov se absolutno ne bo zmanjšala, vendar se bo povečala proizvodnja elektrike;
- ohranitev klasičnih delovnih mest (vlaganja okrog 345.000 evrov/delovno mesto).

JAVNE RAZPRAVE O PROJEKTU TEŠ 6

Odločanje o projektu TEŠ 6 je bilo postopno, tako da je bila skupna slika predstavljena javnosti šele v letu 2008, podrobnejši dokumenti pa šele z vlogo za kreditiranje Evropski banki za obnovo in razvoj (EBRD).

V javnosti so močno odmevali podatki o naraščanju predračunske cene projekta, od predvidenih 602 milijona € na okoli 1,2 milijarde €.

IZHODIŠČA SE-F ZA JAVNO OBRAVNAVO PROJEKTA TEŠ 6

Upravni odbor Slovenskega E-foruma, društva za energetske ekonomiko in ekologijo (SE-F), je na dopisni seji z dne 18. 1. 2009 oblikoval predlog obravnave ključnih odprtih vprašanj in stališč v zvezi s projektom termoelektrarne Šoštanj blok 6 (TEŠ 6) in ga posredoval v razpravo članom/icam društva. Gre za naslednja vprašanja:

1. SE-F podpira zahteve, da se projekt TEŠ 6 javno in strokovno preveri, ker meni, da so dosednji postopki težili predvsem k formalni zakonitosti odločanja, ne pa tudi k njegovi širši legitimnosti in javnem soočanju alternativ kot načelu zagotavljanja transparentnih razvojno optimalnih rešitev, ki upoštevajo vse relevantne kriterije: zanesljivost in konkurenčnost oskrbe z električno energijo, vplive na zagotavljanje zaposlenosti in razvoj, vplive na vzdržnost javnih financ ter vplive na okolje.

2. Izvedba projekta TEŠ 6 bo imela posledice na več področjih: energetskem, okoljskem, socialnem in razvojnem. SE-F ocenjuje, da bodo posledice pozitivne na energetskem področju, kar zadeva zagotavljanje zanesljive oskrbe z električno energijo iz domačih virov, na socialnem področju, kar zadeva zaposlenost v Šaleški dolini in na okoljskem področju, predvsem kar zadeva zmanjšanje izpustov klasičnih polutantov (NO_x, trdni delci in drugi) in izboljšanja specifičnih emisij CO₂ na enoto proizvedene električne energije. Negativne pa utegnejo biti predvsem z vidika velikega deleža državnih sredstev, ki so predvidena za realizacijo projekta in nujnost prihodnje dokapitalizacije HSE.

3. V javnost so prišle informacije o tem, da bo HSE do 2015 potrebno dokapitalizirati z vložkom vsaj 400 milijonov €. Če to drži, se postavlja vprašanje, kako bo mogoče zagotoviti predvideno dokapitalizacijo HSE, če v TEŠ 6 kot ključnem trenutnem razvojnem projektu HSE ni udeležbe zasebnega investitorja? Ali Vlada RS ima scenarij dokapitalizacije HSE? Zakaj je odstopila od koncepta v programu razvojnih projektov iz leta 2007?

4. Ker ni niti HSE niti Vlada nista predložila nobenega alternativnega scenarija projektu TEŠ 6 in ga ovrednotila po kriterijih zanesljivosti oskrbe, donosnosti kapitala, zagotavljanja delovnih mest v državi (in ne le v Šaleški dolini) in zmanjšanja vplivov na okolje ne moremo vedeti ali gre za narodno-gospodarsko optimalen projekt.

Nasprotovanja in pomisleki v zvezi z gradnjo bloka 6

Blok 6 je zgleden primer, kako se investicija, ki jo bodo financirala podjetja v lasti države, ne sme voditi. Vse naštetu v tem tekstu ponuja razlog za sum, da je tudi pri bloku 6 nekomu ostal v žepu odstotek ali dva od vrednosti posla. Čeprav v šoštanju vseskozi poudarjajo, da v poslu ni bilo ne posrednikov ne korupcije, se bo morebiti kdaj v prihodnosti izkazalo, da so nekateri vpleteni nagrado za sodelovanje prejeli prek kakšnega drugega posla ali svetovalne pogodbe.

Ustanovljena je bila koalicija z imenom: »USTAVIMO TEŠ6!«, ki ima vodilni slogan: »NE državnemu poroštvu - etiko v energetiko«. Ne pristajajo na argumentacije investitorja, prevladujočih politikov in nekaterih medijev o brezizhodnosti trenutne situacije. Prizadevajo si za prihodnost odprtih možnosti, kjer ne bomo ujeti v posledice napačnih odločitev iz preteklosti. S konstruktivnim predlogom za reševanje nastale situacije želijo preprečiti okoljsko in družbeno neodgovorno ravnanje, ki predstavlja tveganje za naše življenjsko okolje, razvojne priložnosti in javne finance. Želijo referendum o državnem poroštvu za projekt TEŠ 6. Zahtevajo transparenten in vključujoč proces odločanja, ki bo pripeljal do rešitve na podlagi širokega družbenega soglasja. Temu do sedaj nismo bili priča. Odgovorna politika je tista, ki pred sprejetjem odločitve preveri, pretehta in poišče različne odgovore na vsa odprta vprašanja. Predvsem pa jo pri tem vodij visoka moralna drža, ki je utemeljena na širšem družbenem konsenzu. Strinjajo se, da je mogoč samo tak razvoj, ki je v ravnovesju z družbenimi potrebami, okoljskimi omejitvami ter gospodarskimi priložnostmi. Enega brez drugega ni, kakor ne more biti eno na račun drugega. Prav tako razmišljajo druga ekološka združenja in posamezniki.

INTERVJU Z VODJEM GRADBIŠČA Urošem Sušcem

1. Kdaj ste »zasadili lopato« na gradbišču bloka 6?

Nаша dela so se začela oktobra 2010. Rušitveno delo hladilnega stolpa je izvajalo gradbeno podjetje Primorje, to je bilo avgusta do oktobra 2010. Takoj za tem pa so sledila pripravljalna dela za pripravo brežin, na mestu kjer zdaj stoji nov hladilni stolp. Sama gradnja glavnega tehnološkega objekta pa se je začela 12. aprila 2011.

2. Koliko časa terjajo priprave pred začetkom gradnje?

Priprave pred začetkom gradnje so trajale več kot 10 let; začelo se je z idejo, ki jo je zasnovala TEŠ, nato je bilo treba prepričati politiko, potem so pripravili investicijski program ter pričeli pripravljati dokumentacijo za gradbeno dovoljenje. Projektiranje objekta z izdelavo projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja ter pridobitev gradbenega dovoljenja je potekalo približno dve leti prej. Z investicijskimi programi pa so politike začeli prepričevati že mnogo prej. Priprave na tako gradnjo so obširne in dolgotrajne, tukaj gre predvsem za odločitve, ki je morala biti sprejeta na najvišjih nivojih, saj gre za državni projekt. Potrebno je soglasje države in Holdinga slovenskih elektrarn (HSE) kot lastnika, potem šele sledi izdelava projektne dokumentacije, nato pa gradnja.

3. Kdo je izdelal projekte?

Projekte za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) je izdelal Gradis biro Maribor. Oni so naredili tudi projekte za izvedbo, vendar so se zaradi likvidnostnih težav v podjetju Gradis projektanti prezaposlili na HSE invest in je HSE izdelal projekte za izvedbo (PZI) naprej z istimi ljudmi. Tukaj pa je še »en kup« drugih projektov, ki sledijo gradnji. Sodelovalo je še podjetje Rudis, ki je izdelalo projekte za hladilni stolp ter za čistilno napravo, izdeluje pa tudi projekte za transport premoga. Potem so tu še razna projektantska dela, ampak glavni odgovorni vodja projekta je bil Gradis v fazi PGD in HSE v fazi PZI.

4. Kakšni so približni gabariti zgradbe bloka 6?

Kompletna zgradba bloka 6 je sestavljena iz hladilnega stolpa, ki je premera 100 metrov in višine 67 metrov ter tega glavnega tehnološkega objekta, kjer je znotraj več zgradb. Glavni tehnološki objekt (GTO) pa je v okvirni dimenziji velikosti 90 x 300 metrov.

V nadaljevanju je sestavljen iz več objektov (strojnice, kotlovnice, elektrofiltri, bunkerski del, ventilatorji vleka in čistilne naprave)- to so osnovni elementi glavnega tehnološkega objekta. Potem imamo še pomožne objekte, ki so razmetani po celotnem prostoru elektrarne (priprava vode, amonikarna, vodikarna, transport premoga, transport produktov); to so manjši objekti.

5. Kakšni so temelji bloka; kolikšen del investicije predstavljajo?

Temelji so dvojni. Eno so temelji hladilnega stolpa, temeljen je na pilotih ter na temeljni gredi. Pod tem hladilnikom so piloti, ki so dolgi od 6 -18 metrov. Čez vse pilote poteka temeljna greda različnih prereзов in višin. Greda je debela od 2 – 5 metrov in je armirano betonska. Temelj glavnega tehnološkega objekta pa je armirano betonska temeljna plošča. Temeljna plošča je na različnih višinah, ker so objekti različno globoko temeljeni, ni na pilotih in je debeline najmanj 1,20 metra do največ 4 metre; turbinska miza ima temelje debeline 4 metre. Investicija je ocenjena na 1.000.000.300 evrov, vsa gradbena dela na tem projektu pa bodo stala nekje med 80 in 90 milijoni evrov. Temelji predstavljajo 25 - 30% gradbenih del. Vsega skupaj, v vsoti cele investicije, je gradbenih del je zelo malo, približno 4 - 5% , vse ostalo pa so ALSTOM tehnologije ter ostala dela.

6. Kakšni so terminski plani izgradnje bloka 6; se gradnja odvija po planu?

Generalni terminski plan je bil izdelan že leta 2010, oz. po podpisu pogodbe z ALSTOM-om. Sama gradnja se ne odvija po planu zaradi vseh teh političnih zadev, se pravi, najprej so bile težave z pridobitvijo gradbenega dovoljenja, potem so bile težave s pridobitvijo poročila, ko je bilo poročilo s strani države odobreno, pa so se pojavile težave s pridobitvijo kredita, saj ga banka noče dati. To vse povzroča zamik gradnje objekta; od prvotnega plana je že leto dni zamude. Sama izvedba gradbenih del pa ni v zamudi. Vsi roki so do sedaj bili popolnoma spoštovani.

7. Kdo izvaja gradbena dela na objektu; koliko ljudi je zaposlenih na gradbišču?

Prvotno sta jih izvajala dva izvajalca: Primorje je dobilo pogodbo za glavni tehnološki objekt in Rudis SPX, ta je delal hladilni stolp in čistilno napravo. Rudis SPX je predal vsa dela Primorju. Kasneje je Primorje šlo v stečaj, preden pa se je to zgodilo, je podpisalo konzorcijsko pogodbo, da je dobilo partnerja, ta partner je RGP in po stečaju Primorja je vsa gradbena dela izvajalo podjetje RGP(Rudarski gradbeni programi Velenje). Na gradbišču je bilo približno 650 delavcev, v povprečju pa je bilo na gradbišču 250 - 300

delavcev, ki so izvajali gradbena dela. ALSTOM pa bo v »špicici« dela pripeljal svojih 1200 delavcev (v povprečju jih zdaj dela 400), ko pa objekt v najširšem obsegu izvedbe, bo tukaj 1500 -1600 ljudi.

8. Kakšna je osnovna konstrukcija zgradbe (material, tehnologija)?

HLADILNI STOLP: piloti, armirano betonska greda, ki pokrije pilote, armirano betonska lupina, ki se je gradila z opaži (plavajoči opaž), ta debelina stene se je ožala glede na višino: spodaj je bila debeline 40 cm, zgoraj pa 18 cm. To je klasična AB stena oz. lupina, ki ima zahteve glede kemijske odpornosti betona XA3 klasifikacij (sulfatno odporni beton), kjer je speljan dimnik, okoli pa je zaščiten z epoksi premazi.

GLAVNI TEHNOLOŠKI OBJEKT: kompletna konstrukcija je armirano betonska s klasično armaturo, kjer ni nobenih mrež, samo armaturne palice. Temelji so armirano betonske plošče, nikjer ni pasovnih ali točkovnih temeljev, masivni betoni od 2 – 4 metre debeline, armirano betonske stene in AB medetažne plošče, ojačane z armirano betonskimi nosilci.

KOTLOVNICA: temelje in kletno etažo ima armirano betonsko, od kote 0 navzgor pa je jeklena konstrukcija: to gradi ALSTOM. Glavni nosilni stebri so jekleni, dimenzij 2 x 2 metra, ki se dvigajo na koto 127 metrov in nosijo kotel, ki v bistvu visi iz vrha konstrukcije. Samo na tem kotlovnem delu je sovprežna konstrukcija, kjer je ena plošča na koti 20 in so jekleni nosilci, polnilo pa je betonsko.

9. Kateri so izvedbeno najzahtevnejši deli zgradbe?

Najzahtevnejša izvedba je bila izvedba turbinske mize. To je temelj turbinske mize, ki je debel 4m in potem vsi stebri, ki gredo iz kote -4 na 15; na teh stebrih stoji 3,70 metrov debela plošča to je turbinska miza na katero pridejo turbine generatorja. Vse to je med seboj povezano s sistemom vzmeti, ki te tresljaje turbine in generatorja ob zagonu ali izpadih lahko prenese. Sredi objekta, ki je delitiran od ostalega objekta. Ti močni tresljaji, ki pa nastopijo ob zagonu ali ugasnitvi turbine, se kompenzirajo s temi vzmetmi. Pod mizo so močne vzmeti, ki prevzemajo te tresljaje. To je bila zahtevna gradnja zaradi drage opreme, ALSTOM, ki je ponudil to opremo, je želel imeti 100% pregled nad tem.

Na drugem mestu je hladilni stolp, kjer je bilo zelo zahtevno njegovo temeljenje. Ker je polovica hladilnega stolpa porinjena v hribino, kjer je bila trdna zemlja, polovica pa izven hribine, kjer je bila izredno mehka zemlja, kar je narekovalo pilotiranje. Pomembno je bilo zaradi posedanja in nagnjenosti stolpa, saj je bila dovoljena nagnjenost samo 1cm, ker bi drugače lahko prišlo do porušitve objekta.

10. Kakšen je delovni dan / teden vodje gradbišča na bloku 6?

Na gradbišču se dela v dveh, treh izmenah. Sama gradbena dela se v zadnji fazi delajo v eni izmeni, prej pa so se delala v dveh. Delovni dan vodje gradbišča je načeloma od sedmih do petih popoldne, to ni definirano in se lahko tudi zavleče. Pri zahtevnejših delih pa smo bili tukaj tudi celo noč. Teden poteka od ponedeljka do petka. Prej pa je delo potekalo tudi ob sobotah in nedeljah. Odgovorni vodja gradbišča pa ima tudi svoje pomočnike, ki izvajajo razna dežurstva tudi čez vikend.

11. Nam lahko posredujete kakšno gradbeniško zanimivost v zvezi z gradnjo bloka 6?

Bilo jih je veliko, povedal pa vam bom eno. Ko smo delali turbinsko mizo na kotu 15, je to odprta konstrukcija, kjer je skoraj 4 metre debela plošča, ki jo je bilo treba zaliti v enem koraku, brez prekinitve. Dela so bila pod nadzorom ALSTOMA, saj je to njihov objekt. Imeti smo morali 2 betonarni, imeli smo 3 črpalke in 3 v rezervi, ter polno mešalcev in vibratorjev. Vse to smo morali imeti v rezervi, saj se ni smelo zgoditi, da bi zaradi okvar prekinili delo. Pričeli smo z delom, za katerega smo potrebovali 1500 kubičnih metrov betona in za betoniranje takšne količine potrebuješ 24 ur. Že kmalu se je zgodilo prav to, kar se ne bi smelo. Betonirali smo 7-8 ur, ura je bila 23.00. Izvajalec bi moral imeti 2 črpalke v rezervi, pa jih ni imel! Ta, ki je obljubil, da bo priskrbel še eno črpalko za rezervo, se ob klicih ni več odzival. Potem smo »boga molili«, da se bo stvar iztekla, ena črpalka je nehala delati, tako da sta betonirali še samo 2, manj jih ne bi smelo biti. Bili smo brez rezerve in kaj se je zgodilo? Eden od delavcev je v eno od črpalk namesto nafte vlijal hiperplastifikator, saj sta bili obe tekočini v enaki posodi. Ta črpalka, ki je stala sredi objekta, je nehala delovati. Ostali smo brez črpalke, nismo pa smeli prekiniti z delom. Nato smo z dodatki upočasnili strjevanje betona in poklicali servis ob 01.00. Za popravilo so potrebovali 3 ure, mi pa smo med tem beton namočili z zavlačevalci strjevanja in ga revibrirali. Po treh urah je črpalka začela delovati in delo smo lahko zaključili, saj bi drugače lahko bil to velik problem in bi morali vse podret in narediti znova.

Gradnja bloka 6:



Slika 7: načrt bloka 6

JUNIJ 2011:



Slika 8: priprave na gradnjo, utrjevanje brežin



Slika 9: gradnja temeljev



Slika 10: gradnja temeljev



Slika 11: glave betonskih pilotov



Slika 12: priprave na gradnjo



Slika 13: gradbena jama



Slika 14: betoniranje GTO



Slika 15: vstavljanje armaturnih mrež



Slika 16: priključna armatura za stebre



Slika 17: začetek gradnje hladilnega stolpa



Slika 18: graditev GTO



Slika 19: armaturne mreže temeljne plošče na GTO



Slika 20: izdelava temeljne plošče



Slika 21: graditev podpornih stebrov



Slika 22: vidno dvignjena podtalnica med piloti



Slika 23: gradnja temeljev



Slika 24: odstranjevanje opaža



Slika 25: gradnja temeljev



Slika 26: pogled na gradbišče poleti 2011



Slika 27: panoramska fotografija čistilne naprave

AVGUST 2011:



Slika 28: začetek graditve kotlovnice



Slika 29: graditev prve etaže hladilnega stolpa



Slika 30: panoramska slika gradnje hladilnega stolpa

SEPTEMBER 2011:



Slika 31: izdelava turbinske mize



Slika 32: hladilni stolp



Slika 33: dokončani temelji za kotlovnico



Slika 34: stebri iz drugega zornega kota



Slika 35: kopanje brežine



Slika 36: opaž



Slika 37: panoramska slika stebrov

OKTOBER 2011:



Slika 38: cevi za dovoz materialov



Slika 39: postavljanje zidov



Slika 40: gradnja GTO



Slika 41: hladilni stolp

NOVEMBER 2011:



Slika 42: gradnja bunkerja



Slika 43: gradnja strojnice



Slika 44: gradnja strojnice iz druge strani



Slika 45: tretja etaža hladilnega stolpa



Slika 46: temeljenje



Slika 47: bunker



Slika 48: bunker in strojnica plošče



Slika 49: priprave na betoniranje temeljne plošče

DECEMBER 2011:



Slika 50: gradnja hladilnega stolpa



Slika 51: gradnja hladilnega stolpa



Slika 52: pogled na gradbišče

MAJ 2012:



Slika 53: jeklena konstrukcija za kotlovnico



Slika 54: jeklena konstrukcija za kotlovnico



Slika 55: pogled iz vrha hladilnega stolpa



Slika 56: konstrukcija kotlovnice



Slika 57: pogled v hladilnem stolpu



Slika 58: deli opaža na hladilnem stolpu

JUNIJ 2012:



Slika 59: turbinska miza



Slika 60: hladilni stolp v celoti



Slika 61: bunker



Slika 62: košlovnica

AVGUST 2012:



Slika 63: opaz strojnice



Slika 64: spodnji del bunkerja



Slika 65: betoniranje strojnice



Slika 66: notranjost bunkerja



Slika 67: konstrukcija kotlovnice

Slika 68: konstrukcija kotlovnice

MAREC 2013:



Slika 69: bunker in kotlovnica



Slika 70: gradnja čistilne naprave



Slika 71: čistilna naprava



Slika 72: gradbiščna tabla

ODGOVORNOST DO OKOLJA

V TEŠ posvečajo veliko pozornost okolju, v katerem delujejo in ki ga aktivno sooblikujejo. Njihova usmeritev je skladna z načeli trajnostnega razvoja. K odgovornemu ravnanju z okoljem so se že pred časom zavezali tudi z okoljskim certifikatom po standardu ISO 14001.

V zadnjih 20 letih so v ekološke projekte vložili ogromno finančnih sredstev, saj so si pri zniževanju emisij NO_x, CO₂, SO₂ in prahu zadali smeje cilje. Z realizacijo razvojnega načrta bodo ohranili proizvodnjo električne energije, ob tem pa z nadaljevanjem ekološke sanacije v skladu s Kjotskim sporazumom občutno znižali emisije in zadržali kakovost voda. Aktivno vlogo bodo z donatorskimi in sponzorskimi sredstvi ohranjali tudi pri razvoju lokalnega okolja in z njimi tudi v prihodnje podpirali projekte in aktivnosti v športu, kulturi, znanosti in umetnosti.

Še naprej pa bo seveda velika pozornost namenjena zaposlenim. Skupaj z njimi namreč prevzemajo pomembno odgovornost, da z realizacijo energetskih projektov uresničijo naša pričakovanja tudi na ekonomskem, ekološkem in socialnem področju.

OKOLJSKA POLITIKA IN STANDARDI

Vzpostavili so integriran sistem vodenja, ki ga sestavljajo sistem vodenja kakovosti po zahtevah SIST ISO 9001: 2008, sistem ravnanja z okoljem po zahtevah SIST EN ISO 14001: 2004, sistem vodenja varnosti in zdravja pri delu po zahtevah OHSAS 18001: 2007 in sistem ISO/IEC 27001: 2005. Z uvedbo integriranega sistema vodenja so vse aktivnosti povezane v učinkovit sistem, ki vodi k uresničevanju vizije in poslanstva ter dolgoročnih ciljev družbe. Zaposlenim zagotavlja varne in udobne delovne pogoje, ki so pogoj za ustvarjalno delo. Z integracijo posameznih sistemov vodenja v celovit integriran sistem vodenja uvajajo filozofijo celovitega obvladovanja kakovosti (TQM).

NARAVNO OKOLJE

V Termoelektrarni Šoštanj verjamejo v sožitje proizvodnje in narave, zato stalno izboljšujejo njihov odnos do okolja. Aktivna skrb za okolje in izboljšanje njegovega stanja je temeljna sestavina vseh njihovih dokumentov in dejanj.

S pridobivanjem električne energije vplivajo na naravno okolje, vendar si prizadevajo svoja bremena v okolju nenehno zmanjševati. Zato v okviru letnih načrtov, ciljev in programov dopolnjujejo začete dejavnosti in se lotevajo novih projektov za trajnostno izboljšanje stanja. Vplive na okolje spremljajo z monitoringi, ki potekajo v skladu z zakonskimi zahtevami in tudi širše; meritve izvajajo pooblaščen zunanje organizacije. Rezultate letnih meritev predstavljajo v poročilih, ki jih posredujemo pristojnim organom in ustanovam.

Z redno procesno kontrolo spremljajo učinkovitost vseh tehnologij, ki so povezane z okoljem. Prav tako spremljajo porabo naravnih virov. Podatke statistično obdelajo in objavimo v poročilih, ki jim služijo za določanje ciljev ter pripravo programov in ukrepov za izboljšanje stanja okolja.

JEZERA KOT NOV BIOTOP

Najvidnejši posledici premogovništva v Šaleški dolini sta ugrezanje tal in nastanek ugrezninskih jezer. Skupna površina Velenjskega, Družmirskega in Škalskega jezera je preko 2 km², njihova prostornina pa 50 mio. m³, Družmirsko jezero je z globino več kot 85 m najgloblje jezero v Sloveniji. Termoelektrarna Šoštanj vrsto let podpira raziskave, ki so povezane tako s samo kakovostjo voda v jezerih in reki Paki, kakor

tudi različne študije, ki obravnavajo floro in favno jezer, tekočih voda in objezerskega sveta. Veliko raziskav z okoljskega področja so za TEŠ opravili raziskovalci Inštituta za ekološke raziskave ERICO Velenje.



Slika 73: Šoštanjsko jezero

Ob jezerih se je oblikoval sekundarni življenjski prostor – biotop, ki je ustvaril večjo pestrost rastlinskih in živalskih vrst. Nastali so nadomestni habitati, ki na relativno majhnem območju nudijo zelo pestre in različne življenjske pogoje: od ekstremno sušnih ruderalnih bivališč, travnikov, gozdnega roba pa do vodnih okolij - mokrišč, potokov, jezerc in mlak. Tako so na tem območju opazili preko 220 vrst ptic, med katerimi so bile tudi predstavniki manj pogostih in celo redkih vrst: veliki prodnik, mala bela čaplja in črna štoklja. V okolici vodnih teles je bilo evidentiranih 27 različnih vrst kačjih pastirjev, to je okoli 40% vseh živečih vrst v Sloveniji. Med opaženimi vrstami sta bili tudi malinovordeči kamenjak (*Sympetrum fonscolombei*), ki je uvrščen med ranljive vrste in stasiti kamenjak (*Sympetrum depressiusculum*), ki je kritično ogrožena vrsta v Sloveniji. Vodno okolje in bujno rastlinstvo je primerno življenjsko okolje za dvoživke. V letu 2002 smo na tem območju opazili 4 vrste žab: zeleno rego (*Hyla arborea*), zeleno žabo (*Rana esculenta*), debeloglavko (*Rana ridibunda*) in krastačo (*Bufo bufo*) ter planinskega pupka (*Tritus alpestris*). Vse vrste dvoživk razen navadnega močerada so uvrščene na Rdeči seznam ogroženih dvoživk v Sloveniji.

OKOLJSKI PROJEKTI

V TEŠ so ekološki projekti v zadnjih dvajsetih letih usmerjeni predvsem v sanacijo negativnih vplivov obratovanja na zrak in vode. Leta 1987 so začeli ekološko sanacijo, tako da je proizvodnja elektrike okoljsko sprejemljiva. Zmanjšale so se emisije SO_2 , NO_x in prahu, poraba ter onesnaževanje vode. Raziskovalna dejavnost je bila ves čas pomembna podpora sanacijskim projektom, ki so jih načrtovali in udeleževali v Termoelektrarni Šoštanj. Odnos do okolja je tako po svoje razviden tudi iz različnih poročil oziroma raziskav, ki so jih opravljali bodisi zaposleni v elektrarni bodisi zunanji sodelavci. Kar nekaj teh elaboratov je bilo diplomskih ali magistrskih nalog in doktorskih disertacij. Največ

raziskav je bilo narejenih na področju proučevanja in monitoringov voda in tal, kot bioindikatorji vplivov na okolje pa so se uporabljale rastline in živali, v nekaterih primerih tudi človek. Predvsem veliko je bilo raziskav o razširjenosti težkih kovin v okolju Šaleške doline. Poleg tega podpirajo tudi raziskave s področja družbe in prostorskega načrtovanja oziroma urejanja rekultiviranih površin.

GLOBALNO SEGREVANJE IN CO₂

Zavedajo se odgovornosti pri preprečevanju klimatskih sprememb, zato želijo emisije CO₂ močno zmanjšati. Leta 2008 sta začeli obratovati plinski enoti skupne moči 84 MW.

Z izkoriščanjem toplote izpušnih plinov turbin se je izboljšal izkoristek obstoječih velikih blokov in posledično zmanjšala emisija CO₂ na enoto proizvedene električne energije. Načrtovani blok 6 bo za eno kWh v zrak izpustil približno 0,85 kg CO₂, obstoječe naprave pa ga izpuščajo okrog 1,2 kg. Tako se prvič v zgodovini obratovanja elektrarne znatno zmanjšujejo tudi emisije tega plina, kar pomeni odgovoren odnos ne samo do lokalnega ampak tudi do širšega okolja. Kljub temu, da je TEŠ največji termoenergetski objekt v Sloveniji, ki uporablja fosilno gorivo, si je konec preteklega leta pridobil status kvalificiranega proizvajalca za sežig lesne biomase, kar zopet pomeni zmanjšane izpuste CO₂.

DALJINSKO OGREVANJE

Zaradi sistema daljinskega ogrevanja je v Šaleški dolini zelo malo individualnih kurišč, ki bi drugače onesnaževala spodnjo, prizemno plast atmosfere. Toplotna energija, pridobljena v TEŠ, je tudi razmeroma poceni, kar je ugodno tako za prebivalce občin Velenje in Šoštanj, kot za gospodarstvo in družbeno infrastrukturo. So proizvodnja toplote obenem izboljšuje izkoristek termoelektrarne, saj so izgube pri proizvodnji in distribuciji toplote bistveno manjše kakor pri proizvodnji in distribuciji električne energije.

ANKETA

BLOK 6 TERMoeLEKTRARNE ŠOŠTANJ (TEŠ)

Pozdravljeni!

V svoji raziskovalni nalogi bi rade raziskale različne vidike gradnje bloka 6 v TEŠ-u. Da bi v zvezi s tem problemom pridobile nekaj podatkov in mnenj, vas prosimo, da odgovarjate resno. Anketa je anonimna. Individualni odgovori ne bodo prikazani ločeno. Upoštevan bo povzetek rezultatov vsake ankete in uporabljen v raziskovalni nalogi. Potrebovali boste 5 minut, da izpopolnite anketo. Hvala za vaše odgovore!

1. Ali živite v Šaleški dolini?

- a) DA
- b) NE

2. Ali Slovenija potrebuje elektriko iz termoelektrarn?

- a) DA
- b) NE
- c) NEVEM/ME NE ZANIMA

3. Ali se strinjate z graditvijo bloka 6 v TEŠ?

- a) DA
- b) NE
- c) NEVEM/ME NE ZANIMA

4. Ali je blok 6 okoljsko bolj sprejemljiv kot starejši bloki?

- a) DA
- b) NE
- c) NEVEM/ME NE ZANIMA

5. Koliko slovenske električne energije proizvede TEŠ?

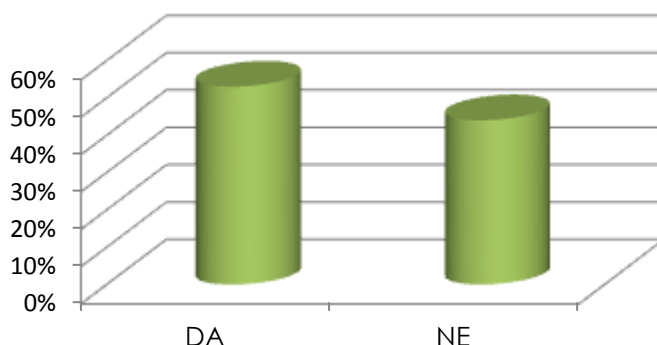
- a) 10%
- b) 25%
- c) 33%
- d) 50%
- e) NEVEM/ME NE ZANIMA

6. Kolikokrat dražja od energije iz termoelektrarn je energija iz sončnih elektrarn?

- a) NIČ
- b) 2-krat
- c) 5-krat
- d) 8-krat

7. Ali se vam zdi primerno, da ljudje in mediji izven Šaleške doline izpostavljajo blok 6 kot velik problem za okolje?

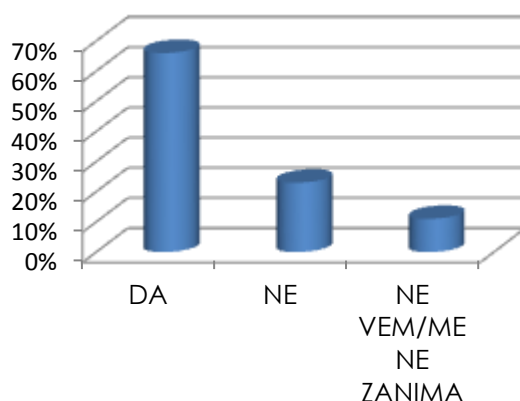
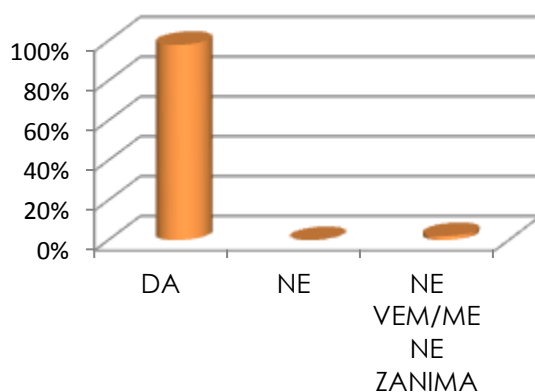
- a) DA
- b) NE
- c) NEVEM/ME NE ZANIMA

ANALIZA ANKETE:**1. Ali živite v Šaleški dolini?** DA (56) NE (44)

Komentar: 56% naših anketirancev živi v Šaleški dolini, 44% pa izven nje. Vse naslednje odgovore smo delili na odgovore prebivalcev Šaleške doline in drugih, ki živijo izven nje.

2. Ali Slovenija potrebuje elektriko iz termoelektrarn?

DA (29) NE (10) NE VEM/ME NE ZANIMA (5)

NE ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI**DA (52) NE (0) NE VEM/ME NE ZANIMA (1)****ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI**

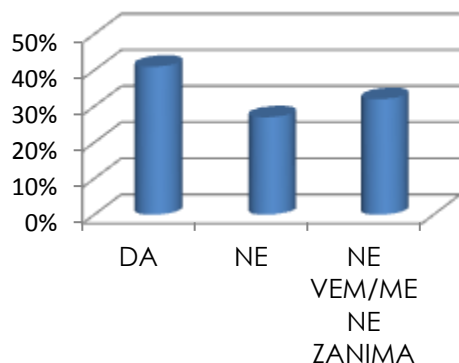
Komentar: večina vseh anketirancev meni, da Slovenija potrebuje elektriko iz termoelektrarn, prebivalci Šaleške doline pa so v to popolnoma prepričani.

3. Ali se strinjate z graditvijo bloka 6 v TEŠ?

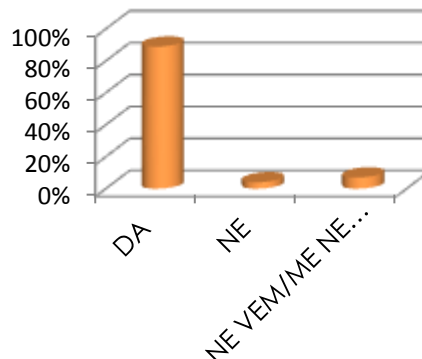
DA (18) NE (12) NE VEM/ME NE ZANIMA (14)

DA (47) NE (2) NE VEM/ME NE ZANIMA (4)

NE ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



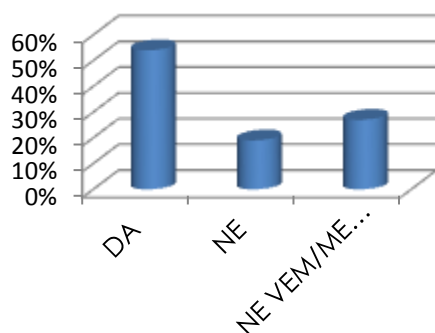
Komentar: Večina prebivalcev Šaleške doline se strinja z graditvijo bloka 6, medtem ko se s tem strinja le tretjina anketirancev izven Šaleške doline.

4. Blok 6 je okoljsko bolj sprejemljiv kot starejši bloki.

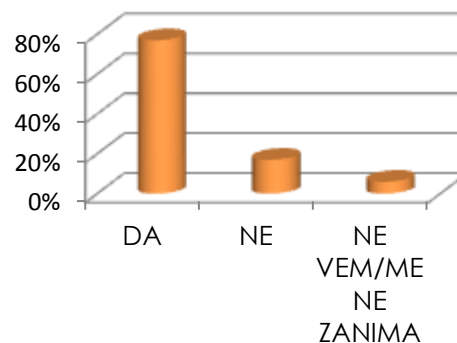
DA (24) NE (8) NE VEM/ME NE ZANIMA (12)

DA (41) NE (9) NE VEM/ME NE ZANIMA (3)

NE ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



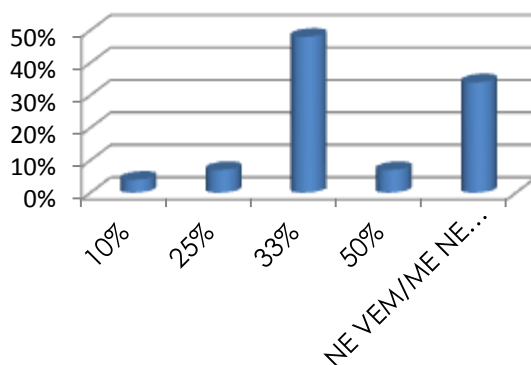
Komentar: Le polovica tistih, ki ne živijo v Šaleški dolini, je prepričanih, da je blok bolj sprejemljiv od starejših blokov, medtem ko so prebivalci Šaleške doline v to bolj prepričani, saj jih tako misli več kot dve tretjini.

5. Koliko slovenske električne energije proizvede TEŠ?

10%

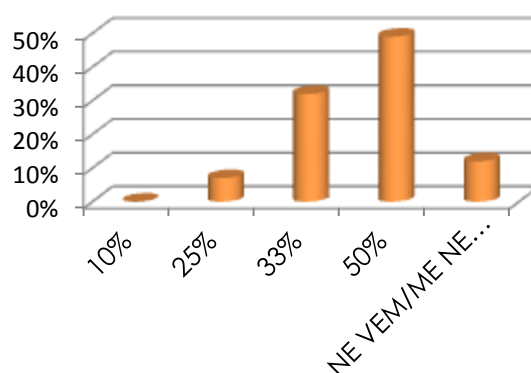
(2) 25% (3) 33% (21) 50% (3) NE VEM/ME NE ZANIMA (15)

NE ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



10% (0) 25% (4) 33% (17) 50% (26) NE VEM/ME NE ZANIMA (6)

ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



Komentar: Večina prebivalcev izven Šaleške doline pravilno meni, da TEŠ proizvede 33% slovenske električne energije. Prebivalci Šaleške doline pa menijo, da TEŠ proizvede 50% slovenske električne energije. Spodnja tabela kaže podatke Javne agencije RS za energijo (skupno za termoelektrarne).

DELEŽI RAZLIČNIH VRST PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE V SLOVENIJI

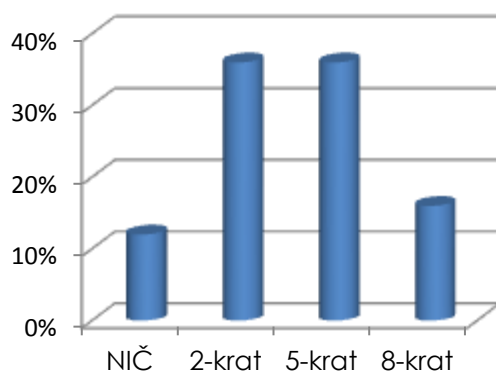


Shema 4: shema Slovenske proizvodnje električne energije

6. Kolikokrat dražja od energije iz termoelektrarn je energija iz sončnih elektrarn?

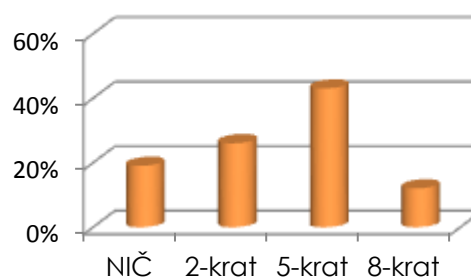
NIČ (5) 2-krat (16) 5-krat (16) 8-krat (7)

NE ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



NIČ (10) 2-krat (14) 5-krat (23) 8-krat (6)

ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI

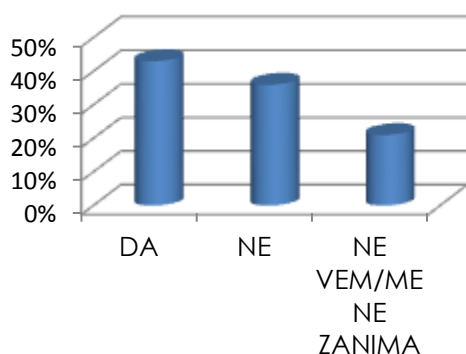


Komentar: večina anketirancev izven Šaleške doline meni, da je energija iz sončnih elektrarn dvakrat oziroma petkrat dražja; prav tako se motijo prebivalci Šaleške doline, saj je energija iz sončnih elektrarn osemkrat dražja od tiste iz termoelektrarn. Seveda smo tu primerjali le ceno, ne pa tudi vplivov na okolje.

7. Ali se vam zdi primerno, da ljudje in mediji izven Šaleške doline izpostavljajo blok 6 kot velik problem za okolje?

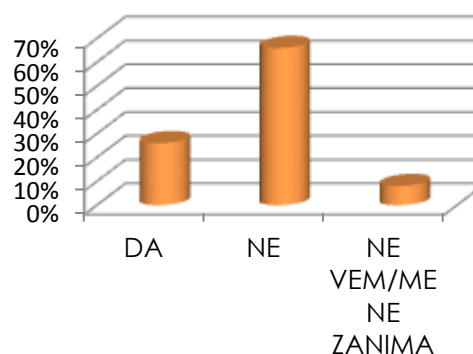
DA(19) NE(16) NE VEM/ME NE ZANIMA

NE ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



(9)DA(14) NE(35) NE VEM/ME NE ZANIMA (4)

ŽIVIJO V ŠALEŠKI DOLINI



Komentar: Večina anketirancev izven Šaleške doline meni oz. se jim zdi primerno, da mediji izpostavljajo blok 6 kot velik problem za okolje. Prebivalci Šaleške doline pa menijo ravno obratno.

RAZPRAVA

OKOLJSKI VIDIK

S pomočjo anket in spletnih virov smo ugotovile, da je blok 6 okoljsko bolj sprejemljiv od starejših blokov. Čistilna naprava za blok 6 ima dvakrat strožji kriterij, kot čistilne naprave nasploh. Bistvo bloka 6 je pravzaprav, da bi bil okoljsko bolj sprejemljiv od starejših blokov, ter da bi naredili korak naprej do čistejšega zraka v Šaleški dolini. S pomočjo okoljevarstvenikov so ugotovili, da stari bloki 1, 2, 3, 4 in 5 izpuščajo preveč škodljivih plinov v ozračje. Te bloke bodo po izgradnji bloka 6 ukinili. Za delovanje TEŠ potrebujejo lignit, ki ga izkopavajo v premogovniku Velenje. To je ugodno s stališča transporta in zaposlovanja, vendar ima premogovništvo tudi slabe plati. V javnosti obstaja bojazen, da se bodo nahajališča lignita izčrpala in da se ne ve natančno, kako dolgo bo premogovnik količinsko še lahko polnil TEŠ, ki pa jo v Holdingu slovenskih elektrarn odločno zanikajo. Okoljevarstveniki se ogrevajo za termoelektrarno na zemeljski plin, saj ima mnogo manjše vplive na okolje. Najvidnejši posledici premogovništva v Šaleški dolini sta ugreznanje tal in nastanek ugrezninskih jezer. Ker je svetovni problem v globalnem segrevanju, se tudi v TEŠ zavedajo odgovornosti pri preprečevanju klimatskih sprememb, zato želijo emisije CO₂ močno zmanjšati. Z izkoriščanjem toplote izpušnih plinov turbin se je izboljšal izkoristek obstoječih velikih blokov in posledično zmanjšala emisija CO₂ na enoto proizvedene električne energije. Načrtovani blok 6 bo za eno kilovatno uro v zrak izpustil približno 0,85 kg CO₂, obstoječe naprave pa ga izpuščajo okrog 1,2 kg. Tako se prvič v zgodovini obratovanja elektrarne znatno zmanjšujejo tudi emisije tega plina, kar pomeni odgovoren odnos ne samo do lokalnega, ampak tudi do širšega okolja. V TEŠ so ekološki projekti v zadnjih dvajsetih letih usmerjeni predvsem v sanacijo negativnih vplivov obratovanja na zrak in vode. Seveda bi bilo okolje brez termoelektrarne boljše, toda ali si to lahko privoščimo?



Slika 74: TEŠ

ENERGETSKI VIDIK

Lahko torej energijo iz termoelektrarn nadomestimo z drugo, boljšo, čistejšo ali pa smo morda pripravljeni drastično zmanjšati porabo električne energije? Ali pa postanemo, kot v starih časih, na redukcije električne energije in električne mrke? Ugotovile smo, da preskrbi Termoelektrarna Šoštanj tretjino slovenske električne energije in je eden glavnih stebrov preskrbe naše države z električno energijo. Seveda bi tudi na tem področju radi dosegli samopreskrbo. Take količine elektrike ne moremo proizvesti v hidroelektrarnah, sončnih elektrarnah ali z drugimi alternativnimi viri energije. Proizvedli pa bi jo lahko v novi jedrski elektrarni, vendar se okoljevarstveniki gotovo tudi s tem ne bi strinjali. Rešitev problema ni lahka in treba bo vložiti še ogromno truda in znanja, da bi dosegli optimalno rešitev.

GRADBENI VIDIK

V Termoelektrarni Šoštanj je bilo pred do gradnjo bloka 6 pet blokov. Pred graditvijo bloka 6 pa so prva dva morali podreti. Vsak blok, ki je bil novejši, je bil gradbeno bolj dodelan in okoljsko bolj sprejemljiv.

GTO :

Turbinska miza je eden zahtevnejših delov bloka 6. Njen temelj je debel 4 metre, stebri pa grede 20 metrov visoko. Celotna konstrukcija je armirano betonska z klasično armaturo.

Hladilni stolp je drugi najzahtevnejši objekt na gradbišču zaradi temeljenja. Visok je 164 metrov in je najvišji tovrstni energetski objekt pri nas. V hladilnem stolpu bodo prvič pri nas združili odvajanje toplote iz obratovanja bloka s čiščenjem dimnih plinov iz čistilne naprave, zaradi česar ne bo potrebno graditi še posebnega dimnika, kakršne imajo obstoječi bloki termoelektrarne.

Kotlovnica je projekt ALSTOMA in je v celoti grajena kot jeklena konstrukcija.

Objekt strojnice je namenjen turbinskemu sklopu in za njegovo obratovanje potrebnih strojev. V bunkerskem delu pa so zalogovniki premoga za oskrbo kotla. Stebri in stene objekta so temeljeni na pasovnih temeljih in temeljni plošči debeline 2 metra.

ZAKLJUČEK

Termoelektrarno Šoštanj smo spoznale iz različnih zornih kotov: okoljskega, energetskega in gradbenega. V nalogi so se naše v celoti potrdile. Blok 6 bo okoljsko bolj sprejemljiv od starejših blokov, imel bo zelo učinkovite naprave za čiščenje zraka in bo prispeval k izboljšanju okolja v Šaleški dolini glede na prejšnje stanje. Ugotovili smo, da zaenkrat še potrebujemo elektriko iz termoelektrarn, saj je v tako veliki meri alternativni viri ne morejo nadomestiti. To je

VIRI IN LITERATURA

- Internet
 - <http://www.hse-invest.si/>
 - <http://www.te-sostanj.si/si/>
 - http://sl.wikipedia.org/wiki/Termoelektrarna_%C5%A0o%C5%A1tanj
 - <http://www.se-f.si/uploads/9a/27/9a272406eb0009c188470ec4d762a57a/izhodisce-tes6.pdf>
 - http://www.google.si/search?q=blok+6&hl=sl&gbv=2&um=1&tbn=isch&tab=wi&oq=blok+6&gs_l=img.3..0i19j0i5i19.4926.6694.0.7408.6.6.0.0.0.0.103.486.5j1.6.0...0.0...1c.1.C2HAjGfHYfQ
 - <http://www.hse.si/si/files/default/casopis-energija/tes-blok6-bro%C5%A1ura.PDF>
- Brošure
- Intervju z Urošem Sušcem
- Anketa

ZAHVALA

Za pomoč in podporo pri pripravi naloge se iskreno zahvaljujemo naši mentorici prof. Marjeti Petriček. Obenem bi se rade zahvalile tudi vsem anketirancem in anketirankam, ki so nama s svojimi pogledi na tekočo problematiko pomagali ustvariti mnenje na temo ki smo si jo izbrale, ter pa seveda gospodu Urošu Sušcu za vse informacije, ki nam jih je posredoval za naš intervju.