

**Fakultet inženjerskih nauka
Univerziteta u Kragujevcu**



Naziv studijskog programa: Mašinsko inženjerstvo

Nivo studija: Osnovne akademske studije

Modul: Energetika i procesna tehnika

Predmet: Osnove procesnih aparata i postrojenja

Broj indeksa: 712/2010

Mladen D. Ivić

**Tehnološki proces dopreme, prerade i sagorevanja
uglja u Termoelektrani „Kostolac A“**

Završni rad

Komisija za pregled i odbranu:

1. dr Milan Despotović, red. Prof. – mentor

2. _____

Datum odbrane: _____

3. _____

Ocena: _____

U okviru ovog završnog rada kandidat treba da:

- Prikaže postupak dopreme uglja sa kopa „Drmno“ do TE „Kostolac A“ (250 MW, 100 MW) kao i transport uglja unutar TE „Kostolac A“ sa svim pratećim uređajima)
- Prikaže proces prerade odnosno sitnjenja uglja na određenu granulaciju.
- Opiše Blok 210 MW sa pratećim uređajima i da prikaz njegovih glavnih karakteristika.
- Objasni postupak pripreme uređaja za puštanje u rad.
- Objasni postupak uključanja u rad uređaja i dovođenje do radnih parametara.
- Da prikaz mogućih poremećaja u radu sistema i analize u radu istog.
- Obradi sistem blokada, zaštita, upravljanja i regulacije na uređajima.
- da prikaz sagorevanja uglja u sprašenom stanju.

Preporučena literatura:

1. Projekat sistema dopreme uglja u TE „Kostolac A“ (250 MW, 100 MW)
2. Tehnološki projekat transporta uglja unutar TE „Kostolac A“ (250 MW, 100 MW).
3. Tehnološki proces sitnjenja uglja i dovođenje do određene granulacije u TE „Kostolac A“ (250 MW, 100 MW).
4. Tehnološki proces sagorevanja uglja u sprašenom stanju u TE „Kostolac A“ (250 MW, 100 MW).
5. Ostala dostupna literatura.

Kragujevac 15.09.2012.

mentor:

dr Milan Despotović, red. prof.

Rezime

Završni rad daje prikaz tehnološkog procesa dopreme, prerade i sagorevanja uglja u TE „Kostolac A“, kao i svu potrebnu pripremu uređaja za puštanje u rad sa sistemom blokada i zaštita pri upravljanju pojedinim uređajima .

U prvom delu rada prikazan je sistem dopreme uglja sa kopa „Drmno“ do TE „Kostolac A“ (snage 210 MW, 100 MW) sa osvrtom na uređaje koji učestvuju u procesu dopreme uglja.

Opis i glavne karakteristike bloka 210 MW sa pripadajućim elementima opisane su u drugom delu rada.

U trećem delu rada opisan je ugljeni trakt koji predstavlja sistem dovoda ugljene prašine od bunkera sirovog uglja do kanala aerosmeše sa pripadajućim elementima.

Priprema uređaja za uključenje u rad sa pripadajućim elementima opisana je u četvrtom delu rada.

Potrebni postupci koje je neophodno ispoštovati pri uključanju u rad i dovođenju do radnih parametara uređaja opisani su u petom delu rada.

U šestom delu rada opisani su pojedini poremećaji do kojih može doći u toku rada sa osvrtom na analizu u radu.

Sistem blokada, zaštita i rregulacije na uređajima BLOKA 210 MW opisan je u sedmom delu rada.

U osmom delu rada opisane su osnove sagorevanja uglja u sprasenom stanju kao i sam proces sagorevanja.

Mere zaštite na radu kao i požarne opasnosti sa merama sprečavanja istih opisane su u zadnjem delu rada.

Abstract

This final paper provides a review of the technological process of delivery, processing and coal combustion in thermal power plant TE "Kostolac A" as well as the review of all the necessary equipment preparations for putting it into operation with the system of blockage and protection while operating individual equipment.

The first part of the paper describes the system of coal delivery from open pits working excavations „Drmno” to TA „Kostolac” (with the power of 210MW and 100MW) in view of the equipment involved in a process of coal delivery.

The second part of the paper deals with the main characteristics of block 210MW with all the appertaining elements.

The third part of the paper describes the coal tract-a system for transporting coal dust from raw coal bunkers to the aero-mixture with the appertaining elements.

The fourth part of the paper presents the preparation of equipment and the appertaining components for placing it into operation.

Special procedures needed for the placing the equipment into operation and reaching the operation parameters are depicted in the fifth part of the paper.

The sixth section of the paper describes individual disruptions which may occur during the operation with a view to analysis in operation.

The systems of blockage, protection and regulation on BLOCK 210 MW equipment is represented in the seventh section of the paper.

The eight part of the paper deals with the basics of coal combustion in its dust state as well as with the combustion process.

Occupational and fire safety and processes and methods for preventing these were dealt with in the concluding part of the paper.

Sadržaj

Uvod	1
1. Doprema uglja	2
1.1. Drobilišna zgrada	3
1.2. Mlinska zgrada	4
1.3. Revizibilna stanica	4
1.4. Bager odlagač	5
1.5. Zgrada „A“	5
1.6. Komanda dopreme	6
1.7. Zgrada „D“	7
1.8. Bunker TEKO III Blok 210 MW	7
1.9. Tehničke karakteristike pojedinih uređaja obe linije	8
1.10. Tehničke karakteristike transportera od zgrade „A“ do kotlovskih bunkera bloka III ...	10
1.11. Tehnološki proces dopreme i prerade uglja za TEKO „A“	11
1.12. Karakteristike uglja	15
1.13. Određivanje potrebne količine uglja za jednodnevnu potrošnju oba bloka od 210 MW i 100 MW	16
2. Opis i glavne karakteristike bloka 210 MW	18
2.1. Kratak opis kotla	19
2.2. Kratak opis turbine	21

3. Opis i namena sistema uređaja sa tehničkim karakteristikama	22
3.1. Bunker sirovog uglja	24
3.2. Dozator sirovog uglja	24
3.3. Dodavač	25
3.4. Mlin	27
3.5. Sistem tečnog podmazivanja ležaja mlina	29
3.6. Startna zaštitna spojica sa ispunom tipa W 850	31
3.7. Sinhroni motor sa kratko spojenim rotorom tipa EKN 6240B/15	32
3.8. Separator gravitacionog tipa	32
4. Priprema uređaja za uključenje u rad	33
4.1. Priprema bunkera sirovog uglja	33
4.2. Priprema za puštanje dozatora uglja	33
4.3. Priprema za puštanje dodavača	34
4.4. Priprema za puštanje mlina	35
4.5. Uključenje u rad uređaja i dovođenje do radnih parametara	37
5. Nadzor – analiza u radu i mogući poremećaji	40
5.1. Opsluživanje uređaja sistema aerosmeše za vreme rada	40
5.2. Obustava sistema aerosmeše	43
5.3. Pravila bezopasne eksploatacije sistema aerosmeše	47
6. Sistem blokada, zaštita i regulacije na uređaju	50
6.1. Upravljanje pogonom dozatora	50
6.2. Upravljanje pogonom dodavača	51

6.3. Upravljanje klapnom na kanalu za dovod uglja	51
6.4. Upravljanje elektro motorom mlina	52
6.5. Upravljanje uljnom pumpom iz sistema hlađenja	53
6.6. Upravljanje armaturom mlina	53
6.7. Regulacija visine sloja uglja	54
7. Osnove sagorevanja uglja u sprašenom stanju	55
8. Opasnost i mere zaštite pri radu u kotlarnici	60
8.1. Obaveze radnika iz oblasti zaštite na radu	60
8.2. Prava radnika iz oblasti zaštite na radu	60
8.3. Mere za sprečavanje povreda na radu	61
8.4. Mere zaštite na radu pri opravci postrojenja za mlevenje uglja	62
8.5. Požarne opasnosti u kotlarnici i sredstva za gašenje požara	63
Zaključak	67
Literatura	68

Sadržaj slika

Slika

1.1. Šema dopreme uglja	2
1.2. Šema kontrolne table na komandi dopreme uglja	15
3.1. Šema sistema aero smeše kotla P – 65	23
3.2. Šema dozatora i dodavača uglja	27
3.3. Ventilatorski mlin TIP N.220.50.	29
3.4. Šema snabdevanja uljem mlina TIP N.220.50.	31
7.1. Dijagram uticaja finoće mlevenja na sagorevanje ugljenog praha	56
7.2. Dijagram uticaja sadržaja gorivih isparljivih materija na brzinu sagorevanja	57

Sadržaj tabela

Tabela

Tabela 1 – Uticaj finoće mlevenja na površinu praha	57
Tabela 2 – Odnos prečnika čestica i površina čestica za 1 kg uglja u zavisnosti od finoće mlevenja	58

UVOD

Privredno društvo „Termoelektrane i kopovi“ Kostolac nalazi se u sastavu javnog preduzeća „Elektroprivrede Srbije“. Ovo privredno društvo osnovano je 1870 godine kao rudnik uglja i radi neprekidno sve do danas. Trenutno preduzeće zapošljava blizu 3500 radnika, osnovna delatnost je proizvodnja električne energije i uglja. Pored osnovne delatnosti Privredno društvo takođe proizvodi i toplotnu energiju za potrebe grejanja gradova Kostolca i Požarevca kao i većine naselja u okolini Kostolca, takođe kao dodatnu delatnost Privredno društvo vrši i otkop komadnog uglja za široku potrošnju.

Strategija Privrednog društva bazira se na pouzdanoj i efikasnoj proizvodnji uglja i električne energije po ekonomski i ekološki najprihvatljivijim uslovima. Preko 60 odsto proizvodnje električne energije ostvaruje se sagorevanjem fosilnih goriva u termoelektranama.

Privredno društvo „Termoelektrane i kopovi“ Kostolac predstavlja drugo preduzeće po značaju za elektroenergetski sistem zemlje sa učešćem od 14 odsto u ukupnoj proizvodnji Javnog preduzeća „Elektroprivrede Srbije“. Sastav Privrednog društva „Termoelektrane i kopovi“ Kostolac čine: Termoelektrana „Kostolac A“, Termoelektrana „Kostolac B“, površinski rudnik uglja „Drmno“ kao i istrošeni površinski rudnik uglja „Ćirikovac“.

Ugalj je ranije bio dovožen do Termoelektrane „Kostolac A“ vagonima sa površinskog kopa „Ćirikovac“. Pošto je površinski kop „Ćirikovac“ ugašen i ugalj se sa njega više ne eksploatiše, ugalj se sada doprema trakastim transporterom koji pokreće elektromotor snage 50 kw sa površinskog kopa „Drmno“.

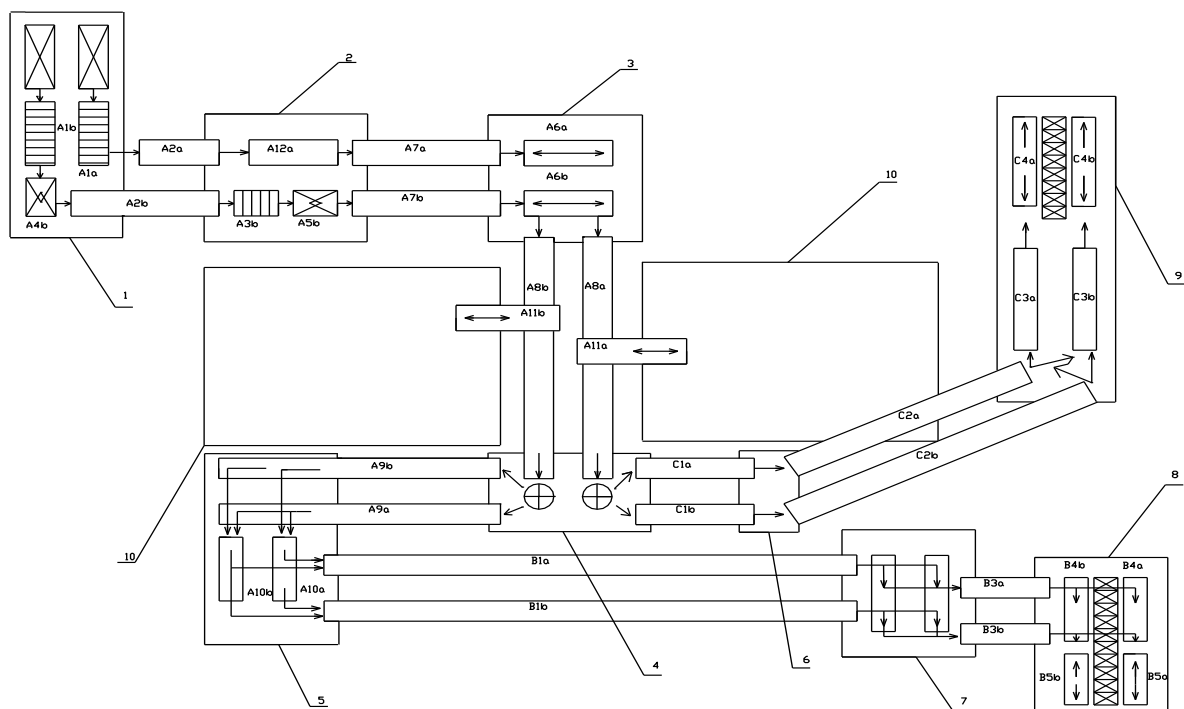
1. Doprema uglja

Doprema uglja ima zadatak da vrši prijem uglja, preradu uglja, otpremanje uglja u kotlovske bunkere i odlaganje uglja na skladište.

Sistem dopreme uglja sastoji se od sledećih mašina i uređaja:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Čelični transporter; | 5. Mlin čekićar; |
| 2. Gumeni transporter; | 6. Bageri odlagači; |
| 3. Drobilica; | 7. Buldožeri; |
| 4. Grebenasto sito; | 8. Pogonske stanice. |

Šema dopreme uglja prikazana na slici (slika 1.1).



Slika 1.1. Šema dopreme uglja

Slika 1.1. Predstavlja šemu na kojoj je prikazana doprema uglja.

Gde je:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. Drobilična zgrada; | 6. Kula „D“; |
| 2. Mlinska zgrada; | 7. Kula „C“; |
| 3. Revizibilna zgrada; | 8. Bunkeri TEKO II; |
| 4. Zgrada „A“; | 9. Bunkeri TEKO III; |
| 5. Kula „B“; | 10. Depo. |

Prijem uglja do skladišta vrši se na sledeći način:

Ugalj koji se nalazi u istovarnom bunkeru preko čeličnog transportera nanosi se na rotor drobilice gde se vrši drobljenje. Posle drobljenja ugalj pada na gumeni transporter preko koga se vrši prevoz uglja do grebenastog sita, gde se vrši izvođenje krupnog i sitnog uglja.

Sitan ugalj propada između elipsastih grebena, dok se krupan ugalj nanosi ili na mlin ili na gumeni transporter gde se izdvaja za široku potrošnju. Ugalj koji je dospeo u mlin melje se na granulaciju od 40mm, a zatim pada na gumeni transporter preko koga dolazi do revizibilne trake. Revizibilna traka raspodeljuje ugalj na levu ili na desnu deponsku traku. Deponske trake dovoze ugalj do uređaja bagera i odlagača koji u zavisnosti od potrebe propušta ugalj za dalje otpremanje ili izbacuje na skladište.

Ugalj koji se doveze sa prijemnog dela ili se uzima sa skladišta preko gumenog transportera dovozi se do zgrade „A“ gde se nalaze kružni razdeljivači preko kojih se vrši raspodela uglja za TEKO II i TEKO III. Odatle se ugalj prevozi do zgrade „B“ i „C“ a zatim dalje do kotlovskih bunkera gde se pomoću revizibilnog gumenog transportera sipa u kotlovske bunkere.

1.1. Dobilišna zgrada

Drobilišna zgrada sastoji se iz čeličnog transportera A_{1a} i gumenog transportera A_{2a} . Čelični transporter ima zadatak da izvlači ugalj iz istovarnog bunkera. Levi čelični transporter izvlači sitan ugalj pomoću čeličnih ploča i kroz propusni levak direktno pada na gumeni transporter A_{2a} .

Transporter je dužine $L = 11,7$ m, širine $B=1400$ mm, brzina čeličnih ploča $V= 0,25$ m/s a propusna moć je $Q_t = 600$ t/h, pokreće ga jedan elektromotor snage $E= 30$ KW reduktor i spojnica koji pokreću osovinu na kojoj se nalazi vodeća zvezda. Vodeća zvezda pokreće lančanic na kome se nalaze čelične lopate. Na kraju transportera nalazi se vođena zvezda i zatezač. Zatezač ima ulogu da zateže zvezdu u nazad i da drži pravac. Takav sitan ugalj pada na gumeni transporter odnosno na traku A2 kosog transportera dužine $L= 79,2$ m, širine trake $B= 1000$ mm, propusne moći $Q_t = 600$ t/h i brzine trake $V= 2,22$ m, ugao nagiba je 11° , pogonski bubanj pokreće elektromotor snage $E= 55$ KW preko turbo spojnice i reduktora.

1.2. Mlinska zgrada

Gumenim transporterom ugalj se transportuje do mlinske zgrade.

U mlinskoj zgradi se nalaze sledeći uređaji :

1. Grebenasto sito;
2. Vibro sito (propusna šutna);
3. Mlin čekićar.

Pomoću sita odvajaju se krupniji i sitniji komadi uglja, krupniji ulaze u mlin na dalje sitnjenje. Ugalj zatim pada na transporter dodavač A_{12a} koji se nalazi u mlinskoj zgradi dužine $L= 2$ m, $V= 2,2$ m/s, $B= 1000$ mm pokreće ga elektromotor snage $E= 5,5$ KW preko reduktora i spojnice.

1.3. Revizibilna stanica

Ugalj koji je levom stranom prošao kroz mlinsku zgradu preko transportera dodavača A_{12a} pada na gumenu traku A_7a kosog transportera dužine $L= 64$ m pokreće ga elektromotor snage $E= 37$ KW preko turbo spojnice reduktora i pogonskog bubnja. Na pogonskom bubnju tj. na vratilu nalazi se kočnica koja služi da kod svih traka pod uglom u slučaju iznenadnog zaustavljanja pod pritiskom uglja spreči traku da se vrati u suprotnom smeru.

Sa trake A_7a ugalj pada na traku A_6a horizontalnog revizibilnog transportera dužine $R= 6,5$ m širine $B= 1000$ mm, $Q_t= 600$ t/h, pogonski bubanj pokreće elektromotor snage $E= 7,5$ KW preko turbo spojnice i reduktora. Revizibilna traka je stabilna traka koja menja smer preko tastera u oba pravca pa tako ugalj sa leve strane po potrebi se propušta i na desnu i obratno.

1.4. Bager odlagač

Ugalj sa trake A_{6a} horizontalnog reverzibilnog transportera pada u šutnu na traku A_{8a} tj. traku koja se kreće duž skladišta uglja. Preko kosog mosta bagera i bubnjeva, provučena je deponska traka kojom se transportuje ugalj do bagera (prilikom odlaganja uglja) i do zgrade "A" (prilikom transporta uglja dalje za kotlovske bunkere). Bager RSE – S20 je univerzalni rotacioni bager, odlagač – uzimač. Doprema uglja radi sa dva ova bagera kapaciteta $Q_t = 600$ t/h.

Osnovna funkcija bagera RSE – S20 je da ugalj prispeo sa kopa odlaže na skladište ili propušta ugalj sa kopa za elektrane, a ako ta količina uglja nije dovoljna, uzima sa skladišta.

Bager je kapaciteta $Q_t = 200 + 400 + 600$ t/h uzimanje uglja sa skladišta. Maksimalni kapacitet je 600 t/h kolika je i propisna moć čeličnog transportera, uz mogućnost sledećih kombinacija : 600 t/h propušta za elektranu (TEKO III), 400 t/h da propušta a 200 t/h da odlaže (TEKO II), 200 t/h da propušta a 400 t/h da odlaže u slučaju da radi jedna linija za TEKO II i 300 t/h da odlaže a 300 t/h da propušta u slučaju kada radi jedna linija za TEKO III, i svih 600 t/h da odlaže na skladište.

Bager RSE – S20 sastoji se iz sledećih delova:

1. Roto kopač,
2. Katarka,
3. Kabina,
4. Obrtno postolje,
5. Levak (pokretna kolica),
6. Transporter katarke,
7. Mehanizam za transport bagera.

1.5. Zgrada „A“

Ugalj koji je dopremljen sa kopova ili je dizan sa depoa, transportuje se trakom A_{8a} do zgrade "A" gde se nalazi kružni razdeljivač koji vrši usmeravanje uglja za TEKO II i TEKO III.

U istoj zgradi nalazi se i komanda dopreme gde se prati celokupan rad dopreme uglja od istovarnih bunkera do kotlovskih bunkera TEKO II i TEKO III. Do zgrade "A" ugalj se doprema preko deponske trake A_{8a} i A_{8b} horizontalnog transportera duž skladišta uglja dužine 175 m, širine trake $B = 1000$ mm, brzine trake $V = 2,48$ m/s, elektromotor snage $E = 110$ KW pokreće

turbo spojnicu, reduktor i pogonski bubanj, koji pokreću traku. Ugalj sa trake pada u kružni razdeljivač koji reguliše količinu uglja preko dve trake za TEK OII i TEK O III. Kružni razdeljivač pokreće elektromotor snage $E = 0,39 \text{ KW}$ a ovaj fiksirani zupčanik i leteći zupčanik. Razdeljivač omogućuje da se i preko jedne deponske trake snabdevaju ugljem obe elektrane.

Moguće je 8 kombinacija:

1. Rade dve deponske – ugalj ide preko dve trake za TEK O II i TEK O III;
2. Rade dve deponske – kvar C_{1a} , ugalj ide preko c_{1b} kvar A_{9b} ugalj ide preko A_{9a} ;
3. Rade dve deponske – kvar C_{1b} , ugalj ide preko C_{1a} a kvar A_{9a} , ugalj ide preko A_{9b} ;
4. Radi jedna deponska – ugalj ide preko C_{1a} i A_{9b} ;
5. Radi jedna deponska – ugalj ide preko C_{1b} i A_{9a} ;
6. Radi jedna deponska – kvar na TEK O II ili TEK O III, ugalj ide preko obe trake;
7. Radi jedna deponska – kvar na TEK O II ili TEK O III, kvar na jednoj traci, ugalj ide na C_{1a} ili A_{9b} ;
8. Radi jedna deponska – kvar na TEK O II ili TEK O III, kvar na jednoj traci, ugalj ide na C_{1b} ili A_{9b} .

Iznad pogonskog bubnja deponske trake nalazi se magnet koji služi da odstrani metalne predmete (gvožđe, šine) koji zajedno sa ugljem dolaze sa kopa ili sa depoa. Da nebi došlo do proklizavanja trake, zatezanje trake se ostvaruje pomoću zateznog bubnja gde je zakačena korpa sa teretom koji se nalazi odmah iza pogonskog bubnja.

1.6. Komanda dopreme

Iznad pogonskih stanica traka A_{8a} i A_{8b} , nalazi se komanda dopreme gde se preko svetlosnih signala i komandnog pulta, prati celokupan rad dopreme uglja. Na komandi se nalazi šematska tabla sa oznakama svih traka na dopremi i svetlosnog signala svake trake na dopremi uglja. Šematska tabla registruje svako zaustavljanje kao i svako kretanje trake.

Na komandi dopreme nalazi se i komandni pult koji se sastoji iz prekidača za napajanje dopreme a služi za uključivanje i isključivanje dva trafoa. Takođe se nalaze dva prekidača za obe deponske trake i to za regulisanje protoka uglja za elektrane – kada prekidač stoji na 2 ceo pogon je u blokadi. Ako su kotlovski bunker puni sa ugljem, prekidač stoji na 1 i ugalj ide do

skladišta, tada je samo prijemni deo u blokadi. Dva tastera za zvučne signale, jedan za prijemni deo a drugi za otpremni deo TEK0 III. Na komadnom pultu u krajnjem središnjem delu, nalazi se taster za isključivanje celog pogona.

Na komandi se nalazi interfon koji služi za komunikaciju sa bageristima i buldožercima, telefon za telekomunikaciju sa svim radnim mestima u pogonu i dalje, radio-stanica za komunikaciju sa kopovima.

1.7. Zgrada „D“

Ugalj koji se dovodi sa deponske trake preko kružnog razdeljivača pada na traku C_{1a} i C_{1b} kosog transportera dužine $L = 71,3$ m ; širine $B = 800$ mm; brzine $V = 2,1$ m/s ; propusna moć $Q_t = 400$ t/s. Ugao nosiva kosog transportera je 18° ; transporter pokreće elektro motor snage $E = 55$ KW preko spojnice i reduktora i pogonskog bubnja. Ugalj sa kosog transportera preko prosečnog mesta pada na traku C_{2a} i C_{2b} kosog transportera dužine $L = 159$ m ; širine $B = 800$ mm ; brzine $V = 2,48$ m/s ; propusna moć $Q_t = 400$ t/h. Pogonski bubanj pokreće elektro motor snage $E = 110$ KW preko spojnice i reduktora. Zatezanje trake C_{2a} i C_{2b} vrši se preko zateznih bubnjeva ispod kojih se nalazi teret koji kliže po klizačima.

Ugao nagiba kosog transportera je 16° .

1.8. Bunker i TEK0 III Blok 210 MW

Ugalj sa kosog transportera C_{2a} i C_{2b} kroz šušne prolazi i pada na horizontalni transporter. C_{3a} i C_{3b} dužine $L = 29$ m ; $V = 2,38$ m/s ; $B = 800$ mm ; $Q_t = 400$ t/h. Pogonski bubanj pokreće elektro motor snage $E = 11$ KW preko spojnice i reduktora. Sa stabilnog transportera C_{3a} i C_{3b} ugalj pada na reverzibilni transporter tj. na trake C_{4a} i C_{4b} transporter se nalazi na kolicima koja se preko tastera kreću u oba smera. Reverzibilni transporter je dužine $L = 22,3$ m ; $B = 800$ mm ; $V = 2,38$ m/s ; $Q_t = 400$ t/h. Transporter pokreće elektro motor snage $E = 11$ KW preko spojnice i reduktora.

TEK0 III se sastoji iz 6 bunkera gde se ugalj preko ubacivača transportuje u 6 mlina. Reverzibilni transporter omogućuje ravnomerno punjenje svih bunkera. U slučaju kvara radne strane bunker i se snabdevaju ugljem sa drugog ispravnog transportera.

1.9 Tehničke karakteristike pojedinih uređaja obe linije

Pločasti transporter desni;

Kapacitet za ugalj $0 - 200$; $Q_t = 300$ t/h,

Kapacitet za ugalj $0 - 40$; $Q_t = 600$ t/h,

Širina $B = 200$ mm,

Brzina $V = 0,0387$ m/s,

Snaga motora $N_m = 2 \times 11$ KW.

Pločasti transporter levi;

Kapacitet $Q_t = 600$ t/h,

Širina $B = 1400$ mm,

Brzina $V = 0,235$ m/s,

Snaga motora $N_m = 30$ KW.

Kosi transporter od drobilice do mlinske zgrade;

Kapacitet $Q_t = 600$ t/h,

Brzina trake $V = 2,22$ m/s,

Širina trake $B = 1000$ mm,

Dužina desnog $L_d = 84603$ mm,

Dužina levog $L_l = 79210$ mm.

Kosi transporter od mlinske zgrade do reverzibilne stanice;

Kapacitet $Q_t = 600 \text{ t/h}$,

Širina trake $B = 1000 \text{ mm}$,

Brzina trake $V = 2,2 \text{ m/s}$,

Dužina levog $L_l = 64515 \text{ mm}$,

Dužina desnog $L_d = 64535 \text{ mm}$,

Snaga $N_m = 37 \text{ KW}$.

Revirzibilni transportet u revirzibilnoj stanici;

Kapacitet $Q_t = 600 \text{ t/h}$,

Širina trake $B = 1000 \text{ mm}$,

Dužina trake $L = 6500 \text{ mm}$,

Snaga $N_m = 7,5 \text{ KW}$.

Trakasti transporter duž skladišta – depoa do kule "A";

Kapacitet $Q_t = 600 \text{ t/h}$,

Širina $B = 1000 \text{ mm}$,

Dužina trake $L = 175876 \text{ mm}$,

Brzina $V = 2,48 \text{ m/s}$,

Snaga $N_m = 110 \text{ KW}$.

1.10. Tehničke karakteristike transportera od zgrade "A" do kotlovskih bunkera bloka III

Kosi transporter od zgrade "A" do zgrade "D";

Kapacitet $Q_t = 400 \text{ t/h}$,

Širina trake $B = 800 \text{ mm}$,

Dužina desnog $L_d = 71343 \text{ mm}$,

Dužina levog $L_l = 70296 \text{ mm}$,

Brzina $V = 2,7 \text{ m/s}$,

Snaga $N_m = 55 \text{ KW}$.

Kosi transporter od zgrade "D" do prelazne kule GPO;

Kapacitet $Q_t = 400 \text{ t/h}$,

Širina trake $B = 800 \text{ mm}$,

Brzina $V = 2,48 \text{ m/s}$,

Dužina desnog $L_d = 159286 \text{ mm}$,

Dužina levog $L_l = 158347 \text{ mm}$.

Stabilni transporter iznad kotlovskih bunkera;

Kapacitet $Q_t = 400 \text{ t/h}$,

Širina trake $B = 800 \text{ mm}$,

Brzina $V = 2,38 \text{ m/s}$,

Dužina $L = 29450 \text{ mm}$,

Snaga $N_m = 11 \text{ KW}$.

Revirzibilni pokretni transporter iznad kotlovskih bunkera;

Kapacitet $Q_t = 400 \text{ t/h}$,

Širina trake $B = 800 \text{ mm}$,

Brzina $V = 2,38 \text{ m/s}$,

Dužina $L = 22300 \text{ mm}$,

Snaga $N_m = 11 \text{ KW}$.

1.11 TEHNOLOŠKI PROCES DOPREME I PRERADE UGLJA ZA TEKO "A"

Doprema uglja je sastavni deo termoelektrane.

Uloga i zadatak dopreme je da : primi sav dopremljen ugalj sa kopa koji se trakastim transporterom transportuje do prijemnih bunkera u drobiličnoj zgradi i da taj ugalj otpremi, transportuje trakastim transporterima u kotlovske bunkere TE II od 110 MW i TE III od 210 MW.

Dopremu delimo na tri dela:

1. Prijemni deo od drobilične zgrade do kule "A";
2. Otpremni deo za TE II od kule "A" do bunkera TE II;
3. Otpremni deo za TE III od kule "A" do bunkera TE III.

Prijemni deo ima levu i desnu stranu.

Leva prijemna strana

Prijemni bunker kapaciteta 150 t i u njemu se odlaže ugalj 0 – 40 mm, koji se transportuje trakom iz Drmna.

Na dno bunkera nalazi se pločasti "A_{1a}" transporter koji transportuje taj ugalj na trakasti transporter "A_{2a}", ugalj sa "A_{2a}" transportuje se i presipa u mlinskoj zgradi na transporter "A_{12a}".

Zatim na transporter "A_{7a}" sa koga se ugalj prebacuje na reverzibilan transporter "A_{6a}" koji može da presipa ugalj na levi ili desni deponski transporter.

Deponski transporteri "A_{8a}" i "A_{8b}" prolaze kroz univerzalni bager Roto – kopač – odlagač kroz koji ugalj može protočno da se otprema dalje prema kotlovskim bunkerima ili da se odlaže na depo, kapacitet prijema uglja je 300 – 600 t/h što se reguliše šiberom koji se nalazi na izlazu iz pločastog transportera, šiber se diže ili spušta pomoću zupčaste letve i zupčanika koji se okreće pomoću poluge.

Desna prijemna strana

Prijemni bunker kapaciteta 180 t u njemu se odlaže komadni ugalj 0 – 2000 mm sa kopa "Drmno".

Ispod prijemnog bunkera nalazi se pločasti transporter kapaciteta 300 t/h, iz pločastog transportera ugalj pada u drobilicu gde se ugalj drobi 0 – 400 mm, taj ugalj pada na gumeni transporter "A_{2b}" koji transportuje ugalj do grebenastog sita čija je uloga da ugalj od 0 – 120 mm propusti u Mlin čekićar koji drobi ugalj na 40 mm koji se koristi za termoelektrane, a krupniji ugalj od 120 mm pomoću klapne koja se nalazi na izlazu iz grebenastog sita, ugalj usmerava na transporter koji dalje transportuje ugalj u bunkere za široku potrošnju.

Sitan ugalj iz mlina pada na gumeni transporter "A_{7b}" koji doprema ugalj na reverzibilni transporter "A_{6b}" sa kojeg se ugalj po potrebi prebacuje na levi "A_{8a}" ili desni "A_{8b}" deponski transporter.

Otpremni deo za TE II Blok 100 MW

U kuli "A" se nalazi levi i desni kružni razdeljivač , u levi pada ugalj sa levog deponskog transportera "A_{8a}", a u desni sa desnog deponskog transportera "A_{8b}", ovaj razdeljivač uglja služi nam da prema potrebi usmerimo ugalj za TE II ili TE III.

Za kotlovske bunkere TE II ugalj iz razdeljivača pada na gumene transportere "A_{9a}" i "A_{9b}" koji transportuju ugalj do kule "B" gde ugalj pada na transportere "A_{10a}" i "A_{10b}", sa ovih transportera ugalj kroz presipni levak pada na transportere "B_{1a}" i "B_{1b}" koji dalje transportuju ugalj do kule "C" gde se ugalj kroz presipne levkove prebacuje na transportere "B_{2a}" i "B_{2b}", zatim na "B_{3a}" i "B_{3b}" koji transportuju ugalj do kotlovskih bunkera TE II, na bunkerima uglja prihvataju transporteri "B_{4a}" i "B_{4b}" koji prebacuju ugalj na revizibilne pokretne transportere "B_{5a}" i "B_{5b}" koji se kreću po šinama iznad kotlovskih bunkera i sa njih pada ugalj u 8 bunkera kapaciteta po 150 t ukupno 1200 t.

Ova količina je za 6 sati rada termoelektrane.

Otpremni deo za kotlovske bunkere TE III Blok 210 MW

U kuli "A" ugalj iz kružnih razdeljivača pada na gumene transportere "C_{1a}" i "C_{1b}" koji transportuju ugalj do kule "D" gde ugalj kroz presipne levkove pada na transportere "C_{2a}" i "C_{2b}" ugalj se transportuje iznad kotlovskih bunkera TE III i kroz presipne levkove pada na transportere "C_{3a}" i "C_{3b}" sa kojih se ugalj transportuje na reverzibilne transportere "C₄" i "C_{4b}" koji se po šinama kreću nad kotlovskim bunkerima TE III. Bunkera ima 6, kapacitet pojedinačni je 180 t ukupno 1080 t.

Ova količina uglja je za 3 sata rada termoelektrane.

Preusmeravanje uglja prilikom kvarova pojedinih transportera

1. Revirzibilni transporteri, sa levog na desni deponski transporter ili sa desnog revirzibilnog na levi deponski transporter.

2. Kula "A"

Levi i desni kružni razdeljivač :

Levi kružni razdeljivač ima 8 različitih položaja. U levi razdeljivač dolazi ugalj sa levog deponskog transportera "A_{8a}" i usmerava se po potrebi na sledeće transportere:

"A_{8a}" - "C_{1a}"

"A_{8a}" - "C_{1b}"

"A_{8a}" - "A_{9a}"

"A_{8a}" - "A_{9b}"

"A_{8a}" - "C_{1a}" i "C_{1b}"

"A_{8a}" - "A_{9a}" i "A_{9b}"

"A_{8a}" - "C_{1a}" i "A_{9b}"

"A_{8a}" - "C_{1b}" i "A_{9a}"

Desni kružni razdeljivač :

U desni kružni razdeljivač dolazi ugalj sa desnog deponskog transportera "A_{8b}" i ugalj se usmerava u 8 različitih smerova isto kao na levom kružnom razdeljivaču.

Iznad bunkera TE III

Ugalj sa transportera "C_{2a}" i "C_{2b}" može da menja smer pomoću klapne koja se nalazi u presipnom levku i to :

Sa transportera "C_{2a}" može da se usmeri na transporter "C_{3a}" ili "C_{3b}" ili "C_{3a}" i "C_{3b}".

Sa transportera "C_{2b}" ugalj može da se usmeri na iste transportere kao i sa "C_{2a}".

Za TE II preusmeravanje uglja može da se izvrši na sledećim presipnim mestima :

1. U kuli "B" sa transportera "A_{9a}" na transporter "A_{10a}" ili "A_{10a}" i "A_{10b}" ili "A_{10b}".

Sa transportera "A_{9b}" važi isti raspored usmeravača uglja kao na "A_{9a}".

2. U kuli "B" sa transportera "A_{10a}" i "A_{10b}", sa "A_{10a}" ugalj se preusmerava na sledeće transportere : sa "A_{10a}" na "B_{1a}" ili na "B_{1a}" i "B_{1b}" ili na "B_{1b}", za transporter "A_{10b}" važi isti raspored.

3. U kuli "C" ugalj sa transportera : "B_{1a}" i "B_{1b}" ulazi u jedan presipni levak pa se ugalj deli, na transportere "B_{2a}" i "B_{2b}" ili samo ide na onaj transporter koji je u pogonu.

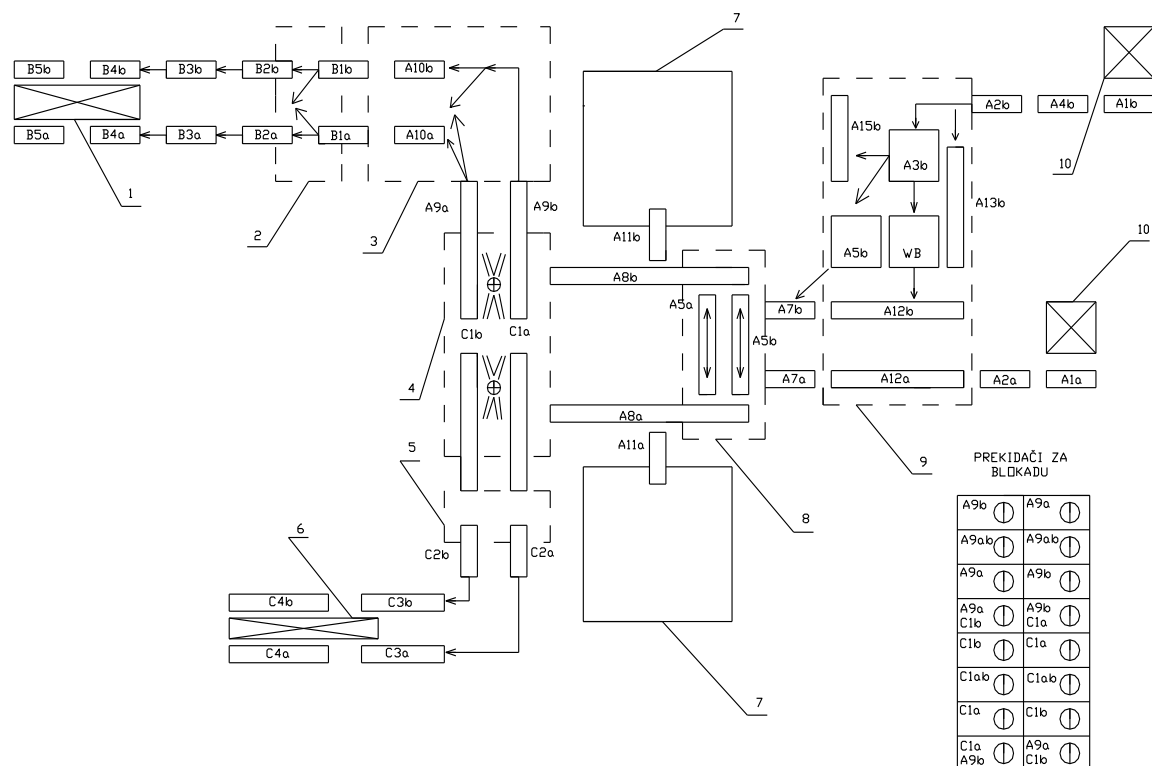
4. Iznad kotlovskih bunkera TE II – ugalj se preusmerava na transportere "B_{3a}" i "B_{3b}" na sledeći način :

Sa "B_{3a}" na "B_{4a}" ili "B_{4b}" ili na "B_{4a}" i "B_{4b}", za "B_{3b}" važi isti raspored.

Slika 1.2. Predstavlja šemu kontrolne table na komandi dopreme uglja.

Gde je:

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. Bunker TEKO II; | 6. Bunker TEKO III; |
| 2. Zgrada „C“; | 7. Depo; |
| 3. Zgrada „B“; | 8. Revizibilna zgrada; |
| 4. Zgrada „A“; | 9. Mlinska zgrada; |
| 5. Zgrada „D“; | 10. Istovarni bunker. |



Slika 1.2. Kontrolna tabla na komandi dopreme uglja

1.12. Karakteristike uglja

Ugalj – lignit, asortiman od 0 – 40, donja toplotna moć $N_u = 1600 \text{ kcal/kg}$, vlažnost 41 %, zapreminska težina $0,85 \text{ t/m}^3$.

Potrošnja uglja:

Časovna potrošnja uglja pri maksimalnoj produkciji pare za :

1. Blok II	110 MW.....	180 t/h.
2. Blok III	210 MW.....	320 t/h.
Ukupno		500 t/h.

Dnevna potrošnja uglja:

Za 110 MW.....	4320 t/dan.
Za 210 MW.....	7680 t/dan.
Ukupna potrošnja	 12000 t/dan.

Godišnja potrošnja uglja za 6000 h rada oba bloka je : 6000 h/god x 500 t/h = 3000000 t/god.

1.13. Određivanje potrebne količine uglja za jednodnevnu potrošnju oba bloka od 210 MW i 100 MW

Za određivanje potrebne količine uglja za jednodnevnu nominalnu proizvodnju oba bloka 210 – 100 MW koristi se sledeći obrazac:

$$B = \frac{D \cdot (I_{pp} \cdot I_{ny})}{\eta_k \cdot H_d}$$

D [kg/h] – instalirani učinak svih kotlova elektrane,

I_{pp} [KJ/kg] – srednja entalpija sveže pare svih kotlova,

I_{ny} [KJ/kg] – srednja entalpija napojne vode svih kotlova,

μ_k - stepen iskorišćenja kotlova,

H_d [KJ/kg] – ogrevna moć goriva.

Za određivanje potrebne količine uglja za jednodnevnu nominalnu proizvodnju bloka II od 100 MW imamo sledeće podatke:

$D = 200\,000$ kg/h,

$$I_{pp} = 3474 \text{ KJ/kg},$$

$$I_{ny} = 945 \text{ KJ/kg},$$

$$\mu_k = 84$$

$$H_d = 6880 \text{ KJ/kg}.$$

Ove podatke koristimo u gore navedenoj formuli:

$$B = \frac{200000 \cdot (347 \cdot 945)}{84 \cdot 6880} = \frac{505800000}{577920} = 87 \text{ t/h}$$

Pošto na bloku II imamo dva kotla onda ovaj dobijeni rezultat moramo pomnožiti sa dva.

Time dobijamo koliko tona uglja je potrebno za proizvodnju u jednom času za ceo blok II.

$$87 \cdot 2 = 174 \text{ t/h}$$

Zatim da bi dobili količinu uglja koja je potrebna za proizvodnju u jednom danu ovaj rezultat se množi sa 24.

$174 \cdot 24 = 4176 \text{ t/dan}$ – potrebna količina uglja za jednodnevnu nominalnu proizvodnju na bloku II.

Na isti način pomoću formule dobijamo i potrebnu količinu uglja za proizvodnju na bloku III, trebamo imati u vidu da je na bloku III samo jedan kotao.

Putem obrasca dobijamo da je časovna potrošnja 320 t/h .

Zatim potrebnu količinu uglja za jednodnevnu nominalnu proizvodnju na bloku III dobijamo množeći sa 24 h.

$$320 \text{ t/h} \cdot 24 \text{ h} = 7680 \text{ t/dan}.$$

Kada saberemo dnevnu potrošnju oba bloka dobijamo 11856 t/dan .

2. Opis i glavne karakteristike bloka 210 MW

Blok 210 MW je savremeno termoenergetsko postrojenje, velike jedinične snage, namenjeno za proizvodnju električne i toplotne energije.

Blokovsko postrojenje predstavlja složen kompleks tehnološki povezanih uređaja, čija eksploatacija postavlja velike zahteve od uposlenog personala.

Savremeni uređaji blokovskog postrojenja imaju složene tehnološke šeme i poseduju visok nivo automatizacije i kontrole tehnološkog procesa, tako da je pravilno i brzo reagovanje personala u trenutku havarije veoma otežano. U tim trenucima karakter procesa je takav da i mala zadržka pri isključivanju bloka, kotla i turbine, dovodi do ozbiljnih oštećenja blokovskog postrojenja.

Zato je blok 210 MW snabdeven kompletnom zaštitom, blokada i automatski regulisanim uređajima, koji su namenjeni za automatsko uključivanje (isključivanje), i koji sprečavaju širenje havarije ili vrše hitnu obustavu bloka u slučaju odstupanja parametara od havarijskih vrednosti.

Termoenergetsko postrojenje se sastoji iz više pogonskih celina, koje predstavljaju zasebne pogonske jedinice. U tu grupu jedinica spadaju :

1. Kotlovsko postrojenje;

2. Turbopostrojenje.

Funkcionalna zavisnost svih jedinica u postrojenju, objedinjena je transformacijom toplotne energije, čiji je nosilac vodena para.

2.1. Kratak opis kotla

Kotloagregat tipa P_p-660-140 (P65) je predviđen za rad u bloku sa turbinom K-210-130 i proračunat je za sagorevanje lignita treće klase sa kaloričnom moći 6694,69 KJ/kg (garantno gorivo).

Tehničko – ekonomski parametri:

-proizvodnja primarne pare	660 t/h
-proizvodnja sekundarne pare	557 t/h
-temperaturna pregrevanja primarne pare	545°C
-temperaturna pregrevanja sekundarne pare	545°C
-temperatura napojne vode	243 °C
-pritisak pare iz kotla	1,37 KN/cm ³
-pritisak sekundarne pare iz kotla	0,25 KN/cm ³
-koeficijent korisnog dejstva (bruto) -pri proizvodnji primarne pare od 600 t/h	85%

Navedeni tehničko – ekonomski parametri garantovani su sa garantovanim gorivom, pri finoći mlevenja ugljene prašine

- ostatak na situ 90 mikrona 55 – 60 %
- ostatak na situ 1000 mikrona 1,5 %

Sadržaj ksilata u gorivu ne sme prelaziti 5 %.

Konstrukcija kotloagregata Pp – 160 – 140 (P65)

Kotloagregat tipa Pp – 160 – 140 (P65) spada u protočne kotlove. Protočni kotlovi se zbog svog velikog kapaciteta često nazivaju i generatori pare i spadaju u najjednostavnije kotlovske konstrukcije. Oni se u osnovi sastoje iz dugačkih cevnih panoa i sklopova u kojima se uzastopno vrši zagrevanje vode, isparavanje u jednom prolazu i pregrevanje.

Karakteristika ovih kotlova je ta što u svom sastavu nemaju doboš (bojler) vec se sastoje iz više paralelnih (grana) jednocevnih potpuno nezavisnih sistema cevi.

Ovaj kotao radi sa prinudnom cirkulacijom, Pod dejstvom snažne napojne pumpe voda ulazi na jednom kraju cevi i pri svom strujanju kroz nju zagreva se do tačke ključanja, prelazeći pri tom u vodenu paru koja se pri strujanju dalje pregreva. Ovako pregrejana para napušta jednocevni sistem kotla, prinudno i odlazi u parnu turbinu.

Kotlovski agregat je poluotvorena konstrukcija u obliku slova "T". Ložište kotla spojeno je sa dva konvektivna kanala, kroz koja se odводе dimni gasovi. Ložište je osmougaoanog preseka obloženo cevima donjeg, srednjeg i gornjeg radijacionog dela. U gornjem delu ložište ima suženje, sa prelazom na četvorougaoan presek. Na izlazu iz ložišta (u horizontalnim gasnim kanalima) nalaze se širmovi pregrejači.

U konvektivnim kanalima smešteni su paketi primarnog i sekundarnog pregrejača pare, prelazne zone i vodenog ekonomajzera. Na plafonu kotla u specijalnim lakim zaklonima nalaze se paroparni toplotni izmenjivači (PPTI).

Primarni vodeni put kroz kotao se sastoji iz dva toka, koji se međusobno ne mešaju, i ima sledeće zagrevne površine:

- donji radiacioni deo (nisko zračena zona).....(DRD)
- prelazna zona.....(PZ)
- srednji radiacioni deo I stepena.....(SRD I)
- srednji radiacioni deo II stepena.....(SRD II)
- gornji radiacioni deo I stepena.....(GRD I)
- paroparni razmenjivač toplote.....(PPTI)
- gornji radiacioni deo II stepena.....(GRD II)
- paravanski pregrejač pare (širma) – plafonski pregrejač.....(PPP)
- konvektivni pregrejač pare – primarni.....(KPP)

Temperatura pregrejane primarne pare se reguliše ubrizgavanjem napojne vode (I, II, III ubrizgavanje) u paru. Voda se uzima ispred ventila napajanja kotla.

Put sekundarne pare kroz kotao se sastoji iz četiri toka, koji se međusobno ne mešaju, a svaki od tokova ima sledeće zagrevne površine:

- paroparni razmenjivač toplote.....(PPTI)

-međupregrejač pare.....(MPP)

Regenerativni zagrejač vazduha, usisni ventilatori, potisni ventilatori i ventilator prelivnog vazduha, nalaze se van granica kotlarnice. Mlinovi su smešteni u nultoj koti kotlarnice sa bočnih strana ložišta.

2.2. Kratak opis turbine

Parna turbina K – 210 – 130 predstavlja jednoosovinski trocilindrični agregat sa među pregrevanjem pare. Namenjena je za pokretanje generatora naizmenične struje. Nominalna snaga turbine je 210 MW. Maksimalna snaga turbine od 215 MW se postiže pri nominalnim parametrima pare, pri potpuno uključenom sistemu regeneracije, čistim protočnim delom i pri temperaturi rashladne vode od 20°C.

Osnovni nominalni parametri:

- apsolutni pritisak sveže pare ispred automatskih stop ventila cilindra visokog pritiska1,27 KN/cm²
- temperatura sveže pare ispred automatskog stop ventila cilindra visokog pritiska.....540°C
- apsolutni pritisak pare na izlazu iz cilindra visokog pritiska pri nominalnoj snazi.....0,26 KN/cm³
- temperatura pare na izlazu iz cilindra visokog pritiska pri nominalnoj snazi.....324°C
- apsolutni pritisak pare posle međupregrevanja ispred automatskih stop ventila cilindra srednjeg pritiska pri nominalnom režimu rada turbine.....0,24 KN/cm²
- temperatura pare posle međupregrevanja ispred automatskih stop ventila cilindra srednjeg pritiska pri nominalnom režimu rada turbine.....540°C
- maksimalni protok pare kroz turbinu.....670t/h
- broj obrtaja turbine.....3000 min^{-t}

3. Opis i namena sistema uređaja sa tehničkim karakteristikama

Ugljeni trakt čine sledeći uređaji :

- bunker sirovog uglja;
- dozator sa grebačem;
- dodavač;
- ventilatorski mlin tipa N 220.50 sa gravitacionim separatorom;
- kanal za sušenje uglja;
- šiber, zaptivna klapna, kanal za dovod uglja.

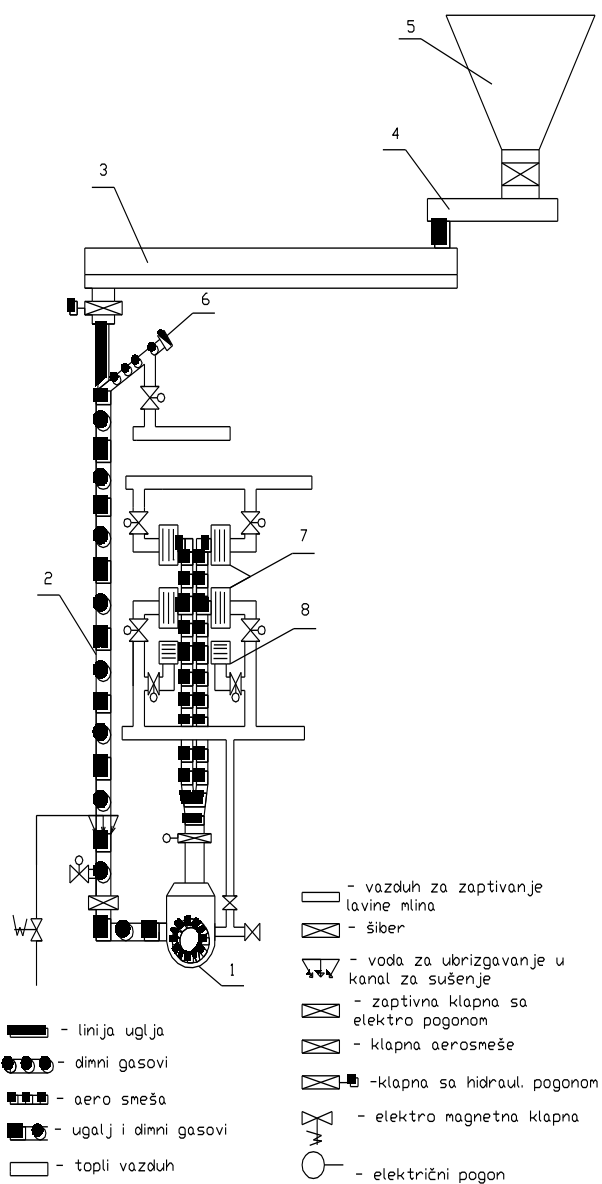
Ugljeni trakt predstavlja sistem dovoda ugljene prašine koja je neophodna za formiranje aero smeše (gorivo kotla), od bunkera sirovog uglja do kanala aero smeše. Sušenje uglja i transport ugljene prašine do gorionika se vrši pomoću dimnih gasova, sa dodavanjem po potrebi toplog vazduha. Za havarijsko smanjenje temperature aero smeše iza mlina je predviđeno ubacivanje raspršene vode u dovodnom kanalu (kanali za sušenje uglja) i dovod hladnog vazduha na usis mlina. Dimni gasovi sa $t^{\circ} = 850 - 900^{\circ}\text{C}$ se uzimaju iz ložišta sa bočnih strana i usmeravaju se u kanalu za sušenje i dalje u mlin.

Kotao Pp – 65 ima 6 ovakvih sistema dovoda ugljene prašine.

Slika 3.1. Predstavlja šemu sistema aerosmeše kotla P – 65.

Gde je:

- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| 1. Mlin; | 5. Bunker uglja; |
| 2. Kanal za sušenje; | 6. Gasovodno okno; |
| 3. Dodavač; | 7. Gorionici; |
| 4. Dozator; | 8. Otvori donjeg uduvavanja vazduha. |



Slika 3.1. Šema sistema aerosmeše kotla P-65

3.1. Bunker sirovog uglja

Bunker sirovog uglja je metalne konstrukcije piramidnog oblika sa izlaznim grlom 6x1 m. Na izlaznom grlu je postavljen igličasti šiber za zatvaranje dovoda uglja na dozator. Kapacitet bunkera je 180 t.

Da bi se prekinula veza između bunkera i dozera kao zaporni organ predviđen je igličasti zasun. On se sastoji od rama sa gusto raspoređenim kopljima u šahovskom rasporedu. Koplja se završavaju ručicama tako da je moguće njihovo lako izvlačenje i uvlačenje. Velika prednost ovakvih zasuna je u tome što se smišljenom kombinacijom može ostvariti minimalan pritisak na dno dodavača, dobro „mešanje“ uglja i lomljenje svih centara zastoja materijala koji mogu da dovedu do obrazovanja „mosta“.

Neposredna veza dozera i igličastog zasuna ostvarena je preko distancionog spoja koji omogućava kompezaciju svih grešaka pri montaži i prima vertikalne dilatacije bunkera.

Obezbeđeno je izvlačenje uglja duž prihvatnog levka kroz otvor koji se postepeno širi u smeru kretanja grebača. Ovakva konstrukcija zahteva obrazovanje kosnog korita u prijemnom levku, pa se mora obratiti pažnja na nagib stranica koji mora da je najmanje 60°.

Regulator sloja uglja predviđen je sa pužnim prenosnikom i zupčastom letvom. Na bočnim stranama predviđeni su revizioni otvori, kroz koje može da se interveniše u slučaju problema nagomilavanja uglja u zoni regulatora.

3.2. Dozator sirovog uglja

Dozator sirovog uglja služi za regulisanje količine uglja koja se dodaje u mlin. Dozator sa grebačem je lančasti sa donjom transportnom stazom (slika 3.2.). Regulacija visine sloja uglja na dozatoru se vrši regulatorom visine sloja. Visina sloja uglja može da se menja u granicama 90 – 350 mm. Regulacija kapaciteta dozatora se vrši pomoću PIV – varijatora tipa WKRS – 34 – LC4. Varijator obezbeđuje ravnomernu promenu broja obrtaja pogonskog vratila dozatora u granicama 2,625 – 10,5 o/min, što odgovara brzini kretanja lanca sa grebačima 0,05 – 0,2 m/s. Dijapazon regulacije dozatora je 1:4. Varijator je obezbeđen zaštitnom spojnicom koja se aktivira pri 20% preopterećenja pogona. Spojnica radi na principu proklizavanja.

Osnovni podaci dozatora su:

-nominalni kapacitet 65 t/h,

-maksimalni kapacitet 70 t/h,

-finoća uglja do 40 mm sa nasipnom specifičnom težinom 0,75 – 0,8 t/m³.

Za dozere većeg kapaciteta pretežno se ugrađuju galovi lanci sa korakom 200 – 300 mm i člancima od pljosnatog čelika čvrstoće 50 kg/mm². Lanci su sa osovinicama i čaurama od čelika za cementaciju. Grebači su od pljosnatog čelika ili ugaonika. Lanci se prave kao samopodmazujući (podmazivanje ugljenom prašinom). Lanac se kreće po bočnim klizačima koji su izrađeni od ugaonika na kojima se nalaze izmenljive letve. Donji deo lanca tj. transportni se kreće po dnu kućišta, a sa bočnih strana zaštićen je kosim limovima da bi se izbeglo zasipanje lanca ugljem. Pogon lanca vrši se preko lančanika tzv. zvezda.

Zvezda je izvedena sa 6 stranica što čini optimalni oblik, pri ovom obliku su najmanja talasanja lanca, kao i udari koji se pojavljuju na lancu. Zubi su poligonalnog oblika, tako da se sila prenosi preko stranica (lamela) lanaca sa korena međuzublja tako da zubi imaju ulogu samo bočnog vođenja lanca, a telo zvezde prenosi silu. Zvezde koje su postavljene na pogonskoj osovini su pričvršćene za nju, a zvezde koje su postavljene na zateznoj osovini su slobodne. Kućište dozatora se izvodi u obliku pravougaone kutije. Svi spojevi su zaptiveni azbestom tako da održavaju hermetičnost. Kod pretovara na trakasti dodavač linija se lomi za ugao od 14 - 24°, zbog toga ovo mesto predstavlja usko grlo.

Veza između prenosnika i pogonskog vratila ostvarena je lančastim prenosom sa galovim dvorednim lancem. Osiguranje lančastog sistema i dozera vrši se ugradnjom specijalne sigurnosne spojnice. Zatezanje lanca vrši se pomeranjem kompletnog prenosnika koji je zbog toga postavljen na specijalnim „sankama“. Galov lanac prenosa mora da bude u limenom koritu u koji se može sipati ulje.

Snaga pogonskog PIV – uređaja je 25 KW.

3.3. Dodavač

Dodavač služi za transport uglja od dozatora do kanala za sušenje. Dodavač je zatvorenog tipa sa trakom (slika 3.2.). Širina trake je 650 mm. Za čišćenje dna od uglja koji pada sa trake

služi lanac sa grebačem. Dužina dodavača zavisi od položaja mlina gde se dodaje uglj i iznosi od 24 – 46 m. Regulacija brzine vodećeg bubnja dodavača se vrši pomoću PIV – varijatora tipa FA4 – L83. Varijator omogućuje ravnomernu promenu broja obrtaja izlaznog vratila PIV – a u granicama 53,3 – 11,84 0/min, što odgovara brzini kretanja trake 0,25 – 1 m/s. Dijapazon regulacije broja obrtaja dodavača je 1 : 4.

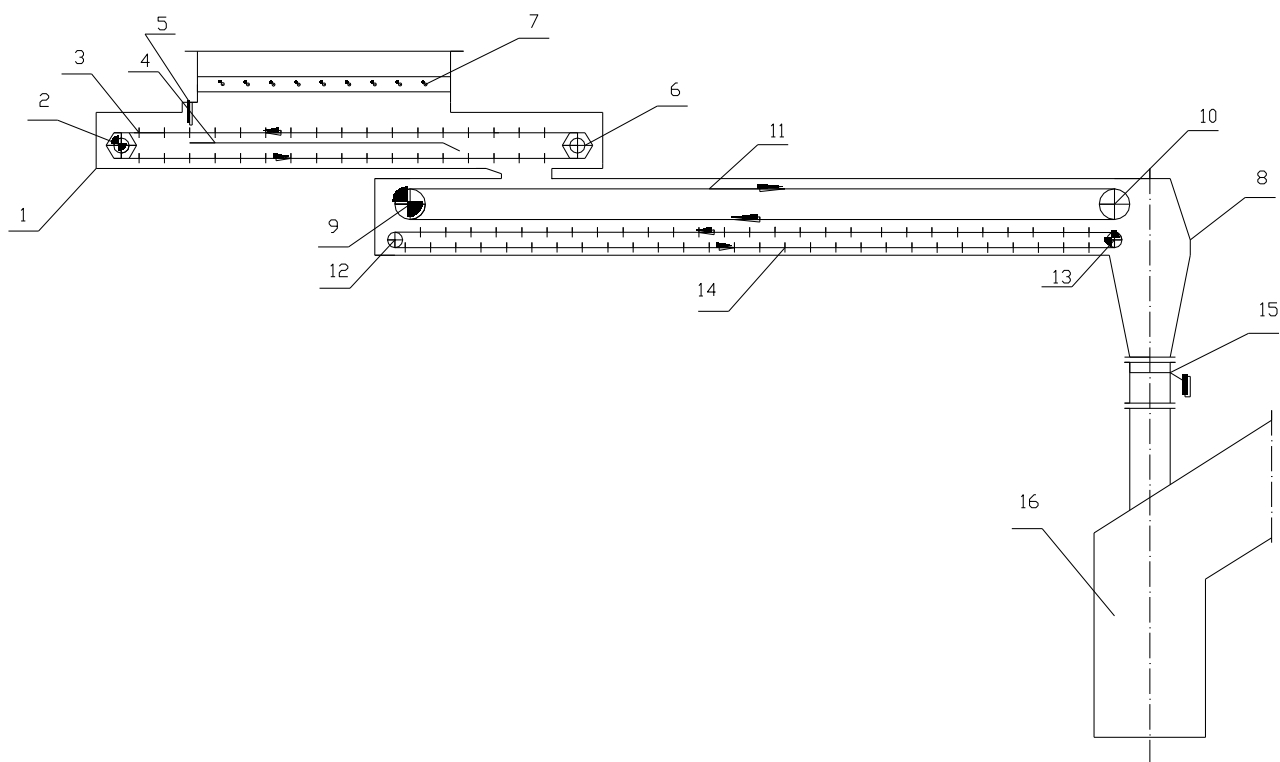
Na kanalu za dovod uglja je postavljena dvostrana klapna sa hidrauličnim pogonom. Klapna služi za sprečavanje prodora dimnih gasova u oklop dodavača kada je sistem aero smeše isključen.

Za transport uglja od lančastog dozera do padnog šahta predviđen je trakasti transporter – dodavač sa rolnama nosećim „V“ sistema. Transporter se ugrađuje u kućište od lima debljine 5 mm. Noseće rolne su ugrađene u zidove oklopa sa jednim ležajem. Rolne su visećeg tipa, a podmazivanje ležaja se obavlja sa spoljne strane. Za nadgledanje su ugrađeni revizionni poklopci koji su brižljivo zaptiveni klingeritom.

Slika 3.2. Prikazana je šema dozatora i dodavača.

Gde je:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Dozator uglja; | 9. Pogonski doboš dodavača; |
| 2. Pogonska zvezda dozatora; | 10. Vođeni doboš dodavača; |
| 3. Lanac sa grebačima; | 11. Traka; |
| 4. Osnovna ploča za lanac; | 12. Vođena zvezda čistača; |
| 5. Regulator sloja uglja; | 13. Pogonska zvezda čistača; |
| 6. Vođena zvezda dozatora; | 14. Lanac sa grebačima; |
| 7. Igličasti zatvarači; | 15. Dvokraka klapna sa hidrauličnim pogonom; |
| 8. Dodavač uglja; | 16. Kanal za sušenje uglja. |



Slika 3.2 Šema dozatora i dodavača

3.4. Mlin

Mlevenje uglja i transport ugljene prašine do gorionika na kotlu vrši se pomoću ventilatorskih mlinova tipa N.220.50. (slika 3.3.).

Kotao ima tri mlina leve izvedbe (smer okretanja rotora mlina je suprotan okretanju kazaljke na časovniku), ako se gleda sa strane motora, i tri mlina desne izvedbe. Mlin se sastoji iz kućišta sa pokretnim vratima koja služe za zamenu rotora, rotora sa nosećim ležajevima, sistema

za podmazivanje, zaštitne spojnice, elektromotora i gravitacionog separatora. Kapacitet mlina je 65 t/h, broj obrtaja rotora mlina je 490 o/min.

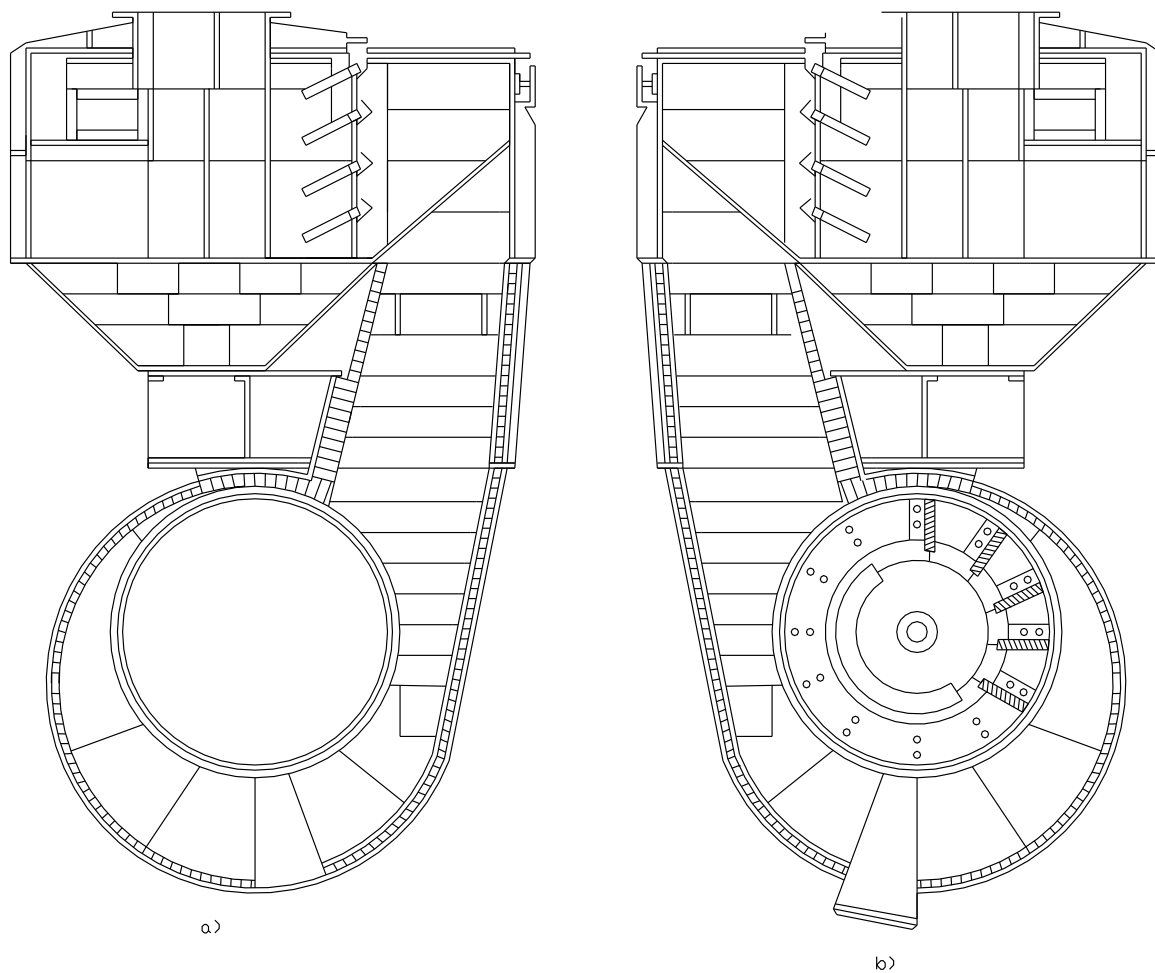
Kućište mlina je zavarena konstrukcija sa pancirnom oblogom iznutra. Panciri su u obliku metalnih ploča (na čeonim delovima) i metalnih gredica pravougaonog oblika (po obimu kućišta mlina). Na kućištu postoje vrata za reviziju i remont. Rotor mlina se sastoji od radnog kola, vratila i ležaja. Radi lakše zamene radnog kola, vešanje je konzolno. Radno kolo spoljnog prečnika 3400 mm je sastavljeno od dva prstena spojenih radijalnih sponama, na kojima se postavljaju udarne ploče. Udarne ploče se mogu demontirati. Zaptivanje rotora na mestu prolaza kroz kućište mlina se vrši pomoću radijalnih ploča fiksiranih na zadnjoj strani radnog kola. Pri okretanju rotora, ove ploče stvaraju ventilatorsko dejstvo i usisavaju vazduh u kućište mlina. Vazduh za zaptivanje se uzima spolja ili iz kanala toplog vazduha.

Vratilo rotora se oslanja na dva samopodešavajuća kotrljajuća ležaja. Ležajevi su montirani u karteru koji ujedno predstavlja kućište sistema podmazivanja. Podmazivanje ležaja je prinudno.

Slika 3.3. Prikazan je ventilatorski mlin tip N.220.50.

Gde je:

- a) Pancir do vrata;
- b) Pancir do motora.



Slika 3.3 Ventilatorski mlin tip N.220.50.

3.5. Sistem tečnog podmazivanja ležaja mlina

Sastoji se iz :

- uljne pumpe sistema podmazivanja,
- uljne pumpe sistema hlađenja ležajeva,
- dva hladnjaka ulja,

- dva filtera,
- regulatora protoka ulja,
- dva merača protoka ulja,
- uljne kade koja ujedno čini kućište ležajeva.

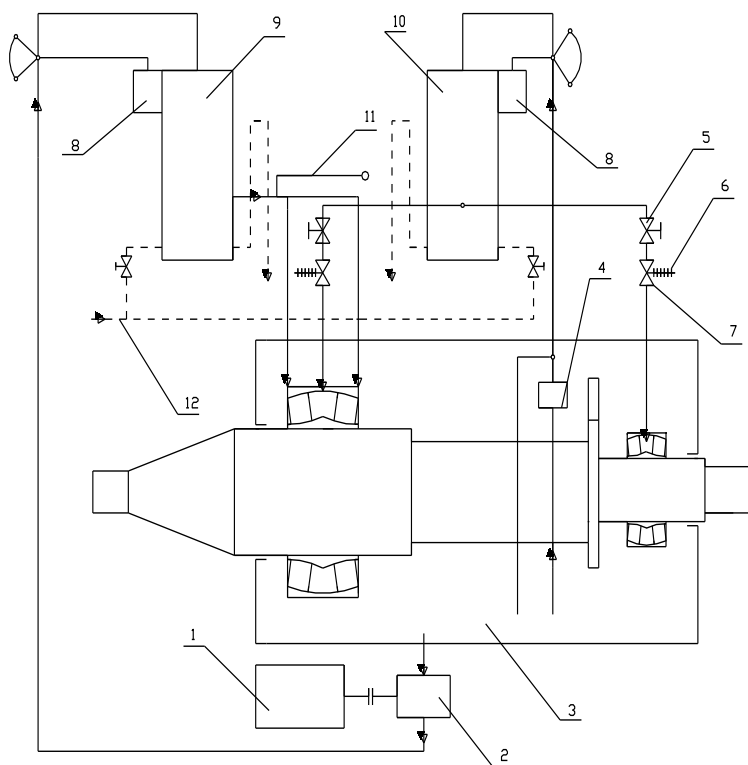
Pogon uljne pumpe za podmazivanje se dobija od vratila mlina, a pogon pumpe za hlađenje se dobija od posebnog elektromotora. Sistemi podmazivanja i hlađenja deluju odvojeno. Hladnjaci ulja su uključeni u zatvoreni sistem tehničke vode bloka.

Za kontrolu temperature ležaja i ispiranje ulja, u karteru su postavljeni davači temperature.

Slika 3.4. Predstavljena je šema snabdevanja uljem mlina TIP N. 220.50.

Gde je:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Elektromotor; | 7. Sigurnosni ventil; |
| 2. Pumpa za ulje za hlađenje; | 8. Filter; |
| 3. Rezervoar za hlađenje; | 9. Hladnjak ulja za hlađenje; |
| 4. Pumpa za ulje za podmazivanje; | 10. Hladnjak ulja za podmazivanje; |
| 5. Reducir ventil; | 11. Uljokaz sa špicem; |
| 6. Kontrolmik strujanja; | 12. Voda za hlađenje. |



Slika 3.4 Šema snabdevanja uljem mlina TIP N.220.50.

3.6 Startna zaštitna spojica sa ispunom tipa W850

Ova spojica služi za prenošenje obrtnog momenta sa vratila elektromotora na vratilo mlina, a isto tako i za pokretanje rotora mlina pri puštanju i zaštiti elektromotora od preopterećenja pri prepunjavanju mlina. Veličina prenosnog momenta zavisi od količine praška

„BULVIS“ kojim se puni spojnice. Za prenos obrtnog momenta od 960 KW potrebna količina praška je oko 145 kg.

Spojnice je snabdevena uređajem za signalizaciju proklizavanja spojnice, čime je sprečen duži rad spojnice sa nedozvoljenom veličinom proklizavanja.

3.7 Sinhroni motor sa kratko spojenim rotorom tipa EKN6240B/12

Snaga motora je 1100 KW, napon struje je 6000 V, broj obrtaja iznosi 490 o/min.

3.8 Separator gravitacionog tipa

Mlin ima separator gravitacionog tipa, koji je montiran na kućište mlina. Za regulaciju finoće mlevenja uglja separator ima četvorodelni šiber sa uređajem za podešavanje položaja lopatica. Deo ukupno samlevenog uglja se vraća na usis mlina. Na kućištu separatora je postavljena eksplozivna klapna.

4. Priprema uređaja za uključenje u rad

4.1 Priprema bunkera sirovog uglja

- Proveriti dejstvo stranih predmeta u bunkeru;
- U slučaju lepljenja uglja na zidovima bunkera,izvršiti čišćenje;
- Pregledati zidove bunkera da nema nekih oštećenja, naprslina, rupa i sl. ;
- Ako je bunker bio pun uglja, proveriti da nema paljenja,u slučaju da ih ima ista ugasiti;
- Napuniti bunker ugljem.

4.2. Priprema za puštanje dozatora uglja

4.2.1. Izvršiti unutrašnji pregled dozatora i pri tome proveriti:

- odsustvo stranih predmeta,
- stanje lanca i grebača,
- stanje vodeće i vođene zvezde,
- stepen zategnutosti lanca, ugib treba da je 2 – 3 % od međuosnog rastojanja između zvezda, po potrebi lanac zategnuti,
- stanje unutrašnjih površina oklopa (odsustvo procepa, zaptivenost vijčanih spojeva, veličinu istrošenosti delova, stanje držača kućišta itd.)

4.2.2. Zatvoriti poklopce svih otvora na kućištu, pri tome paziti na zaptivače na žlebovima poklopca;

4.2.3. Proveriti čvrstoću veze vodeće zvezde, grebača, kućišta varijatora i rama i po potrebi pritegnuti vijčane spojeve;

4.2.4. Pokupiti sve strane predmete sa platforme opsluživanja dozatora, očistiti kućište pogona od prašine i nečistoća;

4.2.5. Proveriti podmazanost ležišta, i po potrebi dopuniti;

4.2.6. Proveriti nivo ulja u PIV – varijatoru i po potrebi dopuniti ga, rukovodeći se fabričkim instrukcijama o eksploataciji PIV – a;

4.2.7. Proveriti stanje podmazanosti (mernom šipkom) u kućištu pogonskog lanca vodećeg vratila dozatora;

4.2.8. Pri puštanju dozatora posle remonta, potrebno je izvršiti probu varijatora na prazno i proveriti položaj servomotora prema uputstvima sa termokomande;

4.2.9. Otvoriti igličasti zatvarač ispod jedne od radnih zona bunkera;

4.2.10. Uspostaviti regulatorom potrebnu visinu sloja uglja na postolju dozatora. Pri tome treba imati na umu da se bolja ravnomernost doziranja uglja postiže manjim slojem uglja a pri većoj brzini grebača;

4.2.11. Za pregled i spremnost dozatora za puštanje u rad, treba zadužiti mašinistu kotla.

4.3. Priprema i puštanje dodavača

4.3.1. Izvršiti unutrašnji pregled dodavača i pri tome proveriti :

- odsustvo stranih predmeta u unutrašnjosti oklopa, na traci i na grebačima čistača,
- stanje trake (odsustvo naprslina, raslojenost trake, pocepanost i sl.), lanca i grebača čistača,
- stanje vodećeg i vođenog bubnja, nosećih ramova, čistača trake i pogonskih zvezda grebenastog čistača,
- stanje unutrašnjih površina na kućištu vijčanih spojeva i sl.

4.3.2. Zatvoriti poklopce svih otvora, a pri tom proveriti stanje zaptivača u žljebovima poklopca;

4.3.3. Proveriti čvrstinu veza ležišta vodećeg bubnja, oklopa varijatora i pogona čistača na ramu i po potrebi vijčane spojeve dotegnuti;

4.3.4. Pokupiti sve strane predmete sa platforme opsluživanja dodavača, očistiti kućište varijatora i pogona od prašine i prljavštine;

4.3.5. Proveriti stanje maziva u ležištima bubnjeva, zvezda i valjaka;

4.3.6. Proveriti nivo ulja u PIV – varijatoru i po potrebi dopuniti ulje, rukovodeći se fabričkim instrukcijama za eksploataciju;

4.3.7. Proveriti stanje maziva (mernim listićem) u oklopu pogonskog kola vodećeg bubnja dozatora;

4.3.8. Pri puštanju dodavača posle remonta, potrebno je izvršiti probu na prazno, proveriti kretanje trake, da nema „bežanja“ trake sa bubnja i njeno proklizavanje. Na prazno treba proveriti rad varijatora i položaj servomotora prema pokazivaču uljne pumpe na termokomandi;

4.3.9. Izvršiti spoljni pregled pogona čistača;

4.3.10. Otvoriti klapnu na dovodu uglja ispod dodavača i proveriti zatvaranje kontakta signalizatora položaja klapne;

4.3.11. Za pregled i spremnost dodavača za puštanje u rad zadužiti mašinistu kotla.

4.4 Priprema za puštanje mlina

4.4.1. Za puštanje mlina posle remonta ili revizije (zamena radnog kola, ploča, provera stanja radnog kola i ploče) do zatvaranja vrata i otvora, potrebno je proveriti :

- odsustvo stranih predmeta u kućištu mlina i separatora,
- pričvršćenost ploča na kućištu i njihovo stanje,
- stepen istrošenosti udarnih ploča radnog kola,
- stanje lopatica separatorske klapne,
- laka pokretljivost rotora – ručnim okretanjem,
- veličinu zazora između rotora i kućišta mlina, prema instrukciji za remont,

-zatvoriti vrata mlina i sve otvore, proveriti njihovu zaptivenost.

4.4.2. Proveriti zatvorenost zaptivača na gornjem delu vrata;

4.4.3. Pregledati kućište mlina i pogona, pokupiti strane predmete, očistiti od prašine i prljavštine, proveriti da nema curenja ulja iz elemenata uljnog sistema;

4.4.4. Proveriti ispravnost uzemljenja elektro motora;

4.4.5. Proveriti zategnutost fundamentalnih zavrtnjeva;

4.4.6. Proveriti stanje ulja u komorama kartera, isto tako i uključanje uljnih filtera;

4.4.7. Pri puštanju mlina posle remonta ili duže obustave, zapuniti vodene komore hladnjaka ulja vodom, zbog čega je potrebno:

-otvoriti elektromagnetni ventil na dovodu vode ka hladnjaku,

-otvoriti ručne ventile ispred hladnjaka ulja,

-otvoriti vazdušnike vodenih komora hladnjaka i ispustiti vazduh iz njih, posle čega vazdušnike zatvoriti,

-ručnim ventilima regulisati protok vode tako da bude prelivanja iz slivnih levkova.

4.4.8. Proveriti ispravnost davača i pribora KIP – a;

4.4.9. Pripremiti za rad spojnicu, zbog čega je potrebno :

-proveriti stanje gumenih umetaka, stepen njihove istrošenosti i zategnutost vijaka,

-proveriti zategnutost fiksirnih zavrtnjeva polu spojnice i vijaka koji zatvaraju otvore u bubnju spojnice,

-podmazati klizna ležišta spojnice pomoću mazalice u svaki priključak, mazivo se dodaje do trenutka kada počne da izlazi iz ležišta kroz kontrolne otvore, pri tome paziti da se ne dodaje previše maziva, što bi dovelo do zamašćivanja praška i izbacivanja spojnice iz pogona,

-očistiti oklop spojnice od maziva, prašine i prljavštine,

-očistiti kontaktne prstenove signalizatora proklizavanja spojnice, od masti, prašine i prljavštine, predhodno proveriti da nema pogona,

-posle izvršenja gore navedenih operacija fiksirati zaštitnik spojnice.

- 4.4.10. Otvoriti šiber ispred mlina i zatvoriti zaptivače ulaznih procepa;**
- 4.4.11. Proveriti zatvorenost remontnih ulaza, otvora i otvora za posmatranje na kanalu za sušenje;**
- 4.4.12. Otvoriti ručne ventile na dovodu vode u kanal za sušenje i proveriti njen pritisak;**
- 4.4.13. Blokirati ključem šemu – „Spojnica je podmazana“;**
- 4.4.14. Za pregled i spremnost mlina za puštanje u rad zadužiti mašinistu kotla;**
- 4.4.15. Proveriti zaštite i blokade uređaja sistema aerosmeše. Puštanje sistema aerosmeše sa neispravnim zaštitama i blokadama je zabranjeno.**

4.5. Uključenje u rad uređaja i dovođenje do radnih parametara

- 4.5.1. Upozoriti pomoćnike mašinstice kotla za dodavače, dozatore i mlinove;**
- 4.5.2. Pri puštanju u rad dozatora i mlinova, obavezno je prisustvo pomoćnika mašinstice kotla pored uređaja;**
- 4.5.3. Postaviti na odgovarajućim instrumentima pomoću preklopnika temperaturu i potpritisak aero smeše ispred mlina i pad pritiska na mlinu koji se pušta u rad;**
- 4.5.4. Otvoriti za 10 – 15 % klapnu na kanalu aerosmeše iza separatora;**
- 4.5.5. Uspostaviti po ISU šemu upravljanja klapnom na dovodu toplog vazduha u kanal za sušenje;**
- 4.5.6. Radi olakšanja uslova puštanja mlina, posebno pri puštanju mlina iz toplog stanja, moguće je uključiti dodavač i dozator po mestu (ako nisu zapunjeni ugljem) i dovesti ugalj u mlin;**
- 4.5.7. Ključem sa termokomande uključiti mlin, pri tome se mora automatski otvoriti el. magnetni ventil na dovodu vode ka hadnjacima ulja i uključiti pumpa za hlađenje ležajeva;**
- 4.5.8. Pratiti zalet el. motora po ampermetru. Vreme zaletanja motora ne sme da bude duže od 60 sec. Ako kazaljka ampermetra nastavi sa kretanjem u krajnji desni položaj posle**

naznačenog vremena , hitno isključiti el. motor. Otkriti i otkloniti uzrok nenormalnog zaletanja mlina.

4.5.9. Pomoćnik mašiniste kotla za mlinove je dužan da prati zaletanje rotora mlina. Mora se uveriti da nema udara unutar mlina, zadiranje rotora u kućište mlina, lupanje i zadiranje u el. motoru, dima i mirisa gorenja iz el. motora i spojnice, nenormalnih šumova u ležajevima. Pri otkrivanju navedenih odstupanja, pomoćnik mašiniste je dužan da hitno isključi mlin havarijskim tasterom i o tome obavesti mašinistu kotla. Ponovo puštanje agregata je dozvoljeno samo uz saglasnost smenskog inženjera.

4.5.10. Ponovo puštanje mlina je dozvoljeno (po uslovima bezbednog rada spojnice) u intervalu vremena okretanja rotora do 10 – 15 min posle isključenja mlina. Ako se mlin ponovo ne uključi u tom vremenskom intervalu, potrebno je sačekati potpuno zaustavljanje rotora, izvršiti podmazivanje spojnice i sačekati da se spojnica ohladi u trajanju od 2h.

4.5.11. Po dostizanju nominalnog broja obrtaja rotora i povišenju temperature gasova iza mlina od 80 – 100 °C, uključiti dodavač, a zatim i dozator uglja. Posle uključenja dozatora proveriti da li se regulator brzine nalazi u minimalnom položaju. Ako se regulator brzine ne nalazi u minimalnom položaju automatski, ovu operaciju izvršiti dinstanciono. Uključenje dozatora u rad se kontroliše po ampermetru.

4.5.12. Pri uključenju dodavača treba znati da šema blokade dozvoljava njegovo uključenje samo posle isticanja 60 s od trenutka puštanja mlina u rad.

4.5.13. Posle uključenja dodavača i dozatora u rad, pomoćnik mašiniste treba da proveriti da nema klizanja lanca i trake, „bežanja“ trake sa bubnja, zadiranje grebača i lanca po kućištu. Proveriti rad pogona i varijatora, dodavača i dozatora. Pri pojavi zadiranja lanca ili trake, zaglavljenju grebača, odstupanja u radu varijatora ili proklizavanja zaštitnih spojnice, dodavač ili dozator isključiti i o tome obavestiti mašinistu kotla. Ponovno puštanje agregata je dozvoljeno samo uz saglasnost smenskog inženjera.

4.5.14. Pratiti temperaturu aerosmeše iza mlina, ne dozvolivši njen porast iznad 180 °C, koristeći po potrebi dodavanje toplog vazduha, a u krajnjem slučaju i hladnog vazduha. Treba znati da brzina rasta temperature iznad mlina zavisi od početnog toplotnog stanja mlina, stepena početne otvorenosti klapne iznad separatora i temperature dimnih gasova na usisu u mlin (opterećenje kotla).

4.5.15. Kontrolisati početak otvaranja klapne i dovod uglja u mlin (o početku otvaranja pokazuje nam pad razlike pritiska dimnih gasova u mlinu). Klapna se mora automatski

otvoriti kroz 65 s , posle uključenja el. motora mlina. Ako se klapna ne otvori automatski treba je otvoriti distanciono.

4.5.16. Proveriti otvaranja klapni sekundarnog vazduha ispred gorionika. One se moraju automatski otvoriti posle 70 s, od trenutka uključenja mlina. Ako se klapne ne otvore automatski treba otvoriti distanciono.

4.5.17. Ako nema primedbi na rad uređaja sistema aerosmeše naregulisati potrebno (u skladu sa režimom rada kotla) opterećenje mlina. Temperatura aerosmeše iznad mlina treba da se održava u granicama od 140 – 170 °C.

4.5.18. Posle stabilizacije režima rada sistema aerosmeše (temperatura aerosmeše, opterećenje, itd.) uključiti regulator temperature aerosmeše iza mlina.

4.5.19. Ako se vrši puštanje mlina posle remonta ili posle dužeg stajanja (2 – 3 dana), izvršiti ispuštanje vazduha kroz vazdušnike na hladnjacima uljnog sistema.

4.5.20. Proveriti protok a isto tako nivo ulja prema nivokazima i po potrebi dopuniti.

4.5.21. Posle povišenja temperature ulja do 40 – 45 °C, proveriti i po potrebi naregulisati protok ulja na ležajevima. Protok ulja na ležaj sa strane mlina je 15 l/min, a na ležaj sa strane spojnice 10 l/min.

4.5.22. Oslušati rad ležajeva mlina, proveriti veličinu vibracija orjentaciono (dodirom ruke kućišta ležajeva).

4.5.23. Otvoriti klapnu na dovodu toplog vazduha za zaptivanje vratila mlina. Klapnu na dovodu hladnog vazduha zatvoriti.

4.5.24. Proveriti temperaturu ležišta mlina, temperatura ležajeva (metalni deo) ne sme da bude iznad 70 °C (normalna eksploataciona temperatura je 50 – 60 °C).

4.5.25. Regulisati protok vode kroz hladnjak tako da se temperatura metala ležajeva nalazi u granicama 45 – 60 °C.

5. Nadzor – analiza u radu i mogući poremećaji

5.1. Opsluživanje uređaja sistema aerosmeše za vreme rada

5.1.1. Režim rada sistema aerosmeše voditi prema režimskoj karti;

5.1.2. Periodično u smeni je potrebno :

-Proveriti rad grebača i lanca dozatora, zvezde, njihovo stanje, sigurnost učvršćenja elemenata lanca;

-Pratiti ravnomernost proticanja ulja iz bunkera, da nema zaglavljivanja u grlu bunkera i upada stranih predmeta;

-Proveriti nivo i protok ulja u varijatorima i pogonima dozatora i dodavača, njihov rad, vibracije kućišta i zagrevanje ležišta;

-Proveriti da nema curenja ulja na pogonima ulja dozatora i dodavača, ako ima odstraniti ga. Kućišta pogona i varijatora održavati u čistom stanju;

-Paziti da su poklopci otvora na kućištu dozatora i dodavača dobro zatvoreni;

-Proveriti rad trake i grebenastog čistača dodavača, položaj trake na bubnju, da nema proklizavanja trake na bubnju;

-Proveriti rad bubnja, valjka, i čistača trake, svi valjci se moraju okretati;

- Oslušati rad radnog kola mlina, ležajeva, spojnice i uveriti se da nema zadiranja, lupanja, nenormalnih šumova, itd. u tim elementima;

-Proveriti nivo i protok ulja u uljnom sistemu mlina;

-Kontrolisati temperaturu ulja u karteru i temperaturu metala ležajeva mlina, ne dozvolivši da poraste iznad 70°C;

-Kontrolisati protok ulja za podmazivanje ležajeva i održavati ga u dozvoljenim granicama;

-Proveriti da nema curenja ulja iz vijčanih i prirubničkih spojeva hladnjaka ulja i zaptivača vratila mlina, ako postoji otkloniti ga, ne dozvoliti prolivanje ulja po fundamentu;

-Proveriti vizuelno zaptivenost kućišta mlina, kanala za sušenje, kanala aerosmeše do gorionika. Sva primećena ne zaptivena mesta prvom prilikom odstraniti. Posebno obratiti pažnju na poklopce i klapne na kućištu mlina, prirubničke spojeve kućišta, klapne i iza separatora, zaptivenost vrata, itd.

-Za sve neispravnosti u radu uređaja sistema aerosmeše pomoćnik je dužan da obavesti mašinistu kotla.

5.1.3. Rad mlina i dozatora kontrolisati prema pokazivanju ampermetra, ne dozvolivši njihovo preopterećenje.

5.1.4. Temperaturu aerosmeše održavati u intervalu 140 – 170 °C. Sniženje temperature aerosmeše iznad mlina i porast jačine struje el. motora mlina ukazuje na zagušenost mlina ugljem, a rast temperature iza mlina i sniženje jačine struje ukazuje na smanjen dotok uglja.

5.1.5. Pri zagušenju mlina ugljem neophodno je :

-Rasteretiti na minimum i isključiti dozator;

-Pažljivo pratiti temperaturu aerosmeše iza mlina i jačinu struje el. motora. Povišenje temperature ukazuje na njegovo postepeno pražnjenje;

-Pri povišenju temperature iza mlina do 150°C, uključiti dozator i naregulisati zahtevani kapacitet mlina;

-Ako smanjenje broja obrtaja dozatora i dalje njegovo isključenje ne daje efekte, potrebno je proveriti zaptivenost vratila na dovodu vode u kanal za sušenje (ručno zatvaranje ventila) i zatvorenost klapne hladnog vazduha (proveriti po mestu);

-U slučaju da temperatura i dalje pada (do 100°C i niže) bez obzira na predhodno preduzete mere neophodno je zaustaviti sistem aerosmeše i pripremiti mlin za otvaranje i ručno izbacivanje uglja.

5.1.6. Pri rasterećivanju mlina (brzi porast temperature aerosmeše iza mlina) proveriti :

- Dovod uglja u mlin (da nema zagušenja uglja u bunkeru, da nije proklizao grebač dozatora ili traka dodavača, da nije zatvorena klapna na dovodu uglja ispod dodavača);

- Da nije zapušten otvor na recirkulaciji krupne aerosmeše iz separatora;

- Da nema paljenja uglja u mlinu (na šta ukazuje nagli porast temperature aerosmeše iza mlina). Pri paljenju uglja u mlinu neophodno je havarijski isključiti sistem aerosmeše;

5.1.7. U slučaju isključenja (havarijskog) dodavača ili dozatora ili drugih uzroka prekida dovoda uglja u mlin, radi zadržavanja mlina u radu je neophodno :

- Potpuno otvoriti (ako se nije otvorila automatski) klapnu toplog vazduha na usisu mlina;

- Pritvoriti 10 – 20 % prema UP klapnu iz separatora;

- Po potrebi malo otvoriti klapnu hladnog vazduha, pri tome treba imati u vidu da povećanjem količine vazduha u mlinu dolazi do povećanja opasnosti od eksplozije, pa je potrebno vršiti sniženje temperature aerosmeše iza mlina, ubrizgavanje vode u kanal za sušenje;

- Pri povišenju temperature iza mlina do 200°C prekontrolisati otvaranje ventila na dovodu vode u kanal za sušenje i ako se nije otvorio automatski, treba ga otvoriti distanciono.

5.1.8. Radi sigurnog rada dozatora i ravnomernog dodavanja uglja u mlin a isto tako radi sprečavanja formiranja levka u bunkeru ne dozvoliti sniženje nivoa uglja u bunkeru ispod 1/3 od nominalne veličine,

5.1.9. Zbog održavanja temperature aerosmeše iza mlina u dozvoljenim granicama pri rasterećenju mlina treba koristiti hladan vazduh,

5.1.10. Paziti da nema paljenja uglja u bunkeru, kod pojave lokalnog paljenja uglja povećati dovod svežeg uglja u bunker i potrošiti stari. Ako je sistem u rezervi, a pojavilo se paljenje, treba ga hitno pustiti u rad,

5.1.11. Svaki deset dana vršiti detaljnu proveru rada dozatora i dodavača,

5.1.12. Ne ređe od jednom u tri meseca, izvršiti detaljno čišćenje i reviziju čvorova dozatora i dodavača,

5.1.13. Podmazivanje čvorova regulatora sloja se vrši svakih 500 h rada,

5.1.14. Zamena ulja u varijatoru i pogona dozatora i dodavača vrši se kroz 250 – 500 h rada posle puštanja iz montaže i na svakih 2000 h u periodu eksploatacije. Opsluživanje varijatora se vrši prema fabričkom uputstvu za eksploataciju,

5.1.15. Svakih 2 – 3 meseca ispustiti i zameniti ulje iz ležajeva pogonskih zvezda dozatora,

5.1.16. Mesečno proveriti zategnutost trake dodavača,

5.1.17. Na svakih 5 meseca zameniti mazivo u ležajevima bubnja i nosećih ramova dodavača,

5.1.18. Reviziju stanja pojedinih čvorova i mlina u celini, njihov remont i zamenu, odklanjanje sitnih neispravnosti i preventivnih radova u periodu eksploatacije mlina, vrši se prema posebnoj instrukciji za remont i održavanje mlina.

5.2. Obustava sistema aerosmeše

5.2.1. Obustava sistema aerosmeše može biti: obustava u rezervi, obustava za remont i havarijska obustava.

5.2.2. Kod obustave u rezervi mlin mora biti prazan,

5.2.3. Obustava sistema aerosmeše sistema vrši se sledećim rasporedom:

- Rasteretiti mlin do minimuma (tako da je temperatura u dozvoljenim granicama) otvorivši pri tom klapne na dovodu toplog i hladnog vazduha;
- Prebaciti regulator broja obrtaja dozatora na minimum;
- Sa vremenskim kašnjenjem od 10 – 15 s (radi pražnjenja trake dodavača) posle isključenja dozatora isključiti dodavač;
- Isključiti mlin;
- Pratiti temperaturu aerosmeše iza mlina koja ne sme preći vrednost od 200°C, za njeno sniženje se koristi dovod vode u kanal za sušenje;
- Zatvoriti klapnu ispod dodavača;
- Proveriti zatvorenost (do 20 %) klapni na sekundarnom vazduhu ispred gorionika isključenog sistema aerosmeše. One se automatski zatvaraju kroz 70 s posle isključenja mlina u slučaju ne zatvaranja klapni automatski, zatvoriti ih distanciono;

- Proveriti zatvorenost (do 30 % po uljnoj pumpi) klapne iza separatora mlina. Ona se mora automatski zatvoriti kroz 65 s posle isključenja mlina, u suprotnom se mora distanciono zatvoriti;

- Otvoriti klapnu na dovodu hladnog vazduha za zaptivanje vratila mlina i zatvoriti klapnu toplog vazduha;

- Gašenje mogućih ostataka sagorevanja se vrši tako što se otvori ventil na dovodu vode u kanal za sušenje u trajanju 5 – 10 min;

- Posle obustave uljne pumpe za hlađenje ležajeva (2 h posle obustave mlina) zatvoriti dovod vode ka hladnjacima ulja;

- Pri dostizanju temperature aerosmeše iza mlina 80 – 100 °C zatvoriti potpuno klapnu iza separatora i klapnu na dovodu hladnog i toplog vazduha;

- Posle zaustavljanja rotora mlina pripremiti spojnicu za ponovno puštanje.

5.2.4. Obustava sistema za remont vršice se po sledećem rasporedu :

- U slučaju potrebe izvođenja radova na bunkeru uglja ili obustave duže od 10 dana, potrebno je isprazniti bunker;

- Pre obustave 1 – 2 h, potrebno je smanjiti temperaturu iza mlina 120 – 130 °C, zbog bržeg hlađenja mlina;

- U slučaju izvođenja remontnih radova na dozatoru, potrebno je zatvoriti igličasti zatvarač između bunkera i dozatora;

- izvršiti operacije i to :

1. prebaciti regulator broja obrtaja dozatora na minimum,

2. sa vremenskim kašnjenjem od 10 – 15 s (zbog pražnjenja trake dodavača) posle isključenja dozatora isključiti dodavač,

3. isključiti mlin,

4. pratiti temperaturu serosmeše iza mlina koja ne sme preći vrednost od 200°C, za njeno sniženje se koristi dovod vode u kanal za sušenje,

5. zatvoriti klapnu ispod dodavača,

6. proveriti zatvorenost (do 30% po UP) klapne iza separatora mlina. Ona se mora automatski zatvoriti kroz 65s posle isključenja mlina, u suprotnom se mora distanciono zatvoriti,

7. proveriti zatvorenost (do 20%) klapni na sekundarnom vazduhu ispred gorionika isključenog sistema aerosmeše. One se automatski zatvaraju kroz 70s posle isključenja mlina u slučaju ne zatvaranja klapni automatski, zatvoriti ih distanciono,

8. otvoriti klapnu na dovodu hladnog vazduha za zaptivanje vratila mlina i zatvoriti klapnu toplog vazduha.

4. Pri sniženju temperature iza mlina do 50°C, zatvoriti potpuno klapnu iza separatora i klapne na dovodu hladnog i toplog vazduha u mlin;

5. Zatvoriti šiber klapnu ispred mlina;

6. Posle obustave uljne pumpe za hlađenje ležajeva, zatvoriti dovod vode za hlađenje;

7. Dalje pripreme mlina za remont vrše se prema instrukcijama za remont.

5.2.5. Havarijska obustava mlina vrši se u sledećim slučajevima:

- pri eksploziji u mlinu, separatoru, kanalu za sušenje;
- pri povišenju temperature aerosmeše iza mlina preko 220°C;
- pri pojavi jakih udara u pokratnim delovima mlina;
- pri pojavi jakih vibracija ležajeva, oklopa kartera ležajeva i pojavi neneormalnih šumova u ležajevima;
- pri zagrevanju materijala ležajeva do 70°C i pri daljem porastu temperature, bez obzira na sve preduzete mere;
- pri pojavi dima ili mirisa paljenja na elektro motoru ili spojnici;
- pri gašenju plamena u ložištu;

- u slučaju neaktiviranja zaštite havarijske obustave kotla;
- pri pojavi požara u sistemu aerosmeše;
- ako preti opasnost od nesrećnog slučaja;
- u ostalim slučajevima narušavanja normalnog režima rada sistema aerosmeše potrebno je obavestiti smenskog inženjera;
- ponovo puštanje havarijskih obustavljenih uređaja sistema aerosmeše zabranjeno je dok se ne otkriju i ne otklone uzroci obustave.

- Pri havarijskoj obustavi (ručna) sistema aerosmeše potrebno je :

- Isključiti dodavač, dozator i mlin;
- Zatvoriti klapnu ispod dodavača;
- Pustiti vodu u kanal za sušenje zbog održavanja temperature aerosmeše iza mlina u dozvoljenim granicama;
- U slučaju pojave požara u mlinu (separatoru ili kanala za sušenje) hitno otvoriti klapnu iza separatora i klapne toplog i hladnog vazduha, ventil na dovodu vode u kanal za sušenje mora biti otvoren do potpunog gašenja požara i sniženja temperature u mlinu do 50 – 60 °C;
- **U drugim slučajevima havarijske obustave sistema aerosmeše i kotla u radu, obustavu vršiti na sledeći način:**
 - Proveriti zatvorenost (do 30% po UP) klapne iza separatora mlina. Ona se mora automatski zatvoriti kroz 65s posle isključenja mlina, u suprotnom se mora distanciono zatvoriti;
 - Proveriti zatvorenost (do 20%) klapni na sekundarnom vazduhu ispred gorionika isključenog sistema aerosmeše. One se automatski zatvaraju kroz 70s posle isključenja mlina u slučaju ne zatvaranja klapni automatski, zatvoriti ih distanciono;

- Otvoriti klapnu na dovodu hladnog vazduha za zaptivanje vratila mlina i zatvoriti klapnu toplog vazduha;
- gašenje mogućih ostataka sagorevanja se vrši tako što se otvori ventil na dovodu vode u kanal za sušenje u trajanju 5 – 10 min;
- Posle obustave uljne pumpe za hlađenje ležajeva (2h posle obustave mlina) zatvoriti dovod vode ka hladnjacima ulja;
- Pri dostizanju temperature aerosmeše iza mlina 80 – 100 °C zatvoriti potpuno klapnu iza separatora i klapnu na dovodu hladnog i toplog vazduha.
- **Pri svakoj obustavi sistema aerosmeše na vreme manje od 10 dana pri čemu su bunker puni, potrebno je periodično u smeni vršiti proveru bunkera, da nije došlo do paljenja uglja.**

5.3. Pravila bezopasne eksploatacije sistema aerosmeše

- 5.3.1. Prašina lignita u vazduhu čini eksplozivnu smešu, koja pri paljenju eksplodira. Smanjenje vlage ugljene prašine povećava eksplozivnu moć smeše;**
- 5.3.2. Osnovni izvor paljenja aerosmeše je žarište nataložene ugljene prašine, koja je posebno opasna pri rasturanju i duvanju iste;**
- 5.3.3. Eksplozija ugljene prašine se ne pojavljuje u slučajevima kada u dimnim gasovima ima manje od 16% O₂;**
- 5.3.4. Najveća mogućnost pojave eksplozije ugljene prašine se javlja u operacijama puštanja i obustavljanja sistema aerosmeše;**
- 5.3.5. Rad sistema aerosmeše je zabranjen pri pojavi prodora aerosmeše iz sistema, jer takva nakupljena prašina predstavlja potencijalni izvor požara;**

5.3.6. Da bi se sprečila pojava požara i eksplozije aerosmeše u sistemu, maksimalna temperatura aerosmeše je 200°C, čime se sprečava preveliko sušenje i smanjuje mogućnost samopaljenja nataložene prašine;

5.3.7. Radi sprečavanja eksplozije prašine, a takođe i za gašenje žarišta gorenja u mlinu ili separatoru i sprečavanja havarijskog povećanja temperature aerosmeše iza mlina, koristi se voda koja se ubrizgava u kanal za sušenje kroz specijalne mlaznice;

5.3.8. Dovod vode u kanal za sušenje mora se vršiti:

- pri povišenju temperature aerosmeše iznad 200°C,
- pri obustavi mlina radi sprečavanja povišenja temperature aerosmeše i punjenja postrojenja vodenom parom pri pražnjenju,
- pri paljenju ili eksploziji prašine u mlinu i separatoru.

5.3.9. Zabranjeni su radovi gasnog zavarivanja na sistemu aerosmeše koja je u radu;

5.3.10. Prilikom izvođenja zavarivanja na obustavljenom sistemu aerosmeše, potrebno je sprati vodom nataloženu prašinu i oprati delove postrojenja koji su izloženi varnicama varenja;

5.3.11. Zabranjeno je duvanje vazduhom prašine sa elemenata sistema aerosmeše;

5.3.12. Pri otklanjanju prašine sa elemenata sistema isključivo treba koristiti raspršeni mlaz vode;

5.3.13. Zabranjeno je gasiti žarište gorenja unutar ili spolja na sistemu aerosmeše mlazom vode koji može da izazove vrtloženje i raspršivanje prašine. Treba koristiti požarne mlaznice sa specijalnim naglavkom;

5.3.14. Zabranjeno je otvaranje otvora ili ulaza a takođe i izvođenje remontnih radova koji narušavaju hermetičnost sistema aerosmeše ili na obustavljenom sistemu, a da je temperatura veća od 50°C;

5.3.15. Strogo se pridržavati zahtevima zaštite od eksplozije pri otvaranju sistema aerosmeše i izvođenja remontnih radova;

5.3.16. Radi sprečavanja pojave žarišta sagorevanja u sistemu aerosmeše neophodno je:

- pažljivo rasteretiti i isprazniti sistem pre obustave,
- ne dozvoliti duže stajanje sistema u rezervi, a da kotao ne radi.

5.3.17. Pri otkrivanju paljenja uglja u bunkeru potrebno je:

- hitno dopuniti bunker svežim ugljem do vrha,
- povećati potrošnju uglja iz bunkera,
- ako predhodne mere ne daju rezultate, za likvidaciju paljenja potrebno je žarište politi vodom, ali tako da nema vrtloženja i rasprašivanja prašine.

5.3.18. U slučaju eksplozije u sistemu sa otvaranjem eksplozivnih klapni ili oštećenja elemenata sistema aerosmeše, puštanje sistema izvršiti samo posle potpune sanacije oštećenja i otklanjanje uzroka eksplozije;

5.3.19. Pri prekidu plamena u ložištu neophodno je hitno isključiti sve sisteme aerosmeše (ako se ne isključe automatski prema zaštiti od gašenja plamena) i prekine dovod prašine i zaprašene gasovazdušne smeše u ložište i isključiti dizne (ako ih zaštita ne isključi);

5.3.20. Pune bunkere u rezervi ili remontu treba stalno kontrolisati da nema žarišta sagorevanja;

5.3.21. Svi slučajevi pojave eksplozija i paljenja prašine se moraju registrovati i ispitivati.

6. Sistem blokada, zaštita i regulacije na uređaju

6.1. Upravljanje pogonom dozatora

Upravljanje pogonom dozatora vrši se distanciono pomoću ključa sa pulta N1 na TK ili na licu mesta sa ormara na koti dodavača. Havarijsko isključenje dozatora vrši se havarijskim tasterom koji je postavljen u blizini svakog dozatora. Predviđeno je automatsko uključenje pogona dozatora pri uključanju mlina sa vremenskom zadržkom od 120s i pri povišenju temperature iza mlina do 120 °C.

Dozator se automatski isključuje pri:

- Isključenju dodavača,**
- Povišenju temperature aerosmeše iza mlina do 220 °C,**
- Isključenju el. motora mlina,**
- Dejstvovanju sigurnosnog uređaja varijatora,**
- Delovanje zaštite na obustavu kotla.**

Dinstanciono uključenje dozatora je moguće samo posle uključanja dodavača. Uključenje pogona dozatora je dozvoljeno samo pri položaju servomotora varijatora na minimalni broj obrtaja. U slučaju da je bilo havarijsko isključenje varijatora pri položaju servomotora koji odgovara većem broju obrtaja od minimalnog, pri ponovnom uključanju pogona, servomotor se automatski vraća u minimalni položaj. Zabranjeno je menjati položaj servomotora na obustavljenom varijatoru. Položaj pogona dozatora se signalizira lampicama na memošemi na termokomandi.

6.2. Upravljanje pogonom dodavača

Distanciono upravljanje pogonom dodavača je analogno upravljanju pogona dozatora.

Pogon dodavača se automatski uključuje posle uključenja motora mlina, sa zadržkom od 60s i pri povišenju temperature aerosmeše iza mlina do 120 °C (pod uslovom da je otvorena klapna na dovodnom kanalu uglja u mlin).

Pogon dodavača automatski se isključuje pri:

- Povišenju temperature aerosmeše iza mlina do 220°C,**
- Isključenju el. motora mlina,**
- Delovanju sigurnosnog uređaja varijatora,**
- Delovanju zaštite na obustavu kotla,**
- Prevođenju na sniženo opterećenje kotla.**

Šema blokade dozvoljava isključenje pogona dodavača posle isključenja pogona dozatora i prevođenja servomotora varijatora u minimalni položaj. U slučaju da je bilo havarijsko isključenje varijatora pri položaju servomotora koji nije minimalan, kod sledećeg uključenja pogona servomotor se automatski vraća u minimalni položaj. Zabranjeno je menjati položaj servomotora na obustavljenom varijatoru. Položaj pogona dodavača se signalizira na memošemi na TK. Uključenje i isključenje pogona lanca za čišćenje se vrši distanciono sa lokalnog ormara. Automatsko uključenje ili isključenje se obavlja pri uključenju ili isključenju pogona dodavača.

6.3. Upravljanje klapnom na kanalu za dovod uglja

Upravljanje klapnom na kanalu za dovod uglja ispod dodavača vrši se lokalno. Moguće je takođe automatsko otvaranje klapne pri uključenju elektromotora mlina i automatsko

zatvaranje pri isključenju dodavača uglja. Ručno zatvaranje klapne je moguće samo pri obustavljenom el. motoru mlina.

6.4. Upravljanje elektro motorom mlina

Upravljanje el. motorom mlina moguće je vršiti distanciono sa pulta N1 na termokomandi.

Uključenje mlina je moguće posle ispunjavanja sledećih uslova:

- Pojave signala „postoji vatra u ložištu“,**
- Postojanje impulsa od ključa „spojnica je podmazana“,**
- Klapna na kanalu aerosmeše separatora otvorena 10 – 15%,**
- Uljna pumpa sistema hlađenja uključena.**

Signal „postoji vatra u ložištu“ formira se pri radu tri dizne za naftu od kojih su dve suprotne dole, ili pri radu dva sistema aerosmeše. Isključenje el. motora mlina se vrši distanciono pod uslovom da je isključen dodavač sa vremenskom zadržkom od 60s.

Automatsko isključenje mlina proizilazi:

- Kod proklizavanja spojnice od 10% i više sa zadržkom od 30s,**
- Pri isključenju pogona dodavača sa zadržkom od 60s,**
- Kod delovanja zaštite na obustavu kotla,**
- Kod sniženja opterećenja kotla.**

Za havarijsko isključenje el. motora predviđen je lokalni taster. Položaj el. motora mlina se signalizira lampicama na memošemi na termokomandi. Takođe je predviđena signalizacija po povišenju temperature aerosmeše iza mlina na 180 °C. „Povišenje temperature aerosmeše iza jednog od mlinova“, pri sniženju temperature iza mlina do 120 °C – „sniženje temperature

aerosmeše iza jednog od mlinova“, pri povišenju temperature iza mlina do 200 °C – „havarijsko povišenje temperature iza mlina br. 1,2,3,...“ pri proklizavanju spojnice od 7% i više – „proklizavanje spojnice mlina br. 1 (2,3,...)“ pri uključenju vode u kanal za sušenje uglja – „hlađenje mlinova vodom“, pri klizanju spojnice od 10% i isključenju mlina „isključenje mlina usled proklizavanja spojnice“, pri dodavanju vode u kanal za sušenje ili ako je klapna ispod dodavača zatvorena ili je temperatura materijala ležajeva mlina iznad 70 °C – „ne uključivati mlin br. 1 (2,3,...)“

6.5. Upravljanje uljnom pumpom iz sistema hlađenja

Upravljanje uljnom pumpom iz sistema hlađenja ležajeva vrši se preko ISU N1 na termokomandi. Predviđeno je distanciono i automatsko isključenje i uključenje uljne pumpe. Automatsko uključenje sledi pri davanju signala na uključenje servomotora mlina pri isključenju elektro motora mlina i pri povišenju temperature ležajeva mlina do 55 °C. Automatski se pumpa isključi pri isključenju el. motora mlina sa vremenskom zadržkom od 2h. Položaj el. motora pumpe se signalizira na memošemi na TK.

Pri sniženju protoka ulja kroz ležajeve mlina do 8 l/min predviđen je signal – „smanjen protok ulja kroz ležajeve mlina br. 1 (2,3,...)“, pri povišenju temperature materijala ležajeva mlinova ili isparenja ulja u karteru do 65 °C – „povišenje temperature materijala ležajeva i isparenje ulja u karteru mlina br. 1 (2,3,...)“.

6.6. Upravljanje armaturom mlina

6.6.1. Uključenje i isključenje elektromagnetnog ventila na dovodu vode na hladnjake ulja sistema podmazivanja mlina vrši se distanciono sa ISN N1 sa termokomande ili automatski. Automatsko otvaranje ventila sledi pri uključenju uljne pumpe za hlađenje mlinova.

Isključenje je pri isključenju elektro motora mlina i uljne pumpe.

6.6.2. Upravljanje elektromagnetnim ventilima na dovodu vode na kanalu za sušenje uglja vrši se distanciono sa ISU N1 na TK ili automatski, pri povišenju temperature aerosmeše iza

mlina do 200 °C i otvaranju klapne na dovodu toplog vazduha u kanalu za sušenje više od 90%. Ventil se zatvara automatski pri sniženju temperature aerosmeše iza mlina do 180 °C. Otvaranje klapne na dovodu toplog vazduha u kanalu za sušenje se signalizira signalom – „otvorena klapna na toplom vazduhu mlina br. 1 (2,3,...)“.

6.6.3. Upravljanje klapnom na kanalu aerosmeše iza mlina se vrši distanciono sa ISO N1 na TK i automatski.

Automatsko otvaranje klapne se vrši posle uključenja el. motora mlina sa zadržkom vremena od 65s. Klapna se automatski zatvara do 30% po uljnoj pumpi pri isključenju dodavača uglja sa vremenskom zadržkom od 65s, pri povišenju temperature aerosmeše iza separatpra do 180 °C, a isto tako potpuno se zatvara pri dejstvovanju zaštite na odustavi kotla.

6.7. Regulacija visine sloja uglja

Regulacija se ostvaruje dejstvom dvaju osnovnih elemenata: servomotora i tahogeneratora – davača impulsa. Ovi uređaji su povezani sa varijatorom brzine.

Tahogenerator se okreće sinhrono sa prenosnikom i u svakom momentu šalje u pravcu regulacionog sistema i termokomande u zavisnosti od broja obrtaja prenosnika, impuls u obliku manjeg ili većeg napona, odnosno manje ili veće struje. Primljen impuls koji pokazuje stvarno stanje brzine dodavača se u sistemu za prijem impulsa registruje i upoređuje sa potrebnim stanjem u zavisnosti od zahtevanog kapaciteta u tom momentu. Posle analize impulsa vrši se potrebna korekcija i šalje odgovarajući impuls ka servomotoru koji se zakrene i poveća odnosno smanji brzinu dodavača. Ovu promenu registruje tahogenerator – davač koji šalje impuls ka komandi i tako se proces ponovo odvija.

7. Osnove sagorevanja uglja u sprašenom stanju

Sagorevanje se može predstaviti kao oblik hemijske reakcije između sagorljivih sastojaka goriva tj. ugljenika i kiseonika sa kiseonikom iz vazduha pri čemu se razvija toplota, svetlost i plamen. U termoelektrani se za proizvodnju električne i toplotne energije kao gorivo koristi ugalj u sprašenom stanju.

Da bi ugljeni prah mogao u lebdećem stanju da sagori potrebno je da se obrazuje odgovarajuća smeša goriva i vazduha unutar koncentracionih granica paljenja smeše.

Prvu fazu obuhvata obrazovanje primarne smeše ugljenog praha i vazduha koji se pod pritiskom uduvava u ložište, tom prilikom čestice ugljenog praha mešaju se sa delom vazduha neophodnog za potpuno sagorevanje tzv. primarnim vazduhom što omogućava pogodne uslove za paljenje smeše. Za što potpunije sagorevanje koristi se ostatak vazduha i to tako da se kiseonik iz vazduha uvede u proces posle paljenja primarne smeše ugljenog praha i vazduha.

Drugu fazu obrazovanja smeše predstavlja mešanje sekundarnog vazduha sa primarno obrazovanom smešom, odnosno njegovo dovodenje u plamen čime se ostvaruju pogodni uslovi za dalje sagorevanje u samom ložištu. Količina primarnog vazduha je u funkciji od vrste goriva tj. od količine gorivih i isparljivih materija. Što je količina gorivih isparljivih materija veća, biće veća i količina primarnog vazduha. Uvođenjem sekundarnog vazduha može doći do naglog pada temperature u ložištu, ukoliko njegova količina nije dobro procenjena, a u ekstremnim slučajevima može doći i do gašenja plamena. Zato se sekundarni vazduh mora uvoditi postepeno i krajnje oprezno.

Na normalno odvijanje procesa sagorevanja, pored odnosa primarnog i sekundarnog vazduha utiču i :

- 1. Izbor konstrukcije gorionika i način njihovog raspoređivanja u ložištu,**
- 2. Predgrevanje vazduha,**
- 3. Finoća mlevenja ugljenog praha.**

Tokom procesa sagorevanja čestice ugljenog praha su izložene nizu transformacija: kao posledica intenzivne razmene toplote, po ulasku čestica ugljenog praha u ložište one se izvanredno brzo zagrevaju, brzinu reda veličine od nekoliko hiljada stepeni u sekundi, tako da dolazi do termičkog razlaganja mase goriva – izdvajaju se gorive isparljive materije i nastaje koksni ostatak.

Proces sagorevanja uprošćeno se može predstaviti u nekoliko faza:

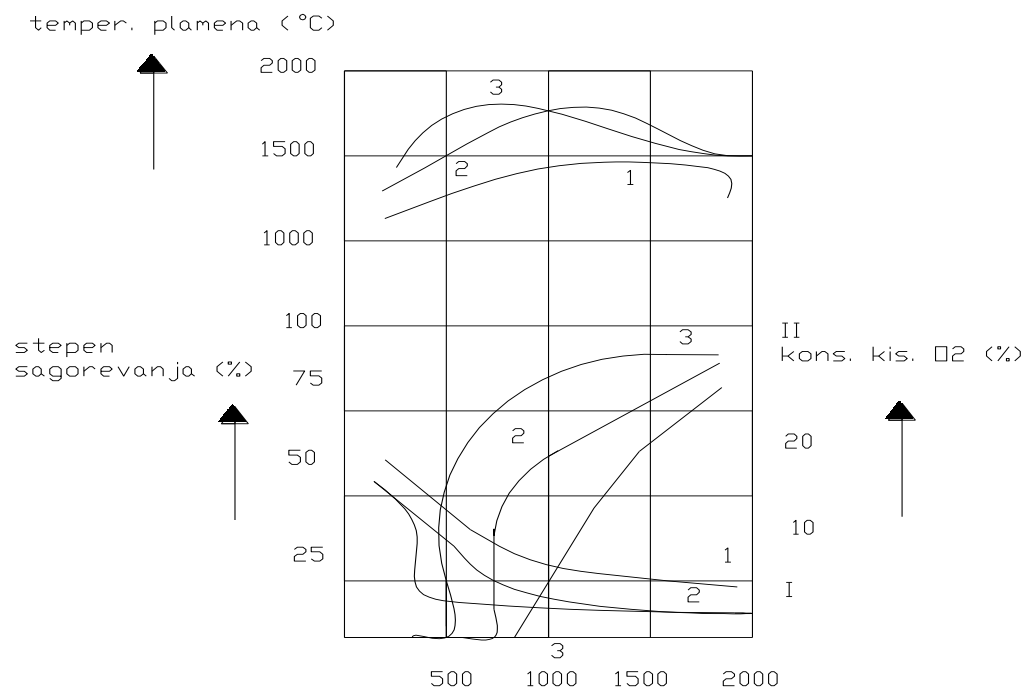
I fazu čini tzv. „period zakašnjenja paljenja gorivih isparljivih materijala“, to je period uvođenja čestica ugljenog praha u ložište do pojave vidnog paljenja gorivih isparljivih materija.

II fazu čini period sagorevanja gorivih isparljivih materija.

III fazu čini period zakašnjenja paljenja koksnog ostatka.

IV fazu čini period sagorevanja koksnog ostatka.

Ovakva podela je uslovna jer se ne mogu jasno videti granice između faza sagorevanja. Na vreme sagorevanja utiče finoća mlevenja, sa povećanjem finoće mlevenja povećava se fiktivna površina, što izaziva ubrzanje procesa paljenja, raste brzina sagorevanja i raste temperatura sagorevanja (dijagram 1 – slika 7.1).



Slika 7.1. Na slici je predstavljen dijagram uticaja finoće mlevenja na sagorevanje ugljenog praha.

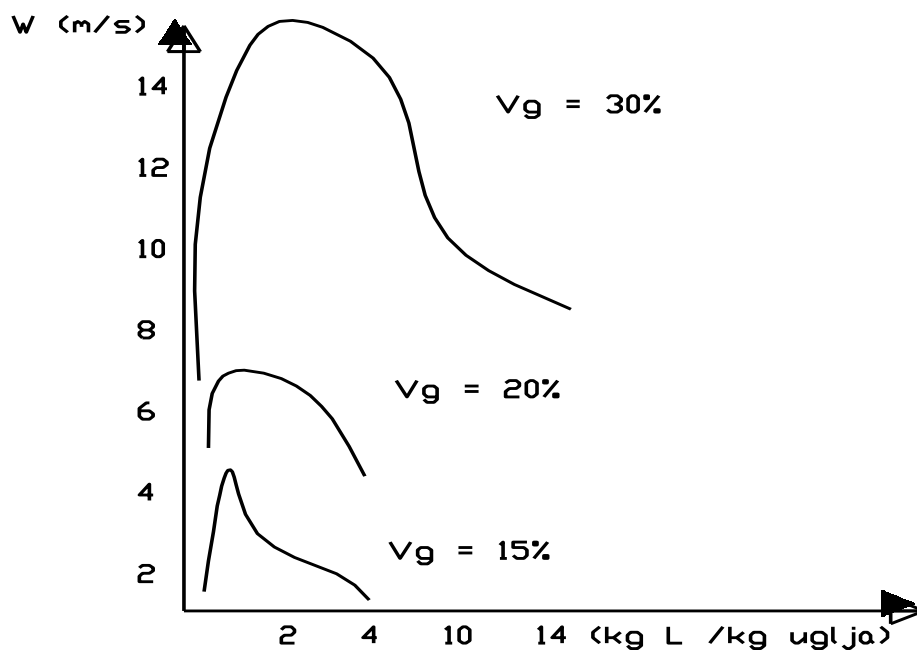
Gde je: I – koncentracija kiseonika; II – stepen sagorevanja; III – temperatura plamena.

Tabela 1:

Uzorak	Ostatak na situ		Specifična površina praha (m^2/kg)
	90 μm	40 μm	
1	7,6%	60%	400
2	1,5%	65,6%	820
3	0,0%	17,3%	1360

Tabela 1 – Predstavlja uticaj finoće mlevenja koji se direktno odražava na površinu praha. U tabeli imamo slučaj sa tri uzorka iste količine uglja različite finoće mlevenja. Sva tri uzorka se prosejavaju na dva sita, prvom krupnijem (90 μm) i drugom sitnijem (40 μm). Računa se ostatak na situ u procentima, što je finoća mlevenja veća ostatak je manji a samim tim i veća specifična površina praha.

Na vreme sagorevanja takođe utiče i količina isparljivih gorivih materija (dijagram 2 – slika 7.2).



Slika 7.2. Na ovoj slici prikazan je dijagram uticaja sadržaja gorivih isparljivih materija na

brzinu sagorevanja zavisno od koeficijenta viška vazduha, odnosno od masenog odnosa vazduha i goriva

Glavne karakteristike ugljenog praha kao goriva su:

1. Veličina površine postignuta finim mlevenjem. Ako pretpostavimo da sve čestice imaju sferni oblik onda možemo predstaviti sledećom tablicom (tabela 2) površinu 1 kg uglja:

prečnik čestice (mm)	100	10	1	0.1	0.01
površina čestice (m/kg)	0.03	0.3	3	30	300

Tabela 2 - Predstavlja odnos prečnika čestice i površina čestica za 1 kg uglja u zavisnosti od finoće mlevenja. Ukoliko je finoća mlevenja veća, odnosno prečnik čestice manji površina će biti veća, ako je prečnik čestice veći površina se smanjuje. Uzeta je u obzir ista količina uglja u oba slučaja.

Realno je površina ugljenih čestica još veća zbog nepravilnog oblika čestica. Povećanje specifične površine stvara uslove za jako ubrzavanje sagorevanja.

2. Visoka sposobnost lebdenja čestica;

Za sfernu česticu prečnika oko 20 μm , kada se nalazi u struji dimnih gasova, brzina slobodnog pada u odnosu na brzinu dimnih gasova iznosi svega 0,0055 m/s, (temperatura dimnih gasova je 1500°C), ako je čestica nepravilnog oblika, onda je brzina slobodnog pada 2 puta manja (ove vrednosti važe za česticu koja ne reaguje sa okolnom sredinom). Pošto čestica ugljene prašine sagoreva u struji gasova, javlja se još jedan faktor – reaktivno delovanje produkata sagoravanja, koji smanjuju brzinu slobodnog pada ugljene čestice. Sa čeonih strana čestice ugljene prašine, veća je količina kiseonika, tako da se sagorevanje odvija brže, a na taj način se povećava i reaktivna sila.

3. Visok intezitet prenosa toplote između čestica i okoline gasne sredine (za sfernu česticu prečnika 100 μm je oko 2,56 KJ/N²s). Znači da su temperature čestica i gasne sredine skoro iste, tako da je za paljenje ugljenog praha potrebno ne samo njega zagrejati već i vazduh koji nosi prah.

Opis kanala aerosmeše i gorionika

Na bočnim stranama kotla Pp – 65 nalaze se po tri pojedinačna sistema aerosmeše sa direktnim uduvavanjem. Transport ugljene prašine od ventilatorskih mlinova, preko separatora i kanala aerosmeše do gorionika vrši se pomoću dimnih gasova, sa dodavanjem po potrebi toplog vazduha.

Od 6 pojedinačnih sistema aerosmeše, 4 sistema aerosmeše su bočna a 2 su srednja. Razlika između njih je u tome što dužina kanala aerosmeše koji prolaze iz razdelnika veća od bočnih traktova u odnosu na srednje i što razvodni kanali ova dva trakta, jedni u odnosu na druge zauzimaju različit položaj.

8. Opasnost i mere zaštite pri radu u kotlarnici

Svrha zaštite na radu je da se spreče povrede i zdravstvena oštećenja radnika. Sem zaštite radnika svrha zaštite je da se blagovremenim preduzimanjem propisanih mera spreče neželjene posledice koje mogu nastati u toku rada. Osim humanih razloga, povređivanje i profesionalna oboljenja radnika, predstavljaju gubitak za firmu, a naročito invalidiziranje radnika.

8.1. Obaveze radnika iz oblasti zaštite na radu

Prava i obaveze radnika su propisane Zakonom o zaštiti na radu a bliže regulisane u preduzeću Pravilnikom o zaštiti na radu. Radnik je obavezan da posao, odnosno radni zadatak, obavlja svesno, stručno i bezbedno pridržavajući se propisanih mera zaštite pri radu, koje su predviđene tehničkim uputstvima za rad i rukovanje. Radnik je obavezan da sve kvarove, nedostatke i nastale moguće opasnosti na sredstvima za rad, alatu i drugom priboru za rad koji mogu prouzrokovati određene opasnosti pri radu ili štetu, odmah prijavi neposredno odgovornom radniku – rukovodiocu u cilju preduzimanja odgovarajućih mera na otklanjanju istih. Radnik je obavezan da se odazove proveru poznavanja propisa iz zaštite na radu, a koja se vrši posebno po strukama zanimanja.

Radnik je obavezan da se podvrgne redovnim lekarskim periodičnim kontrolnim pregledima predviđenim pravilnikom o zaštiti na radu. Radnik je obavezan da prijavi svaku povredu na radu odmah, a najkasnije za 24h, od momenta kada je došlo do povređivanja, svom prvom odgovornom radniku tj. svom pretpostavljenom.

8.2. Prava radnika iz oblasti zaštite na radu

Pre prvog raspoređivanja na mesto rada, radnik mora da se upozna sa opštim merama zaštite na radu, sa opasnostima i štetnostima koje su u vezi sa radom, kao i sa uslovima rada, pojavama koje mogu nastati na poseban način, a u vezi su sa radom, sa načinom kako da se bezbedno zaštititi pri obavljanju rada kako na bi sebe tako i druge doveo u opasnost.

9.2.1. Uzroci povređivanja na radu su:

a) Subjektivni činioci

-Nepridržavanje propisa o zaštiti na radu;

- Nepoznavanje opasnosti koje se javljaju ili mogu javiti na mestima rada;
- Nedovoljna osposobljenost;
- Neodgovarajuća stručnost (kvalifikacija);
- Zdravstveno stanje;

b) Objektivni činioci

-Neispravna mašina, uređaj, alat, sredstva tehničke zaštite, transportna sredstva, otrovne zapaljive materije, el. struja i dr.

-Radna sredina – zakrčenost radnog prostora, nered, loša organizacija rada, neosvetljenost, loša ventilacija, buka, nebodešena temperatura vlage, prašina, vremenski uslovi i dr.

8.3. Mere za sprečavanje povreda na radu

a) Tehničke mere:

Pod tehničkim merama podrazumeva se projektovanje: mašina, uređaja, alata koji su svojim oblikom i dimenzijom optimalno prilagođeni radnim mogućnostima. Pri projektovanju sredstava vodi se računa da su ista sigurna i udobna, funkcionalna i estetski oblikovana. Ove mere su tzv. predhodne mere, tj. u fazi projektovanja i izgradnje investicionog objekta i nabavke opreme, kao i prilikom organizovanja tehnološkog procesa proizvodnje i procesa rada.

b) Organizacione mere:

Organizacione mere podrazumevaju organizaciju režima rada i odmora, koji odgovara ljudskim fizičkim i psihičkim mogućnostima.

Jedna od najvažnijih mera je uvođenje novoprimljenog radnika u posao koji će obavljati na radnom mestu gde će biti raspoređen. Novog radnika treba upoznati sa opštim merama zaštite naradu, načinom rada i specifičnostima tog posla.

Kotlovsko postrojenje je skup uređaja i postrojenja za proizvodnju pare sa kojom se preko turbine okreće rotor generatora i proizvodi električnu struju. Parni kotao je uređaj pod stalnim toplim pritiskom u radnom stanju, u njemu se akumulira energija, koja se u slučaju eksplozije ili loše zaptivenosti iznenada oslobađa, a što može da ugrozi bezbednost lica koja se nalaze u

okolini. Da do toga ne bi došlo potrebno je da radnici na njegovom održavanju dobro poznaju njegove uređaje i armaturu koja se može podeliti na: spojnu, mernu, regulacionu i sigurnosnu.

Radnici na održavanju kotlovskog postrojenja, postrojenja armature i cevovoda, postrojenja kondezacije, postrojenja ložnog uređaja, postrojenja turbine i generatora dužni su da se na radnim mestima gde vrše održavanje kreću samo predviđenim propisanim stazama u objektima postrojenja Termoelektrane.

Za obavljanje svih radova na održavanju, radnicima su stavljena na raspolaganje sredstva lične zaštite propisanih „pravilnikom o raspodeli lične zaštitne opreme“. Npropisno opremljen radnik ličnim zaštitnim sredstvima ne može biti raspoređen na radne poslove i zadatke.

8.4. Mere zaštite na radu pri opravci postrojenja za mlevenje uglja

Pri demontaži rotora i statora postoji opasnost još u samoj pripremi za izvlačenje, zato je važno sa pažnjom i oprežnošću vršiti odvijanje obodnih zavrtnjeva od spojne veze sa statorom. Pri ovom radu posebno treba biti oprezan u momentu kada se odvaja rotor od statora, jer se javlja opasnost ispadanja iz unutrašnjosti mlina otpadnih delova od mlina ili nekog drugog materijala, što znači da je potrebno stajati sa strane van zone opasnosti u kojoj bi neki deo koji ispadne iz mlina mogao nekog povrediti. Demontirano radno kolo se mora bezbedno staviti na transportno postolje kojim se ono prevozi do radionice. Posebno je opasno stajati na postolju kolica za izvlačenje od onog momenta kad hidraulični izvlakač pod velikim pritiskom započne izvlačenje koje po neki put izazove jake potrese usled naglog odvajanja radnog kola iz ležišta.

Pre početka popravke mlina neophodno je očistiti radni prostor oko mlina, pre svega od ugljene prašine koja može biti uzrok povređivanja kao naprimer: opekotine, ako je užarena, povreda oka i drugih delova tela, takođe ugljena prašina štetno deluje na disajne organe. Pri kontroli rada uređaja mlina, kao elektromotora, spojne veze, hidrodinamičke spojnice, kao i drugih delova, potrebno je radi lične bezbednosti oprezno pritezati, kretati se okolnim stazama i pri tome paziti na to dali su iste ispravne i prilikom kretanja ne naslanjati se i ne dodirivati konstrukcije mlina. Takođe se treba čuvati od rotirajućih delova pogona mlina (el. motora, spojnice), koji su obično zaštićeni oklopima i mrežama, i ne bi smeli da budu otkriveni. Stalna pažnja i opreznost potrebna je na popravci ili tekućem održavanju separatora aerosmeše, kanala za dovod aerosmeše do gorionika, kao i sušača uglja, ovi uređaji su dosta zagrejani pa postoji opasnost od zadobijanja opekotina. U slučaju da je na mlinovima i drugim uređajima vezanih za mlin potrebno vršiti neke radove na većoj visini, obavezno je postaviti takvu radnu podlogu koja se nalazi na propisano postavljenoj skeli, koja mora biti široka najmanje 80 cm. Oko radnog prostora mora se postaviti zaštitna ograda, ako radni pod služi za odlaganje materijala, delova ili

alata onda širina mora biti proširena za najmanje 60 cm, slobodnog prostora radi bezbednog i nesmetanog prolaza. Sav potreban materijal, delovi ili alat na radnom podu mora biti uredno složen i ravnomerno raspoređen. Kod postavljanja radnog poda, radnici koji ga postavljaju i prvi dolaze na njega moraju obavezno koristiti zaštitne pojaseve.

Ukoliko se za rad na visini koriste merdevine na kojima će se stajati na nekom nezaštićenom mestu, onda je potrebno obavezno postaviti zaštitni pojas. Postavljanje i montažu skele moraju obavljati radnici koji su stručno osposobljeni za taj posao. Radna podloga na skeli mora biti po celoj dužini osigurana od lomljenja i preturanja. Zaštitna ograda koja se postavlja mora biti visine najmanje 100 cm i mora biti izvedena sa tri horizontalne prečke. Gornja prečka služi kao rukohvat i mora biti izvedena tako, da izdrži pritisak najmanje 30 kg/cm^2 , i ona ujedno štiti od direktnog pada sa visine. Srednja prečka sprečava propadanje kroz ogradu u slučaju posrtanja ili pada, ako se obavlja neki posao u sedećem ili u čučućem položaju, donja prečka mora biti uvek u visini 15 cm od poda i štiti od skliznuća, sprečava pad materijala sa visine.

8.5. Požarne opasnosti u kotlarnici isredstva za gašenje požara

Radnici su osnovni nosioci poslova i zadataka zaštite od požara i imaju dužnost i obavezu da neposredno, učestvuju u organizovanju, sprovođenju i unapređenju poslova i zadataka u oblasti zaštite od požara.

8.5.1. Osnove gorenja

Da bi došlo do procesa gorenja potrebno je da su istovremeno prisutni na radnom mestu:

- Goriva materija;
- Izvor paljenja, odnosno količina toplote koja je dovoljna za početak gorenja te materije;
- Vazduh odnosno kiseonik.

Gorive materije, koje se u normalnim uslovima pale i nastavljaju da gore javljaju se u 3 agregatna stanja: čvrstom, tečnom i gasovitom stanju.

8.5.2. Uzroci nastanka požara

Mogu biti razni toplotni izvori koji zapaljivu materiju mogu zagrijati do tačke paljenja. Potrebna toplota može se postići gorenjem druge materije, hemijskim reakcijama, pretvaranjem el. energije u toplotnu.

8.5.3. Metode gašenja požara

Postoje tri metode gašenja požara:

- Hlađenje gorive materije do ispod njene temperature paljenja (oduzimanje toplote);
- Ugušivanjem tj. izolovanjem gorive materije od kiseonika iz okolnog vazduha (oduzimanje O₂);
- Antikatalitičko prekidanje lančane reakcije gorenja.

8.5.4. Sredstva za gašenje požara

Prema agregatnom stanju sredstva mogu biti:

- čvrsta: pesak, zemlja, prah;
- tečna: voda , pena;
- gasovita: ugljen dioksid, haloni

8.5.5. Vrste požara po klasama

a) Požari čvrstih materija koji gore plamenom ili žarom (bez metala): drvo, tekstil, ugalj, biljne masti, plastika, slama, papir i sl. Sredstva za gašenje ovakvih požara su: voda (najbolja), pena i prah.

b) Požar tečnih i lakotopljivih materijala: benzin, nafta, venzol, ulja, masti, asfalt, vosak, alkohol, etar i sl. Sredstva za gašenje ovakvih požara su prah, haloni, pena, CO₂, voda.

c) Požari zapaljivih gasova: metan, propan, butan, vodonik, acetilen, građevinski gas i dr. Sredstva za gašenje su: CO₂, haloni, prah, voda.

d) Požari lakih metala koji gore jakim žarom: aluminijum, magnezijum, i njihove legure, titan. Sredstva za njihovo gašenje su: specijalni prah, strugotina sivog liva, kamena so, suvi pesak.

e) Požari el. struje uspešno se gase: požari niskog napona do 1000V – prahom; požari visokog napona preko 1000V – ugljendioksidom i halonima.

8.5.6. Protivpožarni aparati

a) Protivpožarni aparati za gašenje prahom (S);

Aktiviranje i rukovanje aparatom:

- Doneti aparat do mesta požara,
- Izvući tj. osloboditi osigurač pokretne ručice,
- Naglo pritisnuti pokretnu ručicu do kraja i pustiti da se vrati u prvobitno stanje,
- Sačekati 5 – 7 sekundi, nakon toga uperiti mlaznicu prema požaru, ponovo pritisnuti ručicu do kraja. Mlazom praha pokrivati zapaljenu površinu sve dok se požar ne ugasi.

b) Protivpožarni aparati za gašenje CO₂;

Aktiviranje i rukovanje:

Doneti aparat do mesta požara, odvojiti mlaznicu od zakačke aparata, uperiti mlaznicu prema mestu požara, zatim lagano odviti ventil do kraja, okretanjem točkića ventila u suprotnom smeru od kretanja kazaljke na satu. Mlazom gasa CO₂ pokriti zapaljenu površinu sve dok se požar ne ugasi. Mlaznicu držati za izolovani deo nikako ne hvatati za crevo kroz koje prolazi CO₂, jer usled prolaska CO₂ iz tečnog u gasovito stanje stvaraju se niske temperature što može izazvati povređivanje ruku lica koje rukuje aparatom.

c) Način upotrebe hidranta;

Prvo skinuti plombu sa ormarića, zatim otvoriti ormarić, razmotati vatrogasno crevo, za spojku ventila na drugom kraju creva priključiti mlaznicu, odvrnuti točkić ventila do kraja, mlaz usmeriti u požar. Po završetku gašenja požara zavrnuti ventil, spakovati crevo i vratiti ga u ormarić.

Mlinovi predstavljaju stalnu potencijalnu opasnost od nastajanja požara. U mlinovima se ugajl melje u sitnu ugljenu prašinu koja se u njima suši i zagreva sa toplim vazduhom i formira

aerosmešu koja se odvodi preko kanala do gorionika. Takva aerosmeša je vrlo opasna jer predstavlja izvor paljenja, što može izazvati požar.

Radnici koji rade na održavanju mlina moraju u cilju sprovođenja i primene protivpožarnih mera, da obrate pažnju da nekim postupkom ne dovedu do pojave požara s obzirom na uslove u kojima se melje ugalj, jer požar na mlinu može izazvati teška oštećenja celog postrojenja mlina.

Ukoliko je potrebno izvođenje poslova zavarivanja i rezanja na mlinovima, onda se to mesto rada mora obavezno pripremiti za takav rad, kako ne bi došlo do pojave požara. Obaveza izvođača radova je da ti radovi budu prijavljeni službi zaštite i to na taj način što će popuniti zahtev za odobrenje za varenje, gde će navesti koju vrstu zavarivanja ili rezanja će obaviti, koje je vreme trajanja tih poslova kao i ime odgovornog radnika izvođača radova. Po dobijenom odobrenju odnosno dozvoli za rad pristupiće izvođenju radova uz pridržavanje preventivnih protivpožarnih mera koje su navedene u odobrenju za rad.

Posebno je važno da radnici koji rade na remontima mlinova znaju da je često ugljena prašina natopljena ugljem, što predstavlja potencijalnu opasnost od požara u slučaju da dođe u dodir sa izvorom paljenja.

Preventivne mere zaštite od požara se moraju predvideti pri izvršenju bilo kojih poslova održavanja i remonta postrojenja termoelektrane. Kao priručna sredstva za gašenje malih požara ugljene prašine mogu se upotrebiti: suvi pesak, zemlja, razni pokrivači i td. Najbolje sredstvo za gašenje ugljene prašine je voda i pri tome se mora koristiti crevo sa posebnom mlaznicom čiji mlaz vode neće izazvati vrtloženje i rasturanje ugljene prašine što bi dovelo do širenja požara.

Na koti dodavača postavljeni su aparati za gašenje požara i to:

-Aparat za gašenje prahom „S“;

-Aparat za gašenje CO₂;

-Hidrant „2 komada“.

Svako kršenje propisa iz oblasti protivpožarne zaštite je teža povreda radne dužnosti a ujedno i krivična odgovornost.

Zaključak

Ovim završnim radom prikazan je sistem snabdevanja, prerade i sagorevanja uglja koji se nalazi u TE „Kostolac A“. Radom je obuhvaćen proces dopreme uglja sa kopa „Drmno“ do TE „Kostolac A“, takođe transport i prerada uglja u samoj termoelektrani kao i proces sagorevanja ugljene prašine u kotlovima TE „Kostolac A“ sa osvrtom na mere zaštite na radu kao i mere zaštite od požara u kotlarnici.

Doprema uglja je veoma važan proces za nesmetani rad termoelektrane. Doprema uglja ima ulogu da vrši prijem uglja do elektrane, transport uglja unutar elektrane, preradu uglja u samoj termoelektrani, otpremanje uglja u kotlovske bunkere i odlaganje uglja na skladište. Sistem dopreme uglja za potrebe TE „Kostolac A“ sastoji se od sledećih objekata: drobilična zgrada, mlinska zgrada, revizibilna zgrada, zgrada „A“, kula „B“, kula „D“, kula „C“, bunker TEKO II, bunker TEKO III, depo. U sistemu dopreme uglja učestvuju takođe i sledeće mašine i uređaji: čelični transporter, gumeni transporter, drobilica, grebenasto sito, mlin čekićar, bager odlagači, buldožeri, pogonske stanice.

Prerada uglja vrši se pomoću sistema ugljenog trakta u čijem su sastavu: bunker sirovog uglja, dozator sa grebačem, dodavač, ventilatorski mlin tipa N 220.50 sa gravitacionim separatorom, kanal za sušenje uglja, šiber, zaptivna klapna, kanal za dovod uglja. Ugljeni trakt predstavlja sistem dovoda ugljene prašine koja je neophodna za formiranje aero smeše – gorivo kotla. Ugljeni trakt prati put uglja od bunkera sirovog uglja do kanala aerosmeše.

Sagorevanje uglja predstavlja oblik hemijske reakcije između sagorljivih sastojaka goriva tj. ugljenika i kiseonika sa kiseonikom iz vazduha pri čemu se razvija toplota, svetlost i plamen. Kao gorivo za proizvodnju električne i toplotne energije u termoelektranama koristi se ugalj u sprašenom stanju. Da bi ugljeni prah mogao u lebdećem stanju da sagori potrebno je da se obrazuje odgovarajuća smeša goriva i vazduha unutar koncentracionih granica paljenja smeše. Na normalno odvijanje procesa sagorevanja, pored odnosa primarnog i sekundarnog vazduha utiču i: izbor konstrukcije gorionika i način njihovog raspoređivanja u ložištu, predgrevanje vazduha i finoća mlevenja ugljenog praha.

Svrha zaštite na radu je da se spreče povrede i zdravstvena oštećenja radnika. Sem zaštite radnika svrha zaštite je da se blagovremenim preduzimanjem propisanih mera spreče neželjene posledice koje mogu nastati u toku rada. Osim humanih razloga povređivanje i profesionalna oboljenja radnika predstavljaju gubitak za firmu koji je potrebno svesti na minimum pridržavajući se propisanih mera zaštita na radu. Prava i obaveze radnika su propisane zakonom o zaštiti na radu a bliže regulisane u preduzeću Pravilnikom o zaštiti na radu.

Literatura

1. Idejni projekat rekonstrukcije sistema za transport i dopremu uglja do TE „Kostolac A“ (210 MW, 100 MW) 2007.
2. Tehnološki projekat prerade uglja i sistem prerade sa pratećim mašinama i uređajima u TE „Kostolac A“.
3. Lj. Jacić, G. Nikolić, M. Rančić, D. Debeljković, osnovi automatskog upravljanja i regulisanja, Beograd 1998.
4. Tehnološki projekat transporta uglja unutar TE „Kostolac A“ sa pratećim mašinama i uređajima.
5. Tehnološki projekat sagorevanja uglja u TE „Kostolac A“, G. Dušan, Kostolac 2001.
6. Pravilnik zaštite na radu i zaštite od požara TE „Kostolac A“.