

Universiteti i Prishtinës “HASAN PRISHTINA” Prishtinë
Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike
Departamenti: Termoteknikë dhe Termoenergjetikë



PUNIM DIPLOME MASTER

ANALIZA E CIKLIT TË PUNËS DHE TEKNIKAVE TË STARTIMIT DHE NDALJËS SË PLANIFIKUAR TË BLOKUT TË TERMOELEKTROCENTRALIT “KOSOVA A3”

Mentori:
Akademik Prof. Dr. Dr. h. c. Fejzullah Krasniqi

Kandidati:
B. Sc. Gazmend Thaçi

Prishtinë, 2018

University of Prishtina “HASAN PRISHTINA” Prishtina
Faculty of Mechanical Engineering
Department of Thermotechnics and Thermoenergetics



MASTER’S THESIS

ANALYSIS OF A WORK CYCLE ALONG WITH
STARTING TECHNIQUES AND PLANNED
SHUTDOWN OF THE “KOSOVA A3”
POWER PLANT

Mentor:
Akademik Prof. Dr. Dr. h. c. Fejzullah Krasniqi

Candidate:
B. Sc. Gazmend Thaçi

Prishtina, 2018

Përmbajtja:

1. Hyrje.....	6
2. Përshkrimi i kaldajës dhe i turbinës	7
2.1. Përshkrimi i kaldajës.....	7
2.1.1. Ekonomiaizeri (ngrohësi i ujit)	10
2.1.2. Tamburi.....	12
2.1.3. Tejnxehtësit muror	13
2.1.4. Tejnxehtësit konvektiv	14
2.1.5. Tejnxehtësit paretor (I-IV)	15
2.1.6. Ritejnxehtësit e avullit	17
2.1.7. Fryrësit e blözës	19
2.1.8. Vatra, gypat lëshues, gypat ekranor dhe kolektorët e gypave.....	20
2.2. Përshkrimi i turbinës	21
2.2.1. Mekanizmi për rrotullim të ngadalshëm të turbinës	25
2.2.2. Stacionet reduktuese ftohëse (SRF-I dhe SRF-II)	26
2.2.3. Sistemi i puthitjes së turbinës	27
2.2.4. Sistemi i rregullimit të turbinës	28
2.2.5. Sistemi i vajit të turbinës	29
2.2.6. Mbrojtjet, bllokadat dhe automatika e turbinës	30
3. Përshkrimi i pajisjeve tjera të TEC “Kosova A3”	31
3.1. Pregaditja e ujit dhe përshkrimi i shkurtër i rrugës së ujit dhe avullit në bllok	31
3.2. Mullinjtë ventilatorik të qymyrit.....	35
3.3. Mekanizmi për largimin e hirit dhe zgurës	36
3.4. Filtrat.....	37
3.5. Kondensatorët	38
3.6. Ejektorët (pajisja për ç’ajrosje të kondensatorit)	40
3.7. Pompat kondensuese	41
3.8. Pompat furnizuese.....	42
3.9. Pompat qarkulluese	43
3.10. Nxehtësit regjenerativ	44
3.11. Degazuesi.....	44

3.12. Flakadaët për qymyr pluhur (breneret)	45
3.13. Ngrohësi i ajrit	46
3.14. Kullat ftohëse	46
4. Analiza e ciklit të punës në TEC Kosova A3	48
4.1 Karakteristikat e bllokut A3	48
4.2 Rëniet termike e avullit në turbinën e TEC Kosova A3	51
4.3 Rënia termike në turbinën e presionit të lartë në TC Kosova A3	52
4.4. Rënia termike në turbinën e presionit të mesëm në TC Kosova A3	53
4.5. Rënia termike në turbinën e presionit të ulët në TC Kosova A3	54
5. Analiza e proceseve të startimit të gjeneratorit të avullit dhe të turbinës	56
5.1. Teknika e startimeve	56
5.2. Kontrollimi i brendshëm i kaldajës	56
5.3. Kontrollimi i jashtëm i kaldajës	56
5.4. Startimi i kaldajës nga gjendja e ftohtë	58
5.5. Startimi kur kemi marrje të avullit për ngritje të vakumit nga burime tjera	59
5.6. Startimi kur nuk kemi marrje të avullit për ngritje të vakumit nga burime tjera	60
5.7. Ngarkesa e kaldajës	60
5.8. Startimi i kaldajës nga gjendja e nxehtë	61
5.9. Procesi i startimit të kaldajës	61
5.10. Startimi i turbinës nga gjendja e ftohtë	62
5.10.1. Përgatitja e pajisjeve të turbinës për lëshim në punë	62
5.10.2. Përgatitja e skemës së avullit për puthitje	64
5.10.3. Formimi i vakumit në kondensatorët e turbinës	64
5.10.4. Lëshimi i avullit në turbinë	65
5.10.5. Ngarkesa e turbinës	66
5.10.6. Lëshimi i turbinës në punë nga gjendja e nxehtë	68
6. Analiza e proceseve të ndaljes së planifikuar të gjeneratorit të avullit dhe të turbinës	71
6.1. Mënyrat e rënies së bllokut nga lidhjet mes kaldajës, turbinës dhe gjeneratorit	71
6.2. Përcaktimet e përgjithshme	72

6.3. Regjistri i përfaqësuesve të veprimtarëve të personelit manipulues në rastin e rënies së bllokut dhe ristartimin e shpejtë të tij.....	73
6.4. Ndalja e planifikuar e kaldajës.....	74
6.4.1. Ndalja e zjarrit në vatër.....	75
6.4.2. Shkyçja e mullinjve	75
6.4.3. Shkyçja e turbinës me avull nga kaldaja.....	76
6.4.4. Largimi i lymit nga kaldaja pas ndalies	76
6.4.5. Mbetja e kaldajës rezervë e nxehtë	77
6.5. Ndalja e kaldajës për riparim	77
6.6. Ndalja (shkyçja) e turbinës	78
7. Analiza e rezultateve të përfituara	81
8. Përfundimi	86
Literatura.....	88

1. Hyrje

Avancimi shumë i madh i energjisë alternative siç janë:(energja diellore, energja e erës, hidroenergja, energja e biomasës, energja e valëve të detit, energja gjeotermale etj.) kanë ndikuar që në shumë vende të botës të zëvendësohet në vend të prodhimit të energjisë fosile. Por duke ditur se në Kosovë janë rezervat shumë të mëdha të energjisë fosile kjo ka ndikuar që burimet alternative të jenë më pak të avancuara. Pasi dimë që lënda djegëse (linjiti) në Kosovë është me një përqindje të madhe të lagështisë dhe mineraleve tjera të padjegshme në këtë rast nxehtësia e ulët e djegies është shumë e vogël, ndërsa nevoja e energjisë është shumë e madhe dhe çdo herë në rritje e sipër.

Ne kemi pa të arsyeshme që të bëj një analizë të ciklit të punës në termoelektrocentralin Kosova A3, rreth procesit të punës në kaldajën dhe turbinën e këtij blloku, punën e pjesëve kryesore të termoelektrocentralit, përgatitjen kimike të ujit, furnizimin me lëndë djegëse (transportin e thëngjillit), procesin e ftohjes së bllokut (kullat ftohëse), rrugën e përgatitjes së avullit si dhe mbi tekniken e startimit të gjeneratorit të avullit nga gjendja e ftohtë dhe e nxehtë, startimin e turbinës dhe ndaljen e planifikuar të këtij stabilimentit termoenergjetikë si dhe analizën e ciklit të punës në gjendjen e tanishme të bllokut.

Gjatë këtij studimi do të analizoj humbjet më të detajuara që ndodhin në gjeneratorin e avullit ku dihet që janë humbjet të mëdha , humbjet në turbinë dhe humbjet në kondensator ku janë humbjet më të mëdha në termoelektrocentral . Për të arritur deri te një analizë e ciklit ne do të llogarisim një rast kur blloku do të punoj me ndryshim të presionit dhe të temperaturës, pra me një zvogëlim të presionit fillestar dhe të temperaturës fillestare, ku do të vërtetohen ndryshimet e parametrave të tjerë të avullit dhe vërtetohet se sa kemi rënie të fuqisë prodhuese në krahasim me fuqinë totale të instaluar të bllokut.

2. Përshkrimi i kaldajës dhe i turbinës

2.1. Përshkrimi i kaldajës

Gjeneratori i avullit është pajisja me të cilën prodhohet avull me shtypje nga lëngje të ndryshme, duke përdorur për burim energjie, nxehtësinë e lëndës djegëse, energjinë elektrike ose energjinë diellore.

Për avullim përdoret nxehtësia e përfituar nga djegia e lëndës djegëse në vatër ose nxehtësia që sillet nga ndonjë burim tjetër. Pra, gjeneratori i avullit është transformator energjetik i cili energjinë kimike të lëndës djegëse që e liron me anë të djegies, ia jep ujit dhe e shndërron atë në avull me shtypje dhe temperaturë të caktuar, i cili është në gjendje të kryej punë mekanike. Nga aspekti termodinamik gjeneratori i avullit është këmbyses i nxehtësisë.

Më i përhapuri gjer më sot është gjeneratori i avullit që përdor ujin për lëndë punuese dhe lëndën djegëse organike (qymyrin, mazutin, gazin natyror etj.), pasi që ka përparësitë teknike dhe ekonomike.

Agregati i gjeneratorit të avullit përbëhet nga dy pjesë kryesore:

- Vatra ku zhvillohet procesi i djegies së lëndës djegëse, dhe
- Kaldaja e avullit ku zhvillohet procesi i kthimit të ujit në avull të ngopur (tamburi me tubat lëshues, gypat ekranor dhe kolektorët përkatës).

Përveç këtyre gjeneratori i avullit përbëhet edhe nga disa pjesë tjera si:

- Ngrohësi i ajrit,
- Ekonomajzeri, dhe
- Tejnxehtësit i avullit, nxehtësit e ujit dhe të ajrit janë sipërfaqe ngrohëse plotësuese që shërbejnë për rritjen e shkallës së shfrytëzimit të gjeneratorit të avullit. Të tre këto nyje marrin nxehtësi nga kaldaja.

Në TEC Kosova A3 kaldajë është me konstruksion të varur gjysmë të lirë që është konstruktuar për punën e bllokut me turbinën K-200-130 me fuqi 200 MW. Kjo kaldajë është me dy rrjedhje, me qarkullim natyror të skemës avull-ujë dhe me largim të zgjyrës në gjendje të ngurtë.

Rruga avull-ujë gjatë qarkullimit në kaldajë, ndahet në dy skema simetrike të pavarura, ku secila prej tyre ka tamburin e veçantë.

Lënda djegëse që përdoret në këtë kaldajë është e paraparë linjiti, ku bëhet përgatitja e tij në formë pluhuri i cilit bluhet në mullinj deri në dimensione 0.3 mm. Konstruksion i kaldajës është tërësisht prej çeliku të salduar. Muri i kaldajës është i atillë që tu rezistoj temperaturave shumë të mëdha dhe është i izoluar mjaft mirë. Ky mur mbështetet në konstruksionin bartës të kaldajës, derisa në zonën e vatrës shtresa zjarrduruese është e varur në gypat lëshues dhe zhvendoset së bashku me ta.

Vatra e kaldajës është tetë këndore dhe e ekranizuar me gypa hyrës (tuba ngritës), të cilët në pjesën e sipërme janë të bashkuara dy në një dhe shkojnë në hapësirën e avullit të tamburave, derisa në pjesën e poshtme të vatrës tubohen në 20 kolektorë. Gypat lëshues gjenden pas shtresës së shamotit zjarrdurues të murit dhe i lidhin tamburet me kolektorët e poshtëm përkatës, duke sajuar së bashku me gypat ekranor, skemën e qarkullimit të ujit dhe përzierjes avull - ujë në zonën e vatrës.

Në pjesën e sipërme të vatrës, e cila këtu ngushtohet, janë të varur tejnxehtësit paretor, të cilët kanë 16 tufa gypash në secilën anë të kaldajës. Në muret e pjesës së ngushtuar të vatrës, para tejnxehtësit paretor është i vendosur tejnxehtësi i muror. Në pjesën kaluese nga shkuja e parë në të dytën dhe në shkujën e dytë janë vendosur me radhë ritejnxehtësi i parë, ritejnxehtësi i dytë dhe tejnxehtësit konvektiv i përbërë nga dy tufa gypash.

Tejnxehtësit konvektiv dhe nxehtësi horizontal i ujit ekonomajzeri që përbëhet nga tetë tufa gypash, janë të varur në gypat të cilët konsiderohen pjesë përbërëse të ekonomajzerit.

Tufa e fundit e ekonomajzerit, nëpërmjet kolektorit është e lidhur me tamburet e kaldajës dhe mu këtu vjen deri te kryqëzimi i parë i anëve të skemës avull - ujë (uji nga ekonomajzeri i djathtë e furnizon tamburin e majtë të kaldajës dhe anasjelltas). Për arritjen e aftësisë rregulluese të tejnxehtësve të avullit dhe me qëllim të ruajtjes së temperaturës konstante të avullit që del nga ata, janë paraparë ftohësit e avullit me freskim me presion të lartë .

Si mënyrë tjetër që përdoret për arritjen e shpërndarjes së njëtrajtshme të temperaturave në tejnxehtësa, në gjerësinë e kaldajës, është kryqëzimi i tejnxehtësve përkatës në krahasim me rrjedhën e gazeve të tymit.

Pas ritejnxehtësjes në kaldajë, avulli nëpërmjet kolektorëve mbledhës shkon në drejtim të TPM. Në mes të shkallës së parë dhe të dytë të ritejnxehtësit janë vendosur paralelisht dy injektive freskuese, detyra e të cilëve është rregullimi i temperaturës së avullit të ritejnxehtur (sekondar).

Për të mbrojtur kalimin e vlerës së lejuar të presionit, në rrugën e kalimit të avullit janë paraparë vulvat siguroese.

Qymyri nga bunkerët, nëpërmes dhënësve të qymyrit dërgohet në tetë mullinj të ventilator, të cilët e bëjnë bluarjen e tij. Kapaciteti i çdo mulliri është $45 \div 65 \text{ t / h}$, që varet nga kualiteti i qymyrit, përbërja e hirit, lagështira dhe materiet jo djegëse.

Për punën e kaldajës me ngarkesë të plotë në parim mjaftojnë 7 mullinj ,për ngarkesa tjera më të vogla mjaftojnë 6 mullinj ku një është rezervë dhe një në riparim. Qymyri nga bunkerët me ndihmën e dhënësve të qymyrit sillen në kanalet riqarkulluese të gazeve të tymit në lartësinë +42m dhe në rrugën deri në mulli teret, pasi që mullinj të nëpër këto kanale i thithin gazet e tymit me temperaturë prej afro 900°C .

Ajri i nxehtë dhe i ftohtë, që gjithashtu sillen në mullinj, mundësojnë rregullimin përkatës të temperaturës së terjes dhe gjatë ndërprerjes së thëngjillit bëjnë ftohjen e tyre. Përzierja qymyr - ajër dërgohet në djegësit ose (flakadanët) e posaçëm të kaldajës. Në përputhje me prerjen tërthore tetë këndore të vatrës, mullinj të janë të renditur në mënyrë simetrike në pjesën e poshtme pra në lartësinë “o” m. Ajri i nevojshëm për zhvillimin e procesit të djegies në kaldajë, para hyrjes në vatrën e kaldajës nxehtë në tre nxehtës rrotullues

të ajrit të tipit “Lüngstrom” deri në temperaturën 270 °C, e pastaj me ndihmën e tre ventilatorëve dërgohet në kaldajë. Ky ajër, nëpërmjet dy kanaleve vertikale të sajuara në kaldatore thithet në tri kота: nga ana e brendshme në lartësinë +35 m dhe nga jashtë në lartësinë + 40 m. Nxejja fillestare e ajrit bëhet në nxehtësit me avull, të montuar posaçërisht në anën shtytëse të secilit ventilator të ajrit. Në këta nxehtës temperatura e ajrit mund të ngritët për 40 °C, por praktikisht jo mbi 60 ° C. Vulvat shiberike të instaluar në vendet thithëse, mundësojnë zgjedhjen e vendit nga ku merret ajri. Tre ventilatorë aksial i shkarkojnë gazet e tymit nga kaldaja, nëpërmjet nxehtësve rrotullues të ajrit dhe filtrave elektrik, duke i dërguar ato në tymtar lartësia e të cilit arrin gjer 100 m.

Për ndezjen e zjarrit në vatrën e kaldajës është ndërtuar sistemi i naftës. Katër djegësit (flakadanët startues) të naftës që i takojnë këtij sistemi, kanë kapacitetin prej 2000 l / h . Djegësit janë të vendosur në mënyrë simetrike në murin e përparmë dhe të prapmë të kaldajës, nga dy në secilin mur në lartësinë +14,5 m. Katër djegësit e sipërm të naftës (flakadanët për temperatura) me kapacitet prej 1500 l / h secili, janë të vendosur në mënyrë të ngjashme në lartësinë + 29,5 m. Flakadanët e naftës përdoren për ngritjen e temperaturave të avullit të tejnxehur, veçanërisht gjatë startimeve dhe te ngarkesat e vogla të kaldajës. Ajri për djegësit (flakadanët) startues vjen drejtpërdrejt nga skema e ajrit të nxehtë të kaldajës, derisa për djegësit temperatural është dedikuar ventilatori i posaçëm i ajrit.

Zgjyra dhe hiri nga vatra arrijnë në dy skara për ridjegje (rostet) e pastaj në zgjyre largues (kracer) ku vjen deri te fikja dhe ftohja e tyre në ujë që ndodhen në pjesën e fundme të kaldajës. Zgjyre larguesi njëherësh është edhe puthitësh hidraulik i vatrës së kaldajës. Roli i skarave për ridjegje është edhe mbyllja e sipërfaqeve të poshtme të vatrës. Zgjyra me ndihmën e gërryesit të posaçëm me lopata të quajtur (kracer) që gjinde në pjesën e fundme të kaldajës dhe të zhytur në ujë, pjesa e fundme e kaldajës është e zhytur në ujë për arsye te shuarjes së pjesëve të padjegura në kaldajë dhe që të mos lejohet hyrja e pakontrolluar e ajrit në vatër. Pjesët e padjegura në vatër që bien në kracer barten me shiritat transportues për në bunkerin e zgjyrës duke kaluar nëpër thermitore dhe bien në rezervarët e hidropërzierjes.

Gjithashtu edhe hiri i grumbulluar në hinkat e tejnxehtësit konvektiv (K₁ dhe K₂) dhe të ekonomajzerit (K₃ dhe K₄) (nën pjesën kaluese në mes dy shukjeve të kaldajës) nëpërmjet ejetorëve pneumatik në lartësinë 15 m, dërgohet në rezervarët ndihmës të hirit e pastaj me ndihmën e pompave pneumatike përcillet në siloset kryesor të hirit (2 copë).

Shkarkimi i hirit fluturues nga siloset bëhet nëpërmes kondicionerit gravitues dhe dërgohet në rezervarët e përzierjes ku bëhet hidropërzierja e hirit me ujë.

Nga këta rezervarë me ndihmën e pompave për bartjen e hidropërzierjes (lymit), nëpërmes sistemit gypor dërgohet në depon e hirit në Mirash në largësi prej 3,5 km nga termoelektrocentrali.

2.1.1. Ekonomajzeri (ngrohësi i ujit)

Ekonomajzeri është njëra nga pjesët kryesore dhe më e rëndësishme hyrëse e gjeneratorit të avullit që bënë kursimin e lëndës djegëse. Shërben për nxehtjen e ujit para se të hyj për furnizimin e gjeneratorit te avullit, ku i rritet temperatura e ujit ushqyes para hyrjes në gypat lëshues të kaldajës duke përdorur temperaturën e gazrave dalëse dhe tymit që dalin nga djegia e lëndës djegëse në kaldajë.

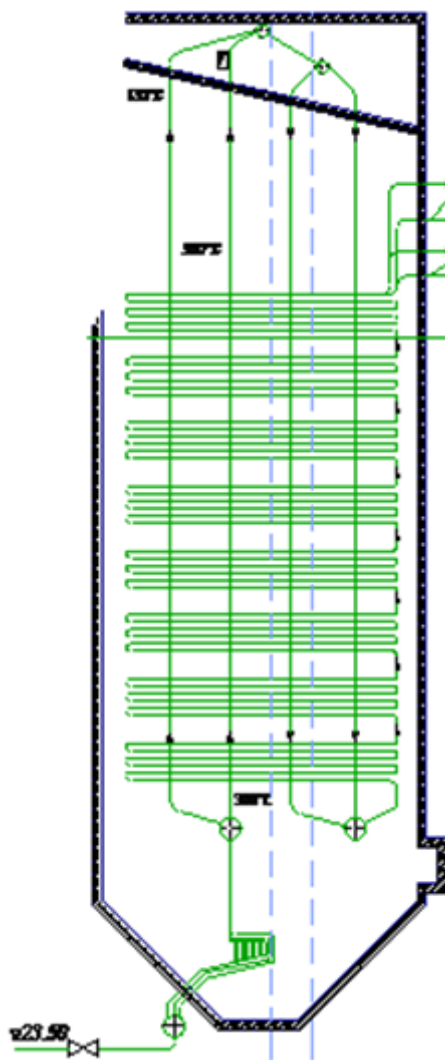


Fig. 2.1 Ekonomajzeri

Ekonomajzeri ushqehet me ujë të zbutur me fortësi të ulët pra me ujë të demineralizuar në mënyrë që sipërfaqet e brendshme të tubave të ekonomajzerit dhe të kaldajës së avullit të mos zihen me gurthin që përmban uji në gjendje natyrale. Gjithashtu uji ushqyes para hyrjes në ekonomajzer degazohet për të zgjatur jetën e tubave të ekonomizuesit dhe kaldajës së avullit. Uji në hyrje të ekonomajzerit e ka temperaturën 240 gradë që paraprakisht ngrohet nga marrja e avullit në turbinën e presionit të ulët të mesëm dhe të lartë ku ngrohet në ngrohësit regjenerativ dhe parashihet të rris temperaturën në ekonomajzer afërsisht deri në 340 gradë, d.m.th. kur kaldaja punon me kapacitet të plotë sa është e projektuar me 200 MW. Në dalje të ekonomajzerit janë kolektorët nga të cilët uji pjesërisht kalon në gjendje dyfazore avull ujë dhe shkon në tambur ku bëhet ndarja e tij.

2.1.2. Tamburi

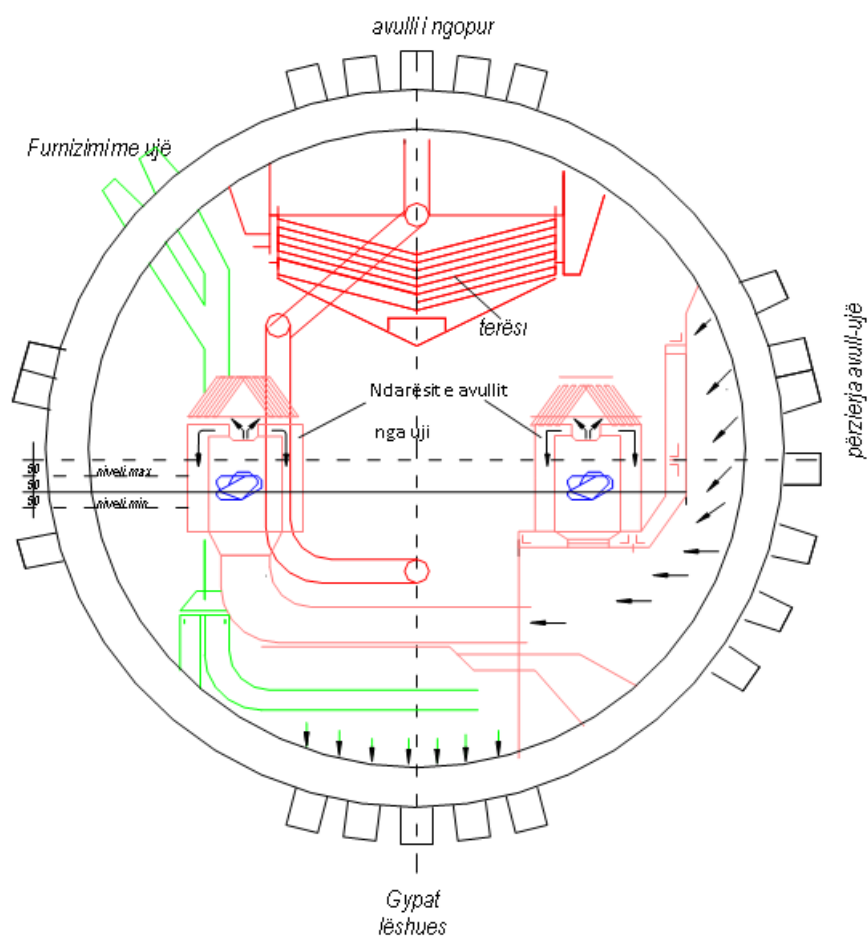


Fig. 2.2. Tamburi.

Kaldaja është e pajisur me dy tambur, tamburin e majtë dhe të djathtë, të dy tamburet qëndrojnë të varur nga ana e jashtme e kaldajës në lartësinë + 40.5 m. Këta tambur së bashku me gypat hyrës dhe dalës si dhe me kolektorët e poshtëm mbledhës bëjnë pjesë në përbërjen e dy skemave të pavarura qarkulluese avull-ujë, të vendosura në vatrën për djegie të qymyrit. Diametri i jashtëm i tamburave është $\Phi 1880$ mm, dhe diametri i brendshëm $\Phi 1720$ mm, derisa gjatësia e pjesës cilindrike është $L = 10600$ mm.

Në tambur janë montuar: pajisja për shkripëzim, pajisja për dozimin e fosfatit, ciklonet, seperatorët e avullit dhe tharësit e avullit

Nga ekonomajzeri përzjerja avull-ujë shkon në tambur nëpër gypat, të cilët depërtojnë në tambur nën nivelin minimal të ujit, i cili gjendet në distancën 250 mm nën aksin e simetrisë së tamburit. Niveli maksimal i ujit në tambur gjendet në distancën 50 mm nën aksin e tamburit.

Nga gypat hyrës përzjerja avull - ujë shkon në kutitë e çeliktat, që gjenden në tambur, prej nga dërgohet kah seperatorët e ciklonit ku bëhet ndarja e ujit nga avulli. Të gjithë gypat ekranor që janë në vatër, gypat lëshues dhe gypat e ujit ushqyes që vijnë nga ekonomajzeri

janë të lidhur me tambur, përgjatë kalimit të kësaj rruge të ujit bëhet edhe avullimi i ujit. Hapësira që e ndan avullin nga uji në tambur quhet pasqyrë e avullimit

Në dalje nga ciklonet ekzistojnë pajisjet plotësuese për ndarjen e ujit nga avulli (seperatorët e avullit). Avulli i ndarë shkon në hapësirën avulluese të tamburit, e pastaj kalon nëpër tharës dhe hyn në gypat e tejnxehtësit të murit, pastaj vazhdon në tejnxehtësit konvektiv dhe në fund në tejnxehtësit paretor I-IV, ku dhe është i gatshëm për hyrje në turbinën e presionit të lartë, ndërsa uji që ndahet shkon nga tamburi përmes gypave lëshues deri tek kolektorë e ujit në pjesën e poshtme të kaldajës.

2.1.3. Tejnxehtësit muror

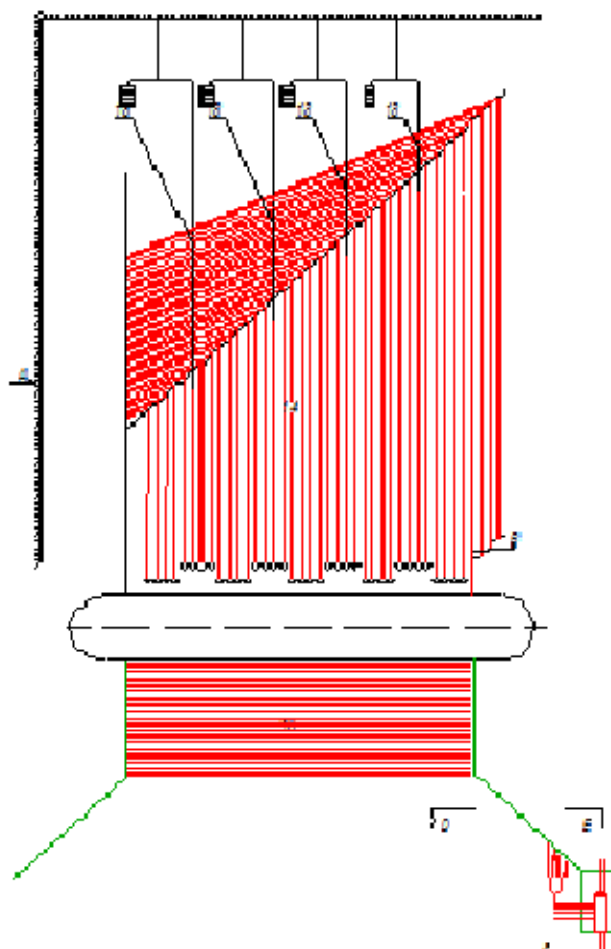


Fig. 2.3. Tejnxehtësi muror

Tejnxehtësit i murit është i renditur në murin anësor, të përparmë dhe pjesërisht në atë të prapmë të hapësirës rrezatuese të vatrës (kaldajës).

Është i renditur në mënyrë simetrike në krahasim me anët e kaldajës dhe tambureve që u përgjigjen këtyre anëve.

Nga hapësira avulluese e secilit tambur dalin 42 gypa me diametër $\Phi 76 \times 6$, 5 të punuar nga çeliku K18. Pastaj vjen gjer te degëzimi i dyfishtë: së pari në 84 gypa $\Phi 45 \times 4$ e pastaj në 168 gypa $\Phi 32 \times 3,5$ të punuar nga çeliku K18. Këta gypa nëpërmes mureve anësore

të kaldajës hyjnë në hapësirën e vatrës, ku mbulojnë muret anësore të vatrës deri te pjesa e sipërme e kaldajës, mandej kalojnë në mesin e murit të përparmë të kaldajës dhe lëshohen deri në lartësinë ku fillojnë tejnxehtësit me rrezatim (paretor). Pjesa e mëtejme e tejnxehtësit është punuar nga çeliku 16M dhe 15HM. Gypat $\Phi 32 \times 3,5$ mblidhen në murin e përparmë në 84 gypa $\Phi 45 \times 4$ duke u lëshuar teposhtë gjer në vendin e zgjerimit të vatrës, e pastaj kalojnë horizontalisht së pari në muret anësore e pastaj në murin e prapmë. Këtu vjen deri te bashkimi i dyfishtë i gypave: së pari në 42 gypa $\Phi 63,5 \times 4$ nga çeliku 15HM e pastaj në 21 gypa $\Phi 76 \times 4,5$ po ashtu nga çeliku 15HM. Gypat tubohen në kolektorin $\Phi 355 \times 43$ mm të punuar nga çeliku 15HM. Nga kolektori, nëpërmes avullsjellësit $\Phi 324 \times 30$ të punuar nga çeliku 16M, avulli ndaras nga ana e djathtë dhe e majtë dërgohet në tejnxehtë në shkallën e parë të tejnxehtësit konvektiv.

Këtu vjen deri te kryqëzimi, ashtu që ana e djathtë e tejnxehtësit të murit lidhet me anën e majtë të tejnxehtësit konvektiv dhe anasjelltas.

Në secilin prej këtyre avullsjellësve gjendet freskimi HD-I. Nga këto freskime sipas nevojës bëhet spërkatja me ujë të demineralizuar përmes dizave dhe lehtëson uljen e temperaturës së avullit të ujit. Pas këtyre freskimeve të avullit të tejnxehtë ndodh kryqëzimi i linjave qarkullues, kryqëzimet e linjave të avullit bëhen për të arritur këmbimin e nxehtësisë së gazrave që dalin nga djegia e lëndës djegëse që ndodh në kaldajë.

2.1.4. Tejnxehtësit konvektiv

Ky tejnxehtës përbëhet prej dy shkallëve të cilat punojnë me kundër rrymim. Shkalla e parë është vendosur horizontalisht në shkujin e dytë të kaldajës, drejtpërdrejt mbi tufën e fundit të gypave të ekonomajzerit. Shkalla e dytë është e vendosur vertikalisht në fund të pjesës kaluese në mes shkujes së parë dhe të dytë të kaldajës.

Avulli nga tejnxehtësit e murit shkon në kolektorin $\Phi 324 \times 30$ të punuar nga çeliku K18, e prej atje nëpër 18 gypa $\Phi 102 \times 92$ të punuar nga çeliku K18 shkon në kolektorin shpërndarës. Nga ky kolektor shkojnë 138 gypa $\Phi 38 \times 4$ të punuar nga çeliku K18. Pastaj këta degëzohen në 276 gypa $\Phi 32 \times 3$ nga çeliku 15HM, të cilët paraqesin pjesën themelore ngrohëse të shkallës së parë dhe shkallës së dytë varëse të tejnxehtësit konvektiv. Pas sipërfaqes ngrohëse varëse të tejnxehtësit, kemi prapë kalimin në 138 gypa $\Phi 38 \times 4$ nga çeliku 15HM, të cilët bashkohen në kolektorin dalës. Ky kolektor nëpërmjet 16 gypave $\Phi 102 \times 8$ të punuar nga çeliku 15HM është i lidhur me avullsjellësin, i cili e dërgon avullin në tejnxehtësit me rrezatim (paretor). Në këtë avullsjellës me prerje tërthore $\Phi 324 \times 38$ gjendet freskimi HD-II.

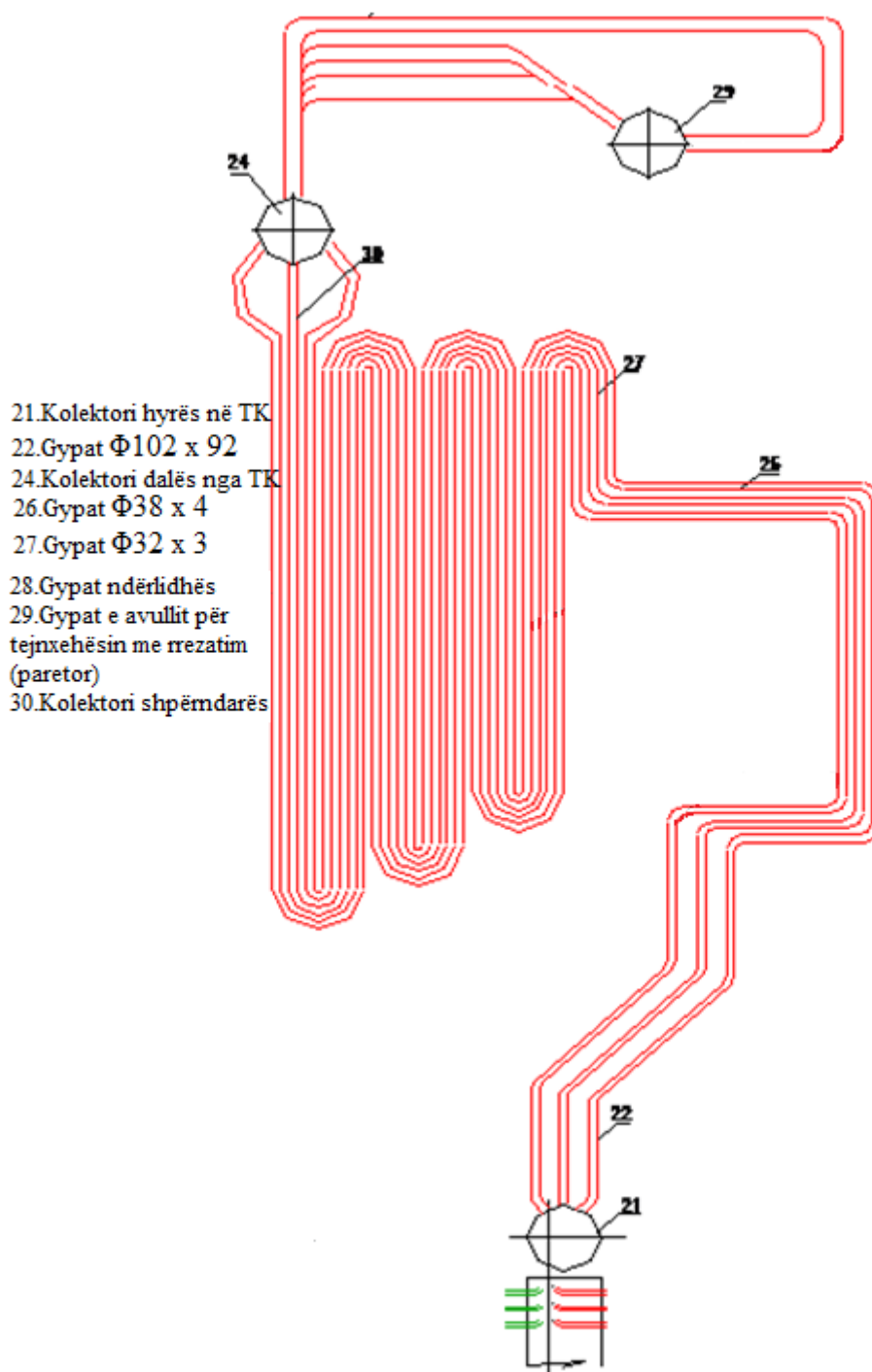


Fig. 2.4. Tejnxehësi konvektiv

2.1.5. Tejnxehësit paretor (I-IV)

Tejnxehësi me rrezatim (paretor) është i montuar në pjesën e sipërme të vatrës, duke zënë përafërsisht hapësirën nga niveli i tambureve deri te pjesa më e lartë e kaldajës. Secila

skemë e këtij tejnxehtësi ka 4 shkallë të tejnxehtësit, derisa secila shkallë përbëhet me nga 4 pjesë të gypave në formë gjarpërore me gypa prej diametri $\Phi 38$.

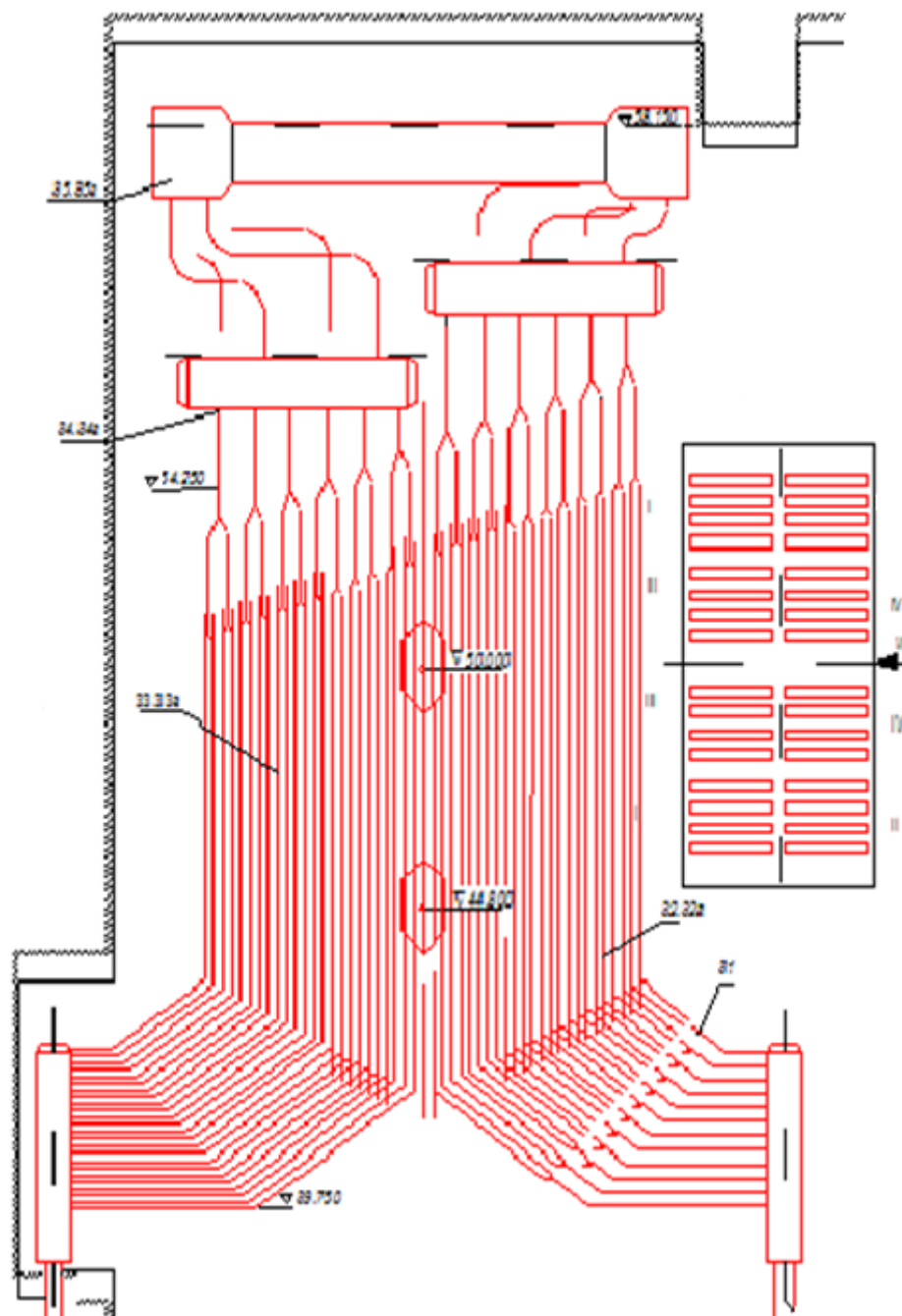


Fig. 2.5. Tejnxehtësit paretor.

Çdo pjesë e gypave që janë në formë gjarpërore përbëhet prej 60 gypave dhe shtrihen në një rrafsh vertikal. Distanca në mes këtyre katër gjarpëroreve është 900 mm. Përfundimet e sipërme dhe të poshtme të gjarpëroreve janë të lidhura me kolektor mbledhës. Gjarpëroret janë të lidhura në mes veti në mënyrë serike.

Në secilën anë të hapësirës me rrezatim (paretore) vijnë nga dy shkallë të tejnxehtësit me rrezatim (paretor) të çdo cikli të avullit. Me sendërtim (realizim) të tillë konstruktiv edhe këtu skemat e avullit janë të kryqëzuara (në mes të shkallës së dytë dhe të tretë të tejnxehtësit

me rrezatim (paretor). Zgjidhja e tillë rrjedh nga përpjekjet që të zvogëlohet ndikimi i diferencave të temperaturave të gazeve të tymit në anën e majtë dhe të djathtë të kaldajës, në temperaturën e nxehtësisë së avullit në secilën skemë të tejnxehtësisë.

Shkallët e tejnxehtësisë me rrezatim (paretor) janë të ndërtuara nga këta gypa me këta diametra:

- Shkalla e parë - pjesa e poshtme e gypat $\Phi 38 \times 3$ ndërsa pjesa e sipërme gypat $\Phi 38 \times 3,5$
- Shkalla e dytë - pjesa e poshtëm e Gypat $\Phi 38 \times 5$ dhe pjesa e sipërme janë gypat $\Phi 38 \times 4,5$
- Shkalla e tretë - pjesa e poshtme gypat $\Phi 38 \times 5,5$, pjesa e sipërme gypat $\Phi 38 \times 6$,
- Shkalla e katërt- pjesa e poshtme gypat $\Phi 38 \times 6,5$ kurse pjesa e sipërme gypat $\Phi 38 \times 7,5$

Në mes shkallës së I dhe të II është ndërtuar një këmbyses i nxehtësisë i quajtur DUOFLUX që aktualisht është jashtë funksionit. Sa i përket duofluksit ai ka punuar vetëm kur kaldaja ka punuar me kapacitet të plotë 200MW, gjithashtu ekzistojnë edhe freskimet HD III/1.

2.1.6. Ritejnxehtësisë e avullit

Ritejnxehtësisë shërbejnë për shndërrimin e avullit të lagur në avull të tejnxehtë, pa bërë ndryshimin e shtypjes. Detyrë e ritejnxehtësisë është tejnxehtëja e avullit "të ftohtë" që del nga TPL, para se ky të dërgohet në TPM-me .

Ritejnxehtësi përbëhet prej dy shkallëve të tejnxehtësisë, të cilat janë të varura në kaldajë pas hapësirës së tejnxehtësisë me rrezatim (paretor) dhe janë radhitur në rend, derisa punojnë në rrymim të kundërt. Në njërin anë të kaldajës dhe në një shkallë të ritejnxehtësisë vijnë 46 gjarpëruse gypash. Secilën gjarpëruse e sajton lidhja e punuar nga 8 gypa paralel të radhitur në një rrafsh.

E tërë shkalla e I dhe një pjesë e shkallës së II janë të punuara nga çeliku 15 HM. Pjesa dalëse e shkallës së II është punuar nga çeliku 10 H2M derisa gypat në formë gjarpërore përbëhen prej diametrave $\Phi 37 \times 3$. Në mes kolektorit dalës të shkallës së I dhe kolektorit hyrës të shkallës së II gjendet freskimi (ftohësi) ZD-Not-II. Me qëllim të rregullimit të temperaturës pas shkallës së I të ritejnxehtësisë është sajuar kryqëzimi i sipërfaqeve ngrohëse në krahasim me gazet e tymit në secilën anë. Kryqëzimi është sajuar në vendin ku gjendet freskimi ZD-Not-II.

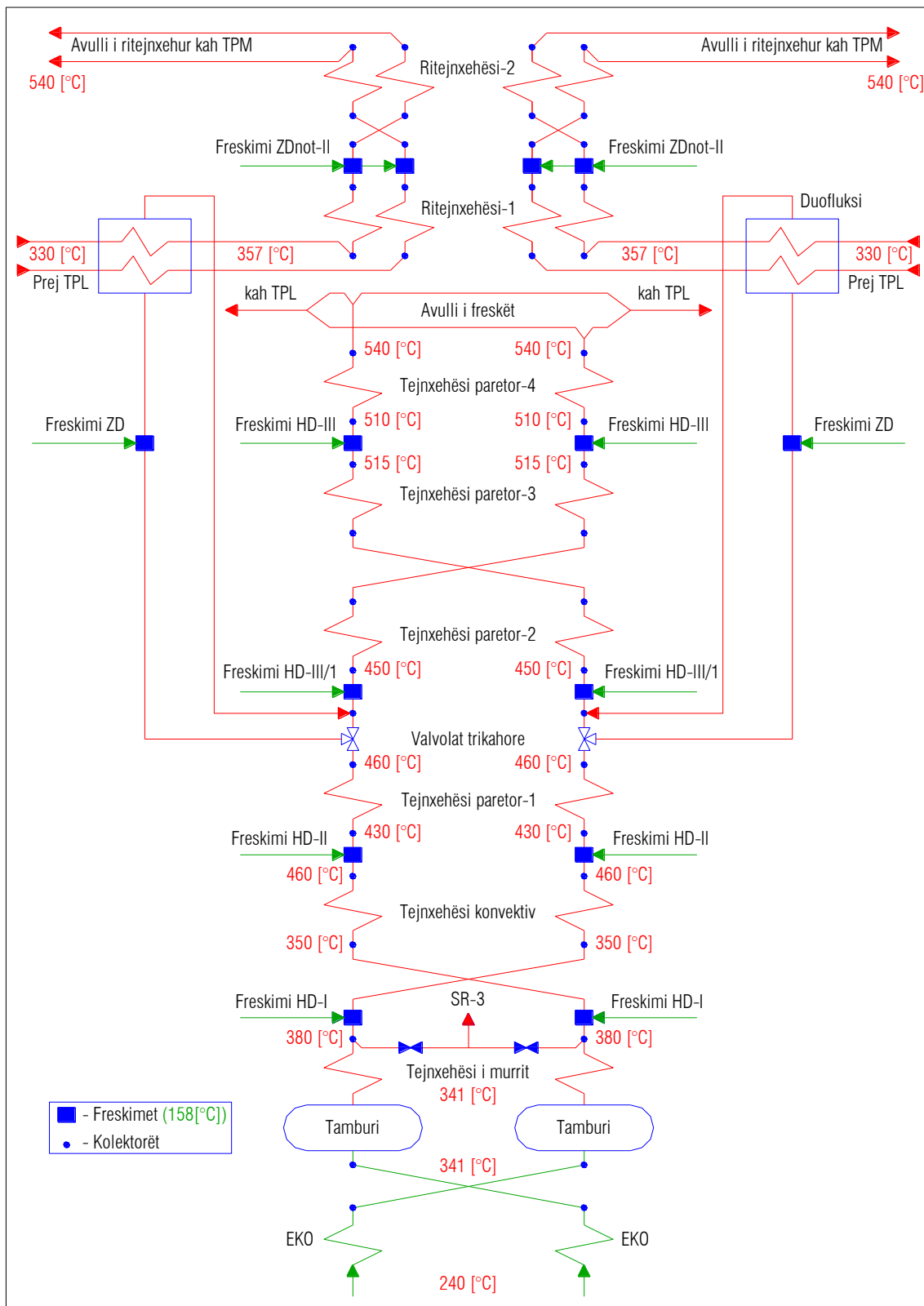


Fig. 2.6. Ritejnxehësit e avullit.

2.1.7 Fryrësit e blözës

Kaldaja e bllokut në Kosovën A3 ka 12 fryrës të gjatë dhe 9 të shkurtër të blözës. Fryrësit e gjatë të blözës janë të instaluar në anën e jashtme të kaldajës në lartësinë e valvulave siguroese të tambureve dhe janë nga 6 fryrës për çdo anë të kaldajës.

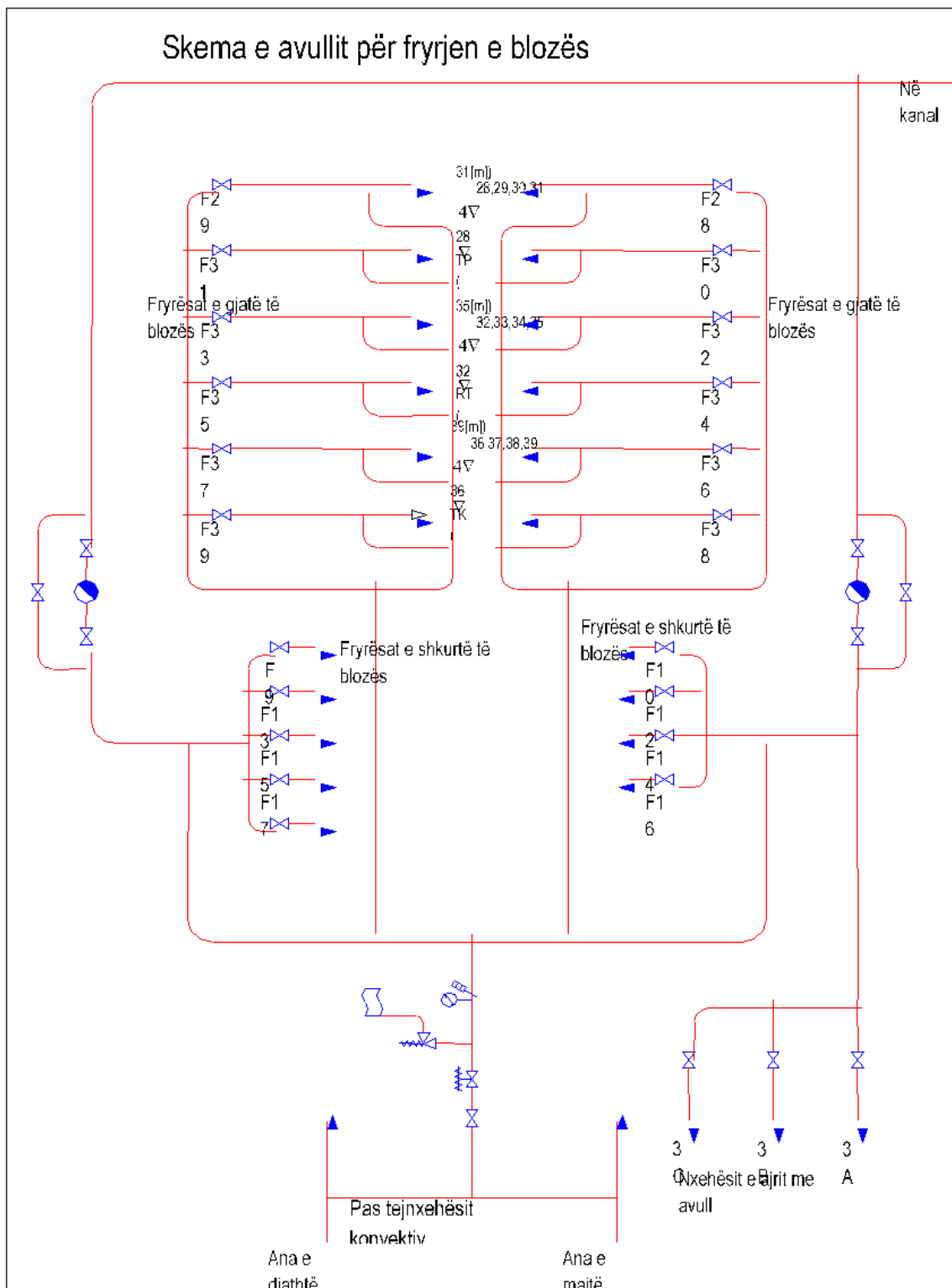


Fig.2.7. Skema e avullit për fryrjen e blözës.

Fryrësit e shkurtër janë të instaluar në dy nivele në pjesën e sipërme të vatrës.

Avulli për fryrësit e blözës merret pas tejnxehësit konvektiv përveç se në avullsjellës është instaluar valvola reduktuese me sustë, e cila në skemën e fryrësve të blözës e mbanë trusninë më së shumti 30 bar.

Nga e njëjta skemë merret avulli për fryrësit e blözës para nxehësve rrotullues të ajrit.

Fryrësit e blözës janë me komandim nga larg, pra kanë komandim automatik nga pulti komandues.

2.1.8. Vatra, gypat lëshues, gypat ekranor dhe kolektorët e gypave

Preria tërthore e vatrës së kaldajës ka formën e tetëkëndëshit, ku pjesa e sipërme e sajë merr formën katërkëndëshe. Në pjesën e poshtme janë të montuara dy skara për ridjegje duke përfunduar në vaskë dhe në larguesin e zgurës të quajtur kracer i cili me anë të një zinxhiri lëvizës e bën largimin e grimcave të padjegura të thëngjillit të cilat bien dhe shuhet në vaskën e kaldajës.

Në muret e vatrës janë të vendosur gypat ekranor, ku janë 692 gypa me diametër $\Phi 51 \times 5$ të punuara nga çeliku K18, ku janë të ndarë në dy skema të pavarura. Të dy këto skema kanë nga 11 panele gypash ekranor, ku në tërësi janë 22 panele.

Çdo panel në pjesën e poshtme të vatrës ka nga një kolektor përmbledhës me diametër $\Phi 267 \times 35$ të punuar nga çeliku 15 HM. Dy panelet tjera që gjenden në mes të murit të përparmë dhe të prapmë të vatrës, kanë një kolektor përmbledhës të përbashkët, por ai kolektor në mes është i ndarë me një mur ndarës të padepërtueshëm, i cili i ndanë skemat avull-ujë të kaldajës.

Gypat ekranor që dalin nga kolektorët e poshtëm të ekraneve, ndahen në dy gypa dhe kështu shtrihen në tërë sipërfaqen e mureve të vatrës së kaldajës.

Nga kolektorët nr. K₅, K₆, K₁₇ dhe K₁₈ dalin nga 20 gypa $\Phi 63,5 \times 6$ të cilët ndahen në 40 gypa me diametër $\Phi 51 \times 5$, nga kolektorët nr. K₁₁, K₁₂, K₁₃ dhe K₁₄ dalin nga 18 gypa me diametër $\Phi 63,5 \times 6$ të cilët ndahen në 36 gypa $\Phi 51 \times 5$, nga kolektorët nr. K₃, K₄, K₇, K₈, K₉, K₁₀, K₁₅, K₁₆, K₁₉ dhe K₂₀ dalin nga 15 gypa të cilët ndahen në 30 gypa, derisa nga kolektorët nr. K₁, K₂, K₂₁ dhe K₂₂ dalin nga 11 $\Phi 63,5 \times 6$ gypa të cilët ndahen në 22 gypa ekranor $\Phi 51 \times 5$. Pra, numri i tërësishëm i gypave ekranor me diametër $\Phi 51 \times 5$ është: $10 \times 30 + 4 \times 40 + 4 \times 36 + 4 \times 22 = 692$. Nga kolektorët e gypave ekranor nr.: K₃ deri K₂₀ dalin nga 2 gypa që bashkohen në një gyp të drenimeve $\Phi 63,5 \times 6$, derisa nga kolektorët nr.: K₁, K₂, K₂₁ dhe K₂₂ dalin vetëm nga 1 gyp i drenimit me të njëjtat dimensione. Pra, numri i total i gypave të drenimeve me dimensione $\Phi 63,5 \times 6$ është: $18 \times 2 + 4 \times 1 = 40$. Gypat lëshues që dalin nga dy tamburet e kaldajës janë ($2 \times 68 = 136$), hyjnë në kolektorët e poshtëm dhe atë në kolektorët nr. K₃, K₄, K₇, K₈, K₉, K₁₀, K₁₅, K₁₉ dhe K₂₀ hyjnë $10 \times 6 = 60$, ndërsa në kolektorët nr.: K₅, K₆, K₁₇, dhe K₁₈ hyjnë $4 \times 8 = 32$, nga kolektorët nr.: K₁₂, K₁₃, K₁₄, dhe K₁₅ hyjnë $4 \times 7 = 28$, nga kolektorët nr.: K₁, K₂, K₂₁, dhe K₂₂ hyjnë $4 \times 4 = 16$. Pra, numri i përgjithshëm i gypave lëshues me dimensione $\Phi 76 \times 6$ është: $10 \times 6 + 4 \times 8 + 4 \times 7 + 4 \times 4 = 136$.

Në pjesën dalëse të dhomës së zjarrit në hapësirës me rrezatim (paretore), gypat ekranor bashkohen nga dy herë (dy gypa bashkohen në një). Së pari 122 gypa ekranor nga komoret K₁ deri K₈ dhe K₁₅ deri K₂₂ me dimensione Φ 51x5 bashkohen në 61 gypa me dimensione Φ 63, 5x6 nga çeliku K18 e pastaj në 31 gypa (30 + 1 tek) me dimensione Φ 76x6 nga çeliku 16M, të cilët hyjnë në tambur. Gjithashtu në tambur hyjnë edhe 102 gypa të tjerë ekranor nga komoret K₉ deri K₁₄ me dimensione Φ 51x5 që bashkohen në 51 gypa me dimensione Φ 63, 5x6 nga çeliku K18 e pastaj në 27 gypa (24 + 3 tek) me dimensione Φ 76x6 nga çeliku 16M.

Nga secili tambur dalin nga 68 gypa lëshues Φ 76x7 të punuar nga çeliku K18, të cilët bashkohen me kolektorët mbledhës në pjesën e poshtme të gypave ekranor.

Gypat lëshues kalojnë nëpër mes murit dhe në të njëjtën kohë paraqesin konstruksionin bartës të pjesës së murit, i cili gjatë punës së kaldajës zhvendoset së bashku me gypat në krahasim me pjesën e palëvizshme të murit, të përforcuar për konstruksionin bartës të kaldajës. Tërë sistemi varës dhe i vendosjes së gypave hyrës (ngritës) dhe lëshues, është sendërtuar ashtu që këta gypa të mbahen në pozita të caktuara reciproke duke llogaritur në zgjerime dhe kompensime të domosdoshme.

Në secilin prej tetë mureve të vatrës, në lartësinë 13 m gjendet nga një djegës (flakadanë) për qymyr pluhur, derisa mbi çdo djegës (flakadanë) në lartësinë +29.5 m gjendet gryka e kanalit për thithjen e gazrave të tymit në drejtim të mullirit. Në murin e përparmë dhe të prapmë të vatrës në lartësinë+14.5 m, gjenden nga dy djegës (flakadanë) startues të naftës, ndërsa në lartësinë +29.5 m nga dy djegës temperaturat.

2.2. Përshkrimi i turbinës

Turbina në termoelektrocentralin Kosova A3 është turbinë me avull me kondensim, pra është tre cilindrike : turbina e presionit të lartë(TPL), të mesëm (TPM) dhe të ulët(TPU) , kjo turbinë është një boshtore dhe me dy rrjedhje, po ashtu ka edhe ritejnxehjen e avullit. Secila turbinë është e projektuar sipas parametrave të caktuara të avullit.

Fuqia e instaluar e kësaj turbine është 200 MW me numër të rrotullimeve të rotorit 3000[rr/min]. Parametrat e avullit në hyrje të turbinës me presion të lartë janë:

- Presioni i avullit të freskët para vulvave stopuese 127 [bar]
- Temperatura e avullit të freskët para vulvave stopuese 540 [°C]

Prurja e avullit në hyrje të turbinës është 620 tona avull në orë, ndërsa parametrat e avullit në dalje nga turbina e presionit të lartë janë: Presioni i avullit në dalje është 27 bar, temperatura e avullit 330 [° C] dhe prurja e avullit për dalje nga turbina është 542 t/h.

Rotorët e presionit të lartë dhe të presionit të mesëm , ndërmjet veti janë të lidhur me lidhëse (xhuntë) të ngurtë, dhe kanë kushinetë të përbashkët në mes. Rotorët e presionit të mesëm dhe të ulët si dhe rotorin e presionit të ulët dhe rotorin e gjeneratorit , në mes veti janë të lidhur me lidhëse (xhuntë) gjysmë elastike. Rrotullimi i rotorëve bëhet në drejtim të akrepave të orës duke shikuar nga kushineta e përparme.



Fig. 2.8. Turbina e presionit të lartë TPL, Turbina e presionit të mesëm TPM dhe Turbina e presionit të ulët TPU.

Gabaritet totale të turbinës prej sistemit rregullues hidraulik deri te puthitjet e fundit të turbinës te lidhja me gjeneratorin elektrik, pra dimensionin total është 20.307 m.

- Turbina e presionit të lartë ka gjatësi 4.720 m
- Turbina e presionit të mesëm ka gjatësi 4.321 m dhe
- Turbina e presionit të ulët ka gjatësi 9.245 m
- Boshti në hyrje të turbinës së presionit të lartë është me diametër 300mm, ndërsa te kushineta në kontakt me turbinën e presionit të mesëm është 330mm.
- Rotori i shtypjes së lartë së bashku me lopata peshon rreth 7 tona, ndërsa kapaku ose pjesa mbështjellëse e saj peshon rreth 13 tona.
- Rotori i shtypjes së mesme me lopatat e saj peshon rreth 13 tona, pjesa e sipërme e saj ose mbështjellësi peshon 22 tona.
- Rotori i shtypjes së ulët peshon 47 tona ndërsa mbështjellësi vetëm pjesa e sipërme peshon 74 tona pasi që në total nuk dihet sepse turbina e presionit të ulët është e lidhur me kondensator dhe nuk dihet pesha totale e saj.

Materiali i shtëpizave të TPL dhe gjysma e TPU janë të punuara nga çeliku i leguar me bazë krom të derdhur ndërsa prej gjysmës së TPM dhe TPU janë punuar prej çelikut karbonik dhe është material i ngjeshur jo i derdhur.

Turbina është makinë rrotulluese e cila energjinë potenciale të avullit së pari e shndërron në energji kinetike e pastaj në energji rrotulluese të boshtit. Boshti i turbinës lidhet direkt me boshtin e gjeneratorit elektrik me anë të reduktorit, ose me anë të makinës punuese.

Në bazë të mënyrës së shndërrimit të energjisë potenciale të avullit në energji kinetike të rrymës së avullit, turbina ndahet në: Turbina aktive dhe Turbina reaktive, ndërsa në bazë të drejtimit të lëvizjes së avullit në turbinë ndahet në: Turbina aksiale dhe në turbina radiale.

Si parim i punës së turbinës me avull është realizimi i dy proceseve njëri pas tjetrit. Procesi i parë është kur energjia termike shndërrohet në energji kinetike dhe realizohet në diza për arsye të rritjes së shpejtësisë dhe zvogëlimit të presionit, ndërsa në procesin e dytë energjia kinetike shndërrohet në rrotullimin e boshtit të turbinës ku në këtë rast zvogëlohet shpejtësia e avullit.

Turbina ka dy kondensator të cilët mundë të pranojnë ka 300 tona avull në orë që dalin nga turbine e presioni të ulët ku bëhet kondensimi i plotë i avullit. Ky avull vjen në kondensatorë me presion deri në 6 bar dhe me temperaturë deri në 200[° C], pastaj me anë të pompave kondensuese dërgohet në rezervarin furnizues të ujit demineralizues. Te turbina me presion të ulët avulli futet nga sipër në mes të turbinës dhe zgjerohet në të dy anët e turbinës. Kjo turbinë është me rrymim aksial.

Turbina në termoelektrocentralin Kosova “ A3” është e tipit aktiv . Turbina me presion të lartë ka 12 shkallë ,ku shkalla e parë është e rregullueshme, turbina e presionit të mesëm ka 11 shkallë dhe turbina e presionit të ulët ka gjithsej 8 shkallë. Në turbinën e termoelektrocentralit Kosova “A3” bëhen gjithsej 7 marrje të avullit , ku katër marrje janë në turbinën e presionit të lartë, dy marrje në turbinën e presionit të mesëm dhe 1 marrje në turbinën e presionit të ulët. Marrja e përgjithshme nga të gjitha marrjet arrin 28 [%] të sasisë totale të avullit që prodhohet në kaldajë.

Avulli që merret në turbinë kryesisht shërben për ngrohësit regjenerativ të cilët shërbejnë për ngrohjen e ujit furnizues të gjeneratorit të avullit si dhe për nevoja tjera të ndryshme të bllokut. Uji që hynë në gjeneratorin e avullit së pari ngrohet në ngrohësit e presionit të ulët, pastaj të mesëm dhe në ngrohësit e presionit të lartë. Përgjatë boshtit të turbinës janë puthitjet labirinte të cilat e lehtësojnë lëvizjen e boshtit, përgjatë këtyre puthitjeve kemi një humbje të avullit i cili prapë shfrytëzohet për ngrohje regjenerativ.

Shkalla kertis e turbinës është shkalla ku zgjerimi i avullit bëhet në diza dhe energjia kinetike shndërrohet në atë rrotulluese dhe bëhet në dy ose tri radhë lopatash. Kjo shkallë për ndryshe është shkallë e parë rregulluese në turbinën shumë shkallëshe, ose shkalla e vetme në turbinën njëshkallëshe, ku me shtimin e shkallëve të shpejtësisë rritet rënia termike. Si përparësi e shkallës kertis është përpunimi i një rënie termike më të madhe se në shkallët e zakonshme por kuptohet me një rendiment më të vogël që zvogëlohet me shtimin e numrit të shkallëve të turbinës. Puna që zhvillon 1kg avull në shkallen Kertis është e barabartë me shumën e tri shkallëve të para të turbinës. Madhësia e rënies termike që kthehet në punë

mekanike në turbinën reale është më e madhe se në turbinën ideale për shkak të humbjeve të ndryshme.

Puna e turbinës me numër kritik të rrotullimeve është e palejueshme, pasi që ajo është e sigurt vetëm kur numri i rrotullimeve të punës është së paku $15 \div 20\%$ më i vogël ose më i madh se n_{kr} . Boshtet që punojnë me $n > n_{kr}$ quhen fleksibile, gjersa ato që punojnë me $n < n_{kr}$ quhen të ngurta. Kur turbina me bosht fleksibile lëshohet në punë, numri kritik i rrotullimeve duhet kaluar shumë shpejt, për ti shuar dridhjet dhe avaritë e mundshme që mundë të shkaktohen.

Cilindri me trusni të mesme përbëhet nga dy pjesë: pjesës së përparme të derdhur nga çeliku 15XIM1FL dhe pjesës rrjedhëse e cila është bashkëngjitur me saldim dhe është punuar nga çeliku karbonik.

Cilindri me presion të ulët ka dy rrjedhje dhe përbëhet prej tri pjesëve: pjesës së mesme të punuar nga çeliku i derdhur (në të cilën sillet avulli nga TPM-me) dhe dy pjesëve shkarkuese që janë të punuara me saldim nga çeliku karbonik.

Gjatë nxehtës turбина do ketë zgjatje aksiale nga të dy anët, nga pika fikse kah kushineta e përparme (kah turbina me PL-të) dhe kah gjeneratori. Kur turbina është plotësisht e nxehtë, zgjatja aksiale e turbinës prej pikës fikse kah kushineta nr.1 arrin vlerën deri në 32 [mm] (zgjatja e përgjithshme), kurse në mes TPL-të dhe TPM-me, përkatësisht në kushinetën nr. 2 arrin vlerën deri në 12 [mm].

Kjo zgjatje prej pikës fikse kah gjeneratori (gjer te kushineta nr.7) arrin vlerën deri në 3 [mm]. Pika fikse e turbinës ku bëhet zgjatja e turbinës nga të dy anët gjendet në kornizën e mesme të pjesës së përparme të TPU-ët.

Shpërndarja e avullit në turbinë bëhet nëpërmes valvulave. Nga katër valvola rregulluese janë të instaluar në TPL-të dhe CTM-me, me qëllim të shpërndarjes proporcionale të avullit në turbinë.

Pjesët hyrëse të avullit në Cilindrin me PL-të dhe Cilindrin me PM-me janë të kthyera njëra kundrejt tjetrës me qëllim të baraspeshimi të forcave në turbinë. Kjo gjithashtu e bënë të mundur ngasjen e valvulave rregulluese të TPL-të dhe TPM-me (hapjen dhe mbylljen) nga servomotori i përbashkët.

Hapja e valvulave rregulluese e TPL-të nuk bëhet njëkohësisht . Renditja e hapjes së valvave është rregulluar ashtu që gati njëkohësisht fillojnë të hapen dy valvolat të cilat e lëshojnë avullin në dizat e larta e pastaj hapen me radhë edhe dy valvat anësore të cilat e lëshojnë avullin në dizat e poshtme. Pas valvës nr. 1 të TPL-të, avulli sillet në 8 diza, pas valvës së dytë në 14 diza, pas valvës së tretë në 7 diza, gjersa pas valvës së katërt në 12 diza. Edhe valvat rregulluese të TPM-me nuk hapen njëkohësisht. Së pari hapen njëkohësisht dy valvat e epërme rregulluese të cilat e lëshojnë avullin në dizat e larta e pastaj dy valvat anësore që e sjellin avullin në dizat e poshtme. Për ti mënjeluar ndryshimet e temperaturave poshtë - lartë të TPL-të dhe TPM-me, gjatë ftohjes së turbinës, turbina është e pajisur me

nxehtësit special elektrik për nxehtjen e pjesëve të poshtme të TPL-të dhe TPM-me, të cilët duhet të kyçen porsa të shkyçet blloku.

Për ti zvogëluar sa më tepër humbjet e nxehtësisë turbina është e izoluar me material izolues që vendoset mbi cilindra me spërkatje, të forcuar me rrjetë dhe të shtrënguar për mbajtës special. Trashësia e izolimit sillet prej $160 \div 420$ [mm] varësisht prej vendit, temperaturave të avullit dhe materialit p.sh. shtresa e izolimit të cilindrave në pjesën e poshtme është për 100 [mm] më e trashë se në pjesën e sipërme.

Për ta ruajtur pozitën relative të rotorit me TPL-të dhe njëkohësisht për ta shpejtuar procesin e nxehtjes së turbinës gjatë lëshimit në punë, është konstruktuar skema për nxehtjen e flanxhave dhe bulonave të TPL-të. Kjo nxehtje bëhet me avull të freskët i cili merret para vulvave stopuese, dërgohet nëpërmes kolektorit special nëpër katër kutia speciale nxehtëse të cilat janë të salduara në anën e jashtme të flanxhave të TPL-të. Kjo nxehtje bëhet me qëllim të ruajtjes së dallimit të temperaturave të metalit të flanxhave dhe bulonave; poshtë-lart, majtas-djathtas, gjatë procesit të startimit dhe për parandalimin e zgjatjes së rotorit.

Për të mos ardhur deri te shkurtimet relative të rotorëve, turbina është e pajisur edhe me skemën për nxehtjen e rotorëve, e cila njëkohësisht përdoret edhe për nxehtjen e pjesës së poshtme të cilindrave kur ndryshimi i temperaturave është më i madh se 50°C . Temperatura e avullit për nxehtje të flanxhave dhe bulonave nuk guxon të jetë më e ultë se temperatura e metalit të flanxhave dhe bulonave, gjersa presioni nuk guxon të jetë më i ulët se 4 [bar].

2.2.1. Mekanizmi për rrotullim të ngadalshëm të turbinës

Turbina është e pajisur me mekanizmin për rrotullimin e boshtit, i cili dedikohet për rrotullimin e rotorit të turbinës me shpejtësi 3,4 [rr/min]. Ky mekanizëm ka për qëllim ftohjen simetrike të rotorit gjatë ndaljes së turbinës për arsye që të mos ndodh lakimi i rotorit po ashtu edhe nxehtjen simetrike të rotorit gjatë startimit të turbinës. Për këtë arsye rreptësisht ndalohet ngritja e vakumit në kondensator dhe çfarëdo nxehtje e gypave apo turbinës kur rotor është i ndalur.

Ky mekanizëm është i vendosur afër kushinetës nr.5 të turbinës, në mes TPU-ët dhe gjeneratorit dhe përbëhet prej motorit me rrymë alternative të tipit A82 - 8 me fuqi 30 [KW] dhe 720 [rr/min]. Lidhja e këtij motori me rotor të turbinës bëhet përmes reduktorit dyshkallësh me raport të transmisionit 220:1, dhe me elementet për kyçje prej së largu të cilat gjenden në kapakun e kushinetës së fundit të turbinës. Pas shkyçjes së turbinës rotor ndalet përafërsisht pas 20 ÷ 25 minutave. Pas ndaljes së rotorit menjëherë duhet të bëhet kyçja e mekanizmit rrotullues.

Për ta kyçur mekanizmin rrotullues duhet që llozi i cili e bën lidhjen e mekanizmit me rotor të turbinës të kthehet në pozitë punuese. Kur llozi kthehet në pozitë punuese, e shtyp mikro ndërprerësin i cili e jep sinjalin për kyçje të mekanizmit. Mekanizmi rrotullues mund të kyçet nga komanda termike apo me dorë tek vendi i ndodhjes së tij.

Gjatë rritjes së numrit të rrotullimeve, mekanizmi shkyçet në mënyrë automatike, pasi që kur rritet numri i rrotullimeve susta e kthen llozin në pozitë jashtë pune, kurse llozi përmes mikro ndërprerësit bënë ndaljen e elektromotorit.

Turbina gjithashtu është e pajisur me pajisjen për rrotullimin automatik të rotorit për 180°. Kur turbina ftohet gjer në atë masë dhe nuk ka nevojë që mekanizmi të punojë pa ndërprerje, mund të kyçet në mënyrë automatike e cila e bën rrotullimin e boshtit për 180°. Në këtë rast mekanizmi rrotullues lëshohet në punë në kohë të caktuar (çdo 10÷15 minuta), e rrotullon boshtin (rotorin) për 180° dhe ndalet.

2.2.2. Stacionet reduktuese ftohëse (SRF-I dhe SRF-II)

Për siguri dhe punë më të rregullt të stabilimenteve të turbinës, në avullsjellësit kryesorë të avullit të freskët, janë të vendosura stacionet reduktuese ftohëse SRF I dhe SRF II. Në avullsjellësin e djathtë gjendet SRF I me prurje 80[t/h] ndërsa SRF II është i vendosur në avullsjellësin e majtë me prurje 150[t/h] avull dhe 50 [t / h] ujë freskues d.m.th. gjithsejtë 200 [t/h] me presion 6 [bar] dhe temperaturë 160 [°C]. Stacioni SRF- I funksionon : në rast kur startimi i bllokut bëhet nga gjendja e ftohtë ku siguron nxehjen e avullsjellësit të avullit të ritejnxehur.

Ndërsa në rast të çkyqjes së turbinës siguron ftohjen e ritejnxehësave, dhe në rastin kur startimi i bllokut bëhet nga gjendja e nxehtë siguron ftohjen e ritejnxehësave. SRF-1 avullin e merr para vulvave kryesore shiberike në anën e djathtë, prej nga nëpërmes binarëve të ftohtë shkon në ritejnxehës dhe prej ritejnxehësit kthehet nëpër binarët e nxehtë gjer tek valvat stopuese të TPM-me,

Dedikimi i SRF II është: Në rast të çkyqjes së turbinës ose me rastin e zvogëlimit të ngarkesës së turbogjeneratorit siguron prurje të shpejtë të avullit në kondensator me qëllim të pengimit të rritjes së shpejtë të presionit në kaldajë, po ashtu nuk lejon rritje të shtypjes së avullit të freskët para turbinës më shumë se që është e lejuar dhe me rastin e startimit të kaldajës nga gjendja e ftohtë mundëson sigurimin e prurjes së nevojshme të avullit. SRF-II është vendosur para vulvave kryesore shiberike, në avullsjellësin e majtë. SRF-2 hapet gjatë startimit pasi që të arrihet vakumi në kondensator mbi 0,46 [bar] , 350 [mm Hg]. Pa ngritjen e vakumit në kondensator, hapja e SR F-2 është rreptësishtë e ndaluar. Në SRF-2 bëhet freskimi prej kolektorit shtytës të pompave SRF- 2 në ngarkesë nominale mund të pranoj 150 [t / h] avull. Avulli prej SRF- 2 nëpërmes gypit të veçantë derdhet në kondensatorë ku bëhet edhe një freskim prej pompës kondensuese me kondensuat kryesor. SRF-2 mund të përdoret edhe për shkarkim të shpejtë të kaldajës dhe turbinës.

Stacionet reduktuese ftohëse SRF-1 dhe SRF-2 doemos duhet të punojnë për ftohjen e ritejnxehësit në këto raste:

- Kur shkyçet turbina dhe kaldaja
- Kur blloku punon vetëm për harxhime vetjake
- Kur është shkyçur turbina dhe kaldaja mbetet në punë

- Kur kërkohet shkarkim i shpejtë i bllokut, por jo edhe shkyçja e tij
- Kur kemi startim nga gjendja e ftohtë
- Kur kemi startim nga gjendja e nxehtë
- Kur blloku duhet të shkarkohet mbi 30% nga ngarkesa nominale.

2.2.3. Sistemi i puthitjes së turbinës

Puthiteshit shërbej për ndaljen e daljes së avullit nga ana e përparme e turbinës, ndërsa nga ana e prapme hyrjen e ajrit në turbinë, pra për të mënjanuar mundësinë e daljes së avullit nëpër vendet ku boshti del nga cilindrat e turbinës dhe hyrjen e ajrit në kondensator. Kjo puthitje bëhet me avull, i cili mund të merret nga dy burime: nga dearatori dhe nga kolektori 6 [bar].

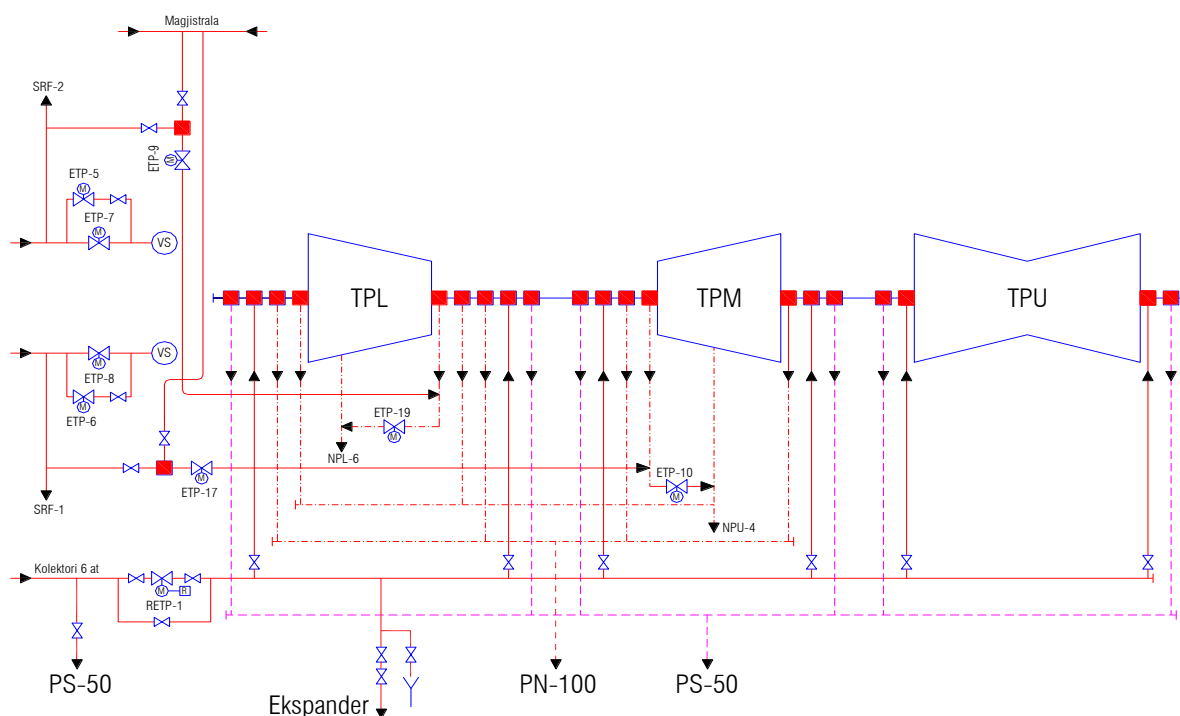


Fig. 2.9. Skema e puthitjeve të turbinës.

Avulli puthitësh nga komora e parë e puthitjes së përparme të TPL shkon në marrjen VI (ETP-19). Nga komora e dytë e përparme dhe komora e parë e puthitjes së prapme të TPL dhe komorës së parë të puthitjes së përparme TPM avulli shkon në marrjen IV. Nga komora e tretë e përparme dhe komora e dytë e prapme e puthitjes së CPL, si dhe prej komorës së dytë të përparme dhe komorës së parë të prapme të puthitjes së CPM avulli shkon në ftohësin special të avullit puthitësh të tipit PN-100 në të cilin përcaktohet presioni, në funksion të regjimit të punës së turbinës, në kufijtë $0.3 \div 0.7$ [at].

Nga komoret e fundme të puthitjes, përzierja e avullit dhe ajrit shkon me ndihmën e ejektorit në ftohësin vakumorë të tipit PS-50, në të cilin mbahet presioni prej $0.95 \div 0.97$ [at]. Si avull punues shfrytëzohet avulli nga kolektori 6 at. Në komoret e para puthitësh, të

vulvave siguruese, avulli puthitësh sillet nga kolektori i avullit puthitësh, ndërsa prej komoreve tjera avulli puthitësh shkon në ftohësin PS-50, ndërsa gjatë startimit të bllokut avulli merret nga burimi rezervë.

Avulli prej kolektorit 6 [bar] shkon në kolektor të puthitjes dhe me ndihmën e rregullatorit, presioni i avullit mbahet në kufijtë 1,15 -1,20 [bar], gjersa në puthiteshit e fundit të turbinës rreth 1,03 ÷1,05 [bar] me temperaturë 120 ÷150 [°C]. Prej komoreve të fundit të puthitjeve, përzierja e avullit dhe ajrit tërhiqet me ejektor në ftohësin vakumorë të avullit të tipit PS – 50, ku avulli kondensohet dhe nëpërmes sifonit kthehet në kondensator, derisa ajri del në atmosferë

Shtypja e avullit në ftohësin PN – 100 varet nga regjimi i punës së turbinës dhe sillet në kufijtë prej 0,3 ÷ 0,7 [bar].

Në këtë skemë është e lidhur edhe skema për nxehjen e rotorëve të TPL-të dhe TPM-me, e cila ka për detyrë pengimin e shkurtimit të rotorëve të TPL-të dhe TPM-me në rastet e zvogëlimit të ngarkesës dhe lëshimit të turbinës në punë nga gjendja e ftohtë. Për këtë qëllim parashihet prurja e avullit të freskët nga gyp sjellësi i avullit të freskët para vulvave kryesore të avullit. Përveç puthitjes së turbinës, bëhet edhe puthitja e vulvave rregulluese dhe stopuese të TPL-të dhe TPM-me. Largimi i avullit nga boshtet e këtyre vulvave bëhet në këtë mënyrë: prej komoreve të para të puthitjeve, avulli shkon në deaerator kurse prej komoreve të dyta thithet në ftohësin e avullit PS - 50. Përveç kësaj, komoret e dyta të puthitjeve të boshteve të vulvave rregulluese të CPL-të dhe CPM-me kanë edhe drenimet e tyre.

2.2.4. Sistemi i rregullimit të turbinës

Turbina është e pajisur me sistemin hidraulik të rregullimit, i cili mundëson hapjen e nevojshme të vulvave rregulluese në përputhje me ndryshimet e ngarkesës elektrike.

Rregullatori i shpejtësisë është i konstruktuar dhe i lidhur drejtpërsëdrejti me boshtin e turbinës. Ai rrotullohet së bashku me boshtin e turbinës, gjersa numri i rrotullimeve të rregullatorit është gjithnjë i barabartë me numrin e rrotullimeve të rotorit të turbinës. Manipulimi i tërësishëm i turbinës me rastin e lëshimit në punë dhe gjatë punës me ngarkesë, bëhet me ndihmën e bllokut të shpërndarësve të rregullatorit të shpejtësisë, i cili është i pajisur me rrotën për komandim me dorë nga vetë rregullatori dhe me elektromotor i cili mundëson manipulimin nga komanda termike.

Duke manipuluar me dorë me rrotën e rregullatorit ose me elektromotor nga komanda termike me renditje të duhur, mund ta vejmë në pozitë gatishmërie servomotorin e sigurimit për hapjen e vulvave stopuese, vulvave mbrojtëse dhe vulvave rregulluese të TPL-të dhe TPM-me, për ndërrimin e shpejtësisë së rrotullimit gjatë startimit deri në momentin e sinkronizimit të turbogeneratorit, për shqyrtimin e elementeve goditëse të rregullatorit të sigurimit si dhe për ndërrimin e ngarkesës pas kycjes së turbogeneratorit në rrjetë.

Kur mekanizmi për dirigjim me turbinë gjendet në pozitën “0” sipas shkallës së treguesit, shpërndarësit e rregullatorit të servomotorëve gjenden në pozitë gatishmërie. Kur

mekanizmi për dirigjim gjendet në pozitën 5,5 [mm] sipas shkallës së treguesit, fillojnë të hapen valvat stopuese, gjersa kur vlera në shkallën e treguesit arrin në $6,4 \div 7,0$ [mm], valvat stopuese duhet të jenë të hapura krejtësisht.

Servomotori i vulvave rregulluese të TPL-të dhe TPM-me, fillon të hapet kur mekanizmi për dirigjim sipas shkallës të treguesit në rrotën e rregullatorit gjendet 9,5 [mm], derisa hapet plotësisht kur mekanizmi për dirigjim sipas shkallës të treguesit gjendet në 12,6 mm.

Sistemi i rregullimit është i pajisur edhe me kufizuesin e ngarkesës, i cili kur është në funksion e kufizon shkallën e hapjes së vulvave rregulluese. Edhe me kufizuesin e ngarkesës mund të komandohet nga vendi ku gjendet rregullatori si dhe prej komandës termike me motor elektrik.

Kufizuesi i ngarkesës (kur është në funksion) e pengon vetëm hapjen e vulvave rregulluese të CTL-të dhe CTM-me, por nuk e pengon mbylljen e këtyre vulvave. Kufizuesi i ngarkesës është i pajisur edhe me sinjalizim i cili e jep sinjalin në tabelën komanduese – shkarkimi i turbinës, kur servomotori i vulvave rregulluese nuk mund të hapet shkak i kufizuesit të ngarkesës. Nuk lejohet puna e turbinës me sinjal të ndezur të kufizuesit të ngarkesës, pasi që mund të dëmtohen pjesët kontaktuese të kufizuesit dhe nuk mund të rritet ngarkesa e turbinës.

Shkyçja e turbinës mund të bëhet duke shtypur tastin me dorë nga vendi tek rregullatori i turbinës dhe me shtypur e tastit nga komanda termike, i cili i jep impuls ndërprerësit elektromagnetik, me veprimin e mbrojtjes së mbi shpejtësisë, e cila duhet të aktivizohet kur numri i rrotullimeve arrin në 3330 ose 3360 rr/min.

2.2.5. Sistemi i vajit të turbinës

Ky sistem përbëhet prej rezervarit të vajit në të cilin gjenden dy injektues, tre ftohësve të turbovajit, pompës kryesore të vajit, pompës startuese të vajit, pompës rezervë të vajit dhe pompës avarike të vajit.

Rezervari ka dy rende të sitave për pastrimin e vajit, dy lundruer të cilët tregojnë nivelin e vajit të pastër dhe nivelin e vajit të papastër në rezervar. Nëse dallimi i këtyre niveleve arrin 100 mm, manometri diferencial e jep sinjalin “dallimi i madh i nivelit të vajit” në komandën termike. Gjithashtu rezervari ka dy injektues, njëri prej të cilëve e jep vajin në thithje të pompës kryesore e cila gjendet në boshtin e turbinës gjersa tjetri e jep vajin për lubrifikim të kushinetave të turbinës. Niveli më i lartë i lejuar i vajit në rezervar gjendet 140[mm] nën kapakun e lartë të rezervarit dhe i përgjigjet vlerës prej 380 [mm] sipas shkallës së tregimit të nivelit në afërsi të rezervarit, kurse niveli më i ulët i lejuar është 520 [mm] nën kapakun e sipërm.

Rezervari ngulfatës (damfar), ky rezervar gjendet në lartësinë 15m dhe ka kapacitet prej 2 [m³] (2000 ℓ). Shërben për rastet avarie, kur tri pompat për puthitje nuk punojnë. Në këto raste, me vajin që gjendet në këtë rezervar bëhet puthitja e gjeneratorit për një kohë

derisa të startojnë pompat ose deri të futet CO₂ në gjenerator – pra të ndërrohet hidrogjeni me CO₂).

2.2.6. Mbrojtjet, bllokadat dhe automatika e turbinës

Turbina është e pajisur me mbrojtjet vijuese, të cilat veprojnë në mbylljen e vulvave stopuese, mbrojtëse dhe rregulluese të TPL-ët dhe TPM-me, me këtë renditje:

1. Prej rritjes së numrit të rrotullimeve mbi atë nominal ka këto mbrojtje;
 - a) 3330 [rr / min], përkatësisht 11% mbi atë nominal,
 - b) 3360 rr / min, përkatësisht 12% mbi atë nominal
 - c) 3420 [rr / min] dhe 3450 [rr / min], përkatësisht 14÷15% mbi atë nominal.

Dy mbrojtjet e para duhet të provohen pas çdo riparimi dhe revizioni të gjatë, kurse dy mbrojtjet e fundit provohen (testohen) vetëm në fabrikë.

2. Mbrojtja nga zhvendosja aksiale e rotorit, e cila reagon nëse rotori zhvendoset kah gjeneratori për 1,2 [mm] ose kah TPL-të për 1,7 [mm].
3. Mbrojtja nga rënia e vakumit në kondensator. Kur vakumi në kondensator bie në 0,85 bar (650 mmHg), lajmërohet sinjali vakumi i dobët e nëse vazhdon rënia e vakumit gjer në 0,71 bar (540 mmHg) vepron mbrojtja dhe e shkyç turbinën nga puna. Me këtë rast bëhet edhe bllokimi i automatikës së SRF-1 dhe SRF-2 dhe nuk lejon hapjen e tyre për shkak të vakumit të dobët.
4. Mbrojtja nga rënia e trusnisë së vajit në sistemin rregullues. Nëse trusnia e vajit në sistemin rregullues bie në 10 [bar] mbyllen valvat stopuese të TPL, kurse në trusninë 6 bar mbyllen valvat stopuese të TPM . Mbrojtja nga rënia e trusnisë së vajit në sistemin e lubrifikimit të turbogjeneratorit. Nëse trusnia e vajit për lubrifikim bie në 0,3 [bar], vepron mbrojtja në shkyçje të turbinës dhe njëherësh e bllokon kyçjen e mekanizmit rrotullues .

3. Përshkrimi i pajisjeve tjera të TEC “Kosova A3”

3.1. Përgatitja e ujit dhe përshkrimi i shkurtër i rrugës së ujit dhe avullit në bllok

Termocentrali “Kosova-A3”, si lëndë e parë për përfitimin e energjisë e përdorë Qymyrin- linjit, i cili ka kalori jo të madhe, pra sillet prej 6700÷9110 KJ/kg. Paralelisht mund të thuhet se lënda parësore është edhe uji, i cili shërben edhe për ftohje stabilimentesh edhe për përfitimin e avullit teknologjik, i cili futet në turbine me shtypje të lartë dhe temperaturë të lartë. Ne do të analizojmë përgatitjen kimike të ujit të demineralizuar dhe atë të dekarbonizuar. “Kosova A” ujin e merr nga lumi Llap, nga liqeni i Batllavës dhe së fundi edhe nga sistemi Ibër-Lepenc, për dallim nga TC “Kosova B” që e merr ujin nga sistemi Ibër-Lepenc, përkatësisht liqeni i Ujmanit (Gazivodës).



Fig. 3. Reaktori për përgatitjen fillestare e ujit.

Termocentrali “Kosova-A” gjatë një viti shfrytëzon rreth 16,000,000 m³/vit ujë të pa përpunuar. Furnizimi me ujë për nevojat e TC-A , bëhet nga lumi Llapë dhe shfrytëzohet përmes pompave të cilat janë të vendosura në stacionin e pompave në Prugofc. Uji para se të futet në stacionin thithës bëhet pastrimi i vrazhdë nga mbeturinat të cilat vinë nga lumi llapë (mbeturinat e ngurta) dhe kalon në stacionin thithës ku bëhet pastrimi përmes sitave finale.

Pompat furnizues kanë kapacitet 3 x 620 L/S, ku përmes dy kanaleve uji dërgohet në fshatin Prugofc me një gjatësi rreth 600 metra. Uji nga këto dy kanale të furnizimit kalon në 3 reaktor, ku kapaciteti i një reaktori është 3 here 2000 m³ në orë. Në këta tre reaktor bëhet para përgatitja e ujit duke dozuar ferisulfat me qellim të largimit materieve nga uji (lymi i cili fundrohet në pjesën e poshtme të reaktorit ku kohë pas kohe bëhet qmëllzimi – largimi në hedhurine.

Uji i para përgatitur në reaktorët përmes 3 kanaleve me një gjatësi 12 km deri në Kosovën –A dërgohet me ramje të lirë dhe bënë furnizimin e rezervarëve të ujit të thjeshtë për të gjitha blloqet e TC – KOSOVA-A. Nga rezervari i ujit të rëndomtë A3 përmes pompave të ujit të rëndomtë dozohet në 3 reaktorë ku kapaciteti i çdo reaktori është 400m³/h

në flokulator dozohet qumështi gëlqeror i cili ka për qëllim suspendimin e materieve të cilat kanë mbet në ujë dhe si të tilla fundërrohen në pjesën e poshtme të reaktorit ku përmes largimit të lymit hedhet jashtë. Ku kjo fazë e përgatitjes së ujit quhet dekarbonizim.

Uji nga reaktorët shkon në filtrat e rërës të cilët janë të mbushur me rërë dhe uji i cili bije nga pjesa e epërme e filtrave kalon nëpër rërë dhe bëhet pastrimi i ujit nga mbeturina të mbetura në ujë ,ku kohë pas kohe bëhet largimi –shpëlarja me kundër shtypje e lymit.

Nga filtrat me rërë uji kalon në rezervarin e ujit të përgatitur (Deka-Uji). Deka uji është faza e parë e përgatitjes së ujit i cili shërben për ftohjen e gjitha pajisjeve dhe për kondensimin e avullit që bëhet në kondensator. Një sasi e ujit shkon për ftohjen e pajisjeve ndërsa pjesa tjetër përgatitet për furnizimin e kaldajës me ujë të demineralizuar. Faza e 2 e përgatitjes së ujit për kaldajë quhet demineralizim. Demineralizimi ka për qëllim largimin e mineraleve nga uji siç janë mineralet e magneziumit, kalciumit etj.

Demineralizimi është i përbërë prej 6 (shkëmbyesve) kationik dhe anionik. Në kolonat anjonike qitet masa anjonike, kationike. Uji i përgatitur nga shkëmbyesit kationik anionik kalon në shkëmbyesin e përzierë (kolektor)i cili është uji final dhe kalon në rezervarin e demi ujit me kapacitet 2000m³. Nga rezervari i demi ujit bëhet furnizimi i kaldajës i bllokut A3,A4,A5 përmes demi pompave. Fortësia e demi ujit duhet të jetë 0 me ph 6-8 nëse ph=7 është mes neutral i ujit, nëse ph më e madhe se 7 është mes bazik ,nëse ph më e vogël se 7 është mes acidik. Kapaciteti i prodhimit të demi ujit të bllokut A3 është 6 kolona here 15 tonë në orë = me 90 t/h. Ndërsa sasia e demi ujit gjatë punës së kaldajës sillet ose është 20t në orë. Në kation dozohet acidi klorhidrik(HCl), ndërsa në anion dozohet natriumi hidroksid (NaOH).

Uji i dekarbonizuar së pari hyn në shkëmbyesin kationik pastaj kalon në shkëmbyesin anionik. Kapaciteti i demineralizimit i bllokut A5 është 100m³/h

Në Prugofc, gjendet objekti ku bëhet pastrimi fizik i ujit, fillimisht një rrjetë në hyrje ku ndalë papastërtitë që sjell lumi gjatë rrjedhjes, e pastaj tre reaktor, ku ujit i shtohen flokulant (mjete kimike që e bëjnë fundërrimin e grimcave të ndryshme dhe papastërtive nga turbullirat e mundshme pas shiut dhe gërryerjes së dheut, ku përdoret sulfati i hekurit, Fe₂(SO₄)₃). Nga aty nëpër gypa me anën e pompave përcillet në objektin e përgatitjes kimike të termocentralit “Kosova A”. Këtu uji i nënshtrohet procesit të filtrimit përmes filtrave prej disa shtresash, rënje me gradim të ndryshëm ku bëhet dozimi i gëlqeres për zbutje, me fjalë tjera kryhet procesi i dekarbonizimit, apo largimi i karbonateve. Ky ujë përdoret për ftohje të pajisjeve të termocentralit gjatë procesit të punës. Ku një pjesë e ujit deka shkon në proces të mëtutjeshëm të përgatitjes, që quhet demineralizim. Uji i pastër i demineralizuar i ka vlerat e fortësisë pH=7 dhe përçueshmëri R = 0,2-07.

Kemi ujin furnizues- ujin e kaldajës, avullin e prodhuar me parametra të lartë (avullin e freskët), kondenzatin dhe ujin plotësues (demi ujin). Kontrolli i parametrave të kualitetit të ujit bëhet në laboratorin e TC-A, përmes pajisjeve laboratorike, mund të themi të një shkalle saktësie të kënaqshme dhe teknologjike deri diku të avancuar. PH punohet në pH- metër apo

pH-matës, përçueshmëria në $\mu\text{s}/\text{cm}$ me konduktometër, SiO_2 , Fe Cu, dhe hidrazina me spektrofotometër. Në laborator punohen edhe analizat e ujit të dekarbonizuar dhe atij të demineralizuar, si janë: vlera p dhe n, Fp-fortësia e përgjithshme, FCa-fortësia e kalciumit, F μ g- fortësia e magneziumit, Fjk- fortësia jokarbonike, Fk- fortësia karbonike.

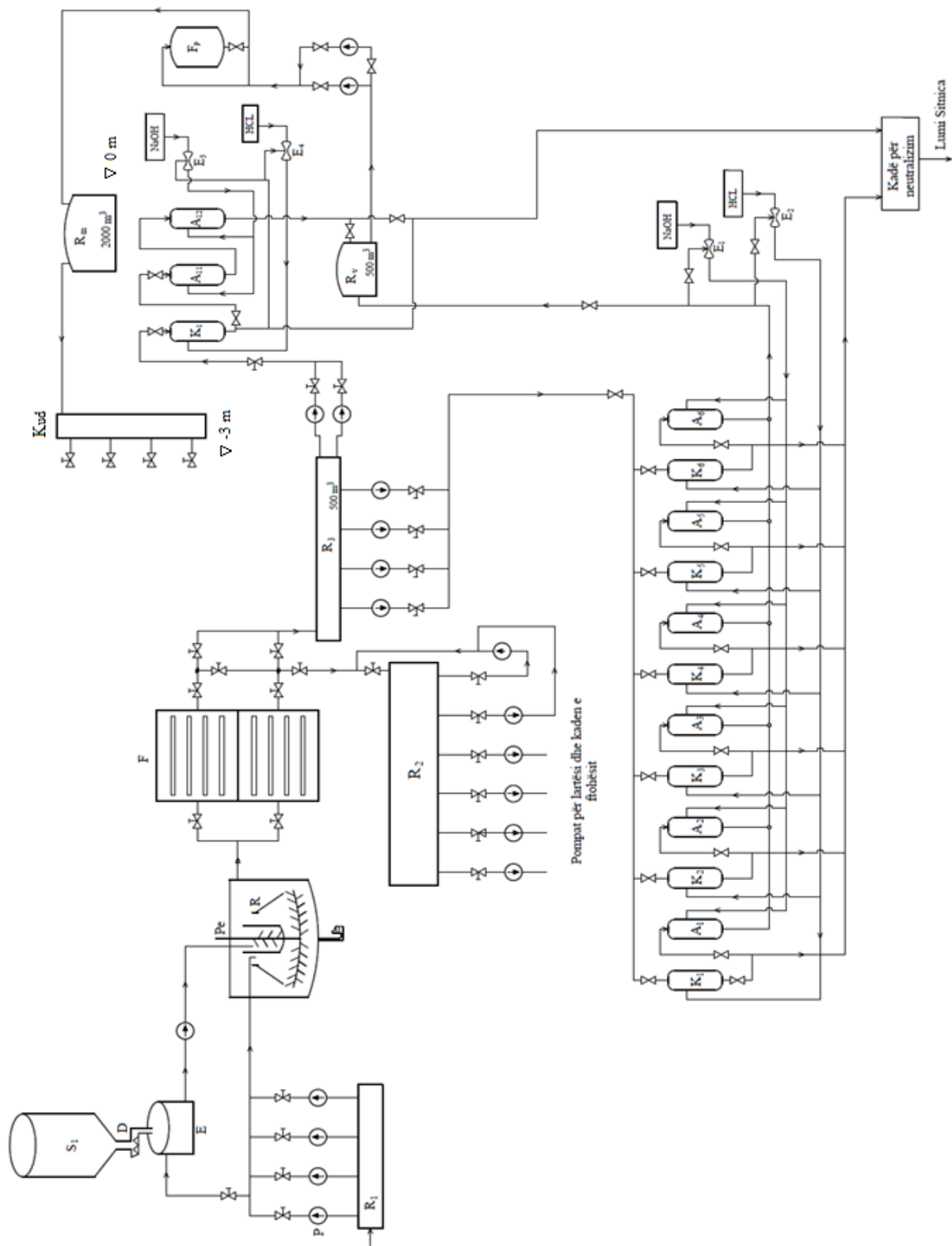


Fig. 3.1. Skema e sistemit të përgatitjes së ujit për bllokun A3 të TC-Kosova A: S1 - silosi i gëlqeres (dy silos për një bllok); D - dozatori i gëlqeres; E - ena e qumështit gëlqeror (dy enë për një bllok); P - pompa; Pe - përzierësja; R - reaktori i ujit; F - filtrat e hapur me rërë (6 filtra për një bllok); R1 - rezervuari i ujit të thjeshtë nga diga në Prugofc; R2 - rezervuari i madh i ujit të dekarbonizuar dhe pompat për dërgim të ujit deri të shpenzuesit e ujit të dekarbonizuar (një rezervuar për një bllok); R3 - rezervuari i vogël i ujit të dekarbonizuar (një rezervuar për një bllok); Rv - rezervuari i vogël i ujit të demineralizuar (një rezervuar për blloqet e termocentraleve A1, A2 dhe A3); Rm - rezervuari i madh i ujit të demineralizuar (një rezervuar për blloqet A1, A2, A3, A4 dhe A5); Kud - kolektori i përbashkët i ujit të demineralizuar; E1, E2, E3 dhe E4 - ezhektorët për sjelljen e acidit klorhidrik dhe hidroksidit të natriumit për rigjenerim; K - filtrat kationik; A - filtrat anionik; Fp - filtër i përzier anionik dhe kationik.

Uji nga rezervari i ujit furnizues me ndihmën e pompave furnizuese dërgohet në ekonomajzerin e kaldajës nëpërmjet ngrohësve (nxehësve) regjenerativ me trusni të lartë.

Përzierja ujë - avull nga ekonomajzeri dërgohet në tamburet e kaldajës, me ç'rast ekonomajzeri i majtë e furnizon tamburin e djathtë dhe anasjelltas (kaldaja ka dy skema avull - ujë reciprokisht të pavarura). Në sipërfaqet avulluese të kaldajës, gjatë qarkullimit në ciklin tambur - gypa lëshues - kolektorët mbledhës të poshtëm - gypat ekranor (ngritës) - tambur, vjen deri te avullimi i ujit. Avulli nga tamburet shkon në tejnxehtësit e murit. Pas tejnxehtësit të murit vjen gjer te kryqëzimi në mes të anëve të skemës se avullit në krahasim me skemën e gazeve të tymit. Para kryqëzimit gjendet freskimi (injektimi) HD-I. Pastaj avulli shkon në tejnxehtësit konvektiv, në dalje të cilit gjendet freskimi (injektimi) HD-II.

Avulli në rrugën e vet, pastaj dërgohet në tejnxehtësit me rrezatim (paretor) I,II,III dhe IV. Para hyrjes në tejnxehtësit me rrezatim (paretor) II gjendet injektimi (freskimi) HD – III/1. Në mes të tejnxehtësit me rrezatim (paretor) II dhe III vjen deri te kryqëzimi tjetër i skemës së avullit në raport me skemën e gazeve të tymit.

Pas tejnxehtësit paretor III gjendet injektimi (freskimi) HD-III.

Avulli i freskët pas tejnxehtësit me rrezatim (paretor) IV, me ndihmën e avullsjellësve shkon në TPL-të . Pas kryerjes së punës në turbinën me trusni të lartë, avulli nëpërmes avullsjellësve të quajtur "binarët e ftohtë" kthehet në kaldajë për tu ritejnxehur. Avulli kalon përmes duofluxit dhe dërgohet në ritejnxehtësin dyshkallësh. Në mes të shkallës parë dhe dytë të ritejnxehtësit gjendet injektimi (freskimi) i trusnisë së mesme ZDNot-II.

Pas daljes nga ritejnxehtësi, avulli dërgohet përsëri në turbinë dhe pas kalimit në TPM-me dhe TPU-ët kondensohet në kondensatorë. Ky kondensuat pastaj me ndihmën e pompave kondensuese, përmes nxehësve regjenerativ me trusni të ulët dërgohet në deaerator.

Uji dërgohet në tambure me ndihmën e pompës furnizuese, për derisa të arrihet niveli minimal në xham-treguesit e nivelit të ujit në tambur. Pasi që në kaldajë ekzistojnë dy skema të pavarura avull - ujë, niveli i ujit duhet të kontrollohet veçmas për secilin tambur. Nëse bëhet mbushja e tepërt e ndonjërit nga tamburet, atëherë duhet normalizuar nivelin në ta për

mes lëshimit avarik të ujit nga tamburet ose nëpërmes drenimit të njërit prej kolektorëve të gypave ekranor të kaldajës.

Shpejtësia e mbushjes së kaldajës varet kryesisht nga dallimi në mes temperaturës së metalit të tambureve të kaldajës dhe temperaturës së ujit furnizues. Në praktikë ky dallim i temperaturës nuk guxon të jetë më i madh se ± 60 °C. Me plotësimin e këtij kushti mbushja e kaldajës nuk guxon të zgjatë më tepër se 3 - 4 orë.

3.2. Mullinjtë ventilatorik të qymyrit

Kaldaja në TC- Kosova A3 posedon tetë mullinj të tipit N -130.50. Këta mulli mundë të bluajnë deri në 46 t/h ndërsa përzierje ajër dhe qymyr pluhur me temperature afër 190 °C është 168.000 m³/h. Diametri i rotorit të mullirit është 3100mm, numri minimal i rrotullimeve të mullirit është 500 rr/min, peshat totale e këtyre mullive është rreth 105 t.

Qymyri nga dhënësit e qymyrit shkon në kanalet riqarkulluese të gazeve të tymit, pastaj nëpër këto kanale arrin në anën thithëse të mullinjve. Prurja e qymyrit në mullinj bëhet në mënyrë aksiale. Bluarja e qymyrit bëhet në rrotën e mullirit për bluarje si dhe në dhomën për bluarës të ventilatorit. Rrota bluarëse e ventilatorit, vepron gjithashtu edhe si ventilator i cili i thithë gazet e ngrohta të tymit nga vatra, derisa këto gazra e terin qymyrit në kanalet riqarkulluese, gjatë kohës së prurjes së qymyrit në mullinj si dhe gjatë procesit të bluarjes. Lidhja në mes mullirit dhe motorit ngasës është realizuar me ndihmën e xhuntës .

Gazet e tymit njëkohësisht shërbejnë për prurjen e qymyrit në mullinj. Në seperator ndahen copat e pa bluara të qymyrit, derisa pluhuri i qymyrit dërgohet në breneret (flakadanët) e qymyrit dhe përmes tyre bëhet futja në kaldajë.

Kanalet riqarkulluese të gazeve të tymit ndahen prej pjesës së epërme të vatrës, gjersa në pjesën e poshtme, drejtpërdrejt para mullirit, kanë shiberët ndarës të cilët mbyllen gjatë kohës kur mulliri riparohet ose ndalet. Në pjesën e sipërme të seperatorit janë të instaluar shiberët të cilët kanë për detyrë ta rregullojnë kualitetin e bluarjes së qymyrit. Copat e pa bluara të qymyrit shkojnë përsëri nga seperatorët në dhomën për bluarje të mullirit nëpërmjet kanalit kthyes. Temperatura maksimale e lejuar për kushinetën e përparme të mullive është 75°C, kurse për kushinetën e prapme të tyre është 70°C.

Me rastin e rritjes së temperaturës së kushinetave, në mënyrë automatike kyçet pompa ndihmëse e vajit e cila jep sasi plotësuese të vajit për kushineta, ku kjo punë bëhet nëpërmjet këmbyesit tjetër termik. Me qëllim të rregullimit të temperaturës së përzierjes së qymyr-pluhurit, ajrit dhe gazeve të tymit, janë instaluar shiberët rregullues të ajrit të ftohtë (V44), të cilët e sjellin ajrin e ftohtë nga kaldatorja, si dhe shiberët rregullues të ajrit të nxehtë (V45) të cilët e sjellin ajrin e nxehtë nga kolektori unazor i kaldajës. Nëse kemi të bëjmë me kyçjen e mullirit hynë në veprim pritja shtesë kohore rreth 60 sekonda, pasi që pritja e plotë kohore do të jetë 2 minuta.

Duhet kontrolluar niveli i vajit në karterët e kushinetave, gjendja e xhuntave, rregullsia e treguesve të temperaturës, të rrjedhjes së vajit. Të verifikohet se a janë në gjendje

të rregullt shiberët e ajrit të nxehtë (V41, V42, V43 dhe V45) dhe shiberët e ajrit të ftohtë (V44 dhe V46). Të hapet shiberi në hyrje të mullirit M4. Të verifikohet pozita e lopatave seperatorike të përshtatura më parë, do të thotë se a përputhet pozita reale (e vërtetë) e tyre me ato që i japin treguesit. Të kontrollohet mirë puthitja e dyerve dhe hapjeve tjera në mullinj.

Para kyçjes së mullinjve ventilatori shiberët e ajrit dhe ata të përzierjes ajër-qymyrpluhur duhet të jenë në këto pozita:

Gjilpërat e tërhequra nën bunkerë: M1 dhe në të gjithë bunkerët e paraparë për punë.

Shiberët e hapur: M3 dhe në të gjithë bunkerët e paraparë për punë.

Shiberët e gjatë të tërhequr: M5, M6, M7 (në të 8 djegësit e qymyrit).

Mullinjte mund të shkyçen: nga taste komanduese në vend pranë mullinjëve me veprimin e mbrojtjes nga lidhjet e shkurtra dhe tejnarkesa, dhe me veprimin e mbrojtjes nga rënia e tensionit në binarët 6 kV,

3.3. Mekanizmi për largimin e hirit dhe zgurës

Mbeturinat në sasi më të mëdha janë produktet e djegies së qymyrit. Hiri prodhohet prej procesit të djegies së lëndës djegëse në kaldajë si hi fundërrues dhe hi fluturues. Sasia e prodhuar e hirit varet kryesisht nga përmbajtja e materieve jo djegëse në që përmban lënda djegëse.

Termocentrali “Kosova A3” ka ndërtuar sistemet hidraulike të transportit të hirit në depon e MS.”Mirash”. Me këtë investim në Termocentralin “Kosova-A” është eliminuar mundësia e ndotjes me pluhurin e hirit nga depoja

Sasia e përgjithshme e hirit të prodhuar gjatë një viti nga puna e blloqeve të Termocentralit “Kosova-A3” sillet rreth 81350 t. Nga 01.08.2013 me aktivizimin e sistemin për transportimin hidraulik të hirit, sasi të hirit si produkt i punës në Termocentralin “Kosova-A3”, me sistemin gypor dërgohen në depon e hirit në Mirash.

Me rastin e kontrollimit të pajisjes për largimin e zgjyrës duhet pasur kujdes në nivelin e ujit në vaskë (kadë) i cili duhet të jetë 100÷150 mm mbi nivelin e hinkës nën vatër (pjesën përfundimtare të vatrës).

Duhet të kontrollohet sasia e vajit në reduktor, lubrifikimi në bartësin e hapur dhëmbëzor dhe kushinetat e tambureve të zinxhirit tërheqës (vargoit lëvizës). Të kontrollohet puna e vetë larguesit të zgjyrës dhe zinxhirit tërheqës me lopatat për largimin e zgjyrës.

3.4. Filtrat

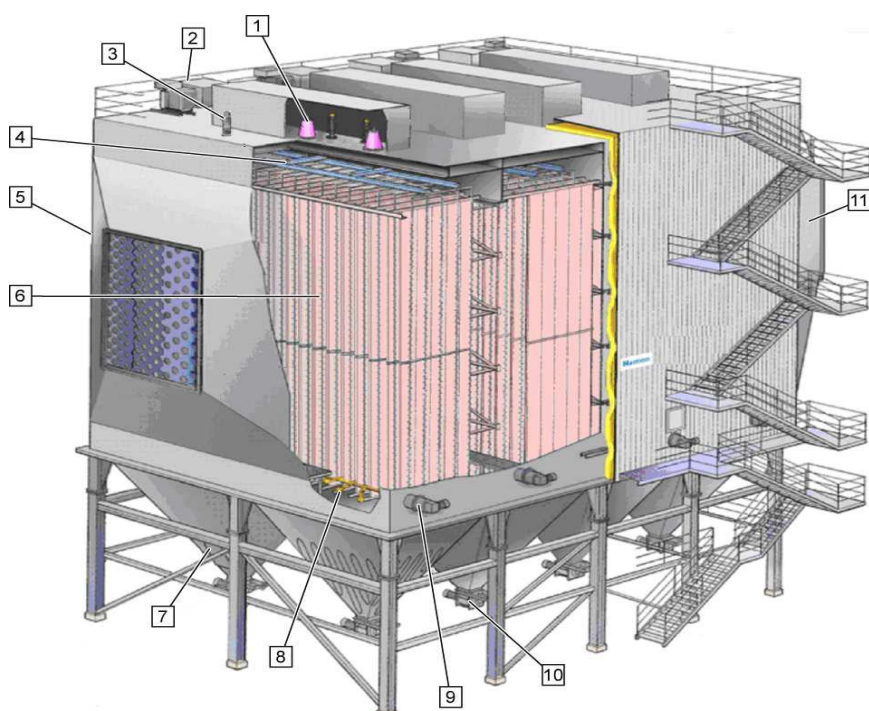


Fig. 3.2. Filtri elektrik, 1. Izolatorët bartës, 2. Agregati i tensionit të lartë, 3. Pajisja për shkundjen e elektrodave emisione, 4. Korniza mbajtëse për Elektrodat emisione, 5. Difuzori, 6. Elektrodat fundërruese dhe emisione (të mbuluara), 7. Hinka për grumbullimin e pluhurit – hirit, 8. Shkundësi i elektrodës fundërruese, 9. Pajisja për shkundjen e elektrodave fundërruese, 10. Pajisja për zbrazjen e hirit – Dozatori, 11 Konfuzori

- Përshkrimi i funksionit të filtrit elektrik

Gazrat e tymit dhe hiri fluturues, të cilët me ndihmën e ventilatorëve thithës rrymojnë nëpër sipërfaqet ngrohëse të kaldajës futen në filtrat elektrik, përkatësisht në komorën në mes të elektrodave emisione dhe fundërruese.

Filtrat elektrik për pastrimin e gazrave industrial të tymit në fabrikat e çimentos dhe fabrikat kimike, në hekurana, prodhuesit e gazrave për djegie dhe termocentrale, janë treguar si pajisje efikase për pastrimin e ajrit nga pluhuri dhe thërmijave të lëngjeve. Gjatë këtij procesi shfrytëzohet veprimi i fushave elektrike.

Elektrodat dalëse (emisione) janë të kyçura në polin negativ të burimit të rrymës së vazhduar me tension të lartë, derisa elektrodave mbledhëse janë të tokëzuara. Në mes të këtyre elektrodave formohet fushë e fortë elektrostatike njëkahore. Kur tensioni që vjen në këto elektroda kalon vlerën kritike (për elektrodave dalëse), paraqitet dukuria e shpërthimit elektrik. Shpërthimi elektrik është burim i elektroneve, të cilat në rrugën e tyre deri te elektrodave mbledhëse jonizojnë gazet e tymit duke formuar jonet negative. Këto jone ndeshen me grimcat e hirit, lidhen me to dhe nën ndikimin e forcës së fushës elektrike lëvizin në drejtim të elektrodave mbledhëse (fundërruese). Kur vijnë në kontakt me sipërfaqen e tyre, grimcat e hirit japin goditjen e tyre elektrike, vet ngjiten për elektroda, derisa nën ndikimin e forcës së gravitetit (peshës) ose dridhjeve mekanike të mos bien në hinka të cilat gjenden në pjesën e

poshtme të filtrit elektrik. Për mënjanimin e hirit nga elektrodat janë paraparë shkundësit special.

Për mënjanimin e hirit nga elektrodat janë paraparë shkundësit e elektrodave fundërruese – pllakë dhe elektrodave emisione – tel dhe bie në hinkat nën elektrofiltra .

Hiri nga hinkat e elektrofiltrit në mënyrë pneumatike me ajër transportohet në mes tek bunkerat e hirit , ku përmes pompave pneumatike transportohet në sillosat e hirit të transportit hidraulik. Hiri nga sillosat e transportit hidraulik të hirit bie në enën e hidro përzierjes (hi + ujë) në proporcion 48% hi + 52% ujë.

Hidro përzierja (hi + ujë) përmes pompave të hidro përzierjes dërgohet në mënyrë hidraulike përmes gypave në deponin e hirit në gropat e krijuara nga nxjerrja e thëngjillit në mihjen sipërfaqësore të thëngjillit në Mirash.

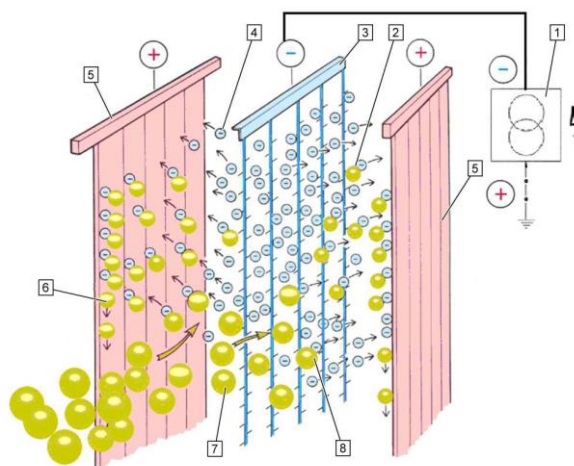


Fig.3.3. Princi i ndarjes së hirit. 1 Agregati i tensionit të lartë, 2. Thërrmija të pluhurit të mbushura, 3. Elektrodat emision, 4. Elektroni, 5. Elektrodat Fundërruese, 6. Thërrmijat e pluhurit të ndara, 7. Molekulat neutrale të gazit, 8. Molekulat e jonizuara të gazit.

3.5. Kondensatorët

Në pajisjet kondensuese të turbinës bëjnë pjesë: Dy kondensatorë të tipit 200 – KGS - 3 dhe kanë sipërfaqe ftohëse prej 9000 mm (13180 m²), të cilën e përbëjnë 16760 gypa me gjatësi prej 8055 [mm] dhe diametër 30 x 21 mm. Gypat në kondensator janë të punuar nga materiali legurë e tipit MNZ 5 – 1.

Kondensatorët janë të montuar nën TPU-ët deri në lartësinë 0 m, janë të hapur dhe të salduar për pjesët shkarkuese të turbinës. Nuk janë të përforcuar në bazament, por mbështeten në mbështetësit elastik, të cilët janë të llogaritur që ta bartin peshën e kondensatorit së bashku me peshën e ujit ftohës dhe peshën e kondensatit në kondensatorë.

Kondensatorët janë pajisje që avullin e ujit të ngopur që del nga turbina e kthejnë në lëng, janë një pjesësh të salduar dhe janë me dy rrjedhje. E tërë sasia e avullit që hyn në turbinë shkon në kondensator për kondensim. Presioni në dalje të kondensatorit është i njëjtë me presionin në dalje të turbinës së presionit të ulët. Thithja e gazeve të pa kondensuar nga

pjesa e avullit të kondensatorit, bëhet nga ana e shtëpizës së kondensatorit, ku gazet arrijnë nëpër tufat e veçanta speciale të gypave - ftohësve. Pjesët e avullit të kondensatorit janë të lidhura në mes veti me linjën barazuese me prerje tërthore $9,5 \text{ [m}^2\text{]}$. Secili kondensator ka prurjen dhe rrjedhën e veçantë nga ana e ujit ftohës. Kjo mundëson punën e turbinës vetëm me një kondensator (gjatë punës normale mund të bëhet shkyçja e njërit kondensator). Në këto raste shkarkimin e turbinës e dirigjon temperatura e avullit në dalje prej TPU-ët e cila nuk guxon të jetë më e lartë se $55 \text{ [}^\circ\text{C]}$.



Fig. 3.4. KLondensatorët në TEC A3

Rezistenca hidraulike e secilit kondensator është $0,373 \text{ [bar]}$ kur gypat e kondensatorit janë të pastër, gjersa prurja e ujit ftohës nëpër kondensator është $12500 \text{ m}^3/\text{h}$. Trusnia më e lartë e lejuar brenda hapësirës ujore të kondensatorit është $p=2 \text{ [bar]}$.

Kondensatorët kanë edhe anën e avullit, në të cilën avulli vjen prej CTU-ët, kondensohet dhe bie në fund të kondensatorit për të vazhduar me pas me anë të pompave kondensuese deri te rezervari i ujit dem.

3.6. Ejektorët (pajisja për ç'ajrosje të kondensatorit)

Kjo pajisje përbëhet prej dy ejektorëve punues (kryesor) të tipit EP-3-700 -1 dhe ejektorit startues të tipit EP -1-1-100-1. Ejektorët janë të instaluar në lartësinë 10m dhe përdoren për largimin e një sasive të vogël të avullit i cili nuk është kondensuar dhe ajrit (oksigjenit) i cili është liruar nga avulli, punojnë me presione me te larta se 12 deri në 16 bar. Në rastet kur kemi fuqitë më të vogla se 50 MW ejektorët janë dy shkallësh kur kemi fuqitë më të mëdha se 50 MW kemi ejektorët treshkallësh. Largimi i ajrit dhe avullit të ujit nga kondensatori bëhet nëpërmjet vakumit që vijon diza 7 në të cilën futet avulli i marrua nga turbina.

Njëri ejektor punues duhet ta bëjë thithjen normale të ajrit nga kondensatori, për të siguruar vakum të mjaftueshëm, kur regjimi i punës së turbinës është i qëndrueshëm, pra, kur kondensatori është i pastër edhe puthitja e turbinës është e mirë, gjersa tjetri duhet të jetë rezervë.



Fig. 3.5. Ejektorët e TEC A3

Ejektori startues – është paraparë për thithje të shpejtë të sasive të mëdha të ajrit nga hapësirat e avullit të kondensatorit dhe për ngritje të shpejtë të vakumit gjerë në vlerën 0.65 deri në 0.71 [bar] (400 ÷ 600 mmHg), dhe përdoret vetëm gjatë startimit të turbinës .Pas arritjes së kësaj vlere të vakumit ky ejektor shkyçet nga puna. Ejektori startues nuk ka sistem të ftohjes prandaj avulli punues prej këtij ejektori së bashku me ajrin që e thithë nga kondensatori del në atmosferë.

Ejektoret punues janë projektuar të punojnë me avull me presion 4,5 [bar] dhe temperaturë 150[°C]. Kapaciteti i ejektorit është 70 [kg / h], gjersa sasia e qarkullimit të

avullit nëpër ejektor është 700 [kg/h]. Avulli për ejektor merret nga deaeratori ose nga kolektori 6 [bar] si burim rezervë. Ftohja e avullit në ejektor bëhet me kondensuat kryesor, i cili merret në dalje të pompave kondensuese dhe pas ftohjes kthehet prapë në vijën e njëjtë të kondensatit. Avulli i cili kondensohet në ejektor përmes drenimeve shkon në kondensator. Ky ejektor është i paraparë të punoj gjatë tërë kohës kur punon turbina ,kur puthitja e kondensatorit është e mirë mjafton të punoj vetëm njëri ejektor.

3.7. Pompat kondensuese

Kemi tri pompa kondensuese të tipit KSV 9 x 4. Pompat kondensuese kanë për detyrë marrjen e kondensatit prej kondensatorit dhe dërgimin e tij në deaerator (në rezervarin furnizues), nëpërmes ftohësit vakumorë (ejektorit) PS - 50, ftohësit special të avullit PN -100, dhe nxehtësive me presion të ulët NTU -1, NTU - 2, NTU - 3 dhe NTU – 4).

Secilës prej pompave ka kapacitet 300 [m³ / h], dhe presion 16 [bar] (160 mH₂O). Pompa punon me një motor elektrik asinkron të tipit AV – 113 – 4M, me fuqi 250 [KW], me tension U= 6000 [V], me rrymë I = 28 [A] dhe me numër të rrotullimeve n = 1480 [rr / min].

Këto pompa janë centrifugale të tipit spiral, janë katër shkallësh dhe të vendosura vertikalisht me dy shtëpiza. Rotori i tyre rrotullohet në kahe të kundërt me atë të akrepave të orës nëse shikohet nga ana e motorit.



Fig. 3.6. Pompat kondensuese.

Për arsye që qajrosja e pompës të jetë më efikase , hapësirat e brendshme të tyre në pikën më të lartë, janë të lidhura me një gyp të hollë i cili ka edhe një valvë të thjeshtë të dorës, me anën e avullit të kondensatorit. Ku përmes kësaj lidhjeje tërhiqet ajri prej pompave. Që të pengohet thithja e ajrit rreth boshtit të pompës është instaluar gypi i cili e merr kondensatin në dalje të pompës dhe e dërgon në puthitje të saj . Po ashtu për tu penguar

depërtimi i ajrit nëpër puthitësh, kur pompa gjendet jashtë pune, është vendosur unaza hidrombyllëse që sjellë kondensati për puthitje.

Pompa kondensuese ka dy kushineta: kushinetën e sipërme radiaksiale me sfera dhe kushinetën e poshtme radiale me gomë speciale puthitëse.

Lubrifikimi i kushinetës së poshtme të pomës bëhet me ujë që sillet në kushinetë me ndihmën e gypit special nga shkalla e parë e pompës. Kushineta e sipërme radiaksiale, lubrifikohet me vaj që merret nga vaska e vajit që gjendet nën kushinetë. Ftohja e kushinetave të pompave bëhet me ujë nga sistemi qarkullues ($p=2$ bar).

3.8. Pompat furnizuese

Karakteristikat e pompave furnizuese

Këto pompa e marrin ujin nga rezervarët furnizues ose nga degazatori për të bërë furnizimin e kaldajës me ujë demi, ku duke shkuar në thithje të pompave furnizuese kalon nëpër ftohës-këmbyes termik, të montuar në vijën thithëse. Karakteristik e këtyre pompave është se punojnë në temperature shumë të lart. Temperatura e ujit që punojnë këto poma është mbi 100° C.

Mediumi ftohës gjatë punës normale është kondensati kryesor, i cili merret pas ngrohësit PN - 100, gjersa në rastet e shkyçjes së turbinës, për këtë qëllim shërben uji demi. Në të dyja rastet, uji ftohës depërton në gypsjellësit e kondensatit kryesor tek hyrja në deaerator.



Fig. 3.7. Foto nga pompat furnizuese.

Pompat furnizuese e dërgojnë ujin nëpërmes nxehtësve regjenerativ me trusni të lartë në ekonomajzer ku në këtë rast janë të hapur valvat shiberike N10 dhe N12 ndërsa e mbyllur valva shiberike N11.

Uji furnizues mund të dërgohet në kaldajë nëpërmjet qarkores avarike të nxehtësve me trusni të lartë ose nëpërmjet qarkores së TPL-të, atëherë është e hapur valva shiberike N11, derisa janë të mbyllura valvat shiberike N10 dhe N12.

Nga kolektori i pompave furnizuese merret uji për freskim (injektim) të shtypjes së lartë të kaldajës – valva shiberike U1, si dhe uji për freskim (injektim) të stacioneve reduktuese SRF-I dhe SRF-II – valva shiberike Su1. Ndërsa për freskim të shtypjes së mesme të kaldajës merret pas shkallës II^{të} nga të tri pompave furnizuese .

Nga gypi shtytës i lidhëses së pompës dërgohet një sasi e caktuar e ujit në rezervarët furnizues. Kjo është e ashtuquajtura rrjedhje minimale e pompës.

3.9. Pompat qarkulluese

Karakteristikat kryesore të pompave qarkulluese: Pompat qarkulluese janë të Tipit KS – 80 – 155/3, sasia e ujit që sjell 80 [m³/h]. Mundi i këtyre pompave është 15.5 [bar] (155 mH₂O), ndërsa numri rrotullimeve 2960 [rr / min]. Këto pompa kanë moto elektrik me fuqi P =75 [kW], tension U = 380[V], dhe rrymë nominale I = 13,8 [A].



Fig. 3.8. Pompa qarkulluese.

Pompa qarkulluese është tri shkallësh. Baraspeshën e sforcimeve aksiale të rotorit të pompës e bën pajisja hidraulike për shkarkim të rotorit. Uji i cili depërton në komorën e

pajisjes hidraulike për shkarkim të rotorit, me ndihmën e një gypti special dërgohet në vendin e thithjes së pompës.

3.10. Nxehtësit regjenerativ

Këta nxehtësi kanë për detyrë ngrohjen e ujit furnizues me avull që merret nga turbina dhe kondensatit i cili merret prej marrjeve pas disa shkallëve të TPL-të, TPM-me dhe TPU-ët.

Uji ushqyes dhe kondensati që merret pas kondensimit në kondensator nxehtë nëpër këta këmbyses të nxehtësisë:

1. Në ejektorët punues.
2. Në dy ftohës (këmbyses të nxehtësisë) të avullit puthitës të tipit PN 100 dhe PS 50.
3. Në NPU – 1 i cili e merr avullin prej TPU-ët në qarkun e 25 dhe 29.
4. Në NPU – 2 i cili e merr avullin prej TPM-me në qarkun e 23.
5. NPU – 3 i cili e merr avullin prej TPM-me në qarkun e 21.
6. NPU – 4 i cili e merr avullin prej TPM-me në qarkun e 18.
7. NPL – 5 i cili e merr avullin prej TPM në qarkun e 15.
8. NPL – 6 i cili e merr avullin prej TPL në qarkun e 12.
9. NPL – 7 i cili e merr avullin prej TPL në qarkun e 9.

Secili nxehtësi me trusni të ulët përbëhet nga shtëpiza dhe sistemi i gypave të mesingut në formë të shkronjës “U”. Kondensati kryesor i turbinës kalon nëpër sistemin gypor brenda gypave, gjersa avulli prej marrjeve kalon për rreth gypave (nga ana e jashtme) dhe në këtë mënyrë bëhet këmbimi i nxehtësisë.

Në të gjitha marrjet, përveç marrësit për NPU – 1 ekzistojnë valvat shiberike të cilat mundësojnë shkyçjen e marrjeve. Marrja për NPU–1 nuk ka kurrfarë valve shiberike, valvë kthyese dhe drenim, dhe nuk ka mundësi të shkyçet nga ana e avullit.

3.11. Degazuesi

Kondensati kryesor i cili ka temperaturën prej afro 150°C, sillet në dy koka deajruese të deaeratorëve. Në këto koka bëhet i ashtuquajtur i deajrim termik, përkatësisht bëhet ndarja e O₂ nga uji, me ndihmën e avullit që sillet në deaeratorë nga këto burime: SR-III, marrjet e avullit në turbinë marrja nr., 5 dhe 6 dhe nga kolektori 6 (bar).

Prej kokave deajruese uji derdhet në rezervarët furnizues, secili me vëllim prej 80 m³. Parametrat e ujit në deaeratorë janë: temperatura 158° C dhe presioni 6 (bar). Presioni në deaeratorë mbahet në mënyrë automatike me ndihmën e rregullatorit nga tri burime të avullit. Rregullimi i nivelit të ujit në rezervarët furnizues po ashtu bëhet automatikisht

Në deaeratorë përveç kondensatit kryesor dhe avullit nga burimet e lartë përmendura sillen edhe këto sasi të avullit ose ujit:

Uji i ftohtë demi sillet nga rezervari me ndihmën e dy pompave ku secila prej tyre ka kapacitet 120 t/h . Kondensati nga regjenerimi me trusni të lartë, avulli nga puthiteshit e vulvave rregulluese dhe stopuese të turbinës si dhe uji nga rrjedhjet minimale të pompave furnizuese

Njëkohësisht nga deaeratorët merren: uji në thithje të pompave furnizuese, avulli për ejektorë, dhe avulli puthitësh për turbinës.

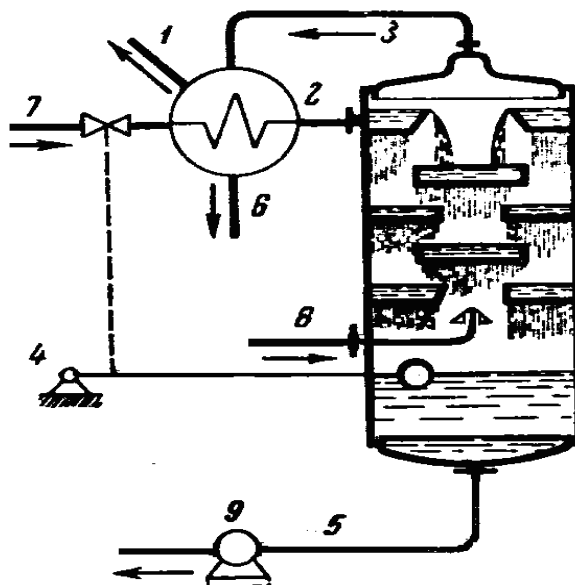


Fig. 3.9. Skema e deaeratorit.

Rezervarët furnizues janë të lidhur në mes vete me gypsjellësin, i cili e ka për detyrë barazimin e niveleve në tambur.

Parimi i punës së deaeratorëve është largimi intensiv gazrave nga uji dhe arrihet duke e shpërnda ujin në kolonën vertikale të degazuesit. Degazimi I ujit bëhet duke e future ujin përmes gypit 7 dhe marrjen e avullit nga gypi 8 ku në kontakt me ujin bëhet lirimi i gazeve që kalojnë nëpër këmbësin e nxehtësisë 2. Këtu pas ngrohjes në këtë këmbes gazrat dalin në atmosferë përmes gypit 1, ndërsa kondensati i krijuar kthehet prapë në sistem përmes gypit 6.

3.12. Flakadanët për qymyr pluhur (breneret)

Secili mulli që gjendet në bllokun e TC Kosova A3 punon paralelisht me flakadanët e tij. Pasi kaldaja është tetëkëndore flakadanët gjenden në secilin këndë të vatrës dhe janë të vendosur në kotën 15 m.

Flakadanët kanë tri kanale prurës të përzierjes së ajrit dhe thëngjillit, ku (shiberët M5,M6 dhe M7 mbyllen gjatë kohës së riparimit), si dhe kanalet prurës të ajrit të nxehtë nga kolektori unazor. Secili flakadanë ka edhe nga katër shiberë plotësues (V47 ÷ V50), të dedikuar për rregullimin e ajrit sekondar, me të cilët rregullohet forma dhe pozita zjarrit në vatër.

3.13. Ngrohësi i ajrit

Nxehësi i ajrit është njëra nga nyjet e gjeneratorit të avullit që luan rol shumë të rëndësishëm lidhur me sigurimin e ndezjes të lëndës djegëse, me rritjen e shpejtësisë së përhapjes së flakës në vatër si dhe me homogjenizimin e përzierjes së produkteve të djegies.

Nxehësi i ajrit ka rëndësi të veçantë në rastin e përdorimit të lëndëve djegëse që paraqesin kushte të vështira të ndezjes siç janë lëndët djegëse të cilësisë së dobët me shumë lagështi, me shumë hi dhe me pak lëndë fluturuese.

Këta ngrohës janë të tipit Lungshtrim dhe përbëhen prej fletëzave të çelikut me këmbim periodik të nxehtësisë ndërmjet gazrave dhe ajrit të jashtëm që thithet nga ventilatorët. Ky nxehës rrotullohet dhe me rrotullim i tij ajri kalon nëpër kanalet e gazrave që dalin nga djegia e lëndës djegëse dhe e ngrohin ajrin para se të hyj në kaldajë. Pasi ky ngrohës ose këmbyes rrotullohet me shpejtësi të vogël 2-3 rrotullime në minutë këmbimi i nxehtësisë është i pandërprerë.

Futja e ajrit në ngrohës bëhet në temperaturë 30-40°C dhe del me temperaturë afër 250 , dhe me këtë temperaturë është i gatshëm të futet në gjeneratorin e avullit.

3.14. Kullat ftohëse

Kullat ftohëse janë pajisje që shërbejnë për largimin e nxehtësisë së ujit i cili e merr gjatë kondensimit të avullit në kondensator , ku uji i ngrohtë pas daljes nga kondensatori me temperature 28 deri 32 °C shkon në kullën ftohje prej nga rrjedh nga lart poshtë dhe në rrymim të kundërt me ajrin që detyrohet nga disa ventilator uji ftohet. Pra në këtë mënyrë ndodh këmbimi I nxehtësisë sensible dhe latente në kontakt ndërmjet dy fluideve ujit dhe ajrit që ftoh ujin cili ngrohet në kondensator gjatë marrjes së nxehtësisë dhe kondensimit të avullit .

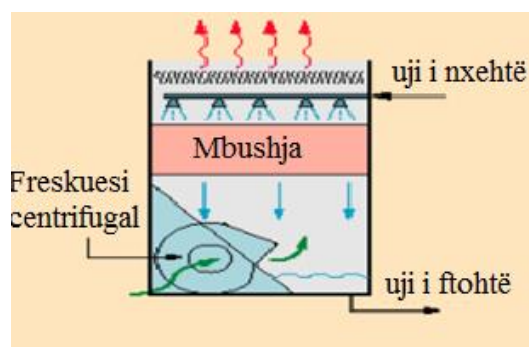


Fig. 3.10. Skema e kullës ftohëse.

Kullat ftohëse sipas metodave të ajrit qarkullues të gjeneruar janë: tri lloje kryesore struktura hiperboloide, struktura natyrore dhe mekanike. Kullat ftohëse ndryshojnë në madhësi nga njësitë e vogla në ato të larta për strukturat shumë të mëdha hiperboloide, që mund të jenë deri në 200 metra gjatësi, apo strukturat drejtkëndëshe që mund të jenë mbi 80 metra gjatësi.

Sistemi mekanik i kullave përmban freskues të mëdhenjtë për të detyruar ose tërhequr ajrin nëpër ujin qarkullues. Uji bie poshtë mbi sipërfaqet e mbushjes, të cilat ndihmojnë rritjen e kohës së kontaktit në mes të ujit dhe ajrit kjo ndihmon në maksimizimin e transferimit të nxehtësisë në mes të dyjave. Sasia e ftohjes e projekteve të kullave mekanike varet nga parametrat e ndryshëm të tillë si diametri i freskuesit dhe shpejtësia e operacionit, mbushja për rezistencë të sistemit etj.

Shumë kulla janë ndërtuar në mënyrë që të mund të grupohen së bashku për të arritur kapacitetin e dëshiruar. Kështu , kullat ftohëse janë grumbull prej dy ose më shumë kullave ftohëse individuale ose “njësive”. Numri i njësive që ato kanë , p.sh. kulla prej tetë- njësive, shpesh i referohet kullave të tilla.



Fig. 3.11. Foto e kullave ftohëse në TEC Kosova A3.

4. Analiza e ciklit të punës në TEC Kosova A3

Energjia Elektrike në Kosovë kryesisht prodhohet në termoelektrocentrale me lëndë djegëse thëngjillin dhe në turbina me avull . Kjo energji që prodhohet në termoelektrocentralet e Kosovës është edhe njëri prej faktorëve më parësor të zhvillimit ekonomik në vend. Blloku A3 në TCA është lëshuar në punë me 16.04.1970, me fuqi të instaluar 200 M.



Fig.4.0 Foto e TEC Kosova A

4.1 Karakteristikat e bllokut A3

Gjeneratori i avullit në termoelektrocentralin Kosova A3 është me dy tambura, me qarkullim natyral të ujit dhe me një ritejnxehës të avullit të ujit pas zgjerimit të tij në turbinën e presionit të lartë. Gjeneratori i avullit të bllokut A3 ka kapacitet të prodhimit 650 t/h avull uji dhe është i prodhura në Poloni. Avulli i ujit që pregaditet në kaldajë ka këta parametra :

$$p=135 \text{ bar dhe } t=540^{\circ}\text{C}.$$

Furnizimin me lëndë djegëse të këtij gjeneratori e bëjnë 8 mullinj të tipit Ventilatorik ku secili prej tyre ka kapacitet prej 45 deri në 65 t/h thëngjill.

Në këtë bllok egzistojn tre nxemësa regjenerativë të ajrit të tipit Lungshtrim që punojnë me sistem rrotullues. Turbina në bllokun A3 është turbinë me kondensim dhe është tri shkallëshe: turbina me presion të lartë TPL, turbina me presion të mesëm TPM dhe turbina me presion të ulët TPU, kjo turbinë është me rrymim aksial. Në turbinën me presion të ulët te blloku A3 avulli hynë në pjesën e sipërme dhe zgjerohet nga të dy anët e turbinës.

Turbina për nga forma e zgjerimit të avullit është e tipit aktiv me tri shkallë të zgjerimit të avullit. Turbina e presionit të lartë përbëhet nga 12 shkallë ku shkalla e parë është

shkallë rregulluese. Turbina e presionit të mesëm përbëhet nga 11 shkallë si dhe ajo e presionit të ulët ka 8 shkallë simetrike si dhe nga të dy anët e turbinës së ulët dy shkallët e fundit janë shkallë të Baumanit. Pra në turbinën e bllokut A3 kemi 7 marrje të avullit ku dy marrje janë në turbinën e presionit të lartë , 4 marrje të avullit janë në turbinën e presionit të mesëm dhe 1 marrje në turbinën e presionit të ulët por në dy shkallët e ndryshme. Avulli i cili merret nga turbina e këmben nxehtësinë me kondensatin në ngrohësit regjenerativ sipërfaqësorë të kondensatit ku ngrohet uji furnizues i gjeneratorit të avullit. Kondensati së pari kalon nëpër ngrohësit e presionit të ulët dhe shkon në rezervarin furnizues pastaj përmes pompave kondensuese shkon në ngrohësit e presionit të lartë prej të cilëve shkon në ekonomajzer dhe përmes ti futet në gjeneratorin e avullit.

-Parametrat e avullit në hyrje të turbinës së presionit të lart janë:

$p=130$ bar ,
 $t=450^{\circ}\text{C}$,
 $i_1=3431.8$ KJ/kg,
 $m_1=620$ t/h ndërsa në dalje janë:
 $p_2=25$ bar,
 $t_2=330^{\circ}\text{C}$,
 $i_2=3080.8$ KJ/kg,
 $m_2=542$ t/h.

-Parametrat e avullit në hyrje të turbinës së presionit të mesëm janë:

$p_3=24$ bar,
 $t_3=540^{\circ}\text{C}$,
 $i_3=3541.65$ KJ/kg,
 $m_3=542$ t/h dhe në dalje janë:
 $p_4=1.2$ bar, $t_4=220^{\circ}\text{C}$,
 $i_4=2914.2$ KJ/kg,
 $m_4=447$ t/h.

-Parametrat e avullit në hyrje të turbinës së presionit të ulët janë :

$p_5=1.2$ bar,
 $t_5=220^{\circ}\text{C}$,
 $i_5=2914$ KJ/kg,
 $m_5=447.64$ t/h dhe në dalje janë:
 $p_6=0.0826$ bar,
 $t_6=42^{\circ}\text{C}$,
 $i_6=2457.13$ KJ/kg,
 $m_6=434$ t/h.

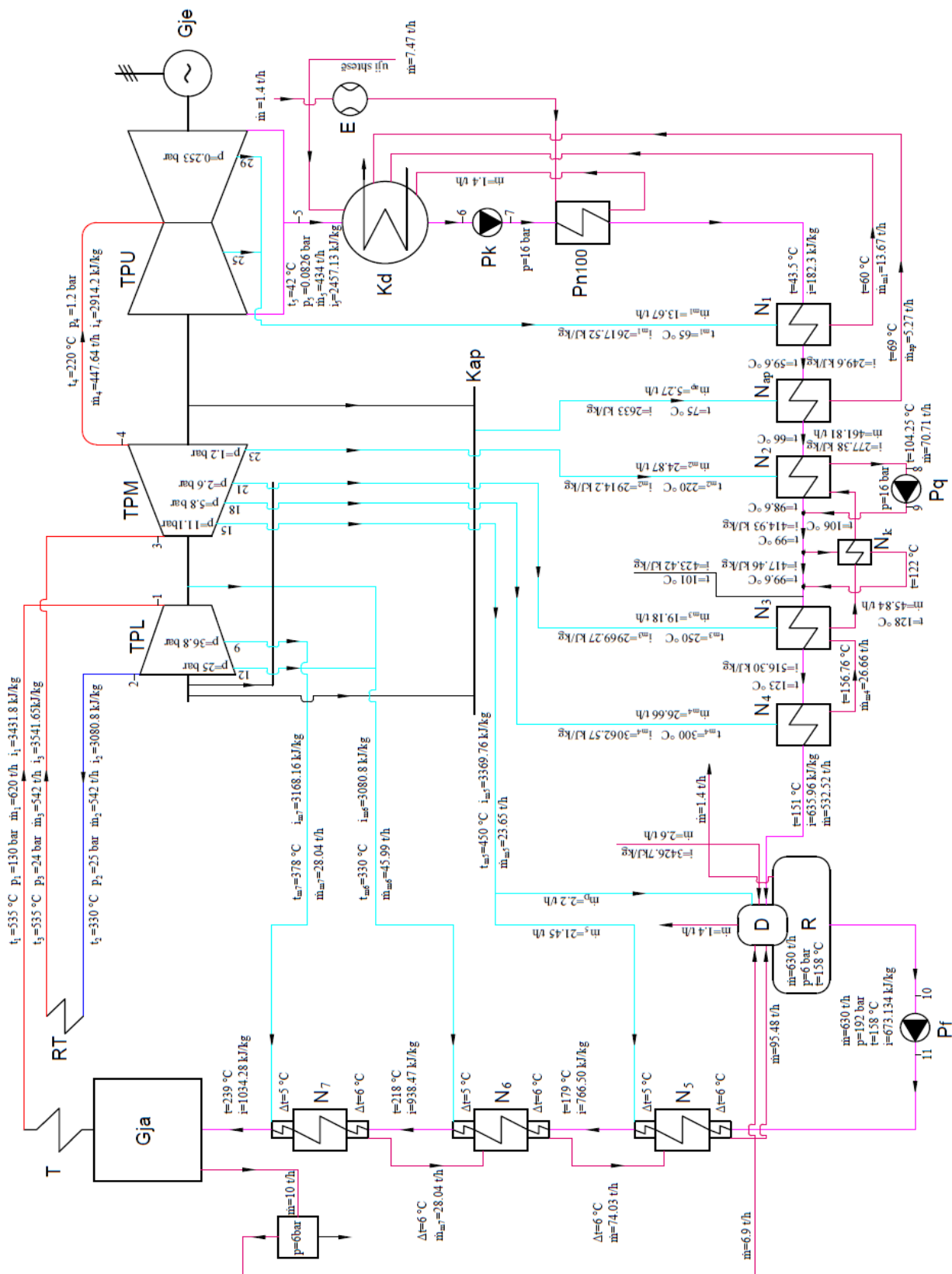


Fig. 4.1. Skema termike e bllokut të termoelektrocentralit Kosova A3 me fuqi 200 MW:
 Gja - gjeneratori i avullit; T - tejnxehtësi; TPL - turbina e presionit të lartë; RT - ritejnxehtës;
 TPM - turbina e presionit të mesëm; TPU - turbina e presionit të ulët; Gje - gjeneratori
 elektrik; Kd - kondensatori; Pk - pompa e kondensatit; Pn - parangrohësi; E - ezhektori; N1,

N_2, N_3, N_4 - ngrohësit rigjenerativ të presionit të ulët; Kap - kolektori i avullit për puthitje; Nap - nxehtësi i kondensatit nga avulli puthitës; Nk - nxehtësi i kondensatit; Pq - pompa qarkulluese e kondensatit; D - degazuesi; R - rezervuari i ujit furnizues; Pf - pompa furnizuese dhe N_5, N_6, N_7 - ngrohësit rigjenerativ të presionit të lartë.

Poashtu kemi tabelën e parametrave të avullit të ujit në marrjet regjenerativ për ngrohje të ujit ushqyes për termoelektrocentralin Kosova A3.

Numri i marrjeve	Pas shkallë	Presioni i marrjes	Temperatura e marrjes	Entalpia	Prurja e avullit nga marrjet
7	9	$p_{m7}=36.8 \text{ bar}$	$t_{m7}=378 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m7}=3168.16 \text{ kJ/kg}$	$m_{m7}=28.04 \text{ t/h}$
6	12	$p_{m6}=25 \text{ bar}$	$t_{m6}=330 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m6}=3080.8 \text{ kJ/kg}$	$m_{m6}=45.99 \text{ t/h}$
5	15	$p_{m5}=11.1 \text{ bar}$	$t_{m5}=450 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m5}=3369.76 \text{ kJ/kg}$	$m_{m5}=23.65 \text{ t/h}$
4	18	$p_{m4}=5.8 \text{ bar}$	$t_{m4}=300 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m4}=3062.57 \text{ kJ/kg}$	$m_{m4}=26.66 \text{ t/h}$
3	21	$p_{m3}=2.6 \text{ bar}$	$t_{m3}=250 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m3}=2969.27 \text{ kJ/kg}$	$m_{m3}=19.18 \text{ t/h}$
2	23	$p_{m2}=1.2 \text{ bar}$	$t_{m2}=220 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m2}=2914.22 \text{ kJ/kg}$	$m_{m2}=24.87 \text{ t/h}$
1	25 dhe 29	$p_{m1}=0.25 \text{ bar}$	$t_{m1}=65 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m1}=2617.52 \text{ kJ/kg}$	$m_{m1}=13.67 \text{ t/h}$

4.2 Rëniet termike e avullit në turbinën e TEC Kosova A3

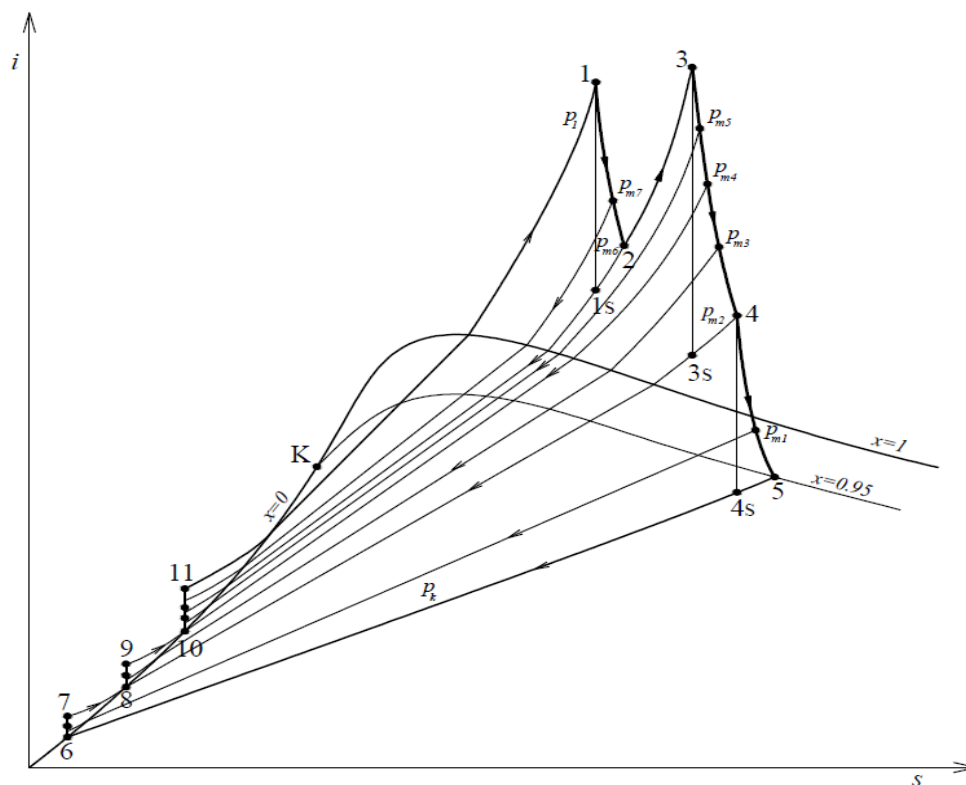


Fig 4.2 Diagrami i-s i skemë termike të bllokut në TC Kosova A3.

Në këtë fig është paraqit cikli i punës së bllokut A3 dhe të gjitha marrjet e avullit që janë bërë në turbinë, ku shërbejnë për ngrohjen e ujit ushqyes nëpër ngrohja regenerativ të presionit të lartë, të mesëm dhe të ulët.

Ndërsa në fig 4.4, 4.5 dhe 4.6 janë paraqitur rëniet termike të avullit të ujit në turbinën e presionit të lartë të mesëm dhe të ulët, nga të cilat mund të shihet shkalla e zgjerimit të avullit në turbinë

4.3 Rënia termike në turbinën e presionit të lartë në TC Kosova A3

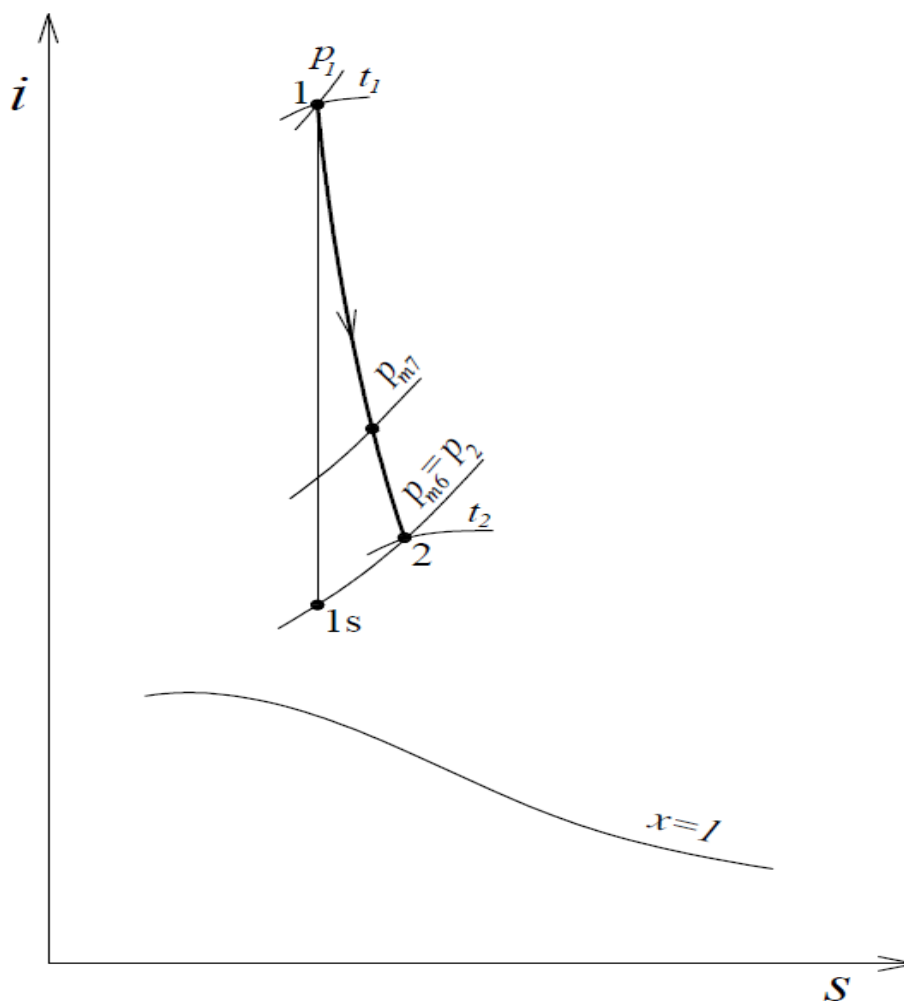


Fig. 4.3. Rënia termike në turbinën e presionit të lartë të TEC-it Kosova A3.

Rënia termike teorike (izoentropike) 1-1s dhe Rënia termike reale 1-2

Rënia termike e avullit nga hyrja e tij deri në marrjen e avullit në pikën m_{m7}

$$h_{i1} = i_1 - i_{m7} = 3431.8 - 3168.16 = 263.64 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike e avullit nga marrja m_{m7} deri në marrjen m_{m6}

$$h_{i2} = i_{m7} - i_{m6} = 3168.16 - 3080.8 = 87.36 \text{ kJ/kg}$$

Nga llogaritjet e rënies termike të marrjet e avullit nga pika hyrëse deri në marrjen m_{m7} dhe nga marrja m_{m7} deri në marrjen m_{m6} , fuqia e turbinës del:

$$N_{TPL} = m_1 \cdot h_{i1} + (m_1 - m_{m7}) \cdot h_{i2} = m_1(i_1 - i_{m7}) + (m_1 - m_{m7}) \cdot (i_{m7} - i_{m6}) = 620 \cdot (3431.8 - 3168.16) + (620 - 28.04) \cdot (3168.16 - 3080.8) = 21517.426 \cdot 1000 / 3600 \cdot 10^{-3} = 59.7706 \text{ MW}$$

Pasi marrja e gjashtë i_{m6} është në dalje të turbinës pra pas shkallës së 12-të avulli më nuk ka shkallë që të zgjerohet, por shkon në ritejnxehës që ti rrisë parametrat termikë, respektivisht temperaturën deri në 535 °C.

4.4. Rënia termike në turbinën e presionit të mesëm në TC Kosova A3

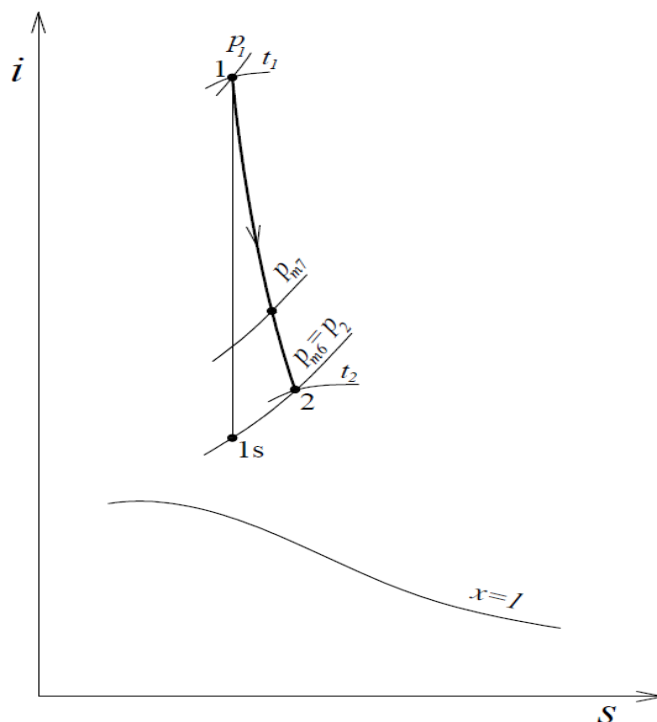


Fig.4.4 .Rënia termike në turbinën e presionit të mesëm të TEC-it A3 Rënia termike teorike (izoentropike) 3-3s dhe Rënia termike reale 3-4.

Tek turbina me presion të mesëm kemi 4 marrje të avullit në të cilat caktojmë rëniet termike të secilës marrje.

- Rënia termike e avullit nga hyrja turbinës së presionit të mesëm deri tek marrja e avullit në pikën m_{m5}

$$h_{i3} = i_3 - i_{m5} = 3541.65 - 3369.79 = 171.89 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike nga marrja m_{m5} deri në marrjen m_{m4}

$$h_{i4} = i_{m5} - i_{m4} = 3369.76 - 3062.52 = 307.49 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike nga marrja m_{m4} deri tek marrja m_{m3}

$$h_{i5} = i_{m4} - i_{m3} = 3062.52 - 2969.27 = 93.30 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike nga marrja m_{m3} deri tek m_{m2}

$$h_{i6} = i_{m3} - i_{m2} = 2969.27 - 2914.22 = 55.05 \text{ kJ/kg}$$

Për këto marrje të avullit fuqia e turbinës së presionit të mesëm është:

$$\begin{aligned}
 N_{\text{TPM}} &= m_3 h_{i3} + (m_3 - m_{m5}) \cdot h_{i4} + (m_3 - m_{m5} - m_{m4}) \cdot h_{i5} + (m_3 - m_{m5} - m_{m4} - m_{m3}) \cdot h_{i6} = \\
 &= m_3(i_3 - i_{m5}) + (m_3 - m_{m5}) \cdot (i_{m5} - i_{m4}) + (m_3 - m_{m5} - m_{m4}) \cdot (i_{m4} - i_{m3}) + (m_3 - m_{m5} - m_{m4} - m_{m3}) \cdot (i_{m3} - i_4) = \\
 &= 542 \cdot (3541.65 - 3369.76) + (542 - 23.65) \cdot (3369.76 - 3062.57) + \\
 &+ (542 - 23.65 - 26.66) \cdot (3062.57 - 2969.27) + (542 - 23.65 - 26.65 - 19.18) \cdot (2969.27 - 2914.2) = \\
 &= 324011.856 \cdot 1000 / 3600 \cdot 10^{-3} = 90.00 \text{ MW}.
 \end{aligned}$$

Te turbina e presionit të mesëm marrja e fundit është bërë në shkallën e fundit përkatësisht pas shkallës 23 ku avulli kalon drejtpërdrejt në turbinën e presionit të ulët dhe zgjerohet deri tek dalja e tij në kondensator.

4.5. Rënia termike në turbinën e presionit të ulët në TC Kosova A3

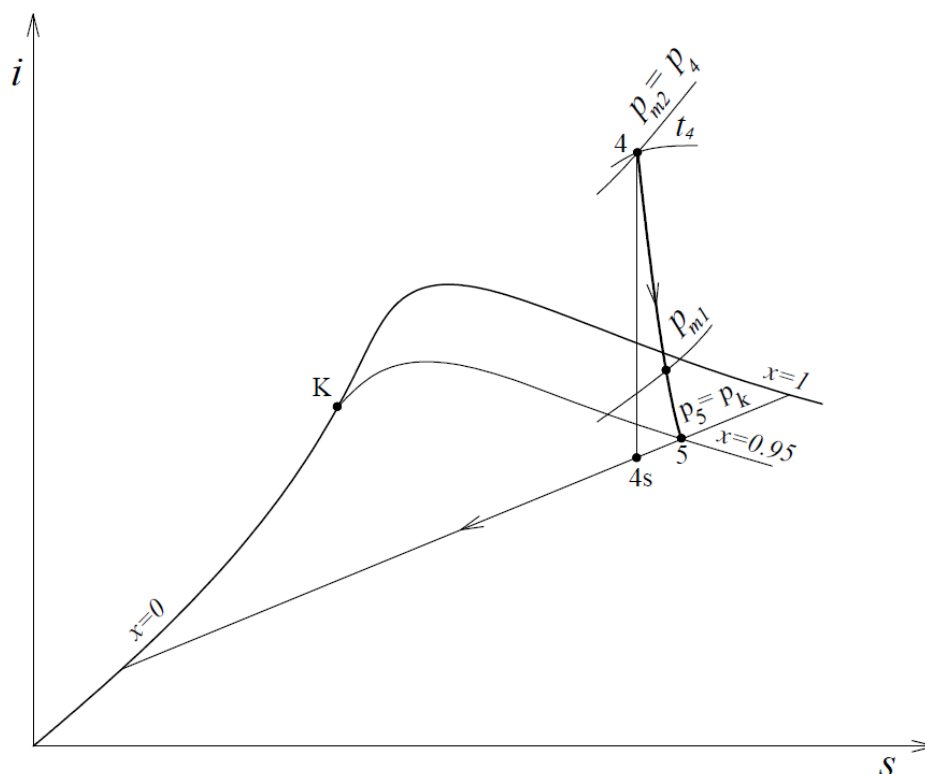


Fig. 4.5. Rënia termike e avullit në turbinë e presionit të ulët të TEC-it A3 Rënia termike teorike (izoentropike) 4-4s dhe Rënia termike reale 4-5.

Në turbinën e presionit të ulët lopatat e fundit të saj punojnë me gjendje dyfazore pra me avull të ujit të ngopur, prandaj nga diagramet termodinamike caktojmë entalpinë në kondensator për shkallë të thatësisë $x=0.95$.

Te turbina e presioni të ulët kemi dy marrje të avullit.

Rënia termike e avullit te turbina e presionit të ulët bëhet prej marrjes m_{m2} deri tek marrja m_{m1} :

$$h_{i7} = i_{m2} - i_{m1} = 2914.22 - 2617.52 = 296.70 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike e avullit në marrjen e fundit të turbinës së presioni të ulët bëhet nga marrja në pikën i_{m1} deri tek dalja e tij në kondensator. Për entalpinë në pikën e fundit të zgjerimit të avullit dihet se është e barabartë me entalpinë në kondensator dhe e caktojmë:

$$i_k = i_5 = i' + x(i'' - i') = 175.86 + 0.95 \cdot (2577.2 - 175.86) = 2457.133 \text{ kJ/kg}$$

dhe rënia termike është:

$$h_{i8} = i_{m1} - i_{mk} = 2617.52 - 2457.13 = 160.39 \text{ kJ/kg}$$

Fuqia që fitohet nga turbina e presionit të ulët në këtë rast caktohet me :

$$N_{TPU} = m_4 \cdot h_{i7} + (m_4 - m_{m1}) \cdot h_{i8} = m_4 \cdot (i_4 - i_{m1}) + (m_4 - m_{m1}) \cdot (i_{m1} - i_k) = 447.64(2914.2 - 2617.52) + (447.64 - 13.67) \cdot (2617.52 - 2457.133) = 202417.292 \cdot 1000 / 3600 \cdot 10^{-3} = 56.2270 \text{ MW.}$$

Fuqia totale e turbinës së TEC-it Kosova A3 është e barabartë me shumë e të tri turbinave, turbinës së presionit të lart, të mesëm dhe turbinës së presionit të ulët.

$$N_T = N_{TPL} + N_{TPM} + N_{TPU} = 59.77 + 90.56 + 227 = 206 \text{ MW}$$

Për vlerat e rendimenteve të marruar dhe të përvetësuara fuqia e turbinës del: - Rendimenti mekanik merret $\eta_m = 0.98 - 0.99$ dhe -Rendimenti i gjeneratorit $\eta_{gj} = 0.98 - 0.99$ ndërsa vlerat e përvetësuara të këtyre dy rendimenteve janë:

$$\eta_m = 0.985 \text{ dhe } \eta_{gj} = 0.987 \text{ Fuqia e turbinës del :}$$

$$N = N_T \cdot \eta_m \cdot \eta_{gj} = 206 \cdot 0.985 \cdot 0.987 = 200.2 \text{ MW.}$$

5. Analiza e proceseve të startimit të gjeneratorit të avullit dhe të turbinës

5.1. Teknika e startimeve

Para secilës kyçje në punë, kaldaja duhet të kontrollohet, duke i kushtuar kujdes të veçantë të gjitha problemeve që janë paraqitur gjatë punës. Për të gjitha ato probleme që janë vërejtur gjatë kontrollit të kaldajës duhet lajmëruar punëtorët udhëheqës të bllokut.

Gjatë startimit të bllokut nuk guxon të filloj procesi i kyçjes së kaldajës në punë nëse gjendja teknike e saj dhe pajisjeve ndihmëse nuk garanton punë normale dhe pa probleme.

Nëse në kaldajë dhe pajisjet e saj, para kyçjes në punë janë kryer disa punë montuese ose riparuese, paraprakisht duhet të bëhet pranimi i tyre me komision dhe të vërtetohet se puna është kryer me sukses dhe të gjitha riparimet që janë bërë janë testuar dhe pajisjet janë të sigurta për punë.

5.2. Kontrollimi i brendshëm i kaldajës

Sa i përket kontrollit të brendshëm të kaldajës merren parasysh të bëhet kontrolli i disa prej pjesëve të saj: sipërfaqet ngrohëse të presionit të mesme dhe të lartë, muret e kaldajës dhe izolimin e kanaleve riqarkulluese të gazeve të tymit, shiberët dhe flegrat në kanalet e gazeve të tymit si dhe pajisjet matëse - kontrolluese të kaldajës.

Kur bëhet kontrolli i sipërfaqeve ngrohëse duhet pasur kujdes në pozitën e gypave ekranor, të cilët nuk guxojnë të jenë të ndarë nga muri. Në pjesën e djegësve të naftës dhe të qymyr pluhurit nuk guxojnë të kalojnë gypat ekranor si dhe në tërësi në sipërfaqet ngrohëse nuk guxon të ketë deformime dhe lakesa të gypave. Poashtu duhet kontrolluar ngjyrën e gypave për të konstatuar se mos ka ardhur gjer te tejdegjia, e cila e ka dobësuar kualitetin e materialit të tyre.

Kujdes të veçantë duhet kushtuar vendkalimeve të gypave nëpër mure dhe renditjes së tyre reciproke. Në rastin e kontrollimit të mureve të kaldajës, duhet me kujdes të kontrollohen zhvendosjet vertikale dhe horizontale, gjendja e mureve në zonën e djegësve të naftës dhe të qymyr pluhurit dhe muri në kanalet riqarkulluese të gazeve të tymit.

Gjithashtu kur bëhet kontrollimi i shiberëve dhe flegrave në kanalet e gazeve të tymit duhet shikuar gjendja e jashtme e tyre që të mos jenë të deformuara pastaj çdo shiber apo flegër të provohet në hapje dhe mbyllje. Gjatë lëvizës së tyre hapi duhet të jetë i njëtrajtshëm dhe nuk guxon të ketë fërkime, apo pengesa.

5.3. Kontrollimi i jashtëm i kaldajës

Sa i përket kontrollit të jashtëm të kaldajës duhet mbyllen mirë të gjitha dyert hyrëse dhe dritaret kontrolluese si dhe gjendja e dyerve eksplozive. Duhet kontrollohet gjendja e pikave referuese dhe elementeve matëse - kontrolluese. Sigurohet se është i kompletuar izolimi dhe mundësia e zgjerimit të lirë të vatrës.

Para se të bëhet ndezja e zjarrit në vatër, kaldaja duhet të ajroset. Gjatë kohës së ajrosjes nga vatra e kaldajës dhe hapësirat tjera të saj largohen gazet e grumbulluara të cilat krijojnë rrezik nga eksplozimi dhe për këtë arsye para ndezjes së zjarrit në vatër, në kohëzgjatje prej 5÷10 minuta, kyçen në punë ventilatorët e tymit dhe ventilatorët e ajrit, duke hapur njëkohësisht shiberët në kanalet e gazeve të tymit dhe të ajrit.

Pas kryerjes së të gjitha punëve të cekura më lartë duhet filloj ndezja e zjarrit në vatrën e kaldajës.

Përgatitja e kaldajës për startim pas ndaljes së shkurtër bëhet kur pajisjet e saj ndihmëse kanë qenë nën kontroll të përhershëm dhe të plotë të personelit punues, përgatitja e kaldajës për startim do të bëhet sipas këtyre detyrave:

a) Të kontrollohet niveli i ujit në tambur

b) Të kontrollohet vatra e kaldajës

c) Në bazë të temperaturës që është e paraparë tek metali që është e punuar turbina caktohen parametrat e nevojshëm të avullit, d.m.th presioni dhe temperatura e tij në dalje nga kaldaja, të nevojshëm për startim.

ç). Si dhe të kontrollohen elementet dhe pajisjet që janë cilësuar si shkaktarë për ndaljen e kaldajës për kohë të shkurtër.

Ndërsa ndezja e zjarrit në vatrën e kaldajës ndalohet rreptësishtë në këto raste:

a) pa e bërë ajrosjen e vatrës ,

b) derisa në momentin e arritjes së niveli normal të ujit në tambur,

c) në rastin kur nuk është i sigurt furnizimi i kaldajës me ujë,

ç) kur të dy tamburatë nuk i ka së paku dy xhamtregues të aftë të nivelit të ujit,

d) kur nuk mund të matet trusnia e avullit në tambur,

dh) kur nuk kemi matje të plotë të temperaturës së avullit të freskët dhe të ritejnxehur, prej tambureve gjer te turbinat,

e) atëherë kur valvat sigurorese nuk janë në gjendje të rregullt,

ë) Kur nuk kemi puthitje të mire të avullsjellësve të kaldajës ,

f) nëse gjendja e kaldajës ose pajisjeve të saj ndihmëse nuk garanton punë pa probleme,

g) nëse ftohësit (freskimet) dhe skema e shkripëzimeve janë të pa afta për punë si dhe nëse nuk punojnë pajisjet për largimin e zgjyrës.

h) nëse skema mbrojtëse – startuese e bllokut (stacionet reduktuese SRF-1 dhe SRF-2) është e pa aftë për punë.

i) nëse skema për ndezjen e zjarrit në vatër nuk është në rregull,

5.4. Startimi i kaldajës nga gjendja e ftohtë

Punët e pajisjeve ndihmëse për startim në këtë rast janë:

1. Pasi të kryhen të gjitha punët përgatitore duhet të kyçen në punë pajisjet me renditje të caktuar:

- a) Nxehtësi regjenerativ i ajrit
- b) Ventilatorit i tymit (thithës)
- c) Ventilatori i ajrit të freskët (shtytës)

2. Para fillimit të startimit duhet të nxehtë uji furnizues në rezervarët e ujit furnizues deri në temperaturën prej $100 \div 120^{\circ}\text{C}$ duke shfrytëzuar nxehtjen me furnizim nga burimi i jashtëm. Afërsisht një orë para kyçjes së pompës furnizuese duhet kyçur në punë pompën e vajit të rrjedhjes minimale, derisa gjysmë ore para kyçjes duhet kyçur pompën startuese (ndihmëse) të vajit të asaj pompe. Pastaj kyçet në punë pompa furnizuese e përgatitur më parë për të mbushur kolektorin e ujit furnizues duke hapur valvën përkatëse (N 01, N 02 ose N 03).

Gypsjellësit duhet mbushur deri te shiberët N18 dhe N19 dhe deri te valvat rregulluese N 20 dhe N 21. Pas mbushjes së gypsjellësit me ujë mund të hapet valva shiberike përkatëse N7, N8 dhe N9.

3. Obligohet që pompa furnizuese të kyçet pas një ore prej nga ka filluar ndezja e zjarrit në kaldajë, në rastin kur kaldaja ka qenë e mbushur para startimit.

Flakadanët e naftës mund të kyçen në punë pas ajrimit 10 minutash të vatrës së kaldajës. Para kyçjes së pompës së naftës duhet verifikuar se a janë të hapura valvat P1 deri P14 dhe a janë të mbyllura valvat P 01, P 11, P 02, P 21, P 05, P 16, dhe P 03 dhe a ka sasi të mjaftuar të naftës në rezervar. Pas kyçjes së pompës së naftës duhet hapur valvën P 11 për aq sa shtypja e naftës pas valvës ta arrijë vlerën $25 \div 30$ bar. Pastaj me ndihmën e një pishtari ndizet njëri prej djegësve të poshtëm të naftës duke hapur valvën P 05. Në mënyrë që të arrihet procesi i rregullt i djegies, duhet të rregullohet prurja e ajrit në djegës më ndihmën e shiberëve V 29÷V 32, të cilët gjenden te secili djegës.

Në kohën kur punojnë flakadanët e naftës duhet hapur prurjen e ajrit sekondar në katër djegës të naftës me hapjen e shiberëve V21, V24, V25 dhe V28 për $10 \div 30\%$. Pas kyçjes së djegësve të naftës duhet rregulluar shtypjen e naftës në vlerën e caktuar me ndihmën e valvës P11. Djegësit e naftës punojnë mirë kur presioni i naftës është $15 \div 35$ bar. Gjatë dy orëve të para të punës së kaldajës duhet të punojnë një ose dy djegës të naftës dhe duhet të jenë të renditur në diagonale ku duhet ndërruar ata për çdo 15 minuta. Pastaj duhet kyçur të gjithë djegësit, dhe duhet përcillet puna e kaldajës që të mos lejohet tejkalimi i shpejtësisë së lejuar të rritjes së presionit dhe temperaturës në kaldajë.

5.5. Startimi kur kemi marrje të avullit për ngritje të vakumit nga burime tjera

Pas kalimit të 1÷1.5 orëve nga momenti i ndezjes së zjarrit në kaldajë duhet të fillohet me ngritjen e vakumit në kondensator, në mënyrë që të mundësohet hapja e stacioneve SRF-1 dhe SRF- 2 .

Në TEC”KOSOVA-A3” është bërë praktikë që gjatë startimeve të tilla, së pari të ngritet vakumi, derisa ndezja e zjarrit në kaldajë bëhet kur vakumi arrin vlerën 0,46 bar (350 mm Hg). Nga momenti i ndezjes së kaldajës duhet të jenë të hapura të gjitha drenimet e avullsjellësve të avullit të freskët . Porsa të fillohet me ngritjen e vakumit duhet të mbyllen të gjitha drenimet e tejnxehtësve. Kur vakumi arrin vlerën e duhur, drenimet kthehen në kondensator.

Kur trusnia në kaldajë arrin 4 bar duhet të mbyllen të gjitha valvat e ajrosjeve të tambureve dhe të tejnxehtësve. Temperatura e avullit pas SRF-2 nuk duhet të jetë më e lartë se 150°C dhe rregullohet me valvën rregulluese për freskim të SRF-2. Njëkohësisht duhet të nxehtet gyp sjellësi për SR-3 që arrihet me hapjen e drenimit Sd2. Pas kësaj duhet hapur shumë pak SR-3 në mënyrë që ai të mbahet në gjendje të nxehtë.

Kur gypsjellësit e avullit të freskët të nxehen deri përafërsisht 130°C duhet të hapet SRF-1. Stacionet SRF-1 dhe SRF-2 duhet konsideruar si një tërësi, dhe prurja e avullit nëpër ata duhet rregulluar ashtu që të mbahen në vlera të caktuara shpejtësia e nxehtësve të gypsjellësve dhe shpejtësia e ndërrimit të presionit.

Pas ndezjes së zjarrit rriten nivelet në tambura. Me qëllim të zbritjes së niveleve duhet hapur valvat avarike (K21 dhe K22) dhe gjatë periodës fillestare të startimit, me ndihmën e tyre mbahen nivelet në tambura. Preferohet që deri te momenti i hapjes së stacioneve reduktuese, valvat avarike të mesin gjithnjë të hapura në mënyrë që të ketë qarkullim kontinual nëpër ekonomajzer. Kur trusnia e avullit arrin vlerën 7÷ 9 bar dhe temperatura 220 ÷ 225°C, pra (50°C mbi temperaturën e avullit të ngopur) mund të lëshohet avulli në turbinë për rrotullimin e saj. Pak çaste para rrotullimit të turbinës, duhet të mbyllet stacioni reduktues SRF-1 duke u vërtetuar nëse ka presion në ritejnxehtës.

Deri në momentin e sinkronizimit në kaldajë duhet rregulluar presionin e avullit nëpërmes të SRF-2. Parametrat duhet ngritur ngadalë, në mënyrë që sinkronizimi të bëhet kur presioni i avullit të freskët arrin vlerën 15 bar dhe temperatura 300°C.

Duhet pasur kujdes që SR-3 të hapet plotësisht kur presioni arrin vlerën rreth 8 bar kurse presioni në kolektorin 6 bar të mbahet me SR-3 plotësisht të hapur, hapjen përkatëse të valvës nga SR-3 për rezervarin furnizues. Kjo ka për qëllim nxehtjen sa ma të shpejtë të ujit në rezervarin furnizues. Kur turbina arrin 2000 rr/min duhet të kyçen dy mullinj në punë në mënyrë që ata të nxehen ngadalë dhe me kohë.

Zakonisht preferohet të kyçen mullinjtë M4 dhe M8 dhe nëse kjo nuk është e mundur, kyçen dy mullinj tjerë të renditur diagonalisht. Temperaturën pas mullinjve duhet mbajtur në mes 150 dhe 180°C me ndihmën e vulvave shiberike V44 dhe V45.

Furnizuesit e qymyrit të mullinjve përkatës duhet të kyçen në momentin e sinkronizimit gjersa parametrat mbahen në bazë të kërkesave të turbinës. Presioni mbahet me rregullimin e SRF-2 dhe me ngarkesën e vatrës. Në fillim, shkak i temperaturave të ulëta të gazeve të tymit, ngarkesa e mullinjve duhet të jetë sa ma e vogël.

Pas stabilizimit të zjarrit duhet të hapen shkripëzimet e kaldajës (valvat K26÷K30), të kyçen në punë marrësit e mostrave, skarat ridjegëse (rostet) me gjithë ventilator si dhe zgurlarguesi (kraceri), që bënë largimin e zgurës (pjesëve të padjegura të thëngjillit të cilat bien në pjesën e poshtme të vatrës).

5.6. Startimi kur nuk kemi marrje të avullit për ngritje të vakumit nga burime tjera

Metoda e startimit është e njëjtë, por ndryshon koha e hapjes së stacioneve reduktuese SRF1, SRF-2 dhe SRF-3. Zjarri në kaldajë duhet të ndizet me të gjitha drenimet dhe ç'ajrosjet e hapura të tejnxehtësve dhe gypsjellësve të avullit të freskët, derisa të arrihet presioni në 10 bar. Menjëherë pas ndezjes duhet të hapet plotësisht SRF-3. Kur arrihet presioni i duhur në kolektorin 6 bar duhet të fillohet me ngritjen e vakumit.

Nuk është e lejuar ngritja e presionit në kaldajë mbi 10 bar, derisa mos të hapet SRF-2 ose SRF1, që kushtëzohet me nevojën e sigurimit të qarkullimit të sigurt të mediumit në kaldajë.

5.7. Ngarkesa e kaldajës

Pas sinkronizimit duhet të mbyllen drenimet e kaldajës. Rritja e ngarkesës dhe parametrave varet nga gjendja termike e cila në këtë rast është faktor i ngarkesës së kaldajës. Në fillim të ngarkesës së turbinës pjesërisht mbyllet SRF-2, gjersa ngarkesa e mëtejme e bllokut bëhet me ngarkesën e vatrës.

Gjatë ngritjes së ngarkesës pa ndërprerë duhet të përcillen temperaturat e shkallëve të veçanta të tejnxehtësve me ndihmën e injektiveve (freskimeve).

Te ngarkesa rreth 20 MW, furnizimi i kaldajës duhet të kalojë nga skema startuese N20 ,N21 (skema e qarkoreve) në sistemin bazë të furnizimit (valvat kryesore) N14,N15. Ky operacion duhet të kryhet me kujdes, në mënyrë që mos të vije deri te dëmtimi i pompës ose deri te ndryshimi i pa lejuar i nivelit të ujit në tambur. Kjo punë duhet të kryhet në këtë mënyrë:

- niveli i ujit në tambur duhet të jetë normal
- duhet të rritet presioni pas pompës deri 110 bar
- të mbyllen valvat rregulluese të furnizimit N14 dhe N15 prej 5 ÷7 % të hapjes së plotë
- duhet hapur shiberët N18 dhe N19.
- pasi të vërtetohemi se janë hapur shiberët N18 dhe N19 duhet mbyllur valvat N20 dhe N21.

Këto punë duhet ti kryejnë tre persona (2 te hapja e shiberëve N18 dhe N19 kurse një në pultin komandues).

Pas kalimit në skemën kryesore të furnizimit preferohet të kyçet rregullatori automatik i furnizimit kur ngarkesa është 50 MW. Rregullimi i dallimit të presionit para dhe pas vulvave rregulluese të furnizimit të kaldajës, duhet të kyçet në punë kur presioni në tambur kalojnë vlerën 100 bar.

Te ngarkesa e bllokut, gjatë së cilës kapaciteti i ventilatorit të ajrit ose ventilatorit të gazeve të tymit është rreth 70 % të kapacitetit nominal, duhet kyçur vijën tjetër të ventilatorëve. Kur ngarkesa e bllokut arrin rreth 120 MW duhet të kyçet vija e tretë e ventilatorëve.

Njëkohësisht me rritjen e ngarkesës mund të zvogëlohet presioni i naftës dhe gradualisht të shkyçen djegësit e naftës. Djegësi i fundit mund të shkyçet kur punojnë më së paku 5 mullinj dhe procesi i djegies të zhvillohet në mënyrë stabile. Në rast se lajmërohen rënje të temperaturave në vatër duhet kyçur breneret e naftën përsëri.

5.8. Startimi i kaldajës nga gjendja e nxehtë

1. Gjendje e nxehtë e kaldajës konsiderohet çdo gjendje te e cila presioni në kaldajë është më i lartë se 10 bar.
2. Në rastin e TC “Kosova-A3” startimi nga gjendja e nxehtë mund të bëhet vetëm në rastet kur mund të ngritët vakumi në kondensator, i cili mundëson hapjen e stacioneve reduktuese SRF-1 dhe SRF-2 e kjo do të thotë se avulli për ngritjen e vakumit duhet të merret nga burimi i jashtëm.
3. Kur kushtet në kaldajë janë si në rastin (a) ndalohet përdorimi i SR-3 për ngritjen e vakumit.
4. Para se ti qasemi startimit duhet të jemi të sigurt në aftësinë e të gjitha pajisjeve në
5. aspektin mekanik, elektrik, të automatikës dhe rregullimit.

5.9. Procesi i startimit të kaldajës

Së pari duhet përcaktuar se cilët parametra janë të nevojshëm për startim, duke u bazuar në gjendjen ekzistuese të turbinës (merren parasysh temperaturat e cilindrave me presion të lartë dhe të mesme).

Një shembull i caktimit të parametrave të startimit: temperatura e metalit të TPL-të është rreth 420°C, temperatura e metalit të TPM-me 380°C, derisa presioni në kaldajë 60 bar.

Në bazë të këtyre vlerave caktohen parametrat e startimit:

Temperatura e avullit të freskët dhe avullit të ritejnxehur duhet të jetë për 50°C më e lartë se temperatura e metalit të TPL-të, po ashtu edhe në TPM-me. Kjo do të thotë se për startim nevojiten këto temperatura të avullit: avulli i freskët përafërsisht $t = 470^{\circ}\text{C}$, derisa

avulli i ritejnxehur $t = 430^{\circ}\text{C}$ Më këtë rast prodhimi më i vogël në konturat e kaldajës që mund të sigurojë qarkullim të sigurt është 97 t / h.

Startimi mund të bëhet vetëm atëherë kur ekziston vakumi i nevojshëm që mundëson hapjen e stacioneve reduktuese SRF-1 dhe SRF-2.

Së pari kyçet një pompë furnizuese ku shiberët e furnizimit N18 dhe N19 duhet të jenë të hapur, rregullimi i sasisë së ujit furnizues bëhet me ndihmën e vulvave rregulluese N14 dhe N15 si dhe duhet të mbushet kaldaja, ekonomajzeri dhe tamburet deri në nivel e paraparë .

Njëkohësisht me mbushjen e kaldajës duhet mbushur edhe gypsjellësit për freskimin e ftohësve të avullit dhe freskimeve të stacioneve reduktuese SRF-1 dhe SRF-2. Pas mbushjes së gypsjellësve duhet të hapen shiberët Su1 dhe U1 dhe të mbyllen qarkoret e tyre.

Pas kyçjes së pajisjeve të nevojshme ndihmëse dhe pompës së naftës duhet kyçur katër djegës startues të naftës dhe dy djegës temperatural ku më parë duhet të kyçet ventilatori i ajrit për djegësit temperatural.

Njëkohësisht me ndezjen e zjarrit, duhet hapur plotësisht SR-3 që të forcohet puna e tejnxehtësve dhe të fitohen temperaturat më të larta të avullit. Gjithashtu duhet hapur SRF-2 dhe të komandohet puna e tij për sigurimin e prodhimit të domosdoshëm të kaldajës për qarkullim të sigurt të mediumit nëpër kaldajë, në mënyrë që mos të lejohet rritja ose zbritja e patolerueshme e presionit të avullit.

Duhet pasur kujdes që nga momenti i kyçjes së pajisjeve ndihmëse siç janë nxehtësit e ajrit, ventilatorët e tymit dhe të ajrit ku deri te momenti i ndezjes së zjarrit duhet të kalojë vetëm koha e nevojshme për ajrosjen e vatrës (disa minuta).

Menjëherë pas arritjes së punës stabile të djegësve të naftës duhet të kyçen në punë dy mullinj, të cilët duhet nxehur deri në temperaturën 150°C dhe duhet kyçur furnizuesit e qymyrit të cilët duhet përshtatur në rrotullime të vogla. Njëkohësisht duhet hapur SRF-2 në mënyrë që të mos lejohet rritja e presionit.

5.10. Startimi i turbinës nga gjendja e ftoftë

5.10.1. Përgatitja e pajisjeve të turbinës për lëshim në punë

1. Para lëshimit të turbinës në punë duhet të kryhen të gjitha punët në pajisjet kryesore dhe ndihmëse të turbinës. Personeli manipulues i turbinës duhet të bëjë kontrollimin e stabilimenteve në detaje dhe të vërtetoj se a janë kryer të gjitha punët riparuese dhe rregulluese sipas urdhëresave të punës dhe protokolleve mbi punët e kryera dhe a janë mënjanuar të gjitha të metat të cilat kanë qenë të shënuara gjatë punës së bllokut para ndaljes. Posa të merret urdhëri për lëshimin e bllokut në punë, personeli manipulues duhet:
2. Të bëjë kontrollin e turbinës, gjeneratorit dhe të gjitha pajisjeve ndihmëse të tyre.

- Kur turbina është krejtësisht e ftohtë, tregimet e zgjerimeve të turbinës dhe zgjatjet relative të rotorëve duhet të sillen rreth vlerës “0”, kurse tregimi i zhvendosjes aksiale duhet të sillet rreth $0 \div 0,5$ [mm].
 - Të kontrollohen të gjitha vendet ku është punuar: a janë larguar të gjitha pjesët e pa nevojshme, a janë pastruar vendet dhe të gjitha pajimet ku janë kryer punët.
 - Të kontrollohet aftësia e të gjitha instrumenteve matëse-kontrolluese dhe të kyçen në punë
 - Të kontrollohen lidhjet telefonike, ndriçimi normal dhe avarik si dhe aparatet e zjarrfikësve të jenë në vendet e duhura dhe gjithnjë në gjendje të rregullt.
 - Të vërtetohet se a ka ujë furnizues të mjaftueshme.
 - Të vërtetohet aftësia dhe lidhja e të gjithë xhamtreguesve të nivelit të ujit dhe vajit në vendet e duhura.
 - Të vërtetohet se a janë rregulluar peshat dhe sustat e të gjitha valvat siguroese.
 - Të kontrollohet se si është gjendja me sistemin e lubrifikimi të të gjitha kushinetave të turbinës, pompave të pajisjeve ndihmëse, të qitet vaj në rezervarin e vajit dhe në karterët e kushinetave të pompave.
- 3.** Të kontrollohet në tërësi sistemi i ujit qarkullues, vaska duhet të jetë plot me ujë, të gjitha valvat në gypat e ujit mbi kullën ftohëse duhet të jenë të hapura, drenimi i vaskës të jetë i mbyllur si dhe drenimet tek pompat qarkulluese të jenë të mbyllura.
- 4.** Sipas nevojës, për sigurimin e ujit për ftohje të zgjueses, pompave furnizuese, kondensuese dhe rrjedhëse, bëhet kyçja e një pompe teknologjike në lartësinë - 3 m, kurse pompa për lartësi nga dekarbonizimi kyçet çdoherë para kyçjes së pompës qarkulluese.
- 5.** Të vërtetohet se a janë të lidhura në pozitën punuese skemat elektrike të:
- Pompave kondensuese
 - Pompës startuese, rezervë dhe avarike të vajit për lubrifikimin e kushinetave të turbinës.
 - Pompave të vajit të sistemit puthitës të boshtit të gjeneratorit.
 - Pompave rrjedhëse.
 - Motorit të mekanizmit rrotullues.
 - Motorëve të pompave për ftohjen e gjeneratorit.
 - Motorit të zgjueses mekanike të gjeneratorit.
 - Furnizimit të instrumenteve matëse-kontrolluese, automatikës, mbrojtjeve termike dhe bllokadave teknologjike.

7. Të kontrollohet funksionimi i dirigjimit nga larg i të gjitha vulvave rregulluese, të pajisura me motor.
8. Të kontrollohet funksionimi i të gjitha vulvave dhe flegrave rikthyese të marrësve të NTL-të dhe NTU-ët, si dhe rregullatorët e niveleve të tyre..
9. Të mbyllet drenimet e kondensatorit nga ana e avullit dhe të mbushet kondensatori me ujë gjer në nivel normal (200 mm nën fundin e kondensatorit).
10. Të përgatitet pompa kondensuese për kyçje. Për këtë qëllim duhet:
 - Të hapen valvat në thithje të pompës, në puthitje të pompës për tri pompat kondensuese ku presioni i kondensatit për puthitje duhet të jetë 3-3.5 bar.
 - Të hapen valvat e kondensatit kryesor në hyrje dhe në dalje të ejektorëve ,PS-50 dhe PS-100.

5.10.2. Përgatitja e skemës së avullit për puthitje.

Duhet të hapet drenimi para PS - 50 dhe ejektorëve. Gradualisht të hapet valva e avullit prej kolektorit 6 [bar] për ejektor dhe për PS-50 të bëhet nxehja e avullsjellësve. Tani hapen valvat me dorë, para dhe pas valvës rregulluese për kolektor të puthitjes dhe nëpërmes rregullatorit për puthitje ngadalë lëshohet avulli në kolektor të puthitjes ku presioni duhet të jetë: $1,15 \div 1,2$ [ba] (në presion 0,15 - 0,20 [bar] kyçet PS -50). Temperatura e avullit që dërgohet në puthitjet fundore të turbinës duhet të jetë $120 \div 150$ [°C]. Nuk guxon të ketë dalje të avullit nga puthitjet fundore.

5.10.3. Formimi i vakumit në kondensatorët e turbinës

Së pari mbyllet freri i vakumit e pastaj fillohet me formimin e vakumit në kondensatorët e turbinës, duke kyçur në punë dy ejektorët punues dhe atë startues. Kyçja ejektorit punues bëhet me këtë renditje të veprimeve:

- Duhet hapur valvën e drenimit të avullit në vijën prurëse të avullit për ejektorë për të bërë nxehjen e gypit deri te drenimet,
- Të hapet valvat e derdhjes së kondensatit të avullit për nxehje, nga hapësira e avullit të ejektorëve punues,
- Të hapen shiberët e përbashkët në vijën e largimit të ajrit nga të dy kondensatorët,
- Ngadalë duhet hapur valvën në vijën prurëse të avullit për njërin ejektor punues, të rregullohet trusnia e avullit punues para ejektorit në 4 bar,
- Duhet hapur valvën e drenimit të ejektorit për në kondensator.

Para se të fillohet me formimin e vakumit në kondensator, në punë duhet të jetë një pompë qarkulluese dhe një pompë kondensuese.

- Të vërtetohet se a janë të mbyllura valvat për zbrazjen e nxehësve nga ana e avullit dhe nga ana e ujit

- Të hapen valvat e çajrosjeve të nxehësve për në kondensator
- Të hapen valvat e kondensatit kaskad prej nxehësve për kondensator.
- Të kyçen rregullatorët e niveleve në NTU-ët dhe të kontrollohen xhamtreguesit e niveleve.
- Nuk duhet kyçur bllokadën e valvës në NTU– 4.
- Të përgatiten pompat rrjedhëse për kyçje në punë.
- Të hapet valva e kondensatit për puthitje të pompës,
- Të hapet valva e ujit për ftohje të kushinetave të pompës,
- Të hapet valva për ç’ajrosjen e pompës për në kondensator,
- Të hapen valvat shiberike në gypsjellësit thithës dhe shtytës të pompave, duke verifikuar se valvat rikthyese puthitin mirë;
- Të vërtetohet funksionimi i dirigjimit të pompave nga komanda termike e bllokut.
- Tani kyçet pompa rrjedhëse në punë.
- Kur vakumi në kondensator arrin $0,59 \div 0,65$ [bar] ($450 \div 500$ mmhg) shkyçet ejektor startues.
- Kur vakumi arrin mbi 0,79 bar (600 mmhg) duhet të bëhet prova e mbrojtjes nga vakumi
- Hapen valvat stopuese, mbrojtëse dhe rregulluese të turbinës dhe valvat e SRF- 1 dhe SRF– 2, kurse shiberët para SRF-1 dhe SRF-2 mbesin të mbyllura
- Zbritet ngadalë vakumi dhe në vlerën 0,79 [bar] (600 mmhg), në komandën termike duhet të lajmërohet sinjali "vakumi i dobët" kurse në 0,71 bar (540 mmhg) duhet të veprojë mbrojtja e cila do ti mbyllë valvat stopuese, mbrojtëse, rregulluese, SRF - 1 dhe SRF – 2.

5.10.4. Lëshimi i avullit në turbinë

Turbina duhet të lëshohet në punë me parametra rrëshqitës, me rritjen graduale të presionit, temperaturës dhe sasisë së avullit, që do të thotë se valvat stopuese, mbrojtëse dhe ato rregulluese duhet të jenë plotësisht të hapura ($280 \div 290$ mm sipas treguesit pranë servomotorit të vulvave rregulluese).

Para se të lëshohet avulli në turbinë patjetër duhet kryer edhe këto punë:

- Të hapen drenimet e TPL-të dhe TPM-me.
- Të mbyllet SRF–1, të zbritet trusnia pas SRF-1 nën 0,8 [bar] dhe pastaj të mbyllet ETP-24 dhe TP-25 (në bllokun A₅ SR-4A,B).
- Të kyçet instrumenti për matjen e lakimit (ekscentricitetit) të boshtit (lakimi i boshtit sipas matjes në komandën termike nuk guxon të jetë më i madh se 0,07 [mm], kurse

sipas komperatorit i cili mund të vendoset në kushinetën nr. 2, nuk guxon të jetë më i madh se 0,05 mm.

- Të mbyllen qarkoret e V.K.A. (të cilat kanë qenë të hapura për shkak të nxehjes), presioni në valvat stopuese duhet të zbritet në 0 [bar], të shkyçet bllokada e SRF- 2.
- Të kyçet mbrojtja nga niveli i vajit në rezervarin ngulfatës (damfar) të vajit për puthitjen e gjeneratorit.
- Të kyçet në punë rregullatori manometrik i dallimit të presionit (RRMDT) vaj-hidrogjen.
- Të hapet flegra nën gjenerator.

Para lëshimit të avullit në turbinë, manipuluesi i turbinës duhet të shënojë në fletoren e raportit këto të dhëna:

- Temperatura e metalit të gypsjellësve para VKA-it,
- Temperatura e metalit të shtëpizës së vulvave stopuese dhe “U” gypave të TPL-të,
- Temperatura e metalit të TPL-të në zonën e qarkut rregullues - pjesa e poshtme dhe e epërme,
- Temperatura e metalit të binarëve të nxehtë para vulvave stopuese të TPM-me,
- Temperatura e metalit shtëpizës së vulvave stopuese të TPM-me
- Temperatura e metalit të TPM-me në shkallën e parë, pjesa e poshtme dhe e epërme,
- Temperaturën e avullit të freskët para VKA-it,
- Zhvendosjen aksiale të rotorit, pozitat relative të rotorëve të TPL-të, TPM-me dhe TPU-ët si dhe pozitat e cilindrave të TPL-të dhe TPM-me.

5.10.5. Ngarkesa e turbinës

Para se të sinkronizohet gjeneratori me rrjetën elektrike duhet kaluar në dirigjimin e turbinës nëpërmes vulvave rregulluese. Kjo arrihet me mbylljen graduale të njëkohshme të vulvave rregulluese dhe hapjen e V.K.A-it. Numri i rrotullimeve gjatë kësaj kohe duhet të jetë gjithnjë rreth 3000 [rr/min], ashtu që kur V.K.A-it hapen krejtësisht, qarkoret e tyre mbyllen automatikisht.

- Numri i rrotullimeve gjatë procesit të sinkronizimit mund të mbahet duke manipuluar me turbinë nga pulti komandues, nëpërmes rrotës për dirigjim në vend (pranë gjeneratorit) dhe nga pulti i turbogjeneratorit.
- Kur të kryhen këto manipulime atëherë duhet bërë sinkronizimin e gjeneratorit me rrjetin elektrik. Duhet pasur kujdes që para sinkronizimit, parametrat e avullit të kenë këto vlera:

Temperatura e avullit para TPL-të 340 [° C].

Temperatura e avullit para TPM-me 280 [° C].

Presioni i avullit para TPL-të 7,0 [bar].

Presioni i avullit para TPM-me 1,3 [bar].

Menjëherë pas sinkronizimit duhet kryer këto punë:

- Të hapen plotësisht VKA-it. Pas hapjes së VKA-it, automatikisht nën veprimin e bllokadës, duhet të mbyllen qarkoret e VKA-it.
- Duhet të shkyçet instrumenti për matjen e lakimit të rotorit.
- Duhet të hapen valvat shiberike në marrësat e NPU- 2, NPU- 3 dhe NPU- 4.
- Të kyçet mbrojtja nga rënia e gjeneratorit.
- Të kyçet bllokada e furnizimit të deaeratorit me avull nga marrësit e turbinës.
- Gradualisht zvogëlohet qarkullimi i avullit përmes SRF– 2, meqenëse regjimi i punës së SRF-2 është i lidhur ngushtë me punën e kaldajës.
- Me ngarkesë rreth 10 [MW] turbinën duhet mbajtur rreth 30 minuta, për shkak të nxehjes së turbinës. Gjatë kësaj kohe duhet të kryhen këto punë:
- Në fletoren e raportit duhet të shënohet koha e sinkronizimit.
- Parametrat e avullit duhet të ngritën në vlerat: presioni i avullit të freskët $p_{af} = 30$ bar, temperatura e avullit të freskët $t_{af} = 350^{\circ}\text{C}$, temperatura e avullit të ritejnxehur $t_{art} = 320^{\circ}\text{C}$, derisa zgjerimi i shtëpizës së CTL-të rreth 10 mm, sipas shkallës treguese në instrument.
- Pas kohës prej 5÷10 minutash, duhet të mbyllen drenimet e cilindrave të turbinës, drenimet e “U” gypave të TPL-të dhe TPM-me, drenimet e marrësve nr. 2, 3 dhe 4 (nëse NPU– 4, furnizohet me avull nga kolektori 6 bar, drenimi në marrësin nr. 4 nuk mbyllet derisa të kalohet me furnizim të NP - 4 nga vetë marrësi). Drenimet e marrësve të nxehësve me trusni të lartë mbesin të hapura gjersa të bëhet kyçja e NTL-të.

Gjatë ngarkimit të turbinës, në ndërkohë duhet të kryhen edhe këto operacione:

1. Kur ngarkesa është rreth 20 MW duhet të përgatitet për kyçje pompa rrjedhëse.

- Duhet të hapen valvat në thithje dhe shtytje të pompave.
- Duhet të hapen ç’ajrosjet e pompave.
- Duhet të hapen valvat për puthitje të pompave.
- Duhet të hapen valvat për ftohje.
- Të kontrollohet se a ka vaj të mjaftuar në karterët e kushinetave.
- Duhet të kyçet rregullatori i nivelit të kondensatorit në NTU -2 dhe pastaj të përgatitet për kyçje pompa rrjedhëse nr.1.

Kur ngarkesa e turbinës arrin 70 MW, duhet kyçur në punë njëren pompë rrjedhëse.

5.10.6. Lëshimi i turbinës në punë nga gjendja e nxehtë

1. Regjimi i lëshimit në punë të turbinës nga gjendja e nxehtë caktohet në bazë të temperaturës së metalit të saj.

Gjendje e nxehtë e turbinës konsiderohet kur temperatura e metalit të pjesës së poshtme të turbinës, në pjesën e qarkut rregullues është mbi 250 [° C]. Nëse temperatura e metalit në zonën e theksuar të qarkut rregullues është nën 250 [°C], gjendja e turbinës konsiderohet e ftohtë dhe lëshimi i saj në punë bëhet sikurse lëshimi nga gjendja e ftohtë .

2. Ndalohet kyçja e turbinës së nxehtë në punë në rastet vijuese:
 - a) Nëse dallimi i temperaturës së metalit të pjesës së sipërme dhe të poshtme të TPL ose TPM është më i madh se 50 [°C].
 - b) Nëse gjatë rrotullimit të boshtit me mekanizëm rrotullues, lakimi i rotorit sipas matjes në komandën termike tregon më shumë se 0,07 [mm], ose nëse amplituda e ekscentricitetit të rotorit e matur me indikator të instaluar në kushinetën nr.2, tregon më shumë se 0,05 [mm].
 - c) Nëse zgjerimi relativ në cilindro prej rotorëve arrin deri në vlerat kufizuese të lejuara.
3. Në kohën 15 ÷ 30 minuta para se të ndizet zjarri në kaldajë, duhet të fillohet me ngritjen e vakumit në kondensatorë
4. Për ngritjen e vakumit së pari kyçet avulli për puthitje dhe PS -50 e pastaj kyçen në punë dy ejektorët punues dhe ejektori startues.
5. Duke pasur parasysh se në ritejnxehtë mund të ketë avull të lagur apo sasi të ujit e cila nëpërmes binarëve të ftohtë mund të arrijë në TPL-të, drenimet e binarëve të ftohtë dhe të nxehtë duhet të jenë të hapura gjithnjë, gjersa të sinkronizohet gjeneratori me rrjetën.
6. Drenimet e avullsjellësve para V.K.A-it dhe drenimet e “U” gypave të TPL dhe TPM duhet të hapen para se të fillohet me nxehjen e “U” gypave.
7. Gjatë lëshimit në punë të turbinës nga gjendja e nxehtë, temperatura e avullit i cili vjen në turbinë (TPL-të dhe TPM-me), duhet të jetë për 50 [°C] më e lartë se temperatura e metalit më të nxehtë të turbinës, por nuk guxon të jetë më e lartë se temperatura nominale. Vakumi në kondensatorë në momentin e lëshimit të avullit në turbinë duhet të jetë 0,72 [bar] (550 mmHg).
8. Kur temperatura e avullit para V.K.A-it arrin vlerën për 50 [°C] më të lartë se temperatura e metalit të vulvave stopuese, duhet të fillojë nxehja e vulvave stopuese të TPL-të dhe TPM-me, si dhe nxehja e “U” gypave të TPL-të dhe TPM-me. Porsa të fillohet me nxehjen e vulvave stopuese dhe “U” gypave duhet të mbyllet drenimi para V.K.A-it. Shpejtësia e nxehjes së metalit të vulvave stopuese nuk guxon të jetë më e

madhe se 2 [°C / min]. Kjo nxehe vazhdon derisa të arrihet temperatura e nevojshme e avullit që guxon të lëshohet në turbinë.

9. Kur temperatura e avullit para vulvave mbrojtëse të TPM-me, arrin vlerën për 50 [°C] më të lartë se temperatura e vulvave mbrojtëse, hapen drenimet e “U” gypave të TPM-me dhe valvat mbrojtëse të TPM-me për 10 ÷ 40 [mm], gjatë kohës prej 5 deri 10 minutave (bëhet nxeheja e “U” gypave.

10. Para se të lëshohet avulli në turbinë gjithsesi duhet kryer punët si vijon:

- a. Duhet hapur flegren nën gjenerator.
- b. Duhet rregulluar dallimi i presionit vaj - H₂ në puthitjet e gjeneratorit,
- c. Të mbyllen qarkoret e V.K.A-it.
- d. Duhet të kyçet instrumenti për matjen e lakimit të rotorit dhe të vërtetohet se lakimi i rotorit nuk e ka kaluar vlerën 0,07 [mm].
- e. Të sillen avulli i freskët për puthitjet e përparme të TPL-të dhe TPM-me (d.m.th. të bëhet nxeheja e rotorëve nëse ka nevojë). Të shkyçet (mbyllet) SRF – 1, dhe të zbritet trusnia para vulvave mbrojtëse të TPM në 0 bar .
- f. Të hapen drenimet e TPL-të dhe TPM-me si dhe drenimet e marrjeve për kondensator.
- g. Nëpërmes mekanizmit për dirigjim duhet hapur krejtësisht valvat mbrojtëse.
- h. Në rastet kur temperatura e metalit të pjesës së sipërme të TPL (flanxhave dhe bulonave) në zonën e shkallës rregulluese para lëshimit në punë ka rënë nën 400 [°C], duhet të kyçet nxeheja e flanxhave dhe bulonave të TPL-të.
- i. Të vërtetohet se temperatura e avullit të freskët para VKA-it është për 50 ÷ 60 [°C] më e lartë se temperatura e metalit në qarkun rregullues të TPL-të,

11. Pas këtyre përgatitjeve duke i hapur ngadalë qarkoret e V.K.A-it, duhet bërë rrotullimin e rotorit të turbinës. Kontrollohet se a është shkyçur mekanizmi rrotullues dhe pastaj ngritët shpejtësia e rrotullimit në 500 [rr/min]. Pas kontrollit të turbinës dhe konstatimit se nuk ka probleme, vazhdohet me ngritjen e shpejtësisë gjer në 3000 [rr/min].

Gjatë rritjes së shpejtësisë gjer 3000 [rr/min], medoemos duhet kryer këto punë:

- Kur të arrihen 2800 [rr/min], duhet të shkyçet pompa startuese e vajit. Para ndaljes së pompës ngadalë mbyllet valva në vijën shtytëse, duke pasur kujdes që presioni në sistemin rregullues mos të zbritet, pastaj shkyçet pompa duke e hapur prapë valvën në dalje të pompës.
- Kur shpejtësia e rotorit arrin 3000 [rr/min], vakumi në kondensatorët e turbinës duhet ta arrijë vlerën nominale.

12. Rregullisht duhet të përcillet pozita relative e rotorëve.

13. Kur rotori ka arritur 3000 [rr/min], duhet kryer këto punë:

- Duhet të mbyllet flegra nën gjenerator.
- Me turbinë duhet manipuluar nëpërmes vulvave rregulluese ashtu që gradualisht duhet të hapen V.K.A-it dhe njëkohësisht të mbyllen nga pak valvat rregulluese, duke ruajtur gjithnjë shpejtësinë nominale të turbinës rreth 3000 [rr / min].
- Pasi të vërtetohemi se puna e turbinës në 3000 [rr/min]. është normale, gjersa startimi është bërë kur temperatura e metalit të TPL-të ka qenë mbi 350 [°C], duhet sa më shpejt të bëhet sinkronizimi i gjeneratorit me rrjetë dhe ngarkesa të ngritët në 8 ÷ 10 [MW].

Ngritja e mëtejme e ngarkesës duhet të jetë e njëtrajtshme me shpejtësi 4 ÷ 5 [MW / min],. Ngarkesa duhet ngritur me hapje të njëtrajtshme të vulvave rregulluese dhe me zvogëlimin e prurjes së avullit nëpër SRF-2, gjersa ajo të mbyllet tërësisht.

Kur presioni i avullit para TPM-me arrin vlerën e caktuar, duhet filluar me ngritjen e temperaturës së avullit para TPL-të dhe TPM-me, për lëshimin e turbinës nga gjendja e ftohtë dhe ngarkesa tani vazhdon të ngritët njësoj sikur te startimi prej gjendjes së ftohtë.

Gjatë ngritjes së ngarkesës, duhet pasur parasysh që shpejtësia e ngritjes të temperaturës së avullit të freskët dhe avullit të ritejnxehur prej 360 [°C] deri 520 [°C] , nuk guxon të jetë më e madhe se 0,8 [°C/min]. Edhe ngarkesa nuk guxon të ngritët më shpejt se 0,8 [MW / min].

Kur të arrihet ngarkesa 200 [MW] dhe temperatura e avullit para TPL-të të jetë 520 [°C], turbina duhet të mbahet 2 orë në këta parametra dhe pastaj gjatë kohës prej 30 minutave duhet të ngritët temperatura e avullit të freskët në 535 [°C].

14. Kur turbina është nxehur normalisht dhe pozitat relative të rotorëve të TPL-të dhe TPM-me sillen rreth 0 [mm], duhet shkyçur nxehjet e rotorëve.

6. Analiza e proceseve të ndaljes së planifikuar të gjeneratorit të avullit dhe të turbinës

6.1. Mënyrat e rënies së bllokut nga lidhjet mes kaldajës, turbinës dhe gjeneratorit

Duhet pasur parasysh se shkyçja e bllokut në tërësi ose shkyçja e ndonjërit nga elementet e pajisjes kryesore (kaldaja - nga shkyçja e furnizimit me qymyr; turbina - nga mbyllja e vulvave mbrojtëse; gjeneratori nga shkyçja e ndërprerësit të bllokut dhe disa ndërprerësve tjerë) mund të rrjedh në disa variante si në pikëpamje të shkaktarit që ka nxitur shkyçjen ashtu edhe në bazë të renditjes së shkyçjes së disa elementeve të pajisjeve dhe së fundi në pikëpamje sasiore të pajisjeve ndihmëse të shkyçura apo të pa shkyçura (të mbetura në punë).

1. Duhet pasur parasysh, se në bllokun 200 MW të TC “KOSOVA –A3” veprimi i të gjitha mbrojtjeve të pjesës elektrike (mbrojtjet e gjeneratorit, transformatorit të bllokut dhe transformatorit të harxhimeve vetjake), nxit shkyçjen e ndërprerësit të bllokut nga ana 220 KV dhe ndërprerësit të furnizimit të harxhimeve vetjake (seksioni - A i harxhimeve vetjake të bllokut).

Me shkyçjen e ndërprerësit 1b4 në pllakën ndihmëse V1 të pultit komandues mund të shkyçet veprimi i mbrojtjeve elektrike të turbinës.

Nga kjo rrjedh se veprimi i cilësdo mbrojtjeje të pjesës elektrike do të përcillet çdoherë me mbetjen pa tension në harxhimet vetjake d.m.th me shkyçjen e hargjuesve të cilët në atë moment furnizohen nga ai seksion. Përrjashtim bënë vetëm veprimi i mbrojtjes nga tejngarkesa (shkalla e parë) e cila vepron vetëm në shkyçjen e ndërprerësit 220 [KV]. Nga seksioni A furnizohen këto pajisje: ventilatorët e tymit dhe ajrit, mullinjtë, pompat furnizuese A dhe B, pompa qarkulluese A, pompat kondensuese (duhet shqyrtuar mundësinë e zhvendosjes së furnizimit të një pompe kondensuese nga seksioni “harxhimet e përgjithshme vetjake”, zgjusja e gjeneratorit etj.

Sipas rregullës, nga seksioni i njëjtë A furnizohet harxhimi vetjak i bllokut me tension të ulët 0,4 [kV], në mesin e tyre furnizuesit e qymyritit, pompat e naftës, skarat për ridjegje, zgjyrelarguesi, shiberët në vijat e kondensatit, ujit dhe avullit, shiberët në linjat e ajrit dhe gazeve të tymit dhe një varg pajisjesh tjera.

Me rastin e veprimit të mbrojtjes së pjesës elektrike të bllokut, në punë do të mbeten pajisjet që për momentin kanë punuar dhe janë furnizuar nga seksioni i harxhimeve vetjake.

Nga seksioni i këtyre furnizohen këto pajisjet vijuese: pompa qarkulluese B, pompa furnizuese C dhe një varg pajisjesh të tensionit 6 dhe 0.4 [kV].

2. Në blloqet 200 MW të TC, „KOSOVA-A” deri më tani nuk ekziston furnizimi KAFR (kyçja automatike e furnizimit rezervë) i harxhimeve vetjake të bllokut si për tensionin 6 [kV] ashtu edhe për 0,4 [kV] (pa llogaritur KAFR lokal në pultin komandues dhe Kd (RU) 0,4 HH”).

Nga kjo rrjedh se me rastin e shkyçjes së gjeneratorit nga ana e mbrojtjes, duhet llogaritur në ndërprerje të gjatë të furnizimit të harxhimeve vetjake (më tepër se 10 sekonda). Nga kjo rrjedh se personeli kujdestar i pjesës elektrike në rend të parë duhet të sigurojë tension për harxhimet vetjake 6 dhe 0,4 [kV] nga burimi rezervë (natyrisht pas vërtetimit të shpejtë se nuk ka ardhur deri te shkyçja e harxhimeve vetjake shkaku i lidhjes së shkurtër në seksionin A të harxhimeve vetjake, që e bënë të pamundur furnizimin e serishëm të këtij seksioni).

3. Duhet pasur parasysh se me rastin e shkyçjes së turbinës nga ana e shumicës së mbrojtjeve teknologjike (mbrojtjet nga madhësitë termike dhe mekanike siç janë temperaturat, trusnitë, nivelet, zgjerimet etj), si dhe me rastin e shkyçjes së turbinës me dorë në vend ose me komandim nga pulti komandues, deri të shkyçja e ndërprerësit të bllokut nga ana 220 [kV] (e nga kjo deri te shkyçja e ndërprerësit të furnizimit të harxhimeve vetjake që është në lidhje me të) nuk vjen menjëherë por pas një kohe të konsideruar (përafërsisht 4min.). Gjatë kësaj kohe, harxhimet vetjake furnizohen nga sistemi 220 [kV] nëpërmes lidhjes: trafo e bllokut - trafo e harxhimit vetjak.

Natyrisht, furnizimin e harxhimit vetjak duhet kaluar në furnizimin rezervë, në mënyrë që ti shmangemi mbetjes pa tension të harxhimit vetjak, gjegjësisht shkyçjes së padëshiruar të gjitha pajisjeve që furnizohen nga seksioni A.

Ekzistojnë disa mbrojtje teknologjike të pajisjeve të turbinës, veprimi i të cilave shkakton njëkohësisht shkyçjen e turbinës dhe gjeneratorit (shkyçja nga rrjeta me shkyçjen e harxhimit vetjak) dhe atë nga rënia e vakumit nën 0,72 bar 9540 mm Hg), nga rënia e trusnisë së vajit për lubrifikim nën 0,3 bar dhe nga zhvendosja aksiale e rotorit.

Secila mbrojtje teknologjike ka ndërprerës (të instaluar në pllakën ndihmëse V1 të pultit komandues). Me këtë ndërprerës mbrojtja mund të kyçet apo të shkyçjet nga puna sipas nevojës.

4. Mes turbinës dhe kaldajës ekzistojnë lidhjet e dy anshme të veprimit të mbrojtjeve:
 - nga turbina kah kaldaja (shkyçja e mullinjve me rastin e shkyçjes së turbinës),
 - nga kaldaja kah turbina (shkyçja e turbinës me rastin e shkyçjes së të gjithë mullinjve të kaldajës).

6.2. Përcaktimet e përgjithshme

Është shumë me rëndësi që operacionet në lidhje me kyçjen e serishme të bllokut, menjëherë pas shkyçjes së tij, të fillohen sa më parë dhe të kryhen sa më shpejtë, por në kufij të normave teknike.

Karakteristikë specifike e këtij startimi është se për kohë të shkurtër duhet kryer dhjetëra operime të kyçjes dhe shkyçjes së pajisjeve, kontrolli i disa madhësive teknologjike, si dhe të bëhen analizat e situatës së krijuar nëse është nevojë dhe të merren vendime.

Personeli manipulues duhet saktësisht ta dijë se cilat operacione dhe sipas cilës renditjeje duhet të kryhen.

Vëllimi i këtyre operacioneve, varet veç tjerash, nga përgatitja funksionale e pultit komandues, pasiguria e punës së disa bllokadave ose një mori prej tyre, mungesa e KAFR të harxhimit vetjak etj.

Koha e startimit varet shumë nga organizimi i punëve të personelit manipulues për kyçjen e serishme të bllokut në punë, ose saktësisht nga ndarja e detyrave në mes personelit manipulues.

Është e rëndësishme që secili ta dijë se kur dhe çka duhet të bëjë me rastin e rënies së bllokut. Çdo minutë e qëndrimit të bllokut jashtë pune mund të sjell vështirësi tjera, ose ta pamundësojë ristartimin e bllokut.

Duhet llogaritur se nëse blloku nuk ka startuar sërish (nuk është bërë rifillimi i procesit të djegies në kaldajë si dhe sinkronizimi i turbogjeneratorit) brenda periudhës prej 15÷20 minuta nga momenti i shkyçjes nga ngarkesa e lartë, startimi i serishëm do të jetë i vështirë ose i pamundur. Natyrisht, kjo nuk duhet të merret si e vërtetë për të gjitha rastet, por para së gjithash si vërejtje e përgjithshme që mund të ketë përjashtime.

Duke pasur parasysh detajet e cekura më lartë preferohet që në përgjithësi të veprohet si vijon:

1. *Kaldaja* - Pas secilës shkyçjeje arbitrare të bllokut, menjëherë ose në afat sa më të shkurtër (pasi të furnizohet harxhimi vetjak me tension) duhet të startohet pa analizë të shkaktarit të rënies së bllokut.

2. *Turbina* – Pas secilës shkyçjeje arbitrare të turbinës, pas vërtetimit të shpejtë së deri te rënia e bllokut nuk ka ardhur shkak i luhatjeve në pajisjet e turboagregatit të fillohet kyçja e serishme.

Personeli i shërbimit të elektrikes duhet që sa më parë ta bëjë furnizimin e harxhimit vetjak të bllokut. Natyrisht më parë duhet vërtetuar se mos ka reaguuar mbrojtja nga lidhja e shkurtër në binarët e harxhimit vetjak.

6.3. Regjistri i përafërt i veprimit të personelit manipulues në rastin e rënies së bllokut dhe ristartimin e shpejtë të tij

Rasti kur mbetet plotësisht pa tension harxhimi vetjak 6 [kV] dhe bien puna e të gjitha pompat furnizuese, d.m.th. nuk ka furnizimi me tension 10÷15 sekonda.

Operacionet e operatorit të kaldajës:

Domosdoshmëria e kryerjes në rend të parë të disa operacioneve në lidhje me valvat rregulluese për furnizimin e kaldajës (supozohet se punon rregullimi i furnizimit të kaldajës) rrjedh nga këta faktorë:

a) Çdoherë me rastin e shkyçjes së bllokut vjen deri te rënia e shpejtë e nivelit në tamburet e kaldajës. Kjo shkaktohet nga njëra anë me ndërprerjen e befasishme të harxhimit të avullit në turbinë (që çdoherë lidhet me rritjen e trusnisë) dhe nga ana tjetër me zvogëlimin e ngarkesës së vatrës gjer të fikja e plotë e zjarrit. Për këtë arsye vjen deri te zvogëlimi i shpejtë i vëllimit të cilin e zënë fluskat e avullit në gypat ekranor të vatrës (në disa raste edhe në zero). Kjo hapësirë mbushet me ujë menjëherë nga tamburet.

b) Nëse lihet i kyçur rregullimi i furnizimit të kaldajës, shkak i rënies së shpejtë të nivelit, rregullatorët shumë shpejtë do ta bëjnë hapjen e plotë të vulvave rregulluese të furnizimit.

Atëherë janë të mundshme dy raste:

- Nëse me rastin e rënies së bllokut janë shkyçur të gjitha pompat furnizuese kurse sistemi KAPR nuk e ka kyçur automatikisht pompën furnizuese rezervë, akti se valvat rregulluese për furnizim janë plotësisht të hapura në fillim nuk është i rrezikshëm. Megjithatë duhet pasur parasysh se para kyçjes së pompës furnizuese duhet mbyllur valvat rregulluese (mos të harrohet gjatë kohës kur ka probleme pas rënies) dhe të krijohen kushtet për dëmtimin e pompës furnizuese shkak i tejnngarkesës menjëherë pas kyçjes.
- Nëse njëra nga pompat ka mbetur në punë (pompa C) ose ka ardhur gjer te kyçja automatike e pompës rezervë, hapja e shpejtë e vulvave rregulluese do të shkaktojë tejnngarkesë të shpejtë të pompës.

Duke pasur parasysh problemet e cekura më lartë, pas rënies së bllokut në radhë të parë duhet:

- Të sillen vlera e përshtatur e rregullatorit të nivelit të ujit në tambura në zero - me rastin kur janë shkyçur të gjitha pompat furnizuese dhe nuk ka ardhur gjer te kyçja automatike e pompës furnizuese rezervë. Në këtë rast rregullatorët do ta bëjnë vet mbylljen e vulvave rregulluese e me këtë operatori do ta kursejë kohën për mbylljen e tyre me komandën me dorë.

c) Në rastin kur pompa furnizuese ka mbetur në punë ose është kyçur me veprimin e sistemit KAPR, duhet shkyçur rregullimin automatik të nivelit në tambur, duhet vërtetuar kapacitetin (sasinë e ujit që e dërgon pompa) e pompës furnizuese (shumën e rrjedhjes së ujit furnizues, ujit për ftohësit e avullit dhe injektimet në stacionet reduktuese) dhe nëse është e nevojshme, të zvogëlohet kapaciteti me mbylljen e vulvave rregulluese të furnizimit të kaldajës.

6.4. Ndalja e planifikuar e kaldajës

- Para ndaljes duhet verifikuar dhe përpiluar regjistrin e të gjitha mangësive dhe defekteve në kaldajë dhe pajisjet e saj ndihmëse.

Duhet lajmëruar personelin shërbyes për ndaljen e planifikuar të kaldajës.

Nga inxhinieri kujdestar i termocentralit duhet të merret leja për ndaljen e kaldajës.

- Para secilës ndalje të planifikuar të kaldajës, sipas mundësisë duhet të zbrazen bunkerët dhe dhënësit e thëngjillit. Gjatë kohës së zbrazjes duhet të kyçet së paku një djegës i naftës me qëllim të mbajtjes së flakës (zjarrit) në kaldajë, gjatë kohës kur do të vjen gjer te prurja josimetrike e qymyrit në vatër.

- Ndalja e planifikuar e kaldajës fillon me zvogëlimin e ngarkesës termike të vatrës. Së pari zvogëlohet prodhimtaria e mullinjve e pastaj i shkyçim sipas rendit të caktuar (shkyçim mullinjte e vendosur kundruall njëri tjetrit).

- Zvogëlimi i prodhimitarisë së mullirit arrihet me zvogëlimin e numrit të rrotullimeve të dhënësit, gjersa në të njëjtën kohë duhet hapur shiberi V_{45} për prurjen e ajrit të ngrohtë në mulli e pastaj shiberi V_{44} për prurjen e ajrit të ftohtë në mulli, në mënyrë që të mbahet temperatura konstante e përzierjes ajër- thëngjill pas mullirit. Kur temperatura e përzierjes, megjithatë fillon të rritet, duhet të shkyçet dhënësi i mullirit, të ajroset mulliri për disa dhjetëra sekonda dhe pastaj të shkyçet.

- Prodhimtaria e mullinjve dhe koha e shkyçjes së tyre duhet të zgjidhet ashtu që të mbahet trusnia konstante në kaldajë ose rënia e sajë uniforme gjatë kohës së ndaljes (varësisht nga regjimi i ndaljes së bllokut).

- Paralelisht me zvogëlimin e ngarkesës së vatrës duhet të zvogëlohet edhe prodhimtaria e kaldajës d.m.th të zvogëlohen parametrat e avullit. Zvogëlimi i trusnisë së avullit nuk guxon të bëhet më shpejtë se **2,5 bar / min**. Kjo vlerë kufitare rrjedh nga rreziku i ndërprerjes së qarkullimit në kaldajë tek zvogëlimet e trusnisë me shpejtësi të madhe, gjë që mund të shkaktojë deformimin e gypave hyrës dhe dalës ekranor, ose çrregullimin e varjeve të tyre.

6.4.1. Ndalja e zjarrit në vatër

Para shkyçjes të secilit mulli nga puna duhet të zbrazet në tërësi qymyri nga bunkeri dhe dhënësi i tij. Nëse kjo nuk mund të arrihet, atëherë furnizimi me qymyr duhet të ndërpritet me ndihmën e gjilpërave, e pastaj qymyri duhet të zbrazet nga dhënësit .

Kur në punë mbesin vetëm 4 mullinj, patjetër duhet të kyçen në punë (1÷2) djegës të naftës me qëllim të mbajtjes së zjarrit në vatër. Gjatë zvogëlimit të ngarkesës së mullinjve dhe pas shkyçjes së disa prej tyre nga puna, në çdo moment mund të vjen gjer te ndërprerja e furnizimit me lëndë djegëse, gjë që mund të shkaktojë eksplozim në vatër dhe për këtë arsye është e domosdoshme kyçja e djegësve të naftës, kur punojnë vetëm 4 mullinj.

6.4.2. Shkyçja e mullinjve

Kur mullinjte janë të gatshëm për shkyçje, lejohet shkyçja e mullinjve të mbetur në punë nëpërmes turbinës (vepron bllokada e shkyçjes së mullinjve nga mbyllja e vulvave stopuese të turbinës).

Kur mullinjtë ende nuk janë të gatshëm për shkyçje (punojnë ende me ngarkesë), rekomandohet shkyçja e bllokadës “shkyçja e mullinjve nga mbyllja e vulvave stopuese të turbinës”. Pas shkyçjes së turbinës, puna e kaldajës udhëhiqet me hapjen e stacioneve reduktuese SRF-II dhe SRF-I (nëse këtë e kërkon puna e kaldajës).

Kështu duhet udhëhequr punën e kaldajës deri në momentin e zbrazjes së dhënësve dhe mullinjve, e pastaj mullinjtë duhet të shkyçen.

Paralelisht me zvogëlimin e prodhimit të kaldajës duhet zvogëluar edhe ngarkesën e ventilatorëve të ajrit të freskët dhe ventilatorëve të tymit.

Pasi të shkyçen të gjithë mullinjtë dhe të fiken djegësit e naftës në kaldajë, i shkyçim dy ventilatorët e ajrit të freskët VSH-A dhe VSH-C, dhe ventilatorët e tymit VTH-A dhe VTH-C. Ventilatori i tymit VTH-B dhe ventilatori i ajrit VSH-B mbeten në punë edhe (10÷15) minuta pas fikjes së zjarrit, në mënyrë që të ajroset mirë kaldaja.

Gjatë kësaj kohe shkuja në kaldajë duhet të mbahet në vlera normale $-29,4 \div -68,6 \times 10^{-5}$ bar ($-3 \div -7$ mm H₂O).

Pas kalimit të kësaj kohe shkyçet ventilatori i tymit VTH -B dhe ventilatori i ajrit të freskët VSH-B e pastaj mbyllen shiberët : G4 ÷ G6, G10 ÷ G12 dhe V7 ÷ V9.

Ndalohet shkyçja e nxehësve të ajrit pas shkyçjes së kaldajës nga puna. Këta mund të shkyçen vetëm atëherë kur temperatura e gazeve të tymit në dalje nga kaldaja bie nën 80 °C (353 K).

6.4.3. Shkyçja e turbinës me avull nga kaldaja

Pas aktivizimit të vulvave shpejtë vepruese të turbinës, jepet impulsi në hapjen e stacioneve reduktuese SRF-I dhe SRF-II. Hapja e këtyre stacioneve mundëson shkarkimin e njëtrajtshëm të kaldajës dhe mbrojtjen e ritejnxehësit të avullit.

Stacionet reduktuese SRF-I dhe SRF-II e marrin avullin nga avullsjellësi i avullit të freskët dhe me këtë mundësojnë zvogëlimin e njëtrajtshëm të trusnisë së avullit.

Stacioni reduktues SRF-I, pasi që ia zbret trusninë dhe temperaturën avullit të freskët, e dërgon atë në binarët e ftohtë të ritejnxehjes, për të ftohur ritejnxehësin, e pastaj avulli dërgohet në kondensator nëpërmes vulvave Etp -24 dhe Etp -25. Avulli nga SRF-II gjithashtu dërgohet në kondensator.

6.4.4. Largimi i lymit nga kaldaja pas ndalies

Çlymizimi i kaldajës (largimi i lymit) duhet të bëhet vetëm kur është fikur zjarri në vatrën e kaldajës. Gjatë kryerjes së këtij procesi, kaldaja duhet të furnizohet me ujë, me pompë furnizuese për mbajtjen e nivelit normal të ujit në tambur. Gjatë procesit të largimit të lymit, kolektorët e gypave ekranor, valvat ndarëse në drenimet e këtyre kolektorëve, d.m.th valvat Kd₁ gjer Kd₃₂ hapen me radhë dhe shpejtë, duke i lënë të hapura 10 ÷ 20 sekonda (kjo varet nga trusnia në tambur; sa më e lartë të jetë ajo, valva mbetet e hapur për kohë më të

shkurtër), e pastaj mbyllen shpejtë. Çlymizimi mund të bëhet vetëm atëherë kur trusnia në kaldajë nuk është më e lartë se 70 bar. Ky operacion mund të përsëritet disa herë pas ndaljes së kaldajës.

Gjatë kryerjes së operacioneve në lidhje me ndaljen e kaldajës duhet mbajtur nivelin normal të ujit në tambur. Pas kryerjes së të gjitha operacioneve lidhur me ndaljen e kaldajës, tamburet duhet të mbushen me ujë gjer në nivelin më të lartë të dukshëm e pastaj duhet ndalur pompën furnizuese.

6.4.5. Mbetja e kaldajës rezervë e nxehtë

Që kaldaja të mbetet rezervë e nxehtë duhet të mbyllen mirë të gjitha hapjet në kaldajë, si nga ana e ajrit ashtu edhe nga ana e gazeve të tymit. Gjithashtu duhet mbyllur shiberët e stacioneve reduktuese ftohëse, si dhe të gjitha valvat tjera në skemën avull - ujë (shkripëzimet e kaldajës, marrjet për prova dhe analiza kimike, valvat avarike etj).

6.5. Ndalja e kaldajës për riparim

Ftohja e kaldajës mund të fillojë 6 orë pas fikjes së zjarrit në vatër. Hapen shiberët në kanalet e gazeve të tymit, dyert e hyrjes dhe dritaret kontrolluese të kaldajës. Ftohja mund të shpejtohet me kyçjen e ventilatorit të tymit, por duhet pasur kujdes që shpejtësia e ftohjes së vatrës (rënia e trusnisë në tambur) të mos kalojë vlerat e lejuara kufitare të paraqitura në diagramin nr.4.

Kufizimi i shpejtësisë së ftohjes kushtëzohet me nevojën e sigurimit të ftohjes graduale të murit të kaldajës me çka pengohet mundësia e paraqitjes së plasaritjeve dhe puthitjes së keqe të murit.

Lëshimi i ujit nga kaldaja (drenimi i kaldajës)

Uji mundë të lëshohet nga kaldaja kur trusnia në kaldajë bien në zero. Para këtij veprimi, kur trusnia në kaldajë të jetë 4 ÷ 5 bar, me qëllim të zvogëlimit të trusnisë, hapen të gjitha valvat e çajrosjeve në kaldajë. Temperatura e ujit të lëshuar nuk duhet të jetë më e lartë se 100 °C.

Gjatë lëshimit të ujit nga skema avull - ujë duhet të hapen të gjitha valvat e çajrosjes së sipërfaqeve ngrohëse të kaldajës prej Kz₁ gjeri Kz₂₄.

Para lëshimit të ujit, nga zgurlarguesi (kraceri) i kaldajës duhet kontrolluar se mos ka hi të nxehtë ose zgurës në pjesët fundore të kaldajës.

Punët përfundimtare që duhet të bëhen me rastin e ndaljes, personeli drejtues duhet të jetë pranë kaldajës deri në momentin e zvogëlimit të presionit në kaldajë dhe ndaljes së të gjitha pajisjeve ndihmëse të saj.

Pastaj duhet të shkyçet tensioni së pari nga pompat furnizuese, ventilatorët e tymit, ventilatorët e ajrit të freskët dhe mullinjtë e kaldajës. Duhet të bëhet kontrollimi i kaldajës

dhe pajisjeve ndihmëse të saj. Me përgjim të veshit (shqisën e dëgjimit) të verifikohet se mos ka rrjedhje në skemën avull - ujë të kaldajës

6.6. Ndalja (shkyçja) e turbinës

Shkarkimi i turbinës para ndaljes së saj mund të bëhet me mbylljen graduale të vulvave rregulluese duke mbajtur trusninë nominale në kaldajë (para V.K.A-it), ose duke zbritur trusninë në kaldajë dhe duke mbajtur valvat rregulluese të turbinës plotësisht të hapura. Mënyra e shkarkimit të turbinës zgjidhet varësisht nga shkaku i ndaljes së bllokut:

Nëse blloku ndalet dhe duhet të mbetet rezervë e nxehtë, atëherë shkarkimi bëhet duke mbyllur valvat rregulluese ashtu që trusnia në kaldajë të ruhet, derisa kur blloku ndalet për ndonjë revizion më të gjatë, atëherë shkarkimi bëhet ashtu që gradualisht zbriten temperaturat dhe trusnia në kaldajë.

Posi të jepet urdhëri për shkyçjen e bllokut me qëllim që ai të mbetet rezervë e nxehtë, personeli manipulues i stabilimenteve të turbinës duhet ti kryejë këto operacione:

1. Të provojë pompën startuese të vajit, pompën rezervë dhe pompën avarike dhe nëse njëra prej tyre nuk është në gjendje të rregullt nuk duhet të filloj me shkarkimin e turbinës .
2. Të kontrollojë se a janë të mbyllura mirë qarkoret e V.K.A-it.
3. Të vërtetohet se a janë të hapura valvat shiberike në vijat e largimit të avullit nga valvat mbrojtëse të CTM-me në kondensatorë.
4. Të provohet me dorë mbyllja e vulvave stopuese të TPL-të për 15 [mm] dhe mbyllja e vulvave mbrojtëse të TPM-me deri në 20 [mm], duke u siguruar se valvat funksionojnë normalisht.
5. Të vërtetohet se a është e kyçur bllokada e vulvave për nxehjen e rotorëve të TPL-të dhe TPM-me.
6. Të përgatiten për kyçje SRF- 1 dhe SRF- 2.
7. Të kalohet në furnizimin me avull për ejektorë dhe puthitje prej deaeratorit në kolektorin 6 bar.
8. Të bëhet prurja e avullit në puthitjet fundore nga kolektori 6 [bar], duke pasur kujdes që temperatura e avullit për puthitje të mos bie nën $130 \div 150$ [°C].
9. Shkarkimi i turbinës prej 200 [MW] gjer në $50 \div 60$ [MW] bëhet duke i mbyllur pjesërisht valvat rregulluese ashtu që shpejtësia e shkarkimit të turbinës të mos jetë më e madhe se 4 [MW / min].
10. Gjatë shkarkimit të turbinës rregullisht duhet të përcillen pozitat relative të rotorëve dhe të gjithë parametrat tjerë ashtu që të mos vijë gjer te lajmërimi i dallimeve të temperaturave të metalit të pjesës së sipërme dhe të poshtme të CTL-të apo CPM-me

në prerjet kontrolluese mbi 50 [°C], të mos lajmërohen dridhjet në kushinetat e turbinës dhe zhvendosja aksiale

11. Gjatë shkarkimit të turbinës duhet të kryhen këto operacione:

- Të përcillet funksionimi i bllokadave në vijën e kondensatit NPL- 6 dhe NPL- 5 të cilat duhet të veprojnë sipas përshkrimit në pjesën ” Mbrojtjet, bllokatat dhe automatika e turbogjeneratorit”.
- Te ngarkesa 70 ÷ 75 [MW] dhe 160 ÷ 170 [MW] duhet pasur kujdes në rregullsinë e veprimt të bllokadës së valvës për prurjen e kondensatit prej marrësve nr.5 dhe nr.6 për në deaerator. Nëse bllokada nuk vepron, këto operacione duhet të kryhen me dorë.
- Kur ngarkesa bie nën 140 [MW] mund të shkyçet njëra pompë kondensuese.
- Kur ngarkesa është 110 ÷ 120 [MW], duhet të shkyçen NPL-të nga ana e avullit dhe nga ana e kondensatit, duke pasur kujdes në mbylljen e shiberëve të kondensatit prej NPL- 5 dhe 6 për në deaerator dhe hapjen e vulvave të kondensatit prej NPL- 5 për në NPU- 4.
- Kur ngarkesa arrin në 60 ÷ 70 [MW] duhet të kyçet nxehja e rotorëve duke pasur kujdes se a po vepron si duhet bllokada e vulvave për nxehjen e rotorëve. Nxehja e rotorëve mund të kyçet edhe më herët në rastet kur lajmërohet shkurtimi i rotorëve të CPL-të ose CTM-me.

12. Me kërkesën e manipuluesit të kaldajës mund të hapet SRF– 2, me kusht që vakumi në kondensator të jetë mbi 0,71 [bar] (540mmHg) dhe të ketë mundësi për freskimin e SRF- 2 dhe me dorë të kyçet dërgimi i kondensatit për freskimin e SR-2 në kondensator.

13. Rregullisht të përcillet puna e bllokadës së pompave rrjedhëse duke mos lejuar rritjen e nivelit në NPU - 2 mbi nivelin normal.

Pasi ngarkesa e turbinës të zvogëlohet deri në 50 ÷ 60 [MW], shkarkimi i mëtejshëm i plotë i turbinës duhet të bëhet brenda 2 ÷ 3 minutave, duke i mbyllur valvat rregulluese

Gjeneratori duhet të shkyçet automatikisht nga rrjeta, pas kalimit të kohës prej 4 minutave, nga momenti i mbylljes së vulvave stopuese. Nëse gjeneratori nuk shkyçet nga mbrojtja duhet menjëherë të shkyçet me dorë. Gjeneratori nuk guxon kurrsesi të mbetet në punë më tepër se 4 minuta pas shkyçjes së turbinës.

14. Së pari duhet kontrolluar se a po zvogëlohet shpejtësia e rrotullimit e pastaj duhet të kryhen këto operacione:

Kur rrotullimet bien në 2800 [rr/min], duhet të kyçet në punë pompa rezervë e vajit për lubrifikim, të përcillet trusnia e vajit për lubrifikim dhe të mbahet në vlerën normale.

Porsa të ndalet rotori i turbinës patjetër duhet:

Të kyçet mekanizmi rrotullues. Gjatë 8 orëve të para pas shkyçjes së turbinës mekanizmi rrotullues duhet të punojë pandërprerë, gjersa pas 8 orëve duhet të shkyçet dhe në mënyrë automatike mekanizmi kyçet për çdo 15 minuta duke e rrotulluar boshtin (rotorin) për 180°. Nëse automatika nuk punon, kyçjen e mekanizmit për rrotullimin e boshtit duhet bërë me dorë për çdo 15 minuta dhe rotori rrotullohet për 180. Kur temperatura e metalit në qarkun rregullues bie nën 170 [°C] , rotori nuk ka më nevojë të rrotullohet, dhe tani mund të shkyçet edhe pompa e vajit për lubrifikimin e kushinetave të turbinës.

7. Analiza e rezultateve të përfituara

Në termoelektrocentralin Kosova A3 kemi bllokun me një fuqi instaluese me 200 MW, avulli hyn në turbinë me parametra: $p=135$ bar, $t=540^{\circ}\text{C}$, dhe $m=650$ t/h. Tani ne do të bëjmë një analizë ku do të kalkulohet fuqia prodhuese me e bllokut me parametra më të ulët se parametrat instalues pasi që blloku për shkak të vjetërsisë dhe arsyes që të mos vjen deri tek ndonjë avari e madhe nuk parashihet të punoj me ata parametra.

Ne dimë se turbina në bllokun A3 ka 7 marrje të avullit për ngrohje regjenerativ, pasi që blloku nuk punon me parametra me kapacitet të plot instalues. Në analizën tonë do të kalkulohen marrjet e avullit të presionit të lartë, marrjet e presionit nga turbina e presionit të mesëm dhe e ulët por jo me kapacitet të plotë.

Gjatë punë se bllokut A3 në gjendjen e tanishme kemi marr parametrat termik të avullit të ujit të turbinës së presionit të lartë, turbinës së presionit të mesëm dhe turbinës së presionit të ulët.

- Parametrat aktual në procesin e prodhimit të avullit për hyrje në turbinën e presionit të lartë janë:

$$p=80 \text{ bar ,}$$

$$t=515^{\circ}\text{C,}$$

$$i_1=3436.37.8 \text{ KJ/kg,}$$

$$m_1=560 \text{ t/h ndërsa në dalje janë:}$$

$$p_2=17 \text{ bar,}$$

$$t_2=330^{\circ}\text{C,}$$

$$i_2=3099.81 \text{ KJ/kg,}$$

$$m_2=491 \text{ t/h.}$$

- Parametrat e avullit në hyrje të turbinës së presionit të mesëm janë:

$$p_3=16.5 \text{ bar,}$$

$$t_3=515^{\circ}\text{C,}$$

$$i_3=3504.87 \text{ KJ/kg,}$$

$$m_3=491 \text{ t/h dhe në dalje janë:}$$

$$p_4=1.1 \text{ bar, } t_4=205^{\circ}\text{C,}$$

$$i_4=2884.91 \text{ KJ/kg,}$$

$$m_4=405.5 \text{ t/h.}$$

- Parametrat e avullit në hyrje të turbinës së presionit të ulët janë :

$$p_4=1.1 \text{ bar,}$$

$$t_4=205^{\circ}\text{C,}$$

$$i_4=2884.91 \text{ KJ/kg,}$$

$$m_4=405.5 \text{ t/h dhe në dalje janë:}$$

$$p_5=0.0256 \text{ bar,}$$

$$t_5=38^{\circ}\text{C,}$$

$$i_5=2571.42 \text{ KJ/kg,}$$

$$m_5=394 \text{ t/h.}$$

Poashtu kemi bërë marrjet e avullit të ujit nga turbina që shërbejnë për ngrohje regjenerativ të ujit ushqyes në ngrohësit regjenerativ të presionit të mesëm dhe të ulët, ndërsa ngrohësit regjenerativ të presionit të lartë janë jashtë funksionit, sepse termoelektrcentrali nuk punon me fuqi të plotë instaluese.

Poashtu kemi tabelë e parametrave të avullit të ujit në marrjet regjenerativ për ngrohje të ujit ushqyes për termoelektrcentralin Kosova A3.

Numri i marrjeve	Pas shkallë	Presioni i marrjes	Temperatura e marrjes	Entalpia	Prurja e avullit nga marrjet
7	9	$p_{m7}=30 \text{ bar}$	$t_{m7}=350 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m7}=3116.06 \text{ kJ/kg}$	$m_{m7}=25 \text{ t/h}$
6	12	$p_{m6}=18 \text{ bar}$	$t_{m6}=315 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m6}=3063.90 \text{ kJ/kg}$	$m_{m6}=44 \text{ t/h}$
5	15	$p_{m5}=8.5 \text{ bar}$	$t_{m5}=430 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m5}=3330.47 \text{ kJ/kg}$	$m_{m5}=22 \text{ t/h}$
4	18	$p_{m4}=4.6 \text{ bar}$	$t_{m4}=325 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m4}=3117.15 \text{ kJ/kg}$	$m_{m4}=24 \text{ t/h}$
3	21	$p_{m3}=1.8 \text{ bar}$	$t_{m3}=215 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m3}=2901.79 \text{ kJ/kg}$	$m_{m3}=18.5 \text{ t/h}$
2	23	$p_{m2}=1 \text{ bar}$	$t_{m2}=150 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m2}=2776.59 \text{ kJ/kg}$	$m_{m2}=21 \text{ t/h}$
1	25 dhe 29	$p_{m1}=0.025 \text{ bar}$	$t_{m1}=45 \text{ }^\circ\text{C}$	$i_{m1}=2584.60 \text{ kJ/kg}$	$m_{m1}=11.5 \text{ t/h}$

Rënia termike e avullit e paraqitur në diagramin i-s

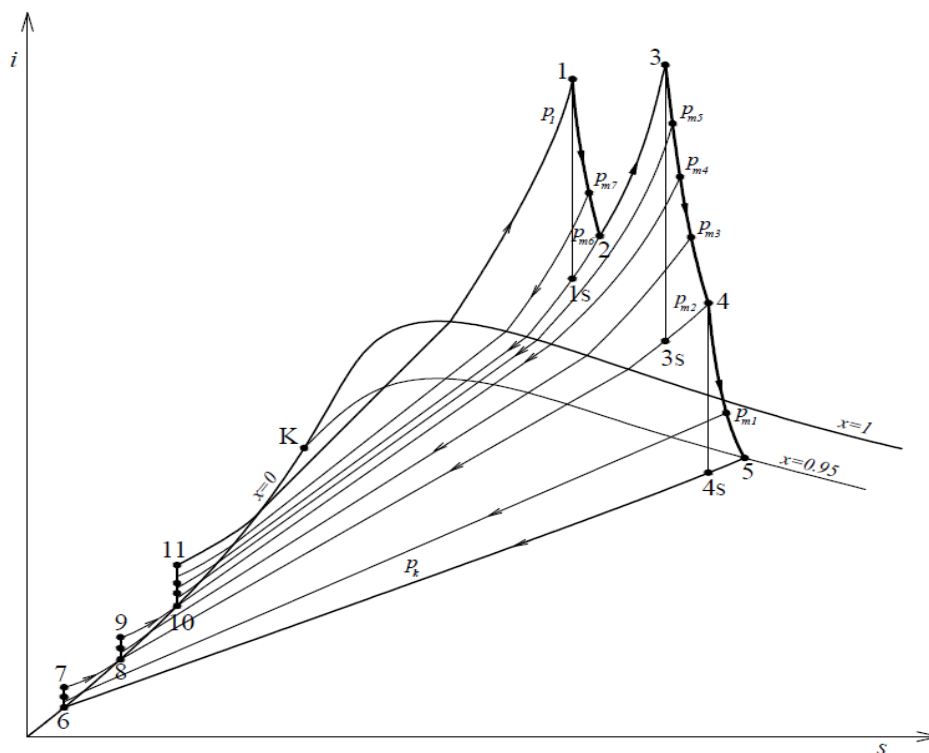
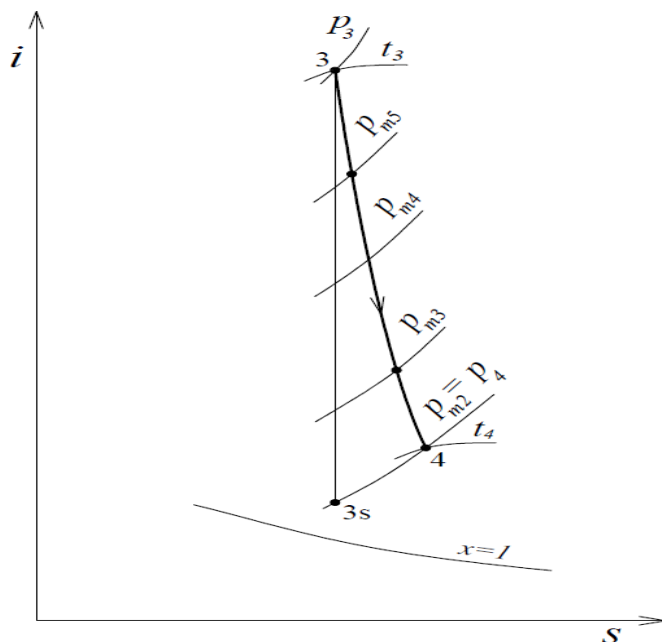


Fig. Xx Diagrami i-s i rënive termike të bllokut në Kosovën A3

Fuqia e turbinës së presionit të lartë llogaritet me shprehjen në vijim duke mos llogaritur marrjet a avullit që janë kur blloku punon me fuqi të plotë instaluese.

$$N_{TPL} = m_1 \cdot h_{i1} + (m_1 - m_{m7}) \cdot h_{i2} = m_1 (i_1 - i_{m7}) + (m_1 - m_{m7}) \cdot (i_{m7} - i_{m6}) = 560 \cdot (3436.37 - 3116.06) + (560 - 25) \cdot (3116.06 - 3099.81) = 188067.35 \cdot 1000 / 3600 \cdot 10^{-3} = 52.24 \text{ MW}$$

Rënia termike e avullit në turbinën e presionit të mesëm



Tek turbina me presion të mesëm kemi 4 marrje të avullit në të cilat caktojmë rëniet termike të secilës marrje.

- Rënia termike e avullit nga hyrja turbinës së presionit të mesëm deri tek marrja e avullit në pikën m_{m5}

$$h_{i3} = i_3 - i_{m5} = 3504.87 - 3330.47 = 174.4 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike nga marrja m_{m5} deri në marrjen m_{m4}

$$h_{i4} = i_{m5} - i_{m4} = 3330.47 - 3117.15 = 213.32 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike nga marrja m_{m4} deri tek marrja m_{m3}

$$h_{i5} = i_{m4} - i_{m3} = 3117.15 - 2901.79 = 215.36 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike nga marrja m_{m3} deri tek m_{m2}

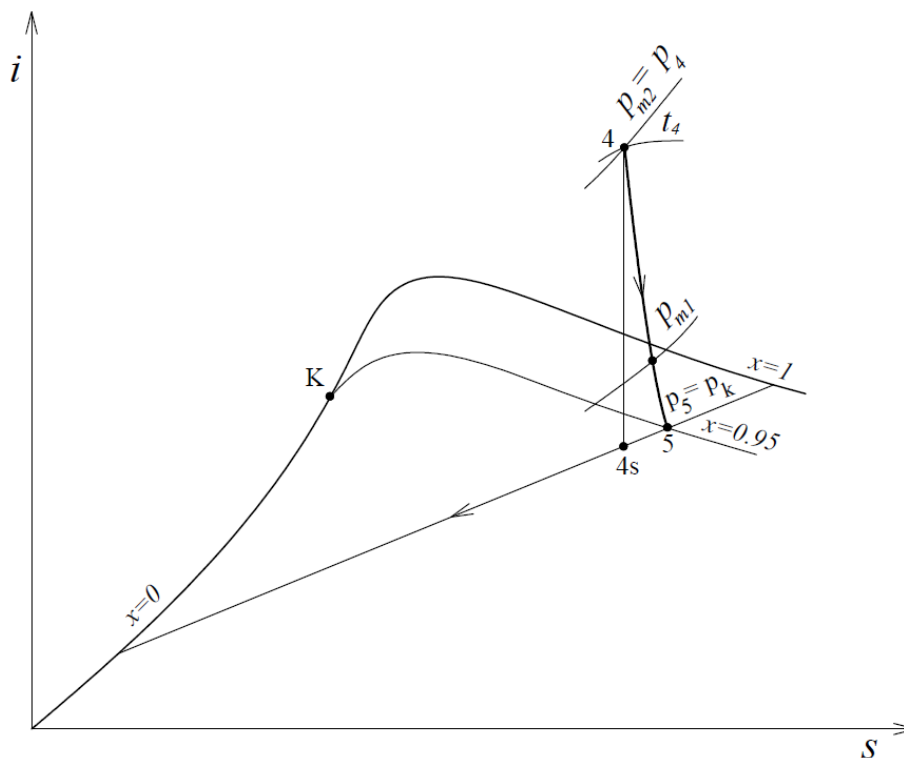
$$h_{i6} = i_{m3} - i_{m2} = 2901.79 - 2776.59 = 125.2 \text{ kJ/kg}$$

Për këto marrje të avullit fuqia e turbinës së presionit të mesëm është:

$$\begin{aligned} N_{TPM} &= m_3 h_{i3} + (m_3 - m_{m5}) \cdot h_{i4} + (m_3 - m_{m5} - m_{m4}) \cdot h_{i5} + (m_3 - m_{m5} - m_{m4} - m_{m3}) \cdot h_{i6} = \\ &= m_3 (i_3 - i_{m5}) + (m_3 - m_{m5}) \cdot (i_{m5} - i_{m4}) + (m_3 - m_{m5} - m_{m4}) \cdot (i_{m4} - i_{m3}) + (m_3 - m_{m5} - m_{m4} - m_{m3}) \cdot (i_{m3} - i_4) = \\ &= 491 \cdot (3504.87 - 3330.47) + (491 - 22) \cdot (3330.47 - 3117.15) + \\ &\quad + (491 - 22 - 24) \cdot (3117.15 - 2901.79) + (491 - 22 - 24 - 18.5) \cdot (2901.79 - 2884.91) = \\ &= 85630.4 + 100047.08 + 95835.2 + 7199.32 = 288712 \cdot 1000 / 3600 \cdot 10^{-3} = 80.19 \text{ MW} \end{aligned}$$

Te turbina e presionit të mesëm marrja e fundit është bërë në shkallën e fundit përkatësisht pas shkallës 23 ku avulli kalon drejtpërdrejt në turbinën e presionit të ulët dhe zgjerohet deri tek dalja e tij në kondensator.

Rënia termike e avullit në turbinën e presionit të ulët



Në turbinën e presionit të ulët lopatat e fundit të saj punojnë me gjendje dyfazore pra me avull të ujit të ngopur, prandaj nga diagramet termodinamike caktojmë entalpinë në kondensator për shkallë të thatësisë $x=0.95$.

Te turbina e presioni të ulët kemi dy marrje të avullit.

Rënia termike e avullit te turbina e presionit të ulët bëhet prej marrjes m_{m2} deri tek marrja m_{m1} :

$$h_{i7} = i_{m2} - i_{m1} = 2776.59 - 2584.60 = 191.98 \text{ kJ/kg}$$

Rënia termike e avullit në marrjen e fundit të turbinës së presioni të ulët bëhet nga marrja në pikën i_{m1} deri tek dalja e tij në kondensator. Për entalpinë në pikën e fundit të zgjerimit të avullit dihet se është e barabartë me entalpinë në kondensator dhe rënia termike është për $i_k = i_5$:

$$h_{i8} = i_{m1} - i_k = 2584.60 - 2571.42 = 13.18 \text{ kJ/kg}$$

Fuqia që fitohet nga turbina e presionit të ulët në këtë rast caktohet me :

$$\begin{aligned} N_{TPU} &= m_4 \cdot h_{i7} + (m_4 - m_{m1}) \cdot h_{i8} = m_4 \cdot (i_4 - i_{m1}) + (m_4 - m_{m1}) \cdot (i_{m1} - i_k) = 405.5(2884.91 - 2584.60) + \\ &+ (405.5 - 11.5) \cdot (2584.60 - 2571.42) = 121775.705 + 5192.92 = \\ &126968.625 \cdot 1000 / 3600 \cdot 10^{-3} = 35.26 \text{ MW}. \end{aligned}$$

Fuqia totale e turbinës së TEC-it Kosova A3 është e barabartë me shumë e të tri turbinave, turbinës së presionit të lart, të mesëm dhe turbinës së presionit të ulët.

$$N_T = N_{TPL} + N_{TPM} + N_{TPU} = 52.24 + 80.19 + 35.26 = 167.69 \text{ MW}$$

Për vlerat e rendimenteve të marruar dhe të përvetësuar fuqia e turbinës del: - Rendimenti mekanik merret $\eta_m = 0.98 - 0.99$ dhe -Rendimenti i gjeneratorit $\eta_{gj} = 0.98 - 0.99$ ndërsa vlerat e përvetësuar të këtyre dy rendimenteve janë:

$$\eta_m = 0.985 \text{ dhe } \eta_{gj} = 0.987 \text{ Fuqia e turbinës del :}$$

$$N = N_T \cdot \eta_m \cdot \eta_{gj} = 167.69 \cdot 0.985 \cdot 0.987 = 163.027 \text{ MW}$$

8. Përfundimi

Në këtë punim është bërë një analizë e punës së bllokut A3 në termoelektrocentralin Kosova A. Si fillim kemi sqaruar punën e tërësishme të gjeneratorit të avullit dhe të turbinës të cilat kanë fuqi instaluese për prodhim të energjisë elektrike rreth 200 MW. Më pas gjatë kësaj analize të punës që është bërë në këtë bllok janë sqaruar proceset e punës të shumicës së pajisjeve përbërëse të termoelektrocentralit, funksioni i tyre në punë dhe efektet që kanë deri tek prodhimi i energjisë elektrike në termoelektrocentralin Kosova A3 .

Ne kemi treguar mënyrën e furnizimit të termoelektrocentralit me lëndë djegëse thëngjillin, përgatitjen e tij në formë pluhuri deri te djegia e tij që bëhet fluturimthi në vatër, si dhe lënda djegëse Nafta e cila përdoret zakonisht për startimin e blloqeve dhe në disa raste përdoret për stabilitetin e temperaturës në vatrën e kaldajës, pasi që thëngjilli mundë të vijë nga mihjet me lagështi të madhe dhe me përbërje të lëndëve jodjegëse e cila e mundëson rënien e temperaturave në vatër.

Pastaj kemi treguar konkretisht mënyrën e furnizimit të termoelektrocentralit me ujë, funksionin dhe rënësin e madhe që ka uji në procesin e prodhimit të avullit dhe lehtësimin të kondensimit të avullit në kondensator që bëhet me ujë ftohës i cili e merr nxehtësinë në kondensator gjatë kondensimit dhe ftohet në kullat ftohëse që janë me rrymim të detyruar, gjithashtu shërben për ftohje edhe të vajrave që përdoren për kushineta dhe pjesëve tjera të termoelektrocentralit. janë treguar mënyrat e përgatitjes së dy llojeve të ujit që përdoren , ujin e demineralizuar dhe ujin e dekarbonizuar

Poashtu është bërë analiza e proceseve të prodhimit si dhe rëniet termike të avullit në shkallë të ndryshme të turbinës, fuqitë e fituara në turbinën e presionit të lartë, në turbinën e presionit të mesëm dhe në turbinën e presionit të ulët, ku nxjerrim fuqinë totale të prodhuar në bllok në termoelektrocentralin Kosova A3.

Gjatë këtij punimi është sqaruar procesi i punës së startimit të gjeneratorit të avullit dhe të turbinës. Prosesi i punës së startimit është treguar se si starton blloku nga gjendja e nxehtë dhe si starton nga gjendja e ftohtë, janë treguar problemet dhe rreziqet që mundë të shkaktohen gjatë këtyre dy mënyrave të startimit. Në këto dy raste janë treguar kohët e startimit, shpenzimi i lëndës djegëse (naftës) që përdoret për startim, mënyrën e krijimit të vakumit në kondensator që është e domosdoshme, kohëzgjatjen e punës së flakadanëve të naftës, kohën e lëshimit në punë të mullinjëve dhe të flakadanëve të thëngjillit dhe shumë procese tjera që përdoren për startim të bllokut nga gjendja e nxehtë dhe nga gjendja e ftohtë.

Gjithashtu është sqaruar edhe ndalja e planifikuar e bllokut, ku janë treguar disa nga rastet të cilat është e domosdoshme ndalja e punës në termoelektrocentral, për arsye të evitimit të problemeve dhe të avarive që mundë të ndodhin në rastet e rrjedhjes së ujit në gypat ekranor, problemet e furnizimit me ujë, problemet e furnizimit me lëndë djegëse, probleme me ftohjen me punën e kondensatorëve që është e domosdoshme për kondensimin e avullit që puna e bllokut të jetë stabile dhe e rregullt.

Si dhe në fund të këtij punimi është bërë një analizë në lidhje me procesin e prodhimit të bllokut ku është analizuar nëse parametrat në hyrje të turbinës janë zvogëluar

nga 130 bar në 80 bar, si do të ndryshojnë parametrat tjerë dhe sa do të kemi zvogëlim të fuqisë totale të turbinës.

Literatura

1. Krasniqi, F. Termocentralet e Kosovës, ASHAK, Prishtinë, 2010.
2. Krasniqi, F. *Termofikimi dhe rrjetet termike*. ASHAK, Prishtinë, 2010.
3. Simnica, I. Doracaku termoenergjetik, Prishtinë, 2006.
4. Y. A. Çengel, M. A. Boles: *Thermodynamics An Engineering Approach*, McGraw-Hill, Boston, 2006.
5. Çengel, Y. Boles, M. *Thermodynamics*. McGraw-Hill, 2002.
6. Demneri, I. *Termoenergjetika, Impiantet termoenergjetike*. Tiranë, 1982.
7. Demneri, I. Shtjefni, A. Karrapici, R. *Termoteknika*. Ribotim, Tiranë, 2013.
8. Demneri, I. Shtjefeni, A. Karrapici, R. *Termoteknika në shembuj*, Tiranë, 2008.
9. Filkoski, R. Stefanova, A. Petrovski, I. Nošpal, A. *Istraživanje termičkih karakteristika ložišta sa cirkulacionim fluidizovanim slojem*. *Procesna tehnika*, br.1, 2002, pp.83-86.
10. 11. Ibrahim, I. *Stabilimentet termoenergjetike*. Fakulteti i Makinerisë. Prishtinë, 1975.
11. 12. Jukniu, B. *Termoenergjetika, Termoelektrocentralet*. Tiranë, 1984.
12. 13. Jukniu, B. Agolli, H. Demneri, I. Pema, A. *Termodinamika*. Tiranë, 1990.
13. Krasniqi, F. Muriqi, A. *Termodinamika, përmbledhje detyrash*. UP, Prishtinë, 1995.
14. Sahiti, N. *Kaldajat e avullit I*. Prishtinë 2009.
15. Simnica, I. *Udhëzues- Kaldaja e avullit OP-650b, kastriot*, 2014.
16. Simnica, I. *Udhëzime për shfrytëzimin e pajisjeve të turbinës K-200-13—1, LMZ*, Prishtinë, 2006.