

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
“HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
TERMOTEKNIKË DHE TERMOENERGJETIKË



PUNIM DIPLOME MASTER

TEMA:

**LINJITI I KOSOVËS DHE MEKANIZMI E KINETIKA
E DJEGIES SË TIJ NË TERMOCENTRALE**

Lënda: Teknikat e djegies

Mentori

Prof. Dr. Xhemajl FEJZULLAHU

Kandidati

Bachelor: Arta NEZIRI ALIU

Prishtinë, 2017

Përmbajtja

➤ NOMENKLATURA	(4)
➤ HYRJE	(5)
1. SHËNIME MBI LINJITIN E KOSOVËS (REZERVAT DHE PËRBËRJA) ..	(7)
1.1.Rezervat e linjtit në Kosovë.....	(8)
1.1.1. Baseni qymyrbajtës i Kosovës.....	(9)
1.1.2. Baseni qymyrbajtës i Dukagjinit.....	(10)
1.1.3. Baseni qymyrbajtës i Drenicës	(11)
1.1.4. Mihjet sipërfaqësore ekzistuese Mirash-Bardh.....	(12)
1.2.Linjiti si lëndë djegëse	(13)
1.3.Vetit e linjtit	(15)
1.3.1. Dendësia e copëzave të linjtit	(16)
1.3.2. Lagështia natyrore.....	(16)
1.3.3. Poroziteti	(16)
1.3.4. Vetitë Mekanike.....	(17)
1.3.5. Cilësia e qymyrit	(17)
1.4.Komponentët e linjtit	(17)
1.4.1. Karboni dhe hidrogjeni	(17)
1.4.2. Hidrogjeni	(18)
1.4.3. Azoti.....	(18)
1.4.4. Sulfuri	(18)
1.4.5. Oksigjeni	(19)
1.4.6. Klori	(19)
1.4.7. Fosfori.....	(19)
1.4.8. Analiza e hirit.....	(19)
1.4.9. Elementet gjurmë	(20)
1.4.10. Nxehtësia e djegies	(20)
2. TERMOCENTRALET ME LËNDË DJEGËSE LINJIT	(22)
2.1.Përdorimi i qymyrit dhe karakteristikat e termocentraleve“ KOSOVA A” dhe “KOSOVA B”.....	(23)
2.2.Pajisjet për djegien e lëndës djegëse në termocentralet e Kosovës	(26)
2.2.1. Pajisjet për djegien e lëndës djegëse të ngurtë.....	(26)
2.2.2. Pajisjet për djegien e lëndës djegëse të ngurtë në shtresë kompakte	(26)
2.2.3. Pajisjet për djegien në shtresë të palëvizshme	(27)
2.2.4. Pajisjet për djegien në shtresë të lëvizshme	(28)
2.2.5. Skara e rrafshët mekanike.....	(28)
2.2.6. Skarat e pjerrëta mekanike.....	(29)
2.2.7. Pajisjet për djegie në shtresë të fluidizuar (pezulluar).....	(29)
2.3.Procesi i furnizimit të kaldajës me qymyr pluhur në ‘TCA’	(33)
2.3.1. Dhënësit e qymyrit	(34)
2.3.2. Mullinjtë ventilatorik	(34)

2.3.3. Djegësit për qymyr pluhur (Flakëhedhësit)	(35)
2.3.4. Parimi i punës së filtrit elektrik.....	(36)
2.3.5. Sistemi i largimit të hirit dhe zgjyrës	(36)
2.3.6. Sistemi hidraulik i largimit të hirit dhe zgjyrës	(36)
2.4.Njohurit themelore mbi procesin e punës të një blloku termocentrali të “ KOSOVA B ” dhe pajisjeve kryesore të tij	(37)
3. MEKANIZMI DHE KINETIKA E DJEGIES SË LINJITIT NË TERMOCENTRALET E KOSOVËS.....	(39)
3.1.1. Shpejtësia e reaksioneve kimike të djegies	(39)
3.1.2. Konstantja e ekuilibrit të reaksionit kimik të djegies.....	(41)
3.1.3. Energjia e veprimit të reaksioneve kimike.....	(42)
3.1.4. Shpejtësia e reaksioneve të djegies në funksion të temperaturës dhe presionit.....	(43)
3.1.5. Reaksionet e zinxhirit të degëzueshme	(44)
3.2.Koha e djegies së grimcës së linjtit.....	(45)
3.3.Llogaritja e procesit të djegies të lëndët djegëse të ngurta në termocentralin e KOSOVËS A	(52)
3.3.1. Nxehtësia e djegies	(54)
3.3.2. Ajri dhe gazet e djegies.....	(54)
3.3.3. Vëllimi teorik i gazeve të thata të djegies.....	(55)
3.3.4. Vëllimi teorik i gazeve të lagështa të djegies.....	(57)
3.3.5. Përbërja e gazeve të djegies	(59)
3.3.6. Presionet parcialet të komponentëve të gazeve të djegies	(61)
3.3.7. Diagramet I-t të gazeve të djegies	(65)
3.3.8. Konsumi i lëndës djegëse në termocentralet me kondensim	(67)
4. MODELIMI MATEMATIKOR I DJEGIES	(67)
5. KRAHASIMI I REZULTATEVE TË MODELIT ME VLERA REALE	(75)
5.1.Kontrolli i procesit të djegies	(76)
6. PËRMBLEDHJA	(80)
7. PËRFUNDIMI	(73)
8. Literatura	(85)

NOMENKLATURA

$H_l, \frac{kJ}{kg}$ - nxehtësia e lartë e djegies

$H_u, \frac{kJ}{kg}$ - nxehtësia e ulët e djegies

$\dot{q}_{VF}, \frac{kW}{m^2}$ - ngarkesa termike specifike e sipërfaqes së skarës

$\dot{q}_{VF}, \frac{kW}{m^3}$ - ngarkesën termike specifike të vëllimit të furrës

$w_g, \frac{m}{s}$ - shpejtësia e produkteve të djegies

Q_0, kW -sasia e nxehtësisë me të cilën disponon lënda djegëse në seksioni 1-1

$n,$ - numri i grimcave në formë sferë që sillen brenda njësisë së kohës

d_0, m - diametri fillestar i grimcës së qymyrit;

$\rho, \frac{kg}{m^3}$ - dendësia e qymyrit.

$dq, kW / m^3$ - ngarkesa specifike termike e vëllimit

τ, s - koha e qëndrimit te grimcës në skarë

$q_{mF}, kW/m^2$ - ngarkesa specifike termike mesatare e mureve të furrës;

$\Psi,$ -shkalla mesatare e efikasitetit termik të mureve të furrës

F_s, m^2 - sipërfaqja e skarës

L_s, m - gjatësia e skarës

$V_L, \frac{m^3}{kg}$ - vëllimi reali i ajrit

$V_{gth}, \frac{m^3}{kg}$ - vëllimi i gazeve të thata

$V_{gl}, \frac{m^3}{kg}$ - vëllimi i gazeve të lagshta

$\alpha,$ - koeficienti i tepicës së ajrit

$V_{lmin}, \frac{m^3}{kg}$ - vëllimi teorik i ajrit të nevojshëm për djegie

HYRJE

Lëndë djegëse quhet lënda e përbërë nga elementet kimike të cilat kanë aftësi të bashkohen me oksigjenin e ajrit duke liruuar një sasi të konsiderueshme nxehtësie e cila përdoret si burim i nxehtësisë në gjeneratorët e nxehtësisë. Reaksioni i tillë quhet djegie dhe zakonisht është i përcjellë me flakë.

Lëndët djegëse i takojmë në formë të ngurtë natyrale (druri, qymyret e ndryshme) dhe artificiale (koksi i qymyrit gjysmë koksi, koksi i naftës, brikete e qymyrit dhe mbeturinat e djegshme), në formë të lëngët natyrale (nafta) dhe artificiale (benzina, mazuti) dhe në formë të gazta natyrale (gazet natyrale) dhe artificiale (gazet e prodhuara nga furrat e larta, nga prodhimi i koksit dhe nga gjeneratorët e gazeve).

Prania e qymyreve është vërtetuar në të gjitha kontinentet në thellësi të ndryshme në sendimente të periudhave të ndryshme gjeologjike prej paleozoikut e deri te kenozoiku. Qymyri veçanërisht është i përhapur në hemisferën veriore të tokës. Kjo jep arsye që njerëzit kanë qenë të informuara për të qysh në kohët e lashta, me shekuj para erës sonë. Shënimet e para të sigurta për zbulimin e qymyrit në Evropë datojnë nga viti 1113 kur ishin kryer gërmime në luginën e lumit Vrima në afërsi të kufirit të sotëm gjermano-holandeze. Sipas studimeve të kryera rezulton se të gjitha vendburimet qymyrore kanë lidhje me depozitimet e terciarit (oligocen-miocen), kjo tregon se kushtet paleogeografike në këtë periudhë kanë favorizuar zhvillimin e madh të bimësisë, e cila shërben si lëndë bazë për formimin e qymyreve. B. Klajn (1592) kishte shfaqur mendimin se qymyri është formuar nga drunjtë, kurse I. Bening (1693) formimin e qymyrit e ka shpjeguar me vdekjen e pyjeve, përkatësisht menduar se qymyrguri është formuar nga drunjtë. Për shkak të kushteve të formimit dhe të metamorfozës specifike të materialeve organike biogjene, qymyri radhitet në grupin e shkëmbinjve sendimentar me prejardhje organike të quajtura me emrin e përbashkët biolite (bios- jetë dhe litos – guri). Pra qymyret janë formuar si rrjedhim i proceseve të ndërlikuara të bimësisë dhe jetës së gjallë, procese këto që kanë sjellë tërësisht në karbonifikimin e bimës. Ndërmjet bioliteve qymyri zë vend të posaçëm. Përderisa pjesa më e madhe e bioliteve është ndërtuar më së shpeshti nga pjesët e skeleteve të organizmave të dikurshëm kafshëve dhe bimëve (siç janë gëlqerorët litotamnikë, gëlqerorët kërmillorë, toka diatome). Për shkak të përbërjes së këtillë kimike, qymyri mund të digjet prandaj ai është i ngjashëm me bitumimet (naftën, gazin, asfaltin etj.) dhe me ta së bashku formon një grup të veçantë të quajtur kaustobiolie (kausti- djegie, bios- jetë dhe litos- guri)/1/.

Kaustobiliteti ndahet në dy grupe:

- Qymyret dhe rreshpet djegëse
- Nafta, gazet natyrore dhe bitumet e ndryshme.

Mineralet e grupit të parë janë të ngurta, kurse ato të grupit të dytë janë të lëngëta, të gazta e të ngurta (asfaltet, dylli malor - ozokeritet etj.) këto të fundit janë derivate të naftës dhe në disa raste formojnë vendburime me vite. Prania e qymyreve është venë re edhe në vendin tonë i cili ka rëndësi të jashtëzakonshme për Kosovën. Ai kontribuon me afro 97 % të prodhimit të energjisë totale elektrike. Me rezervat që ka, Kosova zë vendin e pestë me sasitë

e linjtit. Në termocentrale qymyri kryesisht përdoret si i klasifikuar (i separuar) dhe si pluhur/1/. Qymyri nga bunkerët që gjendet në kaldatore, nëpërmes dhënësve të qymyrit sillet në secilin nga tetë mullinj të ventilatorik, të cilët e bëjnë bluarjen e tij. Kapaciteti i çdo mulliri është 45-65 ton/h, që varet nga kualiteti i qymyrit, përbërja e hirit, lagështia dhe materiet jo djegëse. Historikisht shfrytëzimi i linjtit daton qysh prej vitit 1922, kur filloi shfrytëzimi me punime nëntokësore të cektë në pellgun e Kosovës në qiell të hapur. Shfrytëzimi i qymyreve të basenit të Kosovës, me metodën me qiell të hapur, krahas anëve pozitive, është i shoqëruar edhe me një ndikim të konsiderueshëm të tij, në mjedisin natyror, duke u reflektuar ky ndikim, në pjesën e litosferës, të hidrosferës dhe sidomos të atmosferës. Rritja e shkallës së ndotjes së mjedisit, natyrisht që rrit koston e prodhimit dhe të përdorimit të qymyreve, dhe pse jo disa raste, çon në vendimin për të mos lejuar vazhdimin e shfrytëzimit të qymyreve, në këtë mënyrë, por në rritjen e masave të parandalimit të ndotjes së mjedisit.

Shfrytëzimi në shkallë të gjerë filloi me prodhimin e parë në mihje sipërfaqësore në Mirash (1958) dhe Bardh (1969) duke përdorur ekskavatorë moderne dhe transporte. Gjatë kësaj periudhe është bërë përgatitja për kalimin e shfrytëzimit të qymyrit në basenin e Kosovës, nga shfrytëzimi nëntokësor në atë sipërfaqësor duke shqyrtuar mundësitë e shfrytëzimit masiv për nevojat e termocentraleve për prodhimin e energjisë elektrike dhe përpunimin industrial të qymyrit.

Objektivi i punës së kësaj teme të masterit është të përcaktojë llogaritjen e procesit të djegies të lëndës djegëse të ngurtë (linjtit), karakteristikat kimike të qymyreve të basenit të Kosovës, kohën e djegies së grimcës së linjtit, formimin e një modeli matematikor të djegies si dhe krahasimi i vlerave me rezultatet reale.

1. SHËNIME MBI LINJITIN E KOSOVËS (REZERVAT DHE PËRBËRJA)

Qymyri si lëndë djegëse, përkatësisht lëndë e parë minerale e një rëndësie të gjerë të përdorimit, ishte i njohur qysh nga lashtësia si “ari i zi”. Në Kosovë qysh në fillim të shekullit XX e më herët në mënyrë primitive ilegale (private) ishte kryer nxirrja e qymyrit, kryesisht në sipërfaqe. Qymyri në trevën e Republikës së Kosovës shfaqet në disa rajone (basene) të veçanta/2/. Siç janë:

- Baseni i Kosovës
- Dukagjinit dhe
- Drenicë
- Shfaqjet tjera perspektive të qymyrit

Sipas të dhënave thuhet se qymyri i Fushë - Kosovës ka qenë i njohur në gjysmën e dytë të shekullit XIX, kur ishte ndërtuar hekurudha Shkup-Mitrovicë, megjithatë qëndron fakti se ky vendburim gjigant i qymyrit (linjtit) në përgjithësi ishte bërë objekt i hulumtimeve dhe i kujdesit të gjeologëve në vitet e njëzeta të shekullit XX. Deri në Luftën e Dytë Botërore në gjithë hapësirën e këtij baseni ka ekzistuar numër i madh i vendeve të qymyr-nxjerrjes, nga të cilat vetëm miniera “Kosova” ka pasur shfrytëzim të qëndrueshëm e të pa ndërprerë. Çështja e rezervave të qymyrit, si edhe të gjitha rezervave të lëndëve të tjera minerale, asnjëherë nuk ka qenë e mundur të vërtetohet me saktësi, veçanërisht për shkak të dhënave të pamjaftueshme për llogaritje.

Dyshemeja e shtresës së qymyrit, në pjesën e poshtme dhe të mesme të profilit dallohet nga ndryshimet që ndërrohen në mënyrë alternative njëra me tjetrën të sendimenteve argjilore, argjile-ranore, sendimente gëlqerore argjilore me shfaqje të argjilave ranore. Njohja e përfaqësimit litologjik është zvogëluar për shkak se shpimet kërkimore zakonisht kanë përfunduar në pjesët e sipërme të sendimenteve të dyshemesë. Pra siç shihet, dyshemeja e shtresës së qymyrit kryesisht përbëhet nga sendimentet argjilore me ngjyra të ndryshme. Në pjesën më të lartë këto sendimente kalojnë në argjile ngjyrë hiri-gjelbër ne dyshemenë e shtresës së qymyrit. Argjilat me ngjyrë hiri-gjelbër shpesh përmbajnë fraksione të imta të rërës. Në pjesët e basenit këto argjile përmbajnë ndërfutje qymyri, qymyri-argjilor dhe argjile-qymyrore nga prania e të cilave humbet qartësia vizuale e kufirit ndërmjet shtresës së qymyrit dhe të shtresave të dyshemesë. Trashësia më e madhe deri më tani e vërtetuar e sendimenteve të Pliocenit në dyshemenë e shtresës së qymyrit është 300 m/2/.

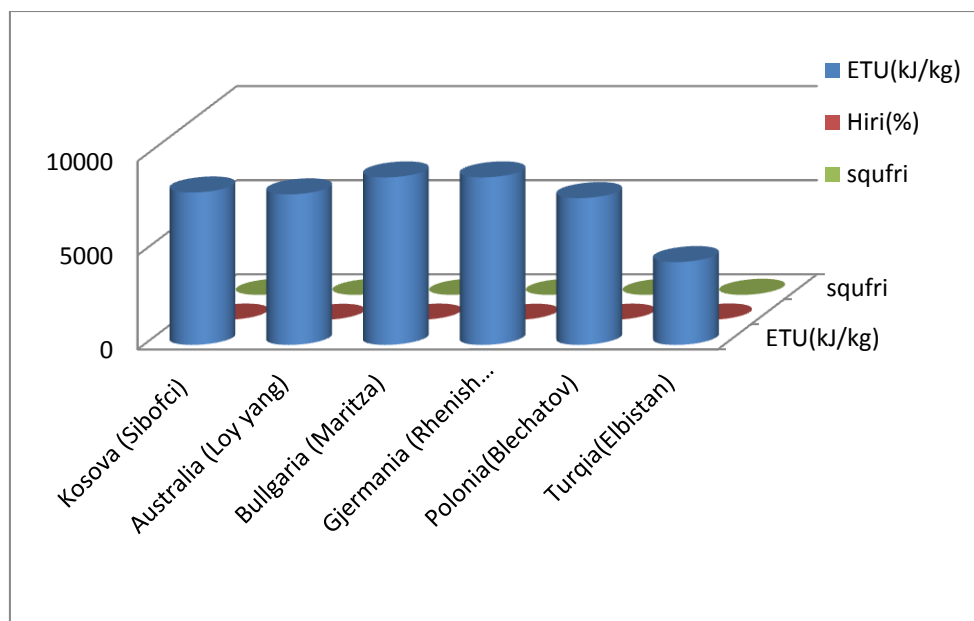


Fig 1.1 Paraqitja skematike e përmbajtjes se rezervave të thëngjillit në raport me vendet tjera

1.1.Rezervat e linjtit në Kosovë

Hulumtimet e para të qymyrit në Kosovë kanë filluar në fillim të shekullit XX ku është konstatuar se në Kosovë ekzistojnë rezerva të mëdha të qymyrit. Në vitin 1922 fillon shfrytëzimi nëntokësor në minierën e Hadës e më vonë edhe në Babush të Lipjanit. Hulumtimet sistematike gjeologjike të qymyrit në basenin e Kosovës, kanë filluar në periudhën kohore 1952-1957. Gjatë kësaj periudhe është bërë përgatitja për kalimin e shfrytëzimit të qymyrit në basenin e Kosovës, nga shfrytëzimi nëntokësor në atë sipërfaqësor duke shqyrtuar mundësitë e shfrytëzimit masiv për nevojat e termocentraleve për prodhimin e energjisë elektrike dhe përpunimin industrial të qymyrit. Qëllimi kryesor i këtyre hulumtimeve ka qenë njohja me shtrirjen, formën, moshën dhe tektoniken e baseneve qymyrmbytëse e në veçanti për vlerësimin e kualitetit dhe trashësisë së shtresës së qymyrit/2/.

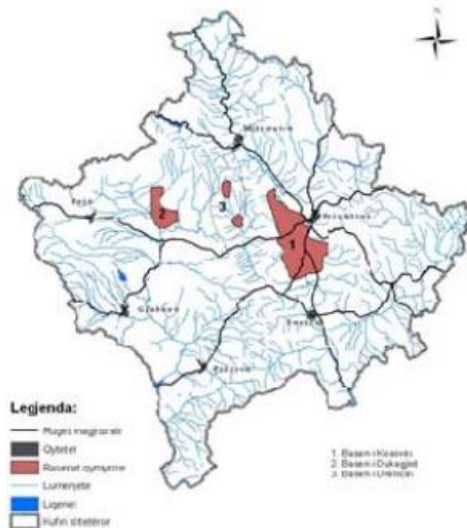


Fig. 1.2 Basenet qymyrbajtëse të Kosovës

1.1.1. Baseni qymyrbajtës i Kosovës

Baseni qymyrbajtës i Kosovës shtrihet në pjesën qendrore të Kosovës. Gjatësia e pellgut të Kosovës është rreth 85 km, ndërsa gjerësia mesatare e këtij pellgu është rreth 10 km. Ky pellg zë një sipërfaqe prej rreth 850 km², ndërsa sipërfaqja e basenit qymyrbajtës të Kosovës (pjesa produktive) zë një sipërfaqe rreth 300 km².



Fig. 1.3. Baseni qymyrbajtës i Kosovës

Baseni qymyrbajtës i Kosovës ka një rrjet të zhvilluar të komunikacionit rrugor, hekurudhor dhe ajror, me të cilat Republika e Kosovës lidhet me të gjitha shtetet në regjion dhe më gjerë. Në aspektin mineral, kjo infrastrukturë rrugore dhe e komunikacionit hekurudhor, ka një rëndësi të veçantë, ngase gjatë shfrytëzimit të qymyrit duhet të parashikohen edhe zgjidhjet për zhvendosjen e tyre, veçanërisht nëse shtrihen mbi fushat e

shfrytëzueshme të qymyrit. Në bazë të hulumtimeve gjeologjike të gjertanishme, në basenin qymyrbajtës të Kosovës, është përcaktuar vetëm një shtresë qymyrore me ndërtim të ndërlëkuar dhe me ndërfutje, kryesisht të argjilave dhe karbonatëve. Prania e ndërfutjeve, posaçërisht në pjesët periferike të basenit, shpesh krijon përshtypje të gabuar për praninë e më shumë shtresave të qymyrit. Materiali i shtresës qymyrore është i ndërtuar kryesisht prej qymyrit ksilit dhe qymyr dheut. Të dy këto lloje të qymyrit paraqitën së bashku, me proporcione të ndryshme. Baseni i Kosovës, në krahasim me shumë basene qymyrore të kualitetit të ngjashëm (lloji i linjtit), është në përparësi ekonomike dhe minerare-shfrytëzuese, nga se brenda kufirit gjeologjik sasia e tërësishme e djerrinës/mbulesës është 15,857,000 000 m³, që paraqet një raport të volitshëm djerrinë/qymyr 1.76 m³ /m³. Sipas të dhënave të KEK sh.a., shfrytëzimi i gjertanishëm i qymyrit nga mihjet sipërfaqësore Bardh dhe Mirash, kryesisht për nevojat energjetike, ka filluar nga viti 1958. Deri në fund të vitit 2011, janë nxjerrë gjithsej 308,216,542 ton linjit. Gjithashtu, qymyri në basenin e Kosovës nga viti 1922 e përfundimisht deri në vitin 1958 është shfrytëzuar edhe me metoda nëntokësore, ku gjatë kësaj periudhe kohore janë nxjerr rreth 9,100,000 ton.

1.1.2. Baseni qymyrbajtës i Dukagjinit

Pellgu i Dukagjinit në kuptim të gjerë paraqet njësi të veçantë morfo-tektonike në tërësi të formuar mbi struktura shumë të komplikuar më të vjetra. Boshti i pellgut ka shtrirje meridionale me anim në drejtim Verilindje-Jugperëndim. Sipërfaqja e tërë pellgut është rreth 1,700 km². Pellgu i Dukagjinit ka një rrjet të zhvilluar të komunikacionit rrugor dhe hekurudhor gjatë shfrytëzimit të qymyrit duhet të parashikohen edhe zgjidhjet për zhvendosjen e atyre objekteve infrastrukturore të cilat shtrihen brenda fushave shfrytëzuese.

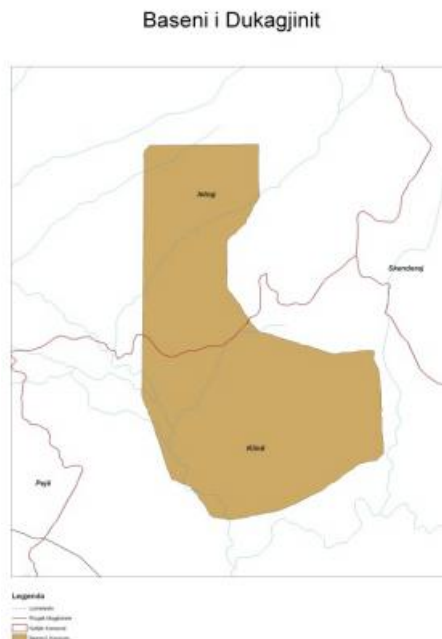


Fig. 1.4 Baseni i qymyrbajtës i Dukagjinit

Baseni qymyrbajtës i Dukagjinit karakterizohet me një shkallë më të ulët të hulumtimeve gjeologjike në krahasim me basenin e Kosovës, kështu që shtrohet nevoja për hulumtime gjeologjike komplekse.

Nga rezultatet e hulumtimeve të gjertanishme është konstatuar vëllimi i tërësishëm i djerrinës prej 5,916,000,000 m³. Raporti djerrin/qymyr për rezervat gjeologjike është 3.24 m³ /m³ kurse për rezervat bilance 3.37 m³ /m³. Qymyri në basenin e Dukagjinit i takon grupit të qymyreve të reja dhe të buta-linjit, të tipit ksilit. Shtresa e qymyrit në basenin e Dukagjinit ka një trashësi mbi 52 m, në anën veriore, lindore dhe jugore, ndërsa me trashësi më të vogël se 20 m në periferitë e basenit, sidomos në anën verilindore të basenit. Në bazë të analizave të gjertanishme dhe duke i vënë në krahasim basenet qymyrbajtëse të Kosovës dhe të Dukagjinit, mund të konstatohet që në basenin e Dukagjinit mungojnë aktivitetet minerare dhe do të duhej një analizë më e thelluar për zhvillimin e këtyre aktiviteteve duke i konsideruar të gjitha ndikimet e mundshme, posaçërisht nga aspekti i ndikimit ekonomik - agrar në regjion/2/.

1.1.3. Baseni qymyrbajtës i Drenicës

Baseni qymyrbajtës i Drenicës shtrihet ndërmjet basenit të Kosovës në lindje dhe basenit të Dukagjinit në perëndim. Basenin e karakterizojnë dy fusha: Fusha e Skenderajt në veri me sipërfaqe prej 3.97 km² dhe fusha e Gllabarit-Gllogovcit në jug me sipërfaqe prej 1.5-2.0 km².

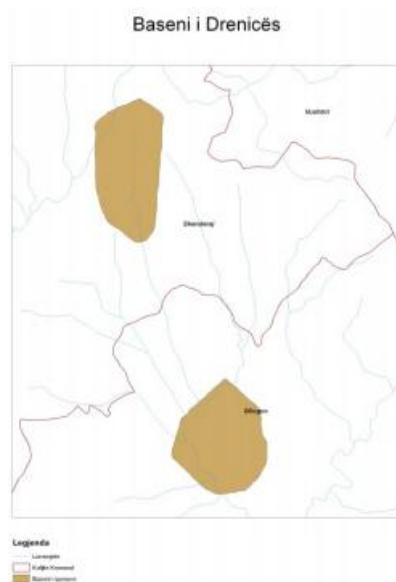


Fig. 1.5. Baseni qymyrbajtës i Drenicës

Në basenin e Drenicës hulumtimet e para gjeologjike me shpime kërkimore kanë filluar në vitin 1955. Gjatë vitit 1965 në fushën Gllobar–Drenas kanë vazhduar hulumtimet gjeologjike ku është vërtetuar prania e qymyrit në këtë basen, gjegjësisht është zbuluar shtresa kompakte e qymyrit të kualitetit ksilit. Fusha qymyrore e Skenderajt është hulumtuar gjatë viteve 1965 dhe 1980. Në bazë të rezultateve të hulumtimeve gjeologjike është bërë përcaktimi i kufirit të

vendburimit dhe llogaritja e rezervave të qymyrit në vendburim. Trashësia e djerrinës/mbulesës është rreth 35 m, trashësia mesatare e shtresës së qymyrit është rreth 23 m. Në bazë të llogaritjeve që janë bërë, rezervat gjeologjike në basenin e Drenicës (Fusha e Skenderajt). Për të njëjtën fushë, masat e djerrinës/mbulesës janë 69,503,000m³, ku raporti djerrin/qymyr për rezervat gjeologjike është 0,76 m³ /m³, ndërsa për rezervat bilance është 1,08 m³ /m³ /2/.

1.1.4. Mihjet sipërfaqësore ekzistuese Mirash-Bardh

Prodhimi i qymyrit nga mihja sipërfaqësore e Mirashit ka filluar në vitin 1958, ndërsa nga mihja sipërfaqësore e Bardhit në vitin 1969. Këto dy mihje sipërfaqësore janë të hapura, të zhvilluara dhe gjenden në fazën përfundimtare të shfrytëzimit. Aktualisht këto miniera përbëjnë një fushë të përbashkët shfrytëzimi. Kapaciteti prodhues vjetor për të dy mihjet ka qenë 28.000.000 m³ djerrinë (masë e fortë) dhe rreth 17.000.000 ton qymyr. Prodhimtaria maksimale nga këto dy mihje është realizuar në vitin 1988 dhe atë në djerrinë 20.830.450 m³ dhe qymyr 10.619.869 ton. Që nga viti 2010, qymyri është duke u prodhuar edhe nga “Mihja e Re” (Siboci Jug-Perëndim), mihje kjo e cila është në zhvillim e sipër/2/.

Kualiteti i qymyrit. Në bazë të dhënave gjeologjike të paraqitura në elaboratin gjeologjik të rezervave të qymyrit për fushën e Skenderajt, vlera maksimale e kualitetit të qymyrit është në pjesën jugore–qendrore. Aftësia termike e tij është 9,213kJ/kg dhe ajo mesatare 7,117 – 7,955 kJ/kg, ndërsa vlera minimale e kualitetit të qymyrit është 4,188kJ/kg, në pjesën lindore. Ka indikacione që qymyri të paraqitet edhe në shumë lokacione tjera.

Nga shtrsa e qymyrit me trashësi mesatare prej 58 m, p.sh. rasti i Mihjes Sipërfaqësore të Bardhit, sipas ndarjes së sipërme të klasave, mesatarja e trashësisë të së cilës klasë për vete (në metra veritkalisht) duket kështu/1/:

Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Jashtë klase
18.50 m	22.30 m	13.50 m	2.7 m	1.0 m
Përmbajtja mesatare e hirit të lagështia 54 % sipas klasave është:				
Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Jashtë klase
10%	14%	17%	22%	30%
Pjesëmarrja (mesatare) e secilës klasë në cilësinë e përgjithshme është				
Klasa	I Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Jashtë klase
31.8%	38.4%	23.3%	4.6%	1.7%

1.2.Linjiti si lëndë djegëse

Rritja industriale në mesin e faktorëve të tjerë, është kryesisht i varur nga konsumi i energjisë sasia më e madhe e kërkesave të energjisë plotësohen vetëm nga rezervat fosile, edhe pse burimet e ripërtritëshme të energjisë mund ta ulin në një far mase varësinë nga lëndët djegëse fosile.

Lëndët djegëse organike, përbëhet nga masa e djegshme, masa minerale (jo e djegshme) dhe lagështia. Duke hequr nga lënda djegëse lagështinë të cilën e shënojmë më w si dhe hirin (masën minerale) të cilën e shënojmë me A , atëherë masa e djegshme përbëhet nga karboni (C), hidrogjeni (H), azoti (N), oksigjeni (O) dhe sulfuri (s). Lidhjet organike të këtyre janë shumë të komplikuar dhe të ndryshme për lëndë djegëse të ngurta, të lëngëta dhe të gazta. Njohja e sasisë së këtyre elementeve në lëndët djegëse ka rëndësi për të përcaktuar sasinë e nevojshme të ajrit për djegie dhe produktet e djegies.

Lëndët djegëse klasifikohen sipas kriteresh të ndryshme, kështu në ndarjen e tyre në të ngurta të lëngëta dhe të gaztë kriter i klasifikimit është gjendja agregate, ndërsa për ndarjen natyrale dhe artificiale si kriter qëndron përdorimi i tyre i drejtpërdrejt siç nxirret nga toka ose pas ndonjë procesi përpunimi. Edhe për ndarje nën grupe ka kritere të shumta klasifikimi. Ndër to më e rëndësishme dhe më thelbësore është moshja gjeologjike e formimit. Mbështetur në këtë kriter lëndët djegëse të ngurta natyrale ndahen në dy grupe të mëdha që janë ato me moshë të re si druri, torfa dhe linjitet dhe ato me moshë të vjetër si qymyret dhe antraciti. Si kriter tjetër në këtë ndarje përdoret nxehtësia e djegies së lartë e masës së punës pa hi. Në tipin e qymyrit të murrme futen qymyret që kanë/3/.

$$Q_i^p = \frac{100}{100 - A^p} < 23820 \frac{kJ}{kg} . \quad (1.2)$$

Sipas lagështisë qymyret mund të klasifikohen me shumë lagështi kur $W^p > 35\%$ me lagështi mesatare kur $15 < A^{th} < 35\%$ dhe të thatë $W^p < 10\%$.

Sipas hirit qymyret mund të klasifikohen me shumë hi kur $A^{th} > 35\%$, me hi mesatare $15 < A^{th} < 35\%$ dhe me pak hi kur $A^{th} < 15\%$.

Sipas nxehtësisë së djegies qymyret mund të klasifikohen në të lartë kur $Q_u^p > 20900$ kJ/kg, të mesme kur $12540 < Q_u^p < 20900$ kJ/kg, dhe të ulët $Q_u^p < 12540$ kJ/kg.

Sipas kriterit të ndezjes që merr për bazë koeficientin k_n

$$k_n = \frac{V^p}{C_f^p} = \frac{V^p}{100 - A^p - V^p} . \quad (1.3)$$

Ku: C_f^p – karboni fiks (pjesa e djegshme e masës që mbetet pas daljes së flurore) në % . Qymyret ndahen në tre grupe me aftësi të ndezjes së ulët $k_n < 0.5$ të mesme $0.5 < k_n < 1$ dhe të lartë ($k_n > 1$)

Sipas kriterit të intensitetit të djegies që merr për bazë koeficientin me rritjen e të cilit intensiteti i djegies bie deri sa ajo shuhet në një vlerë kufitare të tij.

Kështu dallojmë qymyre me intensitet të djegies së rritur ($k_1 < 0.5$) të mesme ($0.5 < k_1 < 1$) dhe të ulët ($k_1 > 1$)/3/.

Qymyri është klasifikuar në tri lloje kryesore d.m.th.: Antracit, Bituminoze, dhe Linjit. Antraciti është qymyri më i vjetër nga perspektiva gjeologjike i përbërë kryesisht nga karboni dhe me përmbajtje të vogël të lagështisë. Analiza elementare e qymyrit jep formula empirike të tilla si: $C_{137}H_{97}O_9NS$ për qymyr bituminoz, $C_{240}H_{90}O_4NS$ dhe për Antracit të lartë. Proceset gjeologjike të ushtruara nga presioni me kalimin e kohës është bërë transformimi me sukses në lloje të ndryshme të qymyrit.

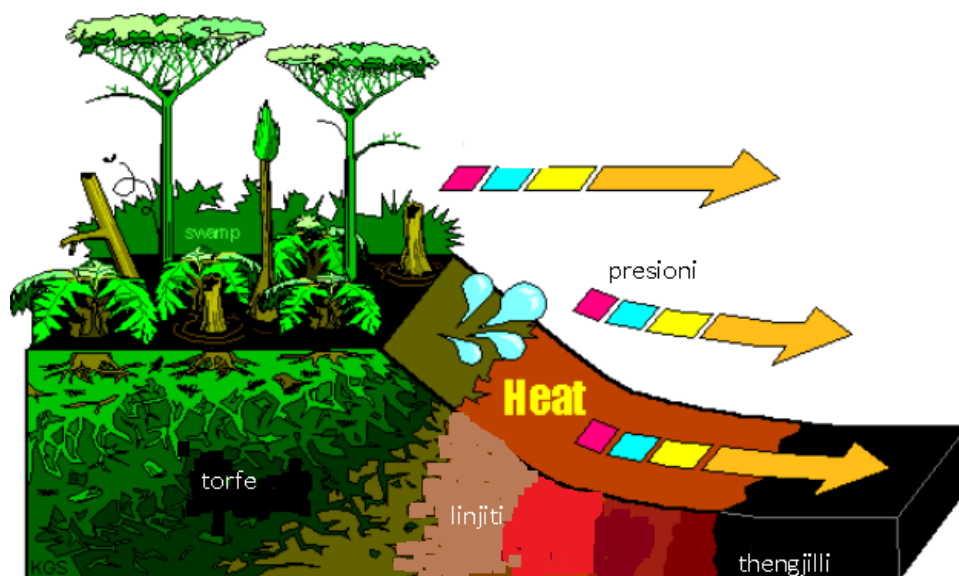


Fig. 1.6 Transformimi i torfës në qymyr

Proceset gjeologjike të ushtruara nga presioni për torfe me kalimin e kohës, ajo është transformuar me sukses në lloje të ndryshme të qymyrit

Linjiti i njohur ndryshe edhe si thëngjilli i murrmë i butë nga aspekti gjeologjik është lloji më i ri i thëngjillit që karakterizohet me përmbajtje të madhe të lagështisë përmbajtje të vogël të karbonit dhe përmbajtje të madhe të lëndëve fluore. (Parametri nga e cila është formuar linjiti është kryesisht me origjinë bimore (fjala linjit rrjedh nga fjala latine *lignum* që d.m.th. dru) me shtresa të vogla që kanë prejardhje të organizmave shtazor. Përmbajtja e lagështisë në linjit është mbi 50%, kurse përmbajtja e materieve minerale është e vogël deri mesatare. Përmbajtja e lëndëve fluore sillet prej 50-60% kurse përmbajtja mesatare e hidrogjenit në linjitin me lagështi të minierës sillet rreth 2.5%. Vlera mesatare e nxehtësisë së ulët të djegies së linjtit në përgjithësi sillet prej 6000-17000 kJ/kg, kurse për linjitin e Kosovës vlera mesatare e nxehtësisë së ultë është rreth 8500 kJ/kg.

Burimet energjetike botërore me bazë fosile janë të konsiderueshme, dhe atë:

Sasia e naftës natyrore konsiderohet rreth $2 \cdot 10^2$ barela dhe ajo vlerësohet në vlerë termike rreth $12.2 \cdot 10^2$ GJ,

Sasia e gazit natyror konsiderohet në njësi termike në vlerë rreth $8.6 \cdot 10^{12}$ GJ,

Sasia e qymyrit në botë konsiderohet se është rreth $16 \cdot 10^{12}$ ton, e cila në njësi termike vlerësohet të jetë rreth $279 \cdot 10^{12}$ GJ.

Nga kjo analizë del se lëndët djegëse fosile kanë përmbajtje energjetike rreth $300 \cdot 10^{12}$ GJ. Nga këto burime të lëndëve djegëse fosile, sot plotësohen rreth 95% e kërkesave energjetike botërore. Duke e llogaritur normën aktuale të shpenzimit vjetor prej $200 \cdot 10^9$ GJ/vit, del se burimet energjetike botërore mund të zgjasin më shumë se 1000 vjet. Me një rritje të konsumit vjetor të energjisë prej 4-5%, përkatësisht një dyfishim shpenzimi në çdo 25 vjet, konsumi i burimeve të lëndëve djegëse fosile mund të mbaroj në mesin e shekullit XXI. Nëse norma e rritjes së shpenzimeve të energjisë zvogëlohet në rreth 2%, rezervat botërore mund të zgjasin deri në fund të këtij shekulli/5/.

Një bllok i TEC prej 200 MW brenda ditës shpenzon rreth 6000 ton qymyr, ndërsa brenda një viti shpenzon rreth 1.5 milion ton. Problem në vetë punën e blloqeve paraqet edhe deponimi i zgurës dhe deponimi i hirit. Duke ju referuar bllokut të TEC prej 200 MW kur qymyri përmban (20-25)% hi, brenda ditës sasia e hirit të mbetur është rreth 1400 ton, ndërsa brenda vitit (6000 h punë) mbeten rreth 360 000 ton. Nëse supozojmë që ky hi deponohet në lartësi prej 3 m, për çdo vit vetëm nga një bllok i TEC prej 200 MW zihen rreth 13 hektarë tokë/4/.

1.3. Vetit e linjtit të Kosovës

Cilësia e qymyrit është term që i referohet karakteristikave të qymyrit të cilat ndikojnë në përdorimin e qymyreve. Ndër karakteristikat e qymyrit që janë të rëndësishme për përdorimin e tij është koncentrimi, shpërndarja dhe forma e shumë elementeve që përmbahen në qymyr. Njohja e këtyre karakteristikave të qymyreve të basenit të Kosovës lejojnë përdorimin e këtij burimi thelbësor të energjisë në mënyrë më efikase dhe efektive dhe me më pak ndikime të padëshirueshme mjedisore. Për studime kimike të qymyrit ekzistojnë shumë metoda të cilat shërbejnë për përcaktimin e përdorimit të qymyrit në drejtime të ndryshme. Studimi i vetive kimike arrihet në dy drejtime:

- Studimi i vetive teknike për përdorimin praktik të qymyrit dhe
- Studimi i përbërjes elementare për njohjen më të thellë të natyrës së qymyrit si dhe ndryshimeve që ndodhin në qymyr.

Pra kryhen dy grupe kryesore të analizave teknike dhe elementare. Cilësia e qymyrit varet nga përbërja petrografike, nga shkalla e metamorfizmit nga sasia dhe karakteri i shpërndarjes në masën e qymyrit të lëndëve minerale që përcaktojnë vetitë kimike të qymyrit. Për këtë arsye qymyri studihet në kompleks me metoda petrografike dhe kimiko-teknologjike.

Me analizën teknike të qymyrit përcaktohet lagështia, hiri sulfuri, efekti termik etj. Me analizën elementare arrihet përcaktimi i përbërjes organike të masës së qymyrit, me fjalë të tjera të përmbajtjes së C, H, O, N, S. Përmbajtja e gazit karbon, hidrogjenin, azotin dhe oksigjenin llogaritet nëpër pjesëtim me peshën absolute të qymyrit të thatë pa hi.

Vetit fizike më të rëndësishme të lëndëve djegëse të ngurta më kryesore janë: dendësia, poroziteti, lagështia në gjendje natyrore, nxehtësia e djegies etj/6/.

1.3.1. Dendësia e copëzave të linjtit

Shpreh masën në njësinë e vëllimit të skeletit ose të fazës së ngurtë të shkëmbit, ajo varet nga përmbajtja e lagështisë dhe madhësia e copëzave të thëngjillit. Përcaktimi i dendësisë është mjaftë i rëndësishëm për transportin, deponimin dhe dimensionimin e bunkerëve të thëngjillit. Për mineralet ajo është gjithashtu në vartësi të masës atomike, rrezes atomike dhe të strukturës së rrjetit kristalin. Dendësia nuk futet si tregues i drejt për drejtë në llogaritjet e ndryshme të objekteve, por është e domosdoshme sepse nëpërmjet marrëdhënieve të ndryshme mund të përcaktohen tregues të tjerë, si masa, poroziteti, lagështia, etj.

1.3.2. Lagështia natyrore

Lagështia shpreh peshën e ujit kundrejt peshës së copëzave të linjtit të tharë (peshës së skeletit) në temperaturën 105⁰C. Vlerësimi i këtij parametri ka rëndësi të madhe në punimet e ndërtimit, sepse mbi bazën e lagështisë mund të gjykohet për sjelljen mekanike të tyre, pra për qëndrueshmërinë e tyre ndaj ngarkesave statike dhe dinamike. Llogaritja bëhet me formulën: $W = \frac{P_w - P_{th}}{P_{th}} (\%)$, ku: P_w – është pesha e mostrës në gjendje me lagështi natyrore, P_{th} – pesha e mostrës së shkëmbit në gjendje të thatë (pas tharjes në temperaturën 105⁰C). Shkëmbinjtë në varësi të sasisë së lagështisë mund të ndryshojnë gjendjen e tyre, pra edhe rezistencën, deformimin apo qëndrueshmërinë ndaj ujit. Në qoftë se të gjitha poret e shkëmbit janë të mbushura me ujë, lagështia e tij quhet lagështia e ngopjes. Raporti ndërmjet lagështisë në gjendje natyrore dhe lagështisë së ngopjes quhet koeficient i ngopshmërisë ose grada e lagështisë. Lagështia në lëndë djegëse të ngurta mund të jetë sipërfaqësore (e jashtme) dhe higroskopike (e brendshme). Lagështia sipërfaqësore paraqet lagështinë e koncentruar në sipërfaqen e jashtme të copëzave të lëndës djegëse e cila mund të largohet gjatë terjes natyrore të saj në ajër. Lagështia higroskopike paraqet lagështinë të cilën e përmban lënda djegëse në kapilarët dhe poret e sajë. Ajo paraqet lagështinë që mbetet në lëndën djegëse pas terjes natyrore të saj.

1.3.3. Poroziteti

Me porozitet të copëzave të linjtit do të kuptojmë praninë në to të boshllëqeve të imta midis kokrrizave. Poroziteti shprehet me dy tregues kryesorë:

- Poroziteti n

Koeficienti i porozitetit e Poroziteti ‘e’ shpreh raportin e vëllimit të poreve kundrejt vëllimit të përgjithshëm të shkëmbit, sipas shprehjes:

$$n = \frac{V_p}{V} (100\%)$$

n – poroziteti

V_p – vëllimi i boshllëqeve që përmban shkëmbi dhe

V – vëllimi i përgjithshëm i shkëmbit

Nga ana tjetër, koeficienti i porozitetit (e) shpreh raportin ndërmjet vëllimit të poreve të shkëmbit kundrejt vëllimit të skeletit të tij.

$$e = V_p / V_{sk}. \quad (1.4)$$

1.3.4. Vetitë Mekanike

Vetitë mekanike të copëzave të linjiti shprehin sjelljen mekanike të tyre nën veprimin e ngarkesave të jashtme. Këto veti shprehen me rezistencën dhe deformimin e shkëmbit. Shkëmbinj të janë trupa, të cilët në veprimin e ngarkesave të jashtme sillen në mënyra të ndryshme. Ata paraqesin veti elastike të përkohshme, rrjedhje, elasticitet ose këputje. Zona plastike përfaqësohet nga deformimi plastik. Shkatërrimi i shkëmbit ndodh sipas çarjeve, që zhvillohen ecurish me rritjen e ngarkesës.

1.3.5. Cilësia e qymyrit

Cilësia e qymyrit në esencë përmbledh të gjitha vetitë e tij fizike, kimike, mekanike që përcaktojnë sjelljen dhe përdorimin e tij në fusha të ndryshme. Me këto veti të qymyrit është i varur edhe përdorimi për qëllime komerciale të qymyrit. Cilësia e qymyrit përcaktohet nga përbërja e materialit origjinal, nga përmbajtja e përzjerjeve minerale inorganike dhe nga shkalla e tij e qymyrëzimit (rangu). Ekzistojnë një numër i konsiderueshëm i standardeve mbi bazën e të cilave mund të përcaktohet edhe cilësia e qymyreve.

1.4. Komponentët e linjtit të Kosovës

Përbërja kimike e qymyrit

Qymyri në pamje të jashtme prezanton masë homogjene, e ndërtuar nga komponentë të ndryshëm organikë ku dominojnë karboni (C), azoti (N) dhe sulfuri (S). Përveç këtyre elementeve në qymyr takohen edhe materie minerale (më pak apo më shumë), të cilat pas djegies së materies organike mbesin në formë hiri.

Përbërja kimike e qymyreve ka synuar të përcaktojë elementet të tillë si karbonin, hidrogjenin, squfurin, azotin, oksigjenin, apo të hirit si produkt i padjegshëm.

1.4.1. Karboni dhe hidrogjeni

Janë përcaktuar si produkte CO_2 dhe H_2O gjatë procesit të djegies së qymyrit, ndërkohë që CO_2 mund të lirohet nga çdo mineral i pranishëm i karbonit kurse H_2O mund të përfitohet nga minerale argjilore ose nga ndonjë sasi uji të kristalizuar në qymyrin e tharë nga ajri, ose nga të dyja. Karboni përfaqëson pjesën kryesore dhe më të madhe të masës organike të qymyrit dhe gjatë djegies qymyri çliron 34.07 MJ/kg. Gjatë djegies bashkohet me oksigjenin nga ajri duke ndërtuar gaze si janë dyoksid karboni (CO_2) dhe monoksid karboni (CO). Përqindja e

karbonit në masën organike të qymyrit rritet me rritjen e shkallës së metamorfizmit të qymyrit, që do të thotë se sasia më e vogël e karbonit ndodhet në torfë dhe sasia më e madhe shkon drejt antracitit. Temperatura maksimale e djegies së karbonit nga lënda djegëse e llogaritur pa humbje të temperaturës është 2240 °C.

1.4.2. Hidrogjeni

Gjithashtu është pjesë përbërëse e masës organike të qymyreve. Vlera termike e tij arrin në rreth 135,56 MJ/kg d.m.th. rreth katër herë më e madhe se e karbonit. Në qymyr hidrogjeni ndodhet kryesisht në gjendje të lidhur dhe ato me oksigjenin apo karbonin kurse një pjesë shumë e vogël e hidrogjenit është e lirë, prezenca e të cilit në qymyr e rritë vlerën klorike të tij. Temperatura maksimale e djegies së hidrogjenit nga lënda djegëse e llogaritur pa humbje të temperaturës është 2235 °C.

1.4.3. Azoti

Takohet në qymyre në sasi të vogël, nuk digjet as nuk ndihmon djegien. Azoti përfaqëson një element jo i dëshirueshëm sepse ul vlerën termike të përgjithshme të materies organike. Nga ana tjetër, prania e azotit në qymyrit paraqet një rol veçanërisht të rëndësishëm në lidhje me ndotjen atmosferike. Me djegien e qymyrit, azoti ndihmon për të krijuar oksidet të cilat mund të lirohen si gazrat e shkarkuara dhe në këtë mënyrë e ndotin atmosferën, si rezultat qymyri i cili ka pak azot është i preferuar në industri. Qymyri nuk duhet të ketë si parim përmbajtjet e azotit më shumë se 1.5-2.0% për shkak të emetimeve të NOx.

1.4.4. Sulfuri

Sulfuri në lëndë djegëse gjenet si sulfur i djegshëm dhe i pa djegshëm. Sulfuri i padjegshëm në formë të sulfatit të hekurit, kalciumit, kaliumit etj. Gjatë djegies kalon në hi dhe nuk ndikon në performancën e lëndë djegëse. Sulfuri i djegshëm lajmërohet si sulfur organik (kompozime komplekse organike,) dhe piritet (kompozimet me hekurin, FeS₂). Edhe pse me djegien e sulfurit lirohet një sasi e konsiderueshme e nxehtësisë (9295 MJ/kg) përbërja e sulfurit në lëndë djegëse është e pa dëshirueshme. Si në gjendje elementare po ashtu edhe i lidhur në kompozime, sulfuri vepron si korrodues, gjithashtu edhe produktet e djegies janë të dëmshme për jetën e gjallë.

Gjatë procesit të djegies së sulfurit më sasi të tepërt të ajrit, vjen deri të formimi i SO₂ dhe SO₃, të cilët janë anhidrid të acidit sulfuror dhe sulfurik.

Gjatë procesit të djegies, sulfuri bashkë dyzohet me oksigjenin dhe kalon në dyoksid të sulfurit (SO₂). Dyoksidi i sulfurit, në kushte të caktuara bashkë dyzohet me oksigjenin nga gazrat e tymit dhe formon treoksidin e sulfurit (SO₃).

Dyoksidi dhe treoksidi i sulfurit, me avullin e ujit në gazrat e tymit formojnë acidin sulfuror H₂SO₃ dhe H₂SO₄. Acidi sulfurik në gjendje të gazte nuk korrodon pjesët e kallajes. Me zvogëlimin e temperaturave të gazrat e tymit deri në 140 °C, acidi sulfurik nga gjendja e gazet fillon të kondensohet dhe me këto kushte fillon të korrodojë materialet. Korrozioni

maksimal fillon të ndodhe kur temperatura e gazrave të tymit sillet prej 100 - 120 °C respektivisht kur temperaturat e metalit janë 30 – 40 °C më e ulët se pika e vesës së acidit sulfurik. Për këtë fakt, temperaturat e gazrave të tymit duhen të jenë më të larta se 160 °C.

1.4.5. Oksigjeni

Oksigjeni si një komponent i shumë përbërësve organike dhe inorganike në qymyr, si dhe i lagështisë, mund të jetë i pranishëm në mineralet okside, hidrokside dhe sulfate, si dhe materiale organike të oksiduara. Oksigjeni nuk është element i djegies, por e mundëson dhe e ndihmon djegien. Në lëndë djegëse të ngurta gjendet i lidhur me elementet tjera ndërsa tek lëndë djegëse të gazta gjendet i lirë në sasi të vogla. Sasi të Oksigjenit e zvogëlojnë sasinë e nevojshme të oksigjenit të ajrit për djegie. Oksigjeni hyn si “balast” i brendshëm i lëndës djegëse për faktin se i zvogëlon aftësinë kalorike të lëndës djegëse.

1.4.6. Klori

Përmbajtja e klorit në qymyre është e ulët, zakonisht shfaqet në formë të kripërave inorganike të klorit të natriumit, kaliumit dhe kalciumit. Prania e një sasive relativisht të lartë të klorit në qymyr është e dëmshme për përdorimin e tij. Në stabilimente klori shkakton korrozion dhe ndotje. Kur është i pranishëm në gazin e shkarkuar, kjo kontribuon në ndotjen atmosferike. Qymyri që përdoret për gjenerimin e energjisë duhet të ketë një përmbajtje maksimale të klorit prej 0.2-0.3% (të tharë nga ajri), dhe për qymyrin e përdorur në prodhimin e çimentos, një maksimum prej 0.1% (të tharë nga ajri).

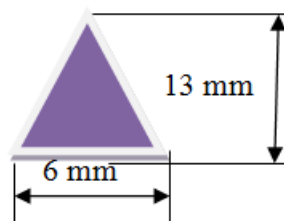
1.4.7. Fosfori

Fosfori mund të jetë i pranishëm në qymyr, zakonisht përqendrohet në mineralin apatitë. Është e padëshirueshme që sasi të mëdha të fosforit të jenë të pranishme në qymyr të koksifikueshëm që të përdoren në industrinë metalurgjike, meqë i kontribuon prodhimit të çelikut të brishtë. Gjithashtu është e padëshirueshme në qymyrin energjetik sepse shkakton ndotje në stabilimente. Qymyri i koksifikueshëm duhet të ketë një përmbajtje maksimale të fosforit prej 0.1%.

1.4.8. Analiza e hirit

Hiri në qymyr përfaqëson mbetjet e lëndës minerale pas djegies. Pasqyrohet si seri e oksideve të metaleve të cilat përbëjnë litosferën. Këto janë SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , P_2O_5 , Fe_2O_3 dhe SO_2 . Këto të dhëna janë të rëndësishme në përcaktimin se si qymyri do të veprojë. Kështu qymyri që përdoret për gjenerimin e energjisë në stabilimente mund të rezultojë formimin e skories dhe ndotjen, për shkak se prania e sasive të mëdha të oksideve të hekurit, kalciumit, natriumit ose kaliumit mund të rezultojë në hi, me hi të temperaturës së ulët. Në qymyrin e koksifikueshëm, përmbajtja e oksidit të kaliumit dhe natriumit duhet të

jetë maksimum prej 3% në hi, për shkakë alkalitetit të lartë shkakton reaktivitet të lartë koxi. Temperatura e shkrirjes së hirit përcaktohet me metodën standarde.



t –fillimi i deformimit 1000-1200°C

t_2 –zbutja 1100-1400°C

t_1 –shkrirja 1200-1500°C

Përmbajtja e kompozimeve të paqëndrueshme.

Përbërja e gazrave (CO, H₂, CH₄, etj) të cilët lirohen nga lënda djegëse në temperature të zmadhuara. Temperatura e vetëndezjes të këtyre përbërësve është 350- 600°C

1.4.9. Elementet gjurmë

Qymyri përmban sasi të ndryshme të elementeve gjurmë në përbërjen e tij të përgjithshme. Ato që kryesisht shoqërohen me fraksione organike si janë bori, beriliumi dhe germaniumi. Ato që lidhen kryesisht me fraksione inorganike janë arseni, kadmiumi, merkuri, mangani, plumbi, zinku dhe zirkoni. Elementet e tjera gjurmë kanë bashkëshoqërime të ndryshme me fraksione organike dhe inorganike, ato që lidhen zakonisht me fraksione organike janë fosfori, galiumi, antimoni, titani dhe vanadiumi kurse ato me fraksione inorganike janë kobalti, kromi, nikeli dhe seleni. Disa elemente gjurmë të tilla siç janë plumbi, arseniku, kadmiumi, kromi, dhe merkuri, nëse janë të pranishme në sasi të lartë, mund të pengojnë qymyrin që të përdoret në situata të ndjeshme mjedisore. Si rezultat i sasive të mëdha të qymyrit që përdoren në industri, sasi të konsiderueshme të elementëve gjurmë mund të përqendrohen në mbetjet pas djegies. Prandaj përcaktimet e elementit gjurmë kryhen para se qymyri të përdoret në industri.

1.4.10. Nxehtësia e djegies

Paraqet karakteristikën termike më të rëndësishme të lëndës djegëse. Për shkak të prezencës së hidrogjenit në lëndën djegëse i cili gjatë djegies formon avullin e ujit dhe prezencës së lagështisë e cila gjatë djegies avullohet, dallohet nxehtësia e ulët dhe nxehtësia e lartë e

djegies. Nxehtësia e ulët e djegies (H_u) është nxehtësia e cila fitohet gjatë djegies së plotë të një kilogrami të lëndës djegëse me që rast avulli i ujit që përmbajnë produktet e djegies largohet në atmosferë pa e shfrytëzuar nxehtësinë e tij. Nxehtësia e lartë e djegies (H_l) është nxehtësia e cila fitohet gjatë djegies së një kilogrami të lëndës djegëse me që rast produktet e djegies ftohen deri në temperaturë 25°C duke shfrytëzuar kështu nxehtësinë e kondensimit të avullit të ujit.

Nxehtësia e lartë e djegies kalkulohet në bazë të shprehjes:

$$H_l = H_u + \frac{9h + w}{100} \cdot r, \frac{kJ}{kg} \quad (1.5)$$

Nxehtësia e ulët e djegies llogaritet në bazë të shprehjes:

$$H_u = 348 \cdot c + 938 \cdot h + 104.6 \cdot s + 62.8 \cdot n - 108 \cdot o - 24.5 \cdot w, \frac{kJ}{kg} \quad (1.6)$$

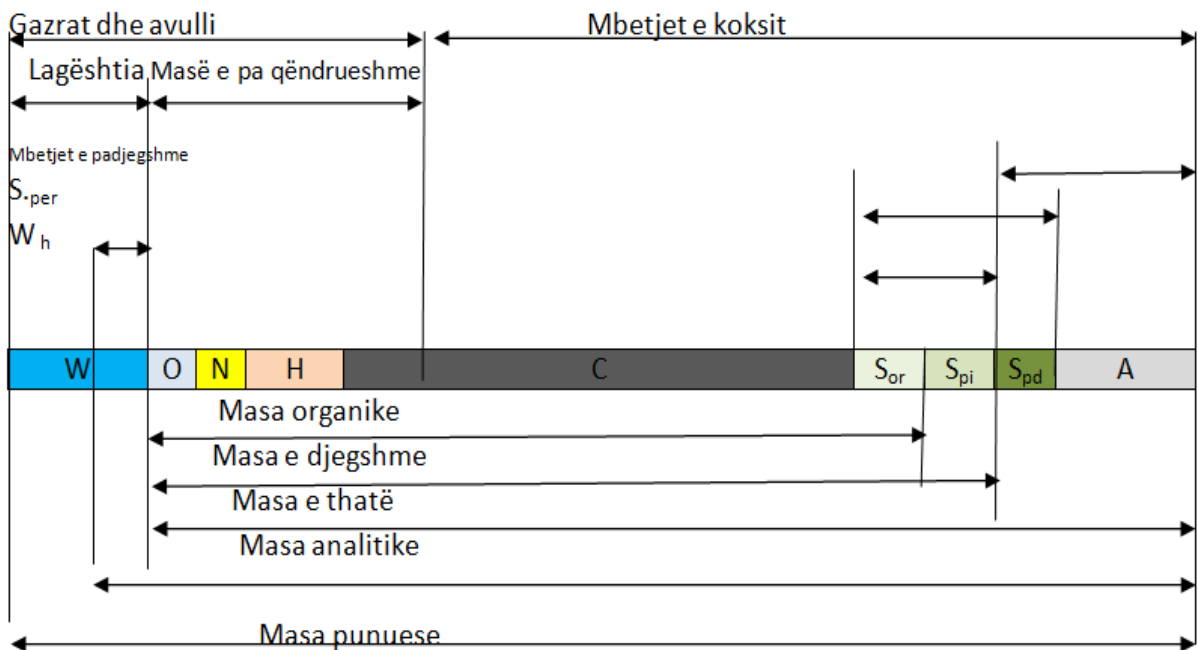


Fig. 1.7 Komponentët kryesore të qymyreve të Kosovës

2. TERMOCENTRALET ME LËNDË DJEGËSE LINJIT

Termocentralet janë sisteme komplekse teknike që përbëhen nga disa tërësi teknologjike qëllimi i të cilave është, të shndërrojnë energjinë e burimeve natyrore energjetike në energji elektrike dhe termike. Këto pajisje lidhen me një skemë unike teknologjike, ku më kryesoret janë: turbinat, gjeneratorët e nxehtësisë dhe energjisë elektrike dhe pajisjet e tyre ndihmëse. Burimet natyrore kryesore energjetike që përdoren sot në termocentralet janë: nafta, gasi, qymyri, energjia bërthamore, energjia diellore etj.

Sot dhe në të ardhmen, llogaritur edhe për një kohë të largët, për prodhimin e një pjese të madhe të energjisë elektrike e termike do të përdoren termocentralet që shfrytëzojnë për burim energjie natyrore lëndët djegëse organike.

Klasifikimi i stabilimenteve termoenergjetike mund të bëhet sipas:

- a. Llojit të energjisë primare të cilën e shfrytëzojnë
 - Diellore
 - Nukleare
 - Karburante organike
 - Gjeotermale
 - Energjisë së erës, etj.
- b. Llojit të makinave të cilat i shfrytëzojnë
 - Turbina me avull
 - Turbina me gaz
 - Dizelmotorë
 - Stabilimente të kombinuara (turbinë me avull dhe gaz, turbinë me gaz dhe dizel motorë).
- c. Sipas kohës së shfrytëzimit gjatë vitit
 - Elektranat me mbulimin e ngarkesës bazë
 - Elektranat me ngarkim mesatar
 - Elektranat për mbulimin e ngarkesës së majës
- d. Sipas mënyrës së prodhimit të avullit
 - Kaldaja me avull
 - Reaktor nuklear
- e. Sipas qarkullimit të mediumit të punës kaldajat munden me qenë
 - Me qarkullim natyror
 - Qarkullim rrjedhës.

Në varësi prej energjisë primare të stabilimenteve termoenergjetike zgjidhet skema teknologjike e sistemit, pajimet dhe procesi teknologjik.

- Burimet konvencionale: karburantet fosile, energjia nukleare, hidroenergja etj.
- Burimet jokonvencionale: këto janë burimet e reja të energjisë siç janë energjia diellore, e erës, gjeotermale etj.

Burimet primare të energjisë ndahen në tri grupe:

- Burimet primare të energjisë, shfrytëzim i të cilave është i arsyeshëm nga ana ekonomike dhe teknike. Këtu bëjnë pjesë lëndët djegëse të cilat shfrytëzohen në ST ekzistuese.
- Burimet primare të energjisë shfrytëzimi i të cilave është zgjidhur nga ana teknike mirëpo nuk shpaguehen nga ana ekonomike.
- Burimet primare të energjisë të cilave nuk u është zgjidhur shfrytëzimi nga ana teknike shfrytëzimi i tyre/7/.

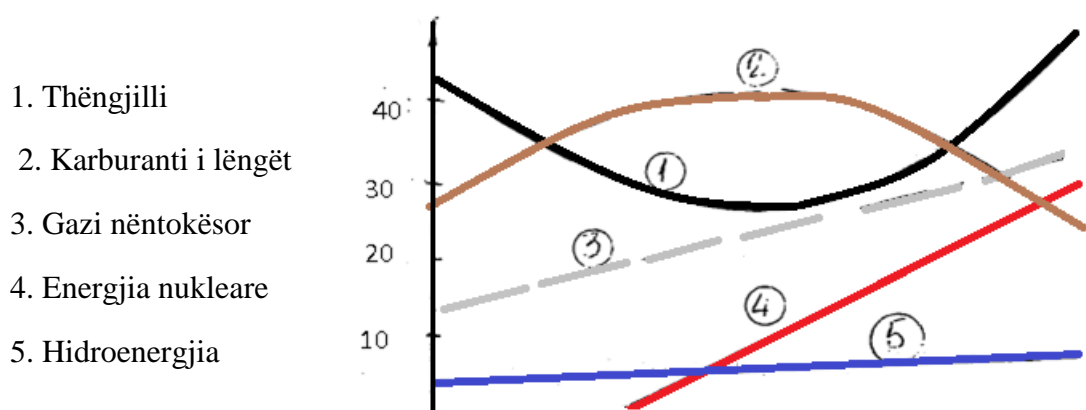


Fig. 2.1. Diagrami i konsumit të lëndëve djegëse për botën

2.1. Përdorimi i qymyrit dhe karakteristikat e termocentraleve “Kosova A” dhe “Kosova B”

Përdorimi i gjerë i qymyrit varet kryesisht nga vetë përbërja e tij. Siç është thënë elementet kryesore që marrin pjesë në qymyr janë: karboni (65-79 % të peshës së tij, që varet nga lloji i qymyrit), oksigjeni (10-40 %), hidrogjeni (2.0-11.0%), azoti (1.0-3.0%) si dhe elementet e tjera. Shfrytëzimi i qymyrit të basenit të Fushës së Kosovës aktualisht bëhet nga minierat në qiell të hapur “Mirash” dhe “Bardh”.

- Miniera Mirash $8,5 \cdot 10^6$ ton/vit qymyr dhe
- Miniera Bardh $8,2 \cdot 10^6$ ton/vit qymyr

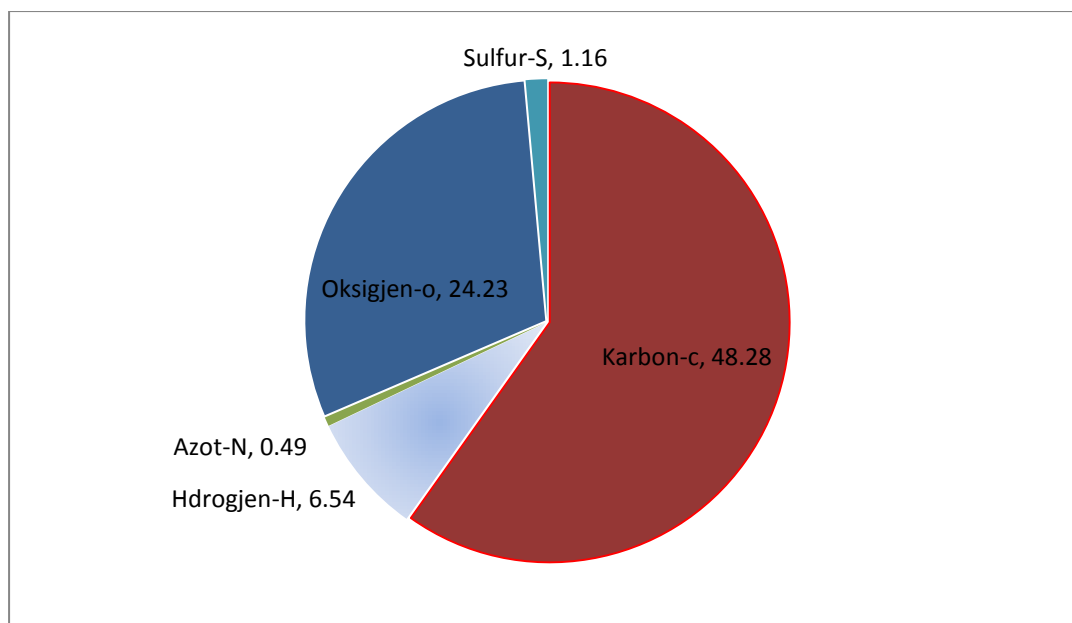


Fig. 2.1. Analiza elementare e linjiti natyror të Kosovës

Duke pasur parasysh prodhimin e njëkohshëm të qymyrit dhe të energjisë, mundësit e prodhimit të qymyrit kanë qenë të mbivlerësuara, sepse ndikojnë shumë faktor që e kufizojnë lartësinë e prodhimit. Ndër të cilat problem paraqitet depozitimi i hirit dhe ndikimet në mjedis. I gjithë procesi i punës realizohet në bazë të skemës vijuese që përfshinë të gjitha elementet dhe grupet e elementeve të një ST për prodhimin e energjisë elektrike. Nga skema teknologjike e TCE qartë shihen detyrat dhe rolet e grupeve të veçanta gjate procesit të transformimit të energjisë primare në energji elektrike. Kjo ndarje në grupe të veçanta të procesit teknologjik shfrytëzohet gjatë projektimit, kontraktimit, ndërtimit dhe mirëmbajtjes së TCE si tërësi. Në fig. 2.2. Është paraqitur skema teknologjike e ST të një TCE me turbinë me avull me lëndë djegëse të ngurtë. Nga skema teknologjike e TCE i dallojmë tri grupe elementesh (pajimesh):

- Për prodhimin e avullit
- Për prodhimin e energjisë elektrike
- Grupi elektroteknike.

Grupi për prodhimin e avullit ndahet në dy nën grupe bazë:

- a. Kaldaja e avullit, me të gjitha elementet e veta përcjellëse (ngrohësi i ujit, ngrohësi i ajrit, tejnxehtësit e avullit, ftohësin e avullit, furra, flakëdhësit si dhe pjesët tjera ndihmëse).
- b. Pajimet ndihmëse në stabilimentin e kaldajës mund të ndahen:
 - Pajimet për përgatitjen e thëngjillit për djegie. Në këtë nëngrup bëjnë pjesë pajimet për transportin e lëndës djegëse dhe mund të jetë transporti i jashtëm (prej basenit të thëngjillit deri te depoja kryesore në termocentral) dhe transporti i brendshëm (transporti në vet grupin e stabilimentit të kaldajës).

Pajisjet e transportit të brendshëm janë bunkerët (rezervuarë të thëngjillit, dhënësit, mullinjët dhe transportuesit). Nga bunkerit (depoja) thëngjilli me transport, nëpërmes dhënësve hynë në

mulli. Mulliri shfrytëzohet që të realizohet përgatitja e thëngjillit si për procesin e terjes ashtu edhe për granulim. Fraksioni (granulimi) i thëngjillit së pari realizohet gjatë mihjes nga toka në vet basenin dhe përfundon me granulim në mulli/7/.

Prezencën e hirit, A(20-25)%, dhe të lagështisë (W) në thëngjill duhet zvogëluar, dhe për këtë arsye tharja (terja) e tij realizohet në mulli si dhe bluarja. Për realizimin e këtij procesi nga furra e kaldajës merret sasia e caktuar e avullit dhe gazrave por me kusht që temperatura e punës në mulli të mos kalojë vlerën prej 200°C. Në stabilimentet termoenergjetike janë të montuara 8 mullinj varësisht nga kapaciteti gjenerues në punë lëshohen 7 mullinj ndërsa një është rezervë.

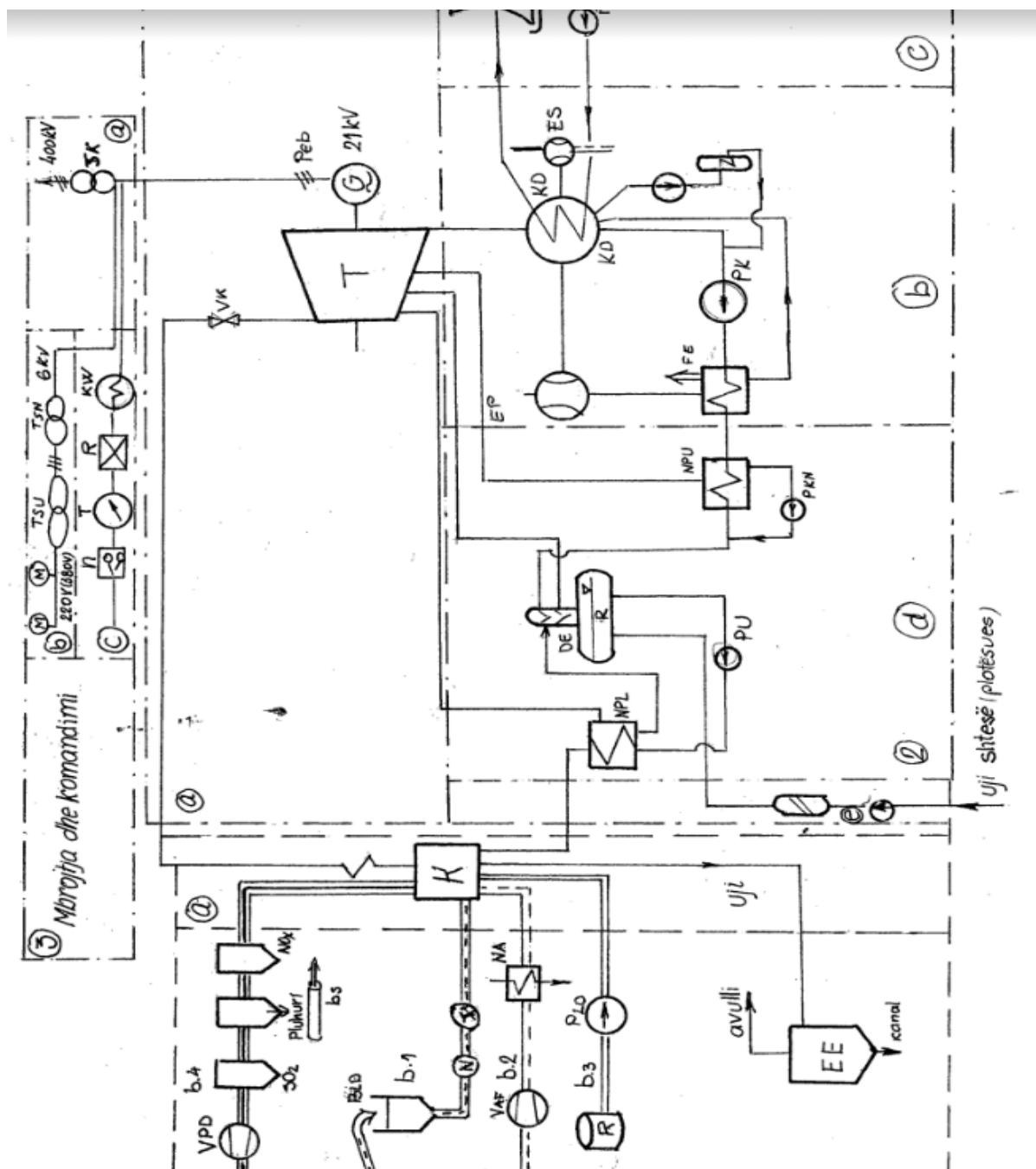


Fig. 2.2 Skema teknologjike e sistemit prodhues

Gjatë transportit duhet larguar pjesët metalike, si ato prej metaleve te zeza, ashtu edhe prej te ngjyrosurave. Kështu që shpesh aplikohet që cilindri tërheqës të jete elektromagneti. Gjatë transportit të lëndës djegëse, kryesisht atyre të ngurta, duhet që gjatë procesit të merren mostrat e saj e që zakonisht realizohet me aplikimin e transportuesit kërmillor i cili na mundëson çdo 3 minuta të merret sasia e caktuar e lëndës djegëse për ti dërguar pastaj për analiza laboratorike/7/.



Fig. 2.3 Transporti i jashtëm (prej basenit të thëngjillit deri te depoja kryesore në termocentral)

2.2. Pajisjet për djegien e lëndës djegëse në termocentralet e Kosovës

Funksioni primar i të gjitha pajisjeve për djegie është krijimi i mundësive për lirim të nxehtësisë së lëndës djegëse me rendiment të lartë dhe zvogëlimi i fenomeneve përcjellëse të djegies si zgjyrimi, korrozioni dhe erozioni si dhe efektet negative të tyre. Edhe pse ekziston numër i madh i konstruksioneve të pajisjeve për djegie dhe i furrave, që është pasojë e lëndëve djegëse të shumëllojshme që përdoren në kaldaja, ato duhet të sigurojnë/8/:

- djegien sa më të plotë të lëndës djegëse me koeficient minimal të tepricës së ajrit;
- depozitim sa më të vogël në furrë dhe sipërfaqe ngrohëse;
- siguri të lartë gjatë punës;
- mundësi të manipulimit të lehtë me to;
- mundësi të rregullimit të shpejtë në kufij të gjerë.

2.2.1.Pajisjet për djegien e lëndës djegëse të ngurtë

Marrë parasysh shumë llojshmërinë e lëndëve djegëse të ngurta të cilat dallojnë për nga kualiteti, u pa nevoja që me zhvillimin historik të kaldajave të zhvillohen edhe mundësi të reja të shumë llojeve të pajisjeve për djegie.

Këto pajisje mund të paraqiten për djegien e lëndës djegëse:

- në shtresë kompakte (shtresë stabile);
- në shtresë të pezulluar (fluidizuar);
- në fluturim (djegia e qymyrit të pluhurizuar);
- në vorbull (ciklonet si ekstrakt i posaçëm i djegies në fluturim).

2.2.2.Pajisjet për djegien e lëndës djegëse të ngurtë në shtresë kompakte

Është mënyra më e vjetër e djegies, realizohet në skarë. Shtresa kompakte mbi skarë digjet në gjendje të palëvizshme apo lëviz.

Në varësi prej anës së sjelljes së lëndës djegëse dhe ajrit, dallohen këto furnizime

- a. Furnizimet me kundër kahe
- b. Furnizim i kryqëzuar horizontal
- c. Furnizime te kryqëzuar vertikale
- d. Furnizimet paralel, dhe
- e. Furnizimet e anasjelltë paralele.

Djegia në skarë përdoret kryesisht për kaldajat e vogla të avullit me kapacitet të prodhuar prej 50 t/h deri 100 t/h. Lënda djegëse e preferuar për këto pajisje është thëngjill guri por mund të përdoret edhe thëngjilli i murrmë dhe briketat e thëngjillit të murrmë/9/.

Në shtresë digjet vetëm një pjesë e lëndës djegëse, kurse pjesa tjetër (që rrjedh nga gazrat e padjegur) digjet në hapësirën e furrës.

Karakteristikat termike themelore të furrës dhe skarës në të janë ngarkesat termike specifike që paraqesin madhësi karakteristike për llogaritjen e skarës dhe furrës, dallojmë:

- Ngarkesën termike specifike të sipërfaqes së skarës:

$$q_{VF}' = \frac{B \cdot H_p}{F_s}, \frac{kW}{m^2} \quad (2.1)$$

- Ngarkesën termike specifike të vëllimit të furrës:

$$q_{VF} = \frac{B \cdot H_p}{V_F}, \frac{kW}{m^3} \quad (2.2)$$

Duke pasur parasysh se një pjesë e nxehtësisë lirohet në skarë (pjesëmarrja φ_F), ngarkesat termike reale janë diç më të vogla dhe kanë vlerë (për temperaturë të ajrit për djegie $0^\circ C$)

$$q_{VF} = \varphi_{FS} \frac{B \cdot H_p}{F_s}, \frac{kW}{m^2} \quad (2.3)$$

$$q_{VF} = \varphi_{FS} \frac{B \cdot H_p}{V_F}, \frac{kW}{m^3} \quad (2.4)$$

2.2.3.Pajisjet për djegien në shtresë të palëvizshme

Përfaqësues tipik i këtyre pajisjeve është skara e rrafshët. Ajo paraqet llojin më të vjetër të pajisjes për djegie e cila sot rrallë gjendet në përdorim. Në të realizohet skema me kundër kahe si sistem i sjelljes së lëndës djegëse dhe ajrit. Lënda djegëse hidhet prej së larti në shtresë e skuqur të qymyrit kurse ajri fryhet nga ana e poshtme. Dobësia themelore gjatë eksploatimit të kësaj skare (hedhja jokontinuale e qymyrit dhe formimi i shtresës me trashësi të padëshirueshme dukshëm mënjanohet me aplikimin e hedhësve mekanik apo pneumatik. Përmirësimi i funksionimit më tutje arrihet me shpërndarje të rregullt të ajrit nëpër sipërfaqen e skarës.

2.2.4.Pajisjet për djegien në shtresë të lëvizshme

Këto pajisje paraqesin përparim krahas të kaluarave sepse skara e këtij grupi janë të mekanizuara dhe krijojnë mundësin e lëvizjes së shtresës kompakte të qymyrit. Ato mund të jenë horizontale apo të pjerrtë kurse realizojnë skarë të kryqëzuar të sjelljes së lëndës djegëse dhe ajrit. Paraqiten dy koncepte themelore të këtyre skarave. Në të parën, shtresa kompakte e qymyrit bartet përmes skarës e cila paraqet një formë të shiritit transportues, kështu që në të nuk ka lëvizje relative të shtresës kompakte ndaj skarës. Skarat e konceptit të dytë, edhe pse si tërësi të palëvizshme, mundësohet në lëvizjen relative të qymyrit ndaj skarës duke shfrytëzuar për këtë lëvizjen oscilatorë të elementeve të skarës.

2.2.5.Skara e rrafshët mekanike

Ka disa nën versione konstruksionesh të skara të rrafshëta mekanike. Sot si tipike është skara e rrafshët me skarëza në formë lëvozhgash (Fig. 2.4)/8/.

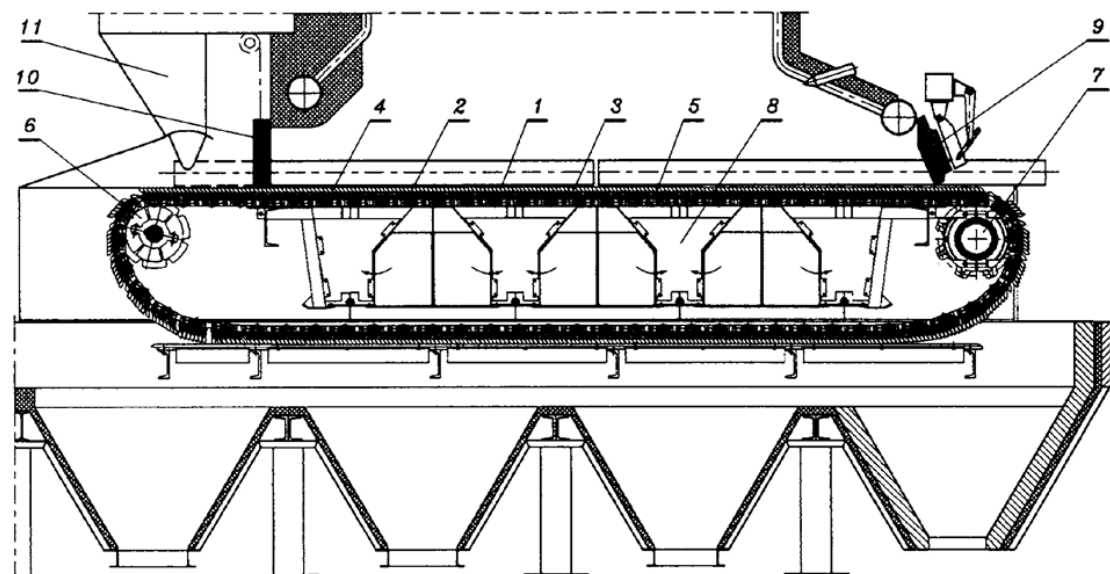


Fig .2.4 Skara e rrafshët me skarëza në formë lëvozhgash

1. Skarëza; 2. Bartësi; 3. Zinxhiri; 4. Cilindrat; 5. Rrëshqitës; 6. Dhëmbëzoret;
7. Dhëmbëzoret 8. Kanalet për ajër;9. Grithëzat;
10. Rregulluesi i shtresës së lëndës djegëse;11. Koshi i qymyrit.

Është e ndërtuar në formë të shiritit me shumë skarëza (1) të lidhura me bartës (2) dhe zinxhir (3). Me cilindra (4) mbahet distanca e zinxhirëve të cilët rrëshqasin nëpër rrëshqitës (5). Lëvizja bëhet përmes të dhëmbëzoreve (6) dhe (7). Ajri sillet nëpër zona (8) dhe depërton në shtresë. Qymyri nga koshi (11) sillet në skarë duke rregulluar trashësinë e shtresës me rregullues (10) kurse shkalla grithet nga skara me grithës (9).

2.2.6.Skarat e pjerrëta mekanike

Skarat e pjerrëta mekanike janë ndërtuar në fillim me sipërfaqe të rrafshët punuese e me kohë kjo sipërfaqe ka marrë formë të shkallëzuar, me hyrje të rrafshët dhe të pjerrët. Kjo mundëson që të shërbejnë për djegien e qymyreve me përbërje të madhe lagështie por edhe për lastra të drurit, terset etj.

Karakteristikat themelore të tyre janë:

- Djegia zhvillohet në skemë të kryqëzuar;
- Lënda djegëse ndaj skarës kanë lëvizje oscilatorë kurse lënda djegëse gradualisht zbret nëpër pjerrtësinë e skarës;
- Trashësia e shtresës arrin gjerë në 400 mm ;
- Ajri për djegie sillet nëpër zona me mundësi të rregullimit të sasisë.

Këto skara ndërtohen në 4 variante të ndryshme.

- a. Skara e Sejbotit
- b. Skara kaskadë
- c. Skara e pjerrët
- d. Skara e Martinit

2.2.7. Pajisjet për djegie në shtresë të fluidizuar (pezulluar)

Djegie në shtresë të fluidizuar paraqet proces kalimtarë prej shtresë së rëndomtë drejtë djegies në fluturim. Në qoftë se shtresa poroze e qymyrit me granulacion $10 \div 20 \text{ mm}$, i cili shtrihet në një pllakë në të cilën janë vendosë dizat për ajër, vihet nën goditjen e rrymës së ajrit fryrës, atëherë në varësi nga shpejtësia e fyerjes mund të vërehen disa faza të lëvizjes së shtresës:

Faza e I: Shtresa e rëndomtë (kompakte)

Faza e II: Shtresa e fluidizuar (pezulluar)

Faza e III: Fluturimi pneumotransporti

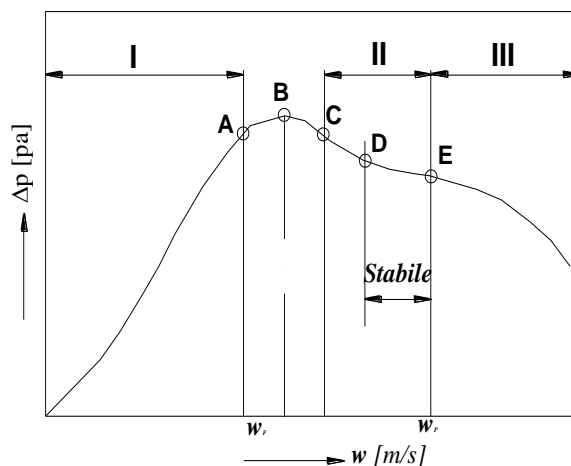
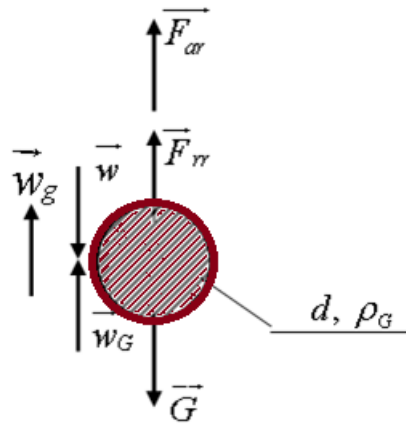


Fig. 2.5. Djegie në shtresë të fluidizuar

Me ngritjen e shpejtësisë w gjerë në vlerë w_r (shpejtësia e shkapërderdhjes) fillon lëvizja e shtresës – rënia e presionit në shtresë Δp ngritët me katrorin e shpejtësisë w (Δp_{\max} arrihet kur $w = w_r$), Prej pikës B gjerë në C Δp zvogëlohet. Pika C është fillimi i fluidizimit. Në lëmin e ngritjes së w prej D gjerë në E Δp është $\approx \text{const.}$ - në pikën E arrihet shpejtësia e pezullimit. Me ngritjen e shpejtësisë mbi w_p , grimcat ndahen nga shtresa, ajo hollohet e presioni Δp fillon e bije – arrihen kushtet e fluturimit (pneumotransporti).

Shpejtësia e pezullimit definohet me barazimin e forcës së ngritjes dhe forcës së gravitacionit të grimcës së qymyrit:



- pesha e grimcës

$$F_{rr} + F_{ar} = G_G \quad (2.5)$$

- forca e rezistencës së lëvizjes

$$F_{rr} = G - F_{ar} \quad (2.6)$$

$$F_{rr} = A_t \cdot \Delta P \quad (2.7)$$

$$G = m_{gr} \cdot g = V_{GR} \cdot \rho_{GR} \cdot g \quad (2.8)$$

-forca e shtytjes (Arhimedit)

$$F_A = V_{Gr} \cdot \rho_F \cdot g \quad (2.9)$$

Vt = vëllimi i grimcave + vëllimi i poreve = Vgr + Vp

$$A_t \cdot \Delta P = (\rho_{GR} - \rho_F) \cdot V_{GR} \cdot g \quad (2.10)$$

$$\Delta P = (\rho_{gr} - \rho_f) \cdot \frac{V_t - V_p}{A_t} \cdot g \quad (2.11)$$

Duke pasur parasysh koeficientin e porozitetit $\varepsilon = V_p / V_t$, lartësinë e shtresës H dhe relacionin $V_t = A_t \cdot H$, shprehja për rënien e presionit në shtresën e fluidizuar ΔP mund të shkruhet në formën:

$$\Delta P = (\rho_{gr} - \rho_f) \cdot (1 - \varepsilon) g \cdot H \quad (2.12)$$

Ose me anë të shprehjeve në funksion të shpejtësisë:

$$\vec{F}_{rr} + \vec{F}_{ar} = \vec{G}_G \quad (2.13)$$

- forca e rezistencës së lëvizjes

$$\vec{F}_{rr} = -C \cdot A \cdot \frac{|\vec{w}_g| \vec{w}_g}{2} \rho_g \quad (2.14)$$

- forca e shtytjes (Arhimedit)

$$\vec{F}_{ar} = -V \cdot \rho_g \cdot \vec{g} \quad (2.15)$$

- pesha e grimcës

$$\vec{G} = V \cdot \rho_G \cdot \vec{g} \quad (2.16)$$

ose, për $w = w_g - w_G = w_g$ sepse gjatë pezullimit $w_G = 0$ dhe pas projektimit, gjejmë:

$$C \cdot A \cdot \frac{w_g^2}{2} \rho_g + V \cdot \rho_g \cdot g = V \cdot \rho_G \cdot g \quad (2.17)$$

$$C \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{w_g^2}{2} \rho_g = V \cdot \frac{\pi d^3}{6} (\rho_G - \rho_g) \cdot g \quad (2.18)$$

$$\frac{w_g^2}{g \cdot d} = \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{C} \cdot \frac{\rho_G - \rho_g}{\rho_g} = F_r \quad (2.19)$$

C - koeficienti i rezistencës; $C = f(R_e)$.

F_r - numri i Fraudit (raporti ndërmjet forcave inerciale e gravituese në rrymë).

Numri i Reynoldsit R_e për kushtet që mbretërojnë në furrë të kaldajës:

$$R_e = \frac{w_g \cdot d}{\nu} = \frac{w_g \cdot d \cdot 10^6}{0,2021 \cdot T_g - 79,2} \quad (2.20)$$

Shpejtësia reale e gazrave w_g varet nga shkalla e porozitetit m i cili është raport ndërmjet vëllimit të fazës së gaztë dhe vëllimit të gjithmbarshëm të shtresës dhe mund të paraqitet si:

$$m = \frac{w}{w_g} \quad (2.21)$$

w - shpejtësia e filtrimit (të cilën shpejtësi do ta kishte faza e gaztë pa grimca të lëndës djegëse prezentë). Nga definicioni i më parë rrjedh se shpejtësia e produkteve do të jetë:

$$w_g = \frac{w}{m} = \frac{w}{\frac{V_\Sigma - V_G}{V_\Sigma}} = \frac{w \cdot V_\Sigma}{V_\Sigma - V_G} [m/s] \quad (2.22)$$

Shpejtësia e filtrimit varet nga dimensionet e grincës dhe shkalla e porozitetit. Lëmi më e favorshme e vlerës m është $m = 0.5 \div 0.7$. Përmbi vlerën $m = 1.0$ gjendet lëmi e pneumotransportit ndërsa nën $m = 0.4$ lëmi e shtresës stabile.

Tabela 2.1 Komponentët e sistemit të djegies të lëndëve djegëse fosile

Lënda djegëse	Përgatitja e lëndës djegëse	Vendi për djegie	Masat për pastrimin e gazrave	Pajisja për largimin e produkteve të djegies
Gaz	-	Furrë	Deazotim	Oxhak
Vaj për djegie EL	-	Furrë	Deazotim	Oxhak
Vaj për djegie S	Parangrohje	Furrë	Desulfurizim	Oxhak
Thëngjill	Terje Bluarje	Furrë Furrë	Depluhurizim Deazotim Desulfurizim Largimi i hirit	Oxhak Deponi

2.3.Procesi i furnizimit të kaldajës me qymyr pluhur në ‘TC- Kosova A’

Transportimi i thëngjillit bëhet përmes shiritave transportues. Këto sisteme pikënisjen e kanë prej separacionit dhe vazhdojnë deri në kuotën 46m në kaldajë, ku më pas përmes tyre bëhet mbushja e bunkerëve të thëngjillit, ku pastaj prej bunkerëve përmes furnizuesve kalon thëngjilli në mulli. Qymyri nga bunkerët që gjenden në kaldatore, nëpërmes dhënësve të qymyrit sillen në secilin nga tetë mullinjtë ventilatorik, të cilët e bëjnë bluarjen e tij deri në 90 µm, kapaciteti i çdo mulliri është 45-65 t/h, që varet nga kualiteti i qymyrit, përbërja e hirit, lagështia dhe materiet jo djegëse. Për punën e kaldajës me ngarkesë të plotë në parim mjaftojnë 7 mullinj (për ngarkesë më të vogël se ajo e projektuar) mund të punojnë edhe me 6 mullinj. Sasia e qymyrit që lëshohet në dhënës rregullohet me valvola shiberike në formë gjilpëre.

2.3.1.Dhënësit e qymyrit

Sasia e qymyrit e cila dërgohet në mullinj, mund të rregullohet qoftë me trashësinë e shtresës së qymyrit në dhënës qoftë me ndërrimin e shpejtësisë së lëvizjes së dhënësit.

Tabela 2.2 Të dhënat teknike të dhënësit:

Kapaciteti maksimal (teorik) varësisht nga trashësia e shtresës së qymyrit $h=320$ mm dhe shpejtësia periferike të dhënësit $v=105$ m/sek.	$Q=65$ t/h
Shpejtësia e zinxhirit të dhënësit	$V=0.023-0.105$ m/sek
Motori i dhënësit i tipit –ZKF 160-14	
Fuqia	$P=15$ kW
Numri i rrotullimeve	$N=1450$ rr/min
Tensioni	$U=220/380$ V

2.3.2. Mullinjtë ventilatorik

Kaldaja posedon 8 mullinj të tipit N-130.50. 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 është aksiale. Bluarja e qymyrit bëhet në rrotën e mullirit për bluarje si dhe në dhomën bluarëse të ventilatorit. Rrota bluarëse e ventilatorit, vepron gjithashtu edhe si ventilator i cili thith gazet e ngrohta të tymit nga vatra, deri sa këta e terin qymyrin në kanalet riqarkulluese, gjatë kohës së prurjes së qymyrit në mullinj si dhe gjatë procesit të bluarjes.

Gazet e tymit njëkohësisht shërbejnë për prurjen e qymyrit në mullinj. Në seperator ndahen copëzat e pa bluara të qymyrit, deri sa pluhuri i qymyrit dërgohet në djegësit (flakëdhësit) e qymyrit. Kanalet riqarkulluese të gazeve të tymit ndahen prej pjesës së epërme të vatrës, gjersa në pjesën e poshtme, drejtpërdrejt para mullirit kanë valvolat (shiberët) ndarës të cilët mbyllën gjatë kohës kur mulliri riparohet ose ndalet. Në pjesën e sipërme të seperatorit janë të instaluara shiberët të cilët kanë për detyrë ta rregullojnë kualitetin e bluarjes së qymyrit. Copëzat e pa bluara të qymyrit shkojnë përsëri nga seperatori në dhomën për bluarje të mullirit nëpërmjet kanalit kthyes.

Në shtëpizën e kushinetës së dyfishtë është instaluar pompa kryesore e vajit e cila e merr ngasjen nga boshti i mullirit, gjersa vajin me presion $p=3-4$ bar e dërgon nëpërmjet këmbyesit termik në kushinetat e mullirit. Temperatura maksimale e lejuar për kushinetën e përparme është 75°C , kurse për kushinetën e prapme 70°C .

Me rastin rritjes së temperaturës së kushinetave në mënyrë automatike kyçet pompa ndihmëse e vajit e cila jep sasi plotësuese të vajit për kushineta, nëpërmjet këmbyesit tjetër termik.

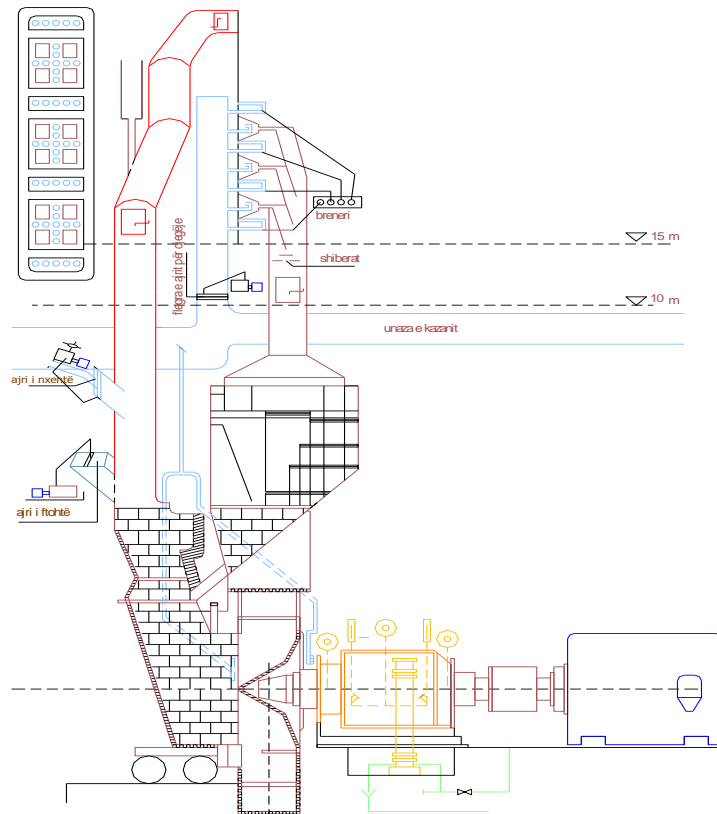


Fig. 2.6 Paraqitja skematike e mullirit

2.3.3. Djegësit për qymyr pluhur (Flakëhedhësit)

Secili mulli punon paralelisht me djegësin. Djegësit gjenden në këndin e vatrës tetë këndore në kuotën 15 m. Djegësi ka tri kanale prurës të përzierjes së ajrit dhe thëngjillit si dhe kanalet prurës të ajrit të nxehtë nga kolektori unazor. Secili nga djegësit ka edhe nga katër shiberë plotësues të dedikuar për rregullimin e ajrit sekondar, me të cilët rregullohet forma dhe pozita e zjarrit në vatër.

2.3.4. Parimi i punës së filtrit elektrik

Pjesët më kryesore të filtrit elektrik janë elektrodën emisionë në formë të shklopit ose telit dhe elektrodën fundërruese në formë të pllakës në të cilat grumbullohet hiri. Gazet e nxehta të tymit dhe hiri fluturues kalojnë në mes tyre. Elektrodën emisionë janë të kyçura në tensionin negativ të vijueshëm, gjersa pllakat fundërruese furnizohen nëpërmes përtokëzimit në tokëzimin e përbashkët të termocentralit. Elektrodën pozitive janë të vendosura në mbajtës, në aksin në mes elektrodave negative. Mbajtësit nëpërmjet ramave dhe shtrënguesve përkatës janë të përforcuar në izolatorin bartës. Izolatorët me tension të lartë janë të vendosur në kthinën e jashtme në shtëpiza të veçanta. Jonizimi elektrik i gazeve të tymit ndodhë nën ndikimin e fushës së fortë elektrike në afërsi të drejtpërdrejt të elektrodave emisionë me diametër të vogël, të cilat bëhen burime të emisionit të elektroneve në zonën korone përreth

elektrodave. Elektronet e liruara tërhiqen kah elektrodën pozitive nën ndikimin e fushës elektrike. Gjatë rrugës së tyre, elektronet ndeshen me pjesëzat e hirit dhe i ngarkojnë ato negativisht. Fusha elektrike e formuar në mes elektrodave i ndjekë grimcat e hirit kah elektrodën fundërruese. Aty grimcat e hirit fundërrohen, duke ia dhënë ngarkesën e tyre negative elektrodës e cila atë e dërgon më tutje në tokë. Në këtë mënyrë grimca bëhet negative dhe lehtë largohet me shkundje në fortinat (hinkat) speciale, nga ku transportohet me pompa pneumatike ose në mënyrë të lagshtë me pompa hinxjerrëse. Konstruksioni i filtrave elektrik llogaritet për temperaturat e gazeve deri 250 °C. Kthina e çeliktë e filtrit elektrik është e ndarë në disa seksione me faqe gjatësore. Në secilin seksion gjenden disa grupe elektrodash fundërruese dhe emisione, të renditura njëra pas tjetrës në kahe të rrymimit të gazeve.

2.3.5.Sistemi i largimit të hirit dhe zgjyrës

Largimi i hirit nën pjesën kaluese midis shukjes së I dhe të II të kaldajës, nën shukjen e II dhe nën filtra elektrik bëhet me ndihmën e ejektorëve pneumatik. Ejektorët bartin hirin deri te bunkerët ndihmës, prej nga me ndihmën e pompave pneumatike transportohet në siloet kryesorë. Nga siloet kryesorë hiri dhe zgjyra përzihen në përzierësin hidraulik prej nga me ndihmën e pompave për bartjen e hidropërzierjes (lymit) në mënyrë hidraulike dërgohen në depon e hirit në Mirash.

2.3.6.Sistemi hidraulik i largimit të hirit dhe zgjyrës

Hiri si produkt i djegies së qymyrit që ndahet nga tri vijat e filtrave elektrik (çdo vijë ka 4 fusha elektrostatische) duke kaluar nëpërmjet hinkave të filtrit elektrik, përmes ejektorëve pneumatik dërgohet në rezervarët ndihmës. Nga këta rezervarë me ndihmën e pompave pneumatike transportohet në siloet e hirit.

Gjithashtu edhe hiri i grumbulluar në hinkat e tejnxehësit konvektiv dhe ekonomazerit nëpërmjet ejektorëve pneumatikë në kuotën 15 m, dërgohet në rezervarët ndihmës të hirit e pastaj me ndihmën e pompave pneumatike përcillet në siloet kryesor të hirit. Shkarkimi i hirit fluturues nga siloet bëhet nëpërmjet kondicionerit gravitues. Në fund hiri do të laget dhe dërgohet në rezervarët e përzierjes ku bëhet hiropërzierja e hirit me ujë. Zgjyra me ndihmën gërryesit të posaçëm me lopata bartet me shiritat transportues për në bunkerin e zgjyrës duke kaluar nëpër thërmitore dhe bien në rezervarët e hidropërzierjes. Nga këta rezervarë me ndihmën e pompave për bartjen e hidropërzierjes, nëpërmjet sistemit gypor dërgohet në depon e hirit në MIRASH.

2.4. Njohuritë themelore mbi procesin e punës të një blloku të termocentrali “Kosova B” dhe pajisjeve kryesore të tij

Të dy këto blloqe të termocentraleve me të gjitha pajisjet e tyre janë plotësisht të njëjta, prandaj në vazhdim do ta analizojmë vetëm njërin nga këto blloqe.

Gjeneratori i avullit për Termocentralin Kosova B është prodhuar nga firma franceze Stein Industri. Vatra e gjeneratorit është drejtkëndësh me përmasa (15.75 x 15.38 m). Gjeneratori i avullit është me qarkullim të detyruar që realizohet me pompat qarkulluese. Gjeneratori i avullit është i projektuar për punë me qymyr me vlerë të ulët energjetike. Lënda djegëse futet në vatrën e gjeneratorit të avullit me ndihmën e mullinjve ventilatorik (7 mullinj janë në punë të përhershme dhe 1 mulli është rezervë). Ridjegia e qymyrit bëhet në dy grila të lëvizshme, kështu që zgjyra bie në larguesin e zgjyrës të vendosur tërthorazi.

Nxehja e ajrit bëhet me dy nxehës rotativë të tipit Lungstrom me paranxemësa të tipit të këmbyesve me avull uji. Nxehësit rrotullohen me shpejtësi rreth 1.1 rrotë/min. Të cilët janë të tipit sipërfaqësorë me temperaturë të ajrit në hyrje 24-40°C dhe temperaturë në dalje 160°C.

Sistemi i furnizimit me lëndë djegëse të TEC-Kosova B, e përfshin furnizimin me qymyr dhe përgatitjen e tij, furnizimin me mazut dhe furnizimin me gaz.

Burim kryesor për përfitimin e energjisë termike është qymyri (linjiti) i cili nxirret nga mihjet sipërfaqësore të Bardhit të Madh dhe në Mirash.



Fig. 2.7 Pamje e mihjes sipërfaqësore në Bardh të Madh

Qymyri fillimisht dërgohet në thërrmitore ku thërrmohet në granulacion prej 0 deri 30 mm, nga thërrmatorja qymyri dërgohet në deponimet e qymyrit në afërsi të TEC-it i cili nëpërmjet shiritave transportues dërgohet pastaj në bunkerë për nevojat e bllokut. Nga bunkerit i qymyrit përmes dhënësive të qymyrit dërgohet për bluarje në mullinjtë e tipit ventilatorik në të cilën futet edhe një sasi e caktuar e gazrave të tymit që merren nga vatra e kaldajës dhe së bashku me qymyrin e bluar në formë pluhuri, përzierja linjit-gazra futen në vatrën e kaldajës për tu bërë djegia e tij. Djegia e qymyrit në formë pluhuri është e shpejtë, uniforme dhe e bujshme. Një përdorim të gjerë si lëndë djegëse energjetike e ka edhe mazuti. Ai në disa termocentrale përdoret si lëndë djegëse pune, ndërsa në termocentralet të cilat përdorin pluhurin e qymyrit, përdoret për ndezjen e qymyrit si dhe për ta siguruar një djegie të qëndrueshme për rastet e punës së vatrave me ngarkesë të vogël. Mazuti përdoret si gjatë startimit të bllokut ashtu edhe në rastet kur ka probleme të caktuara teknike me dhënësit e qymyrit si dhe probleme të ndryshme teknike siç p.sh. rastet kur ndërpritet funksionimi i ndonjë ventilatori të ajrit, etj.

Largimi i hirit dhe zgjyrës nga termocentrali Kosova B bëhet përmes skarave që kanë për detyrë të mundësojnë ridjegjen e grimcave të padjegura të qymyrit të cilat bien prej vatrës dhe hedhjen e saj në larguesin e zgjyrës (kracer). Nga kraceri i bllokut të parë dhe të dytë me anë të shiritave transportues të gomës, zgjyra bartet deri te një hinkë e përbashkët e në vazhdim ajo bartet dhe hedhet në bunkerin e zgjyrës në lartësi prej 28 m. Bazë kryesore e procesit teknologjik të hidrotransportit është një përzierje të vazhdueshme e ujit, hirit dhe zgjyrës. Pas përzierjes së komponentëve fitohet hidropërzierja e cila me anë të pompave dërgohet në deponi në Mirash. Atje ndodh hidratimi dhe fillon procesi i karbonizimit të saj me pjesëmarrjen e Ca, ashtu që përfitohet Ca(OH)_2 , me dyoksidin e karbonit CO_2 , i cili merret nga ajri, formohet CaCO_3 .

3. MEKANIZMI DHE KINETIKA E DJEGIES SË LINJITIT NË TERMOCENTRALET E KOSOVËS

Djegia është një proces i ndërlikuar kimio-fizik në të cilin zhvillohen reaksionet e bashkimit të elementeve përbërëse të lëndës djegëse me oksigjenin duke prodhuar gaze dhe duke çliruar nxehtësi që shkakton rritje të menjëhershme të temperaturës. Ky transformim zhvillohet në prani të proceseve të këmbimit të masës dhe të këmbimit të nxehtësisë/3/.

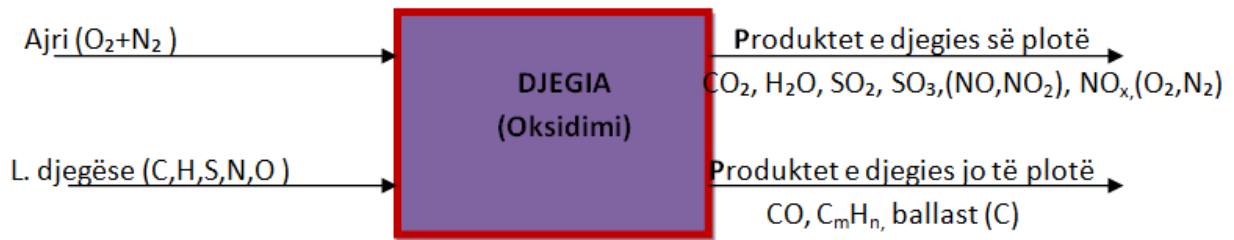


Fig. 3.1. Procesi i realizimit të djegies

Kinetika e djegies përbën një ndër çështjet e teorisë së djegies që ka si objekt studimin e shpejtësisë dhe karakterit të zhvillimit të reaksioneve të djegies së lëndëve djegëse.

3.1.1. Shpejtësia e reaksioneve kimike të djegies

Reaksioni kimik është proces i shndërrimit të disa lëndëve fillestare me disa produkte përfundimtare. Reaksioni kimik i djegies mund të zhvillohet ndërmjet lëndëve me të njëjtin gjendje fazore (djegia e lëndëve djegëse të gazta) ose me gjendje fazore të ndryshme (djegia e lëndës djegëse të lëngët dhe të ngurtë). Në rastin e parë reaksioni quhet homogjen ndërsa në rastin e dytë reaksioni quhet heterogjen.

Sasitë e lëndëve që hyjnë në reaksion përcaktohen nga ekuacionet stehiometrike:

$$a_1 \cdot A_1 + a_2 \cdot A_2 + a_3 \cdot A_3 + \dots = b_1 \cdot B_1 + b_2 \cdot B_2 + b_3 \cdot B_3 + \dots \quad (3.1)$$

ku: $a_1, a_2, a_3, \dots = b_1, b_2, b_3, \dots$ janë koeficientet përbërës të ekuivalencës

$A_1, A_2, A_3, \dots = B_1, B_2, B_3, \dots$ janë formulat kimike të lëndëve përbërëse të reaksionit.

Reaksionet mund të jenë monomolekulare, bimolekulare ose trimolekulare. Shkalla e reaksionit përcaktohet nga shuma:

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots$$

Reaksionet monomolekulare ose të shkallës së parë karakterizohen nga fakti se në një veprim elementar merr pjesë vetëm një molekulë e lëndës fillestare, sipas reaksionit:



Në rastin e reaksionit bimolekular ose të shkallës së dytë, në saje të veprimit kimik elementare, bëhet përplasja e dy molekulave të njëjtës lëndë ose të lëndëve të ndryshme, sipas relacioneve:



Reaksionet tremolekulare (të shkallës së tretë) takohen shumë rrallë meqenëse mundësia e përplasjes në të njëjtën kohë i të tre molekulave është shumë e vogël. Edhe në qoftë se sipas ekuacionit stehiometrik reaksioni pranohet trimolekular p.sh. $2H_2 + O_2 = 2H_2O$, ai zhvillohet zakonisht në gjendje mono dhe bimolekulare. Në reaksionet e djegies që takohen shpesh në praktikë shkalla e reaksionit është ndërmjet vlerave një dhe dy. Çdo reaksion kimik në përgjithësi kryhet në të njëjtën kohë në dy drejtime d.m.th është reversibil.

Shpejtësia e reaksioneve kimike v mund të përcaktohet me sasinë e lëndëve që veprojnë në njësi të kohës dhe në njësi të vëllimit ($kg / m^3 s$, $kmol / m^3 s$). Shpejtësia e reaksionit kimik mund të pjesëtohet gjithashtu me njësinë e masës së përzierjes reaguese nga del:

$$v = \frac{v}{\rho}, s^{-1} \quad (3.4)$$

Ku ρ është densiteti i përzierjes reaguese në g/cm^3

Në përputhje me ligjin e veprimit të masës shpejtësia e reaksionit kimik është në përpjesëtim të drejtë në çdo çast me shumëzimin e përqendrimeve të lëndëve që reagojnë në sistemin homogjen.

Duke shënuar me C në kg/m^3 përqendrimin e përbërëseve të reaksionit kimik nga ekuacioni stehiometrik del formula e shpejtësisë për reaksionin e drejtpërdrejt/3/:

$$v_1 = \frac{\partial C}{\partial \tau} = k_1 \cdot C_{A1}^{a1} \cdot C_{A2}^{a2} \dots \quad (3.5)$$

Ndërsa për reaksionin e kundërt:

$$v_2 = \frac{\partial C}{\partial \tau} = k_2 \cdot C_{B1}^{b1} \cdot C_{B2}^{b2} \dots \quad (3.6)$$

Madhësitë k_1 dhe k_2 përfaqësojnë konstantet e shpejtësisë të reaksionit të cilat varen fuqishëm nga temperatura e sistemit

Në rastin e reaksionit heterogjen kur disa lëndë reaguese janë në gjendje të ngurtë ose të lëngët nuk mund të bëhet fjalë për një përqendrim të tyre në sistemin homogjen të reaksionit dhe prania e tyre nuk merret parasysh në vendosjen e shpejtësisë së reaksionit. Kështu në djegien e karbonit në përputhje me ekuacionin stehiometrik $C + O_2 = CO_2$ shpejtësia e reaksionit do të përcaktohet me shprehjen (reaksion i shkallës së parë) në të cilën nuk futet përqendrimi i karbonit $v = k \cdot CO_2$. Në qoftë se në kushte të caktuara të temperaturës dhe të presionit të kundërt është shumë e vogël në raport me shpejtësinë e reaksionit të drejtpërdrejt ($v_2 \ll v_1$) reaksioni praktikisht zhvillohet drejt zhdukjes së lëndëve fillestare reaksion irreversible.

3.1.2. Konstantja e ekuilibrit të reaksionit kimik të djegies

Në një vëllim fillestar konstant të përzierjes reaguese zhvillimi i reaksionit kimik të qon në zvogëlimin e përqendrimit të lëndëve fillestare pra në zvogëlimin e shpejtësisë së reaksionit të drejtpërdrejt v_1 , në kohën kur rritja e përqendrimeve të produkteve përfundimtare të çon në rritjen përkatëse të shpejtësisë të reaksionit të kundërt, $v_2/3/$. Në kushte të caktuara të temperaturës dhe të presionit bëhet barazimi i shpejtësive të reaksionit v_1 dhe v_2 :

$$k_1 \cdot C_{A1}^{a1} \cdot C_{A2}^{a2} \dots = k_2 \cdot C_{B1}^{b1} \cdot C_{B2}^{b2} \dots \quad (3.7)$$

Raporti i konstantëve të shpejtësisë së reaksioneve të kundërt dhe të drejtpërdrejt përfaqëson konstanten e ekuilibrit të reagimit:

$$K_c = \frac{k_2}{k_1} = \frac{C_{A1}^{a1} \cdot C_{A2}^{a2}}{C_{B1}^{b1} \cdot C_{B2}^{b2}} \quad (3.8)$$

Me qenë se konstantet e shpejtësive të reaksionit k_1 dhe k_2 nuk varen nga përqendrimit edhe madhësia K_c nuk do të varet nga përqendrimit. Në kushte të caktuara të temperaturës të presionit madhësia K_c është konstante për një reaksion të caktuar.

Për vlera të mëdha të konstantës së ekuilibrit përqendrimit e prodhimeve fillestare të reaksionit janë të mëdha pra përkrahet zhvillimi i kundërt i reaksionit. Në të kundërtën kur

vlera K_c tenton drejt zeros reaksioni do të zhvillohet drejtpërdrejt deri në zhdukjen e plotë të produkteve fillestare.

3.1.3. Energjia e veprimit të reaksioneve kimike

Sipas paraqitjes kinetike zhvillimi i reaksioneve kimike është i mundur vetëm në bazë të përplasjes së molekulave reaguese. Përplasja si e domosdoshme nuk është e mjaftueshme për ta quajtur reaksionin të kryer sepse jo çdo përplasje shkakton shkatërrimin e lidhjeve të lëndëve reaguese. Përplasjet efektive që futin molekulat në reaksion janë të mundura vetëm në ato raste kur molekulat zotërojnë një energji të mjaftueshme minimale për këtë qëllim e cila quhet energjia e veprimit, për reaksionet që takohen zakonisht në proceset e djegies vlera e energjisë së veprimit është rreth 84000-168000 kJ/kmol. Energjia e veprimit E pra kuptohet si një pengesë e cila duhet kapërcyer që molekulat të vetëveprojnë^{3/}.

Kështu për shembull në sistemin me energji fillestare të molekulave E_0 që i përgjigjet pikës A në fig. 3.2. për kryerjen e reaksioneve kimike është e domosdoshme të rritet energjia deri në E_1 që është energjia e veprimit të lëndës djegëse. Produktet përfundimtare të reaksionit do zotërojnë energjinë E_2 . Efekti termik i këtij reaksioni të drejtpërdrejt do të jetë pozitiv për arsye çlirimi i energjisë $Q=E_0-E_2$ proces ekzotermik^{3/}.

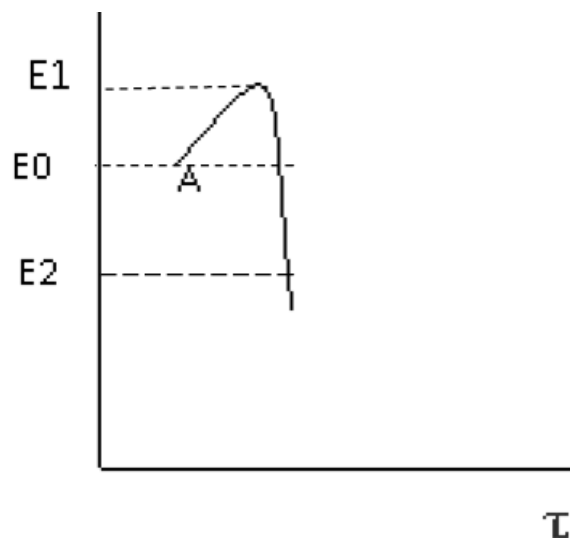


Fig. 3.2 Energjia e reaksioneve të djegies

Për kryerjen e reaksionit të kundërt duhet të rritet energjia fillestare e sistemit E_2 , deri në energjinë e veprimit E_1 . Me që nëse produktet e këtij reaksioni kanë energjinë E_2 efekti termik i reaksionit do të jetë negativ d.m.th. për realizimin e reaksionit të kundërt është e domosdoshme të harxhohet një energji në madhësi $Q=E_0-E_2$ reaksion ky endotermik.

3.1.4. Shpejtësia e reaksioneve të djegies në funksion të temperaturës dhe presionit

Konstanta e shpejtësisë së reaksionit varet shumë nga temperatura. Kjo varësi quhet e Arrhenius-it dhe shprehet me formulën:

$$k_1 = k_0 \cdot e^{-E/RT} \quad (3.9)$$

Ku janë:

k_0 - konstanta e proporcionalitetit i cili mund të merret nga temperatura me qenë se në të vërtet $k_0 = \text{konst.} \cdot \sqrt{T}$

E- energjia e veprimit të reaksionit kimik në kJ/kmol

R-konstanta e përgjithshme e gazrave në kJ/kg grad

T- temperatura absolute në K

Për rastet e shkallës së parë shpejtësia e reaksionit mund të shprehet:

$$v_0 = k_0 \cdot C_{A1} \cdot e^{-E/RT} \quad (3.10)$$

Ndërsa për shkallën n:

$$v = k_0 \cdot C_{A1}^n \cdot e^{-E/RT} \quad (3.11)$$

Në formulë faktori $e^{-E/RT}$ merr vlera nga zero (për $E = \infty$ dhe $T = 0$), (për $E = 0$ dhe $T = \infty$), pra për vlera të dhëna të E dhe T ai shpreh raportin që në vështrimin fiziko-statistikë është pjesa e numrit të përgjithshëm të përplasjeve të molekulave që kanë energji të bartë ose më të madhe se energjia e veprimit, kuptohet se faktori k_0 në formulë shpreh në madhësi në përpjesëtim më madhësitë mesatare të molekulave. Në figurën 3.3. paraqitet funksioni eksperimental $e^{-E/RT}$ lidhur me temperaturën. Lakorja e këtij funksioni ka një pikë infleksioni në temperaturën $T_i = E/2R$ që përcaktohet anulimi i derivatit të dytë të funksionit lidhur me temperaturën. Për vlera të njohura R dhe E në reaksionin e djegies del $T_i = 5000-10000^\circ \text{K}$ që është e lartë se temperatura maksimale e djegies në furrat industriale. Siç shihet ne fig. 3.3. me rritjen e temperaturës funksioni rritet shpejt deri në pikën e infleksionit pastaj rritja e funksionit ngadalësohet/3/.

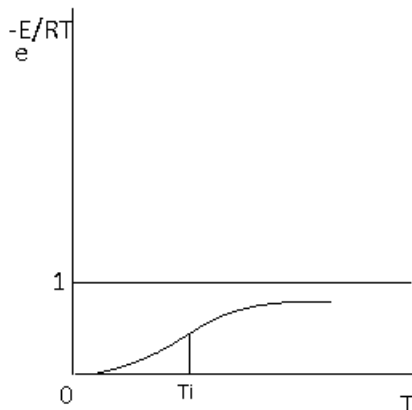
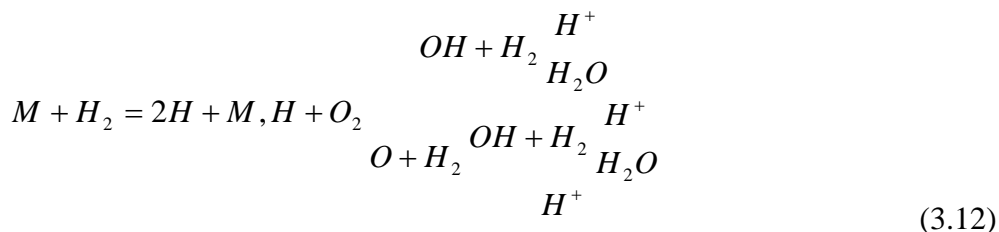


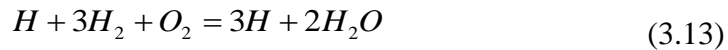
Fig. 3.3. Funkzioni eksperimental lidhur me temperaturën

3.1.5. Reaksionet e zinxhirit të degëzueshme

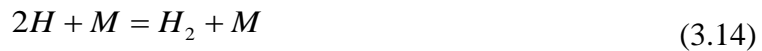
Ligjet e zhvillimit të reaksioneve kimike në proceset e djegies ndryshojnë shumë nga ligjet klasike të kinetikës kimike. Këtë e vërteton fakti se shpejtësia e reaksioneve të djegies sipas të dhënave eksperimentale, ndryshon nga shpejtësia e reaksioneve e llogaritur sipas ekuacioneve stehiometrike në përputhje me ligjet e kinetikës së reaksioneve kimike. Reaksionet e djegies zhvillohen sipas një mekanizmi më të ndërlikuar që shpjegohet me teorinë e reaksioneve zinxhir të degëzueshme sipas së cilës aktiv mund të jenë jo vetëm molekulat dhe atomet me energji të madhe kinetike të veprimit por edhe atomet dhe grupet e lira (H, O, OH etj..) që quhen rrënjë të pa plotësuara me elektrone me membranën e jashtme me valencë të lirë dhe energji kinetike të vogël (veprimi). Rrënjët duke kërkuar çiftin e elektronit bashkohen me atome, molekula dhe formojnë komplekse jo të qëndrueshme të cilat ndahen në produktin përfundimtar të reaksionit dhe në rrënjë. Këto të fundit përsëri futen në reaksion. Lë të shohim p.sh. reaksionin zinxhir me të studiuar atë të veprimit të hidrogjenit me oksigjenin. Lindja e zinxhirit fillon me ndarjen e molekulave të hidrogjenit në saje të bashkëgoditjes në çfarëdo molekule aktive që rrit energjinë e vet deri në energjinë e veprimit. Secila nga atomet e hidrogjenit që lind reagon në molekulat e oksigjenit duke formuar zinxhirin e degëzuar:



Në mënyrë të përmbledhur reaksionet e mësipërme mund të shkruhen kështu:



Pra për çdo atom hidrogjeni në një cikël formohen dy molekula ujë dhe tri atome të reja hidrogjeni të cilat mund të zhvillojnë tri cikle të ngjashme në qoftë se nuk ndodh reaksioni i zhdukjes së qendrave aktive sipas ekuacionit:



3.2.Koha e djegies së grimcës së linjtit

Koha e djegies τ përbëhet nga dy pjesë nga koha e nevojshme për zhvillimin e reaksionit kimik τ_r dhe koha e nevojshme për realizimin e kontaktit fizik τ_k ndërmjet lëndës djegëse dhe oksigjenit.

Në sistemin homogjen τ_k është koha për formimin e përzierjes së lëndës djegëse me oksiduesin. Ndërsa në sistemin heterogjen ajo është koha e difuzionit të oksiduesit në faqen e lëndës djegëse të ngurtë.

Në qoftë se $\tau_k \ll \tau_r$ atëherë koha e plotë e djegies përcaktohet vetëm me shpejtësinë e reaksioneve kimike (djegie kinetike), $\tau_k \ll \tau_r$ dhe procesi zhvillohet në zonën kinetike të djegies. Në këtë rast shpejtësia e përgjithshme e djegies varet nga ligjet e kinetikes kimike. Në teknikë kjo zonë vihet re në temperatura të ulëta deri 800°C dhe në përqendrime të vogla kur reaksioni kimik zvogëlohet.

Në qoftë se $\tau_r \ll \tau_k$ atëherë koha e plotë e djegies përcaktohet vetëm me shpejtësinë e difuzionit të oksiduesit në sipërfaqen e lëndës djegëse ose me kohën e formimit të përzierjes homogjene të lëndës djegëse me oksiduesin dhe procesi futet në zonën difuzeve të djegies. Në këtë rast shpejtësia e përgjithshme e djegies varet nga faktorët fizikë të cilat ndikojnë mbi këmbimin e nxehtësisë dhe të masës në flakë. Kjo zonë në praktikë vëzhgohet kur procesi zhvillohet në temperatura dhe në përqendrime të larta. Kjo është arsyeja që këto reaksione zhvillohen me shpejtësi/3/.

Në rastin më të përgjithshëm kur në procesin e djegies shpejtësitë e reaksioneve kimike dhe të përzierjes janë të krahasueshme djegia quhet ndërmjetëse (difuze kinetike). Ku në procesin e djegies në shumicën e instalimeve industriale një rol kryesor luajnë faktorët fizikë të cilët përcaktojnë këmbimin e masës dhe të nxehtësisë me qenë se në temperaturat që takohen në furrat shpejtësia e reaksionit kimik është shumë e madhe. Në procesin e masës dhe të nxehtësisë ndikojnë si kushtet aerodinamike të rrjedhjes së gazeve që reagojnë ashtu dhe proceset kimike që tërheqin pas vetes këmbimin e temperaturave të përbërjes të vetive fizike të lëndëve. Proceset e djegies mund të kalojnë në tri zona të ndryshojnë njëra nga tjetra dhe që janë zona kinetike, zona ndërmjetësuese dhe zona difuzive.

Nxehtësi e liruar përgjatë kaldajës është jo uniforme: në fazën fillestare të djegies së grimcës është më e madhe e duke shkuar nga fundi dobësohet. Në qoftë se shqyrtohet modeli i

thjeshtuar i një furre gypore Fig. 3.4. dhe në qoftë se supozohet se ndezja e lëndës djegëse bëhet në seksionin 1-1, se grimca në seksionin 2-2 digjet plotësisht për periudhën kohore τ_L dhe se shpejtësia e grimcës përgjatë furrës është konstante, atëherë mund të fitohet pasqyra e lirim të nxehtësisë përgjatë furrës si vijon:

- Sasia e nxehtësisë me të cilën disponon lënda djegëse në seksionin 1-1 është:

$$Q_0 = B \cdot H_p = n \cdot \frac{\pi \cdot d_0^3}{6} \cdot \rho_q \cdot H_p, kW \quad (3.16)$$

n , –numri i grimcave në formë sferë që sillen brenda njësisë së kohës;

d_0 , m- diametri fillestar i grimcës së qymyrit;

δ_q , kg/m^3 -dendësia e qymyrit

$$d_x = d_0 \frac{\tau_L - \tau_x}{\tau_L}$$

kurse sasia e nxehtësisë të cilën grimcat ende e posedojnë pas skadimit të kësaj kohë është:

$$Q_x = n \cdot \frac{\pi d_x^3}{6} \rho_g \cdot H_p = n \cdot \frac{\pi d_0^3}{6} \rho_g \cdot H_p \left(\frac{\tau_L - \tau_x}{\tau_L} \right)^3, kW \quad (3.17)$$

Me që është supozuar shpejtësi konstante e grimcës, rrjedh:

$$\frac{\tau_x}{\tau_L} = \frac{x}{L} \quad (3.18)$$

kështu që nga:

$$Q_x = B \cdot H_p \left(1 - \frac{x}{L} \right)^3 = Q_0 \left(1 - \frac{x}{L} \right)^3, kW \quad (3.19)$$

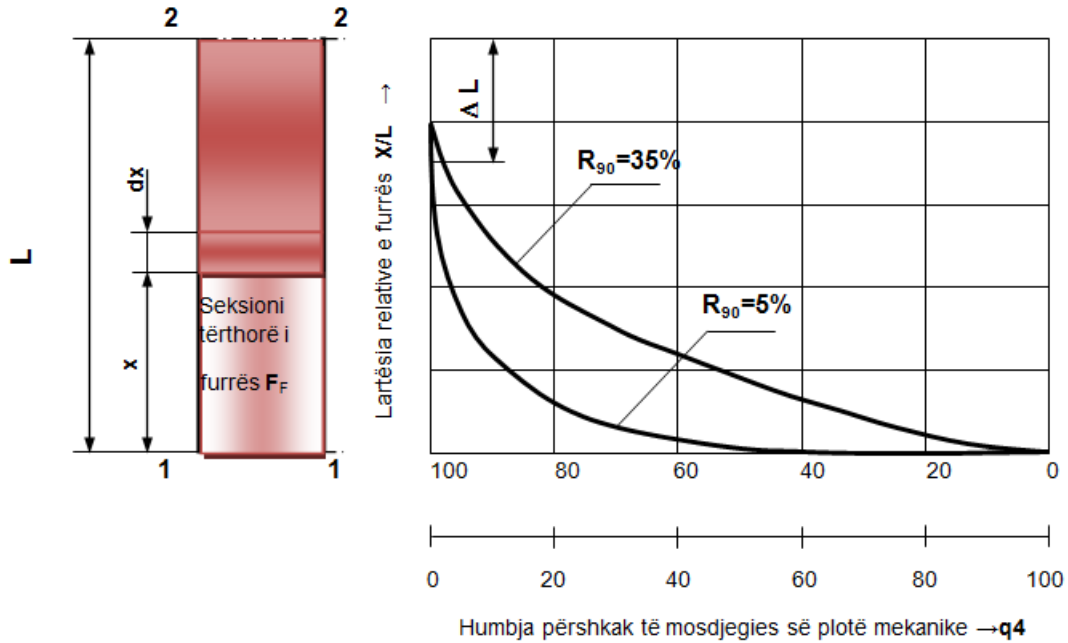


Fig. 3.4 Koha e djegies së grimcës

Sasia e nxehtësisë e liruuar në vëllimin elementarë më vlerë:

$$dV_F = F_F \cdot dx \quad (3.20)$$

paraqet ngarkesën specifike termike të këtij vëllimi:

$$dq = -\frac{dQ}{dV_F} = -\frac{1}{F_F} \frac{dQ}{dx}, kW/m^3 \quad (3.23)$$

Raporti i sasisë së nxehtësisë e cila lirohet deri në një prerje tërthore të furrës ndaj sasisë së nxehtësisë që posedojnë grimcat e qymyrit në hyrje të furrës quhet shkallë e djegies së lëndës djegëse:

$$\beta_{dj} = \frac{Q_0 - Q_x}{Q_0} = \left(1 - \frac{Q_x}{Q_0}\right) \cdot 100 = \left[1 - \left(1 - \frac{x}{L}\right)^3\right] \cdot 100, \% \quad (3.24)$$

kurse raporti i sasisë së nxehtësisë që grimcat posedojnë në atë prerje tërthore ndaj sasisë së futur të nxehtësisë paraqet kushtimisht humbjen për shkak të mos djegies së plotë mekanike:

$$q_4 = \frac{Q_x}{Q_0} \cdot 100 = 100 - \beta_{dj} = \left(1 - \frac{x}{L}\right)^3 \cdot 100, \% \quad (3.25)$$

Ngarkesa termike e furrës është karakteristikë e cila shfrytëzohet gjatë projektimit dhe analizës së punës së furrës. Ajo paraqet sasinë e nxehtësisë të liruar në njësinë e vëllimit të furrës.

Bilanci energjetik i furrës mund të prezantohet si:

$$\Delta Q_{\Sigma} = B \cdot \Delta I_g + \Delta Q_p + \rho_g \cdot B \cdot V_g \cdot \frac{\Delta w_g^2}{2} + \rho_g \cdot B \cdot V_g \cdot g \cdot \Delta h, \text{kW} \quad (3.26)$$

në të cilin ekuacion gjymtyra ΔQ_{Σ} paraqet sasinë e gjithmbarshme të nxehtësisë të futur në furrë përmes lëndës djegëse dhe ajrit të ngrohur kurse gjymtyrët në anën e djathtë të ekuacionit janë:

e para – sasia e nxehtësisë e shpenzuar për ngritjen e temperaturës së produkteve të djegies,

e dyta – sasinë e nxehtësisë të dorëzuar pranuesit të nxehtësisë,

e tretë dhe **e katërt** – janë sasi të nxehtësisë të shpenzuara për ngritjen e energjisë kinetike dhe energjisë potenciale të produkteve të djegies.

Në kaldajat klasike gjymtyra e tretë dhe e katërt janë të vogla dhe mund të mospërfilljen. Në qoftë se gjymtyrët të mbetura të ekuacionit integrohen atëherë fitohet:

$$\Delta Q_{\Sigma} = B(I_2 - I_1) + Q_p, \text{kW} \quad (3.27)$$

Në qoftë se supozohet pse sasia e futur e nxehtësisë shpenzohet vetëm në ngrohjen e produkteve djegëse (pra nëse furra adiabatizohet) atëherë arrihet temperatura teorike (adiabatike), pra arrihet kushti $t_F = t_{ad}$ ($I_F = I_{ad}$). Në furrën reale sasi e konsiderueshme e nxehtësisë i dorëzohet produkteve të djegies, kështu që $I_F < I_{ad}$.

Raporti i sasisë së nxehtësisë që këmbetet me pranuesin e nxehtësisë ndaj sasisë të gjithmbarshme të futur në furrë quhet shkallë e këmbimit të nxehtësisë në furrë:

$$\mu = \frac{Q_p}{Q_{\Sigma}} = \frac{Q_{\Sigma} - Q_g}{Q_{\Sigma}} = \frac{B \cdot c_{gm} \int_{t_F}^{t_{ad}} (T_{ad} - T_F)}{Q_{\Sigma}} = \frac{B \cdot c_{gm} \cdot T_{ad}}{Q_{\Sigma}} (1 - \theta_F) \quad (3.28)$$

në të cilin θ është raporti i temperaturës në fund të furrës T_F dhe asaj adiabatike T_{ad} pra $\theta = T_F / T_{ad}$, kurse c_{gm} paraqet nxehtësinë specifike të produkteve të djegies së 1 kg të lëndës djegëse për intervalin e temperaturave prej T_{ad} deri në T_F .

Me qenë se janë:

$$Q_p = \Psi \cdot q_{mF} \cdot F_{mF} \text{ dhe } Q_\Sigma = \Psi \cdot q_{VF} \cdot V_F, \text{ kW} \quad (3.29)$$

në të cilat ekuacione janë:

q_{mF} , kW/m^2 -ngarkesa specifike termike mesatare e mureve të furrës;

Ψ -shkalla mesatare e efikasitetit termik të mureve të furrës.

Atëherë rrjedh se shkalla e këmbimit të nxehtësisë në furrë është:

$$\mu = \frac{\Psi \cdot q_{mF} \cdot F_{mF}}{q_{VF} \cdot V_F} \quad (3.30)$$

Me barazimin e ekuacioneve fitohet:

$$\theta_F = \frac{T_F}{T_a} = 1 - \Psi \frac{q_{mF}}{q_{VF}} \frac{F_{mF}}{V_F} \frac{Q_\Sigma}{B \cdot c_{gm} \Big|_{t_F}^{t_a} \cdot T_a} = 1 - \Psi \cdot m \cdot f \cdot k \quad (3.31)$$

ku janë:

f- faktori i formës së furrës;

m - raporti i ngarkesave specifike termike të mureve dhe vëllimit të furrës.

Vlerat e q_{mF} dhe q_{VF} dallojnë dukshëm gjatë vetë furrës dhe sillen në këto suaza:

$$q_{mF} = 0,05 \div 0,50 \frac{\text{MW}}{\text{m}^2} \text{ dhe } q_{VF} = 0,10 \div 5,00 \frac{\text{MW}}{\text{m}^3} \quad (3.32)$$

Vlerat konkrete për raste të ndryshme në formë referimesh mund të lexohen në literaturën përkatëse.

Gjatë djegies, me flakë mbushet vetëm një pjesë e vëllimit të furrës (V_{Fr}) ndërsa pjesa tjetër, mbushet me vorbull, zvogëlon vëllimin e dobishëm të furrës.

Raporti i vëllimit të furrës të përfshirë me proces rrymimi dhe vëllimit të gjithmbarshëm të furrës quhet shkallë e shfrytëzimit (rendiment) i furrës:

$$\varphi = \frac{V_{Fr}}{V_F} \quad (3.33)$$

Me që produktet e djegies rrymojnë vetëm nëpër vëllimin V_{Fr} atëherë shpejtësia e tyre reale do të jetë:

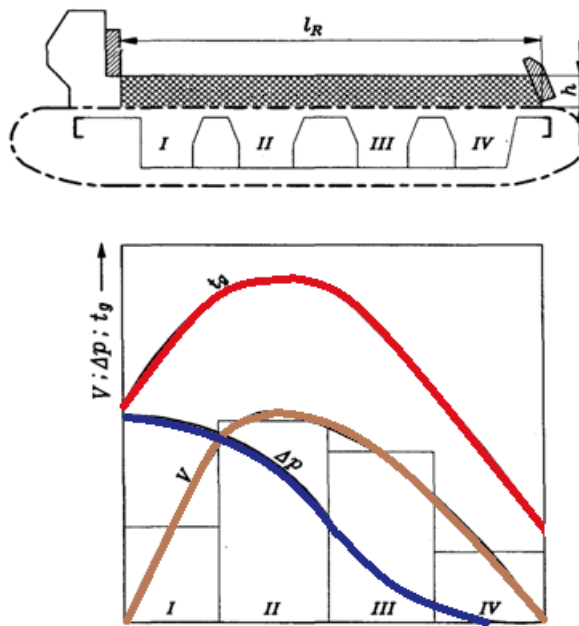
$$w_g = \frac{B \cdot V_g \cdot T_{gm}}{273 \cdot F_{Fr}} = \frac{B \cdot V_g \cdot T_{gm}}{273 \cdot \varphi \cdot F_F} \quad (3.34)$$

Koha e qëndrimit të grimcave në furrë me lartësi H do të jetë:

$$\tau = \frac{H}{w_g} = \frac{273 \cdot F_F \cdot H \cdot \varphi}{B \cdot V_g \cdot T_{gm}} = \frac{273 \cdot H_p}{\frac{B \cdot H_p}{F_F \cdot \varphi \cdot H} \cdot V_g \cdot T_{gm}} = \frac{273 \cdot H_p}{q_{VF} \cdot V_g \cdot T_{gm}} \quad (3.35)$$

Duke pasur parasysh zhvillimin e procesit të djegies në 4 fazë (ngrohja e lëndës djegëse, avullimi i volatiteve, djegia themelore dhe djegia plotësuese), karakteristike është koha e qëndrimit të lëndës djegëse në skarë, e cila mund të shprehet si:

$$\tau = \frac{L_s}{w_s}, \text{ s} \quad (3.36)$$



Në skicën e dhënë mund të vërehen parametrat e:

\dot{V} - sasisë së ajrit të sjellur;

Δp - rënies së presionit të ajrit, dhe

t_g - temperaturës së gazrave.

Në këtë skarë mund të digjen me sukses qymyr guri dhe qymyri i murrmë me $A = 4 \div 26 \%$ dhe $W \leq 35 \%$ e asortiment deri 40 mm (optimumi është $5 \div 15 \text{ mm}$).

Fig. 3.5 Sasia e ajrit nëpër zona, rrjedhat e temperaturave dhe i presioneve gjatë gjatësisë së skarës

Meqë konsumi i lëndës djegëse i shprehur përmes të parametrave të skarës është:

$$B = b_s \cdot h \cdot w_s \cdot \rho_G [\text{kg} / \text{s}] \rightarrow w_s = \frac{B}{b_s \cdot h \cdot \rho_G} \quad (3.37)$$

e sipërfaqja e skarës si:

$$F_s = L_s \cdot b_s, \text{ m}^2 \quad L_s = \frac{F_s}{b_s}, \text{ m} \quad (3.38)$$

atëherë koha τ do të jetë:

$$\tau = \frac{L_s}{w_s} = \frac{F_s \cdot b_s \cdot h \cdot \rho_G}{b_s \cdot B} = \frac{F_s \cdot h \cdot \rho_G}{B} \cdot \frac{H_p}{H_p} \quad (3.39)$$

$$\tau = \frac{h \cdot \rho_G \cdot H_p}{\frac{B \cdot H_p}{F_s}} = \frac{\rho_G \cdot h \cdot H_p}{q_{FS}} [s] \quad (3.40)$$

3.3.Llogaritja e procesit të djegies te lëndët djegëse të ngurta në termocentralin e Kosovës A

Shënimet e përgjithshme:

Linjit i pluhurizuar i Kosovës me asortiment0-30mm

Rezultatet e analizës së qymyrit të përdorur për djegie në termocentralet e Kosovës analizat janë realizuar jashtë Kosovës.

Tabela 3.1. E rezultateve te analizës së qymyrit të Republikës së Kosovës

Artikujt		Njësia	Rezultatet
	Lagështia	wt%	45.64
	Hiri	I lagur-wt%	15.20
		I tharë-wt%	27.96
	Materia e paqëndrueshme	I lagur-wt%	25.41
		I tharë-wt%	46.75
	Karboni i fiksuar	I lagur-wt%	13.75
		I tharë-wt%	25.29
	Karboni (C)	I tharë-wt%	45.28
	Hidrogjeni (H)	I tharë-wt%	3.87
	Azoti (N)	I tharë-wt%	0.82
	Sulfuri total (S)	I tharë-wt%	1.44
	Sulfuri në hi	I tharë-wt%	1.16
	Klori total (Cl)	I tharë-wt%	0.01>
	Oksigjeni (O)	I tharë-wt%	20.63
	Kalciumi (Ca)	I tharë-wt%	7.60
	Koeficienti i tepricës së ajrit		1.3-1.4
	Vlerë më e Lartë e Nxehjes	I tharë-kJ/kg	17.700
		I tharë-kcal/kg	4.230
		I lagur-kJ/kg	9.620
		I lagur-kcal/kg	2.300
	Vlerë më e Lartë e Nxehjes	I lagur-kJ/kg	8.000
		I lagur-kcal/kg	1.910

Kërkohen të njehsohen:

1. Nxehtësia e ultë dhe e lartë e djegies:
2. Të llogariten vëllimet, V_L, V_{gth}, V_{gl} për sasinë teorike dhe reale të ajrit në termocentralin “Kosova A” $\alpha = 1.3- 1.4$
3. Përbërja e gazeve të djegies. Rezultatet për $(CO_2)_{th}, (CO_2)_l, (O_2)_{th}, (O_2)_l, (H_2O)_l$ për $\alpha = 1.3$. Të paraqiten me diagram.
4. Presionet parcialet të komponentëve të gazeve të djegies.
5. Entalpitë e ajrit dhe të gazeve të djegies për temperaturën: 100; 200; 300; 400; 600; 800; 1000; 1200; 1400; 1600; 1800; 2000; 2200°C. Në bazë të vlerave të entalpive të përpilohet diagrami (I, t).
6. Konsumi specifik i lëndës djegëse në ‘TCA’ për bllokun me fuqi 200MW
7. Koha e qëndrimit të grimcës në furrë.

Tabela. 3.2 Analiza elementare

C	H	O	N	S	A	W
45.28%	3.87%	20.63%	0.82%	1.44%	15.2%	45.64%

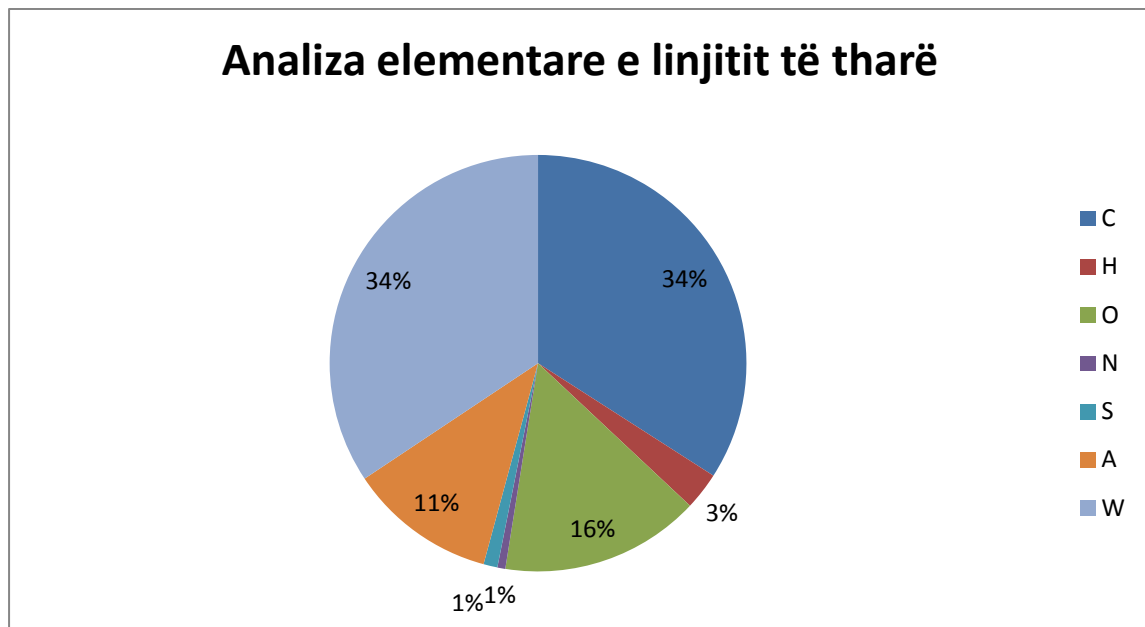


Fig. 3.1 Analiza elementare linjtit të tharë

3.3.1. Nxehtësia e djegies

Nxehtësia e ulet e djegies:

$$H_u = 348c + 938h + 104.6s + 62.8n - 108o - 24.5w = 16243.400 \frac{kJ}{kg} \quad (3.1)$$

Nxehtësia e lartë e djegies:

$$H_l = H_u + \frac{9h + w}{100} r = 18214.150 \frac{kJ}{kg} \quad (3.2)$$

$$r = 2441 \frac{kJ}{kg} \text{ -nxehtësia e avullimit të ujit me temperaturë } 25^\circ$$

3.3.2. Ajri dhe gazet e djegies

Sasia minimale e oksigjenit të nevojshëm:

$$O_{\min} = \frac{1}{100} \left[1.867c + 5.6 \left(h - \frac{o}{8} \right) + 0.7s \right], \frac{m^3}{kg} \quad (3.3)$$

Vëllimi teorik i ajrit të nevojshëm:

$$V_{L\min} = \frac{O_{\min}}{0.21} = \frac{1}{21} \left[1.867c + 5.6 \left(h - \frac{o}{8} \right) + 0.7s \right], \frac{m^3}{kg} \quad (3.4)$$

Vëllimi real i ajrit të nevojshëm për $\alpha=1.3$:

$$V_L = \alpha \times V_{L\min} = 1.3 \cdot 4.418 = 5.743 \frac{m^3}{kg} \quad (3.5)$$

Koeficienti i tepicës së ajrit:

$$\alpha = \frac{V_L}{V_{L\min}} = \frac{5.743}{4.418} = 1.299 \approx 1.3 \quad (3.6)$$

3.3.3. Vëllimi teorik i gazeve të thata të djegies

Vëllimi i dyoksidit të karbonit:

$$V_{CO_2} = 1.867 \frac{c}{100} = 0.845 \frac{m^3}{kg} \quad (3.7)$$

Vëllimi i dyoksidit të sulfurit

$$V_{SO_2} = 0.7 \frac{s}{100}, \frac{m^3}{kg} \quad (3.8)$$

Vëllimi teorik i azotit

$$V'_{N_2} = 0.79V_{L\min} + 0.8 \frac{n}{100}, \frac{m^3}{kg} \quad (3.9)$$

Vëllimi teorik i gazeve të thata të djegies:

$$V'_{gth} = V_{CO_2} + V_{SO_2} + V'_{N_2} = V_{RO_2} + V'_{N_2}, \frac{m^3}{kg} \quad (3.10)$$

Vëllimi i vërtet (real) i gazeve të thata të djegies për $\alpha=1.3$:

$$V_{gth} = V'_{gth} + (\alpha - 1)V_{L\min}, \frac{m^3}{kg} \quad (3.11)$$

3.3.4. Vëllimi teorik i gazeve të lagështa të djegies

Vëllimi teorik i avullit të ujit në gazet e djegies:

$$V_{H_2O}^t = \frac{1}{100} [1.244(9h + w)] + 0.0161V_{L\min}, \frac{m^3}{kg} \quad (3.12)$$

Vëllimi teorik i gazeve të lagështa të djegies:

$$V_{gl}^t = V_{gth}^t + V_{H_2O}^t, \frac{m^3}{kg} \quad (3.13)$$

Vëllimi i vërtet i gazeve të lagështa të djegies për $\alpha=1.3$:

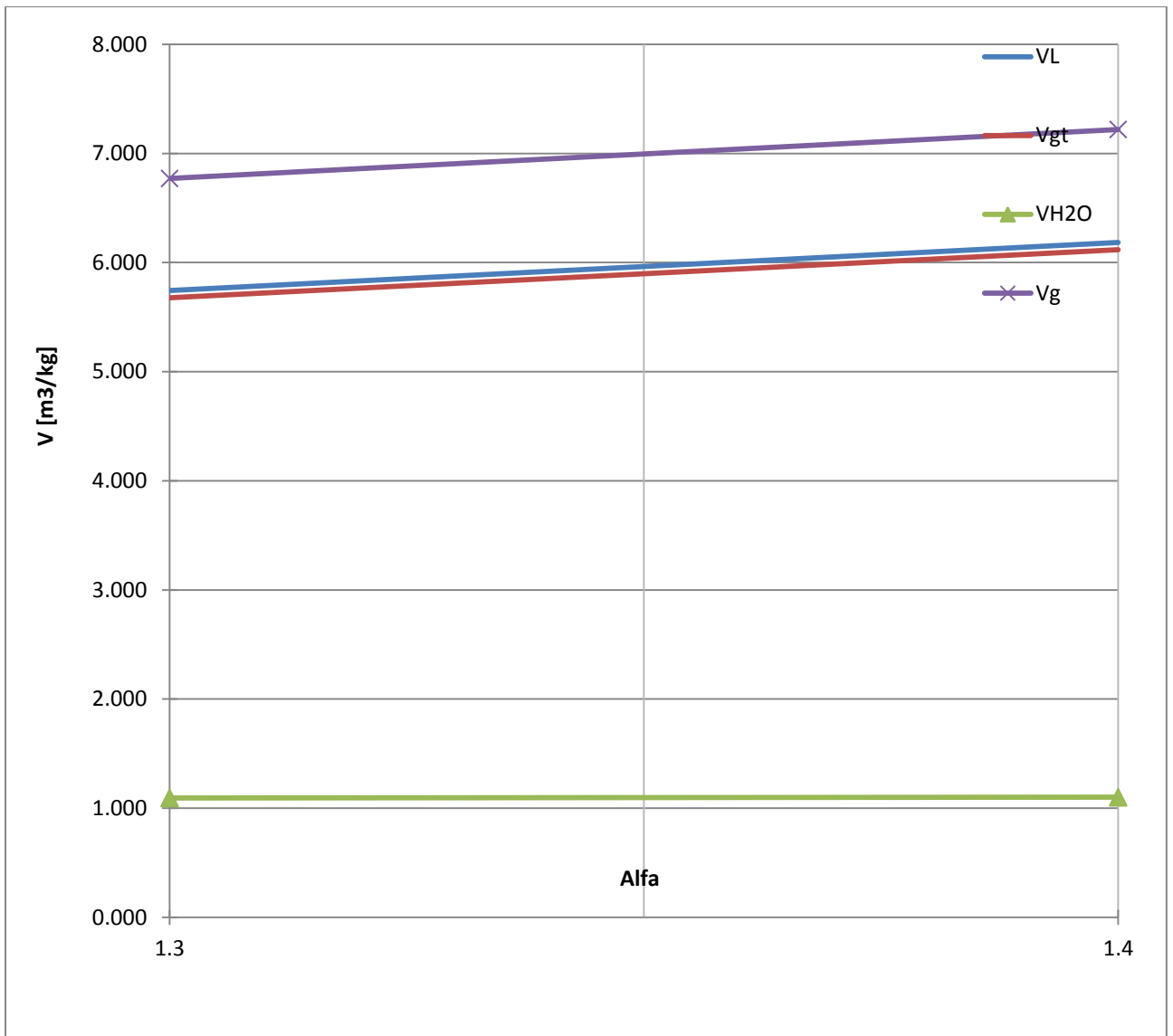
$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^t + 0.0161(\alpha - 1)V_{L\min}, \frac{m^3}{kg} \quad (3.14)$$

Vëllimi i vërteti gazeve të lagështa të djegies për $\alpha=1.3$:

$$V_{gl} = V_{gth} + V_{H_2O} = V_{gth} + V_{H_2O}^t + 0.0161(\alpha - 1)V_{L\min}, \frac{m^3}{kg} \quad (3.15)$$

Tabela 3.3 Vlerat e vëllimeve përkatëse te llogaritura

α	1.3	1.4
V_L	5.743	6.185
V_{gt}	5.677	6.119
V_{H_2O}	1.094	1.101
V_g	6.771	7.220



Diagramin 3.1 Varësia e vëllimeve në funksion të koeficientit të tepicës së ajrit

3.3.5. Përbërja e gazeve të djegies

Pjesëmarrja e CO_2 në gazet e thata të djegies në %:

$$(CO_2)_{th} = 100 \frac{V_{CO_2}}{V_{gth}} \quad (3.16)$$

Pjesëmarrja e CO_2 në gazet e lagështa të djegies në %:

$$(CO_2)_l = 100 \frac{V_{CO_2}}{V_{gl}} \quad (3.17)$$

Pjesëmarrja e O_2 në gazet e thata të djegies në %:

$$(O_2)_{th} = 100 \frac{\alpha - 1}{V_{gth}} O_{\min} \quad (3.18)$$

Pjesëmarrja e O_2 në gazet e lagështa të djegies në %:

$$(O_2)_l = 100 \frac{\alpha - 1}{V_{gl}} O_{\min} \quad (3.19)$$

Pjesëmarrja e H_2O në gazet e lagështa të djegies në %:

$$(H_2O)_l = 100 \frac{V_{H_2O}}{V_{gl}} \quad (3.20)$$

Rezultatet e pjesëmarrjes së komponentëve të caktuara në gazet e djegies janë paraqitur në mënyrë tabelore në Tab. 3.4 dhe grafike në diagramin 3.2. Për koeficient të tepricës së ajrit 1.3-1.4

Tabela 3.4 Pjesëmarrja e gazeve përkatëse të llogaritura në bazë të shprehjeve më lartë për koeficient të tepricës së ajrit.

α	1.3	1.4
(CO ₂) _{th}	14.883	13.808
(CO ₂) _l	12.479	11.703
(O ₂) _{th}	4.903	6.065
(O ₂) _l	4.111	5.140
(H ₂ O) _l	16.153	15.247

3.3.6. Presionet parciale të komponentëve të gazeve të djegies

Presioni parcial i CO₂ në gazet e thata të djegies në bar:

$$P_{(CO_2)th} = \frac{(CO_2)_{th}}{100} \quad (3.21)$$

Presioni parcial i CO₂ në gazet e lagështa të djegies në bar:

$$P_{(CO_2)l} = \frac{(CO_2)_l}{100} \quad (3.22)$$

Presioni parcial i O₂ në gazet e thata të djegies në bar:

$$P_{(O_2)th} = \frac{(O_2)_{th}}{100} \quad (3.23)$$

Presioni parcial i O₂ në gazet e lagështa të djegies në bar:

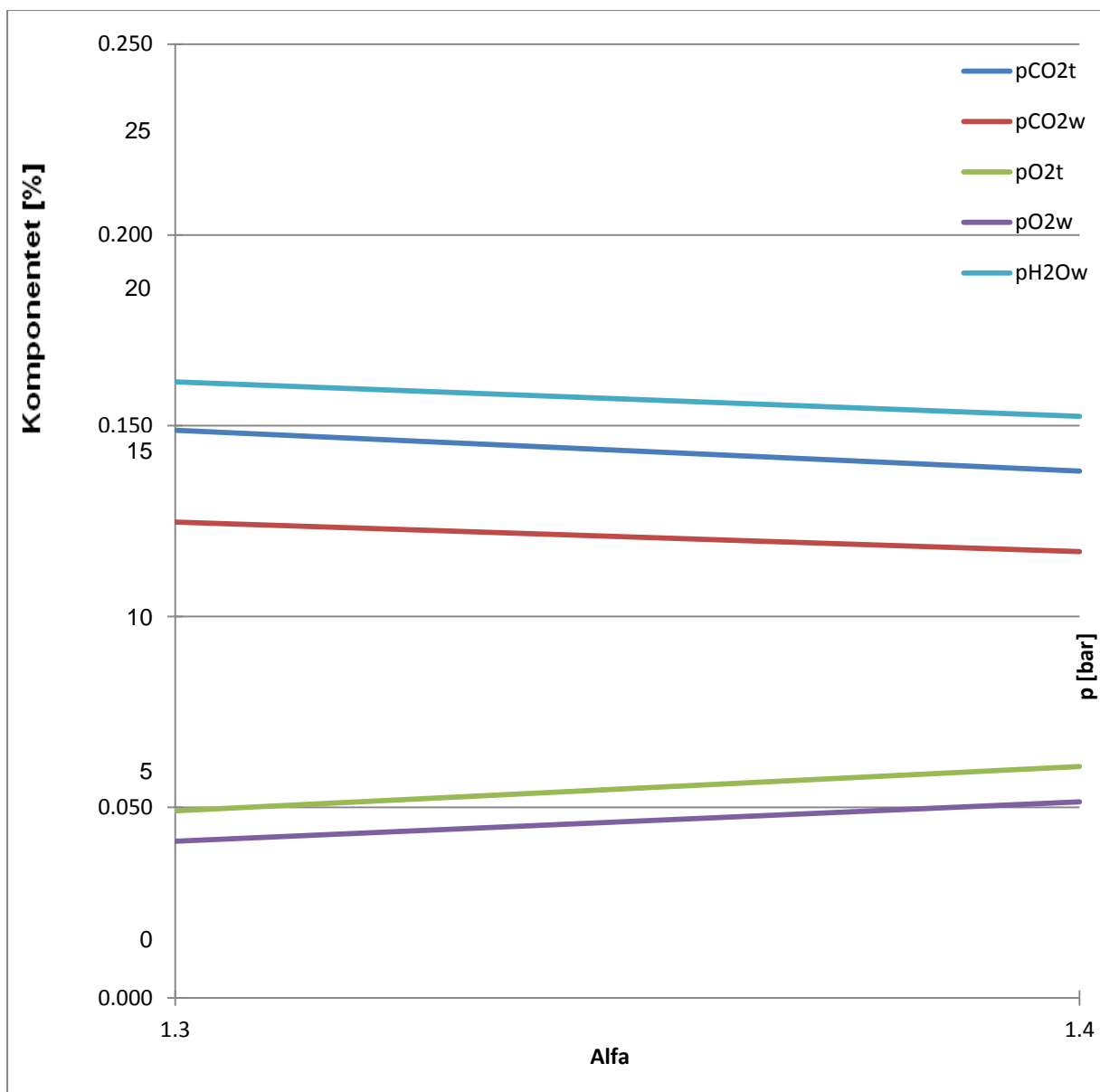
$$P_{(O_2)l} = \frac{(O_2)_l}{100} \quad (3.24)$$

Presioni parcial i H₂O në gazet e lagështa të djegies në bar:

$$P_{(H_2O)l} = \frac{(H_2O)_l}{100} \quad (3.25)$$

Tab. 3 5Llogaritja e presioneve parciale te gazeve te djegies

α/ bar	1.3	1.4
(pCO₂)t	0.149	0.138
(pCO₂)l	0.125	0.117
(pO₂)t	0.049	0.061
(pO₂)l	0.041	0.051
(pHO₂)l	0.162	0.152



Diagrami 3.2 Varësia e komponentëve pjesëmarrëse në gazet e djegies në % dhe presioneve parciale p (bar) në varësi të koeficientit të tepricës së ajrit 1.3, 1.4

3.3.7. Diagramit I-t i gazeve të djegies

Ekuacioni për entalpinë e gazeve të djegies për temperature t ° C dhe koeficienti të tepricës së ajrit α duke mos përfillur entalpinë e hirit fluturues, ka formën:

$$I_g = [V_{CO_2} C_{pCO_2} + V_{SO_2} C_{pSO_2} + V_{N_2}^t C_{pN_2} + V_{H_2O} C_{pH_2O} + (\alpha - 1) V_{Lmin} C_{pL}] \cdot t_g = 761.613 \frac{kJ}{kg}$$

Nxehtësitë specifike të gazeve të djegies lexohen nga tabelat për nxehtësi specifike, C_{pL} paraqet nxehtësinë specifike të ajrit të thatë.

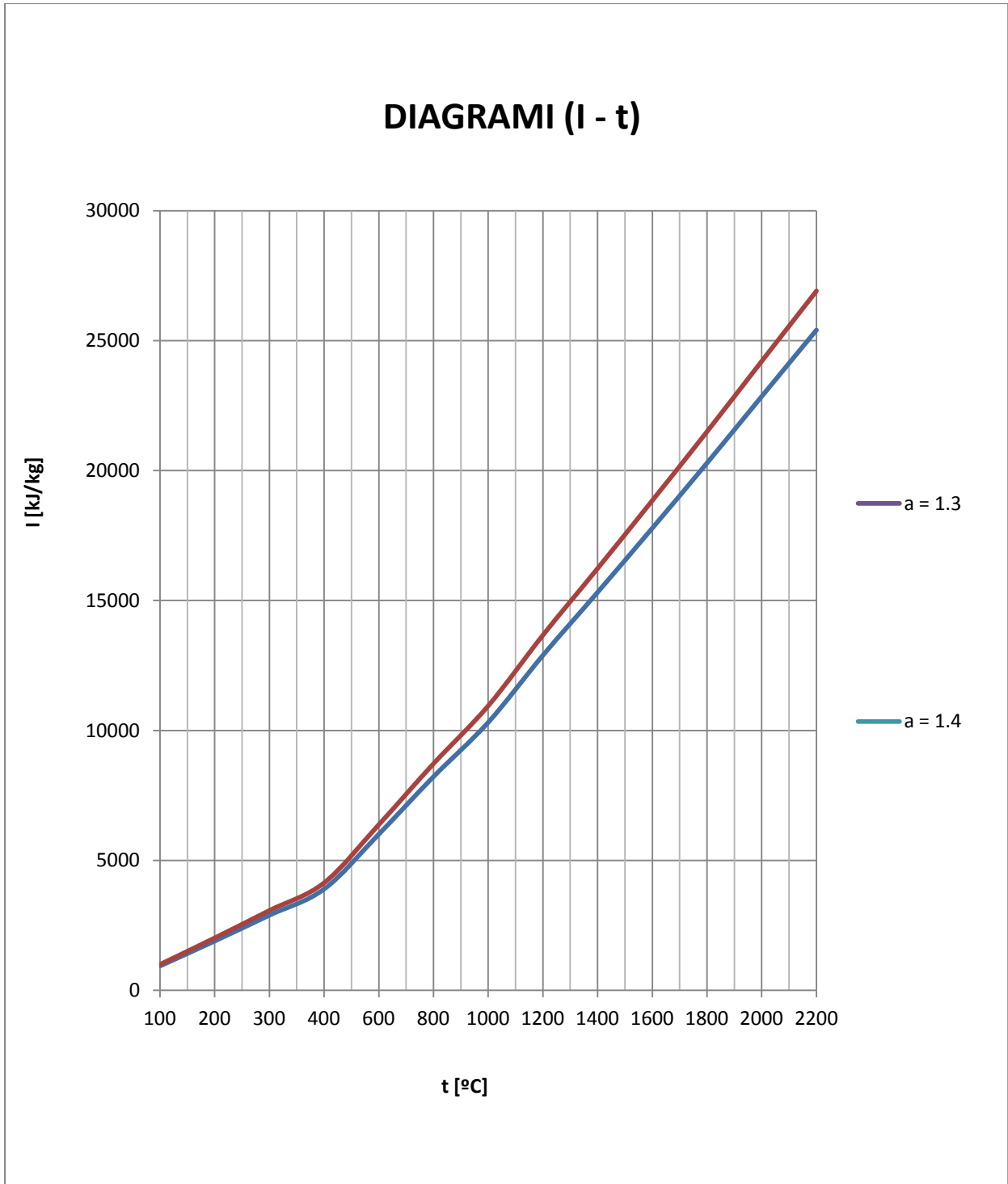
Rezultatet e fituar për Entalpitë në funksion të temperaturës së gazeve dhe koeficienti i të tepricës së ajrit janë prezantuar në Tab. 3.6 dhe diagramin 3.3.

Tabela 3.6 Me ndryshimin e temperaturës fitojmë rezultatet e ndryshimit të entalpive.

t [°C]	i_{CO2}	i_{SO2}	i_{N2}	i_{H2O}	i_L
100	170.03	181.37	130.04	150.52	132.43
200	357.47	377.69	260.75	304.46	266.36
300	558.94	587.41	393.27	462.64	408.69
400	772.05	806.80	528.37	626.35	541.77
600	1224.60	1267.34	807.22	968.83	829.82
800	1704.90	1746.73	1097.36	1334.30	1129.18
1000	2203.50	2237.84	1397.14	1526.10	1437.33
1200	2716.40	2733.98	1704.03	2132.30	1753.43
1400	3238.90	3223.04	2016.78	2559.00	2076.23
1600	3768.50	3726.25	2333.72	3001.90	2402.80
1800	4304.00	4237.04	2654.43	3458.70	2731.89
2000	4844.10	4768.77	2977.65	3952.50	3065.57
2200	5388.40	5313.05	3308.80	4402.40	3401.78

Tabela 3.7 vlerat e entalpisë I_g në funksion të temperaturës së gazeve dhe koeficientit të tepricës së ajrit

t [°C]/ α	1.3	1.4
100	937.134	995.640
200	1897.126	2014.802
300	2891.117	3071.674
400	3897.732	4137.083
600	6008.837	6375.447
800	8222.700	8721.565
1000	10311.270	10946.274
1200	12891.746	13666.401
1400	15317.149	16234.415
1600	17785.714	18847.256
1800	20290.768	21497.700
2000	22854.456	24208.806
2200	25405.826	26908.712



Diagrami 3.3 Diagrami I-t në funksion të koeficientit të tepricës së ajrit

3.3.8. Konsumi i lëndës djegëse në termocentralet me kondensim

Nga shprehja për rendimentin e termocentralit:

$$\eta_{TEC}^k = \frac{3600 \cdot N_{TCE}^{kb}}{B \cdot H_u} = 0.264 \quad (3.27)$$

Dhe për fuqi të blloku 200MW gjejmë konsumin e lëndës djegëse konvencionale për një interval të caktuar kohor:

$$B = \frac{N_{TCE}}{(H_u \cdot \eta_{TCE})} = \frac{200000kJ/s}{(16243.4kJ/kg \cdot 0.264)} 3600 \approx 167900.4 \frac{kg}{h} = 167.9004 \frac{t}{h} \quad (3.28)$$

Për punën e një blloku të TCE Kosova A prej 6000h/vit. Del se shpenzimi vjetor i qymyrit është:

$$B = 167900.4t/h \cdot 6000h = 1,007,402,400 \frac{t}{vit} \quad (3.29)$$

Shpenzimi specifik i lëndës djegëse (linjtit) përcaktohet sipas barazimit:

$$b = \frac{B}{N_{TCE}} = \frac{164600.4kg/h}{200000kW} = 0.84kg/kWh \quad (3.30)$$

Për fuqinë instaluese prej 1400 MW ne te dy blloqet e TEC Kosova A dhe TEC Kosova B del qe ky qymyr do te mjaftonte ta japë këtë fuqi për periudhën kohore prej:

$$\tau = \frac{10 \cdot 10^9}{1007402400 \cdot 7} = 1,41807vite \quad (3.31)$$

Ngarkesa termike specifike të vëllimit të furrës:

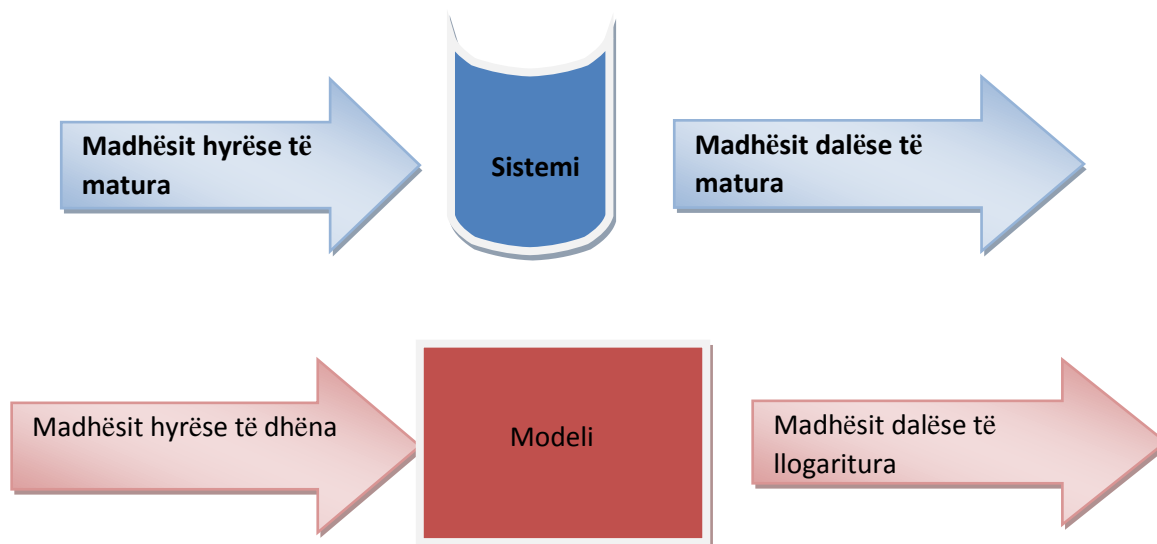
$$q_{vf} = \frac{H_u \cdot B}{V_F} = \frac{16243.4kJ/kg \cdot \frac{167900.4}{3600} kg}{4373m^3} = 0.001732 \frac{MW}{m^3} \quad (3.32)$$

Koha e qëndrimit të grimcës në furrë për temperaturën 900 °C:

$$\tau = \frac{273 \cdot H_u}{q_{vf} \cdot V_g \cdot T_{gm}} = \frac{273 \cdot 16243.4 \text{ kJ/kg}}{173.2 \text{ kW/m}^3 \cdot 5.677 \text{ m}^3/\text{kg} \cdot 900} = 5.01 \text{ s} \quad (3.33)$$

4. MODELI MATEMATIKOR I DJEGIES

Modeli është abstraksion i realitetit nga aspekti se ai nuk mund të përfshijë të gjitha aspektet e tij. Modeli është pasqyrimi i thjeshtësuar dhe i idealizuar i realitetit. Ai na mundëson që të ballafaqohemi me botën reale (sistemin) në mënyrë të thjeshtësuar, duke iu shmang kompleksitetit dhe reversibilitetit, si dhe të gjitha rreziqeve të cilat mund të lidhen nga eksperimentet në sistemin real. Me fjalë të tjera, modeli është përshkrimi i sistemit real me të gjitha ato karakteristika që janë të rëndësishme nga aspekti i vështrimit tonë. Kjo do të thotë se në procesin e modelimit duhet të kryhet zgjedhja në mes atyre elementeve dhe karakteristikave të sistemit të cilat janë me rëndësi për hulumtimet tona dhe të cilat do të përmbliken në model dhe të elementeve tjera që për ne konsiderohen të parëndësishme e të cilat nuk do të përfshihen në model. Për këtë arsye mund të cekim se modeli paraqet pasqyrimin e thjeshtësuar të sistemit real, si dhe i tillë nuk përmban vetëm objektet dhe atributet e sistemit real, por edhe disa supozime për kushtet e aprovuara të tij/10%. Qëllimi i modelit nuk është që në mënyrë precize të prodhojë të vërtetën me të gjithë kompleksitetin e tij. Modeli ka për detyrë që në mënyrë të dukshme, shumë herë edhe në mënyrë formale, të prodhojë atë që është qenësore për kuptimin e ndonjërit aspekt të strukturës së tij ose të sjelljes. Mund të përfundojmë se rezultati i modelimit është modeli dhe se modelet çdoherë paraqesin abstraktin e sistemit real, dhe i përmbajnë vetëm ato karakteristika të origjinalit të cilat janë me rëndësi për aspektin e hulumtimit të tij. Cili do model duhet të lë anash një mori detajesh të cilat janë pjesa përbërëse e një paraqitje që analizohet. Niveli i abstraktimit në procesin e modelimit ndikon në qëndrueshmërinë e modelit, gjegjësisht në suksesin e prezantimit të sistemit real me model. Problemi i qëndrueshmërisë së modelit paraqitet në çdo proces të modelimit, dhe rrjedh nga aspekti që modeli çdo herë është pasqyrim i sistemit real që shikohet.



Një sistem dimensional përbëhet nga dimensionet bazë të variablave të përzgjedhura. Në tabelë janë paraqitur një grup i dobishëm i dimensioneve bazë. Në formulimin e modelit, ne mund të heqim një nga dimensionet d.m.th masën, gjatësinë, ose kohën, dhe ta zëvendësojmë atë me entalpinë për të mbajtur dimensionin bazë/10%.

Dimensionet baze

Parametrat	Dimensionet	Njesia
Gjatësia	L	m
Masa	M	kg
Koha	t	s
Temperature	T	K
Entalpia	H	J

Variabla te matura	Dimensionet	SI
Forca	MLt^{-2}	$kg\ m\ s^{-2}=N$
Presioni	$ML^{-1}t^{-2}$	$kg\ m^{-1}\ s^{-2}=Pa$
Fuqia	ML^2t^{-3}	$kg\ m^2\ s^{-3}=W$
Densiteti	ML^{-3}	$kg\ m^{-3}$
Tensioni sipërfaqësore	Mt^{-2}	$kg\ s^{-2}=N\ m^{-1}$

Modelet paraqiten në lloje të ndryshme ndër to janë:

- Mendor (i paramenduar)
- Verbal
- Struktural
- Fizik
- Analoge
- Matematikor
- Të simulimit
- Kompjuteristikë dhe modele tjera të ndryshueshme.

Në shembullin e më poshtëm kemi të bëjmë me përdorimin e modelit matematikor i cili paraqet lidhjen në mes objekteve të modelit që janë të përshkruara me relacione matematikore (numerike), modeli matematikor është nga klasa e modeleve abstrakte. Te formulimi i modelit matematikor nisemi nga modeli verbal i cili me transformime bihet në gjendje që të përshkruhet në gjuhën matematikore.

Për përcaktimin e kohës së djegies së grimcës së thëngjillit në temperatura të ndryshme të vatrës arrihet krijimi i një modeli matematikor i cili mundëson që në mënyrë grafike të shohim ndryshimin kohorë të qëndrimit të grimcës në furrë, rezultate këto të cilat arrihen duke u nisur nga shprehja bazë. Në gjuhën e programit MATHCAD, shënojmë të dhënat

kryesore për shprehjen përkatëse.

$$\tau = \frac{273 \cdot H_u}{q_{vf} \cdot V_g \cdot T_{gm}} \quad (4.1)$$

$$H_u := 16243.4 \quad q_{vf} := 173.2 \quad V_g := 5.677$$

$$T_{gm} := 100..2400$$

$$\tau(H_u, q_{vf}, V_g, T_{gm}) := \frac{273 \cdot H_u}{q_{vf} \cdot V_g \cdot T_{gm}}$$

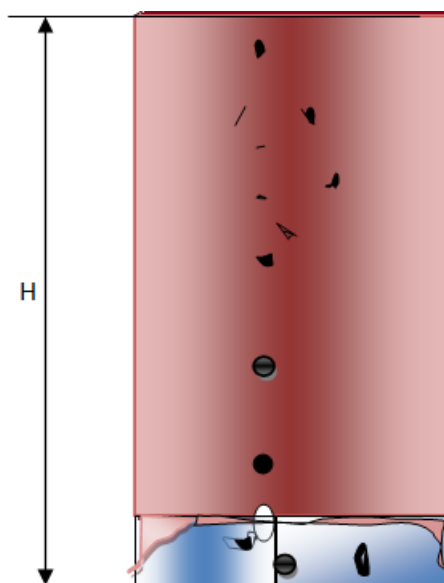
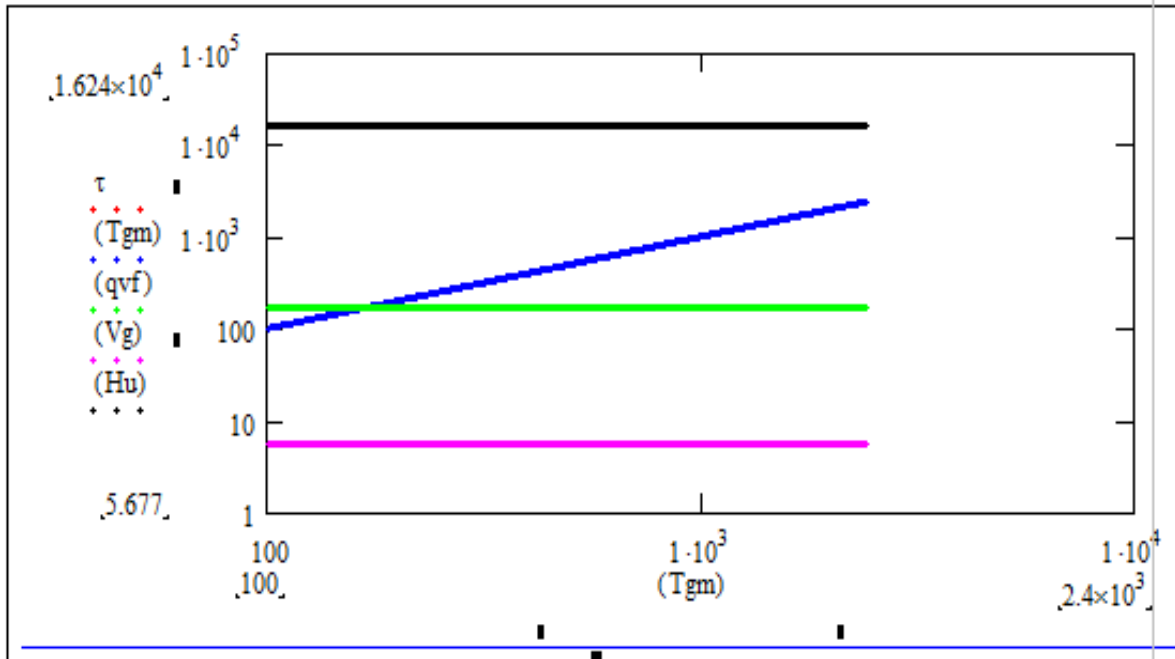


Fig. 4.1 Modeli i thjeshtësuar i vatrës

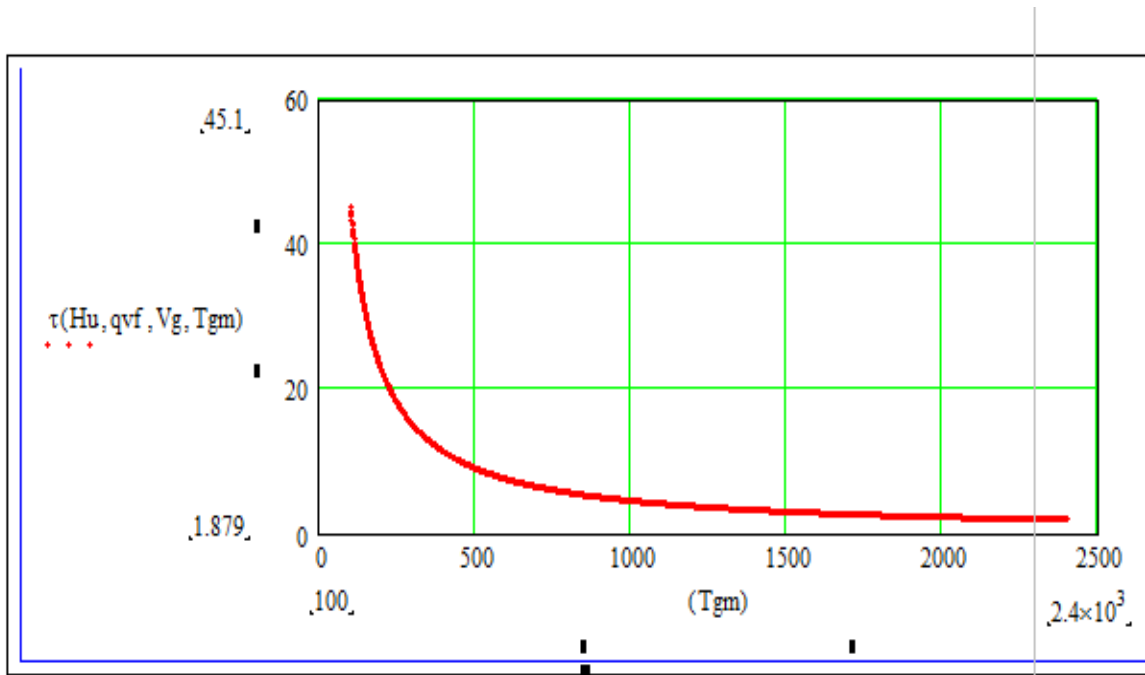
Koha e qëndrimit të grimcës në furrë në bazë të shprehjes paraqitet në funksion të parametrave siç janë: cilësia e linjtit e shprehur në njësi të nxehtësisë së ulët të djegies, ngarkesa specifike vëllimore e furrës (q_{vf}), vëllimi i gazeve (v_g) si dhe nga temperatura e gazeve (T_{gm}). Meqë në termocentralet tona cilësia e linjtit merret të jetë me nxehtësi të ulët të djegies 16243.4 kJ/kg, dhe se nga konstrukcioni i vatrës fitojmë madhësinë për (q_{vf}) e, (v_g) të cilat në model i marrim si madhësi konstante të paraqitura si në diagramin 4.1, atëherë si faktor të ndryshueshëm për realizimin e modelit marrim temperaturën e gazeve të djegies, (T_{gm}) për intervalin e dhënë (100-2400°C).

$$\tau(Hu, qvf, Vg, Tgm) := \frac{273 \cdot Hu}{qv f \cdot Vg \cdot Tgm}$$



Diagrami 4.1 Paraqitja skematike e parametrave konstant Hu , Vg , $qv f$ dhe asaj të ndryshuar (Tgm) në përcaktimin e kohës së djegies të grimcës së linjitit

Atëherë si rezultat i kushteve të dhëna në model njehsojmë ndryshimin kohore të qëndrimit të grimcës në furrë që paraqitet përmes lakores me ngjyrë të kuqe nga e cila shohim se me rritjen e temperaturës së gazeve të djegies koha e qëndrimit të grimcës në furrë zvogëlohet, kështu për çfarëdo vlere brenda intervalit të dhënë të temperaturës lexojmë kohën përkatëse p.sh. për $Tgm=1800^{\circ}C$, koha e qëndrimit të grimcës në furrë është shënuar të jetë $\tau = 2.500$ s.

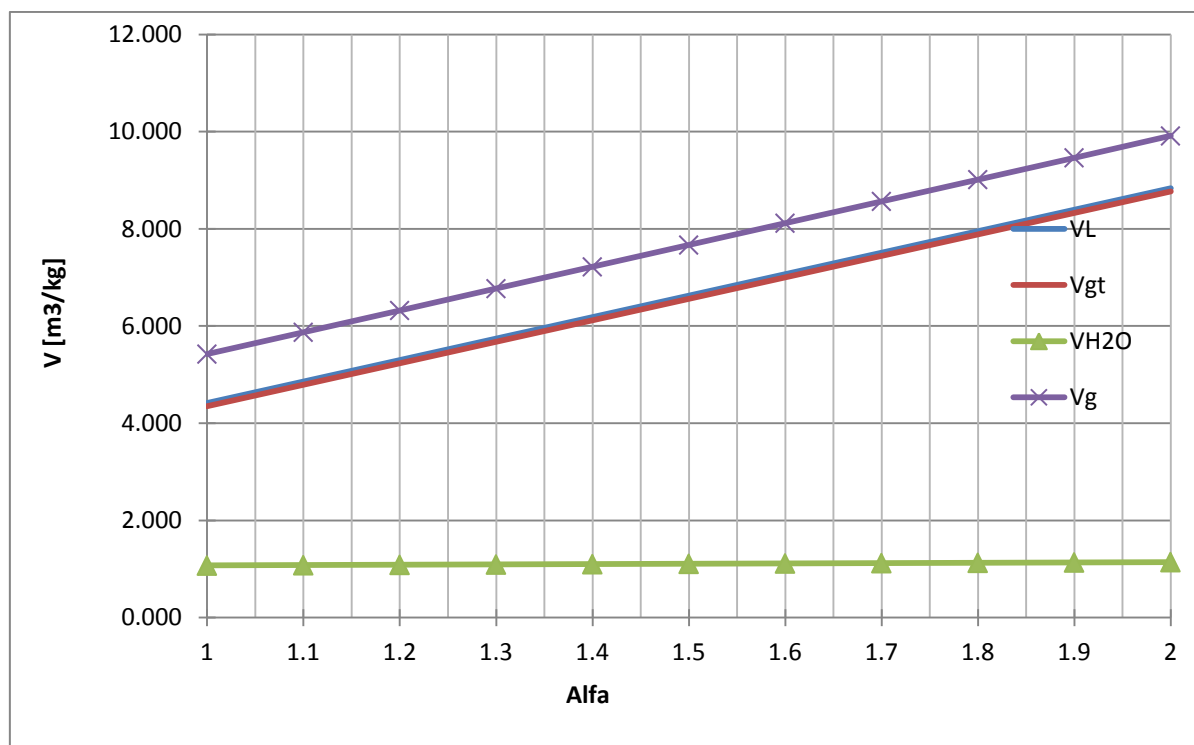


Diagrami 4.2 Ndryshimi kohor i qëndrimit të grimcës në furrë në varësi të Tgm

Një model tjetër matematikor arrijmë ta fitojmë në atë mënyrë që gjatë procesit të djegies si variabël e ndryshueshme merret koeficienti i tepricës së ajrit për vlera 1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 1.7,1.8, 1.9 dhe për 2, nga arrijmë rezultatet e mëposhtme.

Tabela 4.1 Për koeficient te tepricës se ajrit nga 1 deri ne 2, përcaktojmë vëllimet teorike dhe reale te gazeve te djegies

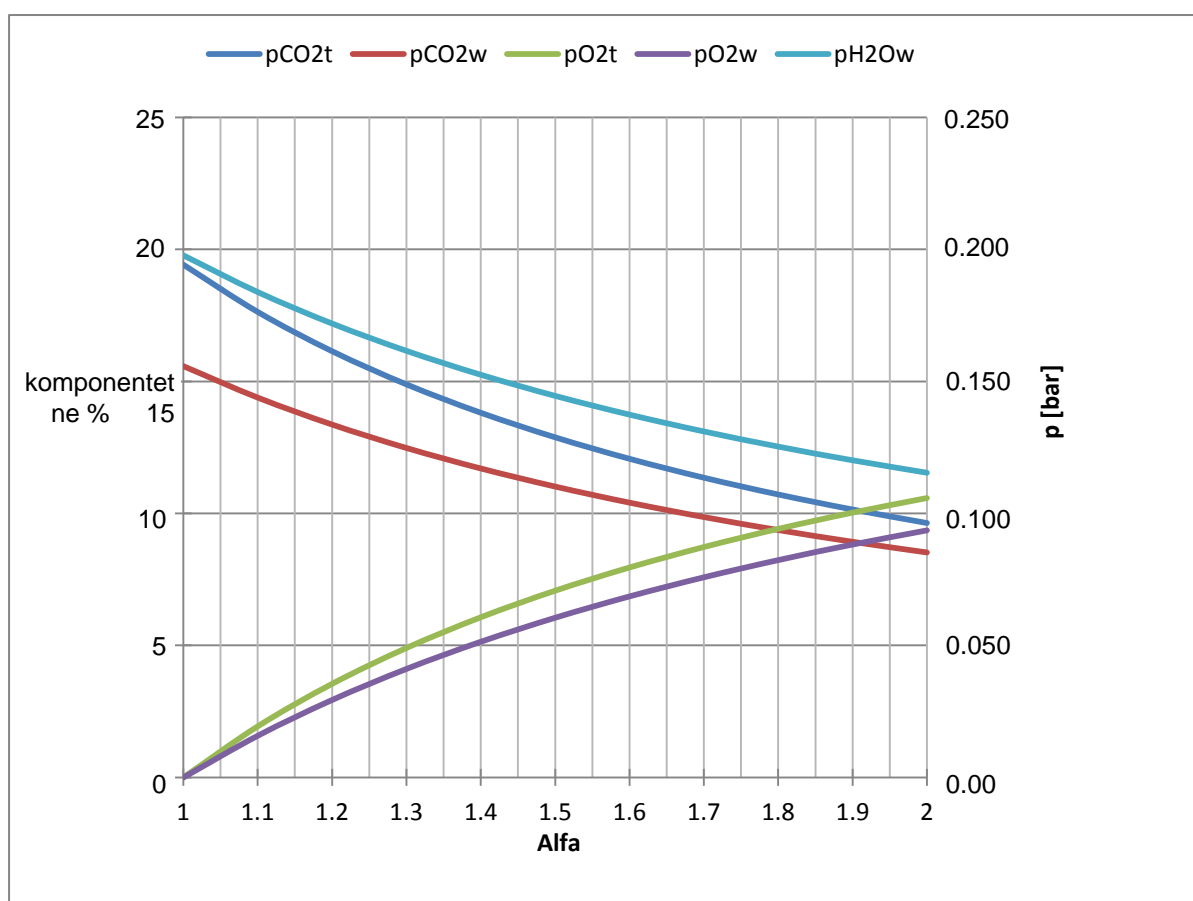
α	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
V_L	4.418	4.860	5.302	5.743	6.185	6.627	7.069	7.510	7.952	8.394	8.836
V_{gt}	4.352	4.794	5.235	5.677	6.119	6.561	7.003	7.444	7.886	8.328	8.770
V_{H_2O}	1.072	1.079	1.087	1.094	1.101	1.108	1.115	1.122	1.129	1.136	1.143
V_g	5.424	5.873	6.322	6.771	7.220	7.669	8.118	8.566	9.015	9.464	9.913



Diagrami 4.3 .Paraqitja grafike e vëllimeve përkatëse në funksion të koeficientit të tepricës së ajrit

Tabela 4.2 Paraqitja tabelore e presioneve parciale në funksion të ndryshimit të koeficientit të tepricës së ajrit

α	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
pCO_{2t}	0.19 4	0.17 6	0.16 1	0.14 9	0.13 8	0.12 9	0.12 1	0.11 3	0.10 7	0.10 1	0.09 6
pCO_{2w}	0.15 6	0.14 4	0.13 4	0.12 5	0.11 7	0.11 0	0.10 4	0.09 9	0.09 4	0.08 9	0.08 5
pO_{2t}	0.00 0	0.01 9	0.03 5	0.04 9	0.06 1	0.07 1	0.07 9	0.08 7	0.09 4	0.10 0	0.10 6
pO_{2w}	0.00 0	0.01 6	0.02 9	0.04 1	0.05 1	0.06 0	0.06 9	0.07 6	0.08 2	0.08 8	0.09 4
pHO_{2w}	0.19 8	0.18 4	0.17 2	0.16 2	0.15 2	0.14 4	0.13 7	0.13 1	0.12 5	0.12 0	0.11 5



Diagrami 4.4. Paraqitja e varësisë së komponentëve pjesëmarrëse në gazet e djegies në % dhe presionet parciale p (bar) në varësi të koeficientit të tepricës së ajrit

Tab. 4.3 Paraqet ndryshimin e vlerave përkatëse të entalpive në funksion të temperaturës dhe koeficientit të tepricës së ajrit për vlera të koeficientit nga 1 deri ne 2.

t /α[°C]	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
100	761.613	820.120	878.627	937.134	995.640	1054.147	1112.654	1171.161	1229.667	1288.174	1346.681
200	1544.097	1661.774	1779.450	1897.126	2014.802	2132.479	2250.155	2367.831	2485.508	2603.184	2720.860
300	2349.447	2530.003	2710.560	2891.117	3071.674	3252.231	3432.788	3613.344	3793.901	3974.458	4155.015
400	3179.680	3419.031	3658.381	3897.732	4137.083	4376.434	4615.785	4855.135	5094.486	5333.837	5573.188
600	4909.009	5275.618	5642.228	6008.837	6375.447	6742.057	7108.666	7475.276	7841.885	8208.495	8575.104
800	6726.105	7224.970	7723.835	8222.700	8721.565	9220.430	9719.295	10218.161	10717.026	11215.891	11714.756
1000	8406.259	9041.263	9676.267	10311.270	10946.274	11581.278	12216.282	12851.286	13486.290	14121.294	14756.298
1200	10567.781	11342.436	12117.091	12891.746	13666.401	14441.056	15215.711	15990.366	16765.021	17539.676	18314.331
1400	12565.351	13482.617	14399.883	15317.149	16234.415	17151.681	18068.948	18986.214	19903.480	20820.746	21738.012
1600	14601.085	15662.628	16724.171	17785.714	18847.256	19908.799	20970.342	22031.885	23093.428	24154.971	25216.514
1800	16669.969	17876.902	19083.835	20290.768	21497.700	22704.633	23911.566	25118.499	26325.432	27532.365	28739.298
2000	18791.404	20145.754	21500.105	22854.456	24208.806	25563.157	26917.508	28271.859	29626.209	30980.560	32334.911
2200	20897.167	22400.054	23902.940	25405.826	26908.712	28411.599	29914.485	31417.371	32920.258	34423.144	35926.030

5. KRAHASIMI I REZULTATEVE TË MODELIT ME VLERAT REALE

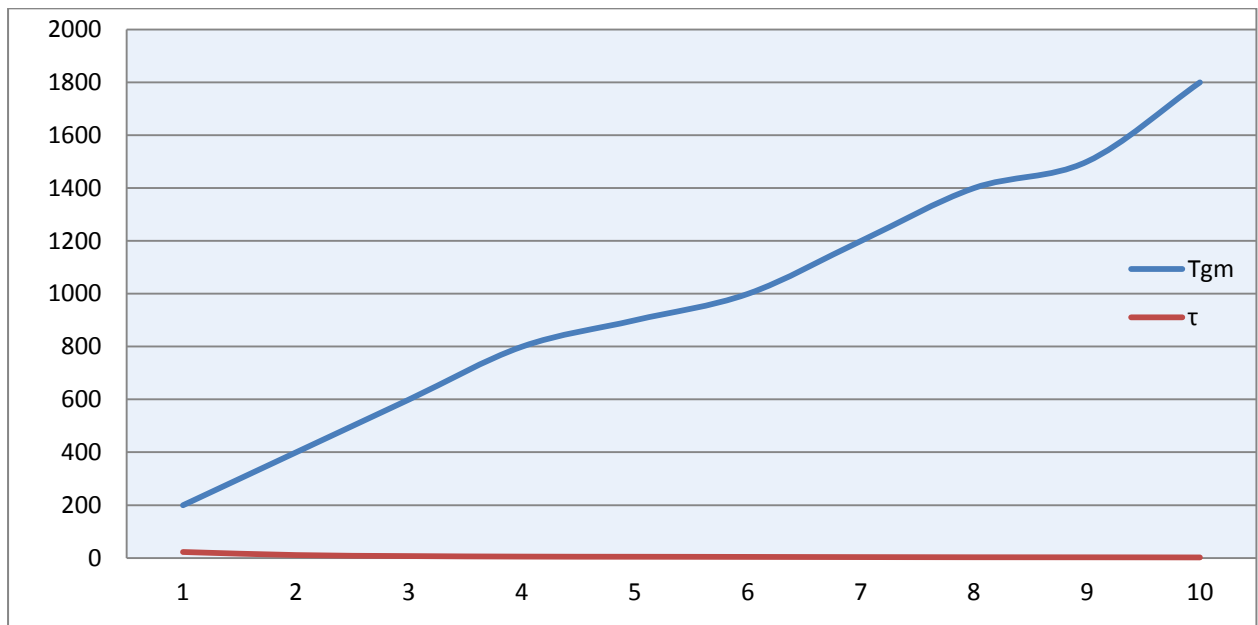
Nga shënimet e ‘TCA’ si dhe nga vlerat e kalkuluar arrijmë të llogarisim kohën e qëndrimit të grimcës në furrë për temperaturën 900 °C:

$$\tau = \frac{273 \cdot H_u}{q_{vf} \cdot V_g \cdot T_{gm}} = \frac{273 \cdot 16243.4 \text{ kJ/kg}}{173.2 \text{ kW/m}^3 \cdot 5.677 \text{ m}^3/\text{kg} \cdot 900} = 5.01, \text{ s} \quad (5.1)$$

Ndërsa nga modeli shohim se me ndryshimin e temperaturës së gazeve koha e qëndrimit të grimcës bëhet gjithnjë e më e vogël me rritjen e temperaturës.

Tabela 5.1 Koha e qëndrimit të grimcës ne furrë në varësi të temperaturës së gazeve

Tgm	τ
200	22.549806
400	11.274903
600	7.5252917
800	5.6374515
900	5.011068
1000	4.5099612
1200	3.7649329
1400	3.2214008
1500	3.0066408
1800	2.505534



Diagrami 5.1 Paraqitja në mënyrë grafike e temperaturës se gazeve dhe kohës së qëndrimit të grimcës në furrë

5.3. Kontrolli i procesit të djegies

Kontrollimi i procesit të djegies realizohet me qëllim të vërtetimit se djegia po realizohet me tepricat optimal të ajrit për djegie.

- sasia e vogël e ajrit (α), mundëson realizimin e djegies jo të plotë dhe emetimin e CO, si dhe efikasitet të zvogëluar.
- sasi të e zmadhuara të ajrit (α) realizon sasi të e zmadhuara të gazrave të tymit, sasi të e zmadhuara të humbjeve të ndjeshme të gazet e tymit si dhe efikasitetit të zvogëluar.

Kontrollimi i procesit të djegies realizohet me analizën e përbërjes së gazeve të tymit. Në këtë bazë ndërtohet kualiteti i djegies, respektivisht masat korrektuese për përmirësim.

Koeficienti i tepricës së ajrit (α) varet:

- lloji i lëndës djegëse
- mënyra e përgatitjes së lëndës djegëse
- forma dhe madhësia e grimcave të lëndës djegëse
- pjesëmarrja e përbërësve të paqëndrueshëm (avullueshëm) të lëndës djegëse
- temperatura e ndezjes së lëndës djegëse
- shpejtësia e djegies
- temperatura e ajrit për djegie
- shtypja në vatër
- ngarkesa e gjeneratorit të avullit (kaldajës)
- lloji i flakëhedhëseve

Në ‘TCA’ në bazë të kalkulimeve të bëra kuptohet që koeficienti i tepricës së ajrit për realizimin e procesit të djegies është $\alpha=1.3$ dhe kalkulimet janë kryer për këtë vlerë, ndërsa nga modeli fitojmë rezultate të ndryshme të paraqitura në grafik për vlera të ndryshme të koeficientit të tepricës së ajrit.

Dinamika e djegies, shqyrtimi i ndryshimeve fiziko-kimik gjatë procesit të djegies të ndikuar nga koeficienti i tepricës së ajrit.

Raportet stehiometrike të djegies;

Reaksioni $C \rightarrow CO_2$



$$1 \text{ kmol } C + 1 \text{ kmol } O_2 \rightarrow 1 \text{ kmol } CO_2 + 406800 \text{ kJ}$$

$$12 \text{ kg } C + 32 \text{ kg } O_2 \rightarrow 44 \text{ kg } CO_2 + 406800 \text{ kJ}$$

$$12 \text{ kg } C + 22,4 \text{ m}^3 \text{ N } O_2 \rightarrow 22,4 \text{ m}^3 \text{ N } CO_2 + 406800 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kg } C + 1,866 \text{ m}^3 \text{ N } O_2 \rightarrow 1,866 \text{ m}^3 \text{ N } CO_2 + 33900 \text{ kJ}$$

Reaksioni H→H₂O



$$2\text{kmol H}_2 + 1\text{kmol O}_2 \rightarrow 2\text{kmol H}_2\text{O} + 2 \times 239400 \text{ kJ}$$

$$4\text{kg H}_2 + 32\text{kg O}_2 \rightarrow 36\text{kg H}_2\text{O} + 2 \times 239400 \text{ kJ}$$

$$4\text{kg H}_2 + 22,4 \text{ m}^3 \text{N O}_2 \rightarrow 44,8 \text{ m}^3 \text{N H}_2\text{O} + 2 \times 239400 \text{ kJ}$$

$$1\text{kg H}_2 + 5,6 \text{ m}^3 \text{N O}_2 \rightarrow 11,2 \text{ m}^3 \text{N H}_2\text{O} + 119700 \text{ kJ}$$

Reaksioni S→SO₂



$$1\text{kmol S} + 1\text{kmol O}_2 \rightarrow 1\text{kmol SO}_2 + 298700\text{kJ}$$

$$32\text{kg S} + 32\text{kg O}_2 \rightarrow 64\text{kg SO}_2 + 298700\text{kJ}$$

$$32\text{kg S} + 22,4 \text{ m}^3 \text{N O}_2 \rightarrow 22,4 \text{ m}^3 \text{N SO}_2 + 298700\text{kJ}$$

$$1\text{kg S} + 0,7 \text{ m}^3 \text{N O}_2 \rightarrow 0,7 \text{ m}^3 \text{N SO}_2 + 9330\text{kJ}$$

Reaksioni C → CO (djegia jo e plotë)



$$2\text{kmol C} + 1\text{kmol O}_2 \rightarrow 2\text{kmol CO} + 2 \times 122400\text{kJ}$$

$$24\text{kg C} + 32\text{kg O}_2 \rightarrow 56\text{kg CO} + 2 \times 122400\text{kJ}$$

$$24\text{kg C} + 22,4 \text{ m}^3 \text{N O}_2 \rightarrow 2 \times 22,4 \text{ m}^3 \text{N CO} + 2 \times 122400\text{kJ}$$

$$1\text{kg C} + 0,933 \text{ m}^3 \text{N O}_2 \rightarrow 1,866 \text{ m}^3 \text{N CO} + 10200\text{kJ}$$

Marrë parasysh konstuksionin e kaldajës dhe pajimeve të tjera që përbëjnë cilkin duhet cekur se kalkulimet janë bërë me koeficient të tepricës së ajrit në vatër që sillet afërsisht me realen 1.3, por në pjesë të ndryshme të kaldajës koeficienti i tepricës së ajrit arrinë afërsisht deri në 1.45.

Tabela 5.2 Koeficienti i tepricës së ajrit në pjesë të ndryshme të kaldajës

Koeficienti i tepricës së ajrit	α
Pas vatrës	1.3
Pas tejnxehtësit me rrezatim	1.31
Pas ritejnxehtësit	1.32
Pas tejnxehtësit konvektiv	1.34
Pas ekonomazerit	1.36
Pas nxehtësave rrotullues të ajrit	1.45

6. PËRMBLEDHJE

Në këtë temë të masterit i ofrohet opinionit shkencor dhe profesional një analizë dhe sintezë për rezervat që ka Kosova me qymyr dhe përdorimi i linjtit në termocentralet e Kosovës

KAPITULLI I PARË:

SHËNIME MBI LINJITIN E KOSOVËS (REZERVAT DHE PËRBËRJA).

Janë përshkruar zonat e pasura me qymyr në Republikën e Kosovës, përdorimi i thëngjillit që ka filluar në shekullin XIX. Si dhe fillimin e aplikimit të qymyrit për prodhimin e energjisë në termocentralet me turbina me avull në Kosovë. Pastaj krahasimi i Kosovës me vendet tjera dhe radhitja e saj në aspektin e rezervave të qymyrit. Kapitulli vazhdon me sqarimet në lidhje me vetitë e linjtit të Kosovës, cilësia e qymyrit si dhe përbërja kimike e qymyrit.

Qymyri si lëndë djegëse, përkatësisht lëndë e parë minerale e një rëndësie të gjerë të përdorimit, ishte i njohur qysh nga lashtësia si “ari i zi”. Në Kosovë qysh në fillim të shekullit XX e më herët në mënyrë primitive ilegale (private) ishte kryer nxirrja e qymyrit, kryesisht në sipërfaqe. Qymyri në trevën e Republikës së Kosovës shfaqet në disa rajone (basene) të veçanta. Siç janë:

- Baseni i Kosovës
- Dukagjinit dhe
- Drenicë dhe
- Shfaqjet tjera perspektive të qymyrit

Hulumtimet e para të qymyrit në Kosovë kanë filluar në fillim të shekullit XX ku është konstatuar se në Kosovë ekzistojnë rezerva të mëdha të qymyrit. Në vitin 1922 fillon shfrytëzimi nëntokësor në minierën e Hadës e më vonë edhe në Babush të Lipjanit. Hulumtimet sistematike gjeologjike të qymyrit në basenin e Kosovës, kanë filluar në periudhën kohore 1952-1957. Gjatë kësaj periudhe është bërë përgatitja për kalimin e shfrytëzimit të qymyrit në basenin e Kosovës, nga shfrytëzimi nëntokësor në atë sipërfaqësor duke shqyrtuar mundësitë e shfrytëzimit masiv për nevojat e termocentraleve për prodhimin e energjisë elektrike dhe përpunimin industrial të qymyrit. Qëllimi kryesor i këtyre hulumtimeve ka qenë njohja me shtrirjen, formën, moshën dhe tektoniken e baseneve qymyrymbajtëse e në veçanti për vlerësimin e kualitetit dhe trashësisë së shtresës së qymyrit

Lëndët djegëse organike, përbëhet nga masa e djegshme, masa minerale (jo e djegshme) dhe lagështia. Duke hequr nga lënda djegëse lagështinë të cilën e shënojmë më w si dhe hirin (masën minerale) të cilën e shënojmë me A, atëherë masa e djegshme përbëhet nga karboni (C), hidrogjeni (H), azoti (N), oksigjeni (O) dhe sulfuri (s). Lidhjet organike të këtyre janë shumë të komplikuar dhe të ndryshme për lëndë djegëse të ngurta, të lëngëta dhe të gazta. Njohja e sasisë së këtyre elementeve në lëndët djegëse ka rëndësi për të përcaktuar sasinë e nevojshme të ajrit për djegie dhe produktet e djegies.

Cilësia e qymyrit është term që i referohet karakteristikave të qymyrit të cilat ndikojnë në përdorimin e qymyreve. Ndër karakteristikat e qymyrit që janë të rëndësishme për përdorimin e tij është koncentrimi, shpërndarja dhe forma e shumë elementeve që përmbahen në qymyr. Njohja e këtyre karakteristikave të qymyreve të basenit të Kosovës lejojnë përdorimin e këtij burimi thelbësor të energjisë në mënyrë më efikase dhe efektive dhe me më pak ndikime të padëshirueshme mjedisore.

KAPITULLI I DYTË:

TERMOCENTRALET ME LËNDË DJEGËSE LINJIT

Janë dhënë njohurit mbi termocentralet me lëndë djegëse linjit, është bërë klasifikimi i stabilimenteve termoenergjetike, sipas mënyrës së prodhimit të avullit, sipas kohës së shfrytëzimit, sipas llojit të makinave të cilat i shfrytëzojnë, sipas llojit të energjisë primare të cilën e shfrytëzojnë, sipas qarkullimit të mediumit të punës. Me pas është paraqitur përdorimi i qymyrit dhe karakteristikat e termocentraleve “Kosova A” dhe “Kosova B”, janë përshkruar edhe pajisjet për djegien e lëndës djegëse të ngurtë nga ato më primitive deri te ato që kanë përdorim më të gjerë në ditët e sotme. Po ashtu është bërë një analizë në lidhje me procesin e furnizimit të kaldajës me qymyr pluhur në ‘TC- Kosova A’, njohuritë themelore mbi procesin e punës të një blloku të termocentrali “Kosova B” dhe pajisjeve kryesore të tij.

Termocentralet janë sisteme komplekse teknike që përbëhen nga disa tërësi teknologjike qëllimi i të cilave është, të shndërrojnë energjinë e burimeve natyrore energjetike në energji elektrike dhe termike. Këto pajisje lidhen me një skemë unike teknologjike, ku më kryesoret janë: turbinat, gjeneratorët e nxehtësisë dhe energjisë elektrike dhe pajisjet e tyre ndihmëse. Burimet natyrore kryesore energjetike që përdoren sot në termocentrale janë: nafta, gazi, qymyri, energjia bërthamore, energjia diellore etj.

Përdorimi i gjerë i qymyrit varet kryesisht nga vetë përbërja e tij. Siç është thënë elementet kryesore që marrin pjesë në qymyr janë: karboni (65-79 % të peshës së tij, që varet nga lloji i qymyrit), oksigjeni (10-40 %), hidrogjeni (2.0-11.0%), azoti (1.0-3.0%) si dhe elementet e tjera. Shfrytëzimi i qymyrit të basenit të Fushës së Kosovës aktualisht bëhet nga minierat në qiell të hapur “Mirash” dhe “Bardh”.

KAPITULLI I TRETË

MEKANIZMI DHE KINETIKA E DJEGIES SË LINJITIT NË TERMOCENTRALET E KOSOVËS

Është bërë një analizë lidhur me mekanizmin e kinetiken e djegies së linjtit në termocentralet e Kosovës karakteristikat kryesore të djegies, procesi i realizimit të djegies duke përfshirë këtu, Shpejtësinë e reaksioneve kimike të djegies, Konstantja e ekuilibrit të reaksionit kimik të djegies, Energjinë e veprimit të reaksioneve kimike, Shpejtësinë e reaksioneve të djegies në funksion të temperaturës dhe presionit, Reaksionet e zinxhirit të degëzueshme, Koha e djegies së grimcës së linjtit. Vazhdon me sqarime përmes shprehjeve

analitike dhe pjesa e dytë e kapitullit përmban të dhënat e kryesore të lëndës djegëse në termocentralin “Kosova A” që kërkohen të njehsohen: Nxehtësia e ultë dhe e lartë e djegies, Ajri dhe gazet e djegies , Vëllimi teorik i gazave të thata të djegies , Vëllimi teorik i gazave të lagështa të djegies , Vëllimi i vërtet (real) i gazave të thata të djegies për $\alpha= 1.3$, Përbërja e gazave të djegies , Presionet parcialet të komponentëve të gazeve të djegies, Konsumi i lëndës djegëse në termocentralet me kondensim për termocentralin Kosova A, për bllokun me fuqi 200MW dhe koha e qëndrimit të grimcës në furrë..

KAPITULLI I KATËRT:

MODELIMATEMATIKOR I DJEGIES

Është bërë analiza e formimit të një modeli matematikor të djegies në fillim sqarohet qëllimi i modelit, paraqitja e llojeve të ndryshme të modelit format dhe mënyrat e krijimit të modelit. Qëllimi i modelit nuk është që në mënyrë precize të prodhojë të vërtetën me të gjithë kompleksitetin e tij. Modeli ka për detyrë që në mënyrë të dukshme, shumë herë edhe në mënyrë formale, të prodhojë atë që është qenësore për kuptimin e ndonjërit aspekt të strukturës së tij ose të sjelljes. Mund të përfundojmë se rezultati i modelimit është modeli dhe se modelet çdoherë paraqesin abstraktin e sistemit real, dhe i përmbajnë vetëm ato karakteristika të origjinalit të cilat janë me rëndësi për aspektin e hulumtimit të tij. Cili do model duhet të lë anash një mori detajesh të cilat janë pjesa përbërëse e një paraqitje që analizohet. Për përcaktimin e kohës së djegies së grimcës së thëngjillit në temperatura të ndryshme të vatrës është arritur krijimi i një modeli matematikor i cili mundëson që në mënyrë grafike të shohim ndryshimin kohorë të qëndrimit të grimcës në furrë, një model tjetër theksojmë se është arritur në mënyrë që gjatë procesit të djegies si parametër të ndryshueshme marrim koeficientin e tepricës së ajrit rezultatet e të cilave janë prezantuar në mënyrë tabelore dhe grafike.

KAPITULLI I PESTË:

KRAHASIMI I REZULTATEVE TË MODELIT ME VLERAT REALE

Janë bërë krahasimi i rezultateve reale me të modelit, nga modeli shohim se me ndryshimin e temperaturës së gazeve koha e qëndrimit të grimcës bëhet gjithnjë e më e vogël me rritjen e temperaturës. Po ashtu paraqitja e kontrollimit të procesit të djegies realizohet me qëllim të vërtetimit se djegia po realizohet me tepricat optimal të ajrit për djegie.

Në ‘TCA’ në bazë të kalkulimeve të bëra kuptohet që koeficienti i tepricës së ajrit për realizimin e procesit të djegies është $\alpha=1.3$ dhe kalkulimet janë kryer për këtë vlerë, ndërsa nga modeli fitojmë rezultate të ndryshme të paraqitura në grafik për vlera të ndryshme të koeficientit të tepricës së ajrit.

7. PËRFUNDIM

Qëllimi i punimit është që në mënyrë teorike si dhe me anë të kalkulimeve të ndryshme me metoda analitike të përcaktohen të dhënat për vëllimet teorike dhe reale gjatë procesit të djegies si dhe përcaktimin e koeficientit të tepricës së ajrit për linjitin që përdoret në Termocentralet tona. Vlen të ceket se punimi në pjesën bazë ka një strukturë që flet për lëndët djegëse dhe linjitin e Kosovës në tërësi, pastaj fushat e pasura me linjit në Kosovë, për të vazhduar më pastaj me djegien që është një proces me rëndësi në KEK për përftimin e energjisë elektrike. Pas kësaj pjese janë pasuar tabelat me rezultate të cilat i kam kalkuluar në mënyrë analitike si dhe janë dhënë diagramet përkatëse për të paraqitur këto rezultate. Nga paraqitja dhe shikimi i diagrameve dhe tabelave të dhëna në këtë punim bazuar në kalkulimet që kam bërë mund të konkludojmë si në vijim:

- Vëllimi real i ajrit të nevojshëm për djegie, është e bazuar në cilësinë e thëngjillit të Kosovës
- Vëllimi i vërtet i gazeve të thata të djegies, është po ashtu i bazuar në cilësinë e thëngjillit dhe analizën e plotë gjatë djegies.
- Vëllimi i vërtet i gazeve të lagështa të djegies, përbërja e gazeve të djegies
- Presionet parciale të komponentëve të gazeve të djegies të varura nga kualiteti i linjinit, blueshmëria e tij, si dhe nga koeficienti i tepricës së ajrit dhe konsumi i lëndës djegëse.

Objektivi i këtij punimi qëndron në përcaktimin kohor të djegies së linjinit në vatrën e kaldajës. Procesi i realizimit të djegies kërkon studim më të thelluar në mënyrë që rendimineti i ciklit të punës të jetë sa më i lartë. Ndër faktorët primar për realizimin e ciklit punues është krijimi i metodave të djegies së lëndës djegëse në atë mënyrë që të arrihen temperatura sa më të larta në vatrën e kaldajës. Për të ardhur deri tek djegia e linjinit në furrë para se gjithash zhvillohen një sërë procesesh që padyshim përcillen me shumë vështësi siç janë, nxirrja nga mihjet punuese, seperiimi, transporti, bluarja si dhe terja në mullinj e deri tek flakëhedhësit të cilit projektohen për lëndë përkatëse ku pozita e tyre përcakton formën e djegies së lëndës djegëse që në rastin e termocentraleve tona ato janë të vendosura në atë mënyrë që hedhja e linjinit të pluhurizuar në vatër bëhet në formë tangjenciale, kjo ndikon që vrushkulli i flakës të jetë i fokusuar në qendrën e vatrës në mënyrë që ngarkesa specifike e vëllimit të furrës për shkak të krijimit të vrobujve në këndet e vatrës është për një koeficient φ më i vogël, ndërsa në qendër temperatura arrin deri në 1000°C, ku koha e qëndrimit të grimcës në furrë për këtë temperaturë arrin të jetë 4.5 s. Qëllimi bazë është që lënda djegëse të digjet për kohën sa më të shkurtër në mënyrë që lënda djegëse të liroj nxehtësi sa më të lartë kjo arrihet me rritjen e temperaturës së gazeve të djegies, që në rast të rritjes së temperaturave problem përcillet në materialin punues të stabilimenteve të kaldajës të cilat nuk guxojnë të tejkalojnë temperaturën e lejuar të materialit për shkak të deformimeve dhe djegies së metaleve, problem paraqitet edhe tek vet lënda djegëse e cila në temperaturë 1270°C shfaqet procesi i shkrirjes që ndikon në zgjyrimin e sipërfaqeve ngrohëse duke u bërë në këtë mënyrë izolator i cili nuk lejon transmetimin e nxehtësisë. Andaj në këtë punim bazuar në ciklin real të punës në termocentralin Kosova A, shohë se si temperaturë në të cilin cikli zhvillohet pa ndërlikime madhore është në kufijtë 1000-1200°C, në model mund të

shohim edhe kohën e qëndrimit të grimcës për temperature të gazeve me te vogël se ajo punuese, temperature e cila ndikon ne rënien e bllokut nga sistemi.

Shqetësimi qëndron në faktin se një proces i tillë pa dyshim se përdorë atmosferën për realizimin e plotë të punës së tij, përmes së ciles kaldaja qlirohet nga gazet e djegies, si dhe deponimin e mbetjeve te padjeguarra të lëndës djegëse linjit (hiri dhe përmbajtjet tjera), të cilat hudhen në hapësirat që zënë sipërfaqe të konsiderueshme që arrin deri tek krijimi i zonave të pa banueshme duke ndikuar kështu në ndotjen e mjedisit dhe shkatërrimin e ekologjisë, po ashtu si rezultat i germimeve të kryera për nxirrjen e linjtit si lëndë e parë në termocentralet tona, ndikon në humbjen e sipërfaqeve të mëdha të tokave të gjelbëra ndryshim ky i përciellur edhe tek popullata njerëzore me ndikim shpronësimi nga tokat e tyre duke bërë që këto vende të reflektojnë me numër më të ulët të popullsisë. Kështu mund të themi se teknologjia e punës është ndërtuar në funksion të mjedisit punues, karakteristikave të pajisjeve të punës dhe sistemit të shfrytëzimit. Sistemi i shfrytëzimit është paraqitur me renditjen e proceseve të punës të cilat zhvillohen ne termocentralet me lëndë djegëse linjit të shqyrtuara në temë.

Literatura

- /1/ Dushi, M.: Qymyri i Republikës së Kosovës, Akademia e shkencave dhe e arteve e Kosovës, Prishtinë, 2012.
- /2/http://www.kryeministriks.net/repository/docs/Strategjia_Minerare_e_Republikes_se_Kosoves_2012-2025.pdf.
- /3/ Agolli, H. N, Pema. A, Kodra.: Makina II, Universiteti i Tiranës, Fakulteti i makinerisë, Tiranë,1988
- /4/ Krasniqi, F.: Termocentralet e Kosovës, Akademia e shkencave dhe e arteve të Kosovës, Prishtinë, 2014.
- /5/ Krasniqi, F.: Termofikimi dhe rrjetet termike, Akademia e shkencave dhe e arteve të Kosovës, Prishtinë, 2010.
- /6/ Shënime të marruara nga korporata energjetike e Kosovës.
- /7/ Berisha. Xh.: Stabilimentet termoenergjetike, Disertacion, Universiteti i Prishtinës, fakulteti i makinerisë, Prishtinë.
- /8/ Fejzullahu, Xh.: Modelimi dhe hulumtimi eksperimental i proceseve vatrore te djegia e gazit nga thëngjilli, Disertacion, Universiteti i Prishtinës, Fakulteti i makinerisë, Prishtinë, 1999.
- /9/ Sahiti, N.: Kaldajat e avullit, Universiteti i Prishtinës, Fakulteti i makinerisë, Prishtinë, 2014.
- /10/ Dr. Talukdar, P.: Modeling of Thermal Systems.
- /11/ Bejan, A.: Heat Transfer, Wiley & Sons, New York, 1993.
- /12/ Y. A. Çengel, M. A. Boles.: Thermodynamics An Engineering Approach, Mc Graw-Hill, Boston, 2006.
- /13/ Serth, R. W.:Proces Heat Transfer, Elsevier, Amsterdam, 2007.
- /14/DAVID P. D, FRANK P. I, ADRIENNE S. L,THEODORE L. B.:Fundamentals of Heat and Mass Transfer.