

UNIVERSITETI I MITROVICËS
“ISA BOLETINI”

FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE
DEPARTAMENTI : MATERIALE DHE METALURGJI
DREJTIMI : METALURGJI



PUNIM MASTER

BURIM HALILI

MITROVICË, PRILL 2021

UNIVERSITETI I MITROVICËS

“ISA BOLETINI”

FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE

DEPARTAMENTI : MATERIALE DHE METALURGJI

DREJTIMI : METALURGJI



PUNIM MASTER

BURIM HALILI

MITROVICË, PRILL 2021

UNIVERSITETI I MITROVICËS

“ISA BOLETINI”

FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE

DEPARTAMENTI : MATERIALE DHE METALURGJI

DREJTIMI : METALURGJI



PUNIM MASTER

**OPTIMIZIMI I PROCESIT TË PËRFITIMIT TË PLUMBIT
DHE ANALIZA E MESPRODUKTEVE TË
KRIJUARA GJATË SHKRIRJES**

Mentori :

Prof. Asoc. Dr. Muharrem Zabeli

Kandidati :

Bach. Burim Halili

Mitrovicë, PRILL 2021

UNIVERSITY OF MITROVICA
“ISA BOLETINI”
FACULTY OF GEOSCIENCE
DEPARTMENT : MATERIALS AND METALLURGY
BRANCH : METALLURGY



MASTER THESIS

**OPTIMIZATION OF THE LEAD EXTRACTION PROCESS
AND ANALYSIS OF INTERMEDIATES
CREATED DURING SMELTING**

Mentor :
Prof. Asoc. Dr. Muharrem Zabeli

Candidate :
Bach. Burim Halili

Mitrovicë, APRIL 2021

PËRMBAJTJA

KAPITULLI I

1. HYRJE.....	1
1.1 Vetitë fizike dhe kimike të Plumbit.....	4
1.2 Përdorimi i Plumbit	6
1.3 Mineralet e Plumbit	7
1.4 Rezervat e Plumbit në botë.....	9
1.5 Rezervat e Plumbit në Kosovë	10

KAPITULLI II

2. PRODHIMI I PLUMBIT NË BOTË.....	12
------------------------------------	----

KAPITULLI III

3. METODAT PËR PËRFITIMIN E PLUMBIT	16
3.1 Metodatat hidrometalurgjike për përfitimin e Plumbit	19

KAPITULLI IV

4. PËRBËRJA KIMIKE E KONCENTRATEVE DHE PËRGATITJA E SHARZHËS PËR FËRGIM AGLOMERUES	20
4.1 Përbërja kimike e koncentreve	21
4.2 Përgatitja e sharzhës (ngarkesës) për fërgim aglomerues	23
4.3 Vendosja e komponentëve të sharzhës në bunkera për proporcionalizimin e saj	27
4.4 Sharzha për fërgim aglomerues.....	28
4.5 Transporti i sharzhës së përgatitur deri tek pajisja për aglomerim.....	38

KAPITULLI V

5. FËRGIMI AGLOMERUES I SHARZHËS SË PLUMBIT	42
5.1 Mbushja e shtresës në shirit për fërgim.....	43
5.2 Ndezja e shtresës për ndezjen initiale të sharzhës	44
5.3 Procesi i fërgimit aglomerues të sharzhës së Plumbit	45
5.4 Regjimi ajër – gaz.....	49
5.5 Reaksionet themelore të procesit të fërgimit.....	51

KAPITULLI VI

6. PRODUKTET FINALE TË PROCESIT TË FËRGIMIT	54
6.1 Aglomerati.....	54
6.2 Fërgesa kthyese	55
6.2.1 Përzierja dhe ftohja e fërgesës kthyese (r16).....	56
6.3 Prodhimi i gazrave me 5 vol% SO ₂	64
6.4 Pluhuri në procesin e fërgimit	67
6.5 Kualiteti i prodhimit të reparitit për fërgim dhe llogaritja e prodhimtarisë së aglo-makinës	69

KAPITULLI VII

7. SHKRIRJA REDUKTUESE E AGLOMERATIT NË FURRAT SHAHTE	72
7.1 Sharzha e furrave Shahte	72
7.2 Përgatitja e sharzhës për furrat Shahte	72
7.3 Depoja e hapur e lëndës së parë	74
7.4 Proporcionalizimi i sharzhës për furrat Shahte	74
7.5 Furrat Shahte për prodhimin e Plumbit	77
7.6 Konstruksioni i furrave Shahte në botë	79
7.7 Sifoni për lëshim të Plumbit dhe të skories	81
7.8 Lëshimi në punë i furrave Shahte	83
7.9 Procesi i shkrirjes së aglomeratit në furrat Shahte	86
7.10 Procesi i shkrirjes së aglomeratit në furrat Shahte dhe reaksionet kimike	87
7.11 Puna e furrave Shahte me dy rende të fryrëseve	91
7.12 Shfrytëzimi i Plumbit	99
7.13 Metalet e rralla.....	102

KAPITULLI VIII

8. OPTIMIZIMI I PARAMETRAVE PUNUES GJATË SHKRIRJES.....	105
8.1 Koksi	106
8.2 Ndryshimi i vlerave të koksit në varësi nga përbërja e koksit.....	109
8.3 Shfrytëzimi i nxehtësisë në furra.....	111
8.4 Transmetimi i nxehtësisë në furrë	112

8.5 Kapaciteti i furrës	113
8.6 Ajri.....	113
8.7 Intensifikimi i procesit të fërgimit dhe i shkrirjes reduktive të aglomeratit në furrat Shahte	115
8.8 Përdorimi i Oksigjenit (O ₂) në procesin e fërgimit dhe të shkrirjes Shahte	117
8.9 Skorja te prodhimi i Plumbit	117
8.10 Mënyra e pranisë së metaleve veq e veq në skorie.....	120

KAPITULLI IX

9. MESPRODUKTET E FORMUARA GJATË PRODHIMIT TË PLUMBIT TEKNIK DHE TË RAFINUAR TË CILAT PËRPUNOHEN NË SHKRITOREN E PLUMBIT	125
9.1 Përpunimi i skories së furrave Shahte	126
9.2 Pluhuri i Plumbit të gazrave nga proceset e fërgimit	129
9.3 Pluhuri i Plumbit të furrave Shahte	129
9.4 Llymi i tornit të elektrofiltrit kthehet në sharzhë për fërgim aglomerues - materialet me Plumb (të ashtuquajtura muret e furrave Shahte)	129
9.5 Plumbi me shkëlqim (vezullues)	130
9.6 Pluhuri i Ag me likuacion	130
9.7 Pluhuri i Kalciumit, Magnezit	131
9.8 Pluhuri i Zinkut	131

KAPITULLI X

10. METODAT E REJA TEKNOLOGJIKE DHE PAJISJET PËR PRODHIMIN E PLUMBIT .	132
--	-----

KAPITULLI XI

11. SHQYRTIME PËRFUNDIMTARE.....	135
----------------------------------	-----

LISTA E TABELAVE

KAPITULLI I

Tabela 1.1 Vetitë më të rëndësishme fiziko - kimike të Plumbit	4
Tabela 1.2 Mineralet themelore të Plumbit	8
Tabela 1.3 Rezervat e xehes së Plumbit – Zinkut (Pb – Zn) të vendeve karakteristike (në milion ton - metal në xehe)	10
Tabela 1.4 Rezervat e Brezit Metalogjenik të Trepçës në total	11

KAPITULLI II

Tabela 2.1 Pasqyra e prodhimit të Plumbit teknik dhe shpenzimit të Plumbit në botë (në 1000 ton, për 1 vit).....	13
Tabela 2.2 Shtetet më të suksesshme në domenin e Plumbit (në 1000 ton).	14
Tabela 2.3 Pasqyra e faktorëve të efikasitetit të fërgimit aglomerues të sharzhës së Plumbit dhe shkrirjes reduktive të aglomeratit në furrat Shahte	15

KAPITULLI IV

Tabela 4.1 Vlerat relative të komponentëve në koncentratin e Plumbit dhe Zinkut	22
Tabela 4.2 Bunkerat për proporcionimin e sharzhës	27
Tabela 4.3 Llogaritja e sharzhës për fërgim.....	29
Tabela 4.4 Përbërja dhe llogaritja e sharzhës.....	30
Tabela 4.5 Parametrat themelorë të sharzhës për fërgim	31
Tabela 4.6 Përbërja kimike e komponentëve të sharzhës (%)	32
Tabela 4.7 Analizat kimike të disa koncentrateve të Plumbit – kompozit (%).....	32
Tabela 4.8 Karakteristikat fizike të komponentëve të sharzhës.....	33
Tabela 4.9 Ndikimi i përmbajtjes së sasisë së Sulfurit të fërgesës kthyese në procesin e fërgimit gjatë shpenzimit të ajrit $20\text{Nm}^3/\text{m}^2\text{min}$	38

KAPITULLI V

Tabela 5.1 Karakteristikat e fërgimit të aglomeratit të sharzhës së Plumbit në makinën D wight loyd	42
Tabela 5.2 Reaksionet e procesit të fërgimit	52

KAPITULLI VI

Tabela 6.1 Pasqyra e varësisë së parametrave të rëndësishëm të llogaritur te veprimtaria e prodhimit të H_2SO_4	65
Tabela 6.2 Kualiteti i gazit	66
Tabela 6.3 Kapaciteti i stabilimentit	67
Tabela 6.4 Kualiteti i prodhimit të repartit për fërgim	69
Tabela 6.5 Analizat e fazave të aglomeratit (%)	71
Tabela 6.6 Parametrat e procesit të fërgimit	71

KAPITULLI VII

Tabela 7.1 Karakteristikat e bunkerëve dhe peshoreve për furrat Shahte	75
Tabela 7.2 Karakteristikat e sistemit transportues nga bunkeri i sharzhës deri të furrat Shahte	76
Tabela 7.3 Karakteristikat dhe parametrat themelorë të furrave Shahte në Trepçë	77
Tabela 7.4 Furrat e tipit “Port Piri”	79
Tabela 7.5 Lëshimi i furrës në punë.....	85
Tabela 7.6 Reaksionet reduktuese karakteristike të komponimeve të Plumbit	87
Tabela 7.7 Struktura e shpenzimeve të përpunimit metalurgjik të Plumbit dhe Zinkut	99
Tabela 7.8 Humbjet e Plumbit	100
Tabela 7.9 Humbjet themelore të Argjendit	101
Tabela 7.10 Lënda e parë e Plumbit	102
Tabela 7.11 Pasqyra e përmbajtjes së metaleve të rralla në xehe dhe në koncentratin e Plumbit dhe shpërndarja e tyre me rastin e flotimit.....	103
Tabela 7.12 Shembull i shpërndarjes së metaleve të mesproduteve të shkrirjes së aglomerateve në furrat Shahte	104

KAPITULLI VIII

Tabela 8.1 Disa karakteristika të llojit të koksit (%)	107
Tabela 8.2 Analiza kimike e thëngjillit të drurit	108
Tabela 8.3 Bilanci termik (i përafërt) i furrës Shahte “C”, “Trepça”	111
Tabela 8.4 Disa parametra të furrave Shahte	114
Tabela 8.5 Treguesit teknik të shkrirjes së Plumbit	115
Tabela 8.6 Përmbajtja e kories në shkritoren Trepça	121
Tabela 8.7 Përmbajtja e skories në funksion të ZnO në skorie (%).....	121
Tabela 8.8 Përbërja e skories të furrave Shahte për Plumb (%)	123
Tabela 8.9 Sharzha e furrave Shahte. Pajisja e cila shërben për furnizimin – mbushjen e furrave Shahte (grupa “S”, “G”, “L”).	124

KAPITULLI IX

Tabela 9.1 Pasqyra dhe treguesit e punës së furrës Fjuming	128
--	-----

LISTA E SKEMAVE

KAPITULLI IV

Skema 4.1 Skema parimore e metodës pirometalurgjike për prodhimin e Plumbit	39
Skema 4.2 Skema e përgatitjes së sharzhës	40

KAPITULLI VI

Skema 6.1 Sjellja e koncentratit, shkrirësve (lënda e parë)..	61
Skema 6.2 Skema standarde e Fërgimtores të cilën e ndërton firma “Lurgi”- Gjermani	62
Skema 6.3 Shpërndarja e Piometrave në Haubën për fërgim	63

KAPITULLI VII

Skema 7.1 Shkrirja reduktuese e aglomeratit në shkritoren Trepça	93
Skema 7.2 Furra gjysmëindustriale elektrotermike me shfrytëzimin e O ₂	94
Skema 7.3 Furra.....	95
Skema 7.4 Skema teknologjike e Plumbit teknik deri në finalizim.....	96
Skema 7.5 Sistemi i tubacionit të gazrave procesues dhe ventilues të shkrites.....	97

LISTA E FIGURAVE

KAPITULLI IV

- Fig. 4.1 Ndikimi i përmbajtjes së Plumbit në koncentrat në rezultatet e përpunimit metalurgjik të tij23
- Fig. 4.2 Ndikimi i kualitetit të koncentratit në shfrytëzimin e Plumbit, Bakrit në humbjet e Plumbit dhe Plumbit në koncentratin e Zinkut në humbjet e Zinkut38

KAPITULLI VI

- Fig. 6.1 Ndikimi i përmbajtjes granulometrike të sharzhës në rezultatet e fërgimit gjatë kohës së ndryshme (a) dhe të njëjtë (b) të peletizimit të sharzhës58
- Fig. 6.2 Ndikimi i përmbajtjes granulometrike të sharzhës në temperaturën e zbutjes gjatë kohës së njëjtë (a) dhe të ndryshme (b) të peletizimit të sharzhës59
- Fig. 6.3 Ndryshimi i treguesve të fërgimit të sharzhës së Plumbit në funksion nga raporti Sharzha -sharzha kthyese59
- Fig. 6.4 Ndikimi i përgatitjes së sharzhës në regjimin e temperaturës dhe presionit të ajrit60

KAPITULLI VII

- Fig. 7.1 Temperatura në furrën Shahte92

KAPITULLI I

1. HYRJE

Plumbi ka filluar të shfrytëzohet në kohërat parahistorike. Qysh nga lashtësia janë të njohura metalet si Ari, Argjendi, Bakri, Kallaji, Plumbi, Hekuri, Merkuri dhe Antimoni. Në fund të shekullit të XVIII numri i metaleve të cilat janë shfrytëzuar ishin rreth 20, ndërsa në fund të shekullit të XIX ky numër është ngritur në 50.

Plumbi si metal j'u ka shërbyer popujve të vjetër : egjiptasve, fenikasve, kinezëve, indianëve dhe popujve të Azisë së Mesme. Për Plumbin ekzistojnë shkrime në hieroglifet egjiptase. Së bashku me Argjendin dhe Arin, Plumbi është përfituar së pari në Egjipt në periudhën 7000 – 5000 vite para erës së re.

Objektet më të vjetra nga Plumbi datojnë para 6000 viteve.

Në muzeun britanik ruhet figura e punuar e cila rrjedhë 3800 vite para erës së re.

Fenikasit kanë shfrytëzuar minierat spanjolle qysh para 4000 viteve. Helenët kanë nxjerrë mineralin e Plumbit dhe e kanë shkrirë në Plumb në ujdhesën Rodos, Qipro etj. Romakët në shekullin e III para erës së re kanë eksploatuar minierat në Gali, Britani dhe Gjermani. Ata nga Plumbi kanë punuar gypa të ujësjellesit, llamarinat dhe monedhat. Romakët kanë eksploatuar minierat në Ballkan sikur që janë Serbrenica dhe Zletovo dhe atë më shumë për shkak të Argjendit sesa Plumbit. Për këtë qëllim kanë ndërtuar rrugën e madhe tregtare të ashtuquajtur “Vija Argented” nga Adriatiku deri në Danub.

Në epokën e vjetër dhe të mesme kanë qenë të njohur disa komponime të Plumbit sikur që janë emajli, ngjyra e bardhë e Plumbit etj.

Në Mesjetë në Europë janë hapur shumë miniera, ndër më të vjetrat janë Harc viti 1968, Frajberg 1163, Psibran 735.

Minierat më të vjetra në SHBA datojnë nga viti 1621. Në shekullin XIX janë hapur minierat e mëdha në Francë, Belgjikë, SHBA, Meksikë dhe Australi. Në vitin 1874 është hapur miniera e Plumbit “Kolorado”, e më vonë “Broken Hill” si minierat më të mëdhaja të Plumbit në botë.

Mënyrat e vjetra të përfitimit të Plumbit nga minierat nuk janë të njohura.

Supozohet se Plumbi për here të parë është fituar rastësisht. Furrat e para kanë qenë vatra të thjeshta të cilat më vonë janë përsosur dhe janë ndërtuar në formë të gropave në tokë dhe të rrethuara dhe të mbështjella në guri. Në këto gropa është shkrire xehja e Plumbit.

Në fillim rrymimi i ajrit ishte natyral, e më vonë me qëllim të krijimit të temperaturave më të larta për shkrire, është bërë ventilimi artificial me ndihmën e membranës. Këto furra të vogla Shahte me dy rende të fryrësve kanë qenë të përdorura para 6000 viteve. Për lëndë djegëse është përdorur thëngjilli nga druri.

Që nga atëherë deri më sot, metalurgjia e Plumbit ka pësuar shumë modifikime, si në pajisje ashtu dhe në teknologji.

Nga dokumentet historike dhe mbetjet e punimeve të vjetra është vërtetuar që madje edhe romakët e vjetër kanë shfrytëzuar minierat e “Trepçës”. Jovan Efeski (shek. VI) thotë që se sllavët janë pasuruar duke shfrytëzuar minierat e “Trepçës”. Po ai pohon “ka Ari dhe Argjend me bollëk, ku gërmon, has në Ari”. Dokumenti i parë i ruajtur për minierat e Trepçës daton në vitin 1303 dhe ruhet në arkivën e Dubrovnikut.

Turqit e kanë marrë Trepçën në vitin 1455, ndërsa Trepça ka ndërprerë punën në vitin 1690.

Më vonë kompania nga Londra “Selektion Trust Limited” ka bërë hulumtime në mënyrë që në vitin 1924 në rrethinën e Trepçës zbulohen rezerva të mëdha të xehes. Në vitin 1927 formohet ndërmarrja “Trepça Mines Limited” e cila ekziston deri në përfundim të luftës së dytë botërore.

Në vitin 1930 ka filluar me punë Flotacioni në Zveçan dhe ka prodhuar 13,164 ton koncentrat të Plumbit, ndërsa në vitin 1938 ka prodhuar 74,581 ton koncentrat të Plumbit. Xehja e cila atëherë ishte eksploatuar ishte shumë e pasur 8.5 – 12 % Plumb dhe 3.6 – 8 % Zink, përkatësisht shuma e dy metaleve 12.1 – 20 %.

Deri në vitin 1940 koncentratit i Plumbit dhe i Zinkut janë eksportuar nga vendi (nga shteti) ndërsa po të njëjtin vit është ndërtuar shkretorja e vogël në Zveçan me 6 furrakoritore dhe me pajisjet përkatëse filtruese, tymtarin, si dhe katër kazane për rafinimin e Plumbit deri 300 ton. Kapaciteti i shkretores ishte 28.000 ton/vit.

Pasi që koncentratit i Plumbit ishte i pasur (mbi 80% Pb), fuqia punëtore e lirë, kapitali anglez kishte vendosur në ndërtimin e furrave koritore në të cilat në kushtet e lartcëkura prodhimit ishte mjaft rentabile.

Pas luftës së dytë botërore në Kosovë (ish Jugosllavinë e re) ka vazhduar prodhimi i Plumbit në furrat koritore me ndërtimin edhe të gjashtë furrave koritore. Kështu prodhimi i Plumbit në Trepçë deri në vitin 1950 është bërë në furrat koritore.

Në vitin 1950 është lëshuar në punë repartit për fërgim prej 22 m² dhe furrat Shahte prej 5.8 m². Në atë kohë pjesëmarrja e furrave koritore në prodhimin e Plumbit sillet nga 50 – 60 %, ndërsa pjesa tjetër e Plumbit prodhohej përmes fërgimitores dhe furrave Shahte. Në fund të vitit 1967 është ndërtuar shkretorja e re përkatësisht fërgimtorja prej 80 m² me rrymimin e epërm dhe me recirkulimin e gazit, pastaj dy furrat Shahte nga 9.7 m² në zonën e rreshtit të parë të fryrësive dhe 21 m² në zonën e rreshtit të dytë të fryrësive. Po këtë vit është ndërtuar stabilimenti për acidin sulfurik, elektrofiltri dhe pajisjet tjera ndihmëse të cilat janë të domosdoshme për prodhimin e Plumbit teknik. Shkretorja ka kapacitet prej rreth 160,000 ton të Plumbit teknik në vit. Nga viti 1967 prodhimi i Plumbit në Trepçë është bërë përmes fërgimitores dhe furrave Shahte. Derisa furrat koritore në fund të vitit 1967 kanë ndaluar së prodhuari.

Rafineria e Plumbit në Trepçë disponon 12 kazane treqind tonësh, furrat me tambur, furrat me retorte dhe kupelacion pastaj me kazane 30 tonësh, kazana 5 tonësh të cilët shërbejnë për prodhimin e Bismuthit, elektrolizën e Argjendit dhe pajisjet tjeter e cila është e domosdoshme të prodhimi i Plumbit të rafinuar. Kapaciteti i rafinerisë ishte rreth 100,000 ton për vit.

Nevojat e industrisë për metale të ndryshme është nga dita në ditë më e madhe.

Në mënyrë që prodhimi i metaleve të rritet, nevojitet që të shfrytëzohen teknika bashkëkohore, të aplikohen metoda më të mira ekonomike dhe procese teknologjike dhe të ngritet niveli i punës deri tek shkalla më e lartë.

1.1 Vetitë fizike dhe kimike të Plumbit

Plumbi është metal me ngjyrë të përhimtë të bardhë me shkëlqim metalik në sipërfaqen të posathyer. Plumbi i takon grupit të metaleve të rënda. Është metal mjaft i butë fortësia e të cilit mund të zmadhohet duke i shtuar Plumbit sasi të vogla të Antimonit (Sb), Arsenit (As) e të elementeve alkalike dhe alkalino – tokësore.

Plumbi i shkrirë karakterizohet me veti të kufizuara për formimin e përlidhave. Megjithatë prej Plumbit prodhohen përlidha me fortësi më të madhe dhe me temperaturë më të ulët të shkrirjes, në krahasim me Plumbin e pastër.

Tabela 1.1 Vetitë më të rëndësishme fiziko - kimike të Plumbit.

Vetia	Njësia	Vlera
Numri atomik	-	82
Masa atomike	g	207.21
Rrezja atomike	Å ⁰	3.494
Rrezja jonike	Å ⁰ (4 ⁺)	1.30 – 0.8
Shpërndarja në koren e tokës	%	0.02
Temperatura e shkrirjes	°C	327.4
Temperatura e vlimit	°C	1525
Pesha specifike në 20 °C	kg/m ³	11.340
Pesha specifike e Plumbit të lëngshëm në 327.4 °C	kg/m ³	10.686
Pesha specifike e Plumbit të lëngshëm në 850 °C	kg/m ³	10.078
Nxehtësia specifike (18 – 100 °C)	J/g·K	0.1275
Nxehtësia latente e shkrirjes	J/g	9.46
Rezistenca specifike omike	Om/mm ² m	0.2065
Potenciali normal	Volt	0.122
Ekivalenti elektrokimik	gr/A h	3.864

Plumbi shkrihet në temperaturë relativisht të ulët. Gjurmët e para të avullimit të Plumbit fillojnë nga temperatura 500 – 550 °C.

Varësitë funksionale karakteristike të Plumbit në formën më të shkurtër :

- Varësia e tensionit të avullit të Plumbit nga temperatura është :

Temperatura $^{\circ}\text{C}$	973	1162	1234	1309	1358	1421	1519	1630	1750
Presioni N/m^2	0.13	1.38	13.3	1330	1330	6750	13300	38500	101000

- Pesha specifike e Plumbit të ngurtë ndyrshon në kufijtë $11,273 - 11,48 \text{ gr/cm}^3$.
- Varësia e peshës specifike të Plumbit nga temperatura është :

Temperatura $^{\circ}\text{C}$	327	350	450	550	650	750	850
gr/cm^3	10.68	10.65	10.53	10.48	10.30	10.16	10.07

Pesha specifike e Plumbit rritet me rënien e temperaturës.

Nxehtësia e shkrirjes së Plumbit gjatë temperaturës 327°C është $5100 \text{ J/mol } ^{\circ}\text{K}$.

- Varësia e nxehtësisë së avullimit të Plumbit nga temperatura :

Temperatura $^{\circ}\text{C}$	327	400	500	750	900	1000
N/cm^2	44.4	43.8	43.1	42.3	40.1	39.7

- Viskoiziteti i Plumbit në funksion të temperaturës :

Temperatura $^{\circ}\text{C}$	340	376	419	470	550
N/cm^2	0.189	0.167	0.160	0.144	0.144

- Fortësia e Plumbit sipas Brinellit është $3.8 - 4.2 \text{ kg/mm}^2$.

Plumbi i takon grupit IV të sistemit të Mendjelevit. Valenca e tij është +2 dhe +4.

Në ajrin plotësisht të thatë Plumbi kimikisht nuk ndryshon. Në ajrin e lagësht dhe në ajrin i cili përmbanë dioksid Karboni (CO₂), Plumbi nxihet, mbulohet me një shtresë të suboksidit të Plumbit (Pb₂O), i cili ngadal kalon në karbonatin e Plumbit PbCO₃ x Pb(OH)₂.

Plumbi i shkrire në prani të ajrit ngadalë oksidohet deri në oksid i cili gjatë temperaturave më të larta kalon në PbO. Me zgjatjen e nxemjes të Plumbit të shkrire, në atmosferën e ajrit në intervalin prej 330 °C - 450 °C formohet Pb₂O₃. Në intervalin 450 °C – 470 °C formohet Pb₃O₄. Sikur Pb₂O₃ ashtu edhe Pb₃O₄ gjatë temperaturave më të larta zbërthehen. Disocimi Pb₃O₄ rrjedhë sipas reaksionit :



Tensioni i disocimit të Pb₃O₄ është i madh në temperatura relativisht të vogla dhe atë në 450 °C, tensioni i avullimit është 1.33 x 10³ N/m² dhe në temperaturën 600 °C është 1100 x 10³ N/m³.

1.2 Përdorimi i Plumbit

Plumbi i pastër dhe në formë të përlidhave (aliazheve, lëgurave) ka përdorim mjaftë të gjërë në shumë degë të inustrisë, siç janë : elektroteknika, insustria kimike, insustria e automobilave, industria e burimeve kimike, energjisë elektrike etj.

Sasitë më të mëdha të Plumbit përdoren në industrinë e akumulatorave të Plumbit (rreth 50%) dhe të kablllove elektrike (rreth 15%).

Konsumues tjetër i rëndësishëm i Plumbit është edhe industria e katëretilit të Plumbit [Pb(C₂H₅)₄], një komponimi organometalik i cili përdoret si kundërdetonatorë dhe si shtesë për benzinën me qëllim të veprimit të tij pëlcitës në motorët me djegëje të brendshme.

Në industrinë kimike dhe në Metalurgji Plumbi përdoret si mbrojtje për aparaturat kimike dhe për banjot e elektrolizës.

Përlidhat e Plumbit (Pb) me Kallajin (Sn), Bakrin (Cu), Antimonin (Sb) dhe me Zinkun (Zn) i takojnë grupit të bronzave dhe të tungjeve dhe kanë përdorim të gjerë në industrinë e makinave dhe në elektroteknikë. Sasi të konsiderueshme të Plumbit konsumon edhe industria ushtarake.

Industria e lehtë kimike konsumon poashtu sasi të konsiderueshme të Plumbit për prodhimin e komponimeve të tij, siç janë : Oksidi i Plumbit, e bardha e Plumbit, Miniumi, produktet për industrinë e gomës, industria e ngjyrave inorganike etj.

Plumbi përdoret gjithashtu në industrinë e ndërtimit të makinave, në ndërtimtari, ngjyra dhe zbardhues, në teknikën e reaktorëve etj.

1.3 Mineralet e Plumbit

Plumbi nuk gjendet i lirë në natyrë, kështu që për përfitimin e tij përdoren komponimet natyrore të Plumbit – xehet e Plumbit. Xehet e Plumbit kryesisht përbëhen prej një numri të madh të mineraleve metalike dhe sterile, prandaj prodhimi i Plumbit mbështetet në xehet e përbëra, përkatësisht në vendburimet polimetalike dhe karakterizohet edhe me prodhimin e metaleve të tjera satelite si : Arit (Au), Argjendit (Ag), Antimonit (Sb), Kallajit (Sn), Kadmiumit (Cd), Indiumit (In) etj. Përmbajtja e Plumbit në koren e Tokës vlerësohet 1.6×10^{-3} %. Përçëndrimi i Plumbit në vendburimet e xeheve të tij është 700 – 900 herë më i madh se përçëndrimi mesatarë i tij në koren e Tokës. Në natyrë ekzistojnë 49 minerale që përmbajnë Plumb të cilat janë në formë të komponimeve me Sulfurin (S) dhe Oksigjenin (O₂). Andaj mineralet e Plumbit ndahen në sulfide dhe okside.

Prej tyre rëndësi më të madhe kanë mineralet sulfide dhe konsiderohen si minerale me karakter parësorë (primarë), ndërsa shumica e mineraleve okside dhe të oksiduara kanë karakter dytësorë (sekondarë) dhe janë formuar me zbërthimin e mineraleve sulfide nën ndikimin e agentëve mekanik dhe kimik natyrorë. Mineralet sulfide janë më shumë të pranishme, në të cilat Plumbi është i lidhur në formë të Galenitit (PbS), derisa në mineralet okside Plumbi gjendet në formë të Ceruzitit (Karbonati i Plumbit - PbCO₃).

Karbonati i Plumbit është produkt sekondarë i cili realizohet në procesin e transformimit të sulfidit. Për këtë arsye shfaqja e mineraleve okside në zonat e sipërme okside të burimeve të xehe është e zakonshme. Këto burime janë të përshtatshme për eksploitim, andaj shumë nga ato janë të shpenzuara, d.m.th shfrytëzimi i tyre ka përfunduar. Sot kryesisht eksploatohen mineralet sulfide të Plumbit.

Vendburimet e xeheve të Plumbit janë vendburime të përbëra, të cilat përveq mineraleve të Plumbit përmbajnë sasi të konsiderueshme edhe të mineraleve të Zinkut (Zn). Andaj thuajse në shumicën e rasteve kur flitet për xehet e Plumbit nënkuptohet xehe të Plumb – Zinkut (Pb – Zn). Në xehet e Plumb – Zinkut përveq mineraleve të Plumbit dhe Zinkut janë të pranishme edhe mineralet e metaleve të tjera, si mineralet e Arit (Au), Argjendit (Ag), Hekurit (Fe), Bakrit (Cu), Antimonit (Sb), Arsenit (As), Bismuthit (Bi), Kallajit (Sn), Kadmiumit (Cd), Indiumit (In), Telurit (Te), Germaniumt (Ge) etj.

Tabela 1.2 Mineralet themelore të Plumbit.

Emërtimi i mineralit	Formula kimike	Përmbajtja mesatare (%)	Fortësia (kg/mm ²)	Dendësia (gr/cm ³)
Galeniti	PbS	86.60	2.5	7.0 – 7.4
Bulanzheriti	3PbS x Sb ₂ S ₃	58.80	-	-
Burnoniti	2PbS x Cu ₂ S x Sb ₂ S ₃	42.40	-	-
Xhemsoniti	2PbS x Sb ₂ S ₃	50.65	-	-
Ceruziti	PbCO ₃	77.55	3.0 - 3.5	4.6 – 6.5
Angleziti	PbSO ₄	68.30	3.0	6.2 – 6.3
Fozgeniti	PbCl ₂ x PbCO ₃	76.00	-	-
Piromorfiti	3Pb ₃ (PO ₄) ₂ x PbCl ₂	76.37	3.5 – 4.0	6.9 – 7.0
Mimetiziti	3Pb ₃ (AsO ₄) ₂ x PbCl ₂	69.61	3.5 – 4.0	7.2
Krokoiti	PbCrO ₄	64.10	-	-
Vulfeniti	PbMoO ₄	58.38	3.0	6.7 – 7.0
Vanadiniti	3Pb ₂ (VO ₄) ₂ x PbCl ₂	73.15	-	-
Stolciti	PbWO ₄	45.50	0	-

Thuajse të gjitha mineralet e numëruara në këtë tabelë janë të pranishme në minierat e Republikës së Kosovës (Brezi metalogjenik i Trepçës) sidomos me kristale të njohura edhe për nga numri edhe për nga kualiteti që disponon në veqanti miniera Stan Tërg e cila posedon edhe koleksionin e pastër të kristaleve. Ky koleksion mund të renditet mes më të mirëve në botë.

1.4 Rezervat e Plumbit në botë

Prodhimi botërorë i Plumbit sot mbështetet në vendburimet e xeheve sulfure polimetalike që karakterizohen me përmbajtje të ulët të Plumbit dhe që mund të ndahen në dy grupe kryesore :

1. Vendburimet në shkëmbinjët karbonat (në gëlqerorë dhe në Dolomit) dhe ;
2. Vendburime në shkëmbinjët silikat.

Të dy vendburimet e Plumbit kanë rëndësi të barabartë për prodhimin e Plumbit.

Të dy grupet ndahen më tej në nëngrupe, sipas formës, kushteve të formimit dhe të përbërjes së xeheve.

Vendburimet në shkëmbinjët karbonat kanë prejardhje hidrotermalo – metasomatike dhe mund të ndahen në tri nëngrupe :

- a. Vendburimet shtresëngjashme ;
- b. Vendburime të parregullta të xeheve masive dhe ;
- c. Vendburime kontakte.

Vendburimet në shkëmbinjët silikat kanë po ashtu prejardhje hidrotermale dhe ndahen në tri nëngrupe :

- a. Vendburime dellore ;
- b. Vendburime thjerrësore të xeheve masive dhe të shpërndara dhe ;
- c. Vendburime piritoze.

Rëndësi të veqantë, përveq përmbajtjes së ulët të Plumbit, kanë vendburimet e shtrira dhe të shpërndara në shkëmbinjët karbonat. Shtetet me vendburimet më të mëdha të xeheve të Plumb – Zinkut janë SHBA-të.

Tabela 1.3 Rezervat e xehe së Plumbit – Zinkut (Pb – Zn) të vendeve karakteristike (në milion ton - metal në xehe).

Shtetet	Plumbi	Zinku	Plumbi (%)		Zinku (%)		Shuma (Pb+Zn)
	Rezervat (A+B+C ₁)		Intervali (nga - deri)	Përmbajtja mesatare	Intervali (nga - deri)	Intervali (nga - deri)	%
Australia	13.0	14.0	2.9 - 18.0	8.2	5.6 - 37.0	9.2	17.4
Kanada	16.0	35.0	0.4 - 7.2	3.3	0.7 - 20.0	6.2	9.5
SHBA	32.9	31.0	0.4 - 15.0	3.0	1.6 - 12.0	4.7	7.7
Meksika	6.0	7.0	1.3 - 5.0	-	4.6 - 13.0	-	-
Peru	3.3	7.5	1.3 - 8.3	3.0	3.6 - 13.0	8.8	12.7
Gjermania Perëndimore	4.6	5.5	0.6 - 10.0	1.1	4.5 - 18.0	7.5	8.6
Italia	1.1	2.6	2.0 - 3.0	-	5.0 - 7.0	-	-
Japonia	1.3	4.9	1.1 - 3.1	1.6	-	2.0	-
Zairi	-	2.0	-	-	-	2.0	-

1.5 Rezervat e Plumbit në Kosovë

Shteti ynë (Republika e Kosovës) i takon vendeve mesatarisht të pasura me xehe të Plumb – Zinkut të cilat përbëhen kryesisht prej Galenitit, Sfaleritit, Piritit dhe Pirotinës dhe që karakterizohen me përmbajtje të lartë të Argjendit (Ag), Bismuthit (Bi) dhe të Kadmiumit (Cd).

Vendburimet dhe paraqitjet më të rëndësishme të Plumbit në Kosovë gjenden në të ashtuquajturin “Brezin Metalogjenik të Trepçës” i cili shtrihet në pjesën verilindore të Republikës së Kosovës, duke filluar nga Leposaviqi gjerë në Gllamë (Gjilan).

Gjatësia e Brezit Metalogjenik të Trepçës është mbi 80 km, kurse gjerësia mesatare është rreth 30 km. Në Republikën e Kosovës dallojmë një numër të caktuar të minierave të zhvilluara (minierat kyçe), si dhe një numër i vendburimeve më parë të vlerësuara, por të pazhvilluara.

Miniera të zhvilluara (kyçe) janë : miniera “Trepça” në Stan Tërg, Hajvalia, Badofci, Kizhnica, Artana, Bellobërda dhe Cërnaci.

Paraqitjet dhe vendburimet më të rëndësishme (më parë të hulumtuara dhe të vlerësuara) janë : Melenica, Zjaqa, Magjera, Gjidoma, Tërstena, Rashani, Vidishiqi, Mazhiqi dhe Gumnishta në zonën e Stan Tërgut, Quka e Batllavës në juglindje të Podujevës, Kaltërina e Përroi i Ngjyrosur në zonën e Artanës, si dhe Kallugjerica dhe Gomile në pjesën veriore të Kosovës.

Për vendburimin e Plumb - Zinkut në Cërpulë, në jugperëndim të Mitrovicës nevojiten hulumtime intensive, pasi hulumtimet e mëparshme kanë dhënë rezultate të favorshme.

Bazuar në të dhënat e fundit, me qëllim që të pasqyrohet potenciali real gjeologjik i Trepçës, është bërë mbledhja fizike e të dhënave nga lokacionet të paraqitura në tabelën 1.4.

Tabela 1.4 Rezervat e Brezit Metalogjenik të Trepçës në total.

Vendburimi	Xehe (ton)	Kualiteti i Pb (%)	Metali i Pb (ton)
Stan Tërg	35.081.000	3.85	1.349.579
Cërnac/BB/Gom	7.544.227	6.85	516.645
Kompleksi Artanë/ÇB	16.037.227	4.67	749.354
Total	58.662.569	4.46	2.615.578

Miniera e Stan Tërgut merr pjesë në rezervat totale të Trepçës me 59.80%, kurse në sasinë e tërësishme të metaleve (Pb+Zn), merr pjesë me 47.43%, çka është e kuptueshme kur konsiderohet shfrytëzimi intensiv i xehe nga kjo minierë në 8 dekadat e shkuara.

Kompleksi i minierave të Artanës, Hajvalisë dhe Kishnicës, merr pjesë 27.34% në rezervat totale, kurse me sasinë e metaleve (Pb+Zn) merr pjesë me 35.02%. Minierat e zonës së Leposaviqit, marrin pjesë vetëm me 12.86% në rezervat totale të Trepçës, kurse në sasinë e tërësishme të metaleve pjesëmarrja arrinë në 17.54%.

KAPITULLI II

2. PRODHIMI I PLUMBIT NË BOTË

Nevoja e industrisë për metale të ndryshme është nga dita në ditë më e madhe. Prodhimi i Plumbit në botë, pa marrë parasyshë zëvendësimin e Plumbit me materialet e tjera nga viti në vit, shpenzimin e tij e diktojnë vetitë kimike dhe fizike të Plumbit.

Në mënyrë që prodhimtaria e metaleve të rritet, nevojitet që të shfrytëzohen teknika bashkëkohore, të aplikohen metoda më të mira ekonomike, procese teknologjike dhe të ngritet niveli i punës deri tek shkalla më e lartë.

Pasurimi ose rafinimi i mineraleve të dobishme është degë e industrisë, e cila ofron mundësi të gjera dhe të pakufizuara si teknike ashtu edhe ekonomike.

Aplikimi i metodës së pasurimit ose fisnikërimit të mineraleve të dobishme të lëndëve të para mundëson ndarjen më racionale të komponentëve të dobishme nga lëndët e para natyrale, me efikasitet maksimal. Fisnikërimi ose pasurimi është sidomos me rëndësi të madhe në metalurgjinë e metaleve me ngjyra.

Përfitimi i Plumbit, Zinkut, Bakrit, Kobaltit dhe një mori të metaleve tjera në skemat bashkëkohore të proceseve teknologjike, është e mundshme ekskluzivisht me aplikimin e pasurimit paraprak të xehes përkatëse dhe me përpunimin e mëtutjeshëm të koncentratit të metaleve të ngjyrosura.

Burimet e mëdha të xeheve në Tokë përmbajnë përqindje të vogël të mineraleve të dobishme, të cilat do të ishin ekonomikisht jo rentabile për përpunim të mëtutjeshëm, pa aplikimin e metodave të fisnikërimit apo pasurimit të këtyre vendburimeve në mënyrë që të mund të konsiderohen industriale, sepse shkrimja e drejtpërdrejt e këtyre xeheve nuk do të ishte mënyrë ekonomike e arsyeshme për shkak të shpenzimeve të mëdha.

Pas përpunimit (fisnikërimit/pasurimit, flotimit) minerarë koncentratet e prodhuara trajtohen në përpunim metalurgjik në agregate (furra, pajisje) metalurgjike për prodhimin e Plumbit teknik (primarë) apo Plumbin e rafinuar (final).

Tabela 2.1 Pasqyra e prodhimit të Plumbit teknik dhe shpenzimit të Plumbit në botë (në 1000 ton, për 1 vit).

Kontinenti	Prodhimi i Plumbit teknik	Prodhimi metalurgjik i Plumbit të rafinuar	Shpenzimi i Plumbit
Europa	438.1	1241.3	1424.5
Azia	120.3	249.9	338.2
Afrika	201.4	118.9	50.9
Amerika	1365.6	1232	1405.3
Australia	404.7	220.4	73.0
Vendet e lindjes	947	1018.4	1094.6

Nga prodhimi i Plumbit teknik, prodhimi i Plumbit të rafinuar dhe shpenzimi i Plumbit ekziston korelacion jo proporcional në mes të prodhimit të Plumbit teknik dhe shpenzimit në kuptim të dukshëm thuajse tek të gjitha kontinentet.

Europa nuk ka mjaft lëndë të parë, Azia ka nivel të ulët të prodhimtarisë së Plumbit teknik dhe shpenzimit, Afrika eksporton lëndë të parë sepse ka nivel të ulët të prodhimtarisë metalurgjike dhe sidomos shpenzim të ulët të Plumbit. Australia eksporton një pjesë të lëndës së parë dhe ka nivel të ulët të shpenzimit.

Vendet e lindjes kanë një disproporcion të vogël në mes të prodhimtarisë së Plumbit teknik dhe shpenzimit të Plumbit.

Shtetet industriale të zhvilluara dallohen me shpenzim më të lartë të Plumbit në krahasim me prodhimin e Plumbit. Do të thotë që këto shtete importojnë Plumb në blloqe në mënyrë që pas rritjes së vlerës përmes finalizimit realizojnë efekte më të mëdha.

Tabela 2.2 Shtetet më të suksesshme në domenin e Plumbit (në 1000 ton).

Vendi	Prodhimi (primar) i Plumbit teknik	Shteti	Prodhimi	Shteti	Shpenzimi
SHBA	547.1	SHBA	760.3	SHBA	1113.5
Rusi	500.0	RUSI	580.0	RUSI	540.0
Australia	404.1	Gjermania Perëndimore	302.6	Gjermania Perëndimore	293.7
Kanada	329.9	Anglia	265.1	Anglia	282.2
Peru	198.6	Japonia	220.0	Japonia	251.9
Meksika	179.3	Australia	220.0	Franca	213.7
Kina	130.0	Meksika	188.9	Italia	178.0
		Kanada	186.9	Kina	170.0
Jugosllavia	124.0	Franca	186.4	Gjermania Lindore	100.0
Bullgaria	105.0	Kina	130.0	Meksika	99.6
Maroko	93.2	Bullgaria	100.0	Spanja	93.9
		Jugosllavia	98.0	Bullgaria	80.0
Korea Veriore	90.0	Spanja	90.2	Kanada	74.0
Suedia	74.1	Peru	83.3	Australia	73.0
Polonia	80.0	Polonia	68.4	Jugosllavia	69.0
Spanja	63.9				
Irlanda	56.2				

Tabela 2.3 Pasqyra e faktorëve të efikasitetit të fërgimit aglomerues të sharzhës së Plumbit dhe shkrirjes reduktive të aglomeratit në furrat Shahte.

Emërtimi i shkrites	Fërgimi aglomerues t_s/m^2 ditë	Shkrirja Shahte agl/m^2 ditë
Port Piri	1.3 – 1.56	60
Ist helena	2.3 – 2.50	100
Herkulenjum	2.14	
Glover	1.6 – 1.8	67
Treal	1.6 – 20	98
Noel Godo	1.5	85
Cimkent	1.3 – 1.4	-
Krdzoli	1.3 – 1.4	55 – 66
Kelog	-	85
San Govino	-	60
Bercelijus (ISP)	1.5 – 1.6	-
Maunt Iza	-	60
Trepça	0.9 – 1.5	30 - 45

KAPITULLI III

3. METODAT PËR PËRFITIMIN E PLUMBIT

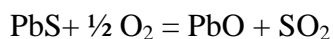
Plumbi mund të përfitohet në dy mënyra (metoda) :

- **Metoda pirometalurgjike**, ku proceset zhvillohen në temperatura të larta në agregate (furra, pajisje) përkatëse dhe ;
- **Metoda hidrometalurgjike**, ku proceset zhvillohen në temperatura të ulëta, procese të lagështa, ku shfrytëzohen tretës të ndryshëm dhe vetitë tretëse të komponimeve të Plumbit. Në këtë mënyrë Plumbi kalon në tretësirë nga e cila me ndonjërin nga metodat përfitohet Plumbi metalik.

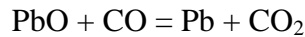
Prodhimi i Plumbit sot bëhet kryesisht me metodën pirometalurgjike, procesi kryhet në agregate metalurgjike të ndryshme dhe atë :

- Fërgimi aglomerues i sharzhës së Plumbit dhe shkrirja reduktive e aglomeratit në furra Shahte,
- Shkrirja reaktive dhe,
- Shkrirja fundërruese.

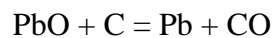
Fërgimi i sharzhës së Plumbit bëhet në stabilimentet për aglomerim me qëllim të kalimit të të gjitha sulfideve në okside dhe krijimit të aglomeratit me të gjitha karakteristikat fiziko – kimike të përshtatshme për shkrirje në furrat Shahte. Sulfidi i Plumbit, në mënyrë analoge edhe sulfidet tjera, gjatë fërgimit kalojnë në okside :



Procesi i shkrirjes në furrat Shahte bëhet në atmosferë reduktuese d.m.th. në prani të përzierjes së përshtatshme CO dhe CO₂ në hapësirën procesuese të furrës ku në mënyrë energjike bëhet reduktimi i PbO sipas reaksionit :



Një pjesë e Plumbit reduktohet me Karbon (C) – me reduktim direkt sipas reaksionit :



Në mënyrë analoge me oksidin e Plumbit, reduktohen pak a shumë edhe oksidet tjera të pranishme në aglomerat, në sasi në varësi nga kushtet e zhvillimit të procesit.

Produktet në shkrirjen Shahte janë :

- Plumbi teknik i cili përmbanë : Argjend, Ari, Bismuth, Antimon, Kallaj, Arsen dhe metale të rralla etj.
- Guri, në qoftë se koncentratu përmbanë më shumë Bakër dhe në qoftë se procesi zhvillohet ashtu që të formohet guri. Zakonisht shkrirja në furrat Shahte në kohën e sotshme, procesi bëhet ashtu që të mos prodhohet guri.
- Përlidha (lëgura, aliazhi) e cila zakonisht përmbanë mbi 10 % ZnO.
- Gazrat e furrës në mënyrë obligative i nënshtrohen filtrimit.

Plumbi i përfituar rafinohet me qëllim të prodhimit të Plumbit me kualitet standard. Gjatë rafinimit të Plumbit përfitohen mesproduktet të cilat në mënyrë të obligueshme përpunohen me qëllim të prodhimit të Plumbit i cili përmbahet në to, si dhe me qëllim të prodhimit të metaleve si Bakrit, Antimonit, Argjendit, Arit, Bismuthit dhe metaleve të rralla. Gjatë rafinimit të Plumbit me rëndësi është kompleksiviteti i përpunimit dhe arritje sa më e madhe të shfrytëzimit të të gjitha metaleve në secilën fazë të procesit të rafinimit dhe përpunimit mes produkteve.

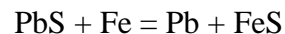
Shkrirja reaktive bëhet në furrat me flakë dhe koritore. Sot bëhen prova gjysmë industriale të shkrirjes reduktive në elektro furra (procesi „KIVCET”).

Këto procese me përjashtim të fundit, sipas rregullit kërkojnë koncentre të pasuruara, shpenzim të madh të koksit, kërkojnë shumë punë manuale (furrat koritore). Procesi i shkrirjes në furra me zjarrë nuk aplikohen më.

Metoda e përfitimit të Plumbit në fërgim – reaksion edhe sot aplikohet në disa vende në botë.

Këto metoda janë përdorë në Mezhice (Slloveni) deri në vitin 1955 dhe në Trepçë deri në fund të vitit 1967. Furrat koritore në Trepçë kanë marrë pjesë me rreth 60 % të tërë prodhimtarisë së Plumbit, përkatësisht deri në vitin 1950 me 100 % të prodhimtarisë së Plumbit.

Shkrirja fundërruese aplikohet për prodhimin e Plumbit drejtpërdrejt nga lënda e parë sulfide pa fërgim paraprak. Metoda bazohet në afërsi kimike të metalit ndaj Sulfurit, nga metali i cili bënë komponimin me Sulfurin. Zakonisht për këtë qëllim përdoret Hekuri :



Hekuri mund të shërben në mënyrë analoge edhe për sulfide të Antimonit, Arsenit etj.

Shpenzimi i Hekurit për këtë qëllim është shumë i lartë ndërsa Plumbi i përfituar jo i pastër. Ky proces nuk aplikohet sot dhe ka pjesëmarrje të konsideruar gjatë shkrirjes reduktive të aglomeratit në furra Shahte.

3.1 Metodatat hidrometalurgjike për përfitimin e Plumbit

Këto procese bazohen në vetitë e $PbCl_2$ dhe $PbSO_4$ që të treten në tretjen ujore të kripërave alkaline dhe në metalet alkalino tokësore. Nga tretësit e cekur aplikim të theksuar praktik kanë fituar kloruri i Natriumit ($NaCl$) dhe kloruri i Kalciumit ($CaCl_2$).

Kloruri i Plumbit dobët tretet në ujë nga $25 - 60$ °C. Mirëpo, tretshmëria e $PbCl_2$ në tretësirën e $NaCl$ është dukshëm më e madhe dhe e njëjta varet nga temperatura dhe përqëndrimi i $NaCl$. Në 100 °C tretshmëria është si në vijim :

NaCl, gr/l	20	100	180	220	260	300
PbCl ₂ , gr/l	10	15	30	42	65	95

Procesi zhvillohet sipas reaksionit :



Në tretësit e $NaCl$ tretet edhe $PbSO_4$ dhe tretshmëria më e madhe arrihet në 50 °C e cila është 42 gr/l. Në rast se dëshirojmë të fundërrohet sulfidi i Plumbit, ai paraprakisht duhet të kalon në klorurin përkatës ose në sulfat përmes fërgimit. Me këtë rast i nënshtrohen procesit të njëjtë edhe sulfidet tjera dhe krijohen kloruret dhe sulfadet përkatëse të atyre metaleve. Sikur që vërehet këtu kemi të bëjmë me skemën e kombinuar të përfitimit të Plumbit (metoda pirometalurgjike dhe hidrometalurgjike). Kjo metodë nuk ka fituar aplikim të gjerë. Te kjo metodë, në veqanti do ta kishim dalluar procesin „ISP” (imperial smelting process) që është një proces i tillë ku nga koncentrat i përbashkët Pb – Zn prodhohet aglomerati kolektiv me fërgim aglomerues. Nga ky aglomerat në furrat Shahte me konstrukcion special me kondenzatorë, njëkohësisht bëhet prodhimi i Plumbit dhe i Zinkut. Ky proces së pari u aplikua në Angli.

KAPITULLI IV

4. PËRBËRJA KIMIKE E KONCENTRATEVE DHE PËRGATITJA E SHARZHËS PËR FËRGIM AGLOMERUES

Përgatitja e sharzhës (ngarkesës) përfshinë një mori operacionesh të ndryshme punuese dhe procese duke filluar prej shkarkimit të të gjitha komponentëve të sharzhës deri te vendosja përfundimtare e sharzhës së përgatitur në agloshirit të pajisjes për fërgim. Me fjalë të tjera, procesi i prodhimit të Plumbit (metalurgjia e Plumbit) përfshinë një mori faza punuese të lidhura pandërprerë. Të gjitha proceset dhe fazat punuese në të clat nuk vie deri të ndryshimi i esencës së materies mund t'i konsiderojmë në sistem „**fizik**”, ndërsa proceset tjera ku vie deri tek ndryshimi i formës dhe esencës së materies në sistem „**procesues**”. Bashkësia e këtyre dy sistemeve paraqet sistemin „**integral**” të prodhimit të Plumbit. Fazat e punës dhe proceset zhvillohen në vendet e ndryshme, pra ndaras, mirëpo në esencë secila nga to paraqet një pjesë të sistemit integral. Rasti ideal do të ishte kur proceset do të mund të zhvillohen në mënyrë kontinuale. Kjo fizikisht nuk është e mundshme. Për këtë arsye parashtrihen kërkesat që në të gjitha fazat e sistemit “fizik” dhe fazat e sistemit “procesues”, puna dhe procesi të zhvillohen deri në fund.

Kjo është kërkesa themelore e suksesit të sistemit integral prodhues.

Gabimet e fazës paraprake nuk guxojnë të barten në fazat e radhës sepse në fazën e radhës nuk mund të eliminohen.

Përkundrazi, gabimi i bartur në fazën e radhës shpesh ka funksion eksponencial te ndikimi negativ (lagështia, depërtueshmëria e gazit etj).

4.1 Përbërja kimike e koncentreve

Prodhimi i koncentratit bëhet me flotimin selektiv. Koncentrati i Plumbit në Trepçë për nga kualiteti mund të renditet në mesin e më të mirëve në botë. Një nga kërkesat e rëndësishme në pasurimin bashkëkohor të lëndëve minerare dhe përpunimit metalurgjik është shfrytëzimi maksimal i metalit gjatë flotimit dhe shkrirjes si dhe realizimi maksimal i kompleksitetit të përpunimit në të gjitha fazat si te flotimi ashtu edhe te përpunimi metalurgjik. Koncentrati i Plumbit përmbanë shumë metale të dobishme. Raporti i metaleve të dobishme të cilat shfrytëzohen dhe metaleve të cilat mund të shfrytëzohen e të cilat i përmbanë lënda e parë quhet „**koeficienti i kompleksitetit**”.

Koeficienti i kompleksitetit të shkritoret të cilat punojnë mirë është rreth 94 % – 96 %. Ky koeficient tek shkritorja e Plumbit Trepça sillet rreth 81 % – 87 %. Lënda e parë e Plumbit përmbanë edhe metale të rralla : Indium, Selen, Telur, Talium, Germanium etj. Shkritoret bashkëkohore prodhojnë numër më të madh të metalit me shfrytëzimin e Sulfurit për prodhimin e acidit Sulfurik. Shkritorja OROE prodhon 17 metale, Cimkent 13, Mansfeld 12, Opokoen 16, 14 metale shumë të pastra. Trepça ka prodhuar : Plumb, Argjend, Ari, Bismuth dhe pjesërisht Antimon, pra 5 metale. Situatë e ngjashme është edhe te prodhimi i Zinkut në Trepçë. Koeficienti i kompleksitetit sillet rreth 61.63 %, derisa tek puna e mirë e fabrikës së Zinkut, ky koeficient është dukshëm më i lartë dhe sillet nga 90 % – 92 %. Në qoftë se koncentrati përmbanë më shumë Bakër, atëherë humbjet e Plumbit gjatë shkrirjes janë dukshëm më të mëdha.

Tabela 4.1 Vlerat relative të komponentëve në koncentratin e Plumbit dhe Zinkut.

Elementet	Koncentrati i Pb		Koncentrati i Zn	
	Përmbajtja %	Vlera %	Përmbajtja %	Vlera %
Pb	70.0	65.7	0.6	0.9
Zn	2.0	1.9	51.0	74.9
Ag	0.1	20.0	0.002	0.6
Au	0.0003	1.2	0.00005	0.3
Cu	1.0	4.2	0.5	3.4
Bi	0.1	3.5	-	-
Sb	0.3	1.0	-	-
Cd	0.006	0.1	0.25	8.1
In	0.0007	0.2	0.012	4.7
S	16.0	2.2	32.0	7.1

Studimet e hollësishme të ndikimit të cilësisë së koncentratit të Plumbit në parametrat tekniko – ekonomik të procesit të përpunimit të tyre tregojnë se shkalla e shfrytëzimit të Plumbit rritet me rritjen e përmbajtjes së Plumbit në koncentrat dhe se sasia e sharzhës për përfitim të 1t Plumb zvogëlohet. Shkalla e rikuperimit të Plumbit zvogëlohet dukshëm me rritjen e përmbajtjes së Bakrit (Cu) në koncentratin e Plumbit.

Përveq asaj, përmbajtja e lartë e Bakrit (mbi 2% Cu) dhe e Zinkut (mbi 5% Zn) e ndërlikon dhe e rritë koston e procesit të përpunimit të koncentrateve të tilla të Plumbit :

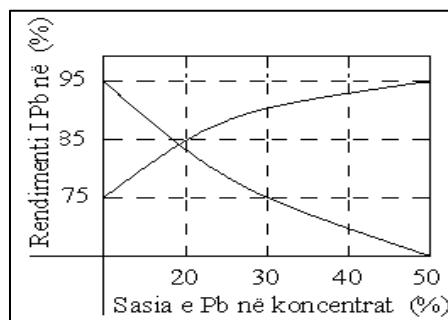


Fig. 4.1 Ndikimi i përmbajtjes së Plumbit në koncentrat në rezultatet e përpunimit metalurgjik të tij.

Koncentrati i fituar i Plumbit dërgohet në shkritore me anë të transportierëve hekurudhorë ose kamion për përpunim të mëtejshëm në furrat metalurgjike (fërgimi aglomerues).

4.2 Përgatitja e sharzhës (ngarkesës) për fërgim aglomerues

Komponentet e sharzhës së fërgimit aglomerues janë :

- Koncentrati i Plumbit,
- Pluhuri i Plumbit nga shkritoja,
- Mesprodukti i rafinerisë,
- Skorja e glanuruar,
- Gëlqerori,
- Kuarci,
- Fërgesa pirite,
- Fërgesa kthyese,
- Koksi i imët,
- Materialet tjera të ndryshme të Plumbit të cilat përmbajnë metale të dobishme dhe fisnike të cilat sipas vetive të tyre kimike dhe fizike mund të qasen në procesin e fërgimit.

Ekzistojnë metoda të ndryshme për përgatitjen e sharzhës.

Të gjitha metodat kanë për qëllim që sharzha sa më mirë të përgatitet dhe që variacionet dhe elementet e sharzhës të jenë në korniza sa më të ngushta. Disa nga metodat janë si në vijim :

- Sistemi bunker në kombinim me një mikser (jo i plotë).
- Sistemi bunker me dy miksera.

Përzjerja në mikserin e parë dhe peletizimi i sharzhës në mikserin e dytë (i plotë) është metodë e domosdoshme. Kjo metodë është e aplikuar në Cimkentum, Port Piri, Herkulenium, Sanga Vino, Rensher, Eljo Paso, Midvil, Ledvil, Mount Iza, Bins Fal Hamer, Brau Baks, Oker, Trepçë etj.

- Sistemi Bedink përbëhet në mbushjen e komponentëve të sharzhës në shtresa.

Me ndihmën e makinës speciale prehet grumbulli i sharzhës dhe me shiritin nga goma transportohet deri te mikseri për homogjenizim dhe peletizim. Kjo metodë me sukses aplikohet në Bunkerin Hill, Serodepaskum, Selbi, Plloddiv etj.

- Sistemi Bedink me dy shkallë të përzierjes. Shkalla e parë e përzierjes, ndërsa e dyta e peletizimit jep rezultate shumë të mira. Fitohet sharzhë homogjene e mirë, variacioni i elementeve është shumë i vogël, shkalla e homogjenitetit tenton në 1 (një). Përgatitja e sharzhës në shkritoren Trepça është bërë sipas sistemit bunker.

Ekziston edhe kombinimi në përgatitjen e sharzhës „dezintegrator – mikseri - peletizator”, mikser – peletizator. Pra më shumë metoda dhe më shumë përgatitje të ndryshme për një esencë funksion qëllim - përgatitja e sharzhës e nga këtu rrjedhë edhe dallimi në kualitet dhe kuantitet të përgatitjes së sharzhës.

Koncentrati i Plumbit dërgohet në deponinë e mbyllur me kamion apo vagoneta hekurudhorë.

Pluhuri i Plumbit nga filteri mekanik dhe elektro filteri, transportohet me ndihmën e shiritit transportues nga goma, vendoset në bunkerin pranues dhe nga aty me ndihmën e shirititave vendoset në sharzhë për fërgim.

Mesproduktet e rafinerisë : Zinku, pluhuri Ca – Mg, pluhuri me likuacion Bi – shkuma etj transportohen në depot e mbyllura kryesisht me kamion. Dukshëm më rrallë transporti bëhet me vagoneta hekurudhorë.

Skorja (zgjyra, bramca) e granular pas granulimit hudhet në bunker. Nga bunkeri me shirita nga goma vendoset në depon e hapur të lëndëve të para. Me ndihmën e vinçit me nofulla, skorja hudhet në bunkerin për skorien e granular, pastaj me transportuesin me shiritin nga goma vendoset në depon e mbyllur të lëndës së parë.

Gëlqerori me granulacion 1 – 3 mm, transportohet kryesisht me vagoneta hekurudhorë, më rrallë me kamion.

Kuarci me granulacion 1 – 3 mm, transportohet me kamion.

Fërgesa pirite bartet nga deponia e fabrikës me kamiona. Ekziston mundësia e transportit me vagoneta hekurudhorë.

Fërghesa kthyese pas ftohjes me ndihmën e shiritave transportues nga goma dhe shiritave reversibil nga goma, transportohet dhe vendoset në bunker. Teprica e fërghesës kthyese vendoset në depot e mbyllura.

Koksi i imët me granulacion 1 – 3 mm bartet në depotë e mbyllura me ndihmën e shiritave transportues nga goma ose me kamiona.

Para se të filloi procesi i fërgimit bëhet :

- Vërtetimi i kuantitetit të komponentëve të sharzhës dhe ;
- Vërtetimi i kualitetit të materialit (komponentëve të sharzhës).

Matja e koncentratit të Plumbit, të shkrirësve dhe mesprodukteve nga rafineria bëhet në peshoren hekurudhore apo në peshoren për kamion.

Koncentrati i Plumbit nga flotacioni matet në peshoren e veçantë përpara depos së mbyllur. Skorja e granular, pluhuri i Plumbit nga shkriticja, fërghesa kthyese dhe koksi i imët, me mjete adekuate hudhen në bunker dhe matja e tyre bëhet vetëm me rastin e porporcionalizimit të sharzhës. Kjo vlen edhe për material nga pastrimi i furrës Shahte. Rregulli themelorë është që të gjitha materialet e siguruara të cilat shpenzohen në proces të prodhimit të Plumbit teknik, duhet të maten në mënyrë që në bazë të peshave të njohura të mund të formohet bilanci.

Vërtetimi i kualitetit të koncentratit të Plumbit, shkrirësit dhe mesprodukteve të rafinerisë së Plumbit bëhet menjëherë pas matjes në peshore të materialeve të cekura në peshoret përkatëse.

Marrja e mostrës së këtyre materialeve bëhet në laboratore kimike, ajo vërteton lagështinë e materialit dhe përbërjen kimike (përbërjen e metaleve të dobishme). Vërtetimi i përmbajtjes së metaleve të dobishme dhe lagështisë bëhet për të gjitha sasi të arritura veç e veç (vagonetë, kamion) si dhe në fund të muajit. Laboratori kimik punon kompozitin mujorë të të gjitha lëndëve të para të arritura.

Rregull themelorë është që për të gjitha lëndët e para duhet të vërtetohet kuantiteti dhe kualiteti. Duhet të punohet me kualitete të njohura të të gjitha materialeve të cilat marrin pjesë ose duhet të kyçen në sharzhën për fërgim. Vetëm në këtë mënyrë mund të kontrollohen proceset dhe në mënyrë të drejtë ato të zhvillohen.

Deponimi i materialeve bëhet në bazene ose drejtpërdrejt nga vagonetat ose kamionat, me ndihmën e vinçave, materiali hudhet në bunker për sharzhë. Vendosija direkte e materialit në bunker është më racionale, mirëpo me këtë rast duhet të kemi parasyshë përmbajtjen e sharzhës dhe recepturat e sharzhës e cila nuk duhet të rrënohet. Në secilën bazen në një vend të dukshëm duhet të qëndrojë emërtimi i materialit i cili ka të bëjë me materialin që është vendosë. Në secilin bunker të sharzhës, po ashtu duhet të ekziston i shkruar emërtimi i materialit të vendosur në atë bunker.

Materiali i cili nga mjetet transportuese me ndihmën e vinçave vendoset në depotë e mbyllura, dërgohet në ato vende që më vonë operacioni i vendosjes në bunker të ketë shpenzime sa më pak të kohës dhe energjisë. Përkatesisht, koncentratit vendoset në bazen drejtpërdrejt në afërsi të bunkerit për koncentrat, materialet shkrirëse pranë bunkerit për materiale shkrirëse, pluhuri dhe skorja e granular në afërsi të bunkerave përkatës, ku ato qasen në sharzhë. Në këtë mënyrë i shmangemi përzierjes së komponentëve të sharzhës tek transporti me vinça dhe zvogëlohen shpenzimet energjetike.

Deponimi i materialit duhet të bëhet sipas kualitetit dhe asortimentit. Në kushtet tona koncentratit mund të ndahet në katër grupe :

- Koncentratit i cili përmbanë mbi 2 % të Bakrit dhe 18 – 22 % të Sulfurit, 50 – 65 % Plumbit,
- Koncentratit i cili përmbanë 65 – 75 % Pb, 15 – 18 % S,
- Koncentratit i cili përmbanë Bismuth (0.2 – 0.4 % Bi),
- Koncentratit i cili përmbanë 2.5 % Al_2O_3 .

Koncentratit i cili përmbanë mbi 2 % Cu, vendoset në bazena të veçanta dhe qaset në sharzhë përmes bunkerit të veçantë. Kjo është e nevojshme edhe nga pikëpamja e Bakrit edhe nga pikëpamja e Sulfurit dhe Plumbit.

Koncentratet standarde vendosen së bashku në një bazen të madh.

Koncentratet të cilat përmbajnë Bismuth të cilat mund të vendosen në bazen të veçantë, ashtu që të njëjtit të përpunohen eventualisht ndaras. Kjo është e preferueshme te fazat e mëvonshme të rafinimit – ndarjes së Bismuthit. Nga koncentratet të cilat nuk përmbajnë Bismuth mund të prodhohet Plumbi i cili nuk ka nevojë t'i largohet Bismuthi. Muret e bazenit duhet të jenë me lartësi 2 - 2.5 m.

I gjithë materiali i cili vendoset në depot e mbyllura duhet të sortohet, duhet të dihet kualiteti i tyre. Vetëm në këtë rast sigurohen saktësia dhe siguria në punë, saktësia në proporcionimin e sharzhës, shndërrohen variacionet e elementeve në sharzhë në kufi të lejuar. Gabimet në fazën e deponimit dhe të sortimit të lëndës së parë, nuk mund në faza të mëvonshme të proporcionimit të sharzhës të elimonohen, për këtë arsye janë të patolerueshme.

4.3 Vendosja e komponentëve të sharzhës në bunkera për proporcionalizimin e saj

Tabela 4.2 Bunkerat për proporcionimin e sharzhës.

Qëllimi në proces	Vëllimi i bunkerave (m ³)	Lloji i peshores (dhënësi)	Kapaciteti (t/h)
Bunkerat për proporcionimin e fërgesës kthyese	10	Variator, peshorja Senk	100
Bunkerat për rezerva	10	Peshorja Senk	5
Bunkerat për fërgesën pirite	10	Peshorja Senk	5
Bunkerat për skorien e granular	10	Variator	20
Bunkerat për pluhurin e Plumbit	10	Variator	5
Bunkerat për gëlqerorin	6	Variator	5
Bunkerat për rezerva	6	Variator	5
Bunkerat për koncentratin e Plumbit	7	Variator, peshorja Senk	5 - 40

Materialet e njohura nga bazeni i depos së mbyllur ose materialet e njohura nga rritjet e reja, me ndihmën e vinçave hudhën në bunkerët e cekur sipas destinimit. Fërgesa kthyese hudhet në bunker me ndihmën e shiritave transportues. Fërgesa kthyese është në ciklin e mbyllur : prodhimtaria – bunkerat - përgatitja – konsumi.

Skorja e granular hudhet në bunkerat përkatës me ndihmën e shiritave transportues.

Komponentet e vendosura të sharzhës në bunkera duhet të plotësojnë kërkesat si në vijim :

- të dihet kualiteti,
- që të mos përmbajë më shumë se 12 % H_2O (sidomos koncentratit),
- të mos përmbajë trupa të huaj (letër, dru, copa të mëdha e të ngjashme), të cilat do të pengonin dozimin e drejtë,
- që të jenë me përbërje granulometrike të përshtatshme,
- që të mos përmbajë copa të sendimentuara të koncentratit,
- që të posedon përbërje kimike të lejuar të elementeve, në përputhje me përpunimin e mundshëm në metalurgji të Plumbit sipas metodës klasike,
- që përbërja e tyre homogjene përfaqësojnë të përgjigjet parallogarive të përbërjes së sharzhës etj.

4.4 Sharzha për fërgim aglomerues

Siç kemi cekur më lartë sharzhën për fërgim aglomerues e përbëjnë koncentratit i Plumbit, pluhuri i Plumbit nga shkretorja, mesprodukti i rafinerisë, skorja e glanuar, gëlqerori, kuarci, fërghesa pirite, fërghesa kthyesë, koksi i imët dhe materialet tjera të ndryshme të Plumbit të cilat përmbajnë metale të dobishme dhe fisnike të cilat sipas vetive të tyre kimike dhe fizike mund të kyqen në procesin e fërgimit.

Secila nga komponentet e përmendura të sharzhës janë të përbërjes së llojllojshme dhe të ndryshme.

Në mënyrë që pas përgatitjes së sharzhës të fitohet përzierja homogjene e dëshiruar, ajo e cila kërkohet nga procesi, domosdo është që të bëhet llogaritja paraprake e sharzhës dhe kontrollat llogaritëse e vazhdueshme e sharzhës.

Për llogaritjen e sharzhës nevojiten të dihen (përcaktohen) :

- Analizat kimike të të gjitha komponentëve kimike të sharzhës,
- Lagështia e komponentëve të sharzhës,
- Tipi i skories të furrave Shahte,
- Pjesëmarrja e shkrirësve të freskët në sharzhë,
- Pjesëmarrja e skories të granular në sharzhë,
- Pjesëmarrja e fërgesës kthyesë në raport me sharzhën primare,
- Përmbajtja e tërësishme e Sulfurit, Plumbit dhe elementeve tjera në sharzhë.

Tabela 4.3 Llogaritja e sharzhës për fërgim.

Lënda e parë	Pesha	Pb		S		SiO ₂		FeO		CaO		ZnO		Al ₂ O ₃	
		%	t	%	t	%	t	%	t	%	T	%	t	%	t
Koncentrati A	18.0	70	12.6	16.0	2.880	2.10	0.378	6.00	1.080	0.07	0.012	4.30	0.774	1.6	0.288
Koncentrati B	2.0	60	1.2	19.2	0.384	1.40	0.028	9.34	0.196	0.07	0.001	8.76	0.176	2.2	0.041
Koncentrati C	4.0	50	2.0	7.15	0.286	0.80	0.032	1.60	0.064	0.025	0.010	3.32	0.132	1.0	0.040
Koncentrati i tërësishëm	24.0	-	15.8	14	3.550	-	0.438	-	1.340	-	0.023	-	1.082	-	0.369
Skorja e granular	4.0	2.5	0.1	2.5	0.100	21.0	0.840	35.0	1.400	17	0.680	9.0	0.360	8	0.320
Fërgesa pirite	1.3	-	-	2.5	0.032	6.3	0.081	71.0	0.900	-	-	-	-	5	0.0650
Gëlqerori	3.0	-	-	-	-	3.36	0.100	0.71	0.020	46	1.40	-	-	0.14	0.042
Sharzha primare	33.4	57.6	15.9	11.023	3.682	7.56	2.524	11.00	3.660	6.30	2.103	4.32	1.442	2.42	0.649
Kuarci	1.1	-	-	-	-	96.80	1.065	-	-	-	-	-	-	1.35	0.014
Fërgesa kthyesë	60.0	49.0	29.4	2.00	1.200	10.00	6.000	13.50	8100	8.50	5100	6.00	3600	3.93	2.358
Gjithsej	93.4	48.19	45.3	5.22	4882	9.10	8524	12.59	11765	7.71	7203	5.39	5042	2.21	3.007
Përbërja e skories	-	1.5	-	2.0	-	22.27	-	30.70	-	18.81	-	13.1	-	7.8	-

Tabela 4.4 Përbërja dhe llogaritja e sharzhës.

Emërtimi i materialit	Pesha	Pb	S	SiO ₂	FeO	CaO	ZnO	BaO	Bi	Co	As	Sb
Për koncentratin 1	70	47.00	10.70	1.82	3.93	0.03	0.25	0.13	700	3.69	-	0.03
Për koncentratin 2	50	28.45	10.00	2.40	4.90	9.30	0.02	0.13	756	0.03	-	-
Për koncentratin 3	110	84.62	17.08	2.09	3.48	0.16	4.95	-	291	1.07	0.06	0.34
Për koncentratin 4	70	57.05	9.26	0.98	0.19	0.14	0.16	1.12	476	0.20	-	0.04
Materialin Pb 5	40	16.72	0.82	2.72	4.40	2.04	3.70	0.18	-	0.02	-	0.03
Gjithsej	340	230.84	47.86	10.01	16.90	3.67	9.08	1.56	2229	5.01	0.06	0.44
Fërgesa pirite	38	-	-	1.52	26.56	-	-	-	-	-	-	-
Skorja e granular	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gëlqerori	46	-	-	1.21	-	24.19	-	-	-	-	-	-
Kuarci	18	-	-	16.74	-	-	-	-	-	-	-	-
Gjithsej	480	-	-	29.48	23.46	27.86	9.08	-	-	-	-	-
Fërgesa kthyese	350	-	8.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gjithsej	830	-	56.61	29.48	43.46	27.86	9.08	-	-	-	-	-
Përbërja e sharzhës	100	48.0	6.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Përbërja e skories	-	-	-	23.34	34.41	22.06	7.19	-	-	-	-	-

Shuma : $SiO_2 + FeO + CaO + ZnO = 87\%$. Pjesëmarrja e shkrirësve të freskët në raport me koncentratin është 30 – 35 %.

Raporti i skories të granular ndaj shkrirësve të freskët është 1 : 1.25.

Llogaritja e sharzhës, për parametrat e përcaktuar paraprakisht bëhet përmes komponentëve individual të sharzhës, në mënyrë që sharzha të ketë përbërje paraprakisht të caktuar.

Arritja (balancimi) e sharzhës në nivelin e paraparë të llogaritjes, bëhet me shtimin dhe largimin e ndonjë nga komponentët, me qëllim të arritjes së pjesëmarrjes procentuale dhe sasive të komponentëve individual në sharzhë.

Andaj këtu nuk mund të përshkruhet ndonjë rregull gjenerale, por në kushtet e dhëna me lëndën e parë të disponueshme dhe mundësive tjera përzgjidhet zgjidhja optimale.

Tabela 4.5 Parametrat themelorë të sharzhës për fërgim.

Parametri (komponentët)	Njësia matëse	Vlera optimale	Shmangijet e lejuara
Plumbi	%	50.00	2.00
Sulfuri	%	7.00	0.25
FeO	%	15.00	0.50
CaO	%	10.00	0.25
SiO ₂	%	12.00	0.25
ZnO	%	6.00	0.10
Al ₂ O ₃	%	2.50	0.25
MgO	%	1.50	0.10
Granualcioni “mm”	%	-6.00	-
Pjesëmarrja e shkrirësve të freskët në raport me koncentratin	%	30 – 34	2.00
Raporti i shkrirësve të freskët ndaj granualcionit të skories	Raporti	1.25 : 1	-
Raporti i sharzhës primare dhe fërgesës kthyese	Raporti	1:1	0.2
CaO në skorie	%	20	0.50
SiO ₂ në skorie	%	23	0.50
FeO në skorie	%	32	1.00
Al ₂ O ₃ në skorie	%	5.00	0.25

Tabela 4.6 Përbërja kimike e komponentëve të sharzhës (%).

Elementi	Kompoziti Pb – koncentrat	Gëlqerori	Kuarci	Fërgesa pirite	Pluhuri i elektro filtrit	Pluhuri i filtrit mekanik	Skorja e granular
Pb	67.95	-	-	-	60.14	58.78	1.44
ZnO	5.85	-	-	-	7.34	1.94	10.08
Cu	1.27	-	-	-	0.45	0.48	0.15
FeO	6.18	0.84	1.43	69.40	4.74	2.74	31.28
S	17.50	-	-	1.59	5.01	3.85	1.60
Sb	0.39	-	-	-	0.75	0.48	0.08
As	0.40	-	-	-	0.43	0.44	0.15
Cd	0.02	2.00	-	-	0.50	0.25	-
SiO ₂	2.21	45.35	96.80	5.90	3.37	0.97	23.67
CaO	0.32	0.93	0.51	1.54	2.30	1.52	20.00
MgO	-	0.87	0.15	-	0.54	0.52	3.38
Al ₂ O ₃	1.01	-	0.81	-	1.65	2.07	7.10
Bi	0.12	-	-	-	0.10	0.13	0.006
Ag	903.00	-	-	-	-	-	14.45
An	98,1	-	-	-	-	-	-
H ₂ O	-	-	7.00	17.00	-	-	-

Tabela 4.7 Analizat kimike të disa koncentrateve të Plumbit – kompozit (%).

Emërtimi i koncentrateve	Përbërja kimike %													
	Pb	Zn	Cu	Fe	S	Sb	As	Cd	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	Bi	Ag/gr/t/Au/gr/t	
Koncentrati Pb TAK	74.60	1.17	0.27	4.53	15.65	0.37	0.35	0.0332	0.55	0.39	0.80	0.180	1120	-
Pb-konc.R.Rudnik	50.55	4.60	6.20	10.80	19.47	0.76	0.70	0.0210	3.61	0.29	1.71	0.520	1517	-
Pb-konc. Marevc	64.20	1.57	0.37	9.42	20.38	0.68	0.40	0.0160	0.86	0.25	1.23	0.350	2201	-
Pb-konc. Badovc	68.40	1.17	0.17	4.90	15.94	0.38	0.42	0.0080	5.02	0.23	1.08	0.013	783	-
Pb-konc. Leposaviq	64.00	3.12	0.15	5.78	15.90	0.24	0.58	0.0120	6.29	0.19	1.18	0.035	784	-
Koncentrati i importuar "P"	70.46	2.83	0.74	1.73	12.22	gjurmë	0.18	0.0210	4.21	0.89	0.49	0.080	183	-
Koncentrati i importuar "G"	62.38	4.15	1.80	6.76	20.30	0.70	0.67	0.0380	1.17	0.18	1.12	0.296	1239	-
Mesatarja	64.94	2.66	1.39	6.27	17.12	0.52	0.47	0.02	3.10	0.35	1.09	0.21	1118.14	-

Tabela 4.8 Karakteristikat fizike të komponentëve të sharzhës.

Emërtimi	Granulacioni (mm)	Pesha e shkarkimit (t/m ³)	Lagështija (%)
Koncentrati i Plumbit	- 0.074	3 - 4	6 - 12
Gëlqerori	0 - 3	1.45	1 - 5
Kuarci	0 - 3	1.50	1 - 5
Koksi i imët	0 - 3	0.55	4.5
Skorja e granular	0 - 3	1.45	3 - 8
Pluhuri i flitrit mekanik	0 - 2	2.00	-
Pluhuri i flitrit elektrik	0 - 2	2.00	-
Fërgesa pirite	- 0.074	1.20	-
Pluhuri i rafinerisë	0 - 20	2 - 3	-
Fërgesa kthyese	0 - 12	2.5	2 - 3
Sharzha	0 - 12	2.3 - 2.8	5 - 6
Aglomerati	25 - 120	2.0 - 2.2	-

Secila komponentë e sharzhës duhet sipas parallogaritjes së sharzhës të matet. Matja bëhet në peshore të cilat janë të vendosura në shiritin për dhënës nën bunker. Të gjitha peshoret masin materialin në njësi peshe kg/h, përkatësisht t/h. Për dhënien e sasive të komponentëve të sharzhës, rritjen dhe zvogëlimin proporcional të tyre bëhet nga sinoptika e fërgimtores. Pas matjes së të gjitha komponenteve përmes shiritave transportues ngarkesa transportohet drejt mikserave të sharzhës.

Sharzha e cila hudhet në mikser në vete përmbanë sasi të ndryshueshme të ujit. Qëllimi kryesorë i përzierjes së sharzhës në mikser është homogjenizimi i sharzhës dhe lagështisë së saj, së paku 70% nga lagështia e nevojshme. Sharzha laget me ujë dhe pas përzierjes në mikser duhet të përmbajë 4.2% ujë.

Sharzha duhet të jetë e lagësht sepse angazhon tepricën e nxehtësisë në fazën e parë të fërgimit, nuk lejon shkrirjen e parakohshme të sharzhës dhe robërimin e sulfidit, luan rolin e termorregullatorit dhe në mënyrë indirekte ndikon në rritjen e desulfurimit, mundëson aglomerat poroz, sharzha me lagështi optimale ka edhe depërtueshmëri optimale të gazrave, ndërsa aglomerati porozitet maksimal, zvogëlon pjesëmarrjen e thërmijave të imta në sharzhë (-1 mm) e me këtë rritet depërtueshmëria e gazrave, zvogëlon koeficientin e fërkimit në mes të ajrit dhe thërmijave të sharzhës, sharzha me lagështi optimale ka peshën zbrasëse, shkarkuese më të vogël, ngjeshmëri më të madhe, depërtueshmëri të gazrave më të madhe, sipërfaqen kontaktuese në procesin e fërkimit më të madhe etj.

Do të thotë qëllimi themelorë i kësaj faze punuese është që thërmiat e imëta të koncentratit dhe të komponentëve tjera të sharzhës të vendosen në shtresa në kokrrizat e fërgesës kthyese dhe të krijojnë gogla të rumbullakëta të pastërta, që të bëhet lagia optimale e sharzhës 5 – 6 % H₂O, që të bëhet homogjenizimi maksimal i sharzhës d.m.th. që faktori i homogjenitetit t'i afrohet vlerës një (1), përkatësisht dallimi i vlerave të dhëna (vlerave të llogaritura) dhe reale t'i afrohet zeros (0), që të sigurohet minimumi i peshës shkarkuese dhe maksimumi i depërtueshmërisë së gazrave.

Vetëm në këto kushte kur faktori i homogjenitetit është afër vlerës 1 me faktorët tjerë optimal mund të priten rezultate optimale në procesin e fërgimit.

Çdo komponentë e sharzhës, përkatësisht çdo element i komponentës së caktuar të sharzhës ka funksionin saktë të definuar dhe rolin në procesin e fërgimit. Renditja e thërmijave nëpër vëllimin e shtresës ka rëndësi vendimtare në procesin e fërgimit. Thërmiat e Sulfurit me rastin e djegies mundësojnë kapacitetin termik të sharzhës të nevojshëm për fërgim dhe aglomerim të sharzhës. Nëse në ndonjë pjesë të sharzhës gjendet sasi më e madhe e Sulfurit, vie deri tek shkrirja e parakohshme e sharzhës dhe robërimi i pjesëve të sharzhës së pafërguar. Anasjelltas, nëse sharzha nuk përmbanë mjaft Sulfur atëherë procesi i fërgimit dhe aglomerimit nuk do të zhvillohej plotësisht, ndërsa transformimet strukturale të elementeve në sharzhë nuk do të jenë në formë dhe përmbajtje të dëshiruar të cilën procesi i shkrirjes Shahte e kërkon.

Thërmiat e shkrirësit luajnë rolin e termorregullatorit të sharzhës, lidhin thërmiat e sharzhës në agregate më të mëdha (aglomerat) dhe mundësojnë desulfurizimin, mundësojnë strukturën adekuate kristalore dhe kimike të aglomeratit, mundësojnë porozitetin e aglomeratit. Renditja e drejt e thërmijave të shkrirësit në çdo kokrrizë (gogël – pellet) të sharzhës si dhe në tërë vëllimin e shtresës për fërgim është e një rëndësie vendimtare për zhvillimin e drejtë të procesit, për kualitet të aglomeratit të prodhuar etj. Rëndësia e përzierjes poashtu mund të vërehet duke vëzhguar sistemin heterogjen i cili përbën sharzhën. Sharzhën për fërgim aglomerues e përbëjnë sipas përbërjes kimike dhe vetive fizike shumë komponente të ndryshme. D.m.th. sharzha paraqet një sistem kompleks heterogjen të përbërë nga n komponente, secila nga ato prej m elementeve, siç janë disa lloje të koncentreve, disa lloje të pluhurit të Plumbit, disa lloje të kuarcit, pluhuri i piritit, lloji i skories së granuluar, lloji i materialeve nga pastrimi i furrave Shahte, lloji i fërgesës kthyese. Pas përzierjes (miksimit) faza pasuese është peletizimi i sharzhës. Detyrë kryesore e peletizimit të sharzhës është grumbullimi i thërmijave të imëta të sharzhës dhe krijimi i thërmijave në të cilat janë të vendosura shtresa homogjene e komponentës së sharzhës, lagështia homogjene e thërmijave sepse me rastin e krijimit të pelletit teprica e ujit shpenzohet në llogari të krijimit të pelletit, që të rritë depërtueshmërinë e gazit të sharzhës, që të zvogëlojë emisionin e pluhurit në hapësirën punuese dhe të njejtën përmes gazrave të zvogëlojë ngarkimin e filtrave, në mënyrë indirekte të zvogëlojë humbjet në Plumb dhe në metale tjera, të sigurojë shpërndarje të drejtë të thërmijave të të gjitha elementeve në vendet përkatëse në sharzhë, Sulfurit, shkrirësit, Plumbit, skorjes së granuluar etj, që të rritë depërtueshmërinë e gazit në sharzhë, me ç'rast rritet intensiteti i procesit të fërgimit e me këtë mundësohet koncentrimi i mjaftueshëm i SO_2 në gazra. SO_2 mund të rritet edhe me futjen e ajrit të pasuruar me O_2 .

Me anë të peletizimit të sharzhës arrihet prodhimtaria më e madhe e aglomeratit përreth 20%.

Krijimi i pelletit me formë të drejt gjeometrike varet nga përbërja granulometrike e sharzhës. Kushtet themelore dhe rregullatori granul – përbërje është përbërja granulometrike e fërgesës kthyese dhe ajo duhet të jetë – 6 mm.

Pjesëmarrja e fraksioneve më të mëdha +6 mm duhet të jetë rreth 5 %, ndërsa pjesëmarrja e fraksioneve të imëta – 1mm duhet të jetë rreth 15%. Nën këto kushte edhe nën lagështinë e tërësishme 5.8 % H₂O me tolerancë ± 0.2 % fitohet peleti me formë të drejtë për afërisht në vlerën kuantitative. Esenca teorike dhe mekanizmi i procesit të peletizimit vazhdimisht hulumtohen dhe nuk është mjaft i hulumtuar. Konsiderohet që rol vendimtarë në krijimin e peletit ka tensioni kapilarë i cili shfaqet mes thërmijave të materialeve veç e veç. Forca e lidhjes së thërmijave të lagura – forca kapilare rritet me zvogëlimin e diametrit të thërmijave. Ruajtja e formës së peletit, formës së prodhuar, varet nga numri i vendeve shkarkuese nga krijimi i tyre deri tek shpenzimi.

Sasia e materialit luan rol të rëndësishëm te peletizimi dhe e njëjta duhet të përcaktohet në mënyrë eksperimentale, duke marrë parasysh kushtet dhe madhësinë e mikserit, përkatësisht peletizatorit. Me supozimin që në të gjitha fazat paraprake të përgatitjes së sharzhës edhe në këtë janë të plotësuara të gjitha kushtet domosdo të nevojshme dhe të parapara, atëherë për sharzhën e përgatitur mund të pritët që faktori i homogjenitetit të tentojë në 1, përkatësisht :

$$\varphi = \frac{\text{përbërja e llogaritur e sharzhës}}{\text{përbërja e vërtetë e sharzhës}} \approx 1$$

Ose diferenca e sharzhës së parallogaritur dhe të përgatitur tenton në zero :

$$W = X1 - X2 = 0$$

X1 – sharzha e parallogaritur, X2 – sharzha e vërtetë.

Detyrë e përzierjes dhe e peletizimit të sharzhës është që nga masa heterogjene prej disa qindra elementeve pjesëmarrëse në raporte të ndryshme përmes më shumë komponentëve në sharzhë, të fitohet një sharzhë homogjene me lagështi optimale në të cilën elementet e të gjitha komponentëve të fitojnë një vlerë rezultuese mesatare të dhënë e të dëshiruar në përbërjen e sharzhës e paraprakisht të caktuar.

Nën këto kushte dhe në kërkesat paraprake të plotësuara të punës në përgatitjen e sharzhës, sharzha është optimale, sharzha e parapërgatitur optimale dhe procesi i radhës i fërgimit aglomerues do të zhvillohet në mënyrë optimale.

Me qëllim të kontrollit të kualitetit të sharzhës reale ndaj asaj të parallogaritur, merren mostrat e sharzhës dhe bëhen analizat kimike. Sulfuri në sharzhë përcaktohet çdo dy orë ndërsa Pb, FeO, CaO, SiO₂, ZnO dhe S pas çdo ndërrimi. Analiza kompozite e sharzhës në elementet e cekura bëhet një herë në ditë për ditën e mëparshme. Në sharzhë përcaktohet edhe lagështia në fund të çdo ndërrimi. Marrja e drejt e mostrave është e mundshme në mënyrë automatike përmes Marrësit përkatës, i cili në intervale të barabarta kohore, merr sasinë e caktuar të materialit.

Në fund të ndërrimit punues bëhet kartelizimi dhe merret mostra për analizë. Marrja e mostrës duhet të bëhet nga punëtori i trajnuar, sepse marrja e gabuar jep një pasqyrë joreale të gjendjes, ndërsa shpenzimet e analizës në këtë rast, ngarkojnë prodhimin me kosto shtesë.

Qështja e marrjes së mostrës, analizimit, përcjellja permanente dhe shfrytëzimi me kohë i analizave, është një nga qështjet themelore të punës në rrethin e menaxhmentit të fërgimtores dhe në rrethin e udhëheqjes teknike të shkrites. Analiza ka kuptim nëse ajo është në përputhje me nevojat e procesit, edhe nëse në këtë aspekt shfrytëzohet në mënyrë efikase. Vëllimi, frekuenca dhe sasia e marrjes së mostrave varet nga lloji i materialit. Së paku një herë në ditë duhet të bëhen analiza granulometrike e fërgesës kthyese dhe sharzhës. Për sharzhën e përgatitur një herë në ditë bëhen analizat e depërtueshmërisë së gazrave.

4.5 Transporti i sharzhës së përgatitur deri tek pajisja për aglomerim

Mikserat janë të larguar nga makinat aglomeruese rreth 100 m.

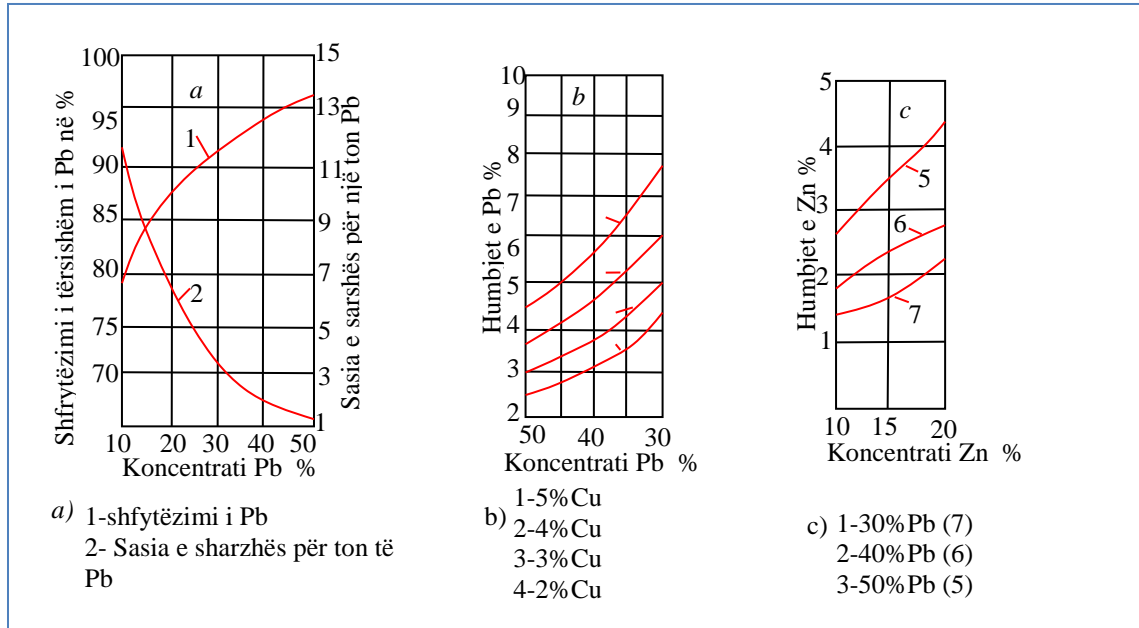
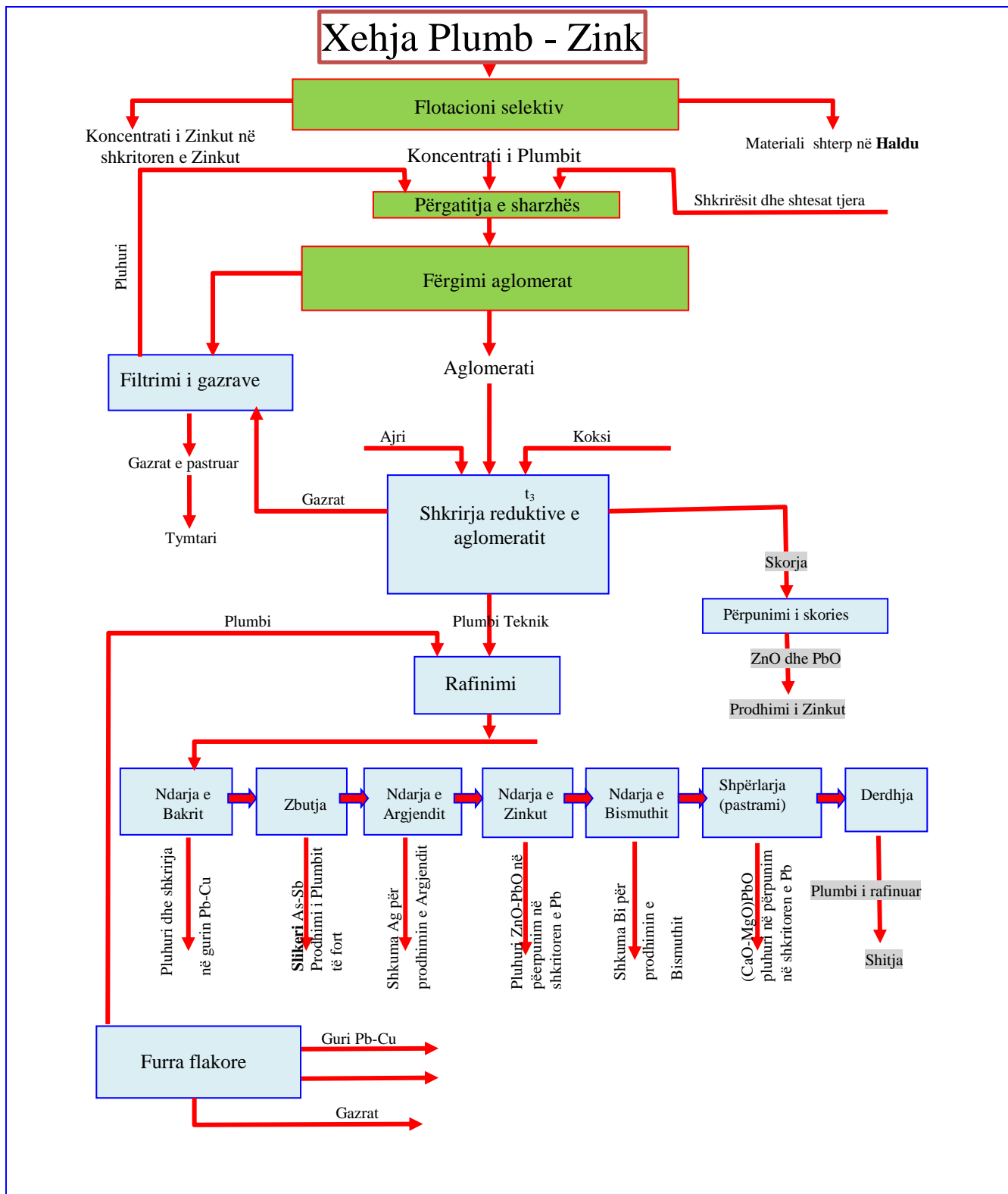


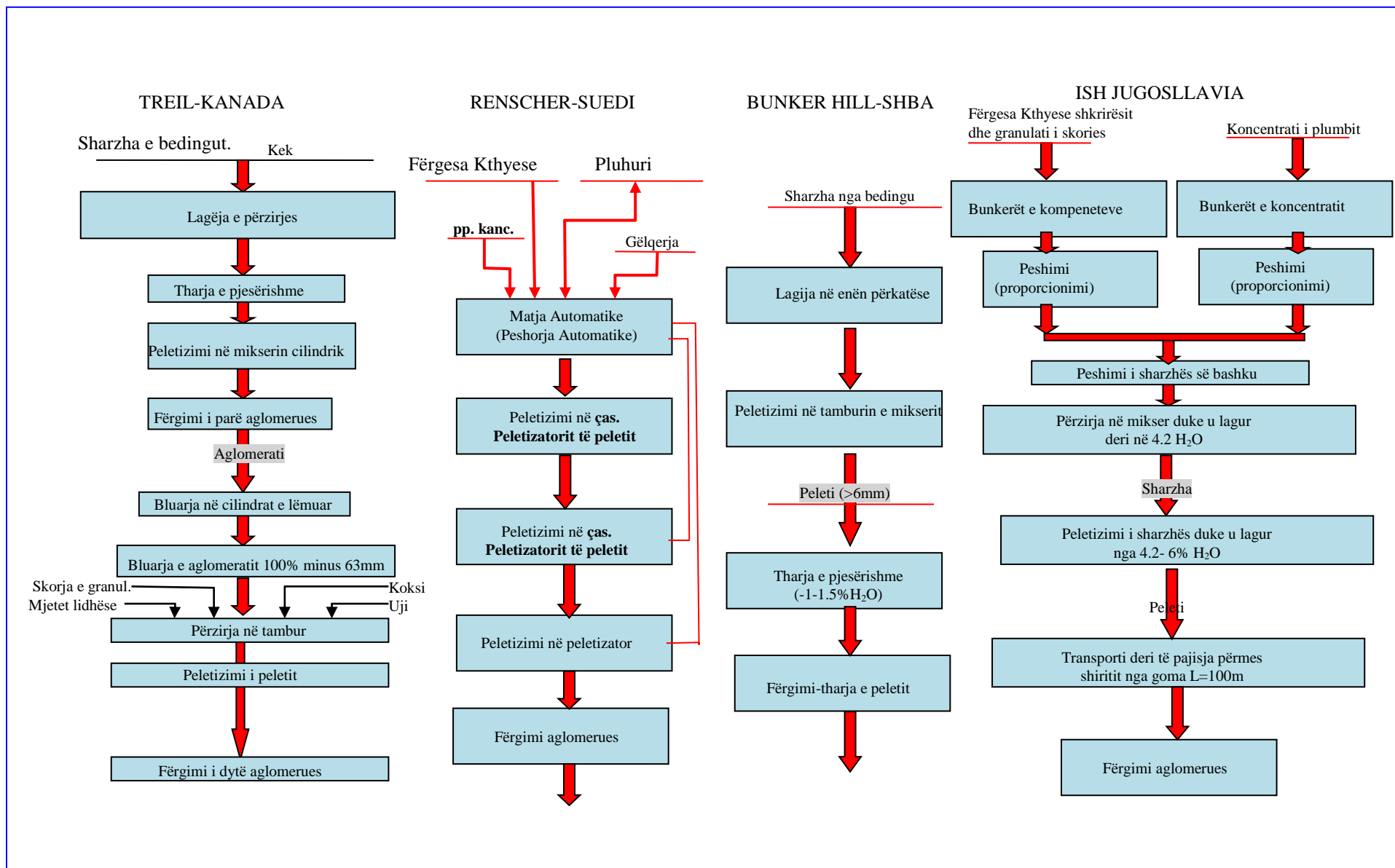
Fig. 4.2 Ndikimi i kualitetit të koncentratit në shfrytëzimin e Plumbit, Bakrit në humbjet e Plumbit dhe Plumbit në koncentratin e Zinkut në humbjet e Zinkut.

Tabela 4.9 Ndikimi i përmbajtjes së sasisë së Sulfurit të fërgesës kthyesë në procesin e fërgimit gjatë shpenzimit të ajrit $20\text{Nm}^3/\text{m}^2\text{min}$.

S%	Kthesa %	Temperatura °C
6.0	210	t_1 -në 70 mm
7.5	100	t_1 -në 150 mm
9.0	60	t_1 -në 230 mm, t_4 -temp. e gazit



Skema. 4.1 Skema parimore e metodës pirometalurgjike për prodhimin e Plumbit.



Skema. 4.2 Skema e përgatitjes së sharzhës.

Nga mikseri M25, me shiritin transportues M26, kapaciteti 170 t/h, fuqia e motorit 36 kW me 960 rrot/min dorëzohet sharzha në shiritin M27, e cila hudhë sharzhën në dhënësin pijatorë M29. Në fund të dhënësit pijatorë nga anët ekzistojnë hapjet përmes së cilave me ndihmën e thikave, sharzha në sasi të nevojshme M35 dhe M36 të cilat mbushin sharzhën në bunkera për shtresën e ndezëshme dhe bunkera të sharzhës për fërgim. Dhënësi pijatorë, thikat, shiritat reversibil shërbejnë për proporcionimin e sharzhës për shtresën ndezëse dhe për shtresën bazament për fërgimin dhe mbushjen e saj në bunkerat përkatës. Nga bunkerat sharzha me ndihmën e doboshit hudhet në hinkat pranuese dhe nga ajo zbrazet në agloshirit. Sharzha e përgatitur nga mikseri deri tek zbrazja në agloshirit shkarkohet 6 herë qka gjithsesi sjell deri tek shkatërrimi i peletit. Për këtë arsye sistemi për shkarkim të sharzhës duhet të vendoset si i tillë ashtu që derdhja e sharzhës të jetë sa më e vogël, e që peleti i krijuar në mikser drejt për drejt të vendoset në agloshirit përmes një bunkerit të shkurtër ku nuk do të vie deri te ngjeshja e sharzhës. Dhe drejtpërdrejt pas mikserit M25 përmes shiritit të hudhet sharzha në hinka të shkurta pranuese ku karakteristikat e sharzhës nuk do të ndryshojnë shumë si gjatë transportit edhe gjatë shpërndarjes së sharzhës.

KAPITULLI V

5. FËRGIMI AGLOMERUES I SHARZHËS SË PLUMBIT

Fërgimi i aglomeratit të sharzhës së Plumbit bëhet në makinën „D wight loyd”.

Tabela 5.1 Karakteristikat e fërgimit të aglomeratit të sharzhës së Plumbit në makinën D wight loyd.

Emërtimi i parametrit	Njësia	Vlera
Madhësia e aglo shiritit	m ²	80,00
Numri i komorave	Copë	16,00
Gjerësia e aglo-shiritit	M	2.50
Gjatësia e aglo-shiritit	M	32
Numri i ventilatoreve për ajër të freskët	Copë	3.00 (2 në punë)
Numëri i ventilatorëve për rec. gaz	Copë	1
Numri i ventilatorëve për gazin e pasuruar	Copë	1
Madhësia e furrës për ndezjen e sashes	M	0.80x2.5
Numëri i brinerave (vertikal)	Copë	4
Karboranti për ndezje fillestare	-	nafta
Shpejtësia e aglo-shiritit	m/min	0.6-1.5
Faktori specific i projektuar sipas sulfurit	Ts/m ² dit	1.3
Faktori tabular i projektuar sipas aglo meratit	T/m ² dit	15
Kapaciteti sipas aglomeratit	T/dit	1200
Kapaciteti sipas sulfurit	T/dit	104
Kapaciteti i prodhimit të gazit 5 vol/SO ₂	Nm ³ /min	980
Sasia e ajrit të freskët	Nm ³ /m ² min	20
Pajisja e lëshuar në punë	8.10967	

5.1 Mbushja e shtresës në shirit për fërgim

Shtresa për fërgim në Trepçë përbëhet nga tri shtresa :

- Bazës me lartësi 25 mm,
- Shtresës së ndezëshme me lartësi 25 mm,
- Shtresës themelore për fërgim me lartësi 250-320 mm.

Në shirit për fërgim nga bunkeri për materialin bazë hudhet shtresa e materialit bazë. Bartja e saj pas klasifikimit në sitën R7, deri të bunker bëhet me ndihmën e transporterit reversibil nga pllakat e çelikut R27, me kapacitet 12t/h, garnulaacioni i materialit bazë është nga +15 deri -25mm. Në bunkerin për materialin bazë ekziston pajisja për rregullimin e lartësisë së shtresës së këtij materiali në algo shirit si dhe pajisja për matjen e nivelit të materialit në bunker. Detyrë e shtresës bazë është të evitohet ngjitjen e sharzhës për rrjetat e grykave, të mundësoj rrjedhen më të mirë të sharzhës që të mbrojtë rrjetat e grykave nga temperaturat e larta, që të shmangë rënien e sharzhës në komora etj. Mirëpo, sot kur përgatitja e sharzhës bëhet dukshëm më mirë, kur sipas rregullit bëhet peletizimit i sharzhës, shtresa e materialit bazë humbë rëndësinë e vet dhe shumica e reparteve për fërgim punojnë pa këtë shtresë. Me largimin e shtresës bazë, thjeshtësohet sistemi për mbushjen e sharzhës, zvogëlohet ndotja e hapsirës punuese, rritet kapaciteti i pajisjes për fërgim. Shtresa e materialit bazë paraqet përafërsisht 8-10% të tërë sasisë së sharzhës për fërgim. Do të thotë se mund të punohet me këtë shtresë ose pa këtë shtresë bazë. Përfundimisht, puna pa shtresën bazë ka një përparësi më të madhe, andaj shtresës bazë duhet t'i shmangemi dhe në llogari të saj të zgjatet furra për ndezje fillestare të sharzhës dhe të rritet pajisja për fërgim.

Shtresa për ndezjen e sharzhës, shtresohet në shtresën bazë me lartësi 25 mm. kjo ka për detyrë që pas ndezjes fillestare të shtresës së sharzhës për fërgim, shpërndarjen e saj në aglo-shirit, ndezjen e rregullt nëpër tërë sipërfaqen dhe thelësinë e sharzhës pa ndërprerje, ka rëndësi në ndezjen fillestare të sharzhës për fërgim. Lartësia e shtresës mund të rregullohet.

Niveli i materialit në bunker mund të rregullohet. Në shtresën ndezëse të sharzhës hudhet shtresa themelore e sharzhës për fërgim me lartësi 250-320 mm, hudhja e kësaj shtresë nga bunkerit bëhet përmes tamburit.

Përkatesisht nga bunkerit sharzha me ndihmën e tamburit hudhet në hinkat pranuese, nërsa nga hinkat zbrazet përmes rrafshit të pjerrët në aglo-shiritit. Lartësia e shtresës së sharzhës mund të rregullohet.

Ekziston pajisja për matjen e nivelit të sharzhës në bunker. Pjesmarrja e shtresës për fërgim në shtresën e tërësishme është rreth 82% sepse pjesmarrja e shtresës bazë dhe shtresës ndezëse është rreth 16-20%. Tek zbrazja e shtresave dhe sharzhës së tërësishme në aglo-shirit shumë është me rëndësi që një gjë e tillë të bëhet në përmasa optimale sa më të mundshme.

Do të thotë që shtresat mos të ngjeshen, që shtresat të jenë në nivel të njëjtë në tërë sipërfaqen, që mos të vjen deri tek segregacioni jo i rregullt i materialit me rastin e mbushjes së këtyre shtresave etj.

Mbushja e drejtë e sharzhës në aglo-shirit ka ndikim të rëndësishëm në procesin e fërgimit, në rezistenca të rregullta të ajrit në shtresa, të shpërndajë ajrin nëpër shtresa etj. Vetëm shtresimi i drejtë i sharzhës në aglo-shirit mundëson zhvillimin e drejtë të mëtuqjeshëm të procesit nëpër tërë vëllimin e shtresës si dhe sipërfaqes së pajisjes andaj për këtë arsye kësaj qështje i kushtohet vëmendje e veçantë. Çdo gabim i bërë në këtë fazë të punës nuk mund më tutje përgjatë procesit të fërgimit në aglo-shirit të përmirësohet andaj gabimet në fillim të procesit janë të pa tolerueshme.

5.2 Ndezja e shtresës për ndezjen initiale të sharzhës

Ndezja e shtresës për ndezjen initiale të sharzhës, mund të bëhet me ndihmën e karburantëve të ndryshëm, gazit, mazutit, naftës etj. Në Trepçë ndezja bëhet me naftë. Shtresa e sharzhës me lartësi 25 mm vendoset nën furrë për ndezje. Përmes 4 brinerave vertikal të presionit të ulët lëshohet nafta dhe ajri dhe bëhet ndezja e kësaj përzierje. Kur përzierja e naftës dhe ajrit ndizet dhe furra nxehet deri tek temperatura e nevojshme bëhet ndezja e shtresës ndezëse.

Kur shtresa ndezëse ndizet, atëher lëshohet aglo – hiri dhe në shtresën e ndezur hudhet shtresa e sharzhës për fërgim. Koha e nevojshme për ndezjen e shtresës është përafërsisht 1 minut. Prandaj në qoftë se dëshirojmë të kemi shpejtësinë e pajisjes prej 1,5 m/min, atëherë gjatësia e furrës duhet të jetë 1,5 m.

Temperatura e ndezjes së sulfideve është e ndryshme, për sulfidin e Plumbit (PbS) temperature e ndezjes është 755°C , ZnS - 615°C , FeS_2 - 360°C .

Në mënyrë që të bëhet ndezja e rregullt e sharzhës nevojitet që të sigurohet vakuumi në komoren nën furrën 100-120 mm vs.

Shtresa e ndezur duhet të jetë maksimalisht e skuqur (prush) e të mos ketë ndërprerje. Kjo është shumë me rëndësi për ndezjen e shtresës së sharzhës dhe për presionin.

5.3 Procesi i fërgimit aglomerues të sharzhës së Plumbit

Detyrë e procesit të fërgimit aglomerues është :

- Që të bëhet oksidimi i përbërësve sulfid në okside përkatëse.
- Që në temperaturat e rritura të bëhet zbutja apo ngjitja e thermiave të imëta të sharzhës në agregate më të mëdha –aglomerate.
- Që të mundësoj prodhimtari të aglomerateve me veti të përshtatshme kimike, fizike dhe teknologjike për shkrirje të pavarur reduktuese në furrat Shahte.

Në mënyrë që procesi i fërgimit aglomerues të zhvillohet në mënyrë intesive dhe që kualiteti i aglomerateve të jetë i mirë, duhet që të mundesohen kushte optimale të fazave paraprakeve të punes dhe në vetë procesin e fërgimit aglomerues.

Në mënyrë që procesi i fërgimit aglomerues të mund të zhvillohet, sharzha e cila i nënshtrohet fërgimit, duhet të ketë kapacitetin termik adekuat (rreth 600 cal/kg).

Teprica e njetësisë humbë përmes gazrave etj. Sharzha duhet të përmbajë 6-7% S.

Në mungesë të Sulfurit sharzhës mund t'i shtojmë koks të imët me granulacion 1-3 mm (2% të njësisë së Sulfurit i përgjigjen përfaqësisht 1% të njësisë së koksit të imët).

Për zhvillimin e procesit të fërgimit aglomerues të plotë, kapacitetit termik i sharzhës luan rol të rëndësishëm. Sepse në qoftë se kapaciteti termik i sharzhës është i vogël atëherë fërgimi, sinterimi dhe krijimi i strukturave përkatëse të aglomeratit është jo i rregullt e jo i pa mjaftueshëm, ndërsa në qoftë se kapaciteti termik i sharzhës është i lartë, atëherë vjen deri tek shkrirja e parakohshme e sharzhës dhe robërimi (izolimi) i sulfideve në sharzhë.

Shtresa themelore e hedhur e sharzhës mbi shtresën e ndezur, mbi sipërfaqen e poshtme kufizuese fillon ndezjen përkatësisht fillon procesi suksesiv :

- Tharja e sharzhës,
- Nxemja deri te temperatura e ndezjes,
- Ndezja e sharzhës,
- Oksidimi i sulfidit, aglomerimi i sharzhës,
- Ftohja e aglomeratit.

Proceset e lartpërmendura zhvillohen njëri pas tjetrit në periudha të nevojshme kohore. Ato janë të lidhura njëra pas tjetrës. Dallimet e mëdhaja kohore në mes të fazave të procesit nuk janë të lejuara. Prekundrazi, sinkronizimi i tyre dhe renditja strikte janë parakushte themelore për proces të suksesshëm.

Me levizjen e aglo – shiritit me shpejtësi 1 m/min me ventilim të sasisë së mjaftueshme të ajrit për djegien e Sulfurit dhe oksidimin e oksidit (rreth $20 \text{ Nm}^3/\text{m}^2\text{min}$), proceset e lartpërmendura-zonat fillojnë të lëvizin njëra pëa tjetrës, nga sipërfaqja kufizuese e poshtme kah shtresa e sipërme për fërgim. Kjo në të vërtetë është sepse kemi të bëjmë me fërgimin aglomerues me rrymim (shkujë) të epërme.

Nëse parashtrijmë shpejtësinë vertikale të ndezjes së Sulfurit në shtresën 2 cm/min dhe në qoftëse shtresa lëvizë 1m/min ndërsa lartësinë e shtresës 30cm atëherë procesi i fërgimit aglomerues do të përfundojë për 15 min, përkatësisht në metrin e 15 tëaglo-shiritit.

Procesi i fërgimit do të perfundojë deri përfaqësisht te gjysma e gjatësisë të aglo-shiritit, e mëtutje pason ftohja e aglomeratit. Në këtë pjesë të aglo-shiritit bëhen të gjitha ndryshimet fiziko-kimike dhe transformimet strukturore të aglomeratit në forma adekuate.

Procesi i fërgimit aglomerues është i limituar me shpejtësinë e djegies së Sulfurit, përkatësisht me shpejtësinë e lëvizjes së zonës së djegies dhe zonës së aglomerimit të shtresës. Mirëpo, shpejtësitë e tyre varen nga shpejtësitë e ndryshimeve termike në shtresën diferenciale të zonës së djegies.

Në mënyrë që procesi i fërgimit aglomerues të jetë i plotë dhe kualitet, shtresa për fërgim duhet të posedoj kualitete të caktuara :

- Të jetë me lagështi optimale,
- Të jetë me granulacion optimal,
- Të ketë përbërje kimike adekuate,
- Të jetë homogjen, përkatësisht që thërmiat e shazhës në mënyrë të rregullt të jenë të shpërndara në secilën pjesë të shtresës së shazhës,
- Të posedoj zjarrqëndrueshmëri përkatëse.

Kushtet e tilla sigurohen në fazat e përgatitjes së shazhës. Për zhvillimin e procesit të fërgimit aglomerues nevojitet kohë e caktuar (rreth 15 minuta). Koha e fërgimit të tërë shtresës nëpër vertikale dhe sipërfaqe të aglo-shiritit të jetë e njëjtë, kjo varet nga faktorët e lartëcekur të shazhës dhe sigurimit të faktorëve të lartëcekur në secilën pjesë të vëllimit të shazhës në aglo-shirit. Mos sigurimi i vlerave të faktorëve të lartëcekur të shazhës në ndonjë nga pjesët e shtresës si dhe deri tek qrrregullimi i procesit, psh. në qoftë se në ndonjë pjesë të shtresës së shazhës kemi përbërje më të lartë të Sulfurit, do të shfaqet ndezje e vrullshme e Sulfurit, shkrirje e shazhës dhe robërim i sulfidit të Plumbit në copat e aglomeratit.

Ndërsa kur shazha përmbanë me pak Sulfur, procesi i fërgimit dhe i aglomerimit nuk mund të përfundojë. Shazha nuk ka kapacitet termik adekuat dhe aglomerati nuk do të ketë strukturë të përshtatshme dhe sipas rregullit përmbanë shumë Sulfur nuk është poroz etj. Në qoftë se shazha nuk posedon zjarrqëndrueshmëri adekuate, do të shkrihet para kohe dhe do të vjen deri të robërimi i thërmiave të sulfidit e me këtë rast aglomerati do të përmbajë nivel të lartë të Sulfurit.

Nëse sharzha nuk përmbanë thërrmija të shkrirësit në shtresë, atëherë do të jetë e pamundshme :

- Lëshueshmëri të mjaftueshme të gazit në shtresë,
- Desulfurizim të mjaftueshëm,
- Ndarjen e thërrmijave të sulfidit reciprokisht,
- Veprim katalitik në temperatura të larta,
- Lidhje e drejtë e thërrmijave në agregate më të mëdha,
- Strukturë e rregulltë e aglomeratit sipas kualitetit dhe kuantitetit.

Për shkak të kësaj, problemet e homogjenizimit të shtresës dhe kalimit të variacionit të elementeve në shtresë në kufinjë të ngushtë i është kushtuar vëmendje e madhe, sepse kjo ka rëndësi vendimtare në procesin e fërgimit aglomerues vetëm në rastin e sigurimit të kushteve të nevojshme në shtresë, në procesin e fërgimit, atëherë mund të vendoset fusha homogjene e ajrit – gazit dhe temperaturës, zona homogjene e procesit dhe zhvillimi i sinkronizuar i tyre.

Shpejtësia e ndezjes së Sulfurit dhe shpejtësia e aglomerimit janë të përafërta dhe zhvillimi i procesit është i plotë dhe i rregulltë.

5.4 Regjimi ajër – gaz

Regjimi ajër – gaz, shtimi i drejtë i tyre dhe mbajtja e tyre, luan rol të rëndësishëm në procesin e fërgimit aglomerues. Për djegien e Sulfurit dhe oksidimin e sulfidit, nevojitet Oksigjeni. Oksigjeni në proces mundësohet me fryrjen (ventilimin) e ajrit nëpër shtresë, i cili në vete përmbanë rreth 21% O₂. Sasia e ajrit për fërgim aglomerues varet nga shumë faktorë dhe atë, nga sasia e Sulfurit në sharzhë, se a bëhet prodhimi i H₂SO₄, kapacitetit të filterit, përmbajtjes së O₂ në ajër etj.

Sa i përket procesit, është ardhur deri tek vlerat e përafërta të sasive të nevojshme të ajrit për fërgim. Ato janë 5-10 herë nga vlera teorike dhe sillen në mesatare prej rreth 20 Nm³/m²min.

Numri i ventilatorëve dhe shpërndarja e ajrit nëpër komora dukshëm ndikon në procesin e fërgimit. Nga komora e parë deri tek e teta sasia e ajrit është $24 \text{ Nm}^3/\text{m}^2\text{min}$ deri $18 \text{ Nm}^3/\text{m}^2\text{min}$. Në ngarkesën specifike mesatare në 8 komora duhet të jetë $20 \text{ Nm}^3/\text{m}^2\text{min}$.

Numri minimal i ventilatorëve është, për komorën e parë një ventilator, për komorën e dytë një ventilator, për gjashtë komora të tjera një ventilator.

Sigurimi i ventilatorëve të veçantë për komorën e parë dhe të dytë ka ndikim të rëndësishëm në proces, sepse këta ventilatorë mundësojnë sasinë e mjaftueshme të ajrit me presion adekuat çka është shumë e rëndësishme para së gjithash në minutat e parë të procesit. Furnizimi kolektiv i komorave me ajër ka atë dobësi meqë bëhet shpërndarje jo e njëtrajtshme e ajrit varësisht nga rezistenca e shtresës, çka mund të ndodhë që në komorat e para të mundësohet sasi e pamjaftueshme e ajrit. Presioni i ajrit nga komora e parë deri tek e teta duhet të jetë 300-220 mmvs, ndërsa nga 8-16 duhet të jetë 220-160 mmvs.

Sasia e ajrit është e limituar me sasinë e gazit, përkatësisht me përmbajtjen e SO_2 në gaz për prodhimtarin e H_2SO_4 . Përmbajtja e SO_2 në gaz përveq faktorëve të tjerë varet edhe nga sasia e ajrit. Për këtë arsye për rastin e prodhimtarisë së H_2SO_4 duhet të kihet parasyshë ekuilibri - Sulfuri në sharzhë, sasia e ajrit të freskët për fërgim dhe sasia e gazit për prodhimin e H_2SO_4 .

Me qëllim të shndërrimit të sasisë së gazit në nivel më të ulët, është futur sistemi për reciklimin e gazit. Reparti për fërgim ka ventilatorët në vijim :

- Ventilatorin A21-A3600 Nm^3/h , 830 mmVS, i cili shërben për furrën për ndezjen e shtresës për fërgim,
- Ventilatori A23-350 m^3/min , presioni 350 mmVS, shërben për komorën vakum I,
- Ventilatori 24a-12000 Nm^3/h , 500mmVS, fuqia e motorit 37 kW me 1400 rrot/min, furnizon komorën e parë me ajër të freskët.

Furnizimi me ajër të freskët nga komora e dytë deri të komora e shtatë bëhet me ndihmën e ventilatorit A24 me fuqi 110 kW, me 1480 rrot/min, kapaciteti $48000 \text{ Nm}^3/\text{h}$, presioni 500 mmVS.

Reciklimi i gazit bëhet me ventilatorin A25, me fuqinë 280 kW, 1480 rrot/min, kapaciteti 120000 m³/h.

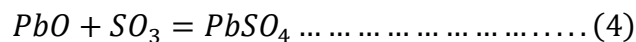
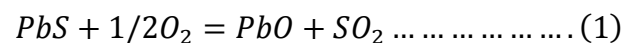
Tërheqja e gazrave nga pajisja përmes tornit dhe elektrofilterave bëhet me ventilatorin A26 me fuqi 90 kW, me 980 rrot/min, kapaciteti 84000 Nm³/h.

Në mes të këtij ventilatori dhe ventilatorit për ajër të pastër ekziston lidhja rregulluese dhe në rast të rritjes së sasisë së ajrit të pastër duhet që në proporcion adekuat të rritet tërheqja e gazrave. Në të kundërtën do të shfaqet mbipresion në komorën mbi aglo-shirit dhe përkeqësim i dukshëm i procesit dhe i kushteve të punës. Tërheqja duhet të jetë e tillë ashtu që në elektrofiltra të ketë vakuum prej 2-3 mmVS. I tërë regjimi ajër – gaz i nënshtrohet kontrollit strikt të operatorit në sinoptikë dhe përmes të njëjtit rregullohet dhe përcjellet procesi i fërgimit. Sasia e gazrave dhe ajrit të freskët si dhe temperaturave të gazrave regjistrohet përmes instrumenteve përkatëse.

Rregullimi i ajrit nëpër komora bëhet me ndihmën e ventilave, të cilët i posedon secila komorë.

5.5 Reaksionet themelore të procesit të fërgimit

Kur është ndezur shtresa ndezëse, kur është hedhur shtresa themelore e sharzhës në shtresën e ndezur dhe kur sasia e paraparë e shtesës së ajrit (20 Nm³/m²min), atëherë fillon procesi i fërgimit aglomerues të sharzhës së Plumbit. Reaksionet e procesit janë si në vijim :



Konstanta e ekuilibrit të reaksionit 2 ka vlerën :

$$Kp = \frac{P^2SO_3}{P^2SO_2 \cdot PO_2}, \text{ përkatësisht } P'SO_3 = PSO_2 \cdot \sqrt{K_P \cdot PO_2}$$

Konstanta e ekuilibrit të reaksionit 3 është :

$$Kp = \frac{1}{P'SO_3}$$

Me krahasimin e konstanteve të ekuilibrit, përkatësisht presioneve parciale SO_3 në hapësirën procesuese dhe presionit parcial SO_3 në $PbSO_4$ të krijuar rrjedhë :

kur është $PSO_2 \cdot \sqrt{K_P \cdot PO_2} > \frac{1}{P'SO_3}$, në procesin e fërgimit së pari formohet sulfati ose

kur është $PSO_2 \cdot \sqrt{K_P \cdot PO_2} < \frac{1}{P'SO_3}$, atëherë në procesin e fërgimit formohet oksidi.

Në formimin e sulfatit ose oksidit në procesin e fërgimit ndikon edhe temperatura. Në temperatura të ulëta rreth 700°C janë të qëndrueshëm sulfatet, derisa në temperatura më të larta të njëjtit zërthehen dhe formohen oksidet përkatëse.

Tabela 5.2 Reaksionet e procesit të fërgimit.

Nr. Rendorë	Reakcioni	$\Delta Z''$ J/Mmol	Temperatura °C
1.	$3\text{PbS} + 5\text{O}_2 = 2\text{PbO} + \text{PbSO}_4 + 2\text{SO}_2$	$-11. \times 10^5$	975
2.	$3\text{PbSO}_4 + \text{PbS} = 4\text{PbO} + \text{SO}$	$+20 \times 10^4$	973
3.	$\text{PbSO}_4 + \text{PbS} = 2\text{Pb} + 2\text{SO}_2$	$+6 \times 10^4$	973
4.	$\text{Pb} + \text{PbSO}_4 = 2\text{PbO} + \text{SO}_2$	$+7 \times 10^5$	973
5.	$\text{ZnS} + 1.5\text{O}_2 = \text{ZnO} + \text{SO}_2$	-3.7×10^5	973
6.	$\text{Cu}_2\text{S} + 1.5\text{O}_2 = \text{Cu}_2\text{O} + \text{SO}_2$	-3.7×10^5	973
7.	$\text{FeS} + 1.5\text{O}_2 = \text{FeO} + \text{SO}_2$	-3.45×10^5	973
8.	$3\text{FeS} + 5\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 3\text{SO}_2$	-12.4×10^5	973
9.	$\text{Ag}_2\text{S} + 1.5\text{O}_2 = \text{Ag}_2\text{O} + \text{SO}_2$	-1.44×10^5	973
10.	$\text{CaS} + 1.5\text{O}_2 = \text{CaO} + \text{SO}_2$	-5.45×10^5	973
11.	$\text{ZnS} + 2\text{O}_2 = \text{ZnSO}_4$	-4.54×10^5	973
12.	$\text{CuS} + 2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4$	-	-
13.	$\text{FeS} + 2\text{O}_2 = \text{FeSO}_4$	-4.85×10^5	973
14.	$\text{CaS} + 2\text{O}_2 = \text{CaSO}_2$	-7.70×10^5	973
15.	$\text{PbS} + 2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4$	-	-
16.	$\text{PbS} + 3/2\text{O}_2 = \text{PbO} + \text{SO}_2$	-	-
17.	$\text{As}_2\text{S}_3 + 4.5\text{O}_2 = \text{As}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_2$	-	-
18.	$2\text{Sb}_2\text{S}_3 + 9\text{O}_2 = 2\text{Sb}_2\text{O}_3 + 6\text{SO}_2$	-	-
19.	$\text{CdS} + 2\text{O}_2 = \text{CdSO}_4$	-	-
20.	$\text{Ag}_2\text{SO}_4 = 2\text{Ag} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$	-	-

Oksidet e Plumbit të formuara dhe të metaleve tjera së bashku me shtesat shkrirëse në temperaturën 900 – 1100°C krijojnë silikate përkatëse, ferite dhe forma tjera strukturale, algomerate të përshtatshme për shkrirje reduktuese në furrat Shahte.

Përpos silikateve, feriteve etj. algomerati përmbanë Plumb metalik 1-2%, ndërsa ka fërgesa ku Plumbi metalik në aglomerat sillet deri 20%.

Pjesëmarrja e Plumbit metalik varet nga përmbajtja e Plumbit në sharzhë, tipit të sharzhës dhe sasisë së shtuar të koksit të fërgimit.

KAPITULLI VI

6. PRODUKTET FINALE TË PROCESIT TË FËRGIMIT

Produktet finale të procesit të fërgimit janë :

- Aglomerati,
- Fërgesa kthyese,
- Gazrat,
- Pluhuri.

6.1 Aglomerati

Aglomerati ftohet dhe në fund të pajisjes për fërgim bie në hinkën në të cilën i nënshtrohet bluarjes së ashpër. Kjo bluarje është e domosdoshme në mënyrë që aglomerati të ketë granulacion të tillë ashtu që me sistemin e transportit të mund të transportohet më tutje dhe të jetë adekuate për procesin e furrave Shahte. Bluarja bëhet me bluarësen me dhëmbëzorë A3. Pas bluarjes aglomerati me ndihmën e vibrodhënësit A5 të kapacitetit 118 t/h kalon në transportuesin me korita çeliku deri në vibrodhënësin A7. Me këtë vibrodhënës dorëzohet aglomerati në bluarësen me cilindra të dhëmbëzuar A8/9. Në këtë bluarëse bëhet bluarja dhe njëtrajtësimi i granulave të aglomeratit. Granulacioni i aglomeratit pas kësaj bluarje sillet nga 0-100 mm. Pas bluarjes aglomerati arrinë në sitën A10, e cila ka për detyrë që të bëjë klasifikimin e aglomeratit në dy fraksione. Fraksioni +30mm deri +100mm paraqet aglomeratin për furrat Shahte dhe fraksioni -30mm paraqet materialin bazament dhe fërgesën kthyese në procesin e fërgimit aglomerues.

Aglomerati me ndihmën e sistemit transportues nga çeliku (koritat nga çeliku) me kapacitet 50t/h F1, transportohet deri te transporteri reversibil i çelikut F2 me ndihmën e së cilit hudhet në bunker të aglomeratit për furrat Shahte. Duhet të theksohet që aglomerati gjatë transportit dhe sharzimit në furrat Shahte hudhet 14 herë, e nëse shtrihet dhe shpenzohet nga depotë e hapura, hudhet 20 herë.

Numri kaq i madh i vendeve të hedhura shkakton krijimin e një sasia më të madhe të palejuar të fraksioneve të imëta në aglomerat të cilat shkurtojnë kohëzgjatjen e punës së furrës dhe zvogëlojnë koeficientin e përqeshmërisë termike. Ky është një nga ndikimet e rëndësishme në punën e shkurtë të furrave.

Aglomerati i prodhuar duhet të posedojë karakteristikat përkatëse dhe atë, poroziteti 30-55%, indeksi i fortësisë 80-90%, zjarrëdurueshmëria – pika e zbutjes në 900-1100°C, modifikimin strukturorë përkatës, granulacionin 30-100 mm, me pjesëmarrje të ulët të fraksioneve të imëta, qëndrueshmëri në konsumim, përbërje adekuate kimike etj.

6.2 Fërgesa kthyese

Fërgesa kthyese (fraksioni -25mm), fitohet pas sitjes së aglomeratit në sitën A10. Fërgesa kthyese detyrën themelore e ka që përmes saj të rregullohet Sulfuri, lagështia dhe përbërja granulometrike e sharzhës, lëshueshmëria e gazit etj. Pjesëmarrja e saj në sharzhë është puna e mirë 50%. Duke marrë parasyshë funksionin e fërgesës kthyese në sharzhë për fërgim, pjesëmarrjes së saj në sharzhë, për përgatitjen dhe kualitetin asaj i kushtohet një vëmendje e veçantë.

Reparti i fërgesës kthyese është i shënuar me “**R**”. Pas klasifikimit fërgesa kthyese me ndihmën e vibrodhënësit R5 kyqet në transporterin koritorë nga çeliku R6, me kapacitet 68 t/h.

Nën vakuum komorën, nën komorat tjera të aglomakinës në mënyrë permanente gjatë kohës së punës krijohet sasi e konsideruar e fërgesës kthyese. Pajisjet për komora çdo 7 ditë pastrohen dhe nga ato largohet sasi e konsideruar e fërgesës kthyese.

Kjo pjesë e fërgesës me ndihmën e transportuesit shiritorë nga goma R3 dhe R4 me kapacitet 10 t/h qaset në ciklin e fërgesës kthyese në transportuesin e çeliktë R6.

Përmes transportuesit koritorë të çeliktë fërgesa kthyese hudhet në sitën e dyfishtë R7, kapaciteti 78 t/h. Në këtë sitë bëhet klasifikimi i fërgesës kthyese dhe atë, në klasën +25mm e cila me sistemin e veçantë – vibrodhënësin R8 dërgohet në bluarësin R9/10 deri të kufiri i epërm i granulimit -15mm, e cila pastaj me ndihmën e vibrodhënësit R11 hyn në bluarjen finale në bluarësin me cilindra të lëmuar R12/R13 deri -6mm.

Fraksioni në mes të sitave -25 dhe +15 mm shërben për shtresën bazament. Ajo me sistemin e veçantë dhe transporterin reversibil me pllaka nga çeliku R27 kapaciteti 12 t/h, hudhet në bunker për materialin e shtresës bazament.

Në rastin kur bunkeri për materialin bazament është i mbushur plot, materiali i tillë përmes kllapnës R31 mund të qaset në fërgesën kthyese dhe të shkojë përmes vibrodhënësit R11 në bluarje finale. Fraksioni -15mm i sitës R7 në mënyrë gravitacionale bie në vibrodhënësin R11 me ndihmën e së cilit dozohet në bluarësen me cilindra të lëmuar R12/R13 në bluarjen finale -6mm.

Pas imtësimit final në -6mm, fërgesa kthyese bie në vibrodhënësin R14, e nga R14 në vibrodhënësin R15 i cili dozohet fërgesën kthyese në mikser dhe ftohësin e fërgesës kthyese R16.

6.2.1 Përzierja dhe ftohja e fërgesës kthyese (R16)

Fërgesa kthyese pas klasifikimit shpesh herë mund të jetë në gjendje të skuqur. Për këtë arsye të gjitha linjat transportuese themelore të fërgesës kthyese janë nga transporterë të çeliktë dhe vibrodhënësit nga çeliku. Fërgesa kthyese e prodhuar zakonisht është me përbërje kimike të ndryshme dhe granulacion të ndryshëm. Nga kjo rrjedhë nevoja e përzierjes dhe ftohjes së fërgesës kthyese dhe atë :

- Që të ftohë fërgesën kthyese në mënyrë që ajo të mund më tutje të transportohet me shiritin nga goma deri të bunkerat dhe në shirita nga goma në sistemin e përgatitjes së sharzhës.
- Që të bëhet homogjenizimi sipas përbërjes kimike dhe granulate.
- Që të bëhet rritja e granulave të fërgesës kthyese. Kjo rritje mund të arrihet me qasje në sistemin e përzierjes së llumit nga torni i furrës për fërgim, pluhurit e ngjashëm.

- Që të bëhet rregullimi i lagështisë së fërgesës kthyese në përafërsisht 3% H₂O. Kjo është shumë e rëndësishme sepse fërgesa kthyese është rregullator i lagështisë në sharzhë.

Madhësia e ftohësit është 2,5x6 m. Ftohësi me qëllim të shmangies së veprimit abraziv dhe korrodues nga fërgesa kthyese, është i mbështjellur me rrjetin me konstruksion special.

Në mikser është i montuar boshti me turbinë për përzierje më të mirë të fërgesës.

Uji dhe llumi shtohen në ftohës me ndihmën e pompave speciale. Llumi ka karakter acidik, andaj i njëjti para se të hedhet në ftohës duhet përmes qumështit gëlqerorë të neutralizohet, të përzihet e pastaj të hedhet në ftohës.

Pas lagëjes, përzierjes dhe ftohjes, fërgesa kthyese rrjedhë duke kaluar nëpër ftohës, bie në shiritin R18, kapaciteti 66 t/h, dhe me të njëjtin transportohet deri të shiriti R19, po ashtu me kapacitet 66 t/h me ndihmën e së cilës transportohet deri të shiriti reversibil R20 dhe nga e njëjta mbushet bunkeri i fërgesës kthyese.

Në shiritin R18 kontrollohet lagështia e fërgesës kthyese dhe në bazë të kësaj bëhet rregullimi i ujit dhe llumit në ftohës. Në shiritin e njëjtë merret mostra për analizë dhe përcaktimin e granulatit të materialit. Fërgesa kthyese përmes grupit “R” hyn në ciklin e mbyllur të prodhimit dhe shpenzimit. Në rast se ekziston tepriçë e fërgesës kthyese, e njëjta deponohet në depo të mbyllura për lëndë të parë. Qasja e mëvonshme në ciklin procesues të kësaj pjesë bëhet me ndihmën e vinçave urë duke e hedhur fërgesën kthyese në bunkerat e sharzhës.

Kualiteti i fërgesës kthyese ka rëndësi të shumëfishtë për procesin e fërgimit dhe varet nga kualiteti i aglomeratit përkatësisht nga përgatitja e sharzhës. Këtu ekziston rrethina ciklike e varësisë së kualitetit të aglomeratit dhe fërgesës kthyese meqë fërgesa kthyese është në ciklin e mbyllur.

Me fërgesën kthyese kualitative nënkuptohet ajo fërgesë e cila përbën 80% të fraksionit të dëshiruar nga 1-6 mm, dhe 20 % të fraksioneve tjera -1 dhe +6 mm.

Fraksionet e imëta bartin me vete mjaft Sulfur dhe zvogëlojnë lëshueshmërinë e gazit, derisa fraksionet e mëdha vështirësojnë dhe ngadalësojnë procesin (fjala është për proceset difuzive), çrregullojnë ekuilibrin ajër-gaz (rezistencën) të fërgimit dhe shkaktojnë fërgim jo adekuat dhe përmbajtje të ulët të SO₂ në gazra.

Vetëm granulacioni optimal (rreth 80% nga 1-6 mm) mundëson sipërfaqe më të madhe kontaktuese, depërtueshmëri të gazit më të mirë dhe më homogjen, andaj për këtë duhet të bëhet kontrollë i përpiktë dhe korigjim me kohë.

Përbërja granulate dhe përbërja kimike e fërgesës kthyesë ose materialit për shtresën bazament, duhet që të analizohen së paku 1 herë në ditë.

Pjesëmarrja e fraksioneve të imëta në pjesë të madhe varet edhe nga numri i pikave të zbrazjes së sistemit transportues nga klasifikimi deri të përdorimi. Në Trepçë janë 13 vende të sitave nga sita 010 deri të bunkerit M1-M4 (bunkerat për fërgesën kthyesë).

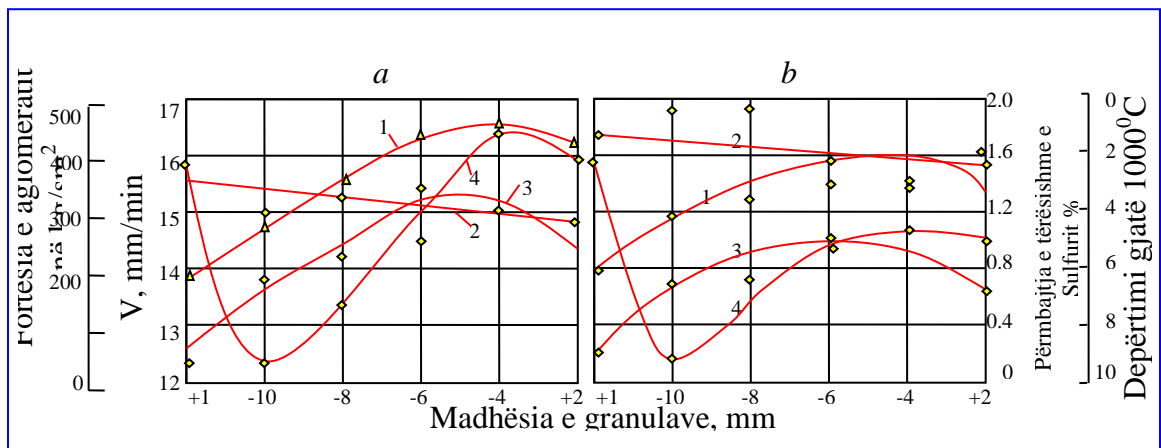


Fig. 6.1 Ndikimi i përmbajtjes granulometrike të sharzhës në rezultatet e fërgimit gjatë kohës së ndryshme (a) dhe të njëjtë (b) të peletizimit të sharzhës.

1-Depërtimi gjatë 1000°C, 2- përmbajtja e tërsishme S%, 3- fortësia Kg/s², 4-shpejtësia vertikale e fërgimit v, mm/min.

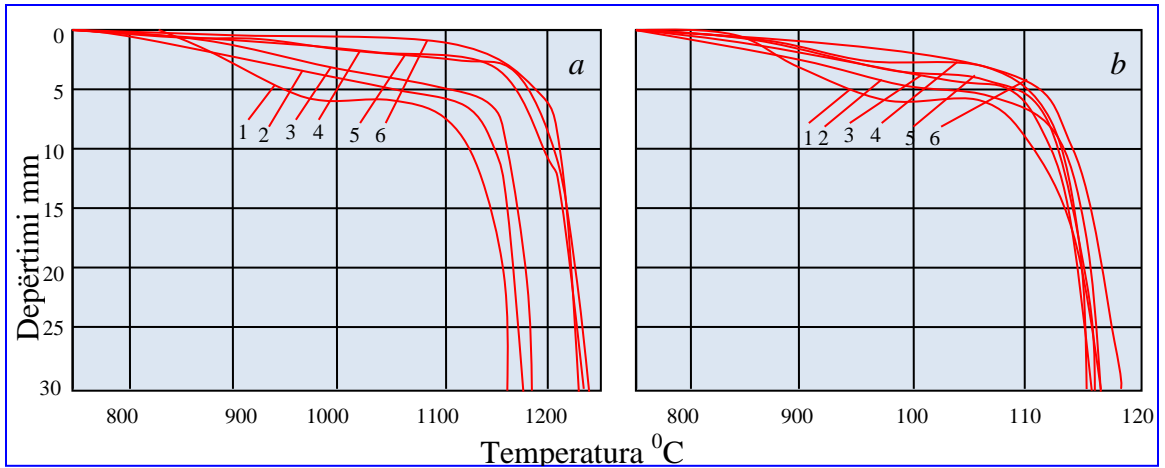


Fig. 6.2 Ndikimi i përmbajtjes granulometrike të sharzhës në temperaturën e zbutjes gjatë kohës së njëjtë (a) dhe të ndryshme (b) të peletizimit të sharzhës.

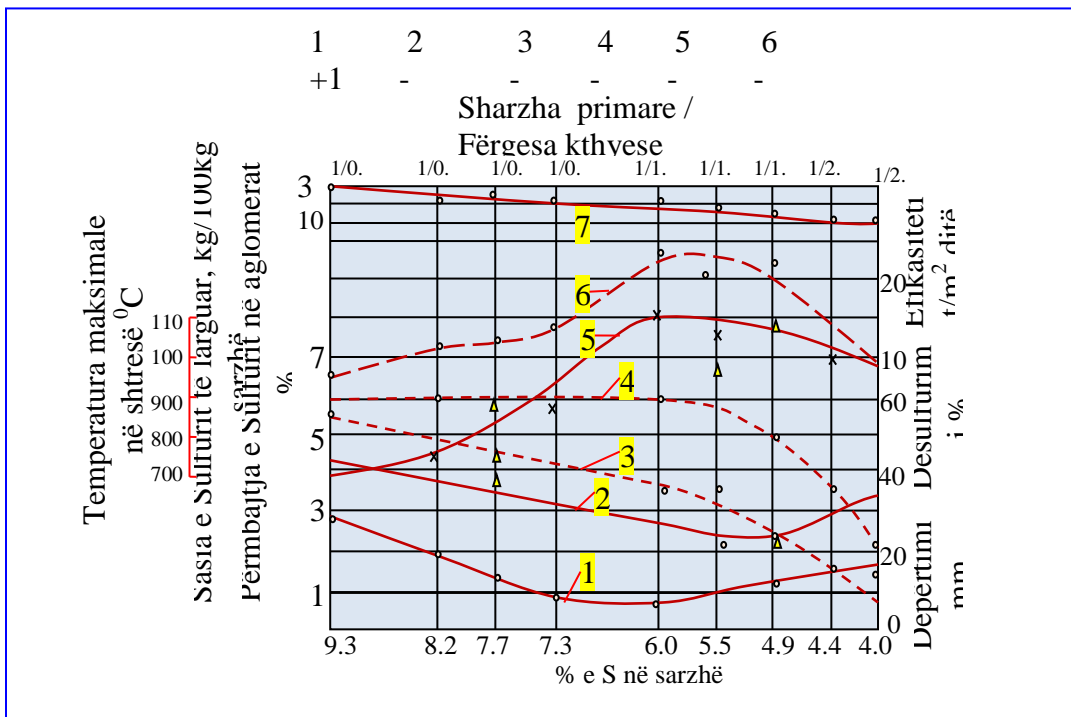


Fig. 6.3 Ndryshimi i treguesve të fërgimit të sharzhës së Plumbit në funksion nga raporti Sharzha - sharzha kthvесе, 1-Depërtimi i shufrës në aglomerat në 1000°C, 2 - përmbajtja e Sulfurit në aglomerat, 3- sasia e Sulfurit të larguar, 4+ desulfurizimi, 5- temperatura maksimale në shtresë, 6- prodhueshmëria për aglomerat, 7- magnetizimi i aglomeratit.

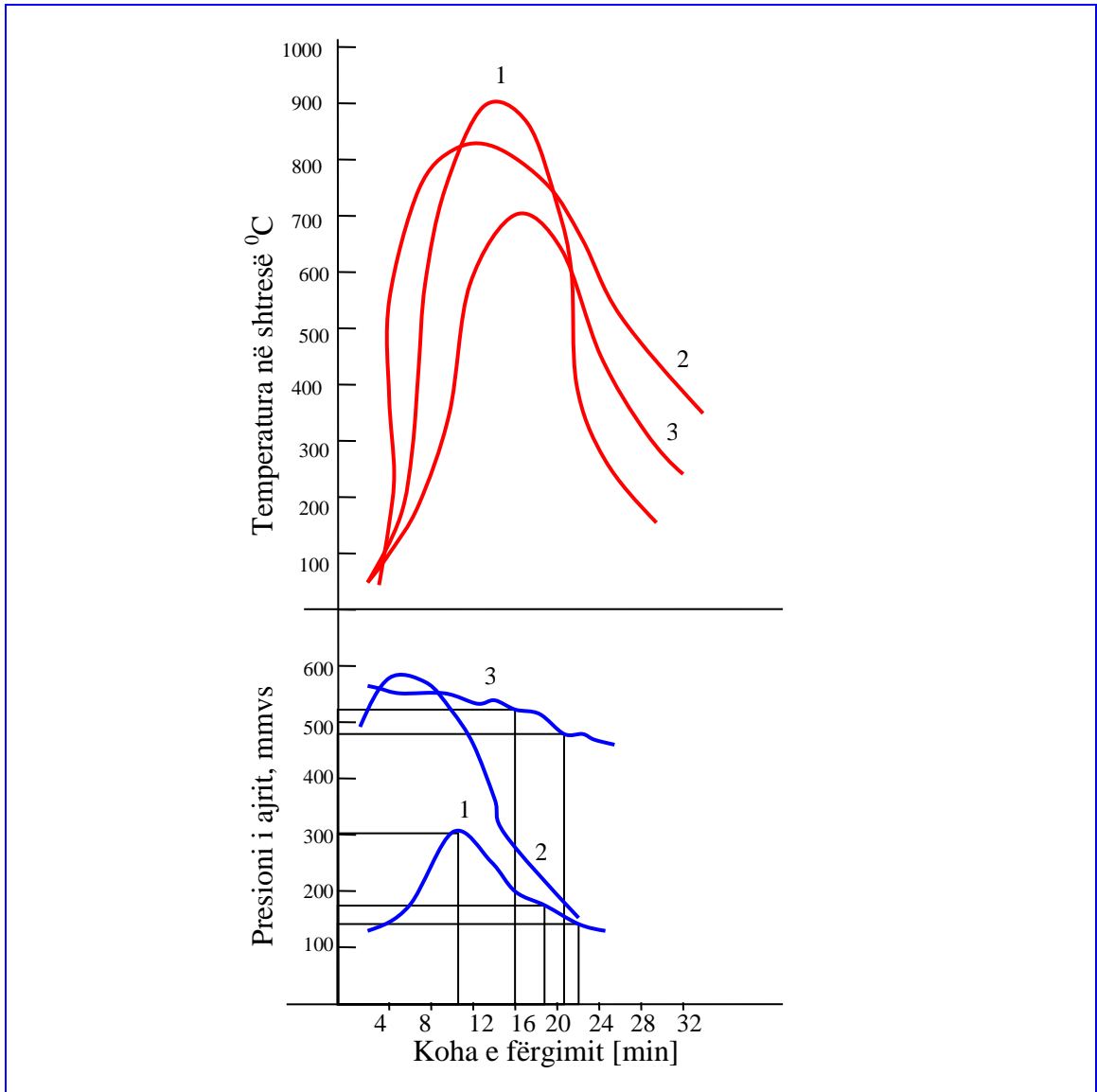
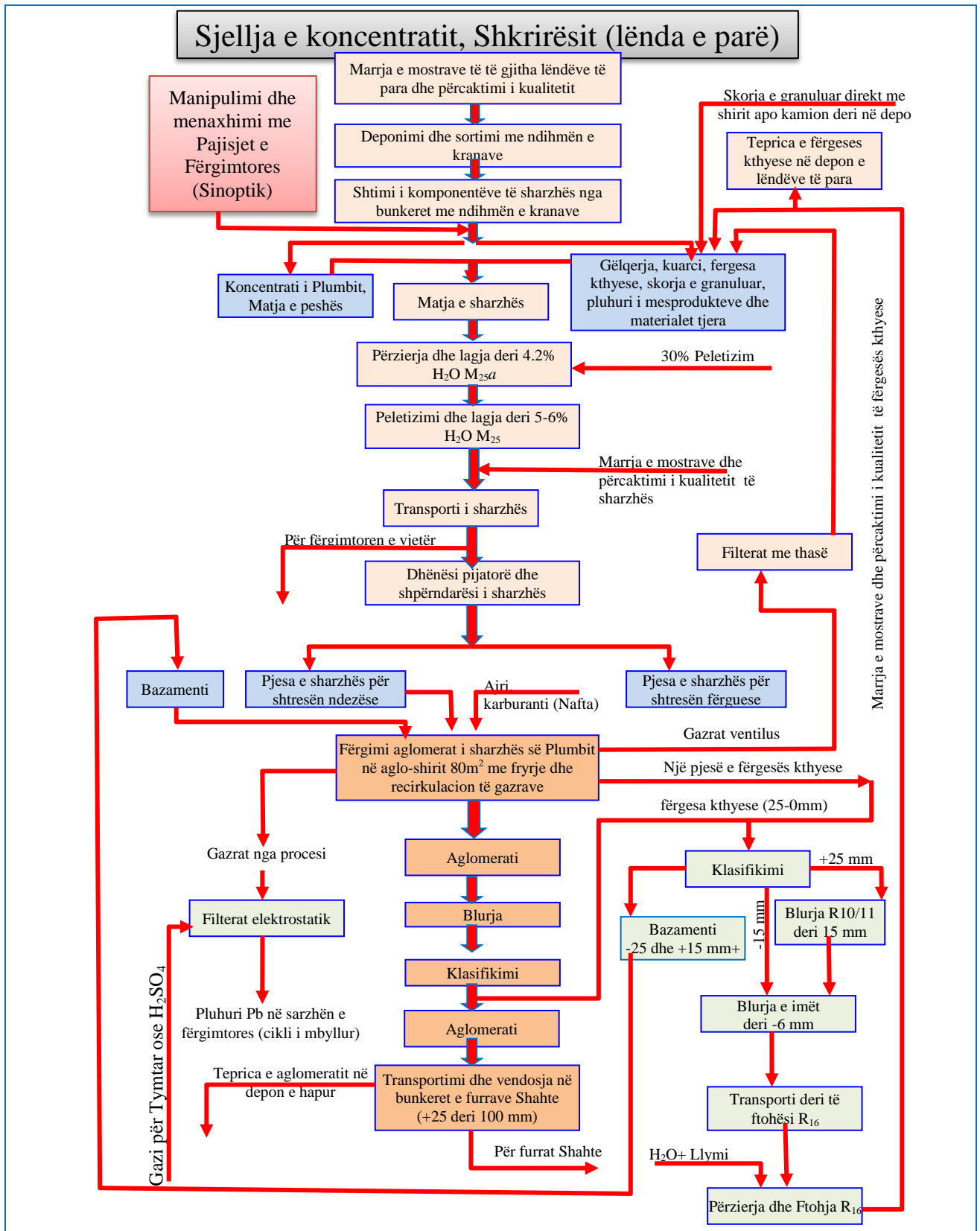
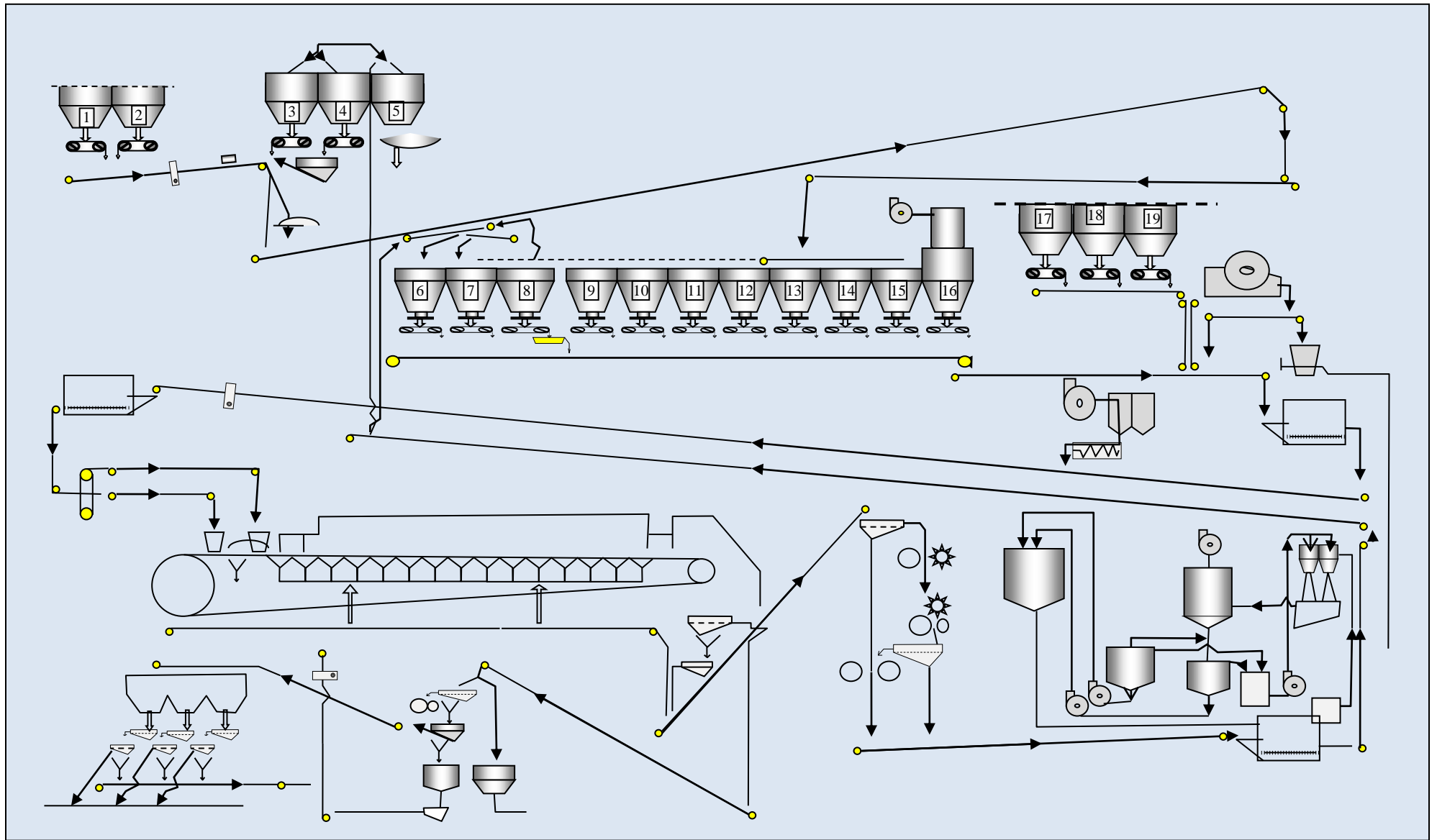


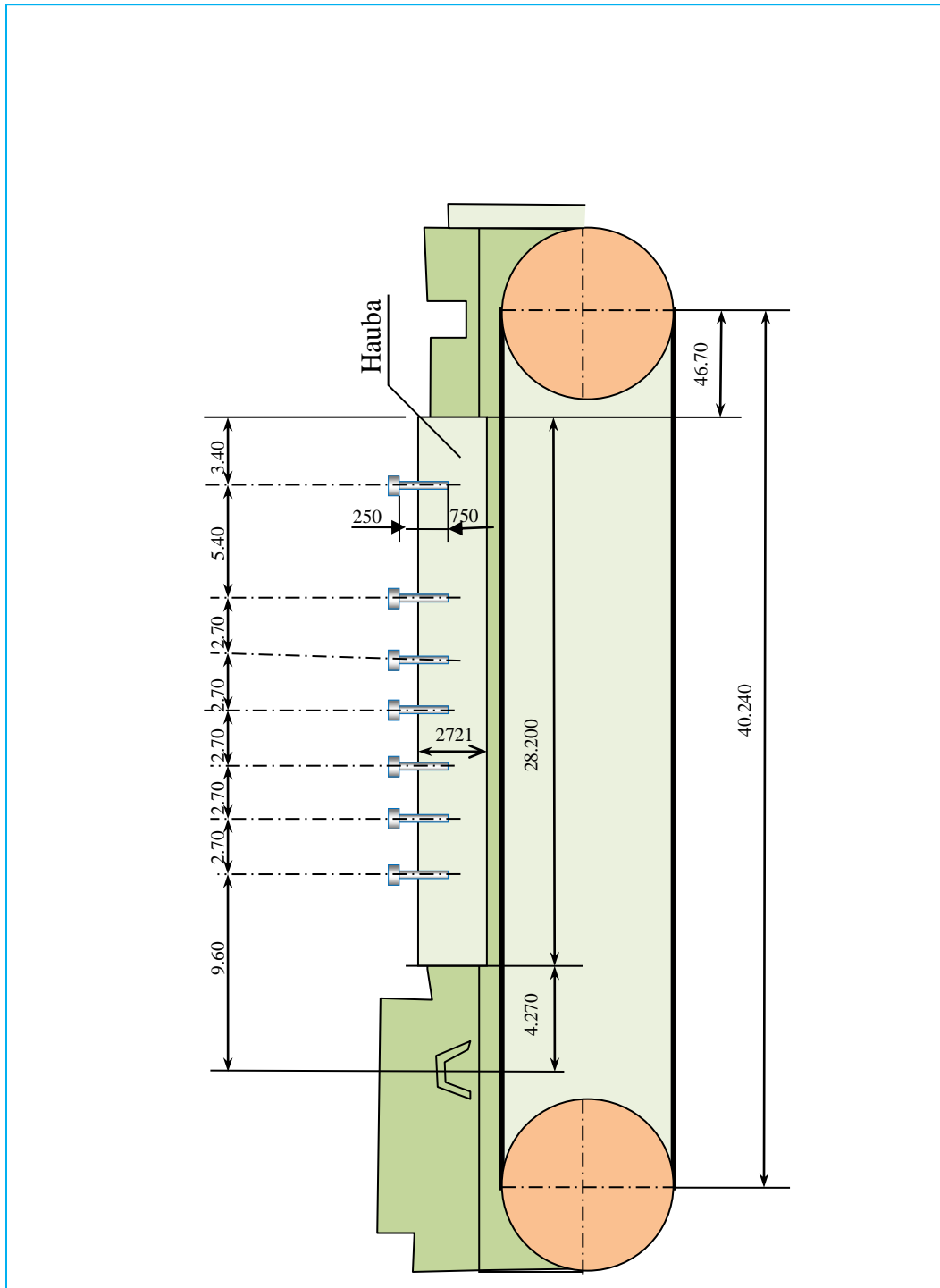
Fig. 6.4 Ndikimi i përgatitjes së sharzhës në regjimin e temperaturës dhe presionit të ajrit, 1- Sharzha e peletizuar, 2- sharzha e pa peletizuar, 3- jo e peletizuar dhe me më pak lagështi për 1% H₂O.



Skema 6.1 Sjellja e koncentratit, shkrirësve (lënda e parë).



Skema 6.2 Skema standarde e Fërgimitores të cilën e ndërton firma "Lurgi"- Gjermani.



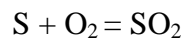
Skema 6.3 Shpërndarja e Pirometrave në Haubën për fërgim.

6.3 Prodhimi i gazrave me 5 vol% SO₂

Kushti i punës së pajisjes për acidin sulfurik (H₂SO₄) është që në hyrje të përmbajë 5% SO₂. Që të sigurohet prodhimi i gazit me përqëndrim të lartcekur nevojitet që të plotësohen kushtet në vijim :

- Përgatitja optimale e sharzhës për fërgim aglomerues në të gjitha fazat e punës deri tek procesi i fërgimit dhe në vet procesin e fërgimit.
- Gjeometria e drejtë e agloshiritit për fërgim, gjerësia e pajisjes me gjatësi më të vogël ka përparësi (3x85=105m²).
- Është e nevojshme që të mbahet vazhdimisht ekuilibri në mes të Sulfurit në sharzhë (6-7.5%S), sasisë së ajrit të freskët (11,8-12,5 Nm³/1kgS), ose rreth 20 Nm³/m² min, si dhe sasisë së gazrave të cilat tërhiqen. Këtu ekzistojnë varësi direkte në mes të një madhësie nga tjetra (sasia e ajrit nga përmbajtja e SO₂ në gaz në funksion të Sulfurit në sharzhë), sasia e ajrit në sasinë e tërësishme të ajrit për proces, si dhe të ajrit i cili futet në sistem pas procesit (përmes pajisjeve për ventilim, tornit dhe elektrofiltrave). Lartësia e shtresës për fërgim duhet të jetë minimum 300mm.

Nëse supozojmë sharzhën prej 90 t/h me 6.5% S, puna në pajisje 24h, shfrytëzimi i Sulfurit 75%, duke neglizhuar humbjet përkatësisht aproksimimin në llogari të futjes së ajrit të jashtëm, e me ndryshim të sasisë së ajrit dhe përmbajtjes së Sulfurit S në sharzhë vie deri tek shprehja :



Për 1 k S fitohet 0.7 m³ SO₂,

Për 1 Nm³ SO₂ fitohet 3.0 kg H₂SO₄,

Për 24h pesha e tërësishme e sharzhës është 2160 t, sasia e Sulfurit në sharzhë :

$$2160 * 6.5 = 140.4 \text{ ts/24h}$$

Shfrytëzimi i Sulfurit = 75%.

Sasia e Sulfurit e paraparë në $H_2SO_4 = 140,4 * 0.75 = 105.3$ t.

Sasia e Sulfurit në acid = $105.3 * 0.7 * 3 = 221.13$ t.

Tabela 6.1 Pasqyra e varësisë së parametrave të rëndësishëm të llogaritur te veprimtaria e prodhimit të H_2SO_4 .

Parametrat	Vlerat dhe varësitë							
m^3 gaz/min	700	750	800	850	900	1000	1100	1200
$(m^3$ gaz/24h) $*(1a^3)$	1008	1080	1152	1224	1296	1440	1584	1728
$(m^3SO_2)/24h$	73710	73710	73710	73710	73710	73710	73710	73710
%SO ₂ për 5%S	5.62	5.25	4.92	4.60	4.37	3.93	3.57	3.28
%SO ₂ për 5.5%S	6.18	5.77	5.41	5.08	4.81	4.33	3.93	3.61
%SO ₂ për 6.0%S	6.75	6.30	5.90	5.56	5.25	4.72	4.29	3.94
%SO ₂ për 6.5%S	7.30	6.82	6.39	6.02	5.68	5.11	4.65	4.26
Sasia e nevojshme e ajrit për 1t të sharzhës (6% S)	466	500	533	566	600	666	733	800
Shpenzimi i ajrit për kg të Sulfurit të djegur (6% S .0.75) 97,2 t	10.3	11.11	11.85	12.50	13.13	14.80	16.20	17.70

Edhe pse kemi të bëjmë me vlera të përafërta qartë shihet që në prerjen e koordinatave 3/7 ose 4/7 përkatësisht $750 m^3$ gaz/min ose $800 m^3/min$ për 6.5 %/S, përmbajtja e SO₂ në gaz sillet rreth 6.82% përkatësisht 6.39%. Këto janë edhe vlera përafërsisht optimale për sasinë e gazit dhe përmbajtjes së Sulfurit S në sharzhë. Përmbajtja më e ulët e Sulfurit në sharzhë dhe tek sasi më të vogla të ajrit nuk mundësojnë përqëndrim të mjaftueshëm të SO₂, shiko koordinatën (2/4 ose 9/4).

Parametrat si kusht për arritjen e përqëndrimit 5 vol.% SO₂ në gaz të fërgimi i sharzhës së Plumbit :

- Përbërja granulometrike e sharzhës,
- Fraksioni -6 mm +1 mm 80%,
- Fraksioni +6 mm -1 mm 20% (përafërsisht),
- Përmbajtja S në sharzhë 6-7,5%,
- Përmbajtja H₂O në sharzhë 5-6%,
- Sasia e peletit në sharzhë 95-100% (përafërsisht),
- Sasia e ajrit të freskët 800-900 Nm³/min.
- Sasia e gazit me 5%/SO₂ 800-900 Nm³/min,
- Lartësia e shtresës për fërgim 280-320 mm,
- Gjerësia e agloshiritit 3.0 m,
- Sasia e ajrit m³/t të sharzhës 533-700,
- Sasia e ajrit m³/1 kg S 11.8-12.5.

Parametrat e acidit sulfurik, vlerat projektuese :

Tabela 6.2 Kualiteti i gazit.

Elementi	Përmbajtja
SO ₂	5vol%
O ₂	12vol%
CO ₂	1vol%
SO ₃	1g/Nm ³
HF	5mg/ Nm ³
H ₂ O	250g/ Nm ³

Kualiteti i acidit sulfurik :

Përqëndrimi H ₂ SO ₄	94-98%
AS	Më e vogël se 0.0001%
F	Më e vogël se 0.0004%

Tabela 6.3 Kapaciteti i stabilimentit.

Maksimal	250 t/ditë
Ekonomik maksimal	235 t/ditë
Minimal i mundshëm	150 t/ditë
Kapaciteti minimal ekonomik	165 t/ditë

Në rast të rritjes së sasisë së gazit, kjo është e mundshme me futjen në sistem të ajrit nga jashtë ose me rritjen e ajrit në sistem, përqëndrimi i SO₂ në sharzhë nuk arrihet edhe te përbërja optimale e Sulfurit në sharzhë (6.5%), shiko prerjen 9/7, ku përmbajtja SO₂ është 4,26%. Kushtet optimale dhe rezultatet optimale gjenden në kolonat 3 dhe 4 dhe rreshtat 6 dhe 7.

6.4 Pluhuri në procesin e fërgimit

Në rendin kompleks të pajisjes dhe procesit ekzistojnë më shumë vende ku krijohet pluhuri me intensitet më të vogël apo më të madh. Sasia e pluhurit varet nga shkalla e përgatitjes së sharzhës për fërgim, kualitetit të fërgimit të aglomeratit, kualitetit të fërgesës kthyesë, numrit të vendeve ku zbrazet aglomerati i sharzhës, fërgesës kthyesë dhe numri i vendeve ku zbrazet pluhuri.

Në Trepçë numri i vendeve për zbrazje është i madh, aglomerati 14 vende për zbrazje nëse vendoset në bunkera ose 20 nëse vendoset në deponi të hapura, fërgesa kthyese 13 ose përmes ciklit të plotë 25 vende për zbrazje, sharzha e grumbulluar 12 vende për zbrazje, ndërsa pas peletizimit 7 vende për zbrazje.

E tërë pajisja është e përqëndruar në hapësirë të pamjaftueshme dhe në sipërfaqe të vogël. Për këtë arsye shkalla e pluhurosjes është e intensitetit shumë të lartë. Në esencë ekzistojnë dy lloje të gazrave dhe pluhurave të shfaqura dhe atë :

1. Gazrat e procesit dhe pluhuri të cilët janë të përfshirë në sistemin e gazpërquesve, tornit dhe elektrofiltrit. Ky gaz duhet të përmbajë 5vol% SO₂ pas elektrofiltrit dhe të shfrytëzohet për prodhimin e H₂SO₄.

2. Gazrat dhe pluhuri të shfaqur në të gjitha vendet e zbrazjes të fërgesës kthyese dhe aglomeratit, bluarësve, vibrodhënësve, në fund të agloshiritit etj, renditen në grupin e gazrave ventilues. Këto gazra me ndihmën e ventilatorëve tërhiqen dhe filtrohen në filter me thasë dhe përmes ventilatorit AG28 dërgohen në tymtarë. Nga fundi i pajisjes gazrat dërgohen me ndihmën e ventilatorit D13, ndërsa gazrat dhe pluhuri të grupës “R” me ventilatorin D11, përmes tornit dhe komorës të elektrofiltrit drejtohen në tymtarë.

6.5 Kualiteti i prodhimit të repartit për fërgim dhe llogaritja e prodhimtarisë së aglo-makinës

Tabela 6.4 Kualiteti i prodhimit të repartit për fërgim.

Elementi	Aglomerati	Fërgesa kthjese	Pluhuri i Plumbit të elektrofiltrit
Pb	44.20	44.80	60.14
ZnO	4.98	6.50	7.34
FeO	15.21	16.00	4.74
Cn	0.86	0.85	0.45
CaO	9.98	9.80	2.30
SiO ₂	10.81	10.60	3.37
S	0.69	1.79	5.01
SO ₄	3.30	2.97	8.96
Al ₂ O ₃	3.02	5.31	1.65
MgO	1.80	2.60	0.54
As	0.38	0.30	0.43
Sb	0.23	0.30	0.75
Bi	0.07	0.05	0.10
Ag	697	680	0.50 d

Matja e aglomeratit pas procesit të përfunduar të fërgimit dhe aglomerimit është mjaft i vështirë. Për këtë arsye aglomerati vendoset në bunkerë, ose në depo të cilat shërbejnë për rezervë. Aglomerati i cili sharzohet në furrë matet përmes peshores andaj hyrja në furrë është e njohur.

Sasia e përafërt e aglomeratit mund të llogaritet sipas formulës :

$$Q = (h \cdot b \cdot \gamma \cdot v \cdot \eta - pp)$$

Ku janë :

h – trashësia e shtresës së sharzhës në grykën pranuese e cila është rreth 250 mm

b – gjerësia e shtresës së sharzhës, në agloshirit 2 m,

γ – pesha e sharzhës së zbrazur, p.sh. 2.8 t/m³,

v – shpejtësia e agloshiritit p.sh. 0.9 m/min,

η – shkalla e shfrytëzimit të aglomeratit nga sharzha p.sh. $\eta = 0.84$ sasia e kthimit përafërsisht 39 %.

Gjatë këtyre kushteve prodhimi i makinës, pa refuzimin e fërgesës kthyese është si në vijim :

$$Q_1 = h \cdot b \cdot \gamma \cdot v \cdot \eta = 0.25 \times 2 \times 2.8 \times 0.9 \times 0.896 = 1.13 \text{ t/min}$$

$$= 1627 \text{ t/ditë, pas refuzimit të fërgesës kthyese}$$

$$Q_2 = 1627 \times 0.39 = 634 \text{ ose,}$$

$$Q = Q_1 - Q_2 = 1627 - 634 = 993 \text{ t aglom/ditë.}$$

Prodhueshmëria e aglopajisjes në “Trepçë” sipas kushteve të lartcekura do të ishte si në vijim :

$$Q_1 = h \cdot b \cdot \gamma \cdot v \cdot \eta = 0.34 \times 8.5 \times 2.8 \times 0.8 \times 0.896$$

$$= 1.705 \text{ t/min} = 2456 \text{ t/ditë ose aglomerat të gatshëm}$$

$$2456 \times 0.39 = 958 \text{ t}$$

$$Q = 2456 - 958 = 1498 \text{ t/ditë}$$

Përfundimisht, 18.7 t/m² ditë.

Tabela 6.5. Analizat e fazave të aglomeratit (%).

Okside Sulfate	Plumbi metalik	Plumbi sulfid	Silikatet vështirë të tretshme ferite	Shuma e fazave
36.36	2.18	3.57	2.07	44.19

Tabela 6.6 Parametrat e procesit të fërgimit.

Nr. Rend.	Emërtimi i parametrat	Njësia matëse	Intervali	Vlera optimale
1.	Lartësia e shtresës bazamente	mm	20-30	25
2.	Lartësia e shtresës ndezëse	mm	20-30	25
3.	Lartësia e shtresës themelore	mm	250-350	300
4.	Koha e ndezjes së shtresës	min	1-1.5	1.3
5.	Shpejtësia e agloshiritit	m/min	1.2-1.5	1.3
6.	Gjatësia e furrëzës	m	0.8-2	1.5
7.	Vakumi në komorën nën furrëz	mmVS	80-150	120
8.	Sasia e ajrit të freskët në komorën I	Nm ³ /m ² min	22-26	24
9.	Sasia e ajrit të freskët në komorën II	Nm ³ /m ² min	22-26	24
10.	Sasia e ajrit në komorat II-VIII	Nm ³ /m ² min	18-24	20
11.	Presioni i ajrit në komorat I-VIII	mmVS	320-220	260
12.	Sasia e gazit recidues në komorat VIII-XVI	Nm ³ /m ² min	16-20	18
13.	Rezistenca në shtresë	mmVS	250-280	220
14.	Temperatura në haubën I	°C	440-520	450
15.	Temperatura në haubën II	°C	550-650	600
16.	Temperatura në haubën III	°C	600-400	430
17.	Efikasiteti sipas Sulfurit	ts/m ³ ditë	1.5-2.5	1.8
18.	Efikasiteti sipas aglomeratit	t agl/m ² ditë	15-25	18
19.	Shfrytëzimi kohor	%	85-95	90
20.	Plumbi në aglomerat	%	48-52	50
21.	Sulfuri në aglomerat	%	1-2	1.5
22.	Zjarrqëndrueshmëria	°C	900-1000	1000
23.	Poroziteti i aglomeratit	%	30-55	45
24.	Fortësia e aglomeratit	%	80-90	85
25.	SO ₂ në gaz	%	5-7	5.5
26.	Desulfurimi	%	75-85	80.0

KAPITULLI VII

7. SHKRIRJA REDUKTUESE E AGLOMERATIT NË FURRAT SHAHTE

7.1 Sharzha e furrave Shahte

Sharzhën e furrave Shahte e përbëjnë :

- Aglomerati,
- Koksi,
- Skorja kthyese e trashë,
- Plumbi me shkëlqim (vezullues) nga kupolat e furrave të rafinerisë,
- Materialet tjera të trasha përkatëse të Plumbit të cilat mund dhe duhet të shkrihen në furrat Shahte.

7.2 Përgatitja e sharzhës për furrat Shahte

Përgatitja e sharzhës së furrave Shahte përfshinë :

- Mbushja e bunkerëve me aglomerat përmes sistemit transportues F_1 dhe F_2 ,
- Mbushja e bunkerëve me skorien kthyese përmes grupës L,
- Mbushja e bunkerëve me aglomerat përmes grupit F, kranit (krikut, vinçit) dhe sistemit transportues të grupës L,
- Mbushja e bunkerit me koks përmes grupës L.

Tek mbushja e bunkerëve me material përkatës duhet të kemi vëmendje që sa më pak që është e mundshme të bluhet materiali. Do të thotë që është e nevojshme t'i shmangemi çdo mbingarkimi të panevojshëm.

Te mbushja e bunkerëve me aglomerat duhet që përmes F_1 dhe F_2 të bëhet transportimi drejtpërdrejt nga fërgimtorja. Në këtë rast numri i vendeve për shkarkim është 14, ndërsa nëse mbushja e bunkerëve bëhet përmes deposë së hapur dhe grupës L numri i vendeve për shkarkim është 20. Me këtë pashmangshëm zvogëlohet kapaciteti i fërgimtores dhe zvogëlohet puna e mirë në furrë.

Mbushja e bunkerëve me koks sipas rregullit duhet të bëhet drejtpërdrejt nga vagonat hekurudhorë përmes grupës L. Në këtë mënyrë numri i vendeve për shkarkim do të jetë 9, e nëse bëhet shkarkimi në depo të hapura numri i vendeve për shkarkim do të jetë 10.

Rol të rëndësishëm në sasinë e imtësimit të aglomeratit dhe koksit ka niveli i lugës ngarkuese në momentin e vendosjes së koksit në bunker, si dhe niveli i koksit në bunker me rastin e mbushjes së tij. Në secilin rast lugën ngarkuese edhe te ngarkimi, edhe te shkarkimi i koksit në bunker duhet të lëshojmë deri të pika më e ulët gjatë së cilës luga ngarkuese mund të hapet, derisa bunkeri duhet rregullisht të mbushet ashtu që niveli të jetë më i lartë, ndërsa rënia e lirë gjatë mbushjes të mund të jetë sa më e shkurtër dhe bluarja ose thyerja minimale. Po ashtu kjo vlenë edhe për aglomeratin i cili vendoset në depo të hapura. Niveli në bunker duhet të mbahet sa më lartë që është e mundshme ashtu që gjatë hedhjes të mos rritet bluarja, e me këtë edhe pjesëmarrje më e madhe e fraksioneve të imëta në aglomerat. Për përgatitjen e sharzhës kemi në disponim sistemin transportues F_1 dhe F_2 për transport direkt të aglomeratit nga fërgimtorja në bunker të sharzhës së furrave Shahte, depotë e hapura me dy vinça me lugë ngarkuese, grupa L transportuese, me ndihmën e të cilave mbushen bunkerët me koks dhe aglomerat i cili shërben si rezervë në depotë e hapura të lëndës së parë.

7.3 Depoja e hapur e lëndës së parë

Depoja e hapur me gjatësi 109m dhe gjerësi 30.71m ka sipërfaqen 3.347m², përkatësisht sipërfaqen e lirë 2460 m² dhe sipërfaqen e zënë 887m². Kapaciteti i deposë, nën supozimin që depoja mbushet 3m lartësi dhe 60% e sipërfaqes të jetë e zënë me koks dhe 40% me aglomerat dhe materiale të ngjashme, është sikur në vijim :

Koksi	2.159 t
Aglomerat e ngjashëm	5.940 t
Gjithsej	8.99

Në këtë rast parashikohet që depoja ka muret rrethore në të gjitha anët në lartësinë minimale 3m.

7.4 Proporcionalizimi i sharzhës për furrat Shahte

Sharzhën e përbënë aglomerati, koksi, Plumbi me shkëlqim (vezullues) e materiale tjera të përshtatshme për furrat Shahte.

Madhësia e sharzhës varet nga madhësia e furrave, regjimi i punës dhe lartësia e mbushjes, kualiteti i aglomeratit dhe koksit, përbërja granulate e aglomeratit dhe koksit etj, dhe sillet për furrën me madhësi rreth 10m² në zonën e rendit të parë të ventilatorëve nga 2t deri në 8t aglomerat dhe sasia përkatëse e koksit (7-12%).

Zakonisht sharzha duhet të sillet rreth 2t – 4t aglomerat dhe 8-10% koks. Kushti është që aglomerati të përmbajë 48-52% Pb.

Aglomerati dhe koksi me ndihmën e vibrodhënësve, sipas peshës së caktuar, dozohet në enën e peshores përkatëse, me qëllim që materiali i bartur të matet. Pas matjes së materialit me vibratorin magnetik hudhet në shiritin S11 (transportuesi koridorë i çeliktë), nga ky e më tutje në transportuesin e çeliktë e pastaj në S13 me ndihmën e të cilit materiali hudhet në furrë.

Instrumenti për matjen e peshës së materialit, sasisë së ajrit në furrë, presionit të ajrit dhe vakumit në brendësi (bark) të furrës, janë të vendosura në hapësirën sinoptike të furrave Shahte, ndërsa operatori i furrës manipulon me ato dhe kontrollon punën e furrës përmes tyre.

Gjendja e parametrave të regjistruar (presioni, sasia e ajrit, temperaturat) regjistrohen çdo orë në librin përkatës të parametrave. Regjistrimi i parametrave bëhet edhe përmes printerit në letrën përkatëse me instrument përkatës në mënyrë kontinuale.

Proporcionimi i sharzhës (koksit dhe aglomeratit) bëhet me ndihmën e bunkerëve, peshores dhe sistemit të transportit i cili shërben për prurjen dhe hedhjen e materialit në furrë.

Mbushja e bunkerëve me aglomerat bëhet me ndihmën e transporterëve të çeliktë direkt nga fërgimtorja, si dhe me ndihmën e shiritave nga goma L₂, L₄, L₅ në rastin që aglomerati hedhet nga depoja e hapur. Koksi deri të bunkerit sjellet përmes bunkerit të grupës L dhe shiritave transportues nga goma L₂, L₄ dhe L₅ dhe hedhet në bunkerë S3 me kapacitet 8t/h.

Tabela 7.1 Karakteristikat e bunkerëve dhe peshoreve për furrat Shahte.

Simboli i bunkerit dhe peshores	S1/S2	S3/S4	S5/S6	S7/S8	S9/S10	S9a/S10
destinimi	Rez.koks	Koks	Aglomerat	Aglomerat	Të ndryshme	Rezerva
Vëllimi	105	105	105	105	105	88
Pesha	52.5	52.5	210	210	210	176
Kapaciteti	8	8	45	40	40	-
Fuqia e motorrave të dhënësit	11	11	11	11	11	11
Nr i rrutullimeve	960	960	960	960	960	960
Fuqia e peshores	2	2	2	2	2	2

Aglomerati dhe koksi me ndihmën e vibrodhënësit i cili është i montuar nën çdo bunker, vendosen në peshore. Peshoret mbushen deri tek pesha e caktuar. Kur peshorja mbushet, me ndihmën e sistemit dhe komandës nga sinoptika, peshoret sipas regjimit të dhënë të punës në intervale kohore përkatëse zbrazen në transporterin e çeliktë koritorë S11 me fuqinë e motorëve prej 22 kW dhe 980 rrot/min. Nga ky transporter materiali zbrazet në transporterin koritorë të çeliktë S12 me fuqi të motorit 22 kW, 980 rrot/min, e nga ky transporter materiali bie nga shiriti reversibil nga goma me fuqi të motorit 7 kW, 500 - 1500 rrot/min. Këtë shirit e vënë në lëvizje reparti ngasës me fuqi të motorëve prej 7 kW dhe 500 – 1500 rrot/min.

Tabela 7.2 Karakteristikat e sistemit transportues nga bunkeri i sharzhës deri të furrat Shahte.

Simboli	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
Fuqia e motorit	22	22	7	7	8	8	18
Kapaciteti (max) t/h	300	300	300	0	-	-	-

Sistemi i bunkerit, vibrodhënësit dhe peshores shërben për proporcionimin e sharzhës, ndërsa sistemet tjera nga S11 deri S17 shërbejnë për transport të materialit deri në furrë dhe hedhjen e tij në furrë. Rregulla themelore edhe këtu duhet të vlejë që materiali njëherë i shpërndarë dhe ai i shtuar në transporter S11 sa më drejtpërdrejtë të hedhen në furrë pa shkarkime dhe bluarje e imtësime të mëdha.

Një pjesë e mirë, të sistemi i transportit dhe i sharzhimit, i aglomeratit dhe koksit imtësohet, me rastin e shkarkimit nga transporteri S11 në S12, nga S12 në S13, e sidomos nga S13 në furrë përmes hinkave. Kjo lartësi është e madhe dhe imtësimi është i pashmangshëm. Këtë lartësi duhet ta zbrezim dukshëm më ulët dhe furra të sharzohet anash. Sistemi për sharzhim.

7.5 Furrat Shahte për prodhimin e Plumbit

Tabela 7.3 Karakteristikat dhe parametrat themelorë të furrave Shahte në Trepçë.

Parametrat	Furrat			
	“A”	“B”	“C”	Gjithsej
Gjerësia e furrës rendi I (m)	1.30	1.30	1.20	-
Gjerësia e furrës rendi II (m)	2.80	2.80	-	-
Gjatësia e furrës (m)	7.50	7.50	4.8	-
Sipërfaqja e furrës rendi I (m ²)	9.75	9.75	5.8	25.30
Sipërfaqja e furrës rendi II (m ²)	21.00	21.00	5.8	47.80
Kapaciteti i projektuar tPb/ditë	260	260	90.0	610.00
Efiçienca e projektuar tPb/ditë	26	26	15.5	-
Efiçienca e projektuar t/m ² ditë	60	60	36.0	0
Kapaciteti vjetor tPb/vit.	83200	83.200	28.000	195.200
Kapaciteti mujor tPb/vmuaj.	6.932	6.932	2.400	16.264
Kapaciteti i furrave me dy rende të fryrëseve	350	350	90	790
Kapaciteti vjetor tPb/vit.	112.000	112.000	28.000	252.000
Kapaciteti mujor tPb/muaj.	9.331	9.331	2.400	21.062
Vëllimi i furrës m ³	176.4	176.4	54	406.80
Vëllimi i korites m ³	4.87	4.87	2.64	12.38
Vëllimi i haubës m ³	18.08	18.08	6.90	43.72
Vëllimi i aktiv m ³	153.45	153.45	47.10	354.72
Shpejtësia e shkrirjes m/h	0.8-1.5	0.8-1.5	0.8-1	-
Sasia e aglomeratit të shkrirë t/ditë	590	590	204	138.4
Diametri i fryrëseve rendi I mm	55	55	60	-
Diametri i fryrëseve rendi II mm	35	35	-	-

7.6 Konstruksioni i furrave Shahte në botë

Sot në botë ekzistojnë shumë konstruksione të ndryshme të furrave Shahte. Forma e tyre në zonën e fryrësave është drejtkëndore, rrethore ose në formë të elipsës. Furrat Shahte konstruktohen normal në rrafshin e koritës, me zgjerim ndaj majës ose ngushtim. Furrat e tipit “Port Piri” kanë seksion sipërfaqësor të furrës Shahte (2 rinde fryrësa) dhe seksion në zonën e rendit të parë të fryrësave. Ky dallim është edhe deri dy herë në dobi të sipërfaqes në zonën e rendit të dytë të fryrësave.

Tabela 7.4 Furrat e tipit “Port Piri”.

Fabrika	Numri i furrave	Dimensioni i furrave në zonën e fryrëseve			Lartësia e furrës (h)	Numri i fryrëseve	diametri i fryrëseve	Raporti
		Gjatësia L	Gjerësia B	Sipërfaqja m ²				P/P=K(%)
Port Piri (Australija)	5	5.2	1.22	6.3	-	-	-	-
			(2.76)	14.3	-	-	-	-
		5.2	1.17	6.1	5.846	-	-	-
		7.7	1.52	11.7	-	-	-	-
			(3.05)	24.3	-	-	-	-
		5.2	1.52	7.90	-	-	-	-
				15.80				
Treil Kanada	5	4.57	1.22	5.60	5.283	48	-	-
		4.57	2.23	10.20	5.080	48	-	-
		6.86	1.65	11.30	5.080	72	100	5
		4.57	1.88	8.60	5.080	48	-	-
		6.86	1.88	12.90	5.080	78	63	1.89
Herkulenijum (SHBA)	3	4.88	1.22	6.00	6.096	24	114	4.08
Lidvil (SHBA)	-	4.11	1.12	4.60	0	24	100	4.01
Midvil (SHBA)	1	4.06	1.22	5.00	7.500	-	-	-
El PASO (SHBA)	3	4.57	1.42	6.50	6.860	-	-	-

Sero de pesko (Peru)	3	4.57	1.22	5.60	-	-	-	-
		5.13	1.22	6.3	-	-	-	-
		5.73	1.22	7.0	-	26	100	3.35
Nord Dojce Afi Neri(Gjermani)	1	6.09	1.12	6.8	-	-	-	-
	2	3.96	1.12	4.4	-	-	-	-
V.Oker(Gjermani)	3	4.88	1.52	7.4	7.300	-	-	-
Mehednik(Gjermani)	1	0.91(D)	-	0.7	5.480	-	-	-
	2	1.42(D)	-	1.6	5.480	12	76	3.4
Fridrih Avgust(Gjermani)	2	3.05	1.02	3.06	-	-	-	-
V.Gorce(Gjermani)	1	4.88	1.52	7.4	5.180	38	-	-
Tendu(Indija)	1	1.36	1.03	1.91	-	-	-	-
	1	1.52	0.61	0.93	-	-	-	-
Maunt Iza(Australija)	1	5.48	1.22	6.70	0	-	-	-
San Gavino(Italija)	1	4.50	1.00	4.50	-	-	-	-
Shanjinski(Kina)	-	4.0	1.20	4.80	6000	20	67	1.5
Shapanice(Polonia)	-	1.65(D)	-	3.14	7500	18	70	2.2
Psibrom(Çekoslllovakia)	-	1.5(D)	-	1.76	7500	12	70	2.6
Herkulenijski(Port Piri)	2	8.54	1.53	13.1	5300	44	102	-
	1	7.30	1.53	11.2	5300	38	102	-
Bukk(SHBA)	2	6.40	1.53	9.75	5450	28	100	-
Glover(SHBA)	1	7.62	1.52	11.60	5000	33	76	-
Kelog(SHBA)	2	6.40	1.83	11.70	5250	57	57	-
Toren(SHBA)	2	4.60	1.35	6.20	5650	30	100	-
Ist Helen(SHBA)	2	6.10	1.52	9.25	5030	42	70	-
Trepça(Jugosllavija)	2	7.50	1.30	9.75	7000	34	70	-
	1	4.80	1.20	5.80	7000	30	60	-

7.7 Sifoni për lëshim të Plumbit dhe të skories

Furrat Shahte koritore duhet të murosen ashtu që të ekzistojë raporti i saktë reciprok i nivelit të rrjedhjes së skories dhe derdhjes së Plumbit. Nëse punohet me lëshimin periodik të Plumbit dhe skories, atëherë niveli i derdhjes së Plumbit nga rrafshi i paramenduar i Plumbit në koritë bëhet për vlerën adekuate të presionit në furrë. Duke neglizhuar presionin e shtresës së sharzhës në furrë, niveli i derdhjes së Plumbit është në vijim :

$$H \cdot \gamma = \rho$$
$$H = \frac{\rho}{\gamma_{Pb}} = \frac{1600 \text{ mmVS}}{10} = 160 \text{ mm}$$

Për vlerën kufitare të presioni të ajrit prej 2000 mmVS

$$H = \frac{\rho}{\gamma} = \frac{2000}{10} = 200 \text{ mm}$$

Nëse punohet me lëshim kontinual të skories dhe Plumbit, atëherë niveli i derdhjes së skories dhe Plumbit është i caktuar në mënyrën në vijim :

$$H \text{ Plumbi} = \frac{\rho \text{ ajri}}{Pb} + \frac{\rho \text{ shlaku}}{Pb} [m]$$

Derdhja e skories : $\frac{\rho \text{ ajri}}{\text{shlaku}} + h_1 \pm \Delta x$

h_1 – paraqet lartësinë e vrimës për skorie. Për presion rreth 2000 mmVS, pragu për derdhje për skorie gjendet në nivelin rreth 800 mm.

Δx – konstante komplekse empirike karakteristike për çdo furrë.

Sikur që vërehet, në të dy rastet e punës me lëshim të skories ekzistojnë disa nivele, dhe atë :niveli i Plumbit në koritë, niveli i derdhjes së Plumbit dhe niveli i derdhjes së skories. Në mes të këtyre niveleve dhe presioneve të ajrit ekziston varësia.

Në rastin e punës me lëshim periodik të skories, atëherë niveli i derdhjes së Plumbit është në funksion të presionit të ajrit dhe nivelit të dëshiruar të Plumbit në koritën e furrës. Edhe në rastin e parë, edhe në rastin e dytë niveli i Plumbit në koritë, e me këtë edhe niveli i derdhjes së Plumbit në sifon për Plumb, dhe niveli i derdhjes së skories kanë ndikim të rëndësishëm në punën e furrës.

Në rastin e nivelit të ulët të derdhjes së Plumbit dhe presionit të lartë të ajrit në furrë, atëherë vie deri tek hedhja e Plumbit nga korita e furrës deri në atë masë sa që skorja e përzier me shpejze të lëshohet deri në fund të koritës dhe në këtë mënyrë të ftohet. Nëse sifoni i Plumbit është tepër i lartë, atëherë Plumbi nuk do të rrjedhë përmes sifonit për Plumb por do të rrjedhë së bashku me skorien.

Furrat A dhe B janë të tipit Port Piri, me nga dy radhë të fryrësave, ndërsa furra C është e konstruksionit „Reshetove”.

Furra A dhe B përbëhen nga fundamenti, korita e cila ka në mes lëshuarësin për skorie dhe në anën e kundërt po ashtu në mes lëshuarësin për Plumb.

Furrat kanë dy rende të ftohjes dhe dy rende të fryrësave. Gjerësia e furrës të rendit të parë të fryrësave është 1.3 m, kurse në zonën e rendit të dytë të fryrësave 2.8 m.

Diametri në rendin e parë është 55 mm, ndërsa në rendin e dytë në 35.

Sipërfaqja e secilës furrë në zonën e rendit të parë të fryrësave është 9.75 m^2 , ndërsa në seksionin e rendit të dytë të fryrësave 21 m^2 . Shpejtësia e ajrit përmes fryrësave tani është 30-34 m/s, ndërsa më herët 10-12 m/s.

Vëllimi i koritave është $1,875 \text{ m}^3$. Furra Shahte është e punuar nga dy radhë të qeliave, ndërsa mbetja e furrës është e murosur me tulla shamoti. Pjesa e sipërme e furrës është e punuar nga konstruksioni i çeliktë dhe në të është e vendosur hauba për largimin e gazrave.

Nga faqet anësore të haubës ekzistojnë qasjet për tubacion të gazrave për largimin e gazrave nga furra deri tek tubacioni magjistral. Furra sharzohet nga të dy anët e haubës.

Furra “C” është e konstruksionit **Reshetove** me një rend të fryrësave, me një rend të ftohësve. Furra Shahte është e murosur me tulla shamoti zjarrëduruese. Në maje të furrës është e punuar hauba metalike për largimin e gazrave. Nga faqet anësore të haubës është i qasur tubacioni për largimin e gazrave nga furra deri tek tubacioni magjistral.

Secila furrë është e pajisur me turbokompresor të ajrit.

7.8 Lëshimi në punë i furrave Shahte

Pas remontit të bërë i cili përfshinë :

- Muroshjes së koritës,
- Vendosjes së lëshuesve për skorie,
- Muroshjes së sifonit për Plumb dhe kontrollimi i tij,
- Nivelizimi i lëshuesve për skorie dhe lëshuesve për Plumb,
- Pastrimi i të gjitha qeliave nga llymi,
- Kontrolli i të gjitha qeliave nën presion,
- Montimi i qeliave dhe hermetizimi (diktunimi) i mirë i hapësirës në mes të qeliave,
- Pastrimi i tërë sistemit gazpërques nga furra deri tek filtri mekanik,
- Pastrimi i qarkut të ventilatorit,
- Vëzhgimi dhe kontrolli i gjendjes së turbokompresorit,
- Anaiza e të gjitha materialeve të cilat sharzhohen në furrë dhe vlerësimi i përdorimit të tyre,
- Kontrolli i të gjitha peshoreve (saktësisë së matjeve),
- Kontrolli dhe bazhdarimi i të gjitha instrumenteve në sinoptikë,
- Vëzhgimi dhe rregullimi i pompave për ujë,
- Tharja e koritave.

Andaj, remonti i furrës përfshinë një kontrollë dhe rregullim të furrës dhe të gjithë agregatëve ndihmës, pajisjes dhe instrumenteve të cilat i takojnë furrës, të cilat shfrytëzohen gjatë punës së furrës dhe shërbejnë si rezerva të domosdoshme.

Kur furrat dhe pajisjet përkatëse janë të gatshme, e që nga ana e udhëheqësit kompetent duhet me shkrim të konstatohen, pason lëshimi në punë i furrës.

Furra lëshohet në punë sipas mënyrës në vijim :

- Paraprakisht në mënyrë graduale thahet korita e furrës e cila zgjat 60h,
- Në mënyrë të drejtë mbyllet lëshuesi për skorie dhe për Plumb,
- Vendosen blloqet nga Plumbi në koritë rreth 45-50t,
- Në Plumb hedhet dru i imët i copëtuar,
- Druri laget me naftë,
- Mbyllet qelia ku janë hedhur Plumbi dhe druri,
- Bëhet ndezja e drurit, përmes fryrësave ose me hedhjen e leckës ndezëse përmes grykës së furrës,
- Kur druri bëhet prush i tërë, hedhet mbi të një shtresë e thëngjillit 3-5 cm, nëse mungon thëngjilli në këtë qëllim mund të përdoret koksi,
- Kur thëngjilli ndezet plotësisht, mbi të shtrihet koksi në shtresa të vogla (me trashesi 5-10 cm),
- Kur shtresa e koksit të skuqet (të shndërrohet në prush) shtohet edhe presioni i radhës i koksit në një sasi diqka më të madhe,
- Kështu në mënyrë të kohëpaskohshme shtohet koksi deri të sasia e paraparë, përkatësisht 8 t për furrën e madhe („A” ose „B”) dhe rreth 5 t për furrën Shahte “C”.

Koksi ndezet pa fryrje të ajrit (rrymimi natyral). Koksi duhet vetëm mirë të bëhet prush, e jo të ndizet i tëri. Ndezja e koksit bëhet gradualisht dhe koha e tërësishme e ndezjes së koksit dhe njëkohësisht shkrirja e Plumbit në koritë është rreth 16-24 h. Kur koksi është mirë i skuqur nëpër tërë sipërfaqen pason sharzhimi i furrës. Sharzhën për furrë e vendosë teknologu i furrave Shahte, ndërsa e lejon drejtori i shkrites.

Ka më shumë variante të lëshimi i furrave, mirëpo në parim tek të gjitha së pari sharzohet koksi pastaj skorja kthyes i trashe (40-150mm) i ashtuquajtur sharzha boshe, pastaj kalohet në sharzhat e plota.

Tabela 7.5 Lëshimi i furrës në punë.

Etapa e mbushjes	Numri i sharzheve	Skoria kthyes (kg)	Aglomerati (kg)	Koksi (kg)	Blokat nga Plumbi (copa)
I	15	2000	-	250	-
II	5	1000	1000	250	-
III	24	500	1500	250	10/Sh
Gjithsej:	84	62000	86000	18.500	10.000kg
Sharzha normale		-	2000	200-220	-

Kur furra mbushet lëshohet turbokompresori për ajër. Presioni i ajrit duhet të jetë 700-800 mmVS, ndërsa sasia e ajrit rreth 16000 Nm³/h. Koha e lëshimit të turbokompresorit në punë duhet të shënohet. Para lëshimit në punë të turbokompresorit në intervalin prej 5min duhet të lëshohet në punë edhe të gjithë ventilatorët për tërheqjen e gazrave nga furra dhe ventilimit rreth furrës. Pas kohës së caktuar (rreth 1-3 h) duhet të pritët të paraqitet skorja. Diqka më vonë para se të paraqiten shenjat e shlaut në të fryrësave, duhet të fillohet me hapjen e sifonit për Plumb dhe lëshuesit për skorie.

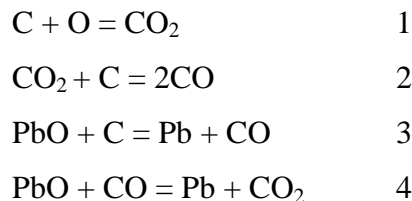
Shumë është me rëndësi që nga vetë fillimi i punës së furrës të vendoset lidhja e mirë në mes të Plumbit në koritë dhe Plumbit i cili reduktohet nga sharzha. Për këtë arsye duhet në mënyrë energjike të ndezet në të gjitha drejtimet me rastin e lëshimit të skories. Nëse ndezja nga çfarëdo arsye është e vështirësuar, atëherë kjo duhet të bphet me ndihmën e gypit metalik dhe Oksigjenit. Të shkrihet “pengesa” dhe të vendoset lidhja reciproke e mirë në mes të fazave të shkriera të Plumbit dhe skories, përkatësisht Plumbit nga sharzha dhe Plumbit në koritë.

7.9 Procesi i shkrirjes së aglomeratit në furrat Shahte

Furra Shahte për Plumb është agregat metalurgjik i cili shërben që në të të krijohen kushtet e përshtatshme për reduktimin e oksidit të Plumbit dhe metaleve tjera përcjellëse deri në gjendje metalike.

Reduktimi i oksidit të Plumbit zhvillohet në temperaturë të caktuar me nivel përkatës të atmosferës reduktuese në furrë.

Reaksionet e proceseve të reduktimit janë :



Rekasioni 3 për shkak të konaktit të vogël në mes të dy fazave të forta (reduktimi direkt) është i pranishëm shumë më pak në procesin e reduktimit, përkatësisht me rreth 30%. Zhvillimi i procesit sipas reaksionit 4 është i pranishëm me 70%. Kontakti në mes të fazave të gazta dhe të forta është dukshëm më i madh dhe më i plotë, andaj edhe shpejtësia e reaksionit dhe prania e tij në procesin e tërësishëm është dominante në krahasim me reaksionin 3.

Për renditjen dhe tendencën e zhvillimit të ndonjë reaksioni mund të vlerësohen vlerat e potencialit të përzgjedhur të reaksionit të dhënë. Në shumicën e reaksioneve së pari zhvillohen ato që kanë vlerë absolute më të madhe të potencialit të zgjedhur.

Do të përshkruajmë vetëm disa reaksione të reduktimit të oksidit të Plumbit, edhe pse në furrën Shahte në masë më të vogël reduktohen edhe oksidet tjera, kështu që edhe për ato mund të atribohen karakteristika të ngjashme.

Tabela 7.6 Reaksionet reduktuese karakteristike të komponimeve të Plumbit.

Numri rend.	Fillimi i reduktimit (°C)	Reaksioni	ΔZ kJ 773 ⁰ K	ΔZ kJ 1273 ⁰ K
1	160 - 180	$PbO + CO = Pb + CO_2$	-71	-74
2	400 - 500	$PbO + C = Pb + CO$	-39	-132
3	800	$PbS + 2PbO = 3Pb + SO_2$	-10.5(973)	-35.5(1073)
4	550 - 630	$PbSO_4 + 4CO = PbS + 4CO_2$	-310	-307
5	550 - 630	$PbSO_4 + 4C = PbS + 4CO$	-172	-52
6	-	$PbS + Fe = FeS + Pb$	-60.8	-142

Përmes vlerave mund të vlerësohet për renditjen e zhvillimeve dhe për zhvillimin e ndonjë nga rekasionet si dhe varësia e tyre nga temperaturat.

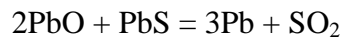
7.10 Procesi i shkrirjes së aglomeratit në furrat Shahte dhe reaksionet kimike

Plumbi në aglomerat është kryesisht i pranishëm në formë të oksidit. Sasia më e vogël e Plumbit në aglomerat është e pranishme në formë të sulfidit dhe të Plumbit metalik.

Pas sharzhimit në furrë të koksit dhe aglomeratit dhe të djegies së koksit në zonën e fryrësave lirohet sasi adekuate e nxehtësisë, në rrethinën e drejtpërdrejtë – në lartësinë e zonës së fryrësave në rreth 1m lartësi, formohen zonat e temperaturave të larta, të ashtuquajtura “**zona fokuse**”. Dioksidi i karbonit i cili më tutje kalon nëpër shtresën e zjarrtë të koksit reagon me karbonin $CO_2 + C = 2CO$. Gazrat e skuqura të cilat përmbajnë në vetë CO kalojnë më tutje nëpër shtresën e sharzhës në furrë dhe me këtë rast bëhet djegia e sharzhës dhe reduktimi i oksideve të Plumbit dhe oksideve tjera. Plumbi metalik të cilin e përmbanë aglomerati kur të arrijë pikën e shkrirjes, shkrihet, rrjedhë nga aglomerati, kalon përmes shtresës së materialit në furrë dhe me këtë rast mbledh me vete Ag, Au, Cu, Sb, Bi, etj., dhe i bartë me vete në furrën koritore.

Reduktimi i oksideve të Plumbit me CO fillon gjatë temperaturave të ulëta 160-185°C, e gjatë temperaturave të larta zhvillohet më intensivisht. Procesi i reduktimit me CO është kryesisht i pranishëm, derisa reduktimi direkt $PbO + C = Pb + CO$ është i pranishëm në vëllim dukshëm më të vogël d.m.th. 30%. Ky reaksion rrjedhë në temperaturat 400-500°C, mirëpo kushtet për zhvillimin e tij në furrat Shahte nuk janë të volitshme (sipërfaqe e vogël kontaktuese e fazave të forta etj).

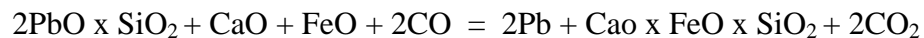
Një pjesë e oksidit të Plumbit mund të reduktohet me sulfidin e Plumbit :



Ky reaksion rrjedhë në mënyrë intensive gjatë temperaturës 800°C e më lartë.

Në aglomeratin e Plumbit sasi e konsideruar e Plumbit është e lidhur në format silikate lehtë të shkrirshme.

Reduktimi i oksidit të Plumbit nga format silikate është mjaft mirë i hulumtuar. Në intervalin e temperaturave 750, 800 dhe 850°C ku është dëshmuar që përbërja e ekuilibruar e gazrave varet nga temperaturat dhe përmbajtja e PbO në materialin e shkrirë. Me rritjen e temperaturës ekuilibri i përqëndrimit të CO në përzierjen $CO + CO_2$ rritet. P.sh. gjatë 850°C ekuilibri i përzierjes ka 3.28% CO dhe 93.7% PbO ose 60% PbO dhe 5.96% CO. Sa më e ulët që është përmbajtja e CO në përzierjen ekuilibruese, përkatësisht aq më i vështirë është reduktimi i Plumbit nga silikatet e shkrira. Reduktimi i Plumbit nga format silikate mund të bëhet me ndihmën e CaO dhe atë :



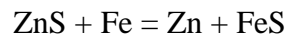
Feriti i Plumbit reduktohet relativisht lehtë me CO dhe me karbonin e fortë.

Sulfati i Plumbit $PbSO_4$ reduktohet me CO dhe me karbonin e fortë. Reduktimi fillon në 550-630°C :



Përndryshe pjesa më e madhe e sulfidit të Plumbit gjatë shkrirjes kalon në gurin Pb-CU. Një pjesë e PbS reagon me PbSO₄ dhe me këtë rast fitohet Plumbi. Për këtë arsye në furrat Shahte, varësisht nga mbushja e furrës, është i mundshëm desulfurizimi 30-60%. Sulfidi dhe oksidi i Plumbit në një masë gjatë procesit të shkrirjes avullohen. Gjatë shkrirjes Shahte pjesërisht mund të vie deri te reaksioni $PbS + Fe = FeS + Pb$. Për këtë arsye me qëllim të shfrytëzimit të plotë të Plumbit, në furrë sharzhohet **spon** i hekurit. Bakri në aglomerat përmbahet si oksid Cu₂O, si silikat Cu₂O x SiO₂, si sulfid Cu₂S, si ferit Cu₂O x Fe₂O₃. Një pjesë e vogël e Bakrit largohet me skorie në formë të **bakrenca**, derisa pjesa më e madhe reduktohet (pjesa okside e Bakrit) dhe kalon në Plumb teknik. Zinku në aglomerat është i pranishëm si ZnO, ZnS, ZnSO₄. Një pjesë e Zinkut gjendet në formë të feritit $xZnO \cdot yFe_2O_3$. Sulfati i Zinkut gjatë shkrirjes pjesërisht disocon në oksid të Zinkut dhe në SO₂. Poashtu sulfidi i Zinkut reduktohet me CO deri ZnS. Sulfidi i Zinkut (ZnS) është primesë shumë e dëmshme. Prania në sasi shumë të mëdha në furrë mund të formojë një shtresë gurore të veçantë. Kjo shtresë mund të krijohet edhe në muret e koritave. Kjo dukuri shumë fuqishëm pengon punën normale të furrës.

Me shtimin e mbeturinave të Hekurit mundësohet reaksioni :



Avulli i Zinkut oksidohet dhe sedimentohet në pjesën e sipërme të furrës. D.m.th., ZnO sedimentohet në muret e furrës dhe ndihmon krijimin e një shtrese ngjitëse. Me këtë rast zvogëlohet vëllimi i furrës Shahte. Reduktimi i ZnO zhvillohet mjaft me vështirësi në furrat Shahte klasike, sepse është e nevojshme atmosfera e fuqishme reduktuese dhe $T > 1000^{\circ}C$ (reduktimi i ZnO bëhet në „ISP”).

Nëse Zn në aglomerat gjendet si ZnO, atëherë me rastin e shkrirjes kalon në skorie dhe atë aq më shumë që skorja përmbanë FeO e më pak nëse përmbanë CaO dhe SiO₂.

Hekuri në aglomerat është i pranishëm si Fe₂O₃, Fe₃O₄ dhe në sasi më të vogël si FeO. Një pjesë e Fe₂O₃ bashkohet me oksidet tjera dhe krijon ferite të Plumbit, Bakrit, Zinkut etj. Oksidi i Hekurit FeO me SiO₂ krijon silikate $2\text{FeO} + \text{SiO}_2 = 2\text{FeO} \times \text{SiO}_2$, e cila kalon në skorie kryesisht në formë të monosilikatit (2FeO x SiO₂). Sulfidi i Hekurit me sulfidet tjera krijon shtresë gurore.

Arseni dhe Antimoni, me një pjesë kalojnë në pluhur gjatë fërgimit, ndërsa një pjesë tjetër reduktohet dhe kalon në Plumb. Arseni dhe Antimoni në prani të Ni, Ca dhe Fe ndërtojnë shpejze. Krijimi i shpejzes është i dobishëm vetëm në rastin kur aglomerati përmbanë Ni dhe Ca.

Në sasi të mjaftueshme, Kallaji me një pjesë reduktohet dhe kalon në Plumb, derisa me një pjesë tjetër në skorie. Ari dhe Argjendi në aglomerat gjenden si Ag, Au, Ag₂S, Ag₂SO₄.

Me rastin e shkrirjes kryesisht kalojnë në Plumb, derisa një pjesë e vogël kalon në skorie, **bakrenac**, dhe shpejze. Oksidet :SiO₂, CaO, MgO, Al₂O₃, FeO nuk reduktohen gjatë shkrirjes aglomerate në furrat Shahte. Oksidet e tilla me oksidin e Zinkut, paraqesin përbërësit themelorë të skories.

Arseni është përcjellës i disa xeheve të Plumbit. Gjatë fërgimit Arseni avullohet në formë të treoksidit As₂O₃, kalon me gazrat nga të cilat mund të ndahet në pajisjet filtruese.

Gjatë shkrirjes reduktuese Arsenati reduktohet me ç'rast fitohet një pjesë e Arsenit i cili kalon në Plumbin teknik dhe pjesërisht përsëri në As₂O₃. Arseni shkrihet në Plumb në sasi të pakufizuar. Përpos kësaj Arseni gjatë shkrirjes mund të krijojë edhe produkte të pavarura, të cilat në të vërtetë paraqesin arsenide metalike, sikur që janë Fe₂, As, Fe₃As₂, FeAs, NiAs, CaAs etj.

Antimoni te shkrirja reduktuese e aglomeratit në furrat Shahte sillet ngjashëm sikur Arseni. Një pjesë e Antimonit i cili reduktohet në Sb₂O₃ kalon me gazra dhe në formë të pluhurit ndalet në pajisjet filtruese. Një pjesë e Antimonit reduktohet dhe kalon në Plumb teknik, e pjesërisht në skorie. Në prani të Ni, Co, Fe, Antimoni ngjashëm me Arsenin formon produkte të pavarura.

7.11 Puna e furrave Shahte me dy rende të fryrësve

Furrat Shahte në Trepçë janë të tipit “**Port Piri**”, me dy rende të fryrësve. Puna e furrave me dy rende të fryrësve, është përvetësuar në shkritoret Port Piri, Noel, Godo dhe në disa të tjera. Shumica e shkritoreve të Plumbit në botë (furrat Shahte) punojnë me një rend të fryrësve. Për punën dhe efektet të cilat realizohen tek puna e furrave të fryrësve ekzistojnë mendime të ndryshme të ekspertëve. Disa pohojnë se në rastin e punës me dy rende të fryrësve, zona fokuse “shtrihet” dhe me këtë përkeqësohet puna e furrës, madje disa pohojnë që nuk arrihen disa efekte të veqanta.

Konsiderohet që puna me furra me dy rende të fryrësve tek tipi i furrave “Port Piri” ka kuptim të plotë, vetëm se duhet të përshtaten të gjitha kushtet të cilat konstruksioni i furrës dhe procesi teknologjik i kërkojnë tek puna me dy rende të fryrësve, e ato janë :

- Koks kualitativ dhe më i trashë,
- Aglomerat i zjarrqëndrueshëm (950-1100°C) me interval të temperaturës së shkirjes shumë të shkurtë $\Delta T=25-30^{\circ}\text{C}$,
- Sasi e ajrit në rendin e parë të fryrësve për furrë prej 9.7m² të jetë 10.000 Nm³/h, me shpejtësi të ajrimit prej 30-35m/s dhe presion prej 1400-1500mmVS,
- Proporcionimi i ajrit të rendit I dhe II në raport automatik.

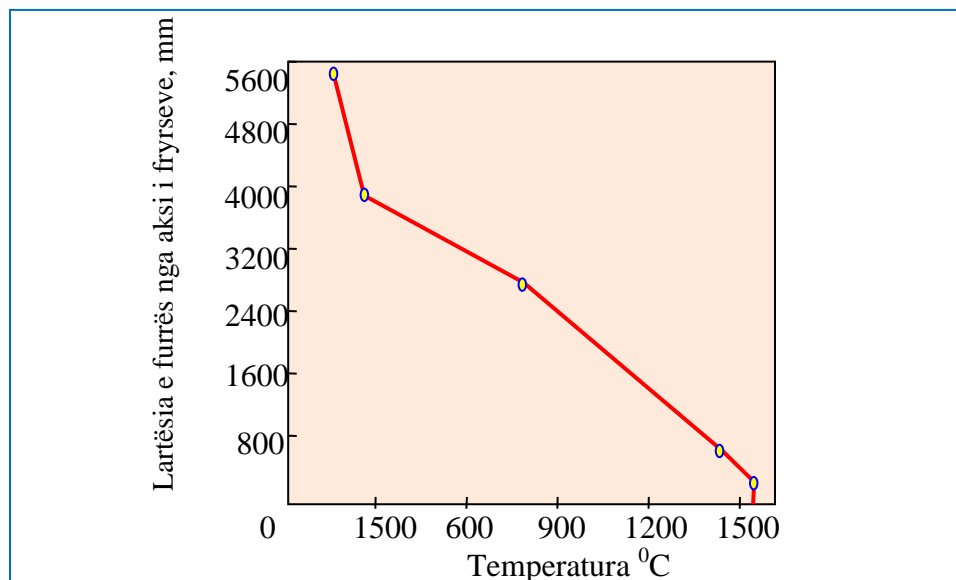
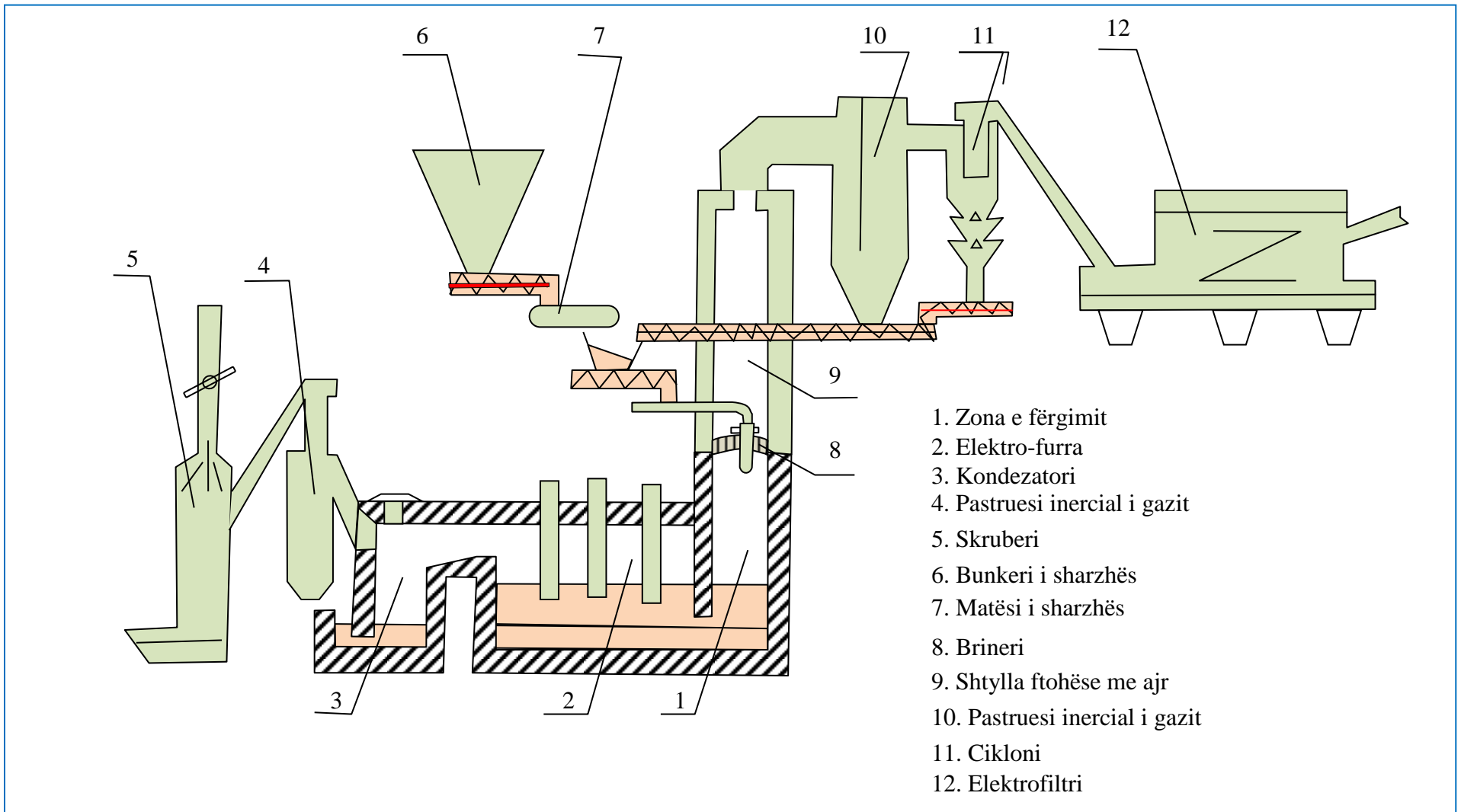
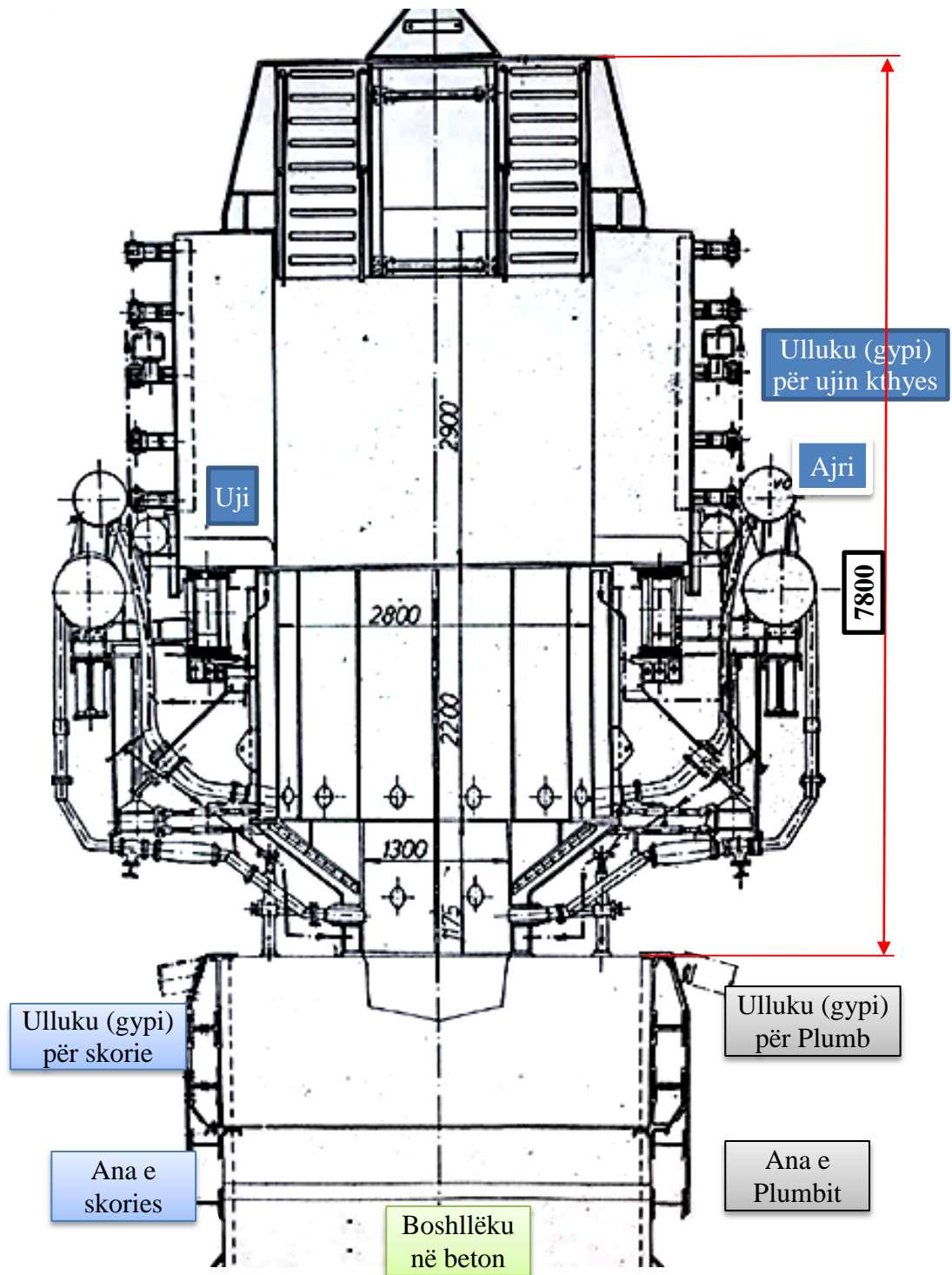


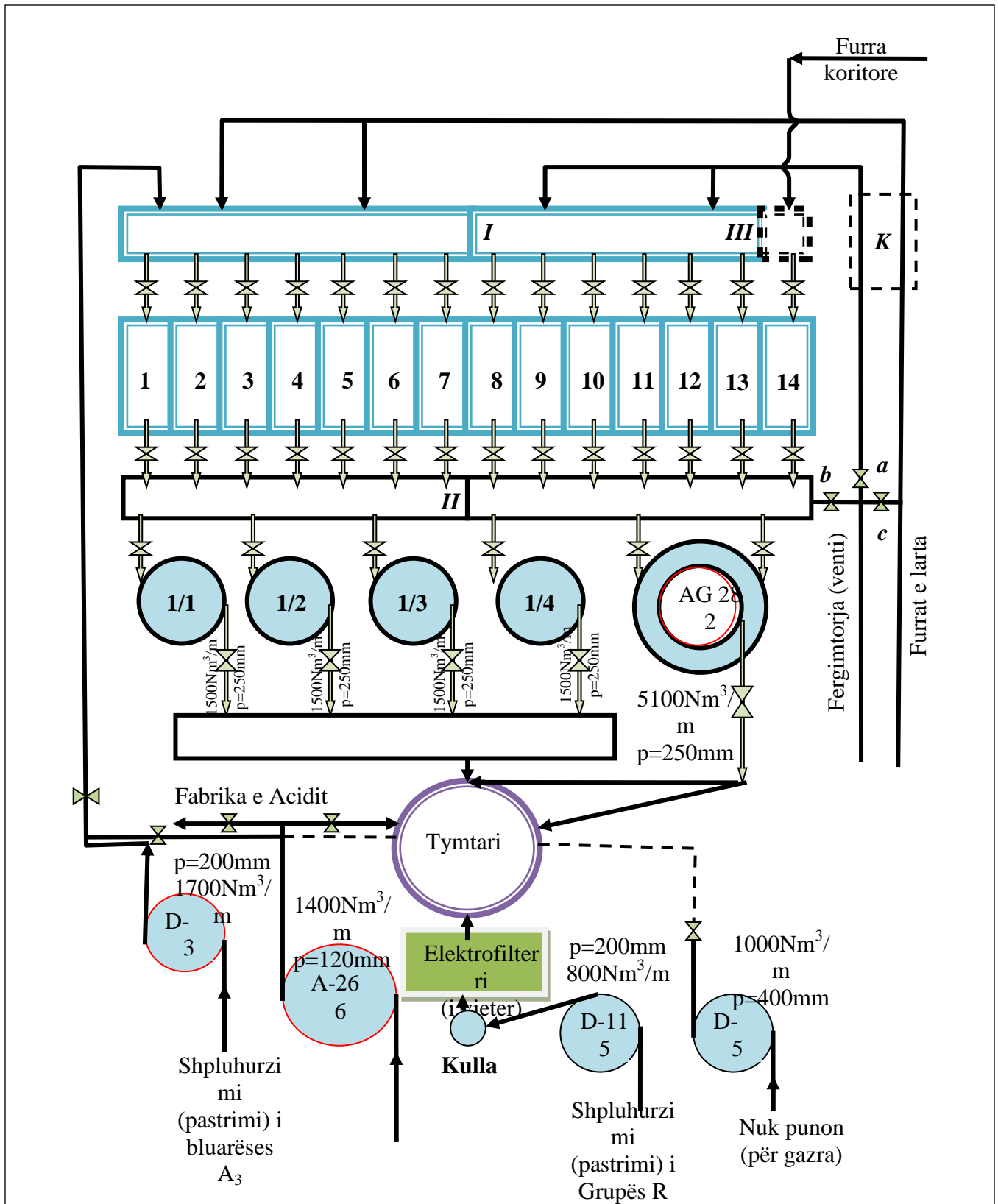
Fig. 7.1 Temperatura në furrën Shahte.



Skema 7.2 Furra gjysmëindustriale elektrotermike me shfrytëzimin e O₂.



Skema. 7.3 Furra.



Skema 7.5 Sistemi i tubacionit të gazrave procesues dhe ventilues të shkrites.

- Skorja duhet të jetë e përbërjes së tillë që të formohet në temperatura më të larta,
- Ftohja e qeliave të furrës me ujë nga 60°C dhe rënia e T të jetë 10°C,
- Përmbajtja e Pb në aglomerat të jetë 48-52% dhe 1-2% S.

Përmbajtja e skories duhet të jetë përafërsisht 20% CaO, 21-23% SiO₂, 30-34% FeO, 10-12% ZnO, 4-5% Al₂O₃, 1-3% MgO etj.

Redimenti i një furrë Shahte sot sillet rreth 200t Plumb/ditë.

Puna e një furrë në vend të dy, krijon mundësinë që në mënyrë të drejtë të zgjidhen kushtet punuese, të rritet shfrytëzimi në metal, të zvogëlohet ndotja e ajrit të rrethinës së afërt dhe më të largët, të rritet produktiviteti i punës për dy herë.

Nga tërë kjo që u tha, duhet që në furrat e tipit “Port Piri” para së gjithash, të punohet me dy rende të fryrësave. Në të kundërtën konstruksioni i furrave humbë kuptimin e vërtetë të saj.

7.12 Shfrytëzimi i Plumbit

Se çfarë rëndësie dhe çfarë ndikimi ka në ekonominë e punës më së miri mund të shihet nga struktura e shpenzimeve të përpunimit metalurgjik të Plumbit dhe Zinkut.

Tabela 7.7 Struktura e shpenzimeve të përpunimit metalurgjik të Plumbit dhe Zinkut.

Struktura e shpenzimeve	Përpunimi i koncentratit të Pb	Përpunimi i koncentratit të Zn
Lënda e parë	83-87	55-60
kosto termo energjetike	3-4	14-16
Materiali ndihmës	2-3	4-5
Kosto e punës	2-3	5-6
Kosto e mjeteve themelore	5-7	16-20

Shfrytëzimi i drejtë dhe racional dhe kompleks i lëndëve të para është me rëndësi vendimtare në ekonominë dhe rentabilitetin e prodhimit të Plumbit. Kur është fjala për shfrytëzimin kompleks të lëndës së parë ekzistojnë shumë dallime të mëdha në numrin dhe nivelin e shfrytëzimit të metaleve individualisht të cilat janë përcjellëse të xehes Plumb - Zink. Këtu kemi të bëjmë me metalet fisnike dhe të rralla si dhe me shfrytëzimin e Plumbit.

Tek prodhimi i Plumbit, në lëndën e parë, vlerën më të madhe e ka Plumbi, pastaj Argjendi, Bakri e Bismuthi. Tek prodhimi i Zinkut pas Zinkut vie Kadmiumi, Sulfuri dhe Indiumi. Shfrytëzimi maksimal i tyre ka ndikim të madh në ekonominë e tërësishme të prodhimit të Plumbit.

Në metalurgjinë e Plumbit arrihet rendiment në Plumb 95-97%, varësisht se a bëhet përpunimi i skories së furrave Shahte apo jo.

Tabela 7.8 Humbjet e Plumbit.

Transporti dhe fërgimi	1.0%
Shkrija	0.3%
Rafinimi i plumbit	0.4%
Humbjet me gazra	0.6%
Humbjet në prodhimtari ku Pb nuk paguhet	0.2%
Gjithësej	3.5%

Rendiment i lartë në Plumb, e me këtë edhe në metalet e tjera më të rëndësishme (Ag, Au, Cu, Bi) mund të arrihet me menaxhim të drejtë të lëndës së parë dhe udhëheqje të drejtë të procesit dhe atë :

- Transportin e materialit të Plumbit duhet bërë në vagona të veçantë, me kamiona, kontejnerë dhe tek shkarkimi i tyre obligueshëm të bëhet pastrimi i enëve në të cilën ka qenë koncentrat (vagoni, karrocera, kontejneri, gommat – rrotat e kamionit).

- Filtrimi i plotë i të gjithë gazrave procesuese dhe ventiluese. Preferohet, e sot veq aplikohet, filtrimi i dyfishtë i gazrave ku arrihet efikasitet i filtrimit deri 5mg/m^3 të gazit.
- Hapësira e fabrikës ku lënda e parë e Plumbit deponohet ose në çfarëdo mënyre shtrihet, ose manipulohet në transportin e brendshëm, duhet të jetë e betonuar në mënyrë që të shpërllahet – pastrohet rregullisht. Uji me lëndën e parë të Plumbit të pastruar kalon në fundërrues – ujëmbledhës nga të cilët kohë pas kohe kthehet në procesin e prodhimit.
- Zvogëlimi i përmbajtjes së Plumbit në skorie i cili është i mundshëm përmes përzgjedhjes së drejtë të tipit të skories (18-21% CaO, 30-34% FeO, 20-23% SiO₂ deri 5% Al₂O₃) e kështu me rradhë.
- Lëshuarja kontinue e skories dhe e Plumbit ku Plumbi në skorie sillet prej 0.5-0.9%, ndërtimi i parafurrëzave për skorie, sharzhimi i drejtë i furrës deri tek niveli i caktuar etj.
- Përpunimi i të gjitha mesprodukteve të cilat nga pikëpamja ekonomike mund të përpunohen.
- Shfrytëzimi i metaleve tjera të rëndësishme në metalurgjinë e Plumbit (Ag, Cu, Bi, Au, Sb).

Argjendi shfrytëzohet në nivel të lartë 93-98%.

Tabela 7.9 Humbjet themelore të Argjendit.

Shkapërderdhja e materialit gjatë transportit dhe fërgimit	0.5-1.3%
Humbjet gjatë shkrirjes	0.3%
Humbjet me skorie	0.24-0.6%
Humbjet gjatë rafinimit të plumbit	0.1-0.2%
Humbjet me Plumbin e rafinuar	0.2-0.5%
Humbjet gjatë prodhimitarisë ku Ag nuk paguhet	0.1%
Humbjet përmes pluhurit të kupelacije	2-4%

Shfrytëzimi i Bakrit gjatë shkrirjes varet nga përmbajtja e Cu në koncentrat. Tek përmbajtja prej 0.5% e Cu në koncentrat, rendimenti shfrytëzues gjatë shkrirjes është 60-70%, ndërsa gjatë përmbajtjes 1% e më shumë rreth 80%.

Antimoni gjatë aglomerimit dhe në shkrirjen Shahte 90-95% kalon në Plumbin teknik.

Bismuthi gjatë shkrirjes në aglomerate në furrat Shahte, 95-98% e Bismuthit kalon në Plumbin teknik.

Pas të gjitha fazave të përpunimit të Bismuthit rendimenti i shfrytëzimit të Bismuthit është 80-90% te puna e mirë, ose 70-80% të puna e dobët.

Sulfuri mbetet në fërgesë 10 – 15 %, shpërndarja e koncentratit 1 – 15%, humbjet gjatë filtrimit të gazrave 1 – 2 %, humbjet gjatë pengesave 1 – 2 %, humbjet gjatë konversimit dhe absorbimit 2 – 3 %.

7.13 Metalet e rralla

Lënda e parë e Plumbit përmbanë metale të rralla. Gjatë përpunimit metalurgjik të lëndës së parë të Plumbit mund të qasen edhe lëndë të para tjera të përshtatshme me qëllim të shfrytëzimit jo edhe aq të Plumbit aq sa të metaleve tjera të cilat përmbahen në lëndët e para përkatëse. Lënda e parë e Plumbit përmbanë Cd, In, Ga, Tl, Se, Ge etj.

Tabela 7.10 Lënda e parë e Plumbit.

Fazat e përpunimit	Cd	In	Ga	Tl	Te	Se	Ge
Aglomerimi:							
Koncentrati Pb	100	100	100	100	100	100	100
Aglomerati	89-90	100	100	45-50	70	70	100
Pluhërat	10-17	-	-	50-55	30	30	-
Shkrirja Shahte:							
Aglomerati	100	100	100	100	100	100	100
Pluhërat	80	10-20	-	30-35	60	40	Deri 5
Plumbi Teknik	Deri 100	Deri 50	-	Deri 100	Deri 100	Deri 100	20
Skorja	-	Deri 50	100	-	-	-	75
Guri Cu-Pb	-	Deri 30	-	-	-	-	-
Rafinimi i Plumbit:							
Plumbi Teknik	100	100	100	100	100	100	100
Plumbi pa Bakër	10	-	-	-	-	-	-
Pluhuri i Bakrit	90	100	-	-	40	80	65

Në metalurgjinë e Plumbit Kadmiumi dhe elementet e rralla shpërndahen në mënyrën nëvijim :

- Në pluhur kalon 75% Cd, 80% Tl, 50% Te, 50% Se,
- Në skorje kalon 90% Ga, 90% Ge, 60% In,
- Në gurin e Bakrit 36% Te, 30% Se.

Tabela 7.11 Pasqyra e përmbajtjes së metaleve të rralla në xehe dhe në koncentratin e Plumbit dhe shpërndarja e tyre me rastin e flotimit.

Elementi	Xehja %	Koncentrati Pb %	Shpërndarja gjatë flotimit			
			Konc. Pb	Konc. Zn	Konc. Pirot.	Rrjedhja.
Kadmiumi	0.006-0.035	0.02-0.020	4-8	65-80	3-5	14-29
Indiumi	Gjurmë-0.01	0.0003-0.001	2-3	65-74	3-5	18-30
Taliumi	0.0002-0.0021	0.0005-0.0075	10-15	6-13	10-26	50-75
Teluri	0.0001-0.0002	0.005-0.0025	10-40	13-20	5-10	40-70
Galiumi	0.0006-0.0012	0.0001-0.0003	1-2	3-40	3-5	50-90
Seleni	0.0001-0.0035	0.602-0.0042	30-60	7-15	2-8	30-50
Germaniumi	0.0005-0.0014	0.0002-0.0006	1-2	5-10	5-10	80-95

Në koncentratin e Plumbit kalon 30-36% të Selenit, në koncentratin e Zinkut kalon kryesisht Kadmiumi 65-80%, Indiumi 65-74%, në koncentratin e piritit Taliumi kalon me 10-26%. Në lëndën kalon më së shumti Germaniumi 80-95%, Galiumi 50-90%, Taliumi 50-75% e kështu me radhë.

Tabela 7.12 Shembull i shpërndarjes së metaleve të mesproduteve të shkrirjes së aglomerateve në furrat Shahte.

Produkti	Ag gr/t	An gr/t	Cu %	Pb %	Sb %	As %	Su %	Dalja e produktit. %
Plumbi teknik	6535	63	0.6	91.2	4.8	1.2	1.1	25.4
Gurori Pb-Cu	2281	11	18.0	19.4	0.7	0.2	0.3	1.3
Shpejza	3481	70	15.2	15.8	14.4	9.9	6.4	0.8
Skorja	20	Gjurmë	0.2	0.9	0.3	0.0	0.1	72.5
Shpërndarja %								
Plumbi teknik	95.9	95.9	23.5	95.9	78.3	79.4	68.8	-
Gurori Pb-Cu	1.7	0.9	34.9	1.1	0.6	0.7	0.9	-
Shpejza	1.6	3.2	13.1	0.5	7.1	19.9	12.5	-
Skorja	0.8	0.0	23.5	2.5	14.0	0	17.8	-
Shpërndarja e metaleve të ISP							(In)	(Bi)
Zinku	0.3	-	0.2	-	7	5	17	3
Plumbi teknik	98	-	85	-	58	36	56	88
Skorja	1.5	-	13	-	30	57	21	9
Humbjet	0.2	-	1.8	-	5	2	6	-
gjithsej	100	-	100	-	100	100	100	100

KAPITULLI VIII

8. OPTIMIZIMI I PARAMETRAVE PUNUES GJATË SHKRIRJES

Aftësia reduktuese e furrave është funksion i shpenzimit të karburantit, lartësisë së zbrazjes, kohës së reduktimit dhe temperaturës. Karboni nga koksi me ndihmën e Oksigjenit nga ajri, ose ajrit të pasuruar me Oksigjen (21-30% O₂) djeget në zonën e fryrësave $C + O_2 = CO_2$. Sasia e Oksigjenit e cila është sjellur në furrë me ajër gradulisht bie deri në minimum, sasia e CO₂ në këtë zonë rritet deri në maksimum. Me kalimin nëpër koksin e skuqur CO₂ reduktohet sipas reaksionit $C + CO_2 = 2CO$. Zhvillimi i këtij reaksioni varet nga temperatura, kualiteti i koksit, përbërjes granulate të koksit, lartësia e shtresës së koksit në furrë. Nëse shtresa e koksit është më e madhe dhe nëse temperatura është më e lartë, atëherë kushtet për rrjedhjen e reaksionit nga ana e majtë në të djathtë janë më të volitshme. Përqindja e CO në gazra rritet, ndërsa atmosfera në furrë bëhet më reduktive. Aftësia reduktuese e furrës rritet me lartësinë e mbushjes në furrë. Në praktikë është vërtetuar ligjshmëria nëse furra sharzhohet deri në maje dhe si e tillë mbahet në proces, përmbajtja e Plumbit dhe metaleve fisnike në skorje është më e ulët. Në këtë ndikojnë dy faktorë, niveli më i lartë i atmosferës reduktuese dhe koha më e gjatë e reduktimit. E nga kjo edhe reduktimi është më i plotë. Fokusi i furrës ka ndikim në reduktim. Fokusi i furrës është pjesë e vëllimit të furrës në të cilën temperatura është më e larta. Kjo paraqet atë pjesë të furrës ku koksi në mënyrë energjike djeget dhe liron nxehtësi. Andaj, gjendja e fokusit, homogjeniteti i tij, lartësia e temperaturës etj., ndikojnë në aftësinë reduktuese të furrës, në shkrirje dhe parangrohje të fazave të lëngshme dhe në rrjedhjen e tërësishme të furrës.

Në këtë pjesë të furrës atmosfera oksiduese në zonën e fryrësave gradualisht kalon në atë reduktuese duke lëvizur më lart se të fryrësave kah gryka e furrës. Temperatura në fokus është proporcionale me sasinë e Oksigjenit në ajër, temperaturës së ajrit i cili fryhet, kualitetit të koksit dhe intensitetit të djegies. Regjimi i temperaturës në furrë është i tillë që temperatura në furrat Shahte gradualisht bie nga zona fokuse kah gryka e furrës. Gazrat e zjarrtë duke kaluar përmes shtresës së sharzhës në furrë, dorëzojnë nxehtësinë materialit, në mënyrë që në dalje nga furra te puna normale e furrës temperatura e tyre është 100-200°C.

Koncentrimi i CO në gazrat e furrave Shahte në masë të madhe varet nga gjendja e temperaturës së fokusit të furrës dhe sasia e nxehtësisë e cila këtu ndahet në njësi të kohës.

Pra, intensiteti i djegies dhe sasia e koksit ndikon në koncentrimin e CO në gazra. Koksi shtohet nga 7-15%, varësisht nga lloji i skories, përmbajtja e Plumbit në aglomerat dhe mbetjes nga furra, tipit dhe madhësisë së furrës, sasisë së O₂ në ajër, lartësisë së mbushjes në furrë etj. Lartësia e mbushjes në furrë sillet prej 4-5m, ndërsa T më e lartë mbi fryrësa është 1400-1500°C. Nga kjo që u cek rrjedhë domosdoshmëria e analizave të disa faktorëve të rëndësishëm të cilët marrin pjesë në process, koksi, ajri etj.

8.1 Koksi

Koksi djeget në zonën e fryrësave. Produktet e djegies janë pjesëmarrës aktivë në reaksionet e procesit të reduktimit, transmetojnë nxehtësi etj. Rrjedhë që koksi këtu luan rol të dyfishtë, si burim i nxehtësisë dhe si reduktues qoftë direkt ose indirekt përmes CO. Andaj, kualiteti i koksit luan rol shumë të rëndësishëm në procesin e shkrirjes së aglomeratit në furrat Shahte. Karakteristikat e koksit sikur që janë poroziteti, fortësia, granulacioni, reaktiviteti, rezistenca ndaj konsumimit drejtpërdrejt dhe në mënyrë indirekte ndikojnë në procesin e reduktimit të oksidit të Plumbit.

Në kushtet e tepicës së Karbonit dhe mbi temperaturat 1300°K, i vetmi produkt i djegies është CO. Me zvogëlimin e temperaturës, në fazën e gaztë, rritet përmbajtja e CO₂ dhe kështu në T 970-980°C arrihet 40% CO₂.

Definicioni evropian i koksit është 9% hi, 4% lagështi, 1.5% pluhur, 0.04% Fosfor.

Koksi për shkritore përmbanë hi 8%, lagështi 4%, Sulfur 0.8-0.9%, prova në konsumim në të dy rastet -6%. Koksi për furrat e larta duhet të jetë poroz, i përshtatshëm për krijimin e CO derisa për shkritore duhet të jetë i dendur, i përshtatur për formimin e CO₂ në zonën e fryrësave, vëllimi i poreve të koksit të dendur është 26%, ndërsa atij poroz 50%. Pesha specifike është 0.84-0.96, ndërsa ajo reale pa pore 1.2-2.0.

Pesha e 1 m³ koks është 450-500 kg. Substanca e koksit përmbanë rreth 96.2-97.2% C, 0.3-0.6% H₂, 0.1-1% O₂, 0.6-1.4% N₂, 0.7-1.4% S. Kjo është e llogaritur në substancën karbonike pa ujë dhe hi.

Tabela 8.1 Disa karakteristika të llojit të koksit (%).

Parametri	Çekosllovakia	Polonia	Lukovac Jugosllavia
Hiri	9.5-10.5	11.0	0.5
Sulfuri	0.9	1.2	1.6
H ₂ O	3.5-4.0	6.0	5.0
Fosfori	0.04	0.04	0.05
Avuj	1-1.5	2.0	1.40
Qd (kal/kg)	6940	7000-6300	6600-7000
Reaktiviteti i koksit në funksion të temperatures (%)			
	700°C	800°C	900°C
Koksi i trash (copa të mdha)	2.30	16.3	49.50
10-20 mm	3.85	18.1	45.88
0-10 mm	4.20	18.7	46.60

Reaktiviteti i koksit mund të rregullohet edhe me temperaturën e koksit të prodhuar, kështu që reaktiviteti i grafikut 12%, koksi i fituar në temperatura të larta 25%, koksi i fituar në temperatura të mesme 40%, koksi i fituar në temperatura të ulëta 80% derisa reaktiviteti te koksi nga druri është 95%.

Tek mbushja e furrave Shahte preferohet që të shfrytëzohet thëngjilli i drurit (shtresa e parë tek ndezja rreth 10 cm). Për këtë arsye jepen disa karakteristika të thëngjillit të drurit. Vlera kalorike 7000 - 8000 kcal/kg. Pesha e një m³ është 180 - 190 kg (nga druri i ahut).

Tabela 8.2 Analiza kimike e thëngjillit të drurit.

	C	H	O + N ₂	Hiri
Nga thëngjilltorja (%)	89-93	2-3	3-6	1-2
Nga retorti (%)	80-83	3-4	10-15	1-23

Nëse merret parasysh reaktiviteti dhe përmbajtja e ulët e hirit çka është me rëndësi të ndezja e furrës, atëherë është plotësisht e qartë se thëngjilli nga druri është i përshtatshëm për shtresën e parë ndezëse tek mbushja e furrës. Është e qartë që thëngjilli duhet të jetë i kualitetit të mirë pa granulacion (copëza të mëdha).

Analiza e hirit të koksit metalurgjik i trashë duket kështu : SiO₂ - 45.3%, Fe₂O₃ - 10.3%, Al₂O₃ - 24.8%, CaO – 7.2%, MgO – 4.8%, SO₃ – 6.6%, alkalinet 1.0%, Cl₂ 0.0284 %, te parallogaritja e skories analiza e hirit të koksit duhet të merret parasysh.

Granulacioni i përshtatshëm i koksit për furrat Shahte është 20 - 125 mm. Në kushtet e tepicës së Oksigjenit, Karboni (C) dhe monoksidi i Karbonit (CO) digjen plotësisht në dioksid të Karbonit (CO₂) gjithnjë deri në temperaturën 1700 - 1800^oK. Mbi këto temperatura, krahas CO₂, krijohet edhe CO.

Në kushtet e temperaturave shumë të larta në fazën e gaztë ekzistojnë sasi e konsiderueshme e CO pa marrë parasysh tepicën e O₂ në përbërjen e fazës.

Përbërja granulate e koksit dukshëm ndikon në përbërjen e produkteve të djegies. Në zonën oksiduese, zvogëlimi i madhësisë së thërmijave rrit sipërfaqen kontaktuese e kjo sjell deri tek rritja e krijimit të CO. Raporti CO : CO₂ rritet me zvogëlimin e copave dhe me rritjen e rrymimit të gazrave.

Në zonën e reaksionit ndikimi i zvogëlimit të thërmijave d.m.th. shpejtohet kalimi i CO_2 deri CO . Mirëpo, për shkak të reaksionit endoterm $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$, procesi mund të ngadalësohet dhe të vie deri të rritja e CO_2 në gaz.

Lartësia e zonës oksiduese është në të vërtetë proporcionale me madhësinë e thërmijave të koksit.

Rritja e temperaturës i kontribuon kalimit të procesit nga zona kinetike në atë difuzive dhe shtytjes së reaksionit nga vëllimi i CO_2 në sipërfaqen e saj. Shpejtësia e procesit të djegies në këto kushte bëhet e ndjeshme në shpejtësinë e ajrit. Në përbërjen e gazit temperatura ka ndikim më të madh nga shpejtësia e ajrit. Ndikimi i shpejtësisë së gazit : gazrat e kjuar tek djegia e koksit, kalojnë me shpejtësinë përkatëse nëpër shtresën e sharzhës në furrë. Nga ana tjetër shpejtësia e ajrit në të cilën fryhet ajri në furrë ndikon në shpejtësinë e rrymës së gazrave.

8.2 Ndryshimi i vlerave të koksit në varësi nga përbërja e koksit

Me zvogëlimin për 1% C, vlera e koksit zvogëlohet për 1.2%,

Me rritjen e 1% H_2O vlera e koksit zvogëlohet për 1.5%,

Për 1% hi në vend të lagështisë zvogëlohet vlera e koksit për 0.67%,

Për 1% hi në vend të C vlera e koksit zvogëlohet për 1.9%,

Për 1% Sulfur në vend të C vlera e koksit zvogëlohet për 2%.

Të dhënat e cekura tregojnë se sa është e rëndësishme që koxi të jetë me kualitet adekuat, si nga pikëpamja ekonomike ashtu edhe nga pikëpamja e procesit.

Kualiteti i koksit përcaktohet :

- Në bazë të imtësimit gjatë rënies,
- Rezistenca në konsumim në tambure,
- Granulacioni.

Kështu që në disa vende janë të njohura metoda të ngjashme, si në SHBA, Rusi, Gjermani etj.

Për bluarjen e koksit zakonisht shfrytëzohet metoda amerikane (Shatler - test) me ndihmën e së cilit përcaktohet granulacioni i koksit kur ai lëshohet në rënie nga lartësia 1.85 m në pllakën e çelikut. Dallimi pas dhe para testit jep kualitetin e koksit.

Koksi i mirë duhet të mbetet në tambur më shumë se 60%, ndërsa gjatë rënies 90 - 93% e koksit duhet të mbetet i pashkatërruar. Karakteristikat e tjera të koksit përcaktohen në laborator, analiza e koksit, vlera kalorike, përbërësit e avullueshëm, analiza e hirit, pika e ndezjes, reaktiviteti, pesha specifike, poroziteti, fortësia etj. Vetëm analiza komplete dhe hulumtimet komplete të të gjithë parametrave të koksit mund të japin pasqyrë të besueshme të kualitetit të koksit. Këto të dhëna për koks (atest) duhet me rastin e porosities së koksit, furnizuesi ta vendosë në pamje të shpenzuesit të koksit.

Shpejtësia e ajrit varet nga seksioni i fryrësave dhe sasia e ajrit. Intervali i shpejtësisë së ajrit nëpërmes fryrësave është i gjerë dhe sillet prej 10 - 45 m/s. Në kushtet tona shpejtësia e ajrit sillet prej 28 - 34 m/s. Duke ditur sasinë e ajrit dhe shpejtësinë e ajrit mund ta përcaktojmë edhe seksionin e fryrësave për furra i cili sillet prej 60 - 120 mm.

Shpejtësia e djegies së Karbonit rritet përafërsisht proporcional me shpejtësinë e rrjedhjes së rrymës së gazit.

Megjithatë gjatë shpejtësive mjaft të mëdha pason një djegie jo e njëtrajtshme e thërmijave të thëngjillit. Për këtë arsye dhe arsye tjera kufiri i epërm është i limituar. Gjatë shpejtësive të vogla thërmijat njëtrajtshëm digjen.

Në bazë të kësaj, shpejtësia e stadi difuziv të procesit të djegies përcaktohet me shpejtësinë e rrymës së gazrave, llojit të saj, madhësisë së copave të Karbonit të fortë, temperaturën, presionit të tërësishëm dhe llojit të materieve të cilat e përbëjnë përzierjen e gazit.

8.3 Shfrytëzimi i nxehtësisë në furra

Nxehtësia e liruuar me djegjen e koksit direkt ose indirekt bartet në materialin në furrë nga nxehtësia e tërësishme e liruuar, vetëm një pjesë bartet në material. Nxehtësia tjetër humbet. Shfrytëzimi i nxehtësisë varet nga temperatura e procesit, madhësia e furrës, konstruksioni i saj dhe mënyra e punës.

Humbjet e nxehtësisë, rriten me raportin kuadratik në krahasim me madhësinë e furrës, mirëpo në të njëjtën kohë kapaciteti i furrës rritet me raportin kubik. Nga këtu mund drejtpërdrejt të konkludohet që shfrytëzimi termik të rritet me madhësinë e furrës.

Tabela 8.3 Bilanci termik (i përafërt) i furrës Shahte “C”, “Trepça”.

Nr. rend.	Struktura	K cal.	%
I	Emitimi i nxehtësisë		
1.	Djegëja e koksit	141.000000	96.5
2.	Nxehtësia fizike e aglomeratit	800000	2.6
3.	Nxehtësia e ajrit	124000	0.6
	Totali:	141.924000	100.0
II	Shpenzimi i nxehtësisë		
1.	Reduk. PbO, As ₂ O ₃ -Cu ₂ O	26.270000	18.0
2.	Reduk. Fe ₂ O ₃ deri FeO	15.100000	10.3
3.	Ftohja me ujë	38.500000	26.4
4.	Nxehtësia e skories	39.000000	26.7
5.	Nxehtësia e Plumbit teknik	3.370000	2.4
6.	Nxehtësia e gazrave nga furra	14.800000	10.1
7.	Nxehtësia e bakrenca	1.650000	1.1
8.	Zbërthimi i PbSO ₄ në PbO	4.920000	3.4
9.	Humbjet	2.430000	1.6
	Totali:		100.00

Kapaciteti i furrës varet nga disa faktorë të cilët në mënyrë sintetike mund të shprehen me formulën empirike :

$$A = \frac{6 K \bar{C} F}{n \cdot m} \quad (t/ditë)$$

\bar{C} – koha e punës së furrës gjatë ditës (h)

F – sipërfaqja e furrës në zonën e fryrësave (m^2)

n – shpenzimi i ajrit në njësi të karburantit (Nm^3/kg)

m – shpenzimi i karburantit në raport me sharzhën (%)

K – sasia e ajrit (Nm^3/m^2min)

A – kapaciteti i furrës (t/ditë).

Nëse supozojmë shpenzim të ajrit prej $20 Nm^3/m^2min$, puna e furrës prej 20h në ditë, atëherë furra me një rend të fryrësave duhet të prodhojë (furra $10m^2$) :

$$A = \frac{6 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 10}{8 \cdot 10} = \frac{300t}{ditë}$$

8.4 Transmetimi i nxehtësisë në furrë

Sasia e nevojshme e nxehtësisë për zhvillimin e procesit duhet të rritet në furrë për vlerën e humbjeve të nxehtësisë përmes hapjes – grykës, rrymimit të ajrit, përmes mureve, gazrave (si nxehtësi kimike dhe fizike), ftohja e furrës etj. Ajo çka është në veqanti e rëndësishme në praktikë është që të dihet koeficienti i transmetimit të nxehtësisë i cili varet nga pjesëmarrja e fraksioneve të imëta në aglomerat dhe koks, si dhe nga shpejtësia e rrymimit të gazrave, temperaturës së gazrave etj. Këta faktorë duhet të optimizohen në mënyrë që edhe ekonomia në transmetimin e nxehtësisë të jetë optimale. Për këtë arsye aglomerati dhe koksi ngjeshen ndërsa rryma e gazrave rregullohet.

8.5 Kapaciteti i furrës

Kapaciteti i furrës varet nga një mori faktorësh. Për këtë arsye furrat e madhësisë së njëjtë kanë kapacitete të ndryshme. Kjo rrjedhë nga arsyeja se në një rast merren parasysh më shumë faktorë, derisa në rastin tjetër më pak faktorë dhe kështu vie deri tek dallimi (përdorimi i O₂, puna me dy rende të të fryrësave ose një, mënyra e sharzhimit, shtrirja – mbushja e materialit, niveli i sharzhës në furrë e ngjashëm).

Në kapacitet ndikojnë procesi teknologjik, lloji dhe kualiteti i materialit, lënda djegëse dhe mënyra e lirit të nxehtësisë, mekanizimi dhe kontrolli automatike dhe menaxhimi i procesit etj.

8.6 Ajri

Për djegien e karburantit (koksit), shfrytëzohet ajri. Për djegie më intensive shfrytëzohet ajri i pasuruar me Oksigjen deri 30% O₂, sasia kritike e ajrit është funksion i rezistencës së shtresës. Rezistenca varet nga lartësia e shtresës në furrë, trashësia e materialit, poroziteti, shpërndarja e tij e njëtrajtshme në furrë me rastin e sharzhimit etj. Thellësia e depërtimit të ajrit në zonën e fryrësave tek furrat Shahte është rreth 0.7 m. Presioni i përzierjes së gazit ndikon në reduktim. Me rritjen e presionit të gazit reduktues rritet adsorbimi në sipërfaqen e copave të aglomeratit, ndërsa me rritjen e shpejtësisë së rrjedhjes së gazrave zvogëlohet trashësia e **fillimit*** të gazit përreth copës për reduktim. Në bazë të kësaj rrjedhë që aftësia reduktuese e furrës mund të rregullohet me faktorët kryesorë : sasia e koksit, lartësisë së shtresës në furrë, kohës së reduktimit, temperaturës, shpejtësisë së rrymimit të gazrave, presionit të rrymës së gazrave etj. Këta parametra zakonisht kontrollohen, shtohen dhe largohen te puna e furrave Shahte. Moment i rëndësishëm në procesin e shkrirjes Shahte është që në furra në mënyrë të drejtë të formohen dhe të mbahen të ashtuquajturat disa fusha homogjene :

fusha ajër – gaz, fusha procesuese dhe fusha e temperaturës. Kusht për këtë është depërtueshmëria homogjene e shtresës së sharzhës në furrë për reduktim.

Rezistenca e shtresës duhet të jetë homogjene e një gjë e tillë do të jetë nëse granulacioni i shtresës është i barabartë, i shtrirë në mënyrë të drejtë, dhe në rastin e sharzimit nuk vjen deri tek sagregacioni dhe përzierja e shtresave.

Sasia e ajrit dhe koksit sikur që vërehet nga shprehja për kapacitetet, ndikojnë proporcionalisht anasjelltas në kapacitetin e furrës. Për këtë arsye këto vlera të shpenzimit optimizohen edhe nga pikëpamja e zhvillimit të procesit dhe nga pikëpamja e ekonomisë së punës. Kështu që është arritur deri tek vlerat empirike me qëllim të ilustrimit të dhënave janë vënë në tabelë.

Tabela 8.4 Disa parametra të furrave Shahte.

Numri i furrës	Sipërfaqja e furrës në zonën e fryrësve	Shpenzimi i ajrit m ³ /min	Shpenzimi i ajrit m ³ /m ² min	Kapaciteti i furrës ton sharzhë/m ² ditë	Presioni i ajrit mmHg	Koksi në sharzhë %
1.	2.26	1.42	23	57	140 - 195	13.0
2.	5.57	142 - 212	25 - 38	70 - 90	50 - 90	10.3
3.	4.96	150 - 185	30 - 37	81	110 - 125	10.0
4.	4.86	142	30	68	145	10.2
5.	5.04	120 - 125	25	50	160	12.0
6.	6.38	142	23	43	125	10.5
7.	9.50	200	21	40	120 - 138	10 - 12
8.	8.00	200	25	80 - 100	130	7

Në numrin rreshtorë 7 kemi të bëjmë me furra të tipit “Port Piri” – puna e furrave me një rend të fryrësive, ndërsa në numrin rendorë 8 poashtu furra e tipit “Port Piri”, mirëpo puna e furrës me dy rende të fryrësive, dhe puna me aglomeratin e pasuruar prej 50 – 52 % Pb.

Në këto kushte shpenzimi i koksit është më i ulët për 7% (prodhimtaria intensive dhe ekonomike).

Shtylla e sharzhës në furrë ka më shumë ndikim në treguesit e furrës.

Tabela 8.5 Treguesit teknik të shkrirjes së Plumbit.

Treguesit	Shkrirja me mbushje të lartë (5 - 6 m)	Shkrirja me mbushje të ulët (2.6 - 3.0 m)
Kapaciteti i furrës t/m ² ditë	45-60	60-75
Konsumimi i kokësit (%) nga sharzha	11-13	10-7.5
Përbërja e Pb në skorie (%)	Deri 1	2-3.5
Desulfurimi %	30-50	65-70
Temperatura e gazit në grykë °C	100-150	600
Konsumi i ajrit m ³ /t të sharzhës	900	1400
Sasia e pluhurit %	0.5-1	3-5

Është evidente që parametrat tek shkrirja me mbushje të ulët është dukshëm më pozitive, duke neglizhuar temperaturën e gazrave dhe rrethinën e pluhurit. Në kushtet tona të konstruksionit të tanishëm të furrës (furra e hapur) shkrirja bëhet me mbushje të lartë të sharzhës 6 – 7 m. D.m.th. mënyra e punës, se a duhet të punohet me mbushje të lartë apo të ulët në radhë të parë varet nga konstruksioni i furrës.

8.7 Intensifikimi i procesit të fërgimit dhe i shkrirjes reduktive të aglomeratit në furrat Shahte

Kur është fjala për intensifikimin e procesit të fërgimit dhe shkrirjes Shahte, shpeshherë aplikohet ajri i pasuruar me O₂ si mjet për intensifikim. Është e saktë që ajri i pasuruar me O₂ është një nga mundësitë për intensifikimin e procesit.

Mirëpo, kur është fjala për intensifikimin kompleks të procesit të fërgimit aglomerues dhe shkrirjes Shahte të aglomeratit, duhet t'i kushtohet kujdes në sistemin procesues integral dy proceseve dhe të gjithë faktorëve të cilët ndikojnë drejtpërdrejt ose tërthorazi në zhvillimin më intensiv të procesit.

Të tillë ka shumë e të rëndësishëm siç janë :

- Sortimi i drejtë i lëndës së parë,
- Proporcionimi i saktë i komponentëve të sharzhës dhe shndërrimi i variacioneve të elementeve të sharzhës në kufinjë të ngushtë,
- Përbërja optimale e sharzhës sipas përbërjes kimike, zjarrqëndrueshmërisë së sharzhës, raporti i shkrirësve të freskët dhe koncentratit,
- Përbërja granulometrike e sharzhës në tërësi dhe secilës komponentë në veqanti,
- Shkalla e homogjenitetit të sharzhës dhe mënyra e peletizimit të sharzhës,
- Mënyra e transportit të sharzhës deri tek aglomakina dhe mënyra e zprazjes në agloshirit,
- Sistemi i fërgimit aglomerues (rrymimi i epërm ose i poshtëm),
- Mënyra e monstrimit të të gjitha materialeve,
- Numri i ventilatorëve për ventilim të ajrit,
- Efikasiteti i thithjes së gazrave (presioni parcial SO_2 në gaz),
- Riciklimi ose jo riciklimi i gazrave,
- Mënyra e përgatitjes së fërgesës kthyese,
- Mënyra e transportit të aglomeratit deri tek furrat Shahte, numrit të vendeve të shkarkimit, mënyrat dhe vendet e klasifikimit të aglomeratit,
- Konstruksioni i sistemit për transport të aglomeratit dhe sistemit për sharzhim të furës,
- Konstruksionit të furrës,
- Mënyrës së derdhjes – lëshimit të skories,
- Puna me dy ose një rend të fryrësave.
- Mënyra dhe sistemi i ftohjes së qeliave të furrës,
- Mënyra e largimit të gazrave dhe lartësia e shtresës së sharzhës në furrë,
- Tipi i skories,
- Sasia e O_2 në ajër të fërgimi dhe shkrirja Shahte,
- Përvoja e udhëheqësit të punës.

Nëse të gjithë faktorët janë të optimizuar në nivelin më të lartë atëherë edhe intensiteti i procesit do të jetë optimal.

Nëse supozojmë se të gjithë faktorët të cilët janë cekur janë optimal dhe të tillët mundësojnë tregues të lartë në prodhimtari, me përdorimin e ajrit të pasuruar me O₂, përdorimit të gazit dhe parangrohjes së ajrit për furra Shahte i kontribuohet rezultateve më të mira.

8.8 Përdorimi i Oksigjenit (O₂) në procesin e fërgimit dhe të shkrirjes Shahte

Te procesi i fërgimit ajri pasurohet me O₂ prej 21% - 24% O₂. Efekti është i rritur për 17%. Efekti sipas Sulfurit për 1.26 t/m²/ditë në 1.80 ts/m² në ditë. Përmbajtja optimale e O₂ në ajër konsiderohet 24%. Përmbajtja e SO₂ në gaz 6.75 - 6.8%.

Aplikimi i O₂ bëhet në shkritolet Cimksit, Trena, Ist Helena etj.

Tek shkrirja Shahte arrihen rezultate të mira. Shkritolet Trena e pasuron ajrin me O₂ deri 23.4 %. Është realizuar kursimi në koks deri në 10%, prodhueshmëria e furrës është rritur për 15 - 20%. Shkritolet Ist Helena pasuron ajrin 25% O₂ deri në 26% O₂. Në rastin e parë kursimi në koks është deri 9.9 %. Nëse shfrytëzohet ajri me 26% O₂ efikasiteti i furrës rritet për 52.9 %, ndërsa zvogëlohet shpenzimi i koksit për 16 %.

Shkritolet Cimksit (Rusi) shfrytëzon gazin natyral dhe ajrin e pasuruar me O₂, efikasiteti i furrës ndonjëherë ka arritur rritje edhe deri 70 %. Te furrat Shahte për kufirin e epërm të O₂ në ajër konsiderohet 29 – 31 % O₂.

8.9 Skorja te prodhimi i Plumbit

Skorja paraqet shkrirje të oksideve të ndryshme të cilat mes vete formojnë komponime kimike, tretjet e ngurta dhe të lëngshme dhe përzierjet sintetike. Skorja rregullisht përmbanë sulfide metalike, gazra, metale në formë metalike, disa nga metalet e rralla dhe fisnike etj.

Skorja paraqet sistemin polikomponent të përbërë i cili për shkak të ndërlikueshmërisë së madhe ende nuk është në mënyrë komplete dhe të mjaftueshme i hulumtuar.

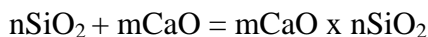
Skorja në procesin pirometalurgjik klasik është pjesëmarrës i pashmangshëm i procesit dhe ka shumë kërkesa të cilat duhet të plotësohen e të zhvillohen drejt dhe që ekonomia e punës të jetë e volitshme, kërkesat e tilla janë si në vijim :

- Që të ketë peshën specifike përkatëse e cila mundëson ndarje maksimale nga faza likuide metalike – Plumbi,
- Që të posedojë viskozitet përkatës ashtu që me rastin e rrjedhjes të mos tërheqë pikëzat e metalit,
- Që të ketë tension sipërfaqësor adekuat,
- Që të posedojë nivel acidik dhe bazik adekuat, varësisht nga kërkesat e procesit.

Rrjedhë që skorja për secilin proces konkret duhet të përzgjedhet, e shpeshherë të hulumtohet në mënyrë eksperimentale të përcaktohen parametrat optimal të skories.

Kur është fjala për skorien në metalurgjinë e Plumbit (në degën tradicionale) janë të njohura shumë tipe dhe variacione të skories. Elementet e përbashkëta të cilat i përmbanë skorja janë FeO, CaO, SiO₂, Al₂O₃, ZnO, MgO etj. Rreth 90 % të skories e përbëjnë oksidet FeO, SiO₂, CaO dhe ZnO. Mbetja tjetër janë okside, sulfide e kështu me radhë. Vetitë e 4 oksideve të mëparshme përcaktojnë vetitë e skories, por jo në raport të thjeshtë aditiv, por këtu ekziston një varësi komplekse. Temperatura e shkrirjes së oksideve të cekura është mbi 1300 °C. Mirëpo, përzierja e oksideve CaO, FeO, SiO₂ etj. shkrihen në temperatura më të ulëta. Kështu temperatura e shkrirjes së skories në metalurgji të Plumbit është 1050 °C – 1150 °C.

Oksidi i Kalciumit dhe oksidi i Hekurit reagojnë me SiO₂ dhe krijojnë silikate përkatëse :



Oksidi i Kalciumit (CaO) me oksidin e Silicit (SiO₂) formon 4 komponime kimike CaO x SiO₂ me pikën e shkrirjes 1540 °C, 3CaO x 2SiO₂, 2CaO x SiO₂ dhe 3CaO x SiO₂ me pikën e shkrirjes 2130 °C. Ky sistem formon 3 sutektikuma CaO – 2CaO x SiO₂, pika e shkrirjes 2060 °C, CaO x SiO₂ – 3CaO x 2SiO₂ dhe SiO₂ – CaO x SiO₂ me pikën e shkrirjes 1430 °C. Skoriet me më shumë CaO më vështirë shkrihen.

Sistemi binarë FeO - SiO₂ është gjerësisht i hulumtuar. FeO - SiO₂ i shkrirë në prani të ajrit osidohet në magnezit Fe₃O₄, ndërsa në atmosferë reduktuese reduktohet deri në Hekur metalik (Fe). Si pasojë e kësaj, sistemi binarë kalon në sistem më të ndërlikuar i cili ka karakteristika tjera.

Të gjithë hulumtuesit pajtohen që ky sistem përmbanë 2FeO x SiO₂ (fajalit) dhe dy sutektikuma. Fajaliti shkrihet në intervalin prej 1205 – 1335 °C, ndërsa temperatura sutektike është 1150 – 1250 °C. Baza FeO x SiO₂ është lehtë e shkrirshme mirëpo e metë është që ka peshë të lartë specifike rreth 5, andaj ndarja nga fazat e shkrira në koritën e furrës dhe në zonën e grumbullimit të skories është jo e plotë, për këtë vie deri tek rritjet e humbjeve në metale të dobishme. Nëse skorja përmbanë pjesëmarrje të lartë të FeO, atëherë mund të vie deri tek reduktimi në Hekurin metalik. Kjo aq më parë nëse në furrë është siguruar atmosferë e lartë reduktuese. Kjo sjell deri tek krijimi i shtresave në furrë. Humbjet e Plumbit në skorie mund të shfaqen për shkak të aftësisë së ndonjë komponimi që të tretë komponime të Plumbit. Do të thotë skorja vetëm nga FeO x SiO₂, nuk është i përshtatshëm për metalurgjinë e Plumbit. Domosdo duhet të qasen në proces tri komponente e më shumë sepse shumica e vetive të tyre është shumë e volitshme nga sistemi binarë, pika më e ulët e shkrirjes etj. Sistemi FeO – CaO - SiO₂ është mjaft i studiuar. Temperatura e shkrirjes në varësi nga pjesëmarrja e komponentëve veq e veq është :

3FeO x CaO x 2SiO ₂	1098 °C
5FeO 3 x CaO x 6SiO ₂	1025 °C
FeO x CaO x 2SiO ₂	980 °C

Viskoziteti është karakteristikë e rëndësishme e skories. Viskoziteti matet në **poaza**.

SiO₂ i shkrirë ka viskozitet shumë të madh p.sh. në temperaturën 1720 °C viskozitetin e ka 3.000.000 poaza. Ndërsa në 2000 °C e ka 28.500 poaza.

Oksidi i Hekurit është fluid dhe në temperaturën 1400 °C ka viskozitet 0.2 poaza. Silikatet e Hekurit janë fluide, p.sh. 2FeO x SiO₂ në temperaturën 1300 °C vlera e viskozitetit është 1 poazë. Silikatet e Kalciumit në temperaturë për 100 °C më të lartë se pika e shkrirjes së tyre kanë viskozitet prej 3 - 11 poaza.

Skorja e furrave Shahte për Plumb në 1200 °C ka viskozitet rreth 5 poaza. Pesha specifike e skories sillet në kufinj të prej 3.5 - 4.0, e njejtja varet nga përbërja kimike e skories. Përmbajtja e Plumbit në skorie sillet në kufinj të gjerë prej 1 – 3 %. Kryesisht Plumbi në skorie sillet rreth 1.2 - 1.5 %. Te puna me derdhje kontinuale të skories dhe Plumbit, përmbajtja e Plumbit në skorie sillet rreth 0.5 – 1 %, ndërsa përmbajtja e Argjendit 2 – 10 gr/t. Në përmbajtjen e Plumbit, Argjendit, Bismuthit dhe Bakrit në skorie ndikon edhe përbërja dhe baziteti i skories. Skorja me përmbajtje më të lartë CaO (18 – 20 %), me kusht që të jetë furra e plotë, skorja në kushtet tona përmbanë 0.8 – 12 % Pb dhe 10 – 20 gr/t Ag. Kjo ka ndikim të madh në shfrytëzimin e këtyre metaleve.

8.10 Mënyra e pranisë së metaleve veq e veq në skorie

Hekuri në skorie gjendet në formë të silikateve (fajoliti) dhe oksidit (magnetiti) në masën silikate në vëllim më të vogël është i pranishëm edhe në formë të sulfidit dhe metalit.

Bakri në skorie është i pranishëm në formë të sulfidit dhe në formë të pjesëmarrësit në shtresën gurore. Një pjesë e vogël e Bakrit në shtresën gurore gjendet në formë metalike. Zinku në skorie gjendet si oksid dhe një pjesë si sulfid i Zinkut. Plumbi në skorie gjendet në formë të silikatit, osidit, sulfidit dhe si Plumb metalik.

Metalet fisnike gjenden në skorie së bashku me Plumbin metalik. Një pjesë e parëndësishme e Argjendit gjendet i kyqur në gurorin në formë të sulfidit.

Raporti i komponentëve themelorë në skorie varet nga përmbajtja e ZnO në skorie.

Tabela 8.6 Përmbajtja e skories në shkritoren Trepça.

FeO	CaO	SiO ₂	ZnO	Al ₂ O ₃	MgO	Pb	Ag	S
34	20	22	10	5	3	0.8 - 1.5	20	2
1	1.6	1.54	3.4	6.8	111	-	-	-

Raporti i FeO dhe oksideve tjera në skorie veq e veq është paraqitur më herët. Ky raport për 4 oksidet kryesore është FeO : CaO = 1.6, FeO : SiO₂ = 1.54 dhe FeO : ZnO = 3.4.

Tabela 8.7 Përmbajtja e skories në funksion të ZnO në skorie (%).

ZnO	SiO ₂	FeO	CaO	ZnO	SiO ₂	FeO	CaO
0.0	34.2	37.80	18.0	25	16.31	40.10	8.59
5.0	30.62	38.26	16.12	30	12.73	40.57	6.70
10.0	27.05	39.72	14.23	35	9.16	41.20	4.22
15.0	23.47	39.18	12.35	40	5.58	41.48	2.94
20.0	19.89	39.64	10.47				

Nga tabela vërehet varësia e ZnO dhe oksideve tjera në skorie. Nëse ZnO në skorie rritet atëherë SiO₂ dhe CaO në skorie zvogëlohen, ndërsa FeO rritet. Nëse ZnO në skorie zvogëlohet, atëherë CaO dhe SO₂ në skorie rritet, ndërsa FeO zvogëlohet. Kjo është rregull e përgjithshme, edhe pse në secilin rast konkret në praktikë ka shmangie nga kjo rregull.

Skorja në shkritoren Trepça sipas të dhënave të mëparshme duhet të përmbajë 27.05% SiO₂, 39.72% FeO dhe 14.23% CaO. Mirëpo, ajo përmbanë 32% FeO, 20% CaO dhe 22% SiO₂. Pra, ekziston dallim i ndjeshëm.

Mirëpo, skorja e tillë është treguar mjaft i mirë si nga pikëpamja e përmbajtjes së Plumbit në skorie, ashtu edhe nga pikëpamja e stabilitetit të punës në furrat Shahte.

Se çfarë laramanie mbretëron në pikëpamje të përbërjes së skories më së miri vërehet nga tabela 8.8. Tendencat te tipi i skories shkojnë ashtu që skorja të përmbajë më shumë oksid të Kalciumit (15 – 24 %) sepse skorja e tillë formohet në temperatura më të larta, andaj edhe fokusi i furrës ka temperaturën më të lartë. Puna e furrës në kushte të tilla është e suksesshme, stabile, ndërsa efikasiteti i punës në nivel të lartë. Përbërje të ngjashme të skories çfarë e ka shkriticja jonë e kanë edhe shkricoret : Port Piri, Sangavino, Lidvil, Sero De Pasko, Bins Veld Hamer etj. Te shkricoret e cekura përmbajtja e oksidit të Kalciumit në skorie sillet rreth 15 – 20 %.

Simboli i skories Trepça (2) në tabelën 8.8 ka të bëjë me skorien te derdhja kontinueale e skories dhe Plumbit.

Përparësitë themelore të kësaj metode janë përmbajtja e ulët e Plumbit në skorie d.m.th. prej 0.6 - 0.9 % përmbajtje më e ulët e Argjendit që sillet prej 2.0 - 10 gr/t, punë më stabile e furrës, shpenzim më i vogël i koksit, shpenzim i fuqisë punëtore, shpenzim më i vogël i Oksigjenit, ndotje më e vogël e ajrit, zvogëlim i mundësisë së lëndimit të punëtorëve, pamundësi e humbjeve të Plumbit metalik përmes skories etj.

Sipas kësaj metode furra Shahte B në Trepçë është prodhuar deri në rreth 3000 t Plumb në muaj. Parametrat dhe metoda nga ana teknike – teknologjike plotësisht janë dëshmuar.

Tabela 8.8 Përbërja e skories të furrave Shahte për Plumb (%).

Shkriticja	Pb	Cu	ZnO	SiO ₂	FeO	CaO	MgO	Al ₂ O ₃
Ust. Kamenogorsk- SSSr	2.1	0.9	15.3	18 - 20	39 - 40	7.5	-	-
Leningorsk- SSSr	1.7	0.8	15.4	22.5	35 - 38	14 - 15	-	-
Çimkent - SSSr	0.8 - 1.0	0.4	11.7	25.8	35.04	10.8	4.62	-
Elektrocink - SSSr	2.0 - 2.5	0.6	13.0	17 - 24	30 - 40	10 - 15	-	-
Ukricink - SSSr	3.0	0.4	-	25 - 35	25 - 40	10 - 15	-	Deri 1.0
Port Piri - Australia	1.2	3.0 - 7.0	20 - 23	20 - 23	23 - 28	12 - 15	1.0 1.5	6 - 8
Troil - Kanada	2.5	0.15	21.2	20.8	23	10.3	-	-
Bunkf Hill - SHBA	0.9 - 1.5	-	16.4	25.0	32.5	13.5	-	5
Herkulenum - SHBA	1.85	0.58	13.2	27.3	34.7	8.6	4.9	4.9
Lidvil - SHBA	0.8	-	8.7 - 20	22.0	35.0	19.0	-	-
EL Paso - SHBA	1.59	-	20.2	22.7	30.3	17.8	-	-
Sero De Pasko - Peru	1.40	0.33	12.4	27.0	34.1	16.7	-	-
Binsfeldhomer - Gjermani	0.75 - 2.5	0.02	10 - 16	20 - 25	28 - 31	15 - 21	2	4
Broubek - Gjermani	1.5 - 2.5	-	21.2 - 22.5	20 - 22	39	8 - 11	-	-
V.Okf - Gjermani	1.8 - 2.2	0.6 - 1.0	20 - 22.5	20 - 23	32 - 36	7 - 9	3 - 5	2 - 4
Mehernik - Gjermani	1.2 - 1.3	-	-	30	35 - 40	15 - 16	-	-
V. Verhem Gorce - Gjermani	0.8 - 1.1	-	12.5 - 15	20 - 22	34 - 36	16 - 18	-	-
San Govino - itali	0.8	0.18	-	26.9	30	11	-	-
Mount Iza – Australia	1.29	-	16.4	21.7	35.8	15.8	-	-
Tandu - India	1.00	-	14.2	-	32.5	14.8	-	6.2
Mambulau – Filipine	1.60	0.48	15.0	-	34.0	15.0	-	-
Shenjinski – Kina	1.0	0.22	11.0	26.0	35.0	14.5	3.0	7.0
Shopenice – Polonia	2.6	-	10 - 12.5	21 - 23	39 - 42	11 - 12	-	-
Pshibram – Çekoslov.	1.5	0.8	6.8	28.4	36.5	12.5	-	-
Trepça	1 - 1.5	0.2 - 0.3	10 - 12	21 - 23	30 - 34	18 - 21	1 - 3	2 - 6
Trepça (2)	0.8	0.2	10 - 12	21 - 23	30 - 34	18 - 21	1 - 3	2 - 6

Tabela 8.9. Shazha e furrave Shahte. Pajisja e cila shërben për furnizimin – mbushjen e furrave Shahte (grupa “S”, “G”, “L”). Të dhëna tabelare të Plumbit dhe të elementeve tjera në Trepçë.

Plumbi teknik (000 t)	Indeksi Zingjiror %	Plumbi i rafinuar (000 t)	Indeksi Zingjiror %	Argjendi %	Indeksi Zingjiror %	Ari kg	Indeksi Zingjiror %	Bismuthi (t)	Indeksi Zingjiror %	Plumbi i rafinuar në Jugosllavi (000 t)	Indeksi Zingjiror %
27.7	100	26.0	100	7.31	100	-	-	17.14	100	32.6	100
35.5	128	31.6	121	34.64	473	-	-	42.69	249	40.4	123
41.9	115	37.7	119	45.61	132	-	-	51.07	120	49.0	121
49.2	117	44.4	117	58.09	127	-	-	38.10	75	56.8	116
51.0	104	46.4	105	68.58	118	-	-	56.20	147	57.2	101
59.3	116	50.6	109	91.59	133	51	100	87.86	156	60.1	105
66.6	111	58.3	116	77.50	85	44	86	98.70	112	67.2	112
67.7	102	60.3	103	91.03	117	48	109	98.45	100	70.8	105
65.7	97	56.1	93	84.09	92	199	414	109.69	110	66.7	94

KAPITULLI IX

9. MESPRODUKTET E FORMUARA GJATË PRODHIMIT TË PLUMBIT TEKNIK DHE TË RAFINUAR TË CILAT PËRPUNOHEN NË SHKRITOREN E PLUMBIT

Mesproduktet te prodhimi i Plumbit teknik janë :

- Skorja e furrave Shahte,
- Pluhuri i Plumbit i krijuar gjatë procesit të fërgimit të sharzhës së Plumbit,
- Pluhuri i Plumbit i krijuar te shkrija reduktive e aglomeratit në furrat Shahte,
- Gazrat e liruar nga procesi i fërgimit të sharzhës së Plumbit të cilat përmbajnë SO₂,
- Lymi i tornit të elektrofilitrit,
- Pluhuri i gazrave të ventiluar,
- Materialet me Plumb (sharzha) e fituar me rastin e pastrimit të furrës.

Mesproduktet e rafinerisë së Plumbit janë :

- Plumbi me shkëlqim (vezullues),
- Pluhuri i Ag i krijuar me likuacion,
- Pluhuri Ca - Mg, pluhuri i sodës Pb – Ca – Mg – Bi,
- Pluhuri i Zn,
- dhe mesproduktet tjera të rafinimit të Plumbit të cilat mund të përpunohen përmes fërgimtores.

9.1 Përpunimi i skories së furrave Shahte

Skorja e furrave Shahte prodhohet me 1.1 – 1.3 t/t Plumb. Nga kjo sasi reth 0.3 – 0.2 t/t të Plumbit shpenzohet në procesin e fërgimit të sharzhës së Plumbit.

Skorja pas lëshimit nga furra granulohet dhe një pjesë me ndihmën e vinçave hudhet në bunkerat pranues. Skorja e cila shpenzohet te fërgimi i sharzhës së Plumbit, me ndihmën e vinçave me lugë hudhet në bunker dhe me shiritin nga goma me ndihmën e shkarkueses së veçantë shtrihet në depot e hapura.

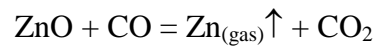
Nga këto depo me ndihmën e vinçit hudhet në bunker të grupës L dhe më tutje me ndihmën e shiritave transportuese nga goma vendoset në bunker të sharzhës për fërgimtoare.

Analiza e skories përmbanë metale të dobishme Plumb, Zink, Argjend etj. Për këtë arsye skorja i nënshtrohet përpunimit. Me qëllim të arritjes së ekonomizimit më të mirë te skorja e cila përpunohet duhet të përmbanë 14 – 26 % ZnO, e kjo do të thotë që në sharzhë për fërgim të shtohet edhe lënda e parë e cila përmbanë Zink (kek) nga elektroliza e Zinkut etj.

Duke i'u falenderuar dallimeve në afinitetin për reduktim të oksideve të ndryshme të përmbajtura në skorie në raportin me përzierjen ekuilibruese CO : CO₂ është e mundshme gjatë kushteve të dhëna (temperaturë dhe raport të përshtatshëm CO : CO₂) që nga skorja disa metale të shndërrohen në fazë të gazit i cili më vonë në prani të ajrit oksidohet në oksid Zinku ose Plumbi (ZnO dhe PbO), derisa oksidet tjera sikur që janë oksidi i Kalciumit, oksidi i Hekurit, dioksidi i Silicit, oksidi i Magnezit në këtë proces nuk pësojnë gati asnjë ndryshim.

Në këto parime është bazuar procesi „Fjuming” për përpunimin e skories së Plumbit. Skorja në gjendje të lëngshme derdhet në furrë speciale. Në pjesën e poshtme të fryrësave ventilohet ajri në raport të përshtatshëm me pluhurin e imët të thëngjillit.

Oksidi i Zinkut reduktohet sipas reaksionit :



$$\log_{kp} = -\frac{9680}{t} + 6,12$$

Gjatë rritjes së temperaturës nga 1200 deri 1300 °C, intensiteti i avullimit të Zinkut rritet dy herë.

Në Bullgari është përvetësuar metoda kontinueale e Fjumingut të skories. Kjo metodë ka përparësi të dukshme mbi metodat e deritanishme.

Ekzistojnë edhe metoda tjera ku mund të bëhet përpunimi i skories, sikur që janë furrat elektrike etj. Në furrat elektrike shpenzohet sasi më e vogël e pluhurit të thëngjillit vetëm ajo sasi e cila është e domosdoshme për reduktim derisa pjesa tjetër e energjisë shfrytëzohet si energji elektrike. Furra të tilla ekzistojnë në SHBA dhe Rusi.

Përpunimi i skories është i komplikuar. Sasi e konsiderueshme e lëndës së parë të cilat përmbajnë Zink (Kek nga elektroliza e Zinkut) mund të përpunohen në agregate dhe metoda përkatëse në elektrolizën e Zinkut. Për këtë arsye skorja nga furrat Shahte përmbanë 8 – 10 % Zn, e kjo me siguri sjell në pikëpyetje rentabilitetin e përpunimit.

Tabela 9.1 Pasqyra dhe treguesit e punës së furrës Fjuming.

Treguesit	Firmat						
	Ist Helen	Treil		ElPaso	CihuAhua	Slejbi	Ust - Kamenogorski
Përmasat e brendshme të furrës, m	-	-	-	-	-	-	-
Gjatësia	3.66	7.5	3.66	6.1	6.4	3.6	3.12
Gjerësia	2.44	3.0	2.44	2.4	2.4	2.4	2.10
Lartësia	4.57	3.0	4.57	9.1	10.0	6.5	5.30
Sipërfaqja në zonën e fryrësve m ²	8.90	21.6	8.90	14.6	15.4	8.6	7.63
Kapaciteti t/ditë për m ²	34.7	23.1	40.0	44.4	41.0	40.5	23.4
Sasia e skorjes për operacion t	35.0	55.0	36.0	55.0	45.0	35.0	26.0
Numri i operacioneve në ditë	10.0	9.0	11.0	13.0	16.0	14.0	9.0
Koha për operacion, min	150	160	130	100	90	105	155
Përmbajtja e Zinkut në skorje %	-	-	-	-	-	-	-
- deri të fryrja – ventilimi,	14.0	16.9	16.0	13.0	12.0	11.5	10.8
- pas fryrjes	0.9	3.6	2.0	2.0	-	-	2.0
Përmbajtja e Plumbit në skorje %	-	-	-	-	-	-	-
- deri të fryrja – ventilimi,	1.2	2.9	1.3	1.8	2.0	1.5	2.0
- pas fryrjes	Gjurmë	0.03	Gjurmë	0.03	-	-	0.12
Përmbajtja e pluhurit %	-	-	-	-	-	-	-
- Zink	73.0	55.0	63.0	68.0	67.0	78.0	61.0
- Plumb	6.0	14.0	10.0	6.0	8.0	1.0	9.0
Pluhuri i fituar t/t të skorjes	0.18	0.29	0.23	0.18	-	0.13	0.14
Konsumi i ajrit m ³ /min	227	450	260	380	396	283	170
Konsumi i pluhurit të thëngjillit %	25	24	17	17.5	17.2	-	20
Temperatura e skorjes °C	1200	1200	-	1260	1260	1260	1250
Shfrytëzimi i Zinkut %	90	86	93	89	92	89	85-90
Shfrytëzimi i Plumbit %	100	98	98	98	-	-	85-90
Konsumi i ujit m ³ /min	4.2	4.2	-	16.3	-	-	-
Numri i fryrësve	22	70	28	42	42	24	24
Diametri i fryrësve mm	38	38	-	38	32	-	40
Sipërfaqja e fryrësve cm ²	250	250	-	470	268	-	300

9.2 Pluhuri i Plumbit të gazrave nga proceset e fërgimit

Përveç Plumbit ky pluhur përmbanë Kadmium, Indium dhe Selen. Pluhuri është pjesë e ciklit të prodhimit të Plumbit, përqëndrimi i Cd, In, Se etj arrinë deri te një nivel i theksuar me vlerë të caktuar dhe qëndron në atë nivel, derisa teprica përmes vlerës së dhënë përkatësisht ekulibrit të caktuar largohet me gazra në atmosferë.

9.3 Pluhuri i Plumbit të furrave Shahte

Pluhuri i furrave Shahte, përveç Plumbit përmbanë edhe metale të dobishme të tjera, në rend të parë Kadmium. Përqëndrimi i Kadmiumit në pluhur arrinë vlerën 1.5 %, ndërsa teprica përtej kësaj vlere largohet përmes gazrave në atmosferë.

Pluhuri i gazrave të ventiluar ka përafërsisht përbërje të substancave të dhëna ku bëhet thithja e ajrit dhe gazrave. Ku pluhuri përzihet me pluhurin nga gazrat e procesit në furrat Shahte në filtrat mekanik.

9.4 Llymi i tornit të elektrofiltrit kthehet në sharzhë për fërgim aglomerues - materialet me Plumb (të ashtuquajtura muret e furrave Shahte)

Ky material është për nga përbërja kimike i ndryshëm. Një pjesë e materialit në rrafshin e koritave dhe në vet koritat përmbanë shpejz (Arsen dhe Andimonitet e Hekurit). Ky material përmbanë mjaft Plumb dhe Bakër. Nga arsyet e lartcekura ky material kërkon trajtim të veçantë gjatë përpunimit të tij, para se gjithash materiali nuk duhet të akumulohet, por menjëherë pas pastrimit të furrës, i njëjti sipas regjimit të dhënë të caktuar të përpunimit, duhet të hyjë në përpunim. Një nga mënyrat e përpunimit do të ishte si në vijim, materiali do të shkundet, copat më të mëdha përkatëse të qasen drejtpërdrejt në sharzhë për shkrirje në furrat Shahte.

Raporti i tyre mund të jetë 5 – 10 % në krahasim me sharzhën normale me sasi adekuate të koksit. Fraksionet e imëta t'i nënshtrohen imëtisimit në bluarësen Sajmons dhe të futen në sharzhë për fërgim.

Në sharzhën për fërgim sasia e këtij materiali nuk duhet të kaloj 5 %.

9.5 Plumbi me shkëlqim (vezullues)

Plumbi me shkëlqim fitohet me rastin e kupelimit të legurës së Argjendit dhe Plumbit me qëllim të prodhimit të Argjendit. Plumbi me shkëlqim përmbanë 55 – 80 % Plumb dhe 15.000 – 26.000 gr/t Argjend. Ky mesprodukt ka vlerë të madhe dhe për të meriton trajtim dhe vëmendje të veçantë gjatë përpunimit. Plumbi me shkëlqim duhet drejtpërdrejt të shkrihet në furrat Shahte dhe atë vazhdimisht në mënyrë që të mos robërohen mjetet në lëndën e parë aq të vlefshme.

9.6 Pluhuri i Ag me likuacion

Ky mesprodukt përmbanë Plumb dhe sasi më të madhe të Argjendit ndonjëherë edhe deri 3 % Argjend. Për këtë arsye edhe për këtë lëndë të parë duhet të përkruhet regjim i veçantë i përpunimit. Kjo është plotësisht e kuptueshme sepse vlera e kësaj lënde të parë në kushtet e caktuara është edhe deri 10 herë më e madhe sesa e lëndëve të para nga Plumbi të tjera të cilat përmbajnë vetëm Plumb. Ky pluhur çdo ditë duhet të dërgohet në enë të veqanta në depo të mbyllura të lëndëve të para dhe direkt të sharzhohet në bunker për pluhur. Në këtë mënyrë sigurohet humbje minimale e efikasitetit në pikëpamje të shkurtimit të ciklit të prodhimit dhe kthimit të Argjendit në sferën tregtare.

9.7 Pluhuri i Kalciumit, Magnezit

Merr pjesë në sharzhën e fërgimtores. Përpunimi i këtij pluhuri duhet të jetë suksesiv sepse i njëjti përmbanë oksid Kalciumi dhe oksid Magnezi dhe në rast të përpunimit jo të njëtrajtshëm vjen deri të variacionet e ndjeshme MgO dhe CaO në skorien e furrave Shahte. Kjo gjë në kuptim të theksuar vlenë edhe për pluhurin e Pb, Bi.

9.8 Pluhuri i Zinkut

Ky mesprodukt fitohet në procesin e largimit të Zinkut, nëse largimi i Zinkut bëhet me sodë ose shalitër. Pluhuri përmbanë mjaft oksid Zinku. Andaj, edhe ai duhet të shtohet në sharzhë për fërgim të sharzhës së Plumbit në mënyrë suksesive, ashtu që variacioni i oksidit të Zinkut në skorie të furrave të Shahte të jetë sa më i vogël.

Përpunimi i mesprodukteve në metalurgjinë e Plumbit është një domosdoshmëri e pashmangshme e vëzhguar nga pikëpamja e kompleksitetit dhe shfrytëzimit të metaleve të cilat përmbajnë lëndët e para, si dhe nga pikëpamja e arritjes së shfrytëzimit të volitshëm tek metalet themelore dhe përcjellëse.

Kërkesat themelore të cilat parashtrohen te përpunimi i mesprodukteve është para se gjithash procesi suksesiv i përpunimit, sepse këtu ekziston korelacion i natyrshëm i theksuar në mes të lëndëve të para të freskëta të cilat shfrytëzohen në procesin dhe mesproduktet e fituara të të gjitha llojeve dhe asortimenteve të cilat duhet të qasen vazhdimisht në proces.

Kjo kërkesë rrjedhë nga arsyeja që vetëm në mënyrë normale mund të zhvillohen proceset në qoftë se në mënyrë suksesive hyjnë të gjitha mesproduktet e krijuara.

KAPITULLI X

10. METODAT E REJA TEKNOLOGJIKE DHE PAJISJET PËR PRODHIMIN E PLUMBIT

Metoda e fëgimit aglomerues të sharzhës së Plumbit dhe shkrirjes reduktive të aglomeratit në furrat Shahte, quhen standarde, ose metoda klasike të prodhimit të Plumbit. Sipas kësaj metode në botë prodhohet mbi 90 % Plumb, ndërsa në disa shtete edhe deri 97 %.

Disa të meta të rëndësishme të metodës standarde janë zbutja e substancës së Plumbit tanimë njëherë të përqëndruar nga rreth 70 % në 45 – 50 %, futja në proces të shtesave për shkrirje dhe shpenzimi i energjisë për shkrijen e tyre, rritja e rrotullimeve të masave në fazat e transportit, deponimit, fëgimit dhe shkrirjes, pajisjet e shtrenjta për përgatitjen e sharzhës dhe për fëgim, kontaminim apo ndotje e madhe e rrethinës jetësore dhe punuese etj. E gjithë kjo ka detyruar metalurgët në hulumtime në mënyrë që të shmangen të metat e cekura dhe të gjejnë proces më racional për prodhimin e Plumbit. Për këtë arsye viteve të fundit bëhen hulumtime të mëdha në përvetësimin e teknologjive dhe pajisjeve të reja për prodhimin e Plumbit. Proceset e mëhershme në prodhimin e Plumbit në furrat koritore (fëgim – reaksion) tek të cilat janë përdorur koncentrate të pasura me Plumb në temperaturën 900 °C, ka shërbyer si bazë tek teknologjitë dhe proceset e reja.

Në të vërtetë, të gjitha metodat e reja fillojnë nga supozimet themelore, që lënda e parë nuk duhet të zbutet, që Sulfuri duhet të shfrytëzohet si mjet energjetik (burim energjie) si dhe për prodhimin e acidit sulfurik, që duhet të evitohet ndotja e mjedisit jetësorë dhe punues, të rritet efizienzja ose efektiviteti - rentabiliteti në raport me metodat e tanishme.

Në aplikimin industrial janë të njohura proceset si në vijim :

- Shkrija e drejtpërdrejt e koncentratit të Plumbit në furrën elektrike në shkritoren Boliden Ronuskam – Suedi,
- Shkrija direkte e koncentratit në furrat me daulle sipas licencës Lurg në shkritoren Mezhice – Slloveni,
- Përpunimi direkt i koncentreve të Plumbit në furrat koritore në shkritoren e Plumbit “Trepça” shkritoren Zheriak – Mezhica, shkritoren Federal – SHBA.

Kjo shkrija ka pasur 38 furra koritore me prodhimtari të tërësishme vjetore prej 115.000 ton. Shkrija Puerto Vilas – Argjentinë, ka bërë përpunimin e koncentratit i cili përmbanë 74 % Plumb dhe ka arritur shfrytëzimin në Plumb prej 98 % ndërsa Argjend 99 %. Gati të gjitha shkrijet kanë kaluar në metodat klasike të prodhimit të Plumbit.

Gajlic – Austria ka konstruktuar furrën koritore të mekanizuar, mirëpo disa të meta të rëndësishme të procesit nuk i ka shmangur, sikur që janë puna e rëndë manuale, sasi të mëdha të pluhurit në proces, mungesa e koncentratit të pastër dhe të pasur e kështu me radhë. E gjithë kjo ka ndikuar në zhvillimin e mëtutjeshëm të saj. Instalimet ekzistuese kryesisht janë zëvendësuar me metodën standarde.

Kemi theksuar që edhe metoda standarde ka të metat e saj andaj kërkohen metoda të reja origjinale të cilat dallohen edhe sipas pajisjeve edhe sipas skemës teknologjike nga ato paraprake, e këto janë metodat në vijim :

- **KIVCET – CS (Rusi)** përpunimi direkt i koncentratit të Plumbit – Zinkut në furrat elektrike me përdorimin e Oksigjenit. Tek kjo metodë prodhohen Zinku dhe Plumbi. Rendimenti në Plumb arrinë vlerën 98 %, ndërsa në Zink 90 %,
- **Q – S – L procesi.** Emërtimi i procesit vie nga pjesëmarrësit në përpunimin e tij. Në këtë punojnë firmat nga SHBA – LURGE – Gjermania. Tek ky proces, përkatësisht metodë, teknologjia është e ngjashme sikur te metoda KIVCET,
- **Procesi ST JOSEPH,** përpunohet në qendrën hulumtuese të firmës së lartcekur në SHBA. Bëhen përpjekje që koncentratit i Plumbit drejtpërdrejt të shkrihet në konvertorin horizontal,
- **Procesi NORANDA,** është i ngjashëm me procesin paraprak është i bazuar në analogjinë e përpunimin e koncentreve të Bakrit,
- **Procesi COMINSO** është i ngjashëm me procesin KIVCET, hulumtohet në qendrën hulumtuese TRAILL – Kanada,
- **Procesi OUTOKUNPU** – shkrirje drejtpërdrejt e koncentratit të Plumbit në furrat e ngjashme të cilat shfrytëzohen për shkrirjen e koncentratit të Bakrit.

Të gjitha proceset e reja deri më tani janë të përfunduara në hulumtime gjysmë industriale ose gjenden në fazën e hulumtimit. Pra, kemi të bëjmë me shkrirjen direkte të koncentratit të Plumbit – procese intenzive dhe efektive.

Aplikimi i tyre në përmasa industriale pritet në periudhën e ardhshme.

KAPITULLI XI

11. SHQYRTIME PËRFUNDIMTARE

Pasuritë natyrore të xehes së Plumbit dhe të Zinkut në Kosovë paracaktojnë një të ardhme dukshëm më të lartë të prodhimit të Plumbit. Intensiteti i arritjes së nivelit të tillë më të lartë, madhësisë së rendit, ≈ 200.000 ton/vit, nuk është në raport adekuat me pasuritë natyrore. Prapambetja, para se gjithash, është në prodhimin e lëndëve të para, e pastaj edhe në përpunimin e tyre. Lokacionet e agregateve metalurgjike janë afër vendeve të banuara dhe qytetit të Mitrovicës, andaj mbrojtja e mjedisit punues dhe mjedisit jetësor është një nga kërkesat primare të pajisjeve dhe procesit në të ardhmen.

Kërkesat themelore në kushtet e prodhimit janë në vijim :

- Arritje e rendimentit më të lartë në shfrytëzimin e metaleve themelore dhe përcjellëse,
- Shfrytëzimi kompleks i metaleve të cilat përmbajnë lëndët e para, finalizim më i madh i metaleve themelore dhe përcjellëse,
- Mbrojtja dukshëm më efikase dhe më e mirë e mjedisit punues dhe jetësor të njeriut.

Në mënyrë që kushtet paraprake të realizohen duhet të zvogëlohen humbjet mekanike të metalit, pajisjet për filtrim të gazrave të vendosen në gjendje të rregulltë dhe të njëjtat të mirëmbahen.

Të fillohet së paku në vëllim modest, puna në përfitimin e metaleve të rralla.

Rrethi i shkrites duhet të betonohet dhe të punohen sedimentues dhe ujë mbledhës, të tillë të pastrohen, ndërsa lënda e parë e Plumbit nga sedimentues kohë pas kohe të kthehen në proces. Komponentet e Plumbit disa më shumë e disa më pak janë toksike për njeriun, andaj edhe mbrojtja teknike dhe personale është e domosdoshme dhe e pandashme nga funksioni i prodhimit. Higjiena personale e punëtorve duhet të jetë në nivel dukshëm më të lartë.

Prodhimi i rritur i Plumbit dhe i metaleve përcjellëse e cila do të pason në periudhat e ardhshme do të shkakton edhe rrjedha tjera të cilat do të jenë dukshëm më të ndërlikuara, andaj raporti nga ritmi i tij i prodhimit duhet dukshëm të ndryshojë.

Këto ndryshime duhet të përfshijnë organizimin, afarizimin kualitativ dhe kuantitativ dhe efikasitetin, krijimin e kuantumit më të madh të dijes tek të gjithë kryerësit e prodhimeve si dhe inovacioni i vazhdueshëm. Pra, pa marrë parasysh në tendencat drejt aplikimit të proceseve të reja në prodhimin e Plumbit, aplikimi i tyre nuk bëhet aq lehtë dhe aq shpejtë, andaj proceset teknologjike ekzistuese (standarde) duhet të sillen në nivel optimal. Në të vërtetë, ato duhet të optimizohen në nivelin më të madh të mundshëm. Qëndron fakti se tek metodat standarde dallimet në faktorë sillen rreth 2 – 5 herë, ndërsa shfrytëzimi në Plumb 2 – 10 % etj.

Përparim kolosal por edhe detyrë e jashtëzakonshme do të ishte eliminimi i dallimeve të tilla, sa më parë, ashtu që nga proceset e reja nuk mund të pritët progres madje ato as që mund aq shpejt të aplikohen.

Në mënyrë që proceset dhe pajisjet e metodave standarde të mbahen në nivelin e ulët bashkohorë teknik – teknologjik është e domosdoshme që të përcjellen të arriturat bashkohore në botë nga sfera e metalurgjisë së Plumbit, të krijohen edhe ato vetanake dhe të njëjtat të aplikohen në praktikë. Kjo do të thotë që puna hulumtuese shkencore vetanake është funksion i pandashëm i prodhimtarisë dhe pa implikimin e saj të përditshëm në procese nuk mund të funksionoj prodhimi i Plumbit.

Hulumtimet (aplikimet e tyre) duhet të jenë permanente, ndërsa zgjedhjet pozitive dhe më të mira të proceseve dhe pajisjeve duhet që vazhdimisht të zbatohen, përkatësisht të zëvendësohen me më të mira dhe më bashkëkohore.

LITERATURA

1. Lohja N. "Metalurgija e metaleve me ngjyra", 1990.
2. Agolli F. "Metalurgija e metaleve me ngjyrë", 1985.
3. M. SPASIC i D. VUCUROVIC, Metalurgija olova i cinko, Beograd, 1970, godine
4. S.S. NOVOSELOV, T.M. MIHAILOVA, Prucavanje redukcije olova iz Pb-silikatnih rastopa, Cvetni metali 1/68
5. Prof. Dr. F.M.LOSKUTOV, Sratna pec za olovo i magucnasti njenog poboljsanja, cvetni metali 2/60
6. I.M. GREGERSTAJN, A.Z. MILISON, Prilog ekonomskoj efektivnosti ro ve tehnoloske seme topljenja Pb-Zn aglomerata u peci ISP, Cvetni metali 5/69
7. A. I. EVDO KIMENKO i dr., Stanje fokusa peci i temperatura u koritu sahtnih peci Cvetni metali 5/69
8. P.A. KOVGAN, A.I. EVDO KIMENKO, Toplotno fizicke i termomehanicka svojstva olovnog aglomerata – Cvetni metali 2/70
9. A.E. GURIEV, M. CELINOVA, Zakonitosti i raspodele Au i Ag medju produktima topljenja u sahtnoj peci. Cvetna metalurgija 2/67
10. S.I. BIDNER, A.E. GURIEV, Povezanost magnetnih svojstava sljake sa uslovima topljenja u sahtnoj peci. Cvetna metalurgija 1/66
11. S.I. BIDNER, A.E. GURIEV, O magneticnosti Pb-sljaka i gubici olova. Cvetna metalurgija 5/66
12. V.H. KAZONOV, V.I. SMIRNOV, Izucavanje pirofornosti prasina u proizvodonji olova – Cvetna metalurgija 3/66
13. A.E. GURIEV i dr, Mehanizam obrazavanja Fe_3O_4 pri przenju olovne sarze. Cvetna metalurgija 5/61
14. A.E. GURIEV i dr., Bilans magnetita u alovnoj proizvodnji. Cvetna metalurgija 4/66
15. A.E. GURIEV, T.D. SAUTIJEV i dr. :O principima regulisanja sahtnog topljenja. Cvetna metalurgija 4/67
16. V.H. KAZONOV i dr, Neke Osobenosti oksidacije olova, cinka i sulfida olova. Cvetni metali 1/66

17. V.P. RJAZANOV i dr, Uticaj vazduha obogacenog sa O_2 na proces przenja olovne sarze. Cvetna metalurgija 1/71
18. V.I. HUGOEV i dr, Kinetika redukcije olovnih aglomerata. Cvetna metalurgija 1/71
19. A.I. STREITELEV, O povisenim gubicima olova u sljakama sahtnih peci. Cvetna metalurgija 5/72
20. I.R. POLIVJENI i dr, Primena O_2 pri aglomeraciji olovne sarze. Cvetna metali 2/69
21. I.R. POLIVJENI i dr, Nacini usavrsavanja olovne prizvodnje. Cvetni metali 2/69
22. N.N. Kubisev i dr, Neki putevi usavrsavanja proizvodnje olova. Cvetni metali 8/70
23. V.A. KORCEVSKI :O nekim osobenostima razvitka proizvodnje olova u svetu (konjuktura, izgradnja, anglomeracija) Inostrana tehnika str.10
24. E.I. ZELENOVA i dr :Novi procesi proizvodnje olova u Rokzer-Svedska (ID K 669.4.431.4)
25. L.A. WHIRE, Razvitak sahtnih peci za olovo u Port Piri, Australija. J. Metala 10/50
26. V. DJOKIC, M. SPASIC, Neki aspekti redukcionog topljenja aglomerata u sahtnim pecima sa osvrtom na ras sahtnih peci u Trepca "Tehnika", Beograd 10/77
27. V. DJOKIC, Utvrđivanje tehnicko-tehnoloskih parametara u procesu aglomeracije i sahtnog topljenja u Topionici olova "Trepca" – Magistarski rad, Beograd, 1973
28. A.P. SICEV, Elektrotermicki postupak i tehnologija prerade olovnih koncentrata u agregatu Kivcet – CS uz upotrebu O_2 . Cvetni metal 8/77.
29. Profesor M. JOVANOVIC, Novi postupci kod proizvodnje olova, Simpozijum o metalurgiji, 1978, Beograd.