

УНИВЕРЗИТЕТ ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ – ШТИП
Факултет за Природни и Технички науки

Проект - Експерименти

МЕТОДИ НА МИНЕРАЛОШКИ
ИСПИТУВАЊА НА ДОБИЕНИ
ПРОИЗВОДИ ОД ОЛОВНО-ЦИНКОВА
ФЛОТАЦИЈА ВО САСА-М.КАМЕНИЦА

Изработиле:

Проф. д-р БОРИС КРСТЕВ

Проф. д-р ОРЦЕ СПАСОВСКИ

Prof. d-r VLAGOJ GOLOMEOV

М-р АЛЕКСАНДАР КРСТЕВ

ШТИП, 2009 година

МИНЕРАЛОШКИ ИСПИТУВАЊА НА ПРОИЗВОДИ ОД ОЛОВНО-ЦИНКОВА ФЛОТАЦИЈА ВО САСА- М.КАМЕНИЦА

1.) Гранулометриска и хемиска анализа

Стручните служби на рудникот за олово и цинк Саса од Македонска Каменица, согласно на постигнат Договор со доставена техничка задача до Рударско-геолошкиот факултет во Штип, на Катедрата за Минерална технологија, достави индустриски проби (5) од оловен и цинков концентрат, кондиционери пред оловна и цинкова концентрација и истек од цинкова концентрација, со цел да се направи гранулометричка анализа, хемиска анализа, како и минералозна анализа на подготвените класи на проби (+150 μm , -150+75 μm , -75+38 μm , -38 μm) или (+100#, -100+200#, -200+400#, -400#) со помош на бинокуларен микроскоп, а исто така со изработка на рудни препарати за сите проби (20) со анализирање со руден поларизациски микроскоп.

1.) ОЛОВО ВО КОНДИЦИОНЕР

Табела 1. Гранулометриска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	M(%)↓	M(%)↑
+100	47,5	15,61	15,61	100,00
-100+200	84,5	27,78	43,39	84,39
-200+400	60,6	19,92	63,31	56,61
-400	111,6	37,69	100,00	37,69
+X-400	304,2	100,00		

Табела 2. Гранулометриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Pb(%)	Zn(%)	MxPb%	MxZn%	I _{Pb} (%)	I _{Zn} (%)
+100	47,5	15,61	0,91	1,65	14,20	25,76	3,61	4,31
-100+200	84,5	27,78	3,55	5,83	98,62	161,96	25,06	27,08
-200+400	60,6	19,92	3,78	8,21	75,30	163,54	19,13	27,34
-400	111,6	37,69	5,45	6,55	205,41	246,87	52,20	41,27
+X-400	304,2	100,00	3,93	5,98	393,53	598,13	100,0	100,0

Табела 3. Гранулометриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Mn(%)	Fe(%)	MxMn%	MxFe%	I _{Mn} (%)	I _{Fe} (%)
+100	47,5	15,61	1,56	8,17	24,35	127,53	17,45	9,00
-100+200	84,5	27,78	1,45	14,82	40,28	411,70	28,88	29,04
-200+400	60,6	19,92	1,26	15,81	25,10	314,93	18,00	22,21

-400	111,6	37,69	1,32	14,95	49,75	563,46	35,67	39,75
+X-400	304,2	100,00	1,39	14,17	139,48	1417,62	100,0	100,0

Табела 4. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Cu(%)	Cd(%)	MxCu%	MxCd%	I _{Cu} (%)	I _{Cd} (%)
+100	47,5	15,61	0,05	0,02	0,78	0,31	5,05	5,80
-100+200	84,5	27,78	0,12	0,05	3,33	1,39	21,60	26,00
-200+400	60,6	19,92	0,19	0,07	3,78	1,39	24,50	26,00
-400	111,6	37,69	0,20	0,06	7,54	2,26	48,85	42,20
+X-400	304,2	100,00	0,15	0,05	15,43	5,35	100,0	100,0

2.) ЦИНК ВО КОНДИЦИОНЕР

Табела 5. Грануломейриска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	M(%)↓	M(%)↑
+100	58,85	19,07	19,07	100,00
-100+200	92,41	29,95	49,02	80,93
-200+400	60,45	19,59	68,61	50,98
-400	96,85	31,39	100,00	31,39
+X-400	308,56	100,00		

Табела 6. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Pb(%)	Zn(%)	MxPb%	MxZn%	I _{Pb} (%)	I _{Zn} (%)
+100	58,85	19,07	0,78	1,71	14,87	32,61	12,89	6,31
-100+200	92,41	29,95	0,90	5,14	26,95	153,94	23,36	29,78
-200+400	60,45	19,59	0,79	7,25	15,48	142,03	13,42	27,49
-400	96,85	31,39	1,85	6,00	58,04	188,34	50,03	36,43
+X-400	308,56	100,00	1,15	5,17	115,37	516,92	100,0	100,0

Табела 7. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Mn(%)	Fe(%)	MxMn%	MxFe%	I _{Mn} (%)	I _{Fe} (%)
+100	58,85	19,07	1,55	7,89	24,19	123,16	15,97	8,65
-100+200	92,41	29,95	1,52	14,11	42,22	391,96	27,88	27,52
-200+400	60,45	19,59	1,43	16,97	28,48	338,04	18,81	23,74
-400	96,85	31,39	1,50	15,15	56,5	571,00	37,34	40,09
+X-400	308,56	100,00	1,51	14,24	151,42	1424,16	100,0	100,0

Табела 8. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Cu(%)	Cd(%)	MxCu%	MxCd%	I _{Cu} (%)	I _{Cd} (%)
+100	58,85	19,07	0,05	0,02	0,78	0,31	6,25	5,80
-100+200	92,41	29,95	0,11	0,05	3,06	1,39	24,52	26,00
-200+400	60,45	19,59	0,15	0,07	2,99	1,39	23,96	26,00
-400	96,85	31,39	0,15	0,06	5,65	2,26	45,27	43,20
+X-400	308,56	100,00	0,125	0,05	12,48	5,35	100,0	100,0

3.) ОЛОВО ВО КОНЦЕНТРАТ

Табела 9. Грануломейриска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	M(%)↓	M(%)↑
+100	5,10	1,55	1,55	100,00
-100+200	32,92	10,01	11,56	98,45
-200+400	65,98	20,05	31,61	88,44
-400	225,00	68,39	100,00	68,39
+X-400	329,00	100,00		

Табела 10. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Pb(%)	Zn(%)	MxPb%	MxZn%	I _{Pb} (%)	I _{Zn} (%)
+100	5,10	1,55	29,45	9,93	45,65	15,40	0,63	4,44
-100+200	32,92	10,01	52,35	6,44	524,02	64,46	7,27	18,61
-200+400	65,98	20,05	67,25	5,31	1348,36	106,46	18,71	30,74
-400	225,00	68,39	77,30	2,34	5286,55	160,03	73,39	46,21
+X-400	329,00	100,00	72,05	3,46	7204,58	346,35	100,0	100,0

Табела 11. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Mn(%)	Fe(%)	MxMn%	MxFe%	I _{Mn} (%)	I _{Fe} (%)
+100	5,10	1,55	0,51	9,27	0,79	14,37	5,17	4,83
-100+200	32,92	10,01	0,20	5,09	2,00	50,95	13,08	17,14
-200+400	65,98	20,05	0,18	4,10	3,61	82,20	23,61	27,65
-400	225,00	68,39	0,13	2,19	8,89	149,77	58,14	50,38
+X-400	329,00	100,00	0,15	2,97	15,29	297,29	100,0	100,0

Табела 12. Гранулометријска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Cu(%)	Cd(%)	MxCu%	MxCd%	I _{Cu} (%)	I _{Cd} (%)
+100	5,10	1,55	0,23	0,09	0,36	0,14	3,20	4,50
-100+200	32,92	10,01	0,18	0,06	1,80	0,60	15,91	19,30
-200+400	65,98	20,05	0,15	0,05	3,00	1,00	26,52	32,15
-400	225,00	68,39	0,09	0,02	6,15	1,37	54,37	44,05
+X-400	329,00	100,00	0,11	0,03	11,31	3,11	100,0	100,0

4.) ЦИНК ВО КОНЦЕНТРАТ

Табела 13. Гранулометријска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	M(%)↓	M(%)↑
+100	5,25	1,70	1,70	100,00
-100+200	57,24	18,57	20,27	98,30
-200+400	73,80	23,94	44,21	79,73
-400	172,00	55,79	100,00	55,79
+X-400	308,29	100,00		

Табела 14. Гранулометријска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Pb(%)	Zn(%)	MxPb%	MxZn%	I _{Pb} (%)	I _{Zn} (%)
+100	5,25	1,70	0,95	50,55	1,61	85,93	0,88	1,64
-100+200	57,24	18,57	0,99	53,38	18,38	991,27	10,08	18,95
-200+400	73,80	23,94	1,21	54,60	28,97	1307,12	15,89	25,00
-400	172,00	55,79	2,39	51,02	133,33	2846,40	73,15	54,41
+X-400	308,29	100,00	1,82	52,30	182,29	5230,72	100,0	100,0

Табела 15. Гранулометријска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Mn(%)	Fe(%)	MxMn%	MxFe%	I _{Mn} (%)	I _{Fe} (%)
+100	5,25	1,70	0,99	11,35	1,68	19,29	2,23	1,83
-100+200	57,24	18,57	0,90	11,51	16,71	213,74	22,23	20,34
-200+400	73,80	23,94	0,81	11,77	19,39	281,77	25,80	26,81
-400	172,00	55,79	0,67	9,61	37,38	536,14	49,74	51,02
+X-400	308,29	100,00	0,75	10,50	75,16	1050,94	100,0	100,0

Табела 16. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Cu(%)	Cd(%)	MxCu%	MxCd%	I _{Cu} (%)	I _{Cd} (%)
+100	5,25	1,70	0,38	0,43	0,65	0,73	0,76	1,60
-100+200	57,24	18,57	0,56	0,47	10,40	8,73	12,10	19,19
-200+400	73,80	23,94	0,96	0,48	22,98	11,49	26,75	25,25
-400	172,00	55,79	0,93	0,44	51,88	24,55	60,39	53,96
+X-400	308,29	100,00	0,86	0,455	85,91	45,50	100,0	100,0

5.) ИСТЕК-ЈАЛОВИНА

Табела 17. Грануломейриска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	M(%)↓	M(%)↑
+100	55,54	17,96	17,96	100,00
-100+200	81,45	26,34	44,30	82,04
-200+400	53,22	17,21	61,51	55,70
-400	119,00	38,49	100,00	38,49
+X-400	309,21	100,00		

Табела 18. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Pb(%)	Zn(%)	MxPb%	MxZn%	I _{Pb} (%)	I _{Zn} (%)
+100	55,54	17,96	0,79	1,54	14,19	27,66	13,85	26,62
-100+200	81,45	26,34	0,85	1,37	22,39	36,08	21,85	34,73
-200+400	53,22	17,21	0,63	0,32	10,84	5,51	5,38	5,30
-400	119,00	38,49	1,43	0,90	55,04	34,64	53,72	33,35
+X-400	309,21	100,00	1,02	1,04	102,46	103,89	100,0	100,0

Табела 19. Грануломейриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Mn(%)	Fe(%)	MxMn%	MxFe%	I _{Mn} (%)	I _{Fe} (%)
+100	55,54	17,96	1,58	8,63	28,38	154,99	17,40	10,85
-100+200	81,45	26,34	1,59	15,34	41,88	404,05	25,68	28,29
-200+400	53,22	17,21	1,59	15,71	27,36	270,37	16,78	18,93
-400	119,00	38,49	1,70	15,56	65,43	598,90	40,14	41,93
+X-400	309,21	100,00	1,63	14,28	163,05	1428,31	100,0	100,0

Табела 20. Гранулометриска и хемиска анализа

Класи (#)	M(gr)	M(%)	Cu(%)	Cd(%)	MxCu%	MxCd%	I _{Cu} (%)	I _{Cd} (%)
+100	55,54	17,96	0,05	0,01	0,90	0,18	15,23	14,28
-100+200	81,45	26,34	0,09	0,02	2,37	0,53	40,10	42,06
-200+400	53,22	17,21	0,02	0,01	0,34	0,17	5,75	13,50
-400	119,00	38,49	0,06	0,01	2,30	0,38	38,92	30,16
+X-400	309,21	100,00	0,06	0,013	5,91	1,26	100,0	100,0

2.) Минеролошки испитувања на производи од оловно-цинкова флотација во различни класи на крујносѝ

2.1) Испитување со бинокулар

Согласно на досегашните испитувања со проби од рудникот за олово и цинк Саса-Македонска Каменица, особено внимание треба да се насочи кон испитувањата на цинковата флотациска концентрација, а посебно на влезот во цинковиот кондиционер, во цинковата флотациска концентрација (цинков концентрат), а исто така истекот-јаловината од цинковата флотациска концентрација. За таа цел, привремено или прелиминарно се испитуваат на бинокулар овие проби, со цел во исто време да се подготват рудни препарати за минеролошка анализа во ѓоларизациски микроскоп.

ПРИВРЕМЕН ПРЕГЛЕД НА ПОЕДИНИ ПРОБИ ИСПИТАНИ СО БИНОКУЛАР МИКРОСКОП

Табела 21. Минеролошка анализа на бинокулар

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ОЛОВО ВО КОНЦЕНТРАТ			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	77%	78%	81%	
ZnS	2%	3%	4%	
PbS+ZnS	-	-	-	
PbS+SiO ₂	7%	5%	4%	
ZnS+SiO ₂	-	-	-	
SiO ₂	5%	7%	-	
FeS	-	-	-	
FeS ₂	-	-	1%	
CuFeS ₂	-	-	-	
CaCO ₃	-	-	-	
ДРУГО	-	2%	5%	
PbS+ДРУГО	9%	5%	5%	
ZnS+ДРУГО	-	-	-	
.....				

ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00
----------------	--------	--------	--------	--------

Табела 22. Минералогика анализа на бинокулар

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ЦИНК ВО КОНЦЕНТРАТ			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	2%	2%		
ZnS	70%	75%		
PbS+ZnS	-	-		
PbS+SiO ₂	-	-		
ZnS+SiO ₂	20%	10%		
SiO ₂	4%	3%		
FeS	-	-		
FeS ₂	-	-		
CuFeS ₂	-	-		
CaCO ₃	-	-		
ДРУГО	3%	6%		
PbS+ДРУГО	-	-		
ZnS+ДРУГО	1%	4%		
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 23. Минералогика анализа на бинокулар

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ОЛОВО ВО КОНДИЦИОНЕР			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	10%	16%	18%	
ZnS	-	2%	3%	
PbS+ZnS	-	-	-	
PbS+SiO ₂	15%	6%	4%	
ZnS+SiO ₂	-	-	-	
SiO ₂	34%	63%	65%	
FeS	-	-	-	
FeS ₂	1%	1%	1%	
CuFeS ₂	-	-	-	
CaCO ₃	18%	-	-	
ДРУГО	3%	-	-	
PbS+ДРУГО	19%	12%	9%	
ZnS+ДРУГО	-	-	-	
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 24. Минералогика анализа на бинокулар

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ЦИНК ВО КОНДИЦИОНЕР			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	-	1%		
ZnS	9%	14%		
PbS+ZnS	-	-		
PbS+SiO ₂	-	-		
ZnS+SiO ₂	14%	5%		
SiO ₂	53%	67%		
FeS	-	-		
FeS ₂	-	1%		
CuFeS ₂	-	1%		
CaCO ₃	-	-		
ДРУГО	6%	-		
PbS+ДРУГО	-	-		
ZnS+ДРУГО	18%	11%		
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 25. Минералогика анализа на бинокулар

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ИСТЕК - ЈАЛОВИНА			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS				
ZnS				
PbS+ZnS				
PbS+SiO ₂				
ZnS+SiO ₂				
SiO ₂				
FeS				
FeS ₂				
CuFeS ₂				
CaCO ₃				
ДРУГО				
PbS+ДРУГО				
ZnS+ДРУГО				
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00

2.2) Испийїување на рудни преїарайї со поларизациски микроскої

Табела 26. Минералошка анализа на руден преїарайї на микроскої

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ОЛОВО ВО КОНЦЕНТРАТ			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	60%	72%	77%	84%
ZnS	3%	4%	5%	4%
PbS+ZnS	14%	12%	9%	3%
PbS+SiO ₂	4%	4%	2%	-
ZnS+SiO ₂	-	-	-	-
SiO ₂	9%	-	-	-
FeS	-	1%	1%	1%
FeS ₂	4%	3%	-	-
CuFeS ₂ +PbS+ZnS	6%	-	-	-
CaCO ₃	-	-	4%	-
ДРУГО	-	-	-	7%
PbS+ДРУГО	-	3%	1%	1%
ZnS+ДРУГО	-	1%	1%	-
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 27. Минералошка анализа на руден преїарайї на микроскої

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ЦИНК ВО КОНЦЕНТРАТ			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	-	1%	-	1%
ZnS	36%	55%	70%	73%
PbS+ZnS	1%	1%	1%	1%
PbS+SiO ₂	3%	-	-	-
ZnS+SiO ₂	22%	7%	-	-
SiO ₂	-	3%	9%	11%
FeS	1%	2%	0,5%	-
FeS ₂	-	-	2%	1%
ZnS+CuFeS ₂	33%	16%	14%	6%
CaCO ₃	-	-	-	-
ДРУГО	3%	11%	0,5%	-
PbS+ДРУГО	1%	-	-	-
CuFeS ₂ +ДРУГО	-	4%	3%	7%
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 28. Минералогика анализа на руден прејарий на микроскоп

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ОЛОВО ВО КОНДИЦИОНЕР			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	5%	10%	10%	15%
ZnS	-	4%	2%	3%
PbS+ZnS+CuFeS ₂	4%	-	-	-
PbS+SiO ₂	12%	4%	5%	1%
PbS+ZnS+SiO ₂	2%	-	-	-
SiO ₂	-	-	-	-
FeS	-	-	0,5%	-
FeS ₂	4%	7%	8%	7%
ZnS+CuFeS ₂	3%	2%	0,5%	0,5%
CuFeS ₂	-	-	0,5%	-
CaCO ₃	-	-	-	-
ДРУГО	70%	71%	70%	72%
PbS+ДРУГО	-	2%	3,5%	1,5%
ZnS+ДРУГО	-	-	-	-
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 29. Минералогика анализа на руден прејарий на микроскоп

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ЦИНК ВО КОНДИЦИОНЕР			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	1%	1%	-	1%
ZnS	4%	9%	11%	12%
PbS+ZnS	2%	2%	0,5%	1%
PbS+SiO ₂	2%	-	-	-
ZnS+SiO ₂	5%	3%	2%	-
SiO ₂	-	-	-	-
FeS	-	-	0,5%	-
FeS ₂	7%	10%	10%	5%
CuFeS ₂	3%	-	2%	4%
CaCO ₃	-	-	-	-
ДРУГО	72%	69%	72%	75%
PbS+ДРУГО	-	-	-	-
ZnS+ДРУГО	4%	6%	2%	2%
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 30. Минералогика анализа на руден прејарај на микроској

ПРИСУТНИ МИНЕРАЛИ	ПРОИЗВОД (ПРОБА) ИСТЕК - ЖАЛОВИНА			
	+100#	-100#+200#	-200#+400#	-400#
PbS	3%	1%	1%	1%
ZnS	-	1%	1%	1%
PbS+ZnS	3%	-	-	-
PbS+SiO ₂	6%	1%	1%	-
ZnS+SiO ₂	-	1%	-	-
SiO ₂	-	-	-	-
FeS	-	1%	-	-
FeS ₂	7%	12%	12%	12%
CuFeS ₂	-	-	-	-
CaCO ₃	-	-	-	-
ДРУГО	78%	81%	85%	85%
PbS+ДРУГО	-	1%	-	-
ZnS+ДРУГО	3%	1%	-	1%
.....				
ВКУПНО:	100,00	100,00	100,00	100,00