

TM 20/1973
20/73

Dr. la Grange



WU11A/2/8

BRANDSTOFNAVORSINGSINSTITUUT

VAN SUID - AFRIKA

FUEL RESEARCH INSTITUTE

OF SOUTH AFRICA

TEGNIесе MEMORANDUM
TECHNICAL

NO. 20 OF 1973

SIZE DISTRIBUTION OF RUN-OF-MINE COAL AND
WASHERY FEED - BALGRAY COLLIERIES LTD.

formerly: Ungala Anthr.

OUTEUR :
AUTHOR :

G.A. RAAB

FUEL RESEARCH INSTITUTE OF SOUTH AFRICA

TECHNICAL MEMORANDUM NO. 20 OF 1973

SIZE DISTRIBUTION OF RUN-OF-MINE COAL AND
WASHERY FEED - BALGRAY COLLIERIES LTD.

formerly: Mngala Anthr.

1. GENERAL

Anthracite mined from four sections of the Gus seam and handloaded into tubs arrives at the surface via the haulage adit. The seam varies in thickness from 5'6" to 6' and is cut in the middle (thickness of cut approximately 8"). A tippler discharges the contents of the tubs onto a 3½" scalping screen (round holes). The undersize is conveyed by means of a belt into a concrete bin, whereas the oversize passes a picking belt and a Jeffrey double-roll crusher set at 4". The crushed oversize joins the undersize in the concrete bin a little further ahead (see Fig. 1). From two outlets of this bin the coal is transported on a conveyor belt to a 35 mm screen. The plus 35 mm coal is washed at 1,48 s.g. in a Norwalt washer. The minus 35 mm coal is further screened at 8 mm; the minus 35 mm plus 8 mm portion is upgraded in a second Norwalt washer (s.g. 1,56), whereas the minus 8 mm is washed in a Dyna Whirlpool washer at approximately 1,64 s.g.

The total discard amounts to approximately 23 to 24 per cent, 3 to 4 per cent of which arrives from the picking belt, leaving a washery discard of 20 per cent.

The washed coal is transported by road to a crushing and screening plant situated at the railway siding in Utrecht.

The mine is at present working one shift from 6.00 to 15.30 hrs supplying 1300 to 1400 tubs per day, equal to approximately 1150 t/day.

2. SAMPLING PROCEDURE

The two sampling points for run-of-mine coal and washery feed, respectively, are indicated in Fig. 1. The full content of 18 tubs was screened over a series of sieves ranging from 300 to 0,5 mm, and the results are given in Table 1. The minus $\frac{1}{8}$ " coal was transported by rail to the Institute and screened at 30 mesh. A sub-sample comprising the minus 0,5 mm coal of the 18 samples was further screened at 44, 60 and 150 mesh, see Table 6.

It has to be pointed out, however, that a considerable portion of the very fine coal was lost during the screening operations carried out in the open at the mine.

From the conveyor carrying the crushed coal to the screening and washing plant, five samples (Nos. 20-24) were taken, filled into bags and lowered by rope to the ground (approx. 40 ft. below) for screening. There was a slight drizzle on the 9th of March during the sampling of the washery feed and therefore the screening on site was stopped at $\frac{1}{4}$ " and the minus $\frac{1}{4}$ " coal was railed to the Institute for further screening.

3. DISCUSSION OF RESULTS

The fractional size of the run-of-mine coal is shown in Table 1. A total of 18 tubs, weighing 14 584 kg, was screened, giving a tub factor of 0,81 metric ton. Where loading of coal into tubs after blasting is practised, wide fluctuations in size distribution of the contents of individual tubs must be expected. The average size distribution of combined samples, as indicated in Table 3, gives a much better conformity.

In Table 4, individual samples are grouped together which show a closer resemblance in the lower size ranges. The first group embraces samples Nos. 7,

/10,

10, 11 and 17, the following one Nos. 8, 12 and 15, followed by Nos. 1, 2 and 6, whereas the last three groups are composed of only two individual samples. Samples Nos. 9 and 18 did not fit in any of these groups.

The cumulative size distribution is given in Table 2 in which the samples were grouped section-wise. The fluctuations within the sections are the same as within individual samples.

Table 5 illustrates the size distribution of the washery feed prior to screening into the three fractions +35 mm, -35+8mm, and 8 x 0 mm. Sample No. X was taken whilst the mine supply (and with it the crushing operation) was stopped for some time, resulting in a big increase in the lower size ranges.

A representative sub-sample of the minus 0,5 mm coal of the run-of-mine coal as well as the washery feed was screened at 0,35, 0,25 and 0,10 mm, and its percentage in relation to the 0,5 mm coal as a unit as well as the percentage with reference to the total size range of the coal is given in Table 6.

As the biggest fluctuations occur in the coarser size ranges, an attempt was made to assess the minus 2 inch coal on a basis of 100%. The average of the minus 2" coal of the 18 samples amounts to 37,6 per cent, which would yield, on the lower ranges, the percentages given in the following table.

Size range mm	Percentage
+38 -51	16,0
+25,4 -38	17,5
+19 -25,4	12,5
+12,7 -19	11,5
+6,4 -12,7	16,2
+3,2 -6,4	13,1
+0,5 -3,2	9,3
-0,5	4,0

Multiplying these new percentage figures with the percentages of the minus 2" fractions of the 18 individual samples, gives the calculated figures of Table 7, which are fairly close to the actual ones obtained by screening. In 84 per cent of the cases the difference between these two figures is less than one per cent.

4. ROSIN-RAMMLER DIAGRAMS

In Figure 2, the cumulative values of the size distribution of the run-of-mine coal as well as the washery feed are plotted in the Rosin-Rammler diagram. The values of the run-of-mine coal were shifted by one cycle in order not to coincide too closely with those of the washery feed. A straight line covers almost all fractions from 0,5 mm to 100 mm, whereas the values for the plus 150, 200 and 300 mm fractions fall outside this line. The deviation for these fractions may be explained by assuming that these larger fractions had already suffered some breakage during blasting and handling operations.

The size distribution of the washery feed does not fit too well into the diagram. Only the values of the fractions within 3,2 to 38 mm can be covered by a straight line. The five samples taken from the washery feed, however, are insufficient to establish a true average size distribution. Values deduced from the diagram are as follows:

	Rosin-Rammler Parameters		Oversize, mm		
	n	\bar{X} mm	25%	50%	75%
Run-of-mine coal	0,76	130	190	80	25
Washery Feed	0,91	56	79	38	15

/The

The two parameters n and \bar{X} specify the size distribution; \bar{X} is the particle size at which the oversize amounts to 37%, whereas n is given by the slope of the line. When n is large, the size range is narrow (for $n = \infty$ all particles would be of the same size); conversely, when n is small, the range of sizes is large and a considerable portion of the coal consists of fines.

5. GRAPHICAL REPRESENTATION OF SIZE DISTRIBUTION

For the large size ranges of run-of-mine coal, it is rather difficult to show the percentages of the lowest fraction graphically unless a logarithmic scale is used for the abscissae. In choosing logarithmic abscissae and using the weight percentages as an ordinate, a rather distorted picture would be obtained, i.e. the areas would not be a true reflection of the percentages. In order to get a true representation of the percentages in the area, the following method was selected (see Table 8):

1. From any given size range the log. nat. of the lower limit was subtracted from the higher one (column 2 of Table 8).
2. This value was multiplied with $\frac{5}{\ln 10}$ and the result gives the distance of the abscissae for this particular size range (column 3).
3. In dividing the weight percentage by the value obtained under No. 3. the measure of the ordinate is obtained (columns Nos. 6 and 7) for run-of-mine coal and washery feed respectively.

The areas (abscissae times ordinate) are then a true representation of the weight percentages of the various fractions.

/In

In Fig. 3 the run-of-mine coal is represented by the plain area, whereas the hatched area shows the increase in the lower size range after crushing the plus 3½" coal.

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to acknowledge his indebtedness to the mine management for supplying the labour force, and in general for other assistance in conducting this investigation.

G.A. RAAB
RESEARCH OFFICER

Pretoria.
13th April, 1973.
GAR/EMc

TABLE 1

BALGRAY ANTHRACITE, RUN-OF-MINE, SIZE DISTRIBUTION, FRACTIONAL

Sample No.	March 1973	Weight of Coal kg	Section	Oversize, %											Under-size					
				300	200	150	102	76	64	51	38	25,4	19,1	12,7		6,35	3,2	0,5		
1	6	830	S	4,6	2,9	3,2	12,0	13,3	5,8	4,1	6,4	5,1	3,8	25,4	19,1	12,7	6,35	3,2	0,5	2,6
2	"	829	R	-	-	7,7	24,2	6,3	4,8	4,4	1,7	6,0	6,8	7,5	7,8	0,3	9,5	8,4	6,1	2,9
3	"	770	U	-	26,4	30,3	26,5	7,0	0,9	3,5	1,0	0,9	0,9	1,0	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,0
4	"	695	U	-	22,8	29,0	36,4	5,4	3,6	4,0	3,1	5,3	5,3	6,9	4,9	5,0	8,8	7,7	4,4	0,1
5	"	795	U	13,5	6,8	8,2	14,4	6,7	4,4	4,4	5,2	3,3	3,3	6,2	5,6	4,6	5,5	5,2	4,0	2,8
6	"	729	U	-	8,3	5,1	17,5	9,7	4,5	4,5	7,3	7,1	7,1	8,2	5,0	5,4	5,8	5,4	5,4	1,1
7	"	957	T	-	11,8	6,9	16,3	11,7	4,9	4,9	5,7	5,6	7,5	7,0	4,3	4,3	5,5	4,1	3,3	1,1
8	"	775	S	9,7	3,6	18,0	13,5	9,9	4,9	4,9	5,9	7,9	9,1	8,7	6,3	6,1	6,7	5,5	4,3	1,1
9	"	824	T	4,7	3,0	8,8	10,7	11,9	4,8	4,8	5,7	5,9	7,6	7,9	4,6	4,6	5,6	4,5	3,3	1,1
10	"	853	T	-	16,4	8,6	10,3	11,7	8,1	4,8	4,4	5,3	6,3	8,5	6,4	5,4	6,7	5,5	4,3	1,2
11	"	812	S	8,2	15,1	18,2	13,6	11,2	6,0	6,0	5,1	5,5	7,4	6,5	4,4	4,4	7,2	5,4	3,2	1,1
12	"	865	U	-	12,3	10,3	17,4	15,6	1,0	4,0	3,8	3,8	4,8	6,4	5,2	4,3	5,5	4,4	3,0	1,1
13	"	870	R	7,1	8,2	10,3	14,9	10,6	3,4	3,4	7,9	7,9	5,8	8,1	5,4	4,3	5,5	4,6	3,3	1,1
14	"	828	T	10,6	7,2	4,2	13,7	7,2	0,9	4,0	4,9	4,9	4,4	8,5	4,3	5,3	7,2	3,2	3,3	1,1
15	"	771	S	16,8	3,5	11,0	15,8	8,0	8,8	5,8	5,7	7,4	6,4	6,6	4,4	4,4	5,3	3,4	2,3	1,1
16	"	875	T	12,8	6,9	12,8	9,5	9,9	3,7	4,3	5,8	4,3	3,8	7,4	4,2	4,1	6,6	4,4	3,3	1,1
17	"	689	R	12,0	-	9,3	14,5	10,9	4,3	3,7	5,8	5,8	8,5	8,0	4,4	4,0	6,2	4,1	1,4	0,6
18	"	817	T	7,1	13,1	25,7	21,7	5,9	3,7	3,7	3,8	3,8	4,5	2,4	2,4	2,0	2,6	1,8	1,4	0,6
I-18	kg	14584		858	1279	1830	2426	1309	648	648	753	878	961	686	686	621	889	712	514	220
I-18	%	Fractional		5,9	8,8	12,5	16,6	9,0	4,4	4,4	5,2	6,0	6,6	4,7	4,7	4,3	6,1	4,9	3,5	1,5
I-18	%	Cumulative		14,7	27,2	43,8	52,8	61,8	66,2	71,6	76,8	82,8	89,4	96,0	99,7	100,0	90,1	95,0	98,5	99,0

TABLE 2

RUN-OF-MINE, SIZE DISTRIBUTION, CUMULATIVE

Sample No.	Section	Oversize, %												Under-size		
		300	200	150	102	76	64	51	38	25,4	19,1	12,7	6,4		3,2	0,5
2	R	-	-	7,7	31,9	38,2	43,0	47,1	53,9	59,1	66,9	73,2	82,7	90,9	97,0	2,9
12	R	-	12,3	25,6	43,0	54,0	60,6	64,4	71,8	76,7	82,3	86,6	91,8	96,1	98,9	1,1
16	R	12,8	19,7	32,5	42,0	50,0	55,8	61,5	67,8	75,2	79,4	83,5	90,0	94,8	98,3	1,6
18	R	7,1	20,2	45,9	67,6	73,5	77,2	81,0	84,7	89,2	91,6	93,6	96,2	98,0	99,4	0,6
1	S	4,6	7,5	10,7	22,7	36,0	41,8	45,9	52,3	59,8	66,1	72,1	82,8	91,2	97,3	2,6
8	S	9,5	13,1	31,1	44,6	54,3	59,2	64,8	70,4	77,6	81,9	86,2	91,5	95,6	98,6	1,5
10	S	-	16,4	25,0	35,3	47,0	51,8	57,1	63,7	72,2	77,0	82,0	88,7	94,0	98,1	1,2
14	S	10,6	17,8	22,0	35,7	42,9	46,9	56,3	62,7	71,2	75,5	80,8	88,0	94,2	98,1	1,8
7	T	-	11,8	18,7	35,0	46,3	50,8	58,1	65,2	73,4	78,4	83,0	88,8	94,6	98,2	1,8
9	T	4,7	7,7	15,7	26,4	38,3	43,2	51,1	60,8	69,9	76,8	82,9	89,6	94,6	98,3	1,7
13	T	7,1	15,3	25,6	40,5	51,1	54,5	62,3	68,1	76,2	81,6	85,9	91,4	95,7	98,7	1,3
15	T	16,8	20,3	31,3	47,1	55,7	60,0	64,9	72,3	78,8	83,3	86,5	91,8	95,7	98,4	1,6
17	T	12,0	22,0	31,3	47,1	55,7	60,0	64,9	72,3	78,8	83,3	86,5	91,8	95,7	98,4	1,5
3	U	-	26,6	56,9	83,4	90,4	93,9	95,6	96,5	97,5	97,8	98,5	99,0	99,4	99,8	0,2
4	U	-	22,4	51,4	87,8	93,2	94,6	95,6	96,5	97,4	97,8	98,4	98,9	99,4	99,7	0,3
5	U	13,5	20,3	28,5	42,9	49,6	53,6	56,7	62,0	68,3	73,2	78,2	86,7	93,9	98,3	1,7
6	U	-	8,3	13,4	30,9	40,6	45,0	50,2	56,5	66,1	71,7	77,1	86,4	92,5	97,5	2,5
11	U	8,2	13,3	31,5	45,1	50,3	54,4	59,5	65,8	72,3	77,5	81,9	89,1	94,7	98,5	1,6

TABLE 3

SIZE DISTRIBUTION OF COMBINED SAMPLES

Sample No.	March 1973	Weight kg	Oversize, %											Under-size			
			300	200	150	102	76	64	51	38	25,4	19,1	12,7		6,35	3,2	
1-6	6	4648	3,1	10,7	13,5	21,5	8,2	4,0	3,2	4,5	5,2	4,4	12,7	6,35	3,2	3,2	5,5
7-12	7	5086	3,5	8,9	11,9	13,8	10,3	4,9	5,8	7,1	7,3	5,2	4,8	6,2	4,9	4,9	5,3
13-18	8	4850	11,0	6,7	12,2	15,1	8,4	4,4	6,3	6,3	7,2	4,4	3,9	5,6	4,3	4,3	4,3
1-12	6+7	9734	3,3	9,7	12,7	17,5	9,2	4,5	4,6	5,9	6,3	4,9	4,5	6,3	5,2	5,2	5,1
1-18	6.7+8	14584	5,9	8,8	12,5	16,6	9,0	4,4	5,2	6,0	6,6	4,7	4,3	6,1	4,9	4,9	5,0

TABLE 4

BALGRAY ANTHRACITE, SIZE DISTRIBUTION, CUMULATIVE.

Sample No.	Section	Oversize, %													Under-size -0,5 mm	
		300	200	150	102	76	64	50,8	38	25,4	19,1	12,7	6,4	3,2		0,5
7	T	-	11,8	18,7	35,0	46,3	50,8	58,1	65,2	73,4	78,4	83,0	88,8	94,0	98,2	1,8
10	S	-	16,4	25,0	35,3	47,0	51,8	57,1	63,7	72,2	77,0	82,0	88,7	94,0	98,1	2,0
11	U	8,2	13,3	31,5	45,1	50,3	54,4	59,5	65,8	72,3	77,5	81,9	89,1	94,7	98,5	1,6
17	T	12,0	12,0	21,3	35,8	46,7	51,0	56,8	65,6	73,6	79,4	83,8	90,3	95,1	98,4	1,5
8	S	9,5	13,1	31,1	44,6	54,3	59,2	64,8	70,4	77,6	81,9	86,2	91,5	95,6	98,6	1,5
12	R	-	12,3	25,6	43,0	54,6	60,6	64,4	71,8	76,7	82,3	86,6	91,8	96,1	98,9	1,2
15	T	16,8	20,3	31,3	47,1	55,1	60,0	64,9	72,3	78,8	83,3	86,5	91,8	95,7	98,4	1,5
1	S	4,6	7,5	10,7	22,7	36,0	41,8	45,9	52,3	59,8	66,1	72,1	82,2	91,2	97,3	2,6
2	R	-	-	7,7	31,9	38,2	43,0	47,1	53,9	59,1	66,9	73,2	82,7	90,9	97,0	2,9
6	S	-	8,3	13,4	30,9	40,6	45,0	50,2	56,5	66,1	71,7	77,1	85,4	92,5	97,5	2,3
3	U	-	26,6	56,9	83,4	90,7	93,9	95,6	96,5	97,5	97,9	98,5	99,0	99,5	99,8	0,2
4	U	-	22,4	51,4	87,8	93,2	94,6	95,6	96,5	97,4	97,8	98,4	98,9	99,4	99,7	0,2
13	T	7,1	15,3	25,6	40,5	51,1	54,5	62,3	68,1	76,2	81,6	85,9	91,4	95,7	98,7	1,4
16	R	12,8	19,7	32,5	42,0	50,0	55,8	61,5	67,8	75,2	79,4	83,5	90,0	94,8	98,3	1,6
5	U	13,5	20,3	28,5	42,9	49,6	53,6	56,7	62,0	68,3	73,2	78,2	86,7	93,9	98,3	1,8
14	S	10,6	17,8	22,0	35,7	42,9	46,9	56,3	62,7	71,2	75,5	80,8	88,0	94,2	98,1	1,8
9	T	4,7	7,7	15,7	26,4	38,3	43,2	51,1	60,8	69,9	76,8	82,9	89,6	94,6	98,3	1,8
18	R	7,1	20,2	45,9	67,6	73,5	77,2	81,0	84,7	89,2	91,6	93,6	96,2	98,0	99,4	0,6

TABLE 5

BALGRAY ANTHRACITE, WASHERY FEED

Sample No.	Sample	Weight		Oversize, %										Undersize
		kg	73	76	64	51	38	25,4	12,7	6,35	3,2	0,5	-0,5 mm	
20	9	1247		18,2	10,0	13,3	13,2	12,0	14,2	8,3	5,1	3,7	1,9	
21	9	680		16,4	9,1	13,2	10,3	13,2	14,0	9,3	6,6	5,1	2,7	
22	9	834		21,4	7,7	11,7	12,2	13,2	13,8	8,4	5,5	3,8	2,3	
23	10	760		11,2	5,5	11,7	11,7	14,5	16,2	12,1	8,2	5,9	2,9	
24	10	585		20,0	9,9	9,9	11,3	11,6	14,2	9,4	5,7	4,8	3,1	
20-24	Average	4106		719	351	501	492	528	593	384		538		
20-24	Fract. Percentage			17,5	8,5	12,2	12,0	12,9	14,5	9,3	6,2	4,5	2,5	
20-24	Cum. Percentage				26,0	38,2	50,2	63,1	77,6	86,9	93,1	97,6		
	Sample No. X			%		15,4		19,6	17,0	17,7		30,3	%	

Sample No. X was taken after supply from mine and crusher stopped for some time.

TABLE 6SIZE DISTRIBUTION OF MINUS 0,5 mm FRACTION

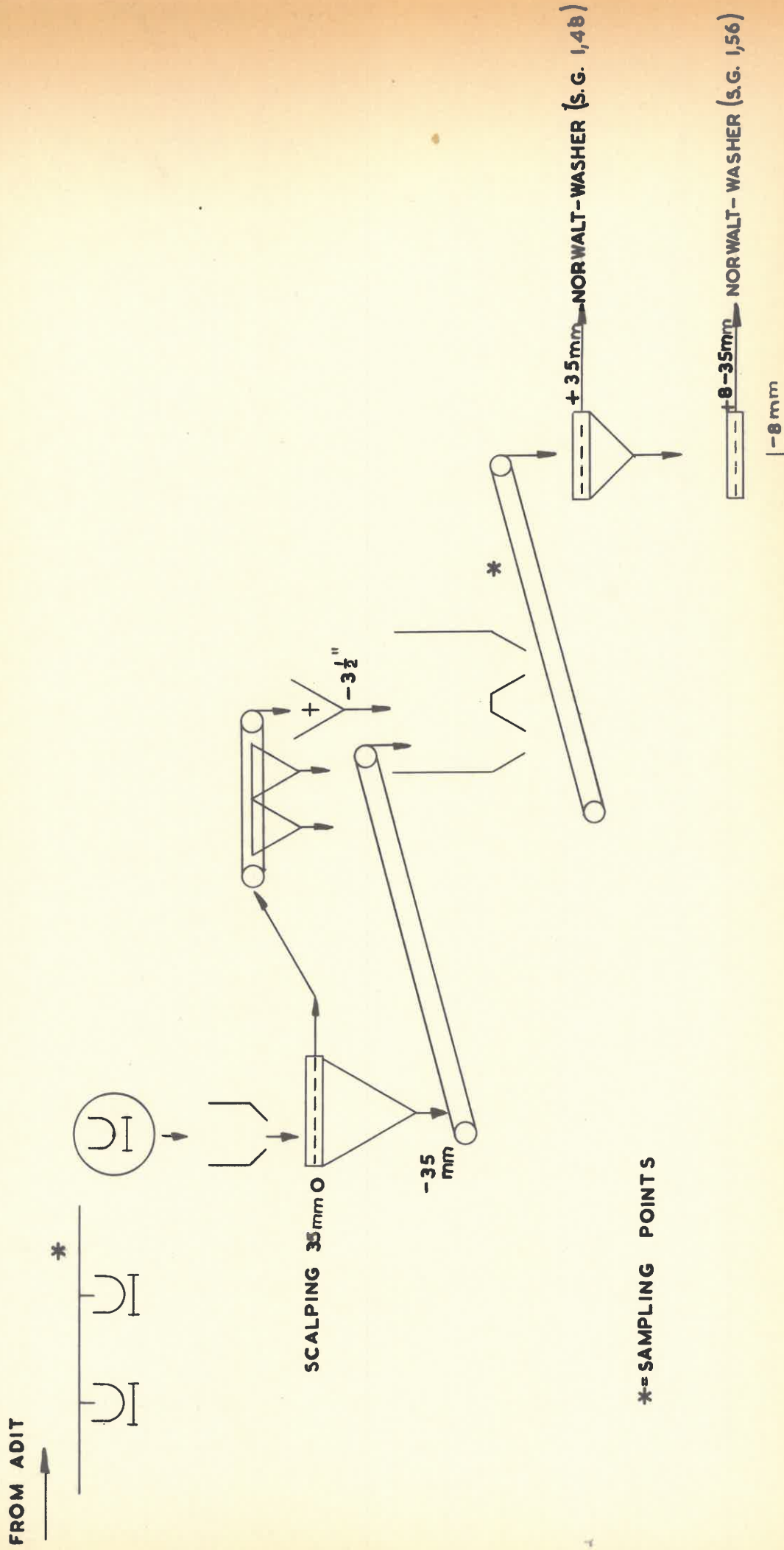
	Oversize, %			Undersize
	0,35	0,25	0,10	Minus 0,10mm
Percentage of -0,5 mm Fraction	26	17,5	29,5	27,0
Percentage of Run-of-mine	0,39	0,26	0,44	0,40
Percentage of -0,5 mm Fraction	27	18,5	34,5	20,0
Percentage of Washery Feed	0,67	0,46	0,86	0,50

/Table 7

TABLE 8

Size Range	$\Delta^1 n$ $\ln_1 - \ln_2$	$\frac{5}{\ln 10} \times \Delta^1 n$	Weight-Percent		4 $\frac{4}{3}$	5 $\frac{5}{3}$
			Run-of-mine Q1	Washery Q2		
1	2	3	4	5	6	7
600 x 300	0,6932	1,50	5,9	-	3,90	-
300 x 200	0,4055	0,87	8,8	-	10,1	-
200 x 150	0,2877	0,62	12,5	-	20,2	-
150 x 102	0,4054	0,87	16,6	-	19,1	-
102 x 76,2	0,2718	0,59	9,0	17,5	15,3	-
76,2 x 50,8	0,4055	0,87	9,6	20,7	11,0	29,6
50,8 x 38,1	0,2877	0,62	6,0	11,9	9,6	24,0
38,1 x 25,4	0,4055	0,87	6,6	12,9	7,6	19,2
25,4 x 19,1	0,2850	0,62	4,7	7,0	7,6	14,8
19,1 x 9,5	0,6984	1,51	7,5	13,6	5,0	11,4
9,5 x 6,35	0,4028	0,87	2,9	3,2	3,3	9,0
6,35 x 3,2	0,6853	1,50	4,9	6,2	3,3	3,7
3,2 x 0,5	1,8586	4,00	3,5	4,5	0,87	4,1
0,5 x 0,1	1,6090	3,60	1,1	2,0	0,31	1,13
		18,91	99,6	99,5		0,56

FIG. 1 BALGRAY ANTHRACITE COLLIERY



D.W.P.
S.G. 1,65

FIG. 2 BALGRAY ANTHRACITE

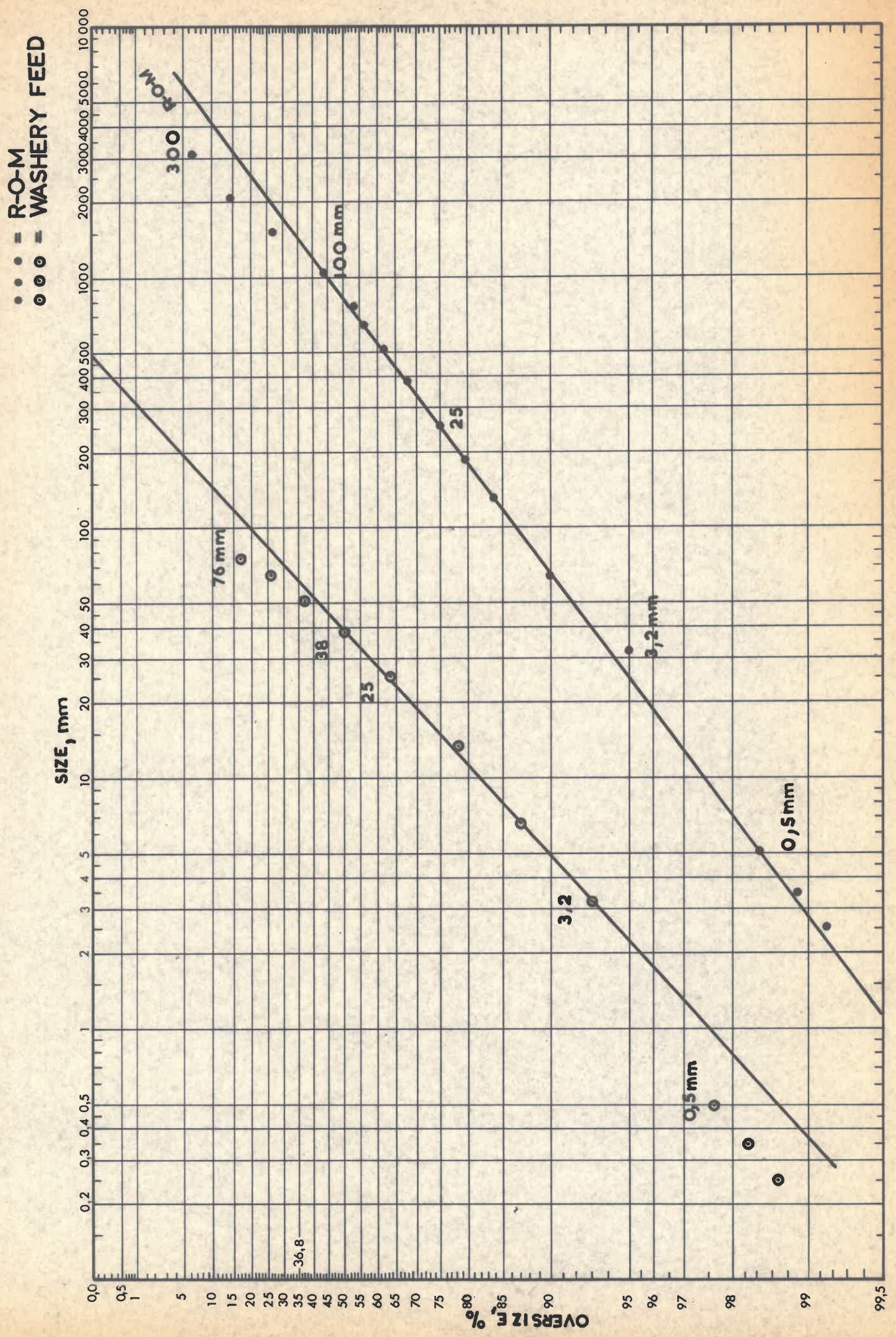
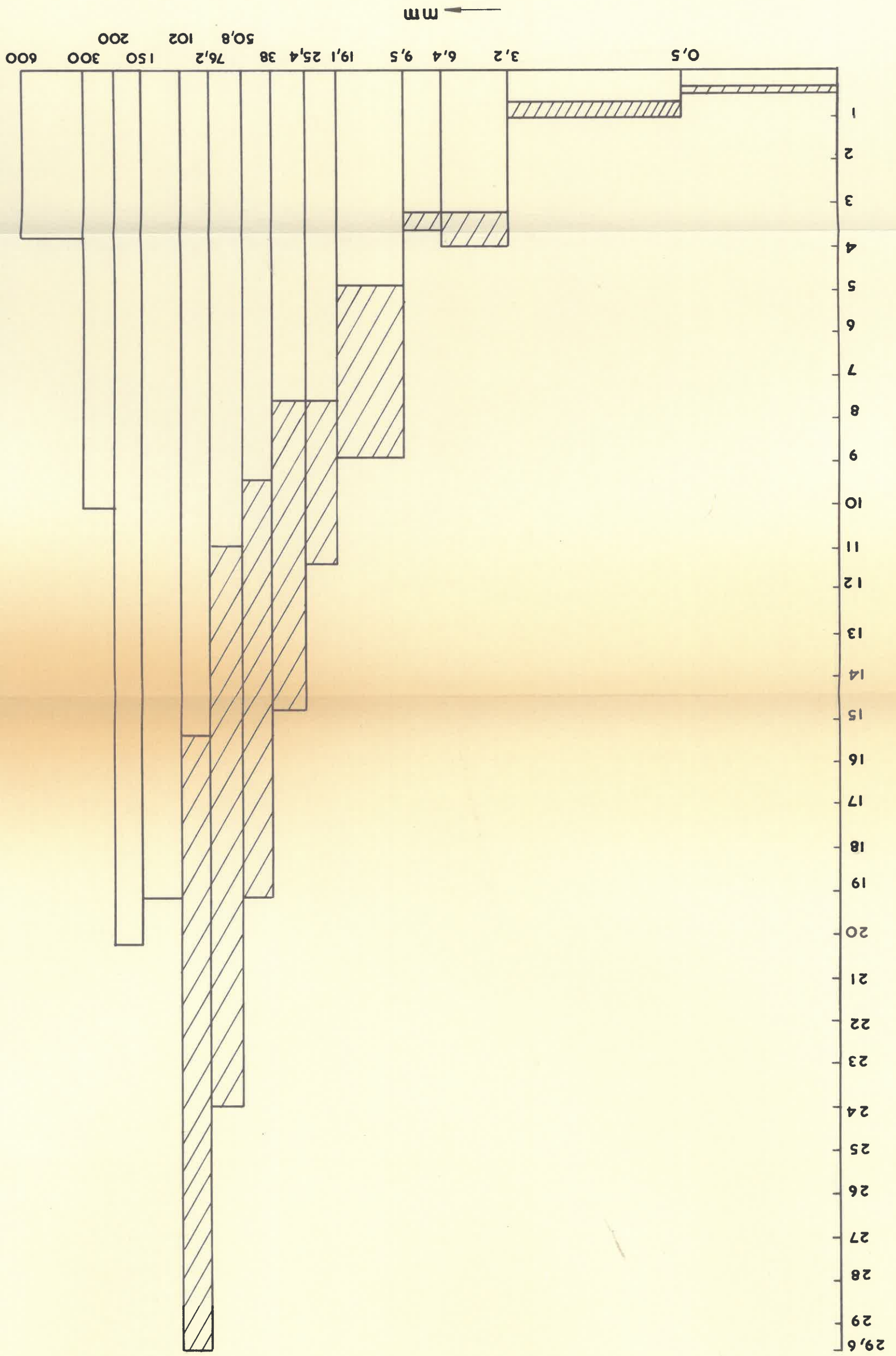


TABLE 7

COMPARISON OF CALCULATED AND OBSERVED PERCENTAGES, WHEN TAKING -51 mm COAL AS A UNIT

Sample No.	Per-centage -51 mm coal	+38 mm			+19,1			+12,7			+6,4			+3,2			+0,5			-0,5 mm					
		Act.	Calc.	Diff.	Act.	Calc.	Diff.	Act.	Calc.	Diff.	Act.	Calc.	Diff.	Act.	Calc.	Diff.	Act.	Calc.	Diff.	Act.	Calc.	Diff.			
1	54,1	6,4	8,6	+2,2	7,5	9,5	+2,0	6,3	6,8	+0,5	6,0	6,2	+0,2	10,7	8,8	-1,9	8,4	7,1	-1,3	6,1	5,0	-1,1	2,6	2,2	-0,4
2	52,9	6,8	8,5	+1,7	5,2	9,3	+4,1	7,8	6,6	-1,2	6,3	6,1	-0,2	9,5	8,5	-1,0	8,2	7,0	-1,2	6,1	5,0	-1,1	2,9	2,1	-0,8
3	4,4	0,9	0,7	-0,2	1,0	0,8	-0,2	0,4	0,5	+0,1	0,7	0,5	-0,2	0,5	0,7	+0,2	0,5	0,6	+0,1	0,3	0,4	+0,1	0,2	0,2	0
4	4,4	0,9	0,7	-0,2	0,9	0,8	-0,1	0,4	0,5	+0,1	0,6	0,5	-0,1	0,5	0,7	+0,2	0,5	0,6	+0,1	0,3	0,4	+0,1	0,2	0,2	0
5	43,3	5,3	6,9	+1,6	6,3	7,6	+1,3	4,9	5,4	+0,5	5,0	5,0	0	8,5	7,0	-1,5	7,2	5,7	-1,5	4,4	4,1	-0,3	1,8	1,7	-0,1
6	49,8	6,3	7,8	+1,5	9,6	8,7	-0,9	5,6	6,2	+0,6	5,4	5,7	+0,3	8,3	8,1	-0,2	7,1	6,6	-0,5	5,0	4,7	-0,3	2,3	2,0	-0,3
7	41,9	7,1	6,7	-0,4	8,2	7,3	-0,9	5,0	5,2	+0,2	4,6	4,8	+0,2	5,8	6,6	+0,8	5,2	5,5	+0,3	4,2	3,9	-0,3	1,8	1,7	-0,1
8	35,2	5,6	5,6	0	7,0	6,2	-0,8	4,3	4,4	+0,1	4,3	4,1	-0,2	5,3	5,7	+0,4	4,1	4,5	+0,4	3,1	3,3	+0,2	1,5	1,4	-0,1
9	48,9	9,7	7,8	-1,9	9,1	8,5	-0,6	6,9	6,2	-0,7	6,1	5,6	-0,5	6,7	7,8	+1,1	5,0	6,4	+1,4	3,7	4,5	+0,8	1,8	1,9	+0,1
10	42,9	6,6	6,9	+0,3	8,5	7,5	-1,0	4,8	6,0	+1,2	5,0	5,0	0	6,7	6,9	+0,2	5,3	5,6	+0,3	4,1	4,0	-0,1	2,0	1,7	-0,3
11	40,5	6,3	6,5	+0,2	6,5	7,1	+0,6	5,2	5,1	-0,1	4,4	4,6	+0,2	7,2	6,6	-0,6	5,6	5,3	-0,3	3,9	3,8	-0,1	1,6	1,6	0
12	35,6	7,4	5,7	-1,7	4,9	6,2	+1,3	5,6	4,5	-1,1	4,3	4,1	-0,2	5,2	5,7	+0,5	4,3	4,7	+0,4	2,8	3,3	+0,5	1,2	1,1	-0,1
13	37,7	5,8	6,0	+0,2	8,1	6,6	-1,5	5,4	4,7	-0,7	4,3	4,3	0	5,5	6,0	+0,5	4,3	4,9	+0,6	3,0	3,5	+0,5	1,4	1,5	+0,1
14	43,7	6,4	7,0	+0,6	8,5	7,7	-0,8	4,3	5,4	+1,1	5,3	5,0	-0,3	7,2	7,1	-0,1	6,2	5,8	-0,4	3,9	4,1	+0,2	1,8	1,8	0
15	35,1	7,4	5,6	-1,8	6,5	6,1	-0,4	4,5	4,4	-0,1	3,2	4,0	+0,8	5,3	5,7	+0,4	3,9	4,6	+0,7	2,7	3,2	+0,5	1,5	1,7	-0,1
16	38,5	6,3	6,2	-0,1	7,4	6,7	-0,7	4,2	4,8	+0,6	4,1	4,4	+0,3	6,5	6,2	-0,3	4,8	5,0	+0,2	3,5	3,6	+0,1	1,6	1,5	-0,1
17	43,2	8,8	6,9	-1,9	8,0	7,6	-0,4	5,8	5,4	-0,4	4,4	4,9	+0,5	6,5	7,0	+0,5	4,8	5,6	+0,8	3,3	4,0	+0,7	1,5	1,7	+0,2
18	19,0	3,7	3,1	-0,6	4,5	3,3	-1,2	2,4	2,4	0	2,0	2,2	+0,2	2,6	3,0	+0,4	1,8	2,5	+0,7	1,4	1,8	+0,4	0,6	0,7	+0,1



HATCHED AREA = WASHERY-FEED
 PLAIN AREA = RUN-OFF-MINE COAL

FIG. 3 BALGRAY ANTHRACITE