

民國99年印尼地區煤礦實地查證報告

內 容 目 錄	頁 次
壹、出國任務	4
貳、查礦對象	4
參、目前本公司進口煤定期契約合格礦評選條件	4
肆、出國行程及工作內容	5
伍、各煤礦資料	5
一、 Megaprima Persada煤礦	5
二、 SBB煤礦：	14
三、 Wahana煤礦	22
陸、查礦結果及綜合結論與建議：	32
一、 各礦查證結果：	32
二、 各礦綜合結論：	34
Attachment B1	58
Attachment B2	59
Attachment D	60
附件1－Megaprima Persada礦採礦租約文件	61
附件2－SBB礦採礦租約文件	68
附件3－Wahana礦採礦租約文件	74

## 附 圖 目 錄

頁 次

<a href="#">圖1-1 Megaprima Persada礦區地理位置圖</a>	37
<a href="#">圖1-2 Megaprima Persada煤礦煤層Cross Section圖</a>	38
<a href="#">圖1-3 Megaprima Persada煤層及開採示意圖</a>	38
<a href="#">圖1-4 Megaprima Persada礦原煤進料斗與碎煤機</a>	39
<a href="#">圖1-5 Megaprima Persada礦儲煤場與駁船碼頭</a>	39
<a href="#">圖1-6 Megaprima Persada煤礦生產過程圖</a>	40
<a href="#">圖1-7 Megaprima Persada產品煤運送皮帶機圖</a>	40
<a href="#">圖2-1 SBB礦區地理位置圖</a>	41
<a href="#">圖2-2 SBB礦區地質圖</a>	41
<a href="#">圖2-3 SBB礦區煤層Cross Section圖</a>	42
<a href="#">圖2-4 SBB礦區鑽探圖</a>	42
<a href="#">圖2-5 SBB採礦區生產現況圖</a>	43
<a href="#">圖2-6 SBB煤礦儲運過程圖</a>	43
<a href="#">圖2-7 SBB煤礦煤炭開採與儲運過程示意圖</a>	44
<a href="#">圖2-8 SBB煤礦煤炭品質控制流程圖</a>	45
<a href="#">圖3-1 Wahana礦區地理位置圖</a>	46
<a href="#">圖3-2 Wahana礦區Concession圖</a>	47
<a href="#">圖3-3 Wahana礦區煤層柱狀圖-1</a>	48
<a href="#">圖3-4 Wahana礦區煤層柱狀圖-2</a>	49
<a href="#">圖3-5 Wahana礦區煤層Cross Section圖</a>	50
<a href="#">圖3-6 Wahana礦區廢土堆置區</a>	51
<a href="#">圖3-7 Wahana礦區生產現況圖</a>	51
<a href="#">圖3-8 Wahana礦區爆破作業圖</a>	52
<a href="#">圖3-9 Wahana礦區煤質管控－煤塵抑制圖</a>	52
<a href="#">圖3-10 Wahana礦區煤質管控－金屬偵測圖</a>	52
<a href="#">圖3-11 Wahana礦區煤質管控圖</a>	53
<a href="#">圖3-12 Wahana礦區鑽探圖</a>	53
<a href="#">圖3-13 Wahana礦區開採計畫圖</a>	54
<a href="#">圖3-14 Wahana礦區之儲煤場佈置圖</a>	54
<a href="#">圖3-15 Wahana礦區之儲煤場圖</a>	55
<a href="#">圖3-16 Wahana駁船碼頭之儲煤場佈置圖</a>	55
<a href="#">圖3-17 Wahana駁船碼頭之儲煤場圖</a>	56
<a href="#">圖3-18 Wahana之皮帶輸送機及駁船碼頭</a>	56
<a href="#">圖3-19 Wahana專用之KFT碼頭</a>	57

附 表 目 錄	頁 次
<a href="#">表1-1 Megaprima Persada礦區各煤層原煤典型品質</a>	7
<a href="#">表1-2 Megaprima Persada礦區主要開採設備</a>	8
<a href="#">表1-3 Megaprima Persada 礦之燃煤煤質</a>	11
<a href="#">表1-4 Megaprima Persada煤礦之煤灰灰質</a>	12
<a href="#">表1-5 Megaprima Persada 煤礦特性表</a>	13
<a href="#">表2-1 SBB煤礦各煤區原煤品質範圍</a>	16
<a href="#">表2-2 SBB煤礦主要開採設備</a>	16
<a href="#">表2-3 Santan Batubara礦之燃煤煤質</a>	20
<a href="#">表2-4 Santan Batubara 煤礦之煤灰灰質</a>	20
<a href="#">表2-5 Santan Batubara 煤 礦 特 性 表</a>	21
<a href="#">表3-1 Wahana煤礦各煤層原煤典型品質</a>	24
<a href="#">表3-2 Wahana煤礦主要開採設備</a>	25
<a href="#">表3-3 Wahana Baratama Mining 礦之燃煤煤質</a>	29
<a href="#">表3-4 Wahana Baratama Mining 煤礦之煤灰灰質</a>	30
<a href="#">表3-5 Wahana Baratama Mining 煤礦特性表</a>	31
<a href="#">表 4 2010年印尼各煤礦標準煤質與本公司進口煤採購規範比較一覽表</a>	36
<a href="#">表5 2010年印尼礦區實地查證綜合結論</a>	35

## 民國99年印尼地區煤礦實地查證報告

### 壹、出國任務

赴印尼地區查證PT. Wahana Baratama Mining之Wahana礦、PT. Megaprima Persada公司之Megaprima Persada礦及PT Santan Batubara公司之SBB礦，共計3礦之生產作業、產銷實績、採礦權與蘊藏量及申請廠商是否有權出售該煤礦所生產之煤炭等資料，以供本公司定期契約購煤邀請對象之依據。

### 貳、查礦對象

依「2010候選查礦名單」，本次查礦對象為Wahana、Megaprima Persada 與SBB三礦。

### 參、目前本公司進口煤定期契約合格礦評選條件

1. 以生產中之煤礦為限。
2. 可符合台電公司燃煤採購品質規範之煤炭出口實績應符合下列情形之一：
  - (1) 前5年內，累計出口實績至少達台電公司定期契約招標標的契約量。
  - (2) 前5年內，單次契約已完成交貨之出口實績至少達台電公司定期契約招標標的契約量之五分之二。
  - (3) 前5年內，任1年之出口實績達60萬公噸。
3. 具煤礦所在國政府核發之採礦權文件。
4. 以前一日曆年度煤產量為基礎，煤礦剩餘可採煤量可供開採之年限至少達台電公司定期契約年限。
5. 裝貨港可安全靠泊巴拿馬極限型以上煤輪。
6. 無其他經台電公司或查礦人員認定不適合成為定期契約合格礦之原因。

#### 肆、出國行程及工作內容

此次出國查礦日程自民國99年7月27日至8月3日止，包括往返行程共計8天，茲簡要說明主要工作內容如下：

日期	停留地	工作內容
7月27日	雅加達	往程（台北—雅加達）
7月28-29日	Samarinda	赴Megaprima Persada駁船碼頭、礦區查證
7月30-31日	Balikpapan	赴SBB礦區查證及假日整理資料
8月1日	Banjarmasin	飛程(Balikpapan-Banjarmasin)
8月2日	Banjarmasin	赴PT. Wahana Baratama Mining礦區、裝貨港查證
8月3日		返程（Banjarmasin—雅加達—台北）

#### 伍、各煤礦資料

##### 一、 Megaprima Persada煤礦

##### 1. 申請公司基本資料：

公司名稱	PT. Megaprima Persada
地址	Wisma Tugu Wahid Hasyim LT6. JL KH Wahid Hasyim 100-102 Jakarta
聯絡人	Mr. Soebali Sudjie/President
電話	62-21-5714228
電傳	62-21-5714217
E-Mail	<a href="mailto:timothy@mppge.com">timothy@mppge.com</a>

##### 2. 煤礦名稱及煤炭種類：

煤礦名稱：Megaprima Persada煤礦

煤炭種類：屬本公司煤質之Quality D之一般亞煙煤。

##### 3. 煤礦位置及交通：

煤礦位於印尼東加里曼丹省會Sumarinda西方40公里，離Sumarinda車程約1小時。礦區總面積1,014公頃(請參照圖1-1)。

4. 煤礦所有人：

本礦區係申請公司公司PT. Megaprima Persada所擁有，該公司之主要股東及股權比例如下：

主 要 股 東 名 稱	股權比例(%)
PT. Multi Mining Utama	100

據PT. Megaprima Persada表示，PT. Multi Mining Utama屬於韓國LG集團，LG近年來積極投資煤礦，自2007年開始投資印尼煤礦，除本礦外，另外已有Tutai礦將於本年開始生產，該公司並在洽談其他投資案中。

5. 採礦權：

在印尼採礦權有由中央政府對大型礦核發之 Contract of Work (CoW) 及由地方政府對小型礦（以 5000 公頃區分大、小型礦）核發之 KP，前者須繳交 13.5%之 royalty，後者則繳交 5%之 royalty。

本礦區之探勘權(Mining Exploitation Right) 及開採、運輸及銷售權由印尼東加里曼丹省Kutai Kartanegara縣政府核發如下：

租約字號	效期	期限(年)	面積(公頃)
540/034/KP-Ep/DPE-IV/V/2008	2016/5/8	8	1,014
540/38/KP-AJ/DPE-V/VIII/2008	2016/8/21	8	

附件 1 – Megaprima Persada 礦採礦租約文件

6. 商業生產年月：

係自2009年1月開始商業生產。

7. 地質條件：

Megaprima Persada 礦之之含煤地層主要可分為中新世晚期 Balikpapan 層及中新世早-中期之 Pulubalang 層，依礦方提供之探勘初步資料顯示，全區計有 6 個主要煤層（A5、A4、A3、A1、A 及 D），煤層傾斜度約 5-10 度，煤層厚度約 1-3 公尺，採礦區壽命(Life of Mine)平均剝土比為 10.35。

8. 剩餘蘊藏量：

礦方在 2010 年度燃煤定期契約合格廠商之申請文件中原提報之 remaining probable tonnage(可能蘊藏量)為 3 百萬公噸, remaining proved tonnage (證實蘊藏量) 為 22 百萬公噸, 合計 25 百萬公噸, 經與礦方澄清後, 渠確認上述可能蘊藏量 3 百萬公噸係依據最近之鑽孔資料估計所得, 另證實蘊藏量 22 百萬公噸為 2009 年年初之蘊藏量, 2009 年年底之蘊藏量則為 20 百萬公噸, 鑒於可能蘊藏量並未經合格地質師確認, 故無法採計, 因此, Megaprima Persada 礦在 2009 年年底可採計之蘊藏量為 20 百萬公噸, 以該礦 recovery factory 90%計, 可取得之蘊藏量為 18 百萬公噸, 依該礦 2009 年可售煤產量 1.7 百萬公噸計算, 現有採礦區已証實之儲藏量約可採 10 年。該礦所屬礦區內尚有未完成探勘之區域, 經探勘後其礦量應有增加之可能。

9. 煤礦類型與開採方式

屬露天煤礦, 以Truck & Shovel方式開採。採礦區煤層共6層, 其6, 各煤層平均厚度與典型煤質參見下表：

表1-1 Megaprima Persada礦區各煤層原煤典型品質

Coal Seam and Parting	Thickness			Coal Quality						
	Mean (m)	Max. (m)	Min. (m)	C.V. kc/kg A.D.	T.M. % A.R.	ASH % A.D.	V.M. % A.D.	T.S. % A.D.	F.C. % A.D.	AFT °C (H=W)
A5	0.94	-	-	5,690	24.9	3.68	39.5	0.61	39.9	1,190
A4	1.10	-	-	5,542	26.2	3.96	37.1	0.57	42.1	1,210
A3	4.24	4.55	3.95	5,877	21.4	4.05	40.3	0.21	41.2	1,280
A1	5.12	5.68	3.68	5,936	19.2	4.12	40.0	0.48	41.8	1,200
A	6.27	6.45	5.44	5,945	17.7	4.63	39.7	1.53	41.5	1,150
D	4.31	4.32	4.26	6,133	16.4	4.25	41.2	0.85	41.2	1,180

目前以數個開採區(Multi Pits)、多煤層(Multi Seams)方式開採。覆土經爆破後, 以挖土機與卡車運移至已開採礦區回填, 煤炭則以挖土機與卡車運至原煤儲煤場。主要其重要之開採設備如表 1-2。

表 1-2 Megaprima Persada 礦區主要開採設備

Type	Model	Capacity	No. Units
Excavator	PC 1250 etc.	350 BCM/hr	3
	PC 400 etc.	240 BCM/hr	27
Dozer	D 375 etc.	-	25
Dump Truck	Scania etc.	-	150
Motor Grader	MG 511 etc.	-	7

10. 原煤處理與內陸運輸

該礦所產煤炭無須經洗選，僅需於裝貨前先經碎煤機碎煤（每年有 3 百萬噸之碎煤能力），採礦區所產原煤以卡車運至約 15 公里外之之原煤儲煤場(如圖 1-5)，儲煤場可儲存 10 萬噸之煤炭，依硫份之高低而分別堆放。裝貨前經原煤進料斗(ROM Coal Dump Hopper 及碎煤機(如圖 1-4)碎煤至粒度小於 50 公厘，再經皮帶機 (如圖 1-7)裝上駁船。駁船則經 Mahakam 河至外海船舶停泊點裝上煤輪出口。

11. 煤質管控制度：

- (1)採礦前每20公尺取樣作煤質分析，開採後在儲煤堆及碼頭處人工隨機取樣委外化驗，樣品自5公斤至20公斤不等。
- (2) 採礦：露天開採（Truck & Shovel），不需洗煤，開採之煤直接以卡車送至堆煤場，經碎煤後以皮帶機傳送至駁船碼頭裝船。皮帶機設有金屬探測器，礦方表示由於煤質特性（以亞煙煤而言總水分算低及低研磨率），該煤並無粉煤問題，故不須採用粉塵抑制劑。自駁船於Samarinda裝入母船時依據ISO標準隨機人工取樣以製作煤質公証文件。

12. 過去三年符合台電採購品質規範之出口量

日曆年	總出口量(百萬公噸)
2007	---
2008	---
2009	0.73



13. 過去三年之煤炭生產實績及未來五年之計畫生產量：

日曆年	原煤年生產量 (百萬公噸)	可售煤年生產量(百 萬公噸)
2007	---	---
2008	---	---
2009	1.72	1.72
2010	2.5	2.5
2011	3	3
2012	3	3
2013	3	3
2014	3	3

14. 現有定期契約客戶與契約資訊：

客 戶 名 稱	國 別	年供應量 (百萬公噸)	契約期間 (起訖年)
Korea South-East Power	Korea	0.4	2009-2010
Korea Midland Power	Korea	0.5	2008-2011

15. 裝貨港設施：

由駁船碼頭經 Mahakam 河運至 Samarida 港之外海（Samarinda Anchorage），若時值每年1~6月，則利用Muara Jawa錨地裝上煤輪，若時值每年7~12月，則利用Muara Berau錨地裝上煤輪，駁船至錨地平均距離約181公里。停泊點淨水深17.5公尺。裝煤率12000公噸/wwd，每年可供裝煤5000萬公噸。

16. 獨立之公証公司：

有3家，即PT. Sucofindo，PT. Geoservices，PT. Surveyor CCI。

17. 從業人員與勞資關係：

公司員工總數為168人，包括Management為6人，Clerk為67人，礦工為95人，外包人數為816人。目前並無工會組織，2009年未有因勞工糾紛而停工，目前勞資關係良好。

## 18. 煤質資料分析：

本礦煤質如表1-3所示，煤灰灰質如表1-4所示。經由如表1-5研判可歸納如下：

- (1) 煤質符合本公司現行外購煤規範D。
- (2) 燃料比1.0，很低，煤粒較易點火燃燒，對抑低氮氧化物及未燃碳有正面影響。
- (3) C/H比12.17稍低，若C/H比13.0-18.0燃燒性較佳。
- (4) 煤灰屬褐煤式灰，灰中 $\text{Na}_2\text{O}$ 含量1.5%，積垢傾向低，但CaO含量13.6%，積垢傾向高。
- (5) 就結渣特性而言，灰中酸鹼比B/A為0.74及 $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{CaO}$ 為1.18，結渣傾向皆屬中等。Rs值2120°F結渣傾向高。 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 為1.94對灰熔點沒有影響。
- (6) 磨蝕指數3.76低，良好。
- (7) 研磨指數43較低，但尚符合規範D。
- (8) 氮含量1.1%，以經驗公式預估其排放濃度為200ppm，因目前各火力電廠皆已加裝低氮氧化物燃燒器等設備，氮氧化物排放量可符合各地方政府排放標準。
- (9) 硫份為0.75%，其 $\text{SO}_x$ 排放濃度預估會大於200ppm，必須依靠FGD設備或混拌低硫煤始能符合各地方政府之排放標準。
- (10) 就粉塵特性而言， $\text{K}_2\text{O}$ 值1.2%無助於提升EP性能， $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3$ 為47%，不影響EP性能， $\text{CaO}+\text{MgO}$ 為17.1%不影響EP效率， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 為16%可提升EP性能。

表1-3 Megaprima Persada 礦之燃煤煤質

礦商名稱 Megaprima Persada	PT.	產地國名：印尼-東加里曼丹	
		查礦日期:99.07.29	
Item		Typical Value	Range
1.Gross Calorific Value (Kcal/Kg) A.R.		5,300	廠商未提供
2.Total Moisture (%) A.R.		21.0	同上
3.Ash Content (%) A.D.		7.0	同上
4.Sulphur Content (%) A.D.		0.75	同上
5.Volatile Matter (%) A.D.		39.0	同上
6.Fixed Carbon (%) A.D.		39.0	同上
7.Grindability(H.G.I)		43	同上
8.Ash Fusion Temperature (°C Under reducing condition,H=W)		1,170	同上
9.Size(%)	>50mm	5	同上
	<2mm	30	同上
10.Na <sub>2</sub> O in Ash (%)		1.5	同上
備註:1.本煤質資料由礦商提供。 2.煤質符合目前本公司煤質規範 D。			

表1-4 Megaprima Persada煤礦之煤灰灰質

礦商名稱 PT. Megaprima Persada	產地國名:印尼-東加里曼丹	
	查礦日期:99.07.29	
Item	Typical Value (%)	Range (%)
SiO <sub>2</sub>	31.0	廠商未提供
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.0	同上
TiO <sub>2</sub>	1.3	同上
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.0	同上
CaO	13.6	同上
MgO	3.5	同上
Na <sub>2</sub> O	1.5	同上
K <sub>2</sub> O	1.2	同上
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.5	同上
SO <sub>3</sub>	15.0	同上
Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0.2	同上
Other (BaO)	0.2	同上
備註:1.此煤灰灰質係由礦商提供。 2.此煤灰屬褐煤式灰(Lignitic type ash)。		

表1-5 Megaprima Persada 煤礦特性表

礦商名稱：PT. Megaprima Persada			
	評估項目	參考值	研判結果
燃燒特性	1. H.H.V. (Kcal/Kg, A.R.)	5,300	合格
	2.Fixed Carbon , % , A.D.	39	合格
	3.Volatile Matter , % , A.D.	39	合格
	4.Fuel Ratio	1.00	燃料比低較易燃燒
	5.C / H (13-18 佳)	12.17	稍低
	6.U.B.C, % (預測值)	1.43	低.佳
積垢特性	1.Na <sub>2</sub> O , %	1.5	<2.0 積垢傾向低
	2.Cl in Coal , %	—	適用於煙煤式灰
	3.Fouling Factor	1.084	適用於煙煤式灰
	4.CaO , %	13.6	<15 積垢傾向高
結渣特性	1.B / A	0.74	結渣傾向中等
	2.Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / CaO	1.18	結渣傾向中等
	3.Slagging Factor	N/A	適用於煙煤式灰
	4.Rs (°F)	2120.0	節渣傾向高
	5.SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.94	對灰熔點無影響
磨蝕性	1.磨蝕指數	3.76	>10.佳
	2.Ash , %	7	合格
研磨性	H.G.I.	43	合格
Nox 排放特性	1.Nitrogen , %	1.1	正常
	2.Fuel Ratio	1.00	低.佳
	3.NOx Emission Level(預測值,ppm)	200	備註 1
SOx 排放特性	1.Sulphur , %	0.75	合格
	2.SOx Emission Level(預測值,ppm)	> 200	備註 2
粉塵排放特性	1.K <sub>2</sub> O , %	1.2	>1.無助於提升 EP 性能
	2.Sulphur , %	0.75	合格
	3.Na <sub>2</sub> O , %	1.5	符合 EP 設計值
	4.SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	47	<90.不影響 EP 性能
	5.CaO+MgO , %	17.1	<20.不影響 EP 效率
	6.Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	16	>7.可提升 EP 性能
備註	1.NOx 排放濃度各電廠均可符合環保排放要求。 2.SOx 排放濃度超過環保排放要求，需利用裝置排煙脫硫設備(FGD)或混拌低硫煤以滿足環保排放標準。		

## 二、 SBB煤礦：

### 1. 申請公司基本資料：

公司名稱	PT Santan Batubara
地址	Deutsche Bank Building 10 <sup>th</sup> Floor Suite, Jl. Imam Bonjl 80, Jakarta 10130
聯絡人	Mr. David Heap, Marketing Director
電話	62-21-634-5222
電傳	62-21-6386-2158
E-Mail	<a href="mailto:marketing@tanito.com.td">marketing@tanito.com.td</a>

### 2. 煤礦名稱及煤炭種類：

煤礦名稱：SBB煤礦

煤炭種類：屬本公司煤質之Quality B1、B2、D之一般煙煤。

### 3. 煤礦位置及交通：

煤礦位於印尼東加里曼丹省省會Samarinda北西北方約80公里。由Samarinda至礦區車程約2小時，距離約80公哩，煤礦地理位置圖如圖2-1。

### 4. 煤礦所有人：

本礦區係申請公司PT Santan Batubara所擁有。該公司之採礦權為由中央政府第三期核發之Contract of Work (CoW)。該公司之主要股東及股權比例如下：

<u>主 要 股 東 名 稱</u>	<u>股權比例(%)</u>
Harum Energy	50
PT Indika Energy	50

SBB礦原由PT Harum Energy及PT Petrosea Tbk各持有50%，PT Indika Energy於2009年取得PT Petrosea Tbk 8成以上之股份而併購了PT Petrosea Tbk，PT Petrosea Tbk從事於工程、開礦，目前是SBB礦之contractor。PT Indika Energy除SBB礦外尚擁有Kideco公司Paser礦46%。

5. 採礦權：

該礦為印尼第三期(Third Generation) Contract of Work (COW)礦，即礦區之採礦租約由中央政府礦業及能源部核發，租約如下：

租約字號	效期	面積(公頃)
005.K/30/DJB/2009	2038/9/8	25,000

附件 2—SBB 礦採礦租約文件

6. 商業生產年月：

自2009年4月開始商業生產。

7. 地質條件：

礦區之含煤地層主要可分為 Balikpapan 層、Palaubalang 層及 Pamaluan 層。礦區煤層為西南至東北走向，SBB 礦分為 Separi、Birawa、Uskap、Sebulu 及 Santan 五個礦區，目前 70%之估計儲量來自 3 個個主煤層，煤層平均厚度分別為 2.6、2 及 1.2 公尺。採礦區壽命(Life of Mine)平均剝土比為 8.19。

SBB 礦區地質圖如圖 2-2，與煤層 Cross Section 圖 2 如圖 2-3。

8. 剩餘蘊藏量：

礦方在 2010 年度燃煤定期契約合格廠商之申請文件中原提報之 remaining probable tonnage（可能蘊藏量）為 164 百萬公噸，remaining proved tonnage（證實蘊藏量）為 162 百萬公噸，合計 326 百萬公噸，經與礦方澄清後，渠說明上述數量係申請採礦權時所提出之蘊藏量，依據合格地質師之可行性研究報告，則可採計之蘊藏量為 47 百萬公噸，以該礦 recovery factor 95%計，可取得之蘊藏量為 44.65 百萬公噸，依該礦 2009 年可售煤產量 1.1 百萬公噸計算，現有採礦區已証實之儲藏量約可採 40 年。該礦所屬礦區內尚有未完成探勘之區域，經探勘後其礦量應有增加之可能。

9. 煤礦類型與開採方式

屬露天煤礦，以 Truck & Shovel 方式開採。所有礦區之營運係委外由 PT Petrosea 負責。各煤區煤質範圍參見表 2-1：

表 2-1 SBB 煤礦各煤區原煤品質範圍

Block	Reserve (Ton)	Min/Max	TM	M	Ash	TS	CV adb	CV ar
Separi	18,707,064	Min	15.00	12.06	5.01	0.29	5574	5100
		Max	20.00	15.11	6.52	1.82	6059	5710
Uskap	8,094,359	Min	12.00	8.99	4.97	0.31	5806	5614
		Max	20.00	15.80	6.98	2.06	6297	5983
Birawa	20,539,945	Min	11.00	9.88	5.06	0.49	5550	5481
		Max	16.00	14.03	7.95	2.52	6294	6150
Santan	1,532,507	Min	13.50	10.97	4.89	0.97	5704	5542
		Max	17.00	14.07	7.08	2.94	6103	5895

目前以多個開採區(Multi Pits)、多煤層(Multi Seams)方式開採煤炭。覆土經爆破後，以挖土機與卡車運移至已開採過之礦區回填，煤炭則以挖土機開挖並以卡車運至原煤儲煤場。其主要之開採設備如表 2-2。

表 2-2 SBB 煤礦主要開採設備

Type	Model	Capacity	No. Units
<u>Dump Trucks</u>	<u>Renault, Hino, Cat</u>	<u>20, 30, 80 ton</u>	<u>55</u>
<u>Dozers</u>	<u>Cat D9R, D8R, D7G</u>		<u>5</u>
<u>Excavators</u>	<u>Liebherr, Hitachi</u>	<u>2.5 – 17 m3</u>	<u>8</u>
<u>Trucks</u>	<u>Manhaul, Iveco</u>		<u>11</u>
<u>Graders</u>	<u>Cat</u>	<u>16M</u>	<u>2</u>
<u>Welder</u>	<u>Miller, Big Blue</u>	<u>500x</u>	<u>3</u>
<u>Drill Blast</u>	<u>Sandvick</u>	<u>D245S</u>	<u>1</u>
<u>Water Truck</u>	<u>Cat 773B</u>	<u>60 ton</u>	<u>1</u>

#### 10. 原煤處理與內陸運輸

各煤層煤炭則以挖土機開挖與卡車運至 40 公里外駁船裝煤港(Separi Port)之原煤儲煤場(儲煤能力 30 萬公噸)，煤炭開採與運輸如圖 2-7。原煤經進料斗後至容量每小時 500 公噸之碎煤機碎煤至 50mm 大小，並經由皮帶機與移動式分煤機依原煤來自不同主煤層而分堆容量 15 萬公噸之可售煤儲煤場儲存。

原煤無須洗選，經由地下煤倉與每小時 2000 公噸之皮帶機裝入駁船。駁船則經 Mahakam 河至外海船舶停泊點裝上煤輪出口。



### 11. 煤質管控制度：

- (1) 採礦前每50公尺取樣作煤質分析，開採後於輸送至煤堆線上有機械式取樣器，取樣做煤質分析。為符合顧客需求，不同煤堆可做適當之混拌使品質達到顧客要求。
- (2) 採礦：露天開採（Truck & Shovel），不需洗煤，開採之原煤直接以卡車送至堆煤場，原煤再經第一段第二段碎煤機處理後再分堆堆放。煤炭以皮帶機傳送至駁船碼頭裝船。皮帶機設有金屬探測器，SBB之煤與其同一集團下位置相鄰之Tanito煤不同之處在於Tanito煤煤層薄，SBB之煤層較厚，灰份低，因此並無粉煤問題，故不須採用粉塵抑制劑。至於取樣，除在礦區有取樣外，裝上駁船時再取樣分析，確認品質符合顧客要求再送至母船交貨。
- (3) 於Samarinda裝船前，由買方指定之獨立公證公司依據ISO標準取樣分析煤質，以做為煤質公証文件。
- (4) 煤質管控流程詳如圖2-8。

### 12. 過去三年符合台電採購品質規範之出口量

日曆年	總出口量(百萬公噸)
2007	---
2008	---
2009	0.567

### 13. 過去三年之煤炭生產實績及未來五年之計畫生產量：

日曆年	原煤年生產量(百萬公噸)	可售煤年生產量(百萬公噸)
2007	---	---
2008	---	---
2009	1.3	1.1
2010	2.8	2.6
2011	2.8	2.6
2012	2.8	2.6

2013	2.8	2.6
2014	2.8	2.6

14. 現有定期契約客戶與契約資訊：

Customer's Name	Country	Quantity (million metric tons/year)	Contract Duration (starting / expiration year)
Bhatia	India	Spot	Spot
Kosep	Korea	Spot	Spot
Komipo	Korea	Spot	Spot
Glencore	Taiwan	Spot	Spot
Minmettal	China	Spot	Spot
Shanxi	China	Spot	Spot
GFC	China	Spot	Spot
Coeclerici	China	Spot	Spot

15. 裝貨港設施：

由駁船碼頭經 Mahakam 河運至 Samarida 港之外海（Samarinda Anchorage），若時值每年1~6月，則利用Muara Jawa錨地裝上煤輪，若時值每年7~12月，則利用Muara Berau錨地裝上煤輪，駁船至錨地距離一不同之錨地分別約140及240公里。停泊點無吃水深限制。裝煤率15000公噸/wwd。

16. 獨立之公証公司：

有2家，即PT. Sucofindo，PT. Geoservices。

17. 從業人員與勞資關係：

公司員工總數為84人，包括Management為38人，Clerk為11人，礦工為25人，外包人數為354人。目前有工會組織，2009年未有因勞工糾紛而停工，目前勞資關係良好。

18. 煤質資料分析：

本礦煤質如表2-3所示，煤灰灰質如表2-4所示。經由如表2-5研判可歸納

如下：

- (1) 煤質符合本公司現行外購煤規範B1、B2、D。
- (2) 燃料比1.08，很低，煤粒較易點火燃燒，對抑低氮氧化物及未燃碳有正面影響。
- (3) C/H比14.12，燃燒性佳。
- (4) 煤灰屬褐煤式灰，灰中 $\text{Na}_2\text{O}$ 含量3.5%，積垢傾向中等，但 $\text{CaO}$ 含量10.4%，積垢傾向高。
- (5) 就結渣特性而言，灰中酸鹼比B/A為0.52及 $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{CaO}$ 為1.26，結渣傾向皆屬中等。Rs值 $2116^\circ\text{F}$ 結渣傾向高。 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 為2.36對灰熔點沒有影響。
- (6) 磨蝕指數4.18低，良好。
- (7) 研磨指數45，符合規範。
- (8) 氮含量1.51%，以經驗公式預估其排放濃度為247ppm，因目前各火力電廠皆已加裝低氮氧化物燃燒器等設備，氮氧化物排放量可符合各地方政府排放標準。
- (9) 硫份為0.6%，其 $\text{SO}_x$ 排放濃度預估會大於200ppm，必須依靠FGD設備或混拌低硫煤始能符合各地方政府之排放標準。
- (10) 就粉塵特性而言， $\text{K}_2\text{O}$ 值1.2%無助於提升EP性能， $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3$ 為59.5%不影響EP性能， $\text{CaO}+\text{MgO}$ 為13.3%不影響EP效率， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 為13.1%有助於提升EP性能。

表2-3 Santan Batubara礦之燃煤煤質

礦商名稱 PT. Santan Batubara	產地國名：印尼-東加里曼丹	
	查礦日期:99.07.30	
Item	Typical Value	Range
1.Gross Calorific Value (Kcal/Kg) A.R.	5500	廠商未提供
2.Total Moisture (%) A.R.	19.0	同上
3.Ash Content (%) A.D.	6.0	同上
4.Sulphur Content (%) A.D.	0.6	同上
5.Volatile Matter (%) A.D.	39.0	同上
6.Fixed Carbon (%) A.D.	42.0	同上
7.Grindability(H.G.I)	45	同上
8.Ash Fusion Temperature (°C Under reducing condition,H=W)	1170	同上
9.Size(%)	>50mm	5
	<2mm	20
10.Na <sub>2</sub> O in Ash (%)	3.50	同上
備註：1.本煤質資料由礦商提供。		
2.煤質符合目前本公司煤質規範 B1、B2、D。		

表2-4 Santan Batubara 煤礦之煤灰灰質

礦商名稱 PT. Santan Batubara	產地國名:印尼-東加里曼丹	
	查礦日期:99.07.30	
Item	Typical Value (%)	Range (%)
SiO <sub>2</sub>	41.8	廠商未提供
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.7	同上
TiO <sub>2</sub>	0.9	同上
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.1	同上
CaO	10.4	同上
MgO	2.9	同上
Na <sub>2</sub> O	3.5	同上
K <sub>2</sub> O	1.2	同上
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.4	同上
SO <sub>3</sub>	8.0	同上
Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0.1	同上
Other (BaO)	0.0	同上
備註:1.此煤灰灰質係由礦商提供。		
2.此煤灰屬褐煤式灰(Lignitic type ash)。		

表2-5 Santan Batubara 煤礦特性表

礦商名稱：PT Santan Batubara			
	評估項目	參考值	研判結果
燃燒特性	1. H.H.V. (Kcal/Kg, A.R.)	5,500	合格
	2.Fixed Carbon, %, A.D.	42	合格
	3.Volatile Matter, %, A.D.	39	合格
	4.Fuel Ratio	1.08	低、容易燃燒
	5.C / H (13-18 佳)	14.12	佳
	6.U.B.C, % (預測值)	1.94	低.佳
積垢特性	1.Na <sub>2</sub> O, %	3.5	積垢傾向中等
	2.Cl in Coal, %	—	礦商未提供
	3.Fouling Factor	N/A	適用於煙煤式灰
	4.CaO, %	10.40	<15 積垢傾向高
結渣特性	1.B / A	0.52	結渣傾向中等
	2.Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / CaO	1.26	0.3~3.0 結渣傾向中等
	3.Slagging Factor	—	適用於煙煤式灰
	4.Rs (°F)	2116.0	結渣傾向高
	5.SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.36	對灰熔點無影響
磨蝕性	1.磨蝕指數	4.18	<10.磨蝕傾向低
	2.Ash, %	6	合格
研磨性	H.G.I.	45	合格
Nox 排放特性	1.Nitrogen, %	1.51	—
	2.Fuel Ratio	1.08	低、容易燃燒
	3.NOx Emission Level(預測值,ppm)	247	備註 1
SOx 排放特性	1.Sulphur, %	0.6	合格
	2.SOx Emission Level(預測值,ppm)	>200	備註 2
粉塵排放特性	1.K <sub>2</sub> O, %	1.2	無助於提升 EP 性能
	2.Sulphur, %	0.6	合格
	3.Na <sub>2</sub> O, %	3.5	偏高.高於 EP 設計值
	4.SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	59.5	<90.不影響 EP 性能
	5.CaO+MgO, %	13.3	<20.不影響 EP 效率
	6.Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	13.1	>7.有助於提升 EP 性能
備註	1.NOx 排放濃度各電廠均可符合環保排放要求。 2.SOx 排放濃度超過環保排放要求，需利用裝置排煙脫硫設備(FGD)或混拌低硫煤以滿足環保排放標準。		

### 三、 Wahana煤礦

#### 1. 申請公司基本資料：

公司名稱	PT. Wahana Baratama Mining
地址	Graha Irama Building, 12 <sup>th</sup> Floor, suit F-H J1. H.R. Rasuna Said, Blok X-1, Kav. 1&2 Jakarta Selatan, 12950
聯絡人	Mr. Low Yi Ngo
電話	62-21-526-9868
電傳	62-21-526-9866
E-Mail	<a href="mailto:marketing@bayan.com.sg">marketing@bayan.com.sg</a>

#### 2. 煤礦名稱及煤炭種類：

煤礦名稱：Wahana Baratama Mining

煤炭種類：屬本公司煤質之Quality B2、D之一般煙煤。

#### 3. 煤礦位置及交通：

煤礦位於印尼南加里曼丹省省會Banjarmasin東南方約167公里之Satui村。由Banjarmasin至Wahana車程約3小時，煤礦地理位置圖如圖3-1。

#### 4. 煤礦所有人：

本礦區係申請公司PT. Wahana Baratama Mining所擁有。該公司為印尼第三期開放煤礦開發之簽約公司(Third Generation of Coal Contract of Work)。該公司屬於Bayan集團，集團下除本礦區外另有Gunungbayan、Perkasa Inakakerta、Firman Ketaun Perkasa、Teguh Sinar Abadi、Fajar Sakti Prima等煤礦及Balikpapan專用煤炭出口港。該公司之主要股東及股權比例如下：

<u>主 要 股 東 名 稱</u>	<u>股權比例(%)</u>
PT. Bayan Resources. Tbk	75
PT. Bayan Energy	25

Bayan公司將出售部分股權（初步了解為20%）予韓電，目前尚未達成協議。

5. 採礦權：

該礦為印尼第三期(Third Generation) Contract of Work (COW)礦，即礦區之採礦租約由中央政府礦業及能源部核發，租約如下：礦區 Concession 圖請參照圖 3-2。

租約字號	效期	面積(公頃)
388.K/34.02/DJB2007	2037/10/26	7,811

附件 3－Wahana 礦採礦租約文件

6. 商業生產年月：自2008年1月開始生產。

7. 地質條件：

Wahana 煤礦為高煤級煙煤，生成於第三紀始新世 (Eocene)之 Pasir 亞盆地的 Tanjung 地層中。礦床之地質構造複雜，有多條逆斷層 (thrust faults)，煤層之傾角 13~ 17 度。本礦區之鑽孔模式為探勘期初時，每 1 公里鑽孔，探勘期末時則每 150 公尺鑽孔，地形複雜地區則每 50 公尺鑽孔。Wahana 煤礦原預定以地下礦開採，經探鑽後決定先以露天開採，之後再進行地下礦開採，目前礦區露天開採範圍約 9X1.5 公里，煤層平均傾斜度約 15°，計有包含 S1-S8(上層)，SM1，SM2，SL1-3 及 SB 等 17 個主煤層(Main Seams)，位於上層之煤層厚約 0.2-0.9 公尺，下層之煤層較厚，平均約 0.5-2.5 公尺，可供經濟開採。

礦區煤層柱狀圖如圖 3-3 & 3-4，煤層 Cross Section 如圖 3-5。

8. 剩餘蘊藏量：

礦區剩餘煤炭蘊藏量之查證，係以 Minarco-Mineconsult Pty Ltd 公司工程師 Mr. William Park 依澳洲 2004 年頒布之 JORC 準則(Australian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves) 為依據進行編撰與簽署。Mr. William Park 為 Australian Institute of Geoscientist 之會員，其資格、資歷與經驗皆符合 JORC 準則所認定合格人員(Competent Person)之標準，所簽署之煤蘊藏量文件具公信力。

Wahana 礦區煤炭露天蘊藏量(原煤)之確定蘊藏量(Proved Coal Reserves) 為 10.6 百萬公噸，可能蘊藏量(Probable Coal Reserves)為 61.3 百萬公噸，以該礦 recovery factor 88%計，可取得之蘊藏量為 63.3 百萬公噸，依該礦 2009 年可售煤產量 2.89 百萬公噸計算，現有採礦區已証實之儲藏量約可採 21 年。該礦所屬礦區內尚有未完成探勘之區域，經探

勘後其礦量應有增加之可能。

9. 煤礦類型與開採方式：

該煤礦原預定以地下礦方式開採，經鑽探後決定先以露天礦方式開採，並以 Truck & Shovel 方式開採。所有礦區之營運係委外由全球第二大之開礦合約商 Leightons 負責。採礦區煤層可供經濟開採之煤層計 4 層(SM1&2 將合併開發)，各煤層平均厚度與典型煤質參見表 3-1：

表 3-1 Wahana 煤礦各煤層原煤典型品質

Coal Seam and Parting	Thickness			Coal Quality						
	Mean	Max.	Min.	C.V.	T.M.	ASH	V.M.	T.S.	F.C.	AFT
	(m)	(m)	(m)	kc/kg A.R.	% A.R.	% A.D.	% A.D.	% A.D.	% A.D.	°C (H=W)
S2	0.24	0.79	0.12	6294	9.16	8.49	44.2	0.90	41.9	
S4	0.44	1.14	0.20	6106	9.19	11.97	42.96	0.41	39.34	
S6	0.80	1.70	0.20	6097	8.41	13.98	43.67	0.45	38.07	
SM1	0.66	1.29	0.24	6247	7.36	12.17	42.68	0.49	40.75	
SL1	1.29	2.98	0.42	6533	7.99	8.47	42.81	0.51	43.87	
SL2	2.09	4.1	0.49	6764	5.89	6.40	43.79	0.47	45.53	
SL3	2.65	4.8	0.15	6789	8.15	5.89	44.95	0.91	44.08	
SL4	3.37	5.1	0.46	6858	8.36	5.85	45.58	0.55	43.72	

目前以多個開採區(Multi Pits)、多煤層(Multi Seams)方式開採煤炭。覆土經爆破後，以挖土機與卡車運移至已開採過之礦區回填，煤炭則以挖土機開挖並以卡車運至原煤儲煤場。其主要之開採設備如表 3-2。



表 3-2 Wahana 煤礦主要開採設備

Type	Model	Capacity	No. Units
Excavator	LIEBHERR 9350	1200 bcm/hr	6
Excavator	LIEBHERR 9250	700 bcm/hr	4
Excavator	HITACHIEX2500	525 bcm/hr	4
Excavator	LIEBHERR R984C	320 bcm/hr	6
Dozer	CATERPILLAR D8R		7
Dozer	CATERPILLAR D9R		3
Excavator	CATERPILLAR D10R		8
Haul Truck	CAT777D/CAT785C	61M3/78m3	125

#### 10. 原煤處理與內陸運輸

各煤層煤炭則以挖土機開挖與卡車運至距離礦區 5 公里外、儲煤能力 13 萬公噸之儲煤場，進行第一階段之碎煤，再以卡車運至距離礦區 18 公里外之駁船裝煤港(Muara Satui Sungai Danau)。礦區廢土堆置區圖及生產線況圖如圖 3-6&7。碼頭原煤儲煤場容量 13 萬公噸，原煤經進料斗送至容量每小時 500 公噸之碎煤機碎煤至 50mm 大小，並經由皮帶機與移動式分煤機依而分堆容量 26 萬公噸之可售煤儲煤場儲，合計二階段之碎煤能力為每小時 1,500 公噸，每年則為 1 千萬公噸。煤場之總儲煤能力則達 65 萬公噸，Wahana 礦區煤質管控圖如圖 3-11。煤礦無須洗選，經由長度 1.76 公里之皮帶機裝入駁船，裝貨率每小時 3,000 公噸，駁船碼頭之儲煤場及皮帶輸送設施如圖 3-16~18。

#### 11. 煤質管控制度：

(1) 採礦前，每50公尺至250公尺取樣作煤質分析，開採後於4個煤堆上以人工取樣做煤質分析。裝入駁船時有自動取樣器取樣分析煤質，最後於海上移動式轉運站輸出輸送帶上自動取樣經獨立檢測公司分析煤質，以作為煤質公證文件。

(2) 所有煤堆之輸送帶上皆配置磁鐵以吸取金屬雜物，Wahana礦區煤質管控－煤層抑制圖如圖3-9，金屬偵測圖如圖3-10。

12. 過去三年符合台電採購品質規範之出口量：

日曆年	總出口量(百萬公噸)
2006	1.42
2007	0.85
2008	1.02

13. 過去三年之煤炭生產實績及未來五年之計畫生產量：

日曆年	原煤年生產量 (百萬公噸)	可售煤年生產量(百 萬公噸)
2006	6.25	6.26
2007	4.86	4.82
2008	3.30	4.14
2009	4.39	4.39
2010	5.84	5.84
2011	5.70	5.70
2012	7.44	7.44
2005	7.50	7.50

14. 現有定期契約客戶與契約資訊：

客戶名稱	國別	供應量 (百萬公噸)	契約期間 (起訖年)
Ho-Ping Power Company	Taiwan	0.42	2007~2013
Korea East West Power	Korea	0.49	2007~2013
Bulk Trading	Italy	0.32	2008~2009
Flame S.A.	Italy	0.56	2008~2009

15. 裝貨港設施：

該礦裝貨港為 Bayan 集團擁有之浮動式裝煤碼頭 Kalimantan Floating Transfer (KFT)，一般浮動碼頭僅配有裝或設備，KFT 則具有 45000 公噸之儲煤能力。KFT 長 180 公尺，寬 54 公尺，配有 4 部卸煤機，自駁船卸煤至 KFT，卸貨率為 4x4000 公噸/小時，1 部裝煤機，自 KFT 裝煤至煤輪，裝貨率為 1250 公噸/小時，保證裝貨率 25000 公噸/天，KFT 可停靠 20 萬噸級船舶，駁船碼頭至 KFT 之距離約 20 公里。KFT 碼頭如圖 3-19。

16. 獨立之公証公司：

有2家，為PT Geoservice及PT Sucofindo。

17. 從業人員與勞資關係：

員工總數為2,489人，包括Management為4人，Clerk為3人，礦工為68人，外包人數為1870人。目前該公司無工會組織，2009年無停工事件。

18. 煤質資料：

本礦煤質如表3-3所示，煤灰灰質如表3-4所示。經由如表3-5研判可歸納如下：

- (1) 煤質符合本公司現行外購煤規範B2、D。
- (2) 燃料比0.92，很低，煤粒較易點火燃燒，對抑低氮氧化物及未燃碳有正面影響。
- (3) C/H比11.9稍低，若C/H比13.0-18.0燃燒性較佳。
- (4) 煤灰屬褐煤式灰，灰中Na<sub>2</sub>O含量1.2%，積垢傾向高，但Fouling Factor 0.18CaO，積垢傾向低。
- (5) 就結渣特性而言，Slagging Factor 0.18，結渣傾向低。SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>為

1.5，軟化及流化溫度增加。

- (6) 磨蝕指數13.56>10，磨蝕傾向高。
- (7) 研磨指數42較低，尚符合規範。
- (8) 氮含量1.41%，以經驗公式預估其排放濃度為175ppm，因目前各火力電廠皆已加裝低氮氧化物燃燒器等設備，氮氧化物排放量可符合各地方政府排放標準。
- (9) 硫份為0.8%，其SO<sub>x</sub>排放濃度預估會大於200ppm，必須依靠FGD設備或混拌低硫煤始能符合各地方政府之排放標準。
- (10) 就粉塵特性而言，K<sub>2</sub>O值0.9%可提升EP性能，SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>為83.4%不影響EP性能，CaO+MgO為4.7%不影響EP效率，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>為5.9%無助於提升EP性能。

表3-3 Wahana Baratama Mining 礦之燃煤煤質

礦商名稱 PT. Wahana Baratama Mining		產地國名：印尼-東加里曼丹	
		查礦日期:99.08.02	
Item		Typical Value	Range
1.Gross Calorific Value (Kcal/Kg) G.A.R.		6,100	廠商未提供
2.Total Moisture (%) A.R.		9.0	同上
3.Ash Content (%) A.D.		14.0	同上
4.Sulphur Content (%) A.D.		0.8	同上
5.Volatile Matter (%) A.D.		42.0	同上
6.Fixed Carbon (%) A.D.		38.5	同上
7.Grindability(H.G.I)		42	同上
8.Ash Fusion Temperature ( <sup>0</sup> C Under reducing condition,H=W)		1,450	同上
9.Size(%) >50mm		5	同上
<2mm		35	同上
10.Na <sub>2</sub> O in Ash (%)		1.2	同上
備註:1.本煤質資料由礦商提供。 2.煤質符合目前本公司煤質規範B2、D。			

表3-4 Wahana Baratama Mining 煤礦之煤灰灰質

礦商名稱 PT. Wahana Baratama Mining	產地國名:印尼-東加里曼丹	
	查礦日期:99.08.02	
Item	Typical Value (%)	Range (%)
SiO <sub>2</sub>	50.0	廠商未提供
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33.4	同上
TiO <sub>2</sub>	1.5	同上
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.9	同上
CaO	3.8	同上
MgO	0.9	同上
Na <sub>2</sub> O	1.2	同上
K <sub>2</sub> O	0.9	同上
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.2	同上
SO <sub>3</sub>	1.5	同上
Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0.01	同上
Other (BaO)	0.69	同上
備註:1.此煤灰灰質係由礦商提供。 2.此煤灰屬煙煤式灰(Bituminous type ash)。		

表3-5 Wahana Baratama Mining 煤礦特性表

礦商名稱：PT. Wahana Baratama Mining			
	評估項目	參考值	研判結果
燃燒特性	1. H.H.V. (Kcal/Kg, A.R.)	6,100	合格
	2.Fixed Carbon , % , A.D.	38.5	合格
	3.Volatile Matter , % , A.D.	42	合格
	4.Fuel Ratio	0.92	容易燃燒
	5.C / H (13-18 佳)	11.90	稍低
	6.U.B.C, % (預測值)	0.60	低.佳
積垢特性	1.Na <sub>2</sub> O , %	1.2	積垢傾向高
	2.Cl in Coal , %	—	礦商未提供
	3.Fouling Factor	0.180	積垢傾向低
	4.CaO , %	N/A	適用於褐煤式灰
結渣特性	1.B / A	N/A	適用於褐煤式灰
	2.Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / CaO	N/A	適用於褐煤式灰
	3.Slagging Factor	0.120	結渣傾向低
	4.Rs (°F)	N/A	適用於褐煤式灰
	5.SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.5	軟化及流化溫度增加
磨蝕性	1.磨蝕指數	13.56	>10.磨蝕傾向高
	2.Ash , %	14	灰份較高
研磨性	H.G.I.	42	合格
Nox 排放特性	1.Nitrogen , %	1.41	--
	2.Fuel Ratio	0.92	低、容易燃燒
	3.NOx Emission Level(預測值,ppm)	175	備註 1
SOx 排放特性	1.Sulphur , %	0.8	合格
	2.SOx Emission Level(預測值,ppm)	> 200	備註 2
粉塵排放特性	1.K <sub>2</sub> O , %	0.9	可提升 EP 性能
	2.Sulphur , %	0.8	合格
	3.Na <sub>2</sub> O , %	1.2	符合 EP 設計值
	4.SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	83.4	<90.不影響 EP 性能
	5.CaO+MgO , %	4.7	<20.不影響 EP 效率
	6.Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	5.9	<7.無助於提升 EP 性能
備註	1.NOx排放濃度各電廠均可符合環保排放要求。 2.SOx排放濃度超過環保排放要求，需利用裝置排煙脫硫設備(FGD)或混拌低硫煤以滿足環保排放標準。		

## 陸、查礦結果及綜合結論與建議：

### 一、各礦查證結果：

#### 1. Megaprima Persada礦

- (1) 公司名稱：PT. Megaprima Persada(礦主)
- (2) 礦權：540/034/KP-Ep/DPE-IV/V2008 (面積約1014公頃)
- (3) 商業生產日期：2009年1月
- (4) 剩餘蘊藏量：20.5百萬公噸（已探勘）
- (5) 開採方式：O/C，Truck & Shovel，剝土比11：1
- (6) 碎煤能力：750 MTH
- (7) 洗煤：無
- (8) 儲煤場：300Kt
- (9) 原煤年產量：2009/1.7mt
- (10) 年出口量：2009/1.7mt
- (11) 內陸運輸：truck運至15公里外之河，barge運至181公里外之vessel
- (12) 出口港：Samarinda Delta
- (13) 符合煤質：本公司燃煤採購B2、D類煤質規範

#### 2. SBB礦

- (1) 公司名稱：PT Santan Batubara
- (2) 煤礦位置：煤礦位於印尼東加里曼丹省省會Samarinda北西北方約80公里。由Samarinda至礦區車程約2小時，距離約80公哩
- (3) 礦權：005.K/30/DJB/2009 (期2038/09/08) (面積約25,000公頃)



- (4) 商轉日期：2009年4月
- (5) 剩餘蘊藏量：47.3百萬公噸
- (6) 開採方式：O/C ， Truck & Excavator ， 剝土比8:1
- (7) 碎煤能力：500MTH
- (8) 洗煤能力：無須洗煤
- (9) 儲煤場：300K原煤, 150K產品煤
- (10) 原煤年產量：2009/1.3mt
- (11) 年出口量：2009/ 1.3mt
- (12) 內陸運輸：卡車運至40公里駁船碼頭，再運至140-240公里外之出口港
- (13) 出口港：Samarinda Delta
- (14) 符合煤質：本公司燃煤採購B1、B2、D類煤質規範

### 3. Wahana礦

- (1) 公司名稱： PT. Wahana Baratama Mining (礦主)
- (2) 煤礦位置：煤礦位於印尼南加里曼丹省省會Banjarmasin東南方約167公里之Satui村。由Banjarmasin至Wahana車程約3小時
- (3) 礦權：388.K/34.02/DJB2007 (面積約7811公頃)
- (4) 商業生產日期：2008年1月
- (5) 剩餘蘊藏量：63.3百萬公噸(已探勘部分)
- (6) 開採方式：O/C，Truck & Shovel ， 剝土比18.2:1 (2010年) 。無洗煤。
- (7) 碎煤能力：1,500 MTH

(8) 儲煤場：300Kt

(9) 原煤年產量：2009/2. 89mt

(10) 年出口量：2009/2.98mt

(11) 內陸運輸：truck運至18公里外之 ， barge運至20公里外之floating crane

(12) 出口港：Muara Satui Sungai Danau

(13) 符合煤質：本公司燃煤採購B2、D類煤質規範。

## 二、 各礦綜合結論：

此次所查各礦標準煤質與本公司進口煤採購規範比較一覽表如表4，各礦之綜合結論與建議如表5。

表4 2010年印尼各煤礦標準煤質與本公司進口煤採購規範比較一覽表

煤 礦 名 稱	TPC	TPC	TPC	印尼	印尼	印尼
	QUALITY B1	QUALITY B2	QUALITY D	Megaprima Persada	Santan Batubara	Wahana Baratama Mining
值 (Kcal/Kg ,G.A.R.)	5,500 Min.	5,500 Min.	5,000 Min.	5,300	5,500	6,100
總水份(% G,A.R.)	15 Max.(註 2)	15 Max.(註 2)	28 Max.	21.0	19	9.0
定 碳(% , A.D.)	60 Max.	60 Max.	60 Max.	39	42	38.5
發 物( % , A.D.)	26 Min.	26 Min.	28 Min.	39	39	42
灰 份( % , A.D.)	16 Max.	16 Max.	15 Max.	7	6	14
硫 份( % , A.D.)	1.1 Max.	1.1 Max.	1.1 Max.	0.75	0.6	0.8
灰軟化點 , (H=W)	1150 Min.	1150 Min.	1150 Min.	1,170	1,170	1,450
研 磨率(HGI)	45 Min.	42 Min.	42 Min.	43	45	42
粒 度(mm) >50mm <2mm	5% Max. 35% Max.	5% Max. 35% Max.	5% Max. 35% Max.	5% 30%	5% 20%	5% 35%
Na <sub>2</sub> O(% ,註 1)	2.0 Max.	2.0 Max.	2.0 Max.	1.5	3.5	1.2
符合公司規範				符合規範—D	符合規範—B1、 B2、D	符合規範—B2、D

註： 1.若  $CaO+MgO>Fe_2O_3$   $CaO+MgO+Fe_2O_3>20\%$ ，則 Na<sub>2</sub>O 為 5% Max。

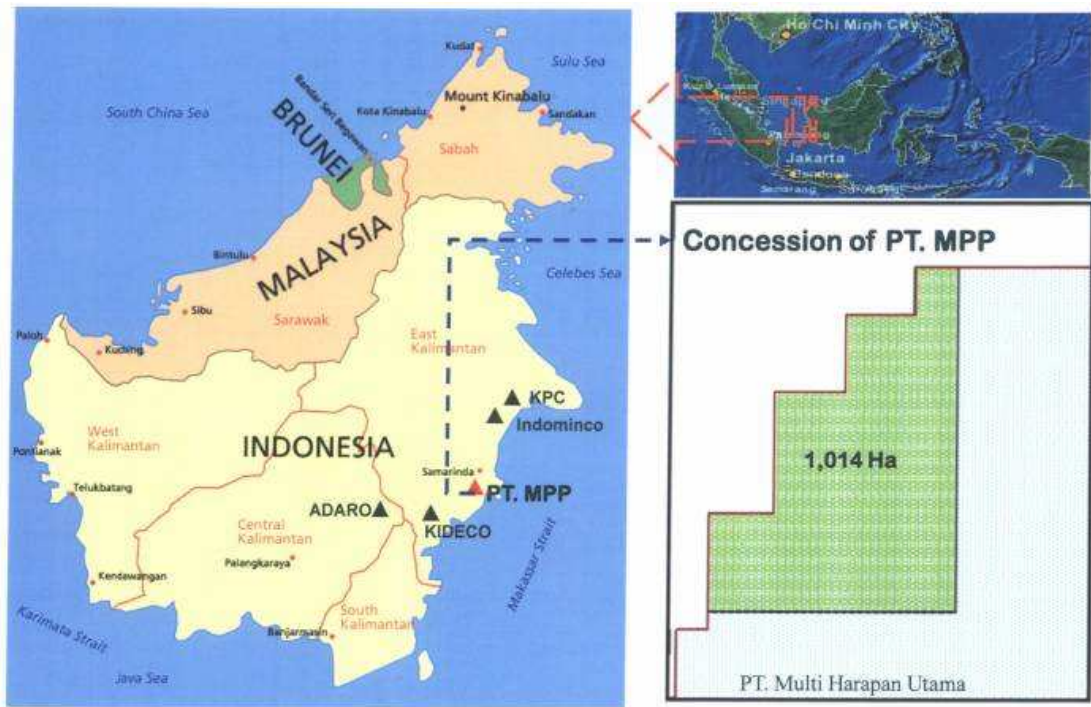
2.灰份<10%，則 總水份為 20% Max。

3.灰份<10%，則 總水份為 18% Max。

表5 2010年印尼礦區實地查證綜合結論

申請公司	PT. Wahana Baratama Mining		PT. Megaprima Persada		PT Santan Batubara	
礦名	Wahana礦		Megaprima Persada礦		SBB礦	
符合之煤質規範	B2、D		D		B1、B2、D	
供應煤礦評選條件	查證結果	符合	查證結果	符合	查證結果	符合
1.具煤礦所在國政府核發之採礦權文件	有		有		有	
2.生產中煤礦	生產中，原煤年產量2.9百萬公噸		生產中，原煤年產量1.7百萬公噸		生產中，原煤年產量1.3百萬公噸	
3.符合本公司採購煤質規範之出口實績，前5年內，任1年達60萬公噸以上	2009年符合規範之出口量超過60萬公噸		2009年符合規範之出口量超過60萬公噸		2009年符合規範之出口量超過60萬公噸	
4.以查礦前一年之年產量為基，已確定之剩餘可採煤量可供開採之年限	21年(已探蘊藏量63百萬公噸)		10年(已探蘊藏量18百萬公噸)		43年(已探蘊藏量47.3百萬公噸)	
5.裝貨港可安全靠泊巴拿馬極大型以上煤輪	Muara Satui Sungai Danau港		Samarinda Delta		Samarinda Delta	
6.其他經本公司或查礦人員認定不適合成為定期契約合格礦之原因	無		無		無	
查礦小組其他查證意見	無		無		無	
查礦小組建議	合格		合格		合格	

圖1-1 Megaprima Persada礦區地理位置圖



I . Location of MPP Mine

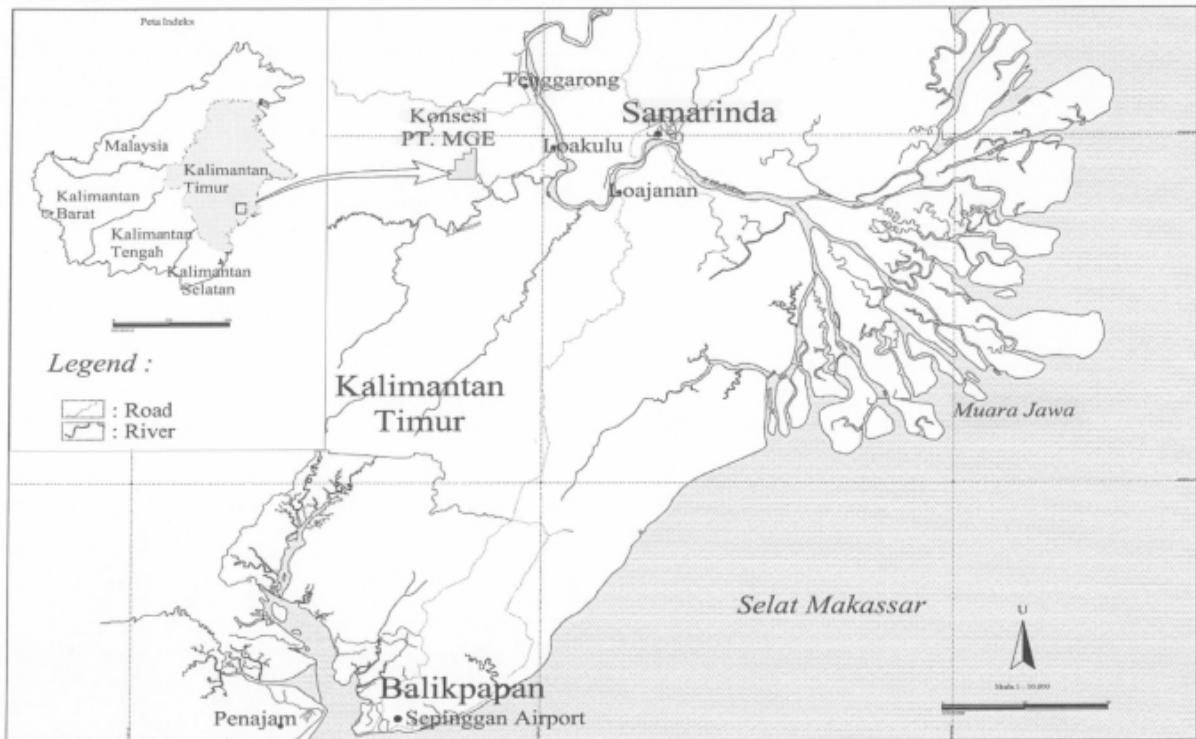


圖1-2 Megaprima Persada煤礦煤層Cross Section圖

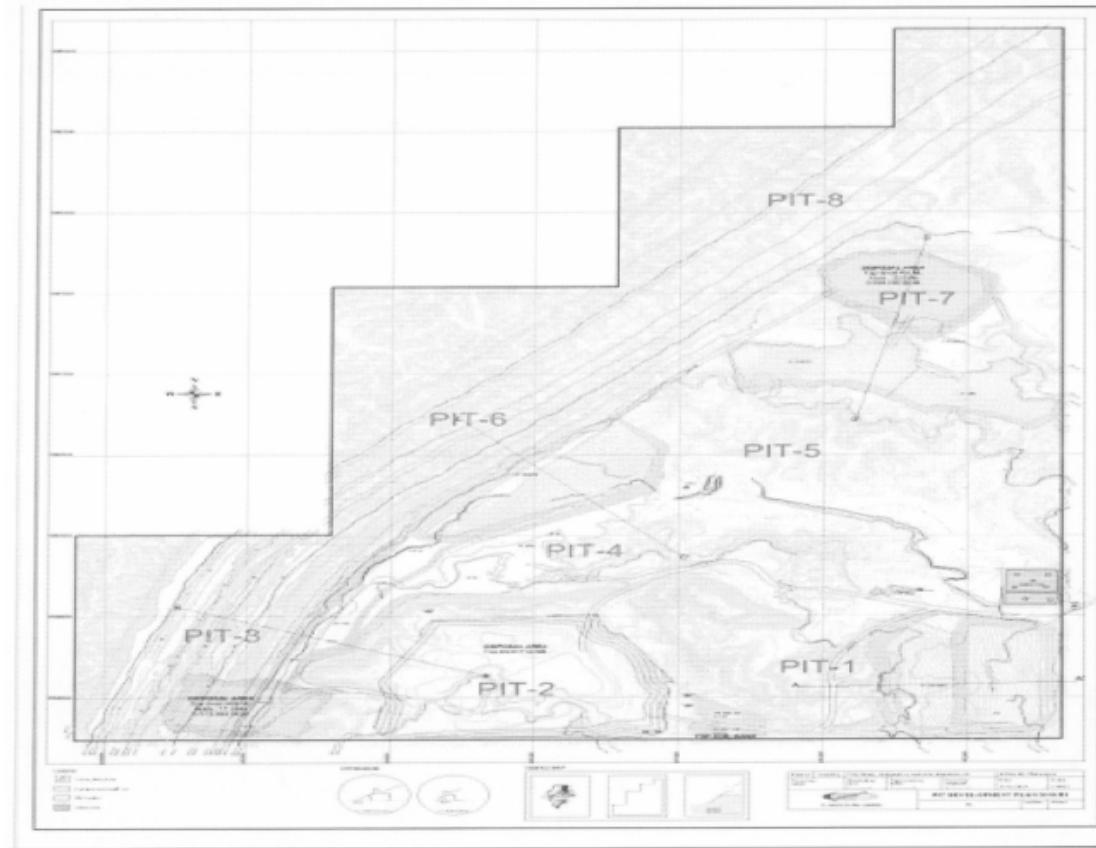


圖1-3 Megaprima Persada煤層及開採示意圖  
Geological Section

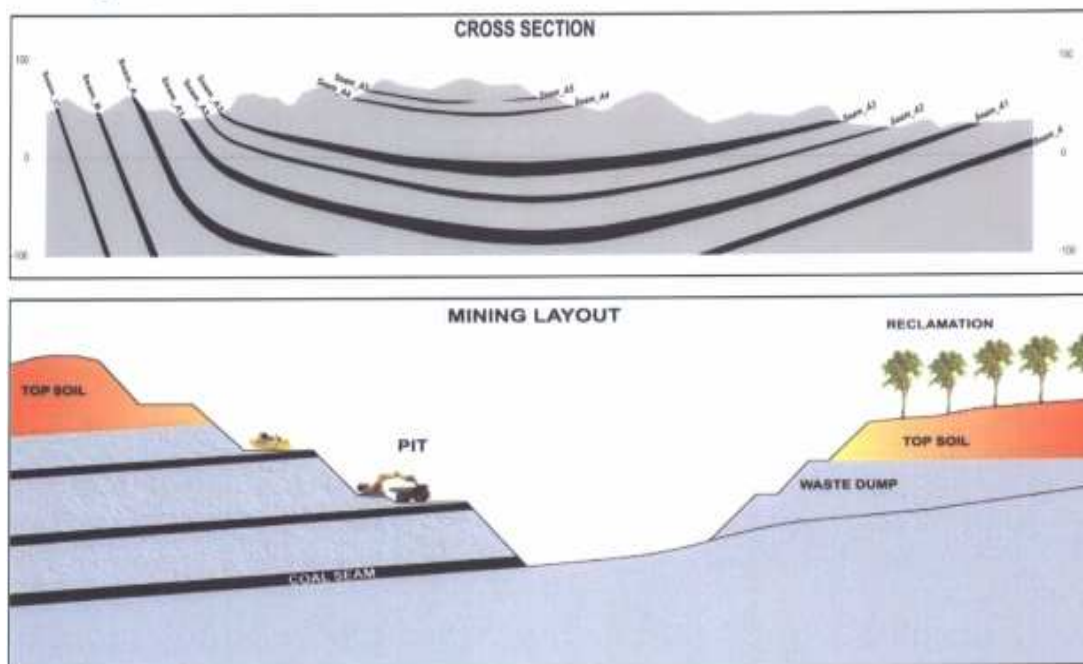


圖1-4 Megaprima Persada礦原煤進料斗與碎煤機



圖1-5 Megaprima Persada礦儲煤場與駁船碼頭



圖1-6 Megaprima Persada煤礦生產過程圖  
Coal Production Chain

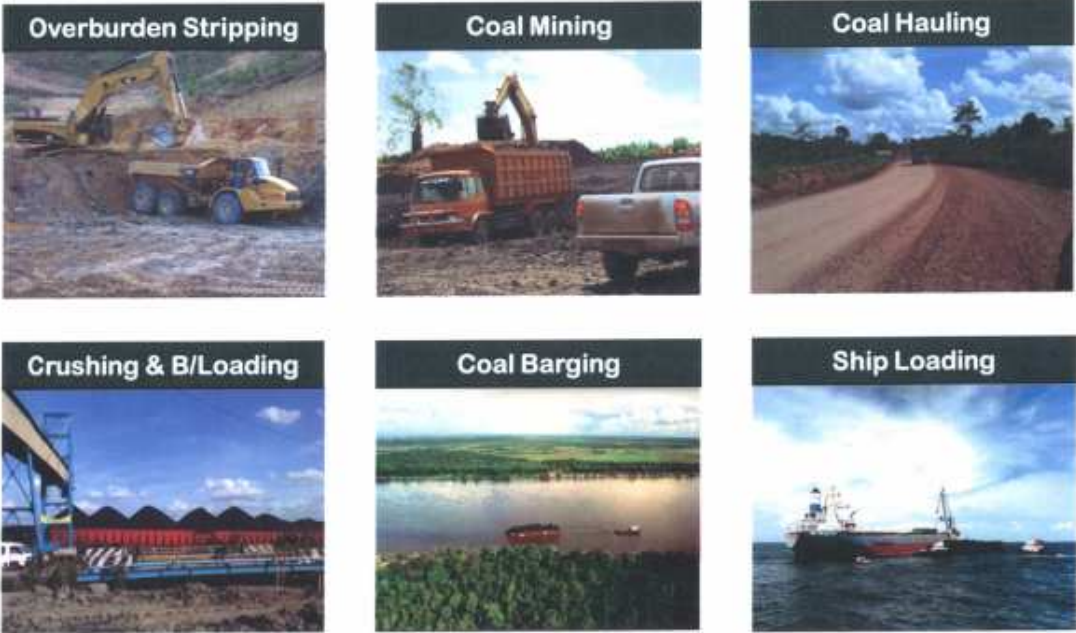


圖1-7 Megaprima Persada產品煤運送皮帶機圖





圖2-1 SBB礦區地理位置圖

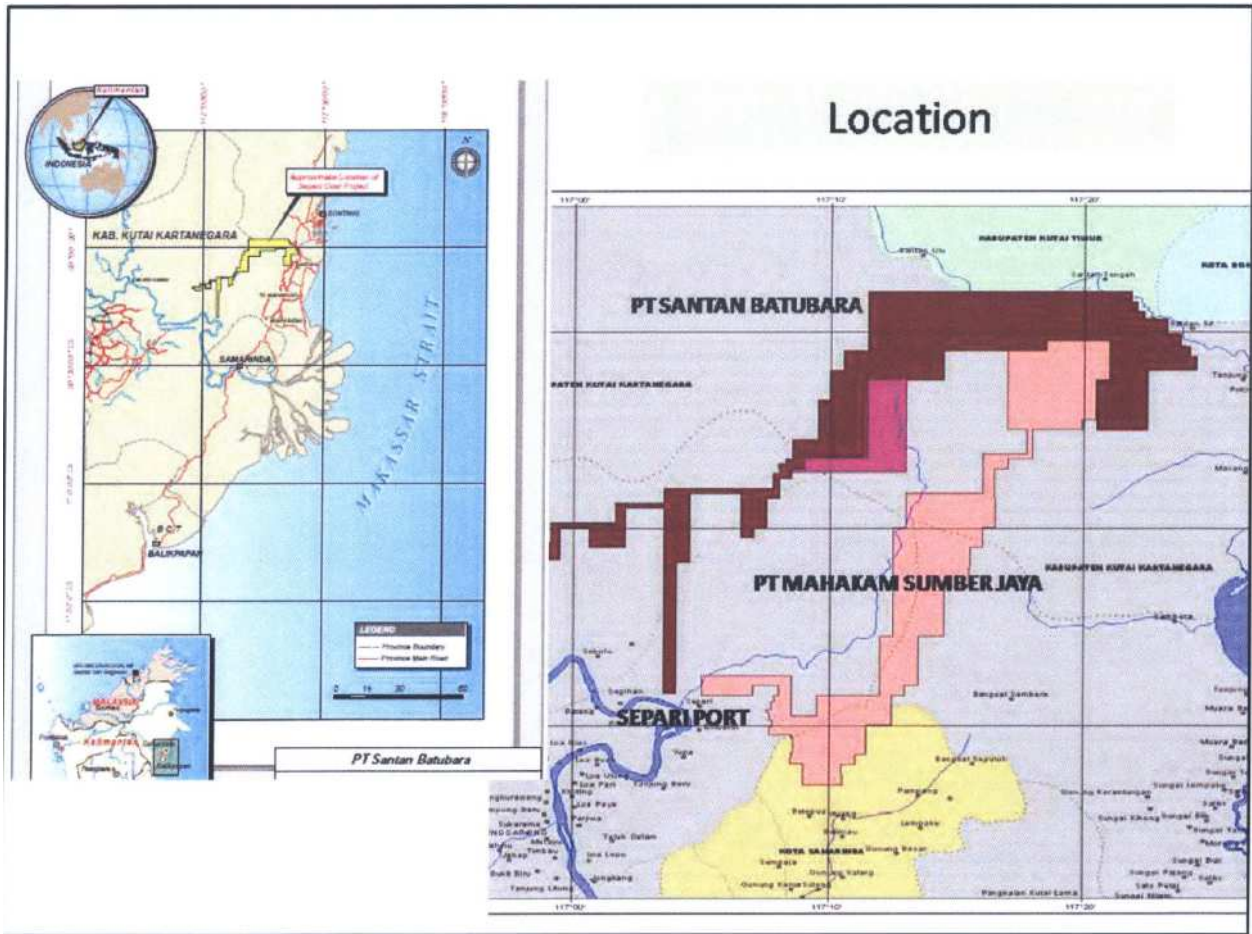


圖2-2 SBB礦區地質圖

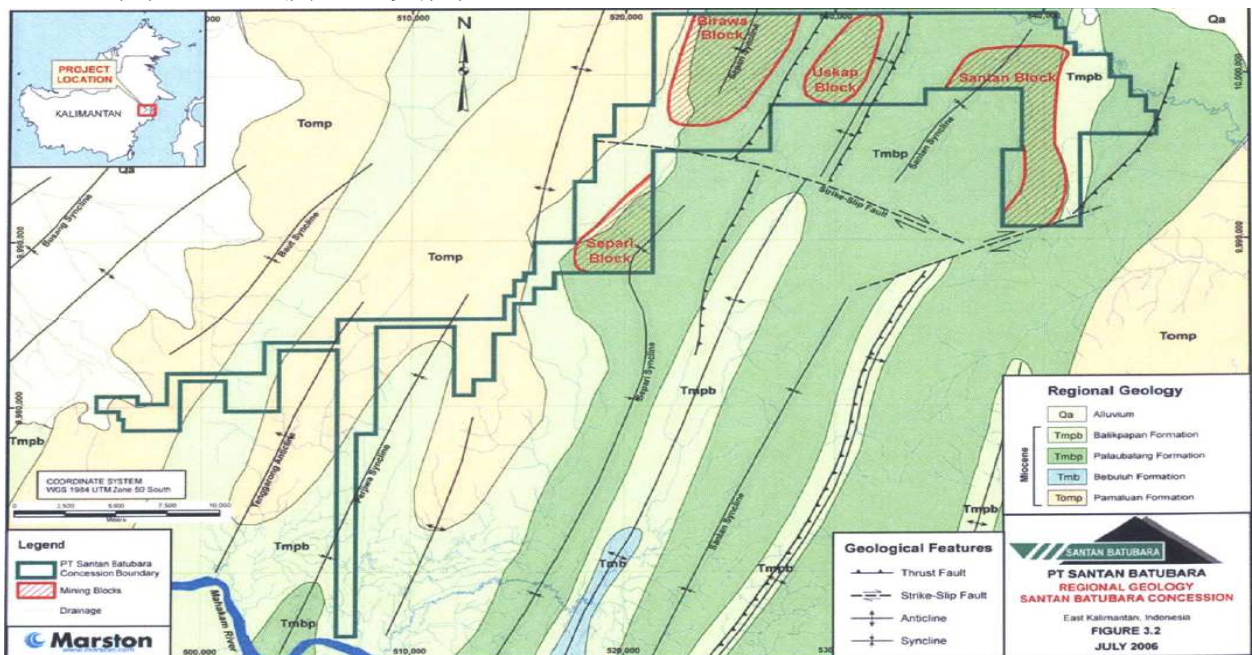


圖2-3 SBB礦區煤層Cross Section圖

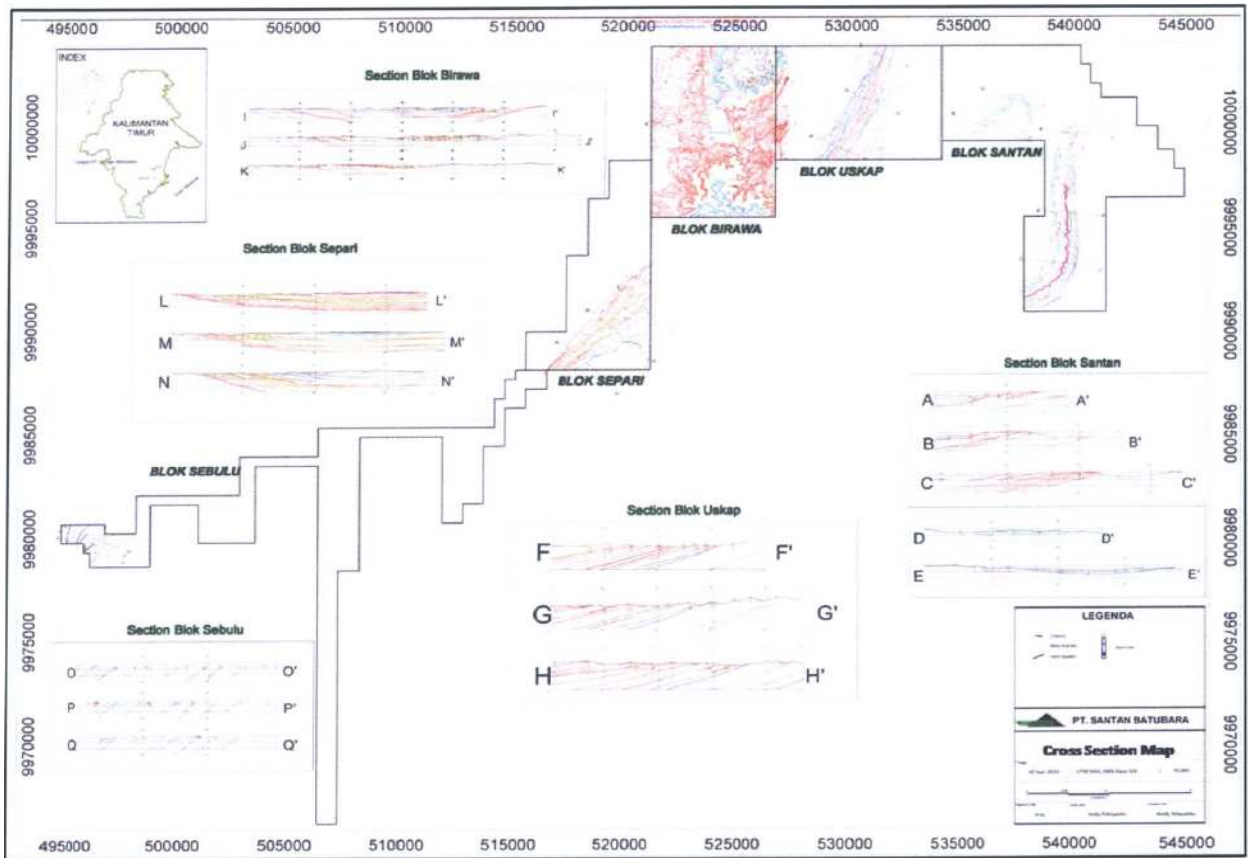


圖2-4 SBB礦區鑽探圖

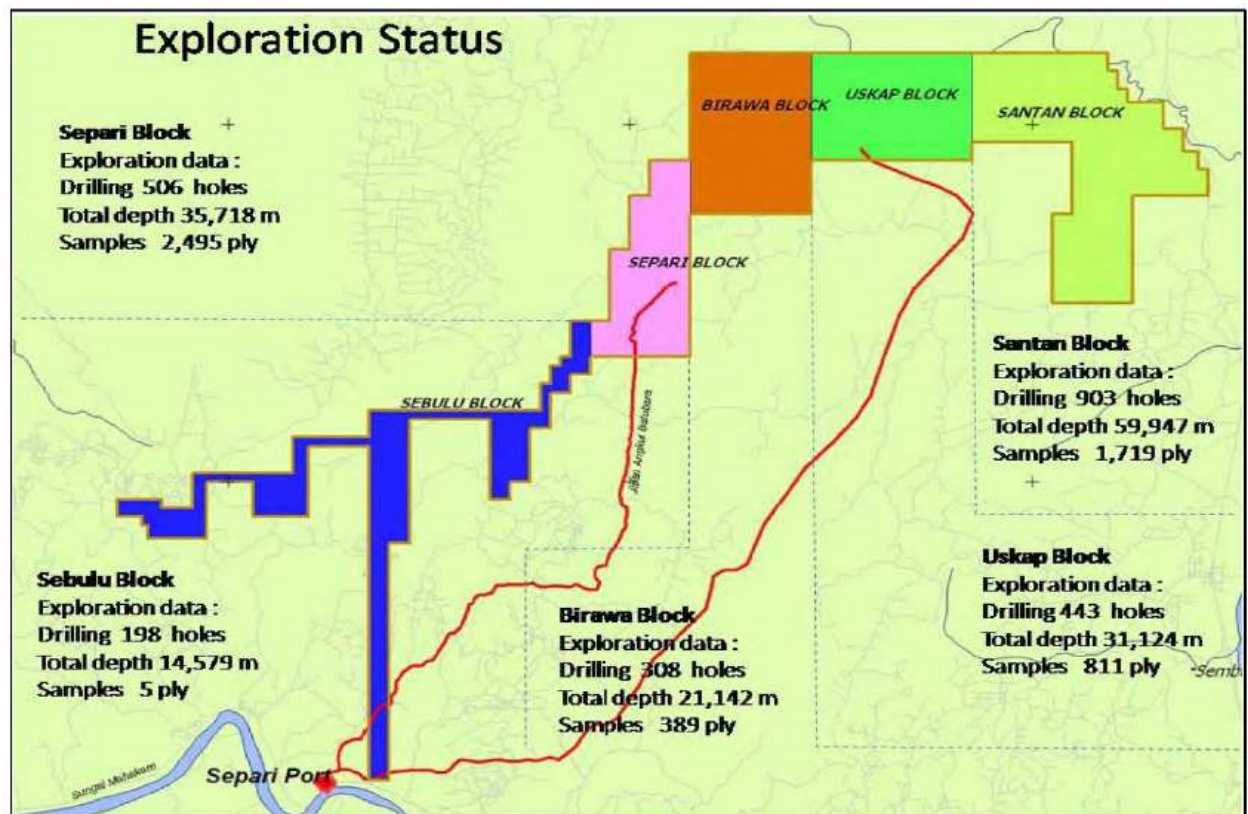





圖2-5 SBB採礦區生產現況圖



圖2-6 SBB煤礦儲運過程圖

**Coal Handling Facilities,**  
**Coal Handling by PT MSJ**  
System inbound and outbound capacity 4.5mtpa  
ROM stockyard 150,000ton. Stockpile 125,000ton  
With underground re-claimer system.  
Crusher availability : 400 ton / hour  
Barging availability : 1000 ton / hour



**Barge Operation,** 300 by 80 feet flat top barge combine with twinned with 2000hp Tug typical configuration for 8000 ton per barge, current fleet consist of 30 set barge and tug. No constrain of port facilities.  
**Distance of transshipment point,** To Muara Jawa about 77 nautical miles and 143 nautical miles to Muara Berau, depend on monsoon season.

圖2-7 SBB煤礦煤炭開採與儲運過程示意圖

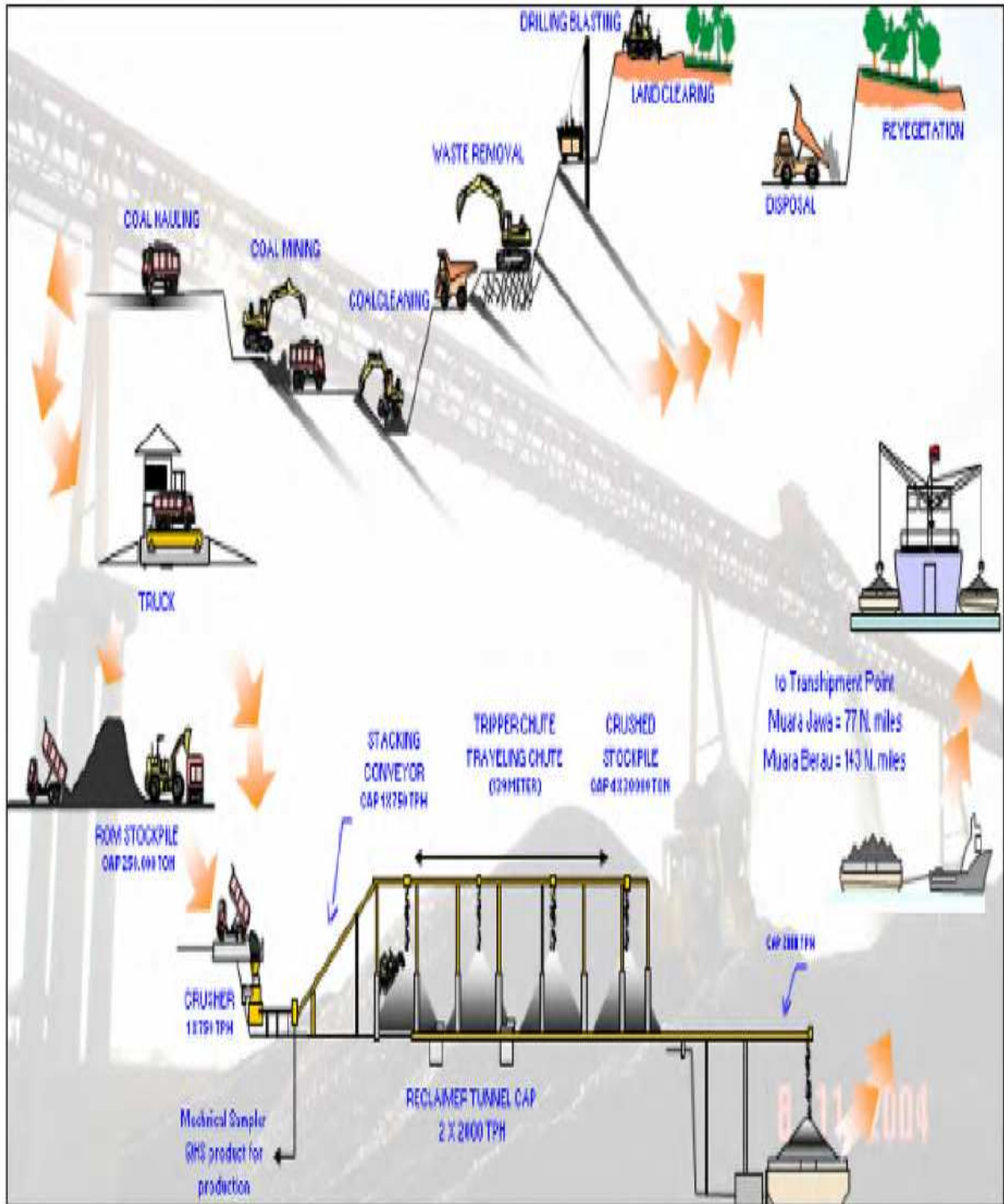


圖2-8 SBB煤礦煤炭品質控制流程圖

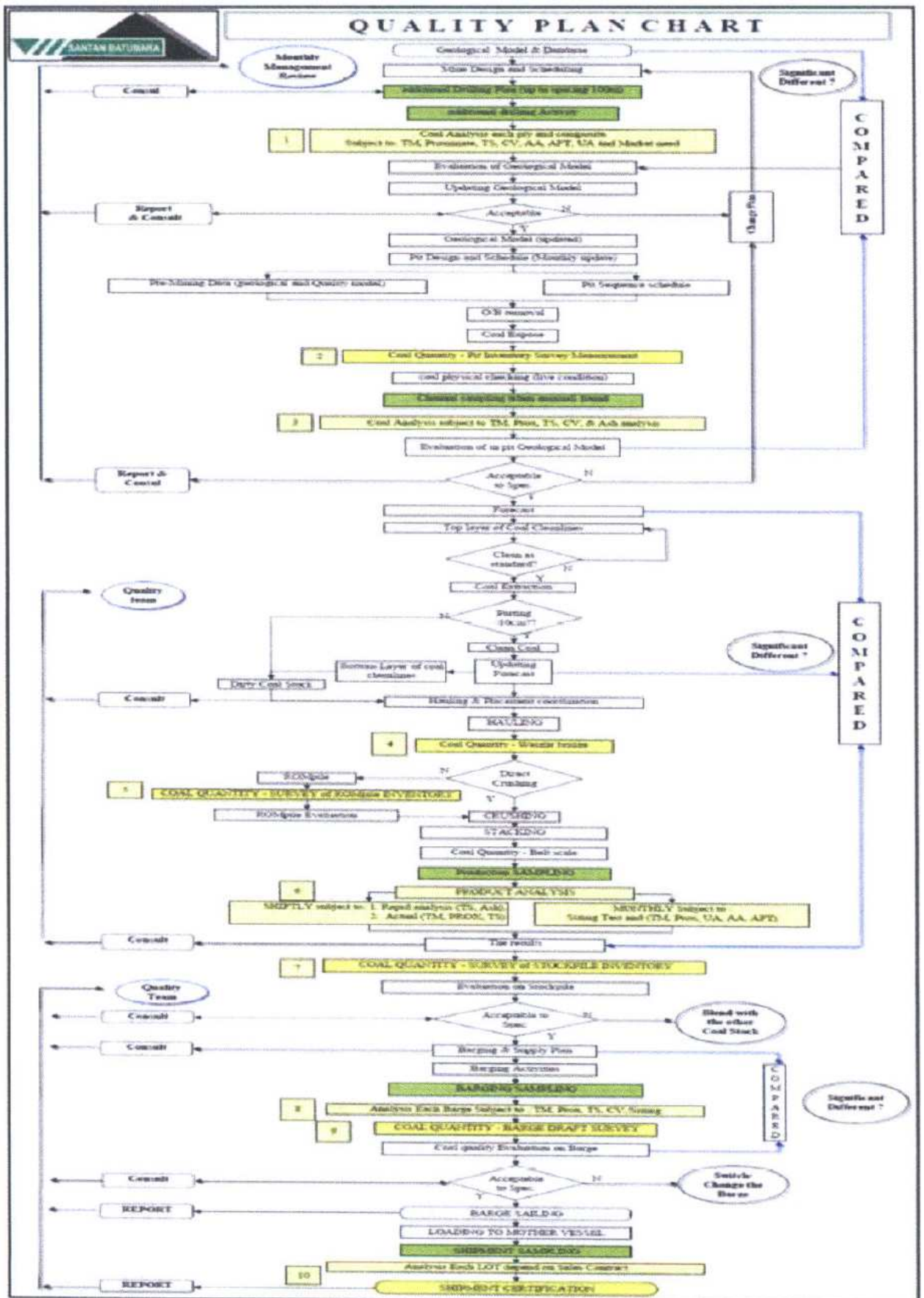


圖3-1 Wahana礦區地理位置圖



圖3-2 Wahana礦區Concession圖

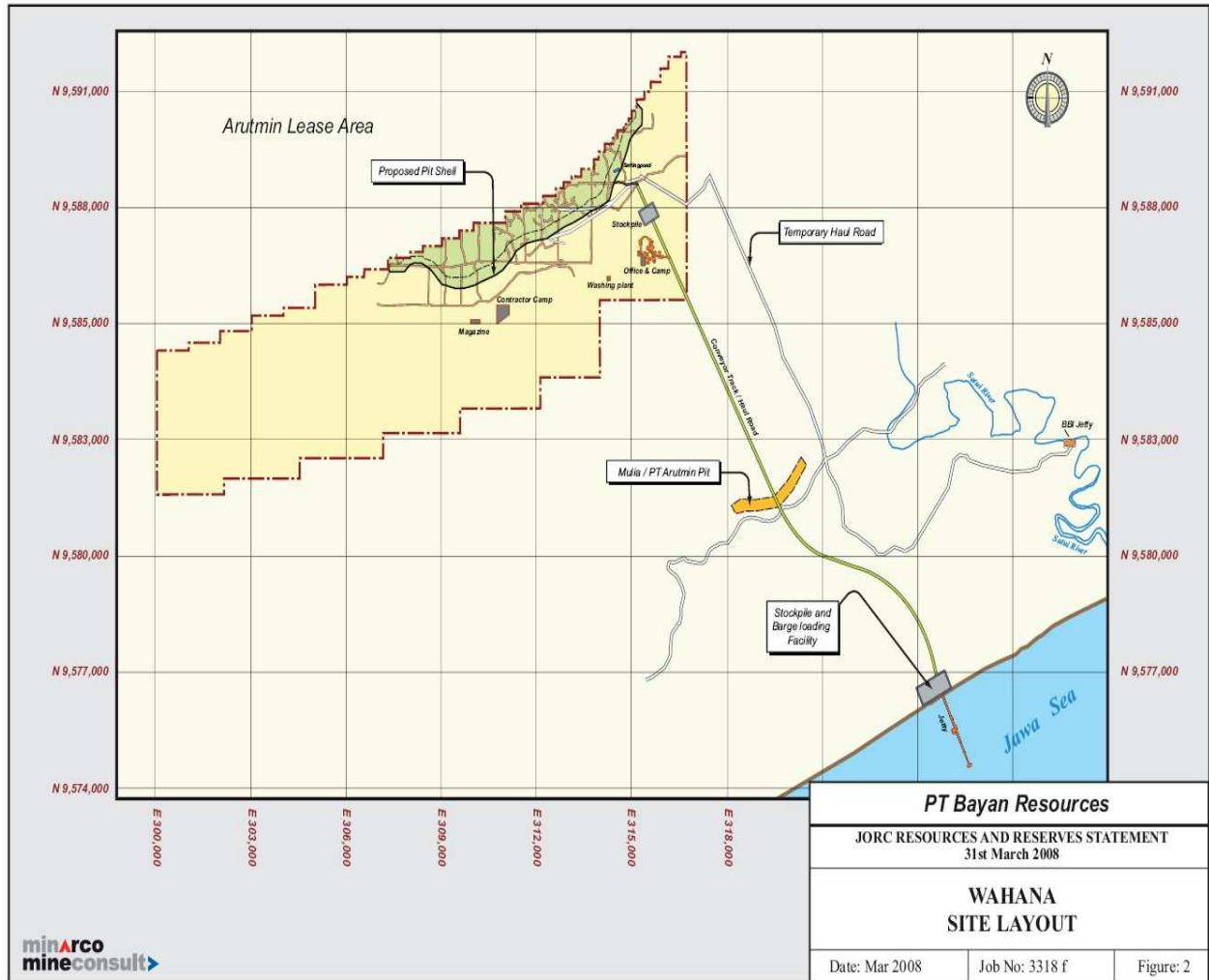


圖3-3 Wahana礦區煤層柱狀圖－1

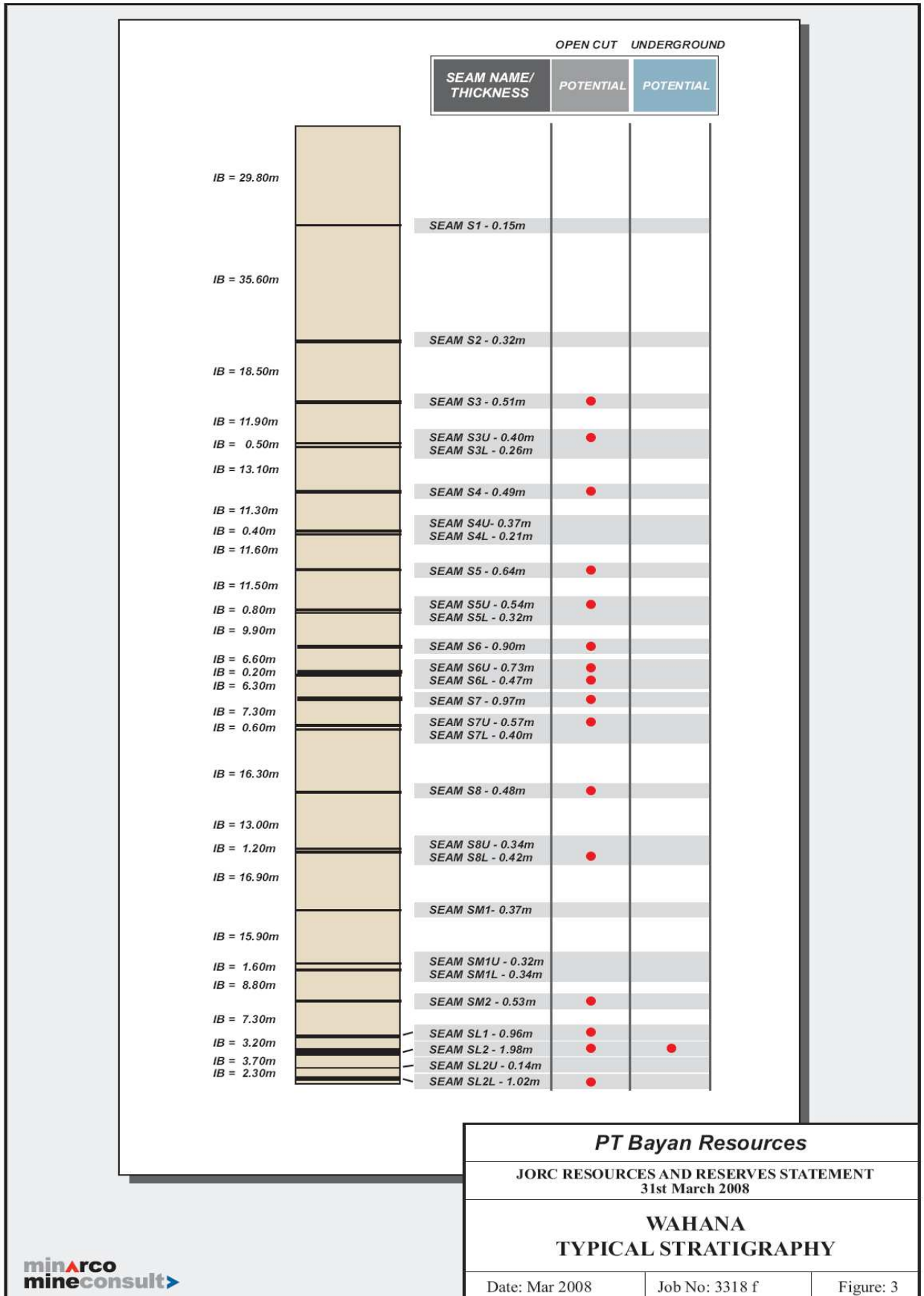
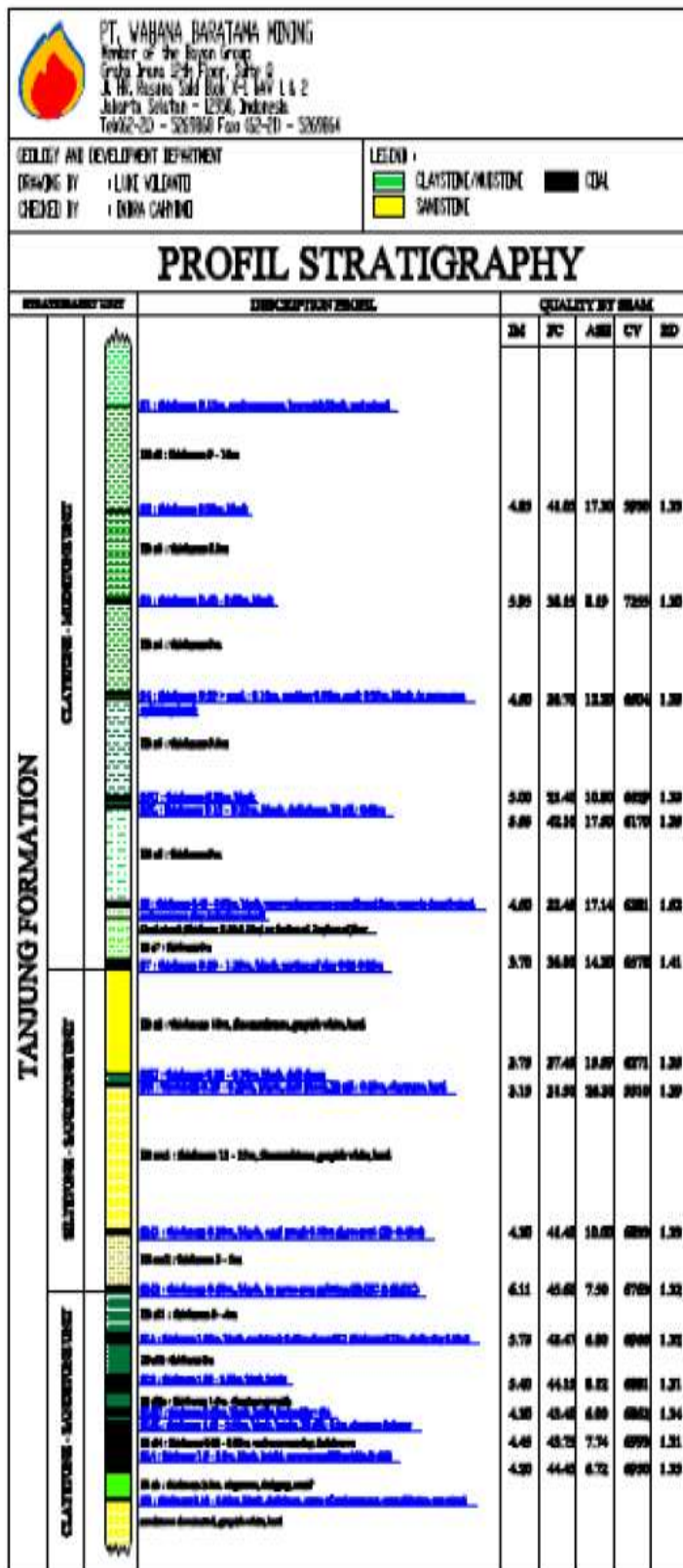




圖3-4 Wahana礦區煤層柱狀圖-2



## STRATIGRAPHY

Upper Section  
 Claystone - Mudstone  
 (seams S1 - S6)

Middle Section  
 Sandstone (S7 - S8)

Lower Section  
 Claystone - Fine Sandstone  
 (SM1 - SM12)

圖3-5 Wahana礦區煤層Cross Section圖

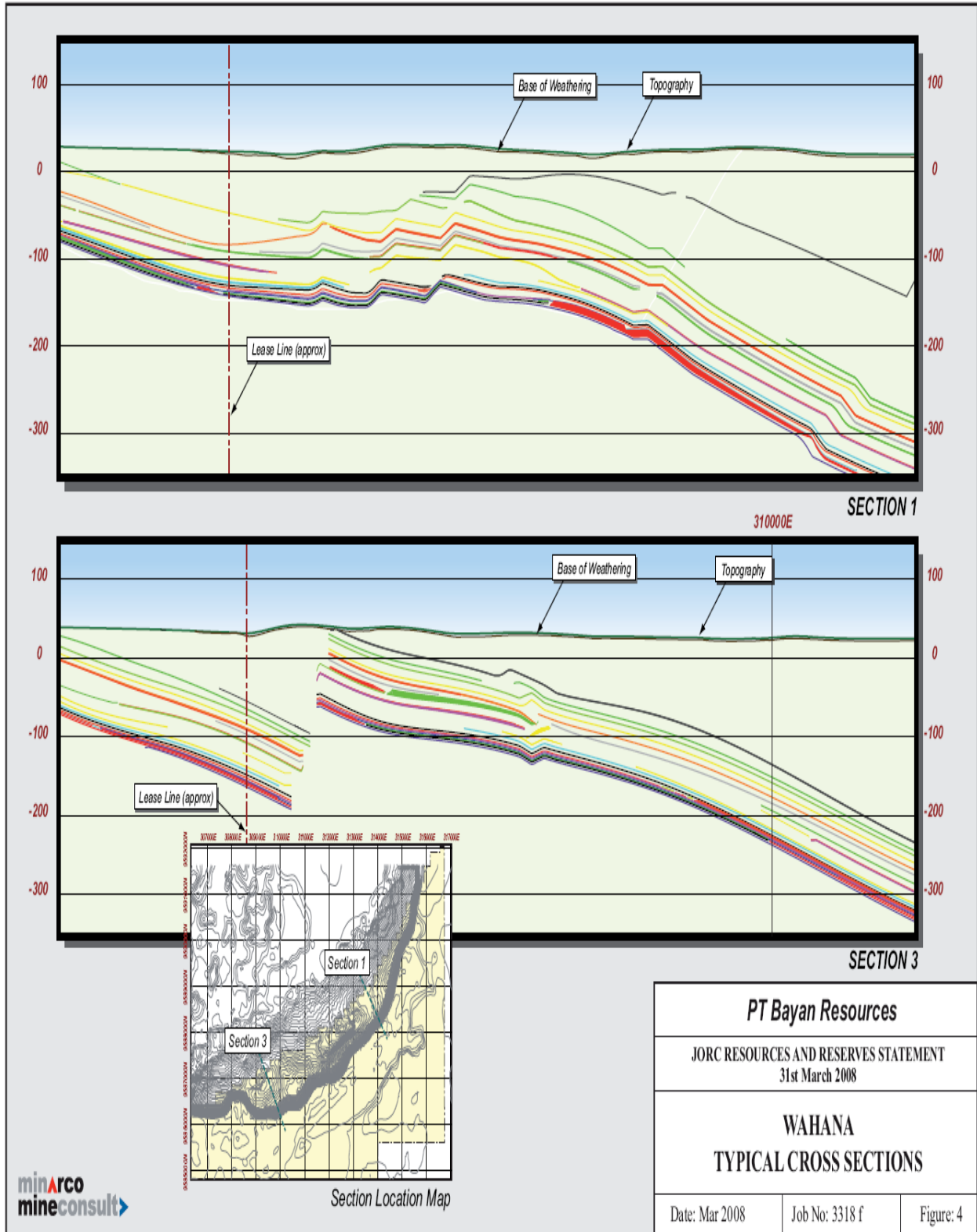


圖3-6 Wahana礦區廢土堆置區



圖3-7 Wahana礦區生產現況圖



圖3-8 Wahana礦區爆破作業圖



圖3-9 Wahana礦區煤質管控－煤塵抑制圖  
**Quality Control - Dust Suppressant**

---



圖3-10 Wahana礦區煤質管控－金屬偵測圖  
**Quality Control - Magnetic Separator**

---



圖3-11 Wahana礦區煤質管控圖

## Quality Control - Production

Quality samples are taken during several phases of Wahana's operations to ensure quality consistency including:

- ▶ Exploration stage
- ▶ Grade control sampling
- ▶ Barge loading sampling
- ▶ Ship loading sampling at loading facility

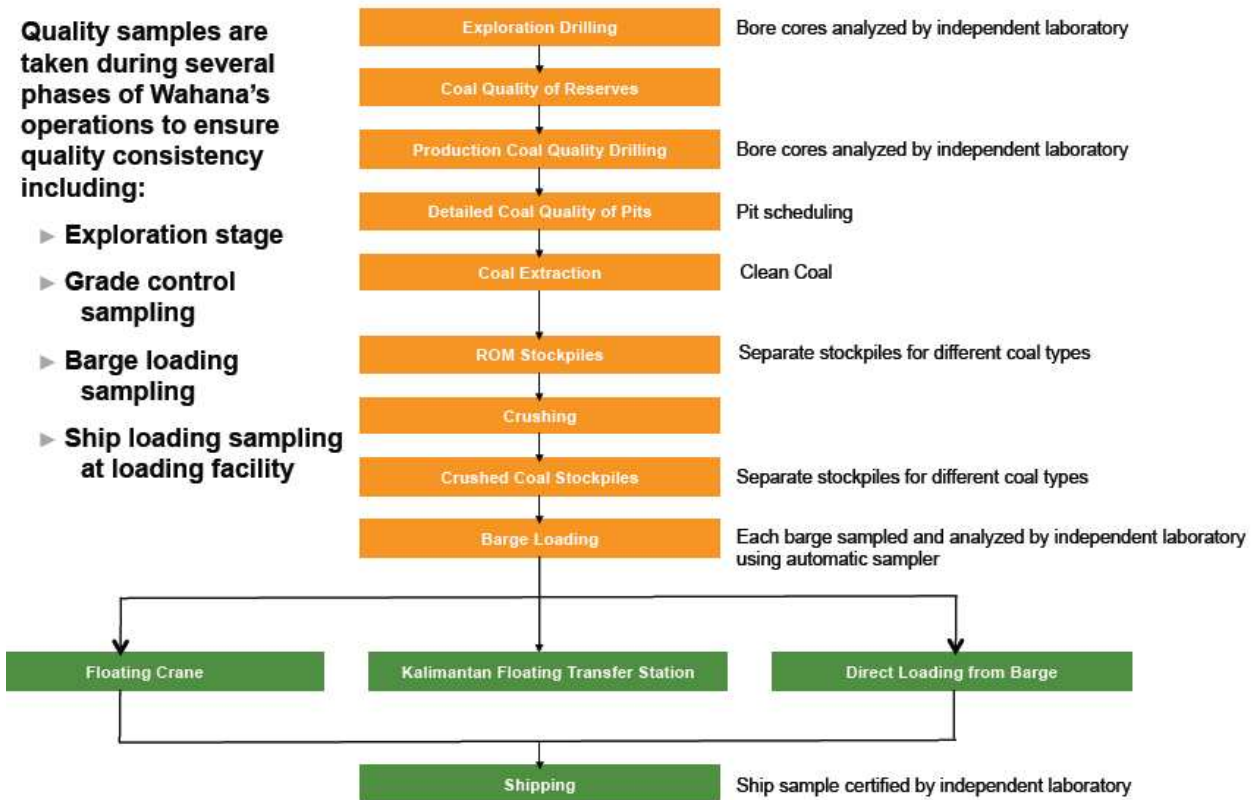


圖3-12 Wahana礦區鑽探圖

## DRILLING WAHANA 2004 - 2009

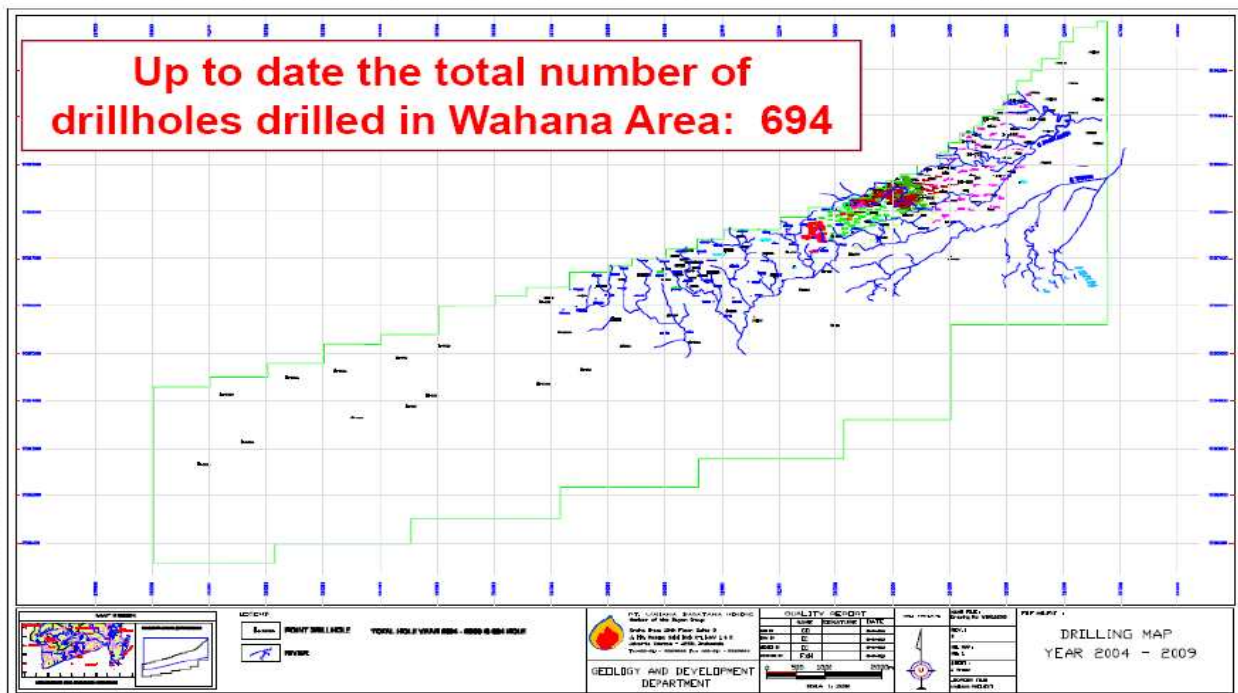


圖3-13 Wahana礦區開採計畫圖

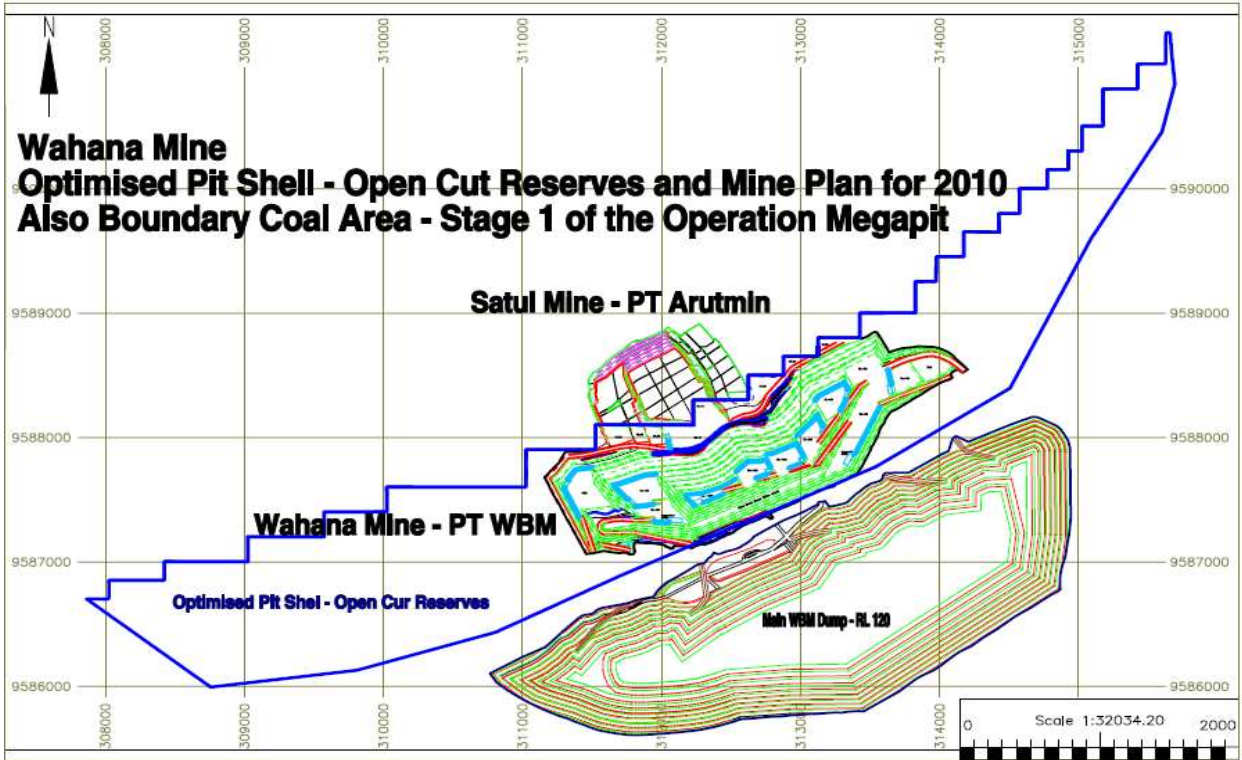


圖3-14 Wahana礦區之儲煤場佈置圖

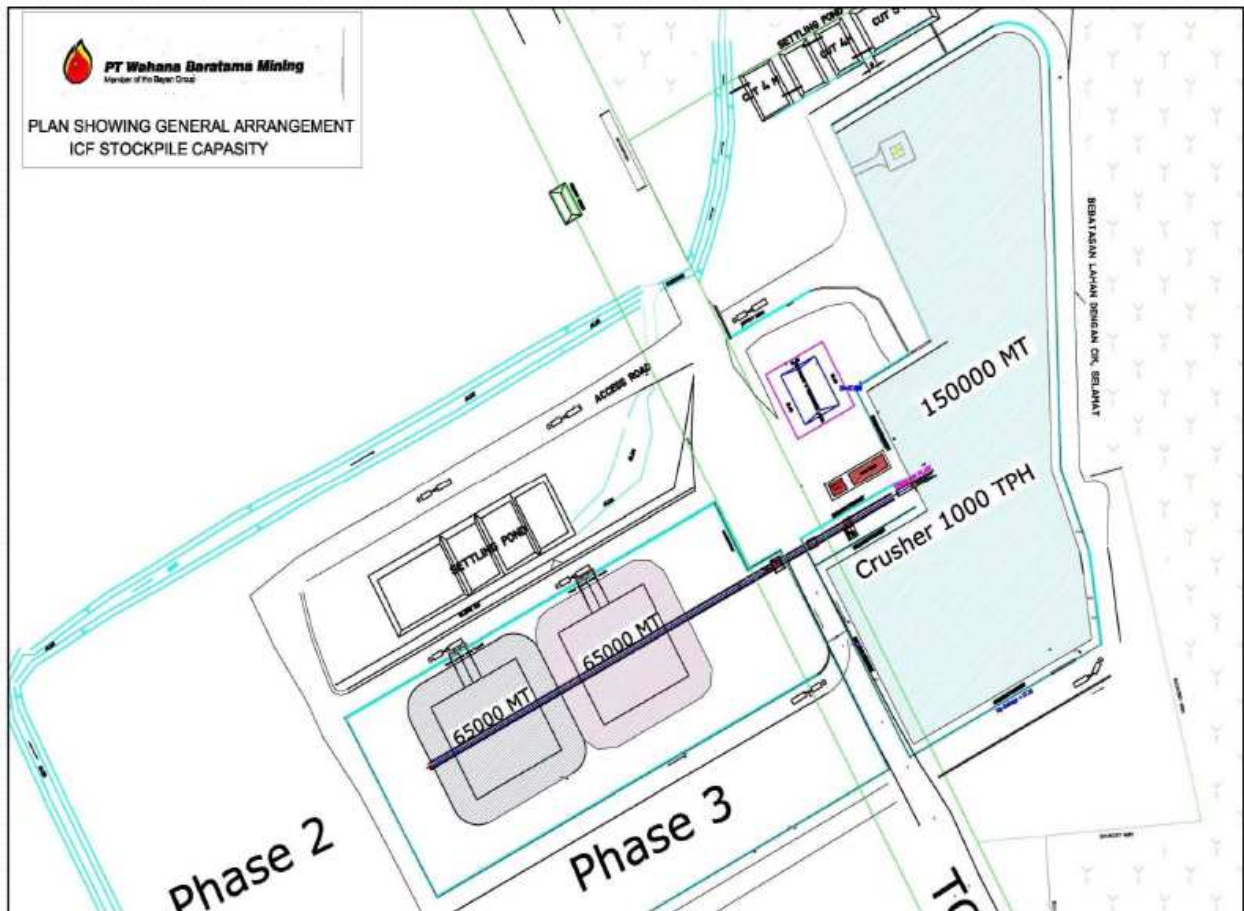


圖3-15 Wahana礦區之儲煤場圖



Primary Crusher



Secondary Crusher



Crushed coal stockpile

圖3-16 Wahana駁船碼頭之儲煤場佈置圖

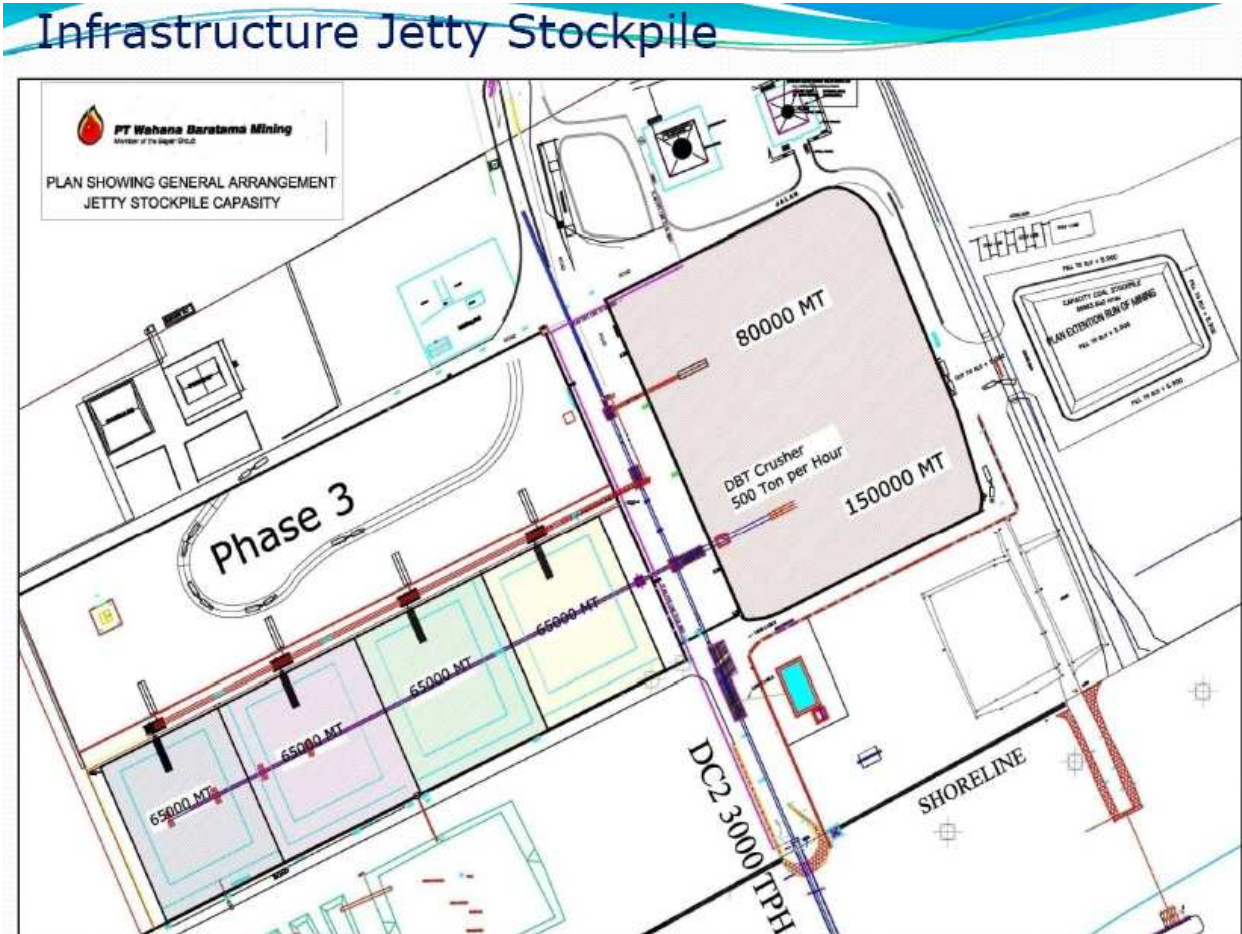


圖3-17 Wahana駁船碼頭之儲煤場圖



圖3-18 Wahana之皮帶輸送機及駁船碼頭





圖3-19 Wahana專用之KFT碼頭



## Attachment B1

Quality Specifications for Taipower's Term Tender of General Bituminous Coal  
Quality B1

April, 2008

Item	Minimum / Maximum
1. Gross Calorific Value (kcal/kg) A.R.	5,500 Min. (Remark 1)
2. Total Moisture (%) A.R.	15 Max. (Remark 2)
3. Ash Content (%) A.D.	16 Max.
4. Sulphur Content (%) A.D.	1.1 Max.
5. Volatile Matter (%) A.D.	26 Min.
6. Fixed Carbon (%) A.D.	60 Max.
7. Grindability (H.G.I.)	45 Min.
8. Ash Fusion Temperature (reducing, H=W) ( )	1,150 Min.
9. Size (mm)	>50 mm 5 % Max. < 2 mm 35 % Max.
10. Na <sub>2</sub> O in Ash (%)	2 Max. (Remark 3)

## Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900Kcal/Kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
2. Total Moisture can be raised to 20% max if Ash Content is less than 10% .
3. If (a).CaO + MgO > Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and (b).CaO + MgO + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > 20% ,  
then Na<sub>2</sub>O in Ash can be raised to 5.0% max.
4. A.R. means As Received Basis A.D. means Air Dried Basis.

Attachment B2

Quality Specifications for Taipower's Term Tender of General Bituminous Coal Quality B2

April, 2008

Item	Minimum / Maximum
1. Gross Calorific Value (kcal/kg) A.R.	5,500 Min. (Remark 1 and 3)
2. Total Moisture (%) A.R.	15 Max. (Remark 2)
3. Ash Content (%) A.D.	16 Max.
4. Sulphur Content (%) A.D.	1.1 Max.
5. Volatile Matter (%) A.D.	26 Min.
6. Fixed Carbon (%) A.D.	60 Max.
7. Grindability (H.G.I.)	42 Min.
8. Ash Fusion Temperature (reducing, H=W) ( )	1,150 Min.
9. Size (mm)	>50 mm 5 % Max. < 2 mm 35 % Max.
10. Na <sub>2</sub> O in Ash (%)	2 Max. (Remark 3)

Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900Kcal/Kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
2. Total Moisture can be raised to 20% max if Ash Content is less than 10% .
3. If (a).CaO + MgO > Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and (b).CaO + MgO + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > 20% , then Na<sub>2</sub>O in Ash can be raised to 5.0% max.
4. A.R. means As Received Basis A.D. means Air Dried Basis.

Attachment D

Quality Specifications for Taipower's Term Tender of General Subbituminous Coal  
Quality D

April, 2008

Item	Minimum / Maximum
1. Gross Calorific Value (kcal/kg) A.R.	5,000 Min. (Remark 1)
2. Total Moisture (%) A.R.	28 Max.
3. Ash Content (%) A.D.	15 Max.
4. Sulphur Content (%) A.D.	1.1 Max.
5. Volatile Matter (%) A.D.	28 Min.
6. Fixed Carbon (%) A.D.	60 Max.
7. Grindability (H.G.I.)	42 Min.
8. Ash Fusion Temperature (reducing, H=W) ( )	1,150 Min.
9. Size (mm)	>50 mm 5 % Max. < 2 mm 35 % Max.
10. Na <sub>2</sub> O in Ash (%)	2 Max. (Remark 2)

Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900Kcal/Kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
2. If (a).CaO + MgO > Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and (b).CaO + MgO + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > 20%,  
then Na<sub>2</sub>O in Ash can be raised to 5.0% max.
3. A.R. means As Received Basis A.D. means Air Dried Basis.