



Modernization of explosive products and blasting techniques

By

Mining Corporation Company Limited

7 December 2012

หัวข้อ และกรณีศึกษาที่จะนำเสนอ

- Bulk Emulsion และการเจาะระเบิดเหมืองหินปูน
บริษัท ปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรี
- แผนงานเจาะระเบิดหิน โครงการก่อสร้างอาคารโรงไฟฟ้า
เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี
- เทคนิคการเจาะระเบิดเหมืองหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)
บริษัท เชียงรายแลนด์ แอสโซซิเอทส์ จำกัด จังหวัดเชียงราย

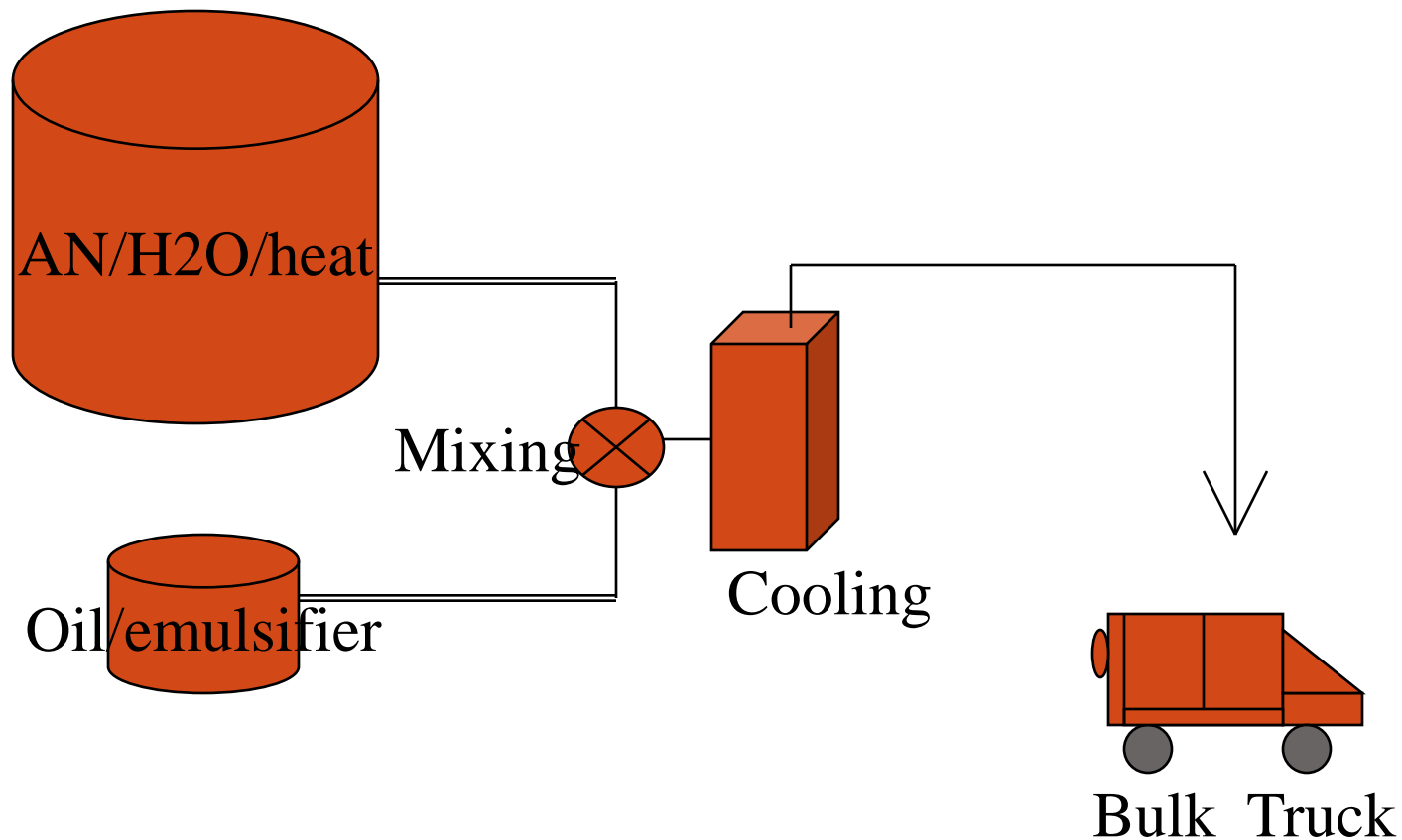


Bulk Emulsion และการเจาะระเบิดเหมืองหินปูน
บริษัท ปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรี

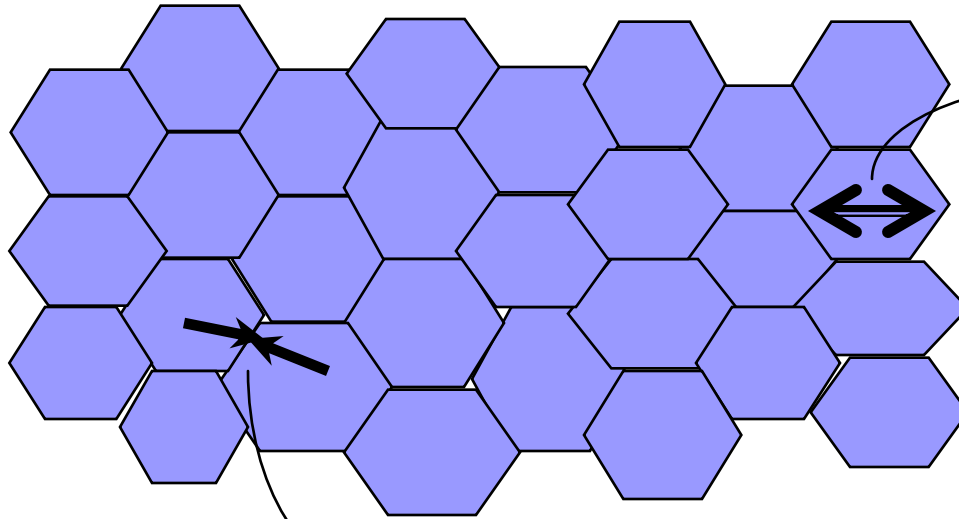
Ammonium Nitrate Emulsion (Bulk Emulsion)

PV EXPLOSIVE (THAILAND) CO., LTD

Process in manufacturing



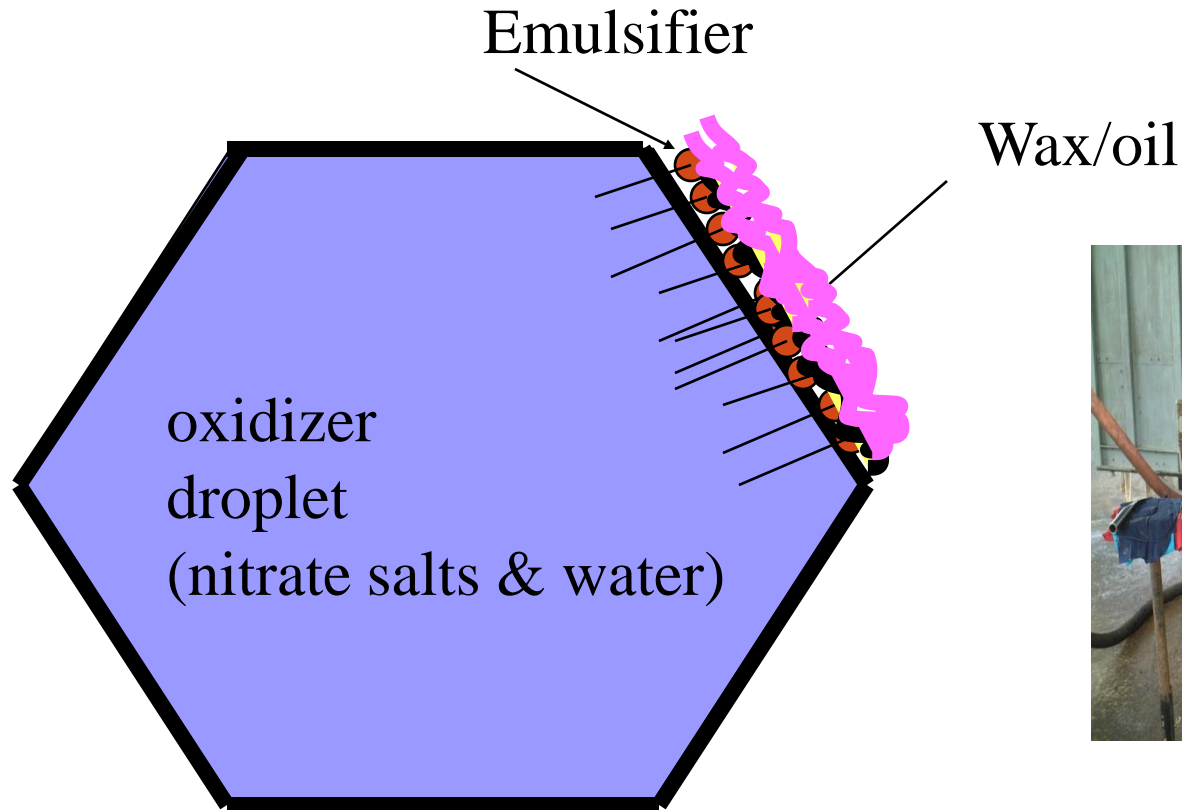
Emulsion structure



Droplets of Emulsion is only 1-2 micron in size

Each oxidizer is protected by a thin film of fuel, about 0.1 micron in thickness

Emulsion Properties : Water -resistance



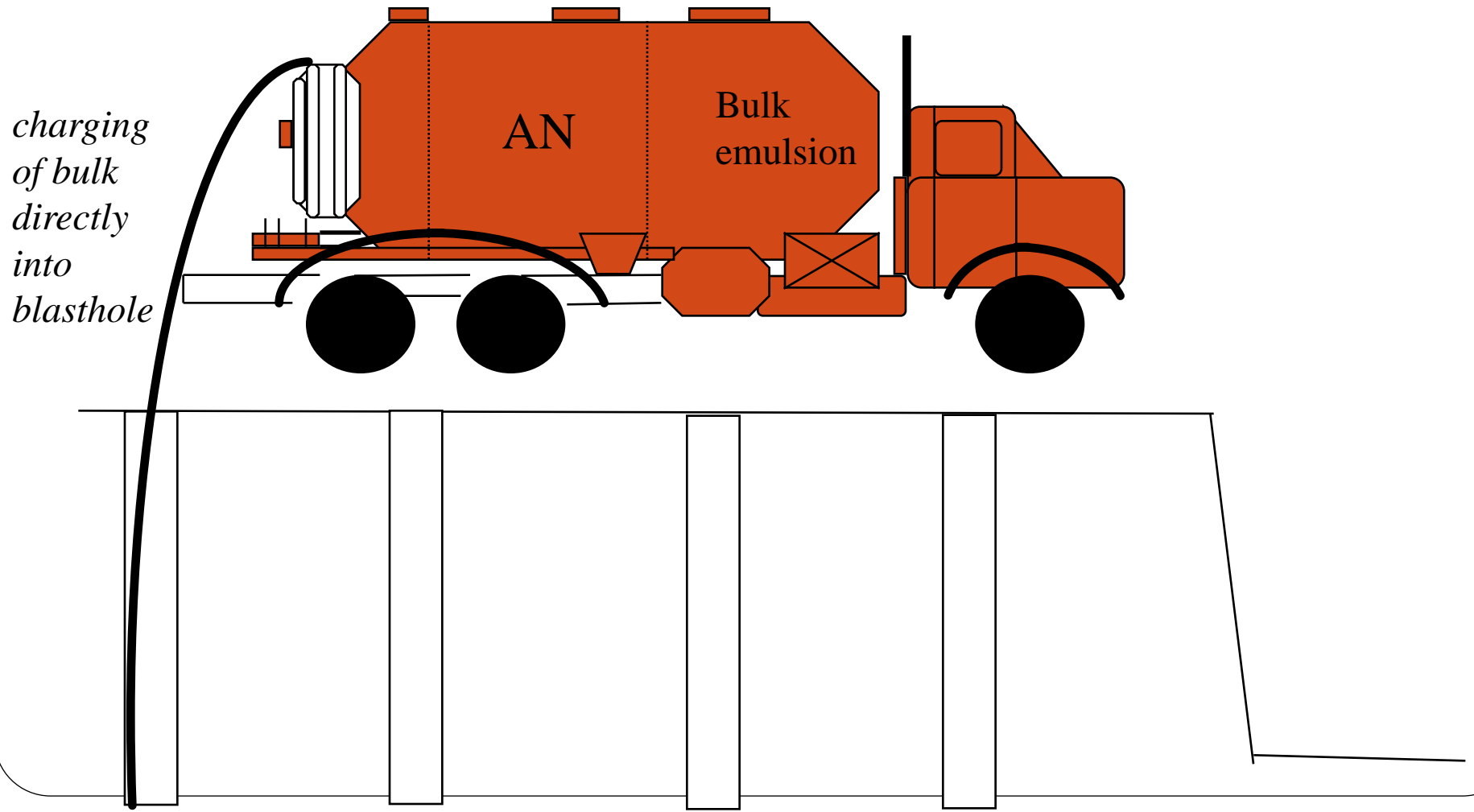
Each oxidizer droplet is *protected by*
a thin film of oil/wax → ***Water
resistance***

Modern trend



Use of **Emulsion Bulk** as column charge!

Bulk is transported in truck to quarry

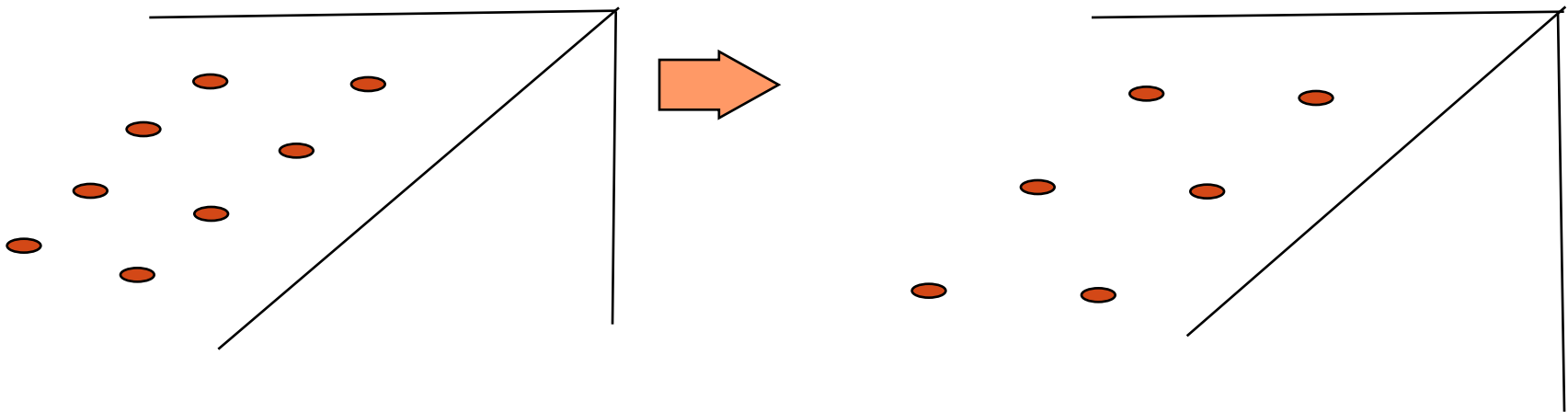


Why use bulk ?



Major reasons:-

1. Blast pattern *expansion*

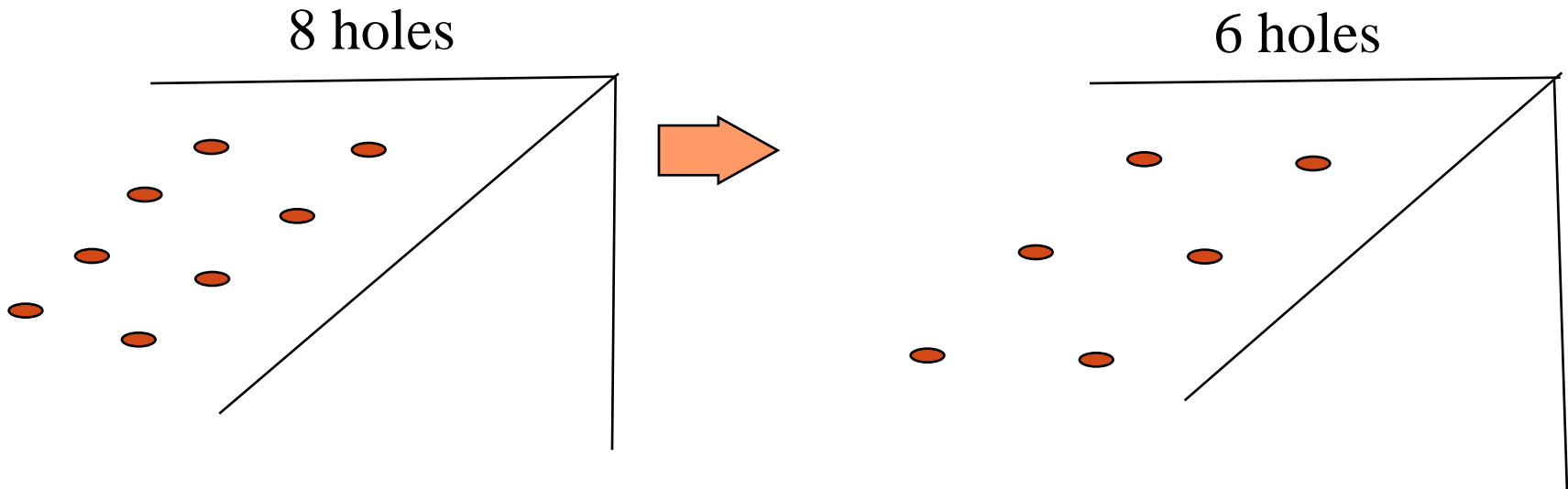



Usually expansion is 30% upwards; due to.....

Emulsion Bulk higher in *density & energy*

Greatest advantage: more rock in a blast

Less drilling



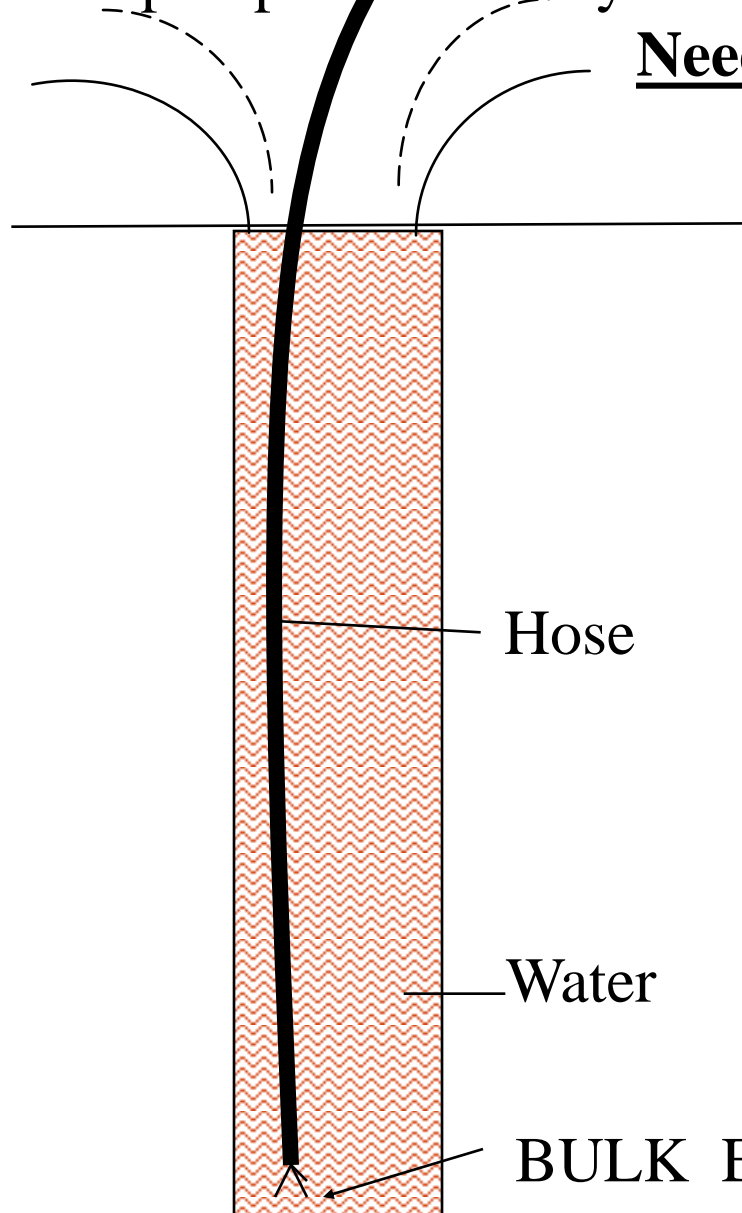
Pattern expansion means  less drilling or more holes to blast with same drilling

e.g. Saving: $(8 \times 18\text{m}) - (6 \times 18\text{m}) = 2 \text{ holes @ } 18\text{m} = 36 \text{ drill meter}$
and less *time, labour, machine operation, diesel, parts wear/tear, explosives*

	Bulk Emulsion	ANFO
Burden x Spacing	7.0 เมตร x 10.0 เมตร	6.0 เมตร x 8.0 เมตร
Depth	17 เมตร	17 เมตร
Quantity/Drill Hole	1,190 ลบ.ม.	816 ลบ.ม.
Increase	46%	
Powder Factor	0.14 กก./ตัน	0.19 กก./ตัน
Decrease	26%	

With truck to pump bulk directly into blast holes,

Need not flush any wet holes



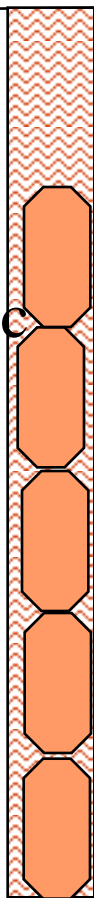
EMULAN : Nitro Nobel

- Emulite > 60% + ANFO
= Excellent Water Resistance
- Emulite < 60% + ANFO
= Good Water Resistance
- Emulite < 40% + ANFO
= Poor Water Resistance

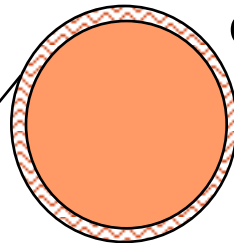
Complete water-proofing of Emulsion Bulk



ANFO
Needs plastic
sausaging
to water-
proofing



de-coupling
effect:



*Explosive
needs to work
on the surrounding
water first before
getting onto rock*

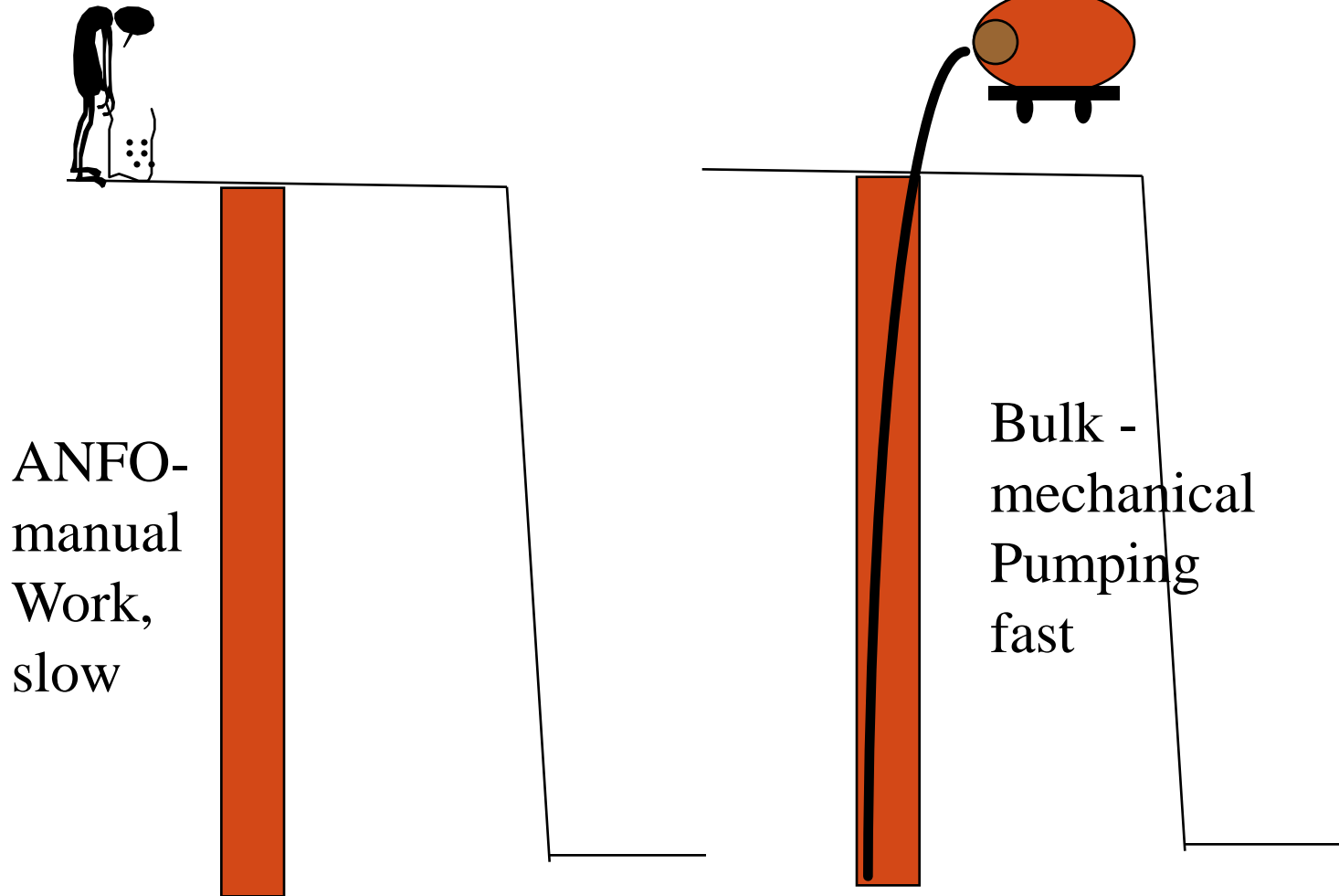
Bulk
completely
water-
proofing



Full
coupling
&

immediate transfer
of energy during detonation

Mechanical charging



Less labor intensive!









การอัดระเบิดโดย ANFO



การสวมใส่อุปกรณ์ความปลอดภัย





ผลการระเบิดโดย ANFO



ผลการระเบิดโดย Bulk Emulsion



เปรียบเทียบการใช้ Bulk Emulsion กับการใช้วัตถุระเบิด ANFO

	Bulk Emulsion	ANFO
ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> • PF น้อยกว่า (0.14 กก./ตัน) • สามารถขยาย Pattern ได้มากกว่า • ลดต้นทุน และเวลาในการเจาะ • แก้ปัญหาเรื่องน้ำในหลุม เนื่องจากมี ถ.พ. มากกว่า น้ำ (1.1 – 1.3) • ก๊าซที่เป็นพิษน้อยกว่า (เหมาะสำหรับงานอุโมงค์ เพื่อลดเวลาสูญเสียในการรอคอยกลับเข้าทำงาน) 	<ul style="list-style-type: none"> • ยึดหยุ่น และคล่องตัวในการวางแผนการทำงาน • กรณีเจาะระเบิดในโครงสร้างชั้นหินที่มีรอยแตกหรือโพรงถ้ำ สามารถแก้ไข ปัญหาได้โดยการใช้ถุงอัดระเบิด
ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> • ค่าใช้จ่ายแพง • ต้องใช้การวางแผนการทำงานที่แม่นยำ • ไม่เหมาะสมกับหินที่มีรอยแตกและโพรงถ้ำมาก 	<ul style="list-style-type: none"> • PF 0.19 กก./ตัน • ปู้ยละลายน้ำได้ • เสียเวลาในการอัดระเบิด กรณีที่หลุมเจาะมีน้ำ เนื่องจากต้องทำการไล่น้ำออกจากหลุมเจาะ (ถ.พ. ปู้ย 0.7 – 0.9)

แผนงานเจาะระเบิดหิน โครงการก่อสร้างอาคารโรงไฟฟ้า เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี

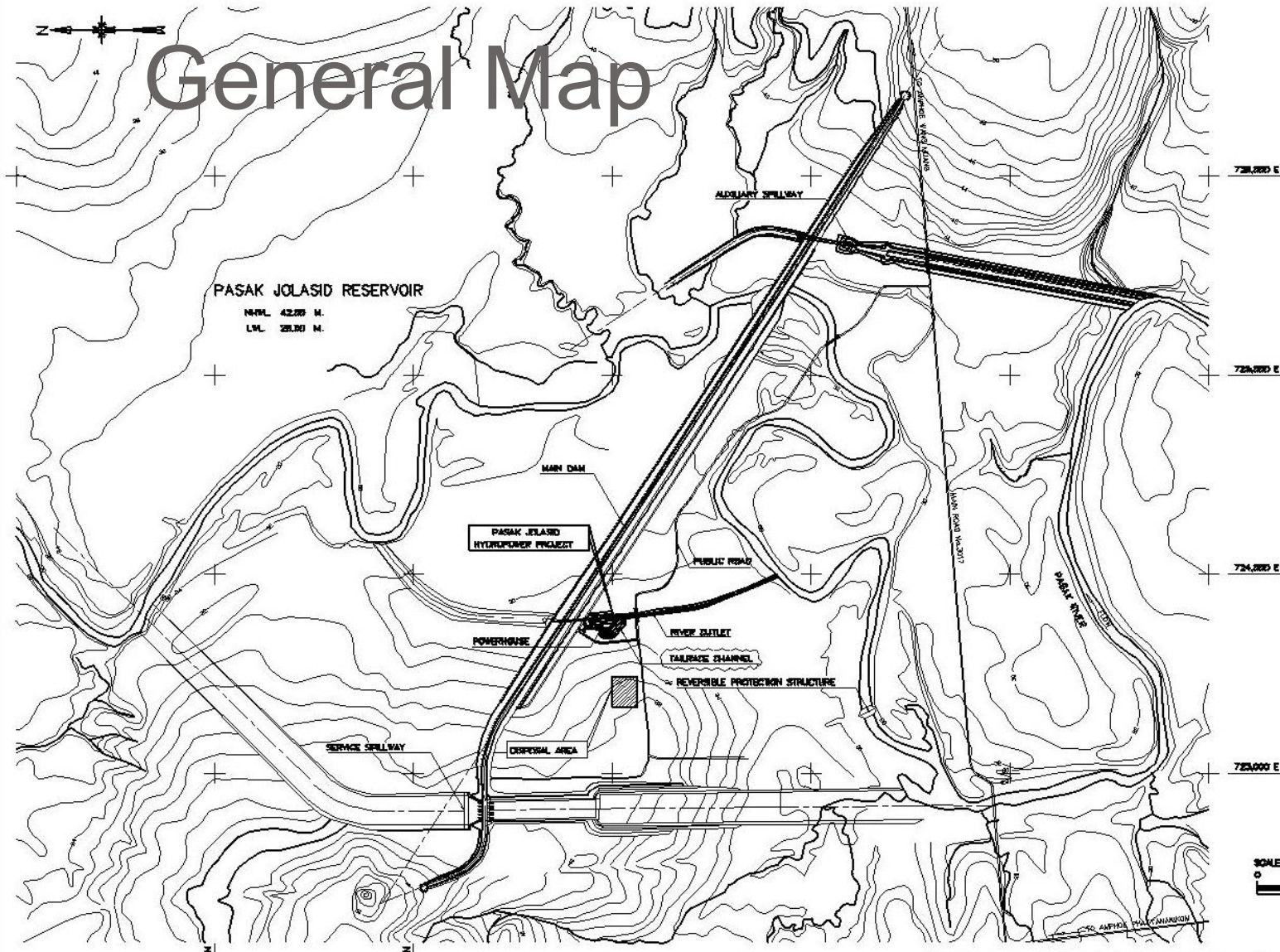
การคำนวณผลกระทบที่เกิดจากการระเบิด

- ความเร็วอนุภาคสูงสุด (Critical Peak Velocity)
- แรงลมอัดอากาศ (Air Blast Overpressure)
- หินปลิว (Fly Rock Potential)



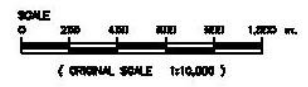


General Map



PASAK JOLASID RESERVOIR
 N.W.M. 43.20 M.
 L.W. 28.50 M.

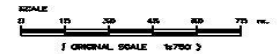
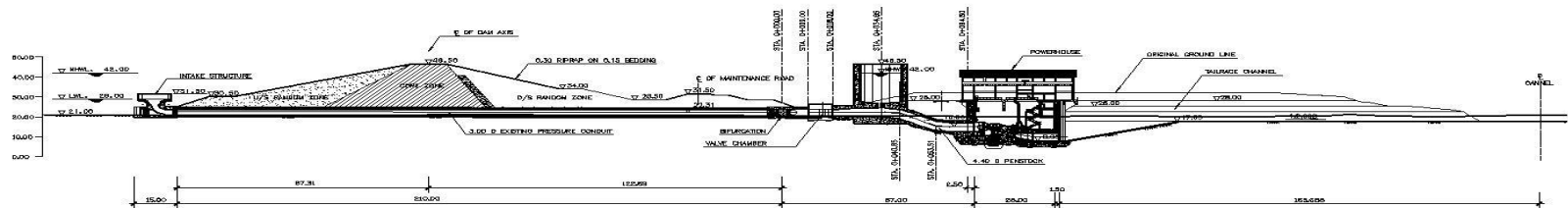
720,000 E
 722,000 E
 724,000 E
 725,000 E



						ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND				
						DESIGN NO.:	46.000			PASAK JOLASID HYDROPOWER PROJECT
						OWNER:	ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND			
						DESIGNER:	SANGSRI ENGINEERING & CONSULTING CO., LTD.			
						APPROVED:	[Signature]		GENERAL MAP	
						DATE:	05/11/07	DRAWN BY:		PSHP-CV-SH-02

General Profile

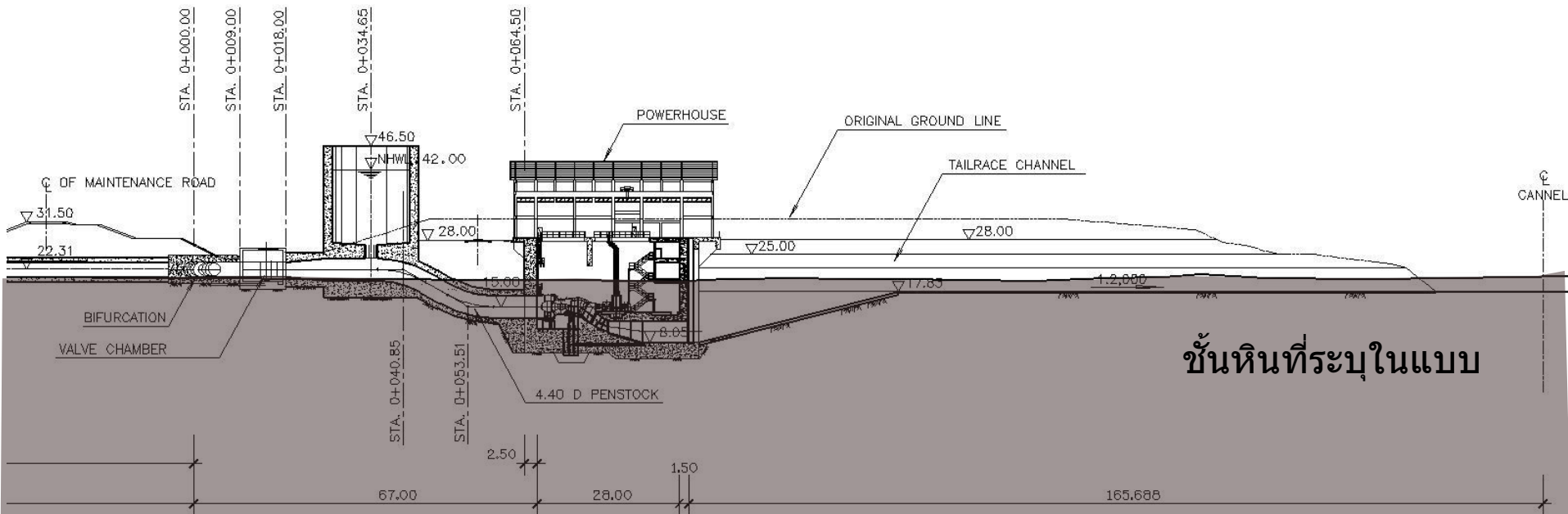
GENERAL PROFILE



ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND			
DESIGNED BY	DATE	REVISION	
CHECKED BY	DATE	REVISION	
APPROVED BY	DATE	REVISION	
PROJECT NAME			PASAK JOLASID HYDROPOWER PROJECT
GENERAL PROFILE			
PROJECT NO.	DATE	PSHP-CW-EN-07	

NO.	LINE	REVISION	APPROVED	DATE

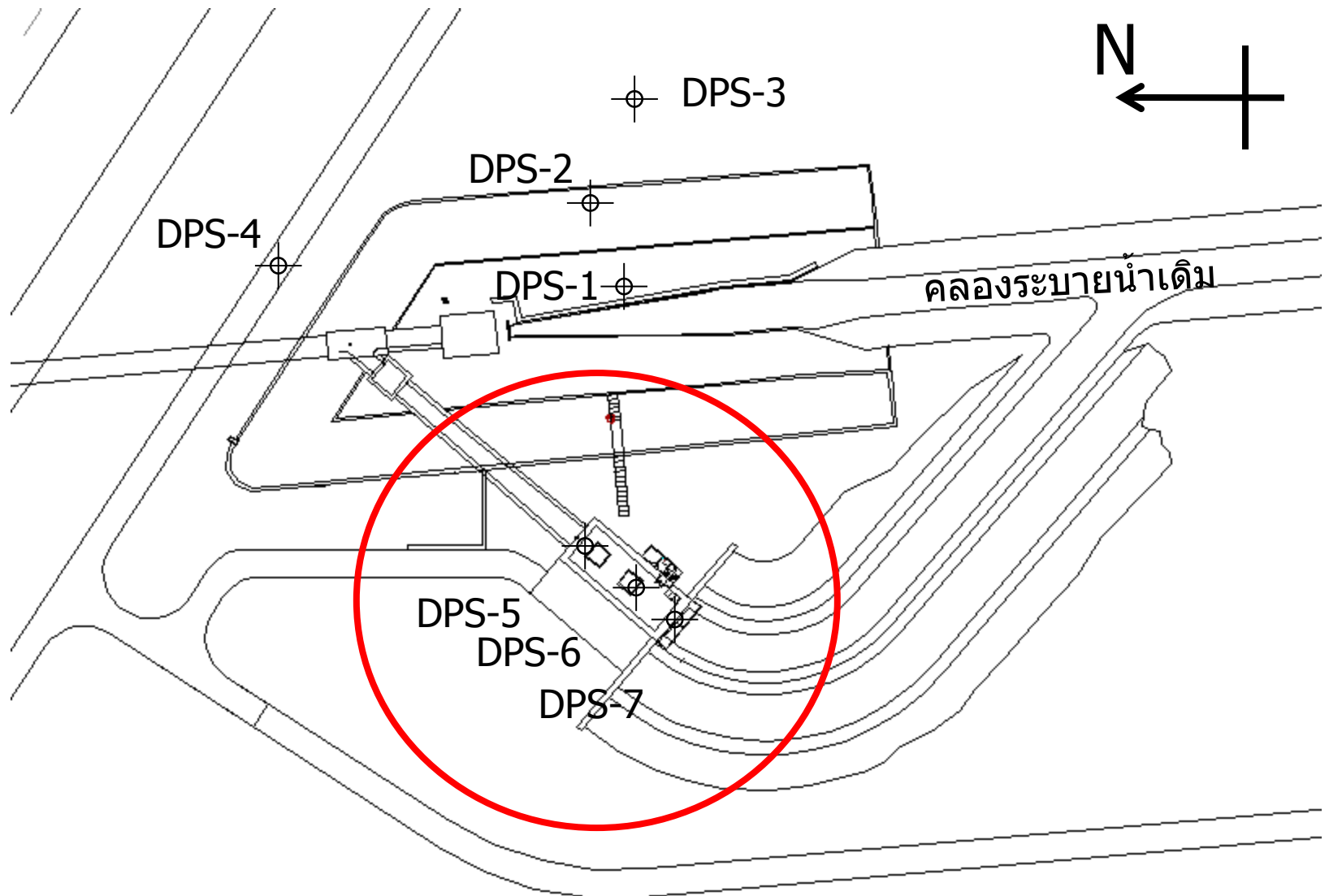
บริเวณมืองานระเบิดหิน



ชั้นหินที่ระบุในแบบ

ปริมาณงานระเบิดหินตามบัญชีปริมาณงาน 23,700 ลบ.ม.

การเจาะสำรวจ



ผลสำรวจ

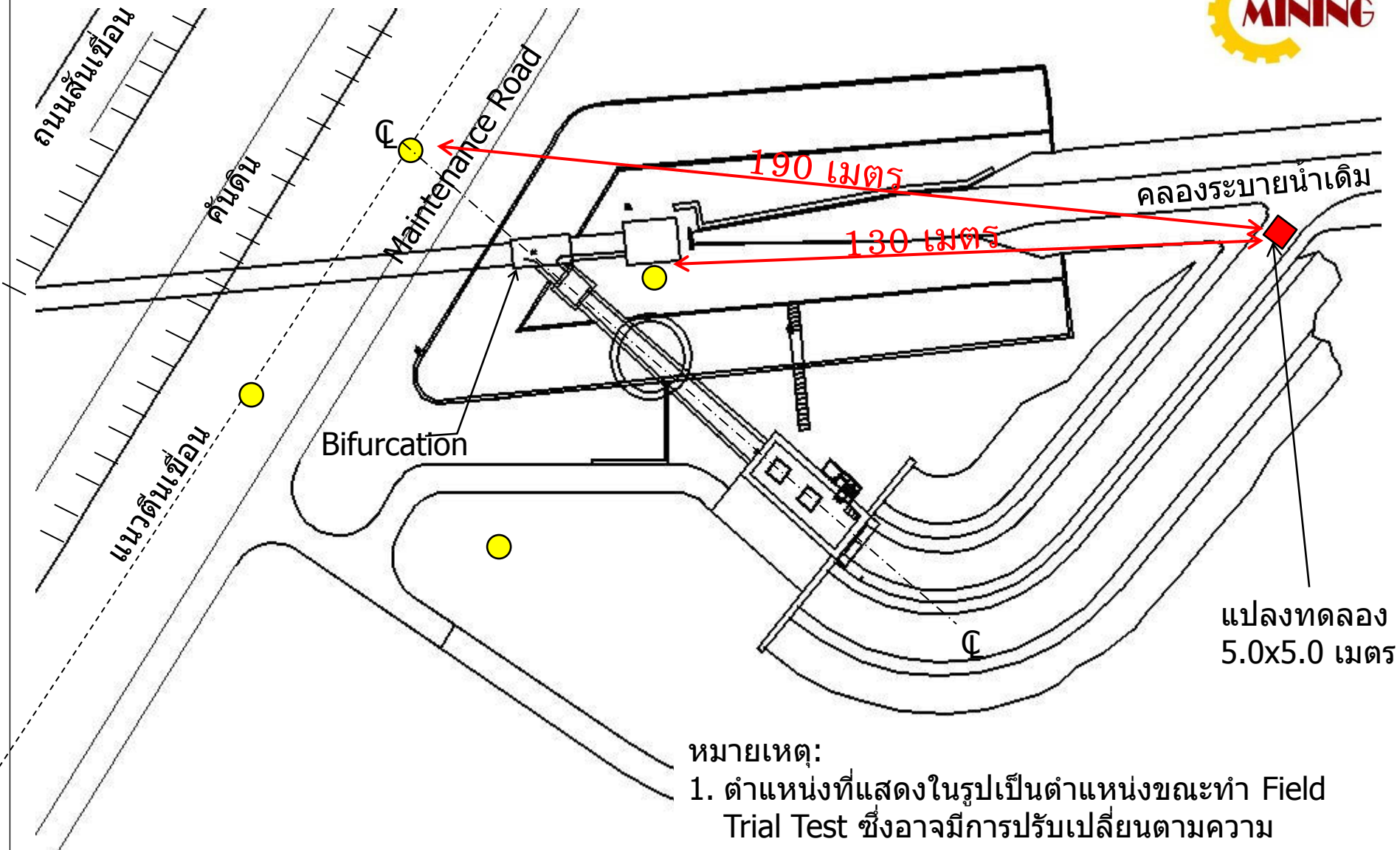


รายการ	การเจาะสำรวจเดือนธันวาคม 2545			การเจาะสำรวจเดือนมิถุนายน 2546			
หลุมเจาะ	DP-1	DP-2	DP-3	DP-4	DP-5	DP-6	DP-7
ระดับดินเดิม*	23.879	26.376	32.904	31.299	31.977	32.024	32.146
น้ำใต้ดิน*	20.8	23.3	26.4	-	26.0	25.5	23.6
ระดับพบหิน	20.8	22.3	25.9	22.3	23.0	25.0	26.1
คุณลักษณะชั้นหิน	เป็นหินทรายสภาพผุพังปานกลาง ค่า RQD (Rock Quality Designation) มากกว่า 50% ที่หลุม DP-1 มากกว่า 30% ที่หลุม DP-2 และมากกว่า 25% ที่หลุม DP-3 (พบแนวแตกที่หลุม DP-3)			เป็นหินอัคนีชนิดหิน Rhyolite สภาพแตกหัก ผุพังมาก ที่ระดับ 14 - 20 ม. รทก. ต่อจากนั้นเป็นหินแข็ง เนื้อแน่น และสด ค่า RQD น้อยกว่า 50% ที่หลุม DP-4 มากกว่า 50% ที่หลุม DP-5 อยู่ระหว่าง 20 - 60% ที่หลุม DP-6 และระหว่าง 12 - 50% ที่หลุม DP-7			
การซึมน้ำในชั้นดิน	ผลทดสอบที่แรงดันน้ำคงที่ $0.99 \times 10^{-4} - 3.12 \times 10^{-3}$ ซม./วินาที			ผลทดสอบที่แรงดันน้ำคงที่			
การซึมน้ำในชั้นหิน	ทั่วไปเป็น Turbulent flow ค่าการรั่วซึม 3.9 - 12.2 lugeon ยกเว้นหลุม DP-3 พบ laminar flow ที่ระดับ +12.9 รทก. ค่าการรั่วซึม 0.3 - 0.6 lugeon			Turbulent flow ค่าการรั่วซึม			

RQD	Rock mass quality
<25%	very poor
25-50%	poor
50-75%	fair
75-90%	good
90-100%	excellent

*ค่าระดับมีหน่วยเป็น รทก.





● ตำแหน่งติดตั้งเครื่องวัดความเร็วอนุภาค และความดังของเสียง

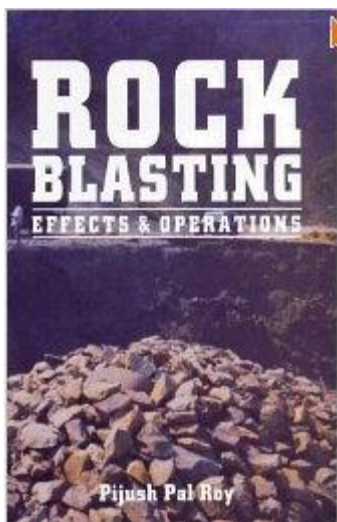
หมายเหตุ:

1. ตำแหน่งที่แสดงในรูปเป็นตำแหน่งขณะทำ Field Trial Test ซึ่งอาจมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม
2. การทำงานระเบิดจริงจะลดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดเหลือ 2 จุด

ข้อกำหนดความเร็วของอนุภาค

ลักษณะความเสียหาย	ความเร็วอนุภาค (มิลลิเมตร/วินาที)
No damage	< 50
Fine crack	100
Crack	150
Serious Crack	225

ที่มา: งานวิจัยของ Langefors et al. (1958) อ้างถึงใน Pijush Pal Roy, Rock Blasting Effects & Operations, A.A. BALKEMA PUBLISHER, 2005, p. 94



สภาพพื้นที่เดิม ก่อนเริ่มงาน



สภาพพื้นที่ภายหลังจากขุดขนหน้าดินออกจนถึงชั้นหิน



แสดงการเจาะรูฝังท่อ PVC เพื่อเป็นม่านลดแรงสั่นสะเทือน

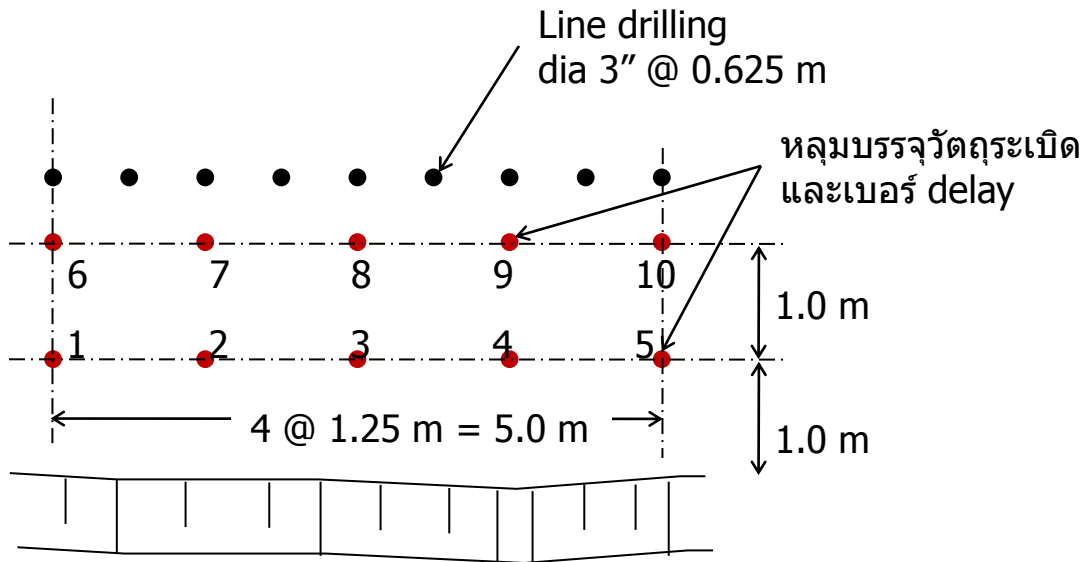


แสดงตาข่ายเพื่อป้องกันคลื่นอัดอากาศ และหินปลิวใส่อาคาร

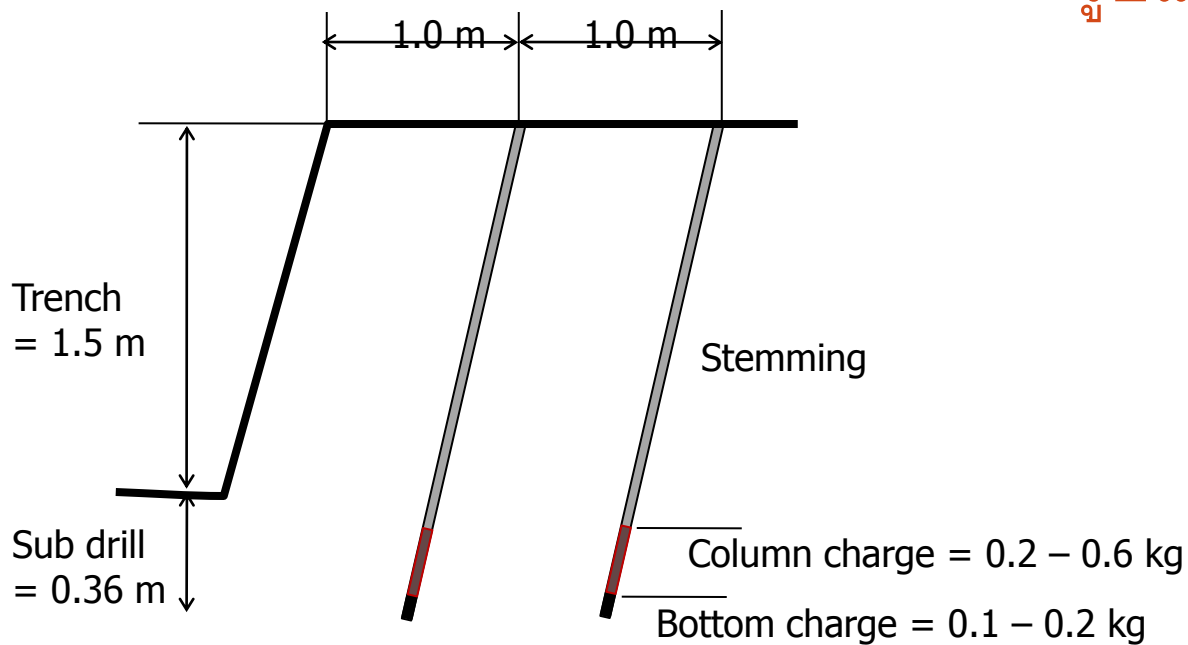


พื้นที่ ที่จะทำการระเบิด ปิดทับโดยแผ่นเหล็ก ป้องกันหินปลิว





● รูปแบบการเจาะระเบิด



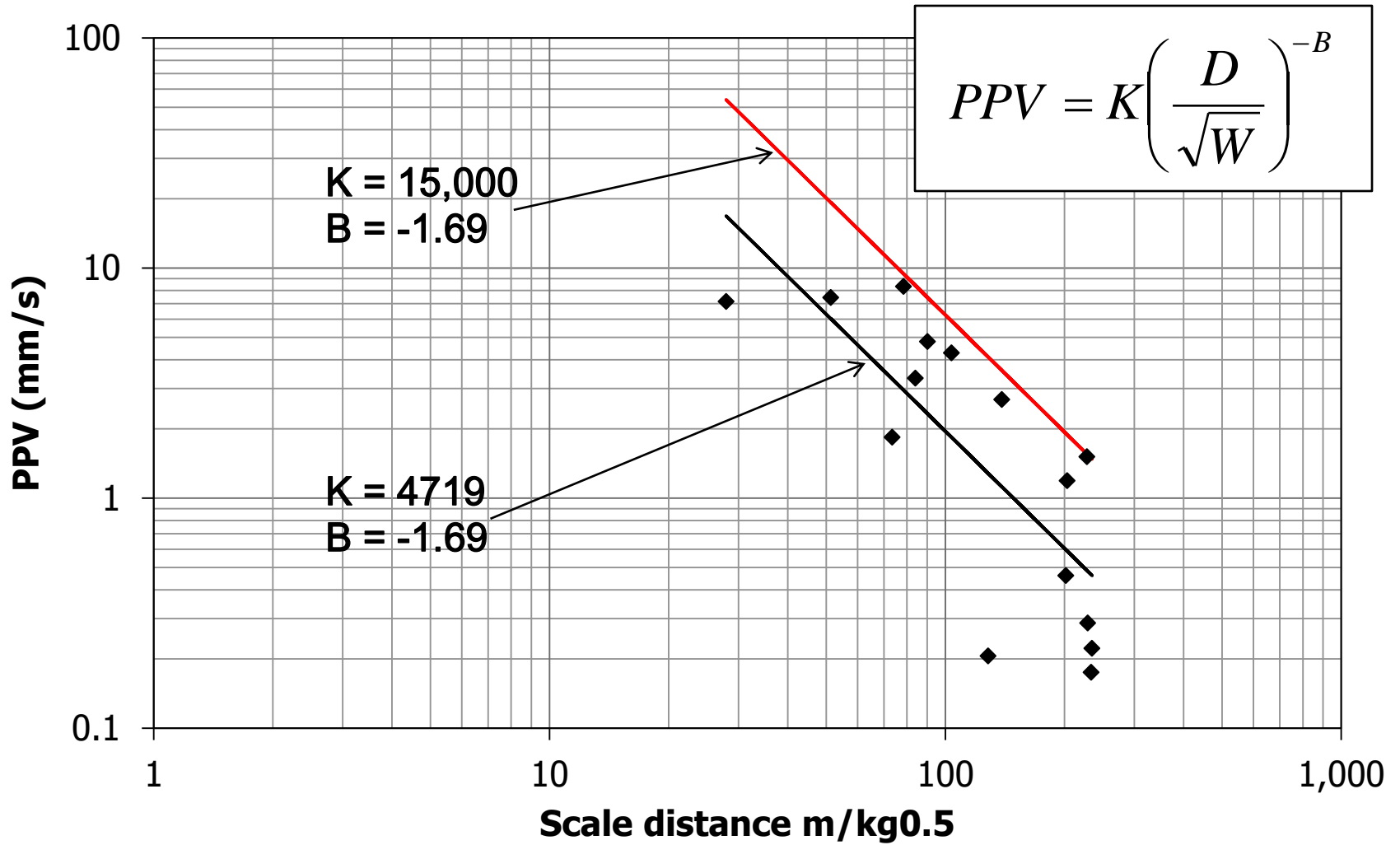
ผลการตรวจวัดการระเบิด



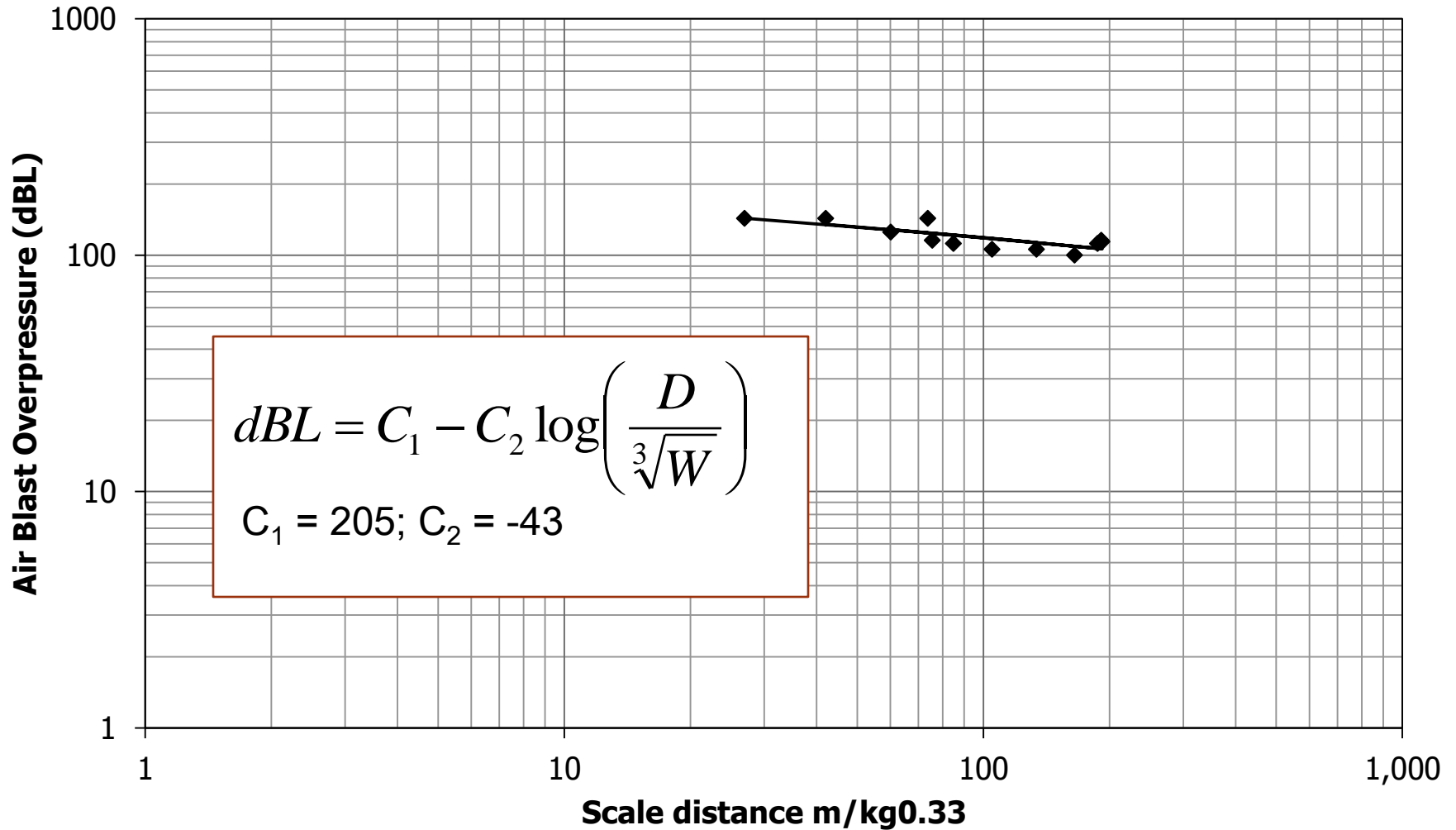
No	id	note	ระยะ (เมตร)	PPV (มิลลิเมตร/วินาที)				ความถี่ของค่า PPV (Hz)			อัตราเร่งสูงสุด (g)			Displacement (มม.)			dBL
				Trans.	Long.	Vert.	V sum	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	
1	1	aft PL	67.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	aft PL	125.45	0.254	0.127	0.127	0.286	73	<100	NA	0.013	0.007	0.066	3E-04	3E-05	3E-05	112
	3	aft PL	110.42	0.445	0.191	0.318	0.46	73	5	85	0.02	0.013	0.013	9E-04	3E-05	6E-04	100
	4	aft PL	40.23	1.33	1.21	0.953	1.84	57	51	57	0.073	0.046	0.06	0.003	0.003	0.003	125.1
4	1	bef PL	49.36	2.79	2.41	4.57	4.79	51	<100	57	0.093	0.146	0.212	0.01	0.006	0.011	143
	2	aft PL	56.78	2.98	1.91	3.11	4.27	43	37	43	0.08	0.053	0.073	0.013	0.007	0.012	112
	3	aft PL	128.57	0.127	0.191	0	0.222	47	<100	NA	0.007	0.013	0	3E-05	3E-05	3E-05	114
	4	aft PL	124.87	0.889	0.635	1.4	1.51	64	NA	73	0.033	0.06	0.06	0.002	8E-04	0.003	<100
5	1	bef PL	28.14	6.1	3.17	7.11	7.44	73	34	30	0.398	0.199	0.212	0.012	0.022	0.022	143.1
	2	aft PL	70.24	0.191	0.064	0.064	0.206	64	NA	NA	0.007	0.007	0.007	3E-05	3E-05	3E-05	106
	3	aft PL	127.92	0.127	0.127	0	0.175	<100	<100	NA	0.007	0.066	0	3E-05	3E-05	3E-05	115.6
	4	aft PL	111.32	0.889	0.381	1.02	1.19	47	57	51	0.027	0.013	0.033	0.003	0.001	0.003	<100
6	1	bef PL	24.99	4.57	6.48	5.46	7.15	64	73	39	0.199	0.318	0.199	0.013	0.015	0.019	143.1
	2	aft PL	70.11	7.87	5.08	4.95	8.3	57	47	57	0.292	0.186	0.199	0.023	0.017	0.018	115.6
	3	aft PL	124.32	2.35	1.33	0.826	2.68	57	11	57	0.073	0.053	0.033	0.056	0.034	0.011	106
	4	aft PL	75.11	2.73	1.59	2.92	3.32	47	NA	43	0.086	0.126	0.08	0.01	0.003	0.012	<100

หมายเหตุ – aft PL คือจุดวัด **หลัง** แฉกรูเจาะใส่ท่อ PVC เพื่อลดผลกระทบจากการระเบิด
 - bef PL คือจุดวัด **ก่อน** แฉกรูเจาะใส่ท่อ PVC

การวิเคราะห์ PPV



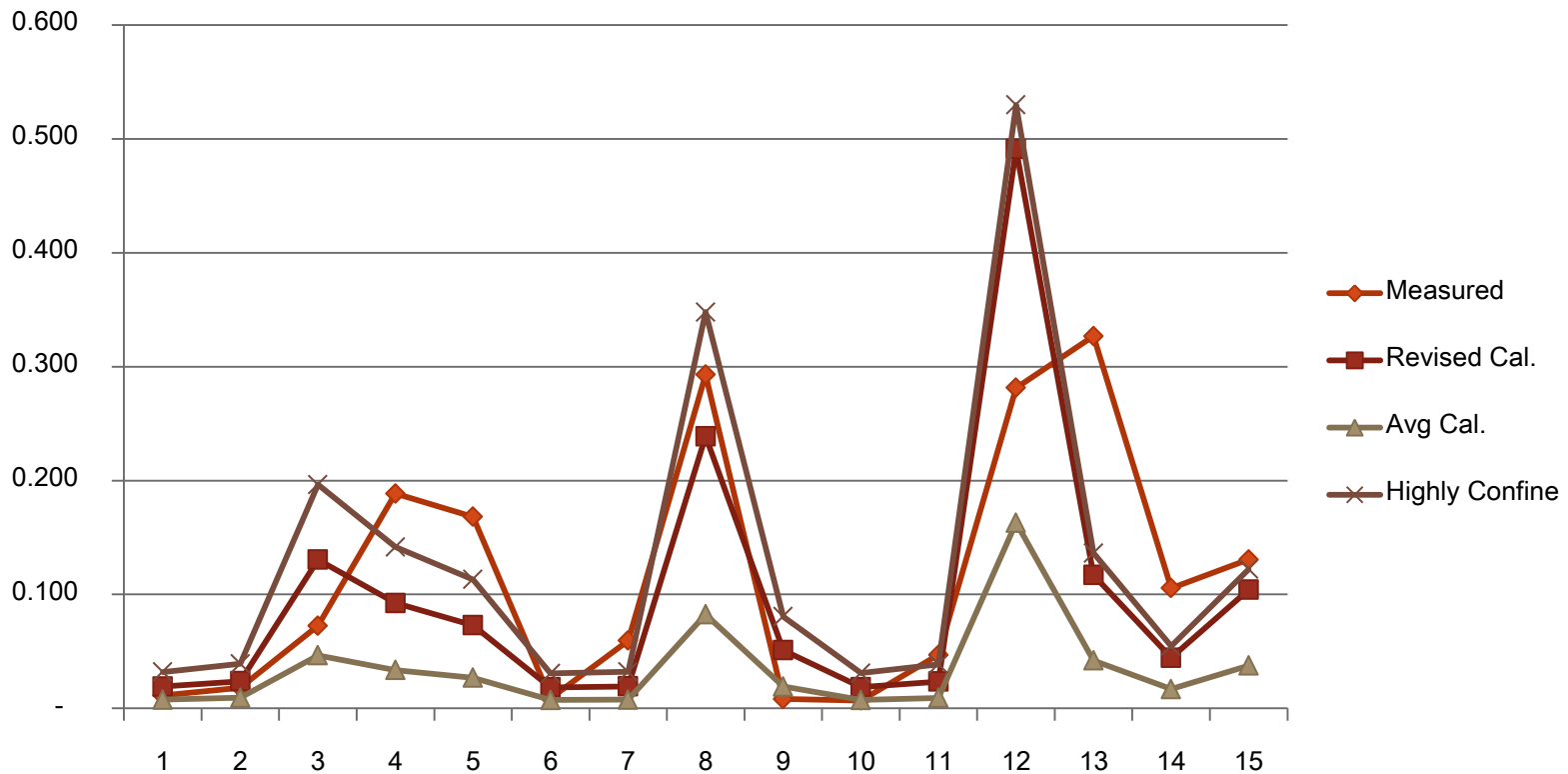
การวิเคราะห์ dBL



การเปรียบเทียบ PPV



PPV=K(SD)^-1.6		
	K	b
Field Test	710	-1.69
Highly Confine	605	-1.60
Average	160	-1.60

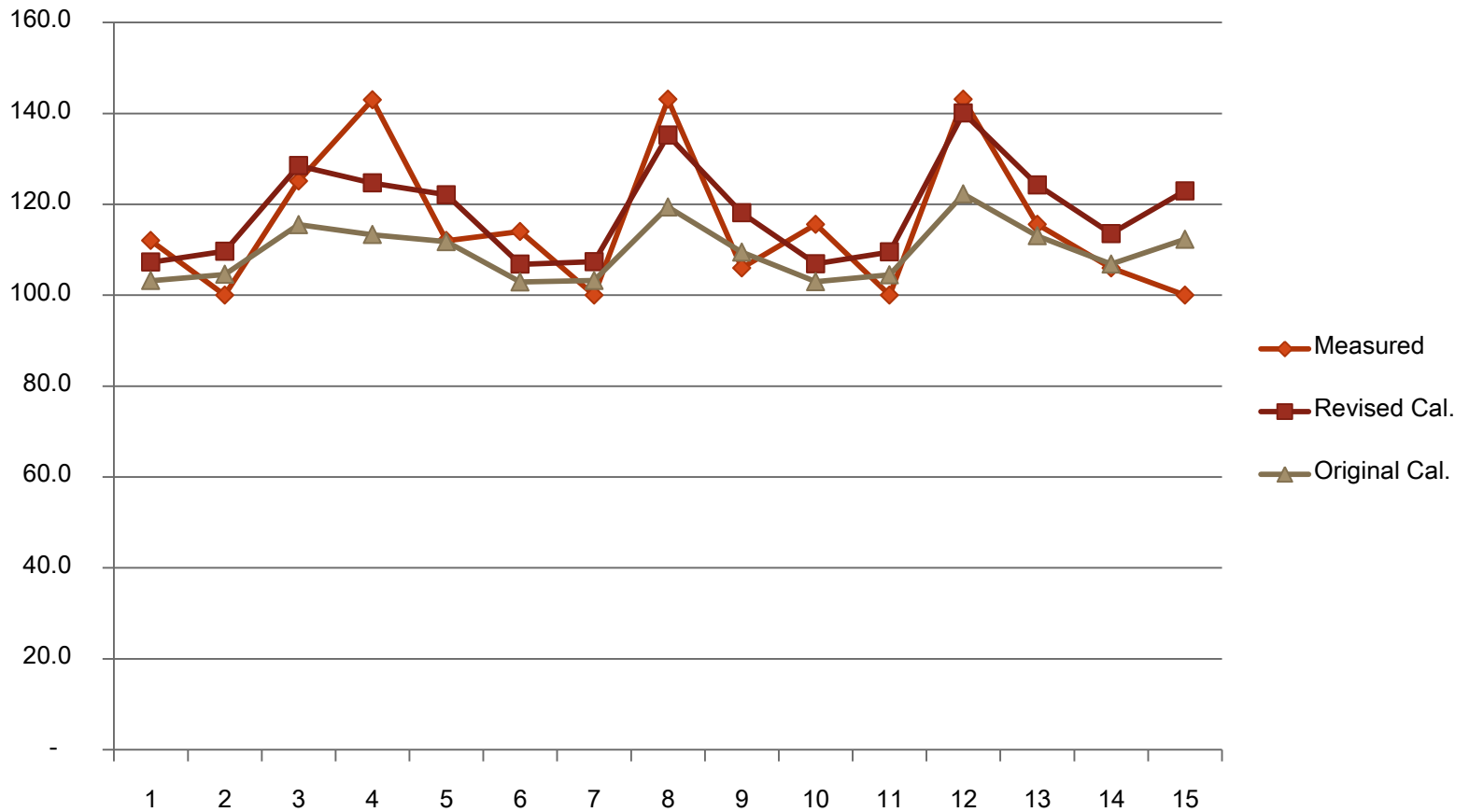


การเปรียบเทียบ dBL



dBL=C1-C2 log(SD)

	C1	C2
Original	160	25
Revised	205	43



แผนงานเจาะระเบิดหิน โครงการก่อสร้างอาคารโรงไฟฟ้า เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี

บทสรุปจากผลการติดตามตรวจสอบการระเบิด

- การไฟฟ้าฯ และกรมชล ผู้ว่าจ้าง เชื่อมั่นในมาตรฐานการก่อสร้าง
- อนุญาตให้เพิ่มปริมาณวัตถุระเบิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระเบิด โดยใช้ค่าคงที่ตามที่เสนอ



Uawithya



เทคนิคการเจาะระเบิดเหมืองหินปูน

บริษัท เชียงรายแลนด์ แอสโซซิเอทส์ จำกัด จังหวัดเชียงราย

- การเจาะระเบิดในพื้นที่ที่มีน้ำขัง / หลุมเจาะ มีน้ำ
โดยการใช้ท่อ PVC และการใช้ถุงอัดระเบิด

พื้นที่ทำการเจาะระเบิดเพื่อพัฒนาชุมชนเหมือง (Sump)



ลักษณะโดยทั่วไปของพื้นที่



- จากรูปลักษณะพื้นที่หน้าเจาะ ไม่มี Bench ต้องทำการเจาะไล่ก้าน เพื่อกดพื้นที่ให้ได้ระดับที่ต้องการ เพื่อที่จะทำพื้นที่บ่อสูบน้ำ
- ลักษณะของพื้นที่หน้าเจาะมีน้ำท่วมขัง เต็มรูเจาะ
- ต้องการความแม่นยำ และหวังผลต่อการระเบิดมาก

วิธีการอัดระเบิดแบบใช้ท่อ PVC



- ใช้ในรูเจาะที่มีน้ำมาก
- ส่วนมากใช้ในหน้างานเจาะระเบิด เพื่อต้องการตั้งหน้า Bench ให้ได้
- ต้องการความแม่นยำในการระเบิดเพื่อหวังผลในการกดตั้งหน้า Bench

รายการคำนวณ Pattern ในการเจาะระเบิด



- Burden $B = ((S_{Ge}/S_{Gr}) + 1.5) \times D_e$ (Atlas Powder Company 1987)

B = ระยะจากรูระเบิดแถวแรกหรือรูที่ระเบิดแรกสุดถึงหน้าผา : ฟุต

S_{Ge} = ความถ่วงจำเพาะของวัตถุระเบิด

S_{Gr} = ความถ่วงจำเพาะของหิน

D_e = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูระเบิด (นิ้ว)

จะได้ค่า Burden = 5.6~6 ฟุต หรือเท่ากับ 1.8 เมตร ***เป็นระยะ Burden ของรูแรกสุดถึงหน้าผา

ลักษณะของ Burden ที่ใช้ในระหว่างแถวนั้น แต่ละสูตรค่อนข้างมีค่าใกล้เคียงกันคือ ประมาณ 2.5 ถึง 3 เมตร

- หรือ หากต้องการ Burden ในการคำนวณง่ายๆ คือ $B = d$ (นิ้ว)(Swedish Practice) ซึ่ง Burden จะเท่ากับ รูเจาะ 3 (เมตร) = 3 (นิ้ว)

- **Spacing** ระยะระหว่างแถว (Spacing) คือระยะที่วัดระหว่าง รูเจาะต่อรูเจาะ วัดตั้งฉากกับระยะ Burden ค่า Spacing มีความสัมพันธ์ กับค่า Burden คือมีขนาด 1-1.8 เท่าของ Burden หรือเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้
ดังนี้

$$S = (1.0-1.8) \times (B)$$

เมื่อ : S = ระยะระหว่างแถว(ฟุต)

B = ระยะระหว่างหน้าผาถึงรูเจาะระเบิดแถวแรก (ฟุต)

จะได้ค่า Spacing = 6 ฟุตหรือเท่ากับ 1.8 เมตร

- **Stemming** ระยะการปิดปากรื้อระเบิด ที่เหมาะสมควรมีค่า ระหว่าง 0.7-1.3 เท่า ของระยะจากหน้าผาถึงรื้อระเบิดแถวแรก (burden distance) หรืออาจเขียนเป็นสมการพื้นฐานได้ดังนี้

$$T = (0.7-1.3) B$$

T = ระยะในการปิดปากรื้อระเบิด (ฟุต)

B = ระยะจากหน้าผาถึงรื้อระเบิดแถวแรก (ฟุต)

จะได้ค่า Stemming = 3.92 ฟุตหรือเท่ากับ 1.2 เมตร

$$J = 0.3 \times B$$

J = ระยะของ Subdrill จะได้เท่ากับ 0.5 เมตร

	ระยะจากการคำนวณ (เมตร)	ระยะใช้จริง (เมตร)
Burden ภูเขาแรกสุดถึงหน้า ผา	1.80	1.00 ~ 1.50
Burdenระหว่างแถว	1.80 ~ 3.00	2.20
Spacing	1.80~ 3.00	2.20
Stemming	1.20	1.20~1.50
Subdrilling	0.54	0.50

การคำนวณหาค่า ปริมาณวัสดุระเบิดที่จะใช้ต่อรูกเจาะ ที่ต้องการกดเพื่อเปิดหน้า Bench



- ค่า Powder Factor ที่ใช้โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ที่ 0.15 -1.50 กก./ลบ.เมตร
- กำหนดค่า PF ที่ใช้ที่เพียงพอต่อการระเบิดเท่ากับ 0.30 กก./ลบ.เมตร
 - จากสภาพหน้างานในการเจาะระเบิด
 - Burden =2.20 เมตร
 - Spacing = 2.20 เมตร
 - Density ของหินกำหนดที่ 2.2
 - H ความลึกของรูกเจาะ = 5.50 เมตร
 - เมื่อกำหนด PF =0.3 แล้ว จะสามารถคำนวณหาปริมาณวัสดุระเบิดที่ใช้ ซึ่งจะเท่ากับ 7.99 กก. ต่อ 1 รูกเจาะ
 - ปริมาณ PRIMER ที่ใช้ จะต้องเพียงพอต่อการกระตุ้นปุ๋ย โดยใช้อยู่ 2-5% ของปุ๋ย การใช้น้อยไป จะทำให้ผลการระเบิดออกมาไม่ดีนัก ส่วนมากจากสภาพหน้างานจะใช้ดินระเบิดประมาณ 0.75 ~ 1.0 กก. ต่อความยาวรูกเจาะ 5.50 ~ 6.0 เมตร

รายละเอียดในการใช้ท่อ PVC ในงานระเบิด



- ลักษณะการระเบิด และการกดเพื่อเปิดหน้า Bench ใกล้เคียงบริเวณที่มีน้ำขังโดยใช้ท่อ
- ลักษณะหน้างาน รูเจาะ 5.5 ถึง 6 เมตร ขนาดรูเจาะ 3 นิ้ว
 - Burden 2.2 เมตร, Spacing 2.2 เมตร
 - ลักษณะของท่อ ยาว 4 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว
 - จะได้ปริมาตร 18,000 ลบ.เซนติเมตร

หากความถ่วงจำเพาะของ ANFO = 0.8 กรัม/ลบ.เซนติเมตร

- ในท่อสามารถใส่ปุ๋ยได้ถึง 14 กิโลกรัม แต่หากปิดหัวด้วยกระสอบปุ๋ยและดินเหนียว จะสามารถใส่ปุ๋ยได้เพียง 10 ถึง 13 กิโลกรัม ต่อ 1 ท่อ
 - หากคิดใส่ Primer เข้าไป 2 แท่ง หรือ 1 กิโลกรัม เนื่องจากดินระเบิดเป็นแท่งยาวทำให้สามารถกรอกปุ๋ยลดลงเหลือประมาณ 9 ~ 10 กิโลกรัมต่อแท่ง
- เพราะฉะนั้นค่า PF ที่ได้จากการระเบิดแบบใช้ท่อจะได้เท่ากับ 0.33 ถึง 0.4 กก./ลบ.ม. ซึ่งเพียงพอจากการที่ได้วางแผนไว้ที่ PF 0.3 กก./ลบ.ม.

วิธีการอัดระเบิดแบบใช้ท่อ











ผลการระเบิด



การอัดระเบิดแบบใช้ถุง

- ส่วนมากจะใช้ในบริเวณที่มีการเปิดหน้า Bench เรียบร้อยแล้ว และใช้ในการอัดระเบิดในรูเจาะที่มีน้ำ
- และในส่วนการระเบิดที่ต้องการคุมเกี่ยวกับค่า PF หินปลิว บริเวณใกล้แหล่งชุมชน

ลักษณะพื้นที่การระเบิด 9-11-55



วิธีการอัดระเบิดแบบใช้ถุง

- วัดขนาดความลึกของรูเจาะ ปกติประมาณ 5.50-5.80 เมตร
- หน้าเจาะ Bench สูง 5 เมตร
- Burden 2.5 ถึง 3 เมตร
- Spacing 2.5 ถึง 3 เมตร
- ตัดถุงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้วครึ่งยาว 5 เมตร หากคิด stemming 1.5 เมตร (มัดหัวท้าย) จะสามารถใส่ปุ๋ยได้เพียง 9.3-9.5 kg. ต่อถุง ค่า PF ที่ได้จะเท่ากับ 0.22 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรหากตัดถุงให้สั้นกว่านี้อาจจะทำให้ผลการระเบิดออกมาไม่ดีพอ (ค่า PF จะต่ำลง)

วิธีการอัดระเบิดแบบใช้ถุง



การเตรียม Primer



การเตรียมถุงอัดระเบิด



การบรรจุ ANFO ลงในถุงอัดระเบิด



การมัดปากถุง



การใส่ถุงอัดระเบิดลงหลุมเจาะ



ตารางเปรียบเทียบการอัดระเบิดแบบใช้ท่อ และการอัดระเบิดแบบใช้ถุง



	การอัดระเบิดแบบใช้ท่อ	การอัดระเบิดแบบใช้ถุง
ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถป้องกันน้ำซึม เข้าสู่ ANFO ได้ • ป้องกันการฉีกขาดจากคมของหินที่อยู่ในรูเจาะระเบิด • อัดระเบิดง่ายกว่า รวดเร็วกว่า • สามารถควบคุม หรือหวังผลในการระเบิดได้ค่อนข้างแม่นยำ 	<ul style="list-style-type: none"> • ป้องกันน้ำเข้าสู่ ANFO ได้ส่วนหนึ่ง • ประหยัดกว่าการอัดระเบิดแบบใช้ท่อ
ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> • ค่าใช้จ่ายแพง 	<ul style="list-style-type: none"> • น้ำอาจรั่วซึมเข้าสู่ ANFO ได้ หากเกิดถุงรั่ว หรือโดนหินบาดในรูเจาะ • การอัดระเบิดล้ำซ้ำในช่วงกระบวนการอัดปุ๋ยใส่ถุง และหากรูเจาะเกิดตัน หรือมีดินเหนียวทำให้เกิดความล้ำซ้ำในการอัดระเบิดมากยิ่งขึ้น