



บรรณานุกรม

- Atcloud.com, การทำงานระบบเครื่องยนต์ดีเซล, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://atcloud.com/stories/74695>, 2553.
- Atcloud.com, ลำดับขั้นตอนการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://atcloud.com/stories/74765>, 2553.
- Energy Policy and Planning Office, Ministry of Energy, Thailand, เกี่ยวกับราคาแก๊สหุงต้ม, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://www.eppo.go.th/retail_LPG_prices.html, (9 สิงหาคม 2552), 2552
- Howstuffworks.com, “Internal Combustion”, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://auto.howstuffworks.com/engine1.htm>, (November 2552), 2552.
- K’s Diesel Energy, “การทำงานของระบบ K’s”, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.kslpg.com> (20 ธันวาคม 2551), 2551.
- Luckylpg.igetweb.com, “กล่อง ECU DDF เครื่องยนต์ดีเซล”, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://luckylpg.igetweb.com/index.php?mo=3&art=207809> (26 ธันวาคม 2551), 2548.
- Learners.in.th, “IRR”, [Online], Available http://learners.in.th/file/siwaporn_p (18 June 2010), 2551.
- Ritchiespecs, “Caterpillar E240B Hydraulic Excavator.”, [Online], Available <http://www.ritchiespecs.com/specification>. Construction Equipment (14 April 2008), 2550.
- Waraporn Eakpaopan Wongkot Wongsapai and Natanee Vorayos, Forecasting of Renewable Energy Demand and Supply of Thailand, Engineering Journal Chiang Mai University, Vol.16 no.3, page 49-54, 2552.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, หลักเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าผลตอบแทนทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www2.dede.go.th/webpage/tools.htm> หัวข้อ เครื่องมือในการประเมินโครงการ (14 เมษายน 2553), 2550.
- กลางเดือน โภชนา, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, การบำรุงรักษา, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา

- <http://www.acaser.eng.psu.ac.th/klangduen> หัวข้อ Maintenances Engineering (18 มิถุนายน 2553), 2553.
- ข่าวสด, “เศรษฐกิจรอบสัปดาห์”, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://news.myfirstinfo.com/view_news.asp?newsid=1654189&keyword=ก๊าซ (7 ธันวาคม 2551), 2551.
- จรัส จันทลักษณ์, สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย, กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2540.
- ถิรายุ ปิ่นทอง วงศ กงศ์กัญ และณัฐณี วรรณ, การประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายใต้เงื่อนไขแผนการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย, วารสารวิศวกรรมศาสตรมหาวิทาลัยเชียงใหม่, vol.16 no. 3 หน้า 55-73, 2552.
- ธานี อ่วมอ้อ, การบำรุงรักษาทีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : บริษัท พีคบลูส์ จำกัด, 2547.
- นิลวรรณ ไชยทนต์ และพฤกษ์ อักกะรังสี, การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและเศรษฐศาสตร์ของการใช้ระบบหมักไร้อากาศแบบถังกวนต่อเนื่องในสภาวะเทอร์โมฟิลิกเพื่อบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกร, วารสารวิศวกรรมศาสตรมหาวิทาลัยเชียงใหม่, vol.16 no. 3 หน้า 74-84, 2552.
- บริษัท ไทยแอนคัลโลดัส 2000, การติดต่อส่วนตัว, 2552.
- บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน), ราคาขายก๊าซ LPG ,[ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://www.mthai.com/external.php?url=http://www.pttplc.com/th/nc_oi.aspx, 2553.
- บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน), ราคาขายน้ำมัน อำเภอยาน จังหวัดเชียงราย ,[ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://www.mthai.com/external.php?url=http://www.pttplc.com/th/nc_oi.aspx, 2553.
- พรเทพ เหลืองทรัพย์สุข และ ยุพา กลอนกลาง, ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร OEE for Operators: Overall Equipment Effectiveness, กรุงเทพฯ : อี ไอ สแควร์ สำนักพิมพ์, 2550.
- ไพบุลย์ เข้มเพื่อน, เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2548.
- วิจิตรา พลเยี่ยม, “การวางแผนการทดลอง เล่ม 1” สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, หน้า 348, 2543.
- รัชดาพร กริอุณะ, วิธีของทาคูชิสำหรับการควบคุมคุณภาพทางด้านวิศวกรรม, เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่หน้า 285, รายงานการค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2542, 2542.

- สุทธิณี ดุ้ยเต็มวงศ์ และ เศษ คำรงค์ศักดิ์, การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมปริมาณก๊าซอัตโนมัติสำหรับ
เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพ, วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, vol.16 no. 3
หน้า 14-21, 2552.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, โครงการพัฒนาเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงคู่
(ก๊าซชีวภาพ/น้ำมันดีเซล), 2550.
- สุทธิพงษ์ วงศ์สารภี และ เสริมเกียรติ จอมจันทร์ขันธ์, การเลือกขนาดและวิเคราะห์ต้นทุน
ผลตอบแทนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กจากน้ำระบายความร้อนของโรงไฟฟ้า
พลังน้ำ, วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, vol.15 no. 1 หน้า 35-44,
2551.
- สุรพล อุปติสสกุล, สถิติการวางแผนการทดลอง, กรุงเทพมหานคร, 2536.
- สมชาย อัครทิวา, การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต (ฉบับอุตสาหกรรม),
กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2547.
- สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง, “เศรษฐศาสตร์น้ำรู้ ตอน ค่าเสื่อมราคา”, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่
มา <http://www.fpo.go.th/S-I/Source/ECO/ECO23.htm> (18 มิถุนายน 2553), 2548.
- หจก. แอโรเทค โปรดักส์, เครื่องยนต์ดีเซลประหยัดน้ำมัน ประหยัดเงิน, [ระบบออนไลน์], แหล่ง
ที่มา <http://www.thai-tec.com>, 2553.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลผลการทดลอง

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการทดลอง

ครั้งที่	วันที่	เวลาเริ่ม	น้ำหนักขง วมถ้ง		เวลาที่ใช้เพื่อดูดทราย 200 ลิตร(วินาที)										SD	ก้ำข กโลกรัม	น้ำนัน ลิตร	ควมสลก เจลลย(เมตร)	หมยเหตุ
			ก่อน	หล้ง	1	2	3	4	5	เจลลย									
1	6-ม.ค.	8.20	31.00	27.51	35.0	35.3	35.0	35.3	34.9	35.1	0.2180	3.49	11.3	12					
2	13-ม.ค.	8.15	31.40	27.70	31.9	32.2	32.0	32.3	32.2	32.1	0.1853	3.70	12.0	12					
3	15-ม.ค.	8.18	31.60	27.68	30.2	29.9	29.9	30.3	30.2	30.1	0.1983	3.92	12.8	12					
4	25-ม.ค.	8.33	31.90	27.76	27.3	27.3	26.9	26.9	26.9	27.1	0.1897	4.14	13.5	12					
5	26-ม.ค.	8.10	31.00	26.64	26.0	26.0	25.9	25.9	26.2	26.0	0.0914	4.36	14.2	12					
6	27-ม.ค.	8.17	31.50	26.92	24.1	24.2	23.9	24.0	24.2	24.1	0.1462	4.58	14.9	12					
7	28-ม.ค.	8.30	31.00	26.21	22.0	21.9	21.9	22.2	22.2	22.0	0.1201	4.79	15.6	12					
8	29-ม.ค.	8.27	31.30	26.29	20.9	21.2	20.9	21.1	21.1	21.1	0.1324	5.01	16.3	12					
9	1-ก.พ.	8.15	31.10	25.87	20.0	19.9	20.0	20.0	20.0	20.0	0.0209	5.23	17.0	12					
10	2-ก.พ.	8.19	31.30	25.85	18.9	19.2	19.2	18.9	19.2	19.1	0.1334	5.45	17.7	12					
11	3-ก.พ.	8.30	31.70	26.03	19.2	19.0	19.0	19.1	19.1	19.1	0.0900	5.67	18.4	12					
12	4-ก.พ.	8.13	31.50	25.62	18.1	18.0	17.9	18.1	18.1	18.1	0.0862	5.88	19.1	12					
13	5-ก.พ.	8.25	31.10	25.00	18.0	17.9	17.9	18.2	18.1	18.0	0.1130	6.10	19.8	12					
14	10-ก.พ.	8.35	31.30	24.98	16.9	17.0	17.0	17.2	17.0	17.0	0.0914	6.32	20.5	12					
15	11-ก.พ.	8.14	31.50	24.96	17.1	17.0	17.1	17.0	17.1	17.1	0.0776	6.54	21.3	12					
16	18-ก.พ.	8.32	31.40	24.64	16.9	17.0	17.1	16.9	17.0	17.0	0.0835	6.76	22.0	12					
17	19-ก.พ.	8.08	31.30	24.33	16.9	16.9	17.2	17.1	17.2	17.1	0.1169	6.97	22.7	12					
18	25-ก.พ.	8.36	31.10	23.91	17.0	17.1	17.0	16.9	17.1	17.0	0.0809	7.19	23.4	12					
19	26-ก.พ.	8.07	31.80	24.39	17.1	17.1	17.1	17.0	16.9	17.0	0.0997	7.41	24.1	12					
20	3-มี.ค.	8.10	31.50	23.87	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	0.0168	7.63	24.8	12					

ภาคผนวก ข

การคำนวณหาปริมาตรทรายที่ได้ ด้วยการตักของรถตัก

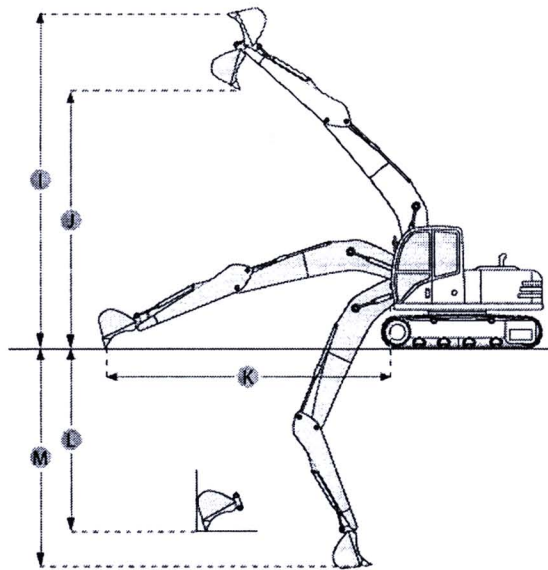
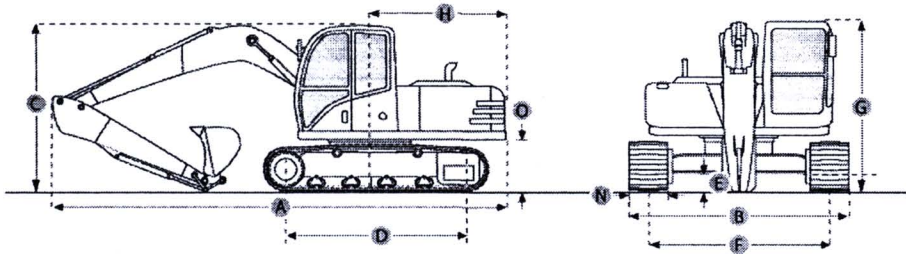
รายละเอียดคุณสมบัติของรถดัก รุ่น CAT E240B

MINIMUM BUCKET CAPACITY 0.75 yd3 0.57 m3

MAXIMUM BUCKET CAPACITY 2.4 yd3 1.8 m3

ปริมาตรตักเฉลี่ยต่อครั้งระหว่าง 0.57-1.8 ลูกบาศก์เมตร

ดังนั้น ปริมาตรตักเฉลี่ยต่อครั้งเท่ากับ 1.185 ลูกบาศก์เมตร

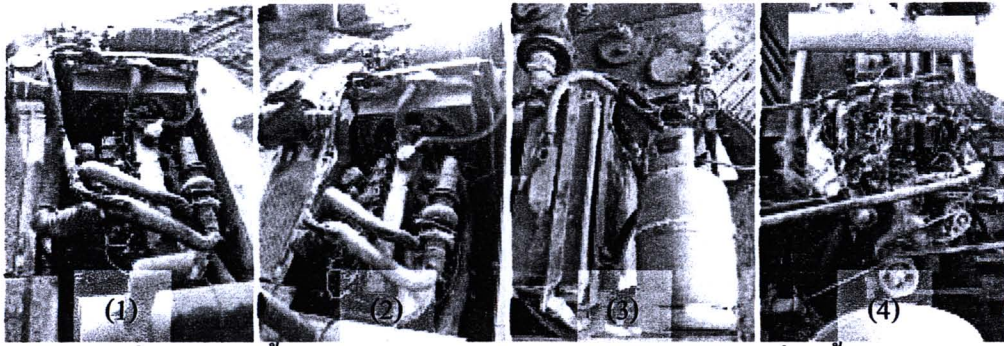


Boom/Stick Option		
A. SHIPPING LENGTH OF UNIT	31.9 ft in	9730 mm
C. SHIPPING HEIGHT OF UNIT	9.9 ft in	3020 mm
I. MAX CUTTING HEIGHT	30.2 ft in	9190 mm
J. MAX LOADING HEIGHT	20.6 ft in	6290 mm
K. MAX REACH ALONG GROUND	30.8 ft in	9400 mm
L. MAX VERTICAL WALL DIGGING DEPTH	16.5 ft in	5030 mm
M. MAX DIGGING DEPTH	20 ft in	6110 mm

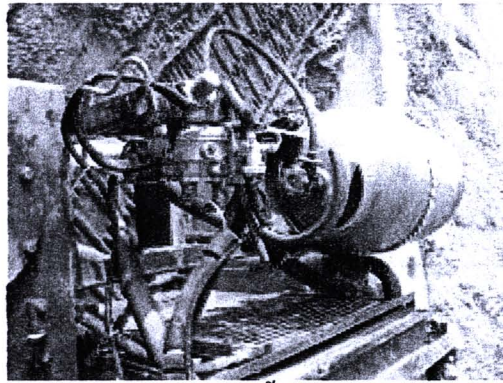
Dimensions		
B. WIDTH TO OUTSIDE OF TRACKS	10.5 ft in	3190 mm
D. LENGTH OF TRACK ON GROUND	11 ft in	3340 mm
E. GROUND CLEARANCE	1.5 ft in	470 mm
G. HEIGHT TO TOP OF CAB	9.8 ft in	2980 mm
H. TAIL SWING RADIUS	9.5 ft in	2900 mm
O. COUNTERWEIGHT CLEARANCE	3.6 ft in	1100 mm
Undercarriage		
F. TRACK GAUGE	7.8 ft in	2390 mm
N. SHOE SIZE	31.5 in	800 mm
Engine		
MAKE	Caterpillar	
MODEL	3116	
GROSS POWER	hp	kw
NET POWER	148 hp	110.4 kw
POWER MEASURED @	2200 rpm	
DISPLACEMENT	402.8 cu in	6.6 L
ASPIRATION	turbocharged	
NUMBER OF CYLINDERS	6	
Operational		
OPERATING WEIGHT	50706.3 lb	23000 kg
FUEL CAPACITY	74 gal	280 L
COOLING SYSTEM FLUID CAPACITY	7 gal	26.4 L
HYDRAULIC SYSTEM FLUID CAPACITY	79.3 gal	300 L
ENGINE OIL CAPACITY	4 gal	15 L
SWING DRIVE FLUID CAPACITY	2.5 gal	9.5 L
OPERATING VOLTAGE	24 V	
ALTERNATOR SUPPLIED AMPERAGE	55 amps	
HYDRAULIC SYSTEM RELIEF VALVE PRESSURE	3983 psi	27461.8 kPa
HYDRAULIC PUMP FLOW CAPACITY	121.5 gal/min	460 L/min
Swing Mechanism		
SWING SPEED	10.2 rpm	
Undercarriage		

NUMBER OF SHOES PER SIDE	46	
SHOE SIZE	31.5 in	800 mm
NUMBER OF CARRIER ROLLERS PER SIDE		
NUMBER OF TRACK ROLLERS PER SIDE	7	
GROUND PRESSURE	5.7 psi	39.2 kPa
MAX TRAVEL SPEED	2.3 mph	3.7 km/h
DRAWBAR PULL	37180 lb	165.4 kN
TRACK GAUGE	7.8 ft in	2390 mm
Buckets		
REFERENCE BUCKET CAPACITY	1.3 yd³	0.96 m ³
MINIMUM BUCKET CAPACITY	0.75 yd³	0.57 m ³
MAXIMUM BUCKET CAPACITY	2.4 yd³	1.8 m ³

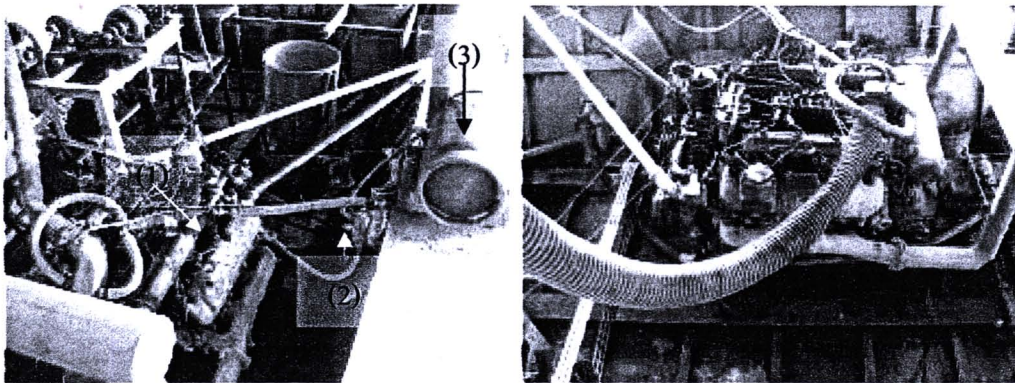
ภาคผนวก ค
การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อปรับระบบ
เครื่องยนต์ดีเซลให้ใช้เชื้อเพลิงร่วมระหว่างน้ำมันดีเซล
กับก๊าซปิโตรเลียมเหลว



(1) (2) (4) เครื่องยนต์ติดตั้งบนเรือคูคทราย, (3) ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ติดตั้งบนเรือคูคทราย
เครื่องยนต์

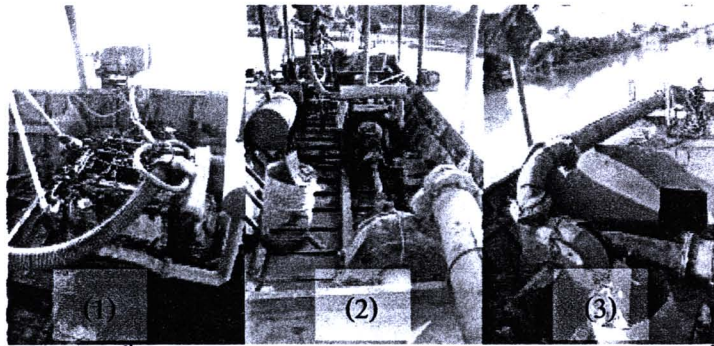


ถังก๊าซที่ติดตั้งบนรถดัก



(1) เครื่องยนต์ (2) หม้อดัม (Reducer) (3) ถังก๊าซ

การติดตั้งอุปกรณ์กับเครื่องยนต์

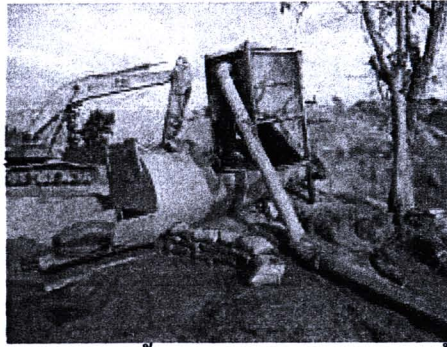


- (1) เครื่องยนต์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ให้สามารถใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวร่วมกับน้ำมันดีเซล
- (2) พื้นที่บนเรือคุดทรายเครื่องยนต์วางอยู่กลางลำตัวเรือ
- (3) ท่อลำเลียงทรายที่ได้จากการดูดไปยังบริเวณที่ทำการแยกทรายกับน้ำออกจากกันบนฝั่ง

การติดตั้งเครื่องยนต์และอุปกรณ์



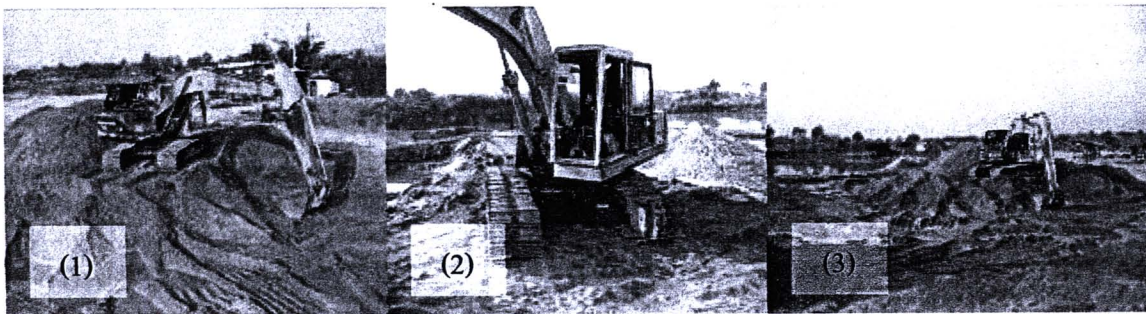
บริเวณบนเรือคุดทราย



การดูดทรายขึ้นมาพัก และแยกออกจากน้ำ

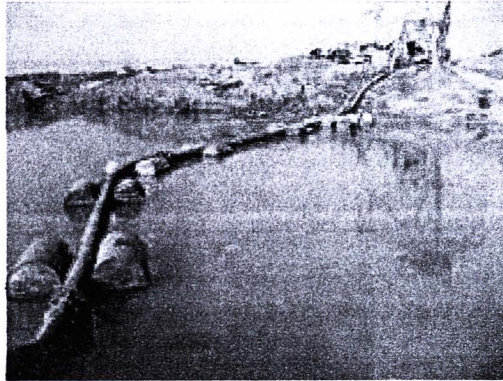


ขั้นตอนการแยกทรายกับน้ำ

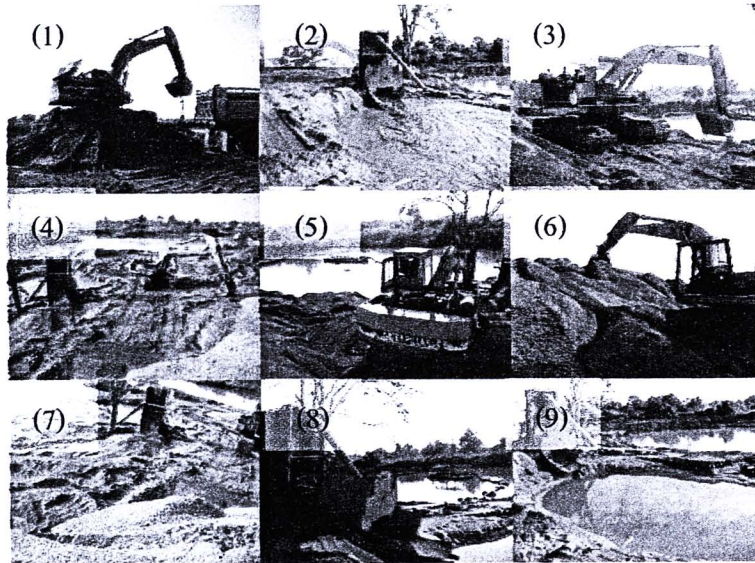


(1) การตัดทราย (2) รถตัดที่ใช้บริเวณท่าทราย (3) บริเวณกองทราย

ทรายจะถูกตัดไปกอง รอจำหน่าย

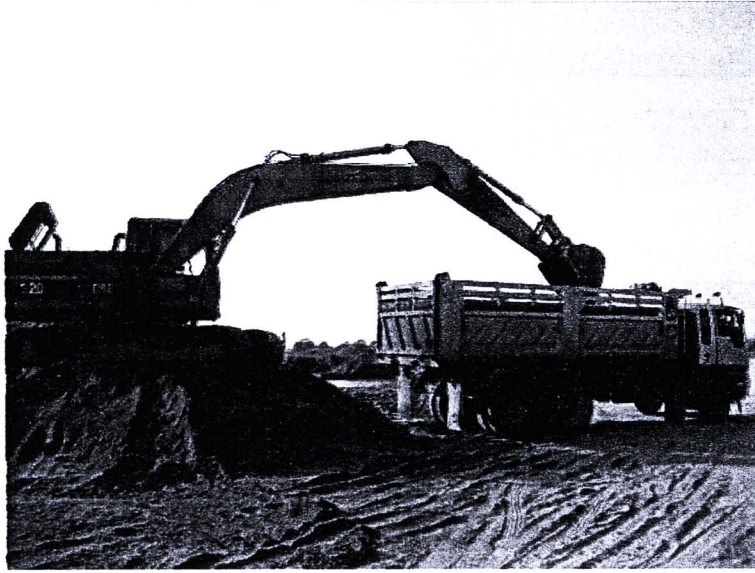


ท่อลำเลียงทรายจากเรือดูดทรายไปยังบริเวณทำการแยกทรายกับน้ำออกจากกัน



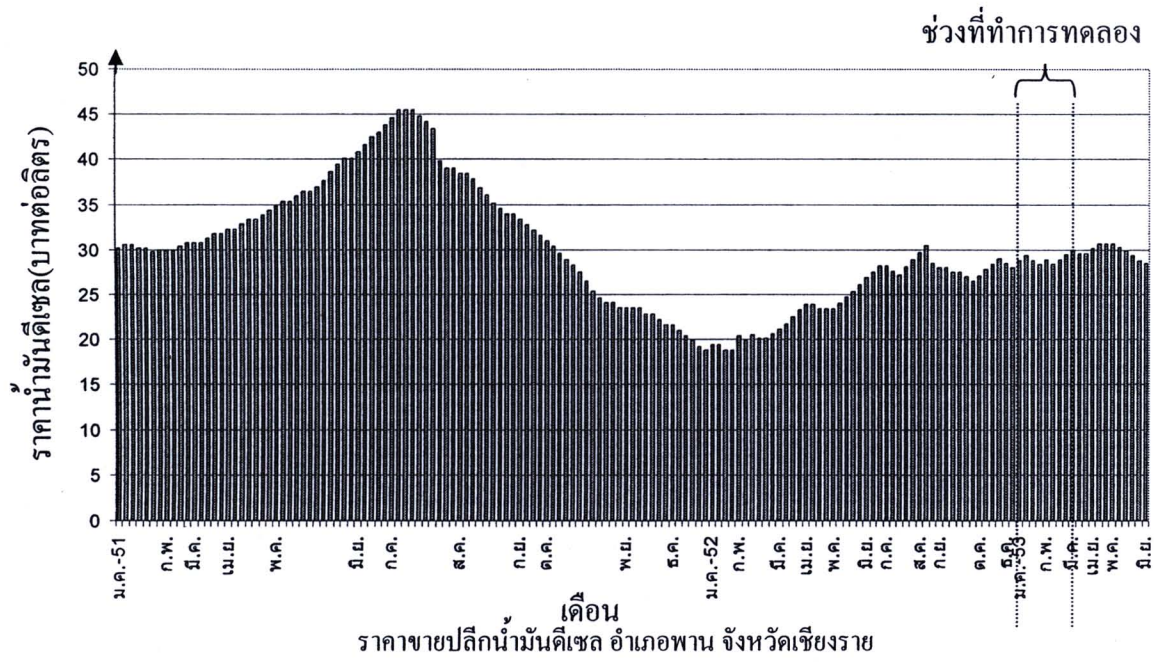
(1) (3) (4) (5) (6) การตัดทรายโดยรถตัดจากบริเวณที่พักทรายไปไว้บริเวณกองทราย
(2) (7) (8) (9) หอแยกทรายออกจากน้ำ

บริเวณกองทราย และการทำงานขณะดูดทราย



การตัดทรายใส่รถบรรทุกของลูกค้า ซึ่งจะมารับที่ท่าทรายของบริษัท

ภาคผนวก ง
การเปลี่ยนแปลงระดับราคาน้ำมันดีเซล



ประวัติผู้เขียน



ชื่อ - สกุล

นายนิเวศ จินะบุญเรือง

วัน เดือน ปี เกิด

4 พฤษภาคม พ.ศ. 2520

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประสบการณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สาขาการจัดการอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2543 - ปัจจุบัน
ตำแหน่งอาจารย์

