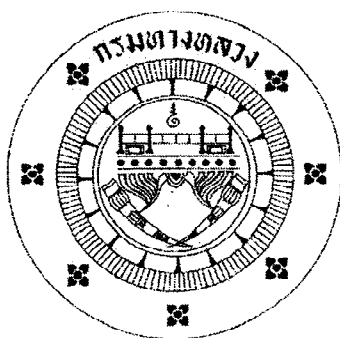




หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง
ทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม

Operating Cost

คณะกรรมการกำกับนโยบายราคากลางงานก่อสร้าง
คณะกรรมการกำกับหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง
คณะทำงานปรับปรุงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง
คณะทำงานปรับปรุงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างและบำรุงทาง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การคำนวณค่าครอบครองและค่าใช้จ่ายเครื่องจักรในการทำงานก่อสร้างงานทาง	1
การคำนวณค่าลงทุนเครื่องจักร	1
การคำนวณค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	1
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	1
ค่าน้ำมันหล่อลื่น	1
ค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซม	2
ค่ายางและอะไหล่สึกหรอ	2
ค่าแรงพนักงานขับเครื่องจักร	2
การคำนวณขีดความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร	3
รายละเอียดลักษณะงานก่อสร้าง	11
งานถางป่า-ขุดตอ ขนาดเบา	14
งานถางป่า-ขุดตอ ขนาดกลาง	14
งานถางป่า-ขุดตอ ขนาดหนัก	15
งานดินคันทาง	16
งานบดทับดินคันทาง	17
งานตัดคันทางเดิม งานตัดขึ้นรูปคันทาง (ดิน)	18
งานตัดหินผุ	18
งานเจาะระเบิดหินแข็ง	19
งานขุด-ขนขึ้นลง วัสดุคัดเลือก ลูกกรงรองพื้นทาง	21
งานบดทับลูกรัง	21
งานไหล่ทางลูกรัง ผสม-บดทับ	22
งานพื้นทาง (หินคลุก)	23
งานตัดแต่งชั้นบนไค ขยายคันทาง	24
งานขุดรื้อคันทางเดิมแล้วบดทับ	25
งานไถคราดผิวทางเดิมแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหนา 5 ซม.-ขนทิ้งด้วย	25
รถลาดยางแอสฟัลท์	26
ค่าลาดยางไพรม์โค้ด	27
งานลาดยางเทคโค้ด	28
งานผิวทางลาดยางแบบบาง (Surface Treatment)	29
การคำนวณความเร็วรถลาดยางและอัตราการผลิตลาดยาง	30
ค่าเคลื่อนหิน ขจัดฝุ่น(Pre-Coal)	31
เครื่องผสมแอสฟัลต์ติกคอนกรีต	32
งานปูลาดและบดทับผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต หนา 5 ซม. (Paving Operating Cost)	33
งานผิวทางคอนกรีต	34
ค่าปูผิวคอนกรีต	36

เรื่อง	หน้า
ค่าตัดรอยต่อคอนกรีตและหยอดยาง	36
Curing cost of concrete pavement	36
Stabilization-Plant operating cost	37
Curing cost of stabilized layer	37
Pavement in place recycling	38
งานฉาบผิวลาดยางโดยวิธี Slurry Seal Type 2	41
งาน Fog Spray	43
งาน Cape Seal	43
ค่าใช้จ่าย ค่าลงทุน และค่าเสื่อมราคา เครื่องจักรชุด Hot Mixed Recycling	45
ค่าใช้จ่าย ค่าลงทุน และค่าเสื่อมราคา งาน Milling	48
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร กรณีพื้นที่ฝนตกชุก	49
ค่าแรงผสมและเทคอนกรีต	52
ค่าแรงประกอบและติดตั้งแบบหล่อคอนกรีต	52
ค่าแรงงานเหล็ก	52
งานบ่มคอนกรีต	53
ค่าดอกเสาเข็ม	54
ส่วนขยายตัว ส่วนยุบตัว เมื่อปิดทับวัสดุก่อสร้างทาง	55
หลักเกณฑ์การคำนวณค่างานก่อสร้างทาง	61
ภาคผนวก APPENDIXES	
• รายละเอียดงานก่อสร้างทาง	64
• การคิดระยะทางขนส่งและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (รถบรรทุก 6 ล้อ)	68
• การคิดระยะทางขนส่งและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (รถบรรทุก 10 ล้อ)	69
• การคิดระยะทางขนส่งและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (รถบรรทุก 10 ล้อ + รถลากพ่วง)	70
• ตัวอย่างการประเมินราคางานก่อสร้างทาง	71
• การคำนวณต้นทุนค่างานต่อหน่วย	73
• ตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา (เชื้อเพลิง ไร่ละ 15.00 – 39.99 บาท/ลิตร)	79

1. การคำนวณค่าครอบครอง (Ownership Cost) และค่าใช้จ่ายเครื่องจักร (Operating Cost) ในการทำงานก่อสร้างงานทาง

1.1 ค่าครอบครอง (Ownership Cost) = ค่าลงทุนเครื่องจักร (Investment Cost) + ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Depreciation Cost)

1.2 ค่าใช้จ่ายเครื่องจักร (Operating Cost) ประกอบด้วย

1.2.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

1.2.2 ค่าน้ำมันหล่อลื่นและอุปกรณ์ใช้กรองต่าง ๆ

1.2.3 ค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซมเล็กน้อย

1.2.4 ค่ายางและอะไหล่สึกหรอ (ถ้ามี)

1.2.5 ค่าแรงพนักงานขับเครื่องจักร

2. การคำนวณค่าลงทุนเครื่องจักร (Investment Cost)

ราคาเครื่องจักร (ถ้ามีขายให้ตัดราคาขายออกด้วย)	P	บาท
มูลค่าซากเครื่องจักรเมื่อหมดอายุใช้งาน S	= 0.10 P	บาท
อายุการใช้งานเครื่องจักร	N	ปี
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับการลงทุน	R	คิดเป็นร้อยละ 7 ต่อปี
ค่าประกันภัยเครื่องจักร	I	คิดเป็นร้อยละ 1 ต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยของเครื่องจักร	$P_{av} = (P(N+1) + S(N-1))/2N$	บาท/ปี
	= 0.55P + 0.45P/N	บาท/ปี
ดังนั้นค่าลงทุนเครื่องจักร	= (R + I) P _{av}	บาท/ปี
	= 0.08 (0.55 P + 0.45 P/N)	บาท/ปี

3. การคำนวณค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Depreciation Cost)

คิดค่าเสื่อมราคาแบบแปรตรง

ดังนั้นค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	D = (P - S) / N	บาท/ปี
	= 0.9 P / N	บาท/ปี

4. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

เครื่องยนต์เบนซิน = 0.15 ลิตร/ชม./แรงม้า

เครื่องยนต์ดีเซล = 0.10 ลิตร/ชม./แรงม้า

หรือ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง = 0.22 ลิตร/ชม./แรงม้า x สัมประสิทธิ์เชื้อเพลิง

ค่าสัมประสิทธิ์เชื้อเพลิงอยู่ระหว่าง 0.5 - 0.9 ขึ้นอยู่กับสภาพการทำงานและขนาดเครื่องจักร

5. ค่าน้ำมันหล่อลื่น

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่น = 0.002 แรงม้า + 0.038C บาท/ชม.

โดยที่ C คือความจุของอ่างน้ำมันเครื่อง เป็นลิตร

หรือ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง = 0.15 ของค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

6.ค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซม

ค่าบำรุงรักษา = 0.05-0.20 บาท/แรงม้า/ชม. ขึ้นกับชนิดขนาดเครื่องจักร

ค่าซ่อมแซม = Repair Factor x ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร บาท/ชม.

หรือ ค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซม = $R/1,000 \times$ ราคาเครื่องจักร บาท/ชม.

โดยที่ R เป็นค่าตัวแปรตามชนิดเครื่องจักรและสภาพการทำงานมีค่าตามที่กำหนดในตาราง

Repair Factor	สภาพเครื่องจักร		
	เบา	กลาง	หนัก
แทรกเตอร์สายพาน ไถ - ดัน	0.07	0.09	0.13
ขุด - คราด	0.09	0.13	0.17
รถตัดหญ้า	0.04	0.06	0.09
รถขุดตัก	0.04	0.06	0.08
รถเกี่ย	0.03	0.05	0.07
เครื่องจักรบดหีบ	0.04	0.06	0.08
รถบรรทุก	0.06	0.08	0.11

7.ค่ายาง และ อะไหล่สึกหรอ

ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ = $\frac{\text{ราคาของยางหรืออะไหล่หนึ่งชุด}}{\text{อายุการใช้งาน}}$ บาท/ชม.

8.ค่าแรงพนักงานขับเครื่องจักร

ชนิดเครื่องจักร	บาท/เดือน	บาท/วัน	บาท/ชม.
แทรกเตอร์	8,400	280	40.00
รถเกี่ย	13,500	450	64.29
รถตัดหญ้า	7,300	243	34.76
รถขุดตัก	7,900	263	37.62
เครื่องจักรบดหีบ	6,200	207	29.52
รถบรรทุกน้ำ + เด็กท้ายรถ	7000+4500	383	54.76
กรรมกรงานทั่วไป	4,900	163	23.33

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย เบนซิน 21.00 บาท/ลิตร โซล่า 15.50 บาท/ลิตร

9. การคำนวณขีดความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร

เอกสารอ้างอิง คู่มือการใช้เครื่องจักรแคตเตอร์พิลลา ตุลาคม 2519 สหรัฐอเมริกา

9.1 แทรคเตอร์ล้อเหล็กดินตะขาบ ขนาด D6 D140 แรงม้า

ใช้ทำงานเปิดหน้าดิน ไถ คราดดิน ด้วยใบมีดชนิดตรง ไถตรงดินหน้าระยะดันดิน 40 เมตร

จากกราฟแสดงปริมาณดินที่ไถคราดได้ หน้า 19 หมวด 4 รถแทรคเตอร์

รถแทรคเตอร์ D6 D กราฟที่ 6S ปริมาณดินที่ไถคราดได้ = 230 ลบ.ม. หลวม/ชม.

ตัวแปรตามสภาพและลักษณะการทำงาน หน้า 20 หมวด 4

พนักงานขับเครื่องจักรฝีมือปานกลาง = 0.75

ชนิดของวัสดุที่ไถคราด ดินร่วน แห้ง = 0.8

การไถคราดตรงเป็นช่อง (Slot Dozing) = 1.2

เวลาปฏิบัติงานต่อชั่วโมง 50 นาที = 50/60 ชั่วโมง = 0.83

ระบบการส่งกำลังของเครื่องจักร แบบโดยตรง = 0.8

ดังนั้นผลงานสุทธิ = $230 \times 0.75 \times 0.80 \times 1.20 \times 0.83 \times 0.80$ = 109.96 ลบ.ม. หลวม

คิดเป็นปริมาตรดินแน่นตามธรรมชาติ (Bank Volume) = $109.96 / 1.25$ = 87.96
= 87 ลบ.ม. หลวม/ชม.

9.2 รถขุดตักดิน รินไฮโดรลิก E-215, 85-90 แรงม้า

ขนาดบั้งที่เมื่อตักดินเต็มพูน (Heaped Bucket Capacity) = 0.5 ลบ.ม.

สัมประสิทธิ์ความจุของบั้งที่ ดินเหนียว แข็ง (Bucket Fill) 0.80 - 0.90 = 0.9

ระยะเวลาการตักหนึ่งรอบ = 22 วินาที

เวลาปฏิบัติงานต่อชั่วโมง 50 นาที = 50/60 ชั่วโมง = 0.8 (ลูกวิ่งใช้ 40 นาที = 0.70)

ดังนั้นผลงานสุทธิ = $(0.5 \times 60 \times 60 / 22) \times 0.90 \times 0.80$ = 58.91 = 59 ลบ.ม./ชม.

ระยะเวลาการตักหนึ่งรอบ 22 วินาที แยกได้ = ตัก 8 วินาที เหวี่ยงมาเท 6.6 วินาที

เท 2.2 วินาที เหวี่ยงกลับมาตัก 5.2 วินาที

ชนิดวัสดุ	ค่า Bucket Fill Factor
ดินเปียก หรือ ดินเหนียวปนทราย	1.00-1.10
ทราย หรือ กรวด	0.95-1.00
ดินเหนียวแข็ง	0.80-0.90
หินระเบิดแตกย่อยดี	0.60-0.75
หินระเบิดเป็นก้อนใหญ่	0.40-0.50

9.3 รถตักล้อยาง รุ่น 950, 130 แรงม้า ความจุบั้งที่ 3.00 ลบ.ม.

สัมประสิทธิ์ความจุของบั้งที่ (Bucket Fill Factor)

วัสดุมวลรวม

ค่า Bucket Fill Factor

วัสดุมวลละเอียดและชั้น

0.95-1.00

วัสดุมวลขนาดเดียว 3 มม.

0.95-1.00

3-9 มม.

0.85-0.90

12-20 มม.

0.90-0.95

ใหญ่กว่า 20 มม.

0.85-0.90

9.4 วัสดุที่ได้จากการระเบิด

ระเบิดแตกย่อยดี	0.80 - 0.85
ระเบิดแตกปานกลาง	0.75 - 0.80
ระเบิดแตกไม่ดี	0.60 - 0.65

9.5 ระยะเวลาการตักหนึ่งรอบ

เวลาที่ใช้ตักหนึ่งรอบนั้นปกติจะใช้เวลา 0.40 นาทีสำหรับรถตักที่มีขนาดใหญ่ความจุถังก็มากกว่า 3 ลบ.ม.

ระยะเวลาในการตักหนึ่งรอบจะยาวกว่าเวลาที่กำหนดนี้

9.6 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลานการตักหนึ่งรอบ

ชนิดของวัสดุที่ตัก	เวลาที่ต้องเพิ่ม หรือ ลด (นาที)
วัสดุผสม	+0.02
ขนาดใหญ่สุด 3 มม.	+0.02
3 - 20 มม.	+0.02
20 - 150 มม.	+0.00
150 - ใหญ่กว่า	+0.03 หรือ มากกว่า
มวลปกติในดิน หรือแตกเป็นชิ้น	+0.04 หรือ มากกว่า

9.7 ลักษณะของการกองรวมวัสดุ

กองรวมที่ตื้นสูงไว้กว่า 3 ม.	+0.00
กองรวมที่ตื้นรวมกองไว้ต่ำกว่า 3 ม. ลงมา	+0.01
กองที่เทลงกองจากระดับบรรทุก เทท้าย	+0.02

9.8 ปัจจัยเบ็ดเตล็ดอื่นๆ

งานขนาดเล็ก ไม่มีการตักต่อเนื่อง	+0.04
งานที่ต้องมีการระวังมาก	+0.05
งานที่มีการทำต่อเนื่องเป็นระบบ	-0.04

9.9 เวลาปฏิบัติงานต่อชั่วโมง

ขึ้นอยู่กับลักษณะงานและสภาพการทำงาน

9.10 การคำนวณเวลาที่ใช้ตักหนึ่งรอบ

เวลาที่ใช้ตักหนึ่งรอบปกติ	+0.40	นาที
มวลปกติในดิน	+0.04	นาที
กองวัสดุต่ำกว่า 3 ม.	+0.01	นาที
รวมเวลาที่ใช้ตักหนึ่งรอบ	0.45	นาที

9.11 อัตราการตักดินของรถตัก

ความจุถังก็		3	ลบ.ม.
สัมประสิทธิ์ความจุ	=	1.00	
เวลาปฏิบัติงาน 50 นาที ต่อ ชม.	=	0.85	
ตักหนึ่งรอบ 0.45 นาที ตักดินได้ = 3×0.85	=	2.55	ลบ.ม.
เวลา 60 นาที ตักดินได้ = $(2.55 \times 60) / 0.45$	=	340	ลบ.ม.
ในการตักดินในไร่ต้องรอคิวรถอื่นๆ คิด 50 เปอร์เซ็นต์	=	170	ลบ.ม./ชม.

Depreciation Period - Repair Factor for Various Operating Condition

Type of machine	Operating condition		
	Light	Medium	Heavy
Crawler tractor	Pulling, stockpile loadfill work	Dozing clay, sand borrow pit, clear	Ripping dozing hard rock
Maintenance factor	7%	9%	13%
Depreciation period	6 year - 12,000 hr	5 year - 10,000 hr	4 year - 8,000 hr
for ripping MF	9%	13%	17%
Wheel loader	Loading loose material	low to medium density	dense density
Maintenance factor	4%	6%	9%
Depreciation period	6 year - 12,000 hr	5 year - 10,000 hr	4 year - 8,000 hr
Excavator	shallow and short time low density	mass and long time clay	rock work loading travelling
Maintenance factor	4%	6%	8%
Depreciation period	6 year - 12,000 hr	5 year - 10,000 hr	4 year - 8,000 hr
Motor grader	light grading mixing on road	loose fill spreading on	heavy grading on existing road
Maintenance factor	3%	5%	7%
Depreciation period	7.5 year - 15,000 hr	5 year - 10,000 hr	4 year - 8,000 hr
Compaction	loose fill	sand, clay, gravel	rock high impact
Maintenance factor	4%	6%	8%
Depreciation period	6 year - 12,000 hr	5 year - 10,000 hr	4 year - 8,000 hr
Offhighway truck	well maintenance road	road construction using	poor road hauling
Maintenance factor	6%	8%	11%
Depreciation period	9 year - 18,000 hr	6 year - 12,000 hr	4 year - 8,000 hr

ตารางการจัดชุดชุดเครื่องจักร 1 ชุด

[illegible]

อัตราการทำงานของชุดเครื่องจักรก่อสร้างทาง I ชุด

ลำดับ	ลักษณะงาน	ผลงานต่อวัน	หน่วย
1	งานวางป่าขุดต่อ		
	ขนาดเบา	11,000.00	ตร.ม.
	ขนาดกลาง	11,000.00	ตร.ม.
	ขนาดหนัก	7,000.00	ตร.ม.
2	งานตัดคันทาง		
	ดิน	600.00	ลบ.ม. ธรรมชาติ
	หินผุ	1,100.00	ลบ.ม. ธรรมชาติ
	หินแข็ง	300.00	ลบ.ม. ธรรมชาติ
3	งานดินถมคันทาง	600.00	ลบ.ม. แน่น
4	งานวัสดุคัด เลือกรองพื้นทาง ลูกกรง	500.00	ลบ.ม. แน่น
5	งานพื้นทาง หินคลุก	290.00	ลบ.ม. แน่น
6	งานไหล่ทาง ลูกกรง หินคลุก	310.00	ลบ.ม. แน่น
7	งานราดยางไพรม์ไค้ด	5,000.00	ตร.ม.
8	งานราดยางแทคไค้ด	3,500.00	ตร.ม.
9	งานผิวทางแบบบาง		
	ชั้นเดียว	4,945.00	ตร.ม.
	สองชั้น	2,730.00	ตร.ม.
10	งานผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต		
	เครื่องผสมแอสฟัลท์ติก	430.00	ตัน
	ปูผิวแอสฟัลท์ติกหนา 5 ซม.	3,500.00	ตร.ม.
11	งานผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก		
	เครื่องผสมคอนกรีต	175.00	ลบ.ม.
	ปูผิวคอนกรีตหนา 25 ซม.	875.00	ตร.ม.
12	งานพื้นทางวัสดุผสม Stabilized base	300.00	ลบ.ม. แน่น

หมายเหตุ

- อัตราการทำงานนี้ใช้สำหรับคำนวณจำนวนวันทำการตามสัญญา สำหรับงานคันทางและโครงสร้างผิวทาง จำนวนวันทำงานสำหรับงานเบ็ดเตล็ด และอื่นๆ จะนำมารวมภายหลัง
- หน่วย ลบม. ธรรมชาติ เป็นหน่วย ลบม. แน่นในสภาพธรรมชาติ (Bank volume)
- หน่วย ลบม. แน่น เป็นหน่วย ลบม. แน่นภายหลังการบดทับ (Compacted volume)
- จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวันคิด 7.00 ชม./วัน

ค่าครองชีพ (Ownership Cost) และค่าใช้จ่ายเครื่องจักร (Operating Cost)
ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงทั่วประเทศ 15.50 บาท/ลิตร คอมน้ำมัน 7.00 %

ราคาค่าเครื่องจักรใหม่

ลำดับ	ชนิดเครื่องจักร	รุ่น หรือ ขนาด	อายุ เครื่อง จักร	ชั่วโมง ทำงาน ต่อปี	ค่าเครื่องจักร บาท	ค่าครอบครองเครื่องจักร		ค่าใช้จ่ายเครื่องจักร										รวม ค่าใช้ จ่าย	หมายเหตุ
						ค่าลงทุน บาท/ชม.	ค่าเสื่อม ราคา บาท/ชม.	ราคา บาท/ชม.	อายุ งาน ชม.	ค่า สึกหรอ บาท/ชม.	ค่า เชื้อเพลิง บาท/ชม.	ค่า หล่อลื่น บาท/ชม.	Repair Factor	ค่า ซ่อมแซม บาท/ชม.	ค่า พนักงาน บาท/ชม.	ค่า ค่า บาท/ชม.			
1	Bulldozer Tractor Dy	410	12	2000	16,000,000	376.00	600.00				1,118.48	167.77	0.13	2,080.00	40.00	3,782.25	Ripper FF		
2	D8	300	12	2000	14,000,000	329.00	525.00				818.40	122.76	0.13	1,820.00	40.00	3,130.16	Ripper FF		
3	D8	300	12	2000	14,000,000	329.00	525.00				818.40	122.76	0.09	1,260.00	40.00	2,570.16	Clear FF		
4	D7	200	12	2000	10,000,000	235.00	375.00				310	46.5	0.09	900.00	40.00	1,531.50			
5	D6	180	12	2000	7,200,000	169.20	270.00				279	41.85	0.09	648.00	40.00	1,178.05			
6	D6	140	12	2000	6,700,000	157.45	251.25				217	32.55	0.13	871.00	40.00	1,318.00	Ripper FF		
7	D6	140	12	2000	6,700,000	157.45	251.25				217	32.55	0.07	469.00	40.00	916.00			
8	D4	120	12	2000	4,500,000	105.75	168.75				186	27.9	0.07	315.00	40.00	674.65			
9	Back Hoc	100	12	2000	4,200,000	98.70	157.50				155	23.25	0.06	252.00	54.76	583.71			
10	do	85	12	2000	2,500,000	58.75	93.75				131.75	19.7625	0.06	150.00	54.76	415.02			
11	Motor Grader	140	12	2000	5,800,000	136.30	217.50	58.900	2,000	29.45	217	32.55	0.05	290.00	64.29	769.59			
12	do	120	12	2000	4,500,000	105.75	168.75	58.900	2,000	29.45	186	27.9	0.05	225.00	64.29	638.39			
13	Crawler Loader	140	10	1600	3,500,000	104.13	196.88				217	32.55	0.07	245.00	34.76	633.44			
14	Wheel Loader	120	10	1400	4,500,000	153.00	289.29	47.600	1,500	31.73	186	27.9	0.06	270.00	34.76	703.40			
15	Rubber Tyre Roller	80	10	2000	3,200,000	76.16	144.00	51.400	1,500	34.27	124	18.6	0.05	160.00	29.52	442.55			
16	Steel Wheel Roller	80	12	2000	3,000,000	70.50	112.50				124	18.6	0.06	180.00	29.52	422.62			
17	do	60	12	2000	1,500,000	35.25	56.25				93	13.95	0.05	75.00	29.52	246.72			
18	Vibrating Roller	130	6	2000	3,500,000	87.50	262.50				201.5	30.225	0.06	210.00	22.50	551.73			
19	Steel Wheel Vib. Rol	30	6	2000	1,250,000	31.25	93.75				46.5	6.975	0.05	62.50	22.50	169.73			
20	Water Truck 10,000L	150	10	2000	2,300,000	54.74	103.50	54.400	2,000	27.20	232.5	34.875	0.08	184.00	54.76	588.08			
21	Water Truck 6,000L	120	10	2000	1,600,000	38.08	72.00	41.100	2,000	20.55	186	27.9	0.08	128.00	54.76	455.29			
22	Asphaltic Distributer	140	10	1600	2,800,000	83.30	157.50	41.100	2,000	20.55	217	32.55	0.06	168.00	38.00	559.40			
23	6,000L																		
24	Farm Tractor	65	8	1600	1,000,000	30.31	70.31	47.740	2,000	23.87	100.75	15.1125	0.06	60.00	29.52	259.57			
25	Power Boom	65	8	1600	400,000	12.13	28.13	33.275	2,000	16.64	100.75	15.1125	0.05	20.00	22.50	187.13			
26	Blower	85	8	1600	825,000	25.01	58.01	30.470	2,000	15.24	131.75	19.7625	0.05	41.25	22.50	255.51			
27	Pre-Coated Machine	20	8	1600	800,000	24.25	56.25				54.56	8.184	0.06	48.00	45.00	179.99			
28	Motor 20 KW, 30 ลิตร/ชม.																		
29	Spreader Box	187	8	1600	2,500,000	75.78	175.78	14.000	2,000	7.00	289.85	43.4775	0.06	150.00	81.00	647.11			
30	Asphalt Stock Tank 10000L		10	2000	500,000	11.90	22.50									11.90			
31	Dump Truck 6 ล้อ	100	12	2000	1,500,000	35.25	56.25	41.100	2,000	20.55	155	23.25	0.08	120.00	40.00	394.05			
32	Dump Truck 10 ล้อ	150	12	2000	2,300,000	54.05	86.25	54.400	2,000	27.20	232.5	34.875	0.08	184.00	40.00	572.63			
33	Asphaltic Concrete Plant	105	15	2000	17,400,000	403.68	522.00				162.75	24.4125	0.05	870.00		1,460.84			
34	60 ลิตร/ชม. 363 KW																		
35	Asphalt Heating Pl Hot - oil		10	2000	2,200,000	52.36	99.00						0.05	110.00		162.36			
36	Asphaltic Concrete Pav	105	12	2000	11,000,000	258.50	412.50				162.75	24.4125	0.05	550.00		995.66			
37	Concrete Mixing Plant		10	1600	8,000,000	238.00	450.00				530.21408	79.5321	0.05	400.00		1,247.75			
38	80 ลิตร/ชม.																		
39	Concrete Mixing Truck	240	10	1600	2,700,000	80.33	151.88	54.400	2,000	27.20	372	55.8	0.08	216.00	40.00	791.33			
40	Concrete Spreader (20 KW)	17	10	1600	3,900,000	116.03	219.38				26.35	3.9525	0.08	312.00		458.33			
41	Concrete Finisher	12	5	1600	100,000	3.20	11.25				18.6	2.79	0.08	8.00		32.59			
42	Concrete Screeder	8	5	1600	80,000	2.56	9.00				12.4	1.86	0.08	6.40		23.22			
43	Sawing Machine	15	5	1600	44,000	1.41	4.95	22.000	250	88.00	23.25	3.4875	0.06	2.64		118.79			
44	Joint Sealer	15	5	1600	15,000	0.48	1.69				23.25	3.4875	0.06	0.90		28.12			
45	Form Work (steel)		5	1600	730	0.02	0.09									0.02			
46	Concrete Vibrator	15	10	1600	16,000	0.48	0.90				23.25	3.4875	0.06	0.96		28.17			
47	Electricity Generator	350	12	2000	2,000,000	47.00	75.00				542.5	81.375	0.05	100.00		770.88			
48	Air Compressor 600 cfm	152	12	2000	2,625,000	61.69	98.44				235.60	35.34	0.05	131.25		463.88			
49	Drilling Machine	10	2000	2,250,000	53.55	101.25							0.05	112.50		166.05			
48	Cold Recycling	601	6	2000	48,384,000	1209.60	3,628.80				931.55	139.73	0.1	4,838.40	93.75	7,213.03			
49	Cement Truck	150	12	2000	2,250,000	52.88	84.38			27.2	232.50	34.88	0.08	180.00	46.875	574.33			
50	Slurry Machine	365	12	1600	10,350,000	304.03	485.16	54.400	2,000	27.20	565.75	84.86	0.05	517.50	34.76	1,534.11			
51	Service Car	85	12	2000	500,000	11.75	18.75				131.75	19.76	0.06	30.00	34.76	228.02			
50	Stabilization plant	150	10	2000	10,500,000	249.90	472.50				232.5	34.875	0.05	525.00	101.57	1,143.84			

หมายเหตุ	1	ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	=	15.50 บาท/ลิตร	ค่าแรงงานขั้นต่ำภาคเอกชนที่รัฐปลดภาษี	
	2	ค่าซื้อเพลิง	=	0.10xHPx 15.50 บาท/ชม.	ค่าแรงงานขั้นต่ำเฉลี่ย	149.36 บาท
		หรือ	=	0.22xHPx Fuel Factor (FF)x 15.50บาท/ชม.		
	3	ค่าหล่อลื่น	=	0.15x ค่าซื้อเพลิง		
	4	ค่าซ่อมแซม	=	ค่าเครื่องจักร x Repair Factor / 1000		
	5	ค่าน้ำมันเบรคเฉลี่ย	=	21.00 บาท/ลิตร	ค่าแรง	และ 149.36 บาท

ค่าใช้จ่าย อะไหล่สึกหรอเร็ว (ใบมีดต่างๆ) ข้อมูลใหม่

ลักษณะงาน	ราคา บาท	อายุใช้งาน ชม.	ราคาต่อชม. บาท/ชม.	หมายเหตุ
รถเกี่ย				
ดินทราย	7,400	15	493.33	2 ใบมีด 2x1,200 = 7,400
ดินลูกรัง	7,400	30	246.67	24 ชุดน็อต 24x125 = 3,000
หินคลุก	7,400	20	370.00	รวมค่าใช้จ่าย
น็อตสกรู	3,000	210	14.29	ดินทราย 507.62
				ดินลูกรัง 260.95
				หินคลุก 384.29
รถแทรกเตอร์				
ดินทราย	8,000	160	50.00	2 ใบมีด 2x3,900 = 8,000
	7,200	70	102.86	2 มุมมีด 2x2,750 = 7,200
ดินลูกรัง	8,000	320	25.00	24 ชุดน็อต 24x125 = 3,000
	7,200	150	48.00	รวมค่าใช้จ่าย
หินผุ	8,000	320	25.00	ดินทราย 155.36
	7,200	150	48.00	ดินลูกรัง 75.50
น็อตสกรู	3,000	1,200	2.50	หินผุ 75.50
รถแทรกเตอร์				งานชุด - ตัก
หินผุ	4,500	50	90.00	ปลายเลี้ยว 1x4,500 = 4,500
	7,000	750	9.33	ก้าน 7,000
	178,000	5,000	35.60	ตัวกันก้าน 178,000
ผิวทาง พื้นทางเดิม	4,500	75	60.00	รวมค่าใช้จ่าย
	7,000	1,125	6.22	หินผุ 134.93
	178,000	7,500	23.73	ผิวทาง พื้นทางเดิม 89.96

ราคาเครื่องจักร (ใหม่)

ลำดับ	ชนิดเครื่องจักร	รุ่น หรือ ขนาด	ค่าเดิม ราคา	รวม ค่าใช้จ่าย และ ค่าลงทุน	อะไหล่สึกหรอเร็ว		รวม ค่าใช้จ่าย	หมายเหตุ
					ใบมีด	คราด		
		HP	บาท/ชม.	บาท/ชม.	บาท/ชุด	บาท/ชุด	บาท/ชม.	
1	Bulldozer Tractor D9	410	600.00	3,782.25	75.5	134.9	3,992.69	Ripper FF = 0.8
2	D8	300	525.00	3,130.16	75.5	134.9	3,340.59	Ripper FF = 0.8
3	D8	300	525.00	2,570.16	75.5		2,645.66	Clear FF = 0.7
4	D7	200	375.00	1,531.50	75.5		1,607.00	
5	D6	180	270.00	1,178.05	75.5		1,253.55	
6	D6	140	251.25	1,507.66	75.5	134.9	1,718.09	Ripper FF = 0.8
7	D6	140	251.25	1,507.66	75.5		1,583.16	
8	D6	140	251.25	916.00	75.5		991.50	
9	D4	120	168.75	674.65	75.5		750.15	
10	Back Hoe	100	157.50	583.71			583.71	
11	do	85	93.75	415.02			415.02	
12	Motor Grader	140	217.50	769.59			769.59	
13	do	120	168.75	638.39	260.95		899.34	
14	Crawler Loader	140	196.88	633.44			633.44	
15	Wheel loader	120	289.29	703.40			703.40	
16	Rubber Tyre Roller	80	144.00	442.55			442.55	
17	Steel Wheel Roller	80	112.50	422.62			422.62	
18	do	60	56.25	246.72			246.72	
19	Vibrating Roller	130	262.50	551.73			551.73	
20	Steel Wheel Vib. Rol	30	93.75	169.73			169.73	
21	Water Truck 10000L	150	103.50	588.08			588.08	
22	Water Truck 6000L	120	72.00	455.29			455.29	
23	Asphaltic Distributer 6000L	140	157.50	559.40			559.40	
24	Farm Tractor	65	70.31	259.57			259.57	
25	Power Boom	65	28.13	187.13			187.13	
26	Blower	85	58.01	255.51			255.51	
27	Pre-Coated Machine	20	56.25	179.99			179.99	
28	Motor 20 KW, 30 ลิ้น/ชม.							
29	Spreader Box	187	175.78	647.11			647.11	
30	Asphalt Stock Tank 10000L		22.50	11.90			11.90	
31	Dump Truck 6 ล้อ	100	56.25	394.05			394.05	
32	Dump Truck 10 ล้อ	150	86.25	572.63			572.63	
33	Asphaltic Concrete Plant 60 ตัน/ชม. 163 KW	105	522.00	1,460.84			1,460.84	
34	Asphalt Heating Pl Hot - oil		99.00	162.36			162.36	
35	Asphaltic concrete pav	105	412.50	995.66			995.66	
36	Concrete Mixing Plant 60 ตัน/ชม.	195	450.00	1,249.75			1,249.75	
37	Concrete Mixing Truck	240	151.88	791.33			791.33	
38	Concrete Sprender (20 KW)	17	219.38	458.33			458.33	
39	Concrete Finisher	12	11.25	32.59			32.59	
40	Concrete Screeder	8	9.00	23.22			23.22	
41	Sawing Machine	15	4.95	118.79			118.79	
42	Joint Sealer	15	1.69	28.12			28.12	
43	Form Work (steel)		0.09	0.02			0.02	
44	Concrete Vibrator	15	0.90	28.17			28.17	
45	Electricity Generator	350	75.00	770.88			770.88	
46	Air Compressor 600 cfm	152	98.44	463.88			463.88	
47	Drilling Machine		101.25	166.05			166.05	
48	Cold Recycling	601	3,628.80	7,213.03			7,213.03	
49	Cement Truck	150	84.38	574.33			574.33	
50	Slurry Machine	365	485.16	1,534.11			1,534.11	
51	Service Car	85	18.75	228.02			228.02	
52	Preheater	200	562.50	2,165.65			2,165.65	
53	Remixer	300	1,875.00	5,544.73			5,544.73	
54	Trailer 50 T	320	116.25	864.01			864.01	
55	Milling Machine	800	1,500.00	5,849.76			5,849.76	
56	Stabilization plant	150	472.50	1,143.84			1,143.84	

รายละเอียดลักษณะงานก่อสร้าง

1. งานวางป่าขุดต่อ

คือการลากวางวัชพืชหรือกิ่งกีดขวางต่างๆ ในบริเวณที่จะก่อสร้างคันทาง โดยมีขอบเขตจากกึ่งกลางศูนย์กึ่งกลางทางออกไปทั้งสองข้างๆ ละ 15.00 เมตร หรือภายในเขตทาง ถ้าเขตทางแคบกว่า กรณีที่เป็นดินเดิมต้องปาดหน้าดินเดิมที่มีวัชพืชออกด้วยหนา 15 ซม.

2. งานวางป่า ขุดต่อขนาดเบา มีเฉพาะการลากวางวัชพืชเท่านั้น

3. งานวางป่า ขุดต่อขนาดกลาง มีการลากวางวัชพืช และ ปาดหน้าดินเดิมออกด้วย

4. งานวางป่า ขุดต่อขนาดหนัก มีการตัดโค่นต้นไม้ ขุดต่อ ลากวางวัชพืช และเปิดหน้าดินเดิมออกด้วย

5. งานขุด ขนวัสดุต่างๆ

หมายถึงการขุด เอาวัสดุก่อสร้างจากแหล่งมาเพื่อใช้ก่อสร้างทาง โดยคิดค่าขุดตก ขนขึ้นบรรทุกบนรถบรรทุก

6. งานผสมกับวัสดุอื่นๆ

หมายถึงการที่วัสดุบางชนิด มีคุณภาพไม่ตรงข้อกำหนด แต่สามารถจะปรับคุณภาพให้ดีขึ้น หรือเข้ากับข้อกำหนดด้วยการผสมวัสดุอื่นๆ เข้าไปด้วย แล้วทำการผสมให้วัสดุเหล่านั้นเข้ากันสม่ำเสมอ

7. งานผสมหินคลุก

หมายถึงการคลุกเคล้าให้วัสดุหินคลุกมีส่วนละเอียดได้ตามข้อกำหนดก่อนทำการปู เพื่อบดทับ เนื่องจากขณะที่ขนส่งจากแหล่งมายังหน้างาน หินคลุกซึ่งเป็นวัสดุร่วนจะเกิดการแยกตัวระหว่างมวลละเอียดกับมวลหยาบ ทำให้ส่วนละเอียดของวัสดุไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด

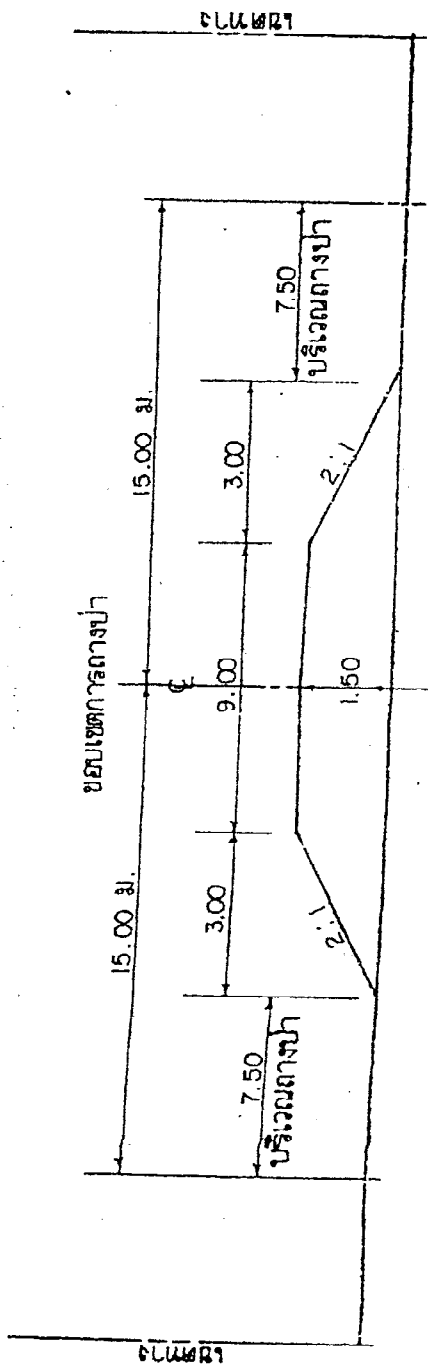
8. งานผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต

ส่วนผสมของวัสดุรวมขึ้นกับข้อกำหนดของหน่วยงานนั้นๆ ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาของการผสมด้วยเครื่องผสมอัตโนมัติจะคิดให้ต่อตันของมวลผสม สำหรับงานบดทับจะคิดให้ต่อตารางเมตร โดยยึดถือความหนา 5 ซม. เป็นเกณฑ์ หากความหนาเปลี่ยนแปลงไป ค่าดำเนินการปูและบดทับก็แปรตามด้วยโดยตรง ตามตารางค่าตัวแปร

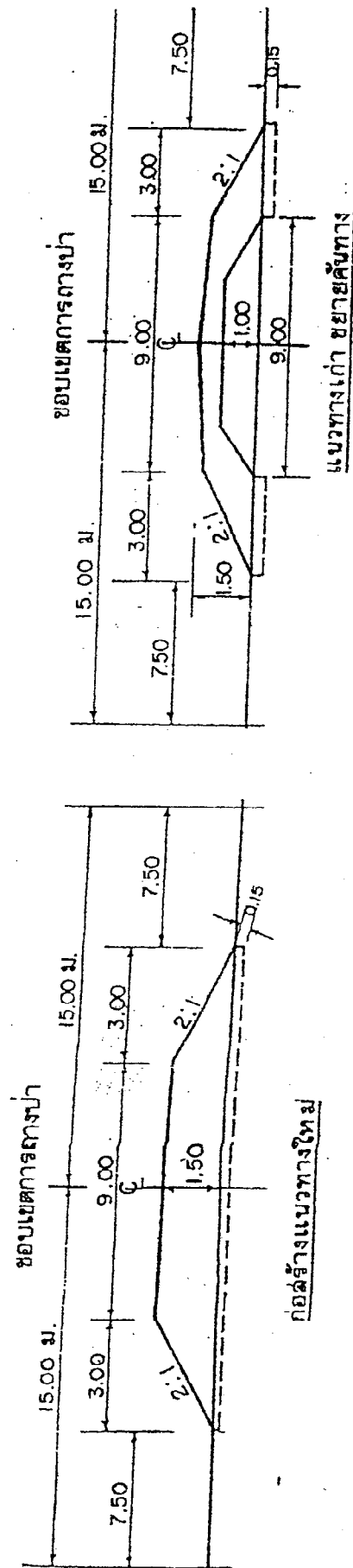
วัสดุผสม 1 ตัน ปูผิวที่บดทับแน่นแล้วหนา 5 ซม. ได้ = 8.33 ตารางเมตร

ตารางตัวแปร ค่าดำเนินการปูและบดทับผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีตตามความหนา

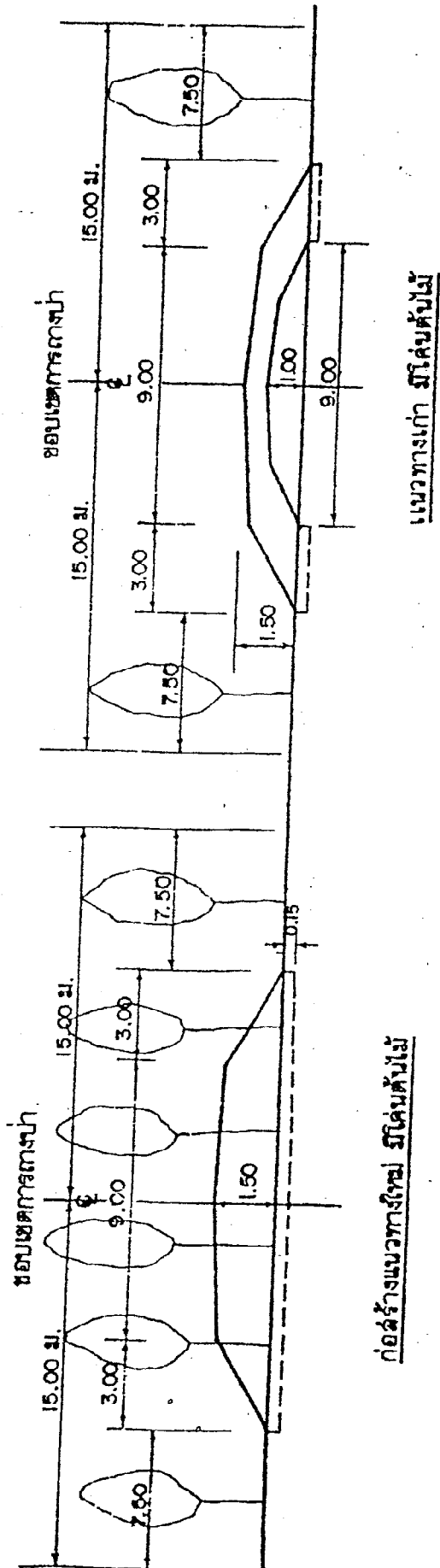
ความหนา (มม.)	ตัวแปร
25	0.75
30	0.80
40	0.90
50	1.00
60	1.60
70	1.70
80	1.80
90	1.90
100	2.00



รูปแบบการทาง ป่า ขนาดเบา



รูปแบบการทาง ป่า ขนาดกลาง



รูปแบบการทางป่า ขนาดหนัก

1. งานวางป่า-ชุดคอนกรีตแบบ

ลักษณะงานที่ทำได้ ใช้รถเกลี่ยดินวางวัชพืชหน้าดินบริเวณเขตทางภายในขอบเขตวางป่าและถาดลาดคันทางทั้งสองข้างด้วย การจ่ายค่างานจะจ่ายเฉพาะพื้นที่ที่ถาดป่าภายในเขตทางสำหรับลาดคันทางทั้งสองไม่จ่าย

ชุดเครื่องจักรที่ใช้ มีรถเกลี่ยดินขนาด 120 แรงม้า 1 ตัว

ความสามารถทำงานได้ชั่วโมงละ

= 1,571.43 ตร.ม.

ตามรูป พื้นที่ที่ต้องการถาด

$$=(2 \times 7.5) + (2 \times 3.35)$$

= 21.70 ตร.ม.

พื้นที่ที่จ่ายค่างาน

$$= 2 \times 7.5$$

15.00 ตร.ม.

ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรรถเกลี่ยดิน

899.34 บาท/ชม.

คนงานเก็บรากไม้อื่นๆ 6 คน

$$6 \times 149.36 / 7.00$$

128.02 บาท/ชม.

รวมค่าใช้จ่าย

1,027.36 บาท/ชม.

ดังนั้นค่าถาดป่า

$$1,027.36 / 1,571.43$$

0.65 บาท/ตร.ม. *

ค่างานที่จะจ่ายต่อหน่วย

$$0.65 \times 21.70 / 15.00$$

0.95 บาท/ตร.ม. /

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรรถเกลี่ยดิน

168.75 บาท/ชม.

ดังนั้นค่าเสื่อมราคายจ่ายต่อหน่วย

$$168.75 / 1,571.43 \times 21.70 / 15.00$$

0.16 บาท/ตร.ม. *

2. งานถาดป่า-ชุดคอนกรีตกลาง

ลักษณะงานที่ทำได้ ใช้รถเกลี่ยดินวางวัชพืชหน้าดินบริเวณเขตทางภายในขอบเขตถาดป่าและถาด

ลาดคันทางทั้งสองข้างด้วย บริเวณที่จะก่อสร้างคันทางหรือส่วนที่จะขยายคันทางออกไปจะใช้แทรกเตอร์ D-6 ไถคราดหน้าดินออกลึก 15 ซม.

ชุดเครื่องจักรที่ใช้ มีรถเกลี่ยดินขนาด 120 แรงม้า 1 ตัว

รถแทรกเตอร์ D-6 120 แรงม้า 1 ตัว

ความสามารถทำงานถาดถางได้

= 1,571.43 ตร.ม./ชม.

ความสามารถในการไถคราดหน้าดิน

= 74.00 ลบ.ม./ชม.

คิดเป็นพื้นที่ที่เปิดหน้าดินออกได้

$$74.00 / 0.15$$

493.33 ตร.ม./ชม.

= 490.00 ตร.ม./ชม.

จากรูปงานถาดป่าขนาดกลาง เฉลี่ยจากแนวใหม่แนวเก่า จะต้องเปิดหน้าดินออก

$$(12+6)/2$$

9.00 ตร.ม.

พื้นที่ที่จ่ายค่างาน

$$= 2 \times 7.5$$

15.00 ตร.ม.

ค่าใช้จ่ายรถแทรกเตอร์ D-6

991.50 บาท/ชม.

ดังนั้นค่าเปิดหน้าดิน ตร.ม. ละ

$$991.50 / 493.33$$

2.01 บาท/ตร.ม.

ดังนั้นเฉลี่ยค่าเปิดหน้าดินในงานถาดป่า

$$2.01 \times 9.00 / 15.00$$

1.21 บาท/ตร.ม.

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรงานเปิดหน้าดิน

$$251.25 / 490.00 \times 9.00 / 15.00$$

0.31 บาท/ตร.ม.

ค่าใช้จ่ายถาดถาง เช่นเดียวกับงานถาดป่าขนาดเบา

0.95 บาท/ตร.ม.

ดังนั้นค่าใช้จ่ายถาดป่าขนาดกลาง

$$1.21 + 0.95$$

2.15 บาท/ตร.ม. *

ค่าเสื่อมราคางานถาดป่าขนาดกลาง

$$0.31 + 0.16$$

0.46 บาท/ตร.ม. *

3. งานวางป่าขุดต่อ-ขนาดหนัก

ลักษณะงานที่ทำคือ ใช้รถกลี่ยดินวางวัชพืชหน้าดินบริเวณเขตทางภายในขอบเขตทางป่าและถาง
ลาดคันทางทั้งสองข้าง บริเวณที่จะก่อสร้างคันทางหรือส่วนที่จะขยายคันทางออกไปจะใช้แทรกเตอร์ D-6
ไถคราดหน้าดินออกลึก 15 ซม. ใช้แทรกเตอร์ D-8 ดันล้มต้นไม้ภายในบริเวณก่อสร้างและขอบเขต
การวางป่าขุดต่อ

ชุดเครื่องจักรที่ใช้ มีรถกลี่ยขนาด 120 แรงม้า 1 คัน

รถแทรกเตอร์ D-6 140 แรงม้า 1 คัน

รถแทรกเตอร์ D-8 270 แรงม้า 1 คัน

ความสามารถทำงานถางได้		1,000 ตร.ม./ชม.
ความสามารถการล้มต้นไม้ (0.3 นาที/ต้น)		= 160 ต้น/ชม.
เฉลี่ยจำนวนต้นไม้ในบริเวณถางป่าขุดต่อ 4 ต้น/ 120 ตร.ม.		
(มี 4 ต้นระยะห่างประมาณ 5 ม. ขอบเขตถางป่าเฉลี่ย (30+15)/2)		= 22.5 ม.
จากรูปงานถางป่าขนาดกลาง เฉลี่ยจากแนวใหม่แนวเก่า จะต้องเปิดหน้าดินออก (12+6)/2		= 9 ตร.ม.
ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรรถกลี่ยดิน		= 899.34 บาท/ชม.
คนงานเก็บรากไม้อื่นๆ 6 คน	6*149.36/7.00	= 128.02 บาท/ชม.
รวมค่าใช้จ่าย		= 1,027.36 บาท/ชม.
ดังนั้นค่าถางป่า	1027.36/1000.00*21.70/15.00	= 1.49 บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรถางป่าขนาดหนัก	= 168.75/1000.00*21.70/15.00	= 0.24 บาท/ตร.ม.
ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรรถแทรกเตอร์ D-8		= 2,645.66 บาท/ชม.
ล้มต้นไม้ได้ 160 ต้น/ชม.	2,645.66/160.00	= 16.54 บาท/ต้น
ค่าล้มต้นไม้ในพื้นที่ถางป่า	4*16.54/120	= 0.55 บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาในงานล้มต้นไม้	525.00/160*4/120	= 0.11 บาท/ตร.ม.
ค่าเปิดหน้าดินเท่ากับงานถางป่าขนาดกลาง		= 1.21 บาท/ตร.ม.
ดังนั้นค่างานถางป่าขุดต่อขนาดหนัก	1.49+0.55+1.21	= 3.24 บาท/ตร.ม. *
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	0.24+0.11+0.31	= 0.66 บาท/ตร.ม. *

4. งานดินคันทาง

ขุด-ขนขึ้น วัสดุดินจากแหล่งดิน

ลักษณะงานที่ทำ เป็นการขุดเอาวัสดุดินคันทางจากบ่อดินมาใช้ทำคันทาง โดยใช้รถแทรกเตอร์ D-6 เปิดหน้าดินออกเฉลี่ยหนา 0.30 ม. และขุดตักขึ้นรถบรรทุกด้วยรถขุดตัก โดยขุดบ่อดินลงไปลึก 2.70 ม.

ชุดเครื่องจักรที่ใช้ทำงาน

รถแทรกเตอร์ D-6 140 แรงม้า 1 ตัว

รถขุดตัก ขนาด 80-90 แรงม้า 1 ตัว

ความสามารถทำงานได้ แทรกเตอร์ไถคราดเปิดหน้าดิน = 87 ลบ.ม./ชม.

รถขุดตัก ตักดินได้ = 59 ลบ.ม./ชม.

งานเปิดหน้าดิน

ค่าใช้จ่ายรถแทรกเตอร์ D-6 = 991.50 บาท/ชม.

ค่าเปิดหน้าดิน $991.50/87.00$ = 11.40 บาท/ลบ.ม.

เปิดหน้าดิน 30 ซม. ขุดลึก 2.70 ม. $11.40 \times 0.3/2.7$ = 1.27 บาท/ลบ.ม.

เนื่องจากแทรกเตอร์เปิดหน้าดินแล้วต้องรอให้ตักนาน ดังนั้นการใช้งานต่อวันคิด 40.0 %

0.4×87.00 = 34.80 ลบ.ม./ชม.

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร $251.25/34.80$ = 7.22 บาท/ลบ.ม.

$7.22 \times 0.3/2.7$ = 0.80 บาท/ลบ.ม.

งานขุด-ตักขึ้น

ค่าใช้จ่ายรถขุดตัก = 583.71 บาท/ชม.

คนงานกรรมกร 4 คน $4 \times 149.36/7.00$ = 85.35 บาท/ชม.

รวมค่าใช้จ่ายรถขุดตัก = 669.06 บาท/ชม.

ค่าดำเนินงานขุดตัก $669.06/59.00$ = 11.34 บาท/ลบ.ม.

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร $157.50/59.00$ = 2.67 บาท/ลบ.ม.

ค่าดำเนินงานขุดตัก - ตัก ขึ้นรถ $1.27 + 11.34$ = 12.61 บาท/ลบ.ม. ธรรมชาติ *

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรงานขุด - ตัก $0.80 + 2.67$ = 3.47 บาท/ลบ.ม. ธรรมชาติ *

5. งานบดทับดินคันทาง

ลักษณะงานที่ทำ บดทับดินที่ละชั้นๆ ละไม่เกิน 15 ซม. ของความหนาเมื่อบดทับแน่นและต้องได้ความแน่นตามข้อกำหนด

ชุดเครื่องจักรที่ใช้

รถเกลี่ยดินขนาด 120 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	899.34	บาท/ชม.
รถบดล้อยางขนาด 80 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	442.55	บาท/ชม.
รถบดสันสะเทือน 130 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	551.73	บาท/ชม.
รถบรรทุกน้ำราดน้ำได้ 10,000 ลิตร 1 คัน ค่าใช้จ่าย	588.08	บาท/ชม.

ความสามารถทำงานได้

600 ลบ.ม. แน่น/วัน

ทำงานวันละ 7 ชม. โดยเครื่องจักรแต่ละตัวทำงานเต็มที่เพียง 70 % ของชั่วโมงทำงาน ที่เหลือ 30 %

เป็นการรอตตามขั้นตอนการทำงาน

ดังนั้นค่าใช้จ่ายเครื่องจักรทั้งหมดคิดเพียง 70 % ของ 7 ชม. = 4.90 ชม.

ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรทั้งหมด

	$4.9 \times (588.08 + 551.73 + 442.55 + 899.34)$	=	12,160.28	บาท/วัน
คนงานเก็บรากไม้อื่นๆ 6 คน	6×149.36	=	896.16	บาท/วัน
รวม		=	13,056.44	บาท/วัน
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรชุดบดทับ	$(168.75 + 144.00 + 262.50 + 103.50) \times 7.00$	=	4,751.25	บาท/วัน

ดังนั้นค่าบดทับงานดิน $13,056.44 / 600.00$ = 21.76 บาท/ลบ.ม. แน่น *

ค่าเสื่อมราคางานบดทับดิน $4,751.25 / 600.00$ = 7.92 บาท/ลบ.ม. แน่น *

6. งานตัดคันทางเดิม งานตัดขึ้นรูปคันทาง (ดิน)

ลักษณะงานที่ทำ เป็นงานตัดคันเดิมเพื่อขึ้นรูปคันทาง หรือตัดคันทางเดิมเพื่อให้ได้รูปร่างและระดับตามกำหนด การตัดใช้รถแทรกเตอร์ D-6 ตัดคัน รวมกองและตักขึ้นรถบรรทุกไปเททิ้ง โดยใช้รถตักฯ ขึ้นรถความสามารถในการทำงานรถแทรกเตอร์ D-6 ตัดคันได้

รถตักคันขึ้นรถบรรทุก	=	85.71	ลบ.ม./ชม.
ค่าใช้จ่ารถแทรกเตอร์ D-6	=	170.00	ลบ.ม./ชม.
คนงานขึ้นระดับและแนวต่างๆ 6 คน	= 6*149.36/7.00	=	991.50 บาท/ชม.
รวมค่าใช้จ่า	=	128.02	บาท/ชม.
ค่าขุดตัดคันทาง	= 1,119.52/85.71	=	1,119.52 บาท/ชม.
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรขุดตัด	= 251.25/85.71	=	2.93 บาท/ลบ.ม. ธรรมชาติ
ค่าใช้จ่ารถตัก	=	703.40	บาท/ชม.
คนงานกำกับรถและการกอง-ตัก	= 4*149.36/7.00	=	85.35 บาท/ชม.
	รวม	=	788.74 บาท/ชม.
ค่าดำเนินการตักขึ้นรถบรรทุก	= 788.74/170.00	=	4.64 บาท/ลบ.ม. รวม
ค่าเสื่อมราคารถตัก	=	289.29	บาท/ชม.
ค่าเสื่อมราคาของงานตักขึ้นรถบรรทุก	= 289.29/170.00	=	1.70 บาท/ลบ.ม. รวม

7. งานตัดหินผุ

ลักษณะงานที่ทำ เป็นงานตัดหินผุเพื่อขึ้นรูปคันทางเพื่อให้ได้รูปร่างและระดับตามกำหนดโดยใช้รถแทรกเตอร์ติดคราดทำการไถคราดและดันรวมกองตักขึ้นรถบรรทุกขนออกไป โดยใช้รถตักฯ ขึ้นรถ

ความสามารถในการคราดหินผุแทรกเตอร์ D-8	= 270x0.75x0.75	=	151.875	ลบ.ม./ชม.
	151.75 say	=	157	ลบ.ม./ชม.
ความสามารถในการดันรวมกองของรถแทรกเตอร์ D-6		=	87	ลบ.ม./ชม.
ดังนั้นเพื่อให้ไถรวมกองทันการไถคราดใช้ D-6 จำนวน 2 ตัว		=		
รถตักคันขึ้นรถบรรทุกได้	= 0.9*170.00	=	153.00	ลบ.ม./ชม.
ค่าใช้จ่าเครื่องจักรรถแทรกเตอร์ D-8 คราดหินผุ		=	3,340.59	บาท/ชม.
คนงานขึ้นระดับและแนวต่างๆ 6 คน	= 6*149.36/7.00	=	128.02	บาท/ชม.
รวมค่าใช้จ่าการไถคราด		=	3,468.62	บาท/ชม.
ค่างานไถคราดหินผุ	= 3468.62/157.14	=	22.07	บาท/ลบ.ม. ธรรมชาติ
ค่าเสื่อมราคางานไถคราดหินผุ	= 525.00/157.14	=	3.34	บาท/ลบ.ม. ธรรมชาติ
ค่าใช้จ่ารถ D-6 จำนวน 2 คันดันรวมกอง	= 1718.09*2	=	3,436.18	บาท/ชม.
ค่างานดันรวมกอง	= 3,436.18/157.14	=	21.87	บาท/ลบ.ม.
ค่าใช้จ่ารถตัก		=	703.40	บาท/ชม.
ค่าตักขึ้นรถบรรทุก	= 703.40/157.14	=	4.48	บาท/ลบ.ม.
ดังนั้นค่างานดันและตักหินผุขึ้นรถบรรทุก	= 21.87+4.48	=	26.34	บาท/ลบ.ม. รวม *
ค่าเสื่อมราคางานดันและตักหินผุขึ้นรถบรรทุก	= (2*251.25+289.29)/157.14	=	5.04	บาท/ลบ.ม. รวม *

8. งานเจาะระเบิดหินแข็ง

ลักษณะงานที่ทำ เจาะหลุมระเบิดด้วยเครื่องเจาะ วางระเบิด ระเบิดหินให้แตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ ใช้รถแทรกเตอร์ D-8 ดันรวมกอง และใช้รถตักตักขึ้นบรรทุกรถขนออกไป

เครื่องจักรและขีดความสามารถทำงาน

เครื่องอัดลมขนาด 600 cfm. ขับเคลื่อนเครื่องเจาะ ใช้หัวเจาะขนาด 3 นิ้ว (76 มม.)

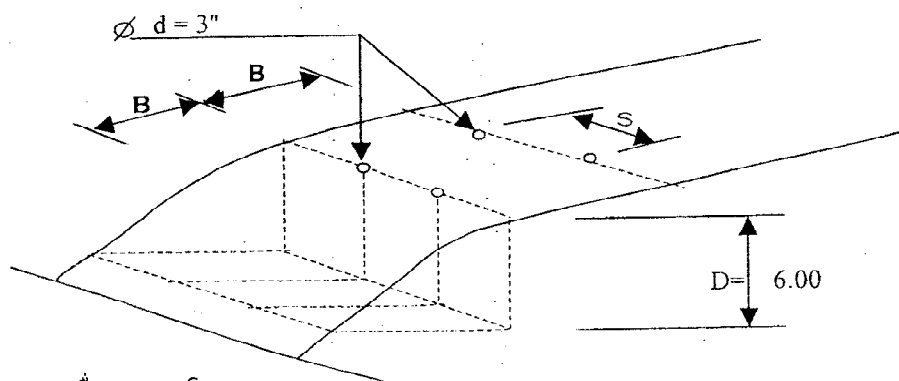
เจาะหลุมลึกขนาด 6 ม. จะได้ความลึกประมาณ = 9 ม./ชม.

หัวเจาะแบบ CROSS BITS เจาะหินปูนจะมีอายุการใช้งานเจาะได้ลึก = 1,000 ม./อัน

ดินระเบิดที่ใช้ระเบิดหินจะใช้ประเภท POWDER FACTOR (P/F) 0.25 - 0.44 กก./หิน 1 ลบ.ม. และ

วัตถุระเบิดที่ใช้จะมีดินระเบิด 10 % ที่เหลือ 90 % เป็นแอมโมเนียมไนเตรทผสมน้ำมันโซล่าเรียกว่า ANFO

มีส่วนผสมแอมโมเนียมไนเตรท 25 กก. ต่อโซล่า 1.8 ลิตร



การคำนวณเพื่อวางระเบิด

$$\begin{aligned} \text{ระยะ Burden (B)} \quad B &= 0.11(dD)^{1/2} \\ B &= 0.11(76 \times 6.00)^{1/2} = 0.11(456)^{1/2} \\ B &= 2.349 \quad \text{say} = 2.35 \text{ ม.} \end{aligned}$$

ระยะห่างระหว่างหลุมต่อหลุมตามแนวระเบิดควรมีค่าระหว่าง 1.0 - 1.5 เท่าของ Burden ระยะ

ยิ่งชิดมากก็จะระเบิดหินได้แตกเป็นชิ้นเล็กมาก แต่จากประสบการณ์แม้ระยะจะชิดน้อยกว่า 1.25B หิน

ก็จะไม่แตกมากกว่าอีก ดังนั้นค่าระยะห่างต่ำสุดควรเป็น 1.25B

$$\begin{aligned} \text{ระยะห่างระหว่างหลุม spacing S} &= 1.25B \\ S &= 1.25 \times 2.35 = 2.925 \quad \text{say} = 2.90 \text{ ม.} \end{aligned}$$

ดังนั้นการเจาะระเบิดครั้งนี้ B = 2.35 ม., S = 2.90 ม., d = 76 มม., D = 6 ม.

$$\text{วันหนึ่งทำงาน 7 ชม. สัมประสิทธิ์ของงาน 45 นาที / ชม.} = 7.00 \times 45 / 60 = 5.25 \text{ ชม.}$$

$$\text{ดังนั้นเจาะหลุมลึก 6 ม. จะเจาะได้ลึกรวม} = 9 \times 5.25 = 47.25 \text{ ม.}$$

$$\text{คิดเป็นจำนวนหลุม} = 47.25 / 6 = 7.875 \text{ หลุม}$$

$$\text{say} = 8 \text{ หลุม}$$

$$\text{ปริมาตรของหินที่จะระเบิดได้ต่อวัน} = 7.00 \times 2.9 \times 2.35 \times 6 = 286.23 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{say} = 300 \text{ ลบ.ม.}$$

POWDER FACTOR 0.40 จะใช้ระเบิด	= 0.4×300.00	=	120.00	กก.
คิดเป็นดินระเบิด 10 %	= 0.1×114.4	=	12.00	กก.
ที่เหลือ 90 % เป็น ANFO	= 0.9×114.40	=	108.00	กก.
ดินระเบิด 1 หีบ มี 196 แท่งหนัก 25 กก. แท่งหนึ่งหนัก = 25/196		=	0.128	กก.
ดังนั้นใช้ระเบิด	= $12/0.128$	=	96	แท่ง
ANFO ใช้แอมโมเนียมไนเตรท		=	103.00	กก.
ใช้โซล่า	= $1.8 \times 103/25$	=	7.42	ลิตร
ใช้เก็บไฟฟ้าในการจุดระเบิด 8 หลุม		=	8	คอก
ใช้สายขนวนฝึกแถว $8 \times 6.30 + 7 \times 3.0 = 71.40$	say	=	72	ม.
คำนวณเจาะหลุมระเบิด				
ค่าใช้จ่ายเครื่องอัดลม 600 cfm	= 463.88×7.00	=	3,247.14	บาท/วัน
ค่าเครื่องเจาะหลุมระเบิด	= 166.05×7.00	=	1,162.35	บาท/วัน
ค่าสีกหรือหัวเจาะหัวละ 9,000 บาท 8 หลุม	= $8.00 \times 0.006 \times 9,000$	=	432.00	บาท/วัน
คนงานควบคุมการเจาะหลุมระเบิด	= 4×149.36	=	597.44	บาท/วัน
ช่างควบคุมการเจาะหลุมระเบิด	= $6,000 \times 1.5/30$	=	300.00	บาท/วัน
รวมค่าเจาะหลุมระเบิด		=	5,738.93	บาท/วัน
คำนวณวัสดุระเบิดและการระเบิด				
ดินระเบิดหีบละ 196 แท่ง 2,150 บาท	= $96 \times 2,150/196$	=	1,053.06	บาท
แอมโมเนียมไนเตรทตันละ 11,000 บาท	= $103 \times 11,000/1,000$	=	1,133.00	บาท
ค่าน้ำมันโซล่า	= 7.42×15.50	=	114.95	บาท
เก็บไฟฟ้าจุดระเบิดคอกละ 23 บาท	= 8.00×23	=	184.00	บาท
สายต่อขนวนฝึกแอมเมตรละ 18.50 บาท	= 72.00×18.5	=	1,332.00	บาท
คนงานวางระเบิดกำกับการระเบิด	= 5×149.36	=	746.80	บาท
ผู้เชี่ยวชาญการระเบิดหิน	= $1 \times 1,000 \times 1.5$	=	1,500.00	บาท
รวมค่าใช้จ่ายในการระเบิด		=	6,063.81	บาท
ดังนั้นค่าเจาะหลุม ระเบิด	$(5,738.93 + 6,063.81)/300.00$	=	39.34	บาท/ลบ.ม. ธรรมชาติ *
ค่าเสื่อมราคาในงานเจาะหลุม - ระเบิด	= $7.00 \times (98.44 + 101.25)/300.00$	=	4.66	บาท/ลบ.ม. ธรรมชาติ *
รถแทรกเตอร์ D-8 คันรวมกอง	= $4 \times 2,645.66$	=	10,582.64	บาท/วัน
รถตักตักหินที่ระเบิดขึ้นรถบรรทุกได้	= 170.00×0.7	=	119.00	ลบ.ม./ชม.
ดังนั้นรถตักต้องทำงาน	= $300.00/119.00$	=	2.52	ชม.
ค่าใช้จ่ายรถตัก	= 703.40×3	=	2,110.19	บาท/วัน
คำนวณคันรวมกอง-ตักขึ้นบรรทุก	$(10,582.64 + 2,110.19)/300.00$	=	42.31	บาท/ลบ.ม. หลวม *
ค่าเสื่อมราคางานคันรวมกอง - ตักขึ้นบรรทุก	= $7.00 \times (525.00 + 289.29)/300.00$	=	19.00	บาท/ลบ.ม. หลวม *

9. งานขุด - ขนขึ้นลง วัสดุคัดเลือก ลูกกรองพื้นทาง

ลักษณะงานที่ทำ ทำการไถเปิดหน้าดินด้วยแทรกเตอร์ D-6 โดยเปิดหน้าดินลึก 1 ม. และ
ขุดตักวัสดุลูกรังด้วยรถขุด - ตัก ลึกลงไปอีก 2.50 ม. โดยใช้รถตักๆขึ้นรถ

ความสามารถทำงานได้

ไถคราดลึกตามประสิทธิภาพ 85 % ดังนั้นไถคราดได้	$= 0.85 \times 87.00$	=	74.0	ลบ.ม./ชม.
รถขุดตัก ตักลูกรังได้ตามประสิทธิภาพ 90 %	$= 0.9 \times 59.00$	=	53	ลบ.ม./ชม.
ค่าเปิดหน้าดิน	$= 991.50/73.95$	=	13.41	บาท/ลบ.ม.
เปิดหน้าดิน 1 ม. ขุดลูกรังลึก 2.5 ม.	$= 13.41 \times 1/2.5$	=	5.36	บาท/ลบ.ม.
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรเปิดหน้าดิน	$= 251.25/(73.95 \times 2.5 \times 0.4)$	=	3.40	บาท/ลบ.ม.
ค่าใช้จ่ายรถขุดตัก		=	583.71	บาท/ชม.
คนงานกรรมกร	$= 4 \times 149.36/7.00$	=	85.35	บาท/ชม.
รวมค่าใช้จ่ายรถขุดตัก		=	669.06	บาท/ชม.
ค่าขุดตักลูกรัง	$= 669.06/53.10$	=	12.60	บาท/ลบ.ม.
ค่าเสื่อมราคารถขุดตัก	$= 157.50/53.10$	=	2.97	บาท/ลบ.ม.
ค่าขุดตักขนขึ้นลูกรัง	$= 5.36 + 12.60$	=	17.96	บาท/ลบ.ม. หลวม
ค่าเสื่อมราคารถขุดตักขนขึ้น		=	6.36	บาท/ลบ.ม. หลวม

10. งานบดทับ ลูกรัง

ลักษณะงานที่ทำ บดทับวัสดุคัดเลือกที่ละชั้นๆละไม่เกิน 15 ซม. ของความหนาเมื่อบดทับแน่นและ
ต้องได้ความแน่นตามข้อกำหนด

ชุดเครื่องจักร มีรถเกลี่ยดินขนาด 120 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย		=	899.34	บาท/ชม.
รถบดล้อขนาด 80 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย		=	442.55	บาท/ชม.
รถบดสันสะเทือน 130 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย		=	551.73	บาท/ชม.
รถบรรทุกน้ำราคาได้ 10 000 ลิตร 1 คัน ค่าใช้จ่าย		=	588.08	บาท/ชม.
ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของชุดเครื่องจักรบดทับ		=	2,481.69	บาท/ชม.
ความสามารถทำงานได้ เนื่องจากความแน่นมากกว่างานดิน		=	500.00	ลบ.ม.แน่น/วัน
ทำงานวันละ 7 ชม. โดยเครื่องจักรแต่ละตัวทำงานเต็มที่เพียง 70 % ของชั่วโมงทำงาน ที่เหลือ 30 %				
เป็นการรูดตามขั้นตอนการทำงาน ดังนั้นทำงาน	$= 0.7 \times 7$	=	4.90	ชม./วัน
จำนวนชั่วโมงทำงานสำหรับการคลุกเคล้าผสมกับวัสดุอื่นๆ		=	3.00	ชม./วัน
ค่าดำเนินการผสมคลุกเคล้า	$= 899.34 \times 3.00/500.00$	=	5.40	บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าเสื่อมราคารถผสมคลุกเคล้า	$= 168.75 \times 3.00/500.00$	=	1.01	บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรบดทับทั้งหมด	$= 2,481.69 \times 4.90$	=	12,160.28	บาท/วัน
คนงานเก็บรากรับ 6 คน	$= 6 \times 149.36$	=	896.16	บาท/วัน
รวมค่าใช้จ่ายในการบดทับ		=	13,056.44	บาท/วัน
ดังนั้นค่าบดทับงานลูกรัง	$= 13,056.44/500.00$	=	26.11	บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรชุดบดทับ	$= (168.75 + 144.00 + 262.50 + 103.50) \times 7.00$	=	4,751.25	บาท/วัน
ค่าเสื่อมราคางานบดทับลูกรัง	$= 4,751.25/500.00$	=	9.50	บาท/ลบ.ม.แน่น

11. งานไหล่ทางลูกรัง ผสม - บดทับ

ลักษณะงานที่ทำ ผสมและบดทับวัสดุลูกรังไหล่ทางบนไหล่ทางซึ่งแคบ จะกว้างประมาณ 1.50 - 1.75 ม.

(ไหล่ทางกว้างกว่านี้เป็นหินคลุกมีผิวลาดยาง)

ชุดเครื่องจักร มีรถเกลี่ยหินขนาด 120 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	=	899.34	บาท/ชม.
รถบดล้อยางขนาด 80 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	=	442.55	บาท/ชม.
รถบดสันสะเทือน 130 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	=	551.73	บาท/ชม.
รถบรรทุกน้ำราดน้ำได้ 10,000 ลิตร 1 คัน ค่าใช้จ่าย	=	588.08	บาท/ชม.
ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของชุดเครื่องจักรบดทับ	=	2,481.69	บาท/ชม.
ความสามารถทำงานได้	=	310.00	ลบ.ม.แน่น/วัน
ทำงานวันละ 7 ชม. โดยเครื่องจักรแต่ละตัวทำงานเต็มที่เพียง 50 % ของชั่วโมงทำงาน ที่เหลือ 50 %			
เป็นการรอกอยเพราะพื้นที่ทำงานแคบมาก			
จำนวนชั่วโมงทำงานสำหรับการคลุกเคล้าผสมกับวัสดุอื่นๆ $= 0.5 \times 7$	=	3.50	ชม./วัน
ค่าดำเนินการผสมคลุกเคล้า $= 899.34 \times 3.50 / 310.00$	=	10.15	บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าเสื่อมราคาการผสมคลุกเคล้า $= 168.75 \times 3.50 / 310.00$	=	1.91	บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรบดทับทั้งหมด $= 3.50 \times 2,481.69$	=	8,685.92	บาท/วัน
คนงานเก็บกวาดไม้อื่นๆ 6 คน $= 6 \times 149.36$	=	896.16	บาท/วัน
รวมค่าใช้จ่ายในการบดทับ $= 9,582.08$	=	9,582.08	บาท/วัน
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรชุดบดทับ $= 7.00 \times (168.75 + 144.00 + 262.50 + 103.50)$	=	4,751.25	บาท/วัน
ดังนั้นค่าบดทับงานไหล่ทาง $= 9,582.08 / 310.00$	=	30.91	บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าเสื่อมราคางานบดทับไหล่ทาง $= 4,751.25 / 310.00$	=	15.33	บาท/ลบ.ม.แน่น

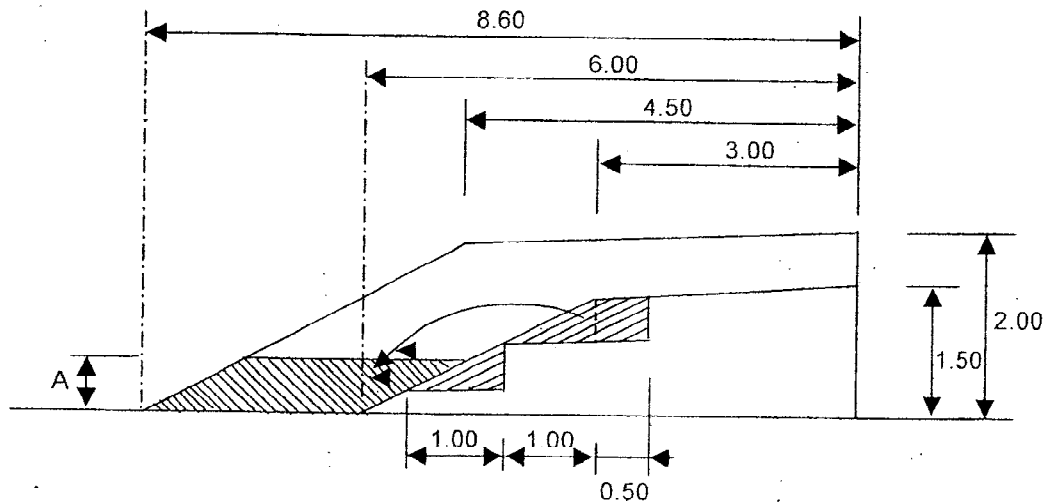
12. งานพื้นที่ทาง(หินคลุก)

ลักษณะงานที่ทำ มีงานคลุกเคล้าหินคลุกด้วยรถเกลี่ยดิน ก่อนที่จะทำการบดอัดและต้องได้ความแน่น

ตามข้อกำหนด

ชุดเครื่องจักร มีรถเกลี่ยดินขนาด 120 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	=	899.34	บาท/ชม.
รถบดล้อยางขนาด 80 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	=	442.55	บาท/ชม.
รถบดสันสะเทือน 130 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	=	551.73	บาท/ชม.
รถบดล้อเหล็กขนาด 80 แรงม้า 1 ตัว ค่าใช้จ่าย	=	422.62	บาท/ชม.
รถบรรทุกน้ำราดน้ำได้ 10,000 ลิตร 1 คัน ค่าใช้จ่าย	=	588.08	บาท/ชม.
ค่าใช้จ่ยทั้งหมดของชุดเครื่องจักรบดทับ	=	2,904.31	บาท/ชม.
ความสามารถทำงานได้	=	290.00	ลบ.ม.แน่น/วัน
การผสมคลุกเคล้าให้ได้ส่วนละใช้เวลา	=	3.00	ชม./วัน
การบดทับหินคลุกใช้เวลา	=	5.00	ชม./วัน
เนื่องจากมีรถตามชั้นตอน ทำงานเต็มที่ = 0.7*5.00	=	3.50	ชม./วัน
ค่าใช้จ่ยเครื่องจักรผสมคลุกเคล้า = 3.00*899.34	=	2,698.01	บาท/วัน
คนงานเก็บรากไม้อื่นๆ 6 คน = 6*149.36	=	896.16	บาท/วัน
รวมค่าใช้จ่ยในงานผสมคลุกเคล้า	=	3,594.17	บาท/วัน
ค่าดำเนินการผสมคลุกเคล้า = 3594.17/290.00	=	12.39	บาท/ลบ.ม.แน่น *
ค่าเสื่อมราคาผสมคลุกเคล้า = 168.75*5.00/290.00	=	2.91	บาท/ลบ.ม.แน่น *
ค่าใช้จ่ยเครื่องจักรบดทับทั้งหมด = 3.5*2,904.31	=	10,165.10	บาท/วัน
คนงานเก็บรากไม้อื่นๆ 6 คน = 6*149.36	=	896.16	บาท/วัน
รวมค่าใช้จ่ยในการบดทับ	=	11,061.26	บาท/วัน
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรชุดบดทับ = 7.00*(168.75+144.00+262.50+112.50+103.50)	=	5,538.75	บาท/วัน
ดังนั้นค่าบดทับหินคลุก = 11,061.26/290.00	=	38.14	บาท/ลบ.ม.แน่น *
ค่าเสื่อมราคางานบดทับหินคลุก = 5,538.75/290.00	=	19.10	บาท/ลบ.ม.แน่น *

13. งานตัดแต่งชั้นบันได ขยายคันทาง (Benching)



ลักษณะงานที่ทำ กรณีต้องขยายคันทางเดิมให้กว้างขึ้นมากกว่าเดิม ต้องตัดคันทางเดิมเป็นชั้นบันได แล้วบดทับวัสดุคันทางเข้าไปพร้อมกับดินคันทางใหม่ การจ่ายค่างานจะจ่ายเฉพาะค่างานของส่วนที่ขยายออกมาเท่านั้น ส่วนที่ตัดออกแล้วบดทับเข้าไปใหม่ไม่จ่าย ดังนั้นต้องคิดงานตัดชั้นบันไดและบดทับใหม่เข้าในค่างานดินถมคันทางด้วย

จากรูปปริมาณที่ตัดออกตามชั้นบันได	=	$2((0.5 \times 0.5) + (1/2 \times 0.5 \times 1) + (1/2 \times 0.5 \times 1.00))$	=	1.50	ลบ.ม.
ปริมาณงานดินคันทางเดิม	=	$1/2 \times 1.5(6+12)$	=	13.50	ลบ.ม.
ปริมาณงานดินคันทางใหม่	=	$1/2 \times 2.0(9+17)$	=	26.00	ลบ.ม.
ดังนั้นมีงานดินถมคันทางเพิ่มขึ้น	=	$26.00 - 13.50$	=	12.50	ลบ.ม.
ค่างานชุดตัดชั้นบันได	=	1.50×13.06	=	19.59	บาท
ค่างานบดทับส่วนที่เป็นชั้นบันได	=	1.50×21.76	=	32.64	บาท
รวมค่างานตัด - บดทับชั้นบันได	=	$19.59 + 32.64$	=	52.23	บาท
ค่างานที่จ่ายในส่วนของการงานดินคันทางใหม่	=	$52.23 / 12.50$	=	4.18	บาท/ลบ.ม.แน่น *
ค่าเสื่อมราคางานชุดชั้นบันได	=	1.50×2.93	=	4.40	บาท
ค่าเสื่อมราคางานบดทับชั้นบันได	=	1.50×7.92	=	11.88	บาท
ค่าเสื่อมราคางานตัดชั้นบันได	=	$4.40 + 11.88$	=	16.28	บาท
	=	$16.28 / 12.50$	=	1.30	บาท/ลบ.ม.แน่น *

* การตัดชั้นบันได ไม่ต้องใช้รถตัดตัดออกไปทิ้ง ดังนั้นคิดเฉพาะงานตัด

14. งานขุดหรือคันทางเดิมแล้วบดทับ

14.1 ผิวทางเดิมถูกรังหนา 10 ซม.

ลักษณะงานที่ทำ เนื่องจากมีการใช้ผิวทางถูกรังเดิมเป็นส่วนหนึ่งของรองพื้นทางใหม่หรือเพื่อรองพื้นทางเดิมขึ้นมาบดทับใหม่ให้ได้ความแน่นตามกำหนดก่อนจะทำการก่อสร้างชั้นต่อไป

การไถคราดผิวถูกรังเดิมนั้นใช้รถเกลี่ยติดเล็บคราด คราดเล็ก 10 ซม. แล้วเกลี่ยบดทับให้แน่น

ใช้ความเร็วเกียร์ 2 ในการไถคราด	=	4.00	กม./ชม.
คราดระยะทาง 100 ม. ใช้เวลา	$= 60 \times 100 / 4,000$	=	1.50 นาที
หยุดยกคราดและถอยหลัง		=	2.00 นาที
คังนั้นคราดหนึ่งเที่ยวใช้เวลา		=	3.50 นาที
สัมประสิทธิ์ทำงาน 45 นาที / ชม. 1 ชม.	$= 45 / 3.50$	=	12.86 เที่ยว
การคราดซ้ำประมาณ 60 %	$= 0.6 \times 12.86$	=	7.71 เที่ยว/ชม.
ปริมาณที่คราดออกต่อชั่วโมง	$= 100 \times 0.75 \times 0.1 \times 7.71$	=	57.86 ลบม.
	say	=	60.00 ลบม./ชม.
ค่าไถคราดด้วยรถเกลี่ย	$= 899.34 \times 0.1 / 60.00$	=	1.50 บาท/ตร.ม.
ค่าเกลี่ยให้เรียบด้วยรถเกลี่ย	$= 899.34 \times 0.1 / 60.00$	=	1.50 บาท/ตร.ม.
รวมค่าไถคราดผิวถูกรังเดิมออก		=	3.00 บาท/ตร.ม.
ค่าบดทับถูกรังให้แน่น	$= 0.1 \times 26.11$	=	2.61 บาท/ตร.ม.
รวมค่าไถคราดผิวถูกรังเดิมแล้วบดทับแน่น		=	5.61 บาท/ตร.ม. *
ค่าเสื่อมราคาค่าไถคราด	$= 168.75 \times 2 \times 0.1 / 60.00$	=	0.56 บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาค่าบดทับ	$= 9.50 \times 0.1$	=	0.95 บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาค่าไถคราดบดทับถูกรัง		=	1.51 บาท/ตร.ม. *

14.2 พื้นทางเดิม หินคลุก 10 ซม.

ลักษณะงานที่ทำ เหมือนไถคราดถูกรังและค่าใช้จ่ายไถคราดเท่ากับงานถูกรัง ที่แตกต่างกันคือค่าบดทับ

ค่าไถคราดพื้นทางเดิมหินคลุก 10 ซม.	=	3.00	บาท/ตร.ม.
ค่าบดทับพื้นทางเดิม	$= 38.14 \times 0.1$	=	3.81 บาท/ตร.ม.
รวมค่าไถคราดบดทับพื้นทางเดิม	$= 3.00 + 3.81$	=	6.81 บาท/ตร.ม. *
ค่าเสื่อมราคาไถคราด		=	0.56 บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาคบดทับพื้นทางเดิม	$= 19.10 \times 0.1$	=	1.91 บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาไถคราดบดทับพื้นทางเดิม		=	2.47 บาท/ตร.ม. *

15. งานไถคราดผิวทางเดิมแอสฟัลติกคอนกรีตหนา 5 ซม. - ขนทิ้งด้วย

ลักษณะงานที่ทำ ไถคราดเล็ก 5 ซม. ด้วยรถเกลี่ยติดเล็บคราดและคันรวมกอง ตักออกขึ้นรถบรรทุกด้วยรถตัก

การไถคราดใช้ความเร็วและทำงานเหมือนพื้นทางแต่คราดเล็กเพียงครึ่งของพื้นทาง ดังนั้นค่าดำเนินการ

และค่าเสื่อมราคาจึงเป็น 2 เท่าของงานขุดพื้นทางรวมกับค่างานตักขึ้นรถบรรทุก ค่าตักขรรทุกเท่ากับ

ค่าขุดตักหินที่ระเบิดแล้ว

ค่าขุดหรือผิวทางเดิมหนา 5 ซม.	$= 2 \times 3.00$	=	6.00 บาท/ตร.ม.
ค่าขุดตักขึ้นรถบรรทุก	$= 703.40 \times 0.05 / 120$	=	0.29 บาท/ตร.ม.
รวมค่าขุดตักผิวทางเดิม		=	6.29 บาท/ตร.ม. *
ค่าเสื่อมราคาค่าขุดหรือผิวทางเดิม	$= 2 \times 0.56$	=	1.13 บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาค่าขุดตักขึ้นรถบรรทุก	$= 289.29 \times 0.05 / 120$	=	0.12 บาท/ตร.ม.
รวมค่าเสื่อมราคาค่าขุดตักผิวทางเดิม		=	1.25 บาท/ตร.ม. *

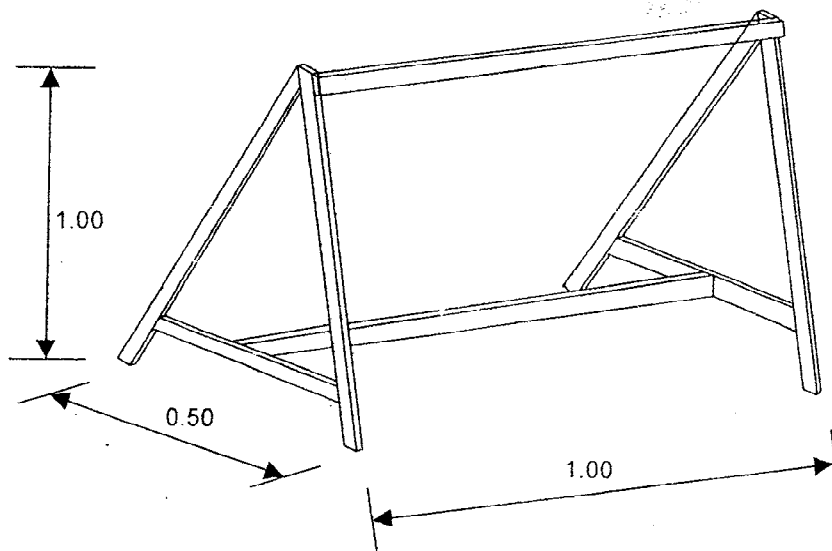
16. รถราดยางแอสฟัลท์

ยี่ห้อ แอทไนท์ เครื่องยนต์ดีเซล 140 แรงม้า ความจุถังยางแอสฟัลท์ 6,750 ลิตร เครื่องยนต์
ด้านท้ายสำหรับการพ่นยาง เครื่องยนต์เบนซิน 76 แรงม้า เตาเผาแบบหมุนด้วยมือจำนวน 2 ตัว สิ้นเปลือง
เชื้อเพลิง 36 ลิตร (18 แกลลอน) เพื่อให้เกิดความร้อน 575,000 บีทียูต่อชั่วโมงต่อเตาเผาหนึ่งตัว

ค่าเครื่องกันป้องกันรถขึ้นบนพื้นที่ราดยาง

ขนาดไม้ที่ใช้ 1 " x 3"

ปริมาตรไม้ที่ใช้	$= 7 \times 0.025 \times 0.075$	$= 0.013$	ลบ.ม.
ไม้ราคา ลบ.ม. ละ		$= 11,000.00$	บาท
ค่าไม้อย่างเดียว	$= 0.013 \times 11,000$	$= 144.38$	บาท
ค่าแรงงานในการประกอบ		$= 56$	บาท
ดังนั้นแพงกันราคา		$= 200$	บาท
แพงกันนี้วางระยะห่างกัน		$= 5.00$	เมตร
พื้นที่ผิวไพรม์ทีละครั้งกว้าง	$= 6.60/2$	$= 3.30$	เมตร
ดังนั้นแพงเฉลี่ยต่อพื้นที่	$= 200/(5 \times 3.30)$	$= 12.14$	บาท/ตร.ม
ความยาวของโครงการเฉลี่ย		$= 30.00$	กม.
ปริมาณงานที่ทำได้ต่อวัน		$= 750.00$	เมตร
จำนวนครั้งที่ใช้ต่อหนึ่งแพงกันตลอดโครงการ	$= 30 \times 1,000/750$	$= 40.00$	ครั้ง
ดังนั้นค่าใช้จ่ายของแพงกันต่อครั้งต่อกม.	$= 12.12/40$	$= 0.30$	บาท



17. ค่าลาดยางไพร้มไค้ด

เป็นการลาดยางบนชั้นพื้นทางหินคลุกที่ก่อสร้างจนได้ความแน่น รูปร่าง และระดับแล้ว โดยรวมขั้นตอนทำงานดังกล่าวต่อไปนี้ กวาดผิวหน้าหินคลุก เป่าฝุ่นออก พรมน้ำบางๆบนชั้นทาง ลาดยาง ปิดกั้นป้องกันยวดยานขึ้นไปบนพื้นที่ที่ทำการไพร้มไค้ดไว้

ปริมาณที่ทำได้ต่อวัน	=	5,000.00	ตร.ม./วัน
ปริมาณยางแอสฟัลท์ที่ลาดต่อตรม.	=	0.8-1.4	ลิตร/ตร.ม.
ดังนั้นปริมาณยางแอสฟัลท์ที่ใช้(ความจุถึง)	=	4,000 - 7,000	ลิตร
จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน	=	7.00	ชม.

17.1 ค่าดำเนินการของเครื่องจักรในงานลาดยางทั้งชุดมีดังนี้

รถลาดยาง	= 559.40*7.00	=	3,915.80	บาท/วัน
น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องท้าย	= 10*21.00*7.00	=	1,470.00	บาท/วัน
น้ำมันเตาเผายาง	= 36*15.50*7.00	=	3,906.00	บาท/วัน
น้ำมันล้างหัวพ่นยางและอื่นๆ	= 10*15.50	=	155.00	บาท/วัน
ไม้กวาดแบบหมุนพร้อมรถลากจูง	= (259.57+187.13)*7.00	=	3,126.86	บาท/วัน
เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่น	= 255.51*7.00	=	1,788.54	บาท/วัน
รดน้ำเพื่อพรมน้ำ	= 455.29*7.00	=	3,187.04	บาท/วัน
พนักงานควบคุมการลาดยางที่ท้ายรถ	= 1x4,500*1.5/30	=	225.00	บาท/วัน
คนงานกำกับการลาดยาง 6 คน	= 6*149.36	=	896.16	บาท/วัน
รวมค่าดำเนินการลาดยางทั้งหมด		=	18,670.40	บาท/วัน
ค่าดำเนินการการลาดยาง	= 18670.40/5000.00	=	3.73	บาท/ตร.ม.
ค่าเผงกันกันรถขึ้นบนผิวที่ลาดยางไว้		=	0.30	บาท/ตร.ม.
รวมค่าดำเนินการลาดยางไพร้มไค้ด		=	4.04	บาท/ตร.ม. *
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรในงานลาดยางไพร้มไค้ด	7.00*(+157.50+58.01+72.00+70.31+28.13)			บาท/วัน
	= 2701.617188	=	2,701.62	บาท/วัน
	= 2701.62/5000.00	=	0.54	บาท/ตร.ม. *

18. งานลาดยางแตกโค้ด

งานลาดยางแตกโค้ดใช้กรณีที่ทำกรปูผิวแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ลงบนผิวทางที่ลาดยางไว้เดิม ดังนั้น ปริมาณงานที่ทำต่อวันจึงต้องกำหนดตามกำลังการผลิตของเครื่องผสมวัสดุแอสฟัลต์ติกคอนกรีต

เครื่องผสมวัสดุแอสฟัลต์ติกคอนกรีตมีขีดความสามารถผลิตได้ = 430.00 ตัน/วัน
 $= 430.00 \times 8.33 \text{ say}$ = 3,500.00 ตร.ม./วัน

อัตราการลาดยาง = 0.30 ลิตร/ตร.ม.

เปรียบเทียบจำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน โดยเปรียบเทียบกับลาดยางไพรม์โค้ด
 $= 3,500.00 / 5,000.00 \times 7.00$ = 4.90 ชม./วัน

เนื่องจากอัตรายางที่ลาดน้อยกว่า ดังนั้นชั่วโมงทำงาน = 4.50 ชม./วัน

ค่าดำเนินการของชุดเครื่องจักรในงานลาดยางแตกโค้ด

รถลาดยาง = 559.40×4.50 = 2,517.30 บาท/วัน

น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องท้าย = $10 \times 21.00 \times 4.50$ = 945.00 บาท/วัน

น้ำมันเตาเผา = $36 \times 15.50 \times 4.50$ = 2,511.00 บาท/วัน

น้ำมันล้างหัวพ่นยางและอื่นๆ = 10×15.50 = 155.00 บาท/วัน

ไม้กวาดแบบหมุนพร้อมรถลาก = $(+259.57 + 187.13) \times 4.50$ = 2,010.12 บาท/วัน

เครื่องเป่าลมและเป่าฝุ่น = 255.51×4.50 = 1,149.77 บาท/วัน

รถน้ำทำความสะอาดผิวทางเดิม = 455.29×4.50 = 2,048.81 บาท/วัน

พนักงานควบคุมการลาดยางที่ท้ายรถ = $1 \times 4,500 \times 1.5 / 30$ = 225.00 บาท/วัน

คนงานกำกับลาดยาง 6 คน = 6×149.36 = 896.16 บาท/วัน

รวมค่าดำเนินการลาดยางทั้งหมด = 12,458.17 บาท/วัน

ค่าดำเนินการลาดยางแตกโค้ด = $12,458.17 / 3,500.00$ = 3.56 บาท/ตร.ม.

ค่าไม้กั้นกันรถเข้ามาขณะลาดยางครั้งวัน = 0.25×0.30 = 0.08 บาท/ตร.ม.

รวมค่างานลาดยางแตกโค้ด = 3.64 บาท/ตร.ม.

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรงานลาดยางแตกโค้ด = $7.00 \times (157.50 + 70.31 + 28.13 + 72.00 + 58.01)$
 $= 2,701.62$ บาท

$= 2,701.62 / 3,500.00$ = 0.77 บาท/ตร.ม.

19. งานผิวทางลาดยางแบบบาง (Surface Treatment)

ปริมาณงานที่ทำได้ต่อวัน	=	4,945.00	ตร.ม./วัน
อัตราการใช้ลาดต่อตร.ม. ของผิวทาง(อุณหภูมิของยางที่ลาด 160 C)	=	1.30	ลิตร
ดังนั้นปริมาณยางแอสฟัลท์ที่ใช้ต่อวัน	=	4,945.00*1.30	= 6,428.50 ลิตร/วัน
ความจุของถังยางของรถลาดยางตามข้อกำหนดในการจัดทะเบียนผู้รับเหมาต้องไม่น้อยกว่า 5,625 ลิตร			
ทำงานวันละ	=	7.00	ชม.
ค่าดำเนินการของเครื่องจักรในงานลาดยางทั้งหมดมีดังนี้			
รถโรยหินขับเคลื่อนเอง	=	647.11*7.00	= 4,529.76 บาท/วัน
รถลาดยาง	=	559.40*7.00	= 3,915.80 บาท/วัน
น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องท้าย	=	10*21.00*7.00	= 1,470.00 บาท/วัน
น้ำมันเตาเผา	=	36*15.50*7.00	= 3,906.00 บาท/วัน
น้ำมันล้างหัวพ่นยางและอื่นๆ	=	10*15.50	= 155.00 บาท/วัน
ไม้กวาดแบบหมุนพร้อมรถลาก	=	(+259.57+187.13)*7.00	= 3,126.86 บาท/วัน
เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่น	=	255.51*7.00	= 1,788.54 บาท/วัน
ถังเก็บยาง 2 ใบ	=	11.90*7.00*2	= 166.60 บาท/วัน
รถบรรทุก 10 ล้อ 3 คัน	=	572.63*21.00	= 12,025.13 บาท/วัน
รถบดล้อยาง 2 คัน	=	442.55*7.00*2	= 6,195.71 บาท/วัน
รถตัก	=	703.40*7.00	= 4,923.77 บาท/วัน
พนักงานควบคุมการลาดยางที่ท้ายรถ	=	1 x 4,500 / 30	= 150.00 บาท/วัน
คนงานกำกับลาดยาง 6 คน	=	11*149.36	= 1,642.96 บาท/วัน
ค่าดำเนินการลาดยาง	=		= 43,996.11 บาท/วัน *
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรในงานลาดยาง			
7.00*(175.78+157.50+70.31+28.13+58.01+(2*22.50)+(3*86.25)+(2*144.00)+289.29)	=		= 9,595.34 บาท/วัน *

20. การคำนวณความเร็วรถลาดยาง และอัตราการลาดยาง

(Asphalt Surface Treatment ,Asphalt Institute 1975)

ความเร็วรถลาดยาง $Sr = Gt/Wr$ ม./นาท

ระยะทางที่ลาดยางได้ $L = T/WR$ ม. = T/R ตร.ม.

โดยที่

Gt = อัตราการสูบลายของปั๊มยาง ลิตร/นาท

T = ความจุของถังบรรจุยางแอสฟัลท์บนรถลาดยาง ลิตร

W = ความกว้างของผิวที่จะลาดยางแต่ละเที่ยว เมตร

R = ปริมาณยางแอสฟัลท์ที่จะลาดบนผิวทาง ลิตร/เมตร

จากการทดสอบประสิทธิภาพของรถลาดยางทั่วไปมาตรฐานวัดแรงดันของปั๊มสูบลายที่ = 500.00 ลิตร/นาท

จะพ่นยางออกมาได้ปริมาณจริง 385 ลิตร/นาท ดังนั้นอัตราการสูบลายของปั๊มพ่นยาง = 385.00 ลิตร/นาท

ความกว้างของผิวทางมาตรฐาน F 4 ลาดยางกว้าง = $0.20 + 5.50 / 2$ = 2.95 เมตร

20.1 ปริมาณยางแอสฟัลท์ที่ลาดบนผิวทาง (R)

ผิวทางชั้นเดียว หินขนาด (1/2 ") $Rs = 1.076 \times 1.025$ = 1.10 ลิตร/ตร.ม.

ผิวทางสองชั้น ชั้นแรก หินขนาด (3/4 ") $Rd1 = 1.486 \times 1.025$ = 1.52 ลิตร/ตร.ม.

ชั้นสอง หินขนาด (3/8 ") $Rd2 = 0.718 \times 1.025$ = 0.74 ลิตร/ตร.ม.

ผิวทางสองชั้น ชั้นแรก หินขนาด (1 ") $Rd1 = 2.153 \times 1.025$ = 2.21 ลิตร/ตร.ม.

ชั้นสอง หินขนาด (1/2 ") $Rd1 = 1.076 \times 1.025$ = 1.10 ลิตร/ตร.ม.

รถลาดยางที่ใช้ทั่วไปมีความจุของถังบรรจุยางแอสฟัลท์ = 6,000.00 ลิตร

อุณหภูมิลาดยาง 270-400 F

ตัวแปรเพื่อการขยายตัวของยางแอสฟัลท์เมื่อร้อนตามลำดับ 0.9269 & 0.8864 เหลือ = 0.9067 ลิตร

ดังนั้นยางแอสฟัลท์จะบรรจุได้แต่ละเที่ยว = $0.9067 \times 6,000$ = 5,440 ลิตร

20.2 พื้นที่ที่ลาดยางได้ต่อยางแอสฟัลท์หนึ่งคันรถ โดยคิดว่าลาดยางกว้าง 2.95 เมตร

ผิวทางชั้นเดียว หินขนาด (1/2 ") $Ls = 5,440 / 1.10$ = 4,945.64 ตร.ม.

ผิวทางสองชั้น ชั้นแรก หินขนาด (3/4 ") $Ld1 = 5,440 / 1.52$ = 3,579.08 ตร.ม.

ชั้นสอง หินขนาด (3/8 ") $Ld2 = 5,440 / 0.74$ = 7,351.62 ตร.ม.

ผิวทางสองชั้น ชั้นแรก หินขนาด (1 ") $Ld1 = 5,440 / 2.21$ = 2,461.63 ตร.ม.

ชั้นสอง หินขนาด (1/2 ") $Ld2 = 5,440 / 1.10$ = 4,945.64 ตร.ม.

20.3 ค่าดำเนินการในการลาดยางผิวทางแบบบางมีดังนี้

จากค่าดำเนินการของชุดเครื่องจักรลาดยางหนึ่งชุด 43,996.11 บาท/วัน

ผิวทางชั้นเดียว หินขนาด (1/2 ") = $43,996.11 / 4,945.64$ = 8.90 บาท/ตร.ม.

ผิวทางสองชั้น ชั้นแรก หินขนาด (3/4 ") = $43,996.11 / 3,579.08$ = 12.29

ชั้นสอง หินขนาด (3/8 ") = $43,996.11 / 7,351.62$ = 5.98 } 18.28 บาท/ตร.ม.

ผิวทางสองชั้น ชั้นแรก หินขนาด (1 ") = $43,996.11 / 2,461.63$ = 17.87

ชั้นสอง หินขนาด (1/2 ") = $43,996.11 / 4,945.64$ = 8.90 } 26.77 บาท/ตร.ม.

20.4 ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรงานลาดยางผิวทางแบบบางมีดังนี้

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรงานลาดยางหนึ่งชุด 9,595.34 บาท/วัน

ผิวทางชั้นเดียว หินขนาด (1/2 ") = $9,595.34 / 4,945.64$ = 1.94 บาท/ตร.ม.

ผิวทางสองชั้น ชั้นแรก หินขนาด (3/4 ") = $9,595.34 / 3,579.08$ = 2.68

ชั้นสอง หินขนาด (3/8 ") = $9,595.34 / 7,351.62$ = 1.31 } 3.99 บาท/ตร.ม.

ผิวทางสองชั้น ชั้นแรก หินขนาด (1 ") = $9,595.34 / 2,461.63$ = 3.90

ชั้นสอง หินขนาด (1/2 ") = $9,595.34 / 4,945.64$ = 1.94 } 5.84 บาท/ตร.ม.

21. ค่าเคลือบหิน ขัดฝุ่น (Pre - Coat)

21.1 งานผิวทางชั้นเดียว (1/2 ")

หินขนาด 1/2 " หินที่ใช้	= 0.0129x1.05	=	0.0135	ลบ.ม./ตรม.	
ปริมาณหินที่ใช้ต่อวัน	= 4,945.64*0.0135	=	67	ลบ.ม./วัน	
ใช้เวลาทำงานทั้งวันเต็มที		=	5.00	ชม.	
ค่าใช้จ่ายเครื่องเคลือบหิน		=	179.99	บาท/ชม.	
รถตักตักหินขึ้นเคลือบหิน		=	703.40	บาท/ชม.	
คนงานกำกับกับการเคลือบหิน	= 2*149.36	=	298.72	บาท/ชม.	
รวมค่าใช้จ่ายในการเคลือบหิน		=	1,182.11	บาท/ชม.	
ค่าเสื่อมราคาชุดเครื่องจักรเคลือบหิน	= 56.25+289.29	=	345.54	บาท/ชม.	
ค่าดำเนินการเคลือบหิน	= 1,182.11*5.00*0.0135/66.99	=	1.20	บาท/ตร.ม.	*
ค่าเสื่อมราคาการเคลือบหิน	= 345.54*7.00*0.0135/66.99	=	0.49	บาท/ตร.ม.	*

21.2 งานผิวทางสองชั้น (3/4 " + 3/8 ")

ปริมาณหินที่ใช้ชั้นแรก 3/4 "	= 0.0163x1.05	=	0.0171	ลบ.ม./ตร.ม.	
ปริมาณหินที่ใช้ชั้นที่สอง 3/8 "	= 0.0077x1.05	=	0.0081	ลบ.ม./ตร.ม.	
		=	0.0252	ลบ.ม./ตร.ม.	
ปริมาณหินที่ใช้ต่อวัน 3/4 "	= 0.0171*3,579.08	=	61	ลบ.ม./วัน	
ปริมาณหินที่ใช้ต่อวัน 3/8 "	= 0.0081*7,351.62	=	59	ลบ.ม./วัน	
ค่าดำเนินการเคลือบหินผิวชั้นแรก	= 1,182.11*5.00*0.0171/61.26	=	1.65	บาท/ตร.ม.	
ค่าดำเนินการเคลือบหินผิวชั้นที่สอง	= 1,182.11*5.00*0.0081/59.44	=	0.80	บาท/ตร.ม.	
รวมค่าเคลือบหินผิว		=	2.46	บาท/ตร.ม.	*
ค่าเสื่อมราคาเคลือบหินผิวชั้นแรก	= 345.54*7.00*0.0171/61.26	=	0.68	บาท/ตร.ม.	
ค่าเสื่อมราคาเคลือบหินผิวชั้นที่สอง	= 345.54*7.00*0.0081/59.44	=	0.33	บาท/ตร.ม.	
รวมค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรเคลือบหิน		=	1.00	บาท/ตร.ม.	*

21.3 งานผิวทางสองชั้น (1 " + 1/2 ")

ปริมาณหินที่ใช้ชั้นแรก 1 "	= 0.0261x1.05	=	0.0274	ลบ.ม./ตร.ม.	
ปริมาณหินที่ใช้ชั้นที่สอง 1/2 "	= 0.0129x1.05	=	0.0135	ลบ.ม./ตร.ม.	
		=	0.0410	ลบ.ม./ตร.ม.	
ปริมาณหินที่ใช้ต่อวัน 1 "	= 0.03*2461.63	=	67	ลบ.ม./วัน	
ปริมาณหินที่ใช้ต่อวัน 1/2 "	= 0.01*4945.64	=	67	ลบ.ม./วัน	
ค่าดำเนินการเคลือบหินผิวชั้นแรก	= 1,182.11*5.00*0.0274/67.46	=	2.40	บาท/ตร.ม.	
ค่าดำเนินการเคลือบหินผิวชั้นที่สอง	= 1,182.11*5.00*0.0135/66.99	=	1.20	บาท/ตร.ม.	
รวมค่าเคลือบหินผิว		=	3.60	บาท/ตร.ม.	*
ค่าเสื่อมราคาเคลือบหินผิวชั้นแรก	= 345.54*7.00*0.0274/67.46	=	0.98	บาท/ตร.ม.	
ค่าเสื่อมราคาเคลือบหินผิวชั้นที่สอง	= 345.54*7.00*0.0135/66.99	=	0.49	บาท/ตร.ม.	
รวมค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรเคลือบหิน		=	1.47	บาท/ตร.ม.	*

22. เครื่องผสมแอสฟัลต์ติกคอนกรีต

เครื่องผสมแอสฟัลต์ติกคอนกรีตนี้ เดินเครื่องด้วยกระแสไฟฟ้าและการอุ่นหรือต้มยางก็ใช้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้าด้วย การติดตั้งเครื่องหากใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้ามีปัญหาเรื่องการขอติดตั้งหม้อแปลงใช้เวลานานและต้องเสียค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งด้วย เทียบกับการใช้เครื่องทำไฟฟ้าเองแล้ว ทำไฟฟ้าสะดวกและถูกกว่า

ในการติดตั้งเครื่องผสมนี้ จะต้องทำฐานแท่นคอนกรีตติดตั้งประกอบ ปรับพื้นดินกองวัสดุ ดังนั้นต้องคิดค่าใช้จ่ายส่วนนี้แล้วเฉลี่ยต่อปริมาณงานที่จะทำการก่อสร้างต่อครั้ง รวมทั้งค่าขนย้ายเครื่องผสมด้วย ตามข้อกำหนดหากระยะขนส่งไม่เกิน 100 กม. ก็อนุญาตให้ใช้ได้ หากระยะขนส่งมวลผสมเกิน 100 กม. ก็ต้องย้ายเครื่องผสมให้ใกล้เพราะจะมีปัญหาเรื่องอุณหภูมิของมวลผสม และอุณหภูมิคอนกรีตบดทับ

การคำนวณให้คิดค่าติดตั้งต่อครั้ง 250,000 บาท

การขนส่งให้คือน้ำหนักเครื่องทั้งหมด 80 ตัน

ระยะขนส่งอยู่ระหว่าง 100 - 300 กม. ขนส่งโดยรถบรรทุก 10 ล้อ (ใช้ชุดทำงาน 10 ล้อ)

22.1. งานผสมวัสดุแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete Plant Operating Cost)

เครื่องผสมแอสฟัลต์ติกคอนกรีตยี่ห้อ TANAKA รุ่น PB 80 ปริมาตร ที่ผลิตได้ 60-80 ตัน/ชม.

จากคู่มือการใช้เครื่อง หินมีความชื้นผิวร้อยละ 3-4 เผาจนได้อุณหภูมิ 180 C ด้วยอัตรา

= 73.00 ตัน/ชม.

จะต้องใช้เชื้อเพลิงในการเผาหิน 690 ลิตร/ชม. ในการคำนวณค่างานคิดเผื่อเป็น

= 700.00 ลิตร/ชม.

เครื่องขนาด 80 ตัน/ชม. ทำงานเฉลี่ย

= 70.00 ตัน/ชม.

ทำงานวันละ 7 ชม. ประสิทธิภาพ 50 นาที/ชม. = $70 \times 7 \times 50 / 60 = 408.33$ say

= 430.00 ตัน/วัน

โดยเฉลี่ยมวลผสมแน่น

= 1.60 ตัน/ลบ.ม.

ดังนั้นใช้เงิน

= 430.00/1.60

= 268.75 ลบ.ม.(หลวม)/วัน

รถดั๊กคัทสินป้อน บังใส่หิน ระยะห่างบั้งถึงกองหิน

= 100 เมตร

จากคู่มือรถดั๊กเวลาที่ใช้ชัก 1 รอบ

= 0.80+0.75

= 1.55 นาที

เวลาที่ใช้ชัก - เท

= 0.45 นาที

รวมเวลาที่ใช้ชัก - เท ไปกลับ 1 รอบ

= 2.00 นาที

ความจุบั้งก็

= 3.00 ลบ.ม.

ประสิทธิภาพ 50 นาที/ชม. ทำงานได้

= $3 \times 50 / 2$

= 75.00 ลบ.ม./ชม.

ดังนั้นจำนวนชั่วโมงทำงานของรถดั๊กต่อวัน

= 268.75/75.00

= 3.58 ชม.

มีช่วงจังหวะรอ 30 % ดังนั้นทำงาน 70 % ทำงานได้

= 3.58/0.7

= 5.12 ชม.

say

= 5.12 ชม.

22.2 ค่าดำเนินการของเครื่องผสม

ค่าครอบครองและใช้จ่ายเครื่องผสม

= $7.00 \times 1,460.84$

= 10,225.90 บาท/วัน

ค่าน้ำมันสำหรับเผาหิน

= $7.00 \times 700.00 \times 15.50 \times 50 / 60$

= 63,291.67 บาท/วัน

ค่าน้ำมันอุ่นเตาคอนกรีต - เลิกงาน

= $350 \times 15.50 \times 20 / 60$

= 1,808.33 บาท/วัน

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อเดินเครื่อง

= 7.00×770.88

= 5,396.13 บาท/วัน

เครื่องอุ่นยางระบบไฟฟ้า

= 7.00×162.36

= 1,136.52 บาท/วัน

ถังบรรจุยางแอสฟัลต์อะไหล่ 2 ใบ

= $7.00 \times 11.90 \times 2$

= 166.60 บาท/วัน

รถดั๊กคัทสินใส่บั้ง

= 5.12×703.40

= 3,600.71 บาท/วัน

พนักงานควบคุมเครื่อง และ ผู้ช่วย

= $(7,000 + 4,000) \times 1.5 / 30$

= 550.00 บาท/วัน

คนงานประจำสายพานและอื่นๆ

= 4×149.36

= 597.44 บาท/วัน

ค่าเช่าที่ดินสำหรับตั้งโรงผสม กองหิน อื่นๆ

= $5 \times 1,600 / 30$

= 266.67 บาท/วัน

รวมค่าใช้จ่ายในการผสมมวลผสม

= 87,039.96 บาท/วัน

ค่าดำเนินการของโรงงานผสม

= $87,039.96 / 430.00$

= 202.42 บาท/ตัน *

ค่าเสื่อมราคาชุดเครื่องจักรโรงงานผสม

= $7 \times (522.00 + 75.00 + 99.00 + (2 \times 22.50) + 289.29)$

= 7,212.00 บาท/วัน

ดังนั้นค่าเสื่อมราคาของโรงงานผสม

= $7,212.00 / 430.00$

= 16.77 บาท/ตัน *

23. งานปูลาดและบดทับ ผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต หน้า 5 ซม. (Paving Operating Cost)

เครื่องผสมมีขีดความสามารถผลิตได้วันละ 410 ตัน	= 410x8.33	=	3,415	ตร.ม.
ดังนั้นเครื่องปูลาดผิวทางและหุดบดทับจะทำงานวันละ say		=	3,500	ตร.ม.
เครื่องปูลาดที่ใช้คือยี่ห้อ Barber Green รุ่น GB 225 ขนาด 105 แรงม้า				
ค่าดำเนินการเครื่องปูลาด	= 7.00*995.66	=	6,969.64	บาท/วัน
น้ำมันล้างทำความสะอาดเมื่อเลิกงาน	= 20*15.50	=	310.00	บาท/วัน
พนักงานขับเครื่องปูลาด คนท้ายเครื่องปู 2 คน	= (4,500+(2x4,500))*1.5/30	=	675.00	บาท/วัน
รถบดล้อเหล็ก	= 7.00*422.62	=	2,958.37	บาท/วัน
รถบดล้อเหล็กสันสะท้อนด้วย	= 7.00*169.73	=	1,188.08	บาท/วัน
รถบดล้อยาง 3 คัน	= 7.00*442.55*3	=	9,293.56	บาท/วัน
ไม้กวาดแบบหมุนพร้อมรถลากจูง	= 5*(259.57+187.13)	=	2,233.47	บาท/วัน
เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่น พร้อมรถลาก	= 5*255.51	=	1,277.53	บาท/วัน
รถบรรทุกน้ำทำความสะอาดผิวที่ไพรม์ทิ้งไว้	= 5*455.29	=	2,276.46	บาท/วัน
คนงานกำกับกรปูลาดผิวทาง 12 คน	= 12*149.36	=	1,792.32	บาท/วัน
รวมค่าดำเนินการปูลาดผิวทางทั้งหมด (1)		=	28,974.41	บาท/วัน
รวมค่าดำเนินการปูลาดผิวทางทั้งหมด (2)		=	23,186.96	บาท/วัน
ค่างานปูลาดผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (1)	= 28,974.41/3,500.00	=	8.28	บาท/ตร.ม.
ค่างานปูลาดผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (2)	= 23,186.96/3,500.00	=	6.62	บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรในงานปูผิวทาง (1)				
(412.50+112.50+93.75+3*(144.00)+70.31+28.13+58.01+72.00)*7.00		=	8,954.37	บาท/วัน
	= 8,954.37/3,500.00	=	2.56	บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรในงานปูผิวทาง (2)				
(412.50+112.50+93.75+3*(144.00))*7.00		=	7,355.25	บาท/วัน
	= 7,355.25/3,500.00	=	2.10	บาท/ตร.ม.

(1) กรณีงานก่อสร้าง การไพรม์ไค้ตมีการทิ้งไว้รองงานผิวนาน เมื่อทำการปูลาดผิว ต้องทำการล้าง กวาด เป่าล้าง

(2) กรณีงานบูรณะเสริมผิว เมื่อทำการแตกไค้ตแล้วก็ปูลาดผิวทางเลย ไม่ใช้รถน้ำ ไม้กวาด ฯ

(3) กรณีปูหนา จะใช้ FACTOR ตาม TABLE

ตารางตัวแปรค่าดำเนินการปูลาดและบดทับผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีตตามความหนา

ลำดับ	ความหนา (มม.)	ตัวแปร
1	25	0.75
2	30	0.80
3	40	0.90
4	50	1.00
5	60	1.60
6	70	1.70
7	80	1.80
8	90	1.90
9	100	2.00

24. งานผิวทางคอนกรีต

ลักษณะงานที่ใช้เครื่องผสมคอนกรีตผสมคอนกรีตสำเร็จแล้วขนถ่ายด้วยรถขนถ่ายคอนกรีตมาที่
ที่หน้างานใช้เครื่องเกลี่ย ปาด และแต่งผิวคอนกรีต รวมทั้งทำให้แน่นด้วย

การคิดค่างานจะคิดออกมาเป็นค่าผสมคอนกรีตต่อลบม. ค่าขนส่งโดยรถขนคอนกรีตต่อลบม. การ
เทพริบแต่งผิวคอนกรีตให้แน่น ค่าไม้แบบข้างๆ และค่าตัดรอยต่อ ความสามารถการทำงานได้จะขึ้นกับ
อัตราการผลิตคอนกรีตของเครื่องผสมซึ่งสามารถผลิตได้ 25 ลบ.ม./ชม. และการปูได้ 100 ตร.ม./ชม.

24.1 ค่าผสมคอนกรีต

ค่าใช้จ่ายเครื่องผสมคอนกรีต	=	1,249.75	บาท/ชม.
ค่าใช้จ่ายรถตักตักทราย - หินรวมกอง	= 703.40×0.5	= 351.70	บาท/ชม.
ค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเดินเครื่องผสม	=	770.88	บาท/ชม.
ค่าพนักงานควบคุมเครื่องผสม	= $(6,000 + 4,500) \times 1.5 / (30 \times 7.00)$	= 75.00	บาท/ชม.
ค่างานกำกับรถต่างๆ	= $4 \times 149.36 / 7.00$	= 85.35	บาท/ชม.
ค่าเช่าที่ดิน	= $5 \times 1,600 / (30 \times 7.00)$	= 38.10	บาท/ชม.
รวมค่าใช้จ่ายในการผสม	=	2,570.77	บาท/ชม.
ค่าดำเนินการผสมคอนกรีต	= $2,570.77 / 25$	= 102.83	บาท/ลบ.ม. *
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรผสมคอนกรีต	= $450.00 + 289.29 + 112.50$	= 851.79	บาท/ชม.
	= $851.79 / 25$	= 34.07	บาท/ลบ.ม. *

งานคอนกรีตต้องคิดค่าติดตั้งเครื่องผสมแต่ละครั้ง = 100,000.00 บาท

24.2 ค่าขนส่งคอนกรีต

โดยเฉลี่ยหน้างานห่างจากโรงผสมไม่เกิน	=	20.00	กม.
ดังนั้นระยะขนส่งเฉลี่ย 10 กม. (เพราะ Initial Setting Time 30 นาที ความเร็ว 55 กม./ ชม. วิ่งได้ไม่เกิน 20 กม./ ชม.) วันหนึ่งทำงานได้ 7 ชม. วันหนึ่งจะวิ่งรถคอนกรีตได้ 7 เที่ยว ดังนั้นใน 1 ชม. รถผสมคอนกรีตจะวิ่งไปกลับได้ 40 กม. หรือ 1 เที่ยว			
รถบรรทุกคอนกรีตได้เที่ยวละ	=	5.00	ลบ.ม.
ค่าใช้จ่ายรถบรรทุกคอนกรีต	=	791.33	บาท/ชม.
ดังนั้นค่าบรรทุกโดยรถขนคอนกรีต	= $791.33 / (20.00 \times 5.00)$	= 7.91	บาท/กม./ลบ.ม. *
ค่าเสื่อมราคารถขนส่งคอนกรีต	=	151.88	บาท/ชม.
ค่าเสื่อมราคาในการขนส่งคอนกรีต	= $151.88 / (20.00 \times 5.00)$	= 1.52	บาท/กม./ลบ.ม. *

24.3 ค่าแบบข้างคิดตามยาว 2 ข้าง

แบบข้างใช้แบบเหล็กขนาดยาว 3 ม./ ท่อน 2 ด้าน

ค่าใช้จ่ายแบบข้าง	= 7.00×0.02	= 0.14	บาท/วัน/ม.
แบบใช้แต่ละครั้ง 3 วัน วาง - เท - ถอดแบบ	= 0.14×3	= 0.42	บาท/ครั้ง/ม.
ปูเพื่อ 3 วันๆละ 100 ตรม. กว้าง 3.50 ม.	= $3 \times 100 / 3.5$	= 86	เมตร
ค่าแรงคนงานวางแบบข้าง	= 4×149.36	= 597	บาท/วัน
	= $597.44 / 85.71$	= 6.97	บาท/เมตร
ค่าแบบข้าง 2 ด้าน	= 2×0.42	= 0.84	บาท/เมตร
รวมค่าใช้จ่ายในการวางแบบข้างรวมค่าแบบข้าง	= $6.97 + 0.84$	= 7.81	บาท/เมตร/2ข้าง *
ค่าเสื่อมราคาแบบข้างๆละ	=	0.09	บาท/เมตร/ชม.
ดังนั้นค่าเสื่อมราคาแบบข้าง 2 ข้าง ครั้งละ	= $0.09 \times 7.00 \times 3 \times 2$	= 3.69	บาท/เมตร/2ข้าง *

25. ค่าปุ๋ยผิวกอนกรีต	ค่าเสื่อมราคา	ค่าใช้จ่าย	
เครื่องเกลี่ยคอนกรีต	= 219.375	= 458.33	บาท/ชม.
เครื่องปาดคอนกรีต	= 11.25	= 32.59	บาท/ชม.
เครื่องตบคอนกรีต	= 9.00	= 23.22	บาท/ชม.
เครื่องจี้คันคอนกรีต	= 0.90	= 28.17	บาท/ชม.
รวม	<u>240.53</u>	<u>542.31</u>	บาท/ชม.
คณงานวางแผนเหล็ก-ปู-วางเหล็กเดียว ปรับพื้นที่ทราย แปรงครวดผิวและอื่นๆ			
ใช้คนงาน	= $15 \times 149.36 / 7.00$	= 320.06	บาท/ชม.
รวมค่าใช้จ่ายงานปูผิวกอนกรีต		= 862.37	บาท/ชม.
ดังนั้นหนึ่งชั่วโมงปู 125.00 ตร.ม. ค่าปู	= $862.37 / 125.00$	= 6.90	บาท/ตร.ม. *
ค่าเสื่อมราคางานปูผิวกอนกรีต		= 240.53	บาท/ชม.
	$240.53 / 125.00$	= 1.92	บาท/ตร.ม. *
26. ค่าตัดรอยต่อคอนกรีต และหยอดยาง			
ค่าใช้จ่ายเครื่องตัดคอนกรีต		= 118.79	บาท/ชม.
ค่าสึกหรอใบเลื่อย		= 600.00	บาท/ชม.
ค่าใช้จ่ายเครื่องหยอดยาง		= 28.12	บาท/ชม.
ค่าน้ำมันเพื่ออุ่นยาง 20 ลิตร	= $20 \times 30 / (30 \times 7.00)$	= 2.86	บาท/ชม.
ค่าเครื่องเป่าลมทำความสะอาด		= 463.88	บาท/ชม.
คณงานทำการตัด- หยอดยาง	= $6 \times 149.36 / 7.00$	= 128.02	บาท/ชม.
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด		= 1,341.66	บาท/ชม.
ทำงานได้วันละ 300 ม.	= $1341.66 \times 0.5 \times 7.00 / 300$	= 15.65	บาท/ม. *
ค่าเสื่อมราคางานตัดรอยต่อ - หยอดยาง	= $4.95 + 1.69 + 98.44$	= 105.08	บาท/ชม.
	= $105.08 \times 7.00 / 300$	= 2.45	บาท/ม. *
ดังนั้นค่าหยอด		7.27	บาท/ม.
ค่าเสื่อมราคาหยอด		2.34	บาท/ม.
27. Curing Cost of Concrete Pavement			
รกราดน้ำเพื่อบ่มผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement) ใช้รกราดน้ำหนึ่งคันรกราดน้ำเช้า - เย็น			
รกราดน้ำวันละ 3,000 ตร.ม. หรือ		= 1,000.00	เมตร
รกราดน้ำวันละ 4 เทียวๆ ละ 1 ชม บ่มอย่างน้อย 7 วัน = $4 \times 1 \times 7$		= 28.00	ชม.
ค่าดำเนินการของรกราดน้ำขนาด 6,000 ลิตร		= 455.29	บาท/ชม.
ค่าคนงานทำรกราดน้ำ	= $149.36 / 7.00$	= 21.34	บาท/ชม.
ค่าดำเนินการรกราดน้ำ		= 476.63	บาท/ชม.
ค่าปั้มน้ำขึ้นถังคิด 5 %	= 0.05×476.63	= 23.83	บาท/ชม.
ดังนั้นค่าบ่มผิว	= $476.63 + 23.83$	= 500.46	บาท/ชม.
	= $500.46 \times 28.00 / 3000$	= 4.67	บาท/ตร.ม. *
ค่าเสื่อมราคารถน้ำและปั้มน้ำ	= 72.00×1.05	= 75.60	บาท/ชม.
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรงานบ่มผิว	= $75.60 \times 28.00 / 3000$	= 0.71	บาท/ตร.ม. *

28. Stabilization - Plant Operating Cost

Stabilization - Plant ทำงานได้วันละ		300.00	ลบ.ม.
ทำงานวันละ		8.00	ชม.
ดังนั้นทำงานชั่วโมงละ	$= 300.00/7.00$	$= 42.86$	ลบ.ม./ชม.
ค่าดำเนินการ Stabilization - Plant		$= 1,143.84$	บาท/ชม.
ค่างาน Stabilization - Plant	$= 1143.84/42.86$	$= 26.69$	บาท/ลบ.ม. แน่น *
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร Stabilization - Plant		$= 472.50$	บาท/ชม.
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร Stabilization	$= 472.50/42.86$	$= 11.03$	บาท/ลบ.ม. แน่น *

สำหรับชั้น Crushed Rock Cement Modified Base Course ค่าดำเนินการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10
เนื่องจากการสึกหรอของใบมีดควมมีมากกว่า ส่วนค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรเท่าเดิม

ค่างาน Stabilization - Plant หินคลุก	$= 1.1*26.69$	$= 29.36$	บาท/ลบ.ม. แน่น *
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรงาน Stabilization หินคลุก		$= 11.03$	บาท/ลบ.ม. แน่น *

29. Curing Cost of Stabilized Layer

รกราดน้ำเพื่อบ่มผิวของชั้นวัสดุผสม (Stabilized Material) ใช้รถน้ำหนึ่งคันรกราดน้ำเข้า - เย็น

ปริมาณ 300 ลบ.ม. หน้า 10 ซม.	$= 300 \times 10$	$= 3,000.00$	ตร.ม.
		$= 1,000.00$	เมตร
รถน้ำรกราดน้ำวันละ 2 เที่ยว ๆ ละ 1 ชม. 2x1	$= 2 \times 1$	$= 2.00$	ชม.
ต้องทำการบ่มอย่างน้อย 7 วัน	$= 2 \times 7.00$	$= 14.00$	ชม.
ค่าดำเนินการของรถน้ำขนาด 6,000 ลิตร		$= 455.29$	บาท/ชม.
ค่าคนงานท้ายรถรกราดน้ำ	$= 149.36/7.00$	$= 21.34$	บาท/ชม.
ดังนั้นค่าดำเนินการรกราดน้ำ		$= 476.63$	บาท/ชม.
ค่าปั้มน้ำขึ้นถังคิด 5 %	$= 0.05 \times 476.63$	$= 23.83$	บาท/ชม.
ดังนั้นค่าบ่มผิว	$= 476.63 + 23.83$	$= 500.46$	บาท/ชม.
	$= 500.46 \times 14.00 / 3000.00$	$= 2.34$	บาท/ตร.ม.
		$= 23.35$	บาท/ลบ.ม. แน่น *
ค่าเสื่อมราคารถน้ำและปั้มน้ำ	$= 72.00 \times 1.05$	$= 75.60$	บาท/ชม.
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรงานบ่มผิว	$= 75.60 \times 14.00 / 3000.00$	$= 0.35$	บาท/ตร.ม.
		$= 3.53$	บาท/ลบ.ม. แน่น *

ได้แก่งาน Soil Cement Subbase.

4 Labour - 1. For loading soil, belt conveyor, cement, loading and output.

30. Pavement In Place Recycling

$$N = F I [\text{ค่าดำเนินการ} + \text{ค่าเสื่อมราคา} + Ay + SC]$$

N = ค่างาน Pavement In-Place Recycling บาท/ตร.ม.

$$F I = F \times \text{Traffic Factor}$$

F = Factor F

y = ค่ายางแอสฟัลท์ (รวมค่าขนส่ง) บาท/ตัน

C = ค่าปูนซีเมนต์ (รวมค่าขนส่ง) บาท/ตัน

A = ปริมาณยางแอสฟัลท์ (ตารางที่ 1) ตัน/ตร.ม.

S = ปริมาณปูนซีเมนต์ (ตารางที่ 1) ตัน/ตร.ม.

ตารางที่ 1

ชนิดกลิ้ง (ชม.)	ปริมาณยางแอสฟัลท์ (A)			ปริมาณปูนซีเมนต์ (S)			
	1%	2%	3%	2%	3%	4%	5%
10	0.0023	0.0046	0.0069	0.0046	0.0069	0.0092	0.0115
15	0.0035	0.0069	0.0104	0.0069	0.0104	0.0138	0.0173
20	0.0046	0.0092	0.0138	0.0092	0.0138	0.0184	0.0230
25	0.0058	0.0115	0.0173	0.0115	0.0173	0.0230	0.0288
30	0.0069	0.0138	0.0207	0.0138	0.0207	0.0276	0.0345

หมายเหตุ ปริมาณยางแอสฟัลท์ และปริมาณปูนซีเมนต์ เป็น % โดยน้ำหนัก

Fixed Cost

ชนิดเครื่องจักร	ค่าครอบครอง	ค่าเสื่อม	ค่ายางรถยนต์	Repair Factor R	ค่าซ่อมบำรุง	คนขับต่อชม.	Fixed Cost
	บาท/ชม.	บาท/ชม.	บาท/ชม.		บาท/ชม.	บาท/ชม.	บาท/ชม.
Cold Recycling	1,209.60	3,628.80		0.10	4,838.40	93.75	9,770.5
Steel Wheel Compacto	87.50	262.50		0.06	210.00	22.50	582.5
Rubber Tyre Roller	76.16	144.00	34.27	0.05	160.00	29.52	443.9
Cement Truck	52.88	84.38	27.2	0.08	180.00	46.88	391.3
Water Truck	54.74	103.50	27.2	0.08	184.00	54.76	424.20
ค่าใช้จ่ายรวม/ชม.		4,223.18					11,612.5

Running Cost

ชนิดเครื่องจักร	แรงม้า HP	เชื้อเพลิง บาท/ชม.	หล่อลื่น บาท/ชม.	จำนวน คัน	Running Cost บาท/ชม.
Cold Recycling	601	931.55	139.7325	1	1,071.28
Steel Wheel Compacto	130	201.50	30.225	1	231.73
Rubber Tyre Roller	80	124.00	18.6	1	142.60
Cement Truck	150	232.50	34.875	1	267.38
Water Truck	150	232.50	34.875	1	267.38
ค่าใช้จ่ายรวม/ชม.					1,980.36

กำหนดให้ทำงานวันละ 8 ชม.

ชุดเครื่องจักร Recycling ทำงาน 3.5 ชม.

ชุดเครื่องจักรบดทับ ทำงาน 3.5 ชม.

พักเที่ยง 1 ชม.

Running Cost ของชุดเครื่องจักรทั้งหมดคิด 3.5 ชม.

Fixed Cost ของชุดเครื่องจักรทั้งหมดคิด 8 ชม.

อัตราการทำงานเครื่องจักร Recycling

ชุดเล็กเฉลี่ย 15 ชม. อัตราการทำงาน

7.5 ม./นาฬิกา

450 ม./ชม.

900 ตร.ม./ชม.

3,150 ตร.ม./วัน

ชุดเล็กเฉลี่ย 20 ชม. อัตราการทำงาน

6 ม./นาฬิกา

360 ม./ชม.

720 ตร.ม./ชม.

2,520 ตร.ม./วัน

ชุดเล็กเฉลี่ย 25 ชม. อัตราการทำงาน

4.5 ม./นาฬิกา

270 ม./ชม.

5,400 ตร.ม./ชม.

1,890 ตร.ม./วัน

อัตราค่าจ้างตามงาน 1 คน

149.36 บาท/วัน

สรุปค่างาน Pavement In Place Recycling

1. Running Cost	= $3.5 \times R$	6,931.25	บาท/วัน
2. Fixed Cost	= $8 \times F$	92,900.22	บาท/วัน
3. Labour Cost	= $10 \times L$	1,493.60	บาท/วัน
4. ค่าเสื่อมราคา	8×4223.18	33,785.40	บาท/วัน
5. ค่าดำเนินการ	$6,931.25 + 92,900.22 + 1,493.60 - 33,785.4$	67,539.67	บาท/วัน

ค่าดำเนินการ 15 ซม.	$67,539.67 / 3,150.00$	21.44	บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคา 15 ซม.	$33,785.40 / 3,150.00$	10.73	บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการ 20 ซม.	$67,539.67 / 2,520.00$	26.80	บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคา 20 ซม.	$33,785.40 / 2,520.00$	13.41	บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการ 25 ซม.	$67,539.67 / 1,890.00$	35.74	บาท/ตร.ม.
ค่าเสื่อมราคา 25 ซม.	$33,785.40 / 1,890.00$	17.88	บาท/ตร.ม.

31) งานฉาบผิวลาดยางโดยวิธี Slurry Seal Type 2

$$N = F_1 [\text{ค่าดำเนินการ} + \text{ค่าเสื่อมราคา} + 1/182 (0.00250A + 0.01450C + 1.21550X + 0.25779Y + 0.15961W + 1.85P)]$$

$$R = F_1 [\text{ค่าดำเนินการ} + \text{ค่าเสื่อมราคา} * 1.25 + 1/182 (0.00250A + 0.01450C + 1.21550X + 0.25779Y + 0.15961W + 1.85P)]$$

ในเมื่อ N = ค่างานในกรณีปกติ (บาท/ตร.ม.)

R = ค่างานในกรณีฝนชุก (บาท/ตร.ม.)

$$F_1 = F \times \text{Traffic Factor}$$

$$F = \text{Factor } F$$

Traffic Factor = Factor ที่กำหนดไว้สำหรับปริมาณการจราจรต่าง ๆ

A = ราคาสารผสมแอสฟัลท์ (additive) ที่ กทม. บวกด้วยค่าขนส่งถึงจุดกองรวม (stock pile) ของหินย่อย ณ กึ่งกลางระยะทางที่จะทำการฉาบผิว (บาท/ตัน)

C = ราคาปูนซีเมนต์ท้องถิ่นบวกด้วยค่าขนส่งถึงจุดกองรวม (stock pile) ของหินย่อย ณ กึ่งกลางระยะทางที่จะทำการฉาบผิว (บาท/ตัน)

X = ราคาหินปากโม บวกด้วยค่าขนส่งหินจากปากโมถึงจุดกองรวม (stock pile) ของหิน ณ กึ่งกลางระยะทางที่จะทำการฉาบผิว (บาท/ลบ.ม.)

Y = ราคาซีเมนต์ชั้นแอสฟัลท์ ที่ กทม. บวกด้วยค่าขนส่งถึงจุดกองรวม (stock pile) ของหิน ณ กึ่งกลางระยะทางที่จะทำการฉาบผิว (บาท/ตัน)

W = ราคาน้ำ ณ กึ่งกลางระยะทางที่จะทำการฉาบผิว (บาท/ลบ.ม.)

P = ค่าขนส่งวัสดุผสม SLURRY ระหว่างทำการฉาบผิว คิดเป็นระยะทางหนึ่งในสี่ของระยะทางที่จะทำการฉาบผิว (บาท/ลบ.ม.)

ตัน = เมตริกตัน

สรุปค่าใช้จ่าย ค่าลงทุน และค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรของงาน Slurry Seal

ลำดับ	ชนิดเครื่องจักร	จำนวน	ค่าใช้จ่าย+ค่าลงทุน บาท/ชม.	ค่าเสื่อมราคา บาท/ชม.
1	Slurry Machine	1	1,534.11	485.1
2	Wheel Loader	1	703.40	289.2
3	Farm Tractor	1	259.57	70.3
4	Power Boom	1	187.13	28.1
5	Water Truck	1	455.29	72.0
6	Service Car	1	228.02	18.7
7	Rubber Tyre Roller	2	885.10	288.0
8	Steel Wheel Roller	1	422.62	112.5
รวม			4,675.24	1,364.1
คนงาน 6 คน ค่าแรง			128.02	บาท/ชม.

ค่าดำเนินการ และค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรของงาน Slurry Seal

เครื่องจักรทำงาน 7 ชั่วโมงต่อ 1 วัน

อัตราทำงาน	4,945.00	ตารางเมตรต่อวัน
ค่าดำเนินการ	6.80	บาท/ตารางเมตร
ค่าเสื่อมราคา	1.93	บาท/ตารางเมตร
รวม	8.73	บาท/ตารางเมตร

32.งาน Fog Spray

$$N = F (\text{ค่าดำเนินการ} + \text{ค่าเสื่อมราคา} + 0.00031E + 0.00033W) \quad \text{บาท/ม.}^2$$

เมื่อ

N = ค่างานในกรณีปกติ

F = Factor F

E = ราคาของ Asphalt Cement ที่แหล่ง (บาท/ตัน) + ค่าขึ้นลง (บาท/ตัน) + ค่าขนส่งจากแหล่ง
ถึงจุดกึ่งกลางหน้างานหรือจุดรวมกองโดยรถบรรทุกสิบล้อและรถลากพ่วง (บาท/ตัน)

W = ราคาน้ำ ณ กึ่งกลางระยะทางที่จะทำการฉาบผิว (บาท/ม³) โดยปกติแล้วต้องเป็นน้ำสะอาด
คิดให้ 5 - 10 (บาท/ม.³)

งาน Slurry Seal ใช้สูตร Slurry Seal Type 2

33.งาน Cape Seal

$$\text{Cape Seal} = \text{Single Surface Treatment} + \text{Fog Spray} + \text{Slurry Seal}$$

สรุปค่าใช้จ่าย ค่าลงทุน และค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรของงาน Fog Spray

ลำดับ	ชนิดเครื่องจักร	จำนวน	ค่าใช้จ่าย+ค่าลงทุน บาท/ชม.	ค่าเสื่อมราคา บาท/ชม.
1	Farm Tractor	1	259.57	70.3
2	Power Boom	1	187.13	28.1
3	Asphaltic Distributer	1	559.40	157.5
รวม			1,006.09	255.9
คนงาน 3 คน			64.01	บาท/ชม.

ค่าดำเนินการ และค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร

เครื่องจักรทำงาน 7 ชั่วโมงต่อ 1 วัน

อัตราทำงาน	4,945.00	ตารางเมตรต่อวัน
ค่าดำเนินการ	1.51	บาท/ตารางเมตร
ค่าเสื่อมราคา	0.36	บาท/ตารางเมตร
รวม	1.88	บาท/ตารางเมตร

34.ค่าใช้จ่าย ค่าลงทุน และค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรชุด Hot Mixed Recycling

เมื่อใช้ Preheater 1 ชุด

ชนิดและจำนวนเครื่องจักร	จำนวน	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร บาท/ชม.	ค่าใช้จ่าย+ค่าลงทุนเครื่องจักร บาท/ชม.
Preheater	1.00	562.50	2,165.65
Remixer	1.00	1,875.00	5,544.73
Steel Wheel Roller 1 คัน	1.00	112.50	422.62
Vibrating Roller 1 คัน	1.00	262.50	551.73
Rubber Tire Roller 3 คัน	3.00	432.00	1,327.65
Power Broom 1 ชุด	1.00	28.13	187.13
Trailer 50 ton 1 ชุด	1.00	116.25	864.01
รวมทั้งสิ้น		3,388.88	11,063.52
Gas L.P.G. 900ลิตร ติดรถ 8 89 บาท			8,001.00
รวม			19,064.52

เมื่อใช้ Preheater 2 ชุด

ชนิดและจำนวนเครื่องจักร	จำนวน	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร บาท/ชม.	ค่าใช้จ่าย+ค่าลงทุนเครื่องจักร บาท/ชม.	ค่าลงทุนเครื่องจักร
Preheater	2.00	1,125.00	4,331.30	705.00
Remixer	1.00	1,875.00	5,544.73	1,175.00
Steel Wheel Roller 1 คัน	1.00	112.50	422.62	70.50
Vubber Tire Roller 1 คัน	1.00	262.50	551.73	87.50
Rubber Tire Roller 3 คัน	3.00	432.00	1,327.65	228.48
Power Broom 1 ชุด	1.00	28.13	187.13	12.13
Trailer 50 ton 1 ชุด	1.00	116.25	864.01	72.85
รวมทั้งสิ้น		3,951.38	13,229.17	2,351.46
Gas L.P.G. 1440 ลิตร ติดรถ 8.89 บาท			12801.6	
รวม			26,030.77	

ชุดเล็ก 5 ชม.

ใช้ Preheater 2 ชุด

อัตราการทำงาน	510	ตารางเมตร/ชม.
ค่าดำเนินการ	51.04	บาท/ตารางเมตร
ค่าเสื่อมราคา	7.75	บาท/ตารางเมตร

ชุดเล็ก 3 ชม.

เมื่อใช้ Preheater 1 ชุด

อัตราการทำงาน	610	ตารางเมตร/ชม.
ค่าดำเนินการ	31.25	บาท/ตารางเมตร
ค่าเสื่อมราคา	5.56	บาท/ตารางเมตร

ชุดเล็ก 4 ชม.

ใช้ Preheater 2 ชุด

อัตราการทำงาน	560	ตารางเมตร/ชม.
ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรจะลดลงจากการทำ Recycling 5 ชม.	10%	
ค่าลงทุน	4.20	บาท/ตารางเมตร
ค่าใช้จ่าย	38.06	บาท/ตารางเมตร
ค่าดำเนินการ	42.26	บาท/ตารางเมตร
ค่าเสื่อมราคา	7.06	บาท/ตารางเมตร

ชุดเล็ก 6 ชม.

ใช้ Preheater 2 ชุด

อัตราการทำงาน	460	ตารางเมตร/ชม.
ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรจะลดลงจากการทำ Recycling 5 ชม.	10%	
ค่าลงทุน	5.11	บาท/ตารางเมตร
ค่าใช้จ่าย	56.62	บาท/ตารางเมตร
ค่าดำเนินการ	61.74	บาท/ตารางเมตร
ค่าเสื่อมราคา	8.59	บาท/ตารางเมตร

หลักเกณฑ์ในการจัดทำราคา Hot Mixed Recycling

รายการคำนวณ คิรราคารวมคำนวณจากสูตร ตามความขุดลึกต่าง ๆ ดังนี้

ขุดลึก 3 ซม.	$Re = F_1$ (ค่าดำเนินการ+ค่าเสื่อม + $M \times A.C + P \times V$)	บาท/ม. ²
ขุดลึก 4 ซม.	$Re = F_1$ (ค่าดำเนินการ+ค่าเสื่อม + $M \times A.C + P \times V$)	บาท/ม. ²
ขุดลึก 5 ซม.	$Re = F_1$ (ค่าดำเนินการ+ค่าเสื่อม + $M \times A.C + P \times V$)	บาท/ม. ²
ขุดลึก 6 ซม.	$Re = F_1$ (ค่าดำเนินการ+ค่าเสื่อม + $M \times A.C + P \times V$)	บาท/ม. ²

F_1 = $F \times$ Traffic Factor

F = Factor F

M = ปริมาณแอสฟัลท์คอนกรีตใหม่ที่ใช้เดิม ตัน/ม.²

ความหนาแน่นหลังการกดทับ ซม.

M ตัน/ม.²

3	0.0216
4	0.0288
5	0.036
6	0.0432

$A.C$ = ราคาทุนแอสฟัลท์คอนกรีตใหม่ที่ใช้เดิม รวมค่าขนส่งถึงกึ่งกลางระยะทางที่จะทำ Recycling บาท/ตัน

= $0.0538 A + 0.7445 B + C + 223.87$ บาท/ตัน

A = ราคาขายแอสฟัลท์ซีเมนต์ ณ โรงงานผลิต บวกด้วยค่าขนส่งถึงที่ตั้งโรงงานผสมแอสฟัลท์คอนกรีต ณ กึ่งกลางระยะทางที่จะทำ Recycling บาท/ตัน,

B = ราคาหินปากโม บวกด้วยค่าขนส่งจากปากโมถึงที่ตั้งโรงงานผสมแอสฟัลท์คอนกรีต ณ กึ่งกลางระยะทางที่จะทำ Recycling , บาท/ม.³

C = ค่าขนส่งแอสฟัลท์คอนกรีต จากโรงงานผสมแอสฟัลท์คอนกรีตไปผสมกับวัสดุเก่าคิดเป็นระยะทางหนึ่งในสี่ของระยะทางที่จะทำ Recycling, บาท/ตัน

P = ปริมาณสารผสมแอสฟัลท์ (Rejuvenating Agent) ลิตร/ม.² ที่ใช้เดิม

ความหนารวมหลังการกดทับ ซม.

P ลิตร/ม.²

3	0.04
4	0.05
5	0.06
6	0.07

V = ราคาสารผสมแอสฟัลท์รวมค่าขนส่งถึงกึ่งกลางระยะทางที่จะทำ Recycling บาท/ลิตร

ค่าใช้จ่าย ค่าลงทุน และค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรของงาน Milling

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงโซล่า ที่อำเภอเมือง 15.00 - 15.99 บาท/ลิตร

ลำดับ	ชนิดเครื่องจักร	จำนวน	ค่าใช้จ่าย+ค่าลงทุน บาท/ชม.	ค่าเสื่อมราคา บาท/ชม.
1	Milling Machine	1	5,849.76	1,500.00
2	Dump Truck 10 ล้อ	1	572.63	86.25
รวม			6,422.39	1,586.25
คนงาน 3 คน			64.01	บาท/ชม.

ค่าดำเนินการ และค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร

เครื่องจักรทำงาน 7 ชั่วโมงต่อ 1 วัน

ชุดเล็ก 5 ชม.

อัตราทำงาน 6,468.00 ตารางเมตรต่อวัน

ค่าดำเนินการ 7.02 บาท/ตารางเมตร

ค่าเสื่อมราคา 1.72 บาท/ตารางเมตร

รวม 8.74 บาท/ตารางเมตร

ชุดเล็ก 10ชม.

อัตราทำงาน 5,544.00 ตารางเมตรต่อวัน

ค่าดำเนินการ 8.19 บาท/ตารางเมตร

ค่าเสื่อมราคา 2.00 บาท/ตารางเมตร

รวม 10.19 บาท/ตารางเมตร

36. ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร กรณีพื้นที่ฝนชุก

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร

$$D = \frac{0.9P}{N} \quad \text{บาท/ปี}$$

หรือ

$$\frac{0.9P}{N \times H} \quad \text{บาท/ชม}$$

โดยที่

$$N = \text{จำนวนปีอายุใช้งานเครื่องจักร}$$

$$H = \text{จำนวนชั่วโมงทำงานต่อปีของเครื่องจักร}$$

หากชั่วโมงทำงานน้อยลง ค่าเสื่อมราคาจะมีค่ามากขึ้นตามการคำนวณ

จากเครื่องจักรทั่วไป

ปีหนึ่งทำงาน = 2,000 ชม.

และวันละ 7 ชม.

ดังนั้นปีหนึ่งทำงาน = 2,000/7 = 286 วัน

ดังนั้นหยุดเพราะฝนและอื่นๆ = 365-286 = 79 วัน

ดังนั้นหยุดเพราะฝนตกนานกว่า 2 เดือน = 60 วัน

ดังนั้นปีหนึ่งทำงานเพียง = 286-60 = 226 วัน

เปรียบเทียบกับแล้ว ทำงาน : ฝนชุก = 286/226 = 1.27

ดังนั้นค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร กรณีฝนชุกจะเป็น 1.25 เท่าของปกติ

ตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงโซล่า ที่ อำเภอเมือง 15.00 - 15.99 บาท / ลิตร

(ราคาเครื่องจักร 2548)

ลำดับ	ลักษณะงาน	หน่วย	ค่าดำเนินการ บาท/หน่วย	ค่าเสื่อมราคา (บาท)		รวมค่างาน (บาท)	
				ปกติ	ฝนชุก	ปกติ	ฝนชุก
1	งานถางป่าเขตอ						
	ขนาดเบา	ตร.ม.	0.95	0.16	0.19	1.10	1.14
	ขนาดกลาง	ตร.ม.	2.15	0.46	0.58	2.61	2.73
	ขนาดหนัก	ตร.ม.	3.24	0.66	0.83	3.90	4.07
2	งานดินคันทาง						
	ขุด - ขน	ลบ.ม. หลวม	12.61	3.47	4.34	16.08	16.95
	บดทับ	ลบ.ม. แน่น	21.76	7.92	9.90	29.68	31.66
3	งานตัด - ขึ้นรูปคันทาง						
	ดิน - ขุดตัด	ลบ.ม. ปกติ	13.06	2.93	3.66	15.99	16.73
	- ตัก	ลบ.ม. หลวม	4.64	1.70	2.13	6.34	6.77
	หินผุ - ขุดตัด	ลบ.ม. ปกติ	22.07	3.34	4.18	25.41	26.25
	- ตักและตัก	ลบ.ม. หลวม	26.34	5.04	6.30	31.38	32.64
	หินแข็ง - เจาะระเบิด	ลบ.ม. ปกติ	39.34	4.66	5.82	44.00	45.17
	- ตักและตัก	ลบ.ม. หลวม	42.31	19.00	23.75	61.31	66.06
4	งานวัสดุคัดเลือก ถูกเรียงรองพื้นทาง						
	ขุด - ขน	ลบ.ม. หลวม	17.96	6.36	7.95	24.33	25.92
	ผสม (ผสมกับวัสดุอื่นๆ)	ลบ.ม. แน่น	5.40	1.01	1.27	6.41	6.66
	บดทับ	ลบ.ม. แน่น	26.11	9.50	11.88	35.62	37.99
5	งานไถลทางถูกรัง ผสม - บดทับ						
	ผสม (ผสมกับวัสดุอื่นๆ)	ลบ.ม. แน่น	10.15	1.91	2.38	12.06	12.54
	บดทับ	ลบ.ม. แน่น	30.91	15.33	19.16	46.24	50.07
6	งานพื้นทาง (หินคลุก)						
	ผสม (Blend)	ลบ.ม. แน่น	12.39	2.91	3.64	15.30	16.03
	บดทับ	ลบ.ม. แน่น	38.14	19.10	23.87	57.24	62.02
7	งานตัดแต่งข้ามบันได	ลบ.ม. แน่น	4.18	1.30	1.63	5.48	5.81
8	งานขุดรื้อคันทางเดิมแล้วบดทับ						
	ลูกรัง 10 ซม.	ตร.ม.	5.61	1.51	1.89	7.12	7.50
	หินคลุก 10 ซม.	ตร.ม.	6.81	2.47	3.09	9.28	9.90
	ผิว AC 5 ซม.	ตร.ม.	6.29	1.25	1.56	7.53	7.85
9	งานลาดยางไพรม์โค้ด	ตร.ม.	4.04	0.54	0.68	4.58	4.71
10	งานลาดยางแทคโค้ด	ตร.ม.	3.64	0.77	0.96	4.41	4.60
11	งานผิวทางแบบบาง						
	ชั้นเดียว (1/2 ")	ตร.ม.	8.90	1.94	2.43	10.84	11.32
	ชั้นเดียว (3/4 ")	ตร.ม.	12.29	2.68	3.35	14.97	15.64
	สองชั้น (3/4 " + 3/8 ")	ตร.ม.	18.28	3.99	4.98	22.26	23.26
	สองชั้น (1 " + 1/2 ")	ตร.ม.	26.77	5.84	7.30	32.61	34.07
12	งานเคลือบหิน ขจัดฝุ่น (Pre - Coat)						
	ชั้นเดียว (1/2 ")	ลบ.ม. หลวม	1.20	0.49	0.61	1.68	1.81
	ชั้นเดียว (3/4 ")	ลบ.ม. หลวม	1.65	0.68	0.84	2.33	2.50
	สองชั้น (3/4 " + 3/8 ")	ลบ.ม. หลวม	2.46	1.00	1.26	3.46	3.71
	สองชั้น (1 " + 1/2 ")	ลบ.ม. หลวม	3.60	1.47	1.84	5.07	5.44

ตารางค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงโซล่า ที่ อำเภอเมือง 15.00 - 15.99 บาท / ลิตร

(ราคาเครื่องจักร 2548)

ลำดับ	ลักษณะงาน	หน่วย	ค่าดำเนินการ บาท/หน่วย	ค่าเสื่อมราคา (บาท)		รวมค่ารวม (บาท)	
				ปกติ	ฝนชุก	ปกติ	ฝนชุก
13	งานผิวทางบดอัดฟิลต์ค้อนกริต ค่าผสมวัสดุบดอัดฟิลต์ค้อนกริต ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 คัน ระยะขนส่ง 100-300 กม. ค่าติดตั้งเครื่องผสม งานปูลาดและบดทับ ผิว AC หน้า 5 ซม. บนผิวไพรม์ไคต์ บนผิวเทคไคต์	ตัน ครั้ง ตร.ม. ตร.ม.	202.42 250,000 8.28 6.62	16.77 2.56 2.10	20.97 3.20 2.63	219.19 10.84 8.73	223.38 11.48 9.25
14	งานผิวทางคอนกรีต ค่าติดตั้งเครื่องผสม ค่าผสมคอนกรีต ค่าขนส่งคอนกรีต ค่าแบบข้างตัดตามยาว 2 ข้าง ค่าปูผิวคอนกรีต ค่าตัดรอยต่อคอนกรีต และหยอดยาง ค่าหยอดยางรอยต่อคอนกรีต ค่าบ่มผิวทางคอนกรีต	ครั้ง ลบ.ม. ลบ.ม./กม. เมตร ตร.ม. เมตร เมตร ตร.ม.	150,000 102.83 7.91 7.81 6.90 15.65 7.27 4.67	 34.07 1.52 3.69 1.92 2.45 2.34 0.71	 42.59 1.90 4.61 2.41 3.06 2.92 0.88	 136.90 9.43 11.50 8.82 18.10 9.60 5.38	 145.42 9.81 12.42 9.30 18.72 10.19 5.55
15	งาน Stabilized Layer ค่าผสมวัสดุ ลูกกรัง ค่าบ่มวัสดุ ลูกกรัง ค่าผสมวัสดุ หินคลุก ค่าบ่มวัสดุ หินคลุก	ลบ.ม. แบน ลบ.ม. แบน ลบ.ม. แบน ลบ.ม. แบน	26.69 23.35 29.36 23.35	11.03 3.53 11.03 3.53	13.78 4.41 13.78 4.41	37.71 26.88 40.38 26.88	40.47 27.76 43.14 27.76
16	งาน Pavement In Place Recycling ขุดลึกเฉลี่ย 15 ซม. ขุดลึกเฉลี่ย 20 ซม. ขุดลึกเฉลี่ย 25 ซม.	ตร.ม. ตร.ม. ตร.ม.	21.44 26.80 35.74	10.73 13.41 17.88	13.41 16.76 22.34	32.17 40.21 53.61	34.85 43.56 58.08
17	งาน Slurry Seal	ตร.ม.	6.80	1.93	2.41	8.73	9.21
18	งาน Fog Spray	ตร.ม.	1.51	0.36	0.45	1.88	1.97
19	งาน Hot Mixed Recycling ขุดลึก 3 ซม. ขุดลึก 4 ซม. ขุดลึก 5 ซม. ขุดลึก 6 ซม.	ตร.ม. ตร.ม. ตร.ม. ตร.ม.	31.25 42.26 51.04 61.74	5.56 7.06 7.75 8.59	6.94 8.82 9.68 10.74	36.81 49.31 58.79 70.33	38.20 51.08 60.73 72.47
20	งาน Milling ขุดลึก 5 ซม. ขุดลึก 10 ซม.	ตร.ม. ตร.ม.	7.02 8.19	1.72 2.00	2.15 2.50	8.74 10.19	9.17 10.69

37. ค่าแรงผสมและเทคอนกรีต

1. งานสะพาน
2. R.C. Retaining Wall
3. Manhole
4. Median Drop Inlet
5. Concrete Barrier
6. Concrete Head Wall

ใช้ค่าแรงตามตารางค่าแรงงานต่อหน่วยของงานก่อสร้างอาคาร

ข้อที่ 6.2.2 โครงสร้างและส่วนประกอบอาคารชั้นเดียว

7. งานคอนกรีตโครงสร้างทั่วไป

ใช้ค่าแรงตามตารางค่าแรงงานต่อหน่วย ของ งานก่อสร้างอาคาร

ข้อที่ 6.2.1 ทางเท้า ทางระบายน้ำ บ่อพัก ถนนภายในบริเวณ

38. ค่าแรงประกอบและติดตั้งแบบหล่อคอนกรีต

ใช้ค่าแรงตามตารางค่าแรงงานต่อหน่วย ของงานก่อสร้างอาคาร

ข้อที่ 8 ประกอบและติดตั้งแบบหล่อคอนกรีต

39. ค่าแรงงานเหล็ก

ใช้ค่าแรงตามตารางค่าแรงงานต่อหน่วยของงานก่อสร้างอาคาร

ข้อที่ 9 ตัดดัดและผูกเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

40. งานบ่มคอนกรีต

บ่มด้วยกระสอบคลุม+รดน้ำ

กระสอบ 1 ใบ ครอบคลุมพื้นที่ได้ 1 ตร.ม. ใช้งานได้	2 ครั้ง	
กระสอบราคาใบละ	8.00 บาท	ค่าแรงคนงาน 144.00 บาทต่อวัน
เฉลี่ยคอนกรีตหนา 0.40 ม. พื้นที่ 1 ตร.ม.		
- ค่ากระสอบ	= 8/2	= 4.00 บาท/ตร.ม.
คนงาน 1 คน ตัด + ปูกระสอบได้เฉลี่ย 50 ใบ ต่อ วัน		
- ค่าแรงปูกระสอบ	= 144/50	= 2.88 บาท/ตร.ม.
คนงาน 1 คน ตักน้ำ + รดน้ำ เฉลี่ย 100 ตร.ม. 2 ครั้ง ต่อ วัน บ่ม 7 วัน		
- ค่าแรงงานรดน้ำ	= 144*7/100	= 10.08 บาท/ตร.ม.
รวมค่าบ่มคอนกรีต		= 16.96 บาท/ตร.ม.
	16.96/0.40	= 42.40 บาท/ลบ.ม.



41. ค่าตอกเสาเข็ม

ค่าตอกเสาเข็ม		
22 X 22	=	50 บาท/เมตร
35 X 35	=	135 บาท/เมตร
40 X 40	=	150 บาท/เมตร
52.5 X 52.5	=	200 บาท/เมตร
65 X 65	=	250 บาท/เมตร
Ø 0.80 ม.	=	275 บาท/เมตร

ส่วนขยายตัว ส่วนยุบตัว เมื่อบดทับ ของวัสดุก่อสร้างทาง
BANK VOLUME FACTOR AND COMPACTED FACTOR

ส่วนขยายตัวและส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ (Bank Volume and Compacted Factor)

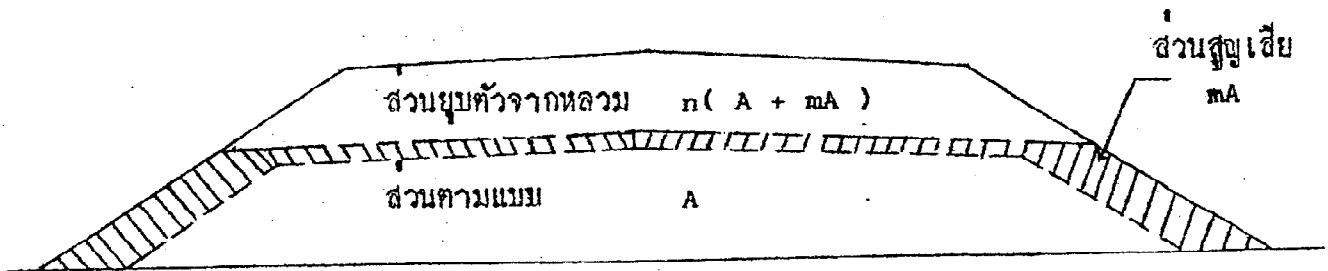
ส่วนขยายตัว (Bank Volume factor)

เมื่อขุดตัดวัสดุขึ้นจากแหล่งลงบรรทุกบนรถบรรทุก วัสดุที่เคยอยู่ในสภาพอัดแน่นตามธรรมชาติจะเกิดร่วนตัวขึ้น และการกองบรรทุกบนรถก็จะเปลืองที่มากกว่าปริมาณเดิมส่วนที่ขยายออกนี้คือส่วนขยายตัว

ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ (Compacted factor)

วัสดุที่ขนมาลงกองหน้างานจะเป็นปริมาตรหลวม เมื่อเครื่องจักรทำการบดทับจนแน่นตามข้อกำหนดแล้วปริมาตรจะยุบตัวลงและเมื่อทำการตัดแต่งให้ได้รูปร่างและระดับความแบบกำหนดจะต้องตัดเอาวัสดุส่วนเกินออกทิ้งไป เป็นส่วนที่ต้องสูญเสียไป ดังนั้นส่วนยุบตัวของวัสดุภายหลังการบดทับประกอบด้วยส่วนยุบตัวจากปริมาตรหลวมและส่วนสูญเสียไป ดังนั้นส่วนยุบตัวของวัสดุภายหลังการบดทับประกอบด้วยส่วนยุบตัวจากปริมาตรหลวมและส่วนสูญเสียจากการตัดแต่งให้ได้รูปร่างและระดับตามแบบ

การคำนวณค่าส่วนยุบตัวภายหลังการบดทับ



กำหนดให้วัสดุยุบตัวลงคิดเป็นร้อยละ

n ของรูปที่ทับเสร็จ

กำหนดให้วัสดุที่สูญเสียคิดเป็นร้อยละ

m ของรูปร่างตามแบบ

พื้นที่ที่ต้องการก่อสร้างตามแบบ

A

ดังนั้นส่วนที่ยุบตัวจากปริมาตรหลวม

$$= n (A + mA)$$

ส่วนที่สูญเสียตัดทิ้ง

$$= mA$$

ปริมาตรของมวลหลวม

$$= A + mA + n (A + mA)$$

$$= A (1 + m) + nA (1 + m)$$

$$= A (1 + m) (1 + n)$$

ดังนั้นส่วนยุบตัวภายหลังการบดทับ

$$= (1 + m) (1 + n)$$

$$= \text{ส่วนสูญเสีย} \times \text{ส่วนยุบจากปริมาตรหลวม}$$

ส่วนขยายตัว ค่าของส่วนขยายตัวนี้ได้มาจากเอกสารต่าง ๆ อาทิเช่น คู่มือเครื่องจักรของ โคมิตสึ คู่มือผู้บริหารเครื่องจักรกลของศูนย์สร้างทางกาญจนบุรี 2526 ซึ่งได้รับความช่วยเหลือด้านวิชาการจาก JICA (Japan International Cooperation Agency) และจากตำราการประเมินค่างานก่อสร้างของสหรัฐอเมริกา ได้ผลสรุปดังนี้

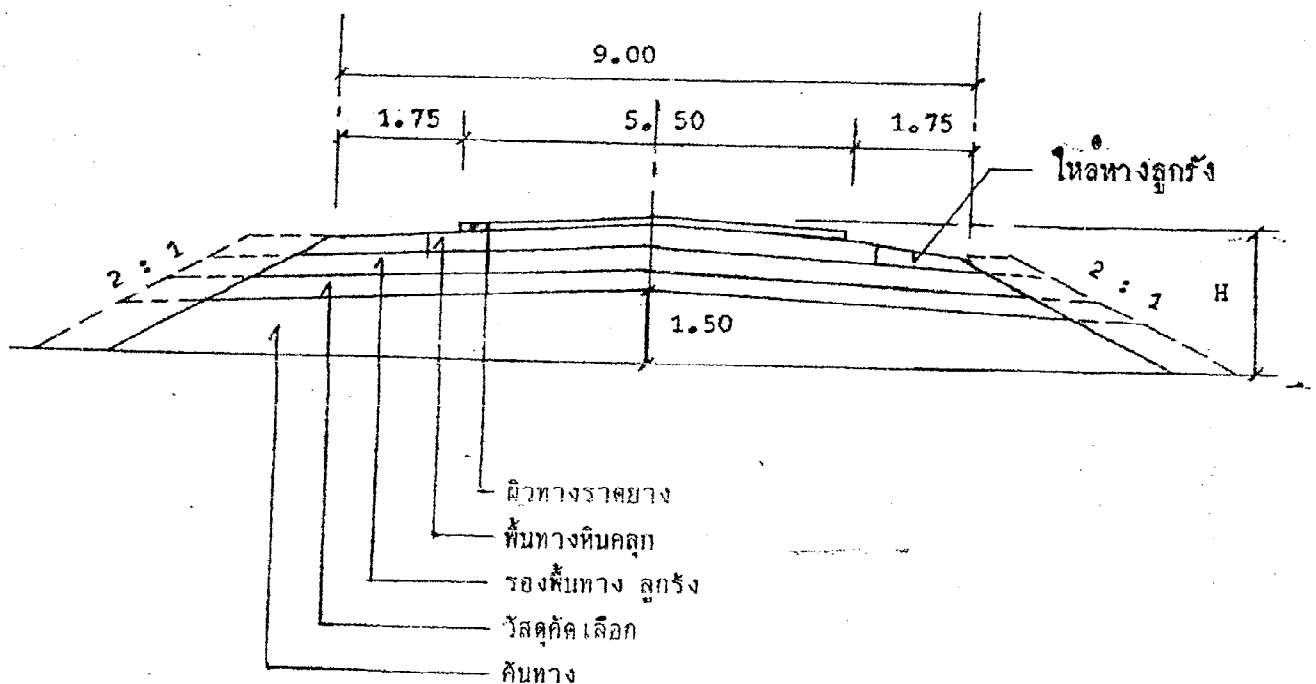
วัสดุ	ส่วนขยายตัว (Bank volume factor)
ทราย	1.15
ดิน ดินปนทราย ลูกกรัง	1.25
หินปูน	1.60
หินแข็ง หรือ คอนกรีตที่ทุบหรือออก	1.70

ส่วนขยายตัวภายหลังการบดทับ ดังกล่าวแล้วข้างต้นประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

ส่วนขยายตัวจากปริมาตรหลวม (Loose factor) ได้จากการทดลองทั้งจากหน้างานและในห้องทดลองวัสดุของกรมทางหลวงประกอบกับข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ เช่นเดียวกับส่วนขยายตัว และค่าที่สรุปได้ดังนี้

วัสดุ	ส่วนขยายตัวจากปริมาตรหลวม (loose factor)
ทรายถมคันทาง	1.25
ดินถมคันทาง ดินปนทราย	1.45
ดินเหนียว	1.65
วัสดุคัดเลือก ลูกกรัง	1.50
รองพื้นทาง ลูกกรัง	1.50
ไหล่ทาง ลูกกรัง	1.50
พื้นทาง หินคลุก	1.36
ไหล่ทาง หินคลุก	1.36

ส่วนสูญเสีย (Lose factor) ได้จากการปฏิบัติงานก่อสร้างในสนามของกรมทางหลวง ในส่วนของงานที่จ้างเหมาเอกชนดำเนินการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ในการบดทับ เมื่อกองวัสดุหลวมปาดเกลี้ยงแล้วบดทับจนแน่นแล้วจะมีส่วนที่เกินจากรูปแบบที่ต้องการ ต้องตัดแต่งออกไป ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่สูญเสียไป เนื่องจากขบวนการบดทับ จากการปฏิบัติงานโดยเฉลี่ยส่วนเกินทั้งสองด้านของลาดคันทาง จะมีความกว้างประมาณ 20 ซม. ส่วนเกินที่ผิวที่ต้องตัดแต่งออกเพื่อให้ได้ระดับตามข้อกำหนด จะมีความหนาประมาณ 1 ซม. โดยค่านี้อยู่ในเงื่อนไขที่ข้อกำหนดฯ ให้ส่วนลาดเคลื่อนของค่าระดับ มีค่าสูงสุดไม่เกิน ± 1.5 ซม. อยู่แล้ว

งานพื้นทาง ปู เต็มคันทาง

พื้นที่หน้าตัดตามแบบ	$= 1/2 \times 0.20 (9.0+9.8)$	$= 1.88$ ลบ.ม./ม.
พื้นที่หน้าตัดเมื่อบดทับเสร็จ	$= 1/2 \times 0.21 (9.4+10.20)$	$= 2.058$ "
ดังนั้นส่วนที่ตัดทิ้งไป	$= (2.058-1.88) / 1.88 \times 100\%$	$= 9.47\%$
ส่วนสูญเสีย		$= 1.0947$

งานพื้นทาง มีไหล่ทาง ขยายออกข้างๆ ละ 15 ซม.

พื้นที่หน้าตัดตามแบบ	$= 0.20 \times 5.90$	$= 1.18$ ลบ.ม./ม.
พื้นที่หน้าตัดเมื่อบดทับเสร็จ	$= 0.21 \times 6.20$	$= 1.302$ ลบ.ม./ม.
ดังนั้นส่วนที่ตัดทิ้งไป	$= (1.302-1.18) / 1.18 \times 100\%$	$= 10.34\%$
ส่วนสูญเสีย		$= 1.1034$

งานรองพื้นทาง

พื้นที่หน้าตัดตามแบบ	$= 1/2 \times 0.20 (9.8+10.6)$	$= 2.04$ ลบ.ม./ม.
พื้นที่หน้าตัดเมื่อบดทับเสร็จ	$= 1/2 \times 0.21 (10.20+11.00)$	$= 2.226$ ลบ.ม./ม.
ดังนั้นส่วนที่ตัดทิ้งไป	$= (2.226-2.04) / 2.04 \times 100\%$	$= 9.118\%$
ส่วนสูญเสีย		$= 1.0912$

งานวัสดุคัดเลือก

พื้นที่หน้าตัดตามแบบ	$= 1/2 \times 0.20 (10.6+11.40)$	$= 2.20$ ลบ.ม./ม.
พื้นที่หน้าตัดเมื่อบดทับเสร็จ	$= 1/2 \times 0.21 (11.00+11.80)$	$= 2.394$ ลบ.ม./ม.
ดังนั้นส่วนที่ตัดทิ้งไป	$= (2.394-2.20) / 2.20 \times 100\%$	$= 8.818\%$
ส่วนสูญเสีย		$= 1.0882$

งานถมคันทาง

พื้นที่หน้าตัดตามแบบ	$= 1/2 \times 1.50 (11.40+17.40)$	$= 21.60$ ลบ.ม./ม.
พื้นที่หน้าตัดเมื่อบดทับเสร็จ	$= 1/2 \times 1.51 (11.80+17.80)$	$= 22.348$ ลบ.ม./ม.
ดังนั้นส่วนที่ตัดทิ้งไป	$= (22.348-21.60) / 21.60 \times 100\%$	$= 3.463\%$

ในงานดินคันทาง จะต้องตัดหน้าดินเดิมที่มีวัชพืชปนอยู่ออกหน้า 15 ซม. แล้วจึงถมวัสดุคันทางลงไปและบดทับใหม่ งานตัดหน้าดินเดิมจ่ายในค่างานถางป่าชุดต่อแล้ว แต่งานถมกลับต้องมาเฉลี่ยจ่ายในงานดินคันทางด้วย

กรณีดินแนวทางเก่า ก่อสร้างโดยขยายคันทางเก่าให้กว้างกว่าเดิม

ต้องตัดดินเดิมได้ส่วนที่ขยายคันทางออก	$= 8 \times 0.15$	=	1.20 ลบ.ม./ม.
ดังนั้นต้องถมกลับบดทับแน่น		=	1.20 ลบ.ม./ม.
ปริมาณดินถมที่จ่ายค่างาน		=	14.10 ลบ.ม./ม.
ดังนั้นส่วนที่ถมกลับไปคิดเป็น	$= 1.2 / 14.10 \times 100\%$	=	8.51%

กรณีแนวทางใหม่ ก่อสร้างบนดินเดิมทั้งคันทาง

ต้องตัดดินเดิมได้คันทาง	$= 17.8 \times 0.15$	=	2.67 ลบ.ม./ม.
ดังนั้นต้องถมกลับบดทับแน่น		=	2.67 ลบ.ม./ม.
ปริมาณดินถมที่จ่ายค่างาน	$= 1/2 \times 1.5(11.40+17.40)$	=	21.60 ลบ.ม./ม.
ดังนั้นส่วนที่ถมกลับไปคิดเป็น	$= 2.67/21.60 \times 100\%$	=	12.36%
ส่วนสูญเสียแนวทางเก่า	$= 3.46\% + 8.51\% = 11.97\%$	=	1.1197
ส่วนสูญเสียแนวทางใหม่	$= 3.46\% + 12.36\% = 15.82\%$	=	1.1582

งานไหล่ทาง (คิดด้านเดียว)

พื้นที่หน้าตัดตามแบบ	$= 1/2 \times 0.20(1.55+1.95)$	=	0.35 ลบ.ม./ม.
พื้นที่หน้าตัดเมื่อบดทับเสร็จ	$= 1/2 \times 0.21(1.75+2.15)$	=	0.4095 ลบ.ม./ม.
ดังนั้นส่วนที่ตัดทิ้งไป	$= (0.4095-0.35) / 0.35 \times 100\%$	=	17.00%
ส่วนที่สูญเสีย		=	1.1700

สรุปค่าของส่วนสูญเสีย มีดังนี้

วัสดุหรือชั้นโครงสร้าง	ส่วนสูญเสีย (lose factor)
คันทาง แนวเก่า	1.1197
คันทางแนวใหม่	1.1582
วัสดุคัดเลือก ลูกกรัง	1.0882
รองพื้นทาง ลูกกรัง	1.0912
พื้นทาง ปูเต็ม	1.0947
พื้นทาง มีไหล่ทาง	1.1034
ไหล่ทาง	1.1700

สรุปค่าของส่วนยุบตัวภายหลังการบดทับ มีดังนี้

ส่วนยุบตัวภายหลังการบดทับ	= ส่วนสูญเสีย x ส่วนยุบจากปริมาตรหลวม
Compacted Factor	= loose factor x loose factor

วัสดุ	ส่วนยุบตัวจากปริมาตรหลวม (loose factor)
ทรายถมคันทาง แนวเก่า	$= 1.25 \times 1.1197 = 1.40$
ทรายถมคันทาง แนวใหม่	$= 1.25 \times 1.1582 = 1.45$

ดินถมคันทาง

ดินปนทราย แนวเก่า	= 1.45 x 1.1197 =	1.60
ดินปนทราย แนวใหม่	= 1.45 x 1.1582 =	1.70
ดินเหนียว แนวเก่า	= 1.65 x 1.1197 =	1.85
ดินเหนียว แนวใหม่	= 1.65 x 1.1582 =	1.90
วัสดุคัดเลือก ลูกเรียง	= 1.55 x 1.0882 =	1.60
รองพื้นทาง ลูกเรียง	= 1.50 x 1.0882 =	1.60
พื้นทาง หินคลุก ปูเต็ม	= 1.36 x 1.0947 =	1.50
พื้นทาง หินคลุก มีไหล่ทาง	= 1.36 x 1.1034 =	1.50
ไหล่ทาง ลูกเรียง	= 1.50 x 1.1700 =	1.75
ไหล่ทาง หินคลุก	= 1.36 x 1.1700 =	1.60

ส่วนขยายตัวและส่วนยุบตัวเมื่ออัดทับ (Bank Volume and Compacted Factor)

ชนิดวัสดุ	ส่วนขยายตัว	ส่วนยุบตัว
ทรายถมคันทาง แนวเก่า	1.15	1.4
ทรายถมคันทาง แนวใหม่	1.15	1.45
ดินถมคันทาง ดินปนทราย แนวเก่า	1.25	1.6
ดินถมคันทาง ดินปนทราย แนวใหม่	1.25	1.7
ดินเหนียว แนวเก่า	1.25	1.85
ดินเหนียว แนวใหม่	1.25	1.9
หินผุ	1.6	-
หินแข็ง หรือ คอนกรีตที่ทุบหรือออก	1.7	-
วัสดุคัดเลือก ลูกเรียง	-	1.6
รองพื้นทาง ลูกเรียง	-	1.6
พื้นทาง หินคลุก ปูเต็ม	-	1.6
พื้นทาง หินคลุก มีไหล่ทาง	-	1.5
ไหล่ทาง ลูกเรียง	-	1.75
ไหล่ทาง หินคลุก	-	1.6

หลักเกณฑ์การคำนวณค่างานก่อสร้างทาง
CONSTRUCTION COST ESTIMATE

หลักเกณฑ์การคำนวณค่างานก่อสร้างทาง

การคำนวณค่างานต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมก่อสร้างทางต่าง ๆ

1. งานตัดขึ้นรูปคันทาง
ดิน, หินผุ, หินแข็ง = ค่างานขุดตัด + (ค่างานดัก + ค่าขนส่งเอาวัสดุไปทิ้ง) x ส่วนขยายตัว
2. งานดินถมคันทาง = (ค่าวัสดุ + ค่าขนส่ง + ค่างานขุดตัดดิน) x ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ + (ค่างานบดทับ)
3. งานวัสดุคัดเลือกและ
รองพื้นทางหินคลุก = (ค่าวัสดุ + ค่าขนส่ง + ค่างานขุดตัดวัสดุ) x ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ + (ค่างานบดทับ)
4. งานพื้นทางหินคลุก = (ค่าวัสดุ + ค่าขนส่ง) x ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ + (ค่างานผสมคลุกเกล้า + ค่างานบดทับ)
5. งานไหล่ทางลูกรัง = (ค่าวัสดุ + ค่าขนส่ง + ค่างานขุดตัดวัสดุ) x ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ + (ค่างานบดทับ)
6. งานอื่น ๆ = ค่างานตามตารางสรุปค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา

หมายเหตุ

- ค่างาน = รวมค่าดำเนินการกับค่าเสื่อมราคา
- ค่าขนส่ง = ค่าขนส่งวัสดุจากแหล่งวัสดุถึงหน้างาน (กึ่งกลางระยะทางก่อสร้าง)
-

การคำนวณค่างานก่อสร้างทาง

เมื่อคำนวณค่างานต้นทุนรวมทั้งโครงการแล้วให้แยกค่างานรวมของงานทาง งานสะพานและท่อเหลี่ยมเพื่อนำไปหาค่า FACTOR F ของงานทาง งานสะพานและท่อเหลี่ยม จากตาราง FACTOR F เพื่อนำมาคำนวณค่างานต่อหน่วยดังนี้

- ค่างานต่อหน่วย (งานทาง) = ค่างานต้นทุนต่อหน่วย x FACTOR F (งานทาง)
- ค่างานต่อหน่วย (งานสะพานและท่อเหลี่ยม) = ค่างานต้นทุนต่อหน่วย x FACTOR F (งานสะพานและท่อเหลี่ยม)
-

ในกรณีที่เงื่อนไขของสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดหาอาคารสำนักงานชั่วคราว ยานพาหนะ และอื่นๆเพื่อให้ผู้ควบคุมงานใช้ในการควบคุมงานก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ต้องนำมาเฉลี่ยลงในค่างานทุกรายการด้วย

ภาคผนวก
APPENDIXES

127
128
129

รายละเอียดลักษณะงานก่อสร้างทาง

งานวางป่าขุดต่อ

คือการลากถ่างวัชพืชหรือสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ในบริเวณที่ ๆ จะก่อสร้างคันทาง โดยมีขอบเขตจากกึ่งกลางศูนย์กลางทางออกไปทั้งสองข้าง ๆ ละ 15.00 เมตร หรือภายในเขตทาง

ถ้าเขตทางแคบกว่า กรณีที่เป็นดินเดิมที่มีวัชพืชออกมาด้วยหนา 15 ซม.

งานวางป่า ขุดต่อขนาดเบา มีเฉพาะการลากถ่างวัชพืชเท่านั้น

งานวางป่า ขุดต่อขนาดกลาง มีการลากถ่างวัชพืช และปาดหน้าดินเดิมออกด้วย

งานวางป่า ขุดต่อขนาดหนัก มีการตัดโคนต้นไม้ ขุดต่อ ถากถ่างวัชพืช และเปิดหน้าดินเดิมออกด้วย

งานขุด ขนวัสดุต่าง ๆ

หมายถึงการขุด เอาวัสดุก่อสร้างจากแหล่งมาเพื่อใช้ก่อสร้างทาง โดยคิดค่าขุดตักขนขึ้นบรรทุกบนรถบรรทุก

งานผสมกับวัสดุอื่น ๆ

หมายถึงการที่วัสดุบางชนิด มีคุณภาพไม่ตรงข้อกำหนด แต่สามารถจะปรับคุณภาพให้ดีขึ้นหรือเข้ากับข้อกำหนดด้วยการผสมกับวัสดุอื่น ๆ เข้าไปด้วย แล้วทำการผสมให้วัสดุเหล่านั้นเข้ากันสม่ำเสมอ

งานผสมหินกลุ่ก

หมายถึงการคัดลูกเต๋าให้วัสดุหินกลุ่กมีส่วนคละได้ตามข้อกำหนดก่อนทำการปู เพื่อบดทับ เนื่องจากขณะที่ขนส่งจากแหล่งมายังหน้างาน หินกลุ่กซึ่งเป็นวัสดุร่วนจะเกิดการแยกตัวระหว่างมวลละเอียดกับมวลหยาบ ทำให้ส่วนคละของวัสดุไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด

งานผิวทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีต

ส่วนผสมของวัสดุมวลรวมขึ้นกับข้อกำหนดของหน่วยงานนั้น ๆ ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาของการผสมด้วยเครื่องผสมอัตโนมัติจะคิดให้ต่อตันของมวลผสม สำหรับงานบดทับจะคิดให้ต่อตารางเมตร โดยยึดถือความหนา 5 ซม. เป็นเกณฑ์ หากความหนาแปรเปลี่ยนไป ค่าดำเนินการปูและบดทับก็แปรตามด้วยโดยตรง ตามตารางค่าตัวแปร

วัสดุผสม 1 ตัน ปูผิวที่บดทับแน่นแล้วหนา 5 ซม. ได้ = 8.33 ตรม.

ตารางตัวแปร ค่าค่าเนนการปูลาดและบดทับผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีตตามความหนา

ความหนา (มม.)	ตัวแปร
25	0.75
30	0.80
40	0.90
50	1.00
60	1.60
70	1.70
80	1.80
90	1.90
100	2.00

ส่วนขยายตัวและส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ (Bank Volume and Compacted Factor)

ชนิดวัสดุ	ส่วนขยาย	ส่วนยุบตัว
ทรายถมคันทาง แนวเก่า	1.15	1.40
ทรายถมคันทาง แนวใหม่	1.15	1.45
ดินถมคันทาง ดินปนทราย แนวเก่า	1.25	1.60
ดินถมคันทาง ดินปนทราย แนวใหม่	1.25	1.70
ดินปนทราย แนวเก่า	1.25	1.85
ดินปนทราย แนวใหม่	1.25	1.90
หินผุ	1.60	-
หินแข็ง หรือ คอนกรีตที่ทุบรื้อออก	1.70	-
วัสดุคัดเลือก ลูกรี้ง		1.60
รองพื้นทาง ลูกรี้ง		1.60
พื้นทาง หินคลุก ปูเต็ม		1.50
พื้นทาง หินคลุก มีไหล่ทาง		1.50
ไหล่ทาง ลูกรี้ง		1.75
ไหล่ทาง หินคลุก		1.60

พื้นที่ที่มีฝนตกชุก

สภาพอากาศในประเทศไทย ปีหนึ่งแบ่งเป็น 3 ฤดูคือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ฤดูฝนจะเป็นช่วงเวลาที่การก่อสร้างทางจะประสบอุปสรรคมากกว่าฤดูอื่น ๆ โดยทั่วไปฤดูฝนจะมีช่วงเวลาประมาณ 4 เดือน แต่ก็มีบางส่วนของประเทศที่เป็นแนวผ่านของลมมรสุมจะมีปริมาณฝนตกมากกว่าที่อื่น ๆ ในคาบกว่า 30 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2499 - 2532) ของกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม ซึ่งแสดงข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนที่ตกเฉลี่ยต่อปี จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยต่อปี สามารถจะนำมากำหนดพื้นที่ที่มีฝนตกชุกได้โดยอนุโลม โดยการกำหนดว่าปริมาณฝนตกเฉลี่ยต่อปี ตั้งแต่ 1,600 มิลลิเมตรขึ้นไป และมีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยต่อปี ตั้งแต่ 125 วันขึ้นไป จากข้อกำหนดนี้โดยการเฉลี่ยจะมีฝนตกวันละ $1,600/125 = 12.8$ มิลลิเมตร ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ฝนตกปานกลางตลอดช่วงฤดูฝน ซึ่งก็เป็นอุปสรรคต่องานก่อสร้างทางแน่นอน

การกำหนดขนาดของฝนที่ตกลงมา ใช้ปริมาณฝนที่ตกใน 24 ชั่วโมง

ฝนตกหนักมาก	ปริมาณฝนตกใน 24 ชั่วโมง	มากกว่า 90 มม.
ฝนตกหนัก	ปริมาณฝนตกใน 24 ชั่วโมง	35 - 90 มม.
ฝนตกปานกลาง	ปริมาณฝนตกใน 24 ชั่วโมง	10 - 35 มม.
ฝนตกเล็กน้อย	ปริมาณฝนตกใน 24 ชั่วโมง	น้อยกว่า 10 มม.

หากปริมาณฝนวัดแล้วไม่ถึง 0.10 มิลลิเมตร ถือว่าไม่มีฝนตก

จังหวัดที่กำหนดให้เป็นพื้นที่มีฝนตกชุก

ภาคเหนือ	ภาคอีสาน	ภาคกลาง	ภาคใต้
เชียงราย	หนองคาย	ปราจีนบุรี	ชุมพร
	สกลนคร	ตราด	สุราษฎร์ธานี
	นครพนม	จันทบุรี	นครศรีธรรมราช
	อุบลราชธานี		สงขลา
			ปัตตานี
			นราธิวาส
			ระนอง
			ภูเก็ต
			ตรัง
			พังงา
			สตูล
			กระบี่
			พัทลุง
			ยะลา

สรุปค่าตัวแปรตามสภาพผิวทาง ผิวลูกรัง ภูมิประเทศ ลูกเนินและภูเขา

ลำดับ	รายการ	ผิวทางลาดยาง			ผิวทางลูกรัง		
		ที่ราบ	ลูกเนิน	ภูเขา	ที่ราบ	ลูกเนิน	ภูเขา
1	รถบรรทุก 6 ล้อ	1.00	2.12	2.56	1.24	2.36	2.56
2	รถบรรทุก 10 ล้อ	1.00	1.95	2.52	1.23	2.18	2.52
3	รถบรรทุก 10 ล้อ และ รถลากพ่วง	1.00	2.13	-	1.20	2.33	-

หมายเหตุ ทางลูกเนิน มีความลาดชัน 4 - 8 %

ทางภูเขา มีความลาดชันมากกว่า 8 %

การหาค่าขนส่งวัสดุ ให้เอาตัวแปรคูณกับระยะทางตามตัวอย่างที่แสดง

การคิดระยะทางขนส่งและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (รอบบรรทุก 6 ล้อ)

ระยะทางขนส่งจากแหล่งวัสดุถึงกึ่งกลางหน้างาน L = _____ กม.

ทางผิวลาดยาง/ทางผิวคอนกรีต

ระยะทางราบ _____ กม. x 1.00 = _____ กม.

ระยะทางลูกเนิน _____ กม. x 2.12 = _____ กม.

ระยะทางภูเขา _____ กม. x 2.56 = _____ กม.

ทางผิวลูกรัง

ระยะทางราบ _____ กม. x 1.24 = _____ กม.

ระยะทางลูกเนิน _____ กม. x 2.36 = _____ กม.

ระยะทางภูเขา _____ กม. x 2.80 = _____ กม.

รวมระยะทาง D = _____ กม.

ตัวแปรค่าขนส่ง F = D / L

ค่าขนส่ง = F คูณ ค่าขนส่งจากตารางของระยะขนส่งกิโลเมตรที่ L

ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่ง

ระยะขนส่งวัสดุจากแหล่งถึงกึ่งกลางหน้างาน L = 50 กม. เป็นทางราบลาดยาง 35 กม. ทางลาดยางลูกเนิน 3 กม. ทางลาดยางภูเขา 2 กม. ทางลูกรังราบ 5 กม. ทางลูกรังลูกเนิน 3 กม. และทางลูกรังภูเขา 2 กม.

ทางลาดยาง

ระยะทางราบ 35 กม. x 1.00 = 35.00 กม.

ระยะทางลูกเนิน 3 กม. x 2.12 = 6.36 กม.

ระยะทางภูเขา 2 กม. x 2.56 = 5.12 กม.

ทางผิวลูกรัง

ระยะทางราบ 5 กม. x 1.24 = 6.20 กม.

ระยะทางลูกเนิน 3 กม. x 2.36 = 7.08 กม.

ระยะทางภูเขา 2 กม. x 2.80 = 5.60 กม.

รวมระยะทาง D = 65.56 กม.

ตัวแปรค่าขนส่ง F = 65.56 / 50.00 = 1.3112

ค่าขนส่งจากตารางทางราบ ลาดยาง 50 กม. = 155.78 บาท/ลบ.ม.

ดังนั้นค่าขนส่งสำหรับกรณีนี้ = 1.3112 x 155.78 = 204.26 บาท/ลบ.ม.

การคิดระยะทางขนส่งและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (รถบรรทุก 10 ล้อ)

ระยะทางขนส่งจากแหล่งวัสดุถึงกึ่งกลางหน้างาน $L =$ _____ กม.

ทางผิวลาดยาง/ทางผิวคอนกรีต

ระยะทางราบ _____ กม. x 1.00 = _____ กม.

ระยะทางลูกเนิน _____ กม. x 1.95 = _____ กม.

ระยะทางภูเขา _____ กม. x 2.52 = _____ กม.

ทางผิวลูกรัง

ระยะทางราบ _____ กม. x 1.23 = _____ กม.

ระยะทางลูกเนิน _____ กม. x 2.18 = _____ กม.

ระยะทางภูเขา _____ กม. x 2.75 = _____ กม.

รวมระยะทาง $D =$ _____ กม.

ตัวแปรค่าขนส่ง $F = D/L$

ค่าขนส่ง = F คูณ ค่าขนส่งจากตารางของระยะขนส่งกิโลเมตรที่ L

ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่ง

ระยะขนส่งวัสดุจากแหล่งถึงกึ่งกลางหน้างาน $L = 50$ กม. เป็นทางราบลาดยาง 35 กม. ทางลาดยางลูกเนิน 3 กม. ทางลาดยางภูเขา 2 กม. และทางลูกรังราบ 8 กม. ทางลูกรังลูกเนิน 2 กม.

ระยะทางราบ 35 กม. x 1.00 = 35.00 กม.

ระยะทางลูกเนิน 3 กม. x 1.95 = 5.85 กม.

ระยะทางภูเขา 2 กม. x 2.52 = 5.04 กม.

ทางผิวลูกรัง

ระยะทางราบ 8 กม. x 1.23 = 9.24 กม.

ระยะทางลูกเนิน 2 กม. x 2.18 = 4.36 กม.

ระยะทางภูเขา - กม. x 2.75 = 0 กม.

รวมระยะทาง $D = 58.49$ กม.

ตัวแปรค่าขนส่ง $F = 58.49 / 50.00 = 1.1698$

ค่าขนส่งจากตารางทางราบ ลาดยาง 50 กม. = 114.88 บาท/ลบ.ม.

ดังนั้นค่าขนส่งสำหรับกรณีนี้ = $1.1698 \times 114.88 = 134.39$ บาท/ลบ.ม.

การคิดระยะทางขนส่งและค่าขนส่งวัสดุก่อสร้าง (รถบรรทุก 10 ล้อ + รถลากพ่วง)

ระยะทางขนส่งจากแหล่งวัสดุถึงกึ่งกลางหน้างาน L = _____ กม.

ทางผิวลาดยาง/ทางผิวคอนกรีต

ระยะทางราบ _____ กม. x 1.00 = _____ กม.

ระยะทางลูกเนิน _____ กม. x 2.13 = _____ กม.

ทางผิวลูกรัง

ระยะทางราบ _____ กม. x 1.20 = _____ กม.

ระยะทางลูกเนิน _____ กม. x 2.33 = _____ กม.

รวมระยะทาง D = _____ กม.

ตัวแปรค่าขนส่ง F = D / L

ค่าขนส่ง = F คูณ ค่าขนส่งจากตารางของระยะขนส่งกิโลเมตรที่ L

(ทางภูเขาจะไม่ใช่รถบรรทุก 10 ล้อ + รถลากพ่วง)

ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่ง

ระยะขนส่งวัสดุจากแหล่งถึงกึ่งกลางหน้างาน L = 50 กม. เป็นทางราบลาดยาง 35 กม. ทางลาดยางลูกเนิน 5 กม. ทางลูกรังราบ 8 กม. และทางลูกรังลูกเนิน 2 กม.

ทางลาดยาง

ระยะทางราบ 35 กม. x 1.00 = 35.00 กม.

ระยะทางลูกเนิน 5 กม. x 2.13 = 10.65 กม.

ทางผิวลูกรัง

ระยะทางราบ 8 กม. x 1.20 = 9.52 กม.

ระยะทางลูกเนิน 2 กม. x 2.33 = 4.54 กม.

รวมระยะทาง D = 59.71 กม.

ตัวแปรค่าขนส่ง F = 59.71 / 50.00 = 1.1942

ค่าขนส่งจากตารางทางราบ ลาดยาง 50 กม. = 73.75 บาท/ลบ.ม.

ดังนั้นค่าขนส่งสำหรับกรณีนี้ = 1.1942 x 73.75 = 88.07 บาท/ลบ.ม.

ตัวอย่างการประเมินราคางานก่อสร้างทาง

ทางมาตรฐาน F4 ผิวจราจรกว้าง 5.5 เมตร บนคันทาง 9.00 เมตร ระยะทาง
ที่จะก่อสร้าง 28 กิโลเมตร มีปริมาณงานดังนี้

1. งานถมป่า ขุดคอ ขนาดกลาง	643,300 ตร.ม.
2. งานตัดขึ้นรูปคันทาง ดิน	120,400 ลบ.ม.
หินผุ	20,000 ลบ.ม.
หินแข็ง	2,500 ลบ.ม.
3. งานดินถมคันทาง	93,200 ลบ.ม.
4. งานวัสดุคัดเลือก	51,000 ลบ.ม.
5. งานรองพื้นทาง ลูกกรัง	48,400 ลบ.ม.
6. งานพื้นทางหินคลุก ปูเต็มคันทาง	58,500 ลบ.ม.
7. งานราดยางไพรม์ไค้ด	281,400 ตร.ม.
8. งานราดยางผิวทางแบบบางชั้นเดียว	103,000 ตร.ม.
9. งานผิวทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีตหนา 5 ซม.	178,300 ตร.ม.
10. งานไหล่ทาง ลูกกรัง	2,500 ลบ.ม.
11. งานเบ็ดเตล็ด หลักกันโค้ง ป้ายจราจร ฯลฯ	

การคำนวณวันที่ใช้ในการก่อสร้าง

จำนวนวันที่ต้องใช้ทำงานโดยเครื่องจักร 1 ชุด สำหรับกิจกรรมงานต่าง ๆ

1. งานถมป่า ขุดคอ ขนาดกลาง	643300.00/11000.00	58 วัน
2. งานตัดขึ้นรูปคันทาง ดิน	120400.00/600.00	201 วัน
หินผุ	20000.00/1100.00	18 วัน
หินแข็ง	2500.00/300.00	8 วัน
3. งานดินถมคันทาง	93200.00/600.00	155 วัน
4. งานวัสดุคัดเลือก	51000.00/500.00	102 วัน
5. งานรองพื้นทาง ลูกกรัง	48400.00/500.00	97 วัน
6. งานพื้นทางหินคลุก ปูเต็มคันทาง	58500.00/290.00	202 วัน
7. งานราดยางไพรม์ไค้ด	281400.00/5000.00	56 วัน
8. งานราดยางผิวทางแบบบางชั้นเดียว	103000.00/4945.00	21 วัน
9. งานผิวทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีตหนา 5 ซม.	178300.00/3500.00	51 วัน
10. งานไหล่ทาง ลูกกรัง	2500.00/310.00	8 วัน

การกำหนดระยะเวลาทำการก่อสร้าง

ต้องมีเครื่องจักรอย่างน้อย 3 ชุด

1. งานถมป่า 3 ชุด	= 61/3	19 วัน	0 (19) 19
2. งานตัดดิน 1 ชุด	= 232/2	100 วัน	19 (100) 119
หินผุ 1 ชุด	18	18 วัน	19 (18) 37
หินแข็ง (ใช้ร่วมกัน)			
3. งานดินถมคันทาง 1 ชุด	120-38	82 วัน	37 (107) 144
ส่วนที่เหลือใช้ 3 ชุด	(155-82)/3	24 วัน	} 107
4. งานวัสดุคัดเลือก 2 ชุด	102/2	51 วัน	144 (51) 195
5. งานรองพื้นทาง ลูกวิ่ง 1 ชุด	51	51 วัน	144 (66) 210
ส่วนที่เหลือใช้ 3 ชุด	(97-51)/3	15 วัน	} 66 วัน
6. งานพื้นทางหินคลุก 3 ชุด	202/3	67 วัน	210 (67) 277
7. งานราดยางไพรม์โค้ด ต้องเริ่มภายใน 30 วันนับตั้งแต่พื้นทางเสร็จ			
ดังนั้นไพรม์โค้ดเสร็จหลังพื้นทาง = 296 - 277 = 19 วัน			210 (30) 240 (56) 296
8. งานผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตหนา 5 ซม.		51 วัน	296 (21) 317
9. งานราดยางผิวทางแบบบาง	= 21	21 วัน	240 (7) 247 (51) 298
10. งานไหล่ทาง ลูกวิ่ง เสร็จพร้อมผิวทาง		8 วัน	309 (8) 317

ตามแผนการดำเนินงานข้างต้น จะใช้เวลาในการก่อสร้างคันทางถึงผิวทาง

ซึ่งต้องเป็นไปตามขั้นตอน = 317 วัน

เวลาสำหรับทำงานเบ็ดเตล็ด = 120 วัน

ระยะเวลาเกินหนึ่งปี เพื่อฤดูฝน = 90 วัน

ดังนั้นเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง = 527 วัน

หรือ = 527 / 30 = 18 เดือน

การคำนวณต้นทุนค่างานค่อหน่วย

งานวางป่า ขุดต่อ ขนาดกลาง

ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา

2.61 บาท/ตร.ม.

งานตัดขึ้นรูปคันทาง ดิน

ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาขุดตัด

15.99 บาท/ลบ.ม.

ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาก่อขึ้นรถ

6.34 บาท/ลบ.ม. หลวม

ค่าขนส่งวัสดุไปทิ้งระยะทาง 3 กม.

9.60 บาท/ลบ.ม. หลวม

รวมค่าตัด - ขนส่ง

15.94 บาท/ลบ.ม. หลวม

ส่วนขยายตัว

1.25

รวม

1.25×15.94

19.93 บาท/ลบ.ม.

รวมค่างานต้นทุน

$15.99 + 19.93$

35.92 บาท/ลบ.ม.

งานตัดขึ้นรูปคันทาง หินผุ

ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาขุดตัด

25.41 บาท/ลบ.ม.

ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาก่อขึ้นรถ

31.38 บาท/ลบ.ม. หลวม

ค่าขนส่งวัสดุไปทิ้งระยะทาง 3 กม.

9.60 บาท/ลบ.ม. หลวม

รวมค่าตัด - ขนส่ง

40.98 บาท/ลบ.ม. หลวม

ส่วนขยายตัว

1.60

รวม

40.98×1.60

65.57 บาท/ลบ.ม.

รวมค่างานต้นทุน

$65.57 + 25.41$

90.98 บาท/ลบ.ม.

งานตัดขึ้นรูปคันทาง หินแข็ง

ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาขุดตัด

44.00 บาท/ลบ.ม.

ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาก่อคัน - ดักขึ้นรถ

61.31 บาท/ลบ.ม. หลวม

ค่าขนส่งวัสดุไปทิ้งระยะทาง 3 กม.

9.60 บาท/ลบ.ม. หลวม

รวมค่าตัด - ขนส่ง

70.91 บาท/ลบ.ม. หลวม

ส่วนขยายตัว

1.70

รวม

70.91×1.70

120.55 บาท/ลบ.ม.

รวมค่างานต้นทุน

$120.55 + 44.00$

164.55 บาท/ลบ.ม.

งานถมดินคันทาง

ค่าวัสดุดินในบ่อดิน		6.00 บาท/ลบ.ม. หลวม
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา ขุด - ตัก		16.08 บาท/ลบ.ม. หลวม
ค่าขนส่งวัสดุจากบ่อถึงหน้างาน 7 กม.		15.53 บาท/ลบ.ม. หลวม
รวม		37.61 บาท/ลบ.ม. หลวม
ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ		1.60
รวมค่างานขุด - ตัก	1.60*37.61	60.17 บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา บดทับ		29.68 บาท/ลบ.ม.แน่น
รวมค่างานคันทาง	60.17+29.68	89.85 บาท/ลบ.ม.แน่น

งานวัสดุคัดเลือก

ค่าวัสดุคัดเลือกในแหล่ง		8.00 บาท/ลบ.ม. หลวม
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา ขุด-ตัก		24.33 บาท/ลบ.ม. หลวม
ค่าขนส่งวัสดุจากบ่อถึงหน้างาน 40 กม.		81.93 บาท/ลบ.ม. หลวม
รวม		114.26 บาท/ลบ.ม. หลวม
ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ		1.60
รวมค่างานขุด - ตัก	1.60*114.26	182.81 บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา บดทับ		35.62 บาท/ลบ.ม.แน่น
รวมค่างานคันทาง	182.81+35.62	218.43 บาท/ลบ.ม.แน่น

งานรองพื้นทาง ลูกวิ่ง

ค่าวัสดุรองพื้นทางในแหล่ง		10.00 บาท/ลบ.ม. หลวม
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา ขุด - ตัก		24.33 บาท/ลบ.ม. หลวม
ค่าขนส่งวัสดุจากบ่อถึงหน้างาน 50 กม.		102.14 บาท/ลบ.ม. หลวม
รวม		136.47 บาท/ลบ.ม. หลวม
ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ		1.60
รวมค่างานขุด - ตัก	1.60*136.47	218.35 บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา บดทับ		35.62 บาท/ลบ.ม.แน่น
รวมค่างานคันทาง	218.35+35.62	253.96 บาท/ลบ.ม.แน่น

งานพื้นทางหินคลุกปูเต็มคันทาง

ค่าวัสดุรองพื้นทางในแหล่ง		120.00 บาท/ลบ.ม. หลวม
ค่าขนส่งวัสดุจากบ่อถึงหน้างาน 80 กม.		243.85 บาท/ลบ.ม. หลวม
รวม		363.85 บาท/ลบ.ม. หลวม
ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ		1.50
รวมค่างานชุด - ตัก	1.50×363.85	545.78 บาท/ลบ.ม. แน่น
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคาผสม		15.30 บาท/ลบ.ม. แน่น
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา บดทับ		57.24 บาท/ลบ.ม. แน่น
รวมค่างานต้นทุน	$545.78 + 15.30 + 57.24$	618.32 บาท/ลบ.ม. แน่น

ยางแอสฟัลท์ขนส่งจากโรงงานที่ศรีราชา ผ่านกรุงเทพไปยังหน้างาน

ระยะทางขนส่งยางแอสฟัลท์	$= 125 + 200$	325.00 กม.
ค่าขนส่งยางแอสฟัลท์จากโรงงานถึงหน้างาน	$= 325.00 \times 1.45$	471.25 บาท/ตัน
ยางแอสฟัลท์ เอ็มซี 70 สำหรับไพรม์โค้ต	$471.25 + 6700$	7,171.25 บาท/ตัน
ยางแอสฟัลท์ เอซี สำหรับผิวทาง	$471.25 + 5075$	5,546.25 บาท/ลบ.ม.
หินผสมแอสฟัลท์ติกคอนกรีตถึงหน้างาน	$150 + 243.85$	393.85 บาท/ลบ.ม.
หินผิวทางแบบบางคัดขนาด	$200 + 243.85$	443.85 บาท/ลบ.ม.

งานราดยางไพรม์โค้ต

ปริมาณและค่ายางแอสฟัลท์ เอ็มซี 70		7.89 บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา		4.58 บาท/ตร.ม.
รวมค่างานต้นทุน		12.47 บาท/ตร.ม.

งานราดยางผิวทางแบบบางชั้นเดียว

ปริมาณและค่ายางแอสฟัลท์ เอซี	1.08×5.55	5.99 บาท/ตร.ม.
ปริมาณและค่าหินผิวคัดขนาด	0.013×443.85	5.77 บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา ผิวทาง		10.84 บาท/ตร.ม.
ปริมาณและค่าสารเคลือบหินผิว	$= 0.103 \times 8.77$	0.90 บาท/ตร.ม.
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา เคลือบหิน		1.68 บาท/ตร.ม.
รวมค่างานต้นทุน		25.18 บาท/ตร.ม.

งานผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต หน้า 5 ซม.

ปริมาณงาน 178,300 ตรม.	$= 178,300 \times 1/8.33$	21,405	ตัน
ปริมาณและค่ายางแอสฟัลต์ เอซี	5546.25×0.05	277.31	บาท/ตัน
ปริมาณและค่าหินผสม	443.85×0.74	328.45	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา ผสม		219.19	บาท/ตัน
ค่าขนส่งอุปกรณ์ 80 ตัน 200 กม.	$80 \times 289.82 / 21404.56$	1.08	บาท/ตัน
ค่าติดตั้งเครื่องผสม - โรงงาน	$250000 / 21404.56$	11.68	บาท/ตัน
ค่าขนส่งวัสดุผสมจากโรงงาน - หน่วยงาน 7 กม.		15.53	บาท/ตัน
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา ปลูก - บดทับ	10.84×8.33	90.27	บาท/ตัน
รวมค่างานต้นทุน		943.52	บาท/ตัน
	943.52×2.4	2,264.44	บาท/ลบ.ม.
	$943.52 / 8.33$	113.27	บาท/ตร.ม.

งานไหล่ทางลูกรัง

ค่าวัสดุลูกรังในแหล่ง		10.00	บาท/ลบ.ม.หลวง
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา ขุด - ตัก		24.33	บาท/ลบ.ม.หลวง
ค่าขนส่งวัสดุจากบ่อถึงหน้างาน 50 กม.		102.14	บาท/ลบ.ม.หลวง
รวม		136.47	บาท/ลบ.ม.หลวง
ส่วนยุบตัวเมื่อบดทับ		1.75	
รวมค่างานขุด - ตัก	1.75×136.47	238.82	บาท/ลบ.ม.แน่น
ค่าดำเนินการและค่าเสื่อมราคา บดทับ		46.24	บาท/ลบ.ม.แน่น
รวมค่างานต้นทุน	$238.82 + 46.24$	285.05	บาท/ลบ.ม.แน่น

งาน	ปริมาณ	ต้นทุนค่างาน ต่อหน่วย	รวมค่างาน ต้นทุน	ค่างาน ประเมิน	รวมค่างานประเมิน
ถางป่า ขุดตอ	643,300	2.61	1,682,023	3.33	2,141,047
ตัดดิน	120,400	35.92	4,324,652	45.72	5,504,850
หินผุ	20,000	90.98	1,819,683	115.81	2,316,275
หินแข็ง	2,500	164.55	411,370	209.45	523,632
ดินถมคันทาง	93,200	89.85	8,374,231	114.37	10,659,555
วัสดุคัดเลือก	51,000	218.43	11,139,736	278.03	14,179,770
รองพื้นทาง ลูกกรง	48,400	253.96	12,291,771	323.27	15,646,195
พื้นทางหินคลุก	58,500	618.32	36,171,697	787.06	46,042,953
ลาดยางไพรม์โค้ด	281,400	12.47	3,508,496	15.87	4,465,964
ลาดยางแบบบาง	103,000	25.18	2,593,910	32.06	3,301,788
ผิวทาง AC 5 ซม.	178,300	113.27	20,195,537	144.18	25,706,900
ไหล่ทาง ลูกกรง	2,500	285.05	712,633	362.84	907,111
เปิดเตล็ด			6,320,000		8,044,728
งาน คสล.	30	50,000.00	1,500,000	66,240.00	1,987,200
รวมโครงการ			111,045,739		141,427,971
งานทาง			109,545,739		139,440,771
งานสะพาน			1,500,000		1,987,200

ต้นทุนค่างานทั้งโครงการ งานทาง 109,545,739 บาท

งานสะพาน 1,500,000 บาท

จากตาราง FACTOR F งานทาง ภาวะปกติ

ต้นทุนค่างาน 100 ล้านบาท F = 1.2625

ต้นทุนค่างาน 110 ล้านบาท F = 1.2578

เทียบสัดส่วน F งานทาง = $1.2625 - (1.2625 - 1.2578)(109.847726 - 100) / 10$

1.2579

จากตาราง FACTOR F งานสะพาน

ต้นทุนค่างาน < 5 ล้านบาท F = 1.3092

ในสัญญาก่อสร้างมีเงื่อนไขต้องสร้างสำนักงานชั่วคราวและบ้านพักให้ผู้นับรวมงาน

จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมเป็นเงิน = 1,670,000 บาท

งานสะพาน = $1.3092 \times 1,500,000$ = 1,963,800

งานทาง = $1.2579 \times 109,987,892$ = 138,353,769

ค่าใช้จ่ายส่วนนี้คิดเป็น FACTOR = $1 + 1,670,000 / (138,353,769 + 1,963,800)$

= $1 + 0.0119$ = 1.0119

ดังนั้น FACTOR งานทาง = 1.2579×1.0119 = 1.2729

ดังนั้น FACTOR งานสะพาน = 1.3092×1.0119 = 1.3248