

รายงาน

โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ
ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โบราณสถานบึงพระราม

เล่มที่ 2

งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มุนี วัดมหาธาตุ

เสนอ

สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา

โดย

ทำหุ่นส่วนจำกัด ป.ว.ช. อธิติการธวัช

รายงาน

โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ
ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โบราณสถานบึงพระราม

เล่มที่ 2

งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ

เสนอ

สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา

โดย

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้าง

อธิบดีกรมศิลปากร
อุทยานประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

29 ธ.ค. 2551

คำนำ

วัดมหาธาตุเป็นโบราณสถานอยู่ในพื้นที่อุทยานประวัติศาสตร์ พระนครศรีอยุธยา ตั้งอยู่บริเวณใจกลางเมืองพระนครศรีอยุธยา วัดมหาธาตุแห่งนี้ประกอบไปด้วยโบราณสถานเป็นจำนวนมาก เช่นพระปรางค์ประธาน พระวิหาร พระอุโบสถ เจดีย์รายทรงต่างๆ ซึ่งส่วนมากได้รับการบูรณะปฏิสังขรณ์และเสริมความมั่นคงแล้ว ยกเว้นพระปรางค์ประจำมุมตะวันตกเฉียงเหนือ(โบราณสถานหมายเลข 8) ซึ่งชำรุดเสียหายเป็นอันมาก องค์ปรางค์เหลือเพียงครึ่งองค์ด้านตะวันออก ส่วนด้านทิศตะวันตกพังทลายหายไป ฐานปรางค์ทรุดเอียงไปทางทิศตะวันออก ในปัจจุบันโบราณสถานองค์นี้ได้มีการใช้เหล็กติดตั้งทำเป็นค้ำยันไว้ชั่วคราว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดจากการทรุดเอียง

กรมศิลปากรได้ตระหนักถึงความสำคัญของโบราณสถานองค์นี้ จึงให้มีการดำเนินงานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โบราณสถานบึงพระราม

สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา ได้ว่าจ้าง ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้าง ดำเนินการตามสัญญาเลขที่ 7/2547 ระยะเวลาดำเนินการ 300 วัน โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2547 ถึง แล้วเสร็จบริบูรณ์ ภายในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548

โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โบราณสถานบึงพระราม มีคณะทำงานประกอบด้วย

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

1. นายเนตร	วงศ์สวัสดิ์	ประธานกรรมการ
2. นางสาวนารีรัตน์	ปรีชาพิชคุปต์	กรรมการ
3. ผู้แทนเทศบาล		กรรมการ
4. ผู้แทนไฟฟ้าส่วนภูมิภาค		กรรมการ
5. นายจุมภฏ	ตรัสศิริ	กรรมการ
6. นางสาวภักดิ์	อยู่คงดี	กรรมการ
7. นายสมบูรณ์	ตรีอุทัย	กรรมการ

ผู้ควบคุมงาน

- | | |
|------------------|--------------|
| 1. นายเมธา | วิจักขณะ |
| 2. นายวโรภาส | วงศ์จตุรภัทร |
| 3. นายเทอดศักดิ์ | เย็นจระ |

คณะกรรมการของห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้าง

- | | | |
|---------------|------------|-----------------------|
| 1. นายนพพร | ศิริตาคำ | นายช่างโยธา |
| 2. นายมณู | ศิริตาคำ | นายช่างไฟฟ้า |
| 3. นายรังษี | อ่วมทอง | นักโบราณคดี |
| 4. นายอนนท์ | เรืองเทศ | นักประวัติศาสตร์ศิลปะ |
| 5. นายคติ | พจนานุกม | วิศวกรไฟฟ้า |
| 6. นายदनัย | สุนันทารอด | วิศวกรโยธา |
| 7. นายชญา | ปัญญาสุข | ภูมิสถาปนิก |
| 8. นายธรรมบุญ | ศิริตาคำ | นายช่างสำรวจ |

ในท้ายสุดนี้ต้องขอขอบคุณต่อ นายสุดชาย พานสุวรรณ วิศวกรผู้เชี่ยวชาญจากกรมศิลปากรที่ได้กรุณาเสนอแนะวิธีการเสริมโครงสร้างโบราณสถาน เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานงานอนุรักษ์โบราณสถานอย่างเคร่งครัด คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานการอนุรักษ์โบราณสถาน พระปรางค์มুমุ วัดมหาธาตุ คงจะมีประโยชน์ต่อการศึกษาทางโบราณคดีและประวัติศาสตร์ของประเทศไทย ได้เป็นอย่างดีในระดับหนึ่ง

นายอนนท์ เรืองเทศและคณะทำงาน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
สารบัญภาพถ่าย	๘
สารบัญแผนผัง	๙
บทนำ	1
ความเป็นมาของโครงการ	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตและรายละเอียดของงาน	2
พื้นที่ดำเนินการ	2
วิธีปฏิบัติงานและข้อกำหนดต่างๆ	3
ระยะเวลาปฏิบัติงาน	3
งบประมาณที่ได้รับ	3
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	3
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 1 โบราณสถานวัดมหาธาตุ	5
1.1 ตำแหน่งที่ตั้งและสภาพแวดล้อม	5
1.2 ประวัติความเป็นมา	5
1.3 แผนผังของวัดมหาธาตุ	7
1.4 สถาปัตยกรรมหลักตามแผนผังวัด	8
บทที่ 2 พระปรางค์ประจำมุกทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	12
2.1 สภาพปัจจุบัน	12
2.2 การดำเนินงานด้านโบราณคดี	13
2.3 การเจาะสำรวจชั้นดิน	13
2.4 ผลการวิเคราะห์ชั้นดิน	14

บทที่ 3 การดำเนินงานบูรณะเสริมความมั่นคงโบราณสถาน	15
3.1 การเสริมความมั่นคงฐานราก	15
3.2 การบูรณะโบราณสถาน	15
3.3 สภาพโบราณสถานภายหลังการบูรณะ	16
บทที่ 4 สรุป	18
4.1 การดำเนินงานด้านโบราณคดี	18
4.2 การเจาะสำรวจชั้นดิน	19
4.3 การเสริมความมั่นคงฐานราก	20
4.4 การบูรณะโบราณสถาน	20
บรรณานุกรม	21
ภาพถ่ายประกอบ	22 - 42
แผนผังประกอบ	43 - 50
ภาคผนวก	
รายงานการเจาะสำรวจฐานราก	
รายงานการดำเนินงานกำแพงป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน	
สัญญาจ้าง	

สารบัญภาพถ่าย

	หน้า
ภาพที่ 1 พระปรารค์ประธานวัดมหาธาตุ สมัยรัชกาลที่ 5 ก่อนการพังทลาย	22
ภาพที่ 2 สภาพปัจจุบันของวัดมหาธาตุ	22
ภาพที่ 3 สภาพปัจจุบัน(ด้านทิศใต้)ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	23
ภาพที่ 4 สภาพปัจจุบัน(ด้านทิศเหนือ)ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	23
ภาพที่ 5 สภาพปัจจุบัน(ด้านทิศตะวันตก) ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	24
ภาพที่ 6 วิหารที่ตั้งอยู่ด้านหน้า(ทิศตะวันตก)ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	24
ภาพที่ 7 หลุมขุดตรวจฐานรากด้านตะวันตกเฉียงใต้ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	25
ภาพที่ 8 ชั้นฐานเขียงและชั้นบัวคว่ำของฐานบัวลูกฟักชั้นล่างสุด(เดิม)ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	25
ภาพที่ 9 สภาพภายหลังการขุดแต่งด้านทิศเหนือ ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	26
ภาพที่ 10 สภาพภายหลังการขุดแต่งด้านทิศใต้ ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	26
ภาพที่ 11 สภาพภายหลังการขุดแต่งด้านทิศใต้ ของปรารค์ประจำมูมตะวันตกเฉียงใต้	27
ภาพที่ 12 การวัดระยะวางตำแหน่ง Soil Cement Column ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.60 เมตร ความลึก 12.00 เมตร จำนวน 40 ต้น โดยวิธี Jet Grouting	27
ภาพที่ 13 รถเจาะดินตะขาน สามารถเจาะและทำการฉีดน้ำปูนซีเมนต์อย่างต่อเนื่องซึ่งควบคุมเครื่อง Micro Computer	28
ภาพที่ 14 ทำการเริ่ม Soil Cement Column โดยวิธี Jet Grouting จุดแรกที่มุมด้านตะวันออกเฉียงใต้	28
ภาพที่ 15 ดินโคลนที่ไหลออกมาเพราะการอัดฉีดซีเมนต์ผสมน้ำไปแทนที่	29
ภาพที่ 16 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตราช้าง วัสดุหลักในการทำ Soil Cement Column	29
ภาพที่ 17 เครื่อง Mixer Plant และปั๊มความดันสูง ที่ทำการส่งซีเมนต์เหลวไปยังรถเจาะ	30
ภาพที่ 18 การถอดรื้อค้ำยันเหล็กชั่วคราว ด้านตะวันออกเฉียงใต้เพื่อทำ Soil Cement Column โดยวิธี Jet Grouting	30

ภาพที่ 19 การทำ Soil Cement Column โดยวิธี Jet Grouting ที่ด้านตะวันออก หลังจากถอดรื้อค้ำยันออกแล้ว	31
ภาพที่ 20 การก่อสร้างอิฐที่ส่วนฐานบัวลูกฟัก ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ให้เต็มรูปแบบจนครบสมบูรณ์	31
ภาพที่ 21 การก่อสร้างอิฐที่ส่วนฐานบัวลูกฟัก ด้านทิศใต้ ให้เต็มรูปแบบจนครบสมบูรณ์	32
ภาพที่ 22 การก่อสร้างอิฐที่ส่วนฐานบัวลูกฟัก ด้านทิศเหนือ ให้เต็มรูปแบบจนครบสมบูรณ์	32
ภาพที่ 23 ขณะทำการบูรณะก่ออิฐเสริม องค์พระปราสาทด้านทิศใต้	33
ภาพที่ 24 ขณะทำการบูรณะก่ออิฐเสริม องค์พระปราสาทด้านทิศเหนือ	33
ภาพที่ 25 การเทแทนคอนกรีตเสริมเหล็กยึดสลิง และผนังที่ก่ออิฐใหม่มีการใส่โครงสร้างลักษณะเป็นเสาขนาด 0.15 x 0.15 เมตร ด้านละ 4 ต้น	34
ภาพที่ 26 การงอเหล็กเป็นรูป U เพื่อใช้เป็นที่ยึดเกี่ยวกับลวดสลิง	34
ภาพที่ 27 การติดตั้งแผ่น Plate เหล็ก กว้างประมาณ 0.15 เมตร ยาวประมาณ 1.50 เมตรหนา 12 มิลลิเมตร ที่บริเวณด้านข้าง(ฝั่งเหนือ)ของซุ้มบันแถลงด้านตะวันออก	35
ภาพที่ 28 การติดตั้งแผ่น Plate เหล็ก กว้างประมาณ 0.15 เมตร ยาวประมาณ 1.50 เมตรหนา 12 มิลลิเมตร ที่บริเวณด้านข้าง(ฝั่งใต้)ของซุ้มบันแถลงด้านตะวันออก	35
ภาพที่ 29 การติดตั้งลวดสลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร ด้านละสองเส้น ภายหลังจากการบูรณะยังสามารถมองเห็นได้ภายในห้องคูหา	36
ภาพที่ 30 การติดตั้งลวดสลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร ยึดติดกับแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อป้องกันการทรุดเอียงขององค์ปราสาท	36
ภาพที่ 31 การขนย้ายดินส่วนเกินที่เกิดจากขั้นตอนการทำ Soil Cement Column โดยวิธี Jet Grouting	37
ภาพที่ 32 พระปราสาทมุม ด้านทิศเหนือ ขณะทำการบูรณะ	37
ภาพที่ 33 พระปราสาทมุม ด้านทิศตะวันออก ขณะทำการบูรณะ	38
ภาพที่ 34 พระปราสาทมุม ด้านทิศใต้ ขณะทำการบูรณะ	38
ภาพที่ 35 พระปราสาทมุม ด้านทิศตะวันตก ขณะทำการบูรณะ	39
ภาพที่ 36 ด้านในห้องคูหาพระปราสาทมุม สภาพภายหลังจากการบูรณะ	39

	หน้า
ภาพที่ 37 พระปรางค์มูม ด้านทิศเหนือ สภาภายหลังการบูรณะ	40
ภาพที่ 38 พระปรางค์มูม ด้านทิศตะวันออก สภาภายหลังการบูรณะ	40
ภาพที่ 39 พระปรางค์มูม ด้านทิศใต้ สภาภายหลังการบูรณะ	41
ภาพที่ 40 พระปรางค์มูม ด้านทิศตะวันตก สภาภายหลังการบูรณะ	41
ภาพที่ 41 พระปรางค์มูม ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ สภาภายหลังการบูรณะ	42
ภาพที่ 42 พระปรางค์มูม ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ สภาภายหลังการบูรณะ	42

สารบัญแผนผัง

		หน้า
แผนผังที่ 1	รูปด้านทิศเหนือและทิศใต้ พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ(สภาพปัจจุบัน)	43
แผนผังที่ 2	รูปด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ (สภาพปัจจุบัน)	44
แผนผังที่ 3	รูปแปลนและรูปตัด พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ (สภาพปัจจุบัน)	45
แผนผังที่ 4	รูปด้านทิศเหนือและทิศใต้ พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ(แบบบูรณะ)	46
แผนผังที่ 5	รูปด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ (แบบบูรณะ)	47
แผนผังที่ 6	แบบเสริมโครงสร้าง พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ(แบบบูรณะ)	48
แผนผังที่ 7	แบบเสริมโครงสร้างชั้นดิน Jet Grouted พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ (แบบบูรณะ)	49
แผนผังที่ 8	รูปแบบวิเคราะห์ พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ	50
แผนผังที่ 9	รูปแบบวิเคราะห์ พระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ(ด้านข้าง)	50

บทนำ

ความเป็นมาของโครงการ

วัดมหาธาตุเป็นโบราณสถานภายในเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยาหรืออยู่ในพื้นที่อุทยานประวัติศาสตร์ พระนครศรีอยุธยา ตั้งอยู่บริเวณใจกลางเมืองพระนครศรีอยุธยา วัดมหาธาตุแห่งนี้ประกอบไปด้วยโบราณสถานเป็นจำนวนมาก เช่นพระปรางค์ประธาน พระวิหาร พระอุโบสถ เจดีย์รายทรงต่างๆ ซึ่งส่วนมากได้รับการบูรณะปฏิสังขรณ์และเสริมความมั่นคงแล้ว ยกเว้นพระปรางค์ประจำมุมตะวันตกเฉียงเหนือ(โบราณสถานหมายเลข 8) ซึ่งชำรุดเสียหายเป็นอันมาก องค์ปรางค์เหลือเพียงครึ่งองค์ด้านตะวันออก ส่วนด้านทิศตะวันตกพังทลายหายไป ฐานปรางค์ทรุดเอียงไปทางทิศตะวันออก ในปัจจุบันโบราณสถานองค์นี้ได้มีการใช้เหล็กติดตั้งทำเป็นค้ำยันไว้ชั่วคราว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดจากการทรุดเอียง กรมศิลปากรได้ตระหนักถึงความสำคัญของโบราณสถานองค์นี้ จึงให้มีการดำเนินงานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มูม วัดมหาธาตุ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โบราณสถานบึงพระราม และจัดทำรายงานการดำเนินงานอนุรักษ์ ดังนี้

1. งานอนุรักษ์โบราณสถานวัดชุมแสง (รายงานเล่มที่ 1)
2. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ (รายงานเล่มที่ 2)
3. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระที่นั่งเย็น (รายงานเล่มที่ 3)
4. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคพระราชานุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าอยู่ทอง (รายงานเล่มที่ 4)
5. งานอนุรักษ์โบราณสถานวัดพระราม(รายงานเล่มที่ 5)
6. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคบึงพระราม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นการอนุรักษ์และส่งเสริมไว้ซึ่งโบราณวัตถุสถาน อันเป็นมรดกทางศิลปวัฒนธรรมของชาติไทยให้คงอยู่สืบไป

2. เพื่อสงวนรักษาไว้ให้เป็นสถานที่ศึกษาหาความรู้ เป็นแนวทางในการศึกษาด้านศิลปะ และสถาปัตยกรรมของการก่อสร้างอาคารสมัยอยุธยา และการใช้วัสดุตลอดจนถึงวิธีการช่างต่างๆ ในสมัยนั้นให้เป็นที่ปรากฏอย่างชัดเจน

3. เพื่อเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลวิชาการด้านประวัติศาสตร์ โบราณคดี ในการศึกษาและอ้างอิงต่อไป

4. เพื่อป้องกันการพังทลายของโบราณสถาน รวมทั้งป้องกันการบุกรุกทำลาย

ขอบเขตและรายละเอียดของงาน

งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ มีรายละเอียดของดังต่อไปนี้ งานสำรวจเพื่อการอนุรักษ์โบราณสถาน งานปรับปรุงภูมิทัศน์ งานปรับปรุงสาธารณูปโภคและงานบูรณะโบราณสถาน พร้อมกับ

1. งานขุดแต่งโดยรอบฐานพระปรางค์และการขุดตรวจฐานราก ขนาดหลุม 1.50 x 2.00 เมตร ลึกประมาณ 2.50 เมตร
2. การเจาะสำรวจสภาพชั้นดิน
3. การสำรวจเขียนแบบสภาพปัจจุบันและออกแบบเพื่อการบูรณะ
4. งานบูรณะโบราณสถาน
5. จัดทำรายงานการอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ

การจัดทำรายงานการอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ เป็นรายงานเล่มที่ 2 ของโครงการข้างต้นดังกล่าว โดยมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ อย่างละเอียด เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาด้านประวัติศาสตร์ โบราณคดีของโบราณสถานแห่งนี้ต่อไป

พื้นที่ดำเนินการ

โบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ ตำบลท่าวาสกรี อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

วิธีปฏิบัติงานและข้อกำหนดต่างๆ

1. ตามมาตรฐานงานโบราณคดีและมาตรฐานงานอนุรักษ์โบราณสถาน สำนักโบราณคดี กรมศิลปากร
2. การดำเนินการอนุรักษ์โบราณสถานแห่งนี้มีงานที่ต้องเน้นเป็นพิเศษ คือ การป้องกันการทรุดเอียงของโบราณสถาน

ระยะเวลาปฏิบัติงาน

ใช้เวลาปฏิบัติงานทั้งสิ้นจำนวน 300 วัน (ตั้งแต่วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2547 ถึง วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548)

งบประมาณที่ได้รับ

เป็นส่วนหนึ่งโครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โบราณสถานบึงพระราม เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 39,200,000 บาท (สามสิบล้านเก้าแสนสองพันบาทถ้วน) โดยแยกงานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 1,756,050 บาท (หนึ่งล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นหกพันห้าสิบบาทถ้วน)

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

1. สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา
2. อุทยานประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา
3. สำนักโบราณคดี กรมศิลปากร

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้ผู้สามารถศึกษาลักษณะทางด้านสถาปัตยกรรมของโบราณสถานโบราณสถานพระปรางค์มুম วัดมหาธาตุ ได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในทางวิชาการประวัติศาสตร์และโบราณคดีสมัยอยุธยา

2. ช่วยสร้างทัศนคติและความเข้าใจอันดีงามในการอนุรักษ์โบราณสถาน ให้กับประชาชนโดยทั่วไปที่มีต่อกรมศิลปากร
3. ช่วยพัฒนาส่งเสริมให้โบราณสถานแห่งนี้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่จะให้ทั้งความรู้ และความสวยงามแก่นักท่องเที่ยวทั่วไป
4. ช่วยสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลที่ให้ช่วยพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวภายในประเทศ

บทที่ 1

โบราณสถานวัดมหาธาตุ

1.1 ที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

โบราณสถานวัดมหาธาตุปัจจุบันพื้นที่แห่งนี้อยู่ในเขต ตำบลประตูชัย อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พิกัดแผนที่ ระวาง 5137 IV ลำดับชุด L 7017 พิมพ์ครั้งที่ 1-RTSD จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พิกัด 693875

มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ด้านทิศเหนือ	ติดต่อกับ	ถนนเจ้าพรหมและโบราณสถานวัดราชบูรณะ
ด้านทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	ถนนชีกุน
ด้านทิศใต้	ติดต่อกับ	บึงพระรามและโบราณสถานวัดนก
ด้านทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	บึงพระราม

1.2 ประวัติความเป็นมา

วัดมหาธาตุ ตั้งอยู่ภายในเขตกำแพงเมือง มีฐานะเป็นพระอารามหลวงสมัยกรุงศรีอยุธยา¹ เป็นที่สถิตของสมเด็จพระสังฆราช ซึ่งมีราชทินนามตามทำเนียบสมณศักดิ์ครั้งกรุงศรีอยุธยาว่า สมเด็จพระอริยวงศาคตญาณราชาธิบดี เจ้าคณะใหญ่ฝ่ายคามวาสี² เรื่องราวเกี่ยวกับประวัติการสร้างปรากฏในพระราชพงศาวดารว่าเริ่มสร้างในรัชกาลสมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 1 (ขุนหลวงพะงั่ว) ใน ปี พ.ศ. 1917 ดังข้อความว่า

“ ศักราช 736 ปีชวด ฉศก (พ.ศ. 1917) สมเด็จพระบรมราชาธิราชเจ้า กับพระมหาเถรธรรมากัลญาณปริภิกษากัน แรกสถาปนา

¹ ในรายชื่อพระอารามหลวงในกรุงศรีอยุธยา เรียกว่า “ วัดหน้าพระธาตุ “ อันเป็นวัดลำดับที่ 1 ใน “ ชื่อวัด (พระอารามหลวง) ในกรุงศรีอยุธยา ” คำานานและทำเนียบต่างๆ ในกรุงศรีอยุธยา” ใน คำให้การชาวกรุงเก่า ภาคที่ 2 ใน คำให้การชาวกรุงเก่า คำให้การขุนหลวงหาวัด และพระราชพงศาวดารฉบับหลวงประเสริฐอักษรนิติ, หน้า 214.

² ศรี อมาตยกุล “วัดมหาธาตุ, พระราชวังและวัดโบราณในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาฯ , หน้า 31.

พระศรีรัตนมหาธาตุ ฝ่ายบูรพทิศ หน้าพระบัญชาสิงห์ สูง 19 วา ยอดนพ
ศูล สูง 3วา “³

แต่จากการขุดแต่ง-ขุดค้นในบริเวณวัดมหาธาตุของกรมศิลปากร พบว่าบริเวณวัดมหาธาตุ
น่าจะเคยเป็นวัดมาก่อนการสร้างในรัชกาลสมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 1 เพราะพบซากโบราณสถาน
อยู่ใต้พื้นปูอิฐชั้นล่าง ที่เป็นระดับพื้นการไ้งานสมัยสมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 1 (ขุนหลวงพะงั่ว)⁴

ภายหลังที่สมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 1 (ขุนหลวงพะงั่ว) สวรรคตแล้ว ในพระราช
พงศาวดารได้ระบุว่ามีการสร้าง “วัดมหาธาตุ” ขึ้นในรัชกาลสมเด็จพระรามศวร ซึ่งน่าจะเป็นการ
สร้างต่อในภายหลังรัชกาลสมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 1 ที่ยังอาจสร้างไม่เสร็จ ดังปรากฏข้อความว่า

“...เสด็จออกทรงศีลยังพระที่นั่งมังคลาภิเษก เพลา 10 ทุ่ม
ทอดพระเนตรโดยฝ่ายทิศบูรพ์เห็นพระสารีริกบรมธาตุเสด็จปาฏิหาริย์
เรียกปลัดวังให้เอาพระราชยานทรงเสด็จออกไป ให้เอาตρυปักขึ้นไว้
สถาปนาพระมหาธาตุนั้นสูง 19 วา ยอดนพศูลสูง 3 วา ชื่อวัดมหาธาตุ..”

5

ต่อมาในรัชกาลสมเด็จพระเจ้าทรงธรรมพระปรางค์องค์ใหญ่ได้พังลงมา ถึงขั้นครุฑพื้น
อักษรงค์ ดังข้อความว่า

“ ศักราช 968 ปีมะเมีย อัฐศก... ในปีนั้นปรางค์วัดมหาธาตุ
ทำลายลงจนถึงขั้นครุฑพื้นอักษรงค์”⁶

³ กรมศิลปากร, พระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาฉบับพระราชหัตถเลขา เล่ม 1 (กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์, 2516),
หน้า 114.

⁴ “รายงานการขุดแต่งและบูรณะโบราณสถานวัดมหาธาตุ ตำบลประตูลี้ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัด
พระนครศรีอยุธยา ปี 2513” ใน รายงานการสำรวจขุดแต่งและบูรณะโบราณสถานจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีงบประมาณ
2513, เอกสารอัครธานา, หน้า 7.

⁵ พระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาฉบับพันจันทนุมาศ (เจิม) ใน พระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาฉบับพันจันทนุมาศ
(เจิม) กับพระจักรพรรดิพงศ์ (จาด), หน้า 7-8.

⁶ กรมศิลปากร, พระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาฉบับพระราชหัตถเลขา เล่ม 2 (กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์, 2516),
หน้า 2.

แต่ไม่ปรากฏว่าได้มีการซ่อมองค์ปรางค์ในรัชกาลสมเด็จพระเจ้าทรงธรรม จนกระทั่งในสมัยสมเด็จพระเจ้าปราสาททองจึงได้ทำการบูรณะปฏิสังขรณ์ใหม่ทั้งหมด พร้อมกับสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ดังข้อความว่า

“ ศักราช 995 ปีระกา เบญจศก (พ.ศ. 2176) ทรงพระกรุณาให้สถาปนาพระปรางค์วัดมหาธาตุอันทำลายลงเก่า เดิมในองค์สูง 19 วายอดบนภคูล 3 วา จึงดำรัสว่าทรงเก่าล้านัก ก่อใหม่ให้องค์สูงเส้น 2 วายอดบนภคูลคงไว้ เข้ากันเป็นเส้น 5 วา ก่อแล้วเห็นเพรียวอยู่ ให้เอาไม้มะค่ามาแทรกตามอิฐเอาปูนบวกล 9 เดือนสำเร็จ ให้กระทำการฉลองเป็นอันมาก

7

ภายหลังจากการบูรณะปฏิสังขรณ์ในรัชกาลสมเด็จพระเจ้าปราสาททองแล้ว ก็ไม่ปรากฏเรื่องราวเกี่ยวกับการบูรณะสิ่งก่อสร้างภายในวัดมหาธาตุในพระราชพงศาวดารอีก แต่จากหลักฐานทางด้านสถาปัตยกรรมที่ปรากฏยังคงแสดงให้เห็นถึงงานสร้างเพิ่มเติมภายหลัง โดยอาจมีการบูรณะครั้งใหญ่อีกครั้งในรัชกาลสมเด็จพระเจ้าบรมโกศ⁸

โบราณสถานแห่งนี้ได้ประกาศการขึ้นทะเบียนในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 52 ตอนที่ 65 วันที่ 8 มีนาคม 2478⁹

1.3 แผนผังของวัดมหาธาตุ

แผนผังวัดตั้งหันหน้าไปสู่วิศตะวันตก โดยแผนผังของสถาปัตยกรรมหลัก คือ ปรางค์ประธานและพระวิหาร ได้ถูกกำหนดให้หันหน้าไปทางทิศตะวันตก ด้วยการทำให้ทางเข้าสู่ห้องคูหาปรางค์ ทางเข้าสู่ตัวอาคาร และการวางตำแหน่งพระพุทธรูปประธานให้หันพระพักตร์สู่วิศตะวันตก โดยมีการเน้นจุดเด่นของการนำเข้าสู่ของผังทั้งหมด โดยการยื่นประตูทางเข้าด้านหน้าออกมาจากแนว

⁷ กรมศิลปากร, พระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาฉบับพระราชหัตถเลขา เล่ม 2 (กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์, 2516), หน้า 12.

⁸ ศรี อมาตยกุล, “วัดมหาธาตุ,” พระราชวังและวัดโบราณในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา, หน้า 33.

⁹ กรมศิลปากร, ทะเบียนโบราณสถานในหน่วยศิลปากรที่ 1.. (กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์พานิช , 2537), หน้า 32.

พานิช , 2537), หน้า 164.

กำแพง ซึ่งเจดีย์รายและวิหารรายส่วนใหญ่ก็แสดงให้เห็นทิศทางของแผนผังว่าถูกกำหนดให้หันไปสู่ทิศตะวันออกเช่นกัน

ส่วนพระอุโบสถที่ตั้งอยู่ด้านหลังปราสาทประธานนั้น ถูกกำหนดให้หันหน้าไปสู่ทิศตะวันตก เช่นเดียวกับเจดีย์รายและวิหารซึ่งตั้งอยู่ในแนวเดียวกับพระอุโบสถ เพื่อแสดงให้เห็นถึงการจัดวางทิศทางของแผนผังให้มีศูนย์กลางของผังอยู่ที่ปราสาทประธาน

1.4 สถาปัตยกรรมหลักตามแผนผังวัด (ภาพที่ 2)

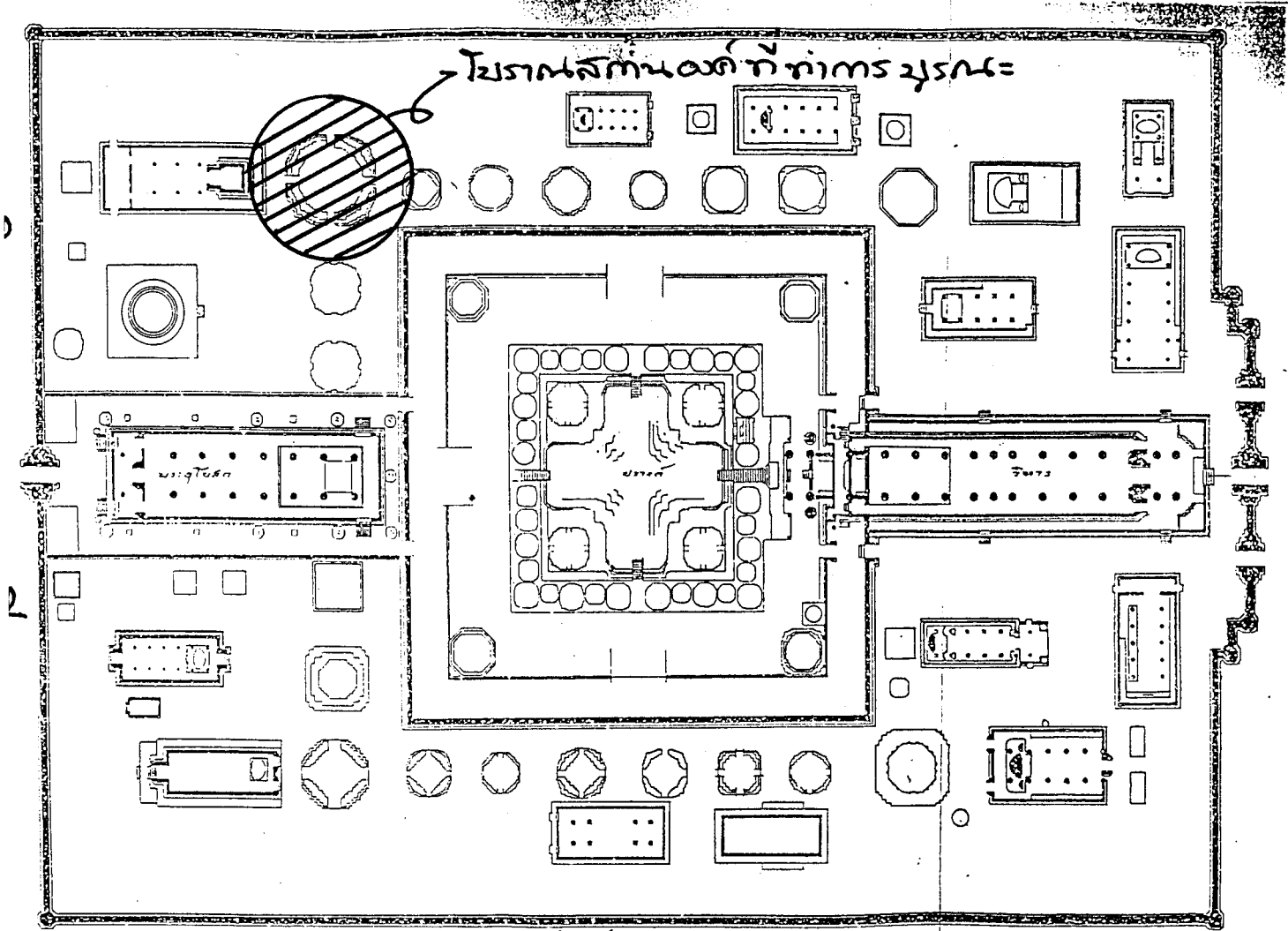
พื้นที่วัดมหาธาตุในปัจจุบันปรากฏหลักฐานสถาปัตยกรรมภายในเขตพุทธาวาส ที่มีแนวกำแพงล้อมรอบเป็นขอบเขตของวัด สิ่งก่อสร้างภายในวัดถูกบูรณะขึ้นจากซากสิ่งก่อสร้างซึ่งส่วนใหญ่มีสภาพที่ศึกษาไม่ได้แล้ว บางองค์เหลือเพียงรากฐาน การกำหนดอายุสถาปัตยกรรมจึงต้องอาศัยตำแหน่งที่ตั้งของสถาปัตยกรรมเป็นหลัก เพื่อให้ทราบถึงสิ่งก่อสร้างในระยะแรกสร้างและสิ่งก่อสร้างเพิ่มเติม กล่าวคือ

1.4.1 ปราสาทประธาน

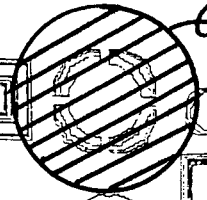
ตั้งอยู่บนฐานไพทีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดประมาณ 36.00 x 36.00 เมตร ฐานไพทีชั้นล่างมีการสร้างเจดีย์บริวารล้อมรอบฐานไพที จำนวนทั้งสิ้นอีก 35 องค์ ส่วนฐานไพทีชั้นบนสร้างปราสาทประธานร่วมกับปราสาทประจำมุมจำนวน 4 องค์ องค์ปราสาทประธานก่อด้วยศิลาแลง หินทราย และอิฐ มีมุขยื่นออกทั้งสี่ด้าน ปัจจุบันส่วนบนชำรุดลงแล้ว ซึ่งคงจะพังลงมาในราวต้นรัชกาลพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว เพราะในภาพถ่ายครั้งรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวนั้น ยังปรากฏเห็นองค์ปราสาทที่คงสภาพดีอยู่ โดยมีระเบียงคตรูปสี่เหลี่ยมล้อมรอบ(ภาพที่ 1)

1.4.2 ระเบียงคด

มีผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 65.00 x 65.00 เมตร ล้อมรอบเจดีย์ประธานได้รับการสร้างขึ้นพร้อมๆกับเจดีย์ประธานวิหารและอุโบสถในระยะแรกของการสร้างวัดตามระเบียบการสร้างวัดหลวงในสมัยอยุธยาตอนต้น



โถงรับแขก อาคารที่ทำการ มจร.๒



โถงประชุม

โถงทำงาน

◇ ผังสถาปัตย์ ◇

อ.ว.พระนเรศวรอยุธยา

แผนผังร่าง : กองโบราณคดี : กรมศิลปากร.

SCALE 1:800	
21370	10 ก.พ. 2500
21180	15 ก.พ. 2500
1553	22 ก.พ. 2500
ธ.พ.ว.	

มาตรฐาน 1:800	
ผู้เขียน	พ.ว.
ผู้ตรวจ	พ.ว.
ผู้สำรวจ	พ.ว. วัฒนธรรม
ผู้จัดทำ	(พ.) อธิปัตย์

1.4.3 พระวิหารหลวง

เป็นอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดประมาณ 19.00 x 48.00 เมตร ตั้งอยู่ทางด้านหน้าของปราสาทประธานทางทิศตะวันออก ทางด้านหน้าของอาคารแสดงให้เห็นร่องรอยการสร้างทับซ้อนจำนวน 3 ครั้ง โดยอาคารสมัยแรกปรากฏให้เห็นลักษณะของอาคารหลังเดิมที่มีสัดส่วนค่อนข้างยาว มีการทำมุขด้านหน้าและผนังเจาะช่องแสง ต่อมาได้มีการขยายมุขดังกล่าวออกมาและก่ออิฐที่มุขในลักษณะของการล้อมุม ในสมัยสุดท้ายได้ทำการก่ออิฐปิดทับส่วนฐานอาคารทั้งสองสมัยทำเป็นเฉลียงด้านหน้า ลักษณะของฐานอาคารที่แอ่นโค้งแสดงให้เห็นถึงงานปฏิสังขรณ์ในสมัยอยุธยาตอนปลาย ซึ่งสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นการปฏิสังขรณ์ครั้งใหญ่พร้อมกับสิ่งก่อสร้างอื่นภายในวัด

1.4.5 พระอุโบสถ

เป็นอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดประมาณ 16.00 x 37.00 เมตร ตั้งอยู่นอกกระเบื้องคดทางด้านหลังของปราสาทประธาน เป็นอาคารที่มีเฉลียงทางด้านหน้า ฐานอาคารแอ่นโค้ง แบบสถาปัตยกรรมสมัยอยุธยาตอนปลาย ซึ่งน่าจะเป็นอาคารที่ถูกบูรณะขึ้นบนรากฐานของอาคารเดิมที่สร้างสมัยแรกสร้างวัดในช่วงอยุธยาตอนต้น เนื่องจากโบสถ์ใหม่ที่ล้อมพระอุโบสถอยู่ นั้นเป็นโบสถ์มาคู่ทำจากหินชนวนขนาดใหญ่แบบที่พบในสมัยอยุธยาตอนต้น

1.4.6 เจดีย์ราย

เจดีย์รายของวัดมหาธาตุ มีจำนวนทั้งหมด 73 องค์ มีรูปแบบสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกัน เช่นเจดีย์ทรงปราสาท เจดีย์ทรงปราสาทยอดระฆัง เจดีย์ทรงระฆังบนฐานแปดเหลี่ยม เจดีย์ทรงระฆังบนฐานสี่เหลี่ยม เจดีย์ล้อมุมไม้สิบสอง ฯลฯ

ปราสาทมุกทิศตะวันตกเฉียงใต้บนฐานไพทีร่วมกับเจดีย์ประธานมีร่องรอยซ่อมโดยพอกปูนทับลวดลายเดิมและปั้นแบบใหม่แทน ภายในคูหาปราสาทมีภาพเขียนรูปชัมเวือนแก้วเป็นงานที่เขียนขึ้นราว พ.ศ.1963-1970 ในสมัยอยุธยาตอนต้น¹⁰

ฐานไพทีชั้นล่างของปราสาทประธานมีเจดีย์รายทรงปราสาทยอดระฆังจำนวน 20 องค์ ที่ตั้งเรียงสลับกับเจดีย์ขนาดเล็กจำนวน 14 องค์ (เหลือเพียงส่วนฐานเจดีย์) จากตำแหน่งที่ตั้งแสดงให้เห็น

¹⁰ ศิลป พีระศรี และธนิต อยู่โพธิ์, “วิวัฒนาการแห่งจิตรกรรมฝาผนังของไทย” วิวัฒนาการแห่งจิตรกรรมฝาผนังของ ไทย สถาบันจิตรกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ในหอศิลป์ (พระนคร : กรมศิลปากร, 2502), หน้า 15.

ว่าสร้างให้เป็นเจดีย์ประจำมุมและประจำด้าน ซึ่งควรสร้างขึ้นในระยะแรกของการสร้างวัดในรัชกาลสมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 1 พ.ศ. 1917¹¹ ส่วนเจดีย์ขนาดเล็กที่แทรกอยู่ระหว่างเจดีย์ทรงปราสาทยอดระฆังนั้น ปรากฏหลักฐานเพียงส่วนฐาน พื้นที่ระหว่างเจดีย์บนฐานไพทีชั้นล่างนี้ขีดกันเกินปกติ จึงเชื่อว่าเจดีย์ขนาดเล็กนี้น่าจะก่อแทรกสมัยหลัง จากการศึกษาลักษณะลวดลายปูนปั้นประดับส่วนฐานและเรือนธาตุที่เหลืออยู่ ณ เจดีย์ด้านทิศเหนือ พบว่าลายใบไม้ทรงสามเหลี่ยมแขนงห้อยจากเส้นโค้งสองเส้น แสดงถึงงานสร้างในสมัยอยุธยาตอนปลาย¹² และลายกรวยเชิงมีกรอบรูปสามเหลี่ยมแปลกไปจากลวดลายประดับในศตวรรษแรกของกรุงศรีอยุธยา จึงกำหนดอายุเจดีย์ที่ก่อแทรกนี้ได้ว่าอยู่ในช่วงศตวรรษต่อมา(พุทธศตวรรษที่ 20)¹³

เจดีย์รายที่มุมทั้งสี่ภายในระเบียงคด มุมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นเจดีย์ทรงปราสาทยอดระฆัง จากตำแหน่งที่ตั้งสันนิษฐานว่าน่าจะมีลักษณะเหมือนกับเจดีย์มุมด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งเหลือเพียงส่วนฐานเจดีย์ ส่วนเจดีย์มุมทิศตะวันตกเฉียงใต้เหลือหลักฐานเพียงส่วนฐานแปดเหลี่ยมสันนิษฐานว่าน่าจะมีลักษณะเหมือนกับเจดีย์มุมด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือซึ่งเป็นเจดีย์ทรงกลมบนฐานแปดเหลี่ยม

นอกระเบียงคด ด้านทิศตะวันตก เป็นแถวของปราสาทตั้งเรียงกันในแนวทิศเหนือ-ใต้ ลักษณะรูปทรงขององค์ปราสาทและลวดลายประดับของปราสาทด้านทิศเหนือนี้มีความสัมพันธ์กับปราสาทที่สร้างอยู่ในแนวเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าน่าจะเป็นงานสร้างในช่วงเวลาเดียวกัน เช่นเดียวกับเจดีย์รายที่สร้างอยู่ระหว่างเจดีย์ประจำมุมนอกระเบียงคดทางด้านเหนือ ตะวันออกและใต้ ที่มีขนาดใกล้เคียงกันบางองค์เป็นทรงปราสาท แต่โดยภาพรวมแล้ว แถวแนวของเจดีย์ภายนอกกระเบียงคดดังกล่าว ย่อมเป็นระเบียบคร่าวแรกสร้างวัดเช่นกัน

ซากสิ่งก่อสร้างภายในวัดมหาธาตุ โดยรวมยังแสดงให้เห็นระเบียบที่ค่อนข้างชัดเจนในการจัดวางสิ่งก่อสร้างให้เกิดความสมดุลของผัง ดังนั้นรากฐานของเจดีย์รายขนาดเล็ก ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่เกินจากระเบียบสมมาตร ทำให้เข้าใจได้ว่าเป็นงานสร้างเพิ่มเติมในสมัยหลัง ถึงแม้ว่ารูปแบบของเจดีย์ดังกล่าวจะเหลือเพียงส่วนรากฐานหรือเป็นรูปแบบที่ไม่สามารถศึกษาได้ แต่แสดงให้เห็นถึงงานสร้างเพิ่มเติมที่น่าจะสร้างขึ้นก่อนการเสียดังในสมัยอยุธยาตอนปลาย

¹¹ สันติ เล็กสุขุม, เจดีย์ราย “ทรงปราสาทยอด” วัดราชบูรณะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, หน้า 30.

¹² สันติ เล็กสุขุม, วิวัฒนาการของชั้นประดับลวดลายและลวดลายสมัยอยุธยาตอนต้น, หน้า 65.

¹³ สันติ เล็กสุขุม, เจดีย์ราย “ทรงปราสาทยอด” วัดราชบูรณะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, หน้า 31.

บทที่ 2

พระปรารักษ์ประจำมณฑลวันตกเจียงเหนือ

2.1 สภาพปัจจุบัน

เป็นโบราณสถานที่หันหน้าไปทางทิศตะวันตก เช่นเดียวกับพระอุโบสถ มีขนาดประมาณ 14.00 x 14.00 เมตร ด้านหน้าเป็นที่ตั้งของวิหารขนาด 12.10 x 24.20 เมตร (ภาพที่ 6) รูปแบบสถาปัตยกรรมของปรารักษ์ประจำมณฑลวันตกเจียงเหนือ วัดมหาธาตุ มีดังนี้ ฐานปรารักษ์ชั้นล่างสุดเป็นแบบยกเก็จ ฐานชั้นล่างเป็นฐานเขียงซ้อนกันสองชั้น ถัดไปเป็นชุดฐานบัวลูกฟักซ้อนกันสองชุด เหนือขึ้นไปเป็นชั้นเรือนธาตุ และชั้นรัดประคดซึ่งกลีบขนุนประดับโดยรอบ ตามลำดับ ส่วนยอดบนสุดชำรุดหักหายไป บริเวณชั้นเรือนธาตุด้านเหนือ ด้านตะวันออกและด้านตะวันตก มีการสร้างซุ้มบันแถลงทั้งสามด้าน และมีบันไดจากฐานขึ้นสู่ซุ้มดังกล่าวด้วย โดยเฉพาะด้านตะวันออกภายในซุ้มมีหลักฐานการปั้นปูนเป็นรูปซุ้มเรือนแก้ว เป็นส่วนด้านตะวันตกทำเป็นซุ้มประตูทางเข้าสู่ห้องคูหาภายใน ซึ่งเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 3.0 x 3.0 เมตร พื้นภายในคูหา จากการขุดตรวจพบว่าการปูด้วยอิฐ ส่วนไม้ฝ้าเพดานพังทลายหายไปทั้งหมด (แผนผังที่ 1 - 3, ภาพที่ 3 - 5)

สภาพปัจจุบันฐานปรารักษ์ขุดเฉียงไปทางทิศตะวันออก ส่วนฐานมีสภาพค่อนข้างสมบูรณ์ เพราะได้รับการบูรณะไว้แล้วเป็นบางส่วน(ฐานเขียงชั้นล่างถึงชุดฐานบัวลูกฟักชั้นสุดท้ายบนสุด) ยกเว้น ฐานด้านทิศตะวันออกที่ยังไม่ได้มีการบูรณะ ตั้งแต่เหนือชุดฐานบัวลูกฟักชั้นสุดท้าย องค์ปรารักษ์เหลือเพียงครึ่งองค์ด้านตะวันออก ส่วนด้านทิศตะวันตกพังทลายหายไป ในปัจจุบันโบราณสถานองค์นี้ได้มีการใช้เหล็กติดตั้งทำเป็นค้ำยันไว้ชั่วคราว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดจากการขุดเฉียง ปูนฉาบและลวดลายปูนปั้นชำรุดหลุดออก เหลือเพียงบางส่วน จากการหลุดออกของชั้นปูนฉาบทำให้สังเกตเห็นร่องรอยการบูรณะปฏิสังขรณ์ของพระปรารักษ์องค์นี้ โดยเสริมพอกและฉาบปูนทับลวดลายประดับบางส่วนในสมัยอยุธยาตอนต้น กล่าวคือ ลายกรวยเชิงที่ถูกพอกทับประกอบด้วยกระหนกหลายตัวประกอบกัน ด้านล่างเป็นแถวของกลีบบัวขนาดใหญ่ ดังปรากฏมาแล้วในลายกรวยเชิงปรารักษ์มหาธาตุ ลพบุรี ซึ่งสร้างมาก่อนสมัยอยุธยาตอนต้น¹⁴

¹⁴ ถิ่นติ เล็กสุขุม, วิวัฒนาการของชั้นประดับลวดลายและลวดลายสมัยอยุธยาตอนต้น, หน้า 68.

2.2 การดำเนินงานด้านโบราณคดี

ในการดำเนินการบูรณะพระปรางค์มุนี วัดมหาธาตุนี้ ได้ทำการขุดแต่งส่วนฐานและขุดตรวจฐานรากขององค์ปรางค์ เพื่อศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมของส่วนฐานและดูสภาพความชำรุดขององค์ปรางค์ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการบูรณะองค์ปรางค์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อไป

การขุดแต่งกระทำโดยขุดเนินดินที่ปกคลุมส่วนของฐานองค์ปรางค์ออกเพื่อเตรียมการบูรณะสภาพภายหลังการขุดแต่งโดยรวมสภาพเช่นเดียวกันกับก่อนการขุดแต่ง(สภาพปัจจุบัน) เนื่องจากเมื่อขุดลึกลงไปประมาณ 0.10 – 0.15 เมตร เป็นพื้นใช้งานสมัยสุดท้ายของวัดนี้ (สังเกตได้จากเป็นอิฐก่อชั้นสุดท้ายของฐานวิหารที่สร้างเชื่อมต่อกับด้านหน้าองค์ปรางค์ และฐานเขียงขององค์ปรางค์) และสามารถสังเกตแนวฐานปรางค์ที่ทรุดเอียงไปทางทิศตะวันออกได้ชัดเจนมากขึ้น (ภาพที่ 9-11)

จากการขุดตรวจฐานรากของปรางค์องค์นี้บริเวณมุมตะวันตกเฉียงใต้ ขนาดหลุม 1.50 x 2.00 เมตร ลึกประมาณ 2.50 เมตร ได้พบว่ามีการบูรณะปฏิสังขรณ์ส่วนฐานเดิมของพระปรางค์ และได้ยกระดับพื้นใช้งานเดิมให้สูงขึ้นประมาณ 1.50 เมตร โดยใช้ดินเหนียวและเศษอิฐหักกากปูน ซึ่งน่าจะเป็นการถมปรับภายในบริเวณวัดมหาธาตุทั้งหมด หลักฐานทางด้านสถาปัตยกรรมที่พบจากล่างสุดเป็นชั้นฐานเขียงชั้นบัวคว่ำและชั้นลูกฟัก ตามลำดับ เมื่อมีการยกระดับพื้นใช้งาน ทำให้ฐานบัวลูกฟักชั้นล่างสุดจมอยู่ใต้ดิน จึงมีการปรับเปลี่ยนส่วนฐาน ชั้นบัวหงายและชั้นหน้ากระดานบนของฐานขุดนี้ไปเป็นชั้นฐานเขียงล่างสุดขององค์ปรางค์ ดังเช่นที่เห็นในปัจจุบัน(ภาพที่ 7-8)

2.3 การเจาะสำรวจชั้นดิน

การเจาะสำรวจชั้นดินของโบราณสถานองค์นี้ ได้ทำการขุดเจาะทั้งหมด 2 หลุม ที่บริเวณมุมด้านตะวันออกเฉียงเหนือ(BH-1) และมุมด้านตะวันตกเฉียงใต้(BH-2) ซึ่งเป็นด้านตรงข้ามกันเพื่อนำผลการเจาะสำรวจมาเปรียบเทียบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการที่จะออกแบบเพื่อการบูรณะโบราณสถาน จากผลการเจาะสำรวจและทดสอบ ได้แสดงลักษณะชั้นดินฐานรากของพระปรางค์มุนีตะวันตกเฉียงใต้ พบว่าองค์ปรางค์ตั้งอยู่บนชั้นดินถม มีความหนาประมาณ 2 เมตร และได้ชั้นดินถมลงไปเป็นชั้นดินเดิม ตามลำดับดังนี้

ชั้นดินเหนียวชั้นแรก หนาประมาณ 7 – 8 เมตร

ชั้นทราย หนาประมาณ 5 เมตร

ชั้นดินเหนียวชั้นที่สอง หนาประมาณ 2 เมตร

และต่ำกว่าชั้นดินเหนียวชั้นที่สองจะเป็นชั้นทรายแน่น

2.4 ผลการวิเคราะห์ชั้นดิน

จากผลการวิเคราะห์ชั้นดินมีข้อควรพิจารณาคือในชั้นดินเหนียวชั้นแรก ความหนาประมาณ 7 – 8 เมตร โดยลักษณะและคุณสมบัติของชั้นดินเป็นดินชนิดเดียวกัน (พิจารณาจากผลการทดสอบ Sieve และ Atterberg Limit) แต่คุณสมบัติทางความชื้นของชั้นดินเหนียวจากหลุม BH-1 (ช่วงความลึก 4 – 10 เมตร) มีความชื้นสูงประมาณ 40.57 % ส่วนความชื้นของหลุม BH-2 ในชั้นดินเดียวกันนี้ ประมาณ 24.47 % มีผลทำให้ความแข็งแรงของดินแตกต่างกัน ซึ่งแสดงผลได้จากการตอกทดสอบมาตรฐาน SPT (Standard Penetration Test)

การทรุดเอียงขององค์พระปรางค์นั้นน่าจะเกิดจากขบวนการยุบตัว (Consolidation Process) ของชั้นดินเหนียวฐานรากดังกล่าว ซึ่งเกิดต่อเนื่องกันมาหลายร้อยปี น้ำหนักขององค์พระปรางค์ที่ถ่วงลงสู่ชั้นดินฐานราก โดยชั้นดินเหนียวด้านที่มีความชื้นสูงกว่าจะมีค่ายุบตัวได้ (Compressibility) สูงกว่า ทำให้การทรุดตัวมากกว่า ดังนั้นจึงเกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ทำให้องค์พระปรางค์เกิดการทรุดและเอียงไปประมาณ 7 องศา

ผลการทดสอบ Consolidation และการคำนวณ ได้คำนวณการทรุดตัวขององค์พระปรางค์ หลุมที่มีดินเหนียวความชื้นสูง (BH-1) ได้ประมาณ 0.20 เมตร และระยะเวลาการทรุดตัวทั้งสิ้น ประมาณ 27.9 ปี ซึ่งจากอายุของการสร้างองค์พระปรางค์ มาถึงปัจจุบัน น่าจะสรุปได้ว่า การทรุดตัวขององค์พระปรางค์ได้สิ้นสุดลงแล้ว ไม่น่าจะเกิดการทรุดตัวต่อไปอีก ถ้าไม่เกิดการรบกวนชั้นดินฐานรากและสภาพแวดล้อมข้างเคียง

บทที่ 3

การดำเนินงานบูรณะเสริมความมั่นคงโบราณสถาน

การบูรณะโบราณสถานพระปรางค์ ประจํามุมตะวันตกเฉียงเหนือ ของวัดมหาธาตุ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีรายละเอียดดังนี้

3.1 การเสริมความมั่นคงฐานราก

สาเหตุที่องค์ปรางค์ทรุดเอียง จากการเจาะสำรวจทำให้ทราบว่า ฐานรากขององค์ปรางค์ด้านทิศตะวันออกเป็นชั้นดินเหนียวที่มีความชื้นสูง ชั้นดินมีการเคลื่อนตัว ดังนั้นวิศวกรผู้เชี่ยวชาญจึงมีความเห็นว่า สมควรปรับปรุงคุณภาพดินด้านดังกล่าวให้เป็นลักษณะ Soil Cement Column ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.60 เมตร ความลึก 12.00 เมตร จำนวน 40 ต้น โดยวิธี Jet Grouting โดยแนว Soil Cement Column วางตัวสลับพื้นปลาดุกล้ำกำแพงรูปตัว U แต่ละต้นห่างจากฐานปรางค์ 2.00 เมตร เอียงประมาณ 20 องศา เข้าสู่ฐานปรางค์ (แผนผังที่ 7 ภาพที่ 12 -15, 18 - 19)

การทำ Soil Cement Column ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ผสมกับน้ำ(ภาพที่ 16 -17) แล้วอัดฉีดผสมกับดินเดิม เปลี่ยนจากชั้นดินเหนียวเป็นดินผสมซีเมนต์ ทำให้ฐานรากมีความแข็งแรงไม่มีการเคลื่อนตัว และส่งผลให้ไม่มีการทรุดตัวของพระปรางค์องค์นี้ อีกต่อไป

3.2 การบูรณะโบราณสถาน

เมื่อทำการเสริมความมั่นคงของฐานรากแล้วเสร็จ จึงเป็นการบูรณะที่ตัวองค์ปรางค์ โดยดำเนินการติดตั้งนั่งร้านเหล็กล้อมรอบเพื่อเตรียมการบูรณะ จากนั้นจึงเป็นขั้นตอนการป้องกันการทรุดเอียงขององค์ปรางค์ โดยติดตั้งแผ่นเหล็ก กว้างประมาณ 0.15 เมตร ยาวประมาณ 1.50 เมตรหนา 12 มิลลิเมตร ที่บริเวณด้านข้างของซุ้มบันแถลงด้านตะวันออก ที่แผ่นเหล็กแต่ละแผ่นมีการเชื่อมต่อกับแกนเหล็กสองเส้น ระยะห่างของแกนเหล็ก 0.80 เมตร โดยแกนเหล็กดังกล่าวได้เจาะทะลุผ่านผนังอิฐขององค์ปรางค์(ผนังมีความหนาประมาณ 1.80 เมตร) ไปทะลุที่มุมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ของห้องคูหา ที่ปลายของแกนเหล็กทำเป็นตะขอเกี่ยวกับลวดสลิงขนาด 16 มิลลิเมตร ที่ปลายของลวดสลิงยึดติดกับแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยแต่ละแท่นจะตั้งอยู่ที่ขาซุ้มประตูทางเข้าคูหา ภายในห้องคูหาจะมองเห็นลวดสลิงด้านละสองเส้น การติดตั้งลวดสลิง

ยึดติดกับแท่นเป็นการทดแทนชุดค้ำยันเหล็กด้านตะวันออกขององค์ปราสาท ซึ่งภายหลังจากการบูรณะโบราณสถานในครั้งนี้อาจต้องรื้อออกทั้งหมด (แผนผังที่ 4 - 6, ภาพที่ 25 - 30)

จากนั้นจึงก่ออิฐเสริมส่วนฐานบัวลูกฟักขององค์ปราสาทที่ชำรุด ให้มีสภาพสมบูรณ์ (ภาพที่ 20 - 24) ส่วนด้านตะวันตกที่พังทลายหายไปมีการก่ออิฐเสริมตามหลักฐานเดิมจนถึงสุดชั้นเรือนธาตุ โดยจะก่ออิฐปิดแท่นยึดสลิงทั้งหมด ผนังที่ก่ออิฐใหม่ใส่โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กลักษณะเป็นเสา ขนาด 0.15 x 0.15 เมตร และคานขนาด 0.5 x 0.15 เมตร โดยคานดังกล่าวได้ยึดติดกับผนังเดิมที่ยังเหลืออยู่ ที่ซุ้มพระทั้งสามด้านเป็นการก่อรักษาสภาพเดิม ส่วนที่ซุ้มประตูทางเข้ามีการติดตั้งทับหลังไม้ และมีการเท Slab คอนกรีตเสริมเหล็กทับบนไม้ดังกล่าวอีกหนึ่งชั้น จากนั้นจึงก่ออิฐปิดจนถึงชั้นเรือนธาตุ รอยแตกกร้าวขององค์ปราสาทด้านตะวันออกดำเนินการเจาะฝังเหล็กข้ออ้อยพร้อมอัดฉีดน้ำปูนทรายให้มีความมั่นคงแข็งแรง

เหนือชั้นเรือนธาตุขึ้นไปถึงส่วนยอดปราสาท เป็นการบูรณะซ่อมถอดอิฐก่อที่ผุชำรุดเปลี่ยนใหม่ ยานแนวปูนก่อที่ผุชำรุดให้แข็งแรงสวยงามและเสริมความมั่นคงผิวปูนฉาบเดิมด้วยการจับขอบด้วยปูนหมัก

จากนั้นจึงทำความสะอาดคราบสกปรกบนผิวปูนฉาบ ปูนก่อ อิฐก่อ ด้วยแปรงขนอ่อน และน้ำจนสะอาดทั่วทั้งองค์ปราสาท ขั้นตอนสุดท้ายคือการรื้อนั่งร้านเหล็กออกทั้งหมดพร้อมกับทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบองค์ปราสาทให้มีความเรียบร้อยสวยงาม (ภาพที่ 31 - 35)

3.3 สภาพโบราณสถานภายหลังการบูรณะ

การดำเนินงานบูรณะองค์ปราสาทในครั้งนี้ คือ การเสริมความมั่นคงของฐานรากด้านตะวันออก ด้วยทำ Soil Cement Column เป็นการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ผสมกับน้ำ แล้วอัดฉีดผสมกับดินเดิม เปลี่ยนจากชั้นดินเหนียวเป็นดินผสมซีเมนต์ โดยโครงสร้างส่วนนี้อยู่ใต้ดินชั้นฐานรากของปราสาท

เมื่อเสริมความมั่นคงของชั้นฐานรากแล้วเสร็จ จึงทำการการติดตั้งลวดสลิงยึดติดกับแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อป้องกันการทรุดเอียงขององค์ปราสาท ซึ่งลวดสลิงดังกล่าวภายหลังจากการบูรณะยังสามารถมองเห็นได้ภายในห้องคูหา ด้านละสองเส้น จากนั้นจึงมีการก่อเสริมอิฐที่ส่วนฐานบัวลูกฟักเต็มรูปแบบจนครบสมบูรณ์ ก่ออิฐเสริมองค์ปราสาทด้านตะวันตกส่วนที่พังทลายจนถึงชั้นเรือนธาตุ ระหว่างที่ก่ออิฐใหม่มีการใส่โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กไว้เป็นระยะ เหนือชั้นเรือนธาตุขึ้นไปถึงส่วนยอดปราสาท เป็นการบูรณะซ่อมถอดอิฐก่อที่ผุชำรุดเปลี่ยนใหม่ ยานแนวปูนก่อที่ผุชำรุดให้แข็งแรงสวย

งามและเสริมความมั่นคงผิวปูนฉาบเดิมด้วยการจับขอบด้วยปูนหมัก นอกจากนี้ยังทำการปูพื้นอิฐ
ภายในห้องคูลา ป้องกันน้ำฝนไหลซึม แต่สภาพโดยรวมจะยังคงเห็นหลักฐานทางด้านองค์ประกอบ
ทางสถาปัตยกรรมก่อนการบูรณะแทบทั้งหมด เพียงแต่มีความมั่นคงแข็งแรงมากกว่าเท่านั้น (ภาพที่
36 -42)

บทที่ 4

สรุป

วัดมหาธาตุเป็นโบราณสถานภายในเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยาหรืออยู่ในพื้นที่อุทยานประวัติศาสตร์ พระนครศรีอยุธยา ตั้งอยู่บริเวณใจกลางพระนครศรีอยุธยา วัดมหาธาตุแห่งนี้ประกอบไปด้วยโบราณสถานเป็นจำนวนมาก เช่นพระปรางค์ประธาน พระวิหาร พระอุโบสถ เจดีย์รายทรงต่างๆ ซึ่งส่วนมากได้รับการบูรณะปฏิสังขรณ์และเสริมความมั่นคงแล้ว ยกเว้นพระปรางค์ประจำมุมตะวันตกเฉียงเหนือ(โบราณสถานหมายเลข 8) ซึ่งชำรุดเสียหายเป็นอันมาก องค์ปรางค์เหลือเพียงครึ่งองค์ด้านตะวันออก ส่วนด้านทิศตะวันตกพังทลายหายไป ฐานปรางค์ทอดเฉียงไปทางทิศตะวันออก โบราณสถานองค์นี้ได้ใช้เหล็กติดตั้งทำเป็นค้ำยันไว้ชั่วคราวระยะเวลาประมาณ 5 ปี เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดจากการทอดเฉียง จึงต้องมีการดำเนินการอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มุม วัดมหาธาตุ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งโครงการปรับปรุงและพัฒนาาระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โบราณสถานบึงพระราม โดยมีการดำเนินงานที่สำคัญได้แก่

4.1 การดำเนินงานด้านโบราณคดี

เป็นโบราณสถานที่หันหน้าไปทางทิศตะวันตก มีขนาดประมาณ 14.00 x 14.00 เมตร สภาพปัจจุบันฐานปรางค์ทอดเฉียงไปทางทิศตะวันออก ส่วนฐานเฉียงชั้นล่างถึงชุดฐานบัวลูกฟักชั้นสุดท้ายบนสุดมีสภาพค่อนข้างสมบูรณ์ ยกเว้นด้านทิศตะวันออก องค์ปรางค์ตั้งแต่เหนือชุดฐานบัวลูกฟักชั้นสุดท้ายขึ้นไปยังไม่ได้มีการบูรณะ อิฐก่อ ปูนสอ ปูนฉาบและลวดลายปูนปั้นชำรุดหลุดออกเหลือเพียงบางส่วน จากการหลุดออกของชั้นปูนฉาบทำให้สังเกตเห็นร่องรอยการบูรณะปฏิสังขรณ์ของพระปรางค์องค์นี้ โดยเสริมพอกและฉาบปูนทับลวดลายประดับบางส่วนในสมัยอยุธยาตอนต้น

รูปแบบสถาปัตยกรรมของปรางค์ประจำมุมตะวันตกเฉียงเหนือ วัดมหาธาตุ ฐานปรางค์ชั้นล่างสุดเป็นฐานเฉียงซ้อนกันสองชั้น แบบยกเก็จ ถัดขึ้นไปเป็นชุดฐานบัวลูกฟักซ้อนกันสองชุดเหนือขึ้นไปเป็นชั้นเรือนธาตุ และชั้นรัตประคดซึ่งกลีบขนุนประดับโดยรอบ ตามลำดับ ส่วนยอดบนสุดชำรุดหักหายไป บริเวณชั้นเรือนธาตุด้านเหนือ ด้านตะวันออกและด้านตะวันตก มีซุ้มบันแถลงทั้งสามด้าน และมีบันไดจากฐานขึ้นสู่ซุ้มดังกล่าวด้วย โดยเฉพาะด้านตะวันออกภายในซุ้มมีหลักฐานการปั้นปูนเป็นรูปซุ้มเรือนแก้ว เป็นส่วนด้านตะวันตกทำเป็นซุ้มประตูทางเข้าสู่ห้องคูหาภายใน ซึ่งเป็น

ห้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 3.0 x 3.0 เมตร พื้นภายในคูลา จากการขุดตรวจพบว่ามีการปูด้วยอิฐ ส่วนไม้ฝ้าเพดานพังทลายหายไปทั้งหมด

การขุดแต่งเนินดินที่ปกคลุมส่วนของฐานองค์ปราสาท พบว่าสภาพภายหลังการขุดแต่งโดยรวมเหมือนสภาพปัจจุบัน โดยพื้นใช้งานสมัยสุดท้ายของวัดนี้ ลึกลงไปประมาณ 0.10 – 0.15 เมตร จากผิวดินเดิม

จากการขุดตรวจฐานรากของปราสาทองค์นี้บริเวณมุมตะวันตกเฉียงใต้ พบว่าได้มีการบูรณะปฏิสังขรณ์ส่วนฐานเดิมของพระปราสาท เมื่อมีการยกระดับพื้นใช้งาน ให้สูงขึ้นประมาณ 1.50 เมตร ทำให้ฐานบัวถูกพิกชั้นล่างสุดจึงจมอยู่ใต้ดิน จึงมีการปรับเปลี่ยนส่วนฐาน ชั้นบัวหงายและชั้นหน้ากระดานบนของฐานขุดนี้จึงถูกปรับเปลี่ยนไปเป็นชั้นฐานเขียงล่างสุดขององค์ปราสาท ดังเช่นที่เห็นในปัจจุบัน

4.2 การเจาะสำรวจชั้นดิน

การเจาะสำรวจชั้นดินของโบราณสถานองค์นี้ได้ทำการขุดเจาะทั้งหมด 2 หลุม ที่บริเวณมุมด้านตะวันออกเฉียงเหนือ(BH-1) และมุมด้านตะวันตกเฉียงใต้(BH-2) ซึ่งเป็นด้านตรงข้ามกันเพื่อนำผลการเจาะสำรวจมาเปรียบเทียบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการที่จะออกแบบเพื่อการบูรณะโบราณสถาน

จากผลการเจาะสำรวจและทดสอบ ได้แสดงลักษณะชั้นดินฐานรากของพระปราสาทมุมตะวันตกเฉียงใต้ วัดมหาธาตุ พบว่าองค์ปราสาทตั้งอยู่บนชั้นดินถม มีความหนาประมาณ 2 เมตร และได้ชั้นดินถมลงไปเป็นชั้นดินเดิม ในชั้นดินเหนียวชั้นแรก หนาประมาณ 7 – 8 เมตร มีความชื้นของชั้นดินเหนียวจากหลุม BH-1 มีความชื้นสูงประมาณ 40.57 % ส่วนความชื้นของหลุม BH-2 ในชั้นดินเดียวกันนี้ ประมาณ 24.47 % โดยลักษณะและคุณสมบัติของชั้นดินเป็นดินชนิดเดียวกัน มีผลทำให้ความแข็งแรงของดินแตกต่างกัน

การทรุดเอียงขององค์พระปราสาทนี้น่าจะเกิดจากขบวนการยุบตัว(Consolidation Process) ของชั้นดินเหนียวฐานรากดังกล่าว เกิดต่อเนื่องกันมาหลายร้อยปี เกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน ทำให้องค์พระปราสาทเกิดการทรุดและเอียงไปประมาณ 7 องศา และการทรุดตัวขององค์พระปราสาทได้สิ้นสุดลงแล้ว ไม่น่าจะเกิดการทรุดตัวต่อไปอีก ถ้าไม่เกิดการรบกวนชั้นดินฐานรากและสภาพแวดล้อมข้างเคียง

4.3 การเสริมความมั่นคงฐานราก

เมื่อทราบสาเหตุที่องค์ปรางค์ทวดเอียง ทางวิศวกรผู้เชี่ยวชาญจึงมีความเห็นว่า สมควรปรับปรุงคุณภาพดินด้านดังกล่าวให้เป็นลักษณะ Soil Cement Column ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.60 เมตร ความลึก 12.00 เมตร จำนวน 40 ต้น โดยวิธี Jet Grouting โดยวางแนวสลับฟันปลาติดกันคล้ายกำแพงรูปตัว U แต่ละต้นห่างจากฐานปรางค์ 2.00 เมตร เอียงประมาณ 20 องศาเข้าสู่ฐานปรางค์ การทำ Soil Cement Column เป็นการใช้น้ำซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ผสมกับน้ำ แล้วอัดฉีดผสมกับดินเดิม เปลี่ยนจากชั้นดินเหนียวเป็นดินผสมซีเมนต์ ทำให้ชั้นฐานรากมีความแข็งแรงไม่มีการเคลื่อนตัว และส่งผลให้ไม่มีการทรุดตัวของพระปรางค์องค์นี้ อีกต่อไป

4.4 การบูรณะโบราณสถาน

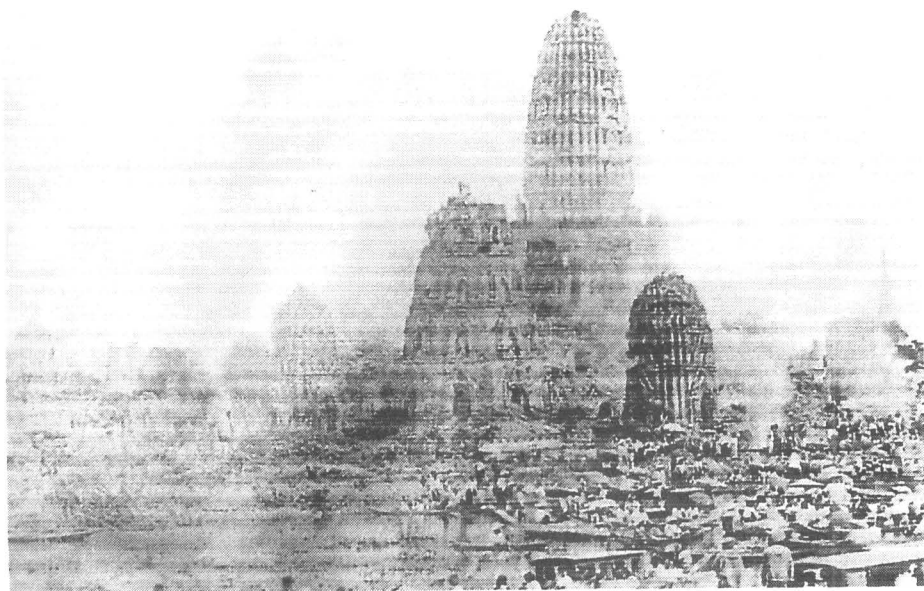
เมื่อเสริมความมั่นคงของชั้นฐานรากแล้วเสร็จ จึงทำการติดตั้งลวดสลิงยึดติดกับแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อป้องกันการทรุดเอียงขององค์ปรางค์ ซึ่งลวดสลิงดังกล่าวภายหลังการบูรณะยังสามารถมองเห็นได้ภายในห้องคูหา ด้านละสองเส้น จากนั้นจึงมีการก่อเสริมอิฐที่ส่วนฐานบัวลูกฟักเต็มรูปแบบจนครบสมบูรณ์ ก่ออิฐเสริมองค์ปรางค์ด้านตะวันตกส่วนที่พังทลายจนถึงชั้นเรือนธาตุระหว่างที่ก่ออิฐใหม่มีการใส่โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กไว้เป็นระยะ เหนือชั้นเรือนธาตุขึ้นไปถึงส่วนยอดปรางค์ เป็นการบูรณะซ่อมถอดอิฐก่อที่ผุชำรุดเปลี่ยนใหม่ยาแนวปูนก่อที่ผุชำรุดให้แข็งแรงสวยงามและเสริมความมั่นคงผิวปูนฉาบเดิมด้วยการจับขอบด้วยปูนหมัก สภาพโดยรวมจะยังคงเห็นหลักฐานทางด้านองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมก่อนการบูรณะแทบทั้งหมด เพียงแต่มีความมั่นคงแข็งแรงมากกว่าเท่านั้น เมื่อการบูรณะโบราณสถานแล้วเสร็จก็ทำความสะอาดพื้นที่ให้มีความเรียบร้อยสวยงาม

การดำเนินงานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มุนี วัดมหาธาตุ เป็นการบูรณะแบบแนวทางการอนุรักษ์ คือ รักษาสภาพเดิมให้คงอยู่มากที่สุด พร้อมกับเสริมความมั่นคงแข็งแรงให้กับโบราณสถาน ซึ่งการดำเนินงานทุกขั้นตอนได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไม่ว่าจะเป็นนักโบราณคดี วิศวกร สถาปนิก และภูมิสถาปนิก เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับโบราณสถานอันเป็นมรดกของชาติ นอกจากนี้จะเป็นการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมของชาติที่สำคัญให้คงอยู่ต่อไปแล้วยังช่วยสร้างทัศนคติและความเข้าใจอันดีงามในการอนุรักษ์โบราณสถาน ให้กับประชาชนโดยทั่วไปที่มีต่อกรมศิลปากร สะท้อนให้เห็นถึงการมีส่วนร่วมรับผิดชอบในโบราณสถานทั้งในส่วนของกรมศิลปากรที่เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบโบราณสถานโดยตรง

บรรณานุกรม

- ชาญวิทย์ เกษตรศิริ. อยุธยาประวัติศาสตร์และการเมือง. กรุงเทพฯ โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 3, 2544.
- โบราณราชธานินทร์, พระยา "เรื่องกรุงเก่า" ในประชุมพงศาวดาร. เล่มที่ 63. พระนคร : องค์การค้าของคุรุสภา. 2512.
- ศิลปากร, กรม. "พระราชพงศาวดารกรุงเก่า ฉบับหลวงประเสริฐอักษรนิติ์" ในคำให้การชาวกรุงเก่า คำให้การขุนหลวงหาวัดและพระราชพงศาวดารกรุงเก่า ฉบับหลวงประเสริฐอักษรนิติ์. พิมพ์ครั้งที่ 2 พระนคร สำนักพิมพ์คลังวิทยา. 2515.
- ศิลปากร, กรม. "พระราชพงศาวดารกรุงเก่า ฉบับสมเด็จพระพนรัตน์". พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ดอกเบี๋ย, 2542.
- ศิลปากร, กรม. "พระราชพงศาวดารพระราชหัตถเลขา". หนังสือถ่ายเอกสารจากห้องสมุด สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา.
- ศิลปากร, กรม. ไทยในจดหมายเหตุ เกมป์เฟอร์, หนังสือถ่ายเอกสารจากห้องสมุด สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา.
- ศิลปากร, กรม. กรุงศรีอยุธยา, หนังสือถ่ายเอกสารจากห้องสมุด อุทยานประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา.
- ศิลปากร, กรม. "เรื่องเกี่ยวกับพระนครศรีอยุธยา พระยาโบราณราชธานินทร์ (พร เดชะคุปต์) เรียบเรียง" หนังสือจัดพิมพ์ในงานพระราชทานเพลิงศพ นายดำรง เดชะคุปต์ พ.ศ. 2524.
- สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรีโดยคณะกรรมการชำระประวัติศาสตร์ไทยฯ, คำให้การขุนหลวงวัดประดู่ทรงธรรม เอกสารจากหอหลวง. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กทม. 2534.

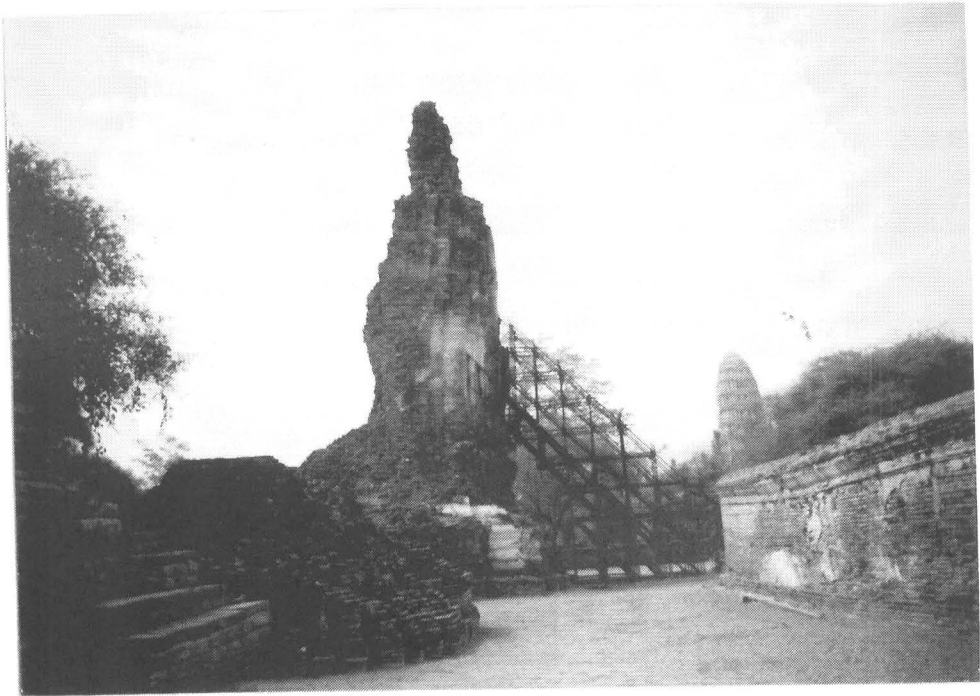
ภาพถ่ายประกอบ



ภาพที่ 1 พระปรางค์ประธานวัดมหาธาตุ สมัยรัชกาลที่ 5 ก่อนการพังทลาย



ภาพที่ 2 สภาพปัจจุบันของวัดมหาธาตุ



ภาพที่ 3 สภาพปัจจุบัน(ด้านทิศใต้)ของปรางค์ประจำมณฑลตะวันตกเฉียงใต้

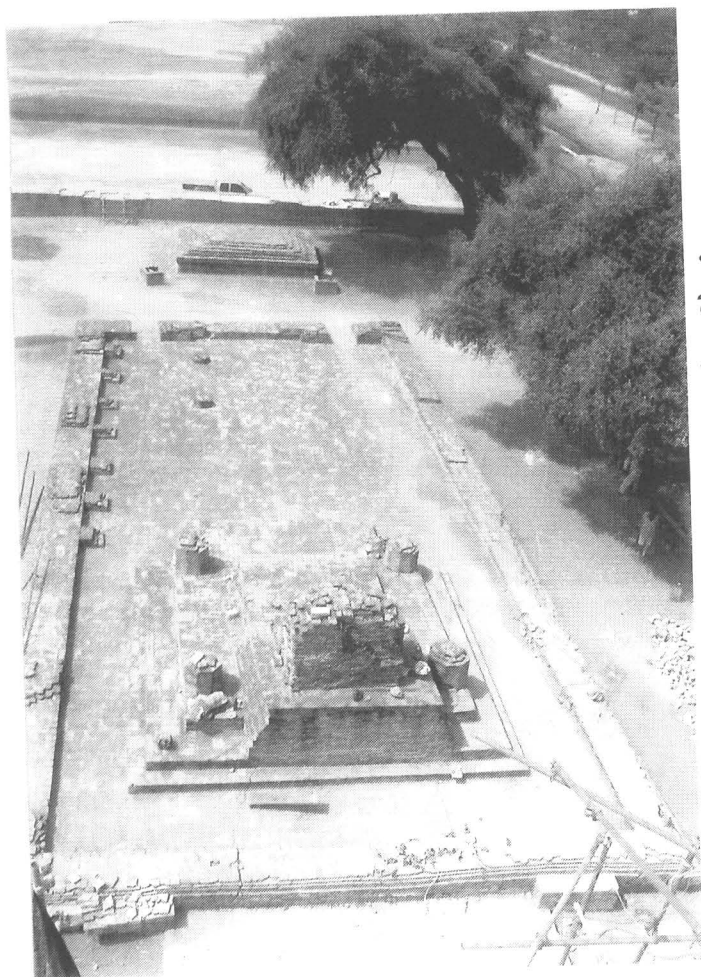


ภาพที่ 4
สภาพปัจจุบัน(ด้านทิศเหนือ)
ของปรางค์ประจำมณฑลตะวันตก
เฉียงใต้



ภาพที่ 5

สภาพปัจจุบัน(ด้านทิศตะวันตก) ของ
ปราสาทประจำมณฑลตะวันตกเฉียงใต้



ภาพที่ 6

วิหารที่ตั้งอยู่ด้านหน้า(ทิศตะวันตก)ของ
ปราสาทประจำมณฑลตะวันตกเฉียงใต้



ภาพที่ 7

หลุมขุดตรวจฐานรากด้านตะวันตกเฉียงใต้ของปราสาทประจำมณฑลตะวันตกเฉียงใต้



ภาพที่ 8 ชั้นฐานเชิงและชั้นบัวคว่ำของฐานบัวลูกฟักชั้นล่างสุด(เดิม)ของปราสาทประจำมณฑลตะวันตกเฉียงใต้



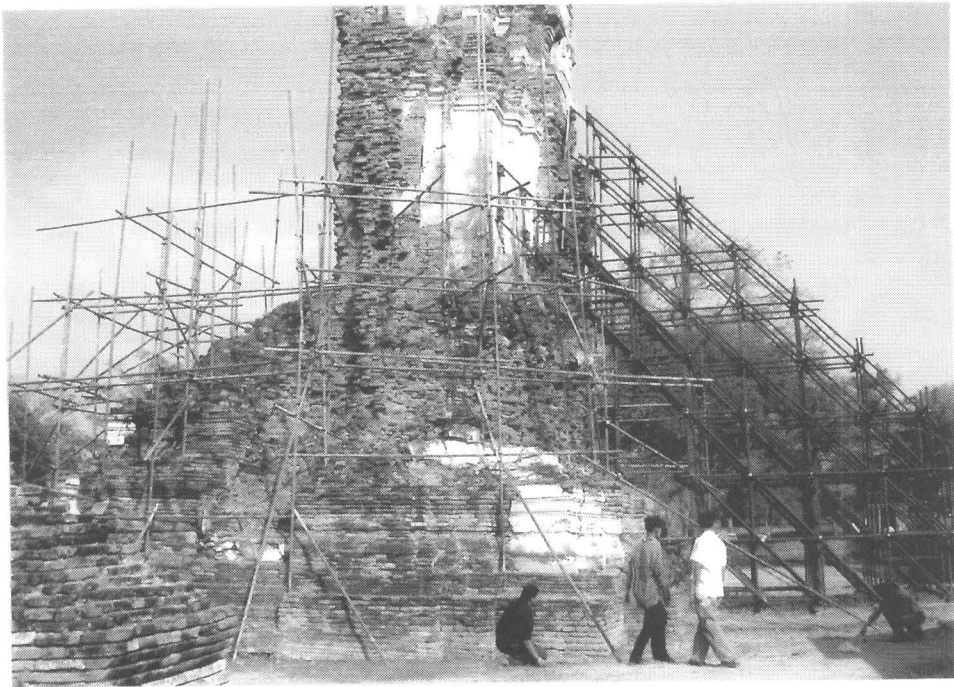
ภาพที่ 9 สภาพภายหลังการขุดแต่งด้านทิศเหนือ ของปรางค์ประจำมณฑลวันตกเฉียงใต้



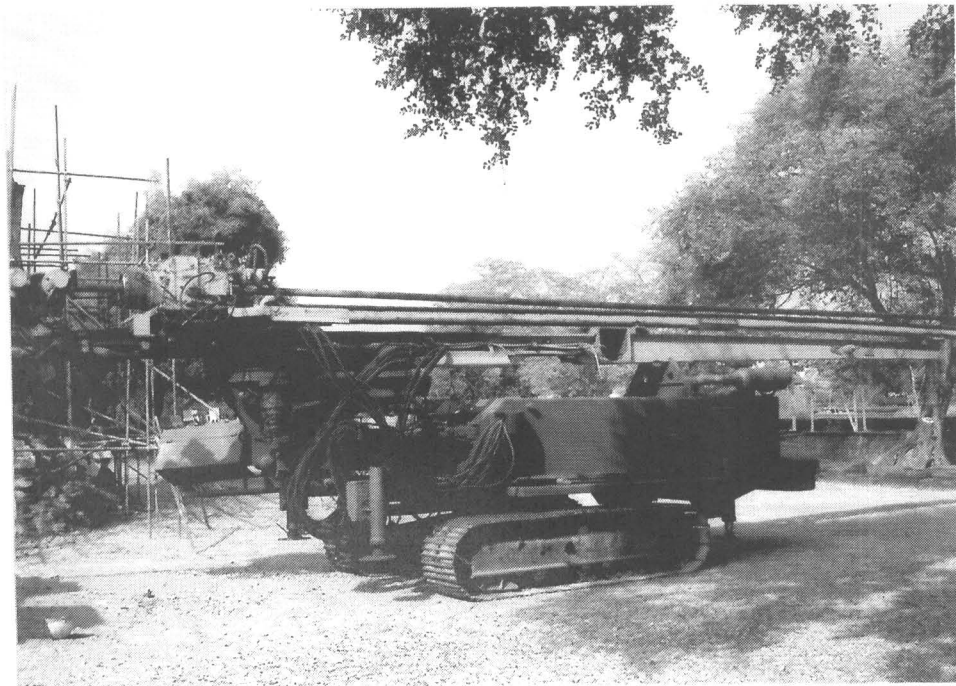
ภาพที่ 10 สภาพภายหลังการขุดแต่งด้านทิศใต้ ของปรางค์ประจำมณฑลวันตกเฉียงใต้



ภาพที่ 11 สภาพภายหลังจากการขุดแต่งด้านทิศใต้ ของปรางค์ประจำมณฑลเวียงจันทน์



ภาพที่ 12 การวัดระยะวางตำแหน่ง Soil Cement Column ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.60 เมตร ความลึก 12.00 เมตร จำนวน 40 ต้น โดยวิธี Jet Grouting



ภาพที่ 13 รถเจาะดินตะขาบ สามารถเจาะและทำการฉีดน้ำปูนซีเมนต์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งควบคุมเครื่อง
Micro Computer



ภาพที่ 14
ทำการเริ่ม Soil Cement Column โดย
วิธี Jet Grouting จุดแรกที่มุมด้าน
ตะวันออกเฉียงใต้



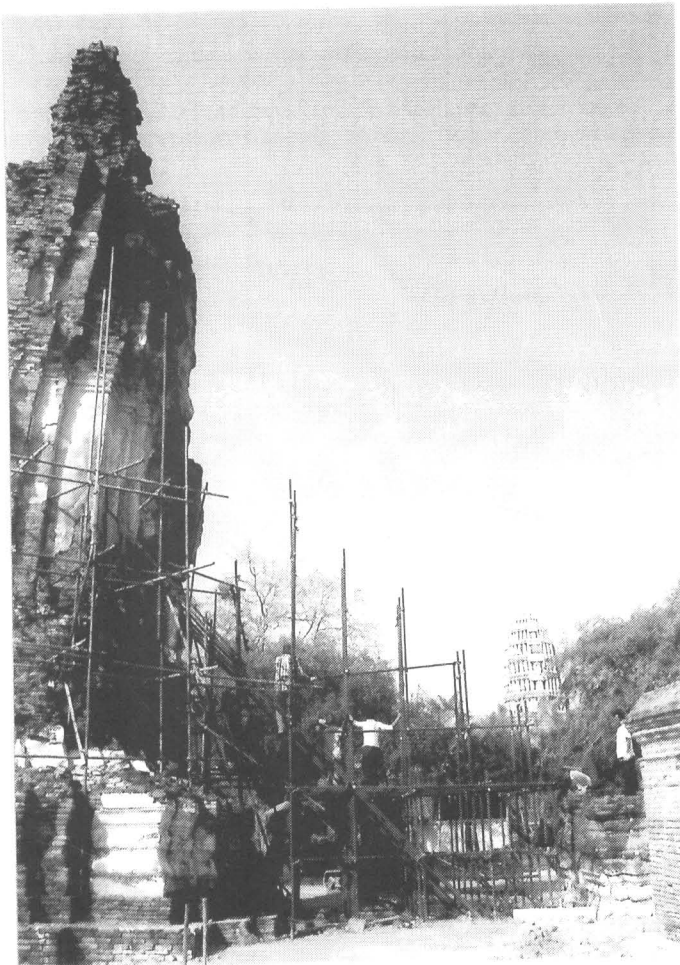
ภาพที่ 15 ดินโคลนที่ไหลออกมาเพราะการอัดฉีดซีเมนต์ผสมน้ำไปแทนที่



ภาพที่ 16 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตราช้าง วัสดุหลักในการทำ Soil Cement Column

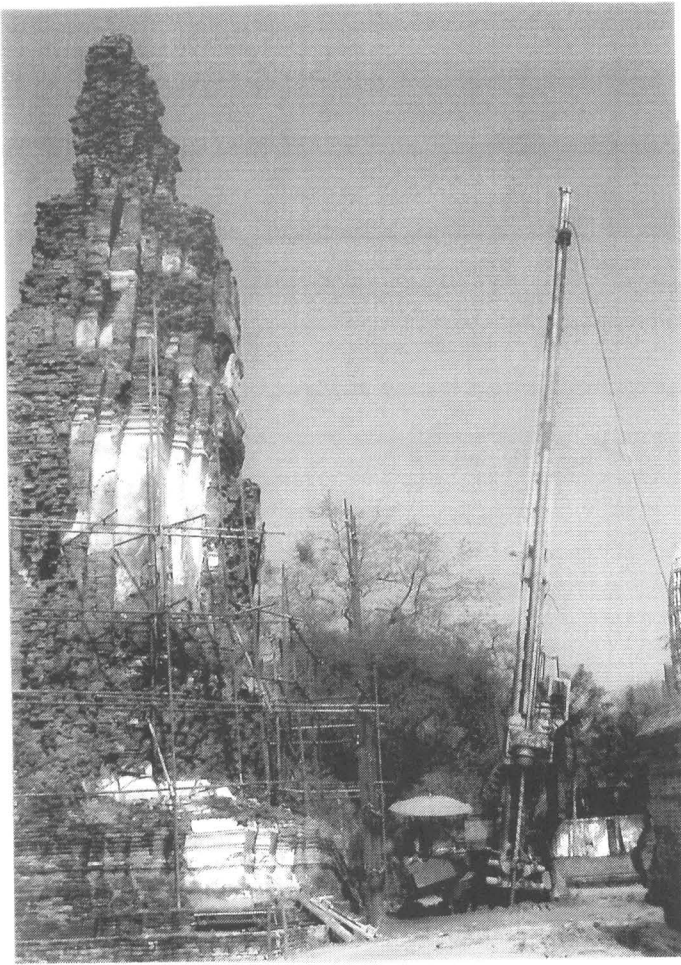


ภาพที่ 17 เครื่อง Mixer Plant และปั๊มความดันสูง ที่ทำการส่งซีเมนต์เหลวไปยังรถเจาะ

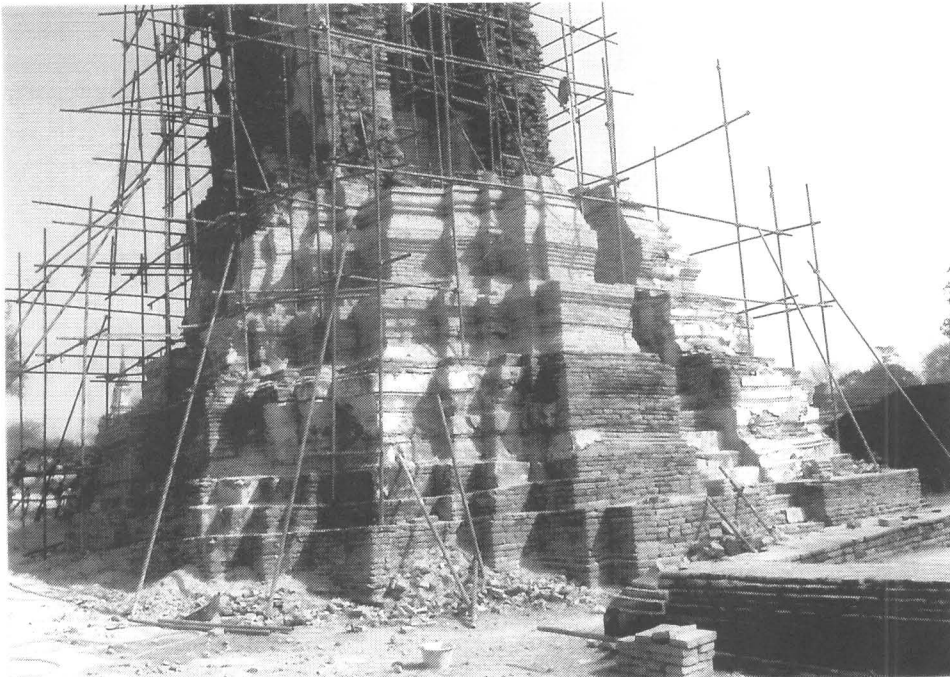


ภาพที่ 18

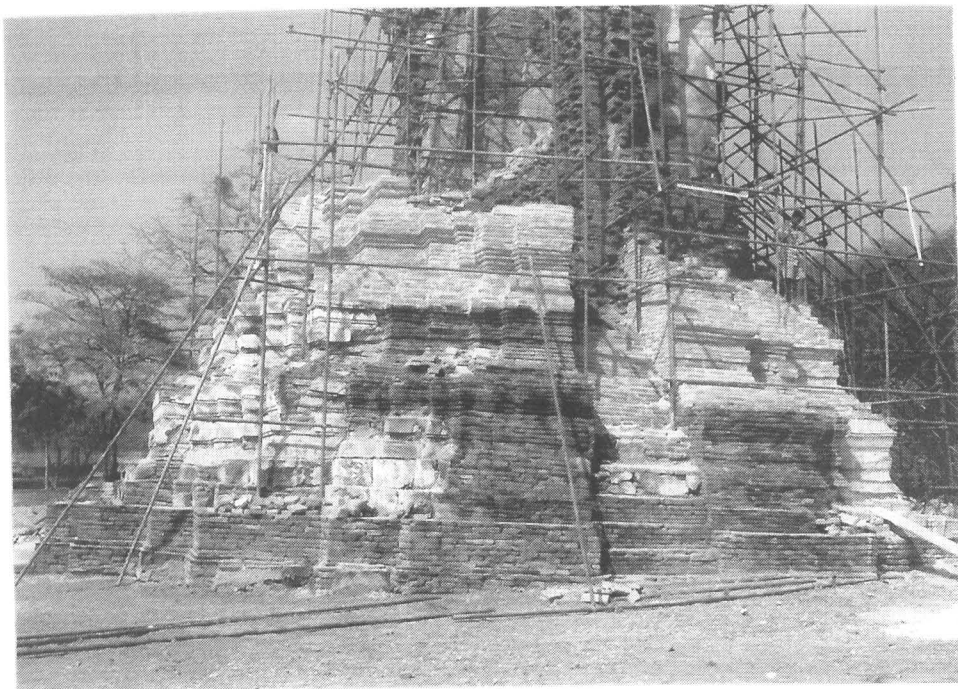
การถอดรื้อค้ำยันเหล็กชั่วคราว ด้าน
ตะวันออก เพื่อทำ Soil Cement
Column โดยวิธี Jet Grouting



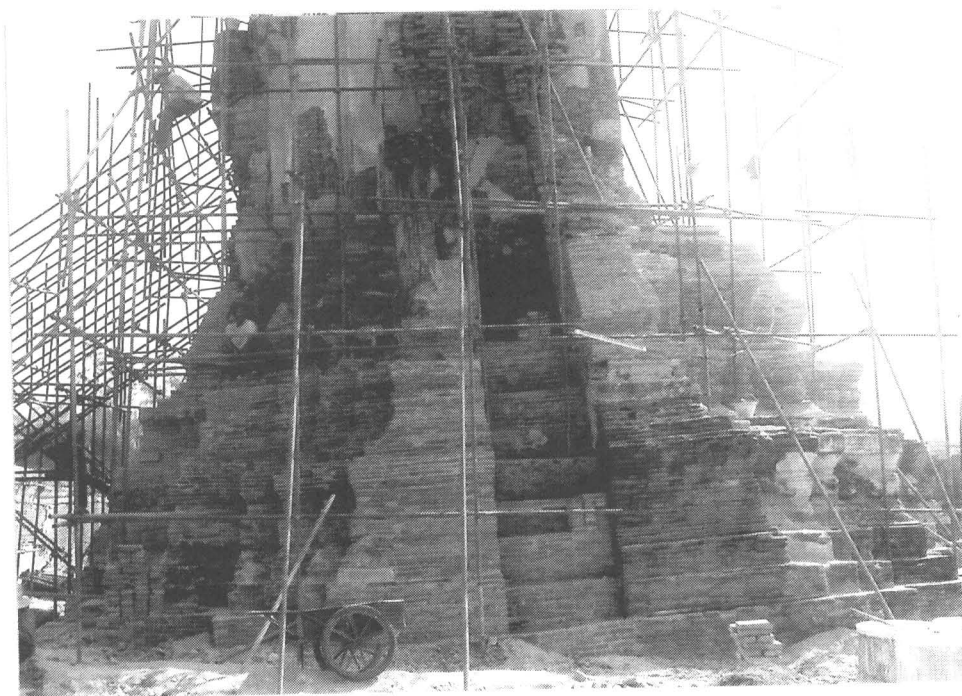
ภาพที่ 19
การทำ Soil Cement Column โดยวิธี
Jet Grouting ที่ด้านตะวันออก หลัง
จากถอดรื้อค้ำยันออกแล้ว



ภาพที่ 20 การก่อสร้างเสริมอิฐที่ส่วนฐานบัวลูกฟัก ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ให้เต็มรูปแบบจนครบ
สมบูรณ์



ภาพที่ 21 การก่อสร้างอิฐที่ส่วนฐานบัวลูกฟัก ด้านทิศใต้ ให้เต็มรูปแบบจนครบสมบูรณ์



ภาพที่ 22 การก่อสร้างอิฐที่ส่วนฐานบัวลูกฟัก ด้านทิศเหนือ ให้เต็มรูปแบบจนครบสมบูรณ์



ภาพที่ 23

ขณะทำการบูรณะก่ออิฐเสริม องค์พระ
ปรากฏด้านทิศใต้



ภาพที่ 24

ขณะทำการบูรณะก่ออิฐเสริม องค์พระ
ปรากฏด้านทิศเหนือ



ภาพที่ 25

การเทแทนคอนกรีตเสริมเหล็กยึดสลิง และ
ผนังที่ก่ออิฐใหม่มีการใส่โครงสร้าง
ลักษณะเป็นเสาขนาด 0.15 x 0.15 เมตร
ด้านละ 4 ต้น

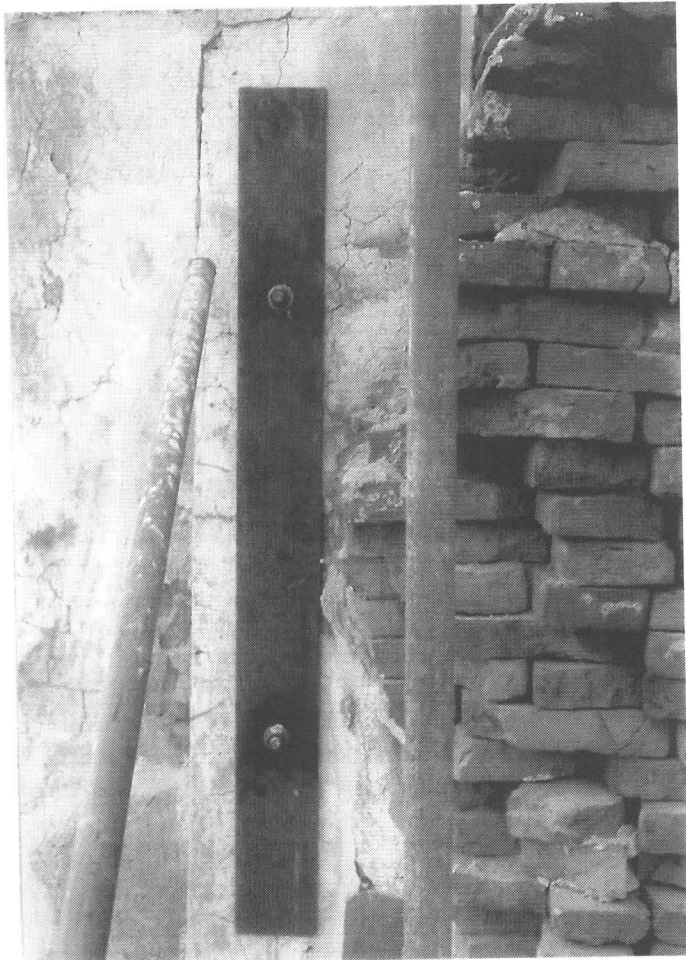


ภาพที่ 26 การงอเหล็กเป็นรูป U เพื่อใช้เป็นที่ยึดเกี่ยวกับลวดสลิง



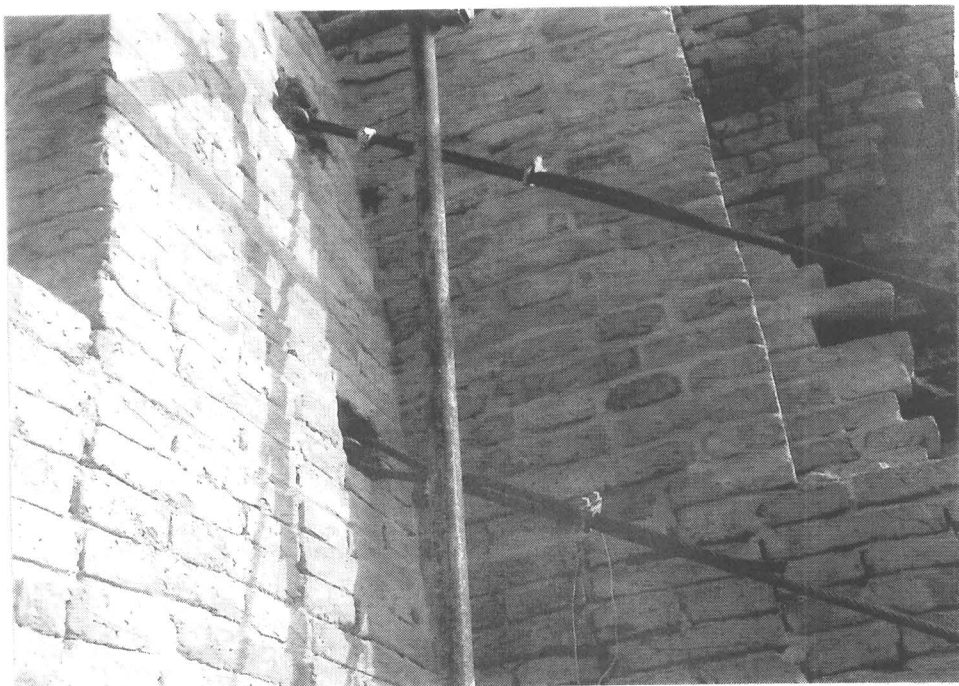
ภาพที่ 27

การติดตั้งแผ่น Plate เหล็ก กว้างประมาณ 0.15 เมตร ยาวประมาณ 1.50 เมตร หนา 12 มิลลิเมตร ที่บริเวณด้านข้าง(ฝั่งเหนือ) ของซุ้มบันแถลงด้านตะวันออก

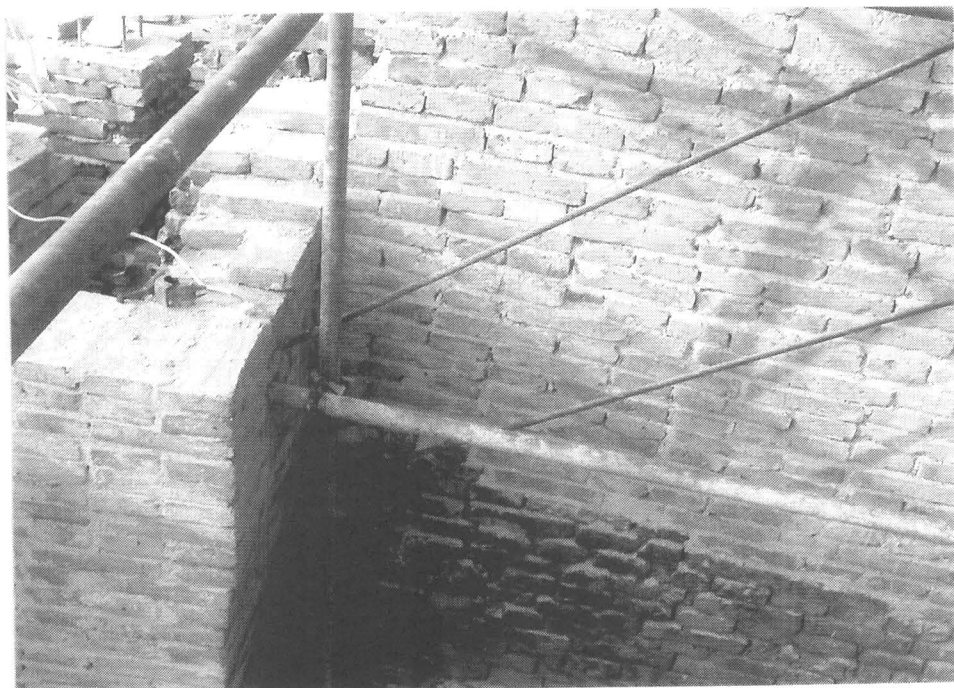


ภาพที่ 28

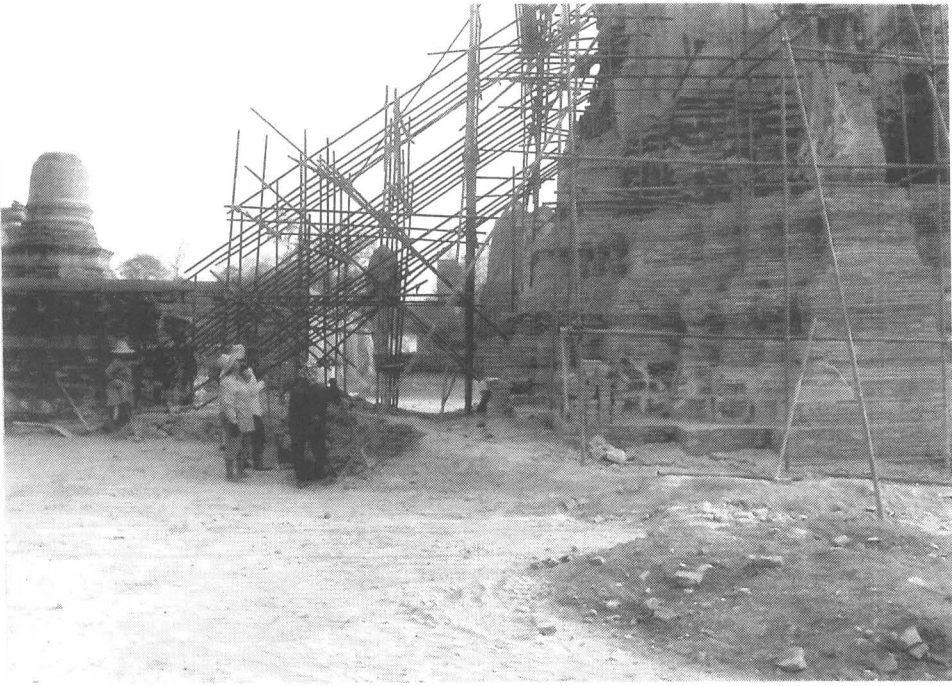
การติดตั้งแผ่น Plate เหล็ก กว้างประมาณ 0.15 เมตร ยาวประมาณ 1.50 เมตร หนา 12 มิลลิเมตร ที่บริเวณด้านข้าง(ฝั่งใต้)ของ ซุ้มบันแถลงด้านตะวันออก



ภาพที่ 29 การติดตั้งลวดสลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร ด้านละสองเส้น ภายหลังจาก
บูรณะยังสามารถมองเห็นได้ภายในห้องคูหา



ภาพที่ 30 การติดตั้งลวดสลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร ยึดติดกับแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก
เพื่อป้องกันการทรุดตัวขององค์ปรางค์



ภาพที่ 31 การขนย้ายดินส่วนเกินที่เกิดจากขั้นตอนการทำ Soil Cement Column โดยวิธี Jet Grouting



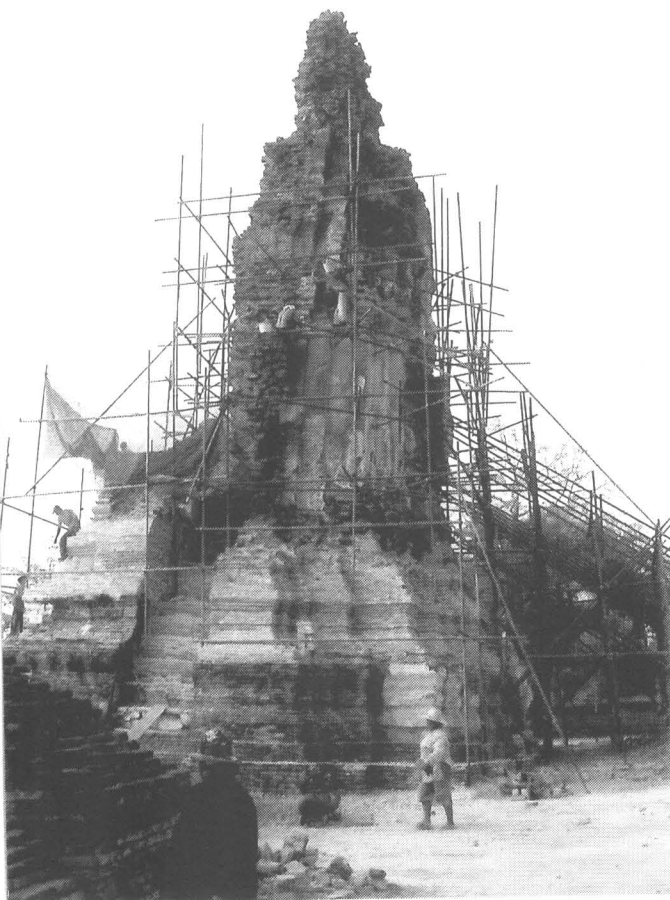
ภาพที่ 32

พระปรางค์มูม ด้านทิศเหนือ ขณะทำการบูรณะ



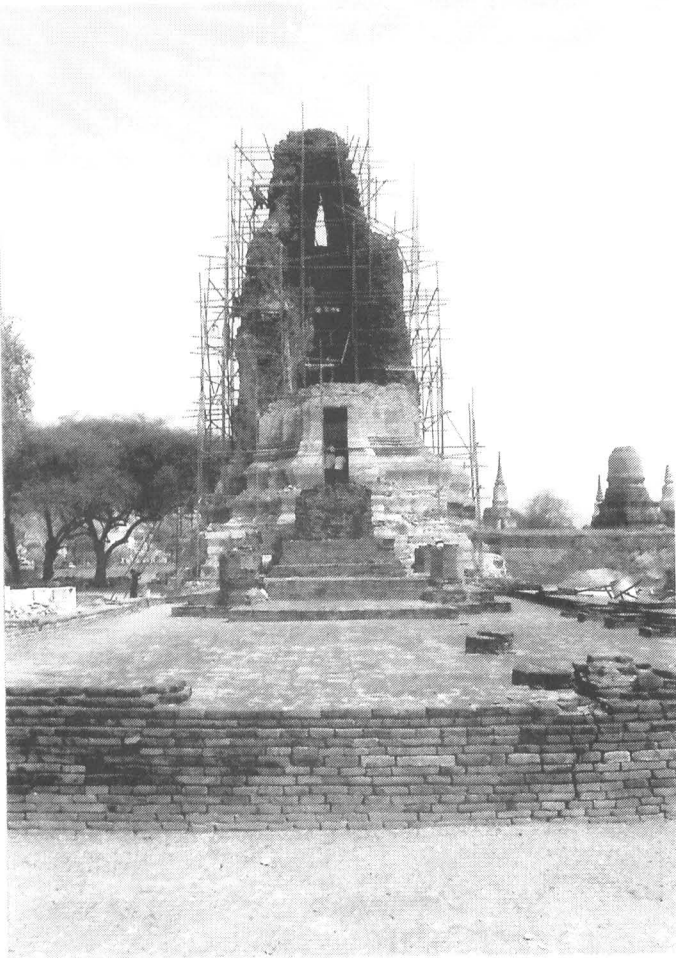
ภาพที่ 33

พระปรางค์มุ่ม ด้านทิศตะวันออก ขณะทำ
การบูรณะ



ภาพที่ 34

พระปรางค์มุ่ม ด้านทิศใต้ ขณะทำการ
บูรณะ



ภาพที่ 35

พระปรางค์มুম ด้านทิศตะวันตก ขณะทำการบูรณะ



ภาพที่ 36 ด้านในห้องคูหาพระปรางค์มুম สภาพภายหลังจากการบูรณะ



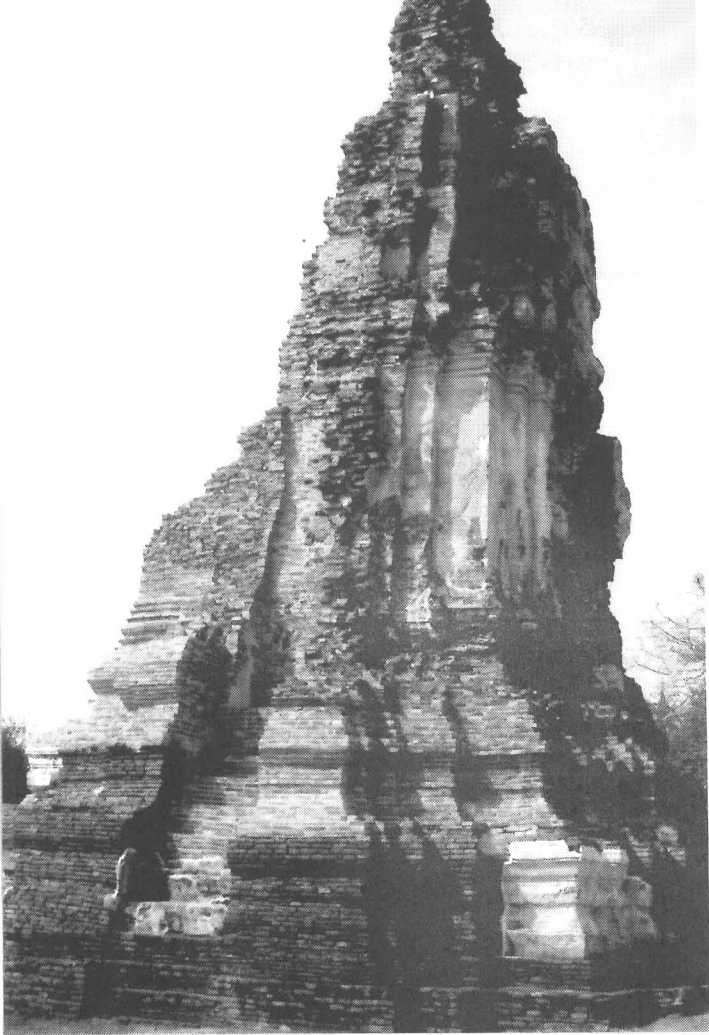
ภาพที่ 37

พระปรางค์มুম ด้านทิศเหนือ สภาพภาย
หลังการบูรณะ



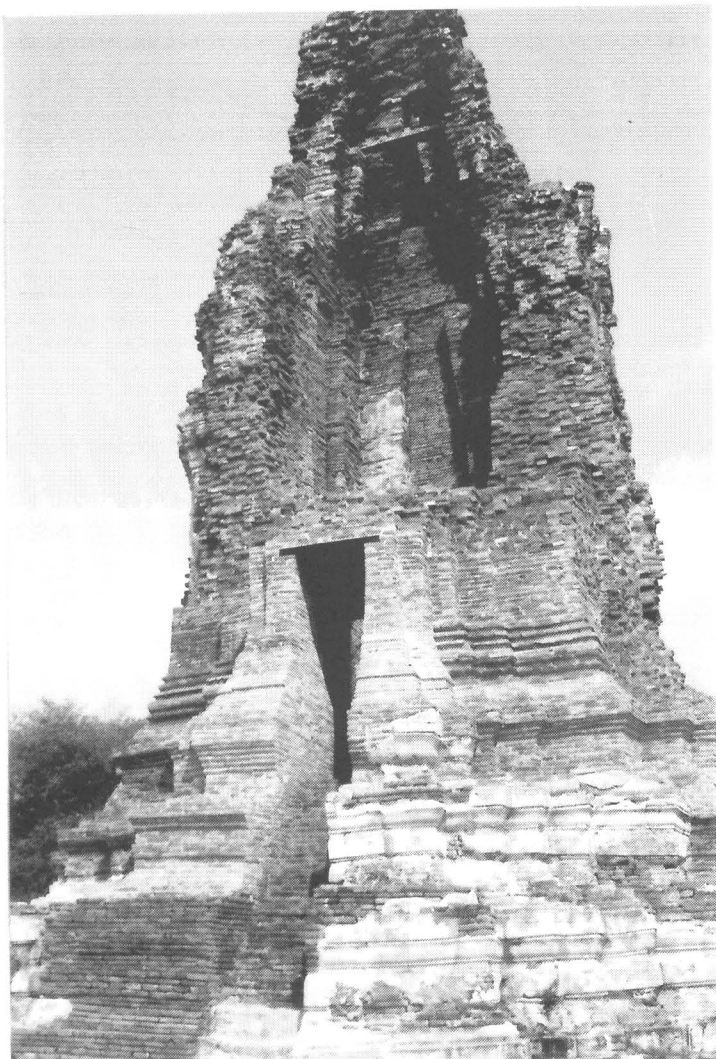
ภาพที่ 38

พระปรางค์มুম ด้านทิศตะวันออก สภาพ
ภายหลังการบูรณะ



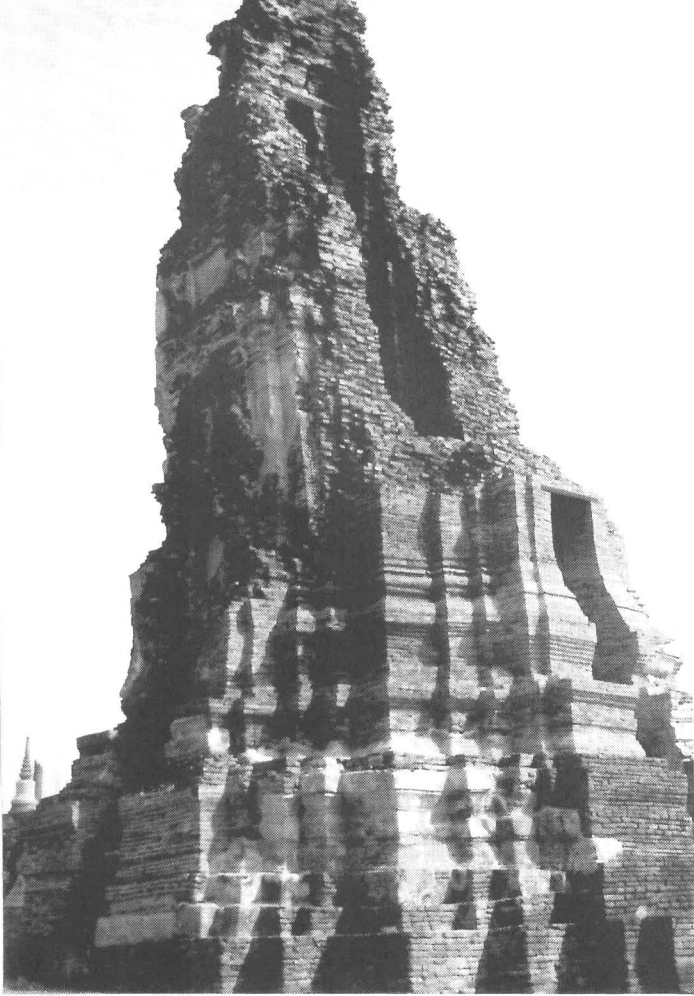
ภาพที่ 39

พระปรางค์มুম ด้านทิศใต้ สภาพภายหลัง
การบูรณะ



ภาพที่ 40

พระปรางค์มুম ด้านทิศตะวันตก สภาพ
ภายหลังการบูรณะ



ภาพที่ 41

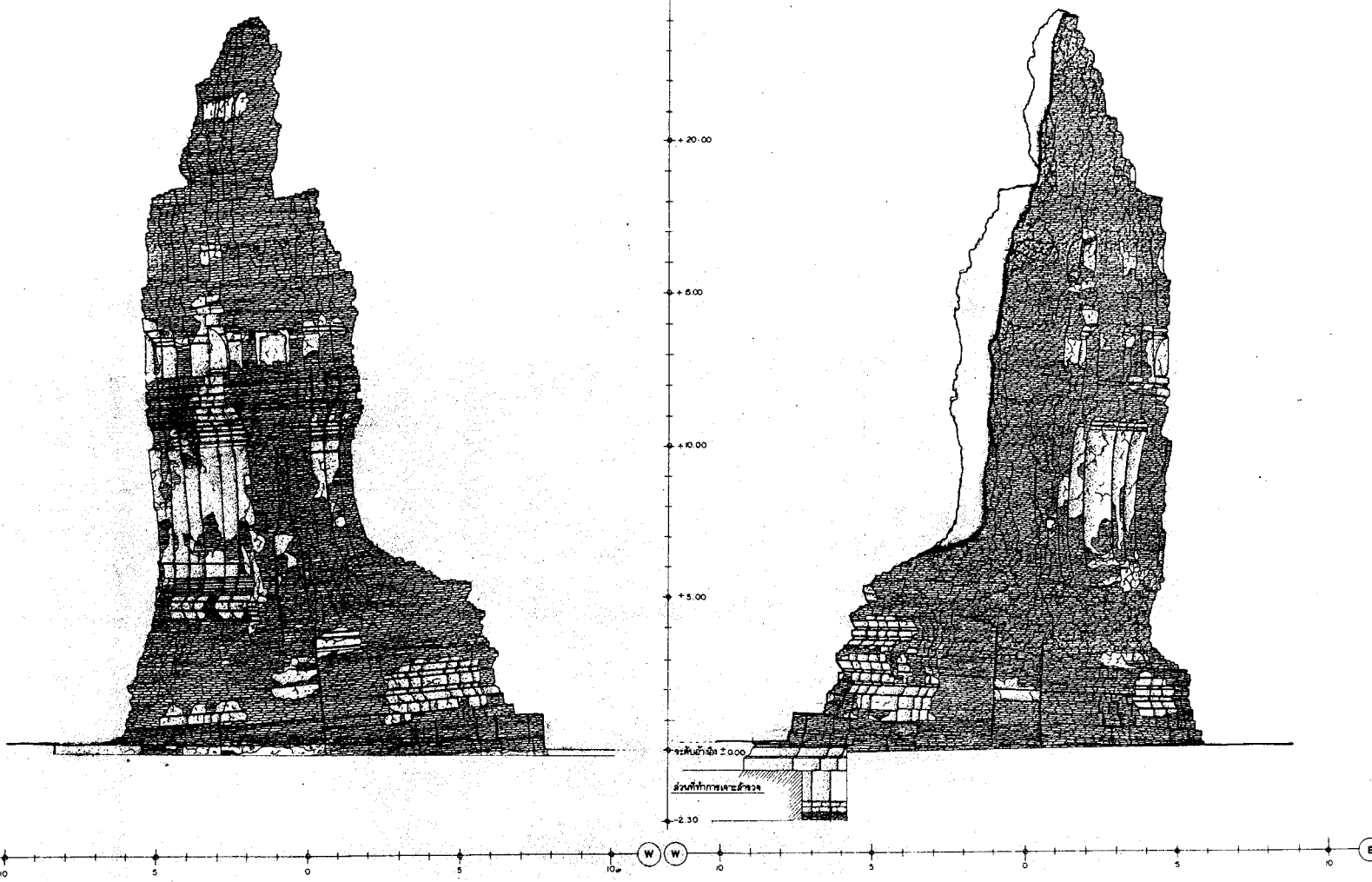
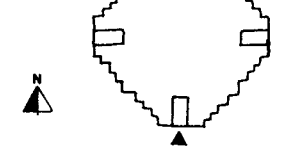
พระปรางค์มুম ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ สภาพภายหลังการบูรณะ



ภาพที่ 42

พระปรางค์มুম ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้
สภาพภายหลังการบูรณะ

แผนผังประกอบ



รูปด้านทิศเหนือพระปรางค์มณฑลมหาธาตุ
มาตราส่วน 1 : 75

รูปด้านทิศใต้พระปรางค์มณฑลมหาธาตุ
มาตราส่วน 1 : 75

ผู้รับผิดชอบ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลีอิตการสร้าง
88 ซอยถนนมิตรภาพ แขวงท่าคันโทอำเภอเมือง
อุบลราชธานี ราชอาณาจักรไทย
โทร. 224-7412, 225-2180 โทรสาร 225-2148
ร.ร. ๙. ๙

สำรวจ / เขียนแบบ

สำรวจ	นายสุชาติ ใจเย็นดี	
นายช่างสำรวจ	นายธรรมคุณ ศิริพิทักษ์	
เขียนแบบ	นายสมชาย นามสมบุญ	

ผู้ปฏิบัติงาน

นายช่างโยธา	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
นายช่างโยธา	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
นายช่างโยธา	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
นายช่างโยธา	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
นายช่างโยธา	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
นายช่างโยธา	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ประธานกรรมการ	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
กรรมการ	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
กรรมการ	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
กรรมการ	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
กรรมการ	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
กรรมการ	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	

คณะกรรมการควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	

รายการแก้ไข

ตรวจ / เห็นชอบ

ประธานคณะกรรมการ		
นายสมชาย ศิริพิทักษ์		
นายสมชาย ศิริพิทักษ์		
นายสมชาย ศิริพิทักษ์		
นายสมชาย ศิริพิทักษ์		

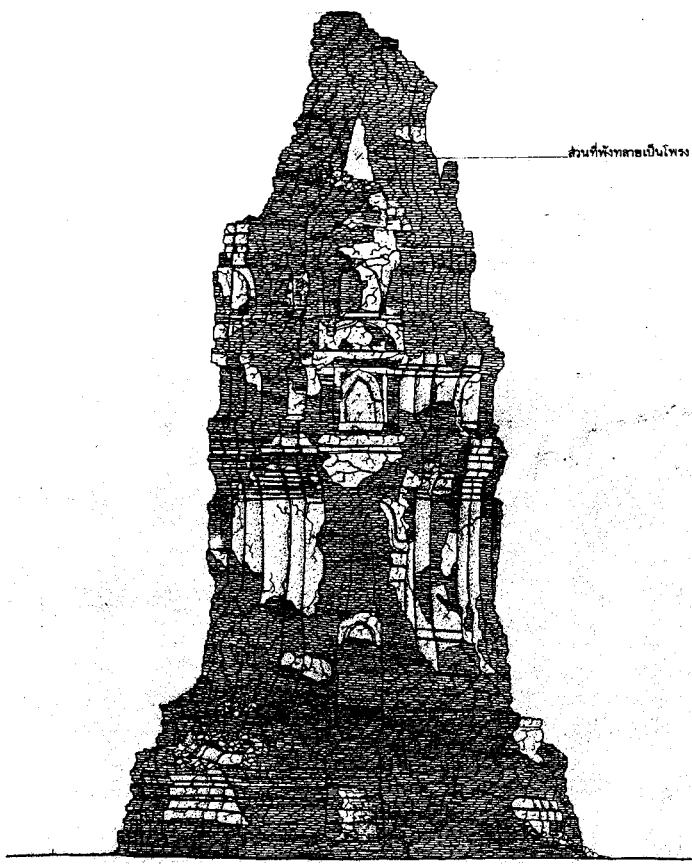
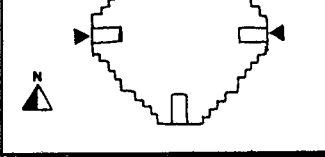
ผู้ควบคุมงาน ปรับปรุงและตีพิมพ์แบบสถาปัตย์โยธา สถาปัตย์โยธา
ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่โบราณสถานมณฑลมหาธาตุ

แบบ รูปด้านทิศเหนือ, ทิศใต้ พระปรางค์มณฑลมหาธาตุ
(ฉากภาพปัจจุบัน)

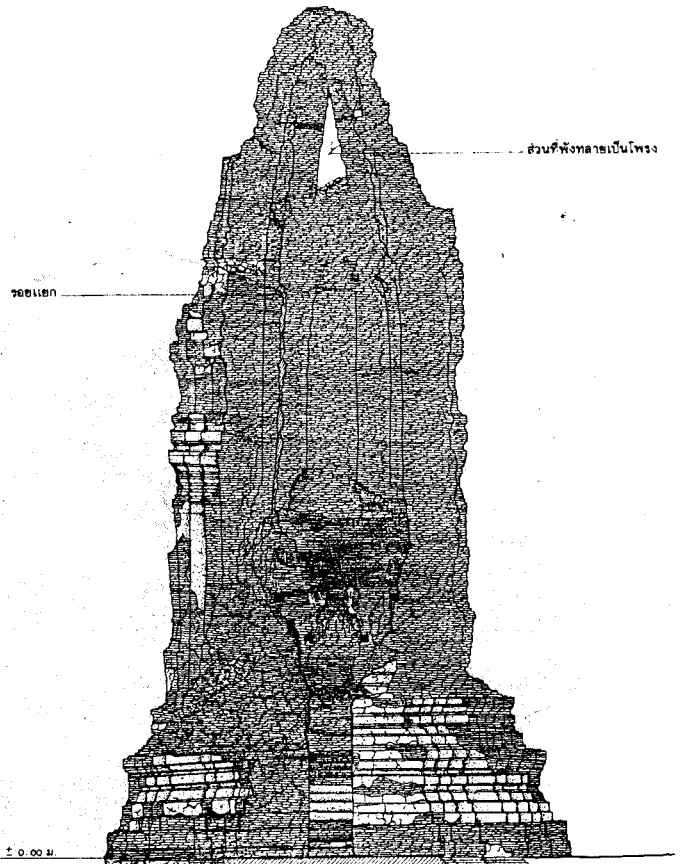
ชื่อ	นายสมชาย ศิริพิทักษ์	วันที่	1 / 75	จำนวนแผ่น	8
------	----------------------	--------	--------	-----------	---

โครงการอนุรักษ์และฟื้นฟู
นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา
สำนักโบราณคดี
กรมศิลปากร



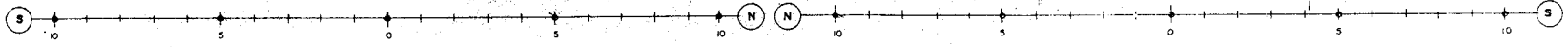
ส่วนที่พังทลายเป็นโพรง



ส่วนที่พังทลายเป็นโพรง

ขอบโยก

ระดับที่ 0.00 ม.



รูปด้านทิศตะวันตกของพระปรางค์มณีวัดมหาธาตุ

มาตราส่วน 1 : 75

รูปด้านทิศตะวันออกของพระปรางค์มณีวัดมหาธาตุ

0 0.5 1 1.5 2 3 4 5 ม.
มาตราส่วน 1 : 75

ส่วนที่หักพังลง
- 2.30 ม.

ผู้บันทึก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้าง
88 ซอยเกษียณ ถนนชะบว แขวงศาลเจ้าพ่อเสือ
เขตพระนคร กรุงเทพฯ
โทร. 224-7412, 225-2150 โทรสาร 225-2149
ป.ว.ช.

สำรวจ / เขียนแบบ

สำรวจ	นายสุชาติ ไชยดี	
นายช่างสำรวจ	นายบุญชู สีหะห์	
เขียนแบบ	นายสมชาย นาคทอง	

ผู้บันทึก

นายช่างโยธา	นายสมชาย สีหะห์	
นายช่างไม้	นายบุญชู สีหะห์	
นักโบราณคดี	นายสุชาติ ไชยดี	
วิศวกรโยธา	นายสมชาย นาคทอง	
สถาปนิก	นายบุญชู สีหะห์	

คณะกรรมการตรวจสอบการจ้าง

ประธานกรรมการ	นายสมชาย สีหะห์	
กรรมการ	นายบุญชู สีหะห์	
กรรมการ	นายสมชาย นาคทอง	
กรรมการ	นายสุชาติ ไชยดี	
กรรมการ	นายสมชาย นาคทอง	
กรรมการ	นายบุญชู สีหะห์	

คณะกรรมการควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สีหะห์	
ผู้ควบคุมงาน	นายสุชาติ ไชยดี	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย นาคทอง	
ผู้ควบคุมงาน	นายบุญชู สีหะห์	

รายการแก้ไข

ตรวจ / เห็นชอบ

ประธานคณะกรรมการ		
ผอ. สอ. สอ.		
ผอ. สอ. ศ. จ. 3 ม.		
ผอ. สอ.		
อื่น ๆ		

ผู้ควบคุม: ปรีดีมิ่งเมืองพัฒนาธรณีวิทยาภาค ๓ ราชบุรี
ปรับปรุงจากแผนที่ที่ ๓ และ ๔๑๘๓๓ ในพื้นที่บริเวณสถานที่พระธาตุ

ชื่อ: รูปด้านทิศตะวันออก, ทิศตะวันตกของพระปรางค์มณีวัดมหาธาตุ (สภาพปัจจุบัน)

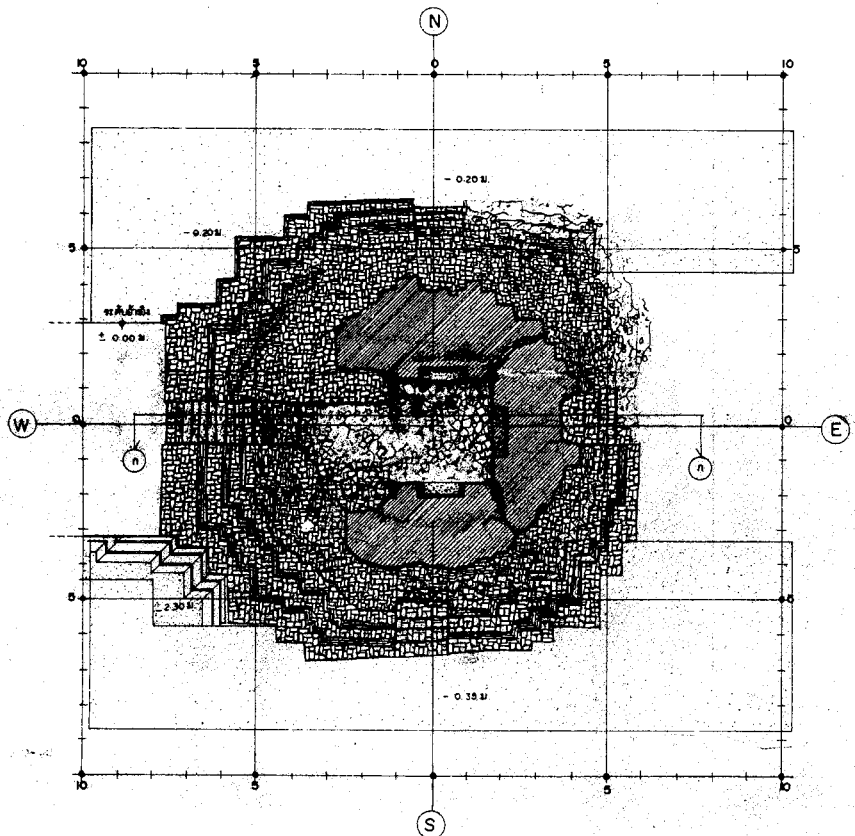
ชนิด	มาตราส่วน	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
	1 : 75	2	๒

โครงการอนุรักษ์และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนครคืออยุธยา

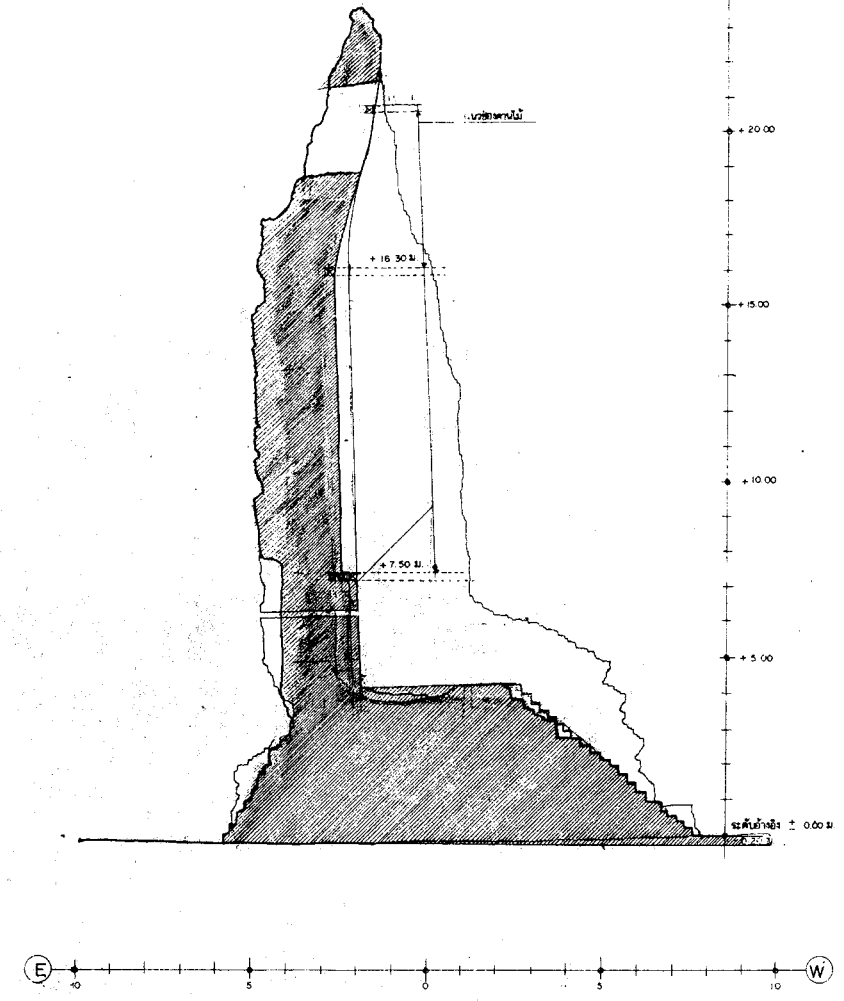
สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา
สำนักโบราณคดี

กรมศิลปากร

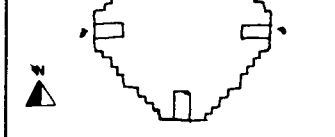




รูปแปลนพระปรางค์มณฑปมหาด
 0 0.5 1 2 3 4 5 ม.
 1:75



รูปตัด (E)-(E)
 1:75



ผู้ปฏิบัติ
 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลีขีดกรสร้าง
 58 ถนนเขื่อน ถนนบนา แขวงศาลเจ้าพ่อเสือ
 เขตพระนคร กรุงเทพฯ
 โทร. 224-7412, 225-2180 โทรสาร 225-2149
 พ.ศ. ๕๓

สำรวจ / เขียนแบบ

สำรวจ	นายสุชาติ ไชยดี	
นายช่างสำรวจ	นายบุญชู สีขาว	
เขียนแบบ	นายสมชาย บวดี	

ผู้ปฏิบัติ

นายช่างโยธา	นายสมชาย สีขาว	
นายช่างไม้	นายบุญชู สีขาว	
นายช่างปูน	นายบุญชู สีขาว	
นายช่างเหล็ก	นายสมชาย สีขาว	
นายช่างไฟฟ้า	นายสมชาย สีขาว	
นายช่างประปา	นายสมชาย สีขาว	

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ประธานกรรมการ	นายสมชาย สีขาว	
กรรมการ	นายบุญชู สีขาว	
กรรมการ	นายสมชาย สีขาว	
กรรมการ	นายบุญชู สีขาว	
กรรมการ	นายสมชาย สีขาว	
กรรมการ	นายบุญชู สีขาว	

คณะกรรมการควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สีขาว	
ผู้ควบคุมงาน	นายบุญชู สีขาว	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สีขาว	
ผู้ควบคุมงาน	นายบุญชู สีขาว	

รายการแก้ไข

ตรวจ / เห็นชอบ

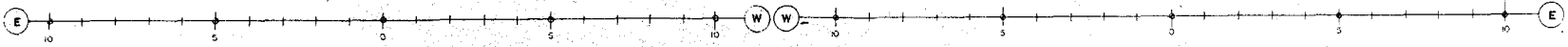
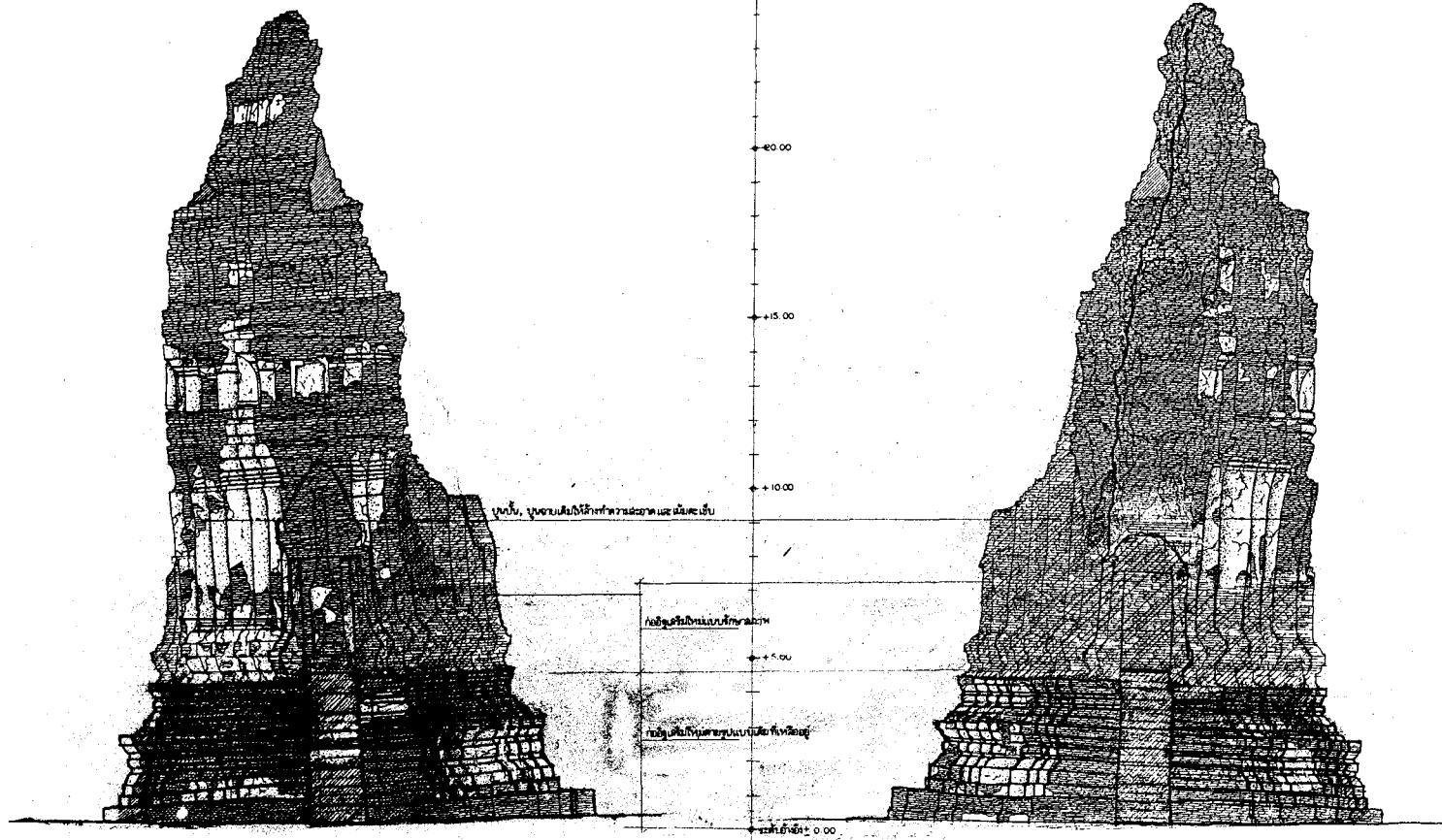
ประธานคณะกรรมการ	
ผ.ย.ย.๓	
ผ.ย.ย.๓.๓.๓	
ผ.ย.ย.๓	
อื่นใด	

ผู้ควบคุม
 บริษัทบูรณะและพัฒนาสถาปัตยกรรม สถาปัตย์
 บริษัทพัฒนาภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม จำกัด กรุงเทพมหานคร
 ถนน รามอินทรา, รามอินทรา (๓)-(๓) พระราม ๓ แขวงเมืองทองธานี
 (ฉะเชิงเทรา-วังน้อย)

หน้า	มาตราส่วน	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
	1:75	3	๕

โครงการอนุรักษ์และพัฒนา
 นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

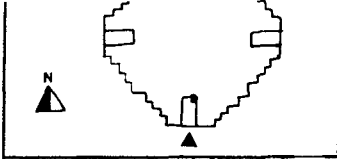
สำนักงานศิลปกรรมที่ 3 พระนครศรีอยุธยา
 สำนักโบราณคดี
 กรมศิลปากร



รูปด้านทิศเหนือพระปรางค์มณฑลภาค
ขนาดย่อ 1 : 75

รูปด้านทิศใต้พระปรางค์มณฑลภาค
ขนาดย่อ 1 : 75

ส่วนที่ทำการขุดแต่ง



ผู้บันทึก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ผลิตการช่าง
58 ซอยเกษียร ถนนพระยา แขวงศาลเจ้าพ่อเสือ
เขตพระนคร กรุงเทพฯ
โทร. 224-7412, 225-2150 โทรสาร 225-2140
ป.ว.ช.

สำรวจ / เขียนแบบ	
สำรวจ	นายชาติ ใจดี
นายช่างสำรวจ	นายบุญชู สัตย์ดี
เขียนแบบ	นายฉัตร วัฒน

ผู้บันทึก	
นายช่างบันทึก	นายฉัตร วัฒน
นายช่างวัด	นายบุญชู สัตย์ดี
นายช่างวัด	นายชาติ ใจดี
นายช่างวัด	นายบุญชู สัตย์ดี
นายช่างวัด	นายชาติ ใจดี
นายช่างวัด	นายบุญชู สัตย์ดี

คณะกรรมการตรวจการจ้าง	
ประธานกรรมการ	นายชาติ ใจดี
กรรมการ	นายฉัตร วัฒน
กรรมการ	นายบุญชู สัตย์ดี
กรรมการ	นายชาติ ใจดี
กรรมการ	นายบุญชู สัตย์ดี
กรรมการ	นายชาติ ใจดี
กรรมการ	นายบุญชู สัตย์ดี

คณะกรรมการควบคุมงาน	
ผู้ควบคุมงาน	นายชาติ ใจดี
ผู้ควบคุมงาน	นายบุญชู สัตย์ดี
ผู้ควบคุมงาน	นายฉัตร วัฒน
ผู้ควบคุมงาน	นายบุญชู สัตย์ดี
รายการแก้ไข	

ตรวจ / เห็นชอบ	
ประธานคณะกรรมการ	นายชาติ ใจดี
นาย.ศ.น.อ.	นายบุญชู สัตย์ดี
นาย.ศ.น.อ. พ.ร.บ.	นายฉัตร วัฒน
นาย.ศ.น.อ.	นายบุญชู สัตย์ดี
นาย.ศ.น.อ.	นายชาติ ใจดี

มีรูปแบบ ปรับปรุงและติดตั้งระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ
ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งอำนวยความสะดวก ในพื้นที่โบราณสถานอังกาบ
แบบ
รูปนี้จัดทำขึ้นเพื่อ... จัดตั้งพระปรางค์มณฑลภาค
(แบบบูรณะ)

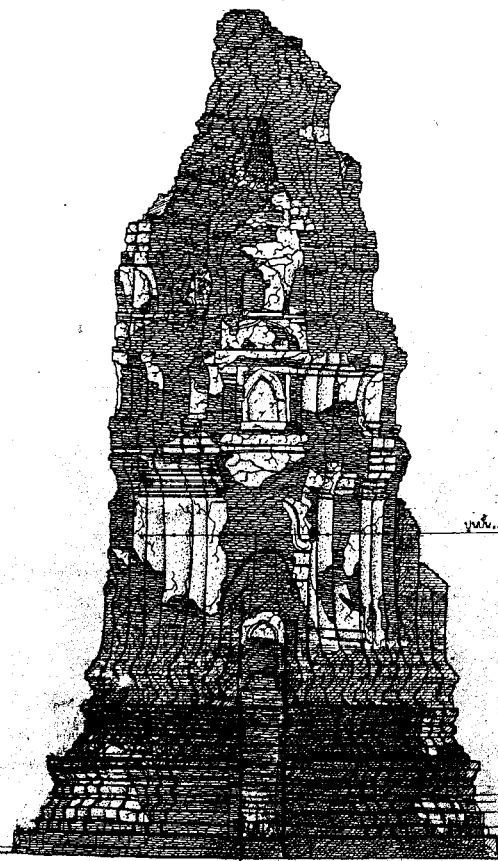
วันที่	หน้า	แผ่น	จำนวน
1 / 75	4	8	

โครงการอนุรักษ์และพัฒนา
นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

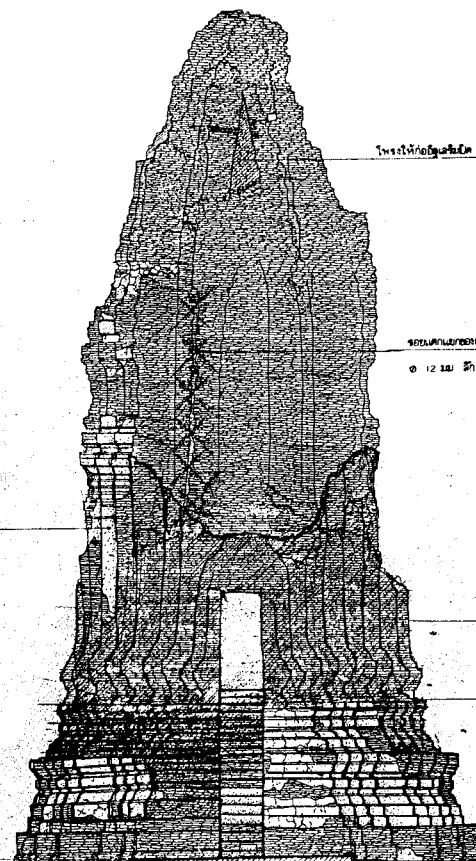
สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา
สำนักโบราณคดี

กรมศิลปากร





บันได, บุษบกและบันไดที่ทางระฆังและบันไดขึ้น

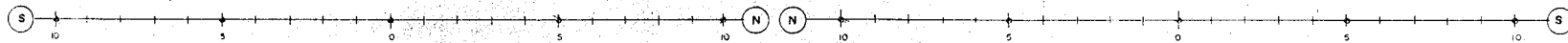


โถงสำหรับประดิษฐานพระพุทธรูป

ขอบเขตงานของงานโยธาการเจาะบันไดและบันไดขึ้นบันไดขึ้น
 ๑ 12.18 ม. สูง 0.80-1.00 ม. ยึดกับบุษบก

โถงสำหรับประดิษฐานพระพุทธรูป

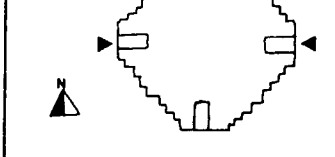
โถงสำหรับประดิษฐานพระพุทธรูป



รูปด้านทิศตะวันออกพระบรมธาตุวัดมหาธาตุ
 มาตรฐาน 1:75

รูปด้านทิศตะวันตกพระบรมธาตุวัดมหาธาตุ
 มาตรฐาน 1:75

ส่วนที่ทำการขุดหรือบูรณะ



ผู้ปฏิบัติ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลีธิตการสร้ง
 58 ซอยเสียดย อุนและยาว แขวงสามจังหวัดมณี
 เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร
 โทร. ๐24-7412, 225-2150 โทรสาร 225-2149

สำรวจ / เขียนแบบ

สำรวจ	นายสุชาติ ใจดี	
นายช่างสำรวจ	นายสมชาย สิริศักดิ์	
เขียนแบบ	นายสมชาย บุรณ	

ผู้ปฏิบัติ

นายช่างรับ	นายสมชาย สิริศักดิ์	
นายช่างไม้	นายสมชาย สิริศักดิ์	
นายช่างปูน	นายสมชาย สิริศักดิ์	
นายช่างเหล็ก	นายสมชาย สิริศักดิ์	
นายช่างสี	นายสมชาย สิริศักดิ์	
นายช่างไฟฟ้า	นายสมชาย สิริศักดิ์	
นายช่างเครื่องกล	นายสมชาย สิริศักดิ์	
นายช่าง	นายสมชาย สิริศักดิ์	

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ประธานกรรมการ	นายสมชาย สิริศักดิ์		
กรรมการ	นายสมชาย สิริศักดิ์		
กรรมการ	นายสมชาย สิริศักดิ์		
กรรมการ	นายสมชาย สิริศักดิ์		
กรรมการ	นายสมชาย สิริศักดิ์		
กรรมการ	นายสมชาย สิริศักดิ์		
กรรมการ	นายสมชาย สิริศักดิ์		

คณะกรรมการควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สิริศักดิ์	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สิริศักดิ์	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สิริศักดิ์	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สิริศักดิ์	

รายการแก้ไข

ตรวจ / เห็นชอบ

ประธานคณะกรรมการ		
นายสมชาย สิริศักดิ์		
นายสมชาย สิริศักดิ์		
นายสมชาย สิริศักดิ์		
นายสมชาย สิริศักดิ์		

ผู้พิมพ์

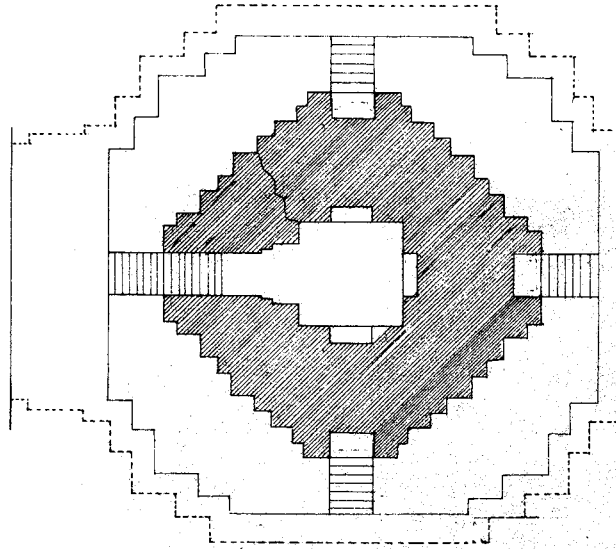
บริษัทพิมพ์และโรงพิมพ์บางนา จำกัด สาขาบางนา
 บริษัทพิมพ์และโรงพิมพ์บางนา จำกัด สาขาบางนา
 รูปด้านทิศตะวันออก, ทิศตะวันตกพระบรมธาตุวัดมหาธาตุ
 (แบบบูรณะ)

วันที่	จำนวนหน้า	จำนวนเล่ม
1/75	5	8

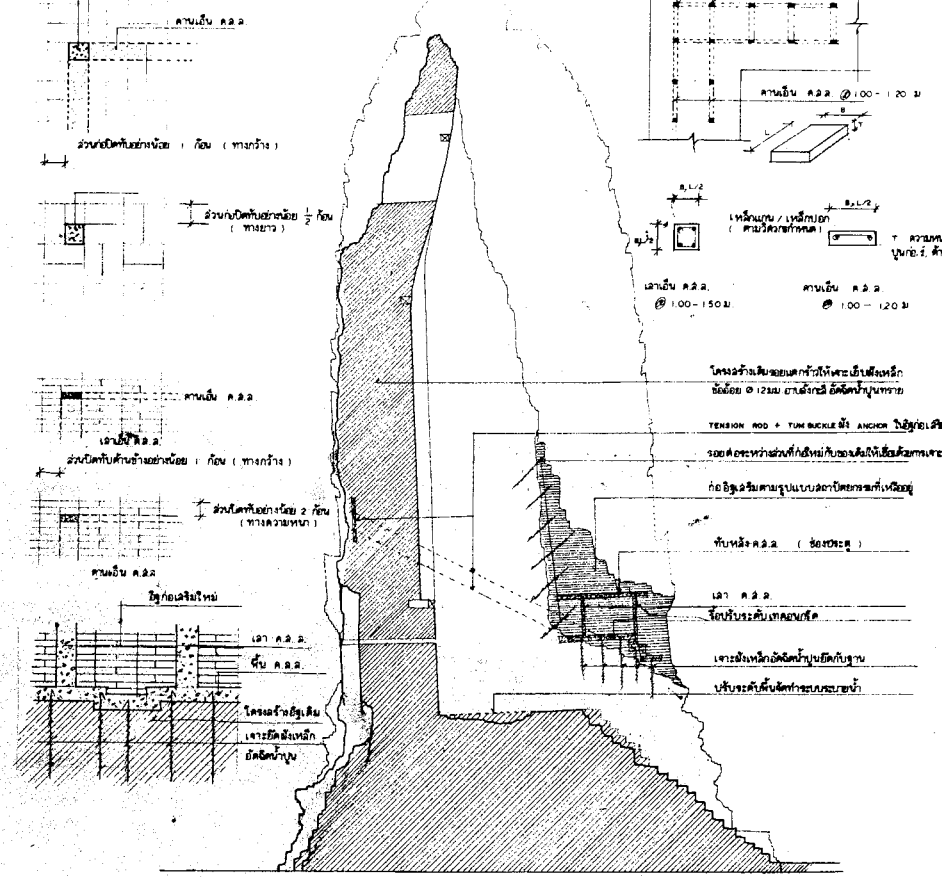
โครงการอนุรักษ์และพัฒนา
 นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา
 สำนักงานคดี

กรมศิลปากร



รูปแปลนปรางค์มณฑลมหาธาตุ
 0 1 2 3 4 5 ม.
 ภาคฐาน 1 : 75



รูปตัดการเสริมโครงสร้าง

ภาคฐานวัน 1 : 75

ผู้ปฏิบัติ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้ง
 58 ซอยเกษียณ ถนนพหลโยธิน แขวงสามจังหวัดนคร
 เขตพระนคร กรุงเทพฯ
 โทร. 224-7412, 225-2150 โทรสาร 226-2149
 ปี.ว.ช.

สำรวจ / เขียนแบบ

สำรวจ	นายสุชาติ ใจดี	
เขียนแบบ	นายประจักษ์ สัตย์คำ	
ผู้ควบคุม	นายสมชาย นพพร	

ผู้ปฏิบัติ

ช่างแปลน	นายสุชาติ ใจดี	
ช่างเขียน	นายประจักษ์ สัตย์คำ	
ช่างสำรวจ	นายสมชาย นพพร	
ช่างเทคนิค	นายสุชาติ ใจดี	
ช่างเขียน	นายประจักษ์ สัตย์คำ	
ช่างสำรวจ	นายสมชาย นพพร	

คณะกรรมการตรวจจ้าง

ประธานกรรมการ	นายสุชาติ ใจดี	
กรรมการ	นายประจักษ์ สัตย์คำ	
กรรมการ	นายสมชาย นพพร	
กรรมการ	นายสุชาติ ใจดี	
กรรมการ	นายประจักษ์ สัตย์คำ	
กรรมการ	นายสมชาย นพพร	

คณะกรรมการควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงาน	นายสุชาติ ใจดี	
ผู้ควบคุมงาน	นายประจักษ์ สัตย์คำ	
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย นพพร	
ผู้ควบคุมงาน	นายสุชาติ ใจดี	

รวมงานก่อสร้าง

ตรวจ / เห็นชอบ

ประธานคณะกรรมการ	นายสุชาติ ใจดี	
กรรมการ	นายประจักษ์ สัตย์คำ	
กรรมการ	นายสมชาย นพพร	
กรรมการ	นายสุชาติ ใจดี	
กรรมการ	นายประจักษ์ สัตย์คำ	
กรรมการ	นายสมชาย นพพร	

ผู้ควบคุม เป็นผู้ปฏิบัติงานควบคุมการปฏิบัติงาน การควบคุมการปฏิบัติงาน การควบคุมการปฏิบัติงาน การควบคุมการปฏิบัติงาน

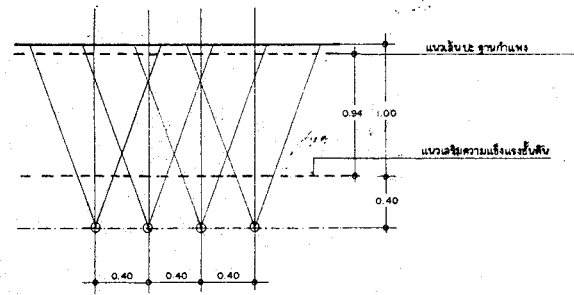
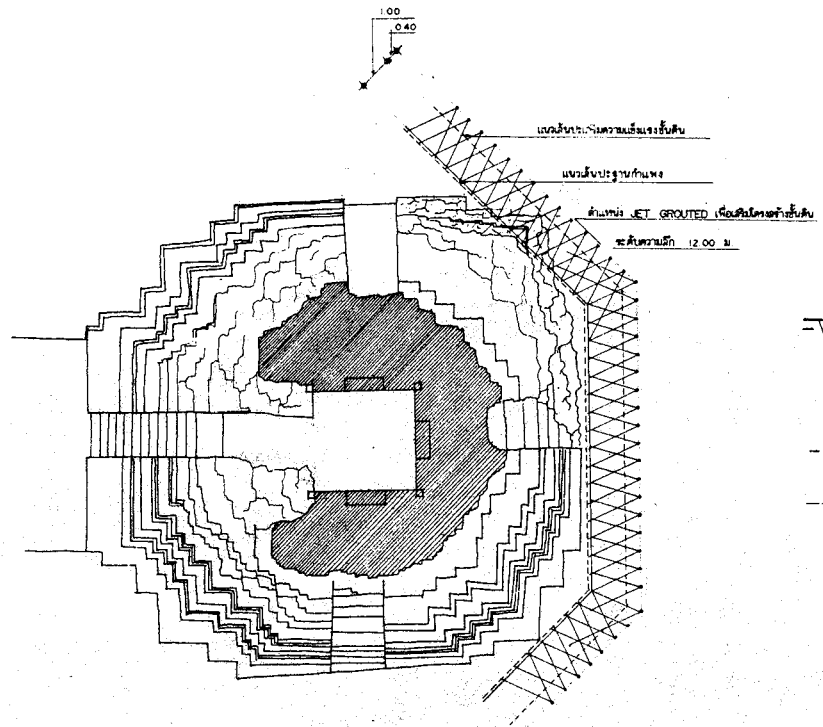
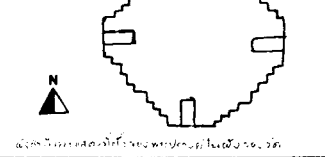
แบบแปลนโครงสร้าง

ชื่อ	แบบแปลนโครงสร้าง	วันที่	12/75
ผู้จัดทำ	นายสุชาติ ใจดี	วันที่	6
ผู้ตรวจสอบ	นายประจักษ์ สัตย์คำ	วันที่	8

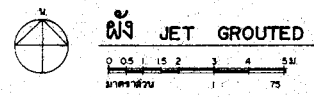
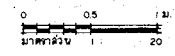
โครงการอนุรักษ์และพัฒนาศรีนิโครน
 นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา
 สำนักโบราณคดี

กรมศิลปากร



ขยาย JET GROUTED



ผู้ปฏิบัติงาน

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลีติดการสร้ง
 58 ซอยเกษียร ถนนเพชร แขวงศาลเจ้าพ่อเสือ
 เขตพระนคร กรุงเทพฯ
 โทร. 224-7412, 225-2150 โทรสาร 225-2149
 อ.บ.ช.ป.

สำรวจ / เขียนแบบ

สำรวจ	นายสุชาติ ใจดีดี	
นายช่างสำรวจ	นายธรรมคุณ สีพันธ์	
เขียนแบบ	นายสมชาย นาคทอง	

ผู้ปฏิบัติงาน

นายช่างโยธา	นายสมชาย สีพันธ์	
นายช่างไฟฟ้า	นายสมชาย สีพันธ์	
นักสำรวจ	นายธรรมคุณ สีพันธ์	
วิศวกรโยธา	นายสมชาย สีพันธ์	
วิศวกรโยธา	นายสมชาย สีพันธ์	
สถาปนิก	นายสมชาย สีพันธ์	

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ประธานกรรมการ	นายสมชาย สีพันธ์		
กรรมการ	นายสมชาย สีพันธ์		
กรรมการ	นายสมชาย สีพันธ์		
กรรมการ	นายสมชาย สีพันธ์		
กรรมการ	นายสมชาย สีพันธ์		
กรรมการ	นายสมชาย สีพันธ์		

คณะกรรมการควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สีพันธ์		
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สีพันธ์		
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สีพันธ์		
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย สีพันธ์		

รายการแก้ไข

ตรวจ / เห็นชอบ

ประธานคณะกรรมการ			
๒๕ ธ.ค. ๒๕			
๒๕ ธ.ค. ๒๕			
๒๕ ธ.ค.			
วันที่			

ผู้ควบคุม

ปรับปรุงและพิมพ์แบบก่อสร้างแบบแปลน อาคารบูรพา
 บริษัทผู้รับจ้างควบคุมงานก่อสร้างอาคารพาณิชย์

แบบ

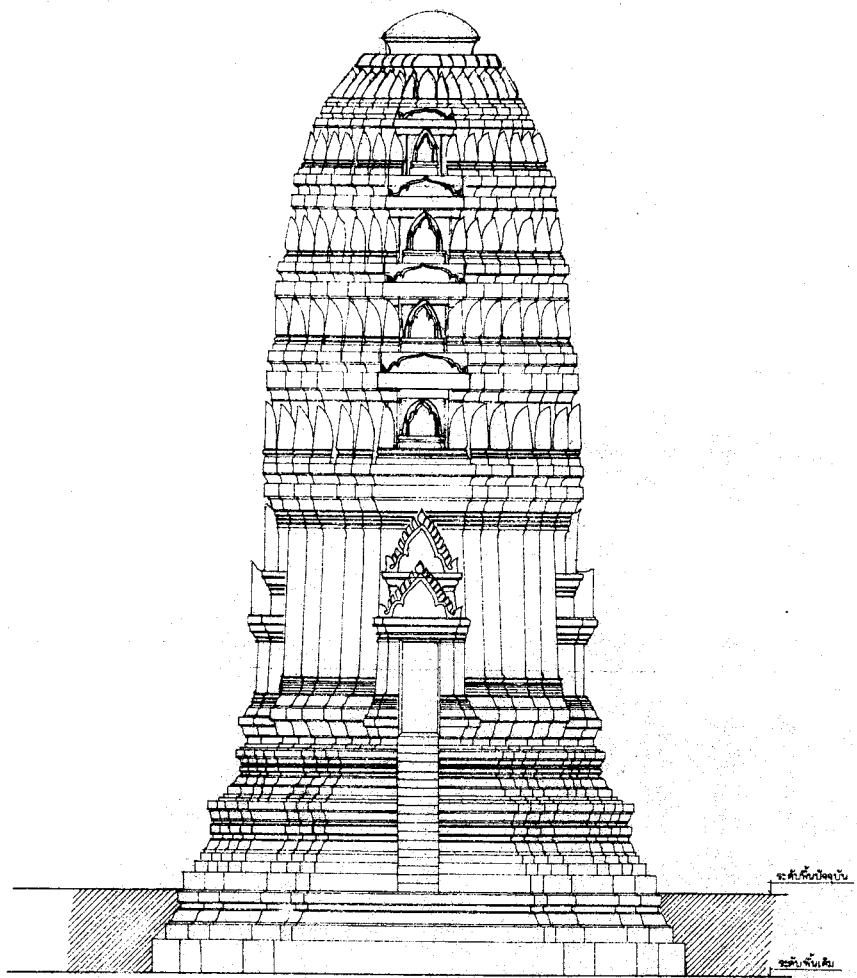
การเสริมโครงสร้างระดับดิน JET GROUTED พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
 (แบบก่อสร้าง)

วันที่	จำนวนหน้า	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
	11	75	7
	1	20	7

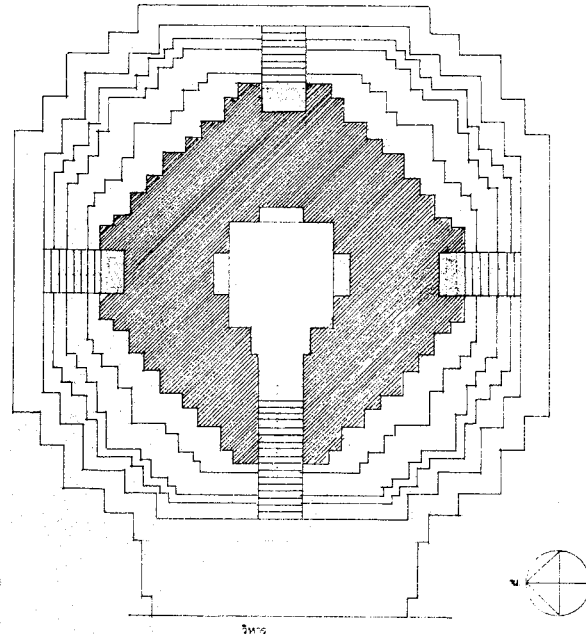
โครงการอนุรักษ์และพัฒนา
 นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา
 สำนักโบราณคดี

กรมศิลปากร




รูปด้านหน้า 1 : 75



รูปแปลน 1 : 75

0 0.5 1 2 3 M
มาตราส่วน 1 : 75

ผู้ปฏิบัติ



ห้ามหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลีธิตการสรวิง
 58 ศาลาเนอริย ถนนพหลโยธิน แขวงสามจังหวัดนคร
 เขตพระนคร กรุงเทพฯ
 โทร. 224-7412, 224-2160 โทรสาร 224-2149

สำรวจ / เขียนแบบ

สำรวจ	นายสุชาติ วัฒนศิริ
เขียนแปลน	นายสมชาย พิเศษ
เขียนแบบ	นายสมชาย พิเศษ

ผู้ปฏิบัติ

นายช่างแปลน	นายสมชาย พิเศษ
นายช่างเขียนแปลน	นายสมชาย พิเศษ
นายช่างเขียนแบบ	นายสมชาย พิเศษ
นายช่างเขียนแบบ	นายสมชาย พิเศษ
นายช่างเขียนแบบ	นายสมชาย พิเศษ
นายช่างเขียนแบบ	นายสมชาย พิเศษ
นายช่างเขียนแบบ	นายสมชาย พิเศษ
นายช่างเขียนแบบ	นายสมชาย พิเศษ

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ประธานกรรมการ	นายสมชาย พิเศษ
กรรมการ	นายสมชาย พิเศษ
กรรมการ	นายสมชาย พิเศษ
กรรมการ	นายสมชาย พิเศษ
กรรมการ	นายสมชาย พิเศษ
กรรมการ	นายสมชาย พิเศษ

คณะกรรมการควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย พิเศษ
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย พิเศษ
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย พิเศษ
ผู้ควบคุมงาน	นายสมชาย พิเศษ

นายกรรมการอื่น

ตรวจ / เห็นชอบ

ประธานคณะกรรมการ	
กรรมการ	
กรรมการ	
กรรมการ	
กรรมการ	


หมายเหตุ เป็นรูปและพิมพ์แบบสถาปัตย์เพื่อใช้ในการ
 ปรึกษาหารือเกี่ยวกับสิ่งก่อสร้าง ในพื้นที่โบราณสถานเมืองพระนคร
 และ
 รูปแบบศิลปะตามโบราณคดีศึกษา

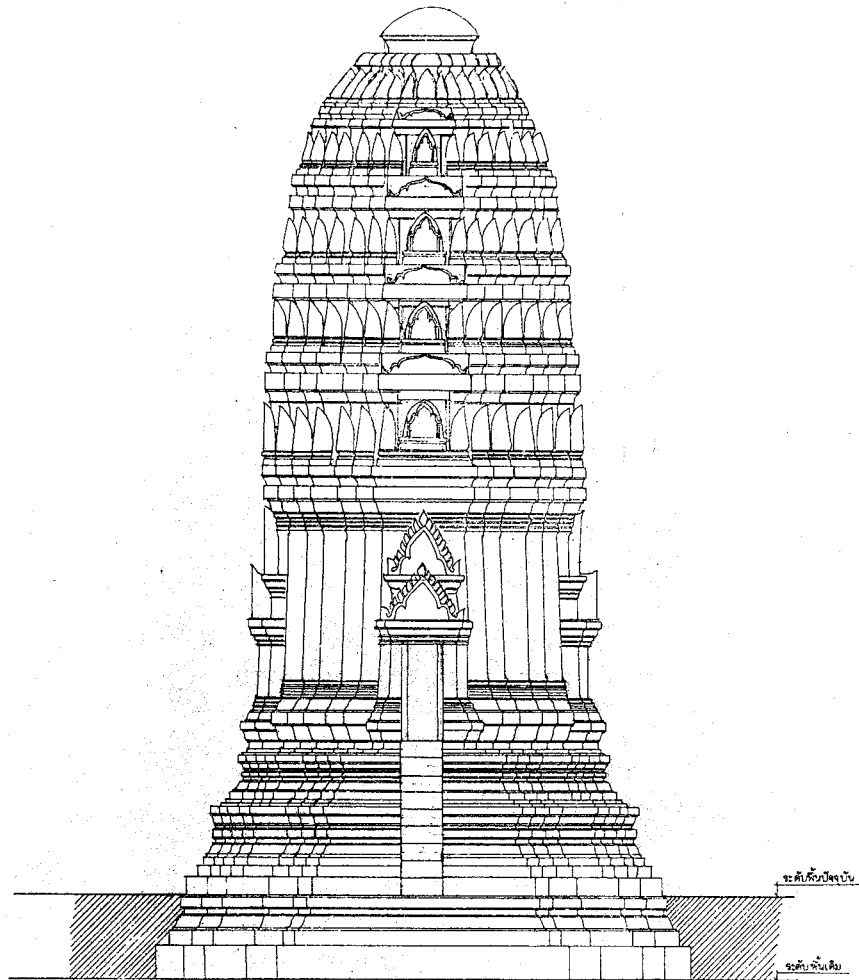
วันที่	จำนวน	แผ่น	จำนวน
	1 : 75	5	8

โครงการอนุรักษ์และฟื้นฟู
 นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา


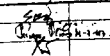
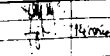

สำนักงานศิลปกรรมที่ 3 พระนครหรือยุบ
 สำนักโบราณคดี

กรมศิลปากร





รูปด้านข้าง 1 : 75

ผู้บันทึก			
 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ช. ลีขีดการสร้าง 58 ซอยเสด็จ ถนนเสนา แขวงศาลเจ้าพ่อเสือ เขตพระนคร กรุงเทพฯ โทร. 224-7413, 226-2150 โทรสาร 226-3149			
สำรวจ / เขียน :-			
สำรวจ	นายสุชาติ ไชยดี	 14/05/25	
นายช่างสำรวจ	นายสุชาติ ไชยดี		
เขียนแบบ	นายสุชาติ ไชยดี		
ผู้บันทึก			
นายช่างเขียน	นายสุชาติ ไชยดี	 14/05/25	
นายช่างเขียน	นายสุชาติ ไชยดี		
นายช่างเขียน	นายสุชาติ ไชยดี		
นายช่างเขียน	นายสุชาติ ไชยดี		
นายช่างเขียน	นายสุชาติ ไชยดี		
คณะกรรมการตรวจ :-			
ประธานกรรมการ	นายสุชาติ ไชยดี		
กรรมการ	นายสุชาติ ไชยดี		
กรรมการ	นายสุชาติ ไชยดี		
กรรมการ	นายสุชาติ ไชยดี		
กรรมการ	นายสุชาติ ไชยดี		
กรรมการ	นายสุชาติ ไชยดี		
คณะกรรมการควบคุม :-			
ผู้ควบคุมงาน	นายสุชาติ ไชยดี		
ผู้ควบคุมงาน	นายสุชาติ ไชยดี		
ผู้ควบคุมงาน	นายสุชาติ ไชยดี		
ผู้ควบคุมงาน	นายสุชาติ ไชยดี		
รายการแก้ไข			
ตรวจ / เห็นชอบ :-			
ประธานคณะกรรมการ			
ร.ช. ๓๓			
ร.ช. ๓๓			
ร.ช. ๓๓			
ร.ช. ๓๓			
ร.ช. ๓๓			
อนุมัติ บริษัทผู้ควบคุมการก่อสร้าง บริษัทผู้ควบคุมการก่อสร้าง			
อนุมัติ ผู้ควบคุมการก่อสร้าง			
ชื่อ	ตำแหน่ง	วันที่	จำนวน
1	2	3	4
โครงการอนุรักษ์และฟื้นฟู ศิลปวัตถุโบราณคดี			
สำนักงานศิลปากรที่ 3 พระนครศรีอยุธยา สำนักโบราณคดี			
กรมศิลปากร			
			

รายงานการเจาะสำรวจฐานราก
งานอนุรักษ์พระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ
โครงการพัฒนาระบบป้องกันและรักษาสิ่งแวดล้อม
ในบริเวณแหล่งมรดกโลกนครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา



ASEC CONSULTANTS CO., LTD.

June 2547

รายงานการเจาะสำรวจและแนะนำฐานราก
งานอนุรักษ์พระปรางค์ม้วนมหาธาตุ
โครงการพัฒนาระบบป้องกันและรักษาสิ่งแวดล้อม
ในบริเวณแหล่งมรดกโลกนครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

สารบัญ

	หน้า
1 บทนำ	1
1.1 ขอบข่ายงาน	1
1.2 ที่ตั้งโครงการและตำแหน่งหลุมเจาะ	1
2 วิธีการเจาะสำรวจ	4
2.1 การเจาะสำรวจ	4
2.2 การเก็บตัวอย่างดิน (Soil Sampling)	4
2.3 การตอกทดสอบด้วยค้ำมาตรฐาน (Standard Penetration Test)	7
2.4 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ	9
3 ผลการสำรวจและทดสอบ	10
3.1 ผลการเจาะสำรวจและทดสอบคุณสมบัติของดิน	10
4 สรุปผลชั้นดินฐานรากและวิจารณ์	12
5 ข้อเสนอแนะ	13
ภาคผนวก ก Boring Log	
ภาคผนวก ข ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ	
ภาคผนวก ค รูปภาพการปฏิบัติงาน	
ภาคผนวก ง การคำนวณฐานรากเสาเข็มและการทรุดตัว	

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดกทดสอบ ความหนาแน่นสัมพัทธ์และกำลังของดิน

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานของมวลดินจำพวก ไม่มีความเหนียว กับค่าของมุมเสียดทานภายใน

สารบัญรูป	หน้า
รูปที่ 1 แผนที่แสดงพื้นที่เข้าโครงการ	2
รูปที่ 2 แผนที่แสดงตำแหน่งพื้นที่โครงการและตำแหน่งหลุมเจาะ	3
รูปที่ 3 แสดงเครื่องมือเจาะสำรวจแบบฉีดล้าง(Wash boring)	5
รูปที่ 4 ลักษณะของกระบอกผ่า (Split Spoon Sample)	5
รูปที่ 5 เครื่องมือดกทดสอบมาตรฐาน (Standard Penetration Test)	8
รูปที่ 6 แสดงลักษณะชั้นดินฐานราก บริเวณฐานพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ	11

รายงานการเจาะสำรวจดินฐานราก

งานอนุรักษ์พระปรารักษ์มูมวัดมหาธาตุ

โครงการพัฒนาระบบป้องกันและรักษาลิ่งแวดล้อม

ในบริเวณแหล่งมรดกโลกนครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา

1. บทนำ

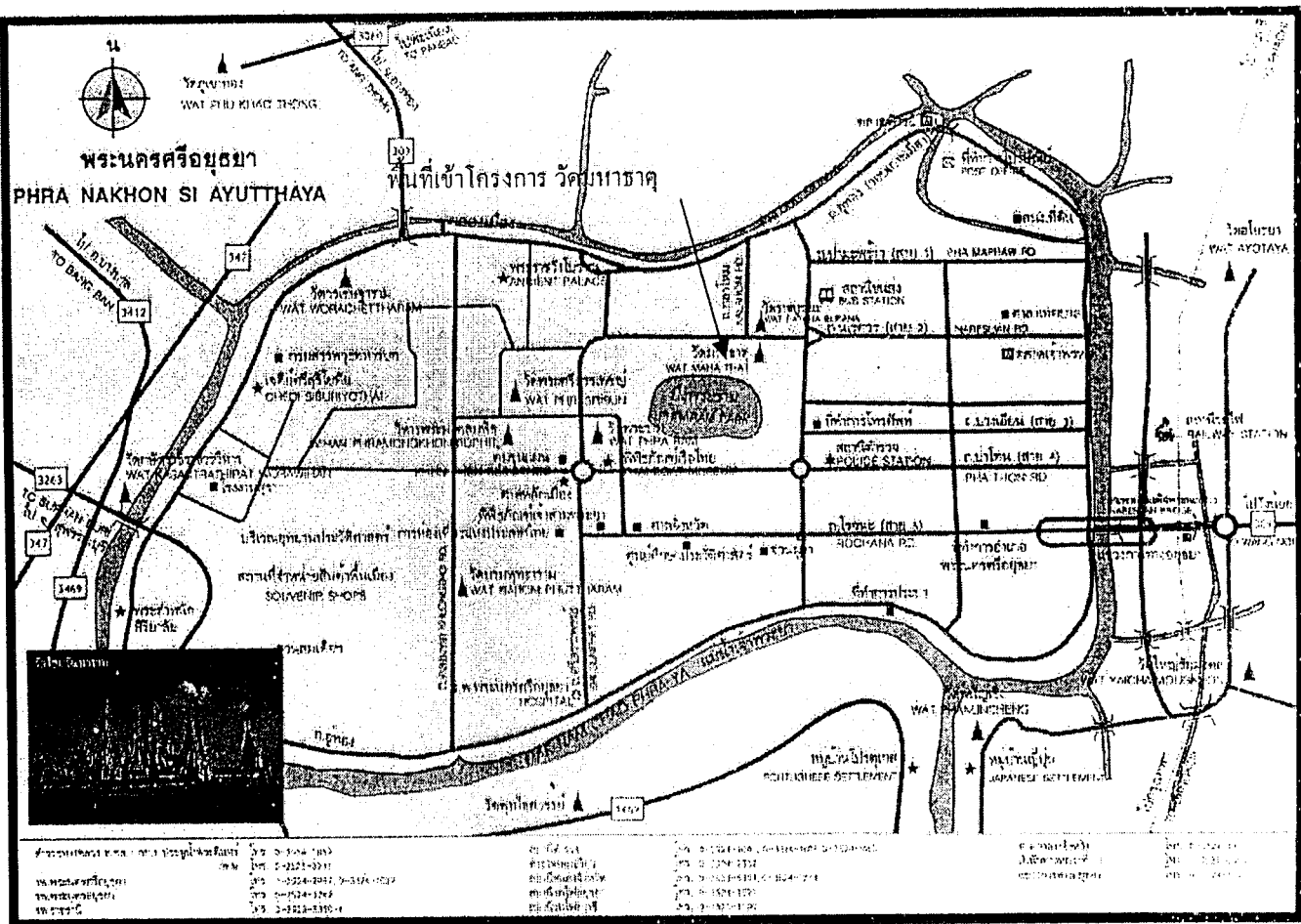
1.1 ขอบข่ายงาน

รายงานฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการเจาะสำรวจดินฐานราก บริเวณโบราณสถานพระปรารักษ์มูมทิศตะวันตกเฉียงเหนือ วัดมหาธาตุ บึงพระราม ค.ประตูลี อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา ซึ่งได้มอบหมายให้บริษัท เอเสค คอนซัลแตนท์ จำกัด ดำเนินการเจาะสำรวจดินฐานราก ซึ่งได้เริ่มดำเนินการภาคสนามเมื่อวันที่ 28 -29 พฤษภาคม 2547 ผลการเจาะสำรวจจะนำตัวอย่างดินไปวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางวิศวกรรมของชั้นดินฐานรากใต้อองค์พระปรารักษ์

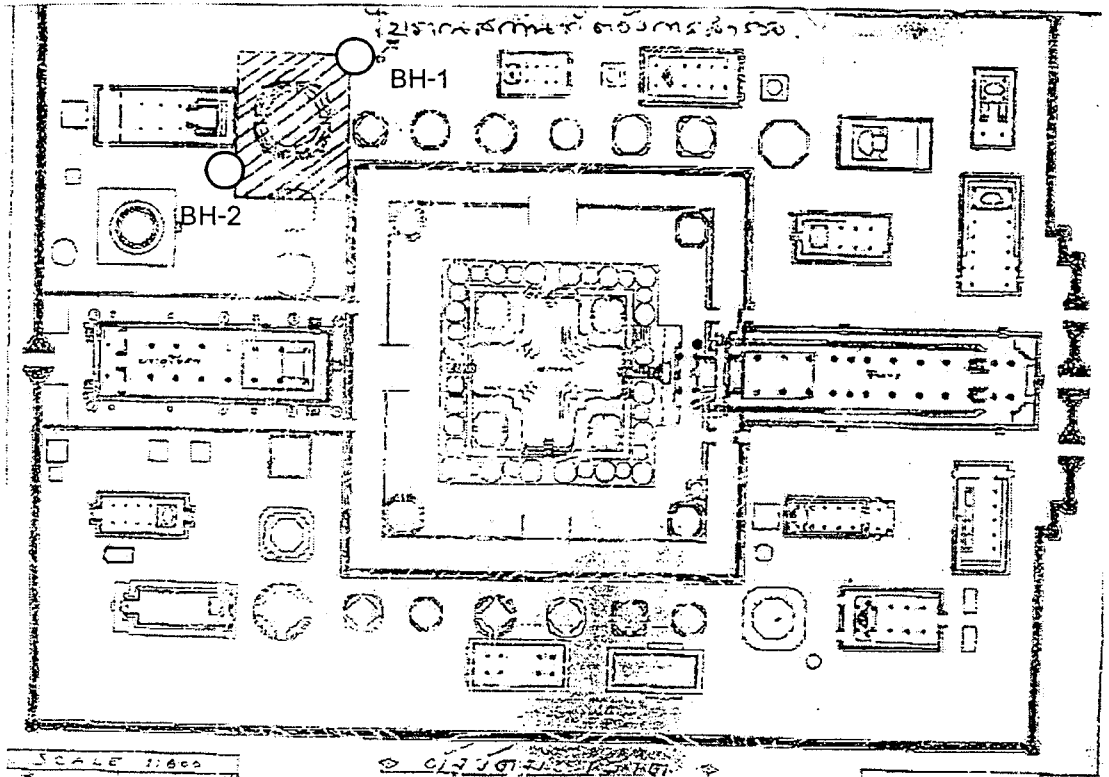
ขอบข่ายของงานประกอบด้วยการเจาะสำรวจ ร่วมกับการทดสอบมาตรฐาน (Standard Penetration Test) และเก็บตัวอย่างดินเพื่อทดสอบคุณสมบัติในห้องปฏิบัติการ ความลึกของหลุมเจาะประมาณ 20.45 เมตร จำนวน 2 หลุม จากนั้นจะทำการประมวลผลข้อมูลทั้งหมด เพื่อจำแนกชั้นดินและสรุปข้อแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบแก้ไขฐานราก และการทรุดขององค์พระปรารักษ์ต่อไป

1.2 พื้นที่ดำเนินการและตำแหน่งหลุมเจาะ

โบราณสถานพระปรารักษ์มูม ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ วัดมหาธาตุ บึงพระราม ค.ประตูลี อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา ดังแสดงในรูปที่ 1 ตำแหน่งหลุมเจาะกำหนดให้เจาะ จำนวน 2 หลุม บริเวณฝั่งตรงกันข้าม โดยหลุมที่ 1 เจาะด้านที่องค์พระปรารักษ์ทรุดและอีก 1 หลุม เจาะด้านตรงข้าม ดังแสดงไว้ใน รูปที่ 2



รูปที่ 1 แผนที่แสดงพื้นที่เข้าโครงการ



รูปที่ 2 แผนที่แสดงพื้นที่โครงการและตำแหน่งหลุมเจาะ

2. วิธีการเจาะสำรวจ

2.1 การเจาะสำรวจ

ในการเจาะสำรวจดินจะดำเนินการ โดยใช้เครื่องเจาะสำรวจดินแบบ Motorized Soil Boring Machine ดังได้แสดงใน รูปที่ 3 พร้อมด้วยก้านเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1½ นิ้ว (ก้านเจาะขนาด AW) ที่มีความยาวแตกต่างกันไปตั้งแต่ท่อนละ 0.50, 1.00 จนถึง 1.50 และ 3.00 เมตร ส่วนประกอบอื่น ๆ ที่สำคัญของชุดเครื่องเจาะได้แก่ เครื่องสูบน้ำและดึงน้ำเวียน เป็นต้น

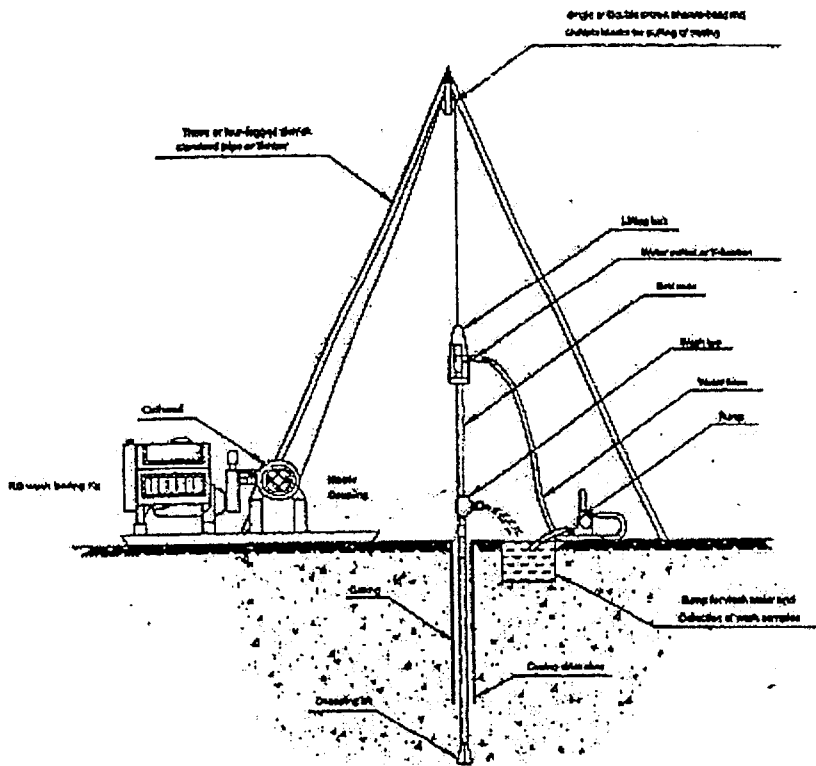
วิธีการเจาะสำรวจที่จะนำมาใช้ เป็นแบบฉีดล้าง (Wash Boring) กล่าวคือ ในระหว่างการเจาะ จะสูบน้ำอัดผ่านก้านเจาะลงไปที่ก้นหลุมเจาะ แล้วฉีดออกที่ปลายหัวเจาะในขณะที่หัวเจาะกำลังหมุน หรือกระแทกดินให้แตกย่อยออกเป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนไหลเวียนขึ้นมายังผิวดิน และเมื่อเจาะลงไปถึงระดับความลึกที่ต้องการเก็บตัวอย่างดินแล้ว จะทำการดกเก็บตัวอย่างทุกระยะความลึก 1.00 เมตร แต่ในกรณีที่ผนังหลุมเจาะเกิดพังทลาย จะทำการติดตั้งท่อกันพัง (Protective Casing) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว (ท่อขนาด NW) ความยาวแตกต่างกันไปตั้งแต่ท่อนละ 0.50, 1.00 จนถึง 1.50 และ 3.00 เมตร พร้อมทั้งใช้น้ำโคลน (Bentonite) ช่วยในการเจาะด้วย โดยน้ำโคลนซึ่งถูกสูบน้ำอัดผ่านก้านเจาะลงไปแล้วฉีดออกที่ปลายหัวเจาะที่ก้นหลุม จะทำหน้าที่ช่วยเคลือบผนังหลุมเจาะ และอุ้มตะกอนดินและทรายขึ้นมาที่ปากหลุมเจาะภายในท่อกันพังที่ติดตั้งไว้ การเจาะสำรวจในสนามได้แสดงไว้ใน ภาคผนวก ง

2.2 การเก็บตัวอย่างดิน (Soil Sampling)

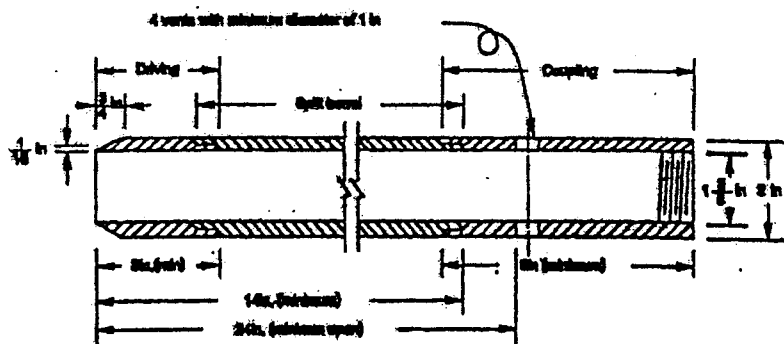
ในการเจาะสำรวจดินในโครงการฯ ดังกล่าว ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินตามวิธีมาตรฐาน คือ

2.2.1 การเก็บตัวอย่างแบบไม่คงสภาพ (Disturbed Soil Sampling)

เป็นวิธีการเก็บตัวอย่างดิน ภายหลังจากได้ทำการทดสอบหาคุณสมบัติของดินในสนามด้วยวิธีทดสอบมาตรฐาน (Standard Penetration Test) แล้ว โดยใช้กระบอกรับตัวอย่างแบบกระบอกรับผ่า (Split Spoon Sampler) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 2 นิ้ว และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1 3/8 นิ้ว ยาวท่อนละ 0.76 เมตร (รูปที่ 4) ตัวอย่างดินที่ได้จะไม่สามารถคงสภาพโครงสร้างภายในไว้ได้ ดังนั้น การเก็บตัวอย่างด้วยวิธีนี้จึงเป็นเพียงการเก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบลักษณะของชั้นดินเบื้องต้น และเพื่อการทดสอบในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการหาคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินจากตัวอย่างดินที่เตรียมบดอัดขึ้นใหม่ (Remolded Sample)



รูปที่ 3 แสดงเครื่องมือเจาะสำรวจ แบบฉีดล้าง (Wash boring)



รูปที่ 4 ลักษณะของกระบอกผ่า (Split Spoon Sampler)

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าตอกทดสอบ ความหนาแน่นสัมพัทธ์และกำลังของดิน (วิศวกรรมปฐพีและฐานราก, 2533)

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของทราย			กำลังของดินเหนียว		
ความต้านทาน พีเนเตอร์ชั้น N (ครั้ง/ฟุต)	ความหนา แน่น สัมพัทธ์	สภาพของ ดิน	ความต้านทาน พีเนเตอร์ชั้น N (ครั้ง/ฟุต)	หน่วยแรงวัด แกนเดียว (ตัน/ฟุต ²)	ความชื้นเหลว
0 - 4	0 - 0.2	หลวมมาก	น้อยกว่า 2	น้อยกว่า 0.25	อ่อนมาก
4 - 10	0.2 - 0.4	หลวม	2 - 4	0.25 - 0.50	อ่อน
10 - 30	0.4 - 0.6	ปานกลาง	4 - 8	0.50 - 1.00	ปานกลาง
30 - 50	0.6 - 0.8	แน่น	8 - 15	1.00 - 2.00	เหนียว
มากกว่า 50	0.8 - 1.0	แน่นมาก	15 - 30	2.00 - 4.00	แข็ง
			มากกว่า 30	มากกว่า 4.00	แข็งมาก

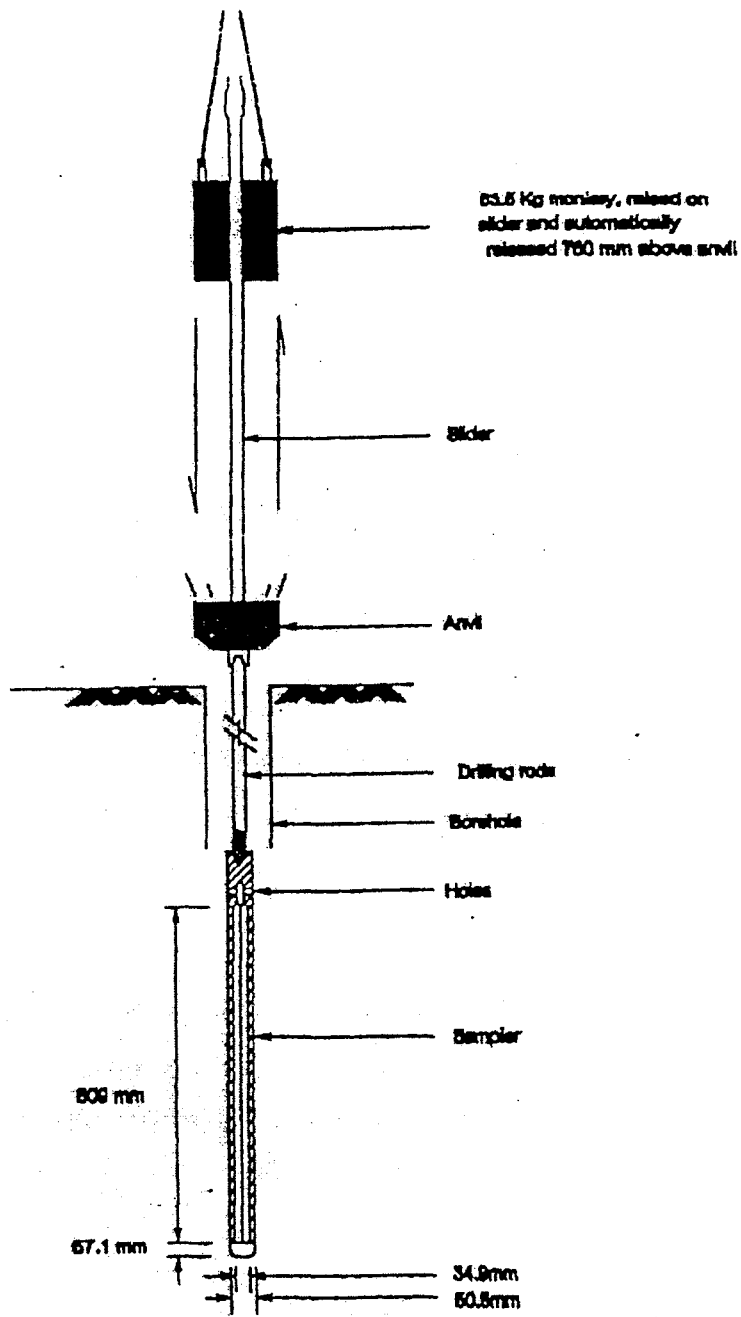
ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานของมวลดินจำพวกไม่มีความเหนียว กับค่าของมุมเสียดทานภายใน (วิศวกรรมปฐพีและฐานราก, 2533)

ความต้านทานพีเนเตอร์ชั้นมาตรฐาน N (ครั้ง/ฟุต)	มุมเสียดทานภายใน (ϕ), องศา	
	เพค (Peck, 1974)	เมเยอร์ฮอฟ (Meyerhof, 1956)
0 - 4	น้อยกว่า 29	น้อยกว่า 30
4 - 10	29 - 30	30 - 35
10 - 30	30 - 36	35 - 40
30 - 50	36 - 41	40 - 45
มากกว่า 50	มากกว่า 41	มากกว่า 45

ตัวอย่างดินที่ได้จะถูกนำไปจำแนกชนิดและชั้นดินด้วยสายตาดตามมาตรฐานของ Unified Soil Classification เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้น (Draft Boring Log) ก่อนที่จะเก็บในภาชนะป้องกันความชื้น สูญหายและนำไปทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อหาคุณสมบัติชั้นพื้นฐานทางวิศวกรรมและใช้ในการจำแนกชั้นดินในชั้นรายละเอียดต่อไป

2.3 การทดสอบมาตรฐาน (Standard Penetration Test)

การทดสอบมาตรฐาน (ASTM D 1586) เป็นการทดสอบที่นิยมใช้กันมากสำหรับการหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของดินทราย และบางครั้งยังใช้วัดค่ากำลังรับแรงเฉือน (Shear Strength) ของดินเหนียวแข็ง (Stiff Clay) ได้ด้วย เครื่องมือในการทดสอบประกอบด้วย กระจบอกผ่า (Split Barrel Sampler) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1 3/8 นิ้ว และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 2 นิ้ว ยาวท่อนละ 0.762 เมตร ค้อนน้ำหนักที่มีขนาด 63.5 กก. (140 ปอนด์) มีระยะตกกระทบ 0.762 เมตร (30 นิ้ว) (รูปที่ 5) ในขณะที่ทำการทดสอบ กระจบอกผ่าต่อเข้ากับปลายก้านเจาะที่มีปลอกรับค้อนน้ำหนักรวมอยู่ที่ปลายอีกข้างหนึ่ง จะถูกหย่อนลงไปที่ก้นหลุมเจาะ และถูกตอกให้จมลึกลงไป 0.15 เมตร (6 นิ้ว) ก่อนที่จะเริ่มนับจำนวนครั้งที่ตอกได้ (Blow Counts) เมื่อกระจบอกผ่าจมลึกลงไปอีก 0.30 เมตร (12 นิ้ว) ค่าที่ได้เป็นค่า N Values (Standard Penetration Resistance)



รูปที่ 5 เครื่องมือทดสอบมาตรฐาน (Standard Penetration Test)

2.4 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่เก็บได้จากการเจาะสำรวจในสนามจะถูกนำมาคัดเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของดินแต่ละชั้น โดยทำการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะชั้นดินดังต่อไปนี้

2.4.1 การทดสอบหาปริมาณความชื้นในดิน (ASTM D 2216-90)

การหาปริมาณความชื้นในดิน (Moisture Content) กระทำได้โดยชั่งตัวอย่างดินที่ต้องการแล้วนำไปอบ ณ อุณหภูมิ $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ จนตัวอย่างดินมีน้ำหนักคงที่ น้ำหนักตัวอย่างดินที่ชั่งได้ ลบด้วยน้ำหนักตัวอย่างดินหลังอบแล้วหารด้วยน้ำหนักตัวอย่างดินแห้ง คือปริมาณความชื้นของตัวอย่างดิน

2.4.2 การทดสอบหาขนาดของเม็ดดิน (ASTM D 422-63)

การทดสอบหาขนาดของเม็ดดิน (Sieve Analysis) กระทำได้โดยวิธีการร่อนดินผ่านตะแกรงที่มีช่องขนาดต่าง ๆ เช่น #4, #40, #100 และ #200 เป็นต้น

2.4.3 การทดสอบหาค่าขีดจำกัดเหลว (ASTM D 423-98)

การทดสอบหาค่าขีดจำกัดเหลว ในดินกระทำได้โดยเตรียมตัวอย่างดินลงในถ้วยเคาะและบากลตัวอย่างดินด้วยเครื่องมือบากล ความชื้น ณ จุดที่เคาะได้ 25 ครั้งแล้วรอบบากลเคลื่อนมาบรรจบกันยาวประมาณ 1 เซนติเมตร คือค่าขีดจำกัดเหลว

2.4.4 การทดสอบหาค่าขีดจำกัดพลาสติก (ASTM D 424 -98)

การหาค่าขีดจำกัดพลาสติก กระทำได้โดยปั้นกลิ้งตัวอย่างดินเป็นเส้นยาว ขนาด 1/8 นิ้ว แล้วมีรอยแตกปริ โดยรอบผิวดินพอดี ความชื้นในมวลดิน ณ จุดนั้น คือค่าขีดจำกัดพลาสติก

2.4.5 การทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนัก (ASTM D 4254-91)

การทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของตัวอย่างดิน (Unit Weight) กระทำโดยชั่งน้ำหนักของมวลดินต่อปริมาตรมวลดิน

3. ผลการสำรวจและทดสอบ

3.1 ผลการเจาะสำรวจและทดสอบคุณสมบัติของดิน

จากผลการเจาะสำรวจและทดสอบคุณสมบัติของดินในพื้นที่โครงการ งานอนุรักษ์พระพรางค์มูมวัดมหาธาตุ โดยรายละเอียดผลการเจาะแสดงใน Boring Log (ภาคผนวก ก) และผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการแสดงไว้ตอนท้ายรายงาน (ภาคผนวก ข) จำนวน 2 หลุม สามารถแสดงลักษณะชั้นดินฐานรากได้ดังแสดงใน รูปที่ 6 ได้ดังนี้

(1) Compacted Soil: ชั้นดินตั้งแต่ระดับผิวดินถึงความลึกประมาณ - 2.00 เมตร เป็นดินมลักษณะเป็นดินเหนียวปนทราย มีค่าความแข็งมาก ค่าหน่วยน้ำหนักประมาณ 2.00 ตันต่อลูกบาศก์เมตร

(2) Silty Lean CLAY (CL): ความลึก 2.00-10.00 เมตร เป็นชั้นดินเหนียวชนิดเดียวกันที่มีค่าความเป็นพลาสติกปานกลางใกล้เคียงกัน ดินในชั้นนี้ของทั้ง 2 หลุม มีความแตกต่างกัน ดังนี้

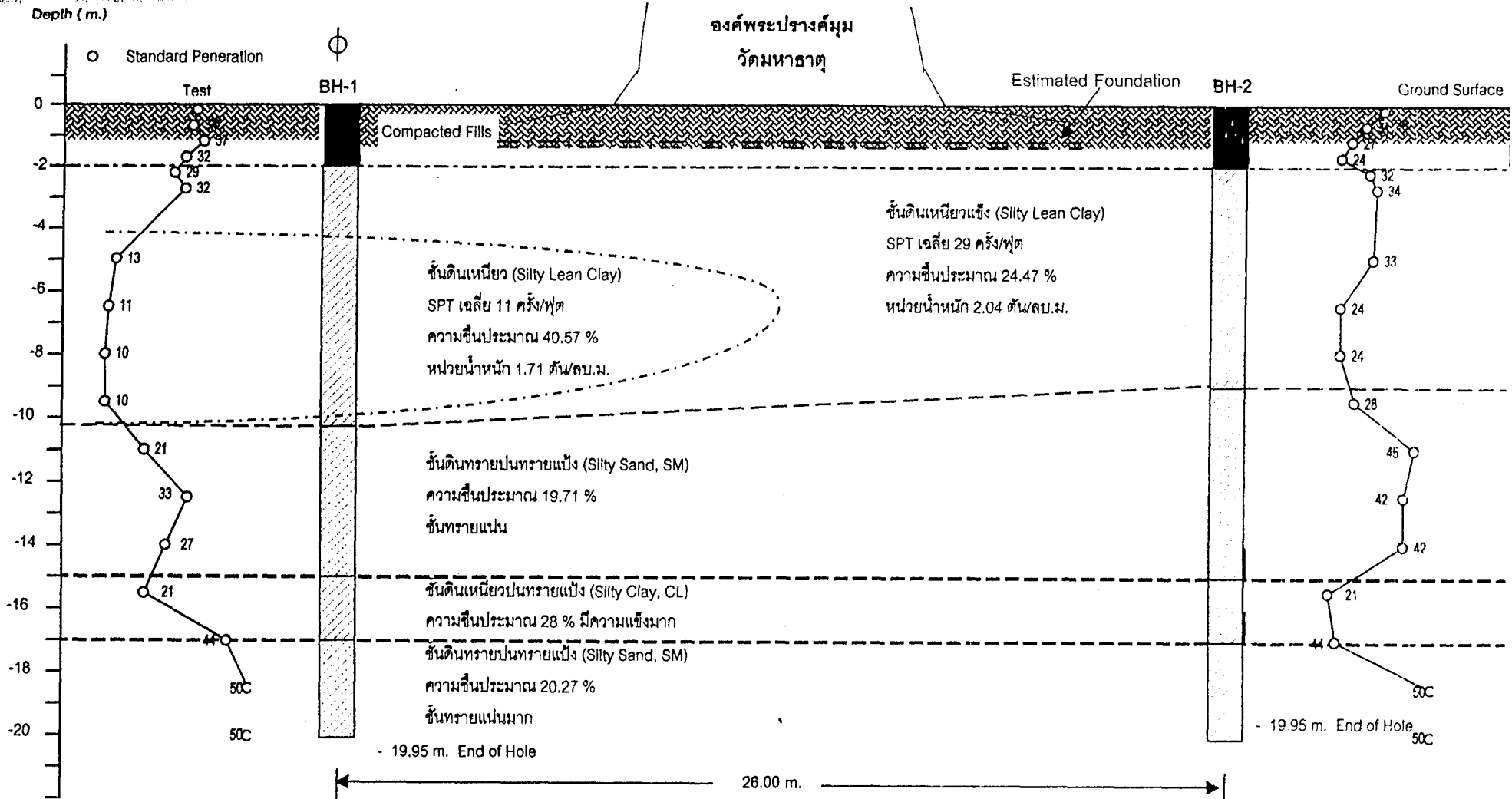
- หลุมที่ BH-1 มีค่าปริมาณความชื้นในดินประมาณ 40.54 % ค่าหน่วยน้ำหนักประมาณ 1.74 ตันต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าการตอกทดสอบมาตรฐาน, SPT (ASTM D 1586) ตั้งแต่ 10-13 ครั้ง/ฟุต จัดเป็นชั้นดินเหนียวแข็งพอประมาณ

- หลุมที่ BH-2 มีค่าปริมาณความชื้นในดินประมาณ 24.47 % ค่าหน่วยน้ำหนักประมาณ 2.04. ตันต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าการตอกทดสอบมาตรฐาน, SPT (ASTM D 1586) ตั้งแต่ 24-42 ครั้ง/ฟุต จัดเป็นชั้นดินเหนียวแข็งมาก

(3) Silty SAND (SM): ความลึก 10.00-15.00 เมตร เป็นชั้นดินทรายปนทรายแป้ง สีน้ำตาลปนเหลือง ทดสอบหาค่าปริมาณความชื้นในดินประมาณ 19.71 % และมีค่าการตอกทดสอบมาตรฐาน, SPT (ASTM D 1586) ตั้งแต่ 21-42 ครั้ง/ฟุต จัดเป็นชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก

(4) Silty CLAY (CL): ความลึก 15.00-17.00 เมตร เป็นชั้นดินเหนียวแข็งมาก ปริมาณความชื้นประมาณ 28. % ค่าหน่วยน้ำหนัก ประมาณ 2.00 ตันต่อลูกบาศก์เมตร

(5) Silty SAND (SC): ความลึก 17.00-20.00 เมตร เป็นชั้นทรายปนดินทรายแป้ง สีน้ำตาล ทดสอบหาค่าปริมาณความชื้นในดินประมาณ 20.27 % ค่า Liquid Limit ได้ประมาณ 29.06 % ค่า Plastic Index ประมาณ 11.32% และมีค่าการตอกทดสอบมาตรฐาน, SPT (ASTM D 1586) มากกว่า 50 ครั้ง/ ฟุต จัดเป็นชั้นทรายแน่นมาก



รูปที่ 6 แสดงชั้นดินฐานราก บริเวณพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ

4. สรุปผลชั้นดินฐานรากและวิจารณ์

จากผลการเจาะสำรวจและทดสอบ ได้แสดงลักษณะชั้นดินฐานรากขององค์พระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ ดังรูปที่ 6 พบว่าองค์พระปรางค์ตั้งอยู่บนชั้นดินถม มีความหนาประมาณ 2 เมตร และได้ชั้นดินถมลงไปเป็นชั้นดินตามลำดับดังนี้

ชั้นดินเหนียวชั้นแรก หนาประมาณ 7-8 เมตร

ชั้นทราย หนาประมาณ 5 เมตร

ชั้นดินเหนียวชั้นที่สอง หนาประมาณ 2 เมตร

และต่ำกว่าชั้นดินเหนียวชั้นที่สองจะเป็นชั้นทรายแน่น

ข้อควรพิจารณาคือในชั้นดินเหนียวชั้นแรก ความหนาประมาณ 7- 8 เมตร โดยลักษณะและคุณสมบัติของชั้นดินเป็นดินชนิดเดียวกัน (พิจารณาจาก ผลการทดสอบ Sieve และ Atterberg Limit) แต่คุณสมบัติทางด้านความชื้นของชั้นดินเหนียวจากหลุม BH-1 (ช่วงความลึก 4 –10 เมตร) มีความชื้นสูงประมาณ 40.57 % ส่วนความชื้นของหลุม BH-2 ในชั้นดินเดียวกันนี้ ประมาณ 24.47 % มีผลให้ความแข็งแรงของดินแตกต่างกัน ซึ่งแสดงผลได้จากการทดสอบมาตรฐาน SPT

การเอียงขององค์พระปรางค์นั้นน่าจะเกิดจากขบวนการยุบตัว (Consolidation Process) ของชั้นดินเหนียวฐานรากดังกล่าวเกิดต่อเนื่องกันมาหลายร้อยปี น้ำหนักขององค์พระปรางค์ที่ถ่ายลงสู่ชั้นดินฐานราก โดยชั้นดินเหนียวด้านที่มีความชื้นสูงกว่าจะมีค่าความยุบตัวได้(Compressibility) สูงกว่า ทำให้การทรุดตัวมากกว่า ดังนั้นจึงเกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ทำให้องค์พระปรางค์เกิดการทรุดและเอียงไปประมาณ 7 องศา

ผลการทดสอบ Consolidation และการคำนวณ ได้คำนวณระยะเวลาการทรุดตัวของพระปรางค์หลุมที่มีดินเหนียวความชื้นสูง(BH-1) ได้ประมาณ 20 ชม. และระยะเวลาการทรุดตัวทั้งสิ้นประมาณ 27.9 ปี ซึ่งจากอายุขององค์พระปรางค์มาถึงปัจจุบัน น่าจะสรุปได้ว่า การทรุดตัวขององค์พระปรางค์ได้สิ้นสุดลงแล้ว ไม่น่าจะเกิดการทรุดตัวต่อไปอีก ถ้าไม่เกิดการรบกวนชั้นดินฐานรากและสภาพแวดล้อมข้างเคียง

5. ข้อเสนอแนะ

1. การบูรณะองค์พระปรางค์ให้อยู่ในแนวตั้ง โดยยกหรือค้ำจากฐานราก อาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อองค์พระปรางค์ได้ เพราะจะเกิดแรงกดระหว่างส่วนยอด และส่วนฐานที่อยู่เหนือผิวดิน และจากการสังเกตพบว่าบริเวณฐานบนที่เป็นวัสดุอิฐ คุณสมบัติด้านความแข็งแรงการรับแรงกดน่าจะเหลือน้อย เพราะบางส่วนแตกหัก และป่นลง

2. เสนอให้มีการถอดค้ำยันออก โดยไม่ต้องค้ำปรับระดับขององค์พระปรางค์ แต่ควรดำเนินการโดยสร้างฐานรากรับองค์พระปรางค์ด้านที่ทรุด (บริเวณฐานที่เป็นอิฐเก่า ป่น) โดยช้อนไว้ใ้องค์พระปรางค์ แล้วบูรณะผิวด้านนอกปิดไว้ โดยคงความเอียงขององค์พระปรางค์ไว้

3. ฐานรากที่รับน้ำหนักขององค์พระปรางค์รวมทั้งวัสดุที่จะใช้บูรณะ ควรออกแบบเป็นฐานรากเสาเข็มให้ผ่านชั้นดินเหนียวลงสู่ชั้นดินแข็ง ซึ่งจะไม่เกิดการทรุดตัวและการเอียงขององค์พระปรางค์อีก

3. ฐานรากที่เหมาะสมควรระดับของปลายเสาเข็ม ควรวางอยู่ที่ความลึกประมาณ 11 เมตร เนื่องจากชั้นดินถัดจากนี้ลงไปเป็นชั้นดินแข็ง การตอกเสาเข็มอาจตอกไม่ลงและอาจเกิดแรงสะท้อนกระทบต่อโบราณสถานใกล้เคียง

4. เสาเข็มที่ใช้อาจพิจารณาเป็นเสาเข็มเหล็ก ซึ่งการส่ง/ตอกเสาเข็ม ทำได้สะดวก และสามารถทะลุทะลวงชั้นดินได้ดีกว่าเสาเข็มแบบอื่น หรือใช้เสาเข็มไมโครไพน์ขนาดเล็ก ในการตอก/ก่อสร้างเสาเข็ม ควรเจาะนำก่อนด้วย เพราะผิวดินเป็นชั้นดินแข็งมาก

ค่ากำลังรับน้ำหนักของขนาดเสาเข็มเหล็ก และเสาเข็มไมโครไพน์ได้ แสดงการคำนวณไว้ในภาคผนวก ง

รายงานฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเพียงแนวทางสำหรับวิศวกร ผู้คำนวณงานโครงสร้างและงานฐานรากขององค์พระปรางค์ ได้พิจารณาสภาพชั้นดินฐานราก เพื่อทุกฝ่ายร่วมกำหนดวิธีการก่อสร้าง และบูรณะด้วยความมั่นใจในการบูรณะโบราณสถานแห่งนี้ต่อไป

ภาคผนวก ก

Boring Log

ASEC CONSULTANTS CO., LTD.

BORING LOG

BORING NO : **BH - 1**
 DEPTH (m) : **19.95**
 COORD. N : _____
 E : _____

ELEV. (m) : _____
 GWL. (m) : **2.50**
 DATE STARTED : **28/5/2004**
 DATE FINISHED : **28/5/2004**

สำรวจฐานราก พระปรางค์มุนีวัดมหาธาตุ
 วัดมหาธาตุ บึงพระราม ค.ประจักษ์ อ.พระนครศรีอยุธยา
 อ.พระนครศรีอยุธยา

SOIL DESCRIPTION	DEPTH (m)	GRAPHIC LOG	METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	SPT-N VALUE (blows/ft)				○ Wn ■ LL □ PL (%)	Su (t/sq.m)				TOTAL UNIT WEIGHT (t/cu.m)												
						10	20	30	40		5	10	15	20	1.6	1.8	2.0										
Compacted Soil (L) with Gravels, about 70% fines, hard, very fine to coarse grain, reddish brown. 2.00 m.	1	[Hatched Pattern]	SS	1	[Solid Black]	(6-15-20)	35	○	○																		
	2			2		(14-17-17)	34	○	○																		
	2			3		3	(13-18-19)	37	○	○	■																
				4		4	(12-16-16)	32	○	○																	
				3		5	5	(10-12-17)	29	○	○																
						6	6	(12-16-16)	32	○	○	■															
Silty Lean CLAY (CL); s, low plasticity, very stiff to hard, 4.50 m.	4	[Hatched Pattern]	WO					○	○																		
	5			7	13 (7-6-7)		○	○																			
	6			SS	8	11 (4-5-6)		○	○																		
	7				9	10 (4-4-6)		○	○																		
	10.50 m.			8	[Hatched Pattern]	WO					○	○															
				9			10	10 (3-5-5)		○	○																
				11			SS	11	21 (6-7-14)		○	○															
				12				12	33 (12-15-18)		○	○															
				15.50 m.			13	[Hatched Pattern]	WO					○	○												
							14			13	27 (12-12-15)		○	○													
15	14	21 (12-11-10)			○	○																					
16	SS	15	44			○	○			■																	
17		16	50 (13-20-24)		○	○																					
17.00 m.	18	[Hatched Pattern]	WO					○	○																		
	19			17	50 (24-30-30)		○	○																			
	20			17	50 (27-32-39)		○	○																			
END OF HOLE AT 19.95 m.																											

TYPE OF AUGERING	HA = HAND AUGERING	WO = WASH OUT	ST = SHELBY TUBE	SS = SPLIT SPOON
MADE BY:	ENGINEER: ARKOM	FILE: log-bh-1	DISK: ๓	

ASEC CONSULTANTS CO., LTD.

BORING LOG

: ตำรวจฐานราก พระปรางค์มุนวัดมหาธาตุ
 : วัดมหาธาตุ บึงพระราม ค.ประจวบ อ.พระนครศรีอยุธยา
 : จ.พระนครศรีอยุธยา

BORING NO : **BH - 2**
 DEPTH (m) : **19.95**
 COORD. N : _____
 E : _____

ELEV. (m) : _____
 GWL. (m) : **2.50**
 DATE STARTED : _____
 DATE FINISHED : _____

SOIL DESCRIPTION	DEPTH (m)	GRAPHIC LOG	METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	SPT-N VALUE (blows/ft)		○ Wn ■ LL □ PL (%)	Su ○ UC ● PP (t/sq.m)	TOTAL UNIT WEIGHT (t/cu.m)
						10	20			
Compacted Soil; (L) about 60% fines, very stiff to hard, very fine to coarse grain, reddish brown. 2.00 m.	1	[Hatched]	SS	1		(14-17-19)	36	○		1.95
	2			2		(18-16-15)	31	○	■	1.94
Lean CLAY (CL); low plasticity, very stiff to hard. 9.00 m.	3	[Hatched]	WO	3		(13-14-13)	27	○		2.00
	4			4		(10-12-12)	24	○		2.00
SANDY SAND (SM); very fine to medium grain, medium about 10% fines, light brown. 15.00 m.	5	[Hatched]	SS	5		(8-16-16)	32	○		1.99
	6			6		(15-17-17)	34	○		2.04
Lean CLAY (CL); low plasticity, very stiff, light brown. 17.00 m.	7	[Hatched]	WO	7		(17-16-17)	33	○	■	2.06
	8			8		(9-12-12)	24	○		2.03
Dense SANDY SAND (SM); very fine to medium grain, very dense brown. 19.95 m.	9	[Hatched]	SS	9		(10-12-12)	24	○		
	10			10		(12-14-14)	28	○		
Dense SANDY SAND (SM); very fine to medium grain, very dense brown. 19.95 m.	11	[Hatched]	WO	11		(11-18-27)	45	○		
	12			12		(15-20-22)	42	○		
Dense SANDY SAND (SM); very fine to medium grain, very dense brown. 19.95 m.	13	[Hatched]	SS	13		(9-14-28)	42	○		
	14			14		(10-11-11)	21	○		
Dense SANDY SAND (SM); very fine to medium grain, very dense brown. 19.95 m.	15	[Hatched]	WO	15		(12-11-12)	44	○		
	16			16		(18-21-30)	50	○		
Dense SANDY SAND (SM); very fine to medium grain, very dense brown. 19.95 m.	17	[Hatched]	SS	17		(26-21-35)	50	○		
	18			18						

TYPE OF AUGERING	HA = HAND AUGERING	WO = WASH OUT	ST = SHELBY TUBE	SS = SPLIT SPOON
MADE BY:	ENGINEER: ARKOM	FILE : log-bh-1 ปรางค์มุน	DISK: ๒	

ภาคผนวก ข

ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ASEC

CONSULTANTS CO., LTD.

SUMMARY OF TEST RESULTS

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มณฑลมหาธาตุ

Location : วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประจักษ์ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Tested By: S. Thongbai

Date: 31/6/2004

Checked By:

S. Arkom

Date:

4-Jun-04

Boring No.	Sample No.	Depth m.	Symbols	Percentage of Passing						Atterberg Limit			UNIT WEIGHT t/m ³	WATER CONTENT %	Specific Gravity			
				1"	3/4"	3/8"	#4	#10	#40	#100	#200	LL %				PL %	PI %	
BH-1	SS-1	0.00-0.50	CL													9.54		
	SS-2	0.50-1.00	CL													2.00	16.08	
	SS-3	1.00-1.50	CL			100.00	98.42	98.03	96.58	95.11	93.28	44.83	23.80	21.03		1.93	13.80	
	SS-4	1.50-2.00	CL													1.95	18.51	
	SS-5	2.00-2.50	CL													1.86	20.21	
	SS-6	2.50-3.00	CL				100.00	99.71	95.72	92.68	91.67	49.29	24.47	24.82		1.99	23.06	
	SS-7	4.50-4.95	CL													1.73	43.14	2.56
	SS-8	6.00-6.45	CL													1.80	34.37	
	SS-9	7.50-7.95	CL		100.00	99.78	99.25	98.10	95.56	69.08	51.52						38.88	
	SS-10	9.00-9.45	CL													1.68	45.80	
	SS-11	10.50-10.95	SM														24.40	
	SS-12	12.00-12.45	SM														13.54	2.61
	SS-13	13.50-13.95	SM				100.00	99.70	53.73	12.33	10.60						17.09	
	SS-14	15.00-15.45	SM														14.04	
	SS-15	16.50-16.95	CL				100.00	99.91	98.75	92.94	91.61	29.06	17.75	11.32		2.00	27.67	
	SS-16	18.00-18.45	SM														19.54	2.63
	SS-17	19.50-19.95	SM			100.00	99.29	97.34	73.15	24.44	16.62						20.85	

ASEC

SUMMARY OF TEST RESULTS

CONSULTANTS CO., LTD.

Project : สำรองฐานรากพระปรางค์ม้วัดมหาธาตุ

Location : วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประจักษ์ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Tested By: S. Thongbai

Date: 31/6/2004

Checked By: S. Arkom

Date: 4-Jun-04

Boring No.	Sample No.	Depth m.	Symbols	Percentage of Passing								Atterberg Limit			UNIT WEIGHT t/m ³	WATER CONTENT %	Specific Gravity
				1"	3/4"	3/8"	#4	#10	#40	#100	#200	LL %	PL %	PI %			
BH-2	SS-1	0.00-0.50	CL													8.76	
	SS-2	0.50-1.00	CL		100.00	99.38	97.64	95.07	73.06	62.53	57.97	45.64	23.11	22.53	1.95	13.02	
	SS-3	1.00-1.50	CL												1.94	22.21	
	SS-4	1.50-2.00	CL												2.00	20.63	
	SS-5	2.00-2.50	CL												2.00	29.98	
	SS-6	2.50-3.00	CL												1.99	25.61	
	SS-7	4.50-4.95	CL				100.00	99.87	99.40	97.37	94.37	48.48	22.57	25.90	2.04	21.18	
	SS-8	6.00-6.45	CL												2.06	27.00	2.57
	SS-9	7.50-7.95	CL												2.03	25.22	
	SS-10	9.00-9.45	SM													21.17	
	SS-11	10.50-10.95	SM			100.00	99.84	98.70	73.77	39.48	31.73					19.58	2.62
	SS-12	12.00-12.45	SM													19.22	
	SS-13	13.50-13.95	SM													18.87	
	SS-14	15.00-15.45	CL					100.00	99.10	94.91	90.10					23.80	
	SS-15	16.50-16.95	CL													32.47	
	SS-16	18.00-18.45	SM			100.00	99.82	99.06	82.36	20.36	13.70					19.77	
	SS-17	19.50-19.95	SM													20.93	2.64

Project:	สำรวจฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ				
Sample Location:	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา				
Tested By:	S. Thongbai	Date:	01-Jun-04		
Checked By:	S. Arkom	Date:	03-Jun-04		

Drilling no.		1	2	3	4	5	6
		BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1
Sample no.		SS-1	SS-2	SS-3	SS-4	SS-5	SS-6
Depth of sample,	m.	0.00-0.50	0.50-1.00	1.00-1.50	1.50-2.00	2.00-2.50	2.50-3.00
Can no.		K-02	K-30	E-49	K-08	B-51	E-32
Wt. of can,	gm.	32.81	32.21	78.50	32.82	32.96	65.98
Wt. of can + wet soil,	gm.	182.19	136.38	411.51	175.29	189.69	399.06
Wt. of can + dry soil,	gm.	169.18	121.95	371.14	153.04	163.34	336.65
Wt. of water,	gm.	13.01	14.43	40.37	22.25	26.35	62.41
Wt. of dry soil,	gm.	136.37	89.74	292.64	120.22	130.38	270.67
Water content,	%	9.54	16.08	13.80	18.51	20.21	23.06
Drilling no.		7	8	9	10	11	12
		BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1
Sample no.		SS-7	SS-8	SS-9	SS-10	SS-11	SS-12
Depth of sample,	m.	4.50-4.95	6.00-6.45	7.50-7.95	9.00-9.45	10.50-10.95	12.00-12.45
Can no.		B-241	K-31	E-19	E-241	K-24	K-04
Wt. of can,	gm.	32.57	32.24	76.02	78.62	32.77	32.47
Wt. of can + wet soil,	gm.	145.48	153.60	337.20	296.87	228.05	170.13
Wt. of can + dry soil,	gm.	111.45	122.56	264.08	228.31	189.75	153.71
Wt. of water,	gm.	34.03	31.04	73.12	68.56	38.30	16.42
Wt. of dry soil,	gm.	78.88	90.32	188.06	149.69	156.98	121.24
Water content,	%	43.14	34.37	38.88	45.80	24.40	13.54
Drilling no.		13	14	15	16	17	
		BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	
Sample no.		SS-13	SS-14	SS-15	SS-16	SS-17	
Depth of sample,	m.	13.50-13.95	15.00-15.95	16.50-16.95	18.00-18.45	19.50-19.95	
Can no.		E-17	K-32	E-350	K-09	E-8	
Wt. of can,	gm.	77.50	31.89	77.45	32.58	75.86	
Wt. of can + wet soil,	gm.	359.64	136.13	332.88	185.42	310.10	
Wt. of can + dry soil,	gm.	318.45	123.30	277.52	160.44	269.68	
Wt. of water,	gm.	41.19	12.83	55.36	24.98	40.42	
Wt. of dry soil,	gm.	240.95	91.41	200.07	127.86	193.82	
Water content,	%	17.09	14.04	27.67	19.54	20.85	

Project :	สำรวจฐานรากพระปรางค์มณฑลมหาธาตุ		
Sample Location :	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตูชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา		
Tested by :	S. Thongbai	Date :	1-Jun-04
Checked by :	S. Arkom	Date :	3-Jun-04

	1	2	3	4	5	6
Drilling no.	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1	BH-1
Sample no.	SS-2	SS-3	SS-4	SS-5	SS-6	SS-7
Depth of sample , m.	0.50-1.00	1.00-1.50	1.50-2.00	2.00-2.50	2.50-3.00	4.50-4.95
Can no.	K-30	E-49	K-08	B-51	E-32	B-241
Diameter of soil , D cm.	3.42	3.65	3.48	3.61	3.62	3.60
Height of soil , H cm.	5.68	7.44	7.69	8.24	8.35	6.43
Wt of can , gm.	32.21	78.50	32.82	32.96	65.98	32.57
Wt of can + wet soil , gm.	136.38	228.60	175.29	189.69	237.41	145.48
Wt of wet soil , gm.	104.17	150.10	142.47	156.73	171.43	112.91
Wet Unit Weight t/m ³	1.996	1.928	1.948	1.858	1.995	1.725
	7	8	9			
Drilling no.	BH-1	BH-1	BH-1			
Sample no.	SS-8	SS-10	SS-15			
Depth of sample , m.	6.00-6.45	9.00-9.45	16.50-16.95			
Can no.	K-31	E-241	E-350			
Diameter of soil , D cm.	3.50	3.63	3.75			
Height of soil , H cm.	7.00	5.54	11.55			
Wt of can , gm.	32.24	78.62	77.45			
Wt of can + wet soil , gm.	153.60	175.07	332.88			
Wt of wet soil , gm.	121.36	96.45	255.43			
Wet Unit Weight t/m ³	1.802	1.682	2.002			
Drilling no.						
Sample no.						
Depth of sample , m.						
Can no.						
Diameter of soil , D cm.						
Height of soil , H cm.						
Wt of can , gm.						
Wt of can + wet soil , gm.						
Wt of wet soil , gm.						
Wet Unit Weight t/m ³						

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มณฑลมหาธาตุ Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุฝั่งพระราม ต.ประตูชัย อ.พระนครหรืออยุธยา จ. พระนครหรืออยุธยา Boring No : BH - 1

Depth of Sample : 1.00 - 1.50 m. Sample No : SS-3

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

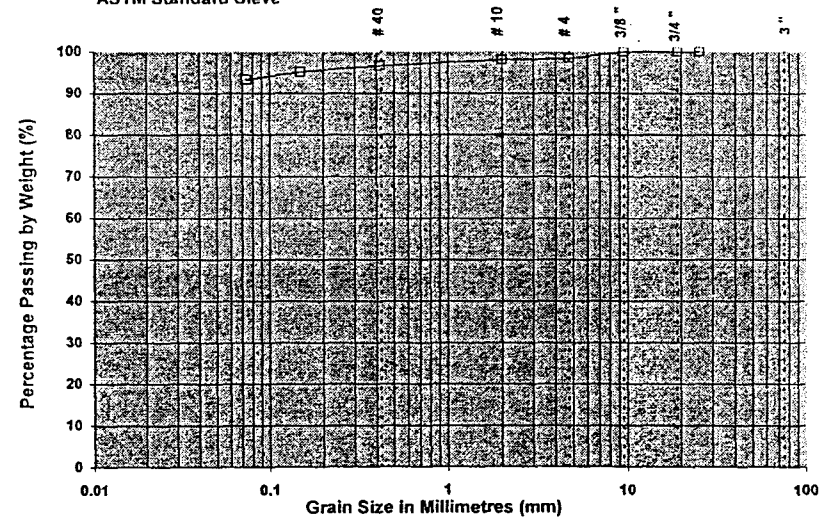
Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

Container Number	E-49	Dry Mass of Sample pre washing (g):	292.64
Mass of sample & container - dry (g)	371.14	Dry Mass of Sample After Washing (g):	19.67
Mass of container (g)	78.50	Loss of Mass through Washing (g):	272.97
Total Mass of Air Dried Sample (g):	292.64	Total % Passing 0.075mm Sieve:	93.28

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	1.58	98.42
#10	0.39	98.03
#40	1.45	96.58
#100	1.47	95.11
#200	1.83	93.28

ASTM Standard Sieve



Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98

GROUP FINE-GRAINED SOILS

LL % 44.83

PI % 21.03

SYMBOLS **CL**

SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION			SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	460.52	4.61	1.58	1.58	98.42
#10	2.00	553.76	554.91	1.15	0.39	1.97	98.03
#40	0.42	577.59	581.84	4.25	1.45	3.42	96.58
#100	0.149	308.90	313.20	4.30	1.47	4.89	95.11
#200	0.074	501.74	507.10	5.36	1.83	6.72	93.28

Project : ตำรวจปราบปรามโจรกรรมที่ดินสาธารณะ Owner : สำนักงานส่วนจํากัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุเมืองพระราม ต.ประตูลี้ อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 1

Depth of Sample : 2.50 - 3.00 m Sample No : SS-6

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

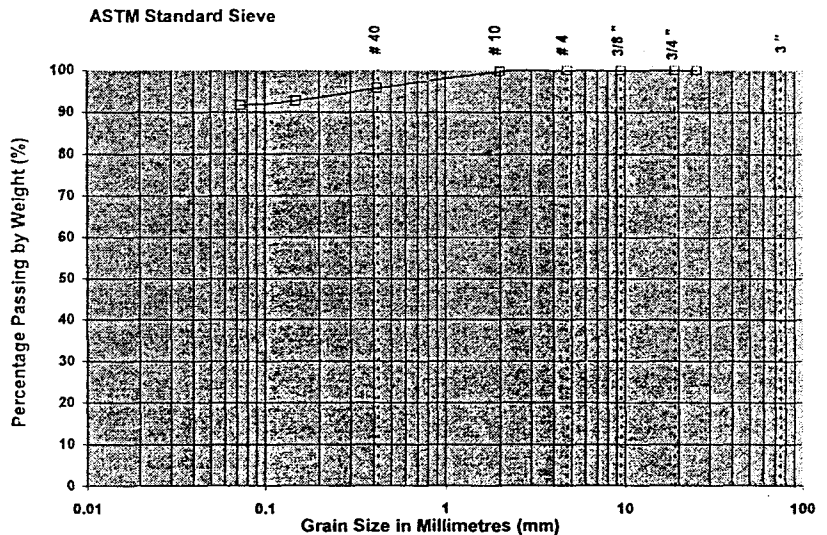
Container Number	E-32	Dry Mass of Sample pre washing (g):	270.67
Mass of sample & container - dry (g)	336.65	Dry Mass of Sample After Washing (g):	22.56
Mass of container (g)	65.98	Loss of Mass through Washing (g):	248.11
Total Mass of Air Dried Sample (g):	270.67	Total % Passing 0.075mm Sieve:	91.67

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	0.00	100.00
#10	0.29	99.71
#40	3.99	95.72
#100	3.03	92.68
#200	1.02	91.67

Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98
GROUP FINE-GRAINED SOILS
LL % 49.29
PI % 24.82
SYMBOLS **CL**



SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION	SAND FRACTION			GRAVEL FRACTION	

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	455.91	0.00	0.00	0.00	100.00
#10	2.00	553.76	554.54	0.78	0.29	0.29	99.71
#40	0.42	577.59	588.40	10.81	3.99	4.28	95.72
#100	0.149	308.90	317.11	8.21	3.03	7.32	92.68
#200	0.074	501.74	504.50	2.76	1.02	8.33	91.67

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มณฑลมหาธาตุ Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุฝั่งพระราม ๓.ประตูชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 1

Depth of Sample : 7.50 - 7.95 m. Sample No : SS-9

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

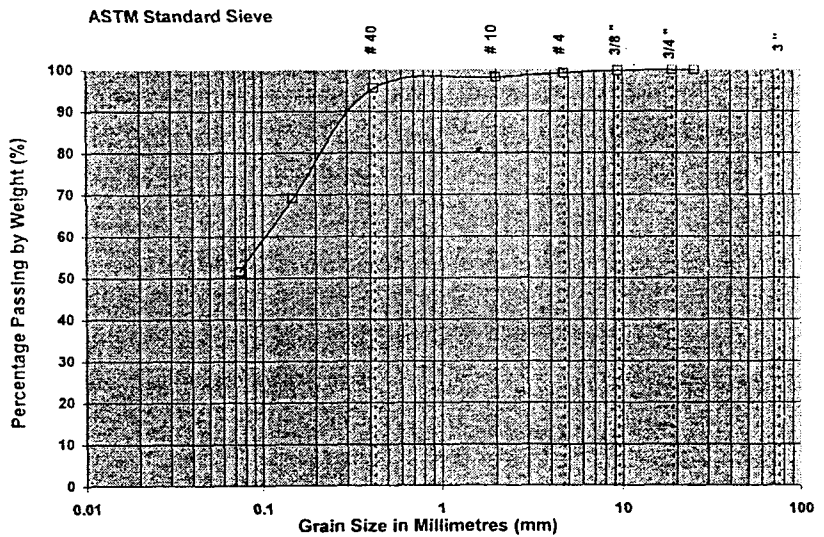
Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

Container Number	E-19
Mass of sample & container - dry (g)	264.08
Mass of container (g)	76.02
Total Mass of Air Dried Sample (g):	188.06

Dry Mass of Sample pre washing (g):	188.06
Dry Mass of Sample After Washing (g):	91.18
Loss of Mass through Washing (g):	96.88
Total % Passing 0.075mm Sieve:	51.52

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.22	99.78
#4	0.53	99.25
#10	1.15	98.10
#40	2.54	95.56
#100	26.48	69.08
#200	17.56	51.52



Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98
 GROUP FINE-GRAINED SOILS
 LL % -
 PI % -
 SYMBOLS **CL**

SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION		SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION	

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.58	0.42	0.22	0.22	99.78
#4	4.76	455.91	456.90	0.99	0.53	0.75	99.25
#10	2.00	553.76	555.92	2.16	1.15	1.90	98.10
#40	0.42	577.59	582.37	4.78	2.54	4.44	95.56
#100	0.149	308.90	358.70	49.80	26.48	30.92	69.08
#200	0.074	501.74	534.77	33.03	17.56	48.48	51.52

Project : สำนักงานพระปรางค์มณฑลมหาธาตุ Owner : บ้านหินล้านจ่ากุด ต.บึงบัว อ.อาร์ย คอนครีตชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประจักษ์ อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 1

Depth of Sample : 13.50 - 13.95 m Sample No : SS-13

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

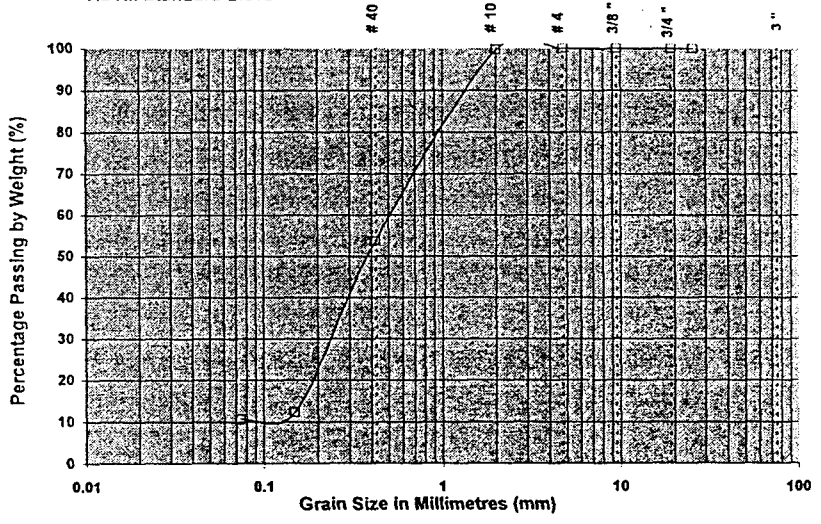
Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

Container Number	E-17	Dry Mass of Sample pre washing (g):	240.95
Mass of sample & container - dry (g)	318.45	Dry Mass of Sample After Washing (g):	215.40
Mass of container (g)	77.50	Loss of Mass through Washing (g):	25.55
Total Mass of Air Dried Sample (g):	240.95	Total % Passing 0.075mm Sieve:	10.60

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	0.00	100.00
#10	0.30	99.70
#40	45.96	53.73
#100	41.40	12.33
#200	1.73	10.60

ASTM Standard Sieve



Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98
 GROUP FINE-GRAINED SOILS
 LL % -
 PI % -
 SYMBOLS **SM**

SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION			SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	455.91	0.00	0.00	0.00	100.00
#10	2.00	553.76	554.49	0.73	0.30	0.30	99.70
#40	0.42	577.59	688.34	110.75	45.96	46.27	53.73
#100	0.149	308.90	408.65	99.75	41.40	87.67	12.33
#200	0.074	501.74	505.91	4.17	1.73	89.40	10.60

Project : ตำราฐานรากพระปรางค์มณฑลมหาธาตุ Owner : บ้านหันส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุฝั่งพระราม ค.ประตูลี อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 1

Depth of Sample : 16.50 - 16.95 m. Sample No : SS-15

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

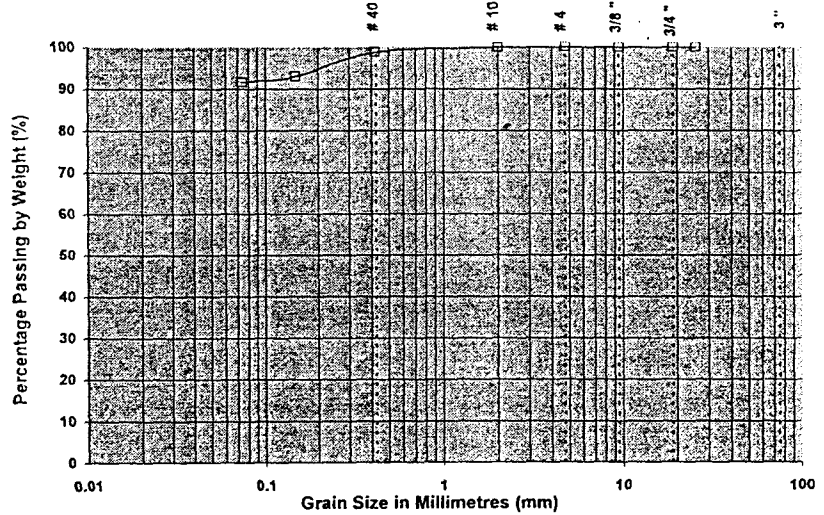
Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

Container Number	E-350	Dry Mass of Sample pre washing (g):	200.07
Mass of sample & container - dry (g)	277.52	Dry Mass of Sample After Washing (g):	16.79
Mass of container (g)	77.45	Loss of Mass through Washing (g):	183.28
Total Mass of Air Dried Sample (g):	200.07	Total % Passing 0.075mm Sieve:	91.61

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	0.00	100.00
#10	0.09	99.91
#40	1.16	98.75
#100	5.80	92.94
#200	1.33	91.61

ASTM Standard Sieve



Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98
 GROUP FINE-GRAINED SOILS
 LL % -
 PI % -
 SYMBOLS **CL**

SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION		SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION	

Sieve Analysis

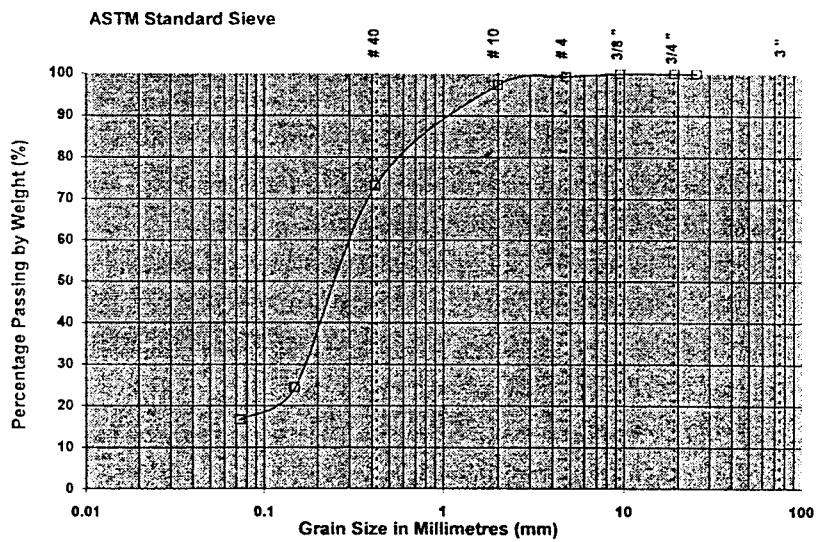
Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	455.91	0.00	0.00	0.00	100.00
#10	2.00	553.76	553.95	0.19	0.09	0.09	99.91
#40	0.42	577.59	579.91	2.32	1.16	1.25	98.75
#100	0.149	308.90	320.51	11.61	5.80	7.06	92.94
#200	0.074	501.74	504.41	2.67	1.33	8.39	91.61

Project :	สำรวจฐานรากพระปรางค์มณฑลหาราศู	Owner :	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น
Sample Location :	วัดมหาธาตุฝั่งพระราม ต.ประตูชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา	Boring No :	BH - 1
Depth of Sample :	19.50 - 19.95 m.	Sample No :	SS-17
Tested by :	S. Thongbai	Date :	3-Jun-04
Checked by :	S. Arkom	Date :	4-Jun-04

Container Number	E-8	Dry Mass of Sample pre washing (g):	193.82
Mass of sample & container - dry (g)	269.68	Dry Mass of Sample After Washing (g):	161.61
Mass of container (g)	75.86	Loss of Mass through Washing (g):	32.21
Total Mass of Air Dried Sample (g):	193.82	Total % Passing 0.075mm Sieve:	16.62

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	0.71	99.29
#10	1.95	97.34
#40	24.20	73.15
#100	48.70	24.44
#200	7.82	16.62



Unified Soil Classification System

METHOD: ASTM D 2487-98

GROUP FINE-GRAINED SOILS

LL % -

PI % -

SYMBOLS **SM**

SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION			SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	457.28	1.37	0.71	0.71	99.29
#10	2.00	553.76	557.54	3.78	1.95	2.66	97.34
#40	0.42	577.59	624.49	46.90	24.20	26.85	73.15
#100	0.149	308.90	403.30	94.40	48.70	75.56	24.44
#200	0.074	501.74	516.90	15.16	7.82	83.38	16.62

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ

Sample Location: วัดมหาธาตุปรางค์พระราม ต.ประตูชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา

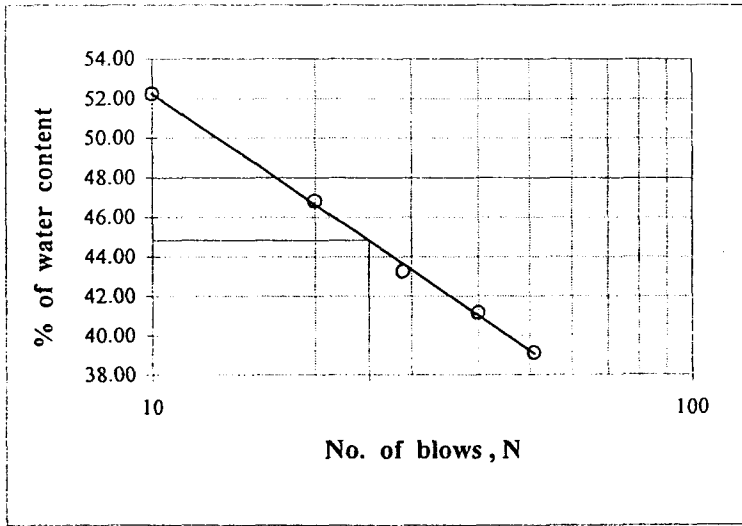
Boring No. : BH-1 **Sample No. :** SS-3 **Depth :** 1.00 - 1.50 m.

Tested by : S. Thongbai **Date :** 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom **Date :** 4-Jun-04

Liquid limit test :

No. of blows ,	N	51	40	29	20	10	
Can no.		S-40	S-69	S-117	S-27	S-73	
Wet soil + can ,	gm.	23.49	23.77	23.79	23.91	23.18	
Dry soil + can ,	gm.	21.91	21.93	21.93	22.07	21.31	
Wt. of can ,	gm.	17.87	17.46	17.63	18.14	17.73	
Wt. of water ,	gm.	1.58	1.84	1.86	1.84	1.87	
Wt. of dry soil ,	gm.	4.04	4.47	4.30	3.93	3.58	
Water content ,	%	39.11	41.16	43.26	46.82	52.23	



LL. = 44.83 %

PL. = 23.80 %

PI. = 21.03 %

Plastic limit test :

Can no.		S-09	S-20			
Wet soil + can ,	gm.	20.76	20.43			
Dry soil + can ,	gm.	20.19	19.91			
Wt. of can ,	gm.	17.80	17.72			
Wt. of water ,	gm.	0.57	0.52			
Wt. of dry soil ,	gm.	2.39	2.19			
Water content ,	%	23.85	23.74			

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ

Sample Location: วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตูลี้ อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา

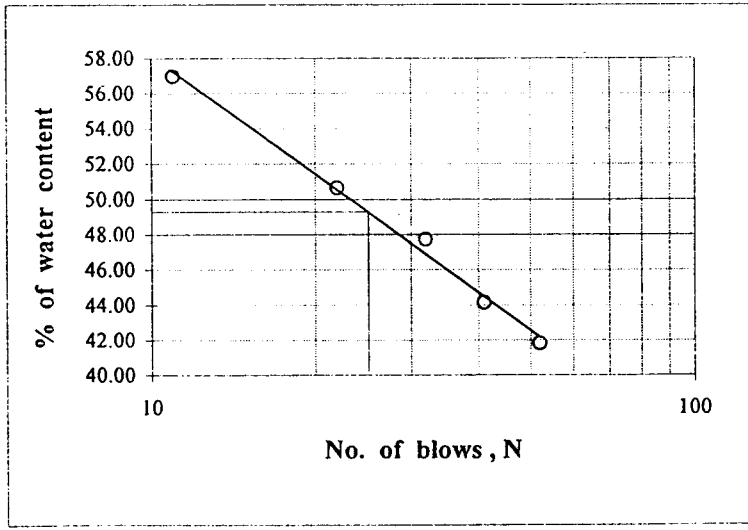
Boring No. : BH-1 **Sample No. :** SS-6 **Depth :** 2.50 - 3.00 m.

Tested by : S. Thongbai **Date :** 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom **Date :** 4-Jun-04

Liquid limit test :

No. of blows ,	N	52	41	32	22	11	
Can no.		S-81	S-95	S-93	S-67	S-94	
Wet soil + can ,	gm.	23.57	23.42	23.66	22.34	23.02	
Dry soil + can ,	gm.	21.78	21.87	21.76	20.76	21.10	
Wt. of can ,	gm.	17.50	18.36	17.78	17.64	17.73	
Wt. of water ,	gm.	1.79	1.55	1.90	1.58	1.92	
Wt. of dry soil ,	gm.	4.28	3.51	3.98	3.12	3.37	
Water content ,	%	41.82	44.16	47.74	50.64	56.97	



LL. = 49.29 %

PL. = 24.47 %

PI. = 24.82 %

Plastic limit test :

Can no.		S-56	S-26			
Wet soil + can ,	gm.	20.30	20.82			
Dry soil + can ,	gm.	19.75	20.16			
Wt. of can ,	gm.	17.47	17.50			
Wt. of water ,	gm.	0.55	0.66			
Wt. of dry soil ,	gm.	2.28	2.66			
Water content ,	%	24.12	24.81			

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ

Sample Location: วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา

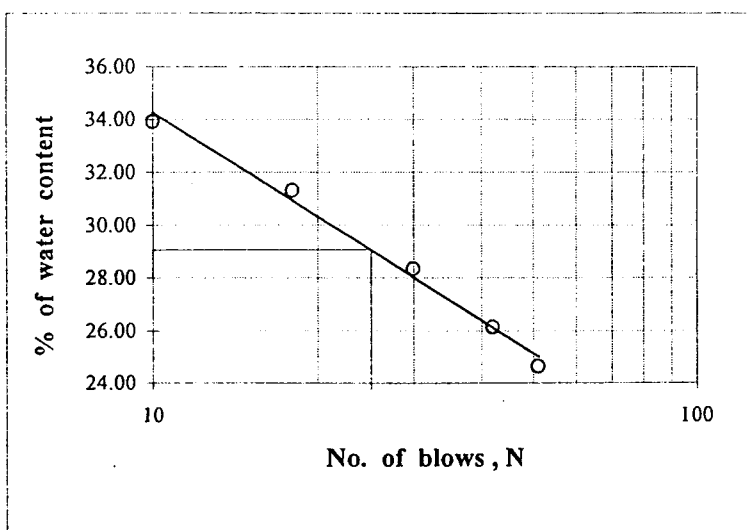
Boring No. : BH-1 **Sample No. :** SS-15 **Depth :** 16.50 - 16.95 m.

Tested by : S. Thongbai **Date :** 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom **Date :** 4-Jun-04

Liquid limit test :

No. of blows ,	N	51	42	30	18	10	
Can no.		S-03	S-46	S-25	S-108	S-14	
Wet soil + can ,	gm.	23.97	24.03	24.28	24.58	23.31	
Dry soil + can ,	gm.	22.78	22.71	22.99	22.98	21.96	
Wt. of can ,	gm.	17.95	17.66	18.44	17.87	17.98	
Wt. of water ,	gm.	1.19	1.32	1.29	1.60	1.35	
Wt. of dry soil ,	gm.	4.83	5.05	4.55	5.11	3.98	
Water content ,	%	24.64	26.14	28.35	31.31	33.92	



LL. = 29.06 %

PL. = 17.75 %

PI. = 11.32 %

Plastic limit test :

Can no.		S-70	S-62			
Wet soil + can ,	gm.	21.33	21.05			
Dry soil + can ,	gm.	20.80	20.59			
Wt. of can ,	gm.	17.80	18.01			
Wt. of water ,	gm.	0.53	0.46			
Wt. of dry soil ,	gm.	3.00	2.58			
Water content ,	%	17.67	17.83			

Project : ตำรวจฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ

Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา

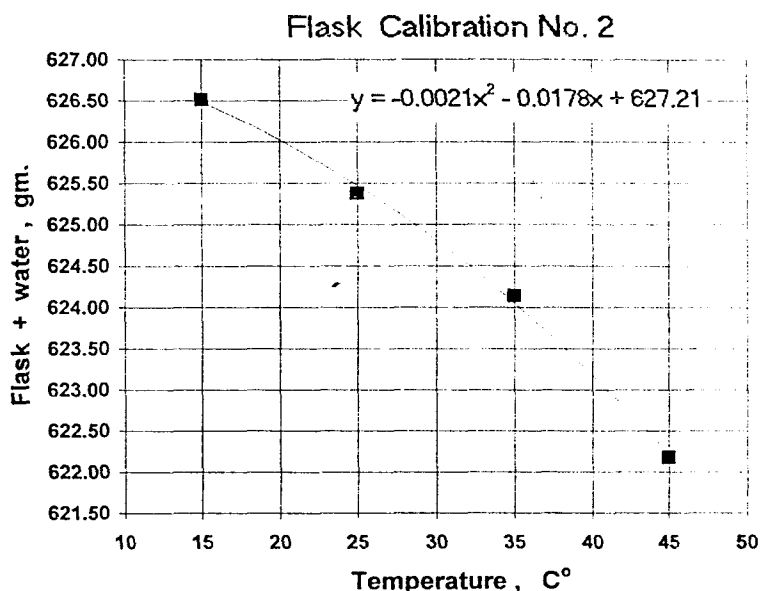
Boring No. : BH-1 Sample No. : SS-7

Depth of Sample : 4.50 - 4.95 m.

Sample Description:

Flask Calibration Process :

Trial no.	Temp.	Flask + water gm.
1	15	626.51
2	25	625.38
3	35	624.14
4	45	622.18



Procedure of Testing

Method A : Procedure for Oven-Dry Specimens

Specific Gravity Determination :

Trial no.	1	2
1 Temperature , c	26	26
2 Flask + water , gm.	625.33	625.33
3 Flask + water + soil , gm.	655.68	655.76
4 Can no.	A-21	A-21
5 Dry soil + can , gm.	120.96	121.05
6 Wt. of can , gm.	71.26	71.26
7 Dry soil , gm.	49.70	49.79
8 Sp. gr. of water	0.9968	0.9968
9 Sp. gr. of soil	2.56	2.56

Density of pore water

Temp. C°	γ_w t/m ³
20	0.9982
21	0.9980
22	0.9978
23	0.9976
24	0.9973
25	0.9971
26	0.9968
27	0.9965
28	0.9963
29	0.9960
30	0.9957

Average sp. gr. of soil

2.56

Tested By: S. Thongbai

Date: 1-Jun-04

Checked By: S. Arkom

Date: 4-Jun-04

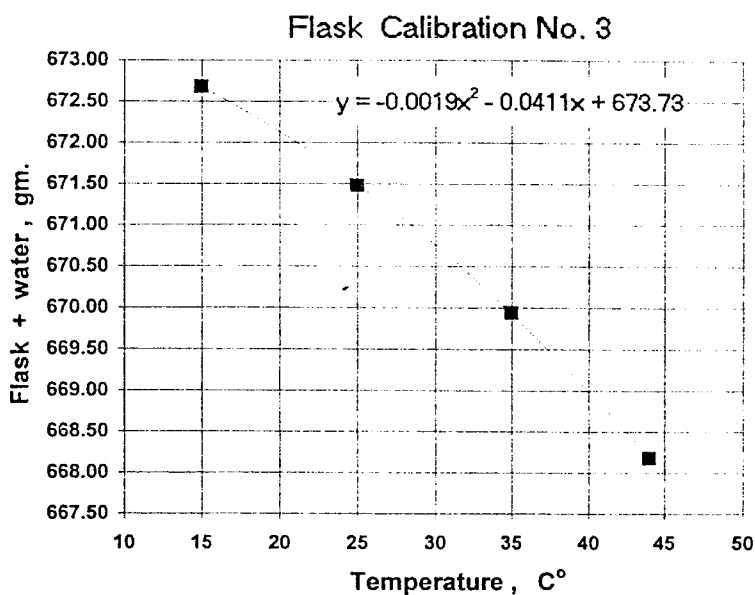
Project : สำรองฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ

Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location :	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา		
Drilling No. :	BH-1	Sample No. :	SS-12
Sample Description:	Depth of Sample : 12.00 - 12.45 m.		

Flask Calibration Process :

Trial no.	Temp.	Flask + water gm.
1	15	672.68
2	25	671.48
3	35	669.94
4	44	668.18



Procedure of Testing

Method A : Procedure for Oven-Dry Specimens

Specific Gravity Determination :

Trial no.	1	2
Temperature, c	26	26
Flask + water, gm.	671.38	671.38
Flask + water + soil, gm.	702.25	702.38
Can no.	E-11	E-11
Dry soil + can, gm.	115.23	115.33
Wt. of can, gm.	65.24	65.24
Dry soil, gm.	49.99	50.09
Sp. gr. of water	0.9968	0.9968
Sp. gr. of soil	2.61	2.62

Density of pore water

Temp. C°	γ_w t/m ³
20	0.9982
21	0.9980
22	0.9978
23	0.9976
24	0.9973
25	0.9971
26	0.9968
27	0.9965
28	0.9963
29	0.9960
30	0.9957

Average sp. gr. of soil	2.61
-------------------------	------

Tested By: S. Thongbai

Checked By: S. Arkom

Date: 1-Jun-04

Date: 4-Jun-04

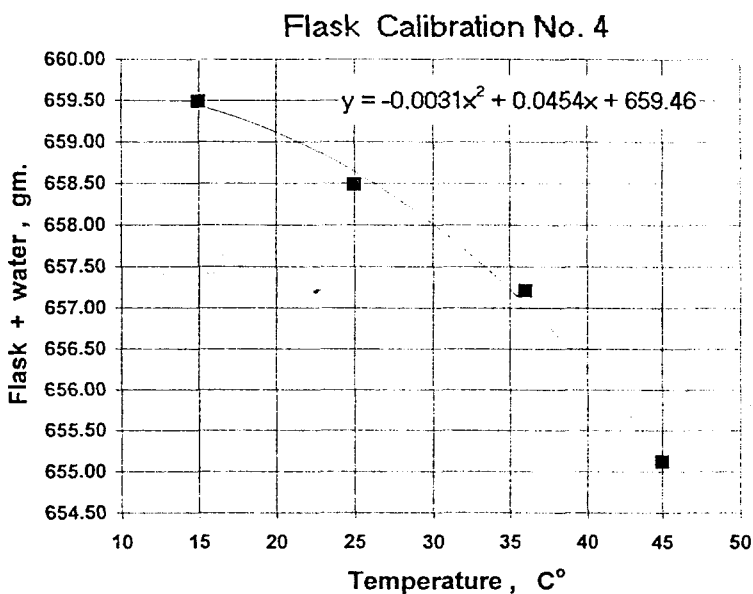
Project : ตำรวจฐานรากพระปรางค์ม้วัดมหาธาตุ

Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location :	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา		
Drilling No. :	BH-1	Sample No. :	SS-16
Sample Description :	Depth of Sample : 18.00 - 18.45 m.		

Flask Calibration Process :

Trial no.	Temp.	Flask + water gm.
1	15	659.49
2	25	658.49
3	36	657.21
4	45	655.12



Procedure of Testing

Method A : Procedure for Oven-Dry Specimens

Specific Gravity Determination :

Trial no.	1	2
Temperature , c	26	26
Flask + water , gm.	658.54	658.54
Flask + water + soil , gm.	689.61	689.59
Can no.	E-15	E-15
Dry soil + can , gm.	117.19	117.23
Wt. of can , gm.	67.21	67.21
Dry soil , gm.	49.98	50.02
Sp. gr. of water	0.9968	0.9968
Sp. gr. of soil	2.63	2.63

Density of pore water

Temp. C°	γ_w t/m ³
20	0.9982
21	0.9980
22	0.9978
23	0.9976
24	0.9973
25	0.9971
26	0.9968
27	0.9965
28	0.9963
29	0.9960
30	0.9957

Average sp. gr. of soil	2.63
-------------------------	------

Checked By: S. Thongbai
 Checked By: S. Arkom

Date: 1-Jun-04
 Date: 4-Jun-04

Project: ตำรวจฐานรากพระพรางค์มมวัดมหาธาตุ

Sample Location: วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประดู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา

Prepared By: S. Thongbai Date: 01-Jun-04

Checked By: S. Arkom Date: 03-Jun-04

		1	2	3	4	5	6
Sample no.		BH-2	BH-2	BH-2	BH-2	BH-2	BH-2
Sample no.		SS-1	SS-2	SS-3	SS-4	SS-5	SS-6
Depth of sample ,	m.	0.00-0.50	0.50-1.00	1.00-1.50	1.50-2.00	2.00-2.50	2.50-3.00
Sample no.		K-18	C-581	B-17	K-14	K-03	K-28
Weight of can ,	gm.	32.49	77.21	41.50	32.70	32.59	31.84
Weight of can + wet soil ,	gm.	103.98	296.92	150.30	141.48	168.16	154.47
Weight of can + dry soil ,	gm.	98.22	271.61	130.53	122.88	136.89	129.47
Weight of water ,	gm.	5.76	25.31	19.77	18.60	31.27	25.00
Weight of dry soil ,	gm.	65.73	194.40	89.03	90.18	104.30	97.63
Water content ,	%	8.76	13.02	22.21	20.63	29.98	25.61
		7	8	9	10	11	12
Sample no.		BH-2	BH-2	BH-2	BH-2	BH-2	BH-2
Sample no.		SS-7	SS-8	SS-9	SS-10	SS-11	SS-12
Depth of sample ,	m.	4.50-4.95	6.00-6.45	7.50-7.95	9.00-9.45	10.50-10.95	12.00-12.45
Sample no.		E-41	B-13	B-10	B-46	E-4	B-5
Weight of can ,	gm.	80.59	32.81	32.40	32.69	76.02	33.29
Weight of can + wet soil ,	gm.	292.72	182.61	116.65	198.69	481.13	174.30
Weight of can + dry soil ,	gm.	255.65	150.76	99.68	169.69	414.80	151.57
Weight of water ,	gm.	37.07	31.85	16.97	29.00	66.33	22.73
Weight of dry soil ,	gm.	175.06	117.95	67.28	137.00	338.78	118.28
Water content ,	%	21.18	27.00	25.22	21.17	19.58	19.22
		13	14	15	16	17	
Sample no.		BH-2	BH-2	BH-2	BH-2	BH-2	
Sample no.		SS-13	SS-14	SS-15	SS-16	SS-17	
Depth of sample ,	m.	13.50-13.95	15.00-15.95	16.50-16.95	18.00-18.45	19.50-19.95	
Sample no.		B-35	E-13	B-71	E-7	B-6	
Weight of can ,	gm.	32.08	70.94	42.12	80.10	32.70	
Weight of can + wet soil ,	gm.	129.09	347.14	147.18	329.79	147.32	
Weight of can + dry soil ,	gm.	113.69	294.05	121.43	288.58	127.48	
Weight of water ,	gm.	15.40	53.09	25.75	41.21	19.84	
Weight of dry soil ,	gm.	81.61	223.11	79.31	208.48	94.78	
Water content ,	%	18.87	23.80	32.47	19.77	20.93	

UNIT WEIGHT

STANTS CO., LTD.

Location :	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.1ระตูชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา				
by :	S. Thongbai	Date :	1-Jun-04		
d by :	S. Arkom	Date :	3-Jun-04		

		1	2	3	4	5	6
o.		BH-2	BH-2	BH-2	BH-2	BH-2	BH-2
no.		SS-2	SS-3	SS-4	SS-5	SS-6	SS-7
sample ,	m.	0.50-1.00	1.00-1.50	1.50-2.00	2.00-2.50	2.50-3.00	4.50-4.95
		C-581	B-17	K-14	K-03	K-28	E-41
of soil , D	cm.	3.70	3.80	3.50	3.70	3.65	3.50
soil , H	cm.	10.50	9.35	8.70	8.65	10.80	10.80
an ,	gm.	77.21	41.50	32.70	32.59	31.84	80.59
an + wet soil ,	gm.	296.92	247.43	199.95	218.49	256.67	292.72
et soil ,	gm.	219.71	205.93	167.25	185.90	224.83	212.13
Weight	t/m ³	1.946	1.942	1.998	1.999	1.990	2.042
		7	8				
o.		BH-1	BH-1				
no.		SS-8	SS-9				
sample ,	m.	6.00-6.45	9.00-9.45				
		B-13	B-10				
of soil , D	cm.	3.50	3.50				
soil , H	cm.	7.55	8.90				
an ,	gm.	32.81	32.40				
an + wet soil ,	gm.	182.61	206.60				
et soil ,	gm.	149.80	174.20				
Weight	t/m ³	2.062	2.034				
o.							
no.							
sample ,	m.						
of soil , D	cm.						
soil , H	cm.						
an ,	gm.						
an + wet soil ,	gm.						
et soil ,	gm.						
Weight	t/m ³						

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มฤตมหาราช Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด คัมภีร์ เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาราชตบึงพระราม ต.ประจักษ์ อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 2

Depth of Sample : 0.50 - 1.00 m. Sample No : SS-2

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

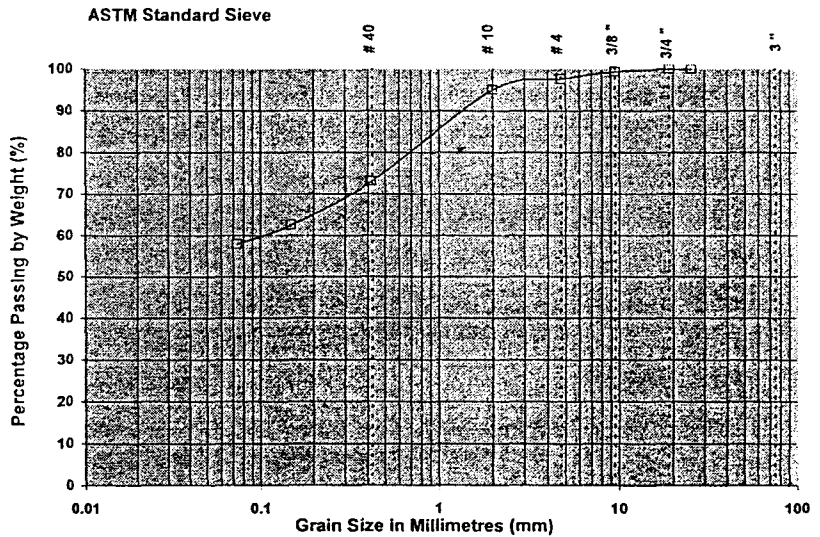
Container Number	C-581	Dry Mass of Sample pre washing (g):	194.40
Mass of sample & container - dry (g)	271.61	Dry Mass of Sample After Washing (g):	81.70
Mass of container (g)	77.21	Loss of Mass through Washing (g):	112.70
Total Mass of Air Dried Sample (g):	194.40	Total % Passing 0.075mm Sieve:	57.97

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.62	99.38
#4	1.74	97.64
#10	2.57	95.07
#40	22.02	73.06
#100	10.52	62.53
#200	4.56	57.97

Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98
 GROUP FINE-GRAINED SOILS
 LL % 45.64
 PI % 22.53
 SYMBOLS **CL**



SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION		SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION	

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	485.36	1.20	0.62	0.62	99.38
#4	4.76	455.91	459.29	3.38	1.74	2.36	97.64
#10	2.00	553.76	558.76	5.00	2.57	4.93	95.07
#40	0.42	577.59	620.39	42.80	22.02	26.94	73.06
#100	0.149	308.90	329.36	20.46	10.52	37.47	62.53
#200	0.074	501.74	510.60	8.86	4.56	42.03	57.97

Project : สำนักงานกรมพระปรมาภิไธยวิมลนาถ
 Owner : สำนักงานเจ้ากัฒ ดับเบิ้ลยู เอ อารี คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุฝั่งพระราม ๓.ประตูชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 2

Depth of Sample : 4.50 - 4.95 m. Sample No : SS-7

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

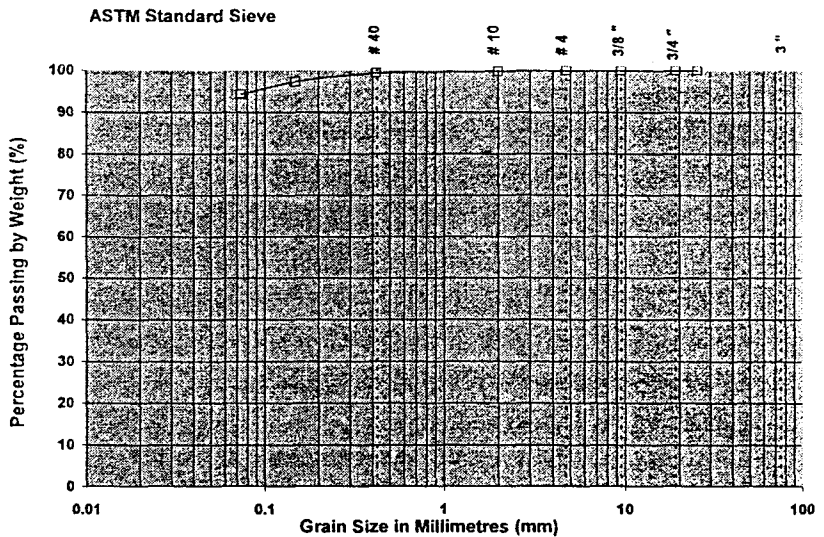
Container Number	E-41	Dry Mass of Sample pre washing (g):	175.06
Mass of sample & container - dry (g)	255.65	Dry Mass of Sample After Washing (g):	9.85
Mass of container (g)	80.59	Loss of Mass through Washing (g):	165.21
Total Mass of Air Dried Sample (g):	175.06	Total % Passing 0.075mm Sieve:	94.37

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	0.00	100.00
#10	0.13	99.87
#40	0.47	99.40
#100	2.03	97.37
#200	3.00	94.37

Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98
 GROUP FINE-GRAINED SOILS
 LL % 48.48
 PI % 25.90
 SYMBOLS **CL**



SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION	SAND FRACTION			GRAVEL FRACTION	

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	455.91	0.00	0.00	0.00	100.00
#10	2.00	553.76	553.98	0.22	0.13	0.13	99.87
#40	0.42	577.59	578.42	0.83	0.47	0.60	99.40
#100	0.149	308.90	312.45	3.55	2.03	2.63	97.37
#200	0.074	501.74	506.99	5.25	3.00	5.63	94.37

Project : สำนักงานทอพรปรางค์มนตรีมหาราช Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอช อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตูลี อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 2

Depth of Sample : 10.50 - 10.95 m. Sample No : SS-11

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

Container Number	E-4	Dry Mass of Sample pre washing (g):	338.78
Mass of sample & container - dry (g)	414.80	Dry Mass of Sample After Washing (g):	231.28
Mass of container (g)	76.02	Loss of Mass through Washing (g):	107.50
Total Mass of Air Dried Sample (g):	338.78	Total % Passing 0.075mm Sieve:	31.73

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	0.16	99.84
#10	1.15	98.70
#40	24.93	73.77
#100	34.28	39.48
#200	7.75	31.73

Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98

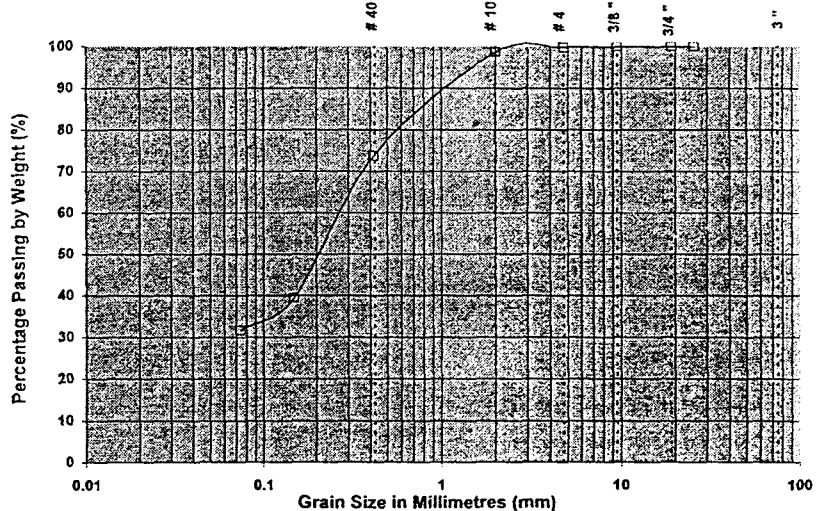
GROUP FINE-GRAINED SOILS

LL % -

PI % -

SYMBOLS **SM**

ASTM Standard Sieve



SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION			SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	456.44	0.53	0.16	0.16	99.84
#10	2.00	553.76	557.65	3.89	1.15	1.30	98.70
#40	0.42	577.59	662.04	84.45	24.93	26.23	73.77
#100	0.149	308.90	425.05	116.15	34.28	60.52	39.48
#200	0.074	501.74	528.00	26.26	7.75	68.27	31.73

Project : สำนักงานภาคพระปรางค์มณฑลนครราชสีมา Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประจักษ์ อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 2

Depth of Sample : 15.00 - 15.45 m. Sample No : SS-14

Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

Container Number	E-13	Dry Mass of Sample pre washing (g):	223.11
Mass of sample & container - dry (g)	294.05	Dry Mass of Sample After Washing (g):	22.08
Mass of container (g)	70.94	Loss of Mass through Washing (g):	201.03
Total Mass of Air Dried Sample (g):	223.11	Total % Passing 0.075mm Sieve:	90.10

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	0.00	100.00
#10	0.00	100.00
#40	0.89	99.10
#100	4.20	94.91
#200	4.80	90.10

Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98

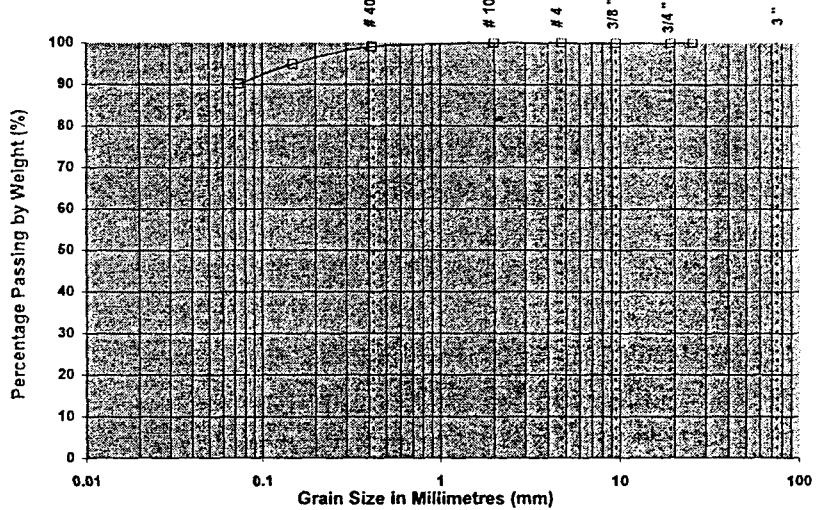
GROUP FINE-GRAINED SOILS

LL % -

PI % -

SYMBOLS **CL**

ASTM Standard Sieve



SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION		SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION	

Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	455.91	0.00	0.00	0.00	100.00
#10	2.00	553.76	553.77	0.01	0.00	0.00	100.00
#40	0.42	577.59	579.58	1.99	0.89	0.90	99.10
#100	0.149	308.90	318.26	9.36	4.20	5.09	94.91
#200	0.074	501.74	512.46	10.72	4.80	9.90	90.10

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มณฑลทหารบก Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิลยู เอ ซี อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตูลี้ อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา Boring No : BH - 2

Depth of Sample : 18.00 - 18.45 m. Sample No : SS-16

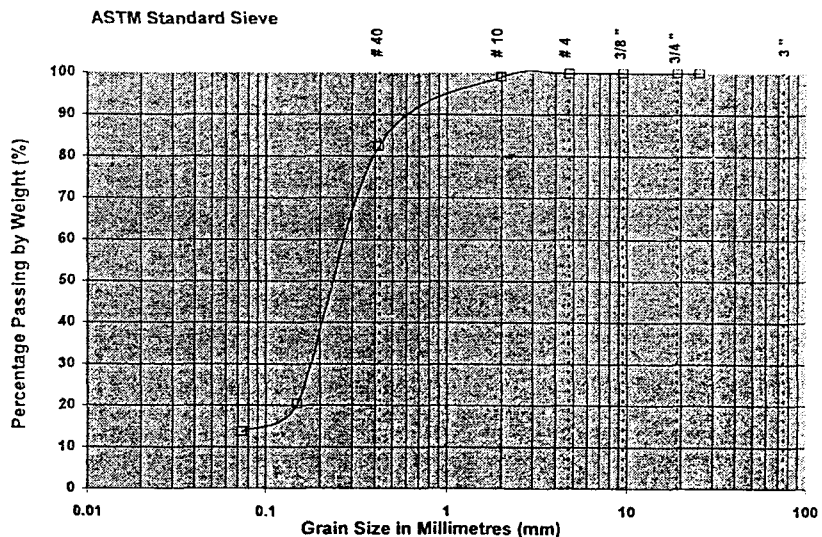
Tested by : S. Thongbai Date : 3-Jun-04

Checked by : S. Arkom Date : 4-Jun-04

Container Number	E-7	Dry Mass of Sample pre washing (g):	208.48
Mass of sample & container - dry (g)	288.58	Dry Mass of Sample After Washing (g):	179.91
Mass of container (g)	80.10	Loss of Mass through Washing (g):	28.57
Total Mass of Air Dried Sample (g):	208.48	Total % Passing 0.075mm Sieve:	13.70

SUMMARY OF TEST RESULTS

Sieve No.	Percent Retained	Percent Passing
1"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
#4	0.18	99.82
#10	0.76	99.06
#40	16.70	82.36
#100	62.00	20.36
#200	6.65	13.70



Unified Soil Classification System

METHOD : ASTM D 2487-98

GROUP FINE-GRAINED SOILS

LL % -

PI % -

SYMBOLS **SM**

SILT	FINE	MEDIUM	COARSE	FINE	COARSE
SILT FRACTION		SAND FRACTION		GRAVEL FRACTION	

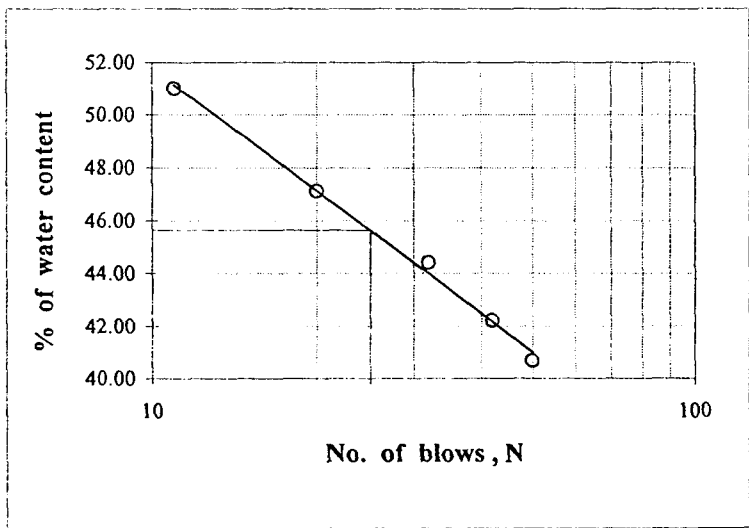
Sieve Analysis

Sieve no.	Sieve Opening	Wt. Sieve gm.	Wt. Sieve + Soil gm.	Soil Retained gm.	Percentage Retained gm.	Cumulative Retained %	Percent Finer %
1"	25.40	495.36	495.36	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	502.42	502.42	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	484.16	484.16	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.76	455.91	456.29	0.38	0.18	0.18	99.82
#10	2.00	553.76	555.35	1.59	0.76	0.94	99.06
#40	0.42	577.59	612.40	34.81	16.70	17.64	82.36
#100	0.149	308.90	438.16	129.26	62.00	79.64	20.36
#200	0.074	501.74	515.61	13.87	6.65	86.30	13.70

Project :	สำรวจฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ				
Sample Location:	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา				
Boring No. :	BH-2	Sample No. :	SS-2	Depth :	0.50 - 1.00 m.
Tested by :	S. Thongbai			Date :	3-Jun-04
Checked by :	S. Arkom			Date :	4-Jun-04

Liquid limit test :

No. of blows ,	N	50	42	32	20	11	
Can no.		S-19	S-34	S-100	S-79	S-75	
Wet soil + can ,	gm.	23.82	23.62	23.27	23.44	21.54	
Dry soil + can ,	gm.	22.36	22.10	21.68	21.80	20.27	
Wt. of can ,	gm.	18.77	18.50	18.10	18.32	17.78	
Wt. of water ,	gm.	1.46	1.52	1.59	1.64	1.27	
Wt. of dry soil ,	gm.	3.59	3.60	3.58	3.48	2.49	
Water content ,	%	40.67	42.22	44.41	47.13	51.00	



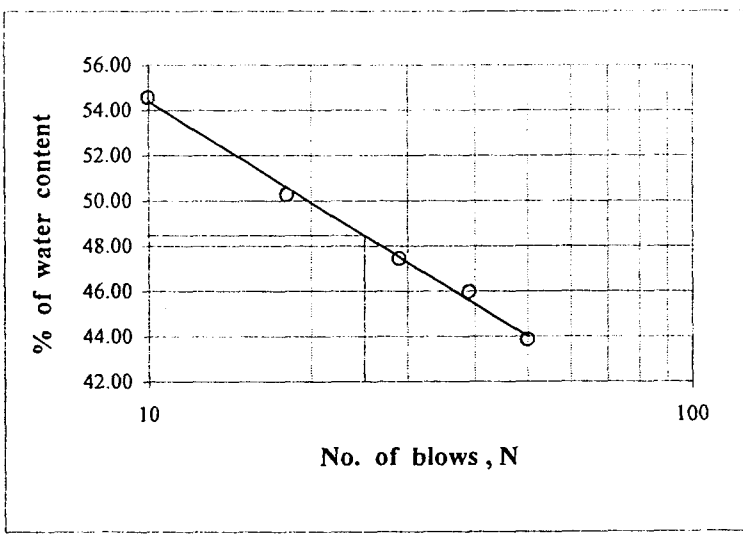
LL. = 45.64 %
PL. = 23.11 %
PI. = 22.53 %

Plastic limit test :

Can no.		S-83	S-64			
Wet soil + can ,	gm.	21.10	20.68			
Dry soil + can ,	gm.	20.57	20.14			
Wt. of can ,	gm.	18.28	17.80			
Wt. of water ,	gm.	0.53	0.54			
Wt. of dry soil ,	gm.	2.29	2.34			
Water content ,	%	23.14	23.08			

Project :	สำรวจฐานรากพระปรางค์มณฑลมหาธาตุ				
Sample Location:	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา				
Boring No. :	BH-2	Sample No. :	SS-7	Depth :	4.50 - 4.95 m.
Tested by :	S. Thongbai		Date :	3-Jun-04	
Checked by :	S. Arkom		Date :	4-Jun-04	

Liquid limit test :							
No. of blows, N		50	39	29	18	10	
Can no.		S-02	S-17	S-90	S-42	S-15	
Wet soil + can, gm.		24.25	24.13	24.68	23.85	23.31	
Dry soil + can, gm.		22.25	22.19	22.64	21.97	21.46	
Wt. of can, gm.		17.69	17.97	18.34	18.23	18.07	
Wt. of water, gm.		2.00	1.94	2.04	1.88	1.85	
Wt. of dry soil, gm.		4.56	4.22	4.30	3.74	3.39	
Water content, %		43.86	45.97	47.44	50.27	54.57	



LL. = 48.48 %
PL. = 22.57 %
PI. = 25.90 %

Plastic limit test :							
Can no.		S-116	S-85				
Wet soil + can, gm.		20.55	20.81				
Dry soil + can, gm.		20.01	20.28				
Wt. of can, gm.		17.62	17.93				
Wt. of water, gm.		0.54	0.53				
Wt. of dry soil, gm.		2.39	2.35				
Water content, %		22.59	22.55				

Project : สำรวจฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ

Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location : วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา

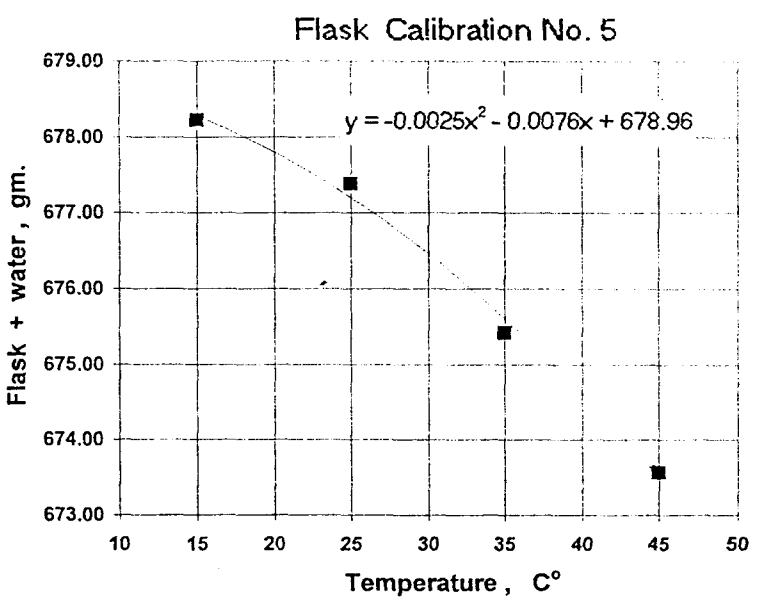
Tag No. : BH-2 Sample No. : SS-8

Depth of Sample : 6.00 - 6.45 m.

Sample Description:

Flask Calibration Process :

Trial no.	Temp.	Flask + water gm.
1	15	678.22
2	25	677.38
3	35	675.42
4	45	673.57



Procedure of Testing
Method A : Procedure for Oven-Dry Specimens

Specific Gravity Determination :

Trial no.	1	2
Temperature , c	26	26
Flask + water , gm.	677.07	677.07
Flask + water + soil , gm.	707.69	707.75
Can no.	E-27	E-27
Dry soil + can , gm.	112.87	112.92
Wt. of can , gm.	62.89	62.89
Dry soil , gm.	49.98	50.03
Sp. gr. of water	0.9968	0.9968
Sp. gr. of soil	2.57	2.58

Density of pore water

Temp. C°	γ_w t/m ³
20	0.9982
21	0.9980
22	0.9978
23	0.9976
24	0.9973
25	0.9971
26	0.9968
27	0.9965
28	0.9963
29	0.9960
30	0.9957

Average sp. gr. of soil	2.57
-------------------------	------

Tested By: S. Thongbai
Checked By: S. Arkom

Date: 1-Jun-04
Date: 4-Jun-04

SPECIFIC GRAVITY OF SOIL TEST DATA SHEET

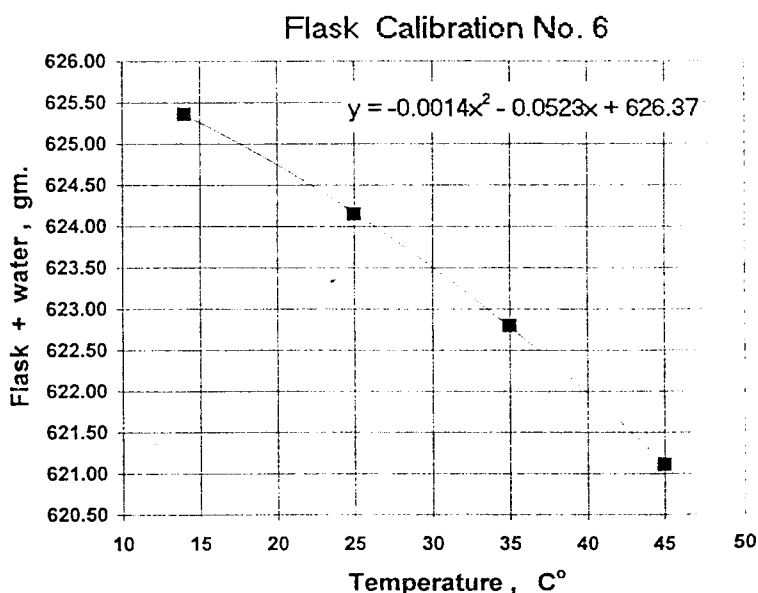
Project : สำรองฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาเศ

Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location :	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา		
Sample No. :	BH-2	Sample No. :	SS-11
Sample Description:	Depth of Sample : 10.50 - 10.95 m.		

Flask Calibration Process :

Trial no.	Temp.	Flask + water gm.
1	14	625.36
2	25	624.15
3	35	622.8
4	45	621.11



Procedure of Testing

Method A : Procedure for Oven-Dry Specimens

Specific Gravity Determination :

Trial no.	1	2
Temperature , c	26	26
Flask + water , gm.	624.06	624.06
Flask + water + soil , gm.	655.11	655.01
Can no.	E-32	E-32
Dry soil + can , gm.	118.80	118.76
Wt. of can , gm.	68.79	68.79
Dry soil , gm.	50.01	49.97
Sp. gr. of water	0.9968	0.9968
Sp. gr. of soil	2.63	2.62

Density of pore water

Temp.	γ_w
C°	t/m ³
20	0.9982
21	0.9980
22	0.9978
23	0.9976
24	0.9973
25	0.9971
26	0.9968
27	0.9965
28	0.9963
29	0.9960
30	0.9957

Average sp. gr. of soil	2.62
--------------------------------	-------------

Tested By: S. Thongbai
 Checked By: S. Arkom

Date: 1-Jun-04
 Date: 4-Jun-04

Project : สํารวจฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ

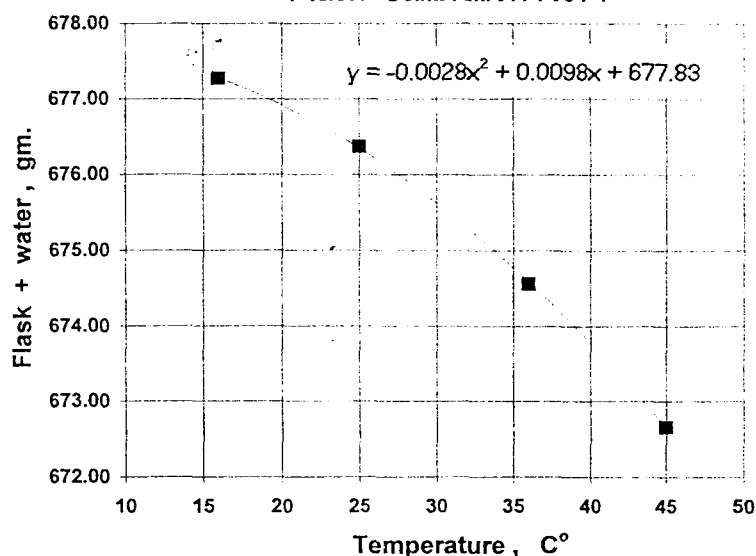
Owner : ห้างหุ้นส่วนจำกัด คีบเบ็ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

Sample Location :	วัดมหาธาตุบึงพระราม ต.ประจักษ์ อ.พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา		
Ring No. :	BH-2	Sample No. :	SS-17
Sample Description:	Depth of Sample : 19.50 - 19.95 m.		

Flask Calibration Process :

Trial no.	Temp.	Flask + water gm.
1	16	677.27
2	25	676.37
3	36	674.56
4	45	672.66

Flask Calibration No. 7



Procedure of Testing

Method A : Procedure for Oven-Dry Specimens

Specific Gravity Determination :

Trial no.	1	2
Temperature, c	26	26
Flask + water, gm.	676.19	676.19
Flask + water + soil, gm.	707.30	707.35
Can no.	E-35	E-35
Dry soil + can, gm.	120.21	120.16
Wt. of can, gm.	70.21	70.21
Dry soil, gm.	50.00	49.95
Sp. gr. of water	0.9968	0.9968
Sp. gr. of soil	2.64	2.65

Density of pore water

Temp. C°	γ_w t/m ³
20	0.9982
21	0.9980
22	0.9978
23	0.9976
24	0.9973
25	0.9971
26	0.9968
27	0.9965
28	0.9963
29	0.9960
30	0.9957

Average sp. gr. of soil	2.64
-------------------------	------

Tested By: S. Thongbai

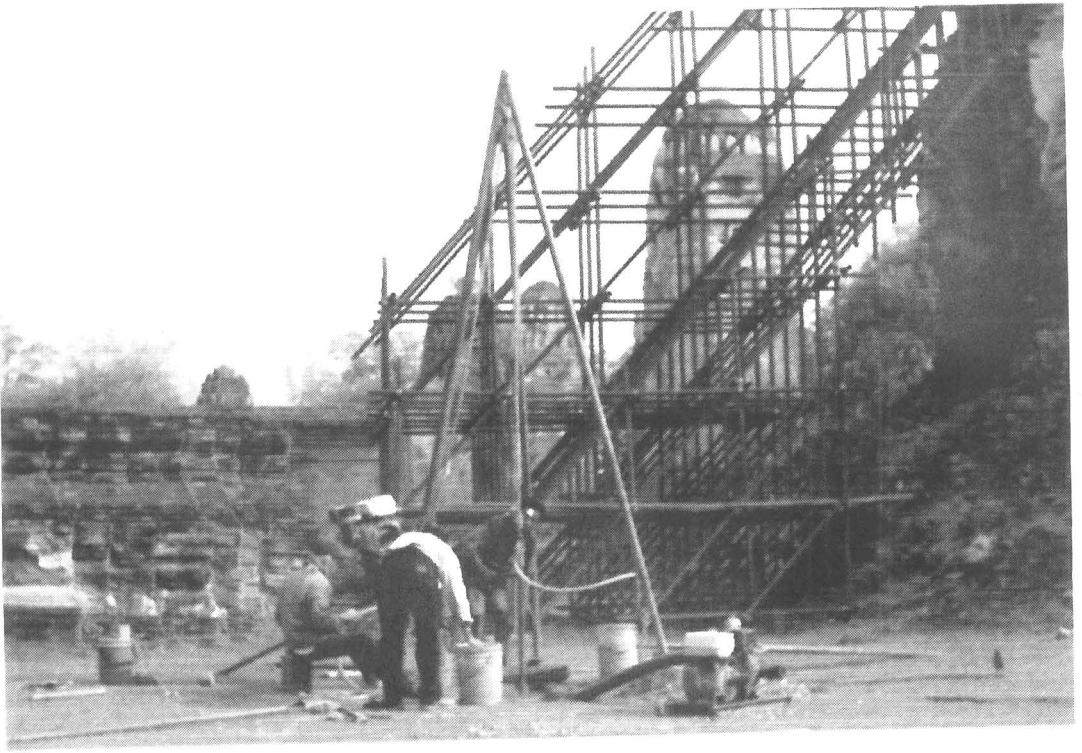
Checked By: S. Arkom

Date: 1-Jun-04

Date: 4-Jun-04

ภาคผนวก ค

รูปภาพการปฏิบัติงาน



รูปภาพ แสดงการเจาะสำรวจหลุม BH-1

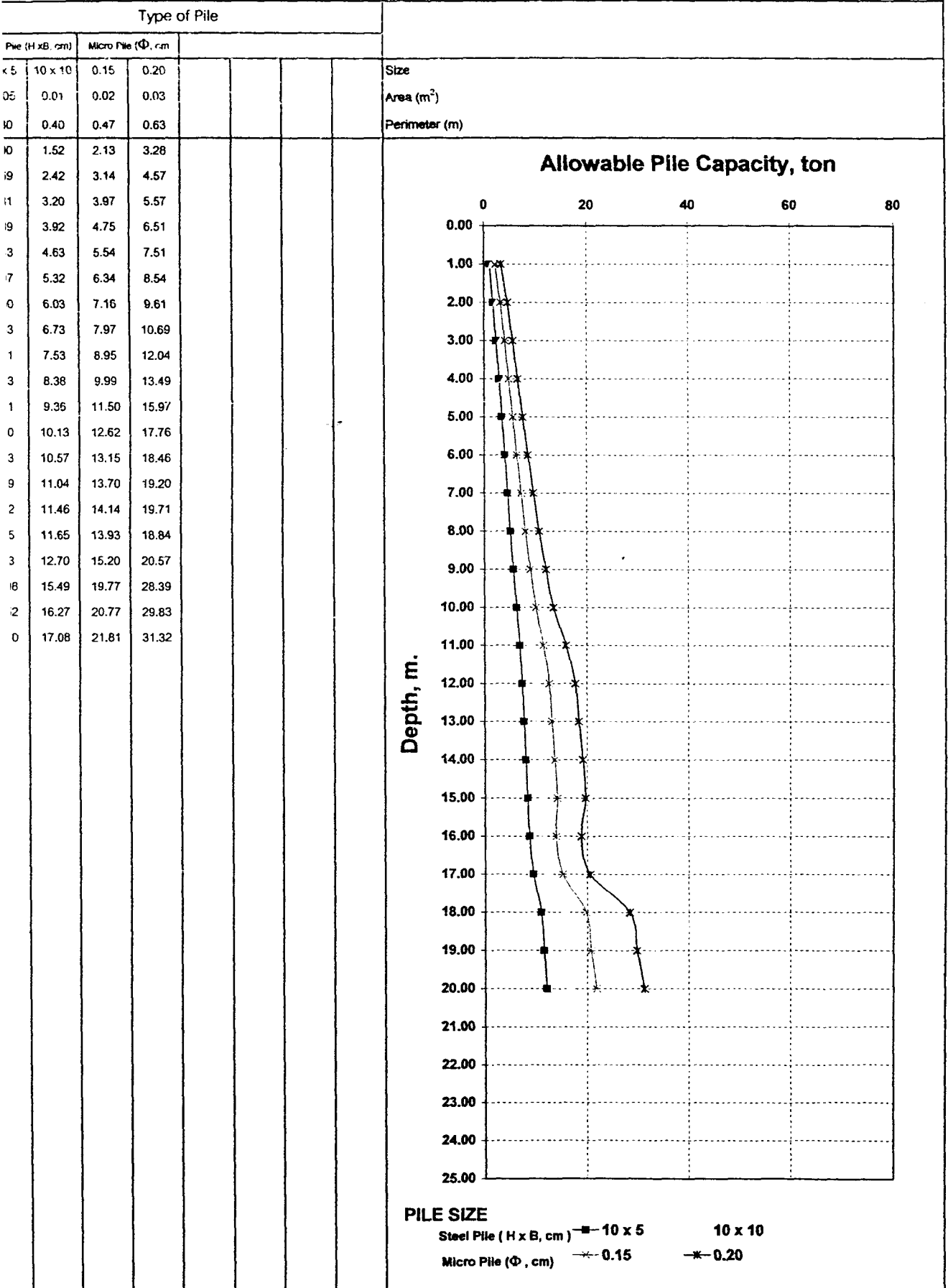


รูปภาพ แสดงการเจาะสำรวจ
หลุม BH-2

ภาคผนวก ง

การคำนวณฐานรากเสาเข็มและการทรุดตัว

PILE BEARING CAPACITY DETERMINATION



PILE BEARING CAPACITY DETERMINATION

Boring No.	BH-1	Calculated by	S. Arkom
Water Table (m)	-2.50	Checked by	S. Arkom
F.S.	2.50	Date	14-Jun-04

Soil Type	γ _t t/m ³	N	N'	ΔL m	σ _{v, sat} t/m ²	S _{w, avg} t/m ²	Φ degree	α	K _s	tan δ	σ _{v, end} t/m ²	N _{end} blow	N' _{end} blow	S _{w, end} t/m ²	N _c	q _r t/m ²	q _e t/m ²	q _{hc} t/m ²
CL	2.000	34	34	1	1.000	21.25	-	0.28	-	-	2.00	37	26	16.25	1.00	5.94	148.25	
CL	1.933	37	37	1	2.966	23.13	-	0.26	-	-	3.93	32	24	14.69	1.00	6.05	136.12	
CL	1.933	32	32	1	4.899	20.00	-	0.29	-	-	5.37	20	18	10.94	1.00	5.86	103.80	
CL	1.933	20	20	1	5.831	12.50	-	0.42	-	-	6.30	13	13	8.13	1.00	5.29	79.42	
CL	1.710	13	13	1	6.653	8.13	-	0.59	-	-	7.01	11	11	6.88	1.00	4.81	68.88	
CL	1.710	11	11	1	7.363	6.88	-	0.67	-	-	7.72	10	10	6.25	1.00	4.63	63.97	
CL	1.710	10	10	1	8.073	6.25	-	0.73	-	-	8.43	10	10	6.25	1.00	4.54	64.68	
CL	1.710	10	10	1	8.783	6.25	-	0.73	-	-	9.14	10	10	6.25	1.00	4.54	65.39	
CL	1.710	10	10	1	9.493	6.25	-	0.73	-	-	9.85	14	14	8.75	1.00	4.54	88.60	
CL	1.710	14	14	1	10.203	8.75	-	0.56	-	-	10.56	21	18	11.25	1.00	4.89	111.81	
SM	2.000	21	18	1	11.058	0.00	32.40	-	0.46	0.45	11.56	33	24	0.00	24.30	2.32	269.24	
SM	2.000	33	24	1	12.058	0.00	34.20	-	0.44	0.48	12.56	30	23	0.00	30.17	2.64	366.27	
SM	2.000	30	23	1	13.058	0.00	33.75	-	0.44	0.47	13.56	27	21	0.00	28.56	2.74	373.62	
SM	2.000	27	21	1	14.058	0.00	33.30	-	0.45	0.47	14.56	21	18	0.00	27.05	2.95	379.19	
SM	2.000	21	18	1	15.058	0.00	32.40	-	0.46	0.45	15.56	32	24	0.00	24.30	3.16	362.42	
CL	2.000	32	32	1	16.058	20.00	0.00	0.29	-	-	16.56	44	30	18.44	1.00	5.86	182.50	
CL	2.000	44	44	1	17.058	27.50	0.00	0.23	-	-	17.56	50	33	20.31	1.00	6.29	200.37	
SM	2.000	50	33	1	18.058	-	36.75	-	0.40	0.52	18.56	50	33	-	41.55	3.79	752.59	
SM	2.000	50	33	1	19.058	-	36.75	-	0.40	0.52	19.56	50	33	-	41.55	4.00	793.14	
SM	2.000	50	33	1	20.058	-	36.75	-	0.40	0.52	20.56	50	33	-	41.55	4.21	833.70	

$\bar{\phi}$	=	Internal Friction Angle in Term of Effective Stress ซึ่งอาจหาได้โดยตรงจากการทดลอง หรือหาจาก SPT N-Value ซึ่งปรับแก้แล้ว (N') โดยใช้ Chart ในรูปที่ 3 และ 4
(\bar{N})	=	Corrected SPT N-Value เนื่องจากมี Overburden Pressure ต่างกัน = $C_n \cdot N'$
C_n	=	Correction Factor = $0.77 \log_{10} \frac{20}{\sigma_{vo}}$
N'	=	SPT N-Value ที่ได้จากการปรับแก้ในสนามเนื่องจาก Excess Pore Water Pressure = $15 + \frac{1}{2}(N - 15)$
N	=	SPT N-Value ที่วัดได้ในสนาม

2.2 แรงต้านทานประลัยที่ปลายเสาเข็ม (Ultimate End Bearing), Q_e

ในการหาน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม สิ่งสำคัญที่สุดอย่างหนึ่งคือ การเลือกความลึกของปลายเสาเข็มให้เสาเข็มสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้อย่างปลอดภัย ประหยัดที่สุด และไม่มีปัญหาในระหว่างก่อสร้าง เช่น ตอกเสาเข็มไม่ลง สูตรที่ใช้คำนวณหาแรงต้านทานประลัยที่ปลายเสาเข็มดังนี้

$$Q_e = q_e \cdot A_p \quad (11)$$

และ

$$q_e = N_c \cdot S_u + \sigma_{vo} \quad \text{สำหรับดินเหนียว}$$

$$q_e = N_q \cdot \bar{\sigma}_{vo} \quad \text{สำหรับดินทราย}$$

ในเมื่อ	q_e	=	Ultimate End Bearing Capacity
	A_p	=	พื้นที่หน้าตัดของปลายเสาเข็ม
	N_c	=	Bearing Capacity Factor (After SKEMPTON, 1951) ดังรูปที่ 7
	S_u	=	Undrained Shear Strength ที่ความลึกปลายเสาเข็ม
	σ_{vo}	=	Total Overburden Pressure ที่ความลึกปลายเสาเข็ม
	N_q	=	Bearing Capacity Factor (After BEREZANTSEV, 1961) ดังรูปที่ 6
	$\bar{\sigma}_{vo}$	=	Effective Overburden Pressure ที่ระดับปลายเสาเข็ม

การคำนวณค่าการทรุดตัวของชั้นดินเหนียว

- หน่วยน้ำหนัก 1.8 ตัน./ลบ.ม.
- ปริมาตรของค้พระปรางค์ 48 ลบ.ม.
- น้ำหนักของค้พระปรางค์ 86.4 ตัน
- น้ำหนักฐานราก 15 x 15 x 1 405 ตัน
- รวมน้ำหนักทั้งหมด 491.4 ตัน
- หน่วยแรงบรรทุกที่ฐานราก 122.85 ตัน/ตร.ม.
- การกระจายน้ำหนักโดยประมาณที่อัตรา 2:1
- พิจารณาที่ชั้นดินเหนียวช่วงความลึก 4.00 - 10.00 เมตร
- ที่ความลึก 7.00 เมตร
- Distribution Stress 7.68 ตัน/ตร.ม.
- eo = 1.626
- Po = 9.59
- Cc = 0.345
- Ho = 6 m

$$\Delta H = H_0 * (Cc / (1 + e_0)) * \log(P_0 + \Delta P) / P_0$$

$$\log(P_0 + \Delta P) / P_0 = 0.255427$$

$$Cc / (1 + e_0) = 0.131379$$

$$\text{การทรุดตัวทั้งหมด, } \Delta H = 0.20 \text{ m}$$

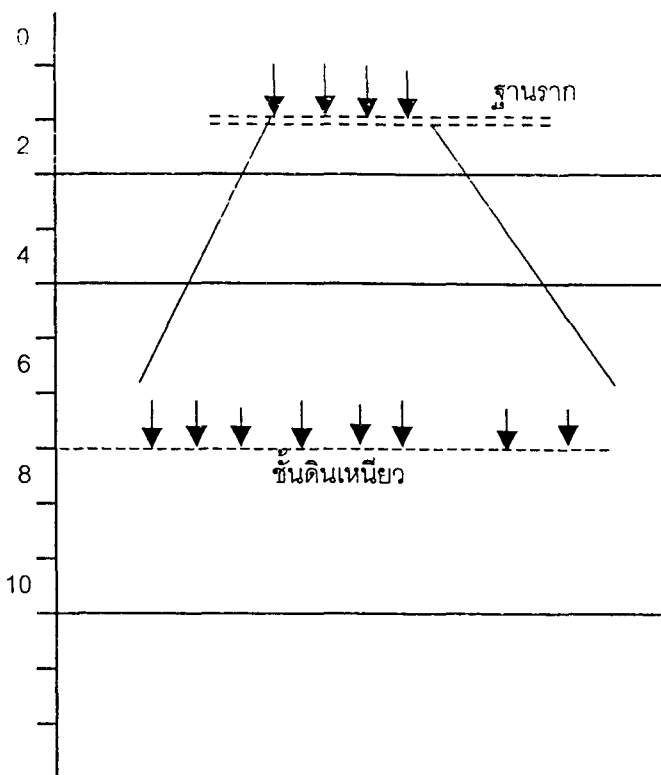
คำนวณระยะเวลาการทรุดตัว

$$\text{จาก } t = T_v \times H^2 / C_v$$

$$C_v = 3.47E-04 \text{ cm}^2/\text{sec}$$

$$= 1.094 \text{ m}^2/\text{yr}$$

$$t = 32.89778 \times T_v$$

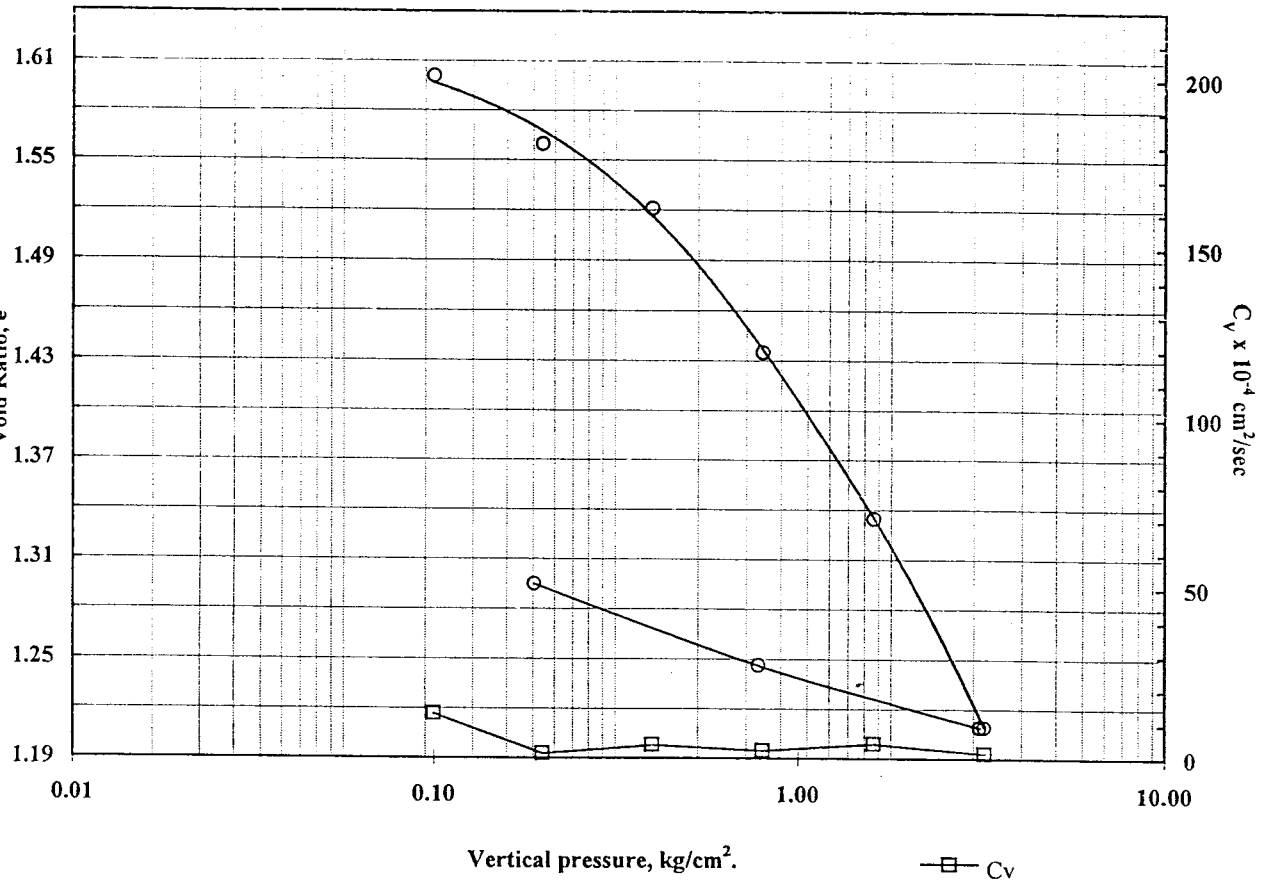


ตารางแสดงค่าการทรุดตัวและระยะเวลา

U (%)	T_v	t (yr)	ΔH (m)
0	0	0	0
10	0.008	0.26	0.02
20	0.031	1.02	0.04
30	0.071	2.34	0.06
40	0.126	4.15	0.08
50	0.197	6.48	0.10
60	0.287	9.44	0.12
70	0.403	13.26	0.14
80	0.567	18.65	0.16
90	0.848	27.90	0.18
100	∞	∞	0.20

CONSOLIDATION TEST RESULTS

Project : ตำราฐานรากพระปรางค์มูมวัดมหาธาตุ			Location: วัดมหาธาตุเมืองพระราม ๑. พระนครศรีอยุธยา	
Drilling No.: BH-1	Sample No.: SS-10	Depth : 9.00 - 9.45 m.		Date : 7/6/2004



Pressure, kg/cm^2	t_{90} of Consolidation, min.	Coeff. of Consolidation, $C_v \times 10^{-4} cm^2/sec.$	Void Ratio, e	Coeff. of Volume Compressibility, $m_v \times 10^{-4} cm^2/kg.$	Coeff. of Permeability, $k \times 10^{-6} cm/sec.$	Initial Void Ratio, e_0	
						Value	Unit
						1.626	
						1.90	cm
						45.8	%
						2.55	
0.10	5.76	13.11	1.601	978.95	128.37	Degree of Saturation, S	72 %
0.20	50.41	1.45	1.560	1568.42	22.70	Solid Height of Sample, H_s	0.72 cm
0.40	17.64	4.01	1.521	736.84	29.51	Diameter of Sample, D	5.00 cm
0.80	28.09	2.35	1.435	818.42	19.27	Wet Unit Weight, γ_t	1.75 t/m^3
1.60	13.69	4.45	1.335	477.63	21.25	Liquid Limit, LL	%
3.20	33.64	1.62	1.209	298.68	4.84	Plastic Limit, PL	%
						Compression Index, Cc	0.345
						Swelling Index, Cs	0.071

หลักการออกแบบฐานราก

จากผลการเจาะสำรวจและวิเคราะห์คุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน หากปรากฏว่าคุณสมบัติของดินในระดับความลึกตื้น ๆ อยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้ฐานรากแผ่ได้โดยไม่เกิดการทรุดตัวเกินกำหนด ฐานรากแผ่ (Spread Footing) จะถูกเลือกใช้เป็นอันดับแรก เพราะว่าฐานรากแผ่เป็นฐานรากที่ก่อสร้างง่ายและประหยัดที่สุด แต่ถ้าฐานรากแผ่ไม่เหมาะสมที่จะใช้ก็จะพิจารณาใช้ฐานรากเสาเข็ม (Pile Foundation) เป็นอันดับต่อไป หลักการหาน้ำหนักบรรทุกของฐานรากแผ่และเสาเข็ม มีดังต่อไปนี้

1. ฐานรากแผ่ (Spread Footing)

$$q_u = cN_c + qN_q + 0.5 \gamma_2 B N_r \quad (1)$$

เมื่อ q_u = หน่วยแรงต้านของดินสูงสุด (Ultimate Bearing Capacity), ตัน/ตร.ม.

c = ความเหนียว (Cohesion) ของมวลดินม ตัน/ตร.ม.

q = น้ำหนักของดินเหนือระดับฐานราก = $\gamma_1 * D_f$, ตัน/ตร.ม.

γ_2 = ความหนาแน่นประสิทธิผลของดินใต้ฐานราก, ตัน/ตร.ม.

B = ความกว้างของฐานราก, ม.

N_c, N_q, N_r = สัมประสิทธิ์แรงต้านของดิน (Bearing Capacity Factors)

ซึ่งขึ้นอยู่กับค่ามุมเสียดทานภายในของดิน (ϕ) แสดงในรูปที่ 4

1.1 ฐานรากแผ่ใน Cohesive Soil

ดินประเภท Cohesive Soil ซึ่งได้แก่ดินเหนียว (Clay) ดินเหนียวปนทราย (Sandy Clay) และ Plastic Silt ซึ่งมีเม็ดดินเล็กมากและมี Permeability ต่ำมาก เมื่อรับน้ำหนักจะเกิด Excess Pore Water Pressure ขึ้นสูงสุด และจะค่อย ๆ ลดลงในระยะเวลาที่ยาวนาน Excess Pore Water Pressure จะเป็นตัวลดกำลังของดิน ดังนั้นจุดวิกฤตในการรับน้ำหนักของ Cohesive Soil จึงเป็นระยะที่ดินเพิ่งรับน้ำหนัก การวิเคราะห์หา Bearing Capacity ของฐานรากแผ่ในดินประเภทนี้จึงใช้วิธี Undrained Analysis โดยสมมติให้ $\phi = 0$ และ $c = S_u$ และจะพิจารณาค่า Bearing Capacity ของชั้นดิน โดยการกระจายน้ำหนักบรรทุกจากโครงสร้างลงบนชั้นดิน การคำนวณค่า q_u ได้จากการหารค่า q_u ที่ได้จากการของ Ultimate Bearing Capacity ตามลำดับในชั้นดินด้วยค่าส่วนปลอดภัย (Factor of Safety)

$$q_u = cN_c + q \quad (2)$$

$$q_a = q_u / FS \quad (3)$$

- เมื่อ
- q_u = หน่วยแรงต้านของดินสูงสุด (Ultimate Bearing Capacity), ตัน/ตร.ม.
 - q_a = หน่วยแรงต้านปลอดภัยของดิน (Allowable Bearing Capacity), ตัน/ตร.ม.
 - N_c = Bearing Capacity Factor สำหรับ Strip Foundation ของ SKEMPTON (1951) ดังรูปที่ 6
 - c = Undrained Shear Strength ของ Cohesive Soil ซึ่งหาได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ หรือหาจาก SPT N-Value ดังรูปที่ 2
 - q = น้ำหนักของดินเหนือระดับฐานราก $= \gamma_1 * D_f$, ตัน/ตร.ม.
 - D_f = ความลึกของฐานราก
 - FS = อัตราส่วนความปลอดภัย, ในที่นี้ใช้เท่ากับ 2.5

1.2 ฐานรากแผ่ใน Cohesionless Soil

เนื่องจากดินประเภท Cohesionless Soil ซึ่งได้แก่ Gravel, Sand, Clayey Sand และ Nonplastic Silt การวิเคราะห์หา Bearing Capacity ของ Shallow Strip Foundation ถือว่าพื้นของฐานรากหยาบ และมีแรงเสียดทาน (Rough Foundation) ซึ่งมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

1. หาค่าของ SPT N-Value ซึ่งอยู่ใต้ฐานรากลงไปถึงระดับความลึกของฐานราก
2. หาค่า Corrected SPT N-Value, N' , ซึ่งการทดสอบในสนามที่ให้ค่า N มากกว่า 15 จะทำการแก้ไขใหม่ดังนี้ (Terzaghi and Peck, 1967)

$$N' = 15 + \frac{1}{2} (N-15) \quad (4)$$

ในเมื่อ N = SPT N-Value ที่วัดได้ในสนาม

3. หา Correction Factor, C_n เนื่องจากอิทธิพลของ Effective Overburden Pressure ที่มีต่อค่า SPT N-Value โดยใช้ Curve ของ PECK, HANSON และ THORNBURN (1974) ในรูปที่ 3

$$\bar{N} = C_n * N' \quad (5)$$

4. จากค่า Corrected SPT N-Value, \bar{N} . ที่ได้ในข้อ 3 นำไปหาค่า Bearing Capacity Factors, N_r และ N_q จาก Chart ในรูปที่ 4
5. Ultimate Bearing Capacity คำนวณจากสมการของ Meyerhof (1974)

$$q_u = \frac{1}{2} \gamma B N_r + q_s N_q c \quad (6)$$

$$q_a = q_u / FS \quad (7)$$

เมื่อ	q_u	=	Ultimate Bearing Capacity
	q_a	=	Net Allowable Bearing Capacity
	q_s	=	Effective Overburden Pressure
	B	=	ความกว้างของฐานราก
	γ	=	Total Unit Weight
	N_r, N_q	=	Bearing Capacity Factor
	FS	=	อัตราส่วนปลอดภัย, ในที่นี้ใช้เท่ากับ 2.5

ค่า Allowable Bearing Capacity ของดินจากสมการที่ (7) จะเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จาก Chart ของ Peak, Hanson & Thornburn (1974) รูปที่ 5 ซึ่งค่าที่อ่านได้จาก Chart จะเป็นไปตามสมมติฐานดังนี้

- (1) การทรุดตัวสูงสุด (Maximum Settlement) ไม่เกิน 25.4 มม.
- (2) การทรุดตัวต่างกัน (Differential Settlement) ไม่เกิน 19.05 มม.

2. ฐานรากเสาเข็ม (Pile Foundation)

ฐานรากเสาเข็ม (Pile Foundation) จะถูกเลือกใช้ในกรณีที่ดินในช่วงตื้น ๆ เป็นดินอ่อนไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มาก จึงจำเป็นต้องใช้เสาเข็มเป็นตัวถ่ายน้ำหนักของอาคารไปยังชั้นดินแข็งอยู่ในชั้นลึกลงไป น้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มสามารถหาได้จาก Static Formula ดังต่อไปนี้

$$Q_u = Q_f + Q_e - W_p - NF \quad (8)$$

$$Q_a = (Q_f + Q_e) / FS - W_p - NF \quad (9)$$

ในเมื่อ	Q_u	=	น้ำหนักบรรทุกทุกประลัยของเสาเข็ม
	Q_a	=	น้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัยของเสาเข็ม

Qf	=	แรงเสียดทานประลัยที่ผิวเสาเข็ม
Qe	=	แรงเสียดทานประลัยที่ปลายเสาเข็ม
Wp	=	น้ำหนักของเสาเข็ม
NF	=	แรงจุด (Negative Skin Friction), ถ้ามี
FS	=	อัตราส่วนปลอดภัย, ในที่นี้ใช้เท่ากับ 2.5

แรงเสียดทานประลัยที่ผิวเสาเข็ม (Qf) และแรงต้านทานประลัยที่ปลายเสาเข็ม (Qe) และแรงจุดลง (NF) หาได้ดังนี้

2.1 แรงเสียดทานประลัยที่ผิวเสาเข็ม (Ultimate Skin Friction), Qf

แรงเสียดทานประลัยที่ผิวเสาเข็มสามารถได้โดยแบ่งดินเป็นชั้นย่อยตามคุณสมบัติที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน แล้วจึงคำนวณหาแรงเสียดทานประลัย ดังสูตรต่อไปนี้

$$Q_f = \sum (f_s \cdot A_s) \quad (10)$$

และ $f_s = \alpha S_u$ สำหรับดินเหนียว

$$f_s = K_o \cdot \sigma_{vo} \cdot \tan \delta \quad \text{สำหรับดินทราย}$$

ในเมื่อ $f_s =$ Skin Friction

$A_s =$ พื้นที่ผิวของเสาเข็มที่เกิด Skin Friction

$$= \sum (L_i \cdot P)$$

$L_i =$ ความหนาของดินแต่ละชั้น

$P =$ ความยาวเส้นรอบรูปของเสาเข็ม

$\alpha =$ Adhesion Factor ดังรูปที่ 1

$S_u =$ Undrained Shear Strength ซึ่งหาได้จากการทดลองโดยตรงหรืออาจหาได้จาก SPT N-Value ดังรูปที่ 2

$K_o =$ Coefficient of Lateral Earth Pressure at Rest

$$= 1 - \sin \bar{\Phi}$$

$\sigma_{vo} =$ Average Effective Overburden Pressure at Midlayer

$\delta =$ มุมต้านที่ผิว (Angle of Wall Resistance)

$$= \frac{3}{4} \bar{\Phi}$$

สำหรับ q_e ในทรายแน่นและแน่นมากที่ระดับลึก ๆ อาจได้ค่าสูงมากถึง 1,000 ตันต่อตารางเมตร ดังนั้น น้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจึงขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของเสาเข็มเองเป็นหลัก เสาเข็มตอกควรรู้ใช้ q_e ไม่เกิน 1,000 ตันต่อตารางเมตร และเสาเข็มเจาะควรรู้ใช้ q_e ประมาณ 1/3 ถึง 1/2 เท่าของเข็มตอก เนื่องจากวิธีการก่อสร้างจะทำให้ทรายมีความแน่นน้อยกว่าสภาพธรรมชาติ

2.3 แรงดูดลง (Negative Skin Friction), NF

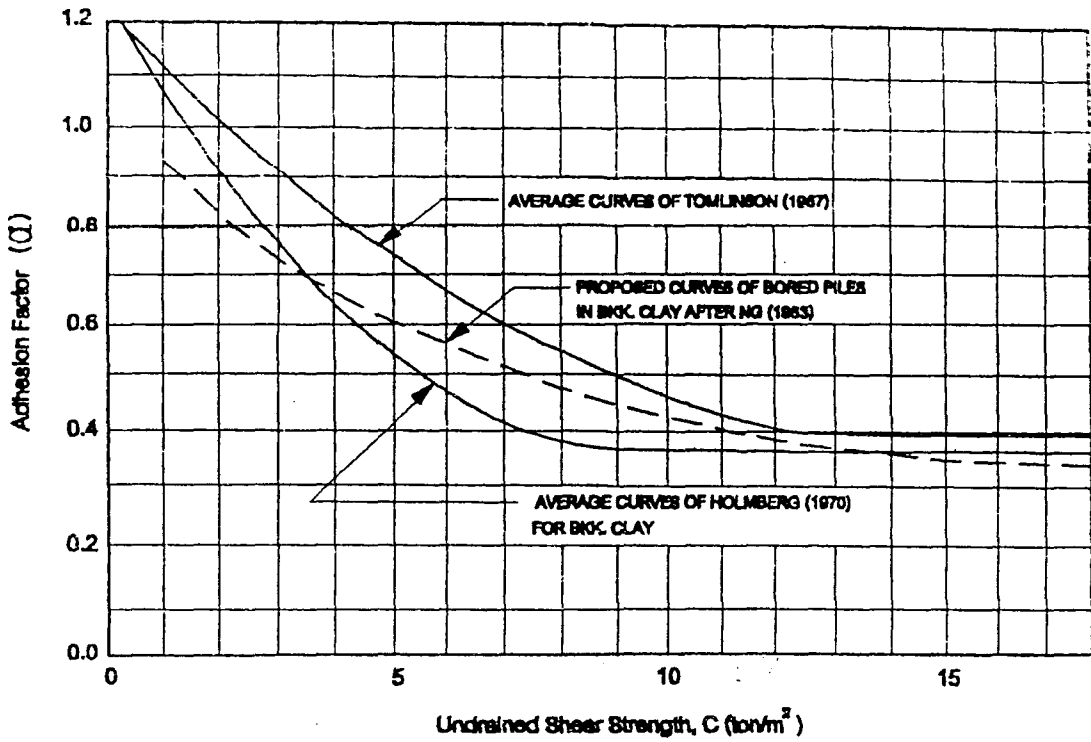
Negative Skin Friction จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อเสาเข็มเป็นแบบ End Bearing Pile และมีดินอ่อน (Soft Clay หรือ Loose Sand) อยู่บนชั้นดินแข็ง (Stiff to Hard Clay หรือ Dense to very Dense Sand) การทรุดตัวของชั้นดินอ่อนซึ่งอาจมีสาเหตุจากมีการถมดิน การสูบน้ำบาดาลและเกิดจากการทรุดตัวตามธรรมชาติโดยน้ำหนักตัวมันเอง ในอัตราที่เร็วกว่าการทรุดตัวของเสาเข็มจะทำให้เกิด Negative Skin Friction ซึ่งสามารถคำนวณหาได้ดังนี้

$$NF = \beta \cdot \overline{\sigma}_{vo} \cdot A_s \quad (12)$$

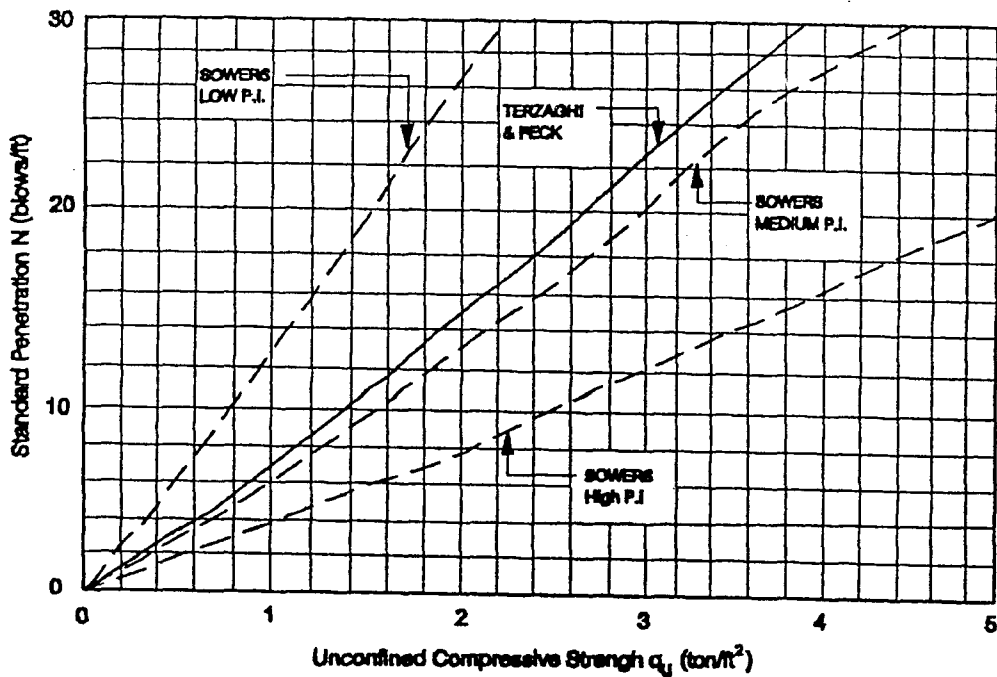
- ในเมื่อ β = Coefficient of Negative Skin Friction ดังให้ไว้ในตารางที่ 1
 $\overline{\sigma}_{vo}$ = Average Effective Overburden Pressure at Midlayer
 A_s = Surface Area ในชั้นดินที่เกิด Negative Skin Friction

ตารางที่ 1 Coefficient of Negative Skin Friction, β (After BROM, 1978)

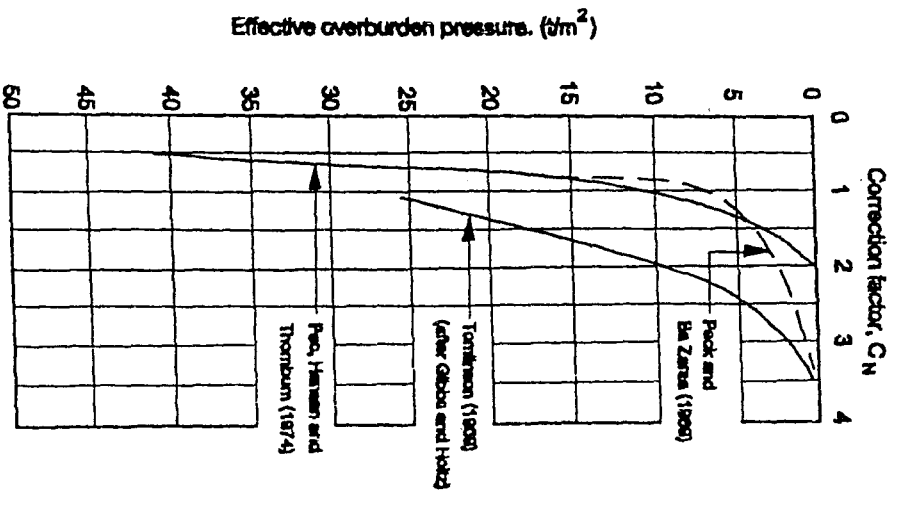
ชนิดของดิน	β
- Rock Fill	0.40
- Sand & Gravel	0.35
- Silt or Clay of Low Plasticity (OCR = 1, PI < 50%)	0.25 - 0.30
- Clay of High Plasticity (OCR = 1, PI > 50%)	0.20



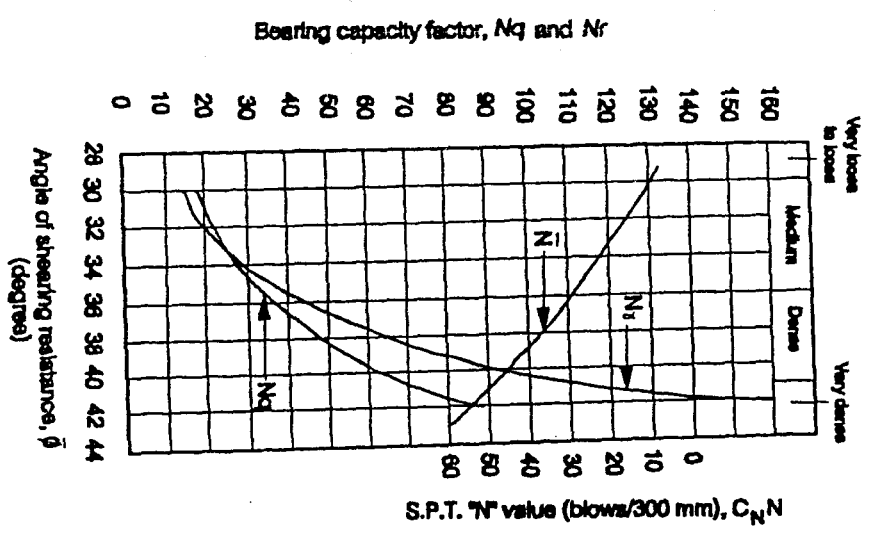
รูปที่ 1 Relation between Adhesion Factor and Undrained Shear Strength



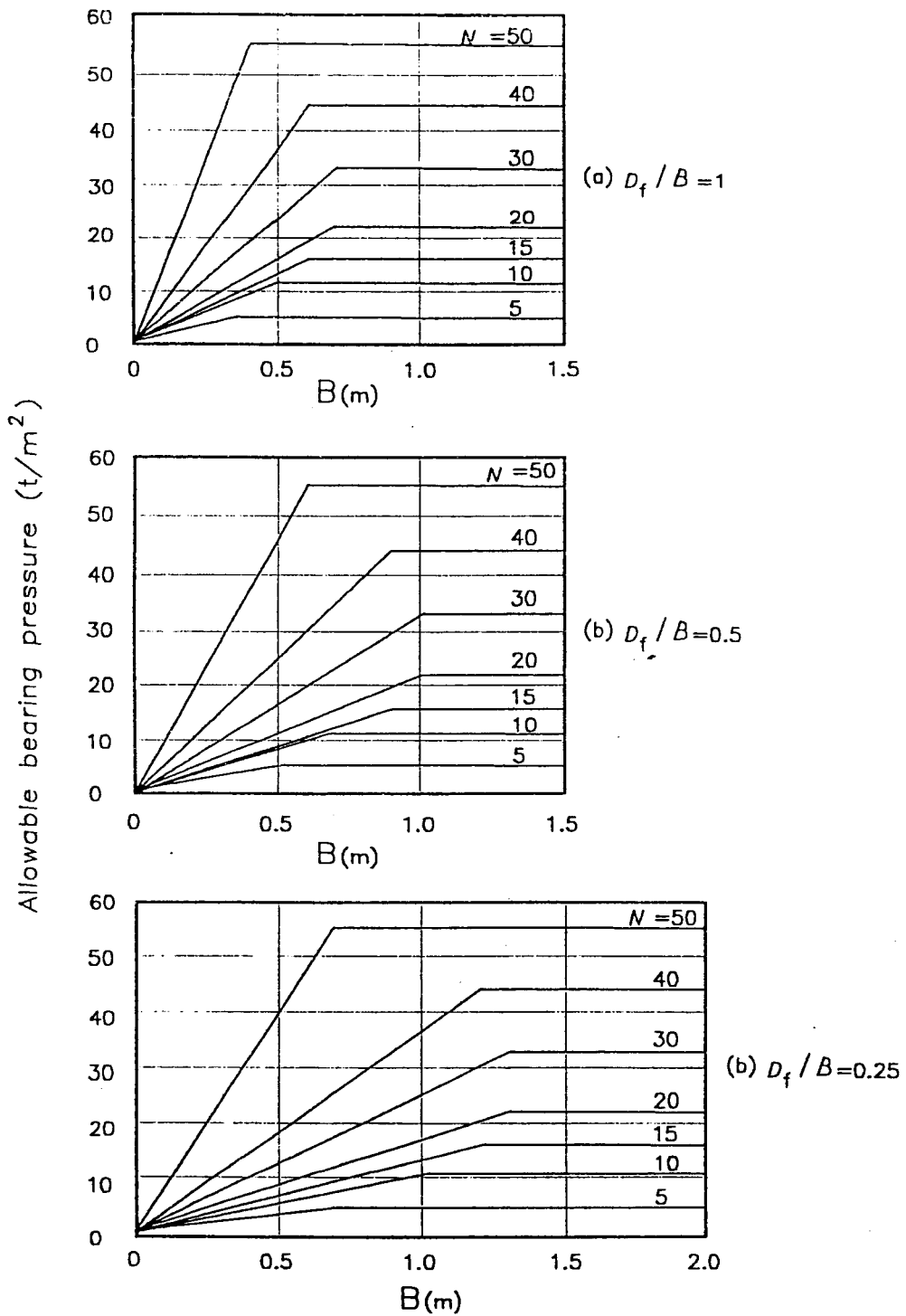
รูปที่ 2 Relation between Standard Penetration and Unconfined Compressive Strength of clay



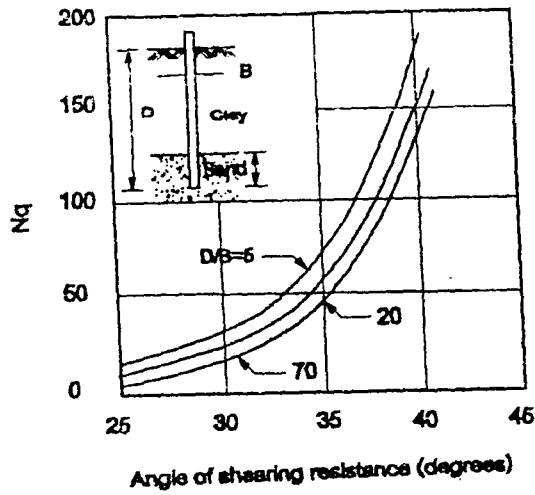
รูปที่ 3 Correction Factor, C_N , เนื่องจากอิทธิพลของ Effective Overburden Pressure ที่มีผลต่อ SPT N-value ที่ทดสอบได้ในสนาม



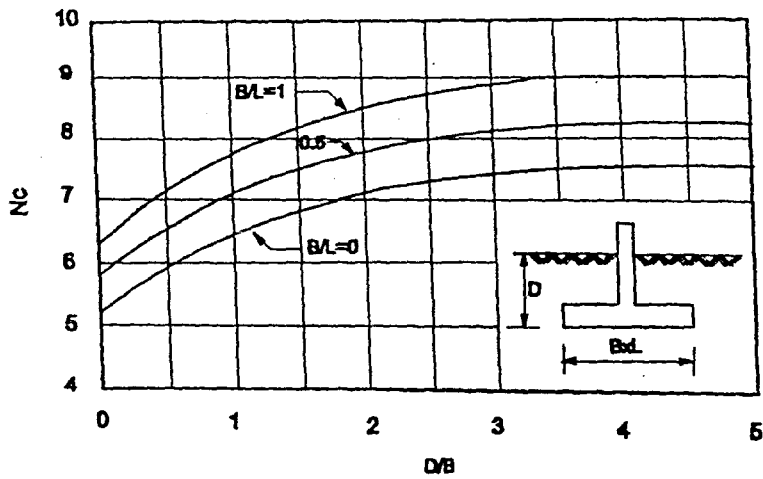
รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่าง Corrected SPT N-value, N, และ ϕ (PECK, HANSON และ THORNBURN, 1974)



รูปที่ 5 Allowable bearing pressure to give 25 mm. settlement in cohesionless soil



รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Bearing Capacity Factor (N_q) และ ϕ สำหรับปลายเข็มอยู่ในทราย (After BEREZANTSEV, 1961)



รูปที่ 7 Bearing Capacity Factor, N_c , สำหรับปลายเข็มอยู่ในดินเหนียว (After SKEMPTON, 1951)

สรุปรายงานการดำเนินงาน
กำแพงป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน
วัดมหาธาตุ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ดำเนินการโดย

บริษัท ซอยล์กรีน เทคโนโลยี จำกัด

54/60 ชั้น 3 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท 103

แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250

1. วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงสภาพดินเป็นกำแพงป้องกันการเคลื่อนตัวของดินด้านข้างของฐาน
ปรางค์ โดยการทำให้ Jet Grouted Pile

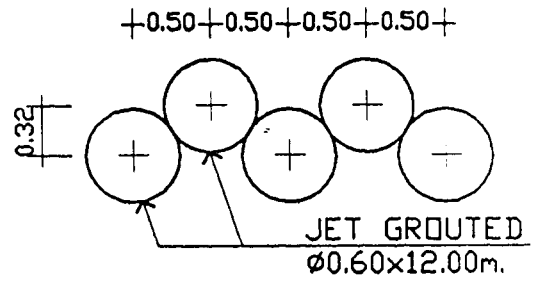
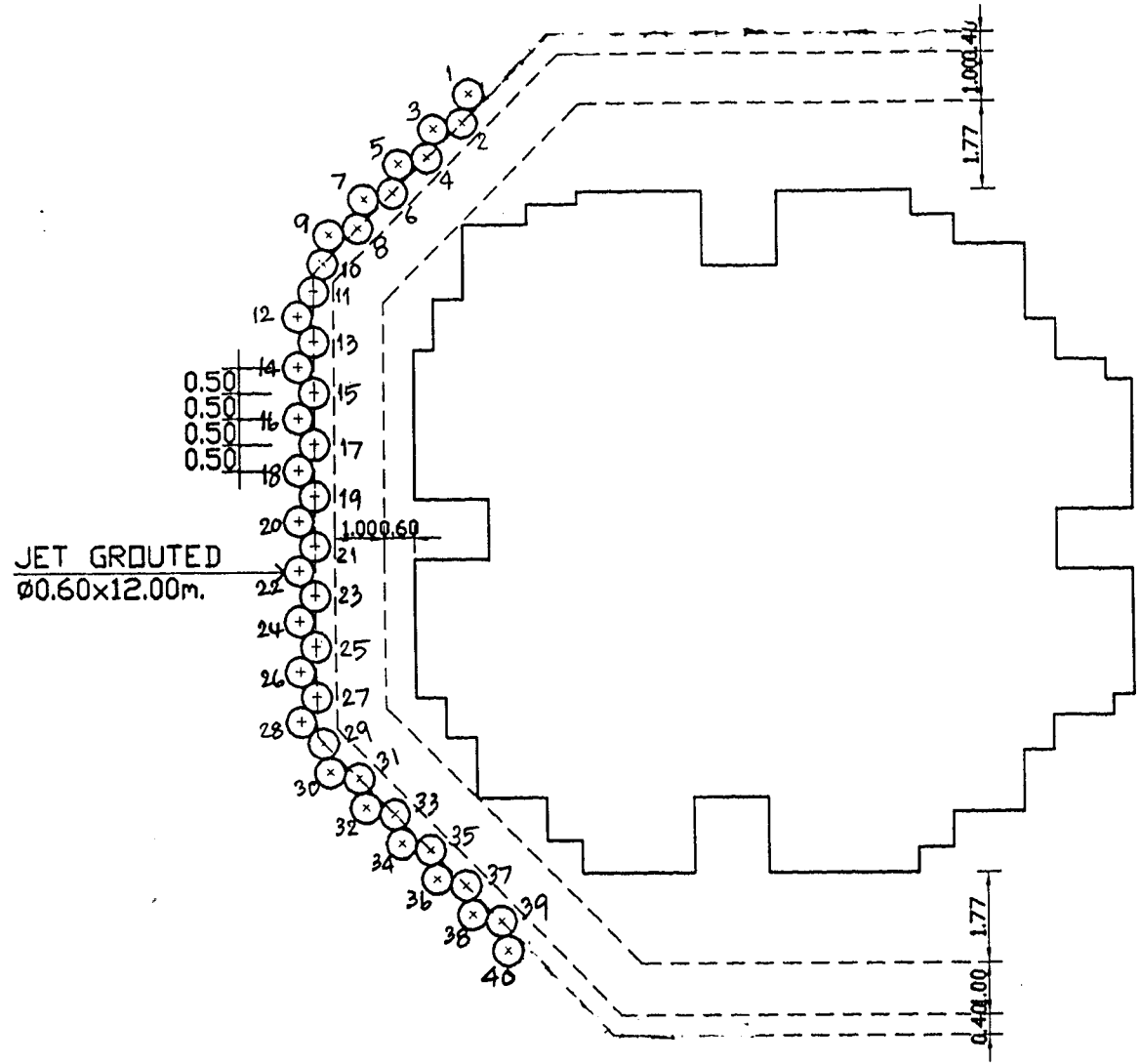
2. ลักษณะงาน

ทำการปรับปรุงคุณภาพดิน ให้เป็นลักษณะ Soil Cement Column ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
กลางเท่ากับ 0.60 เมตร ความลึก 12.00 เมตร จำนวน 40 ต้น (ตามแบบแปลนที่แนบ) ด้านข้าง
ของฐานปรางค์โดยวิธี Jet Grouting

3. วัสดุที่ใช้

ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ Type I ผสมกับน้ำ แล้วอัดฉีด (Jet Grouting) ผสมกับดิน
เดิม

โครงการวัดมหาธาตุพระนครศรีอยุธยา



PLAN JET GROUTED
SCALE 1/100

DETAIL PLAN
SCALE -

ขั้นตอนรายละเอียดการทำ Jet Grouted Pile

1. งานเตรียมพื้นที่บริเวณก่อสร้างและกำหนดตำแหน่งของ Jet Grouted Pile ตามรูปแบบก่อสร้าง

2. การทำ Jet Grouted Pile

2.1) การจัดเตรียมโรงงานผสมน้ำซีเมนต์และเครื่องจักร

2.1.1) MIXER PLANT

- ถังไซโลเก็บปูนซีเมนต์ผงเพื่อป้องกันความชื้นทำให้ปูนซีเมนต์ผงมีความสดใหม่ตลอดเวลาไม่แข็งเป็นก้อน
- ถังชั่งน้ำหนักปูนซีเมนต์ กำหนดการชั่งน้ำหนักครั้งละ 200 กิโลกรัม อ่านค่าน้ำหนักด้วย Load Cell
- ถังตวงปริมาตรน้ำควบคุมการตวงน้ำด้วยระบบ Magnetic Sensor
- ถังผสม Turbo Mixer ควบคุมการผสมด้วยระบบอัตโนมัติ มีวงจรควบคุมขั้นตอนการผสมและตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการผสม
- เครื่องบันทึกจำนวนครั้งของการผสมเพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำซีเมนต์ที่ผสมทั้งหมด
- Agitator Tank (ถังกวน) ขนาดบรรจุ 2,800 ลิตร ใช้พักน้ำซีเมนต์ก่อนส่งไปยังบ่อบำบัดความดันสูง

2.1.2) บ่อบำบัดความดันสูง (High Pressure Triples Pump)

- Max. Pressure 600 bar
- Max. Displacement 400 litre/min.
- Plunger diam. $3\frac{1}{2}$ "
- สามารถปรับตั้งความดันที่ใช้ทำงานให้คงที่และอัตราการไหลของน้ำซีเมนต์ได้คงที่ตลอดการทำ Column

2.1.3) รถเจาะ (Hydraulic Crawler Drill) สามารถเจาะและทำการฉีดน้ำซีเมนต์อย่างต่อเนื่องควบคุมการยกก้านเจาะและรอบที่หมุนของก้านเจาะได้อย่างอัตโนมัติด้วยเครื่อง Micro Computer ที่ตั้งค่าเวลาในการหมุนและระยะเวลาในการยกก้านเจาะแต่ละครั้งไว้ตามต้องการ เพื่อควบคุมให้ได้ขนาด Column อย่างสม่ำเสมอ

2.2) ขั้นตอนการดำเนินการทำ Jet Grouted Pile

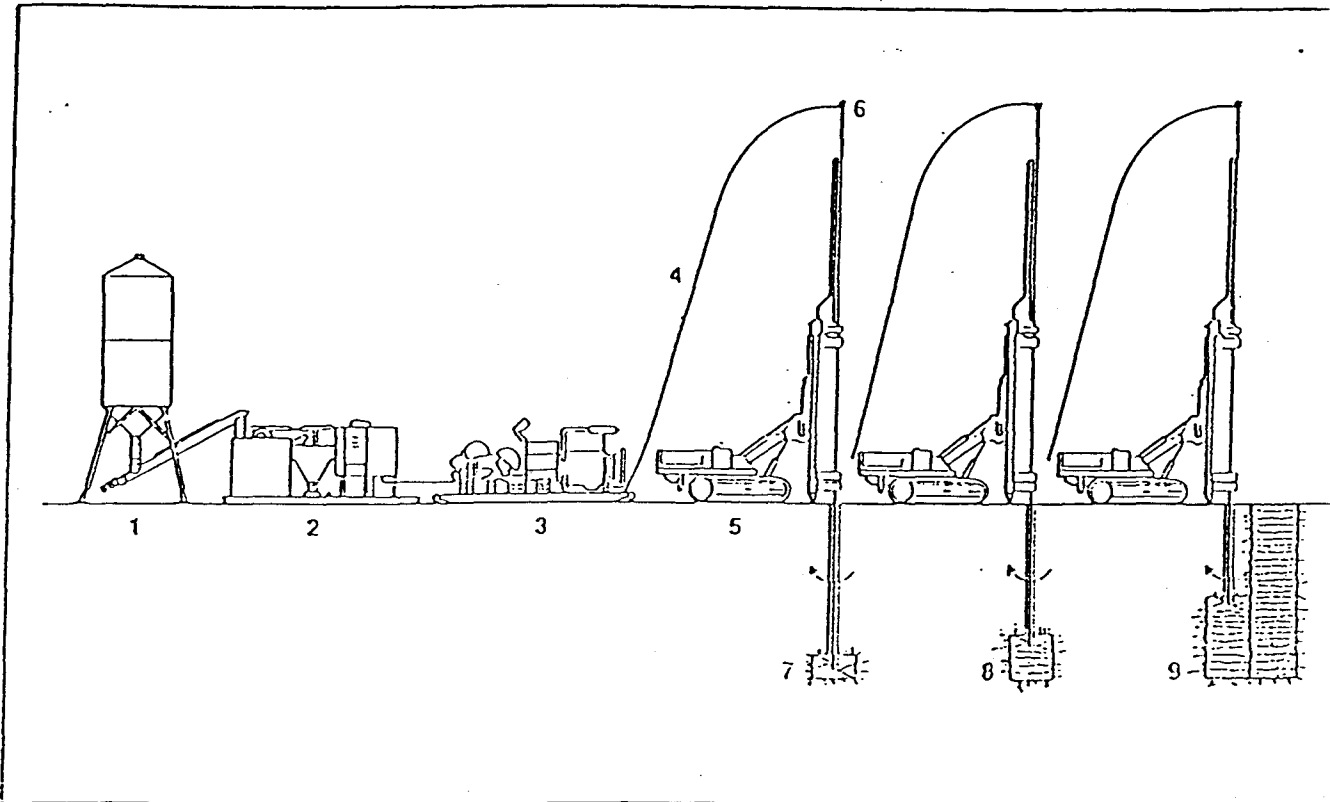
2.2.1) ทำการจัดเตรียมน้ำ-ซีเมนต์ จาก MIXER PLANT โดยใช้อัตราส่วนผสมซีเมนต์ : น้ำ

2.2.2) บ่อบำบัดความดันสูง จะทำการปั๊มส่วนผสมน้ำ-ซีเมนต์ที่ความดันประมาณ 250 ถึง 300 บาร์ ส่งไปยังรถเจาะ

2.2.3) รดเจาะหลังจากหมุนก้านเจาะตกลงไปถึงระดับที่ต้องการ

- เริ่มอัดฉีดน้ำปูนซีเมนต์เข้าไปผสมกับดินพร้อมหมุนและดึงก้านเจาะขึ้นเป็นจังหวะ (ด้วยระบบอัด โนมัติ)
- ฉีดน้ำปูนด้วยความดันจากปั๊มอย่างต่อเนื่องตลอดชั้นดินจนถึงระดับที่ต้องการ เสร็จชั้นตอนของ Jet Grouted Pile ดังกล่าว
- ย้ายตำแหน่งก้านเจาะไปยังตำแหน่ง Jet Grouted Pile ใหม่ต่อไป

Operating diagram

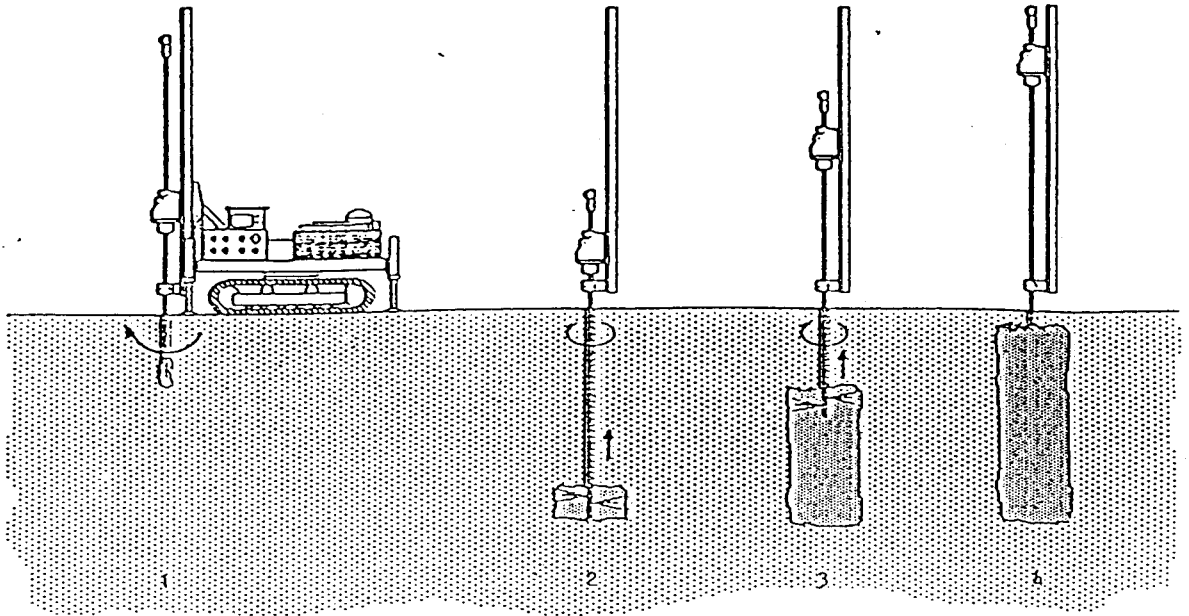


1. Cement silo
2. Mixing plant
3. Triplex high pressure pump
4. High pressure hose
5. Jetting drilling rig
6. High pressure swivel head
7. Drilling step
8. Lifting back and injection step
9. Process cycle finishing and repeating

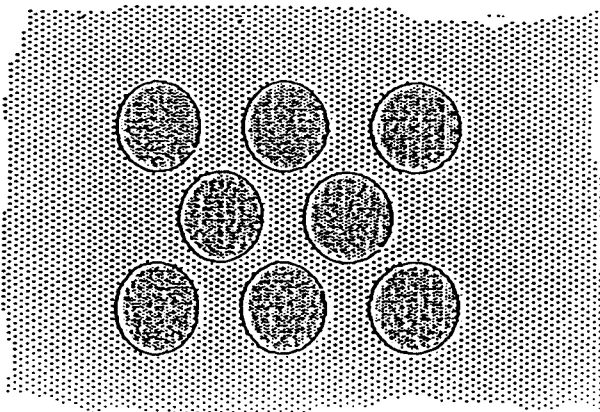
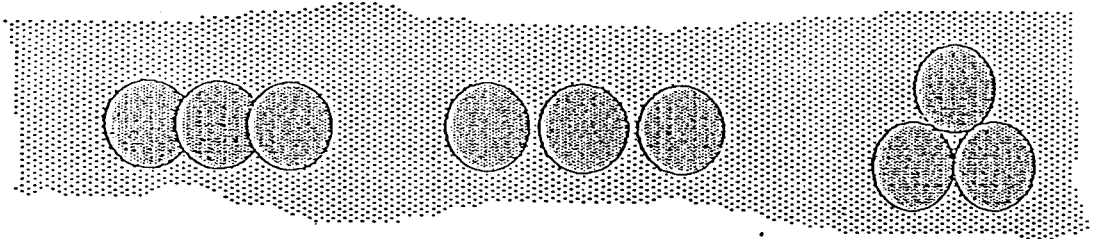
บริษัท ซอลิครีต เทคโนโลยี จำกัด

SOLICRETE TECHNOLOGY CO., LTD.

ลำดับขั้นตอนของการทำ



1. หมุนด้านเจาะตกลงไปจนถึงระดับที่ต้องการปรับปรุงคุณภาพดินโดยไม่ต้องนำดินออก
2. เริ่มอัดฉึคน้ำปูนซีเมนต์เข้าไปผสมกับดินพร้อมกับหมุนและดึงด้านเจาะขึ้นเป็นจังหวะ ซึ่งควบคุมความเร็วรอบของการหมุนด้านเจาะและระยะการดึงขึ้นด้วยระบบคอมพิวเตอร์
3. ฉึคน้ำปูนด้วยความดันสูงอย่างต่อเนื่องจนตลอดชั้นดินที่ต้องการปรับปรุง
4. ฉึคน้ำปูนเสร็จถึงระดับที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง



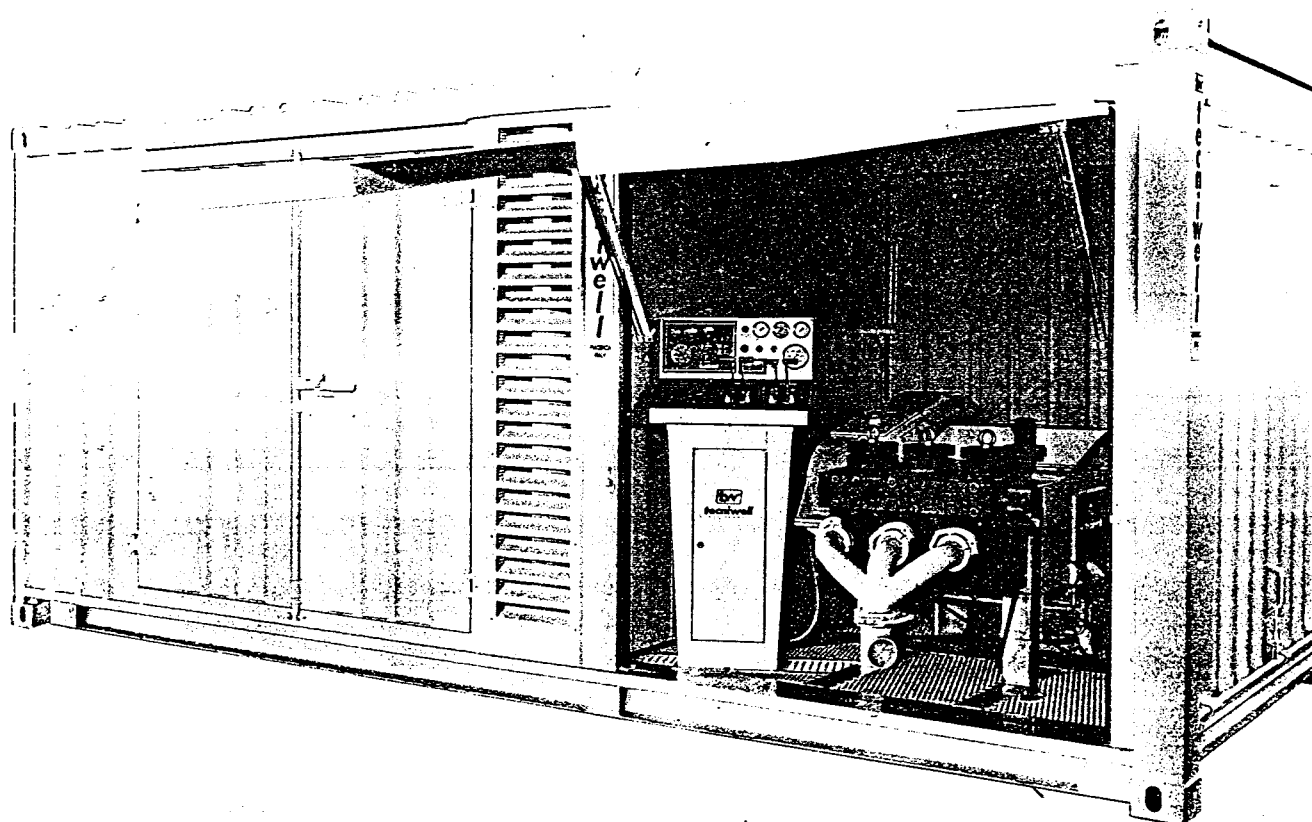
แสดงลักษณะของการจิกตำแหน่งของการทำเสาหิน-ซีเมนต์แบบต่างจากตามการออกแบบ เพื่อแก้ไขปัญหาดากรก่อสร้างให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของงาน

ATTREZZATURE DI
PERFORAZIONE



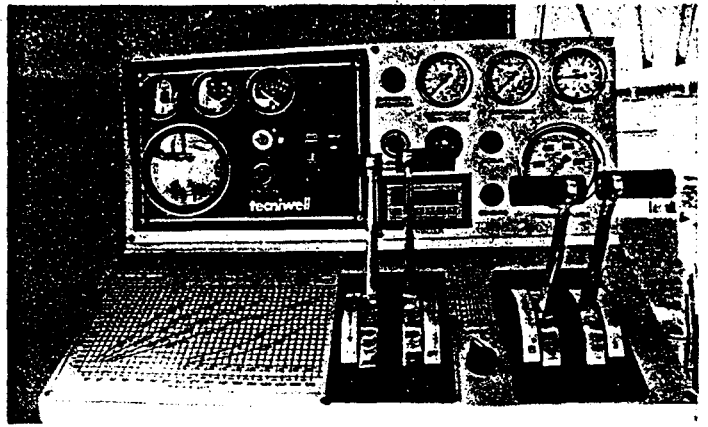
DRILLING
EQUIPMENT

tecniwell



TW 351
POMPA TRIPLEX
ALTA PRESSIONE
HIGH PRESSURE
TRIPLEX PUMP

**Quadro comandi
Control panel**



Triplex plunger pump unit, driven by diesel engine, mechanical gear box and clutch, with pneumatic controls designed for cement injections, "JET-GROUTING" system.

- POWER END
- FLUID END
- VALVE
- CRANK SHAFT
- CONNECTING RODS
- CROSS HEAD
- PISTONS
- SUCTION MANIFOLD
- FORCED LUBRICATION
- COOLING PISTONS
- DIESEL ENGINE

Welded and stressed relieved steel fabricated
 Constructed in three interchangeable forging and heat treated steel
 At square, with in take valve built-in on threaded inspection cover
 Fabricated from forging and heat treating steel mounted with roller bearings
 Steel fabricated, mounted with roller bearings
 Steel fabricated and plated with special antifriction bronze, with cast iron guide
 Case hardened steel, chromium plated and lapped
 At "Y" for a better pump efficiency, connected with the pump, 4" lever quick joints
 With gear pump for main bearings, connected rods and crossheads
 With oil forced circulation by gear pump with tank, valves, gauges
 - Water cool
 - Fuel tank capacity 240 lt.
 - 24 V electrical system with battery
 - Power 315 HP at 2.000 RPM

- GEAR BOX
- TRANSMISSION
- CONTROL PANEL

Ten speeds, with remote control and oil forced lubrication by oil gear pump
 By quadruple chain 1" 1/2
 Complete of diesel engine instrumentation, alarm, emergency oil pressure and temperature gauge, speed and hour meter indicator. Cement delivery pressure gauge, air pressure gauge, engine lever accelerator, emergency push button, forced lubrication cross head gauge, forced lubrication pistons gauge, SPM gauge.

- CHECK CONTROL
- CONTAINER

With automatic devise of security, adjustable at the work request, over that the clutch will be disconnected, so the pump were stopped, without arrest the engine
 Overall dimensions in conformity with international normatives. Sound proof cabin 80 dBa at 1 mt. having two hatches opening in the engine-gear box zone and three hatches vertically opening in the pump zone

- OVERALL DIMENSIONS

Width	2.438 mm.	Height	2.591 mm.
Length	6.055 mm.	Weight	10.600 Kg.



Attrezzature
 posizionate
 in cantiere
 Job site
 view



Particolare della pompa
Pump detail



Motopompa triplex a pistoni tuffanti, azionata da motore diesel, cambio meccanico e frizione meccanica a comando pneumatico, progettata per iniezioni di cemento con sistema "Jel-grouting".

- CASSA POMPA
- FLUID END
- POZZETTI VALVOLE

- ALBERO A GOMITI
- BIELLE
- TESTA CROCE
- PISTONI
- COLLETTORE DI ASPIRAZIONE A "Y"
- LUBRIFICAZIONE
- RAFFREDDAMENTO PISTONI
- MOTORE DIESEL

- CAMBIO MECCANICO

- TRASMISSIONE
- QUADRO COMANDI

- CONTROLLO PRESSIONE POMPA

- CONTAINER

- DIMENSIONE E PESI

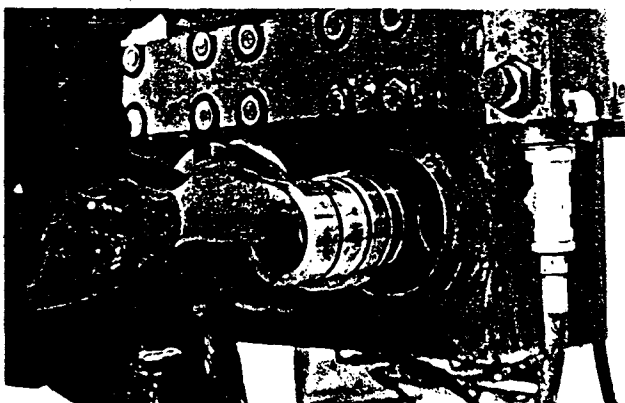
(power end) costruita in acciaio saldato e normalizzato in tre pezzi intercambiabili in acciaio forgiato bonificato a squadra, con valvola di aspirazione incorporata nel coperchio filettato di ispezione (Modello d'Utilità depositato) per una più facile manutenzione, con coperchi filettati in acciaio forgiato bonificato, montato su 4 (quattro) cuscinetti di banco in acciaio, montate su 4 cuscinetti a rulli in acciaio, con riporto speciale di bronzo antifrizione con pattini di usura in ghisa in acciaio, cementati, cromati, rettificati e lappati per un migliore rendimento della pompa, completo di giunto rapido a leva da 4" forzata mediante pompe ad ingranaggi ai cuscinetti di banco, alle bielle e testa croce a circolazione forzata di olio mediante pompa a ingranaggi con serbatoio, valvole, manometri montato su telaio indipendente, con le seguenti caratteristiche:

- raffreddamento ad acqua con radiatore
- serbatoio carburante capacità lt. 240
- avviamento elettrico 24 V. con batteria
- potenza 315 a 2000 RPM

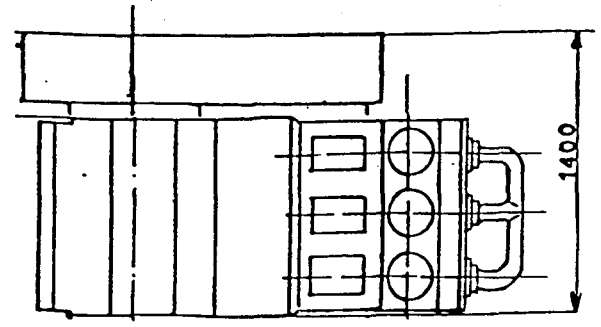
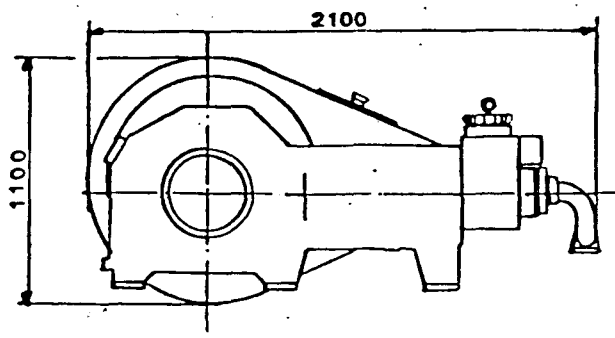
a 10 (dieci) velocità, completo di frizione meccanica con operatore pneumatico. Lubrificazione a sbattimento e forzata mediante pompa ausiliaria. Il moto viene trasmesso alla pompa mediante albero cardanico e giunto elastico collegato alla trasmissione a catena a catena quadrupla da 1"1/2, con lubrificazione a sbattimento completa di giunto elastico comprende le seguenti strumentazioni: avviamento, controlli e arresto motore diesel, manometro pressione mandata cemento, contacolpi digitale per controllo portata, comando manuale arresto emergenza, leve e comando acceleratore e cambio velocità ed innesto frizione, manometro pressione olio lubrific. power end, manometro pressione olio lubrific. pistoni, manometro pressione aria, tabella prestazioni pompa, spia emergenza automatica

mediante un dispositivo automatico con funzioni di limitatore di sicurezza. Il dispositivo è regolabile alla pressione di lavoro richiesta, superata la quale interviene automaticamente disinserendo la frizione e fermando istantaneamente la pompa senza fermare il motore. Dispositivo supplementare d'emergenza a funzionamento meccanico con possibilità di tarare la max pressione appositamente costruito, con dimensioni secondo le normative internazionali, con accesso alla zona motore-cambio attraverso due portelloni apribili lateralmente e alla zona pompa mediante tre portelloni apribili verticalmente; insonorizzato a 80 dBA a 1 mt. nella zona motore-cambio

Larghezza 2.438 mm. Altezza 2.591 mm.
Lunghezza 6.055 mm. Peso 10.600 Kg.



Sistema di guarnizioni
Gasket system

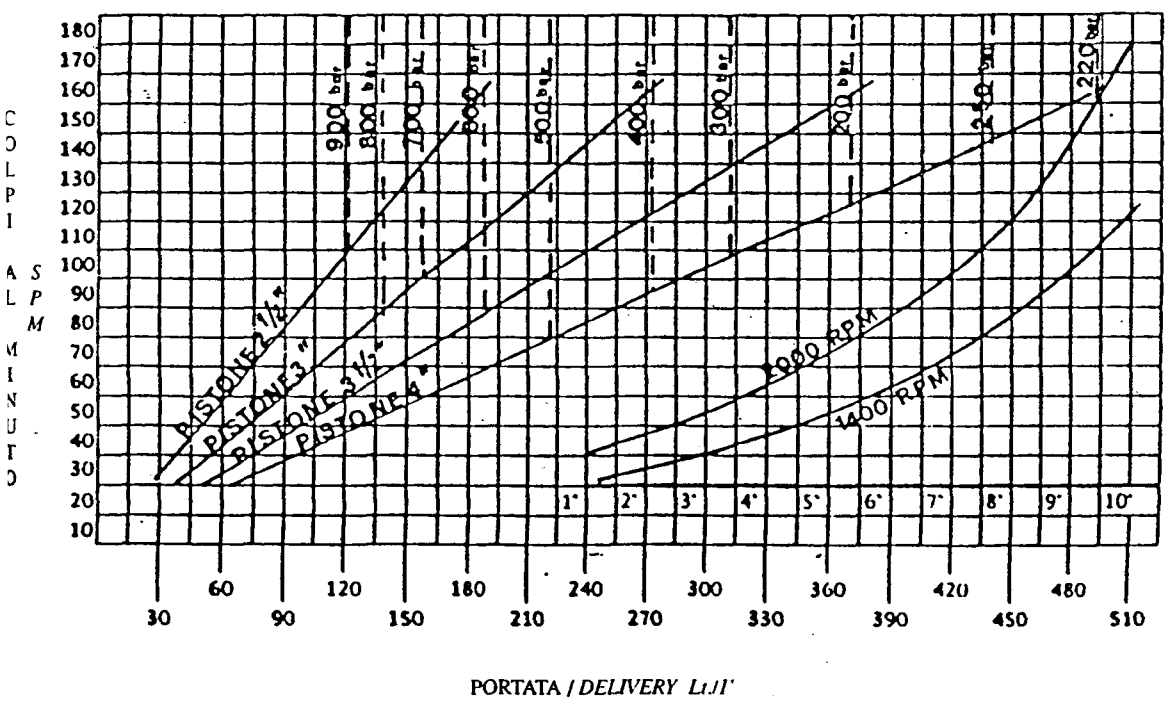


Diam. pistoni / Plunger diam. 3" - 3¹/₂, 4"
 Corsa / Stroke 127 mm - 5"
 Pressione max / Max pressure 900 bar - 13.000 PSI
 Portata max / Max displacement 500 lt/min - 132 US-GPM
 Colpi min max / SPM 160
 Cambio / Gear box 10 marce/speed
 Potenza max / Input 350 HP
 Diam. aspirazione / Suction diam. 101.6 mm - 4"
 Diam. mandata / Discharge diam. 38.1 mm - 1¹/₂"

tw tecniwell

MOTOPOMPA TW 351 DCZ

Tab. C4 2288
Prestazioni

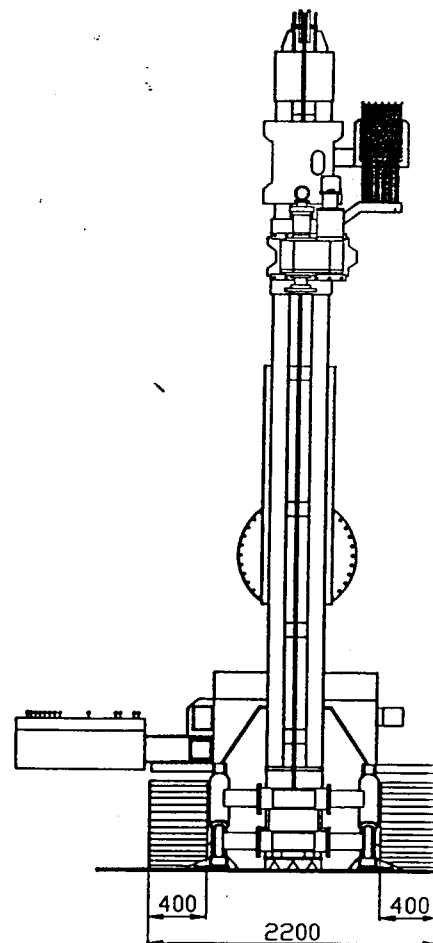
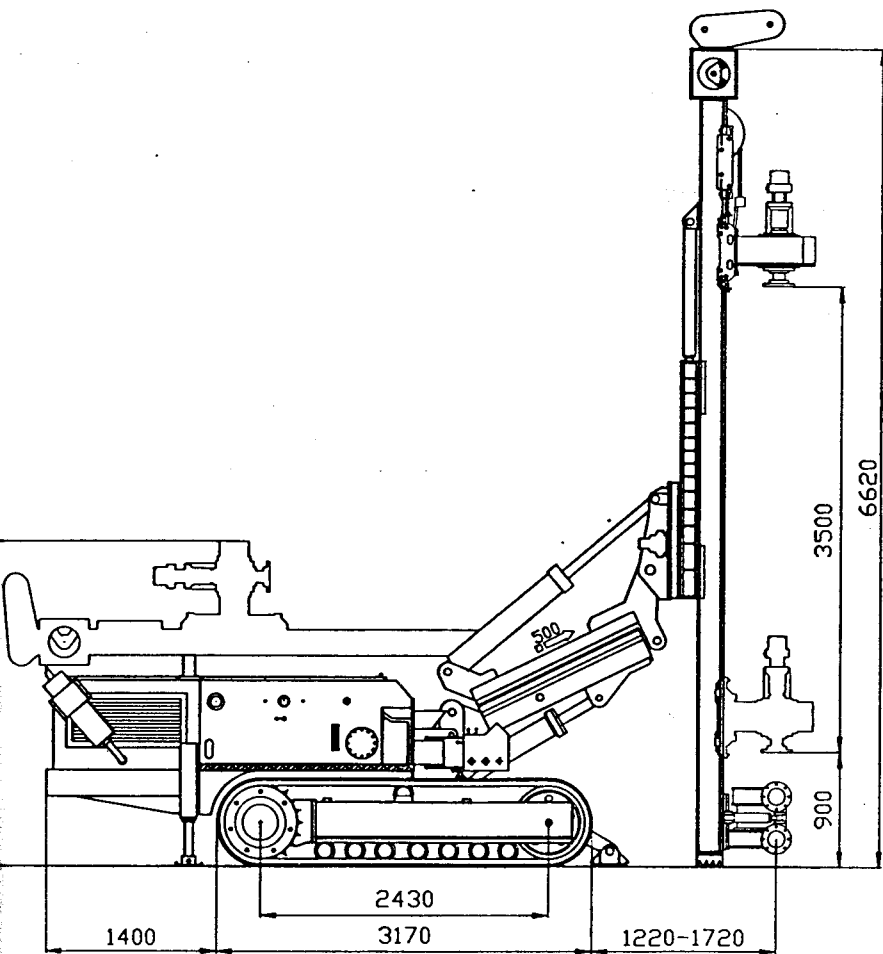


tw **tecniwell**
ATTREZZATURE DI PERFORAZIONE
DRILLING EQUIPMENT

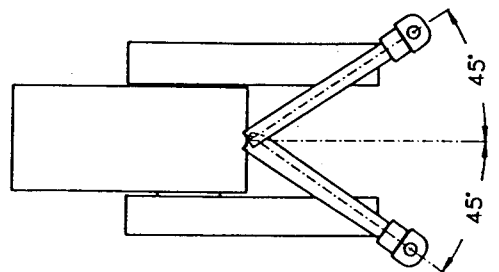
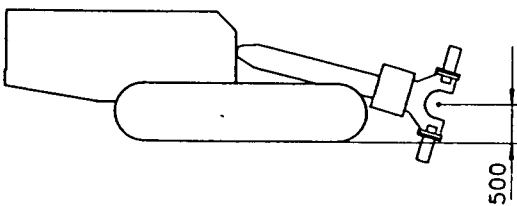
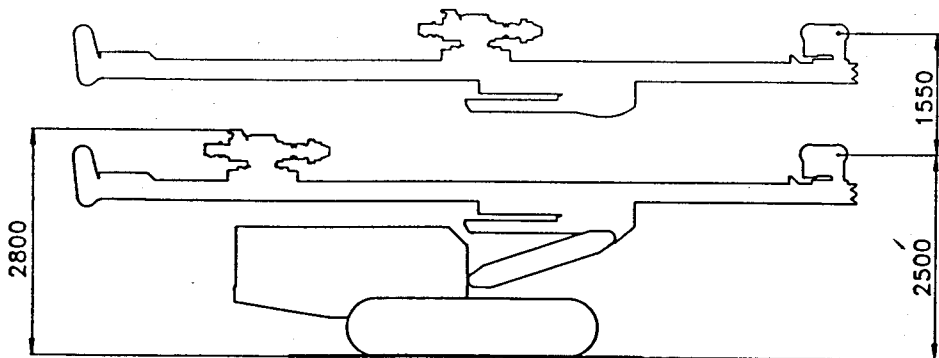
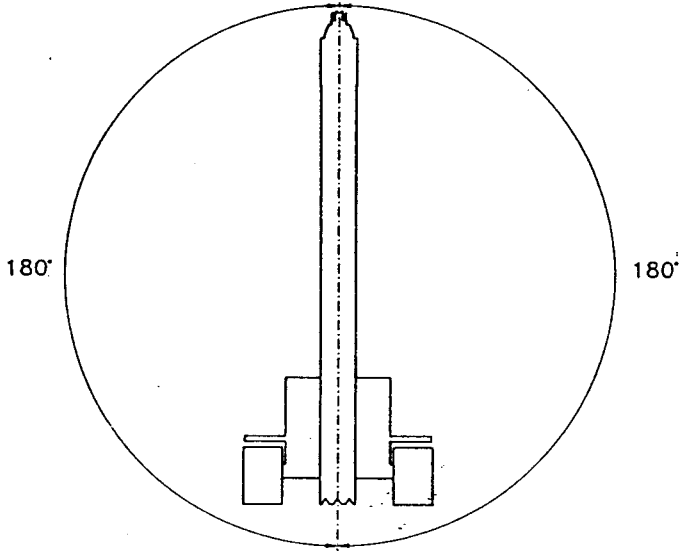
Tecniwell S.r.l. - 29027 Casoni di Podenzano, 61 (Piacenza) Italy
Tel. +39 - (0) 523/524086 R.A. Fax +39 - (0) 523/524088



MK 1200 D Hydraulic



rawler Drill MK 1200



Dati Tecnici • Technical Data

SOTTOCARRO	UNDERCARRIAGE	type	FL4		
Lunghezza	Length	mm	3170		
Larghezza	Width	mm	2200		
Pattini	Track shoes	mm	400		
Pressione al suolo	Ground pressure	bar	0.72		
MOTORE DIESEL	DIESEL ENGINE	type	DEUTZ F6L 912		
Potenza	Rated power	hp/kW	105 / 77		
Insonorizzazione	Soundproofing	dB	84		
IMPIANTO IDRAULICO	HYDRAULIC SYSTEM				
Pompe principali a pistoni	Main piston pumps	l/min	253		
Pompe di servizio	Service gear pumps	l/min	208		
MAST	MAST	type	A	B	C
Lunghezza	Length	mm	6800	6200	4200
Corsa tavola rotary	Rotary table stroke	mm	3900	3500	2200
Spinta sull'utensile	Pull-down force	kg	5000	5000	5000
Forza di estrazione	Extraction force	kg	7800	7800	7800
MORSE	CLAMPS				
Morsa di bloccaggio dia.	Blocking clamp dia.	mm	70 / 250		
Morsa svitatrice dia.	Joint breaker dia.	mm	70 / 250		
TAVOLA ROTARY	ROTARY HEAD	type	TR 1200		
Coppia	Torque	kgm/daNm	1345 / 1319		
Velocità Min. - Max.	Speed min. - max.	r.p.m.	25 / 340		
Cambio	Gear box speeds	nos.	4		
ARGANO	WINCH				
Tiro	Lifting force	kg	2000		
Velocità fune	Rope speed	m/min.	94		
Diametro fune	Rope diameter	mm	12		
Capacità tamburo	Drum capacity	m	65		
PESO TOTALE	TOTAL WEIGHT	kg	14500		
APPLICAZIONI	APPLICATIONS				
Jet Grouting	Jet Grouting				
Profondità max.	Max. depth	m	16		
Diametro aste	Rod diameters	mm	60 - 76 - 90		
Doppia Testa	Double Rotary				
Coppia Rotary superiore	Upper Rotary torque	kgm/daNm	600 / 588		
Velocità Rotary superiore	Upper Rotary speed	r.p.m.	67		
Coppia Rotary inferiore	Lower Rotary torque	kgm / daNm	1345 / 1319		
Velocità Rotary inferiore	Lower Rotary speed	r.p.m.	25		
Corsa effettiva	Stroke	mm	2000		
Top Hammer (Drifter)	Top Hammer (Drifter)				
Coppia	Torque	kgm/daNm	1345 / 1319		
Velocità	Speed	r.p.m.	25		
Colpi al minuto	Blows per minute	nos.	1800 - 2300		
Energia colpo singolo	Impact energy	Nm	180 - 400		
ACCESSORI	ACCESSORIES				
Caricatore aste	Rod carousel	dia.	76 - 90 - 114		
Pannello a distanza	Remote control				
Pompa acqua	Water pump	l/min - bar	200 / 40		
Pompa schimogeni	Foam pump	l/min - bar	30 / 30		
Pompa scarotatrice	Core ejection pump	l/min - bar	15 / 150		
Lubrificatore di linea	Lubricating oil liner	l	17		

สภาวิศวกร




อนุญาตให้
นายสฤกษ์ดีพงษ์ เงินปาน
ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
ระดับภาคีวิศวกรพิเศษ
สาขาวิศวกรรมโยธา
ตั้งแต่วันที่ 20 มิถุนายน 2546
ถึงวันที่ 19 มิถุนายน 2551
เลขทะเบียน พย.4404

ลายมือชื่อ
N. Srisukdee

สำเนาถูกต้อง

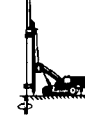
N. Srisukdee B.Sr.

งานและขนาด งานในสาขา 1 วิศวกรรมโยธา ตาม 2(8)
แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2508) ออกตามความใน
พระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พ.ศ. 2505 ทั้งนี้เฉพาะ
งานควบคุมการก่อสร้างกำแพงดินที่ต้องรับความดันของดิน
หลังกำแพงที่มีความสูงไม่เกินห้าเมตร


(นายเชลสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ)
เลขาธิการสภาวิศวกร
Srisukdee

งาน Jet Grouted Pile

โดยวิธี Jet Grouting



บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

SOILCRETE TECHNOLOGY CO., LTD.

โครงการ : กำแพงป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน ณ วัดมหาธาตุ จ.พระนครศรีอยุธยา

ผู้รับจ้าง : บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

เลขที่ :๒๒.๑.....

แผ่นที่/.....

วันที่ :11/12/47.....

อันดับที่	เวลา		แรงดันน้ำ Pre-Jet (บาร์)	แรงดันน้ำปูน (บาร์)	ค่าระดับความยาวของ jet grout (เมตร)	ปริมาตร (ม ³)	หมายเหตุ
	เริ่มเจาะ	แล้วเสร็จ					
1 NO 1	15.30	15.45	๒๐๐	๒๕๐	6.๐๐	1.7๐	
๒ NO ๒	15.5๐	16.14	๒๐๐	๒๕๐	6.๐๐	1.7๐	
3 NO 3	16.3๐	17.๐๐	๒๐๐	๒๕๐	6.๐๐	1.7๐	
							๒๐๐ม.เจาะดิน > 3 คืบ
							๒๐๐ม.จ > 3 คืบ

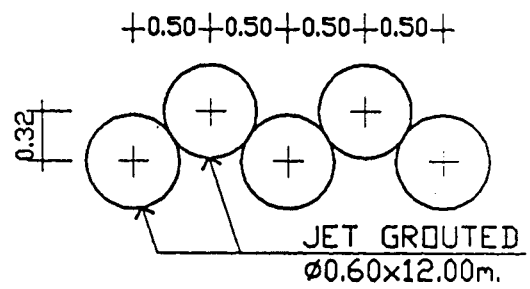
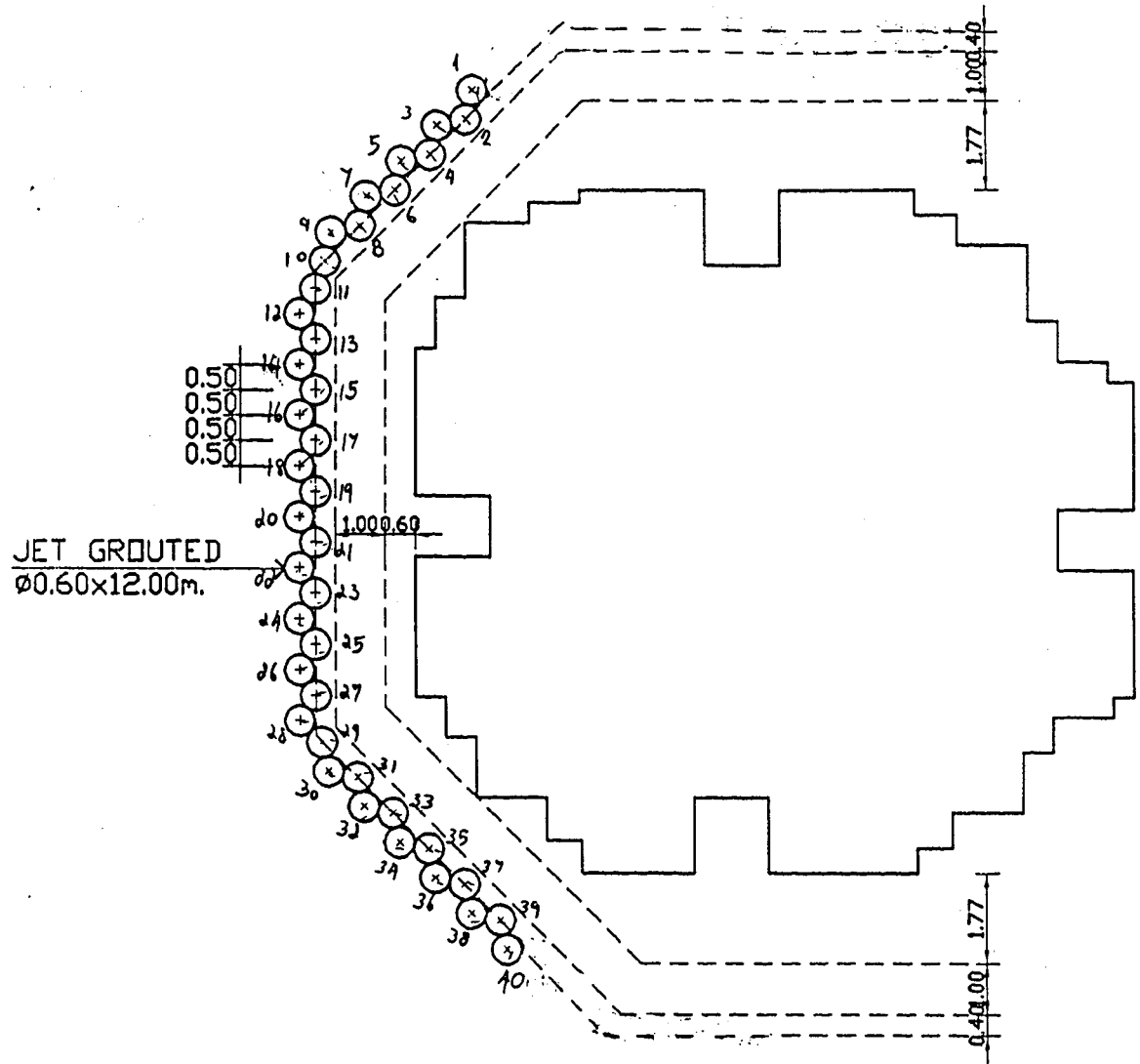
ลงชื่อ..........ผู้ควบคุมงาน

บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

ลงชื่อ.....ผู้ควบคุมงาน

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

โครงการวัดมหาธาตุพระนครศรีอยุธยา



DETAIL PLAN
SCALE -

11/12/47 = 3 ค.ช.
 13/01/48 = 3 ค.ช.

PLAN JET GROUTED
SCALE 1:100

งาน Jet Grouted Pile

โดยวิธี Jet Grouting



บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

SOILCRETE TECHNOLOGY CO., LTD.

โครงการ : กำแพงป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน ณ วัดมหาธาตุ จ.พระนครศรีอยุธยา

ผู้รับจ้าง : บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

เลขที่ : ๐๐๑

แผ่นที่ 1

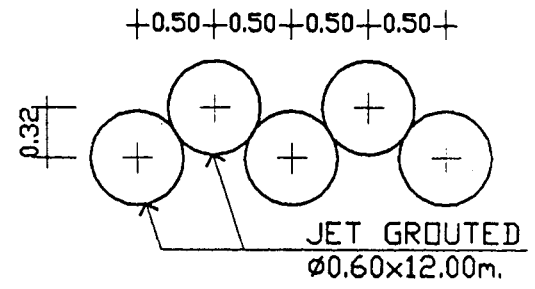
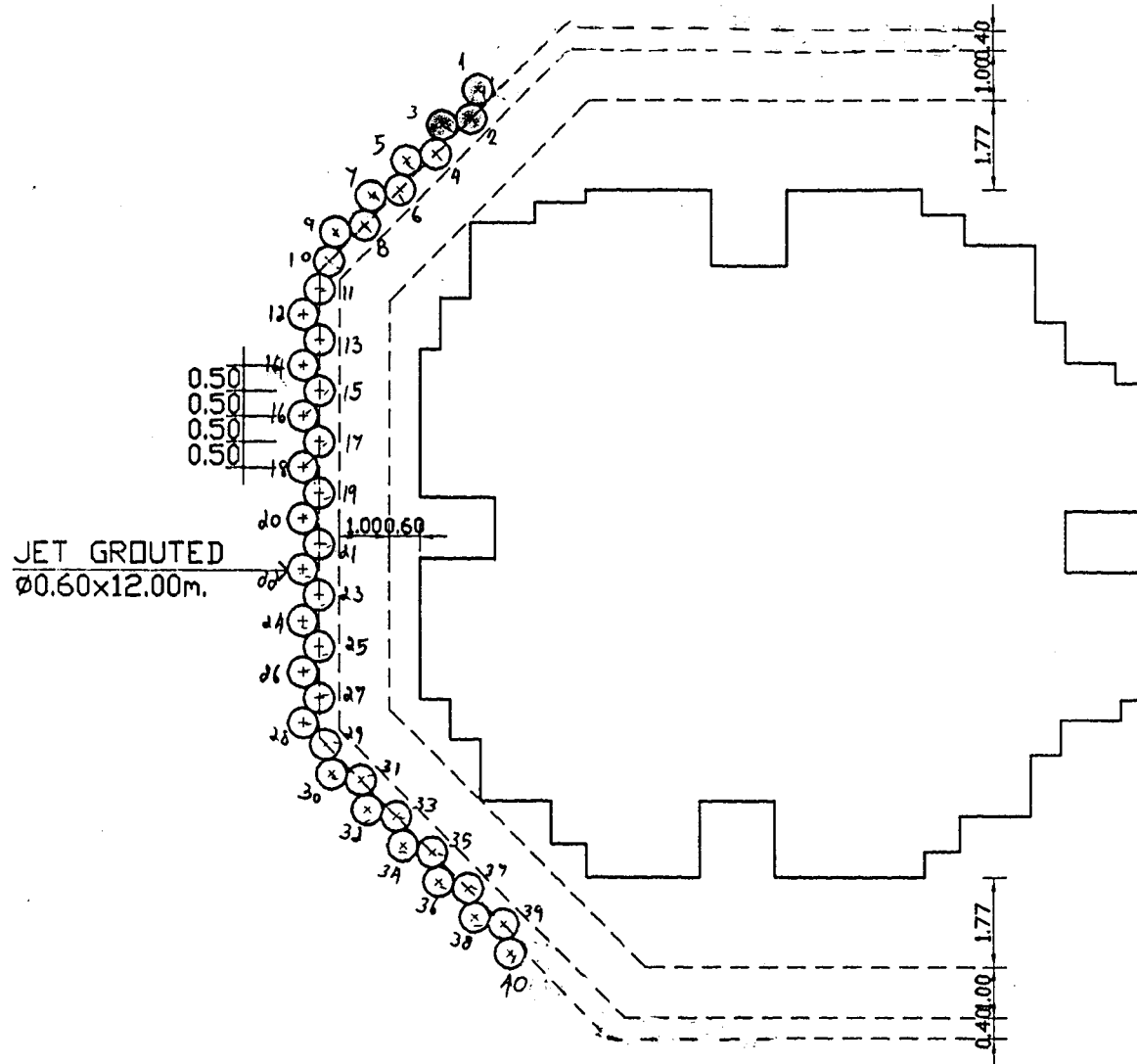
วันที่ : 12/12/47

อันดับที่	เวลา		แรงดันน้ำ Pre-Jet (บาร์)	แรงดันน้ำปูน (บาร์)	ค่าระดับความยาวของ jet grout (เมตร)	ปริมาตร (ม ³)	หมายเหตุ
	เริ่มเจาะ	แล้วเสร็จ					
1 NO 4	9.00	9.25	200	250	6.00	1.70	
2 NO 5	9.40	10.06	200	250	6.00	1.70	
3 NO 6	10.10	10.27	200	250	6.00	1.70	
4 NO 7	10.35	11.03	200	250	6.00	1.70	
5 NO 8	11.10	11.35	200	250	6.00	1.70	
6 NO 9	13.40	14.10	200	250	6.00	1.70	
7 NO 10	14.30	14.56	200	250	6.00	1.70	
							ยอดประจำวัน = 7 ต.ก
							ยอดรวม = 10 ต.ก

ลงชื่อ.....*(Signature)*.....ผู้ควบคุมงาน
บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

ลงชื่อ.....ผู้ควบคุมงาน
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

โครงการวัดมหาธาตุพระนครศรีอยุธยา



DETAIL PLAN
SCALE

PLAN JET GROUTED
SCALE 1:100

● 187 = 11 ค.ว 3 ค.น

12/12/147 = 4 ค.น

๕๐๐๖๖๖ = 10 ค.น

งาน Jet Grouted Pile

โดยวิธี Jet Grouting



บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

SOILCRETE TECHNOLOGY CO., LTD.

โครงการ : กำแพงป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน ณ วัดมหาธาตุ จ.พระนครศรีอยุธยา

ผู้รับจ้าง : บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

เลขที่ : ๘๐๓

แผ่นที่ : 1

วันที่ : 13/12/47

อันดับที่	เวลา		แรงดันน้ำ Pre-Jet (บาร์)	แรงดันน้ำปูน (บาร์)	ค่าระดับความยาวของ jet grout (เมตร)	ปริมาตร (ม ³)	หมายเหตุ
	เริ่มเจาะ	แล้วเสร็จ					
1 No 40	8.40	9.05	๒๐๐	๒5๐	6.๐๐	1.7๐	
2 No 39	9.10	9.36	๒๐๐	๒5๐	6.๐๐	1.7๐	
3 No 38	9.5๐	10.17	๒๐๐	๒5๐	6.๐๐	1.7๐	
4 No 37	10.๒5	10.50	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
5 No 36	1๒.3๐	1๒.57	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
6 No 35	13.1๐	13.38	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
7 No 34	14.3๐	14.55	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
8 No 33	1๕.๐๐	15.๒5	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
9 No 32	15.3๐	15.46	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
1๐ No 31	15.53	16.17	๒๐๐	๒5๐	6.๐๐	1.7๐	
11 No 3๐	16.๒5	16.56	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
12 No 29	17.๐๐	17.๒5	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
13 No ๒8	17.3๐	17.45	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	
14 No ๒7	17.5๐	18.16	๒๐๐	๒5๐	6.๕๐	1.7๐	

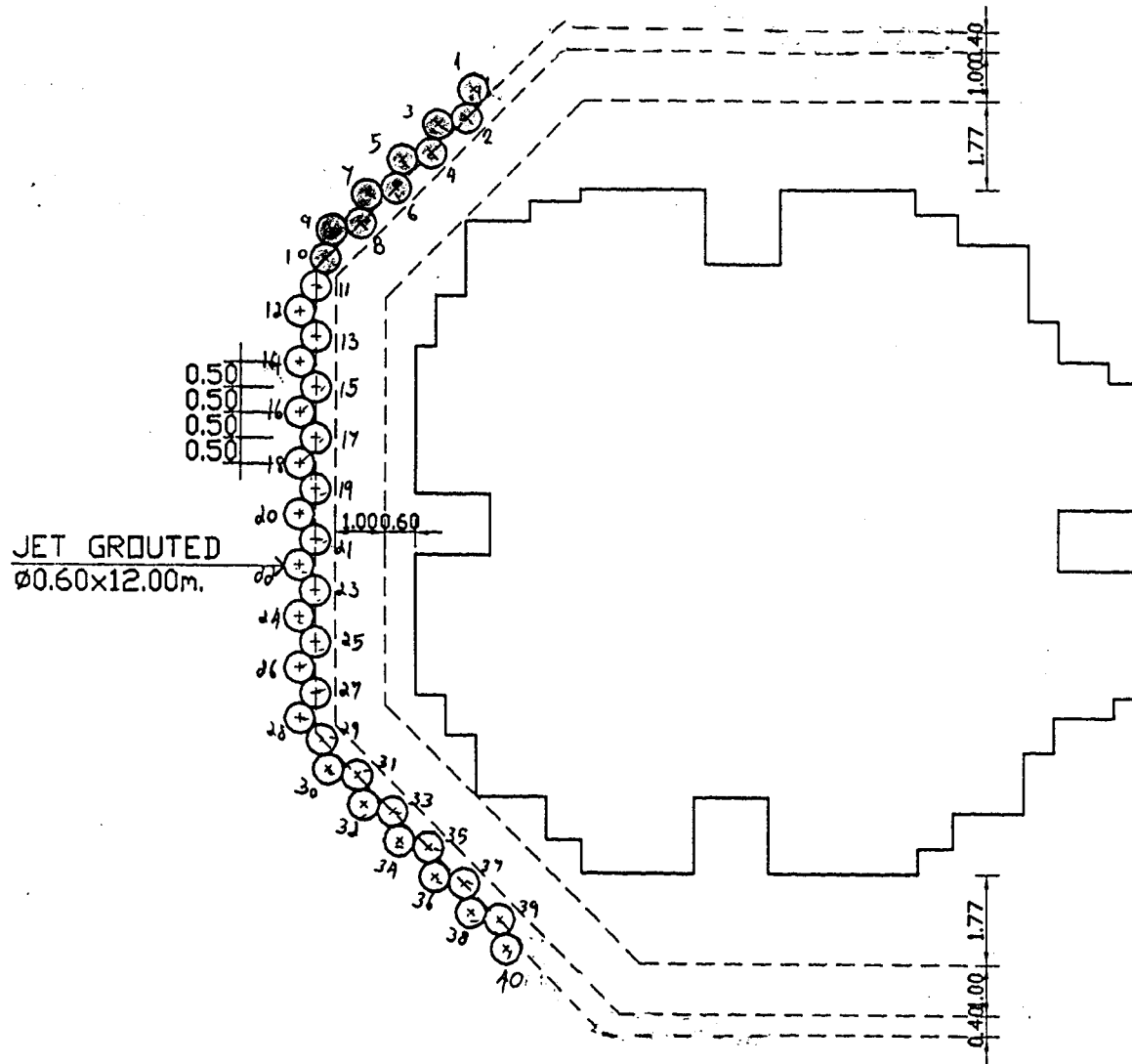
ลงชื่อ.....ผู้ควบคุมงาน

บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

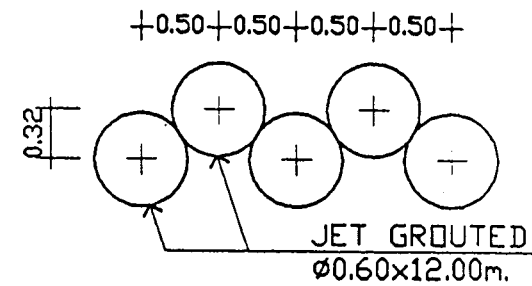
ลงชื่อ.....ผู้ควบคุมงาน

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

โครงการวัดมหาธาตุพระนครศรีอยุธยา



JET GROUTED
 $\varnothing 0.60 \times 12.00 \text{m.}$



DETAIL PLAN

SCALE

197/1122	2	10	๓๖
13/12/47	2	14	๓๖
8002021	2	24	๓๖

PLAN JET GROUTED

SCALE 1/100

งาน Jet Grouted Pile

โดยวิธี Jet Grouting



บริษัท ซอยล์กรีต เทคโนโลยี จำกัด

SOILCRETE TECHNOLOGY CO., LTD.

โครงการ : กำแพงป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน ณ วัดมหาธาตุ จ.พระนครศรีอยุธยา

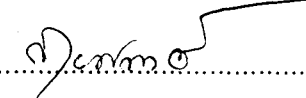
เลขที่ : 004

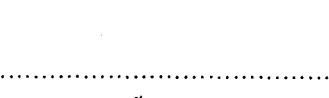
แผ่นที่ : 1

ผู้รับจ้าง : บริษัท ซอยล์กรีต เทคโนโลยี จำกัด

วันที่ : 14/12/49

อันดับที่	เวลา		แรงดันน้ำ Pre-Jet (บาร์)	แรงดันน้ำปูน (บาร์)	ค่าระดับความยาวของ jet grout (เมตร)	ปริมาตร (ม ³)	หมายเหตุ
	เริ่มเจาะ	แล้วเสร็จ					
							ไม่ได้ทำ jet grout
							- รื้อหัวกรีดบริเวณด้านบน
							- 20 m Cement ลง

ลงชื่อ..... ผู้ควบคุมงาน
บริษัท ซอยล์กรีต เทคโนโลยี จำกัด

ลงชื่อ..... ผู้ควบคุมงาน
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

งาน Jet Grouted Pile

โดยวิธี Jet Grouting



บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

SOILCRETE TECHNOLOGY CO., LTD.

โครงการ : กำแพงป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน ณ วัดมหาธาตุ จ.พระนครศรีอยุธยา

เลขที่ :005.....

แผ่นที่1.....

ผู้รับจ้าง : บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

วันที่ :15/12/49.....

อันดับที่	เวลา		แรงดันน้ำ Pre-Jet (บาร์)	แรงดันน้ำปูน (บาร์)	ค่าระดับความยาวของ jet grout (เมตร)	ปริมาตร (ม ³)	หมายเหตุ
	เริ่มเจาะ	แล้วเสร็จ					
1 No 11	8.10	8.36	200	250	6.00	1.70	
2 No 12	8.42	9.00	200	250	6.00	1.70	
3 No 13	9.05	9.31	200	250	6.00	1.70	
4 No 14	9.40	10.05	200	250	6.00	1.70	
5 No 15	10.10	10.36	200	250	6.00	1.70	
6 No 16	10.45	11.03	200	250	6.00	1.70	
7 No 17	11.10	11.27	200	250	6.00	1.70	
8 No 18	11.35	11.59	200	250	6.00	1.70	
9 No 19	12.40	13.08	200	250	6.00	1.70	
10 No 20	13.15	13.40	200	250	6.00	1.70	
11 No 21	14.00	14.25	200	250	6.00	1.70	
12 No 22	14.30	14.56	200	250	6.00	1.70	
13 No 23	15.01	15.27	200	250	6.00	1.70	
14 No 24	15.35	16.00	200	250	6.00	1.70	ยอดประ: ค่ากัน > 16 ตัน
15 No 25	16.10	16.36	200	250	6.00	1.70	ยอดรวม > 40 ตัน
16 No 26	16.45	17.10	200	250	6.00	1.70	สมบูรณ์.

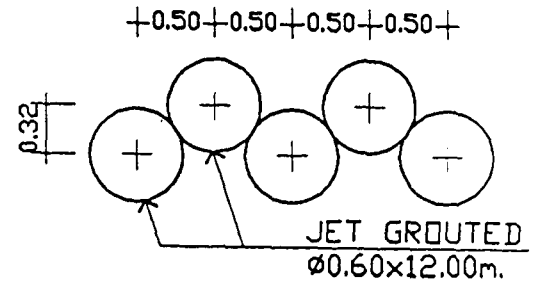
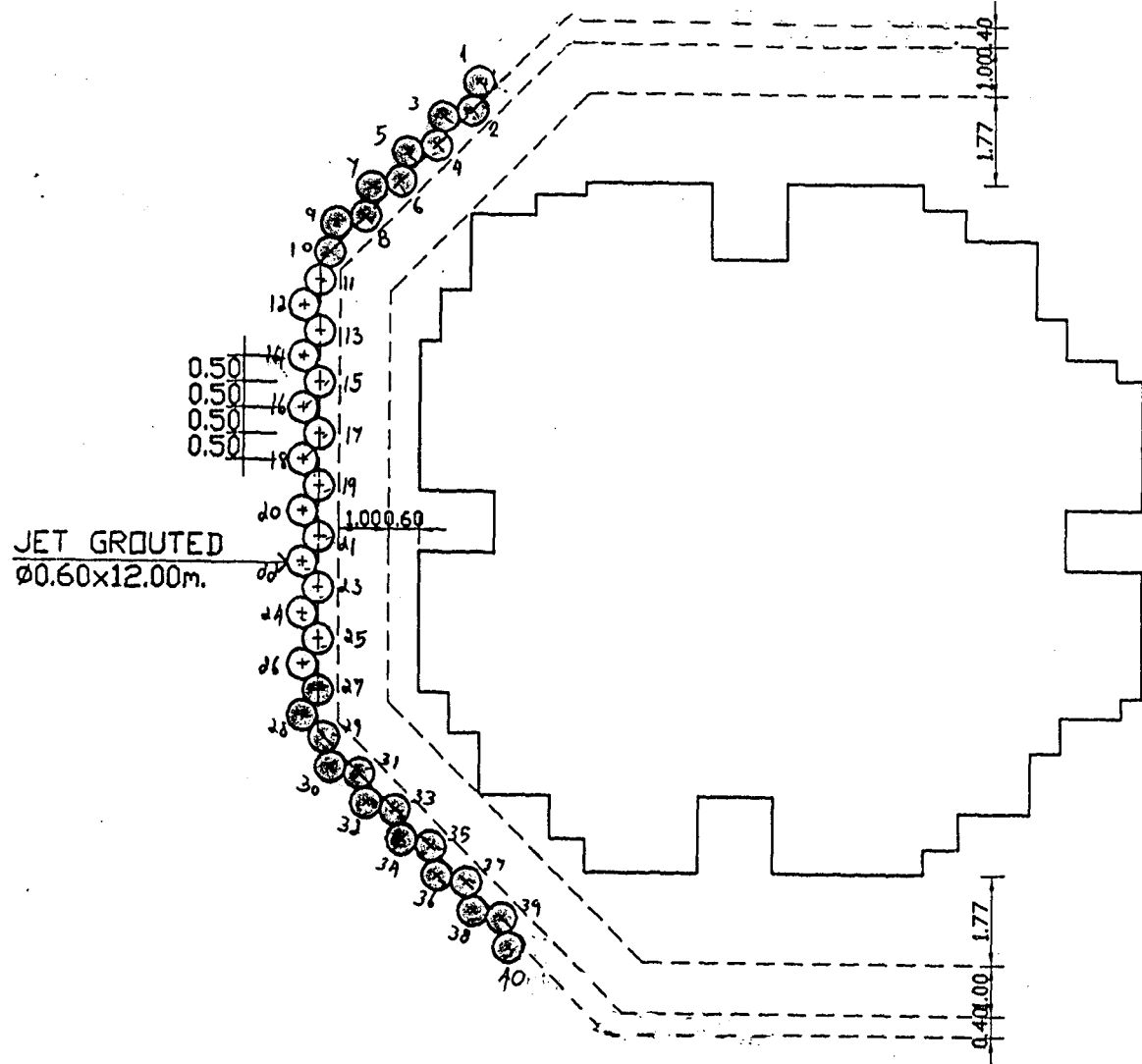
ลงชื่อ.....*N. S. S.*.....ผู้ควบคุมงาน

บริษัท ซอยล์กริต เทคโนโลยี จำกัด

ลงชื่อ.....ผู้ควบคุมงาน

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดับเบิ้ลยู เอ อาร์ คอนสตรัคชั่น

โครงการวัดมหาธาตุพระนครศรีอยุธยา



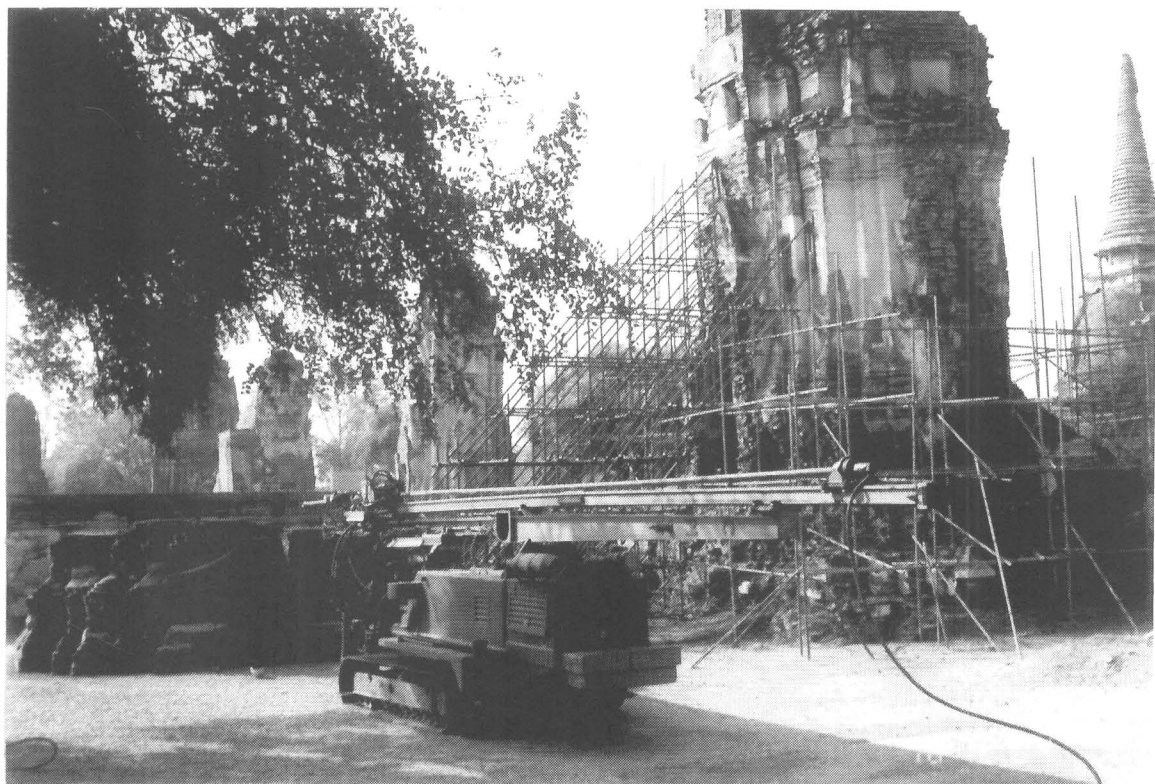
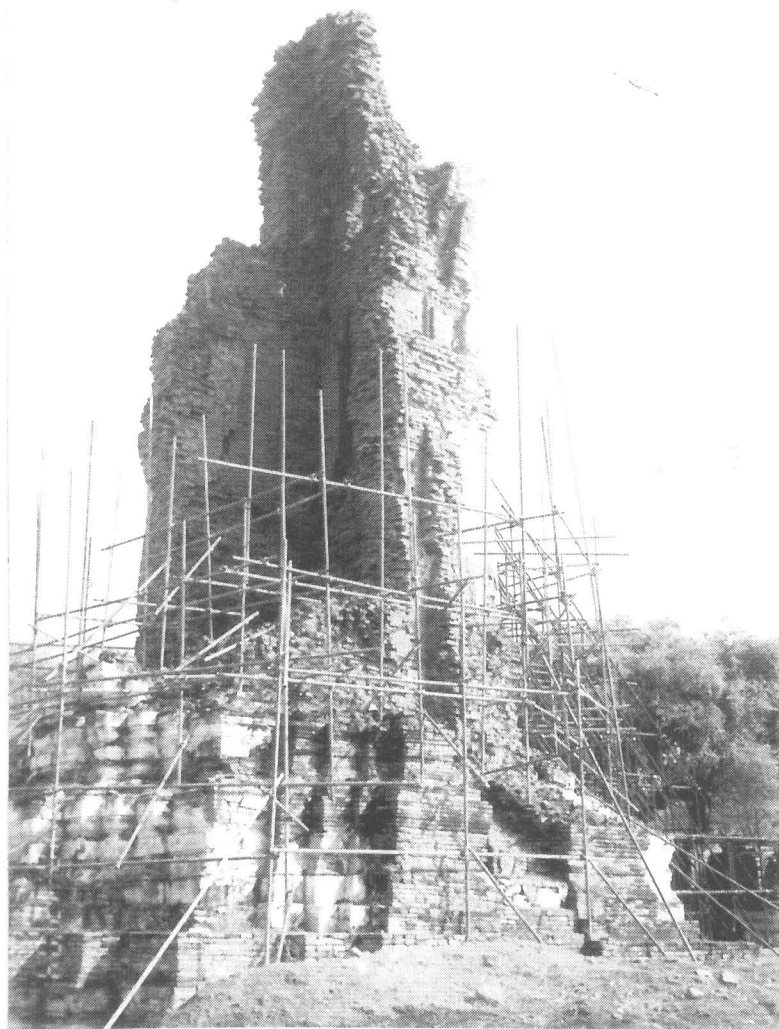
DETAIL PLAN
SCALE -

PLAN JET GROUTED
SCALE 1:100

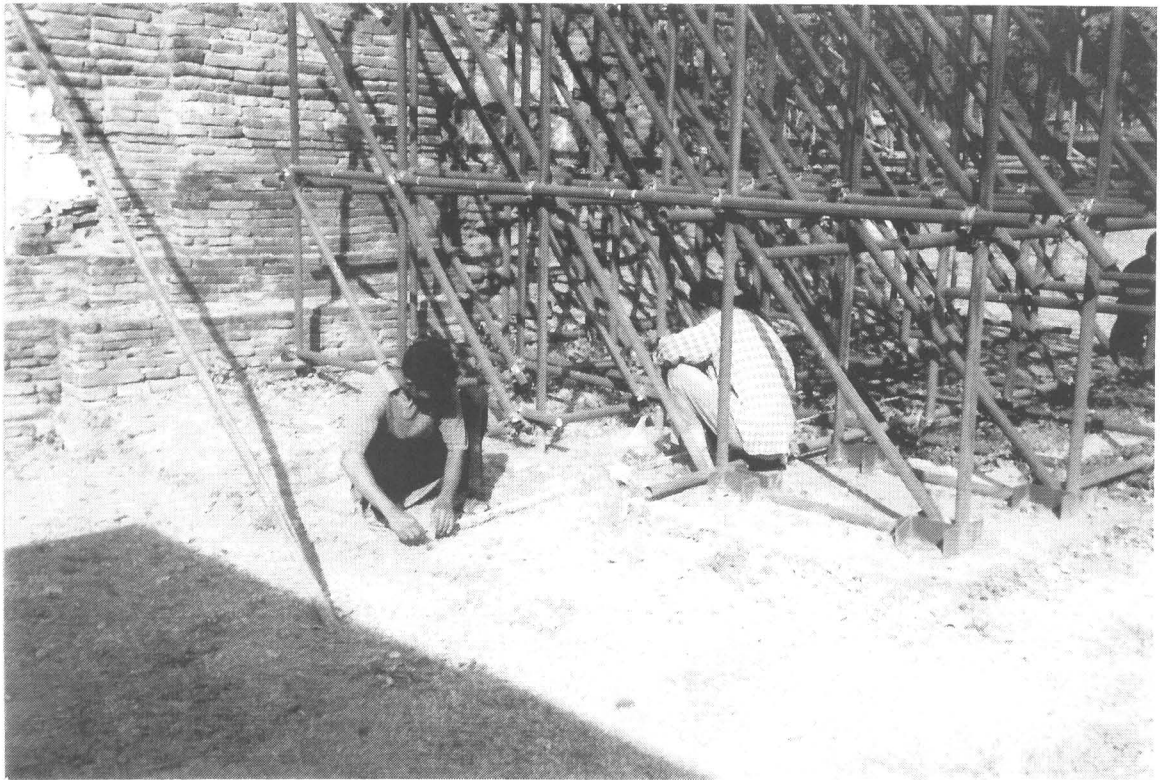
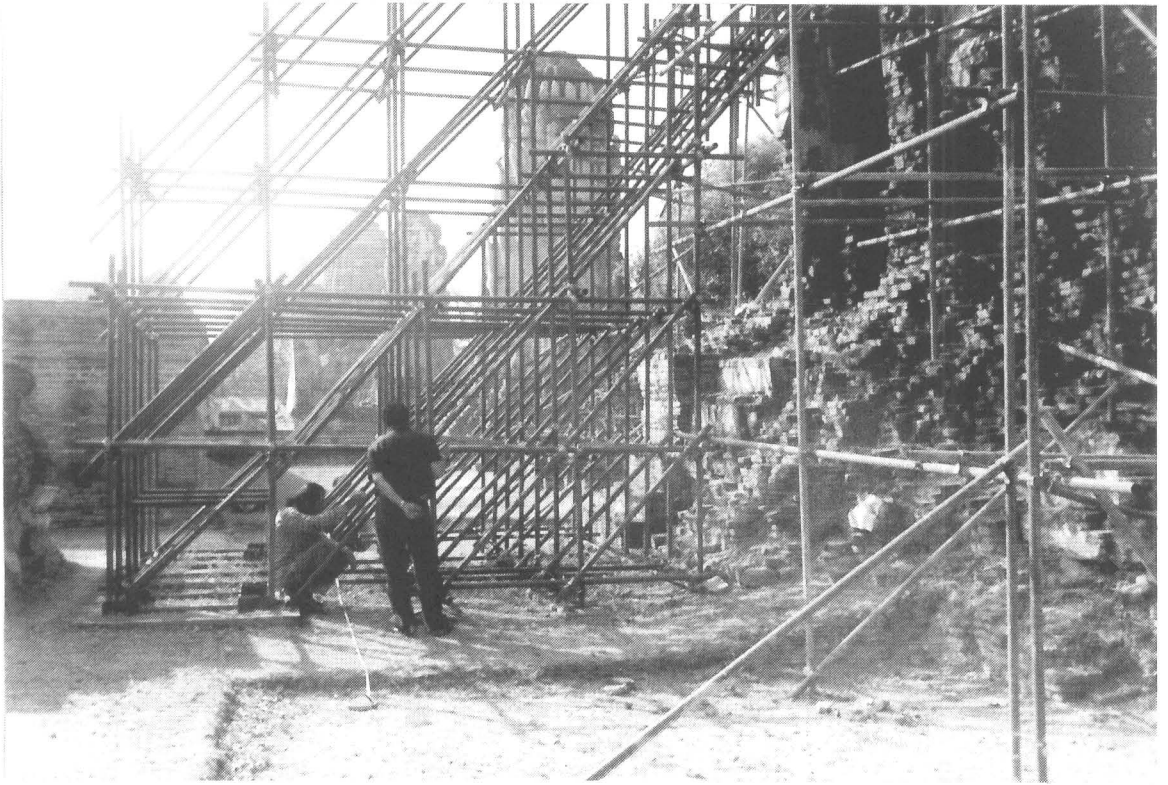
107:1102 ✓ = 24 คัน

15/12/47 > 16 คัน

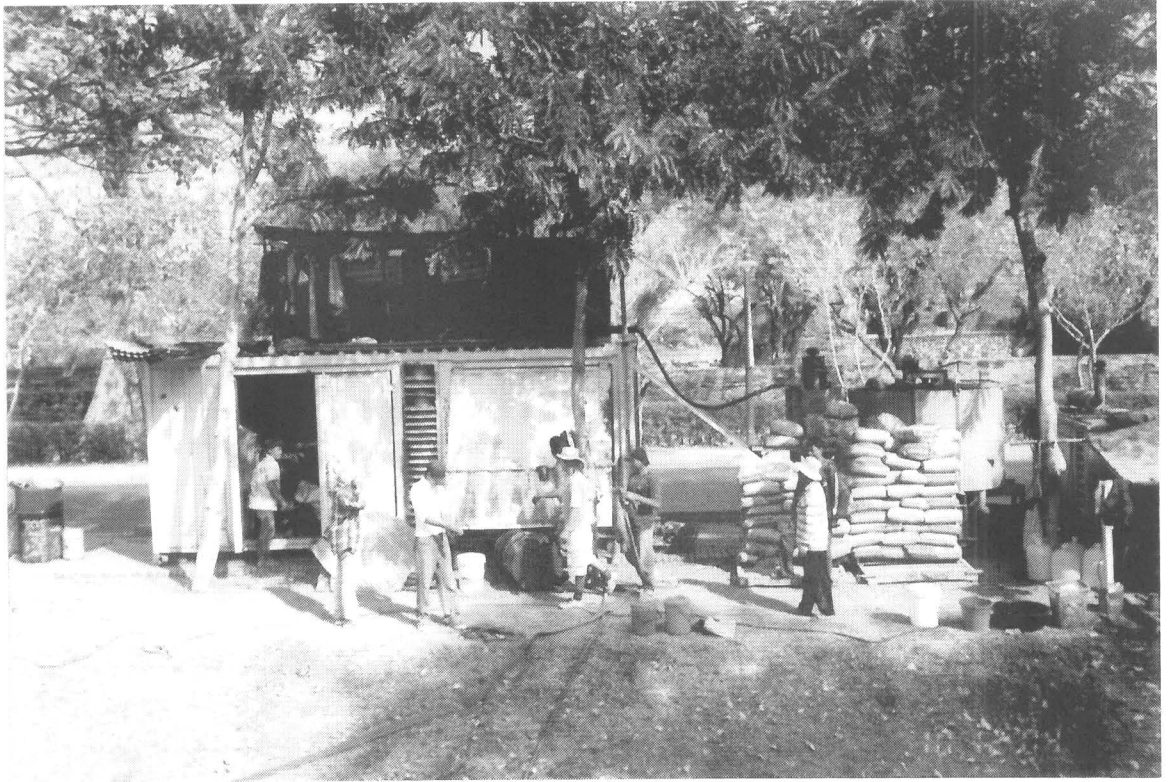
800505 = 40 คัน ✓



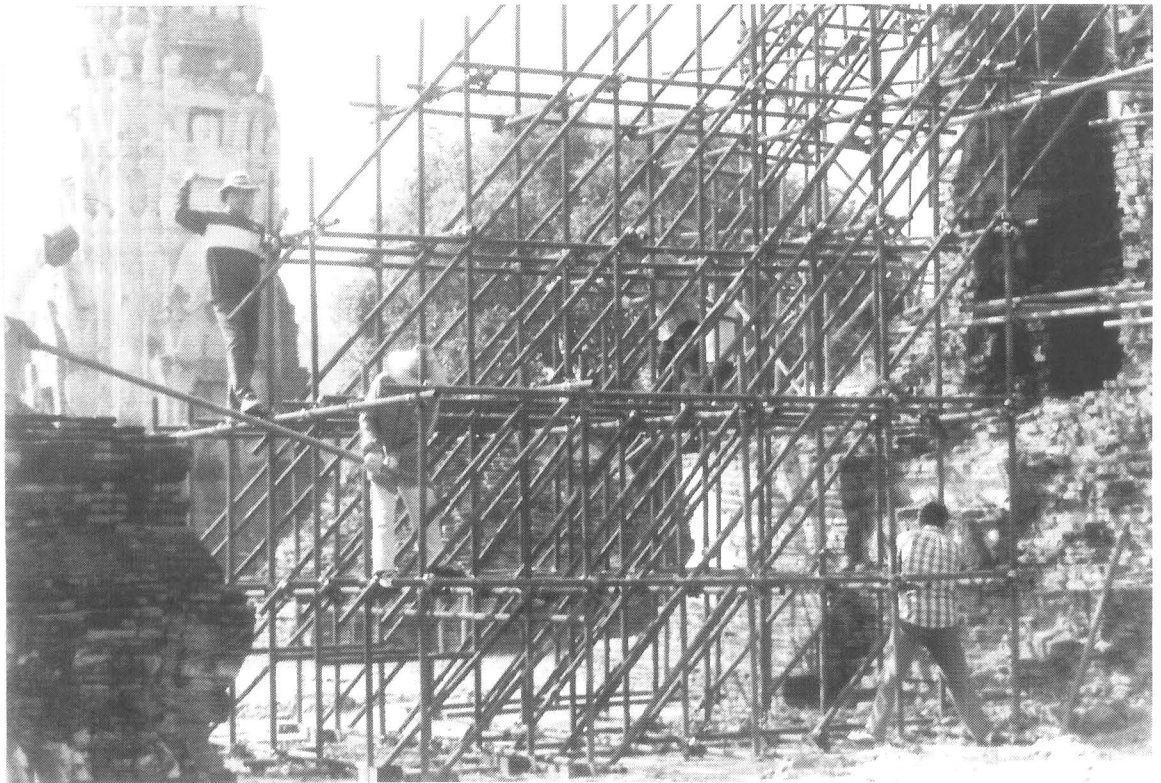
สภาพพื้นที่ก่อนเริ่มทำงาน



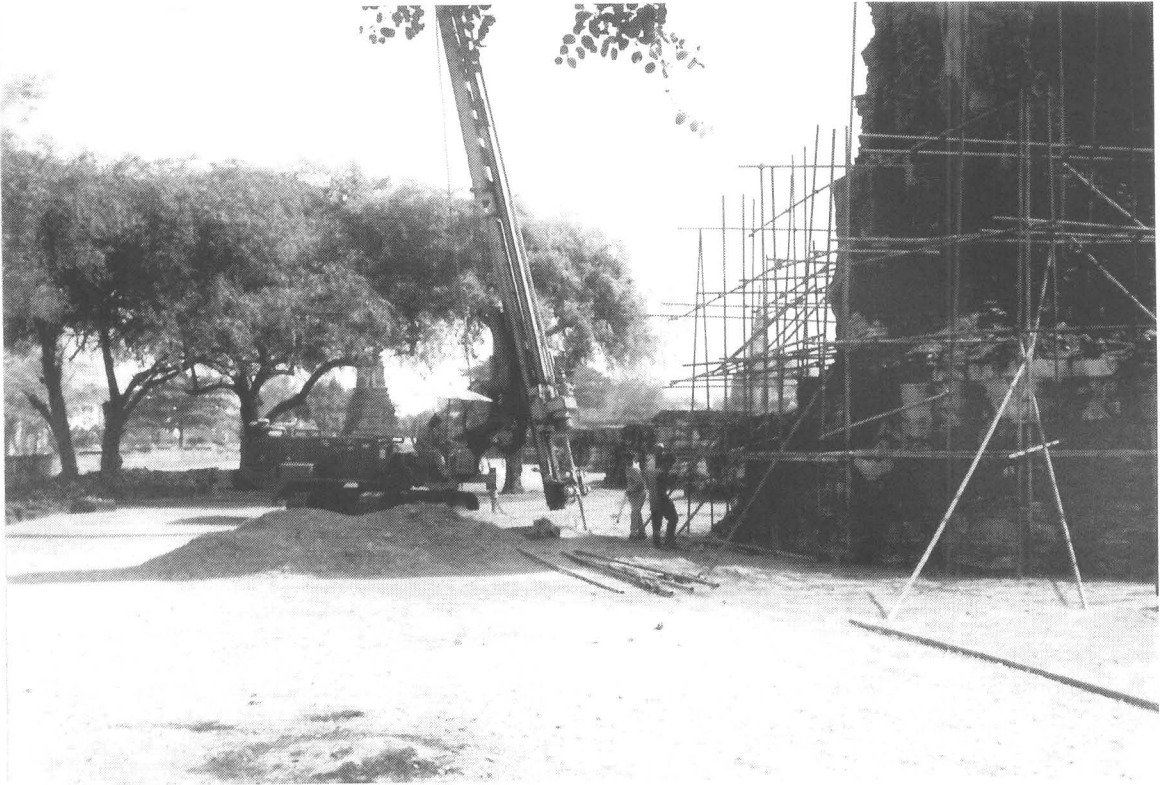
วางแผนและตำแหน่ง Jet Grouted Pile



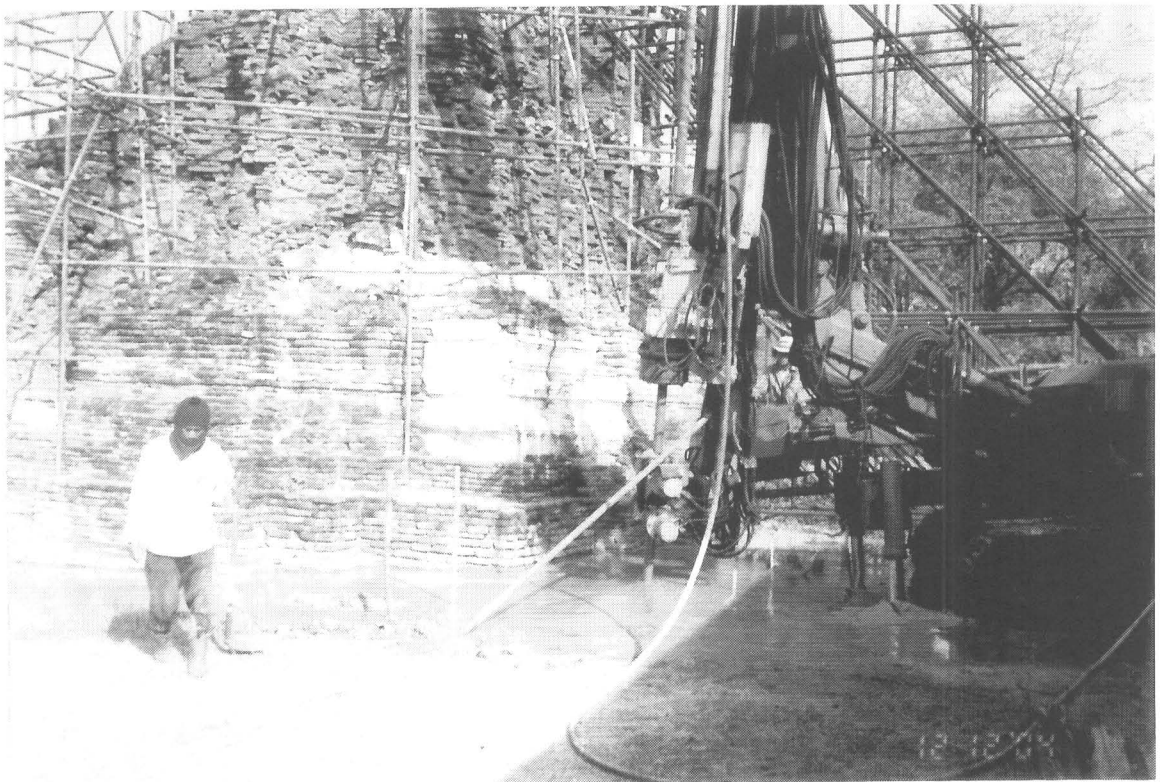
ติดตั้ง Plant



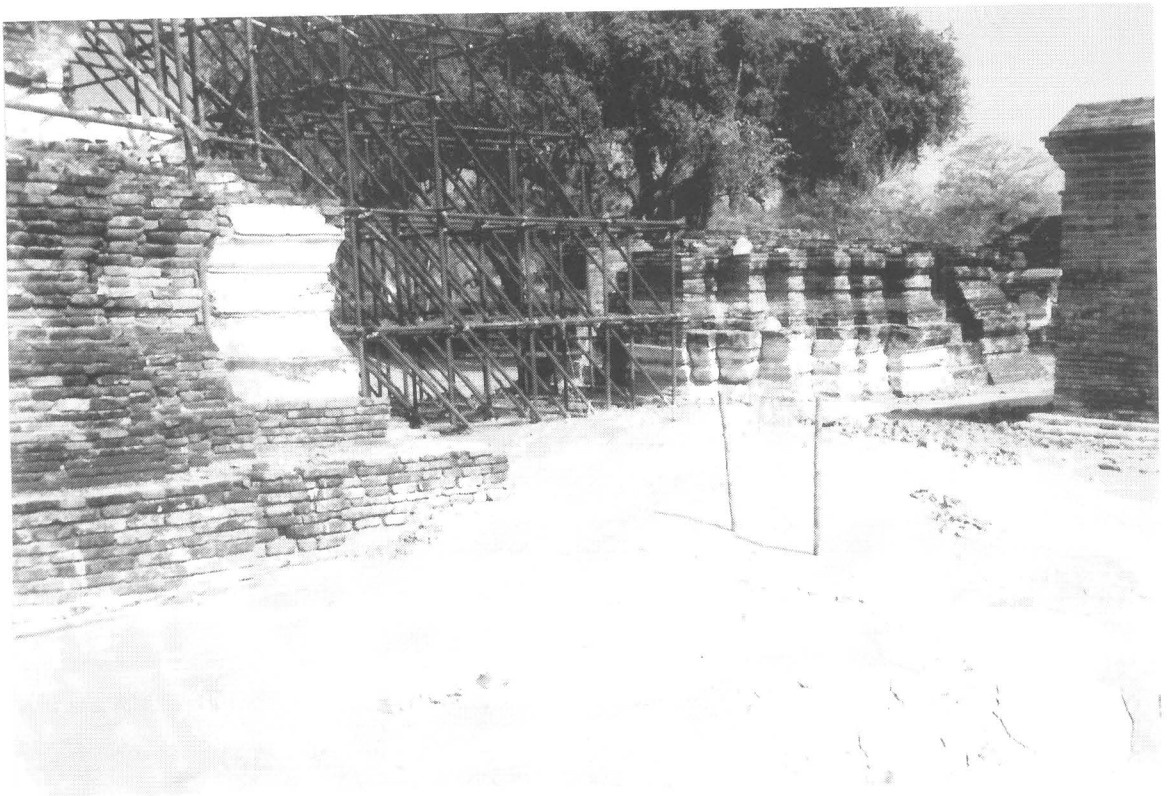
ถอดรื้อนั่งร้าน บริเวณตำแหน่ง Jet Grouted Pile



เคลื่อนย้ายรถเจาะเข้าตำแหน่ง



ขณะทำการ Jet Grouting



สภาพภายหลังการทำ Jet Grouted Pile แล้วเสร็จ



สัญญาจ้าง

สัญญาเลขที่ 7/2547

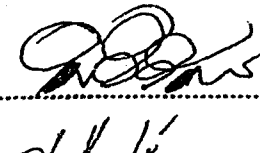
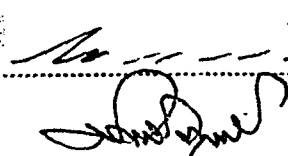
สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ ศาลากลางจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
 ตำบล/แขวง คลองสวนพลู อำเภอ/เขต พระนครศรีอยุธยา จังหวัด พระนครศรีอยุธยา
 เมื่อวันที่ 31 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2547 ระหว่าง กรมศิลปากร
 โดย นายศิริวัฒน์ ศรีตระกูล รองผู้ว่าราชการจังหวัด รักษาการแทนผู้ว่าราชการจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
 ผู้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าราชการจังหวัด ตามคำสั่งจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่ 2042/2546 ลว. 8 ค.ค. 46
 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียก "ผู้ว่าจ้าง" ฝ่ายหนึ่ง กับ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้าง ซึ่งจดทะเบียน
 เป็นนิติบุคคล ณ สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกรุงเทพมหานคร มีสำนักงานใหญ่อยู่
 เลขที่ 58 ถนน ตะนาว ตำบล/แขวง ศาลเจ้าพ่อเสือ
 อำเภอ/เขต พระนคร จังหวัด กรุงเทพมหานคร
 โดย นายประมุข บรรเจิดสกุล ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตาม
 หนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท กรุงเทพมหานคร เลขที่ สจ. 1000167
 ลงวันที่ 7 มกราคม 2547 (และหนังสือมอบอำนาจ ลงวันที่)
 แนบท้ายสัญญานี้ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" อีกฝ่ายหนึ่ง
 คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ข้อตกลงว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลงรับจ้างทำงาน ปรับปรุงและพัฒนาาระบบสาธารณูปโภค
 สาธารณูปการ ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โบราณสถานเบ็ญพระราม
 ณ บริเวณเบ็ญพระราม ตำบล/แขวง ประดูทัย
 อำเภอ/เขต พระนครศรีอยุธยา จังหวัด พระนครศรีอยุธยา
 ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญานี้รวมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญา
 ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ชนิดดีเพื่อใช้
 ในงานจ้างตามสัญญานี้

ข้อ 2. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง (ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง
 2/21 ผพว
 พยาน



2.1 ผนวก <u>รายการประกอบแบบและรายละเอียด</u>	จำนวน	123	หน้า
2.2 ผนวก <u>ผังรูปแบบ</u>	จำนวน	145	หน้า
2.3 ผนวก <u>รายการแบ่งงวดงานการจ่ายเงิน</u>	จำนวน	5	หน้า
2.4 ผนวก <u>ใบเสนอราคา</u>	จำนวน	2	หน้า
2.5 ผนวก <u>บัญชีรายการราคาก่อสร้างหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา</u>	จำนวน	33	หน้า
2.6 ผนวก <u>ตารางรายละเอียดการจ่ายค่าใช้จ่าย</u>	จำนวน	1	หน้า
2.7 ผนวก <u>-</u>	จำนวน		หน้า
2.8 ผนวก <u>-</u>	จำนวน		หน้า

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

ข้อ 3. หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะที่ทำสัญญานี้ ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็น หนังสือค้ำประกันสัญญาของธนาคาร กรุงไทย จำกัด (มหาชน) สาขาพระปิ่นเกล้า เลขที่ ก.ปก.31/2547 ลงวันที่ 26 มีนาคม 2547 เป็นจำนวนเงิน 1,960,000.- บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน) มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้ หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างจะคืนให้เมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญานี้แล้ว

ข้อ 4. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

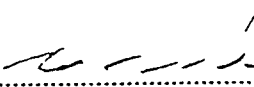
4.1 ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างจำนวนเงิน 39,200,000.- บาท (สามสิบล้านเก้าพันสองแสนบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม จำนวน - บาท ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นงวด ๆ ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงิน 5,880,000.- บาท (ห้าล้านแปดแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

1. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคบึงพระราม

- งานสำรวจสภาพพื้นที่ปัจจุบัน และทำแบบรายละเอียด (Shop Drawing) ก่อนทำการก่อสร้าง
- งานขุดย้ายแต่งขอบบึง
- งานปรับระดับดิน

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง

2. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคพระราชานุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าอยู่ทอง

- งานสำรวจสภาพพื้นที่ปัจจุบัน
- งานสำรวจชุดแต่งทางโบราณคดี และจัดทำแบบสำรวจ และวิเคราะห์ผลสำรวจทางโบราณคดี (ไม่รวมการจัดทำรายงาน)

3. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระที่นั่งเย็น

- งานสำรวจเขียนแบบสภาพปัจจุบันก่อนการอนุรักษ์
- งานชุดแต่งโบราณสถานตามผังบริเวณ กำหนดความลึกเฉลี่ย 0.50 เมตร

4. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มุนีวัดมหาธาตุ

- งานเจาะสำรวจสภาพชั้นดิน
- งานสำรวจเขียนแบบสภาพพื้นที่ปัจจุบันก่อนการอนุรักษ์
- งานนั่งร้านเหล็กชั่วคราวเพื่อการสำรวจ
- งานชุดตรวจทางโบราณคดี
- งานเขียนแบบเพื่อการบูรณะ
- งานวิเคราะห์การเจาะสำรวจ และการชุดตรวจทางโบราณคดี (ไม่รวมการจัดทำรายงาน)

5. งานอนุรักษ์โบราณสถานวัดชุมแสง

- ชุดลอกคลองโบราณรอบโบราณสถานวัดชุมแสง
- งานจัดทำที่นั่งร้านค้ายื่น และเสริมโครงสร้างในคราวเพื่องานสำรวจ
- งานชุดแต่งโบราณสถานตามผังบริเวณ กำหนดความลึกเฉลี่ย 0.50 เมตร
- งานชุดคั่นทางโบราณคดี ขนาดหลุม 3.00 x 3.00 เมตร ลึก 3.00 เมตร จำนวน 1 หลุม

(-) งานจ้างเหมาเขียนแบบสภาพก่อน - หลังชุดแต่งโบราณสถานและแบบเพื่อการอนุรักษ์

- งานทำระบบป้องกันและระบายน้ำขณะสำรวจ

งานรื้อถอนพื้นคอนกรีต และอาคารที่เลิกใช้แล้วรวมค่าขนส่งย้ายวัสดุจากกรรเรือให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 22 พฤษภาคม 2547 (ภายใน 45 วัน นับถัดจากวันเริ่มสัญญา)

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงิน 7,840,000.- บาท (เจ็ดล้านแปดแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

1. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคบึงพระราม

1.1 งานสะพาน

- รื้อถอนสะพาน ก. สะพาน ข. และสะพาน ค.

(ลงชื่อ) ผู้ว่าจ้าง (ลงชื่อ) /งานติดตั้ง..... ผู้รับจ้าง

(ลงชื่อ) พยาน (ลงชื่อ) พยาน

- งานติดตั้งนั่งร้าน เพื่อก่อสร้างสะพาน คม. และสะพาน ด.
- งานติดตั้งนั่งร้าน เพื่อก่อสร้างสะพานตามแบบมาตรฐาน 5 บริเวณ Zone 2 ยาว 6 เมตร

1.2 งานวางผังแนวพื้นทางเดิน

งานวางผังแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินแรงสูงและแรงต่ำ

2. งานปรับปรุงภูมิทัศน์ และสาธารณูปโภคพระราชานุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าอยู่ทอง

- งานบูรณะแนวกำแพงพระราชวังโบราณด้านทิศตะวันออกและด้านทิศใต้ของ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าอยู่ทอง ความสูงเฉลี่ย 0.50 เมตร (เพิ่มเติมจากของเดิมที่บูรณะไว้แล้ว)

3. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระที่นั่งเย็น

งานบูรณะโบราณสถาน

- งานนั่งร้านเหล็ก
- งานรื้อกระเบื้องหลังคา และสกัดปูนทับสัน ขอบกระเบื้องหลังคา
- งานหลังคาคลุมอาคารชั่วคราว
- งานรื้อไม้โครงสร้างรองหลังคา
- งานรื้อไม้ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดาน

4. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มุนีวัดมหาธาตุ

4.1 งานปรับปรุงภูมิทัศน์

งานก่อสร้างอาคารรั้วชายของที่ระลึกขนาด 21 x 4 เมตร

- งานวางผังอาคาร
- งานเสาเข็ม ฐานราก คานคอดิน เสา และพื้นอาคาร

4.2 งานปรับปรุงสาธารณูปโภค

- งานรื้อถนนลานจอดรถเดิม
- งานดินลูกรังหนา 0.30 เมตร บดอัดแน่น 95% Standard Proctor
- งานถมหินคลุกหนา 0.20 เมตร บดอัดแน่น 95% Standard Proctor
- งานลาดยาง PRIME COAT
- งานผิวจราจร AC. หนา 2 ชั้น (5 cm/ชั้น)

5. งานอนุรักษ์โบราณสถานวัดพระราม

- งานขุดรื้อพื้นแนวคลองโบราณด้านทิศใต้วัดพระราม

ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 6 กรกฎาคม 2547(ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันเริ่มสัญญา)

(ลงชื่อ)

ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)

ผู้รับจ้าง

/งวดที่ 3....

งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงิน 7,840,000.- บาท (เจ็ดล้านแปดแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)
ผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

1. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคบึงพระราม

1.1 งานปรับปรุงภูมิทัศน์

- งานซ่อมแซมพื้นที่ทางเท้า กว้าง 4 เมตร
- งานขอบทางและชั้นรองพื้นของงานพื้นที่ทั้งหมด

1.1.2 งานสะพาน

- งานโครงสร้างสะพาน ก. , สะพาน ข. และสะพาน ค.
- งานปรับปรุงและซ่อมแซมสะพาน ง. ถึงสะพาน ต. (ตั้งรายละเอียดบัญชีแสดงปริมาณงาน)
- งานโครงสร้างสะพานตามแบบมาตรฐาน 5 ที่บริเวณ Zone 2 ยาว 6 เมตร

1.3 งานศาลา

- งานซ่อมแซมและปรับปรุงศาลา ก. , ข. , ค. , ง. , ฉ. และ ช.

1.4 งานปรับปรุงระบบสาธารณูปโภค

- งานก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินแรงสูงและแรงต่ำ
- งานติดตั้งบ่อพักสายไฟฟ้าใต้ดินทั้งระบบแรงสูงและแรงต่ำ

2. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระที่นั่งเย็น

- งานบูรณะโครงสร้างหลังคาทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานรื้อผนังก่ออิฐฉาบปูน
- งานทុบผนัง / พื้น ค.ส.ล.
- งานซ่อมเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ประตู - หน้าต่าง
- งานซ่อมวงกบ ประตู - หน้าต่าง และช่องแสง
- งานซ่อมแซมรอยรั่วผนัง
- งานล้างสีเก่าผนังทั้งหมด

งานสีฟ้าพาดาน

3. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มุนีวัดมหาธาตุ

3.1 งานปรับปรุงภูมิทัศน์

- งานโครงสร้างอาคารร้านขายของที่ระลึกขนาด 21 x 4 เมตร
- งานโครงสร้างหลังคาทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานผนังทั้งหมด (ไม่รวมงานฉาบผนัง)

(ลงชื่อ) ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ) ผู้รับจ้าง

(ลงชื่อ) พยาน

(ลงชื่อ) พยาน

- งานติดตั้งวงกบประตู และช่องแสง
- งานพื้น (ไม่รวมวัสดุพื้น)
- 3.2 งานบูรณะโบราณสถาน
 - งานเสริมโครงสร้างฐานของพระปรางค์
 - งานบูรณะพระปรางค์ (40% ของงานบูรณะทั้งหมดหลังการออกแบบเพื่อการบูรณะ)
- 4. งานอนุรักษ์โบราณสถานวัดชุมแสง
 - งานบูรณะโบราณสถานวัดชุมแสง (40% ของงานบูรณะทั้งหมดหลังการออกแบบเพื่อการบูรณะ)

ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 4 ตุลาคม 2547 (ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันเริ่มสัญญา)

งวดที่ 4 เป็นจำนวนเงิน 7,840,000.- บาท (เจ็ดล้านแปดแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

1. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคบึงพระราม

1.1 งานปรับปรุงภูมิทัศน์

- งานผิวพื้นที่ทางเท้าทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานซ่อมแซมปรับปรุงฐานพระแม่ธรณี Zone 5 แล้วเสร็จ

1.2 งานป้าย

- งานโครงสร้างป้ายทั้งหมดแล้วเสร็จ

1.3 งานสะพาน

- งานก่อสร้างสะพาน ก. สะพาน ข. และสะพาน ค. แล้วเสร็จ
- งานก่อสร้างสะพานตามแบบมาตรฐาน 5 ที่บริเวณ Zone 2 แล้วเสร็จ

1.4 งานปรับปรุงระบบสาธารณูปโภค

- งานติดตั้งเสาไฟ AREA LIGHT (ไม่รวมดวงโคม)
- งานติดตั้งเสาไฟเตี้ยก่ออิฐ (ไม่รวมดวงโคม)
- งานร้อยสายไฟฟ้าแรงต่ำแล้วเสร็จ
- งานติดตั้ง UNITSUB - STATION แล้วเสร็จ
- งานเชื่อมต่อระบบวงจรแรงต่ำ (เฉพาะภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน)

1.5 งานระบบระบายน้ำแล้วเสร็จ

/2. งานอนุรักษ์.....

(ลงชื่อ)

ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)

ผู้รับจ้าง

- 2 งานอนุรักษ์โบราณสถานพระที่นั่งเย็น
 - 2.1 งานบูรณะโบราณสถานแล้วเสร็จ
 - 2.2 งานปรับปรุงภูมิทัศน์แล้วเสร็จ
- 3 งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มุนีวัดมหาธาตุ
 - 3.1 งานปรับปรุงภูมิทัศน์
 - งานก่อสร้างอาคารร้านขายของที่ระลึก ขนาด 21 x 4 เมตร แล้วเสร็จ
 - 3.2 งานบูรณะโบราณสถานแล้วเสร็จ
- 4 งานอนุรักษ์โบราณสถานวัดชุมแสง
 - งานบูรณะโบราณสถานวัดชุมแสงแล้วเสร็จ

ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 3 ธันวาคม 2547 (ภายใน 240 วัน นับถัดจากวันเริ่มสัญญา)

งวดที่ 5 (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงิน 9,800,000.- บาท (เก้าล้านแปดแสนบาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

- 1. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคบึงพระรามทั้งหมดแล้วเสร็จ
- 2. งานปรับปรุงภูมิทัศน์และสาธารณูปโภคพระราชานุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าอยู่ทองทั้งหมดแล้วเสร็จ
- 3. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระที่นั่งเย็นทั้งหมดแล้วเสร็จ
- 4. งานอนุรักษ์โบราณสถานพระปรางค์มุนีวัดมหาธาตุทั้งหมดแล้วเสร็จ
- 5. งานอนุรักษ์โบราณสถานวัดชุมแสงทั้งหมดแล้วเสร็จ
- 6. งานขุดค้นแนวคลองโบราณด้านทิศใต้ของโบราณสถานวัดพระรามทั้งหมดแล้วเสร็จ
- 7. งานอื่น ๆ ตามรูปแบบรายการกำหนดแล้วเสร็จ

ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2548 (ภายใน 300 วัน นับถัดจากวันเริ่มสัญญา)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญารวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในข้อ 18

4.2 ค่าจ้างที่ผู้ว่าจ้างจะจ่ายให้แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ

- 4.2.1 ส่วนเงินกู้ (จากแหล่งเงินกู้) คิดเป็นร้อยละ 72 ของมูลค่างานทั้งหมดที่ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
- 4.2.2 ส่วนเงินบาทสมทบ (จากรัฐบาลไทย) คิดเป็นร้อยละ 28 ของมูลค่างานทั้งหมดที่ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

(ลงชื่อ) ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ) /รายละเอียด..... ผู้รับจ้าง

(ลงชื่อ) พยาน

(ลงชื่อ) พยาน

รายละเอียดในการแบ่งเงินค่าจ้างแต่ละงวดตามสัดส่วนดังกล่าวได้แสดงไว้ในตารางแนบท้าย
สัญญา

4.3 ภาษีมูลค่าเพิ่มของส่วนเงินกู้ ให้คำนวณในอัตราร้อยละ 0 ตามมาตรา 60/1(4) แห่งประมวล
รัษฎากร (ฉบับที่ 30) พ.ศ. 2534 ผู้ว่าจ้างจะออกหนังสือรับรองการชำระค่าบริการจากเงินกู้ต่างประเทศ ให้ผู้รับ
จ้างนำส่งกรมสรรพากรพร้อมกับการยื่นแบบแสดงรายการ

4.4 ภาษีมูลค่าเพิ่มในส่วนของเงินบาทสมทบ ให้คิดคำนวณตามอัตราที่กฎหมายกำหนด ผู้ว่าจ้างจะไม่จ่าย
ภาษีมูลค่าเพิ่มในส่วนนี้ให้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระภาษีมูลค่าเพิ่มเอง โดยยื่นแบบแสดงรายการต่อกรมสรรพากร
ตามปกติ

4.5 การเบิกจ่ายเงินค่าจ้างตามสัญญา จะเริ่มกระทำได้หลังจากที่แหล่งเงินกู้ (JBIC) ให้ความเห็นชอบเป็น
ลายลักษณ์อักษรต่อการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) และผู้ว่าจ้างได้รับแจ้งเป็นหนังสือจาก ททท. แล้วเท่านั้น

4.6 การเบิกจ่ายเงินค่าจ้างแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะจ่ายให้เป็นสองส่วนตามข้อ 4.2 โดยผู้รับจ้างต้องขอเบิก
พร้อมกันทั้งสองส่วน ไม่สามารถแยกเบิกเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดได้ และผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับ
ภาษี แยกเป็นสองฉบับสำหรับแต่ละส่วน โดยระบุภาษีมูลค่าเพิ่มตามอัตราในข้อ 4.3 และ 4.4

4.7 การส่งมอบงาน ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือถึงคณะกรรมการตรวจการจ้าง พร้อมแบบ RDP-3 ที่กำหนดไว้
ท้ายสัญญา

4.8 ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานความก้าวหน้าตามแบบ RDP-5 ที่กำหนดไว้ท้ายสัญญานี้ต่อคณะกรรมการ
ตรวจการจ้างและททท. ทุก ๆ 30 วัน นับแต่เริ่มทำงาน และครั้งสุดท้ายเมื่อส่งมอบงานงวดสุดท้าย

ข้อ 5. กำหนดเวลาแล้วเสร็จ และสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานที่รับจ้างภายในวันที่ 8 เดือน เมษายน พ.ศ. 2547
และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จบริบูรณ์ภายในวันที่ 1 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548


ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาหรือมี
เหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่า
กำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่ง
ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา ซึ่ง
ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้า
ทำงานของผู้รับจ้างให้ลุส่งไปได้ด้วย


การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช่สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความผิด ตามสัญญา


ข้อ 6. ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้างหรือจากผู้รับจ้างรายใหม่ในกรณีที่มี
การบอกเลิกสัญญาตามข้อ 5 หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ภายในกำหนด 2 ปี

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)  พยาน

(ลงชื่อ)  /แห่ง..... ผู้รับจ้าง

(ลงชื่อ)  พยาน

- เดือน นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้น เกิดจากความบกพร่องของ ผู้รับจ้าง อันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไว้ไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน แห่งทลกรวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใด ๆ ในการนี้ ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างบิดพลิ้วไม่กระทำการดังกล่าวภายในกำหนด 7 วัน นับแต่วันที่รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่า จ้างหรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้าง ผู้อื่นให้ทำงานนั้นโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

ข้อ 7. การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือบางส่วนแห่งสัญญาไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่งโดยไม่ได้รับความยินยอม เป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน ทั้งนี้ นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอมดังกล่าวนั้นไม่ เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบ หรือพันธะหน้าที่ตามสัญญา และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบ ในความ ผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วง หรือของตัวแทน หรือ ลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

ข้อ 8. การควบคุมงานของผู้รับจ้าง


ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญ และในระหว่างทำงาน ที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงาน กล่าวจะต้องเป็นผู้แทนที่ได้รับมอบ อำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่าง ๆ ที่ได้แจ้งแก่ผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้นให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำ แนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่า จ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่จะกระทำมิได้หากไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

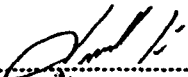
การจ้างงานของผู้รับจ้างให้เน้นการใช้แรงงานเป็นหลัก ในกรณีที่สามารภใช้แรงงานแทนเครื่องจักรได้ผู้ว่า จ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนที่ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำ การเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่คิดราคาเพิ่มหรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญา อันเนื่องมาจากเหตุนี้

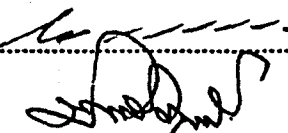
ข้อ 9. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบอุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือภัยอันตรายใด ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับ จ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างของผู้รับจ้าง

ความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้นแม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัย นอกจากกรณีอันเกิด จากความผิดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานครั้งสุดท้าย ซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคง ต้องรับผิดชอบเพียงในกรณีชำรุดบกพร่อง หรือความเสียหายดังกล่าวในข้อ 6 เท่านั้น

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)  พยาน

/ข้อ 10. การ.....
(ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง

(ลงชื่อ)  พยาน

ข้อ 10. การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตรา และตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้ตกลง หรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคแรก ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงาน โดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้างรวมทั้งผู้รับจ้างช่วงอันหากจะพึงมี ในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมายซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภัยอันตรายใด ๆ ต่อลูกจ้างหรือบุคคลอื่นที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงจ้างมาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวพร้อมทั้งหลักฐานการชำระเบี้ยประกันให้แก่ผู้ว่าจ้างเมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง

ข้อ 11. การตรวจงานจ้าง

ถ้าผู้ว่าจ้างแต่งตั้งกรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาเพื่อควบคุมการทำงานของลูกจ้าง กรมการตรวจการจ้าง หรือกรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษานั้นมีอำนาจเข้าไปตรวจการงานในโรงงานและสถานที่ที่กำลังก่อสร้างหรือที่กำลังทำงานได้ตลอดเวลา และผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการนั้นตามสมควร


การที่มีกรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญาข้อหนึ่งข้อใดไม่


ข้อ 12. แบบรูปและรายการละเอียดคลาดเคลื่อน

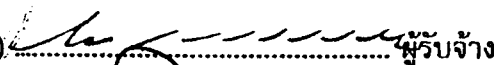
ผู้รับจ้างจะต้องรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในแบบรูปรายการละเอียด หรือใบแจ้งปริมาณงานโดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบรูปและรายการละเอียดหรือใบแจ้งปริมาณงานนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของกรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งเพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ โดยจะคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

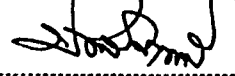
ข้อ 13. การควบคุมงานโดยผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างตกลงว่า กรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง มีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามเอกสารสัญญา และมีอำนาจที่จะสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลง

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)  พยาน

/แปลง.....
(ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง

(ลงชื่อ)  พยาน

แปลง เพิ่มเติม หรือตัดทอน ซึ่งงานตามสัญญาฯนี้หากผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตามกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษามีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดกิจการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายวันทำการออกไปมิได้

และผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายงานความก้าวหน้าทุกเดือน และรายงานการปิดโครงการเมื่อทำงานแล้วเสร็จต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

ข้อ 14. งานพิเศษและการแก้ไขงาน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้ หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญา หากงานพิเศษนั้น ๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญาฯนี้ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบรูป และข้อกำหนดต่าง ๆ ในเอกสารสัญญาฯนี้ด้วย โดยไม่ทำให้สัญญาเป็นโมฆะแต่อย่างใด

อัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดไว้ในสัญญาฯนี้ให้กำหนดใช้สำหรับงานพิเศษ หรืองานที่เพิ่มเติมขึ้นหรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากในสัญญาฯไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราค่าจ้าง หรือราคาใด ๆ ที่ จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะต้องตกลงกันที่จะกำหนดอัตรา หรือราคา รวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่เพื่อความเหมาะสม ในกรณีที่ตกลงกันไม่ได้ ผู้ว่าจ้าง จะกำหนดอัตราจ้างหรือราคาตายตัวตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นว่าเหมาะสมและถูกต้อง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง แต่อาจสงวนสิทธิที่จะดำเนินการตามข้อ 19 ต่อไปได้


ข้อ 15. ค่าปรับ

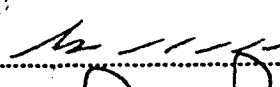
หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา และผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินวันละ 39,200.- บาท และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานในเมื่อผู้ว่าจ้างต้องจ้างผู้ควบคุมงานอีกต่อหนึ่งเป็นจำนวนเงินวันละ 200 บาท นับถัดจากวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญาหรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

ในระหว่างที่ผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญาฯนั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและใช้สิทธิตามข้อ 16 ก็ได้และถ้าผู้ว่าจ้างได้แจ้งข้อเรียกร้องไปยังผู้รับจ้างเมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จของงานขอให้ชำระค่าปรับแล้วผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

ข้อ 16. สิทธิของผู้ว่าจ้างภายหลังบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ผู้ว่าจ้างอาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จได้ ผู้ว่าจ้างหรือผู้รับจ้างทำงานนั้นต่อมีสิทธิใช้เครื่องใช้ในการก่อสร้างหรือในการทำงานสิ่งทีสร้างขึ้น

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง
.....
..... พยาน

..... /ชั่วคราว....
(ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง
..... พยาน

ชั่วคราวสำหรับงานก่อสร้างหรือการทำงาน และวัสดุต่าง ๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญาตามที่เห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมด หรือบางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหายซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติงานและค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จตามสัญญา และค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานเพิ่ม (ถ้ามี) ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินประกันผลงานหรือจำนวนเงินใด ๆ ที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก็ได้

ข้อ 17. การกำหนดค่าเสียหาย

ค่าปรับหรือค่าเสียหายซึ่งเกิดขึ้นจากผู้รับจ้างตามสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ค้างจ่ายหรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้างหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาก็ได้ หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับและค่าเสียหายแล้วยังเหลืออยู่ก็เท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

ข้อ 18. การทำบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานตามสัญญานี้ รวมทั้งโรงงาน หรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง ตัวแทน หรือของผู้รับจ้างช่วง ให้อยู่ในความสะดวกปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการใช้งานตลอดระยะเวลาการจ้างและเมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการทำงานจ้างรวมทั้งวัสดุ ชยะมูลฝอยและสิ่งก่อสร้างชั่วคราวต่าง ๆ (ถ้ามี) ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย เพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาด และใช้การได้ทันที

ข้อ 19. กรณีพิพาทและอนุญาโตตุลาการ

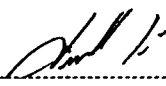
19.1 ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งเกิดขึ้นระหว่างคู่สัญญาเกี่ยวกับข้อกำหนดแห่งสัญญานี้ หรือเกี่ยวกับการปฏิบัติตามสัญญานี้ และคู่สัญญาไม่สามารถตกลงกันได้ ให้เสนอข้อโต้แย้งหรือข้อพิพาทนั้นต่ออนุญาโตตุลาการเพื่อพิจารณาชี้ขาด

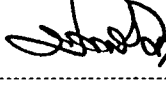
19.2 เว้นแต่คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะเห็นพ้องกันให้อนุญาโตตุลาการคนเดียวเป็นผู้ชี้ขาดการระงับข้อพิพาทให้กระทำโดยอนุญาโตตุลาการ 2 คน โดยคู่สัญญาฝ่ายหนึ่งจะทำหนังสือแสดงเจตนาจะให้มีอนุญาโตตุลาการระงับข้อพิพาทและระบุชื่ออนุญาโตตุลาการคนที่ตนแต่งตั้งส่งไปยังคู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่ง จากนั้นภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งดังกล่าว คู่สัญญาฝ่ายที่ได้รับแจ้งจะต้องแต่งตั้งอนุญาโตตุลาการคนที่สอง ถ้าอนุญาโตตุลาการทั้งสองคนดังกล่าวไม่สามารถประนีประนอมระงับข้อพิพาทนั้นได้ ให้อนุญาโตตุลาการทั้งสองคนร่วมกันแต่งตั้งอนุญาโตตุลาการผู้ชี้ขาดภายในกำหนดเวลา 30 วัน นับจากวันที่ไม่สามารถตกลงกันได้ ผู้ชี้ขาดดังกล่าวจะพิจารณาระงับข้อพิพาทต่อไป กระบวนการพิจารณาของอนุญาโตตุลาการให้ถือตามข้อบังคับอนุญาโตตุลาการของสถาบันอนุญาโตตุลาการกระทรวงยุติธรรม โดยอนุโลม หรือตามข้อ

/บังคับ.....

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง

(ลงชื่อ)  พยาน

(ลงชื่อ)  พยาน

บังคับอื่นที่คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายเห็นชอบ และให้กระทำในกรุงเทพมหานคร โดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ เป็นภาษาในการดำเนินกระบวนการพิจารณา

19.3 ในกรณีที่คู่สัญญาฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งไม่แต่งตั้งอนุญาโตตุลาการฝ่ายตนหรือในกรณีที่อนุญาโต - ตุลาการทั้งสองคนไม่สามารถตกลงแต่งตั้งอนุญาโตตุลาการผู้ชี้ขาดได้ คู่สัญญาแต่ละฝ่ายต่างมีสิทธิร้องขอ ต่อศาลแห่งเพื่อแต่งตั้งอนุญาโตตุลาการหรืออนุญาโตตุลาการผู้ชี้ขาดได้แล้วแต่กรณี

19.4 ค่าชี้ขาดของอนุญาโตตุลาการหรือของอนุญาโตตุลาการผู้ชี้ขาดแล้วแต่กรณีให้ถือเป็นเด็ดขาด และถึงที่สุดผูกพันคู่สัญญา

19.5 คู่สัญญาแต่ละฝ่ายเป็นผู้รับภาระค่าธรรมเนียมอนุญาโตตุลาการฝ่ายตน และออกค่าใช้จ่าย อื่นๆ ในการดำเนินกระบวนการพิจารณาฝ่ายละครั้ง ในกรณีที่มีการแต่งตั้งอนุญาโตตุลาการคนเดียวหรือมีการ แต่งตั้งอนุญาโตตุลาการผู้ชี้ขาด ให้อนุญาโตตุลาการหรืออนุญาโตตุลาการผู้ชี้ขาดเป็นผู้กำหนดภาระค่าธรรมเนียม อนุญาโตตุลาการคนเดียวหรือภาระค่าธรรมเนียมอนุญาโตตุลาการผู้ชี้ขาดคนเดียว แล้วแต่กรณี

ข้อ 20. การขยายระยะเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่มิเหตุสุดวิสัยหรือเหตุใด ๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือ พฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จ ตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติกรรมดังกล่าวพร้อมหลักฐาน เป็นหนังสือให้ผู้ว่าจ้างทราบเพื่อขอขยายเวลาทำงานออกไปภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง

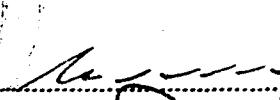
ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิ์เรียกร้องในการที่ จะขอขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบก พร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้าง ซึ่งมีหลักฐานชัดเจน หรือผู้ว่าจ้างทราบอยู่แล้วตั้งแต่นั้น

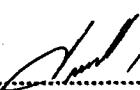
การขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

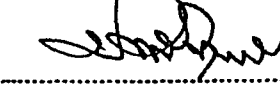
ข้อ 21. การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำเข้าของเข้ามาจากต่างประเทศรวมทั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญาไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำของเข้ามาเอง หรือนำเข้ามา โดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดการ ให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการพาณิชย์ ก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่น ที่มีใช้เรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ไม่ว่าการสั่งหรือสั่งซื้อสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบ เอฟไอบี, ซีเอฟอาร์, ซีไอเอฟ หรือแบบ อื่นใดที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศ กำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่าง

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง

(ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง

(ลงชื่อ)  พยาน

(ลงชื่อ)  พยาน

ประเทศมายังประเทศอื่นใด จะได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี ก่อน
บรรทุกของนั้นโดยเรือที่มีใบเรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้
บรรทุกโดยเรืออื่นใด ทั้งนี้ไม่ว่าการส่งหรือสั่งซื้อสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบ เอฟไอบี, ซีเอฟ
อาร์, ซีไอเอที หรือแบบอื่นใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามสัญญา ข้อ 19 ผู้รับจ้างจะต้องส่ง
มอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้นซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือ
เรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิ
เช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการพาณิชย์นาวีให้บรรทุกของโดยเรืออื่นใด หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่อง
จากการไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวีแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่
ผู้ว่าจ้างด้วย

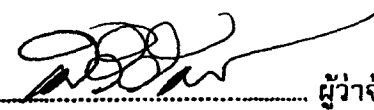
ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในสองวรรคข้างต้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง แต่
จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างก่อน โดยยังไม่รับชำระเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิรับงานดังกล่าวไว้ก่อน
และชำระเงินค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

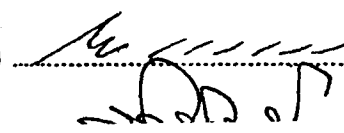
ข้อ 22. มาตรฐานฝีมือช่าง

ผู้รับจ้างตกลงเป็นเงื่อนไขสำคัญว่า ผู้รับจ้างจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่าง จาก
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม หรือผู้มีวุฒิปริญญา ปวช. ปวส. และ ปวท.
หรือเทียบเท่า จากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ___ ของ
แต่ละสาขาช่าง แต่จะต้องมีช่างจำนวนอย่างน้อย 1 คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้


- 22.1 สถาปนิก
- 22.2 วิศวกรโครงสร้าง
- 22.3 วิศวกรไฟฟ้า
- 22.4 นักโบราณคดี
- 22.5 ช่างไฟฟ้า
- 22.6 ช่างโยธา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมดโดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่างและระดับช่าง
พร้อมกับระบุรายชื่อช่างผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่าง หรือผู้มีวุฒิปริญญาดังกล่าวในวรรคแรกนำมา
แสดงพร้อมหลักฐานต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มลงมือทำงานและ
พร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบดูได้ตลอดเวลาการทำงานตามสัญญานี้ของผู้รับจ้าง

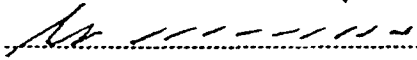
(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง

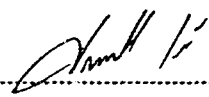
/สัญญา.....
(ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง

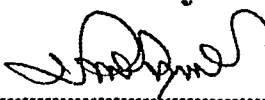
สัญญาฉบับนี้เป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียด
ตลอดแล้ว จึงลงลายมือชื่อ พร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยานและคู่สัญญาต่างยึดถือ
ไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ)  ผู้ว่าจ้าง
(นายสิรวัดน์ ศรีกระกุล)

(ของผู้อำนวยการจังหวัด ราชภัฏราชภัฏ)
ผู้อำนวยการจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

(ลงชื่อ)  ผู้รับจ้าง
(นายประมุข บรรเจิดสกุล)

(ลงชื่อ)  พยาน
(นางไพเราะ เพ็ญประไพ)

(ลงชื่อ)  พยาน
(นางปราณี ทองดี)