

1. รายละเอียดโครงการ

1.1 ชื่อโครงการ

1.2 ลักษณะอาคาร

เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 2 ชั้น และ 1 ชั้นลอย

พื้นที่ใช้สอย

ชั้นที่ 1 ใช้เป็นศูนย์การเรียนรู้คนตรี และศิลปะการแสดง
ชั้นที่ 2 และชั้นลอยใช้เป็นหอประชุมอเนกประสงค์ และเป็นศูนย์กีฬาในร่ม

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อใช้อาคารเป็นหอประชุมขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถจุคนได้ 2,500 คน (ห้องประชุมใหญ่) และ 300 คน สำหรับหอประชุมเล็ก
2. เพื่อใช้อาคารเป็นสถานที่เล่นกีฬาและสันทนาการในร่ม
3. เพื่อใช้อาคารเป็นศูนย์การเรียนรู้ทางด้านศิลปะและดนตรี

1.4 ระยะเวลาปฏิบัติงานเริ่ม มีนาคม 2541 แล้วเสร็จ สิงหาคม 2542

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานโครงการ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานโครงการสามารถสรุปได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ได้รับประสบการณ์การดำเนินการออกแบบโครงสร้างอาคารที่ใช้เป็นอาคารหอประชุม รูปร่างอาคารในส่วนหอประชุมมีลักษณะทรงกลม
2. ได้รับประสบการณ์ในการบริหารจัดการงานก่อสร้างและบริหารสัญญาก่อสร้างในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจ
3. ได้รับประสบการณ์ในการวางแผนก่อสร้าง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาระหว่างก่อสร้าง

2. ตำแหน่งหรือหน้าที่ที่ปฏิบัติในโครงการทางด้านวิศวกรรมโยธา

ตำแหน่ง : วิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้าง และผู้อำนวยการโครงการ

หน้าที่ : 1. ออกแบบโครงสร้างอาคาร ให้สอดคล้องกับงานสถาปัตยกรรม และวิศวกรรมระบบ

2. วางแผนเรื่องการจัดการก่อสร้าง ให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

3. วางแผนเรื่องการจัดทำระบบติดตามประสานงานและควบคุมแก้ไข และรายงานผล (Progress & Schedule Monitoring System)

4. ประสานงานระหว่างผู้ออกแบบสถาปัตยกรรม วิศวกรรมระบบ และเจ้าของโครงการ

5. วางแผนเรื่องจัดจ้างผู้รับเหมาก่อสร้างในแขนงต่าง ๆ
6. วางแนวทางแก้ไขปัญหา ในระหว่างดำเนินงานก่อสร้างโครงการ
7. วางแผนการดำเนินโครงการให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดในสัญญาเรื่อง เวลา คุณภาพงาน และให้ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการ

3. ปัญหาด้านวิศวกรรมโยธาที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน สามารถแยกเป็นข้อได้ดังนี้

- 1) การวางแผนงานก่อสร้างและบริหารสัญญาระหว่างการก่อสร้าง
- 2) การตอกเสาเข็มใกล้กับอาคารสระว่ายน้ำ

4. การแก้ปัญหา

4.1 การวางแผนงานก่อสร้าง และบริหารสัญญาระหว่างการก่อสร้าง

4.1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง

อาคาร _____ เป็นอาคารที่มูลค่าก่อสร้างประมาณ _____ ล้านบาท ในการบริหารงานก่อสร้างจึงมีการแยกสัญญาก่อสร้างออกเป็น 2 สัญญา คือ สัญญาจ้างเหมา งานโครงสร้างสถาปัตยกรรมและสุขาภิบาล มูลค่าก่อสร้าง _____ ล้านบาท, สัญญาจ้างติดตั้งงานระบบ วิศวกรรม, งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร, งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ, งานระบบประปาสุขาภิบาล มูลค่าก่อสร้าง _____ ล้านบาท และสัญญาจ้างงานตกแต่งภายใน มูลค่าก่อสร้าง _____ ล้านบาท นอกจากนี้ เจ้าของโครงการยังจัดจ้างเพิ่มระบบเสียง, ลิฟท์ มูลค่าประมาณ _____ ล้านบาท

เนื่องจากช่วงระหว่างการค้าเนิการก่อสร้างโครงการ เป็นช่วงหลังวิกฤตเศรษฐกิจ กิจการ ธนาคาร บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์หลายแห่งถูกปิดดำเนินการ ทำให้ผู้รับเหมางานโครงสร้างและสถาปัตยกรรม ซึ่งอยู่ระหว่างการดำเนินการก่อสร้างฐานรากขาดสภาพคล่องทางการเงินไม่สามารถจัดการวัสดุก่อสร้างและจ่าย ค่าจ้างแรงงานได้ทำให้งานก่อสร้างหยุดชะงัก

4.1.2 การแก้ปัญหา

เนื่องจากผู้รับเหมายังมีวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง เช่น Tower Crane ไม้แบบบุคลากร แรงงาน ยัง อยู่ในสถานะภาพที่จะสามารถดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

ข้าพเจ้าในฐานะผู้อำนวยการโครงการ ได้ตัดสินใจเจรจารับผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยทำบันทึกข้อตกลงระหว่างเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาบันทึกแนบท้ายสัญญาโดยให้ผู้รับเหมายินยอมให้เจ้าของโครงการ ซื้อวัสดุก่อสร้างที่ผู้รับเหมาไม่สามารถจัดซื้อได้ โดยคืนค่าก่อสร้างแก่เจ้าของโครงการและให้ทำได้ในส่วน ค่าแรง และได้ควบคุมการเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างที่ได้รับจากเจ้าของโครงการ โดยให้บริษัทผู้รับเหมาเปิดบัญชี

ใหม่เพื่อการเบิกจ่ายเงิน เฉพาะโครงการนี้ร่วมกับบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา เพื่อควบคุมไม่ใช้เงินค่าจ้างที่ได้รับจากการก่อสร้างให้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างโครงการนี้เท่านั้น

ซึ่งจากการดำเนินการดังกล่าว สามารถดำเนินการก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการและสามารถประหยัดค่าก่อสร้างจากการจัดซื้อวัสดุก่อสร้างเอง จากการแก้ปัญหาการดำเนินการก่อสร้าง ดังกล่าว ถ้าเราพิจารณาจากมูลเหตุแห่งปัญหา ว่ามาจากอะไรเราก็สามารถแก้ปัญหาให้ถูกจุด โดยใช้การเจรจาไม่ควรแก้ปัญหาด้วยการยกเลิกสัญญา ซึ่งจะทำให้มีการฟ้องร้องกันเกิดขึ้นเสมอไปหลักการเจรจาควรพยายามโน้มน้าวให้ผู้รับเหมาและเจ้าของโครงการเห็นผลประโยชน์ร่วมกัน มีจุดยืนร่วมกันในการดำเนินงานโครงการให้สำเร็จลุล่วงตามแผนงาน ซึ่งทุกฝ่ายจะได้ผลประโยชน์กล่าวคือ เจ้าของโครงการได้อาคารใช้งานตามกำหนดเวลาและตามงบประมาณ ฝ่ายผู้รับเหมาที่ทำงานสำเร็จลุล่วงโดยมีผลกำไรบ้างตามสมควร ในกรณีการแก้ปัญหาดังกล่าวน่าจะเป็นตัวอย่างให้วิศวกรระดับภาคีและสามัญตระหนักถึงวิธีการแก้ไขงานก่อสร้างเพื่อให้งานบรรลุถึงความสำเร็จถึงจุดหมายของโครงการ

4.2 การทดสอบเข็มใกล้กับอาคารสระว่ายน้ำ

4.2.1 ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น

ลักษณะชั้นดินบริเวณโครงการ

จากการเจาะสำรวจชั้นดิน จำนวน 3 หลุม ลึกประมาณ 45 เมตร ดังผล Boring log ในรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 6 สามารถจำแนกชั้นดินได้ดังนี้

ที่ผิวดินถึงความลึกประมาณ 13 เมตร เป็นชั้นดินเหนียว สีเทาค่าสภาพความมั่นคงของชั้นดินอ่อนมากถึงอ่อน มีค่า Unconfine Compressive Strength (qu) อยู่ระหว่าง 1.6 ถึง 4.4 ตันต่อตารางเมตร ใช้สัญลักษณ์ของดินด้วย CH.

ถัดลงมาถึงความลึกประมาณ 19 ถึง 21 เมตร เป็นชั้นดินเหนียวปนกับตะกอนทราย และหรือดินเหนียวปนทรายละเอียด สีเทาเปลี่ยนเป็นน้ำตาล สภาพความมั่นคงของชั้นดินเพิ่มขึ้นเป็นลำดับตามความลึกจากอ่อนปานกลางถึงแข็งมาก มีค่า Standard Penetration Test (SPT.) อยู่ระหว่าง 7 ถึง 55 ครั้งต่อฟุต ใช้สัญลักษณ์ของดินแทนด้วย CL

ถัดลงมาถึงความลึกประมาณ 24 เมตร เปลี่ยนเป็นชั้นทรายขนาดเม็ดละเอียดถึงเม็ดกลางปนตะกอนทราย สีน้ำตาล สภาพความมั่นคงของชั้นดินแน่นถึงแน่นมาก มีค่า SPT อยู่ระหว่าง 30 ถึง 61 ครั้งต่อฟุต และไม่มีคามเหนียว (Non Plastic) ใช้สัญลักษณ์ของดินแทนด้วย SM

ถัดลงมาถึงความลึกประมาณ 27 ถึง 30 เมตร เปลี่ยนกลับมาเป็นชั้นดินเหนียวปนตะกอนทราย สีน้ำตาล สภาพความมั่นคงของชั้นดินแข็งมาก มีค่า SPT อยู่ระหว่าง 36 ถึง 58 ครั้งต่อฟุต ใช้สัญลักษณ์ของดินแทนด้วย CL

ถัดลงมาถึงความลึกประมาณ 39 ถึง 42 เมตร เปลี่ยนเป็นชั้นทรายปนตะกอนทรายมีเม็ดกรวดปนประปรายบางช่วงความลึก ลักษณะการกระจายของขนาดเม็ดทรายเป็นแบบไม่มีขนาดเม็ดละเอียดสภาพความมั่นคงของชั้นดินแน่นถึงแน่นมาก และไม่มี ความเหนียว ใช้สัญลักษณ์ของดินแทนด้วย SP-SM และ SM

และถัดลงถึงความลึกประมาณ 45 เมตร (ปลายหลุมเจาะโดยประมาณ) เปลี่ยนกลับเป็นชั้นดินเหนียวแข็งปาน ใช้สัญลักษณ์ของดินแทนด้วย CH

ระดับน้ำใต้ดินวัดในหลุมเจาะภายหลังการเจาะแล้วเสร็จ 24 ชั่วโมง มีค่า 1.50 เมตร ต่ำกว่าระดับผิวดินที่ปากหลุมเจาะ ทั้งนี้ระดับน้ำใต้ดินที่ผิวดินนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาโดยขึ้นกับฤดูกาลและปริมาณน้ำฝนที่ตกในระหว่างปี

สำหรับการออกแบบฐานรองรับอาคารดังกล่าวในเบื้องต้นได้ออกแบบเป็นเสาเข็มเจาะ (Bored Pile) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร ความลึกปลายเสาเข็มอยู่ที่ 32 เมตร รับน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัย 150 ตันต่อต้น เนื่องจากตำแหน่งของอาคารตั้งอยู่ใกล้กับ _____ (อาคารระวางน้ำ 2 ชั้น) โดยมีแนวอาคารด้านขนานห่างกันประมาณ 8 เมตร ดังภาพผังบริเวณตามรูปที่ 7

แต่ด้วยปริมาณน้ำหนักของอาคารสูง ทำให้จำนวนของเสาเข็มเจาะที่ต้องการมีมาก เป็นผลให้งบประมาณที่ทาง _____ ตั้งไว้ไม่เพียงพอ ในการออกแบบจึงพิจารณาเปลี่ยนแปลงเสาเข็มจากเสาเข็มเจาะเป็นเสาเข็มตอก (Driving Pile) หน้าตัดสี่เหลี่ยมตันขนาด I 0.40 x 0.40 เมตร ยาว 21.0 เมตร โดยปลายเสาเข็มวางบนชั้นทรายชั้นแรก (First Sand Layer) รับน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัย 60 ตันต่อต้น ดังภาพผังฐานรากอาคารตามรูปที่ 8

จากสภาพลักษณะของชั้นดินบริเวณโครงการ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของดินเหนียวกรุงเทพฯ (Bangkok Clay) ดินส่วนบนช่วงความลึกจากผิวดินถึง 13 เมตรแรกเป็นดินอ่อน ที่เกิดจากการสะสมของตะกอนละเอียดที่แม่น้ำพัดพาหลงสู่อ่าวไทยบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งดินดังกล่าวมีคุณสมบัติไหลได้ เนื่องจากพบมีปริมาณน้ำในดินที่หลุมเจาะประมาณ 38.32 ถึง 95.0 เปอร์เซ็นต์ มีพิกัดเหลว (Liquid Limit) ประมาณ 54.7 ถึง 86.5 เปอร์เซ็นต์ พิกัดเหนียว (Plastic Limit) ประมาณ 25.1 ถึง 31.6 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตร (Unit Weight) ประมาณ 1.45 ถึง 1.55 ตันต่อลูกบาศก์เมตร กำลังก่อนข้างต่ำ ค่ากำลังรับแรงเฉื่อยไม่ระบายน้ำ (Undrained Shear Strength, S_u) ประมาณ 0.8 ถึง 2.2 ตันต่อตารางเมตร และอาจจะเกิดปัญหาในกรณีใช้วิธีการตอกเสาเข็มเนื่องจากปริมาตรดินถูกแทนที่ด้วยเสาเข็มทำให้ดินอ่อนด้านบน ซึ่งสามารถไหลได้ง่าย เคลื่อนตัวไปสู่บริเวณข้างเคียง แล้วไปสร้างความเสียหายกับสิ่งปลูกสร้างข้างเคียงรอบ ๆ บริเวณตอกเสาเข็มได้

4.2.2 การแก้ไขปัญหา

การแก้ปัญหาได้เสนอเทคนิคการขุดเจาะ (Pre-Bored) ก่อนการตอกเสาเข็ม เพื่อให้เจ้าของโครงการมีความมั่นใจว่าขณะดำเนินการตอกเสาเข็มอาคารจะไม่เกิดความเสียหายต่ออาคารระวางน้ำ พร้อมให้วิศวกรของบริษัทที่ปรึกษาโครงการและวิศวกรของผู้รับเหมา ดำเนินการตรวจสอบ และติดตามพฤติกรรมของดิน และอาคารระวางน้ำโดยมีรายการดังนี้

1. ขุดเจาะก่อนการตอกเสาเข็ม โดยขุดเจาะด้วยสว่านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.50 เมตร ลึกลงความหนาชั้นดินอ่อน 10 ถึง 13 เมตร จากผิวดินเดิม จำนวนเสาเข็มทั้งหมด 291 ต้น สามารถลดปริมาตรดินที่จะถูกเสาเข็มแทนที่ประมาณ 570 ลูกบาศก์เมตร ดังภาพที่ 9 ถึง ภาพที่ 11

2. ให้วิศวกรของบริษัทที่ปรึกษาโครงการและวิศวกรของผู้รับเหมา สํารวจเก็บข้อมูลก่อนดำเนินการของเสาเข็มได้แก่ข้อมูลเกี่ยวกับ

- ระดับผิวดินบริเวณโครงการและในรัศมี 50 เมตร
- สภาพอาคารระวางน้ำ เช่น รอยแตกร้าวเดิม
- ระดับอาคารระวางน้ำด้านติดกับบริเวณตอกเสาเข็ม
- ระดับถนนภายในโรงเรียน

3. ให้ผู้รับเหมาตอกเสาเข็มทำทะเบียนประวัติการตอกเสาเข็มทุกต้นขณะทำการตอก พร้อมทั้งให้เสนอลำดับก่อนหลังการตอกที่เหมาะสมเพื่อให้มีผลกระทบกับระวางน้ำน้อยที่สุด ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับ

- ระยะเวลาของเสาเข็ม เทียบกับตำแหน่งตามแบบ
- ระยะดึงของเสาเข็มเทียบกับค่าที่ยอมให้ตามมาตรฐาน
- ระดับหัวเสาเข็ม (Top of Pile)
- การแตกร้าวของหัวเสาเข็ม

4. ให้วิศวกรของบริษัทที่ปรึกษาโครงการและวิศวกรของผู้รับเหมา สํารวจภายหลังการตอกเสาเข็มแล้วเสร็จ ตามข้อมูลในข้อ 2 คือ

- ระดับผิวดินบริเวณโครงการและรัศมี 50 เมตร เทียบกับระดับเดิม
- สภาพการแตกร้าวที่อาจจะมี หรือมีเพิ่มขึ้นบนระวางน้ำเมื่อเทียบกับก่อนตอกเสาเข็ม
- ระดับอาคารระวางน้ำด้านติดกับบริเวณตอกเสาเข็มเทียบกับระดับเดิม
- ระดับภายในโรงเรียนเทียบกับระดับเดิม

จากการดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการขุดเจาะก่อนการตอกเสาเข็มดังกล่าว สามารถลดปัญหาการเคลื่อนตัวของดินบริเวณข้างเคียงโครงการ และปัญหาเสาเข็มที่ตอกแล้วเสร็จเกิดการเคลื่อนตำแหน่งทางราบ (Diviate) อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งไม่เกิดผลกระทบต่ออาคารสระว่ายน้ำที่อยู่ข้างเคียงด้วย เมื่อดำเนินการตอกเสาเข็มแล้วเสร็จตลอดโครงการ ซึ่งจากการดำเนินการดังกล่าวจึงเป็นวิธีการแก้ปัญหางานตอกเสาเข็มที่อยู่ใกล้กับอาคารที่มีอยู่แล้วอีกวิธีการหนึ่งและอาจเป็นแนวทางให้กับวิศวกรโยธาระดับภาคี และสามารถนำไปใช้สำหรับการแก้ปัญหางานตอกเข็มเสาที่มีลักษณะคล้ายกันได้

BORING NO. 1

PROJECT :

DATE COMMENCED: 03/12/1997

LOCATION :

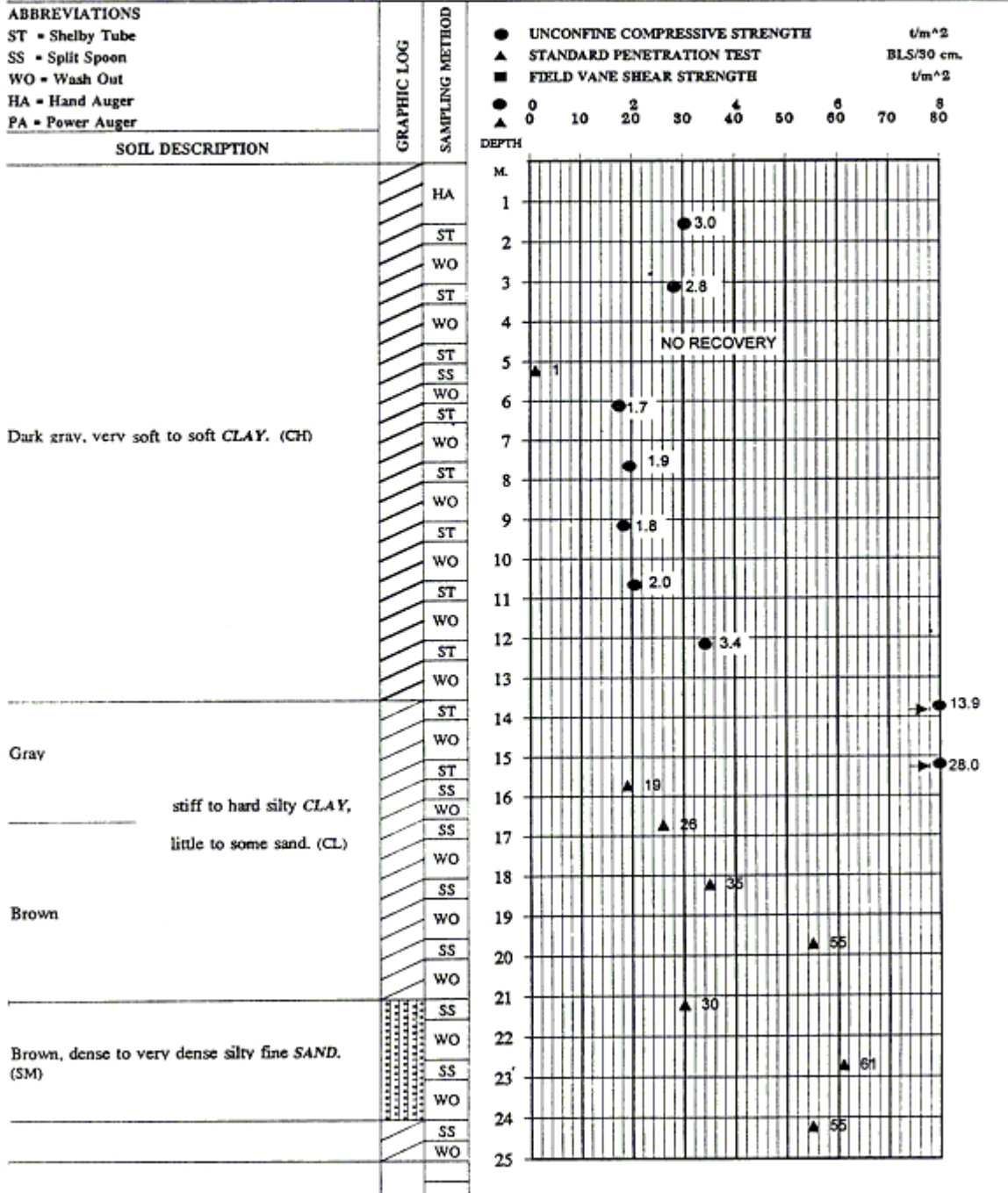
DATE FINISHED: 04/12/1997

MAX. GRD WATER LEVEL

M. WATER LEVEL

-1.50

M. GRD. CONDITION



รูปที่ 1 แสดงรายละเอียดชั้นดินของหลุมเจาะที่ 1 ความลึก 0-25 เมตร

BORING NO. 1

PROJECT :

DATE COMMENCED: 03/12/1997

LOCATION :

DATE FINISHED: 04/12/1997

MAX. GRD WATER LEVEL

M. WATER LEVEL

-1.50

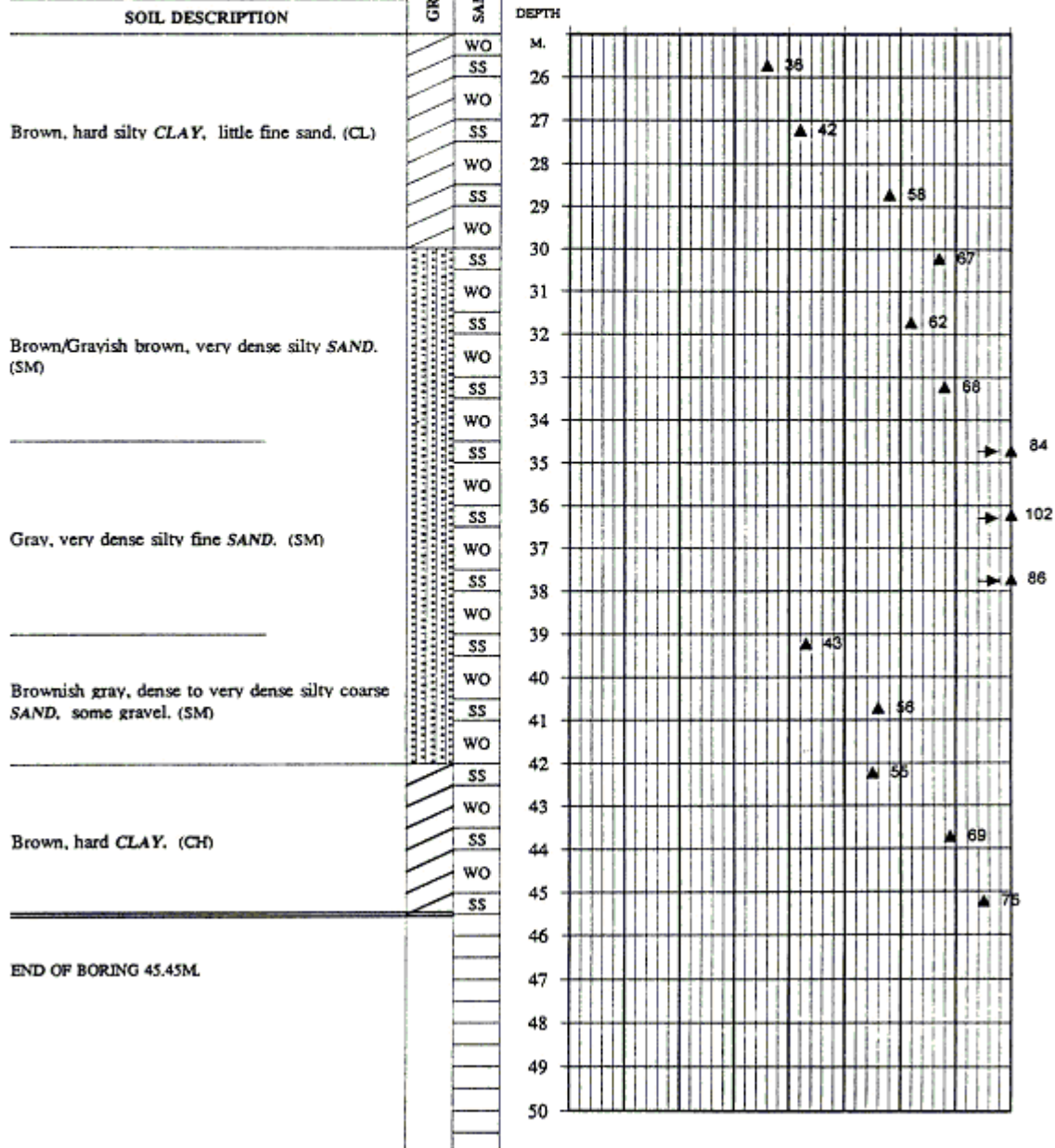
M.

GRD. CONDITION

ABBREVIATIONS

- ST = Shelby Tube
- SS = Split Spoon
- WO = Wash Out
- HA = Hand Auger
- PA = Power Auger

- UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH t/m²
 - ▲ STANDARD PENETRATION TEST BLS/30 cm.
 - FIELD VANE SHEAR STRENGTH t/m²
- 0 10 20 30 40 50 60 70 80
- ▲ 0 10 20 30 40 50 60 70 80



รูปที่ 2 แสดงรายละเอียดชั้นดินของหลุมเจาะที่ 1 ความลึก 26-45 เมตร

BORING NO. 2

PROJECT :

DATE COMMENCED: 06/12/1997

LOCATION :

DATE FINISHED: 07/12/1997

MAX. GRD. WATER LEVEL

M. WATER LEVEL

-1.50

M.

GRD. CONDITION

ABBREVIATIONS

ST = Shelby Tube

SS = Split Spoon

WO = Wash Out

HA = Hand Auger

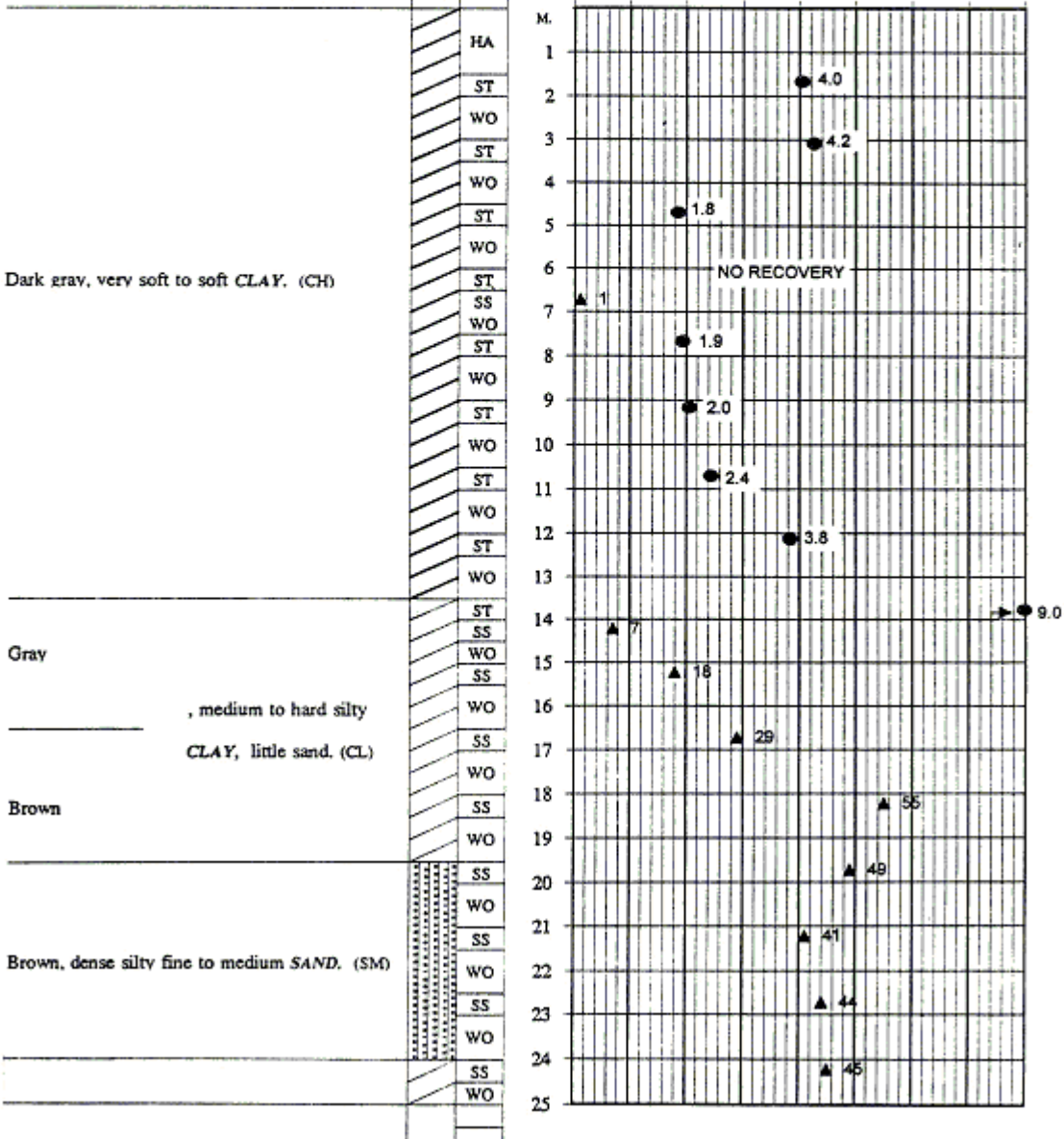
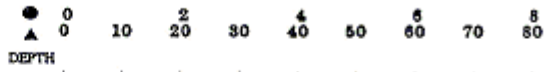
PA = Power Auger

SOIL DESCRIPTION

GRAPHIC LOG

SAMPLING METHOD

- UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH t/m²
- ▲ STANDARD PENETRATION TEST BLS/30 cm.
- FIELD VANE SHEAR STRENGTH t/m²



รูปที่ 3 แสดงรายละเอียดชั้นดินของหลุมเจาะที่ 2 ความลึก 0-25 เมตร

BORING NO. 2

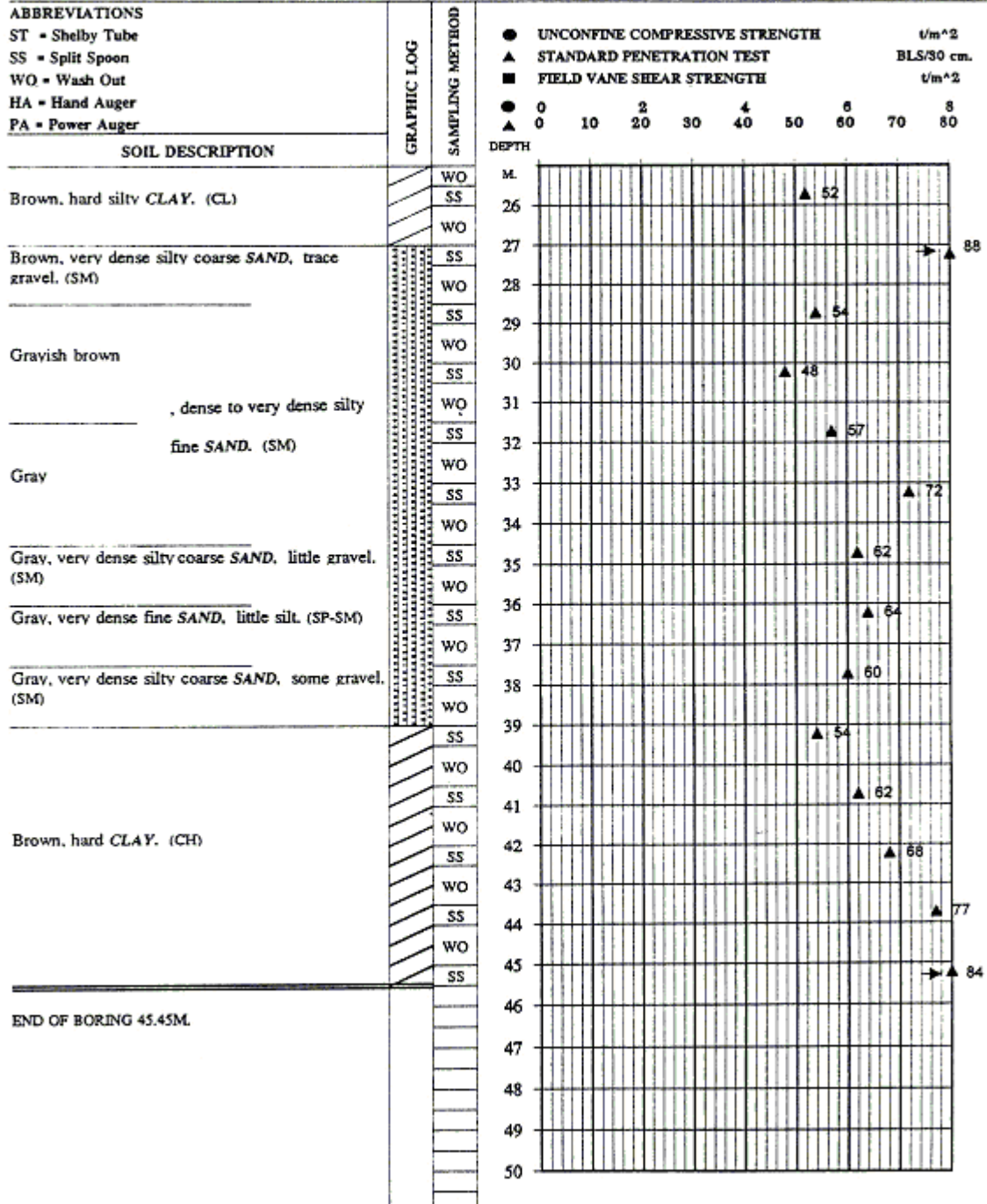
PROJECT :

DATE COMMENCED: 06/12/1997

LOCATION :

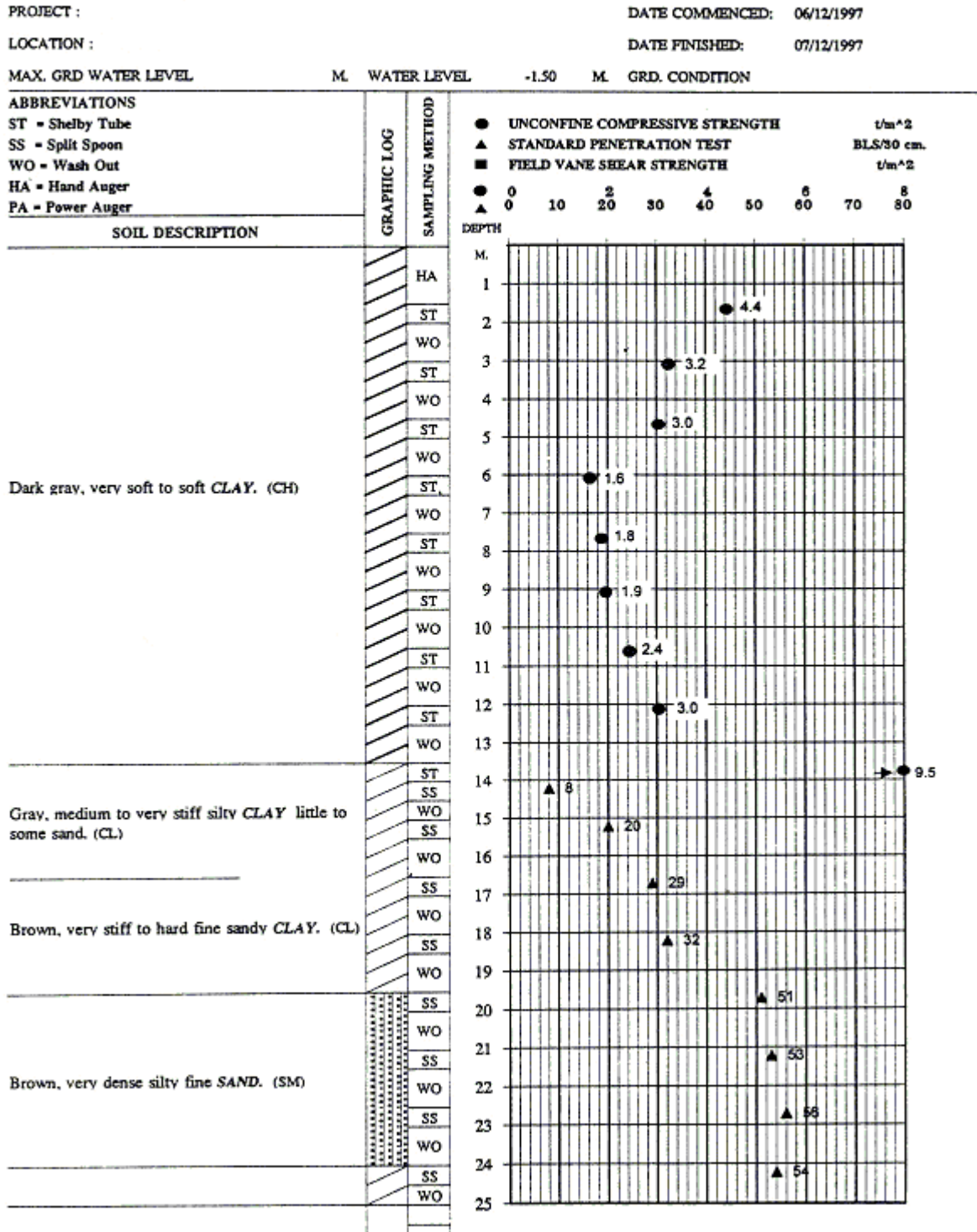
DATE FINISHED: 07/12/1997

MAX. GRD WATER LEVEL M. WATER LEVEL -1.50 M. GRD. CONDITION



รูปที่ 4 แสดงรายละเอียดชั้นดินของหลุมเจาะที่ 2 ความลึก 26-45 เมตร

BORING NO. 3



รูปที่ 5 แสดงรายละเอียดชั้นดินของหลุมเจาะที่ 3 ความลึก 0-25 เมตร

BORING NO. 3

PROJECT :

DATE COMMENCED: 06/12/1997

LOCATION :

DATE FINISHED: 07/12/1997

MAX. GRD WATER LEVEL

M. WATER LEVEL

-1.50

M. GRD. CONDITION

ABBREVIATIONS

- ST = Shelby Tube
- SS = Split Spoon
- WO = Wash Out
- HA = Hand Auger
- PA = Power Auger

- UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH t/m²
 - ▲ STANDARD PENETRATION TEST BLS/30 cm.
 - FIELD VANE SHEAR STRENGTH t/m²
- 0 2 4 6 8
 ▲ 0 10 20 30 40 50 60 70 80

SOIL DESCRIPTION

Brown, hard silty CLAY. (CL)

Brown, dense clayey silty fine SAND. (SC-SM)

Brown, very dense coarse SAND, little gravel and silt. (SP-SM)

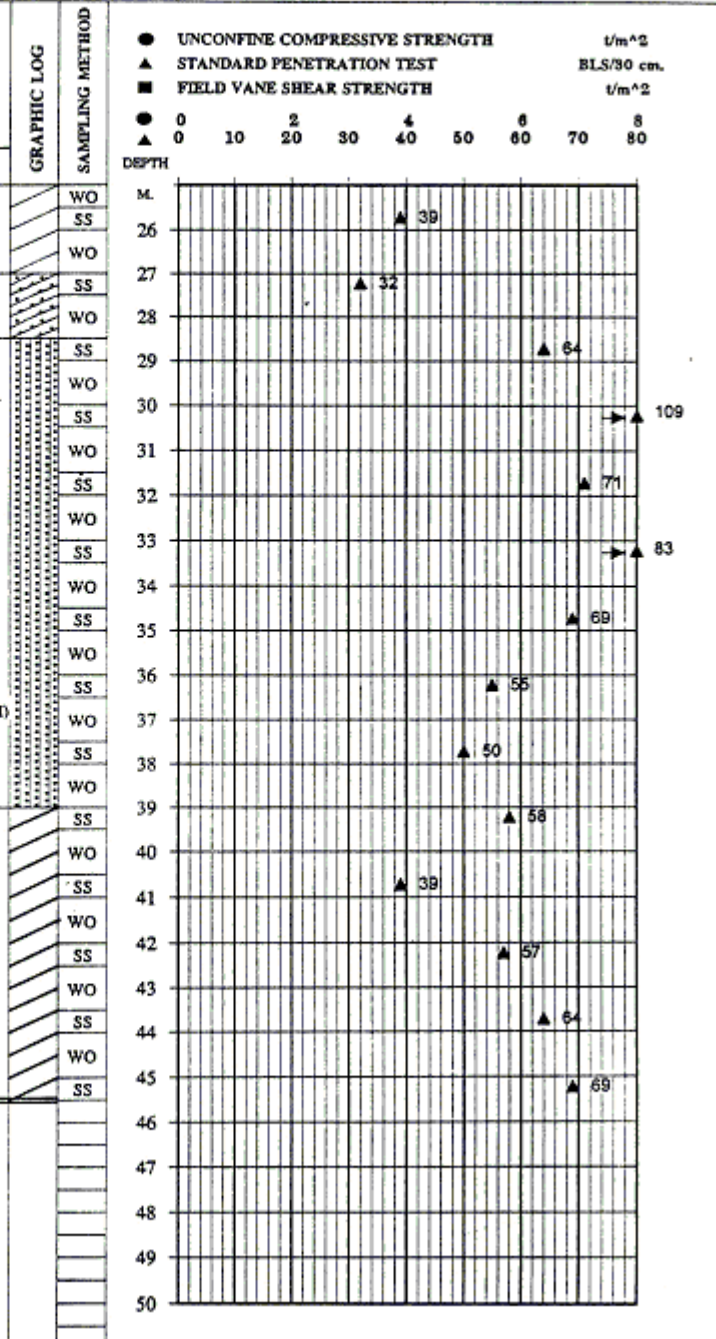
Brown, very dense silty fine SAND. (SM)

Gray, very dense silty fine to medium SAND. (SM)

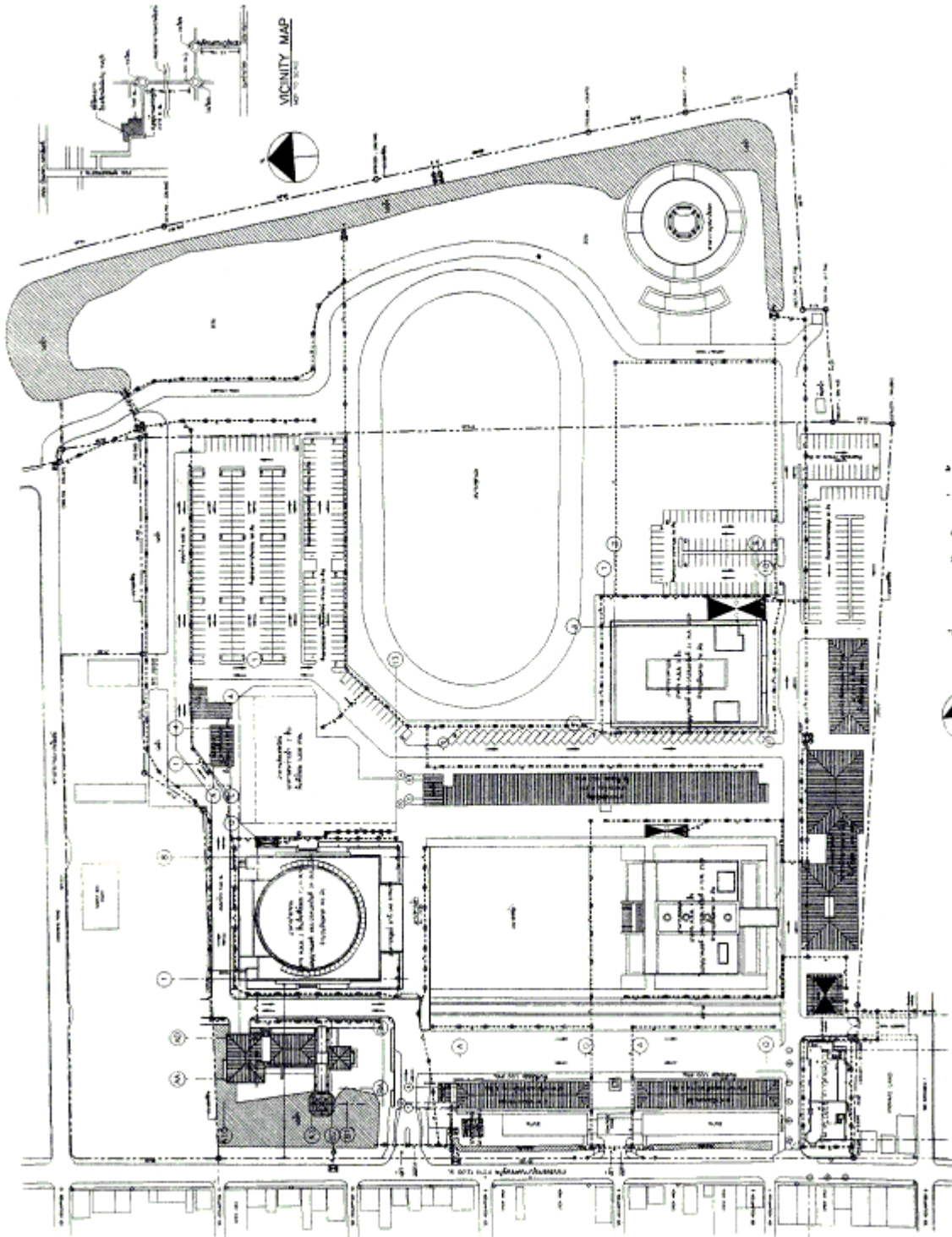
Brown, hard CLAY. (CH)

Gray, hard CLAY. (CH)

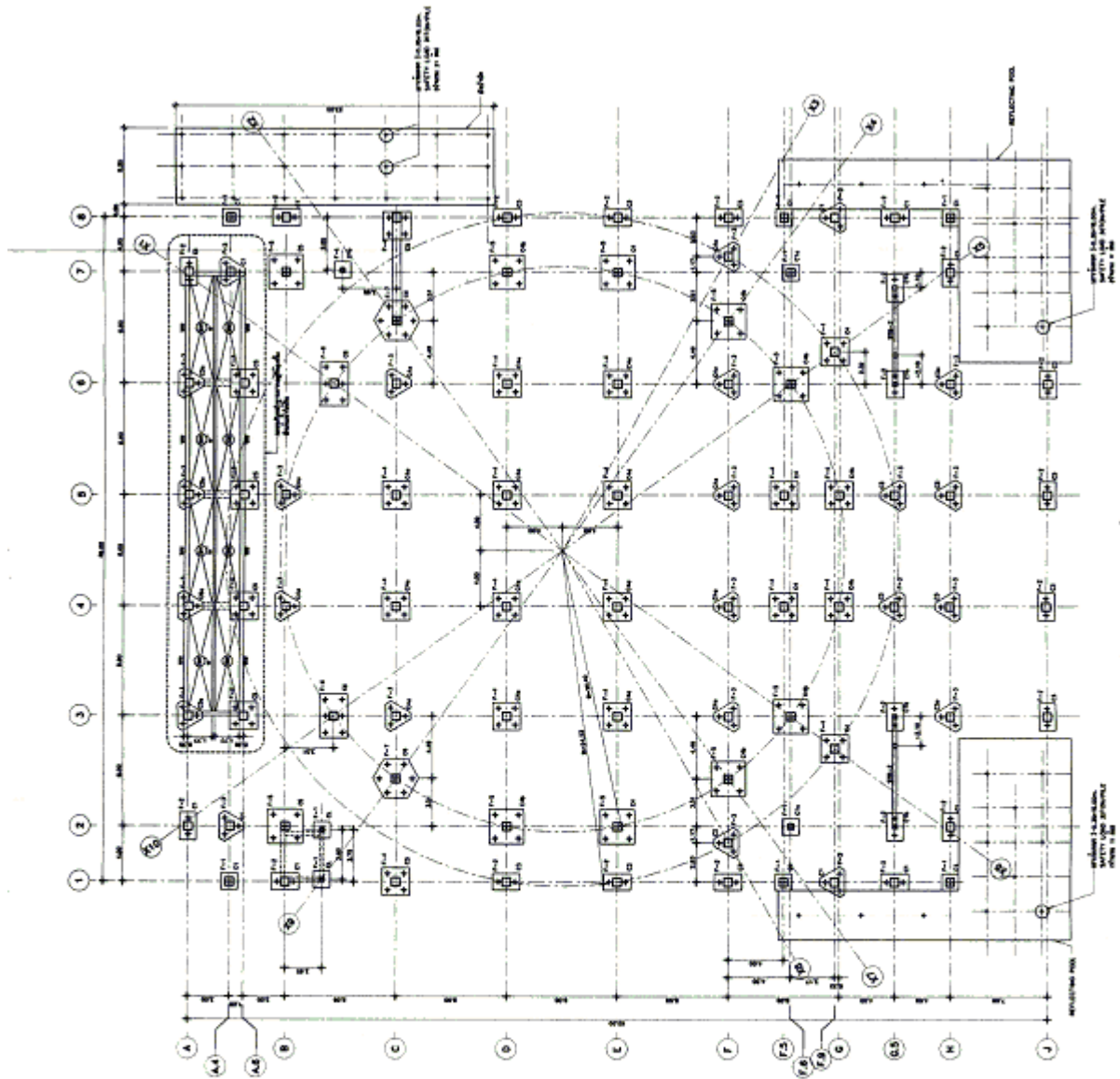
END OF BORING 45.45M.




รูปที่ 6 แสดงรายละเอียดชั้นดินของหลุมเจาะที่ 3 ความลึก 26-45 เมตร



รูปที่ 7 แสดงผังบริเวณก่อสร้าง



รูป 8 ผนังภายนอกอาคาร

PICTURE NO: 9	DESCRIPTION: ภาพแสดงส่วนสำหรับทำการขุดเจาะก่อนตอกเสาเข็ม
 A photograph of a construction site. In the center, there is a tall, lattice-structured metal tower. To the left, a large blue container is visible. The ground is uneven and appears to be a mix of dirt and gravel. There are some concrete blocks and other construction materials scattered around. A person is visible in the lower-left area, working on the ground. The background shows some trees and a clear sky.	

PICTURE NO: 10	DESCRIPTION: ภาพแสดงการตอกเสาเข็มหลังการขุดเจาะ (Pre-Bored)
 A photograph of a construction site. In the center, there is a tall, lattice-structured metal tower. To the right, a large crane is visible. The ground is uneven and appears to be a mix of dirt and gravel. There are some concrete blocks and other construction materials scattered around. A person is visible in the lower-left area, working on the ground. The background shows some trees and a clear sky.	

PICTURE NO: 11	DESCRIPTION: ภาพแสดงการเชื่อมต่อสายเข็ม ท่อถนน
	

PICTURE NO: 12	DESCRIPTION: ภาพแสดงด้านหน้าอาคาร
