

สมศักดิ์ เลิศประเสริฐพันธุ์ 2549: การปรับปรุงฐานรากดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ โดยความร้อนจาก
พลังงานแสงอาทิตย์ ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ปรินญากรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิสักดิ์ ศรีลัมพ์, Ph.D.
143 หน้า
ISBN 974-16-2423-9

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งหวังในการนำพลังงานธรรมชาติ คือพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการ
ปรับปรุงคุณภาพดินเหนียวอ่อนซึ่งมีคุณสมบัติทางวิศวกรรมด้านกำลังรับน้ำหนักต่ำ และใช้เวลาในการทรุดตัว
นาน เพื่อให้มีคุณสมบัติทางวิศวกรรมที่ดีขึ้น การวิจัยได้ดำเนินการทดสอบในสนามโดยการให้ความร้อนผ่านท่อ
น้ำร้อนแก่ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ ถึงระดับความลึก 5 เมตร น้ำร้อนในการทดสอบผลิตจากเครื่องผลิตน้ำร้อน
พลังงานแสงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังได้ติดตั้งอุปกรณ์วัดพฤติกรรมภายในดินที่ตำแหน่งต่างๆ เพื่อศึกษาพฤติกรรม
ของดินเหนียวที่ถูกอัดตัวปกติ ด้านการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ แรงดันน้ำส่วนเกิน และการเปลี่ยนแปลงปริมาตรที่
เวลาต่างๆ รวมถึงการแผ่กระจายความร้อนในชั้นดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ ในแนวราบ นอกจากนั้นยังได้
ดำเนินการสำรวจ และเก็บตัวอย่างดินทั้งที่ได้รับการปรับปรุงด้วยความร้อน และตัวอย่างดินที่ไม่ได้รับการ
ปรับปรุงด้วยความร้อน เพื่อนำไปทดสอบในห้องปฏิบัติการ และศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางวิศวกรรม
เนื่องจากความร้อน

ผลจากการทดสอบในสนาม พบว่าอุณหภูมิ และแรงดันน้ำส่วนเกินในชั้นดิน มีค่าลดลงตามระยะใน
แนวราบจากแหล่งให้ความร้อน นอกจากนั้นการให้ความร้อนอย่างต่อเนื่องในระยะเวลานาน พบว่าอุณหภูมิ และ
แรงดันน้ำส่วนเกินภายในดินรอบแหล่งให้ความร้อน มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลา ถึงแม้ว่าการให้ความร้อนจะ
คงเดิมก็ตาม นอกจากนั้นยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงแรงดันน้ำส่วนเกินในดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ มีปัจจัยหลักเกิด
จากการขยายปริมาตรของน้ำในมวลดิน เมื่อมวลดินได้รับความร้อน และเริ่มแผ่กระจายความร้อนในแนวราบ น้ำ
ในมวลดินบริเวณแหล่งให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงขึ้น และเกิดการขยายปริมาตรมากกว่าของแข็ง (ดิน) ถึง
ประมาณ 38 – 52 เท่า ส่งผลให้เกิดแรงดันแบบไม่ระบายน้ำ ซึ่งทำให้เกิดแรงดันน้ำส่วนเกินในดินที่ระยะรัศมี
ต่างๆ ถึงแม้ว่าความร้อนจะยังไม่แผ่กระจายมาถึงจุดในแนวราบนั้นก็ตาม และเมื่อความร้อนแผ่กระจายมาถึงจุด
นั้นแรงดันน้ำส่วนเกินได้เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น สำหรับคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินในสนาม
หลังการปรับปรุงด้วยความร้อน พบว่า แนวโน้มของอัตราส่วนช่องว่างมีค่าลดลง 3 – 9% รวมถึงค่ากำลังรับ
น้ำหนัก มีแนวโน้มสูงขึ้น ประมาณ 30 – 70%