

สุธรรม โรจนเมฆา 2557: การศึกษาลักษณะเฉพาะของชั้นน้ำบาดาลเพื่อทำนายค่าการทรุดตัวใน
อนาคตของกรุงเทพฯและปริมณฑลด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรดุษฎี
บัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ปรธานกรรมการที่ปรึกษา:
รองศาสตราจารย์วรากร ไม่เรียง, Ph.D. 210 หน้า

การทรุดตัวของชั้นดินเป็นพื้นที่บริเวณกว้างในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล สาเหตุหลักเกิดจากการ
สูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เป็นจำนวนมากเนื่องด้วยความต้องการใช้น้ำเพิ่มสูงขึ้นตามการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
และการขยายตัวของชุมชน ทำให้เกิดผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจ ทางด้านวิศวกรรมปฐพีและโครงสร้างใต้
ดินทางด้านสิ่งแวดล้อม และอื่น ๆ เช่น เกิดน้ำท่วมขังเป็นบริเวณกว้าง เกิดภาวะน้ำทะเลแทรกซึมเข้ามาในแหล่ง
น้ำจืด เกิดรอยแตกร้าวของโครงสร้างอาคาร เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อหน่วยแรงกระทำต่อโครงสร้างใต้ดิน เป็น
ต้น การศึกษาพฤติกรรมทรุดตัวของชั้นดินเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลนี้ เพื่อควบคุม
วิกฤติการณ์การทรุดตัวของชั้นดินและลดผลกระทบต่าง ๆ โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์ค่า
การทรุดตัวของชั้นดินด้วยวิธี Finite Difference โดยมีพื้นที่ศึกษาครอบคลุม 7 จังหวัดประกอบด้วย กรุงเทพฯ
นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรสาคร สมุทรปราการ นครปฐม และอยุธยา มีจำนวนสถานีบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา
ทั้งหมด 110 สถานี

การเปรียบเทียบค่าการทรุดตัวที่ได้จากการคำนวณและจากการตรวจวัดให้ผลที่มีความสอดคล้องกัน
มากโดยมีค่า R^2 ของความสัมพันธ์ของค่าการทรุดตัวจากการคำนวณและจากการตรวจวัดเท่ากับ 0.998 และยัง
พบว่าพฤติกรรมทรุดตัวของชั้นดินจะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำบาดาลโดยในงานวิจัยนี้เรียก
ความสัมพันธ์นี้ว่า“CADS” ซึ่งสามารถนำไปใช้พยากรณ์พฤติกรรมทรุดตัวของชั้นดินที่จะเกิดขึ้นต่อไปใน
อนาคตของพื้นที่ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ส่วนกลับของค่าความชันของเส้นกราฟความสัมพันธ์ CADS สามารถใช้
เป็นค่าความไวต่อการทรุดตัวของชั้นดินเมื่อระดับน้ำบาดาลลดลง 1 m ของแต่ละพื้นที่และแต่ละชั้นน้ำโดย
งานวิจัยนี้จะแทนด้วย i_s จากผลการวิจัยพบว่า บริเวณพื้นที่ อ.บางพลี จะมีค่า i_s สูงสุดประมาณ 0.5 cm/m/year
เมื่อระดับน้ำในชั้นน้ำพระประแดงลดลงซึ่งจะเท่ากับค่า i_s ของบริเวณพื้นที่ อ.เมืองสมุทรสาคร เมื่อระดับน้ำใน
ชั้นน้ำนครหลวงลดลง ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการและควบคุมปริมาณการใช้น้ำบาดาลของแต่ละ
พื้นที่ได้ ผลการวิเคราะห์ค่าการทรุดตัวในอนาคตเป็นระยะเวลา 20 ปี จากการสมมติสถานการณ์ของการสูบน้ำ
บาดาล 5 กรณี พบว่า กรณีที่ 1 และกรณีที่ 2.5 ในปีพ.ศ. 2570 จะมีค่าการทรุดตัวสะสมสูงสุดเท่ากับ 37 cm ที่
บริเวณพื้นที่ทางตอนเหนือของ อ.บางพลี และกรณีที่ 4 ในปีพ.ศ. 2570 แสดงค่าการพองตัวสะสมสูงสุดเท่ากับ
74 cm ที่บริเวณพื้นที่เขตมีนบุรี การหาปริมาณการสูบน้ำบาดาลที่ยอมได้โดยไม่ทำให้เกิดการทรุดตัวเกินค่าที่
กำหนด 1 cm/ปี พบว่า หากยอมให้มีการสูบน้ำบาดาลในกรณีที่ 2.3 ผลการทรุดตัวของพื้นที่ส่วนใหญ่จะไม่เกิน
ค่าที่กำหนดยกเว้นบริเวณพื้นที่เขตดอนเมืองซึ่งควรมีการควบคุมปริมาณการสูบน้ำบาดาลให้ไม่เกินกรณีที่ 2.2
และบริเวณพื้นที่ทางตอนเหนือของ อ.บางพลีติดกับเขตลาดกระบังและเขตประเวศควรมีมาตรการควบคุมห้าม
ไม่ให้มีการสูบน้ำบาดาลในพื้นที่เหล่านี้และจะต้องมีมาตรการอื่น ๆ ช่วยเสริม เช่น ให้มีการเติมน้ำลงในชั้นน้ำ
บาดาลเพื่อเพิ่มระดับน้ำบาดาลให้สูงขึ้นจึงจะทำให้พื้นที่บริเวณนี้มีอัตราการทรุดตัวน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด