

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ที่มา และความสำคัญของปัญหา

อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ต้องถ่ายน้ำฝนกับรกรกสู่ฐานราก และฐานรากถ่ายน้ำฝนลงสู่ดินใต้ฐานราก ซึ่งฐานรากสามารถแบ่งออกได้สองชนิดคือ ฐานรากระดับตื้น และ ฐานรากระดับลึก โดยอาคารขนาดกลางและอาคารขนาดเล็กนิยมใช้การออกแบบฐานรากระดับตื้น เพราะสามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็ว และราคาประหยัด แต่ฐานรากระดับตื้นมีความเหมาะสมกับดินที่มีความแข็งแรง ส่วนในกรณีดินอ่อนจะใช้ฐานรากระดับลึกเช่นเดียวกับอาคารขนาดใหญ่ที่ต้องการให้น้ำหนักถ่ายลงสู่ชั้นดินแข็ง สำหรับการออกแบบฐานรากระดับตื้นวิศวกรส่วนใหญ่พิจารณาเฉพาะน้ำหนักบรรทุกของดินใต้ฐานรากที่ยอมให้ใช้งาน นำมาคำนวณหาขนาดของฐานรากเพียงอย่างเดียวไม่พิจารณาถึงค่าการทรุดตัวไม่เท่ากันของฐานราก ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อทางโครงสร้างอาคารและระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ

การทรุดตัวไม่เท่ากันของฐานรากเป็นผลจากการกระจายหน่วยแรงในดินใต้ฐานราก และขนาดฐานรากของแต่ละฐานไม่เท่ากันทำให้เกิดการทรุดตัวของดินใต้ฐานรากไม่เท่ากัน ซึ่งตัวแปรสำคัญคือขนาดฐานรากที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดการทรุดตัวของดินใต้ฐานรากเท่ากันทุก ๆ ฐาน แต่การที่จะทำให้ฐานรากทุก ๆ ฐาน เกิดการทรุดตัวเท่ากัน ฐานรากทุก ๆ ฐานจะมีขนาดไม่เท่ากันในทางปฏิบัติจะเกิดความยุ่งยากต่อการทำงานด้วยเหตุนี้จึงยอมให้เกิดการทรุดตัวไม่เท่ากันได้บ้างแต่ต้องไม่เกินกว่าข้อกำหนด

โปรแกรมที่มีใช้ออกแบบขนาดของฐานรากในปัจจุบัน ส่วนใหญ่พิจารณาเฉพาะกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของฐานราก แต่ในส่วนของการทรุดตัวจะพิจารณาเฉพาะฐานเดียวไม่ได้พิจารณาการทรุดตัวที่ไม่เท่ากันของแต่ละฐาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้ในการคำนวณหาขนาดของฐานรากที่เหมาะสม ลดขั้นตอนของความยุ่งยากในการคำนวณที่ทำให้ฐานรากสามารถมีกำลังรับน้ำหนักบรรทุก และการทรุดตัวระหว่างฐานรากเป็นไปตามข้อกำหนด และยังมุ่งเน้นเพื่อให้วิศวกรคำนึงถึงค่าของการทรุดตัวไม่เท่ากันของฐานราก

#### 2. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการคำนวณออกแบบกลุ่มฐานรากแผ่ โดยควบคุมการทรุดตัวไม่เท่ากันของฐานราก

#### 3. ขอบเขตของการศึกษา

(1) พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคำนวณหาขนาดฐานราก โดยคาดคะเนกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของฐานรากจากทฤษฎีของ Terzaghi และ Vesic

(2) พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบขนาดฐานรากที่เกิดค่าการทรุดตัวไม่เท่ากันระหว่างฐานรากเป็นอันตรายต่อโครงสร้างอาคาร และระบบสาธารณูปโภค

(3) ศึกษาชั้นดินระดับตื้นที่มีความแข็งแรงเพียงหนึ่งชั้นใต้ฐานรากลงไป และระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ระดับฐานรากไม่มีการเปลี่ยนแปลง

(4) ฐานรากวางอยู่บนระดับเดียวกันและไม่มีความลาดเอียงของฐานรากทุก ๆ ฐาน

(5) ไม่พิจารณาผลกระทบของน้ำหนักบรรทุกอื่นที่ไม่ได้ถ่ายน้ำหนักลงฐานราก และการกระจายของความดันใต้ฐานรากซ้อนทับกัน

(6) พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมภาษาวิซวลเบสิก ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์

#### 4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

(1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถออกแบบขนาดฐานรากแผ่ได้โดยการคาดคะเนกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของฐานรากตามวิธีของ Terzaghi และ Vesic

(2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถวิเคราะห์ค่าการทรุดตัวของฐานรากได้ทั้ง Immediate settlement และ Consolidation settlement

(3) โปรแกรมยอมให้ผู้ใช้ปรับขนาดฐานรากได้ตามการใช้งาน

(4) โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถตรวจสอบค่าการทรุดตัวไม่เท่ากัน และค่ามุมบิดของฐานราก