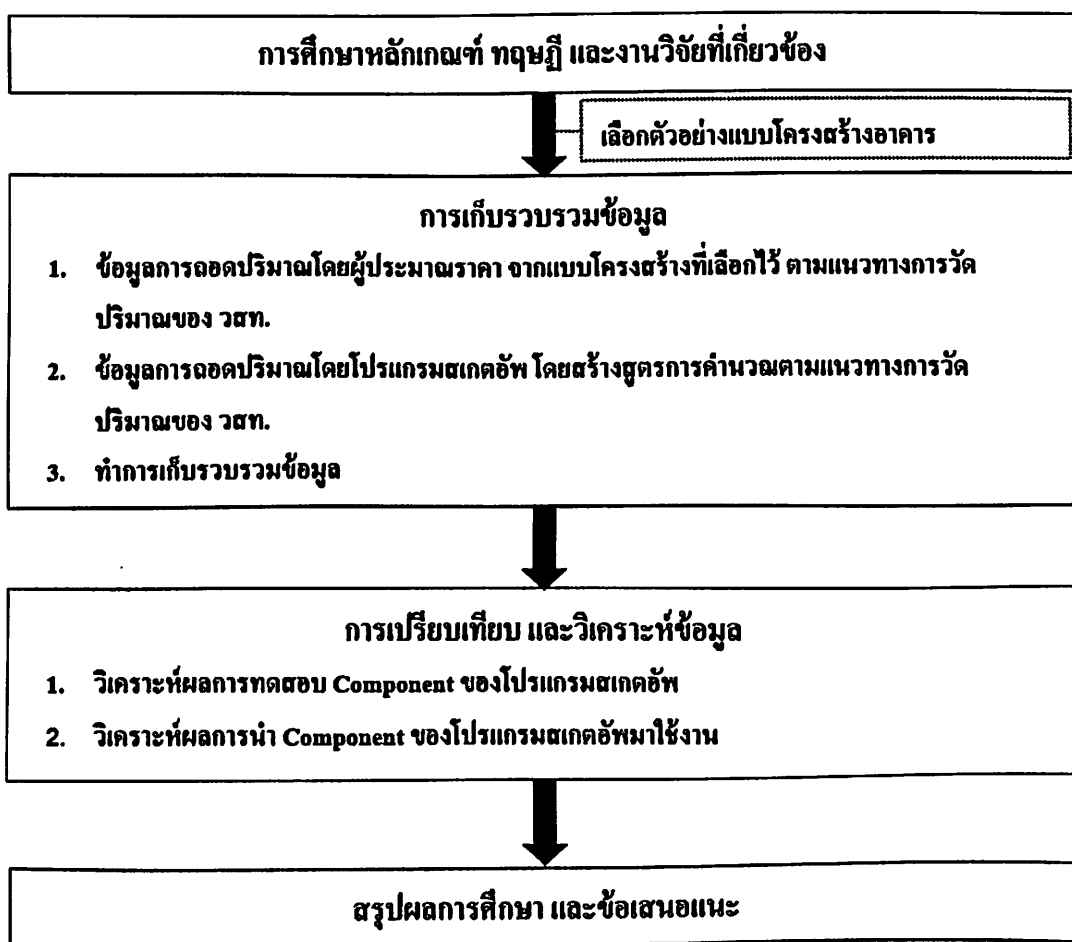


### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนประกอบด้วย การศึกษาหลักเกณฑ์ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการถอดปริมาตร 2 วิธี โดยวิธีแรกคือการเก็บข้อมูลจากการประมวลผลการถอดปริมาตรด้วยโปรแกรมสเกดอัฟ และวิธีที่สองคือการถอดปริมาตรแบบการประมาณราคาอย่างละเอียด โดยผู้ประมาณราคา การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ แสดงดังภาพประกอบที่ 3.1



ภาพประกอบที่ 3.1 แสดงขั้นตอนวิธีดำเนินการศึกษา

#### 3.1 การศึกษาหลักเกณฑ์ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการศึกษาค้นคว้า หลักเกณฑ์ต่างๆ ในการถอดปริมาตรงานก่อสร้างอาคาร รวมถึงทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการทบทวนเอกสารและงานวิจัย

ต่างๆ ที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องซึ่งรวมถึงวิทยานิพนธ์ บทความทางวิชาการ ตำราเรียน และเอกสารต่างๆ จากทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาการประมาณราคาของกรรมยุทธโยธา ทหารบก ซึ่งมีหัวข้อหลักในการการค้นคว้าดังนี้

3.1.1 ศึกษาการใช้งานโปรแกรมสเกตอัป มาสร้างแบบจำลองของอาคาร ในรูปแบบของ Object-based Parametric Modeling ในการกำหนดค่าคุณลักษณะให้กับวัตถุหรือส่วนประกอบต่างๆ ของแบบจำลองอาคาร สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เช่น การนำเสนอ การจัดทำประมาณราคา ค่าก่อสร้าง การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ 3 มิติ เพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบและแก้ไขภายหลัง

3.1.2 หลักเกณฑ์และข้อกำหนดต่างๆ ตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด และหลักการถอดปริมาณงานก่อสร้างตามแนวทางการวัดปริมาณของ วสท.

3.1.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) โดยเลือกใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (simple linear regression analysis) เพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์

## 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.2.1 การเลือกตัวอย่างในการศึกษา

ผู้ศึกษาเลือกแต่ละองค์ประกอบของโครงสร้างอาคารจากแบบอาคารต่างๆ ของกองทัพบก และจากตัวอย่างในตำราการประมาณราคาก่อสร้าง องค์ประกอบละ 5 ตัวอย่าง ที่มีความหลากหลายรูปแบบของโครงสร้างอาคาร เพื่อให้ครอบคลุมในการถอดปริมาณงานก่อสร้าง และเลือกรูปแบบที่มีความชัดเจน และมีรายละเอียดครบถ้วน

### 3.2.2 รายละเอียดที่ทำการศึกษา

ทำการศึกษาในการถอดปริมาณจากแบบก่อสร้างจำนวน 4 ประเภท เพื่อหาปริมาณของคอนกรีต ไม้แบบ และเหล็กเสริมคอนกรีต ดังนี้

ประเภทที่ 1 การถอดปริมาณฐานราก

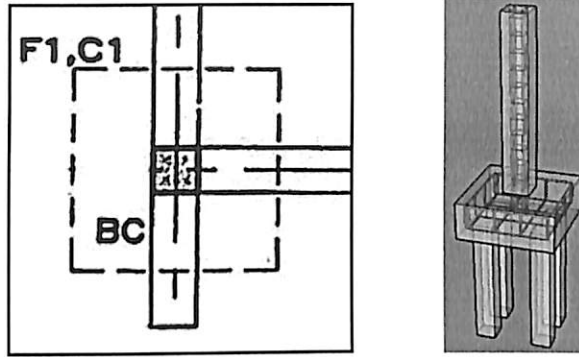
ประเภทที่ 2 การถอดปริมาณคาน

ประเภทที่ 3 การถอดปริมาณพื้น

ประเภทที่ 4 การถอดปริมาณบันไดห้องเรียบ

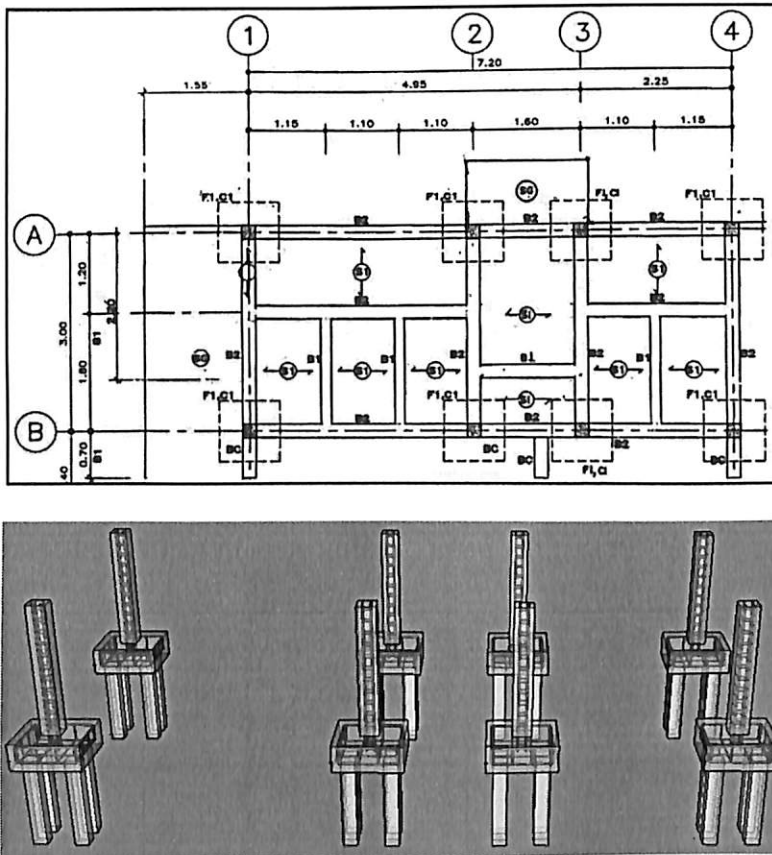
ประเภทที่ 1 การถอดปริมาณฐานราก จำนวน 5 ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 ฐานราก F1 จำนวน 1 ฐาน จากแบบห้องน้ำ ห้องส้วม หมายเลข 9769



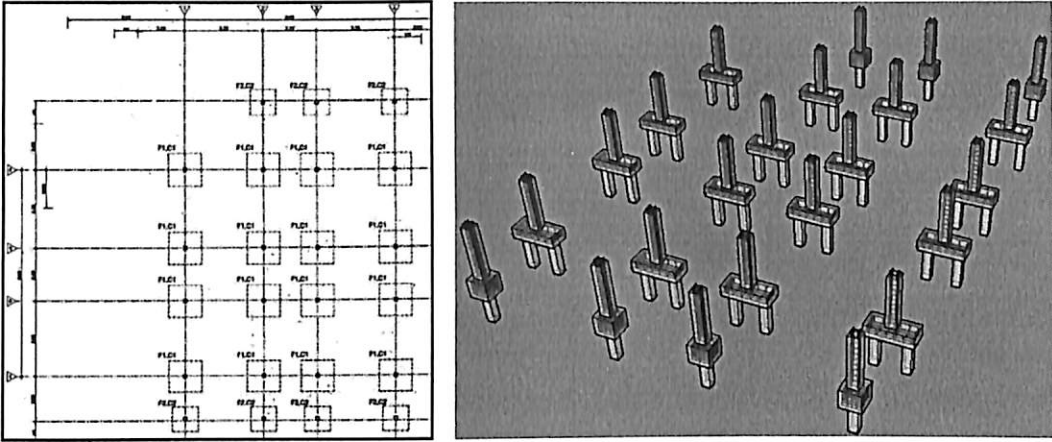
ภาพประกอบที่ 3.2 แบบฐานราก 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 2 ฐานราก F1 จำนวน 8 ฐาน จากแบบห้องน้ำ ห้องส้วม หมายเลข 9769



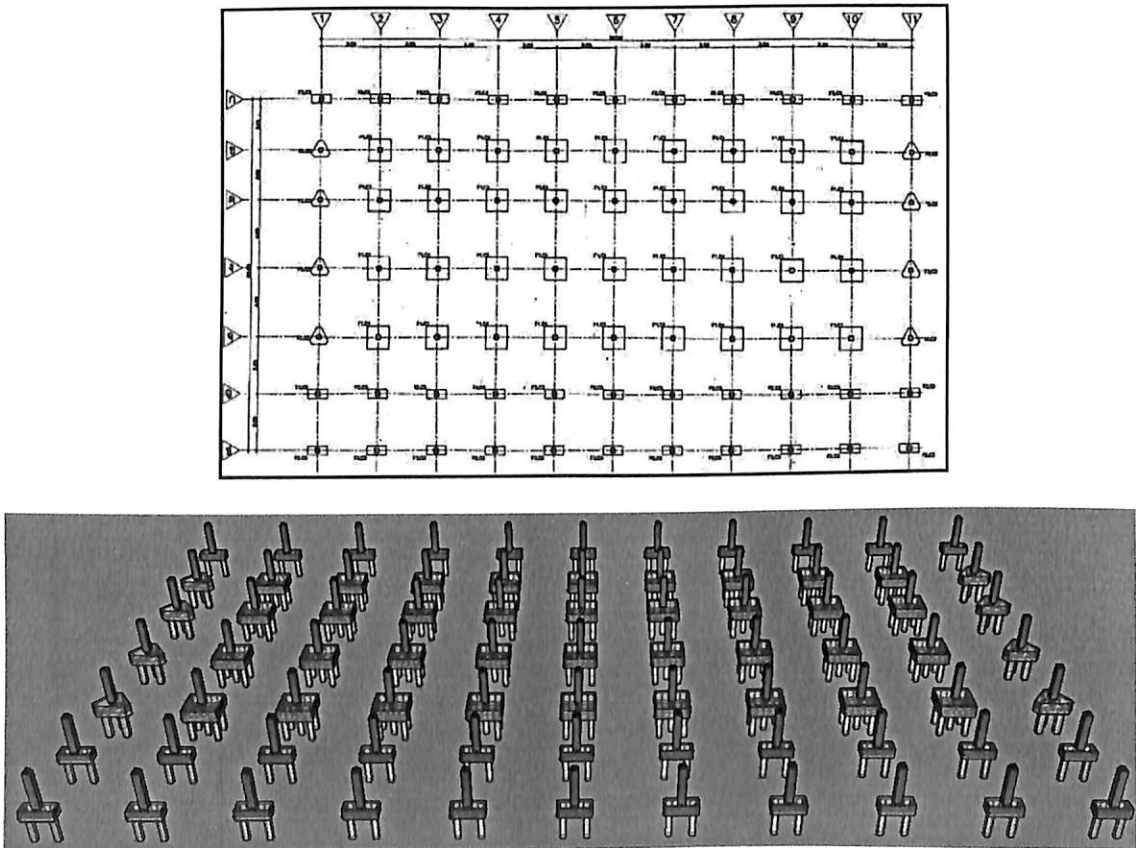
ภาพประกอบที่ 3.3 แบบฐานราก 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 2

ตัวอย่างที่ 3 ฐานราก F1 จำนวน 16 ฐาน ,F2 จำนวน 7 ฐาน จากแบบบ้านพักพื้นเอก หมายเลข 9297



ภาพประกอบที่ 3.4 แบบฐานราก 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 3

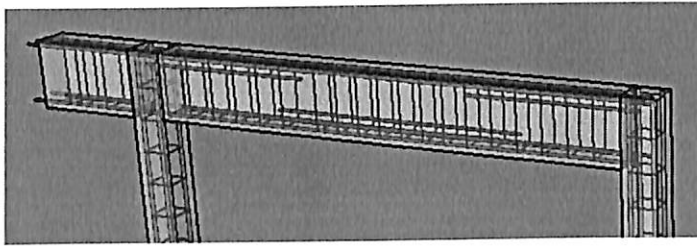
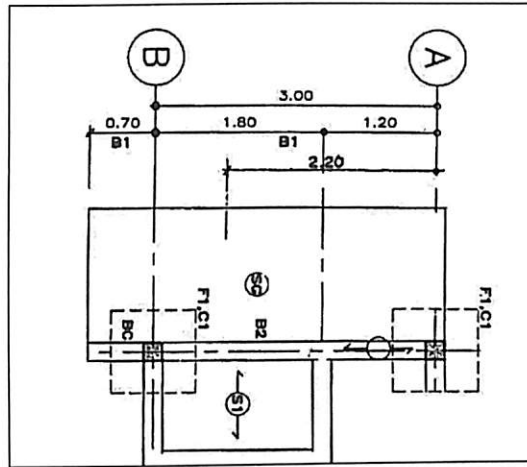
ตัวอย่างที่ 4 ฐานราก F1 จำนวน 36 ฐาน , F2 จำนวน 8 ฐาน และ F3 จำนวน 33 ฐาน จากแบบตึกแถวนาย สิบ หมายเลข 9181 ก



ภาพประกอบที่ 3.5 แบบฐานราก 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 4

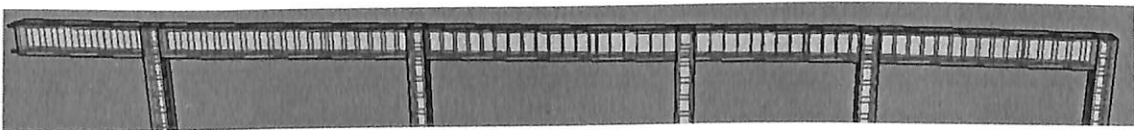
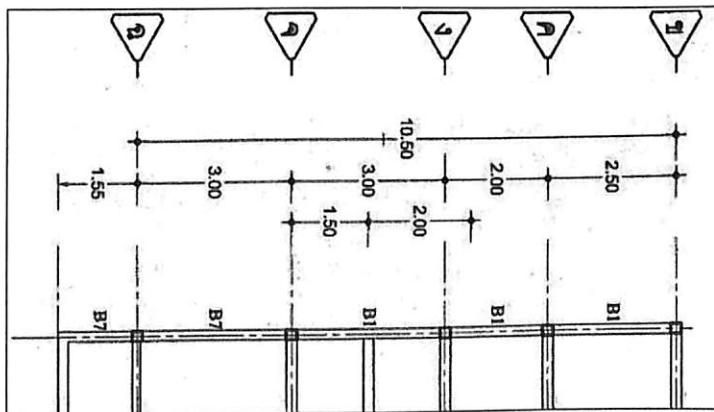


ตัวอย่างที่ 2 คาน B2 และ BC จากแบบห้องน้ำ ห้องส้วม หมายเลข 9769



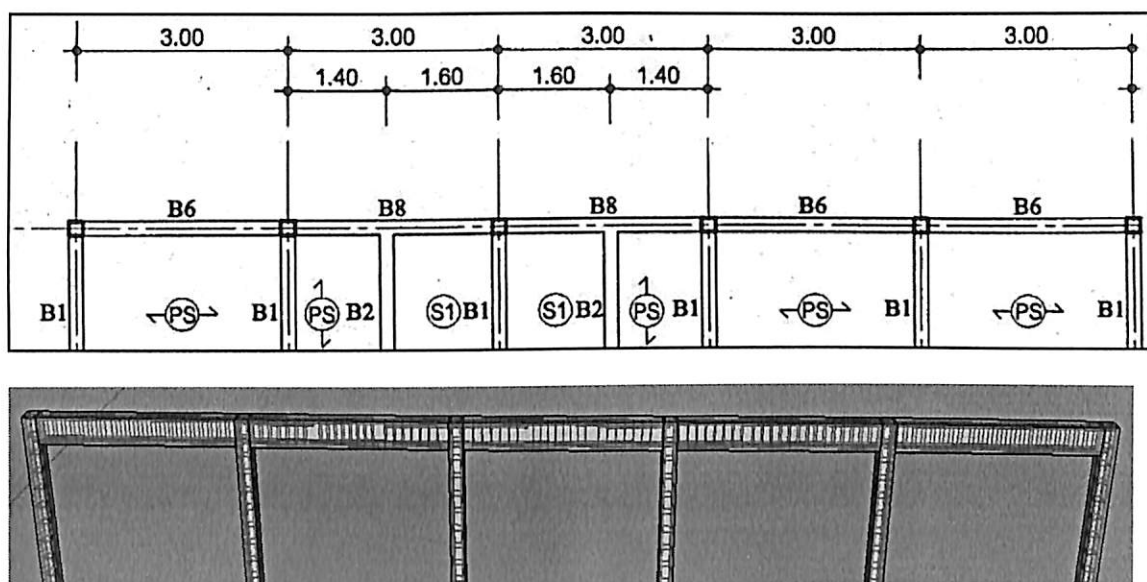
ภาพประกอบที่ 3.8 แบบคาน 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 2

ตัวอย่างที่ 3 คาน B1 และ B7 จากแบบตึกแถวนายพัน หมายเลข 9300



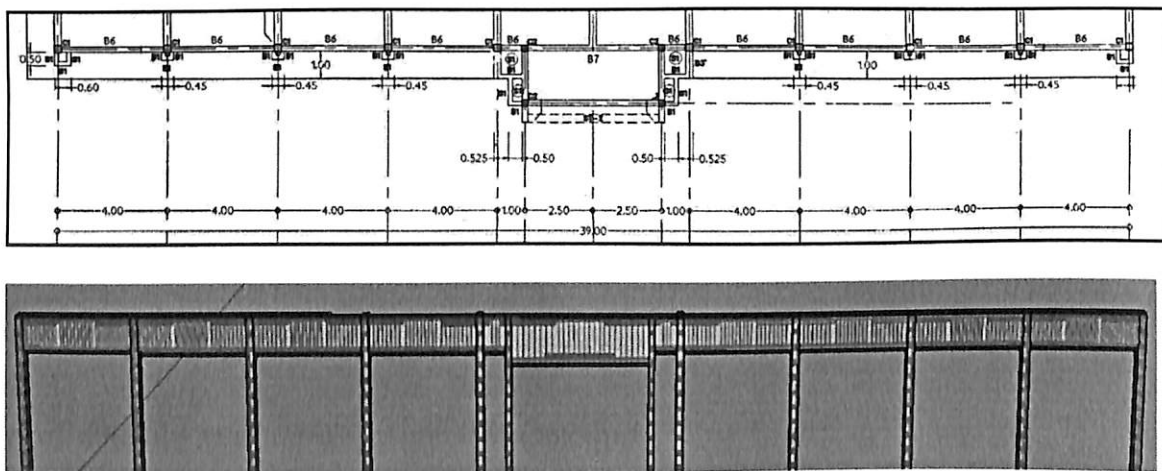
ภาพประกอบที่ 3.9 แบบคาน 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 3

ตัวอย่างที่ 4 คาน B6 และ B8 จากแบบตึกแถวนายพัน หมายเลข 9300



ภาพประกอบที่ 3.10 แบบคาน 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 4

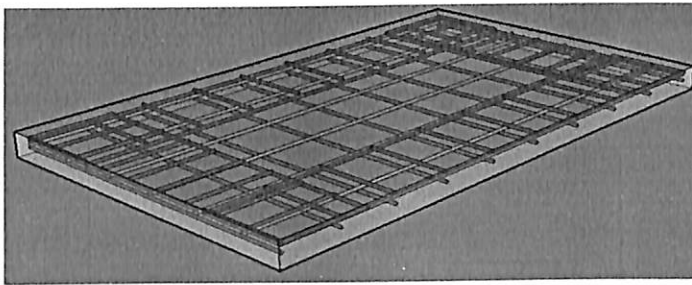
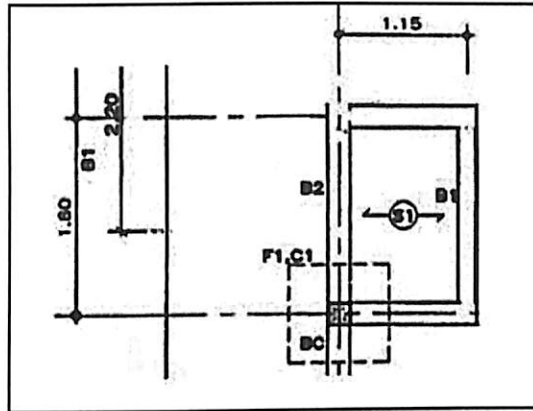
ตัวอย่างที่ 5 คาน B6 และ B7 จากแบบอาคารอนุเคราะห์สงฆ์ หมายเลข 9225



ภาพประกอบที่ 3.11 แบบคาน 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 5

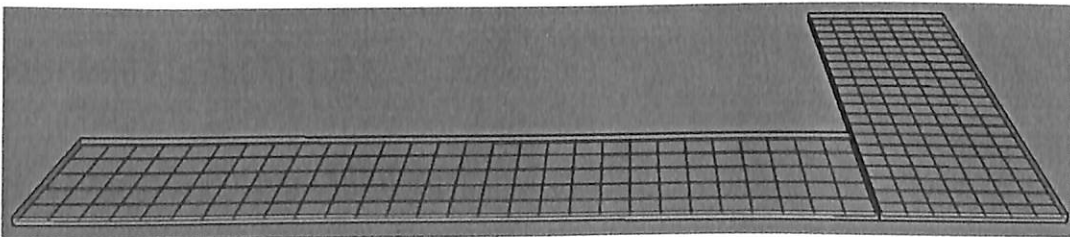
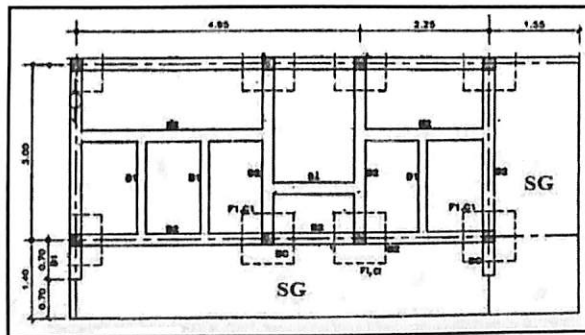
ประเภทที่ 3 การถอดปริมาณพื้น จำนวน 5 ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 พื้น S1 จากแบบห้องน้ำ ห้องส้วม หมายเลข 9769



ภาพประกอบที่ 3.12 แบบพื้น 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 1

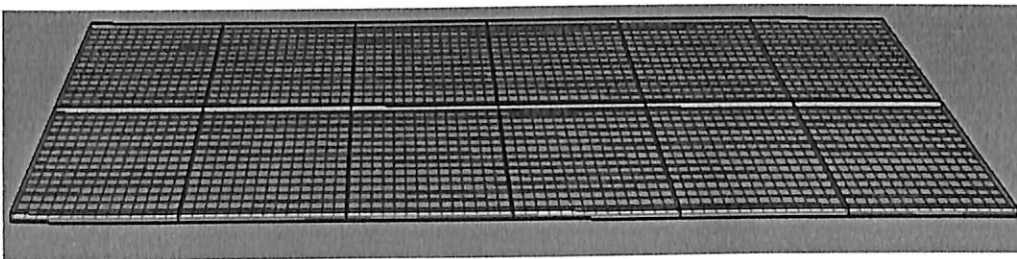
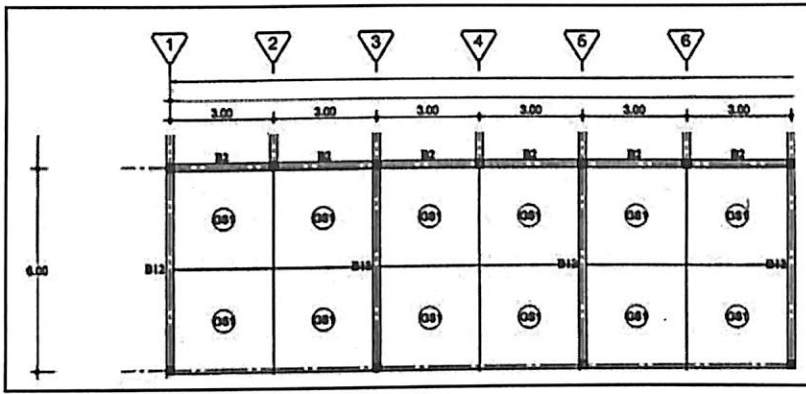
ตัวอย่างที่ 2 พื้น SG จากแบบห้องน้ำ ห้องส้วม หมายเลข 9769



ภาพประกอบที่ 3.13 แบบพื้น 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 2

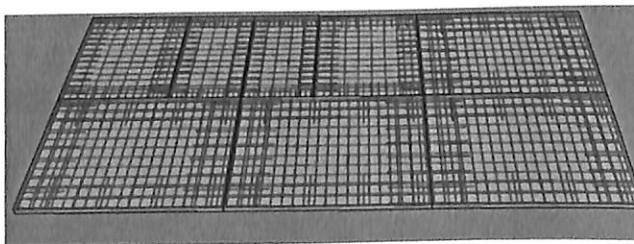
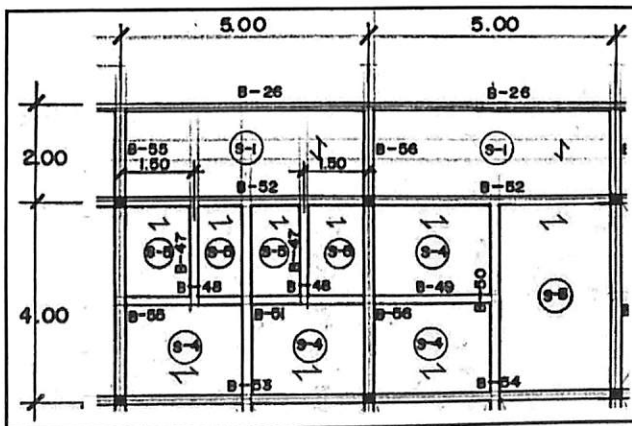


ตัวอย่างที่ 3 พื้น GS1 จากแบบคอกแถวนายพัน หมายเลข 9300



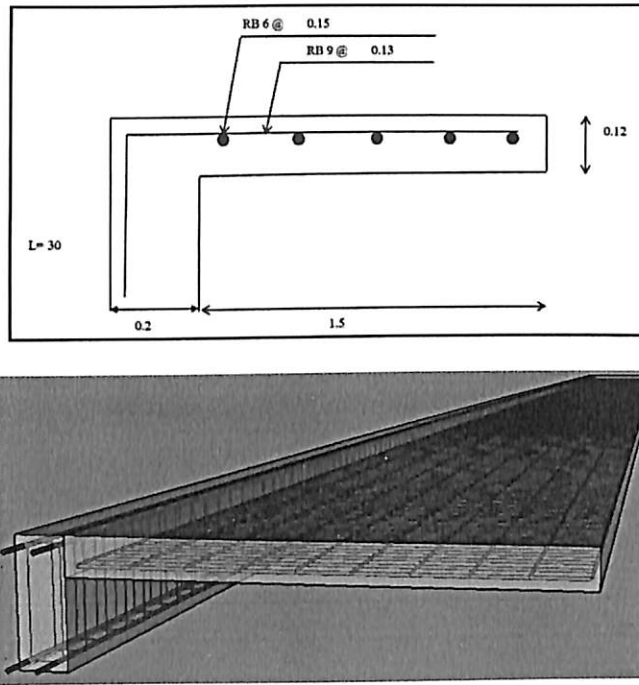
ภาพประกอบที่ 3.14 แบบพื้น 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 3

ตัวอย่างที่ 4 พื้น S-4 และ S-5 จากแบบโรงครัว หมายเลข 6437



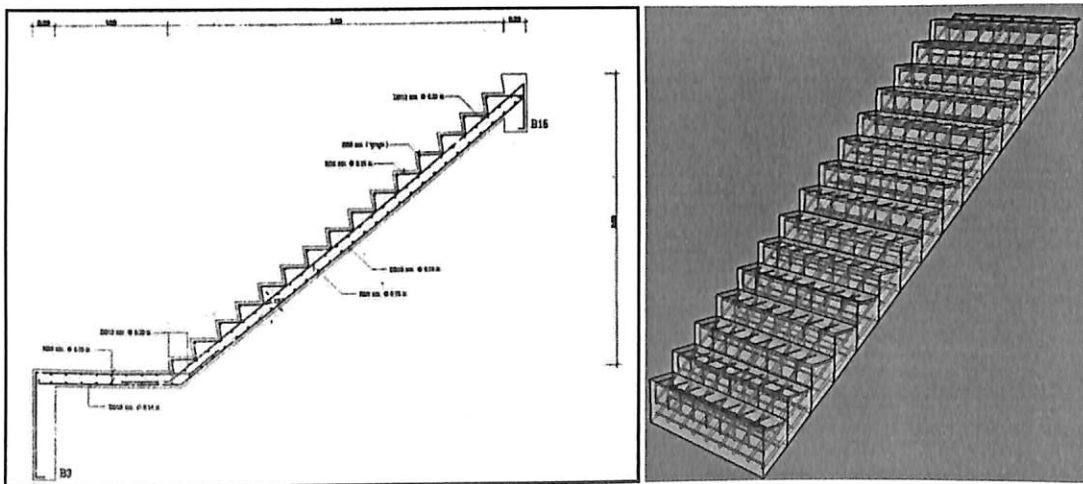
ภาพประกอบที่ 3.15 แบบพื้น 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 4

ตัวอย่างที่ 5 พื้นยื่น ยาว 30.00 ม.



ภาพประกอบที่ 3.16 แบบพื้น 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 5

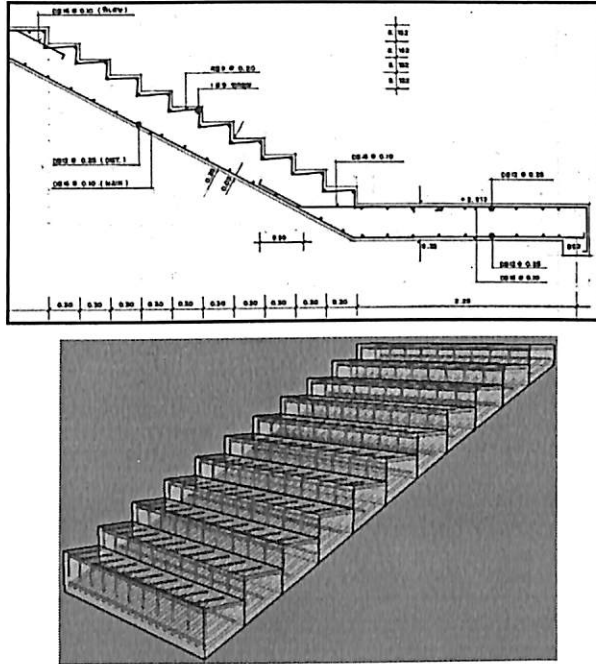
ประเภทที่ 4 การถอดปริมาณบันไดห้องเรียบ จำนวน 5 ตัวอย่าง  
ตัวอย่างที่ 1 บันไดห้องเรียบ จากแบบอาคาร บก.พื้น. หมายเลข 6535



ภาพประกอบที่ 3.17 แบบบันไดห้องเรียบ 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 1

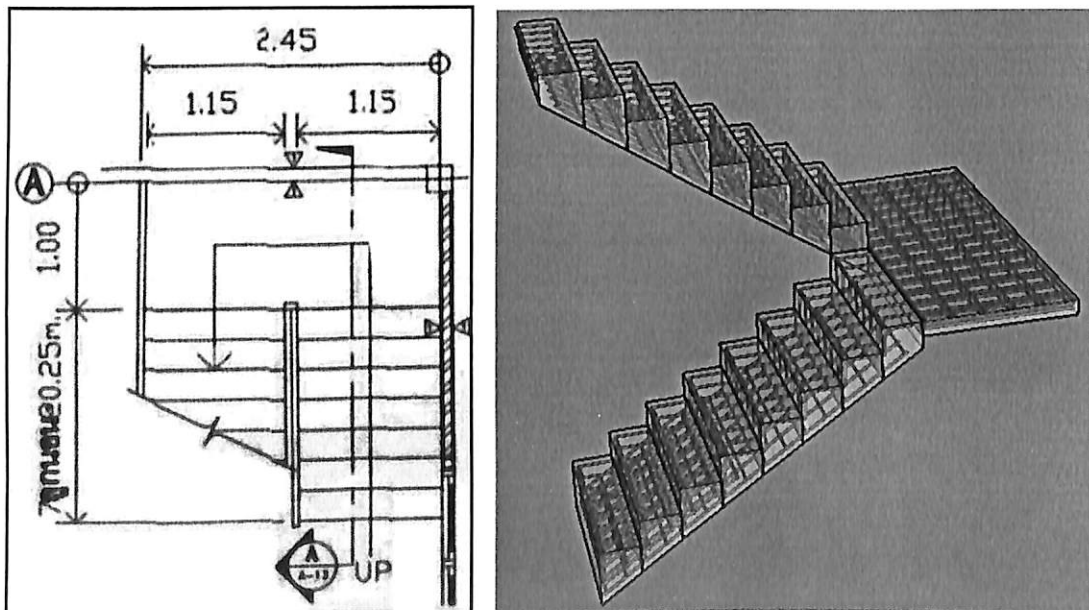


ตัวอย่างที่ 4 บันไดห้องเรียบ จากแบบอาคารชุดนายสิบ 48 ครอบครัว หมายเลข 6916 ก.



ภาพประกอบที่ 3.20 แบบบันไดห้องเรียบ 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 4

ตัวอย่างที่ 5 บันไดห้องเรียบ จากแบบตึกแถวนายพัน หมายเลข 9300



ภาพประกอบที่ 3.21 แบบบันไดห้องเรียบ 2 มิติ และ 3 มิติ ตัวอย่างที่ 5

### 3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) การศึกษานี้ ผู้ศึกษาใช้คอมพิวเตอร์ CPU Intel® Core i7 – 6500 U 2.59 GHz หน่วยความจำสำรอง(RAM) ขนาด 8 GB และ ฮาร์ดดิสก์ ขนาด 1 TB และโปรแกรมสเกดอัฟ Version 15 ใช้สำหรับการสร้าง Components และประมวลผลข้อมูล แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ผล

2) Microsoft Excel ใช้ในการจัดระเบียบข้อมูลที่ส่งถ่ายมาจาก โปรแกรมสเกดอัฟ ในรูปแบบไฟล์ HTML หรือไฟล์ CSV ให้เป็นหมวดหมู่ และเป็นฐานข้อมูลในการจัดทำบัญชีแสดงประมาณและราคา (BOQ) ต่อไป

3) แบบการก่อสร้าง 4 ประเภทอันได้แก่ ฐานราก คาน พื้นและ บันไดห้องเรียบ ประเภทละ 5 ตัวอย่าง เพื่อใช้ทดสอบโปรแกรม

### 3.2.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ถอดปริมาณแบบการประมาณราคาอย่างละเอียด โดยผู้ประมาณราคา จากแบบโครงสร้างที่เลือกไว้ 4 ประเภท ประเภทละ 5 ตัวอย่าง ตามแนวทางการวัดปริมาณของ วสท.

2) ถอดปริมาณด้วยโปรแกรมสเกดอัฟ ซึ่งได้เขียนสูตร สมการตามแนวทางการวัดปริมาณของ วสท. โดยใช้แบบโครงสร้างที่เลือกไว้ 4 ประเภท ประเภทละ 5 ตัวอย่าง

3) เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณของคอนกรีต ไม้แบบ และเหล็กเสริมคอนกรีต จากการถอดปริมาณทั้ง 2 วิธี เพื่อนำไปเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูล

## 3.3 การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการเปรียบเทียบหาความคลาดเคลื่อนและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล แสดงไว้ในรูปแบบกราฟ และใช้ทฤษฎีการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้น ในแต่ละองค์ประกอบอาคารทั้ง 4 ประเภท โดยมีรายละเอียดดังนี้

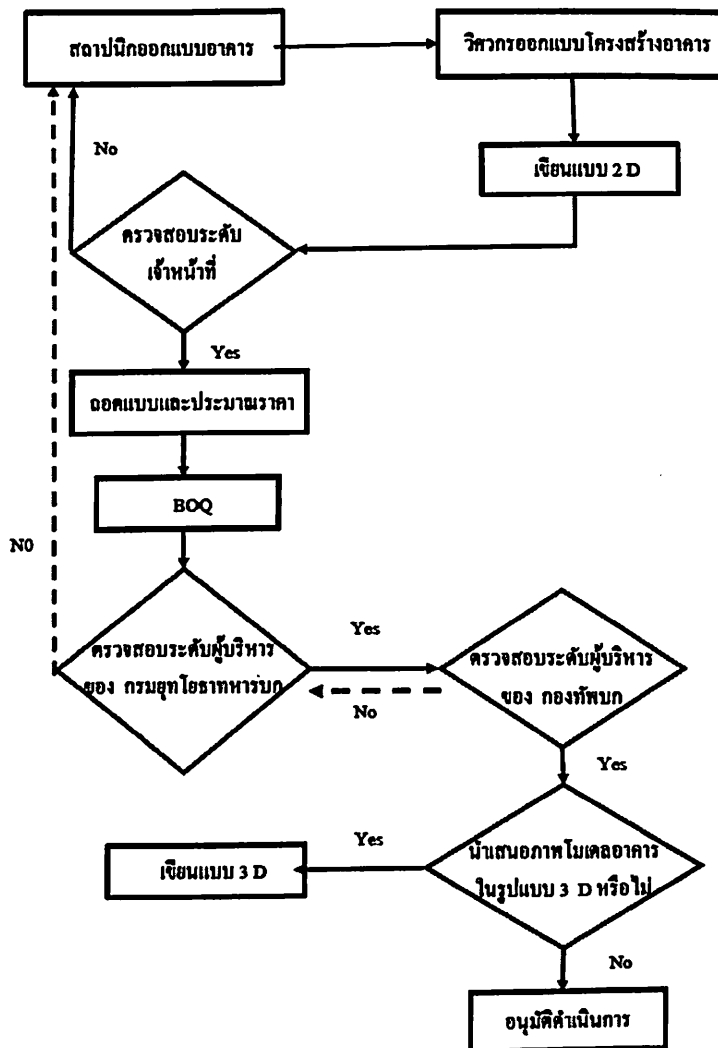
3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลดิบเบื้องต้น นำมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ตามแนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างของ วสท. หากข้อมูลใดยังไม่ถูกต้อง มีค่าความคลาดเคลื่อนมาก จะทำการกลับไปแก้ไขหาสาเหตุ ว่าเกิดจาก Components ของโปรแกรมสเกดอัฟ หรือจากการถอดปริมาณโดยผู้ประมาณราคา

3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการถอดปริมาณทั้งสองวิธี ด้วยทฤษฎีการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และสัมประสิทธิ์การพิจารณา (Coefficient of Determination) เพื่อให้ทราบถึงความคลาดเคลื่อน ข้อจำกัดต่างๆ ในการนำโปรแกรมสเกดอัฟ ไปใช้งานจริง

### 3.4 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

#### 3.4.1 สรุปผลการวิจัย

นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการถอดปริมาณด้วยโปรแกรมสเกดอัฟ และการถอดปริมาณแบบการประมาณราคาอย่างละเอียด โดยผู้ประมาณราคา มาทำการสรุปผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อการพัฒนาปรับปรุงขั้นตอนการประมาณราคาของกรมยุทธโยธาทหารบก ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตามภาพประกอบที่ 3.22



ภาพประกอบที่ 3.22 ขั้นตอนการทำงานในการออกแบบและประมาณราคาของกรมยุทธโยธาทหารบก

ผลสรุปที่ได้จากการใช้โปรแกรมสเกดอัฟ ในการถอดปริมาณงาน โครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก จะนำเสนอต่อหน่วยงาน เพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น และสร้างแนวความคิดใหม่ในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการประมาณราคาให้กับเจ้าหน้าที่ประมาณราคาของกรมยุทธโยธาทหารบก

3.4.2 ข้อเสนอแนะ นำเสนอข้อจำกัดของงานวิจัย เพื่อการปรับปรุงเพิ่มขีดความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ และต่อยอดแนวความคิดในการใช้โปรแกรมเสริมอื่นมาช่วย หรือใช้หมวดคำสั่งอื่นๆ ของโปรแกรมสเกดอัป ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา ในการพัฒนาโปรแกรมให้มีความสะดวกต่อการใช้งานในอนาคต